

(19)



(10) **LT 3517 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3517**

(51) Int.Cl.⁵: **G06K 7/00**

(21) Paraiškos numeris: **IP626**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 06 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 04 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 11 27**

(60) SU duomenys: **SU 4614048, 1989 04 07**

(31,32,33) Prioritetas: **330111, 1989 03 31, US**

(72) Išradėjas:

Donald Gordon Chandler, US

Eric Paul Batterman, US

Govind Shah, US

(73) Patent savininkas:

**United Parcel Service of America, Inc., 51 Weaver Street, Greenwich Office Park 5,
Greenwich, Connecticut 06836/3160, US**

(74) Patentinis patikėtinis:

Liudmila Gerasimovič, 9, J. Basanavičiaus g. 16/5-41, 2009 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Skleidimo sistema optiškai skaitomojoje etiketėje koduotos informacijos dekodavimui

(57) Referatas:

Optiškai skaitoma etiketė koduotos informacijos užrašymui, be to, etiketė turi duomenų tinklėlį iš daugelio informacinių-koduotų daugiakampių, išdėstytų užduota geometriniu struktūra, ir šie daugiakampiai turi mažiausiai dvi skirtingas optines charakteristikas.

Informacijos kodavimo būdas optiškai skaitomame duomenų tinklelyje, sudarytame iš informacinių-koduotų daugiakampių, optinių charakteristikų atskiriems daugiakampiams užduotoje struktūroje suteikimo būdu, daugiakampių užduotoje sekoje sutvarkymu ir daugiakampių mažiausiai su dviem optinėmis charakteristikomis spausdinimu.

LT 3517 B

Informacijos išvedimo būdas informacinių - koduotų daugiakampių, geriausiai šešiakampių, duomenų tinklelio optinės sklaidos dėka, sukuriant optiškai tikslią skaitmeninių bitų srauto, pateikiančio informacinių - koduotų daugiakampių optines charakteristikas, dekoduojant šią optinę kopiją ir atkuriant dekoduatą bitų srautą.

Aprašyta kodavimo ir dekodavimo proceso įgyvendinimo sistema.

- Išradimas priklauso patobulintai optiškai skaitomai etiketei ir jos skaitymo sistemai, būtent, patobulintai optiškai skaitomai etiketei, pritvirtintai prie pagrindo arba atspausdintai ant jo, informacijos užrašymui dvimačio tinklelio duomenų ribose, sudaryto iš aibės daugiakampių, išdėstytų nustatytoje geometrinėje struktūroje, kurioje minėti daugiakampiai turi, mažiausiai, dvi skirtingas optines charakteristikas.
- 10 Prekės, įvairios komponentės, laiškai, įpakavimai, konteineriai ir daug kitokių gaminių, kurie pervežami ar transportuojami, dažnai reikalauja identifikuojančios informacijos apie jų kilmę, lėktuvo reiso numerį, paskirtį, pavadinimą, kainą, gaminių kiekį ir kt. Kartais koduotos informacijos, atspausdintos etiketėse, pritvirtintose prie tų gaminių, skaitymas
- 15 įgalina automatizuoti skaitmenų, charakterizuojančių gaminių pardavimą ir jų inventORIZACIJĄ skaitymą arba kasos aparatų darbą. Kitais atvejais, naudojant tokias koduotas etiketes galimas automatinis pašto paketų, bagažo ir kt. sekimas, rūšiavimas, o taip pat reikalingos informacijos apie žaliavas ir komplektuojančius gaminius pateikimas gamyboje. Paprastai tokio tipo gaminių etiketės ženklinamos štrichiniais kodais, kur vienas iš jų yra universalusis gaminio kodas. Yra
- 25 žinoma ir daugelis kitokių štrichinio kodavimo sistemų.
- Paprastai komercinėse štrichinio kodavimo sistemose glūdi trūkumas, susijęs su pastoviai keliamu reikalavimu didinti duomenų tankį, koduojant vis didesnę informacijos kiekį galimai mažesnėje etiketėje. Bandymai sumažinti pačią etiketę, o taip pat ir atstumas tarp atskirų štrichų įvairiose štrichinio kodavimo sistemose, siekiant padidinti duomenų tankumą, problemos neišsprendė: optiniai skaitymo įrenginiai, turintys gan aukštą štrichinių kodų skaitymo skiriamąją galia, lygią penkiems ir mažiau nei penkių milų atstumui tarp
- 30
- 35

gretimų štrichų, tampa ekonomiškai neįgyvendinami, nes mažos etikečių elementų tolerancijos, o taip pat ir gan sudėtinga optinė įranga, galinti skaityti dvejetainius-štrichinius kodus tokiuose matmenyse, labai komplikuoja gamybos procesą. Prisitaikant prie vis didėjančių duomenų kiekių, etiketės su štrichiniais kodais turėtų būti gaminamos didelių matmenų ir būtų netinkamos tvirtinimui prie mažų gaminių. Kitas svarbus faktorius yra tas, kad etiketės iš popieriaus tampa labai brangiomis. Maža etiketė pigesnė už didelę; ši kaina tampa svarbiu faktoriumi, esant didelėms etikečių apimtims.

Štrichinių kodų alternatyvos yra šios:

apvalios formos, kuriose naudojami radialiai išdėstyti pleišto formos koduoti elementai, kaip, pavyzdžiui, JAV patente Nr. 3553438, arba koncentriški juodi ir balti dvejetainiu kodu koduoti žiedai kaip JAV patentuose Nr. 3971917, Nr. 3916150; tinklelis iš eilučių ir stulpelių iš duomenų kvadratų arba stačiakampių, kaip pateikia JAV patente Nr. 4286146, mikroskopinės dėmelės, išdėstytos gardelėse, sudarančiose reguliariai išdėstytą tinklelį, kaip JAV patente Nr. 4634850, ir tankiai išdėstyti daugiaspalviai duomenų laukai iš taškų arba elementų, kaip tai aprašyta JAV patente Nr. 4488679. Kai kurios iš aprašytų kodavimo sistemų ir kitos kodavimo sistemos, žinomos technikoje, pirmiausia kenčia dėl nepakankamo duomenų tankumo, kaip kodotų apvalių piešinėlių ir tinklelių ant stačiakampių ir kvadratinų dėžučių atveju. Arba tinklelių, sudarytų iš mikroskopinių taškelio, arba daugiaspalvių elementų, apie kuriuos kalbėta anksčiau, atveju, tokioms sistemoms reikia specialių orientavimo ir transportavimo priemonių, ribojančių jų panaudojimą tik esant stipriai valdomoms skaitymo sąlygoms.

Dėl šiuolaikinių transportavimo sistemų, naudojančių konvejerines juostas, gabaritų ir greičio, pavyzdžiui, 0,9-1,0 m pločio ir juostų judėjimo greičių, artimų 2,5 m/sec ar net ir didesnių, ant kurių dedami skirtingų aukščių įpakavimai su pritvirtintomis koduotomis informacinėmis etiketėmis ir poreikio turėti nedidelių matmenų, kompaktiškas ir nebrangias etiketes, kurių plotas būtų artimas vienam kvadratiniam coliui, atsiranda didžiuliai ištepinimai optinėje ir dekodavimo sistemose, kurios ieško ir skaito koduotą informaciją, esančią etiketėse, pritvirtintose ant greitai judančių įpakavimų ir panašių gaminių. Yra problemų optiniame aptikto etiketės vaizdo išskleidime. Be to, aptikus arba identifikavus etiketę įpakavime, kuris yra konvejerinėje sistemoje, etiketės vaizdas turi būti tiksliai dekoduojamas dar prieš prasidedant kitai operacijai, ir dažnai tai turi įvykti per sekundės dalį. Šios problemos įgalino sukurti paprastą, greitą ir pigią priemonę, signalizuojančią etiketės su užkoduotais duomenimis buvimą optinio skaitymo įrenginio regos lauke, apimančiame visą konvejerio juostos ilgį. Ši priemonė, sujungta su didelio tankumo duomenų gardele, aprašoma smulkiau:

25 Duomenų gardelės, turinčios surenkamuosius taikmenis, technikoje yra žinomos; pavyzdžiui, tai koncentrinės geometrinės figūros, įjungiančios žiedus, kvadratus, trikampus, šešiakampus ir daugelį jų variantų, kaip aprašyta JAV patentuose Nr. 3513320, 3603720. JAV

30 patentuose Nr. 3693154 ir 3801775 taip pat aprašytas simbolių, susidedančių iš koncentrinų apskritimų kaip atpažinimo ir padėties indikatorių, pritvirtintų prie pačių gaminių, kur jie yra optiškai skaitomi, panaudojimas. Kadangi tokiose sistemose panaudoti du

35 skirtingi simboliai, būtini lauko duomenų ir jų padėties identifikavimui, padidėja loginės schemas, aptinkančios minėtus simbolius, sudėtingumas, o taip

- pat sumažėja duomenų lauko duomenų imlumas. Tuo būdu, naudojant du simbolius ir sugedus vienam iš jų, iškyla problemos nustatant duomenų lauko padėtį ir operatoriaus galimybę atstatyti informaciją pagal lauko duomenis. Paskutinėje sistemoje naudojamos atskiros padėties ir orientacijos žymės priešinguose duomenų takelių galuose, turinčiuose koduotų duomenų su ribotu duomenų imlumu linijines žymas.
- 10 Aukščiau aprašytos sistemos, pagrindinai, naudoja optinį skleidimą davikliu, sugebančiu sukurti išėjimo videosignalą, atitinkantį šviesos, atsispindėjusios nuo duomenų gardelės ir padėties bei orientacijos simbolių, ryškumo pokyčiui. Tokiose sistemose išėjimo video-
- 15 signalas po jo kvantavimo įgauna konkretų bitinį vaizdą, galintį atitikti užduotai bitų sekai. Bet tokios sistemos turi trūkumą, pasireiškiantį tuo, kad reikalingi du atskiri simboliai pirmiausiai susipažinimui su vaizdu, o po to jo orientacijos nustatymui. Taip pat esant būtinumui suderinti optinio
- 20 daviklio išėjimo skaitmeninį signalą su užduota bitų seka, išreikšta simboliais ir padėtimi ir orientacija, atsiranda didesnė tikimybė klaidingiems nuskaitymams, nei pateiktuose išradimo būde ir išradimo sistemoje,
- 25 kadangi žinomose etiketės suradimo sistemose užtikrinamas nelankstus taikmens atpažinimo signalo lygmens atskyrimas.
- JAV patente Nr. 3553438 parodyta apvali duomenų gardelė, turinti centre patalpintą atpažinimo taikmenį, susidedantį iš koncentrinų apskritimų sekos. Atpažinimo taikmuo įteisina priemonę, optiniu davikliu, surandančią apvalią etiketę ir nustatančią jos geometrinį centrą, o tuo pačiu ir apvaliosios duomenų
- 30 gardelės geometrinį centrą. Tą atlieka loginė schema, vykdomanti impulsinės diagramos atpažinimą, kuri turi buliaus akies taikmens atpažinimui konfigūraciją.

- Tačiau, kalbant apie štrichinius kodus, duomenų gardelė turi tik ribotą duomenų imlumą ir sistemai reikalingas antras apskritiminis skleidimo procesas. Panaudojant tiek linijinį, tiek ir apskritiminį skleidimą, sistemai su tokiu ribotu duomenų imlumu gali susidaryti nepageidautinas sistemos sudėtingumas dėl nedidelio duomenų imlumo padidėjimo, esant įprastiems štrichiniams kodams.
- 10 Padidininimui duomenų imlumo duomenų tinklelio sukurti kodai, naudojantys daugelį spalvotų didelio tankio taškų, aprašyti JAV patente Nr. 4488679. Bet sistemoms, aprašytoms JAV patente Nr. 4488679, reikia panaudoti rankinius optinius vaizdo analizės įrenginius, kurie
- 15 nesugeba pilnai atlikti užrašą ir dekoduoti, kai duomenų gardelės ant įpakavimo juda greitai, nes transportuojama dideliu greičiu konvejerine juosta. Analogiška, didelio tankio kodavimo sistemoms, kuriose naudojami duomenų kodavimo mikroskopiniai taškeliai,
- 20 (aprašyta JAV patente Nr. 634850), reikalinga speciali transportavimo priemonė, kuri užtikrina, kad duomenų gardelės juda reikiama kryptimi, o ne atsitiktinai, kaip galėjo būti bagažui, transportuojamam konvejerine juosta arba analogišku būdu. Tokiu būdu, koduota
- 25 etiketė turi būti skaitoma juostelė po juostelės, panaudojant linijinį skaitymo įrenginį, sujungtą su etiketės transportavimo priemone, tikslaus informacijos, užrašytos etiketėje, dekodavimo tikslu. Šiame patente taip pat parodyta, kad kortelės padėtis
- 30 daviklio atžvilgiu turi būti kruopščiai kontroliuojama, kad ją būtų galima skaityti.
- Gaminant štrichines kodavimo sistemas technikoje taip pat naudojami daugkartinės spalvos, taip, kad būtų
- 35 galima išvengti optinių problemų, skleidžiant labai smulkius štrichus, štrichinis kodas, kuriame naudojama daugiau dviejų optinių charakteristikų duomenų koda-

vimui duomenų gardelėje, pavyzdžiui, panaudojant juodus, pilkus ir baltus štrichus aprašytos JAV patente Nr. 4443694. Bet aprašytos sistemos, nors yra tobulesnės už anksčiau žinomas štrichinio kodo sistemas, negali lygintis duomenų tankio kompaktiškumu, aprašytu šiame išradime.

Atsižvelgiant į nurodytus žinomų kodavimo sistemų trūkumus, pagrindinis išradimo tikslas yra sukūrimas naujos ir pagerintos kompaktinės optiškai skaitomos etiketės su dideliu informacijos tankiu.

Kitas išradimo tikslas yra sukūrimas naujų patobulintų optiškai skaitomų etikečių, ant kurių gali būti užkoduota apie 100 gerai nuo paklaidų apsaugotų raidinių-skaitmeninių simbolių viename kvadratiname etiketės colyje.

Dar vienas išradimo tikslas - sukūrimas naujų pagerintų, pasižyminčių dideliu informacijos tankiu optiškai skaitomų etikečių, kurios gali būti skaitomos optiniu davikliu, kuomet etiketė pritvirtinta prie bagažo arba kito gaminio, transportuojamo greitaeigė konvejerine sistema, nepriklausomai nuo bagažo orientacijos ant jos arba bagažo, prie kurio pritvirtinta optiškai skaitoma etiketė, aukščio kitimo.

Taip pat išradimo tikslas yra optiškai skaitomų etikečių, derinant jas su dekodavimo sistema, sukūrimas, taip, kad galima būtų patikimai etiketę dekoduoti jai pasvirus, susisukus, susiglamžius, dalinai nusitrynus arba esant suplėšytai.

Papildomas išradimo tikslas yra etiketės, judančios dideliu greičiu po optiniu davikliu, vietos nustatymo būdų, kurie leistų dekoduoti šią etiketę dideliu duomenų išliekamumo laipsniu, sukūrimas.

5 Dar vienas išradimo tikslas - kompaktinių, pagerintų, optiškai skaitomų etikečių su dideliu informacijos tankiu pagerinto kodavimo būdo sukūrimas, dalinant koduojamą informaciją į aukšto ir žemo prioriteto pranešimus, išlaikant pranešimų hierarchiją, kurioje kiekvienas apsaugotas nuo klaidų, ir užkoduotos informacijos vientisumo garantija.

10 Dar vienas išradimo tikslas - patobulinti būdų ir kodavimo bei dekodavimo sistemų, skirtų kompatiškų, patobulintų, su dideliu informacijos tankiu ir koreliacijos galimybėmis, leidžiančiom atgaminti neteisingai nuskaitytą arba praleistą svarbiausiai aukšto prioriteto koduotą informaciją, optiškai skaitomų etikečių, sukūrimas.

20 Taip pat išradimo tikslas yra nebrangių, optiškai skaitomų etikečių paprastomis spaudos priemonėmis pagaminimas ir jų dekodavimas panaudojant nebrangias logines schemas.

Kiti tikslai ir išradimo pranašumai paaiškės iš tolesnio išradimo aprašymo.

25 Šis išradimas sudarytas iš optiškai skaitomos etiketės išsirimimui duomenų, užkoduotų dvejetainėje formoje, turinčioje užduotą dvimatį duomenų tinklelį iš daugelio informacinių - koduotų daugiakampių, dalinai patalpintų susiliečiant arba nesusiliečiant užduotoje dvimatėje struktūroje ir turinčių, mažiausiai, dvi skirtingas optines charakteristikas, o taip pat iš būdų ir įrenginio kodavimui ir dekodavimui tokių optiškai skaitomų etikečių.

35 Pagal šį išradimą optiškai skaitomos etiketės gali turėti nulemenčius dvimačius geometrinius tinklelius iš daugiakampių, kuriuose geometriniai centrai tokių dau-

- giakampių yra užduoto dvimačio tinklelio susikertančių
ašių viršūnėse ir daugiakampiai turi mažiausiai vieną
iš dviejų skirtingų optinių charakteristikų. Tokių
optiškai skaitomų etikečių daugiakampiai gali būti
5 taisyklingi arba netaisyklingi daugiakampiai, o daugiakampių dvimačiai tinkleliai optiškai skaitomose etiketėse gali turėti dvi arba daugiau lygiai arba nelygiai išdėstytos etiketės plokštumoje ašis.
- 10 Optiškai skaitomos etiketės gali būti atspausdintos kaip daugiakampiai, kurie yra suglausti, dalinai suglausti arba nesuglausti. Dvi paskutinės konfigūracijos iš esmės nustato tarpines erdves optiškai skaitomose etiketėse tarp gretimų daugiakampių. Tokios tarpinės
15 erdvės gali būti tos pačios arba kitos optinės charakteristikos, kaip ir dvi ar daugiau daugiakampių optinių charakteristikų. Dvimačiai tinkleliai suglaustų stačiakampių ir suglaustų daugiakampių, turinčių penkias ar daugiau kraštinių, gali būti panaudota kaip
20 konfigūracijos optiškai skaitomoms etiketėms šiame išradime. Taip pat dvimačiai tinkleliai taisyklingų ar netaisyklingų, o taip pat dalinai susiliečiančių arba nesusiliečiančių daugiakampių, turinčių tris ar daugiau kraštinių, kuomet jie iš anksto išdėstyti pagal užduotas tokių tinklelių ašis, gali koduotis ir deko-
25 duotis priklausomai nuo išradimo būdų.
- Papildomai nurodytiems geometrinių daugiakampių gardelių variantams derinys tokių daugiakampių gardelių ir
30 optiškai skaitomų etikečių geometrijos, sudarytos iš tokių daugiakampių gardelių derinių, optiškai skaitomos etiketės šiame išradime pagal pageidavimą gali turėti atpažinimo taikmenį, susidedantį iš eilės koncentriškų žiedų, padedančių atrasti ant gaminių optiškai skaitomas etiketes, prie kurių jos pritvirtintos, ypač
35 dinaminėse etikečių skaitymo sistemose.

Šio išradimo realizacijos pirmumo variante duomenų tinklelis turi pagrindinai kvadratinį vieno kvadratinio colio tinklelį su gretimai išdėstytais šešiakampiais, sudarančiais eiles ir stulpelius, ir centre esanti atpažinimo taikmenį su geometriniu centru, nustatančiu ir duomenų tinklelio geometrinių centrą.

Atpažinimo taikmeniu gali būti bet kokia iš geometrinių formų, turinti optines charakteristikas, leidžiančias generuoti lengvai atpažįstamą videosignalą, skleidžiamą optiniu davikliu linijine skleidimo trajektorija, praeinančia pro atpažinimo taikmens geometrinių centrą. Pirmumo variante atpažinimo taikmuo sudarytas iš daugumos koncentriškų žiedų su kontrastinėmis atspindėjimo savybėmis, liedžiančiomis atsirasti, esant linijinei skleistinei, periodiškai kintančiam videosignalui. Panaudojant analoginį filtrą kaip dalį aptikimo ir duomenų dekodavimo būdo, signalas, sukurtas optiniame daviklyje, tiesiogiai sulyginamas su užduotu dažnumu, kas leidžia atlikti greitą ir tikslų dažnių sulyginimą ir toliau iš to sekanti duomenų tinklelio vietos, pritvirtintos prie pagrindo, nustatymą. Optinio daviklio išėjimo analoginis elektrinis signalas, atstovaujantis etiketę su užkoduota informacija, vėliau yra kvantuojamas ir dekoduojamas. Panaudojant analoginį juostinio praleidimo filtrą, galima vykdyti etiketės atpažinimą be koduotos etiketės informacijos dekodavimo. Suradus atpažinimo taikmens centrą, galima nustatyti duomenų tinklelio atskaitos tašką. Jeigu atpažinimo taikmens centras randasi etiketės centre, galima vienu metu nustatyti atpažinimo taikmens ir duomenų tinklelio centrus. Teikiama pirmenybė centriniam atpažinimo taikmens talpinimui etiketėje, bet tai nėra būtina šiame išradime.

Šio išradimo optiškai skaitomame duomenų tinklelyje gali būti užkoduota 100 arba net keli šimtai ir daugiau

apsaugotų nuo klaidos raidinių-skaitmeninių simbolių, išdėstytų apytikriai vieno kvadratinio colio paviršiaus plote, koduojant šešiakampius su trimis atspindžio charakteristikomis juodos, baltos ir pilkos spalvų.

5 Davikliams su užduota optine skyra, išradimo sistema leidžia gauti tankesnę informacijos supakavimą, negu tai buvo įmanoma sistemoje su štrichiniu kodu. Pavyzdžiui, jeigu šio išradimo sistemoje naudojamas optinis daviklis su didele skiriamąja galia, šimtai raidinių-

10 skaitmeninių simbolių gali būti užkoduoti kvadratiniam colyje. Arba 100 simbolių kvadratiniam colyje gali būti lengvai atpažįstami sutinkamai su šiuo išradimu daviklyje su, palyginti, žema skiriamąja galia.

15 Pagal šį išradimą optiškai skaitomos etiketės gali būti gaminamos su besikeičiančiu duomenų tankiu dėka dviejų ar daugiau kontrastuojančių optinių charakteristikų panaudojimo. Esant dideliems duomenų tankiams ir įvedus atpažinimo taikmenį į šio išradimo sistemą, reikėtų

20 turėti sudėtingesnę skleidimo įrenginį su papildomais, daugiau darbo reikalaujančiais, dekodavimo algoritmais, reikalingais koduotų pranešimų nuskaitymui, lyginant juos su skaitymo sistema, kurioje naudojami štrichiniai kodai. Sutinkamai su šiuo išradimu, duomenų kodavimas

25 gali būti atliekamas, koduojant dvejetaines bitų skilčių sekų aibes į pluoštelį gretimų šešiakampių, kur kiekvienas šešiakampis turi mažiausiai vieną iš dviejų optinių charakteristikų, nors kodavimas galėtų būti vykdomas ir nuosekliai, pereinant nuo vieno prie kito šešiakampio. Skaitmeninių bitų srautas gali būti

30 formuojamas kompiuteryje iš duomenų, įvestų rankiniu būdu arba koku nors kitu būdu pakeistų į dvejetainių bitų srautą, arba gali būti iš anksto užrašytas kaip skaitmeninių bitų srautas. Kodavimui skirti duomenys išskleidžiami bitų rinkiniu užduota seka ir užduotose geografinėse duomenų tinklėlio srityse, kad padidinti

35

perėjimų skaičių tarp šešiakampių, turinčių skirtingas optines charakteristikas.

Pirmenybę teiktiname šio išradimo variante teiktini kodavimui pranešimai skirstomi į aukšto ir žemo prioriteto pranešimus, kurie atskirai išdėstomi skirtingose duomenų tinklelio geografinėse srityse. Aukšto prioriteto pranešimai gali laisvai kartotis žemo prioriteto srityje, kad būtų sumažinta galimybė prarasti aukšto prioriteto pranešimus dėl skleidimo netikslumų, atsiradusių dėl nešvarių dėmių, trūkių, sulenkimų ir kitos rūšies pažeidimų, atsiradusių ant duomenų tinklelio. Aukšto prioriteto pranešimus koduoja centrinėje duomenų tinklelio dalyje greta su atpažinimo taikmeniu, esančiu pirmenybę teiktiname variante tam, kad apsaugoti pranešimus nuo pažeidimų, kurių tikimybė didesnė periferinėse duomenų tinklelio srityse. Sugėbimą koreguoti netikslumus pageidautina įvesti į duomenų tinklelį, panaudojant didelę informacijos talpą, numatytą šiame išradime, garantuojant aukštą duomenų išrinkimo laipsnį dekoduojant pranešimus. Panaudojant išradimą, naudoja tinklelį su esminio tankumo vaizdo elementais etiketės su šešiakampėmis įvairiomis charakteristikomis spausdinimui, nors gali būti naudojami ir kiti spausdinimo būdai, nenusižengiant išradimo esmei. Tinklelis su vaizdo elementais pateikiamas taip, kad po etiketės atspausdinimo, kiekvieno šešiakampio optinės charakteristikos yra iš anksto užduotos, taip kad jie gali būti vėliau dekoduojami duomenų atstatymui, kurie buvo užduoti koduojant atskirus šešiakampius. Tokio tipo spausdinimo procesas gerai žinomas technikoje ir šešiakampių, turinčių optines charakteristikas, būtinas šiam išradimui, spausdinimui, gali būti naudojami standartiniai spausdinimo įrenginiai ir bitų kortavimo technika.

Ryšium su šiuo išradimu sukurtas naujas ir pagerintas duomenų, užkoduotų daugiakampių, pirmiausiai šešiakampių, sudarančių duomenų tinklelį, tinklelyje korduotame bitais, atstatymo būdas. Užkoduotos etiketės gali būti praleidžiamos pro užduotą apšviestą sritį ir optiškai skaitomos elektronine schema valdomu optiniu davikliu arba skleidimo įrenginys gali būti pratraukiamas virš etikečių. Optinis daviklis duoda išėjties signalą, kuris yra analoginis elektroninis signalas, atitinkantis intensyvumą atskiros atspindėjimo galios etiketės srities, užrašytos atskiru optinio daviklio vaizdo elementu. Optinio daviklio analoginį signalą analoginio filtro dėka pirmiausiai sulygina su užduotu dydžiu dažnio, atitinkančio dažnį nustatyto atpažinimo taikmens, jeigu jis yra ant duomenų tinklelio. Kai tik randamas geras sulyginimas, etiketė atpažinta ir nustatytas atpažinimo taikmens centras, dėka to taip pat nustatomas atskaitos taškas ant duomenų tinklelio. Analoginis signalas vienu metu kvantuojamas analogo - skaitmeninio keitiklio pagalba ant nepertraukiamo pagrindo ir išimenamas tarpinėje vaizdo atmintyje. Užrašyti skaitmeniniai duomenys, vaizduojantys visą etiketę, priimami tolesniam apdorojimui dekodavimo procese.

Loginių schemų pagalba su užrašyta programa skaitmeniniai duomenys transformuojami į turinčių skirtingas optines charakteristikas šešiakampių interfeiso kortą.

Pirmenybę teiktiname išradimo variante tai įvykdoma skaičiuojant standartinį atspindžio charakteristikų intensyvumo nukrypimą, užrašytų optiniu davikliu ant kiekvieno vaizdo elemento ir užduotos grupės vaizdo elementų, supančių šį pirmą vaizdo elementą. Dėl to dideli standartiniai nukrypimai atitinka kontrastuojančių šešiakampių perėjimo ribų sritims.

Toliau vykdomi skaitmeninių duomenų keitimai, įjungiant ir orientacijos krypties nustatymo ir šešiakampių išdėstymo filtruojančias programas. Šio proceso pagrindiniai etapai:

5

1) Skaitmeninio vaizdo nelineinės versijos filtracija.

10

2) Etiketės orientacijos nustatymas, pirmiausiai surandant tris vaizdo ašis (žiūrėti fig. 2) ir nustatymas, kokia ašis yra lygiagretė abiems etiketės pusėms.

15

3) Kiekvieno šešiakampio centro nustatymas ir pilkos spalvos lygio kiekviename centre nustatymas.

4) Pilkos spalvos lygių pakeitimas į bitų srautą.

5) Šio srauto paklaidos laisvas koregavimas.

6) Bitų srauto laisvas pakeitimas į užduotą simbolių rinkinį.

20

Būtina pažymėti, kad nors šio išradimo procesas aprašytas šešiakampiams, turintiems dvi ar daugiau charakteristikas, procesas, būtent optinio vaizdo reguliavimo etapai dėl etiketės susiglamžymo, nusitrynimo ir t. t. gali būti panaudotos kitų tipų etiketėms ir kitoms daugiakampėms gardelėms.

25

30

Kiti tikslai ir kitos išradimo panaudojimo sritys paaiškės iš smulkaus išradimo aprašymo. Bet, būtina pabrėžti, kad smulkus aprašymas teiktinų pirmenybę išradimo variantų tai tik iliustracija ir neturi būti vertinama kaip modifikacijų ir variacijų, atitinkančių išradimo veikimo sritį, kas aišku šios srities specialistams, apribojimas.

- Fig. 1 - Atpažinimo taikmens, susidedančio iš koncentrinių apskritimų, kaip aprašyta šiame išradime, vaizdas iš viršaus.
- 5 Fig. 2 - Optiškai skaitomos etiketės, turinčios gretimai išdėstytus šešiakampius, duomenų kodavimui, kaip aprašyta šiame išradime, vaizdas iš viršaus.
- 10 Fig. 3 - Surinktos optiškai skaitomos etiketės, turinčios gretimai išdėstytus šešiakampius su trimis optinėmis charakteristikomis dvejetainių duomenų kodavimui ir turintys pažinimo taikmenį, kaip aprašyta šiame išradime, vaizdas iš viršaus.
- 15
- Fig. 4 - Šešiakampių trys kart trys gardelės telkinio, kur šešiakapiai išdėstyti gretimai ir kurie gali tarnauti pagrindiniu kodavimo bloku pirmenybę teikiamame išradimo variante, vaizdas iš viršaus.
- 20
- Fig. 5 - Telkinio korta, kurioje pavaizduotas grafiškai duomenų tinklelis, turintis 33 eiles ir 30 stulpelių, kurie sudaro tinklelį iš 11 eilių ir 10 stulpelių, sudarančių šešiakampių kodavimo bloką kaip figūrą trys kart trys gardelės.
- 25
- 30 Fig. 6 - Pagal išradimo reikalavimus, reguliavimo sistemos kameros, skirtos optinio daviklio šviesos reguliavimui priklausomai nuo bagažo aukščio, schematinis vaizdas.
- 35 Fig. 7 - Detalus dekodavimo proceso aprašymas pagal šį išradimą.

- Fig. 8 - Blokinė programa, kurioje parodytas atpa-
žinimo taikmens vietos nustatymo procesas.
- 5 Fig. 9 - Kodavimo ir dekodavimo proceso struktūros
programa ir duomenų srautas.
- Fig. 10 -Etapų ir eiliškumo programa pagal šį išra-
dimą.
- 10 Fig. 11 -Rinkinio susiliečiančių taisyklingų šešia-
kampių, išdėstytų taip, kad geometriniai
centrai gretimų šešiakampių randasi ant
šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš
viršaus.
- 15 Fig. 12 -Rinkinio susiliečiančių netaisyklingų šešia-
kampių, išdėstytų taip, kad geometriniai
centrai gretimų šešiakampių randasi ant
šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš
20 viršaus.
- Fig. 13 -Rinkinio dalinai susiliečiančių daugiakam-
pių, išpildytų iš esmės kaip šešiakampiai,
išdėstyti taip, kad geometriniai centrai
25 gretimų daugiakampių yra ant šešiakampio
tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.
- Fig. 14 -Rinkinio susiliečiančių daugiakampių iš
esmės kaip šešiakampių, išdėstytų taip,
30 kad geometriniai centrai gretimų daugia-
kampių randasi ant šešiakampio tinklelio
viršūnių, vaizdas iš viršaus.
- Fig. 15 -Optiškai skaitomos etiketės, turinčios su-
siliečiančius daugiakampius iš esmės kaip
šešiakampius, išdėstytus taip, kad geomet-
35 riniai centrai gretimų daugiakampių randa-

si ant šešiakampio tinklelio viršūnių, ir turinčios atpažinimo taikmenį kaip numatyta šiame išradime, vaizdas iš viršaus.

5 Fig. 16 -Rinkinio susiliečiančių lygiašonių stačiakampių, išdėstytų taip, kad geometriniai centrai gretimų stačiakampių randasi ant šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.

10

Fig. 17 -Rinkinio nesusiliečiančių stačiakampių, nustatančių tarpines erdves tarp šių stačiakampių taip, kad geometriniai centrai gretimų šešiakampių randasi ant šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.

15

Fig. 18 -Rinkinio nesusiliečiančių penkiakampių, nustatančių tarpines erdves tarp šių penkiakampių taip, kad geometriniai centrai gretimų penkiakampių randasi ant šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.

20

Fig. 19 -Rinkinio susiliečiančių kvadratų, išdėstytų šachmatine eilių ir stulpelių tvarka taip, kad gretimų kvadratų geometriniai centrai randasi ant šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.

25

30

Fig. 20 -Rinkinio dalinai susiliečiančių aštuoniakampių, nustatančių tarpines erdves tarp daugiakampių taip, kad gretimų daugiakampių geometriniai centrai randasi ant stačiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.

35

Fig. 21 -Rinkinio dalinai susiliečiančių aštuoniakampių, nustatančių tarpinės erdves tarp daugiakampių taip, kad geometriniai centrai gretimų aštuoniakampių randasi ant šešiakampio tinklelio viršūnių, vaizdas iš viršaus.

Informacijos kodavimo galimybė kontrastinių spalvų gretimų šešiakampių arba "gardelių", išdėstytų šimtainėje struktūroje su užduota seka ir tinkleliu, dėka, leidžia atgaminti informaciją, užrašytą etiketėje, elektro - optinio daviklio pagalba.

Daugiakampės gardelės, besiskiriančios nuo šešiakampių, kurios išdėstytos taip, kad gretimų daugiakampių geometriniai centrai randasi ant šešiakampio ar kitokio užduoto tinklelio viršūnių, gali būti taip pat naudojamos ir informacijos kodavimui optiškai skaitomose etiketėse. Tokios daugiakampės etiketės, kai jos savo atitinkamais centrais išdėstytos nustatytose vietose ant dvimačio geometrinio tinklelio ir kai koduojasi užduota seka įvairių optinių charakteristikų daugumai tokių daugiakampių gardelių uždavimo dėka, gali "būti skaitomos" elektro - optiniu davikliu ir po to dekodutos sutinkamai su išradimo būdu, kuris bus aprašomas vėliau.

Daugiakampės gardelės pagal šį išradimą yra informaciniai koduojami blokai, suformuoti dėka laužytos uždaros linijos, be to, šios gardelės patalpintos užduotoje dvimatėje struktūroje ant optiškai skaitomos etiketės. Etiketės konfigūracijos, kuriose naudojama daugybė įvairių daugiakampių formų, ir įvairių geometrijų tinkleliai, kaip penkiakapiai, šešiakapiai, aštuoniakapiai, stačiakapiai ir kvadratiniai, gali būti naudojami realizuojant išradimą.

"Kaimyninės" daugiakampės gardelės gali būti visai susiliečiančios, dalinai susiliečiančios arba nesusiliečiančios ant šio išradimo optiškai skaitomos etiketės.

5

"Susiliečiantys daugiakampiai" yra daugiakampiai, išdėstyti taip, kad geometriniai centrai gretimų daugiakampių randasi ant lemiamo dvimačio tinklelio viršūnių, o tokių daugiakampių ribos susiliečia su tiesiogiai gretimų daugiakampių ribomis. "Dalinai susiliečiantys daugiakampiai" yra daugiakampiai, išdėstyti taip, kad geometriniai centrai gretimų daugiakampių randasi ant lemiamo tinklelio viršūnių, ir šie daugiakampiai atskirti kai kur išilgai savo atitinkamų ribų nuo kitų juos supančių daugiakampių, dėka to gaunasi daug tarpinių erdvių, išmėtytų tarp daugiakampių ant optiškai skaitomos etiketės. "Nesusiliečiantys daugiakampiai" yra atskiri daugiakampiai, išdėstyti taip, kad gretimų daugiakampių geometriniai centrai randasi ant lemto dvimačio tinklelio viršūnių, ir jie nekontaktuoja atskirų daugiakampių ir daugiakampių, supančių šį daugiakampį, ribomis. Be to, daugiakampės gardelės ir lemti dvimačiai tinkleliai arba grotelės, ant kurių išdėstyti gretimų daugiakampių centrai, gali būti netaisyklingi, turėti nevienodai išdėstytas ašis, arba reguliariai, turinčias tolygią konfigūraciją, išdėstytas ašis. Tokie dvimačiai tinkleliai turi ašis, nepriklausomai nuo simetrijos ašių, jeigu jos yra, daugiakampių gardelių.

30

Pagal šį išradimą šešiakampiai, naudojami etiketėje, informacijos kodavimui etiketėje turi kai kurių pranašumų. Šie pranašumai:

35

1. Esant nustatytai optinei skiriamajai galiai, šešiakampiai gali grupuotis labiau kompaktiškai, negu kiti daugiakampiai. Pavyzdžiui, esant tai pačiai ski-

riamajai galiai, kvadratų kampai yra sunkiai skiriami, dėl to kitais atvejais nereikalinga skiriamoji galia yra reikalinga kvadratų "skaitymui". Apskritimai būtų patys optimaliausi skiriamajai galiai, tačiau erdvė tarp gretimų apskritimų bus panaudota be tikslo ir sudėtingėja etiketės apdirbimo procesas dėl to, kad būtina tarpams suteikti optinę charakteristiką. Šešiakampiai leidžia atlikti optimalų informacijos sukau-
5 tarp gretimų apskritimų bus panaudota be tikslo ir
sudėtingėja etiketės apdirbimo procesas dėl to, kad
būtina tarpams suteikti optinę charakteristiką. Šeši-
kampiai leidžia atlikti optimalų informacijos sukau-
pimą, lyginant juos su apskritimais arba kitais
10 daugiakampiais, susidedančiais iš aštuoniakampių,
kvadratų, trikampių ir t. t. Kvadratai ir trikampiai
sukuria problemas dėl savo aštrių kampų. Apskritimai ir
aštuoniakampiai sukuria problemas dėl atsirandančių
neišnaudojamų tarpelių tarp gretimų apskritimų ir
15 aštuoniakampių.

2. Tinklelis iš gretimų šešiakampių turi tris ašis. Dėl kvadratinės ir šešiakampės formos etiketės panaudojimo pagrindinė šešiakampio ašis gali atsirasti užduotu
20 santykiu etiketės pusėje. Šis išdėstymas tinklelio
šešiakampio pagrindinės ašies palengvina duomenų, už-
koduotų šešiakampyje jo santykiu į šią pagrindinę ašį,
skaitymą.

Šiuo atveju "etiketė" turi savyje diskretinę detalę su atitinkama lipnia išvirkščiaja puse, kuri prisitvirtina prie gaminio, prie konteinerio išorinio paviršiaus arba prie kito gaminio, ant kurio išspausdinama optiškai
25 skaitoma informacija pagal šį išradimą.

Šiuo atveju "optiškai skaitomas duomenų tinklelis" arba "duomenų tinklelis" reiškia susiliečiančių šešiakampių arba gardelių, turinčių dvi arba daugiau optines charakteristikas kodavimui pasukamoje formoje, duomenų
30 rinkinį dėka atitinkamų charakteristikų ir erdvinio
šešiakampių santykio vienas kito atžvilgiu, vaizdą. Šešiakampiai arba daugiakampiai, išspausdinti su šios

atgaminamos informacijos turiniu, toliau vadinami šešiakampiais arba daugiakampiais su koduota informacija, tai būdo, kuriuo ant etiketės koduojama informacija, dėka.

5

Šis paveikslėlis susiliečiančių šešiakampių su maksimaliu skaičiumi perėjimo ribų šešiakampis - šešiakampis optimaliam skaitymui ir maksimaliam informacijos išsinimo tankiui, vadinamas "korių struktūra".

10

Kontrastuojančios atspindžio charakteristikos, naudojamos atskirų šešiakampių arba duomenų tinklelio gardelių spausdinimui, gali stipvarijuoti šio išradimo galimybių ribose. Šiuo atveju "spausdinimas" yra medžiagos, turinčios užduotas optines charakteristikas, užnešimas ant pagrindo, arba optinių savybių pakeitimas, kai naudojamas terminis spausdinimas. "Spausdinimas" taip pat suprantamas kaip praleidimas medžiagos, turinčios užduotą optinę charakteristiką, užnešimo ant dalies pagrindo, kai pats pagrindas turi skiriamąją optinę charakteristiką. Pavyzdžiui, kai spausdinamos šešiakampės gardelės juoda ar balta spalva, jeigu pagrindas yra baltas, tai iš tikro turi atsispausti tik juodos gardelės. Tokiu būdu, šiuo atveju baltos šešiakampio gardelės taip pat yra termino "spauda" arba "atspausdintos" nustatymo ribose.

15

20

25

30

35

Šiuo atveju terminas "optinės charakteristikos" apima šviesos sugėrimą, atspindį ir/arba lūžį skirtingose aplinkose atspausdintose gardelėse. Kai gardelės atspausdintos juoda spalva (juodos spalvos didelio tankio rašalas), pilka spalva (juodos spalvos pustoniai) ir balta spalva (spauda ant baltos spalvos pagrindo-nebuvimas), kaip išradimo variante, tai sako, kad išradimas turi tris optines charakteristikas.

Šiuo atveju, kaip parodyta fig. 1, "aibė koncentrinų žiedų" arba "koncentriniai žiedai" 10 reiškia du arba daugiau koncentrinų žiedų 12, vienas iš kurių yra vidinė sritis 15-tos žiedinės zonos, nustatomos pačiu
 5 mažiausiu žiedų spinduliu "r".

Fig. 2 parodyta dalis elektro - optiškai skaitomos etiketės pagal šį išradimą. Kaip matyti fig. 2, etiketė turi daugybę gretimų atspausdintų gardelių kaip še-
 10 šiakampių, sudarančių korio struktūrą. Kiekvienas iš atskirų šešiakampių pažymėtas pozicija 20 ir turi 6 lygias kraštines 22. Vidiniai šešiakampio kampai "a" taip pat lygūs kiekvienas po 120. Parodytame realizavimo pavyzdyje šešiakampis turi ilgą vertikalią ašį y - y ir
 15 horizontalią ašį x - x. Šešiakampio matmuo pagal x - x truputį mažesnis, negu matmuo šešiakampio 20 pagal y - y dėka taisyklingos šešiakampio geometrijos.

Siūlomame išradino variante, parodytame fig. 3, kuriame panaudojama etiketė 30, turinti matmenis apie vienas
 20 kart vienas colis, tai bus apie 888 šešiakapiai arba gardelės 20, (turint dėmesį tai, kad pirmenybę teiktinam variante etiketės centras užimtas pažinimo taikmeniu 35, sudarytu iš daugelio koncentrinų žiedų). Šie susiliečiantys šešiakapiai 20 natūralu, kad sudaro horizontalias eiles "R", užduotas įsivaizduojama linija 31, ir vertikalius stulpelius "C", užduotus įsivaizduojamus linijomis 33. Šiame pavyzdyje etiketė, kurios matmuo vienas kvadratinis colis, turi iš viso 33 horizontalias
 25 eiles "R" ir 30 vertikalių stulpelių "C" šešiakampių 20. Kiekvienas atskiras šešiakampis turi "diametrą", apytikriai lygų 0,8 mm. Kvadratiname perimetre, supančiame korinę šešiakampių struktūrą, dėka geometriniam sutalpinimui susiliečiančių šešiakampių, eilių
 30 "R" daugiau, negu stulpelių "C".
 35

Panaudojant šešiakampius, parodytus fig. 2, galima pažymėti, kad šešiakampiai išdėstyti šachmatine tvarka su vertikalių stulpelių perdengimu, be to, besikaitaliojantys vertikaliai išdėstyti šešiakampiai turi kolinearias ašis $y - y$. Išdėstytų šešiakampių 20 ašys $y - y$ yra linijinėje sąsajoje su išorine vertikalia puse 22 tarpiškai perslinkto šešiakampio. Šešiakampių 20 ašys $y - y$ lygiagrečios abiems vertikalioms etiketės riboms 32 ir 34 kaip pavaizduota fig. 3. Horizontalios eilės "R" matuojamos pagal ašį $x - x$ šešiakampio 20 viduriniame taške.

Kaip aprašoma toliau, šešiakampiai 20 sudaryti spausdinimo būdu, kuri naudojant šešiakampius 20 spausdina dviejose arba daugiau optinėse gradacijose, pavyzdžiui, kontrastinėmis spalvomis. Šios spalvos gali būti balta 25, juoda 26, o taip pat laisvai pasirenkama, bet teikiama pirmenybė pilkai spalvai 27, kaip pavaizduota fig. 3, nors gali būti panaudotos ir kitos kontrastinės spalvos. Gali būti panaudotos tik dvi balto 25 ir juodo 26 tipo kontrastinės spalvos, kas pavaizduota fig. 2. Pirmenybę teiktiname išradimo variante naudojamos trys kontrastinės spalvos: balta 25, juoda 26 ir pilka 27, parodytos fig. 3. Konkrečios baltos, juodos ir pilkos spalvos brūkšniuotės pasirinktos optimalaus kontrasto gavimui, esant indentifikacijai elektro - optinio dėka. Pilką spalvą pasirenka tokiu būdu, kad optinės gradacijos pakliūtų maždaug tolygiu laipsniu tarp baltos ir juodos spalvų naudojamų kuriant etiketę optinių charakteristikų.

Etiketė 30, parodyta fig. 30, gali gautis dėka diskretinės etiketės, turinčios išradimo variante vieno kvadratinio colio plotą, panaudojimo arba jeigu panaudojamas priimtinas spalvinis fonas (pageidautina baltas), etiketė gali būti spausdinama tiesiogiai ant įpakavimo paviršiaus, negaminant atskiros etiketės.

Kadangi būtinas ir svarbus vaidmuo pagal optinę charakteristiką fono buvimas, vienai iš kontrastinių spalvų pageidautina panaudoti atskirą etiketę, nes etiketės fono spalvą kontroliuoti lengviau.

5

Šešiakampių, atspausdintų ant vienos etiketės, išlyginimas etiketės kraštinių atžvilgiu yra svarbus tolimesniam pagrindinės etiketės ašies nustatymui, apie tai kalbama toliau. Etiketę spausdinama taip, kad šešiakampio ašį $y - y$ sudarantis korys tampa lygiagretus vertikalioms etikečių 32 ir 34 kraštinėms, kaip parodyta fig. 3.

15

Skaitant šešiakampį tinklelį, turint tikslą dekoduoti informaciją, esančią atskiruose šešiakampiuose, svarbu turėti tikslų spalvinį kontrastą tarp gretimų šešiakampių. Toliau aiškėja, kuo mažiau optinių charakteristikų naudojama koduojant šešiakampius, tuo paprastesnis sklaidos įrenginys ir matematinis aprūpinimas, būtinas šešiakampių dekodavimui. Bet esant mažesniai skaičiui optinių gradacijų taip pat mažėja duomenų tankis etiketėje. Ieškant kompromiso tarp dekodotos informacijos skaičiaus, kuris gali būti saugomas etiketėje, ir etikečių su dauguma optinių charakteristikų sklaidos kainos nustatyta, kad pageidautina spausdinti užkoduotus šešiakampius su trimis optinėmis charakteristikomis, o būtent juoda, pilka ir baltomis spalvomis. Jeigu pagrindas arba etiketė turi gerą baltą foną, kuomet baltus šešiakampius galima išpildyti be rašalo, būtina realiai spausdinti tik pilkus šešiakampius.

30

Tinkamiausiame išradimo variante šešiakampes gardeles sukuria dėka gardelių atspausdinimo juodu rašalu, bet tik kas penktas tinklelio vaizdo elemento taškinio matricos spausdintuvo vaizdo elementus iliustruojamame pavyzdyje spausdina tokiu būdu. Tai atliekama žinomu

35

technikoje būdu panaudojant pusiautonavimo algoritmą. Tai leidžia vykdyti spausdinimą užduotos proporcijos vaizdo elementų, apsprendžiančių pateiktą pilką šešiakampį, spausdintuvu, tuomet kai juodo šešiakampio spausdinimui, reikia spausdinti kiekvieną vaizdo, apsprendžiančio šį šešiakampį, elementą. Konkretus pusiautonavimo algoritmas, panaudojamas etikečių spausdinimui pagal šį išradimą, yra kodų šaltinio, kurio pavadinimas "Etiketė", priede prie mikrofišos, puslapis 29, eilutės nuo 39 iki 48, sąrašė.

Juodos šešiakampės gardelės gali būti suformuotos spausdinant jas standartiniu juodu rašalu. Kaip toliau aprašoma, matematinis aprūpinimas sklaidos analizės dekodavimo proceso, leidžia stipriai atskirti juodą, pilką ir baltą charakteristikas, dėl to nereikia tiksliai nustatinėti spalvą. Iš kitos pusės, jeigu naudojamos spalvos, besiskiriančios nuo juodos, pilkos ir baltos, arba jeigu naudojama skirtinga pilkos spalvos gradacija kuriant keturių arba penkių spalvų duomenų tinklelius, rašalo atspalvių kontrastas turi būti kontroliuojamas daug atidžiau tam, kad užtikrinti optinės charakteristikos skirtumą tarp atskirų spalvų. Būtina pažymėti, kad juodo rašalo naudojimas - tai paprasčiausias ir lengviausias variantas kuriant korinį tinklelį su trimis šešiakampių gardelių optinėmis charakteristikomis ir yra tinkamiausias realizuojant šį išradimą.

Dėl to, kad tinkamiausiame variante etiketė yra kvadratinė, ir dėl šešiakampės gardelės kilmės, korinės struktūros briaunelės turi nepilnus šešiakampius 56; kaip parodyta fig. 3, šie nepilni šešiakapiai nenaudojami kokios nors naudotinos informacijos perdavimui.

Tinkamiausiame išradimo variante etiketė taip pat turi atpažinimo taikmenį. Atpažinimo taikmuo 35, parodytas fig. 3, sudarytas iš daugelio koncentrinų kontrastinių spalvų žiedų (parodytų kaip juodi ir balti). Juodi žiedai atitinkamai pažymėti pozicijomis 42, 46 ir 48, o balti žiedai atitinkamai pažymėti pozicijomis 44, 50 ir 52. Taikmenį patogiau talpina etiketės geometriniam centre, kad ji būtų mažiausiai pažeista sužalojimų arba nebūtų sunaikinta visai ar dalinai, jeigu periferinė dalis etiketės suglamžyta, sutepta arba pažeista. Taip pat dydis vaizdo buferio (aprašomo žemiau), kuris būtinas nuskaitymų nuo etiketės duomenų išsiminimui prieš pačios etiketės identifikaciją, minimizuojamas, kai atpažinimo taikmuo randasi etiketės centre.

Skaičius naudojamų koncentrinų žiedų atpažinimo taikmenyje gali keistis, bet nustatyta, kad būtini ir pakankami šeši koncentriniai žiedai 42, 44, 46, 48, 50 ir 52 ir jų rezultatyvios skyrimo ribos, besikeičiančios nuo balto iki juodo ir t. t.

Struktūros koreliacijos technologija naudojama skaičiavimo struktūros, kurioje koncentrinų žiedų tikimasi visumoje su skaitoma struktūra suderinimui. Kai vyksta derinimas, atpažinimo taikmuo ieškomas taip kaip aprašyta smulkiai toliau. Specialus filtras, sukurtas ir naudojamas tinkamiausiame išradimo variante, gali būti surastas priede mikrofišoje, puslapis 41, eilutės - 51 - 52, puslapis 42, eilutės 1 - 8 ir puslapis 40, eilutės 19 - 41 su rubrika "Paieška C".

Atpažinimo taikmuo gali turėti bet kokią bendrą diametrą, mažesnę negu duomenų tinklėlis, sukūrimui ploto, kuris gali sudaryti 25% ir tinkamiausiai lygus apie 7% duomenų tinklėlio ploto. Dažniausiai atpažinimo taikmuo daromas kaip galima mažesnis todėl, kad jo užimamas ant

etiketės plotas negali būti užpildomas koduota informacija. Tinkamiausiame variante spausdinamų žiedų diameterus renka taip, kad išorinė riba išorinio žiedo sudarytų apie 7,45 mm. Tokiu būdu, fig. 3 atpažinimo taikmens 35 sritis sudaro apie 7% vieno kvadratinio colio etiketės 30 paviršiaus ploto. Čia patenkinamas atpažinimo taikmuo 35 gali būti atspausdintas ant etiketės 30 vieno kvadratinio colio plote nepažeidžiant informacijos, kuri gali būti užkoduota šešiakampiame tinklelyje, supančiame atpažinimo taikmenį, kiekio. Kai yra nepilni šešiakampiai išorinėje etiketės periferijoje 55, gabaliniai šešiakampiai, susiliečiantys su išorine atpažinimo taikmens 56 riba, nenaudojami informacijos kodavimui. Kiekvieno žiedo plotis turi sudaryti beveik tiek, koks šešiakampių matmuo kraštinė ant kraštinės /ašis $x - x$ fig. 1/, tai leidžia pagerinti skiriamąją galią. Tinka šeši žiedai. Tai tinkamas skaičius, leidžiantis pagerinti žiedų buvimą ant minimalaus etiketės ploto su minimumu galimų klaidingų skaitymų dėl "neteisingų" atžymų ant etiketės ir kitų "neteisingų" žymų ne ant pačios etiketės, o dėl žymų ant konvejerinės juostos.

Atpažinimo taikmuo gali įgauti formą, skirtingą nuo koncentrinų apskritimų. Pavyzdžiui, gali būti naudojami kvadratai, spiralės arba šešiakampiai tam, kad būtų sukurti kontrastinių koncentrinų figūrų perėjimai, nes linijiniai persikeitimai per atpažinimo taikmenį leidžia sukurti reguliarius, užduotus ir identifikuojamus spalvotus perėjimus, kurie gali būti priimti elektrooptiniu davikliu ir išmatuoti tinkamu filtru. Reikia pažymėti, nors spiralė ir ne koncentrinų apskritimų rinkinys, priklausomai nuo matmens ir spiralės spindulio galima gauti artimą koncentrinų apskritimų aproksimaciją. Taikmuo iš koncentrinų apskritimų yra tinkamiausias dėl to, kad signalo, gaunamo skleidžiant per jo centrą, dažnis yra toks, kaip

ir tuo atveju, kai atliekamas susikirtimas įvairiomis kryptimis per koncentrinį apskritimų centrą. Tai padeda supaprastinti identifikacijos centrą, apie tai bus kalbama toliau, ir leidžia atlikti atpažinimo taikmens, kartu ieškant analoginio ir skaitmeninio sklaidos įrenginio signalo, išdėstymo identifikaciją, nors išradimo būdas leidžia pakaitomis arba nuosekliai naudoti padidinto tikslumo dvimatę skaitmeninę paiešką, kai analizuojamas skaitmeninis signalas.

10

Šiuo atveju, "koncentriniais žiedais" vadinama pilni žiedai, daliniai žiedai, turintys pusapskritimio formą, koncentrinį žiedų sektorius nuo 180 laipsnių iki 360 laipsnių, ir koncentrinės spiralės, artimos koncentriniam žiedams.

15

Dėl to, kad kiekvienas šešiakampis gali būti užkoduotas trimis skirtingomis optinėmis charakteristikomis, tinkamiausiame 1585 "bitų" variante gali būti užkoduoti kiekviename šešiakampyje (log. 3). Akivaizdu, kad jeigu panaudojama daugiau ar mažiau tris optines charakteristikas, bitų, užkoduotų kiekviename šešiakampyje, skaičius atitinkamai keisis. Kodavimo algoritmas sudarytas taip, kad būtų galima gauti duomenų tankumą kuo artimesnį maksimaliam ir padidinti optinės charakteristikos perėjimų nuo gardelės prie gardelės skaičių, tai leidžia palengvinti dvimatį užkoduotą atgaminimą, aprašytą toliau.

20

25

Fig. 4 pavaizduotas gardelių 3x3 rinkinys, susidedantis iš devynių šešiakampių gardelių 60, tai yra pagrindinis kodavimo blokas, panaudojamas tinkamiausiame išradimo variante. Koduojant tai pakankama sąlyga, bet ne esminė. Galimi ir kiti kodavimo blokai šiame išradime. Taip parodyta toliau, 3x3 šešiakampių gardelių 60 rinkiniai kortuojami bitų informacijos kodavimui 13, jeigu rinkinys sudarytas tiksliai iš 9 šešiakampių arba

30

35

mažiau negu 13 bitų, jeigu rinkinys nėra pilnas dėl neišnaudotų šešiakampių. Vienoje vieno kvadratinio colio etiketėje esant duomenų tinkleliui, turinčiam apie 888 šešiakampius ir atpažinimo taikmenį, užimanti
5 apie 7% etiketės ploto, gali būti užrašyti 1292 informacijos bitai.

Koduojant kiekvieną rinkinį, išoriniai, apatiniai šešiakampiai 62 ir 64 kiekviename rinkinyje 60, kaip
10 parodyta fig. 4, apriboti savo atitinkamomis charakteristikomis, dėl to jie nustatomi kaip besiskiriantys nuo tarpinio ir besiliečiančio šešiakampio 66. Tokiu būdu, vienas bitas šešiakampiui gali būti užkoduotas šešiakampiuose 62 ir 64. Dėl to galima užkoduoti 13 in-
15 formacijos bitų rinkinyje 60 dėka kodavimo 11 bitų likusiuose septyniuose šešiakampiuose. Dėl to kad koduojant 7 šešiakampius yra daugiau galimų derinių, negu panaudojama (pavyzdžiui, $3^7 = 2187$ derinių prieš $2^{11} = 2048$), kai kurios kombinacijos krypsta, kaip, pa-
20 vyzdžiui, visos juodos, visos pilkos, visos baltos arba iš esmės visos juodos, pilkos arba baltos kombinacijos. Kontrastinių spalvų būtinybė šešiakampiams 62 ir 64 lyginant su šešiakampiu 66 atsiranda dėl perėjimų garantijos, kurie reikalingi užduotam atgaminimui ir
25 laisvai normalizacijai, aprašytiems toliau, o taip pat esant panaudojimo būtinumui nustatant duomenų tinklelio horizontalų išlyginimą, kaip aprašyta žemiau. Kai koduojantys rinkiniai turi 7 ar 8 šešiakampius, 7 nau-
30 dingus šešiakampius koduoja 11 bitų, o aštuntas šešiakampis, jei jis yra, koduoja vienu bitu. Visiems kitiems daliniams rinkiniams 3 bitus koduoja ant kiekvienos šešiakampių poros ir 1 bitą ant kiekvieno pasilikusio pavienio šešiakampio, apie tai rašoma toliau.

35

Todėl aišku, kad etiketė yra labai efektyvi, lengva skaitymui, (atitinkamo sklaidos įrenginio ir analitinio

- matematinio aprūpinimo pagalba), etiketė labai didelio tankio informacijos ant, palyginus, nebrangios, lengvai atspausdinamos etiketės, kodavimui. Kaip jau buvo pažymėta, tinkamiausiame variante naudojamas šešiakampio talpinimas formate 33 eilės x 30 stulpelių vienacolinės etiketės plote, o pažinimo taikmuo sudaro apie 7% bendro etiketės paviršiaus ploto. Praktikoje 13 bitų informaciją gauna iš 9 šešiakampių rinkinio, taip, kad 1,44 bito informacijos skiriama gardelei. Tai mažiau nei teoriniai 1,585 bito šešiakampiui dėl kitų algoritmo kodavimo savybių, nes nepanaudojamos visos 3^7 struktūros, o kai kurie iš mažiausiai optiškai pageidaujamų perėjimų gardelė - gardelė, pašalinami.
- 15 Iš tolimesnių samprotavimų, tinkamiausiame išradimo variante pageidautina įvesti tam tikrą apsisaugojimo nuo paklaidos etiketės kodavime dydį taip, kad realus kiekis atgaminamos etiketėje informacijos dekodavimo procese mažėtų į duomenų vientisumo aukštą laipsnį.
- 20 Kaip aišku šios srities specialistui, pateiktas etiketės, kurioje panaudotos šešiakampės gardelės, realizavimo pavyzdys, tiesiogiai pritaikytinas optiškai skaitomoms etiketėms, kuriose kitos daugiakampės gardelės. Aprašyti šešiakampio optinių charakteristikų "spausdinimo" būdai lygiai panaudojami kitų daugiakampių gardelių optinių charakteristikų spausdinimui juoda, balta, pilka (pusiautonuojama), taip pat ir kitomis spalvomis. Analogiškai nepatogumai ir pranašumai dėl duomenų tankumo būdingi etiketėms, atspausdintoms su daugiakampėmis gardelėmis, besiskiriančiomis nuo šešiakampių, kai optinės charakteristikos juoda, balta ir nebūtinai pilka naudojamos daugiakampių gardelių spausdinimui. Kaip ir tuomet, kai etiketės turi šešiakampį, etiketės, atspausdintos su kitomis koduojamomis gardelėmis, gali būti "skaitomos" mažesnio sudėtingumo sklaidos įrenginio pagalba, kai daugiakampėse gardelėse

informacijos kodavimui naudoja tik dvi optines charakteristikas, būtent, juodą ir baltą spalvas, dėl to esant šioms spalvoms gaunamas maksimalus kontrastas.

- 5 Informacijos ir algoritmų kodavimo procedūros, aprašytos etiketėms, turinčioms šešiakampius, tiesiogiai naudojamos etiketėms, atspausdintoms su skirtingomis daugiakampėmis gardelėmis. Atitinkamai etiketėms, turinčioms šešiakampius, gardelės su nepilnais daugiakampiais, kurie gali atsirasti ant optiškai skaitomos
10 etiketės ribos, arba kurios gaunamos dėl dalinio nutrynimio atpažinimo taikmenimi, turinčia koncentrinį apskritimų seką, nenaudojamos informacijos kodavimui.
- 15 "Korinė struktūra" turi susiliečiančiai išdėstytą šešiakampių 310 tinklelį, jų geometriniai centrai 311 randasi ant viršūnių "šešiakampio tinklo" 311A arba "šešiakampio tinklelio" 312, kaip parodyta fig. 11. Taisyklingi šešiakampiai, t. y. šešiakampiai, turintieji šešias lygias kraštines ir šešis lygius vidinius
20 kampus, sudaro šešiakampius tinklelius, kurie yra taisyklingi ir turi tris tolygiai išdėstytas ašis /A1, A2 ir A3/, kurios išdėstytos viena kitos atžvilgiu 120 laipsnių kampu.
- 25 Jeigu etiketės 320 šešiakampiai yra netaisyklingi, bet simetriški, pavyzdžiui, jeigu šešiakampiai išdėstyti išilgai lygiagrečių kraštinių 321, 322, geometriniai centrai 325 gretimų šešiakampių sudarys netaisyklingą
30 šešiakampį tinklelį 327, parodytą fig. 12. Toks netaisyklingas šešiakampis tinklelis dar vis turės tris ašis /A1, A2 ir A3/, atitinkančias netaisyklingos formos šešiakampių trims simetrijos ašims, bet visos trys ašys nebus tolygiai išdėstytos, tai yra trys ašys nebus
35 viena kitos atžvilgiu išdėstytos 120 laipsnių kampu.

Nors šešiakampis tinklelis, parodytas fig. 12, savo kilme yra netaisyklingas, nežiūrint į tai, jis yra dvimatis geometrinių tinklas arba tinklelis, turintis užduoto išdėstymo ašis. Tokiu būdu, šešiakampių geometrinų centrų, esančių ant šešiakampio tinklelio susikertančių ašių viršūnių, vieta ir intervalai taip pat yra užduoti. Po to šešiakampio tinklelio geometrija naudojama dekodavimo procese, aprašytame toliau. Filtracijos, vykdomos su pakeistais skaitmeniniais duomenimis, atitinkančiais vaizdą, išmatuotą optiniu davikliu, etapas reguliuojamas pagal užduotos geometrinės etiketės vaizdą, taip kad skaitmeninė išmatuotos etiketės išraiška gali būti panaudota tiksliai pirminio tinklo atgaminimui. Atgaminimo procese praleisti taškai taip pat išaiškinami iš šešiakampio tinklelio. Praleisti tinklelio taškai atsiranda dėl to, kad tolygiai išdėstytos, tai yra dėl to, kad optinės charakteristikos perėjimai tarp daugiakampių su panašiomis optinėmis charakteristikomis nevyko.

Esant netaisyklingiems šešiakampių tinklams, kaip aprašyta pagal fig. 12, pageidautina atlikti pagrindinės ašies nustatymo etapą, etapas /3//e/ fig. 7 dekodavimo proceso, atliekamo po Furje žingsnio pakeitimo optiškai skaitomos etiketės pagrindinės ašies identifikavimo proceso. Etiketės pagrindinė ašis turės daugiakampių geometrinius centrus, esančius išilgai šios ašies, su kitais intervalais, negu kitas dvi ašis.

Išradimo etikečių konfigūracijos, aproksimuojančios tinkamiausią realizavimo variantą, turinčias daugiakampes gardeles kaip aprašyta anksčiau, galimos panaudojant nustatytas daugiakampes gardeles. Fig. 13 parodyta gardelės konfigūracija, kurioje panaudotos daugiakampės gardelės 330, kurios labai panašios į šešiakampius, bet kurios yra 20 kraštiniai daugiakampiai, o ne šešiakampiai. Analogiškai sukurti

daugiakampiai, turintys daugiau ar mažiau 20-ies kraštinių, taip pat gali būti atspausdinti. Daugiakampiai 330 yra dalinai susiliečiantys skirtingai nuo išivaizduojamų susiliečiančių šešiakampių gardelių 331, kuriose jie pavaizduoti.

Etiketės pavyzdyje fig. 13 tarpiniai intervalai 332 gali atsispausti arba neatsispausti su skirtingomis nuo koduotų daugiakampių optinėmis charakteristikomis. Tarpiniai intervalai neturi koduotos informacijos, todėl jų buvimas veda į žemesnį duomenų tankumą. Bet jei tarpiniai intervalai, išmėtyti tarp daugiakampių, turi kitą, besiskiriančią nuo gretimų daugiakampių, optinę charakteristiką, tai daugiau perėjimų tarp daugiakampių optinių charakteristikų ir tarpinių intervalų gali būti pastebėta optiniu davikliu ir todėl didesnis energijos signalas atsiranda keitimo zonoje dekodavimo proceso metu, kuris aprašytas žemiau, bet bendras sistemos triukšmo lygis taip pat išaugs.

Dėl to, kad etiketės, pavaizduotos fig. 13, daugiakampiai išdėstyti šešiakampiame tinkle, turinčiame tris tolygiai išdėstytas ašis, geometriniai centrai 333 daugiakampių gardelių 330 randasi ant šešiakampio tinklelio 335 viršūnių. Dėl to, kad piešiniai yra simetriški, daugiakampio kraštinių išdėstymas, vieta ir erdvinė orientacija pasirodo nustatytomis ir gali būti nustatomos dekodavimo proceso keitimo srityje tik su nedidelėmis modifikacijomis, būtinomis atstatymo sinchronizacijos dvimatėje programoje. Būtent nedidelės modifikacijos turi būti atliktos filtrais, naudojamais pakeistų skaitmeninių duomenų, rodančių koordinates, intervalą ir optinių charakteristikų ryškumą, kurie buvo išmatuoti optiniu davikliu ant apšviesto etiketės vaizdo, filtracijai. Tokios modifikacijos bus aiškos šios srities specialistui.

- Pavaizduota fig. 13 etiketė naudojama su šešiakampės formos daugiakampiais. Atskiri daugiakampiai turi daugiau nei tris simetrijos ašis, bet, dėl to, kad jie labai artimi šešiakampiui, optinis daviklis, esant mažai skiriamajai galiai, gali juos "skaityti" kaip šešiakampius. Geometriniai centrai 333 daugiakampių 330 randasi, betgi, ant šešiakampio tinklelio 335 trijų tolygiai išdėstytų ašių /A1, A2 ir A3/ viršūnių.
- 10 Fig. 14 parodyta, palyginus su daugiakampiu 330 fig. 3, analogiška daugiakampė figūra 340, kuri gali būti atlikta visai susiliečiančia. Šie daugiakampiai gali būti apibrėžti išivaizduojamu šešiakampiu 341, pavaizduotu fig. 13, bet tarp egzistuojančių daugiakampių negalima bus atrasti tarpinių intervalų /332 fig. 13/. Toks sutvarkymas su prisilietimu pageidautinas dekodavimo proceso supaprastinimui, bet jis neprivalomas realizuojant išradimą. Daugiakampiai 340 parodyti taip, kai jų atitinkami geometriniai centrai 342 randasi ant šešiakampio tinklelio 345 viršūnių. Ir vėl, kaip ir daugiakampiams 330 fig. 13, daugiakampiai 340 iš esmės atlikti kaip šešiakampiai, ir, esant mažai optinei skiriamajai galiai, juos galima laikyti šešiakampiais.
- 25 Fig. 15 pavaizduotas etiketės išsigaubimas, kuris gaunamas, jeigu ji būtų spausdinama taškiniu matricos būdu, spausdinančiu 200 vaizdo elementų į vieną colį. Daugiakampiai 360 fig. 15 patvirtina geometrinės figūros formą, kuri iš tikro atspausdinta vietoje šešiakampio tokiu taškiniu matriciniu printeriu dėl printerio vaizdo elementų tankumo. Printeriai su didesniu vaizdo elementų tankumu turi užtikrinti labiau šešiakampiui artimą aproksimaciją, negu daugiakampiai, parodyti fig. 15. Tokiu būdu, daugiakampiai 340 fig. 14 ir 360 fig. 15 yra šalutiniai produktai dėl savo kai kurių printerių ribotumo etikečių, turinčių šešiakampes gardeles arba jos gaunamos atkakliai siekiant atspaus-
- 35

dinti tokius daugiakampius iš esmės kaip pačius artimiausius šešiakampius. Tokių daugiakampių forma iš esmės yra šešiakampė ir tai leidžia jiems funkcionuoti kaip susiliečiančių šešiakampių koduojančių gardelių ekvivalentams.

Kaip fig. 3 atveju, optiškai skaitoma etiketė, parodyta fig. 15, turi atpažinimo taikmenį 370, susidedantį iš koncentrinų žiedų 371-376. Kaip ir šešiakampiai ant etiketės fig. 3, daugiakampiai 360, iš esmės kaip šešiakampiai fig. 15, išdėstyti eilėmis "P" a ir stulpeliais "C", apsupti įsivaizduojamomis linijomis 361 ir 362 taip pat atitinkamai 363 ir 364. Taip kaip ir šešiakampių fig 3 atveju, daugiakampiai fig. 15 turi savo geometrinius centrus randasi ant šešiakampio tinklelio, apibrėžto tolygiai išdėstytomis ašimis A1, A2 ir A3 viršūnių. Tokiu būdu, etiketės, parodytos fig. 15, koduojamos ir dekoduojamos priklausomai nuo būdų, kurie aprašyti toliau.

Jeigu naudojama alternatyvi etiketės geometrija su kvadratinu, stačiakampiu, penkiakampiu arba aštuoniakampiu tinklu arba analoginės struktūros, sinchronizacijos atstatymo dvejetainiame procese, aprašytame toliau, turi būti atliktas reguliavimas. Lemiamo tinklelio skirtingai geometrijai reikalingi pakeitimai, kuriuos reikia atlikti filtruose, naudojamuose sinchronizacijos atstatymo dvejetainio proceso filtravimo etape. Filtrai dirba pakeistais skaitmeniniais duomenimis, atitinkančiais daugiakampių, skaitytų davikliu vaizdo plote, optines charakteristikas. Tokius nedidelius filtravimo schemas reguliavimus gali atlikti vidutinio lygio specialistas. Jeigu lemiamo dvimačio tinklelio ašys išdėstytos netolygiai, tai yra kai tinklelis yra netaisyklingos formos, gali būti pageidautina etiketės pagrindinę ašį nustatyti prieš skaitmeninių duomenų, kurie charakterizuoja optiškai

išmatuotą vaizdą, Furje pakeitimus. Tai vyksta todėl, kad daugiakampių geometrinių centrų intervalai nevienodi keitimo srityje.

- 5 Nesusiliečiantys daugiakampiai taip pat gali būti naudojami optiškai skaitomos etiketės sukūrimo. Fig. 16 parodytas šešiakampis tinklelis iš 420 kadru, kurie yra išdėstyti nesusiliečiamai, o jų atitinkami geometriniai centrai 422 randasi šešiakampio tinklelio, sudaryto
- 10 trimis vienodai išdėstytomis ašimis A1, A2 ir A3, viršūnių. Akivaizdu, kad šio atvejo konfigūracija yra sukurta šešiakampio pagrindu iš įsivaizduojamų šešiakampių 421, išdėstytų aplink daugiakampius 420, dėl to formuojasi tarpiniai intervalai 425.
- 15 Analogiškai tinkleliai, parodyti fig. 16, kvadratui 420 gali išsidėstyti panaudojant stačiakampius. Fig. 17 pavaizduota daugelis stačiakampių 430, kurių geometrinių centrų gretimų stačiakampių randasi ant šešiakampio tinklelio, sudaryto susikertančiomis ašimis
- 20 A1, A2 ir A3, viršūnių. Ir vėl šešiakampės struktūros vaizdas papildomas įsivaizduojamais šešiakampiais 431 fig. 17, apibrėžtais aplinkui nesusiliečiančiais stačiakampiais 430, dėka to formuojasi tarpiniai intervalai 435 tarp stačiakampių 430. Fig. 18 irgi parodyta etiketė, sudaryta nesusiliečiančiais penkiakampiais 440, kurių geometrinių centrų gretimų penkiakampių 440
- 25 randasi išilgai trijų tolygiai išdėstytų ašių A1, A2 ir A3. Nesusiliečiančių penkiakampių geometriją dar lengviau atstatyti, aprašant penkiakampius 440 įsivaizduojamais šešiakampiais 441, tuo tarpu formuojant tarpinius intervalus 445 tarp penkiakampių 440.
- 30

- Alternatyvus šešiakampis tinklelis gali būti sudarytas,
- 35 kai tinklelio ašys A1, A2 ir A3 išdėstytos tolygiai, bet neatitinka daugiakampių figūrų simetrijos ašims. Vietoj to gretimų daugiakampių geometrinių centrų

randasi ant susikertančių ašių tinklelio viršūnių. Toks įrenginys pavaizduotas fig. 19, turintis susiliečiančių kvadratų 450 rinkinį, ir kurių geometriniai centrai 451 gretimų kvadratų išdėstyti išilgai ašių A1, A2 ir A3.

5

Aukštesnės eilės daugiakampiai gali analogiškai pasiskirstyti ant užduoto dvejetainio tinklo. Fig. 20 parodytas dalinai susiliečiančių aštuoniakampių 460, nustatančių daugumą tarpinių intervalų 461 tarp aštuoniakampių 460, rinkinys. Gretimų aštuoniakampių 460 centrai 462 randasi ant susikertančių ašių A1 ir A2 viršūnių, sudarydami tokiu būdu tinklelį iš aštuoniakampių 460, kuris gali būti panaudotas realizuojant išradimą. Tarpiniai intervalai 461 gali būti atspausdinti su optine charakteristika, skirtinga nuo tos, panaudota aštuoniakampiams 460. Bet tai nėra būtina panaudojant išradimą, nes būtent išdėstymas, orientacija ir optinės charakteristikos ryškumas aštuoniakampių 460 centre, esančiam užduotoje padėtyje ant šešiakampės gardelės, sudarytos ašimis A1 ir A2, yra labiau svarbus dekodavimo procese.

10

15

20

25

30

35

Alternatyviuose aštuoniakampių pavyzdžiuose kaip fig. 21 aštuoniakampių tipo vėl matoma kilmė užduoto dvimačio šešiakampio tinklelio centrų 472 gretimų aštuoniakampių 470 išilgai ašies A1, A2 ir A3. Šiuo atveju tarpiniai intervalai 471 didesni ir turi kitą geometrinę formą, lyginant su tarpiniais intervalais 461 fig. 23. Bet būtent užduotas nusistovėjimas ir kryptis geometrinių centrų geometrinių formų išilgai ašies A1, A2 ir A3, kaip ir aštuoniakampių 460 fig. 23 arba aštuoniakampių 470 fig. 24 yra svarbūs išradimui, o ne forma geometrinės koduojančios gardelės arba kaip išdėstytos susiliečiant visos koduojančios gardelės. Tai būtina suprasti, nagrinėjant dekodavimo procesą, aprašytą toliau. Bet, reikia paaiškinti, kad tarpiniai intervalai 471 santykinio išmiero, parodytų fig. 21,

5 sudarys padidintą triukšmą, sumažins sinchronizacijos atstatomumą ir duomenų tankumą, apie tai bus rašoma toliau. Minimalios išmieros tarpiniai intervalai, parodyti pozicijomis 332 ir 461 fig. 13 ir 20, atitinkamai, yra tinkamiausi intervalų 471, parodytų fig. 21, išmieroms.

10 Būtina pažymėti, nors parodytas ir aprašytas tinkamiausios etiketės variantas, galimos įvairios etiketės variacijos nenusižengiant išradimo taisyklėms. Pavyzdžiui, etiketė nebūtinai turi būti vieno kvadratinio colio dydžio. Etiketės plotui išmintingai buvo pasirinktas vienas kvadratinis colis, leidžiantis gauti
15 priimtina duomenų tankį į 100 skaitmeninių - raidinių simbolių informacijos užtikrinant aukštą apsaugos nuo klaidų laipsnį, nekuriant labai didelių matmenų etiketės. Pageidautina turėti vieno kvadratinio colio etiketę, kad sumažinti kainą popieriui ir kitas spausdinimo, transportavimo, tokių etikečių apdirbimo išlaidas. Įprastinėse etiketėse su analoginių matmenų
20 štrichiniu kodu duomenų tankumas buvo daug mažesnis. Naudojant 4:5 arba daugiau optinių charakteristikų arba spalvų šešiakampių išskyrimui, galima talpinti daug daugiau informacijos užduotoje matmenų šešiakampių
25 erdvėje, bet dėl to tampa sudėtingesniu matematinis aprūpinimas ir būtinas šios informacijos atgaminimui sklaidos sistemos jautrumas. Tokiu būdu iš praktinių sumetimų labai pageidautina sistema, turinti tris optines charakteristikas: juodą, pilką ir baltą. Taip pat
30 šešiakampių ir atpažinimo taikmens matmenys gali plačiai keistis šio išradimo ribose.

35 Nors šešiakampių "sukamšymas" į rinkinius 3x3 gardelės aprašytos aukščiau, gali būti naudojamos ir kitos rinkinių struktūros, arba sukamšymas gali būti visai pašalintas, o kodavimo algoritmas gali būti skirtas

konkrečiai individualiai šešiakampių struktūrai. Šio išradimo ribose taip pat gali plačiai kisti koduotos informacijos, skirtos pranešimui, priešingam paklaidos korekcijai, santykinis kiekis.

5

Toliau aprašytas šio išradimo kodavimo procesas naudotinas tinkamiausiam etiketės variantui. Būtina paaiškinti, kad tinkamiausias variantas atskleistas toliau, bet pagal šį išradimą galimos skaitlingos variacijos, kombinacijos ir perstatymai.

10

Procesas gali prasidėti tinkamiausia duomenų seka, kurią būtina koduoti etiketėje. Tinkamiausiame variante etiketė yra svorinė, o duomenys suskirstyti į du laukus, užkoduotus kaip "aukšto prioriteto pranešimas" ir "žemo prioriteto pranešimas". Bet, būtina paaiškinti, kad išradimas neapsiriboja dviem pranešimais arba prioritetų lygiais. Dauguma pranešimų ir prioritetų lygiai gali būti kuriami atsižvelgiant į kiekinius duoto matmens etikečių ir gardelių kiekio apribojimus.

15

20

Pavyzdžiui, kuomet etiketė turi būti svorinė, "aukšto prioriteto pranešimai" gali apspręsti devynis simbolius, pateikiančius gavėjo krovinio, siuntinio ar laiško pašto indeksą. Omenyje turima devyni skaičiai todėl, kad, nors dauguma asmenų ir firmų turi penkiaženklis pašto indeksus, vis labiau plinta devyniaženkliai pašto kodai. Todėl, tvarkant krovinį jo išdavime, labai svarbia informacijos dalimi yra pašto kodas. Jis apsprendžia pagrindinę krovinio paskirtį ir leidžia panaudoti įvairias sklaidos sistemas ir kontroliuoti krovinį, kad jis judėtų reikiama kryptimi automašinoje, lėktuve ar konvejerinėje sistemoje ir t. t.

25

30

35

Žemo prioriteto pranešimai gali turėti, pavyzdžiui, pavadinimą ir pakrovimo adresą, įjungiant ir krovinio

gavėjo pašto indeksą, o taip pat informaciją apie sąskaitą.

- 5 Aukšto prioriteto pranešimų ir žemo prioriteto pranešimų sukūrimo priežastimi yra apgynimo būtinybė aukšto prioriteto pranešimų korekcijos paklaidos, leidžiančios talpinti (koduoti) aukšto prioriteto pranešimą centrinėje etiketės dalyje, kurioje mažesnė tikimybė, kad jis bus pažeistas arba sunaikintas per-
10 tekliaus dėka, o taip pat, kad būtų galima aukšto prioriteto pranešimą žemo prioriteto pranešimuose kartoti ir išskirstyti taip, kad toliau, jeigu net aukšto prioriteto pranešimas dalinai sunaikintas, yra didelė galimybė, kad aukšto prioriteto pranešimas
15 galėtų atsistatyti iš žemo prioriteto pranešimo. Dėl aukšto prioriteto pranešimo išdėstymo centrinėje dalyje gali būti būtina tik dekoduoti aukšto prioriteto pranešimą kai kuriems tikslams, taip kad reikės ap-
20 doroti tik dalį etiketės, tai leis pagreitinti apdo- rojimą. Tai gali atsitikti, pavyzdžiui, kai krovins randasi ant konvejerio ir reikia nustatyti tik pašto indeksą tam, kad sužinotume, koku iš kelių kon-
vejerinių traktų turi praeiti krovins.
25 Dėl žemo prioriteto pranešimas etiketėje nepateiktas du kartus. Bet, kaip aprašoma toliau, ir žemo, ir aukšto prioriteto pranešimai gali turėti skirtingus kodus su apsauga nuo paklaidos ir korekcijos įrenginį, kad sudaryti maksimalią tikimybę abiejų pranešimų tiksliam
30 atstatymui.

- 35 Apsaugos nuo paklaidos simbolių panaudojimas kaip dalies koduojamos informacijos tinkamiausiame išradimo variante gali derinyje su atitinkamai užrašyta programa ir kompiuteriu priversti sistemą koreguoti paklaidas dekodavimo proceso metu žemiau aprašytu būdu. Klaidų su

paklaidos korekcija panaudojimas gerai žinomas technikoje ir yra prieinamas šios srities specialistams.

5 Realizuojant išradimą, operatorius, darantis etiketę, gali duomenis rankiniu būdu įvesti į atitinkamą kompiuterinį terminalą, kuris skirtas, kaip parodyta žemiau, printerio, spausdinančio etiketę su aukšto prioriteto pranešimu ir žemo prioriteto pranešimu, atitinkamu būdu užkoduotais šešiakampėse etiketėse, su-
10 jungimui. Nesvarbu, ar aukšto prioriteto pranešimas ir žemo prioriteto pranešimas bus iš tikro sukurti, bet pageidautina, jeigu norima sudaryti tokias sąlygas, kad svarbiausi duomenys, skirti kodavimui, bus atgaminti. Tinkamiausiame išradimo variante etiketė taip pat
15 spausdinama su centre patalpintu atpažinimo taikmeniu, turinčiu daugumą koncentrinį žiedų dviejų besikaitaliojančių kontrastinių spalvų, be to, spalvos, geriausiai, parinktos dviejų spalvų, panaudojamų atskirų šešiakampių spausdinimui, ir labiausiai tinkamos juoda ir balta spalvos, kad būtų aprūpintas maksimalus kontrastas.

Operatorius, rankiniu būdu įvedantis šiuos duomenis, daro taip, kad atitinkamai užprogramuotas kompiuteris
25 užkoduotų kiekvieną išėinančio pranešimo simbolį naudojant lauko nustatytoją, kad sukurti valdomame kompiuteryje dvejetainę bitų seką, sudarytą iš pranešimo simbolių ir užkoduotos lauko aukšto prioriteto pranešimų ir žemo prioriteto pranešimų iš kiekvieno santykinės padėties atžymėjimui. Ši operacija atliekama
30 programa "TEXTI.C" a, kuri yra priede, mikrofišoje, puslapis 1, eilutės 8-54, puslapis 1, eilutės 1-54 ir puslapis 3, eilutės 1-36 ir pažymėta pozicija 110 fig. 9. Gali būti panaudotas kompiuteris Compaq Deskpro 366 (su
35 užduotu dažniu 16 Mhz ir kooprocesoriaus čipu INTEL 80387).

Procesas gali prasidėti pateikta kodavimui informacija, jau esančia dvejetainėje bitų sekoje todėl, kad, pavyzdžiui, ji buvo gauta nuo išsimenančio įrenginio arba sukurta kitu būdu. Todėl skirtas kodavimui pranešimas gali egzistuoti tokioje formoje, kuri rankiniu būdu (elektronikos pagalba) keičiama į dvejetainę bitų seką arba į kurią prasideda kaip dvejetainė bitų seka.

Kai tiksliai dvejetainė bitų seka sukurta arba apsaugota nuo paklaidų sukurta bitų seka tokiam etape, apie kuri kalbėsime toliau, bitų seka turi būti kortuota su tinkamai su lemiama kortavimo struktūra šešiakampės korinės struktūros kodavimui pagal šį išradimą. Fig. 5 pavaizduota "rinkinio korta", kurioje pavaizduotos individualios šešiakampės gardelės rinkiniuose 3x3 gardelės, išlygintos į tinklą arba korinę struktūrą, turinčią šešiakampių 33 eiles ir 30 stulpelių. Kiekviena eilę numeruoja ir kiekvieną stulpelį numeruoja. Eilių numeriai eina nuo 1 iki 33, o stulpelių numeriai - nuo 1 iki 30. Galima pažymėti, kad kai kurie šešiakampiai, pažymėti išilgai kortos viršutinio paviršiaus ir dešiniojo paviršiaus tinklo geometrinio centro ribose, pažymėti x-ais. Tai rodo, kad šie šešiakampiai neturi bitais koduotos informacijos. Tai įvyksta dėl to, kad išoriškai x-ai yra daliniai šešiakampiai ant etiketės briaunos, dėl to kiekvienoje iš šių eilių susidaro vienu šešiakampiu mažiau. Vidiniai šešiakampiai, pažymėti x-ais, sudaro tarpus arba užimti atpažinimo taikmenimi, arba nepilnais šešiakampiais pagal atpažinimo taikmens perimetrą, taip, kad šie vidiniai šešiakampiai, pažymėti x-ais, ne kortuoti bitais. Visi šešiakampiai, kurie nepažymėti x-ais, sugeba užrašyti informaciją. Pagal tinkamiausią variantą kiekvienas iš šių tarpų turi būti užimtas šešiakampiais juodu /B/, baltu /W/ arba pilku /C/. Kaip buvo pažymėta aukščiau, nors gali būti naudojama įvairi paketavimo ir kortavimo technika, šio išradimo panaudojimas leidžia panaudoti

paketus konkrečių informacijos bitų kodavimui iš 9 šešiakampių trim eilėm ir 3 šešiakampių kiekviename, ir, kaip jau buvo rašoma, pageidautina 13 informacijos bitų užkoduoti kiekviename tokiaame pakete po 9 šešiakampius.

5

Duomenų tinklelyje, turinčiame 33 eiles ir 30 stulpelių susiliečiančių šešiakampių, sukurtas ir gali būti nagrinėjamas ryšium su fig. 5, tinklelis iš 11 eilių ir 10 stulpelių šešiakampių rinkinių, kiekvienas iš kurių turi susiliečiančių šešiakampių struktūrą iš 3x3 gardelės. Būtina pažymėti, kad kiekvienas rinkinys iš 3 eilių gardelių ant 3 stulpelių gardelių tinklo ribose iš 11 rinkinių x 10 rinkinių turi rinkinį iš 7 ar 8 šešiakampių dėl geometrinio šešiakampių talpinimo ir skaičius keisis nuo eilės prie eilės. Tokiu būdu, 6 rinkiniai, turintys 8 šešiakampius, ir 5 rinkiniai, turintys 7 šešiakampius, gaunami prie tokio išdėstymo. Taip pat centre patalpintas atpažinimo taikmuo leidžia sukurti papildomus nepilnus rinkinius. Tokiu būdu, fig. 5 pavaizduota iš šešiakampių naudojamų rinkinių grafinis vaizdas. Čia esantys šešiakampiai informacijos kodavimui bitais duomenų tinklelyje atrodo kaip 33 eilės ant 30 stulpelių susiliečiančių trikampių.

25 Kaip parodyta fig. 4, rinkiniai su devyniais naudojamais šešiakampiais koduoja sekančio algoritmo dėka:

Paimti vienuolika informacijos bitų ir kortuoti juos seka iš septynių šešiakampių, pažymėtų a, c, d, e, f ir h.

30

Šešiakampiai g ir i naudoja I bito pateikimui kiekvienu taip, kad garantuoti, kad kiekvienas iš jų skiriasi nuo šešiakampio h.

35

Tokiu būdu, trylika informacijos bitų koduoja pilną rinkinį 3 x 3 gardelės iš devynių susiliečiančių šešiakampių.

Dėl dalinių rinkinių iš 7 ar 8 panaudojamų šešiakampių:

5 Paimti vienuolika informacijos bitų ir kortuoti juos seka iš pirmų septynių naudojamų šešiakampių. Aštuntas šešiakampis, jeigu jis yra, naudojamas vieno bito pakeitimui.

Visoms kitoms dalinėms ląstelėms:

10 Kortuoti tris informacijos bitus į tiek porų šešiakampių, į kiek tai galima. Bet kokius pasilikusius vienetinius šešiakampius naudoja vieno bito pakeitimui.

15 Kadangi dėka septynių šešiakampių kortavimo gaunama daugiau kombinacijų, negu vienuolika bitų (t.y., $3^7 = 2187$ prieš $2^{11} = 2048$), kai kurias šešiakampių kombinacijas būtina atmesti. Atmestos kombinacijos tampa tomis, kurios užtikrina mažiausią perėbimų skaičių. Kad tą įvykdyti sukurtos žinyninės lentelės rinkinių

20 kortavimui sutinkamai su fig. 5. Šių žinyninių lentelių sukūrimas ir jų panaudojimas gali būti atliekamas kvalifikuoto programisto jėgomis. Atitinkamai fig. 9, žinyninių lentelių sukūrimo programa "B I N H E X, L U T" 132 ir "H E X B I N L U T" 134 gali būti surastas

25 mikrofišų priede, puslapis 4, eilutės 3-52, puslapis 5, eilutės 1-53 ir puslapis 6, eilutės 1-34 ir pažymėta "M K H E X T" 130.

30 Šios bitų išdėstymo schemos panaudojimas leidžia atlikti kodavimą 1292 bitų informacijos duomenų tinklelyje 33 eilės x 30 stulpelių susiliečiančių šešiakampių.

35 Seka, kurioje aukšto prioriteto informacija ir žemo prioriteto informacija išdėstyta per visą rinkinių kortą, yra tinkamiausia priklausomai nuo:

- 1) Aukšto prioriteto pranešimo dydžio,
- 2) Žemo prioriteto pranešimo dydžio,
- 3) Optimalaus aukšto prioriteto pranešimo išdėstymo apsaugotoje vietoje.

5

Panaudojant rinkinių kortą, parodytą fig. 5, kaip programos šablona "M K M A P S, C" 140 kortavimo užrašą, dirbanti su skaitmeniniais duomenimis, esančiais išimimo aplinkoje, atlieka pirminį veiksmą, kaip pa-
10 skirstyti informaciją: per visą rinkinio kortą ir aukšto prioriteto pranešimus ir žemo prioriteto pranešimus, apie tai bus rašoma toliau. Kortavimo programa parodyta pridedamame kodų sąrašė "MKMAP.C" 140 ir gali būti surasta mikrofisų priede puslapyje 19, eilutės 3 - 53;
15 puslapyje 20, eilutės 1 - 53, puslapyje 21 eilutės 1-53 ir puslapyje 22, eilutės 1 - 42.

Kad sumažinti paklaidos galimybę ir užtikrinti klaidų taisymo galimybę, tinkamiausias išradimo variantas pri-
20 valo turėti ekstensyvią apsaugą nuo klaidų ir korekcijos galimybes. Pavyzdžiui, tinkamiausiame variante, turinčiame 1292 bitus informacijos, kuri gali būti užkoduota šešiakampių tinklelyje, kurio plotas vienas kvadratinis colis, turinčiame 22 eiles x 30 stulpelių
25 šešiakampių, ir atpažinimo taikmenį, užimantį apie 7% etiketės, pageidautina panaudoti 36 informacijos bitus aukšto prioriteto pranešimo kodavimui 9 - ženklų pašto indekso kodo plius vieną papildomą skaitmeninį-raidinių simbolių, kuris turi atstovauti pakrovimo kodą. Šiame
30 pavyzdyje taip pat reikėtų panaudoti 120 kontrolinių skilčių, nurodančių aukšto prioriteto pranešimą. Tai nustatoma būtinų galimybių paklaidos korekcijos skaičiumi. Analogiškai parodytame pavyzdyje 560 bitų žemo prioriteto pranešimo, tai sudaro 40 bitų aukšto pri-
35 oriteto pranešimo, kuris įjungtas į žemo prioriteto pranešimą. Parodytame pavyzdyje 516 žemo prioriteto pranešimo tikrinamųjų bitų papildomi tam, kad būtų

sukurtas saugumas ir palengvintas žemo prioriteto pranešimo atstatymas. Šis pavyzdys iliustruoja dėkin-
gesnį tikrinamųjų bitų panaudojimą tuo tikslu, kad
apsaugoti ir turėti atstatymo aukšto prioriteto pra-
5 nešimų galimybę priešingai žemo prioriteto pranešimui.
Būtina paaiškinti, kad pateikta informacija, tai tik
pavyzdys, o aukšto prioriteto pranešimas galėjo būti
ilgesnis ar trumpesnis, žemo prioriteto pranešimas
ilgesnis ar trumpesnis, tikrinamųjų bitų skaičius di-
10 desnis ar mažesnis priklausomai nuo korektiško išradimo
panaudojimo.

"Sisteminis kodas" įgauna specifinę pranešimo seką ir
prideda besiskiriančią paklaidos tikrinimo seką ir
15 pranešimo seką. "Nesisteminis kodas" įgauna specifinio
pranešimo seką ir įsijungia paklaidos tikrinimo seką su
pranešimo seka, taip kad pranešimas daugiau nesiskiria,
- bėt yra, aišku, atgaminamas. Sisteminio arba ne-
sisteminio kodavimo apsaugai nuo paklaidos panaudojimas
20 yra šio išradimo ribose. Toliau rašoma apie sisteminių
kodų.

Jau parodyta, kad "klaidų išaiškinimo simbolių uždė-
jimo" etapas susideda iš sisteminio ir/arba nesiste-
25 minio kodavimo.

Technikoje žinomi įvairūs sisteminiai linijiniai cik-
liniai kodai apsaugai nuo paklaidos, pavyzdžiui, kodai
BCH, Rido - Saliamono kodai, Hemingo kodai. Tinka-
30 miausiame išradimo variante Rido - Saliamono kodai
atskirai įjungti aukšto ir žemo prioriteto pranešimų
išsaugojimui. Rido - Saliamono kodai yra labai efek-
tyvūs ir labiausiai naudingi, kai yra tikrinama dau-
giabičių simbolių paklaida. Rido - Saliamono kodai yra
35 gerai žinomi ir reikia paaiškinti, kad tai tin-
kamiausias variantas, nors išradime galima naudoti ir
kitus kodus su paklaidos korekcija. Rido - Saliamono ir

kitos koduojančios sistemos aprašytos, pavyzdžiui, "Kodų su paklaidos kontroliavimu teorija ir praktika", Ričardas E. Blachut, Edison Velsi, 1983 m., puslapiai 174 - 175.

5

Toliau pavyzdžių pagalba pateikta informacija apie Rido - Saliamono kodą. Specifinės Rido - Saliamono kodo charakteristikos:

10 m = bitų skaičius kiekviename simbolyje,
 n = simbolių skaičius bloke - $2^6 - 1$,
 k = pranešimo simbolių skaičius,
 (pranešimo bitų skaičius = k),
 t = korekcijos galia simbolių skaičiuje
 15 $= (n - k) : 2$

Daugiaženklis pašto indeksas ir vienetinis skaitmeninis-raidinis simbolis tolimesniems atpažinimo tikslams reikalauja 36 bitų be apsaugos nuo paklaidos, tai
 20 aprašyta toliau. Rido - Saliamono kodas su šiais parametrais buvo parinktas aukšto prioriteto pranešimui.

$m = 66$ - bitų simboliai,
 $n = 2^6 - 1 = 63$
 25 $t = 10$
 todėl $k = n - 2t = 43$

Dėl to, kad tik šeši 6 - bičiai simboliai reikalingi 36 - bitų pranešimui, kiti likę simboliai /43-6/ yra pertekliniai simboliai, kurie turimi mintyje tarp kodavimo ir dekodavimo įrenginių, jų nereikia užnešti ant etiketės. Tokiu būdu, bendras bitų skaičius, būtinas etiketėje aukšto prioriteto pranešimui, sudaro /63 - 37/ x 6 arba 156 bitus.

35

Ši kodavimo schema paklaidas galės sukoreguoti maksimum iki 60 (10x6) bitų paklaidų, tai sudaro iki 38,5% naudojamų bitų. Dėka didelio skaičiaus turimų omenyje perteklinių simbolių didelis sugebėjimas Rido - Saliamono kodavimo išaiškinti paklaidas sudaro visiškai neįmanomas sąlygas neteisingai perskaityti aukšto prioriteto pranešimus.

Žemo prioriteto pranešimas buvo užkoduotas Rido - Saliamono kodu su apsauga nuo paklaidų, turinčių kitus parametrus, būtent

$$m = 8/8 - \text{bitų simboliai,}$$

$$n = 2^8 - 1 = 255$$

$$t = 36$$

$$x = n - 2t = 183$$

Dėl to, kad yra 1292 kodavimo etiketėje bitai sutinkamai su šiuo pavyzdžiu, bendras bitų skaičius 1336 bitai (1292 - 156 bitai aukšto prioriteto pranešimo ir tikrinamieji bitai) yra koduojantiems ir tikrinamiesiems bitams žemo prioriteto pranešimo. Tokiu būdu, likę 904 bitai /255x8-1136/ turi būti suprantami kaip pertekliniai bitai. Tai leidžia gauti 560 bitus /183x8-904 informaciniam turiniui žemo prioriteto pranešimo ir 576 tikrinamuosius bitus.

Dėl patikimesnio aukšto prioriteto pranešimo atstatymo jis taip pat yra žemo prioriteto pranešime. Apsaugantis nuo paklaidų Rido - Saliamono kodas, panaudotas žemo prioriteto pranešimui, leidžia atlikti papildomų 86 6-bitinių skaitmeninių - raidinių simbolių kodavimą ir turi maksimalią paklaidos korekcijos galią apie 25,4%.

Panaudojus saugantį nuo paklaidų Rido - Saliamono kodą, galima gauti bendrą informaciją iš 1292 bitų, esančią ant iliustruojančios etiketės, išdėstytos toliau:

- 36 aukšto prioriteto informacijos bitai
- 120 tikrinamieji aukšto prioriteto bitai
- 560 informaciniai žemo prioriteto bitai
- (įjungiant 40 aukšto prioriteto pranešimo bi-
- 5 tų, įjungtų į žemo prioriteto pranešimus)
- 576 žemo prioriteto tikrinamieji bitai.

10 Duomenų bitų seka, jungianti atitinkamus informacijos išsaugojimo tikrinamuosius bitus, skirtus atskiriems šešiakampiams surinkimo kortoje fig. 5

15 Būtina pažymėti, kad gali būti naudojama daug įvairių paskirstymo schemų, turint omenyje, kad svarbūs kriterijai, kuriuos reikia nustatyti, yra šie:

- 1) aukšto prioriteto pranešimo saugus išdėstymas netoli atpažinimo taikmens (jeigu pateikta ant duomenų tinklelio)
- 2) struktūros protingose ribose pakartotinam monta-
- 20 žui skaitant sukūrimas.

25 Specifinė paklaidų kodavimo programa, panaudojama pavyzdyje, yra mikrofišų priede pavadinimu "EPPCO E.C" 15 puslapyje, eilutės 1 - 52 ir puslapyje 16, eilutės 1 - 50.

30 Kodavimas Rido - Saliamono kodais reikalauja įvykdyti vektoriaus kodo pranešimo dauginimą iš generatorinės matricos. Matricos dauginimas vykdomas, panaudojant Galua lauko aritmetiką. Dviejų bet kokių lauko elementų pridėjimą gauna atlikus "arba" veiksmus tarp dedamųjų elementų. Dauginimas gaunamas logaritmovimo pagalba Galua lauke. Logaritmus ir antilogaritmus gauna nau-

35 dodami žinynines lenteles, sudarytas iš pirmųjų daugianarių, ypatingai aukšto prioriteto pranešimams: $1 + x^6$; ir žemo prioriteto pranešimus: $1 + x^2 + x^3 + x^4 + x^8$. Kaip parodyta fig. 9, pagalbinė programa "GF.C" 126

5 sudaro žinynines lenteles, reikiamas Galua lauko aritmetikai. Pagalbinė programa "GF.C" gali būti suras-
ta mikrofišų priede 8 puslapyje, eilutės 1 - 53, ir
9 puslapyje, eilutėse 1 - 32. Žinynines lenteles sudaro
ir saugo faile "GF./" 127 panaudojimas kodavimo ir de-
kodavimo metu. Generatorinis daugianaris $q/x/$ Rido -
Saliamono kodui nustato sekančia lygtimi:

$$q/x/ = /x + a// x + a^2/.../x a^{2^t}/$$

10 kur "a" bazinis Galua lauko elementas.

15 Generatorinė matrica Rido - Saliamono kodui formuojama
dėka ilgo kiekvienos generatorinės matricos eilės dali-
nimo. Kiekviena generatorinės matricos eilė užduodama
liekana, atsiradusia po ilgojo dalinimo, dalinant x^{n-k-1}
iš $q/x/$.

20 Generatorinių daugianarių $q/x/$, o taip pat aukšto bei
žemo prioritetų pranešimų geometrinių matricų pa-
skaičiavimus atlieka pagalbinė programa "M K R S L V. C"
125, kuri yra mikrofišiniame priede 10 puslapyje, eilu-
tės 1 - 52, 11 puslapyje eilutės 1 - 53, puslapyje 12,
eilutės 1 - 54, puslapyje 13, eilutės 1 - 52, puslapyje 14,
eilutės 1 - 4. Žinyninės generatorinių matricų lentelės
25 sudaromos ir saugomos faile "R S. L U T " 128.

30 Tinkamiausiame išradimo variante etiketes, turinčias
šešiakampius, spausdina standartine įranga, kuri visada
prieinama ir nebrangi. Spausdinimo įrenginys, turintis
ženklų matricą 300 x 300 taškų į kvadratinį colių, duoda
gerus rezultatus, spausdinant trispalves (juoda, balta,
pilka) etiketes, turinčias 888 šešiakampius ir centre
įkomponuotą atpažinimo taikmenį. Spausdinimo įrenginys
su tokia skiriamąja galia sutinkamas Hjulet - Pakkard
35 firmos pateiktame Laser Džet 11 serijos modelyje, ir
turi 0,5 megabaitų atminties įrenginį bei grafikos ski-
riamąją galia 300 taškų į colių. Elementų vaizdo tinklas

300 x 300, turintis 90 000 vaizdo elementų tankumą i kvadratinę coli, gali sukurti apie 90 vaizdo elementų i šešiakampį tinkamiausiame variante. Kiekvienam vaizdo elementui suteikiama 0 arba 1 reikšmė, atitinkanti juodą arba baltą vaizdo elementą. Šis spausdinimo įrenginys yra naudojamas dvispalvio duomenų tinklelio iš juodų arba baltų šešiakampių spausdinimui. Taip pat gali būti naudojamas trispalvio duomenų tinklelio iš juodų, baltų ir pilkų šešiakampių spausdinimui, jeigu naudojamas pustonių algoritmas pilkų šešiakampių sukūrimui, taip jau buvo aprašyta.

Kaip pavaizduota fig. 9, užrašytos programos dėka "MKMAPC.C" 140 buvo sudaryta žinyninė lentelė "REGIONS.LUT" 141 iš 34 eilių ir 30 stulpelių, kuri yra analogiška pavaizduotai fig. 5, tačiau kuri yra pritaikyta tik juodos arba baltos spalvos pasirinkimo atžymėjimui, atpažinimo taikmens žiedams. Atskirus šešiakampius koduoja kaip juodus, baltus arba pilkus, arba kaip nepanaudojamus. Atskira žinyninė lentelė "HEX MAP.LUT" 142 sukurta užrašyta programos "MKMAPS.C" paprograme, kuri užduoda priklausomybę kiekvieno iš 300 x 300 vaizdo elementų ant elementų vaizdo tinklo konkrečioms sritims "REGIONS.LUT" 141, tai yra apie 90 vaizdo elementų ant šešiakampių. Vaizdo elementai, priklausantys orientavimo žiedams, koduojami arba juoda, arba balta spalva. Atpažinimo taikmens žiedai atspausdinami, pirmiausia, dėl šešiakampės struktūros generavimo kiekvienos srities eilėje, o po to žiedų generavimo. Sritys, dalinai ar visai padengtos paieškiniais žiedais, laikomos nepanaudojamomis "REGIONS.LUT" 141. Ankstesnė programa "MKMAPS.C" ir paprogramės gali būti surastos pridedamame išeities sąrašė mikrofišų priede, puslapiai 19 - 22.

Užkoduota bitų seka, sauganti nuo paklaidų, kortuojama sutinkamai su tinkamiausia seka į surenkamą tinklėlį 11 x 10 šešiakampių. Kaip parodyta fig. 9, seka užduodama užsakytai žinynei lentelei "ORDER.LUT" 151, generuojamai pagalbine užrašyta programa, pavadinta "ORDER.C" 150, kuri yra mikrofišų priede, 26 puslapis, eilutės 1 - 47 ir 27 puslapis eilutės 1 - 3. Užrašyta programa "PRLABEL.C" 160, esanti mikrofišų priede, 17 puslapyje, eilutės 1 - 54 ir 18 puslapyje, eilutės 1 - 39, panaudota reikšmių 0, 1 ir 2 uždavimui sritims, esančioms spausdinimui ant etiketės, be to, sritis su reikšme 3 palieka nepakeistomis. Pilkos spalvos lygiai kiekvienam iš šešiakampių rinkinyje 3 x 3 gardelės užduodami ryšium su užrašyta programa "CELL CODE.C" 170, kurią galima rasti mikrofišų priede 23 puslapyje, eilutės 1 - 53, 24 puslapyje, eilutės 1 - 53, puslapyje 25, eilutės 1 - 43.

Pirmenybė teikiama aukšto prioriteto pranešimo išimimui srityje, priartintoje prie išimimo taikmens, kur ji bus mažiau paliesta etiketės degradacijos, įsistato į šią pagalbinę programą. Dėl to programa "LABEL.C" 180 naudojama bitų eiliškumo, tinkamo įvedimui į lazerinį spausdinimo įrenginį, sudarymui. Programą "LABEL.C" 180 galima surasti mikrofišų priede, 28 puslapyje, eilutės 1 - 53, 25 puslapyje, eilutės 1 - 52, 30 puslapyje, eilutės 1 - 36.

Reikia pažymėti, kad juodos, pilkos ir baltos spalvos panaudojimas leidžia atlikti paprastą etiketės spausdinimo procedūrą, būtinas tik juodas rašalas, kuomet naudojamas standartinis pusiautonavimo algoritmas gerai žinomu technikoje būdu. Jeigu naudojami kitų spalvų deriniai (tai įmanoma), būtinybė spausdinti kitomis spalvomis sudaro esminių problemų lyginant su trišpalviu juodu - pilku - baltu variantu arba su dvišpalviu juodu - baltu variantu.

Tokiu būdu, kai kiekvienam printerio vaizdo elementui suteiktas juodas ar baltas dydis, etiketės gali būti atspausdintos norint sukurti koduotą formatą, kaip parodyta fig. 3, kur kai kurie šešiakampiai balti, kai kurie - pilki, o kai kurie - juodi, ir kur atpažinimo taikmens sritis - tinkamiausi juodi ir balti koncentriniai žiedai - sudaryta geometriniame etiketės centre.

Aprašius, kaip užrašomi duomenys į etiketę ir kaip jie atspausdinami, būtina aprašyti ir etiketės interpretaciją arba dekodavimo procesą. Būtina pažymėti, kad pageidautina interpretacijos funkciją atlikti dideliu greičiu, per sekundės dalį tam, kad padidinti krovinio apdorojimo efektyvumą (arba kitokią apdorojimą arba etiketės skaitymą).

Yra du pagrindiniai keliai, kurie gali būti naudojami etiketės skaitymo procese vaizdo priėmimui. Etiketę gali būti skaitoma, palyginti, mažu greičiu, panaudojant rankinį statistinį sklaidos įrenginį su fiksuotu židiniu. Arba labai patogų panaudoti elektrooptinį daviklį, turintį servo valdomą fokusuojantį mechanizmą, kuris leidžia vykdyti greitai judančio besikeičiančių matmenų ir aukščio-krovinio dinaminę sklaidą, taip darbas vyksta labai greitai. Dekodavimo procesas ir įrenginys, aprašytas toliau, buvo pademonstruoti dėl to, kad naudojamas sklaidos įrenginys su fiksuotu židiniu. Procesas, turintis pagrindines galimybes, aprašytas čia statinio sklaidos įrenginio su fiksuotu židiniu atžvilgiu, gali būti panaudotas dinaminei sklaidos sistemai su apibrėžtomis optinės sistemos modifikacijomis, apie tai rašoma toliau. Apdorojant krovinį dideliu greičiu, pageidautina turėti didelio greičio sklaidos mechanizmą, kuris leidžia skaityti etiketes, slenkančias linijiniu greičiu 2,5 m. per sekundę arba daugiau ir praslenkančias po fiksuotu skaitymo įrenginiu. Tokiu būdu, vaizdo apdorojimo

funkcija susideda iš sekančių etapų. Fig. 7 pavaizduota dekodavimo proceso etapų schema.

I. Etiketės apšvietimas

5

Kai įpakavimas, siuntinys arba laiškas praslenka greitaeigiu konvejeriu, sritis, skirta apšvietimui, pasirodo pakankamai didelė, nes įpakavimo, pritaikyto konvejeriui, matmenys gali būti pakankamai dideli ir besikeičiantys. Pavyzdžiui, krovinio apdorojimo sistemoms yra neįprastas 1 m konvejeris ir įpakavimai, kurių plotis nuo kelių colių iki metro (ir analogiško aukščio). Todėl vieno kvadratinio colio ploto etiketė gali būti bet kurioje konvejerio vietoje. Įmanoma, kad 10
15
20
įpakavimai taip pat išsidėstys pakrypusiais kampais konvejerinės juostos judėjimo ašies atžvilgiu. Siuntiniai, įpakavimai, laiškai ar kiti panašūs daiktai gali būti įvairaus aukščio, taip pat sklaidos etiketės gali atsirasti, pavyzdžiui, virš konvejerio vieno colio ar mažesniame atstume, iš vienos pusės, arba iki 90 cm arba daugiau įpakavimo, kuri gali apdoroti aprašyta sistema, maksimalaus aukščio atžvilgiu, iš kitos pusės.

Esant tikslui apšviesti etiketes pagal šį išradimą, 25
ypač turint omenyje didelį įpakavimų pločio, aukščio ir etikečių pateikimo kampų diapazoną, pageidautina panaudoti didelio ryškumo šviesos šaltinį, kuris gerai atspindės dviejų ar daugiau optinių charakteristikų, parinktų šiai etiketei, bazėje, šviesa gali būti 30
infraraudona, ultravioletinė arba matoma ir panaudojamo matomo apšvietimo spektras gali keistis. Šviesos matavimo technika dažniausiai susideda iš šviesos, atspindėjusios nuo juodo, balto arba pilko etiketės šešiakampio, matavimo.

35

Šviesos šaltinis turi sukurti pakankamai į šviesos daviklį atspindėjusios šviesos (pavyzdžiui, prie-

taisas su krūvio ryšiu, aprašytu toliau), kad šviesos daviklis galėtų patikimai skirti šešiakampių optines charakteristikas, skirtas matavimui, tarp juodo, pilko ir balto arba kokio nors kito atspalvių. Dinaminėje sklaidos sistemoje gali būti panaudotas šviesos diodų tinklelis 10 bmt/cm apšvietimo lygio sudarymui etiketės apšvietimo srityje etiketės lygyje. Šviesos diodai gali būti tūriniame be fokusuojančių lęšių tinklelyje arba linijiniame tinklelyje, kuriame naudojami cilindriniai fokusuojantys lęšiai. Lazerinis šviesos, praleistos per atitinkamą optinę sistemą, sudarančią linijinį apšvietimo šaltinį, šaltinis gali būti šiame išradime naudojamas.

Šviesos šaltinio ir šaltinio savybių pasirinkimas nagrinėjamam panaudojimui šios srities specialistų kompetencijoje. Būtina priminti, kadangi ieškoma etiketė maksimaliai gali turėti tik vieno kvadratinio colio plotą, išsidėstant iki 90 cm aukštyje ant 1 m pločio juostos, judančios 2,5 m per sekundę greičiu. Labai svarbu gerai apšviesti etiketes, kad tas etiketes būtų galima pakankamai gerai identifikuoti ir atrasti.

Statistinio daviklio su fiksuotu židiniu atveju, kuris naudojamas šiame pavyzdyje, apšvietimo lygis 2MVT/cm pasirodė pakankamas išradimo panaudojimui. Tai buvo atlikta liuminiscenciniu šviesos šaltiniu.

2. Atsispindėjusio etiketės vaizdo optinis išmatavimas

Antras etapas nustatymo dalies dekodavimo procese yra apšviestos dalies optinis išmatavimas elektrovaldomu davikliu. Aparatinis šviesos daviklis, panaudojamas šiame pavyzdyje statinei sklaidos sistemai su fiksuotu židiniu, ant įtaiso su krūvio ryšiu turi pramoninę kokybišką spalvotą televizijos kamerą, modelio tipas WV-CD 130, firmos Panasonic Industrial Company Van

- 5 Panasonic Vej, Sekokus, Nju Džersi 07094, sujungta su televizijos objektyvu, įjungiant 5 mm prailginimo vamzdelį su 50 mm židiniu, 1,3 šviesos jėga, firmos D.O. Industries, Ink (Japonija), 317 Ist Cestnat Strit, Ist Ročester, Niujorkas 1445 ir prekės ženklas NAVITRON™. Kamera prijungta prie išradimo aprėpimo plokštės, pažymėtos modelio numeriu DT-2803-60, ją teikia firma Deita transleišen Ink., 100 Lok Draiv, Malboro, Masa-džyets 0175 2.
- 10
- 15 Optinis matavimas gali turėti visos etiketės apžvalgą, tam panaudojama aprašytos aukščiau kameros tipo erdvinis daviklis ir išradimo apėmimo plokštė, arba kaip alternatyva gali būti panaudotas linijinio tinklelio daviklis, turintis įrenginį su krūviniu čipo ryšiu, kuriame antras etiketės sklaidos matavimas vykdomas dėka įpakavimo (ir etiketės) judėjimo. Tam tikslui tin-
- 20 ka įrenginio su krūvio ryšiu čipas Tomson CSFTNX 31510 SD3, elementas 4096 įrenginio su krūvio ryšiu greitaeigio linijinio vaizdo daviklio, teikiamos firmos Tompson CSF, Divižin Tjūbs Elektronics, Cllica Voter B.P. 305 92102 Bulon -Bijankur Sedes, Prancūzija.
- 25 Dinaminėse sistemose, kuriose kroviny su etikete juda konvejeriu, pageidautina tarp atpažįstamų etikečių ir šviesos šaltinio turėti ilgą optinę trajektoriją. Pirmas ilgo optinio kelio sudarymo tikslas yra menamas matmens pasikeitimo sumažinimas arba padidinimas etiketės, išmatuotos distanciniu šviesos davikliu. Pavyzdžiui, jeigu optinė trajektorija sudaro, pavyzdžiui,
- 30 1 m 20 cm, tai matomas etiketės, esančios ant konvejerio juostos, dydis labai skirsis nuo etikečių matmenų, esančių 90 cm. atstume virš konvejerinės juostos. Jeigu naudojama šešių metrų optinė trajektorija, tų pačių etikečių menamas matmuo bus vienodas. To dėka
- 35 galima nepriklausomai nuo aukščio visą arba praktiškai visą šviesos daviklio sritį užpildyti matuojamąja sri-

timi, tai leidžia pasiekti aukštą vaizdo sklaidos galia. Jeigu naudojamas erdvinis daviklis, o ne linijinis, tinka tas pats principas. Tai gali būti vykdoma ilgos optinės trajektorijos dėka, pavaizduotos fig. 6.

5

Tam, kad būtų galima fokusuotis ant įvairaus aukščio įpakavimo etikečių, reikalingas aukščio daviklis. Gali būti naudojamas ultragarsinis daviklis arba šviesos spindulių seka kaip daviklis gali būti pertraukinėjama kroviniu. Bet kuri iš šių sistemų gali būti panaudota ir gali paleisti tinkamą reguliuojamą fokusuojantį mechanizmą su uždaru ar atviru kontūru, skirtu optinių matavimo elementų (pavyzdžiui, lęšių ar daviklio) priklausomai vienas nuo kito ant nepertraukiamos bazės, pavaizduotos fig. 6, padėties matavimo ir reguliavimo.

15

Fig. 6 pavaizduotas fokusavimo sistemos schematinis vaizdas ir telekameros, dirbančios pagal išradimą, šviesos daviklio padėties reguliavimas atsižvelgiant į tikrinamo krovinio aukštį. Fig. 6 pavaizduotas lęšis 196, ritės pavara, aukščio daviklis ir grįžtamojo ryšio kontūras, tinkantis išradimui. Fig. 206 aukščio daviklis gali būti ultragarsiniu aukščio davikliu arba šviesos spinduliu, kuris yra pertraukiamas kiekvienu kroviniu, judančiu konvejeriu. Aukščio daviklio išėjimo signalas paduodamas į mikroprocesorinį elementą 204, kuris pajungia ritės pavara 202, perkeliančią ritę 200, ant kurios įmontuotas įrenginys 198 su užkraunamuoju veleno padėties ryšių arba kitas tinkamas šviesos daviklis. Daviklis 208 matuoja ritės 200 padėtį ir jo išėjimas į mikroprocesorinį elementą 204 užbaigia grįžtamo ryšio ritės 200 padėties matavimo ir reguliavimo kontūrą.

20

25

30

35

Daviklis turi išmatuoti atspindėtą šviesą, atspindinčią nuo apšviestos etiketės, o taip pat turi suformuoti analoginį signalą, atitinkantį atspindinčių

etiketės, užrašytos atskirais elektrooptinio daviklio vaizdo elementais, charakteristikų ryškumą.

5 Tinkamu šviesos šaltiniu, aprašytu aukščiau, gali būti pastatytas ant konvejerio ant pastatomo paviršiaus ir apimantis sritį, einančią skersai nuo viso konvejerio pločio su tinkamiausios kokybės ryškumo šviesa. Atsi-
spindėjusi nuo etiketės šviesa gali užslinkti pagal atšvaitų seką, o po to būti matuojama elektrooptiniu
10 davikliu.

Išlenktos optinės trajektorijos tikslas yra sukūrimas kompaktiškos, o dėl to kietos sistemos.

15 Išėities analoginį daviklio videosignalą filtruoja. Analoginis elektrinis signalas naudojamas ryšium su analoginiu juostiniu filtru tam, kad surasti duomenų tinklėlyje atpažinimo taikmenį. Po to analoginis signalas invertuojamas į skaitmeninį signalą, naudojant
20 paprastą analogo - skaitmeninį keitiklį, įstatytą į vaizdo apėmimo plokštę, aprašomą toliau, arba kitą žinomą priemonę. Vietoje analoginio juostinio filtro galima pastatyti skaitmeninę filtruojančią schemą atpažinimo taikmens nustatymui ir lyginant skaitmeninius
25 duomenis, atstovaujančius jį, su kvantuotu analogo - skaitmeninio keitiklio išėjimo signalu, apie tai bus rašoma toliau.

30 Erdvinio daviklio pavyzdžiu, turinčiu čipą su įrenginiu su užkrovimo ryšiu su daugeliu detektorių, kuris naudojamas pagal išradimą, yra aukščiau aprašyta spalvota televizijos kamera ant prietaiso su iškrovos ryšiu tipo Panasonic WV CB 130. Daviklio išėjimo analoginis signalas buvo paduodamas ant anksčiau aprašytos duomenų
35 transliacijos vaizdo apėmimo plokštės tipo DT-280 3-60, turinčios 6 - bitinį monochromatinį analogo - skaitmeninį video pakeitimą kvantavimui ir tolesniam apdo-

rojimui. Užrašytas tinkamos paprogramės pagalba sutvarkytas skaitmeninis vaizdo apėmimo plokštės išėjimas buvo saugomas atminties įrenginyje kaip tiksli vaizdo, užrašyto optiniu davikliu, replika.

5

3. Atspindėto vaizdo apdorojimas

Svarbiausia išradimo dalis yra optiškai išmatuoto vaizdo apdorojimas, kad pakartotinai būtų sukurtas ir orientuotas pirminės etiketės konfigūracijos ir spalvos (optinių charakteristikų) kiekvieno šešiakampio tikslumu. Tai atliekama panaudojant sekančius etapus, po kurių žinoma struktūra, pagal kurią iš pradžių buvo etiketė užkoduota ir bitais kortuota, gali būti panaudota informacijos, esančios etiketėje, dekodavimui.

15

a) Taikmens centro suradimas

Prieš panaudojimą aukščiau aprašytos telekameros su krūvio ryšio prietaisu ir vaizdo apimties plokštės, parodytos fig. 10, buvo praleidžiama minimizacijos programa "DTWIT.C" 250 vaizdo apimties plokštės pastatymui į žinomą paruoštą padėtį ir dėl išėjimo žinybinių lentių apkrovimo, po to eina programa "DTL IVE.C" 255, įstatanti vaizdo apimties plokštę į "gyvą režimą". Po to programa "DTGRAB.C" valdo vaizdo apimties plokštės darbą pagal matymo kvantavimą vaizdo atmintyje į 250 eilių ir 256 stulpelius, o pavyzdžiai išsimenami kaip 6 - bitiniai dydžiai, išlyginti į dešinę baitais. Paminėtas programas galima rasti mikrofišų priede 31 stulpelyje, eilutės 1 - 53, 32 puslapyje, eilutės 1 - 39, 33 puslapyje, eilutės 1 - 22 ir 34 puslapyje, eilutės 1 - 19. Pagalbinės programos "DTSAVE.C" ir "DTLOAD.C" leidžia perduoti ekrano vaizdą į atminties įrenginį ir iš jo. Išeities kodų sąrašus nurodytoms programoms

30

35

galima rasti mikrofišų priede atitinkamai 35 puslapyje, eilutės 12 - 33, 36 puslapyje, eilutės 13 - 33.

5 Pirminiam susipažinimui su etiketės vaizdu gali būti naudojamas įprastas analoginis juostinis filtras dviejų ar daugiau atpažinimo taikmens koncentrinų žiedų charakteristikų identifikavimui. Šios abi charakteristikos geriausiai atstovauja juodą ir baltą spalvas, nes didžiausią kontrastą sudaro didžiausios energijos signalas. Tam, kad rasti fiksuotą perėjimo struktūrą nuo juodo į baltą ir vėl į juodą ir t.t. pageidautina, kad, atliekant linijinę sklaidą pagal atpažinimo taikmenį ir praėjimą per taikmens centrą, būtų gaunamas vienalytis dažnuminis atgarsis, nepriklausomai nuo etiketės orientacijos. Tokiu būdu, taikmens žiedai optimaliai sustatyti iš kontrastinių koncentrinų žiedų. Po to daviklio išėjimo signalas dvejinasi ir yra išrenkamas pagal dvi detekcijos kryptis. Viena kryptimi detektuojama visa energija išeities signale, o kita - energija matuojama žiedų dažnyje. Kai lygina išėjimo signalus, energija žiedų detektoriuje labiausiai artima energijai visame energijos detektoriuje, kuomet vykdomas išsklotinės matavimas pagal atpažinimo taikmens centrą. Atpažinimo taikmens centrą randa, kai vyksta ši artimiausia aproksimacija, išeities kodų sąrašus, priskiriamus skaitmeninio juostinio filtro sukūrimui ir filtracijos procesui, galima rasti mikrofišų priede, failo pavadinimas "FEND.C", 39 - 43 puslapiai. Bet išradimo tinkamiausio varianto dinamikoje pirmame filtravimo etape tinkamiausias naudojimui yra analoginis juostinis filtras arba be to, rinktinis juostinis filtras, nors naudotinas ir skaitmeninis filtras.

35 Būtina pažymėti, kad atpažinimo taikmenų ieškojimo etapas, pažymėtas kaip "DTLOAD.C" fig. 10, parodytas kaip nebūtinai fig. 7, dėl to, kad rankinis sklaidos įrenginys gali būti naudojamas išradimo būde, ir šiuo

atveju operatorius gali tiksliai patalpinti sklaidos įrenginį, kad būtų garantuojamas daviklio teisingas išlyginimas. Tai, aišku, vyksta daug lėčiau, negu automatinio daviklio panaudojimas, ir automatinio daviklio panaudojimas yra tinkamiausias, jeigu darbas vyksta dideliu greičiu. Jeigu automatinis daviklis (o ne rankinis) panaudojamas darbe, taikmens suradimas yra būtinas proceso etapas.

- 10 Alternatyva analoginiam filtrui, aprašytam aukščiau, gali būti pastatytas skaitmeninis juostinis filtras, kuriame panaudotas Parkso - Maklenono algoritmas, pateikiamas kartu su matematiniu aprūpinimu "skaitmeninių filtrų konstrukcijų matematinis aprūpinimas IBM PC"
- 15 Teilo ir Stauraitis, Marsel Dekter, Ink., Niujorkas, 1987 m.

Vienmatis skaitmeninis juostinis filtras panaudotas ryšium su išradimu normalizuotos skaitmeninės bitų sekos filtracijai, apie tai rašoma toliau, sekančios filtracijos paprogramės pagalba. Filtruojama juosta yra numatomas žiedo dažnumas. Vienmatis skaitmeninis juostinis filtras buvo skirtas išrinkimo dažniui 400 vaizdo elementų į coli ir ilgio 125 vaizdo elementų (arba 0,3125 colio), ir buvo skirtas darbui ant atspausdintų žiedų atpažinimo taikmens matmens pagrindo, kaip pavaizduota fig. 3. Dažnis sudarė 300/16 linijinių porų į coli, su normalizuoto dažnio išdava (kur 400 porų linijų į coli = $1/B \ 300/16 \times 400$ arba 0,046875.

20 Filtras su juosta, esančia 5% žemiau šio dažnio ir 15% aukščiau, buvo išrinktas todėl, kad etiketės iškraipymai paprastai duoda vaizdo susitraukimą ir todėl padidėja dažnis. Buvo padarytos sulaikomosios juostos nuo 15% žemiau dažnio į apačią iki 0 ir 25% aukščiau žiedo dažnio iki 0,5 (Naikvisto riba).

30 Filtro koeficientai buvo saugojami faile "IMPULSE.LUT" 275, fig. 10, tolimesnėms operacijoms išskiria pirmus 62 koeficientus

35

5 todėl, kad filtras yra simetrinis. Fig. 8 parodyta programos blokinė schema. Tolesnės nuorodos gali būti vykdomos į išeities kodų sąrašus, kurie yra mikrofišų prieduose, failo pavadinimas "FIND.C" 280, pradedant puslapiu 39.

10 Filtras iš 25 vaizdo elementų savo ilgiu buvo atliktas dėl juostinio filtro ant išeities intervalų, atitinkančių išmatuotam horizontaliam sustiprinimui, atrankos. Pavyzdžiui, jeigu horizontalus vaizdo sustiprinimas sudaro 80 vaizdo elementų į coli, kiekviena penktoji filtro atranka bus panaudota ($400/80 = 5$ vaizdo elementai). Nepilniems etapams panaudojama gretimų filtro atrankų linijinė interpoliacija.

15 Taip pat buvo panaudojamas antras dvimatis filtras 25 ant 15 vaizdo elementų. Atrankų dydžiai šiam dvimačiam filtrui grindžiami kiekvieno taško Euklido atstumu nuo filtro centro, kurie mastelizavosi atitinkamai horizontaliam ir vertikaliam stiprinimui. Po to nepilniems atrankos intervalams naudoja linijinę interpoliaciją.

25 Nurodyto vienamačio filtro išėjimo signalas buvo pakeičiamas kvadratu ir po to lyginamas rekursyvinio žemo dažnio pirmos eilės filtru, užtikrinančiu eksponentinį pasibaigusio proceso langą. Kai išlyginimo filtro išėjimas viršija nustatytą ribą, naudojo nebūtinai dvimatį filtravimo etapą taikmens egzistavimo patvirtinimui ir tikslios jo vietos nustatymui, apie tai kalbama toliau. Dvimačio filtravimo pirmoje dalyje naudojo mažų matmenų 10 vaizdo elementų ant 10 vaizdo elementų filtrą, tai dėl skaičiavimo ekonomijos. Šis filtras skleidžia stačiakampę sritį apink išsidėstymą, apspreštą vienmačiu filtru. Jeigu maksimali dvimatė koreliacija viršija užduotą ribą, tuomet galutinė dvimačio filtravimo su pilnu filtru 25×25 vaizdo elementų stadija buvo naudojama nedideliame kvadratiniam

10 langui aplink maksimumą. Jeigu geriausias šio filtro
rezultatas viršija užduotą ribą, detektuojamas centras.
Jeigu nebuvo viršyta nei viena iš nustatytų ribų,
5 programa laikinai iškraudavo išlyginantį filtrą ir
griždavo prie vienmatės sklaidos. Jeigu vienmatė sklai-
da pasibaigdavo be atpažinimo taikmens egzistavimo
detektavimo, programa išeidavo su grįžimo paklaida. Bet
kokiam kitam filtravimo procesui, panaudojamam ilius-
truojamame pavyzdyje, būtina remtis išeities kodų
10 sąrašais mikrofišų priede, eilutės 39 - 42.

b) Išmatuoto vaizdo normalizacija

15 Atspindėtos šviesos ryškumai, užrašyti optiniu davik-
liu, kuris buvo naudojamas procese, gali varijuoti dėl
šviesos variacijų, spaudinimo tankumo, popieriaus at-
spindžio, kameros jautrumo ir kitų priežasčių, pri-
skaičiuojant ir etiketės pažeidimus, pavyzdžiui, už-
lenkimus, susilankstymus ir t.t. Kaip nebūtinai, bet pagei-
20 dautinas šviesos atspindžio, išmatuoto davikliu ir per-
duotu į atmintį, etapas gali būti normalizuotas įpras-
tos procedūros būdu. Panaudojant žinomą technikoje tech-
nologiją, užrašyta normalizacijos programa "NORM.C" 270,
pavaizduota fig. 10, buvo naudojama ryškumo lygių ana-
25 lizei atspindėtos nuo etiketės šviesos, tai užrašyta
vaizdo elementų blokais sklaidos įrenginyje tam, kad
atrasti atspindėtos šviesos ryškumą, užrašytų duomenų
tinkleliams, maksimumą ir minimumą. Sutvarkytas skait-
meninis išėjimas nurodyto sklaidos įrenginio ir derinio
30 su vaizdo apimties plokšte iš atminties buvo talpinami
į kompiuterį tolimesniam apdorojimui nurodytos užra-
šytos normalizacijos programos pagalba.

35 Panaudojant lygtį $y = x + b$, kur minimalus ryškumas,
įstatytas į x vietą, leis gauti $y = 0$, o maksimalus
ryškumas, įstatytas į x vietą, leis gauti dydį $y = 63$,
kiekvienam šviesos atspindžio vaizdo elementui užrašyti

ryškumai buvo reguliuojami taip, kad pati juodžiausia spalva ir pati balčiausia spalva, esančios užrašytame vaizde, pasiliktas kaip standartai, o kiti juodos, baltos ir pilkos spalvos atspindžiai būtų pakeliami iki šių standartų. Tokiu būdu, normalizacijos etapas leidžia palengvinti išmatuoto vaizdo apdirbimo procesą. Normalizacija vykdo panaudojant užrašytą programą "NORM.C", kuria galima rasti mikrofišų priede 37 puslapyje, eilutės 10 - 52 ir 38 puslapyje, eilutės 1 - 11. Būtina pažymėti, kad bus panaudojamos tobulos normalizacijos procedūros, žinomos šioje srityje.

c) Vaizdo paskaičiavimas

Sekantiems skaičiavimams užrašytas atspindėtos etiketės vaizdas perskaičiuojamas vaizdo su tolygiu horizontaliu ir vertikaliniu stiprinimu sukūrimui. Ir vėl tai nebūtinas etapas, bet jis leidžia palengvinti greitą ir tikslų užkoduotos informacijos atstatymą. Perskaičiavimo veiksmas buvo atliktas tam, kad suteikti vaizdui tolygią horizontalią ir vertikalią atrankos skyrą, pavyzdžiui, 150 vaizdo elementų į coli, tai parodyta išradimo pavyzdžio statikoje su fiksuotu židiniu.

Perskaičiavimo veiksmas vyksta dėl smulkių adresų eilių ir stulpelių atrankos į 1/150 coli, besiremiant žinomu horizontaliu ir vertikaliniu stiprinimu, išskaičiavimo. Kiekvienas taškas naujame vienalyčiame perskaičiuotame vaizde po to išsiskiria ir atitinkamo taškų rinkinio vaizde, pakartotame atmintyje. Dėl taškų dydžių aproksimacijos smulkiuose adresuose naudoja dvilinijinę interpoliaciją. Dėl perskaičiavimo etiketės centras talpinamas į žinomą atminties padėtį. Perskaičiuotas vaizdas išimenamas tolimesniam naudojimui ieškojimo etape. Toliau naudojamas visuose tolesniuose proceso etapuose, kad perskaičiuotas etiketės vaizdas cent-

ruojasi žinomoje padėtyje ant tinklelio, bet būtina pažymėti, kad tai nerodo etiketės orientacijos, kuri gali būti asimetriška daviklio atžvilgiu. Perskaičiavimo operacija yra kontroliuojama užrašytos paprogramės, kuri yra sąrašė mikrofišiniame priede 42 puslapyje, eilutės 14 - 52 ir 43 puslapyje, eilutės 1 - 4.

d) Dvimatis sinchroninis atstatymas

10 Visas toliau sekantis proceso etapų rinkinys yra vadinamas "dvimačiu sinchroniniu atstatymu". Etapai yra vykdomi tinkamos programos ir paprogramės pagalba, kuri vadinama "CLOCK.C" 290, pavaizduotos fig. 10 ir esančios mikrofišų priede puslapiuose 44 - 51. Ši operacija yra vykdoma dviejuose matavimuose ant perskaičiuoto vaizdo tiksliai šešiakampio ant pirminio duomenų tinklelio padėties nustatymui. Sinchroninio atstatymo tikslas yra atrankos vietų nustatymas ir susiglamžymo, susisukimo arba persikreipimo etiketės defektų ištaisymas, nes etiketė negali būti visiškai plokščia. Tai svarbi proceso dalis ir tai neapibrėžta šešiakampėmis kodavimo etiketėmis. Tokia operacija panaudotina ir kitiems užkoduotos etiketės dekodavimo procesams, kuri sudaryta iš reguliaraus dvimačio tinklo ir kvadratų, trikampių ir t.t.

Vienmatis sinchroninis atstatymas yra bendra koncepcija, kuri gerai suprantama signalų apdirbimo srityje. Dvimatis sinchroninis atstatymas yra šio proceso tęsinys ir bus suprantamas po kai kurių kvalifikuoto specialisto pamastymų. Būtina suprasti, kad terminas "sinchroninis atstatymas" ne eksperta klaidina, dėl to jis sinchronizacijai nepriklauso.

i) Briaunos sutvirtinimas ir nelinejinis apdirbimas

5 Pirmas sinchroninio atstatymo etapas gali būti atliktas
įvairių nelinejinių kortavimo operacijų pagalba, kurios
žinomos technikoje signalo dedamųjų sukėrimui prie už-
duoto sinchronizacijos dažnio, kurios išleidžiamos iš opti-
nio daviklio vaizdo kvantiniame išėjime ir vaizdo apim-
ties plokštės. Nelinejinio kortavimo tikslas yra (pagei-
dautina) normalizuoto ir perskaičiuoto vaizdo, kuris egzis-
10 tuoja šiame taške proceso metu paėmimas ir dvimatės ne-
linijinės kortos, kuri sustiprina perėjimus tarp greti-
mų kontrastuojančių šešiakampių, iš jo suformavimas. Tin-
kamiausiam išradimo variante tai atliekama standarti-
nės paklaidos kortavimo dėka. Šį etapą galima taip pat at-
15 likti vaizdo diferencijavimo branduolio filtravimo dė-
ka, kai kurios filtravimo priemonės yra žinomos technikoje.

20 Laplaso arba Sobelio tipo branduolių, o po to nustato
absoliutų dydį arba rezultatus pakelia kvadratu. Šias
procedūras galima rasti tekste "Skaitmeninio vaizdo
apdorojimas", Rafaelis I, Gonsales ir Paul Vintz, leid.
Edison Vesli, 1977 m.

25 Kortuojant standartinį nuokrypį, vaizdas su nedi-
ferencijuotomis briaunomis gardelė - gardelė yra išsi-
menamas atmintyje. Po to sukuriamas standartinio nuo-
krypio korta tam, kad nustatyti susiliečiančių kont-
rastinių šešiakampių briaunų vietos, nustačius stan-
dartinės nuokrypas vaizdo elementų grupių 3×3 rin-
30 kinių (tai skiriasi nuo rinkinių 3×3 gardelės),
vaizdo elementų ryškumų standartinį nuokrypį nu-
statymui. Atlieka apskaičiavimus standartinio nuokrypio
tam, kad nustatytų vietos vaizdo elementų, turinčių
fiksuotą spalvą (mažiausi standartiniai nuokrypiai,
35 sudarantys šešiakampio vidurį arba padalinio ribą tarp
vienspalvių šešiakampių, kaip priešingybė vaizdo
elementų grupėms, turinčioms didesnius standartinius
nuokrypius, kurie sudaro perėjimą nuo vienos spalvos

šešiakampio ir gretimą šešiakampį kontrastinės spalvos. Kadangi gretimi šešiakampiai dažnai turi tą pačią spalvą, standartinių nuokrypių korta nepilnai išskiria kiekvieną šešiakampį. Dėl to, kad standartinio nuokrypio kortavimo procese negalima atskirti skyrimo ribos tarp vienos spalvos šešiakampių, tarp tų šešiakampių gaunamos praleistos ribos arba briaunos. Kiti sinchroninio atgaminimo proceso aspektai nukreipti šių praleistų perėjimų regeneracijai.

Šiame išradime dekodavimo procesas gali būti taikomas bet kuriam iš aukščiau aprašytų pavyzdžių. Įvairių geometrijų kodavimo blokai gali lengvai prisitaikyti ir šios koduojamos daugiakampės gardelės gali išsidėstyti geometriškai gretimų daugiakampių gardelių centrais ant žinomo lemiamo dvimačio tinklelio viršūnių.

Kai pagal šį išradimą optiškai skaitomas etiketės skaito čia aprašytų tipų optiniais davikliais, atskirų koduojančių blokų arba daugiakampių gardelių konkreti geometrija arba forma nenustatoma optinio daviklio pagalba. Vietoje to daviklis tiesiog bando optiškai skaitomą etiketę žinomu skaičiumi bandinių ir colių ir užrašo ryškumą atspindėtos šviesos, atitinkantį charakteristiką konkrečios bandomos srities, kuri pavaizduota. Po to šiuos dydžius išimena išimenančioj terpėj tolimesniam apdorojimui. Kitaip sakant, elektro - optinis daviklis leidžia užrašyti vidutinį šviesos ryškumą bandinio srityje po srities visame etiketės paviršiuje, nepriklausomai nuo to, ar atspausdinta kas nors etiketėje, ar ne. Būtent tai suprantama užrašant vaizdą su nepakeistomis atmintyje nuo gardelės prie gardelės briaunomis. Šiuo tikslu dekodavimo procesas iškart prisitaiko prie optiškai skaitomų etikečių, turinčių plataus diapazono konfigūracijas, skaitymo, nes daugiakampių kodavimo blokų centrai randasi ant dvimačio tinklelio užduotų tarpelių ir krypčių.

Tinkamiausias etiketės variantas, kuriame naudotos susiliečiančios šešiakampės koduojančios gardelės, formuoja dėl to šešiakampių korinę arba šešiakampę gardelę ir dėl to užduotame bandomame taške signalas užrašomas su didesne energija, nes užtikrina tanki atsklanda šešiakampių koduojančių blokų. Laikina susiliečiančiuose tinkleliuose daugiakampių koduojančių gardelių arba nesusiliečiančiuose tinkleliuose tokių gardelių triukšmo, sudaryto tarpinių intervalų optimėmis charakteristikomis, lygiai, gali sukelti mažėjimą santykio signalas - triukšmas, užrašyto elektro - optiniu davikliu, dėl ko sumažėja visos etikečių skaitymo sistemos efektyvumas. Aišku, daug kitų aplinkybių priskaičiuojant nešvarumus ant etikečių, plyšius, dėmes ir etikečių suglamžymą, kaip papildymas tarpiniams intervalams tarp koduojančių gardelių, jeigu daugiakampės koduojančios gardelės nesusiliečiančios, gali taip pat sudaryti papildomą triukšmą, o dėl to ir mažinti atgamintą signalą.

Praktiškai nustatyta, kad šešiakampės gardelinės koduojančios sistemos variantai, kaip ir etikečių atveju, naudojantys daugiakampus iš esmės šešiakampių formos, parodytus fig. 15, gali duoti tik kuklų viso signalo sumažinimą, o dėl to ir nežymiai sumažinti sistemos informacinį imlumą. Naudojant daugiakampes formas esant silpnoms talpinimo charakteristikoms arba dalinai susiliečiančių arba nesusiliečiančių daugiakampių tinklelius, o nesusiliečiančius įpakavimus, galima gauti silpnesnį, bet tuo pačiu naudingą signalą daugeliui atvejų. Bet kai kuriame taške sistemos santykis signalas - triukšmas dėl stipriai išreikštos daugiakampių koduojančių gardelių formos, neefektyvaus gardelių užpildymo ir užduotų dvimačių tinklelių, sudarančių didelius tarpinius intervalus tarp daugiakampių, nukris iki nepriimtina žemo informacijos išsiminimo ir atgaminimo talpumo.

Sistemos priimamumas priklauso nuo signalo, atgaminto elektro-optiniu davikliu, kokybės. Dėl išmatavimo sistemos perdirbimo, pavyzdžiui, bandinių skaičiaus į vienetinį plotą ant etiketės paviršiaus padidinimo būdu
5 galima pagerinti signalo, užrašyto davikliu, atgaminimą ir pagerinti informacijos išiminimą ir dalinai susiliečiančių ir nesusiliečiančių etikečių konfigūracijų charakteristikų atgaminimą.

10 Tokie reguliavimai, įgalinantys mažiau pageidaujamų konfigūracijų etiketes padaryti naudojamomis, visai atitinka signalų apdorojimo specialistų sugebėjimus.

Todėl procesas leidžia išplėsti naudingo santykio
15 signalas-triukšmas ribas. Tokiu būdu, daugiakampės gardelės, taisyklingos ir netaisyklingos formų, gali būti naudojamos kaip koduojantys vienetai ant optiškai skaitomos etiketės pagal šį išradimą. Be to, kadangi daugiakampių centrų tarpai ir kryptis žinomi gretimų
20 daugiakampių gardelių atžvilgiu, daugiakampės koduojančios gardelės gali ant užduoto tinklelio, o ne ant šešiakampio tinklelio, ir daugiakampiai gali būti susiliečiantys, dalinai susiliečiantys arba net nesusiliečiantys ant optiškai skaitomos etiketės.

25 Kaip aprašyta toliau, nelinijinė kortavimo technologija, būtent, standartinio nuokrypio kortavimo technologija, aprašyta tinkamiausiame variante, palengvina praleistų perėjimų arba briaunų tarp daugiakampių
30 gardelių su panašiomis optinėmis charakteristikomis. Be to, vienas ir tas pats požymis gali leisti kompensuoti perėjimų tarp daugiakampių netekimą ir "nugalėti" tarpinius intervalus tarp daugiakampių su skirtingomis optinėmis charakteristikomis. Tai situacija, kai
35 etikečių konfigūracijos, sudarytos iš dalinai susiliečiančių ir nesusiliečiančių daugiakampių, panaudojamos praktikoje. Tas požymis įgyvendinamas sekančio

greito Furje keitimo, filtracijos ir grįžtamojo greito Furje keitimo dėka.

5 Tinkamiausiame išradimo variante panaudojant nebūtina technologiją galima sumažinti skaičiavimų skaičių, bū-
tinų standartinių nuokrypių kortos formavimui. Devynių
elementų vaizdo sumos apskaičiavimui 3×3 vaizdo
elementų bloke reikėtų aštuonių sudėties operacijų. Tai
10 galima sumažinti dvigubai paties vaizdo kiekvieną
elementą pakeitus jo paties ir vaizdų elementų į dešinę
ir į kairę nuo jo suma. Tam reikėtų dviejų sudėties
veiksmų vaizdo elementui. Po to ta pati operacija
atliekama ant naujo vaizdo be sumos, perskaičiuotos
15 vaizdo elementams tiesiogiai aukščiau ir žemiau. Tam
reikia dar dviejų sudėties veiksmų, padarant bendrą
sudėties veiksmų skaičių keturiais. Galima parodyti,
kad šių etapų pabaigoje kiekvienas vaizdo elementas yra
pakeistas jo paties ir jo aštuonių tiesioginių kaimynų
suma.

20 Standartinio nuokrypio kortavimas yra būtina tech-
nologija kuriant šią šešiakampių kortą, atitinkančią
pirminį duomenų tinklėlį, bet tik su perėjimų pralei-
dimais tarp pirminių šešiakampių vienos ir tos pačios
25 spalvos. Konkreti standartinio nuokrypio kortavimo
technologija, panaudota dėl parodyto pavyzdžio, gali
būti rasta išeities kodų sąrašuose mikrofišų priede
45 puslapyje, eilutės 14 - 53, 46 puslapyje, eilutės 1 - 4.

30 ii) Kadravimas

Sekanti, vadinama kadravimu, paprogramė yra nepriva-
loma. Išradimo praktikoje kadravimas buvo naudojamas
ribų, kurios nesurištos su šešiakampio kontūrais, ryš-
35 kumo sumažinimui. Šios ribos atsiranda dviejuose taš-
kuose: taikmens žiede ir nekontroliuojamame vaizde,
kuris supa etiketę. Lyginamoji funkcija naudojama šių

sričių ryškumo sumažinimui. Smulkmenos apie kadravimo, kaip papildomos žymos greitesniam Furje pakeitimui, panaudojimą, yra specialistų kompetencijoje. Panaudota kadravimo procedūra gali būti rasta išeities kodų saraše, kuris yra mikrofišų priede 46 puslapyje, eilutės 6 - 22.

iii) Dvimatis greitas Furje pakeitimas

10

Dvimatį greitą Furje skaitmeninių dydžių, atitinkančių (nebūtinai) kadruotai standartinio nuokrypio kortai, pakeitimą po to vykdo kontroliuojant paplitusiomis užrašytomis programomis. Darbo metu kompiuteris vykdo vaizdo, sukurto ankstesniame etape pristatymui dvimačio išdėstymo, krypties ir kontrastuojančių šešiakampių, surastų standartinio nuokrypio kortavimo etape, perėjimo ribų ryškumus, greitą Furje pakeitimą. Kitaip kalbant, greitas Furje keitimas yra apvadėlių tarp šešiakampių, kai jie yra žinomi išdėstymo, krypties ir ryškumo priemonė. Tokiu būdu, pastovus šešiakampių ribų išdėstymas ir kryptingumas leis įgyti atitinkamiems taškams keitimo srityje aukštą energetinį lygį. Pačiu ryškiausiu tašku bus taškas 0, o keitimo plokštumoje, kuri atitinka pastovios srovės ir vaizdo sudedamąsias. Šeši taškai, supantys centrinių tašką, suteikia apvadėlių tarp šešiakampių išdėstymą, kryptį ir ryškumą.

25

30

35

Šios srities specialistui aišku, kad šešiakampių atžvilgiu dvimatis pristatymas tarpo, krypties ir ryškumo pasidalinimo ribų kontrastuojančių daugiakampių, atpažintų praeitame standartinio nuokrypio kortavimo etape, gali būti apskaičiuotas dėka greito skaitmeninių duomenų, atitinkančių etiketės išmatuotą vaizdą, Furje pakeitimo. Tokiu būdu, daugiakampio ribų kryptingumas ir tarpas atves į tai, kad kai kurie taškai keitimo srityje turės aukštą energiją. Taškų su aukšta

energija skaičius, supančių centrinių tašką keitimo plokštumoje koordinatėse O, O , priklausys nuo konkretios daugiakampės koduojančios gardelės, panaudojamos gaminant optiškai skaitomą etiketę, geometrijos.

5 Kalbant apie šešiakampius, betgi, tokie taškai, supantys centrinių tašką, vaizduos išmėtymą, kryptį ir briaunų ryškumą tarp daugiakampių arba briaunas tarp daugiakampių ir tarpinius intervalus, jeigu etiketės konfigūracija yra dalinai susiliečianti arba nesu-

10 siliečianti.

Kadangi vaizdas yra realus (o ne kompleksinis) dydis, keitimo sritimi yra taškas, simetrinis koordinatinių pradžios atžvilgiu. Tokiu būdu, tik pusė keitimo srities

15 plokštumos turi būti apskaičiuojama, dėl to sutaupoma beveik pusė mašininio laiko. Šių apskaičiavimų atsisakymas leidžia sumažinti skaičių bandymų, būtinų sekančiam vaizdo filtravimui ir greito Furje keitimo inversinių žingsnių. Greito keitimo Furje programa,

20 panaudojama ryšium su iliustruojamu statinės sistemos su fiksuotu židiniu pavyzdžiu, buvo prieinama programai R2D77T iš programų paketo 87 FFT - 2 firmos Maikrouei, Ink., Kongston, Masčuseto valst.

25 IV) Vaizdo filtravimas

Toliau būtinas filtracijos procesas visų šešiakampių schemos rekonstrukcijai vaizdo srityje, panaudojant pakeistus skaitmeninius duomenis. Tą galima atlikti iš-

30 jungiant bet kokius keitimo srities taškus, kurie neatitinka užduoto išdėstymo ir krypties šešiakampių ribų, identifikuotų standartinio nuokrypio kortavimo žingsnyje. Šeši pastebimi taškai keitimo srityje iškyla dėl šešiakampio korinės etiketės konstrukcijos. Keitimo

35 srityje realiai identifikuoti tik trys taškai, todėl vaizdas yra simetriškas taškais koordinatinių pradžios atžvilgiu, o antri trys taškai gali būti menami iš

5 pirmų trijų. Tinkamiausiame variante filtravimas atliekamas trimis etapais tam, kad išvengti perėjimų, kurie yra per daug plačiai išdėstyti, per siaurai išdėstyti ir/arba išdėstyti neteisinga kryptimi nuo standartinio nuokrypio kortavimo žingsnio.

10 Pirmiausia, vykdo aukšto dažnumo filtravimą, įnulinus visus taškus, esančius apskritimo ribose aplink keitimo srities koordinatų pradžią, bet šiokiame tokiam atstume į išorę nuo koordinatų pradžios, nepakankamame
15 šešiams taškams, išdėstytiems šešiakampio formoje grafinėje keitimo srityje. Šie taškai didesnius tarpus negu šešiakampių tarpai ir todėl suteikia informaciją, turinčią ryšį su praleistais perėjimais etiketės vaizde. Praleistų perėjimų atstatymui etiketės vaizde būtinai pašalinti informaciją apie praleistus perėjimus Furje keitimo srityje.

20 Po to visi atitinkamo spindulio išorės taškai be tų šešių pastebimų taškų keitimo srityje įnulinami. Tai atitinka neteislingus perėjimus, kurie išdėstyti ypač arti. Ši operacija derinama su pirmąja tam, kad sudarytų žiedą iš likusių taškų. Šio žiedo sukūrimas yra ekvivalentiškas erdvinio juostinio filtravimo sukūrimui. Vidinis ir išorinis žiedo spinduliai nustatomi menamu šešiakampio kontūrų išdėstymu. Kadangi šešiakampio "diametras" kaip numatoma turi sudaryti
25 aprašomame pavyzdyje 5 vaizdo elementus, o keitimo į 256 vaizdo elementus ilgiui šešiakampių viršūnės keitimo srityje bus $256/5 = 51,2$ vaizdo elementai nuo centro. Atitinkamai naudoja žiedą su vidiniu spinduliu iš 45 vaizdo elementų ir išorės spinduliu iš 80 vaizdo elementų, tai atitinka šešiakampių diametrus nuo 3,5 iki 5,69 vaizdo elementų. Tinkamiausias filtras aukšto
30 lygio dažnių praleidimui buvo naudojamas todėl, kad etiketės deformacijos - glamžymaisi, perkreipimai - didina vaizdo susėdimą.

Po erdvinio juostinio filtravimo, aprašyto anksčiau, egzistuoja žiedas su šešiais pastebimais taškais, be to, kiekvienas taškas turi lygų kampinį išdėstymą centro (taškas 0,0) atžvilgiu keitimo srityje. Užduo-
5 ties užbaigimui keitimo srityje atmetant nereikalingą informaciją, naudoja filtravimo kryptingumo etapą. Bet koks taškas, esantis labai dideliame kampiniame atstume nuo pastebimų sričių keitimo srityje, paverčiamas
10 nuliu. Tai veda prie to, kad vaizdo srityje pašalinami visokie pakraštėliai, kurie atsiranda vienoje iš trijų krypčių dėl šešiakampės korinės pasvirusios struktūros.

Kryptingumo filtravimo atlikimui būtina rasti kuo labiau pastebimus taškus, pasiliekančius po erdvinio
15 juostinio filtravimo. Tariau, kad šis taškas yra vienas iš pastebimų srities taškų ir pakeitimo, kurie panašūs į šešiakampio viršūnes. Penki kiti pastebimi taškai tame pačiame spindulyje nuo centro ir turintys daugiklių išdėstymą 60 laipsnių taip pat yra akivaizdūs
20 keitimo srityje. Dėl to visi kiti taškai su kampiniu nuotoliu, didesniu 10 laipsnių nuo bet kurio iš šių taškų, pašalinami. Šešios žiedo briaunelės pasilieka. Dėka šio kryptingo filtravimo žingsnio bet kokia informacija apie vaizdo srities neteisingą išdėstymą
25 arba kryptį pašalinama. Šios neteisingai išdėstytos informacijos pašalinimas leidžia atstatyti pilną kiekvieno šešiakampio piešinį keitimo srityje.

Aprašyti filtravimo etapai vyksta kontroliuojami užrašytų paprogramių, kurios yra išeities kodų sąrašuose mikrofišiniame priede 46 puslapyje, eilutės 26 - 52, 47
30 puslapyje, eilutės 1 - 52, puslapyje 48, eilutės 1 - 52, 49 puslapyje, eilutės 1 - 46.

V) Greitas grįžtamasis Furje keitimas

5 Apsvarstyta filtracijos schema, panaudota tinkamiausiam variante, turinti susiliečiančius šešiakampius, reikalauja modifikacijos, kuomet naudojami skirtingi užduoti dvimačiai tinkleliai optiškai skaitomi etiketei. Be to, reikia pažymėti, kad šios srities specialistui reikalingi nedideli filtracijos schemas pakeitimai, kad prisitaikyti prie įvairių etiketės konfigūracijų, apie kurias kalbėta anksčiau ir kurios pavaizduotos piešiniuose.

15 Galvojant apie individualias koduojančias gardeles, lemia tai, kad jų atitinkamos ribos turės atitinkamas kampines padėtis ir užduotą skaičių reikiamo ilgio kraštinių. Po to būtina nustatyti gretimų daugiakampių santykį, pavyzdžiui, ar jie yra susiliečiantys, dalinai susiliečiantys arba nesusiliečiantys. Taip pat būtina nustatyti geometrinių tinklelių, ant kurio išsidėstys geometriniai centrai. Kadangi numatyta etiketės geometrija yra lemiamą, šios srities specialistas nesunkiai sukurs atitinkamą filtravimo schemą energetinių taškų filtravimui keitimo srityje taip, kad tik patys ryškiausios taškai, atitinkantys reikalingą išdėstymą ir daugiakampių ribų kryptį, veikia greitame Furje keitime kaip programoje.

30 Pagamintų veikiančių filtrų atžvilgiu reikia paaiškinti, kad būtina pagaminti atitinkamu būdu išmatuotą erdvinį juostinį filtrą ant daugiakampių koduojančių gardelių užduoto diametro. Po to pageidautina padaryti orientuotą filtrą energijos taškų, besiskiriančių nuo pačių pastebimiausių taškų, atitinkančių daugiakampių koduojančių gardelių viršūnes, filtravimą. Dėl to išnyksta bet kokia informacija apie neteisingai išdėstytas ir orientuotas daugiakampes koduotas gardeles vaizdo ir tarpinių intervalų srityje, jeigu tokių yra.

Dėl tos neteisingos informacijos pašalinimo susidaro pilnas vaizdas apie daugiakampes koduojančias gardeles vaizdo srityje. Po to skaitmeniniai duomenys jau paruošti atgaliniam greitam Furje pakeitimui pagal toliau
5 aprašytus proceso etapus.

Tikrajam grįžimui į vaizdo sritį, tuo pačiu atstatant susiliečiančių šešiakampių duomenų tinklelių piešinio vaizdą, pageidautina atlikti dvimatį atgalinį greitą
10 filtruotų duomenų filtravimo srities Furje pakeitimą (2D - 1FH). Atgalinis keitimas yra atliekamas standartinės dvimatės atgalinio Furje keitimo (R2D1FT) programos pagalba, kuri yra 87 FF-2 firmos Maikrouei, Ink., Kingston, Masačiuseto valst., pakete. Po atga-
15 linio keitimo etapo kiekvieno šešiakampio atvaizdas atgaminamas vaizdo srityje. Šešiakampių centrai naujame vaizde turi didelę reikšmę. Šešiakampių centruose tikroji dėmių reikšmė priklauso nuo to, kiek greta buvo briaunų. Didesnis briaunų skaičius duoda didesnę ener-
20 giją leidžiamų dažnių ribose ir todėl taškus su didelėmis reikšmėmis. Mažesnis briaunų skaičius sudaro mažesnių reikšmių taškus. Taškų reikšmė yra geras patikimumo lygio matas, esant sinchroniniam atstatymui bet kokiame užduotame taške.

25

e) Pagrindinės ašies nustatymas

Šešiakampis vaizdas atkurtas, bet būtina nustatyti jo orientaciją.

30

Šešiakampė korinė struktūra, pagal šį išradimą, turi tris ašis, kurios išdėstytos 60 laipsnių. Šių ašių kryptis nustatoma pagal patį ryškiausią tašką keitimo srityje po erdvinės juostinės filtracijos. Dabar yra
35 galimybė įsitikinti, kuri iš šių trijų ašių yra pagrindinė. Tai nebūtinai žingsnis. Jei šio žingsnio neatlieka, etiketė turi būti tris kartus dekoduojama,

panaudojant kiekvieną iš trijų ašių, bet tik viena ašis leidžia išgauti reikšminį pranešimą. Pagrindinė ašis pasirenkama laisvai kaip ašis, kuri yra lygiagretė dviem etiketės kraštinėms, kaip aprašyta ir pavaizduota fig. 2.

Jeigu kvadratinės etiketės ribos nustatomos pagal duomenis apie pagrindinę ašį, tuomet didžioji energijos dalis atstatytoje šešiakampėje struktūroje bus viduryje šio kvadrato ribų.

Nustatant pagrindinę ašį, kiekviena iš trijų pretenduoja būti pagrindine. Sekanti kvadratinės etiketės piešinį nustato kiekvienai tiriamai ašiai, o bendra užduotos struktūros atstatymo energija, esanti šiam kvadratui vidinė, nustatoma iš grįžtamojo keitimo paprogramės ir skaitmeninių energetinių išeities duomenų. Teisingas išbandymas charakterizuojamas didžiausia energija. Po to šios pagrindinės ašies kampą užrašo inicializavimo etapui ir kitoms paieškos operacijoms. Ryšium su tuo, dar neaišku, ar užrašytas kampas teisinga kryptimi, ar 180° nukrypęs nuo teisingos krypties. Išeities kodų sąrašus mikrofišų priede, priklausančius pagrindinei ašiai, galima rasti 49 puslapyje, eilutės 48 - 54, 50 puslapyje, eilutės 1 - 53, 51 puslapyje, eilutės 1 - 5. Būtina pažymėti, kad nereikia bendrai nustatyti visas tris etiketės sritis, nes energiją, bendra trims kvadratams, srityse nebūtinai turi būti nustatoma.

Paieška

Užrašyta programa "SEARCH.C" 300, pavaizduota fig. 10, derina apie centrą pakeistą ir užrašytą informaciją su užrašytais pirminio vaizdo ryškumo lygiais taip, kad būtų galima nustatyti kiekvieno šešiakampio pilkos spalvos lygio dydį. Paieška vykdoma taip, kad mini-

mizuoti "netekčių" galimybę atliekant paiešką. Galutinis rezultatas yra kiekvieno šešiakampio duomenų tinklelio pilkos spalvos matricos dydžio lygio gavimas. Išeities kodų sąrašus "SEARCH.C" galima rasti mikrofišų priede 52 - 60 puslapiuose. Pirmos dalies programos "SEARCH.C" metu sudaromi keturi svarbūs informaciniai tinkleliai. Tinklelis CVAL (užduodantis dydis) saugo kiekvieno šešiakampio atstatyto sinchroninio signalo kokybės matą tuomet, kai tinklelis GVAL leidžia išiminti pilkos spalvos lygio dydį (0- 63) kiekvieno šešiakampio centre. Likusieji tinkleliai IVAL ir JVAL leidžia išiminti kiekvieno šešiakampio centro eilės ir stulpelio išsidėstymus.

15 i) Inicializacijos etapai

Pagrindinės ašies kampo, nustatyto /e/ etape, ir žinomo šešiakampių (5 vaizdo elementai) išdėstymo pavyzdyje pagrindu, laukiamas horizontalus ir vertikalus pasislinkimas nuo centro kitų supančių šešių šešiakampių centrų link gali būti apskaičiuotas kompiuteriu.

Po šių apskaičiavimų programa "SEARCH.C" paveiks užduotą atstatymo signalą iš atminties ir perskaičiuotą etiketės vaizdą, taip pat gautą iš atminties. Inicializacijos paprogramės, kuri randasi mikrofišiniame priede 52 puslapyje, eilutės 13-14, 58 puslapyje, eilutės 1 - 48, 5 puslapyje, eilutės 47 - 57, 57 puslapyje, eilutės 1 - 35, pagrindinis tikslas yra informacijos iš dviejų šaltinių susijungimas ir kondensavimas ir duomenų matricos, užtikrinančios kiekvieno šešiakampio pilkos spalvos skalės dydžio, regeneravimas.

35 Paieškos inicializacijos žingsnis apibrėžtas kvadratu, kurio kraštinė apie $1/3$ colio aplink etiketės centrą. Šios srities ribose geru pradžios tašku yra taškas su

- didžiausiu dydžiu, kuris yra užduoto signalo atgaminame tinklelyje. Po to nustato šio pradinio taško vietą etiketės centro atžvilgiu. Šis pradinis taškas yra taškas, kur užduodantis signalas yra galingas ir skirtingas, o taip pat taškas, esantis, palyginti, arti etiketės centro. Galingas skiriamasis signalas garantuoja, kad paieška prasidės nuo veikiančio šešiakampių centro, ir pageidautina, kad taškas, būtų arti etiketės centro taip, kad jo absoliutus išsidėstymas būtų galimas nustatyti be rimtos perkraipymų ir susirangymų įtakos. Taško kokybės matas sinchronizacijos atgaminimo struktūroje yra taško dydis plius jį supančių aštuonių taškų dydis. Pradinio taško stačiakampės koordinatės pakeičiamos į poliarinę formą, poliarinės koordinatės reguliuoja atitinkamai anksčiau nustatyto svarbiausios ašies kampo atžvilgiu, ir šis rezultatas pakeičia atgal į stačiakampę formą. Šios koordinatės masteliuoja sutinkamai su manomu eilių (4,5 vaizdo elementų) išdėstymu ir stulpelių (5 vaizdo elementai) išdėstymu, ant šešiakampio matricos, einančios į įvado padėtį. Sinchronizacijos kokybė, pilkos spalvos lygiai ir išdėstymai, atitinkantys pirminį šešiakampį, įveda po to į atitinkamus tinklelius CVAL, GVAL, IVAL, JVAL.
- 25 ii) Pagrindinis paieškos ciklas

- Pagrindinis paieškos ciklas nustato kitą šešiakampių centrų vietą. Ciklas pasibaigia, kai randamas spėjamas šešiakampių skaičius. Šešiakampių centrų ieškymo tvarka yra labai svarbi. Padidintas dekodavimo proceso patikimumas, esat prastokoms etiketėms, išplaukia iš konkrečios naudojamos technologijos, aprašytos toliau.
- 35 Kiekviena paieškos ciklo iteracija prasideda didžiausios atgaminimo taško, kurio kaimynai, dėl jų stipresnių reikšmių, nebuvo ieškomi, sinchronizacijos vie-

tos pasirinkimu. Nuo šio žinomo taško paieška bus tęsiama vienam šešiakampiui kiekvienoje iš šešių krypčių. Efektas glūdi tame, kad paieškos struktūra išilgai trajektorijos pakeliama nuo geresnės į blogesnę atgamintos sinchronizacijos kokybę. Tokiu būdu, jeigu
5 yra silpna atstatytos sinchronizacijos sritis, pavyzdžiui, etiketės centre arba nutrintoje srityje, paieškos algoritmas ją aplenkia, o ne slenka per ją. Dėka šių silpnų plotų apėjimo ir jų išsaugojimo vėlesniam
10 laikui, yra sumažinama nuostolių galimybė tinkle. Kadangi nuostoliai taip pat blogi, kaip ir neteisingas pilkos spalvos skaitymas, ši algoritmo paieškos savybė yra labai galinga.

15 Paprogramė, kuri yra mikrofišų priede 52 puslapyje, 50-54 eilutės, 54 puslapyje, eilutės 1 - 58, 55 puslapyje, eilutės 1 - 55, atsako už pačios geriausios kokybės pagrindinio ciklo sinchronizacijos dydžio paiešką. Paprogramė eina šešis kartus po vieną kiekvienam šešiakampiam kaimynui nagrinėjamo šešiakampio. Pirmiausia
20 apskaičiuoja kaimyno išsidėstymą. Jeigu šis kaimynas yra ne etiketės ribose, ciklinė iteracija baigiasi. Jeigu ne, kaimyną tikrina, ar jis jau nebuvo rastas kitoje kryptyje. Ciklinė iteracija pasibaigia, jeigu
25 kaimyno ieškojo, nes algoritmas padaro ankstesnes paieškas patikimesnėmis negu vėlesnes. Jeigu kaimynas pasilieka nuošaliai šio testo, skaičiuoja menamą kaimyno centro išsidėstymą sinchronizacijos atgaminimo struktūroje. Šioje vietoje vykdo didžiausios reikšmės
30 sinchronizacijos signalo gradientinę paiešką. Pasirenka aštuonis vaizdo elementus, supančius atstatytą padėtį tam, kad pamatyti, ar rasta aukštesnė sinchronizacijos reikšmė. Jeigu rasta, kuomet geriausias kaimyninis taškas turi aštuonis patikrintus kaimynus patikrinimui,
35 ar nėra dar geresnės reikšmės. Šis gradientinis pasirinkimas užtikrina adaptacijos laipsnį, kuris yra būtinas, jeigu reikia skaityti suglamžytą arba sukreivintą

etiketę. Po to paprogramė eina prie sekančio kaimyno arba grįžta, kai patikrinti visi kaimynai.

5 Kaip pažymėta aukščiau žingsniui (d), dėl duomenų keitimo procesų atkurtas etiketės vaizdas teikia informaciją priklausančių daugiakampių koduojančių gardelių goemetriniams centrams. Daugiakampiai, kuriuose daugiau briaunų, tai yra išsiaiškinta perėjimų, centruose turės daugiau energijos. Centrai bus išdėstyti ant tinkamo
10 dvimačio tinklelio, turinčio užduotą skaičių tolygiai arba netolygiai išdėstytų ašių priklausomai nuo aplinkybių. Informacija, priklausanti užduoto dvimačio tinklelio erdviniam ašių santykiui, gali būti pagal norą panaudota pagrindinės ašies orientacijos etape.

15 Bet būtina pažymėti, kad algoritmas gali būti atitinkamu būdu koduojamas taip, kad dekodavimo procesas nustatytų dvimačio tinklelio tikrąją geometriją, o iš šio nustatymo seka į filtracijos schemos nustatymo
20 pusę, taip vadinamos etiketės pagrindinės ašies, tai yra ašies dvimačio tinklelio, kuri yra lygiagreti kvadratinės, optiškai skaitomos etiketės, aprašytos čia dviem kraštinėm, ir užtikrina būtinas koordinates paieškos paprogramei.

25 Nepriklausomai nuo to, ar nustatyta etiketės geometrija tokiu nebūtinu žingsniu, koks aprašytas aukščiau arba paprastai įtraukta į dekodavimo procesą atitinkamų modifikacijų dvimačio sinchronizacijos atstatymo būdu,
30 dauguma etikečių konfigūracijų, aprašytų ir čia pavaizduotų, gali būti lengvai pritaikytos šios srities specialisto. Būtina pažymėti, kad ašių skaičius, kurio-
mis išdėstyti atskirų gretimų daugiakampių koduojančių gardelių centrai ir jų atitinkama orientacija, gali
35 būti priskirti pagrindinės ašies visoms trims šešiakampio tinklelio ašims tinkamiausiame variante nustatymo etapui. Dėl to pagrindinė ašis užduoto dvimačio

tinklelio gali būti nustatyta be patikrinimo ir paklaidų analizės, aprašytų aukščiau /e/ etape.

5 Kalbant apie šešiakampį tinklėlį tinkamiausiame variante, tai informacija iš pagrindinės ašies nustatymo etapo ir žinomas daugiakampių išdėstymas gali būti panaudoti tariamų horizontalaus ir vertikalų poslinkių nuo vieno daugiakampio centro į supančių daugiakampių centrus apskaičiavimui. Po šių skaičiavimų ir
10 po perėmimo paprogramės būtinų reguliavimų, perėmimas, įjungiant ir iniciazacijos etapą, ir perėmimo pagrindinio ciklo etapą, gali būti vykdomas kiekvienos konkrečios etiketės konfigūracijai, kuri yra naudojama šiuo atveju. Būtina pažymėti, kad tokie nežymūs perėmimo
15 mimo programos "SEARCH.C" 300, kuri yra išeities kodų pridedamame sąraše, reguliavimai yra vidutinio lygio specialisto kompetencijoje.

Užbaigus paprogramę, atžymi centro vietą, kad po to jo
20 neieškoti iš naujo. Efektas tame, kad šią vietą išskiria kaip kandidatą, kurio kaimynai perėjo perrinkimą. Kiekvienai ciklo iteracijai nuo 0 iki 6 naujų kandidatų pridedama ir vienas išimamas. Esant geroms priemonėms gali būti naudojama duomenų struktūra, kuriai esant
25 kandidatui saugomi tokioje dydžių eilėje, kad būtų įmanoma įvykdyti įvedimo ir išskyrimo operacijas. Viena tokia struktūra vadinama prioritetine eile (žiūrėti mašininių algoritmų kūrimas ir analizė, Acho, Hopkraft ir Vilman) Adison Vesli, 1974 m.)). Žinoma, kad linijinės atrankos algoritmui reikia n^2 operacijų tuomet,
30 kai esant gerai organizuotai prioritetinei eilei, naudojančiai išbalansuotą medį arba nesubalansuotą struktūrą, reikia $n \log n$ operacijų. Gali būti taip pat naudojamas pervedimo algoritmas n , pagrįstas rūšiavimu
35 į grupes, jeigu atgamintos sinchronizacijos dydžiai masteliuoti ir pažeminti iki sveikų skaičių nedidelio diapazono.

g) Histogramos sukūrimas ir slenksčio uždavimas

Po pagrindinio perėmimo ciklo pabaigos nustatoma visų šešiakampių centrų vieta ir visų šešiakampių pilkos spalvos dydžiai, kurie užrašyti, pasirodo pilnai užpildyti. Sekantis etapas yra skaitmeninių dydžių pilkos spalvos lygio apribojimas diapazone 0 - 63 diskretniais lygiais, pavyzdžiui, juodu, pilku ir baltu (juodai, baltai ir pilkai etiketėms). Tai įvykdoma dėka sukurtų etiketės vaizdo ryškumo dydžių nuo šešiakampių centrų histogramų. Kvantuoti lygiai gali būti nustatyti ieškant išmukių histogramoje. Konkrečią paprogramę, naudojamą histogramos kūrimui ir kvantuotų lygių suradimui, galima rasti pridėtame išeities kodų sąrašė mikrofišų priede 55 puslapyje, eilutės 16 - 52, ir 56 puslapyje, eilutės 1 - 15.

/h/ Grubus tinklo koregavimas ir galutinė orientacija

Po diskretinių lygių apribojimo gali atsirasti du iškraipymai. Pirmiausia, tinklelis gali atsirasti ne centre. Tai gali atsitikti, jeigu pirminiame perėmimo etape neteisingai nustatyta geriausios kokybės sinchronizacijos signalo vieta etiketės centro atžvilgiu. Antra galimybė tame, kad visa etiketė skaitoma efektyviai iš viršaus į apačią, nes pagrindinės ašies kampas turi dvireikšmiškumą 180 laipsniuose.

Užrašyta paprogramė, esanti 58 puslapyje, eilutės 1 - 54 ir 59 puslapyje, eilutės 1 - 24 mikrofišų priede, leis įvykdyti nustatymo funkciją, ar etiketė yra pasislinkusi centro link. Jeigu etiketė išdėstyta teisingai, centro eilės koordinatės turi eiti per etiketės centrą. Ar padaryta vertikalios išdėstymo klaida, eilės ant hipotetinės centrinės eilės yra tikrinamos, kad pažiūrėti, kurios iš jų sudaro liniją, einančią arčiausiai etiketės centro. Jeigu eilė virš ir po yra

arčiau, negu hipotetinė centrinė eilė, tai atlieka atitinkamą postūmį į viršų arba į apačią. Jeigu kairysis trumpų eilių išlyginimas buvo atliktas neteisingai, tai reguliuojama trumpų eilių per vieną padėti
5 į dešinę poslinkio sąskaita. Horizontalaus išdėstymo klaidos ir skaitymas "aukštyn kojom" tikrinamas panaudojant informaciją, įvestą į etiketę ir žinomą kaip grubaus tinklo informaciją. Informacija pasiskirsto į rinkinius 3×3 šešiakampių gardelės, tai jau buvo
10 aprašyta. Kadangi etiketė gali būti, pavyzdžiui, su tinklu 33 eilės ant 30 stulpelių, šie rinkiniai formuoja tinklą 11 ant 10. Žemutinis centrinis šešiakampis iš kiekvieno pilno rinkinio 3×3 gardelės turi ypatingą savybę, kuri įdedama kodavimo būdu. Yra garantuotas perdavimas iš bet kurios šešiakampio pusės, apie
15 ką anksčiau buvo kalbama ryšium su fig. 4. Pavyzdžiui, jeigu žemutinis centrinis šešiakampis yra juodas, žemutinis kairysis ir žemutinis dešinysis šešiakampiai turi būti arba pilki, arba balti. Užrašyta paprogramė, esanti
20 ti 59 puslapyje, eilutės 27 - 52 ir 60 puslapyje, eilutės 1 - 33 mikrofišiniame priede, panaudoja šį perdavimo savybės pranašumą dviejų galutinių galimų iškraipymų pašalinimui. Pirmiausia sukuriamas tinklėlis, kur kiekvienas tinklėlio elementas rodo tai, ar
25 įvyko perėjimas tarp dviejų horizontalių gretimų šešiakampių. Po to tinklėlis tikrinamas kiekvienais 9 hipotetiniams grubaus tinklo, išdėstyto struktūroje 3×3 aplink tariamą slydimą 0, slydimams. Vienas iš šių slydimų parodys geriausią suderinamumą tarp realių ir
30 tariamų perėjimų, ir šis slydimas padėtis išlieka. Po to tikrinama hipotezė, turint vilties, kad etiketė perskaityta "aukštyn kojom". Tai įvyks, jeigu pagrindinės ašies kampas iš tikrųjų nukreiptas iš dešinės į kairę atžvilgiu to, kaip buvo etiketė atspaudinta, o ne iš
35 kairės į dešinę.

Jeigu etiketė buvo perversta, tai yra viršutinės eilės pasikeitė vietomis su apatinėmis, o viršutiniai stulpeliai su apatiniais stulpeliais, tuomet taip pat invertuojami slydimo rezultatai. Bet teisingam etiketės pervertimui būtina atlikti vieną svarbų pakeitimą. Trumpų eilių (ilgis 29) skaitymo metu tikrinami kairieji, tokiu būdu, kai etiketė apverčiama, šios etiketės turi būti tikrinamos teisingai. Reguliavimas atliktas ir tai būtent ta procedūra, kuri leis slydimo hipotezės rezultatus padaryti ne paprastu apvertimu. Faktiškai geriausi testų rezultatai su slydimu bus geresni, negu kiti ankstesni testai, jeigu etiketė iš tikro buvo skaitoma "aukštyn kojom".

Nustačius, ar etiketė buvo skaitoma "aukštyn kojom" ir ar yra koks nors praslydimas absoliučioje buvimo vietoje, gali būti užkoduota etiketės matrica. Esant teisingam vaizdo ir slydimo nustatymui, baigiamos vaizdo apdorojimo funkcijos ir prasideda dekodavimo procesas.

4. Dekodavimas

Užrašyta programa "READ. LABEL.C" 182, pavaizduota fig. 9, esanti mikrofیشų priede 61 puslapyje, eilutės 1 - 52 ir 62 puslapyje, eilutės 1 - 28, leidžia skaityti failą, gautą priėmimo programa, ir sudaro bitų sekos failą, turintį tinkamiausiame variante 1292 bitus. Čia naudojama užrašyta paprogramė "CELLDEC.C" 183 fig. 9, esanti mikrofیشų priede 63 - 66 puslapiuose, nepanaudotų šešiakampių maskavimui ir dekodavimo programos, kuri yra kodavimo programos inversija, panaudojimo.

Pirmas žingsnis dekodavimo procese yra bitų sekos sukūrimas iš šešiakampių informacijos, panaudojant kortavimo šešiakampis - bitas procesą, kuris yra atvirkščias

kortavimo bitas - šešiakampis procesui, panaudojamam kodavimo operacijoje.

5 Bitinė (informacinė) seka vėliau dvejina si programa i aukšto prioriteto pranešimo bitinę seka ir i žemo prioriteto pranešimo bitinę seka arba i tiek bitinių sekų, kiek panaudota koduojant etiketę.

10 Po to būtina panaudoti kiekvienai bitų sekai paklaidų korekcija, tam panaudojant paklaidų kodavimo technologija, kuri buvo panaudota etiketės kodavimo procese. Pavyzdžiui, jeigu naudojamas Rido - Saliamono kodavimas, esant paklaidų korekcijai, bitų seka, kuri sukurta priėmimo programa, generuojamas išėjimo signalas, kuris egzistuoja tokiame formate, kaip ir anksčiau
15 aprašytas failo kodavimui. Paklaidų korekcija vyksta sekančia seka (žiūrėti: Kodų su paklaidų kontrole teorija ir praktika, aprašyta anksčiau):

- 20 1. Apskaičiuoti sindromus
2. Apskaičiuoti paklaidų ieškotojo daugianari, panaudojant Berlekampo - Mesio algoritma
3. Apskaičiuoti paklaidos vieta, panaudojant Čeno perėmimą.
- 25 4. Apskaičiuoti paklaidos dydį, panaudojant Fornejo algoritma.

Paskutini žingsnį panaudoja tuomet, jeigu detektuotas ištaisyamas skaičius klaidų 2 ir 3 žingsniuose. Taip pat
30 apskaičiuoja detektuotų klaidų skaičių. Jeigu detektuotas neapskaičiuojamas klaidų skaičius arba jeigu klaida yra reikšminėje dalyje (aprašytoje anksčiau), statoma vėliavėlė. Konkreti kodavimo paklaidų procedūra, naudojama nurodytame pavyzdyje yra mikrofišų
35 priede 67 - 75 puslapiuose ir pažymėta "ERRD EC.C" 184 fig. 9.

4. Išvedimas

5 Slenkant kroviniui (identifikuojant jo vietą konve-
jeryje) aukšto prioriteto pranešimai, rodantys į buvimo
vietos pašto indeksą, gali būti panaudoti tinkamų
kreipiančiųjų svertų, arba krovinio nukreipimo konve-
jeriu į atitinkamą sunkvežimį, lėktuvą arba krovininį
vagoną, gabenanti krovinį reikiama kryptimi, įjungimui.

10 Nors išradimas gali būti panaudojamas konvejerinėje -
atmetamoje sistemoje, akivaizdu, kad jis gali būti pa-
naudotas dideliame operacijų informacijos rinkimo dia-
pazone, krovinio apdorojime ir gamyboje, kurioje pagei-
dautina skaityti etiketę ant krovinio, laiško, detalės,
15 mašinos arba ant analogiško įrenginio ir priversti
sistemą apdoroti krovinį arba atlikti gamybines
operacijas, pavyzdžiui, ant gaminio, turinčio etiketę.
Išradimas leidžia atlikti šias operacijas greitai ir
labai tiksliai. Greitis ir tikslumas siejami su esminiu
20 etiketės informacijos skaičiumi, ir netgi leidžia ap-
ginti didelę informacijos dalį nuo nuostolių dėl
etiketės suplyšimų ar kitų pažeidimų.

Kaip parodyta fig. 9, periodiniam atvaizdui dekoduo-
to pranešimo kompiuterio terminale gali būti naudojama
25 "TEXTOUT.C" 185 programa. Programą "TEXTOUT.C" galima
rasti mikrofiošų priede 76 - 78 puslapiuose.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Skleidimo sistema optiškai skaitomoje etiketėje koduotos informacijos dekodavimui, susidedanti iš: optiškai skaitomos etiketės, priemonės, apšviečiančios tam tikrą zoną, kuria praeina etiketė, priemonės, formuojančios optinį tos zonos vaizdą ir generuojančios palaipsniui kintančių signalų kortą, atitinkančią etiketės atspindėtos šviesos ryškumus, ir sužadinančios kiekvieną vaizdo formavimo priemonės vaizdo elementą (pikselių), palaipsniui kintančių signalų kortos dekodavimo priemonės, koduotą informaciją paverčiančios elektriniais signalais, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad etiketė turi aibę užkoduotų daugiakampių, turinčių tris, penkias ir daugiau briaunų, be to, minėti daugiakampiai turi vieną iš bent dviejų optinių savybių, ir gretutinių daugiakampių geometriniai centrai yra dvimatis gardelės viršūnėse.
2. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad daugiakampiai yra taisyklingi šešiakampiai.
3. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad dvimatis gardelė yra tam tikra šešiakampė gardelė.
4. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad optinės savybės sudaro juoda, balta ir pilka spalvos.
5. Skleidimo sistema pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad svarbesnė informacija užkoduota ties etiketės centru išdėstytuose šešiakampiuose.
6. Skleidimo sistema pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šešiakampiuose užkoduota

informacija turi bent pirmą ir antrą pranešimų sritis, ir pirmoji sritis yra toliau nuo etiketės krašto, negu antroji sritis.

- 5 7. Skleidimo sistema pagal 2 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad užkoduotuose šešiakampiuose
užkoduoti informacinis pranešimas bei klaidų suradimo
informacija.
- 10 8. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad daugiakampiai yra išdėstyti ne
greta arba dalinai vienas greta kito.
- 15 9. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad optiškai skaitoma etiketė turi
aibę koncentrinų žiedų, išdėstytų etiketės srityje,
atskirtoje nuo daugiakampių srities, ir kiekvienas kon-
centrinis žiedas turi vieną iš bent dviejų pakaitomis
išdėstytų savybių.
- 20 10. Skleidimo sistema pagal 9 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad koncentriniai žiedai yra
išdėstyti etiketės centre.
- 25 11. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad daugiakampių aibė užkoduota
sutinkamai su kodavimo procesu, o dekodavimo priemonė
susideda iš:
 - 30 a) priemonės, leidžiančios dvimačiai (dviem dimensi-
jom) atstatyti taktinę sinchronizaciją etiketės
vaizde ir gauti atstatytą taktinės sinchronizacijos
signalą,
 - 35 b) priemonės, naudojančios atstatytą taktinės sin-
chronizacijos signalą daugiakampių geometrinių
centrų aptikimui, identifikuojant jų optines savy-
bes, ir

c)daugiakampių dekodavimo priemonės, veikiančios in-
vertuojant kodavimo procesą.

12.Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
5 r i a n t i tuo, kad taktinės sinchronizacijos
dvimačio atstatymo priemonė turi:

- 10 (I) skaitmeninių signalų, atitinkančių etiketės vaiz-
dą, nelinijinio keitimo priemonę, perėjimų tarp
gretutinių daugiakampių su skirtingomis optinėmis
savybėmis identifikavimui,
- (II) minėtos kortos skaitmeninių signalų Furje keitimo
priemonę, leidžiančią gauti dvimatį atvaizdą, ati-
tinkantį daugiakampių optinių savybių perėjimų
15 kryptį, tįsumą/išdėstymą ir ryškumą,
- (III)pakeistų skaitmeninių signalų filtravimo priemonę,
pašalinančią daugiakampių optinių savybių perėjimų
neteisingą kryptį ir išdėstymą,
- 20 (IV) filtruotų signalų atvirkštinio Furje keitimo prie-
monę, gaunant atgamintą taktinės sinchronizacijos
signalą.

13.Skleidimo sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i -
25 r i a n t i tuo, kad dar turi priemonę informacijos,
atitinkančios etiketės vaizdą, normalizavimui iki nu-
statytų kiekvienai optinei savybei lygių.

14.Skleidimo sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i -
30 r i a n t i tuo, kad ji dar turi etiketės vaizdo
mastelio pakeitimo priemonę, leidžiančią gauti vaizdą,
turintį vienodą horizontalų ir vertikalų padidinimą.

15.Skleidimo sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i -
35 r i a n t i tuo, kad ji dar turi priemonę ribiniam
(slenkstiniam) etiketės vaizdo kiekvieno daugiakampio
centre apdorojimui, nustatant atitinkamas daugiakampių

optines savybes iš atitinkamų optinių savybių histogramų.

5 16. Skleidimo sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad priemonė, panaudojanti taktinės
sinchronizacijos atstatytą signalą daugiakampių geomet-
rinių centrų aptikimui, susideda iš:

10 (I) priemonės, skirtos pradėti ir atlikti atstatyto
taktinės sinchronizacijos signalo paiešką
užduotoje signalo zonoje, nustatant didžiausio
ryškumo poziciją, ir

15 (II) priemonės, skirtos realizuoti nepertraukiamos
paieškos ciklą atliekant viso atstatyto taktinės
sinchronizacijos signalo paiešką, pradedant nuo
didžiausio ryškumo pozicijos ir cikliška apeinant
kiekvieną gretimą sekančio didžiausio ryškumo
poziciją, kur kiekviena nustatyta pozicija ati-
tinka daugiakampio centrą.

20

17. Skleidimo sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad skleidimo procesas yra sudarytas
su galimybe optimizuoti daugiakampių su skirtingomis
optinėmis savybėmis skaičių.

25

18. Skleidimo sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad etiketės vaizdas turi užčiuopiamą
taikinį, susidedantį iš skirtingų optinių savybių kon-
centrinių žiedų aibės, be to sistema turi aptikimo
30 priemonę, koreliuojančią įėjimo signalus su užduoto
dažnio signalu.

19. Skleidimo sistema pagal 18 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad ji dar turi analoginių signalų,
35 atitinkančių etiketės atspindėtos šviesos ryškumų
reikšmes, generavimo priemonę, o taip pat analoginių
signalų filtravimo priemonę, leidžiančią aptikti kon-

centrinius žiedus ir, tuo būdu, nustatyti etiketės buvimą tam tikroje apšviestoje zonoje.

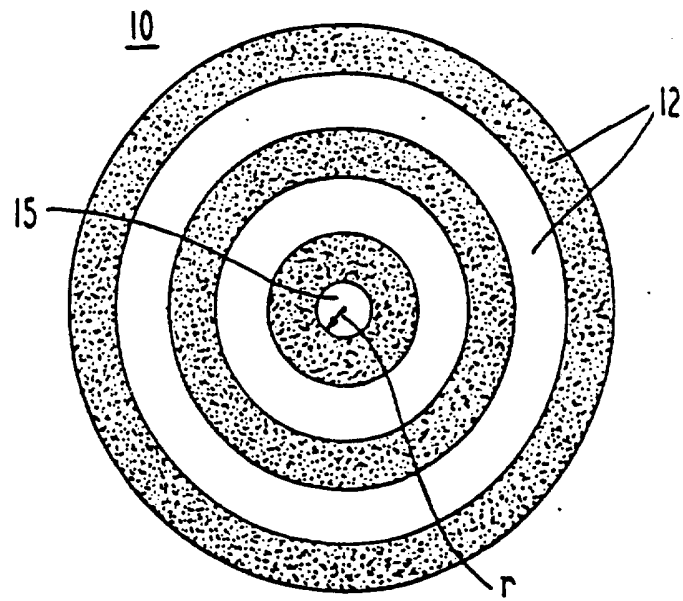


Fig. 1

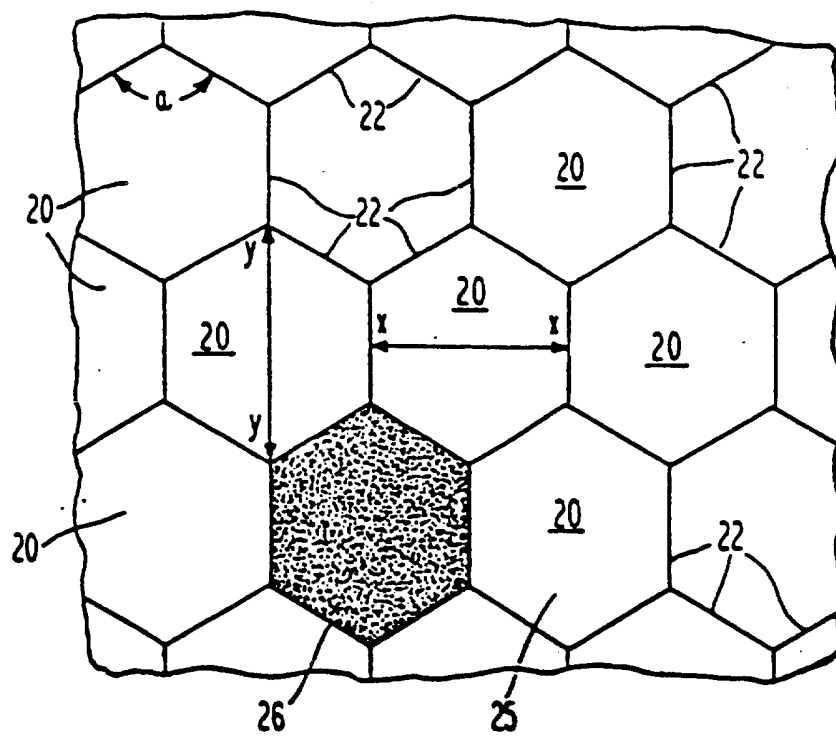


Fig. 2

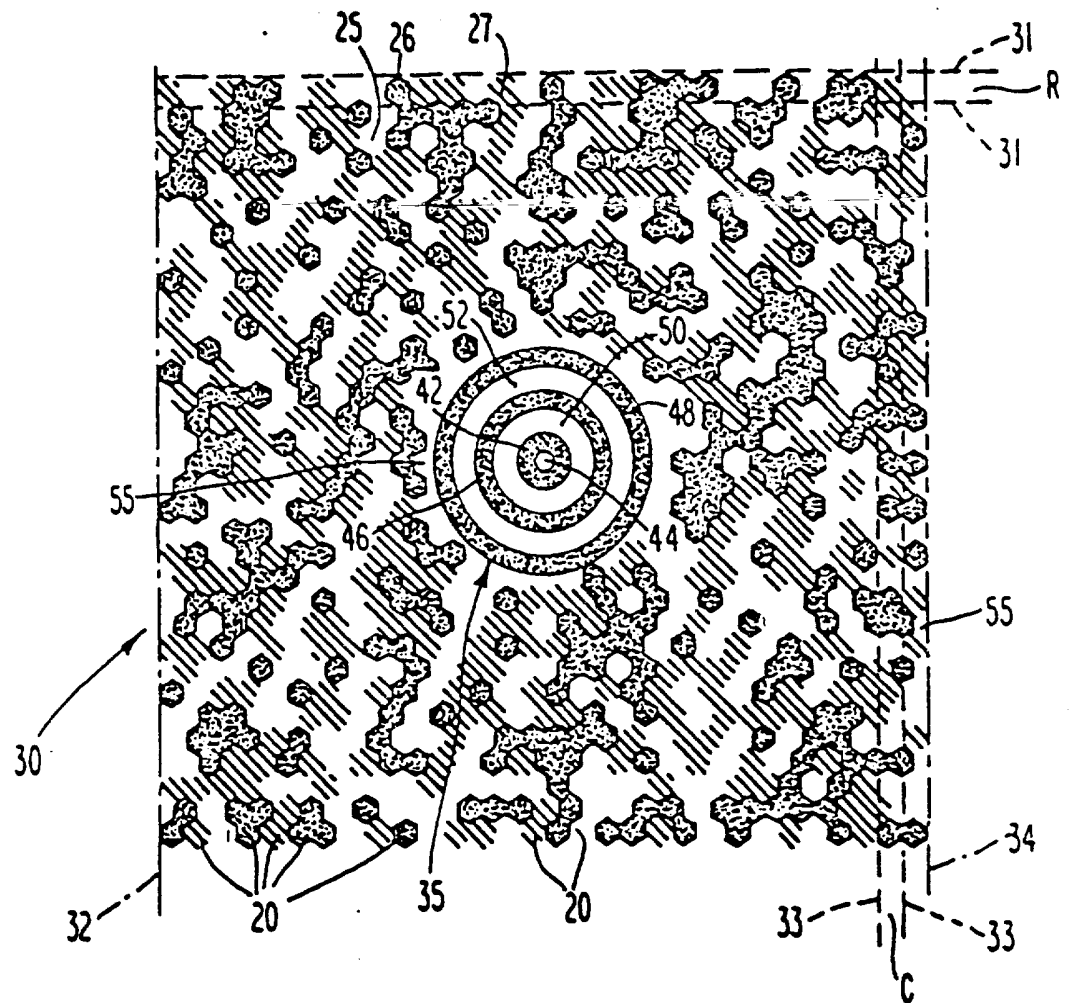


Fig. 3

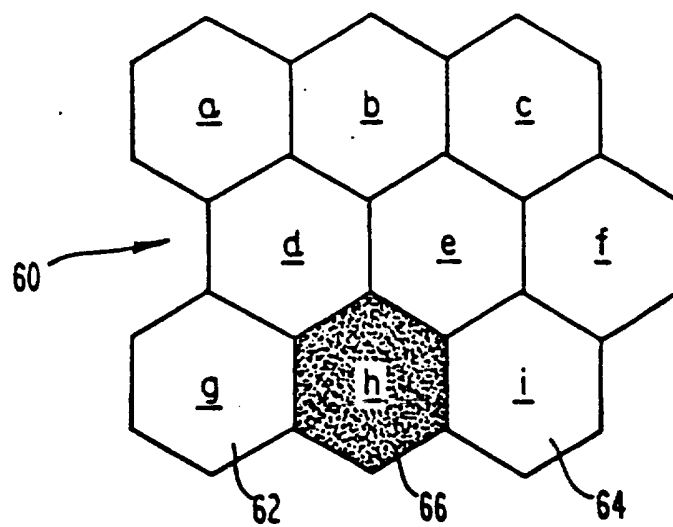


Fig. 4

33	-	G	W	G	W	G	B	B	B	W	W	B	W	B	G	W	G	W	B	G	W	G	W	G	W	B	W
32	-	W	G	B	W	W	G	B	W	B	B	G	B	G	G	B	G	B	W	B	B	G	B	G	B	G	X
31	-	B	G	B	W	G	B	G	W	B	G	W	G	G	W	G	G	W	B	G	W	B	G	B	W	B	G
30	-	G	B	W	B	W	G	G	B	G	W	B	B	B	W	B	W	B	B	B	G	B	W	W	G	B	X
29	-	B	B	B	W	G	W	W	B	W	G	G	B	B	W	B	G	B	G	W	G	G	B	W	G	B	W
28	-	G	W	B	G	W	B	B	W	G	W	B	W	B	W	G	G	W	G	B	G	W	B	W	G	B	X
27	-	W	W	B	G	W	W	G	B	G	G	W	B	B	B	B	G	G	G	B	B	B	W	W	G	G	
26	-	B	G	G	B	W	W	W	B	W	B	W	G	B	B	B	G	W	W	G	G	G	W	G	B	X	
25	-	W	B	G	W	G	B	G	B	G	B	W	G	G	W	G	G	W	B	W	B	W	G	B	B	W	
24	-	W	B	B	W	B	G	G	B	W	W	G	G	B	G	W	G	G	W	G	G	B	G	W	B	X	
23	-	W	G	B	B	B	B	B	W	W	W	B	G	B	G	B	B	B	G	B	W	G	B	G	W		
22	-	B	G	B	G	W	B	G	W	B	G	X	X	X	X	X	W	B	G	B	W	G	B	W	B	G	
21	-	B	G	W	G	W	B	G	W	W	X	X	X	X	X	X	W	W	W	G	G	B	B	B	B		
20	-	G	W	B	G	B	G	B	W	B	X	X	X	X	X	X	W	G	G	B	G	B	B	X	X		
19	-	G	W	B	B	W	B	G	W	X	X	X	X	X	X	X	W	X	W	B	G	W	G	B	W		
18	-	G	G	W	B	B	W	W	G	X	X	X	X	X	X	X	W	B	W	B	W	G	W	B	X		
17	-	B	G	W	B	B	W	B	W	X	X	X	X	X	X	X	W	G	B	W	B	W	W				
16	-	G	W	G	B	W	B	G	W	X	X	X	X	X	X	X	G	W	B	W	B	W	B	W	G	X	
15	-	W	G	G	B	G	W	W	X	X	X	X	X	X	X	X	W	W	W	B	B	W	G	W	W		
14	-	W	B	W	G	B	W	W	X	X	X	X	X	X	X	X	B	W	B	W	W	W	G	W	X		
13	-	G	W	B	G	W	B	W	W	X	X	X	X	X	X	X	G	W	B	G	W	G	B	W	W		
12	-	W	G	W	B	B	W	B	W	G	G	X	X	X	G	W	G	W	B	B	B	W	G	G	X		
11	-	W	W	G	W	B	G	W	B	W	B	W	B	W	G	G	B	W	W	W	B	B	G	B	W	B	
10	-	B	G	W	G	W	G	B	W	B	W	W	B	W	B	W	G	B	W	G	B	W	G	B	X		
9	-	B	B	G	G	W	G	B	B	G	B	B	B	B	W	B	B	B	B	W	W	W	B	G	G	W	
8	-	W	B	G	G	B	G	W	B	W	G	G	B	W	B	W	G	B	W	G	G	B	G	G	W	B	
7	-	B	G	B	W	B	W	B	W	G	B	W	W	G	B	W	W	G	B	W	W	G	B	B	B	G	
6	-	W	W	G	B	W	G	G	W	B	B	W	B	G	B	B	B	G	W	G	B	W	G	W	G	B	
5	-	G	W	B	W	G	B	W	W	G	W	B	W	B	W	W	G	B	W	B	B	G	G	W	G	W	
4	-	B	G	W	B	W	G	B	B	G	B	W	W	G	B	B	G	W	B	G	W	B	G	B	B	X	
3	-	G	B	W	B	G	W	B	W	B	B	W	B	G	B	B	W	B	B	G	G	B	B	W	G	G	
2	-	B	W	G	G	B	G	W	B	W	B	B	G	W	B	G	W	W	W	W	G	G	G	W	X		
1	-	B	G	B	B	W	B	G	W	G	B	G	B	W	B	G	B	B	G	B	G	B	G	G	W	W	
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30											

Fig. 5

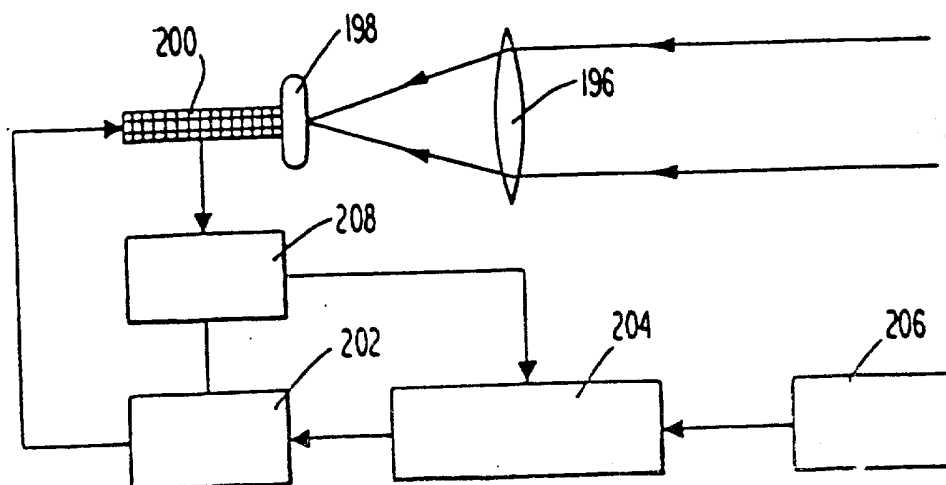


Fig. 6

Dekodavimo proceso aprašymas

1. Etiketės apšvietimas
2. Atspindėto vaizdo optinis matavimas
3. Atspindėto vaizdo optinis apdorojimas
 - a. Taikmens suradimas (nebūtinas)
 - b. Išmatuoto vaizdo normalizacija (nebūtina)
 - c. Vaizdo mastelio pakeitimas (nebūtinas)
 - d. Dvimatis sinchroninis atgaminimas
- I Briaunos sustiprinimo operacija
- II Kadravimas (nebūtinas)
- III Dvimatis greitas Furje pakeitimas
- IV Vaizdo filtravimas
- V Grižtamasis greitas Furje pakeitimas
 - e. Pagrindinės ašies nustatymas (nebūtinas)
 - f. Perėmimas
- I Inicializacija
- II Pagrindinis perėmimo ciklas
 - g. Histogramos generatorius (nebūtinas)
 Grubus tinklo nustatymas ir galutinė orientacija (nebūtina)
4. Dekodavimas
5. Išvedimas

Fig. 7

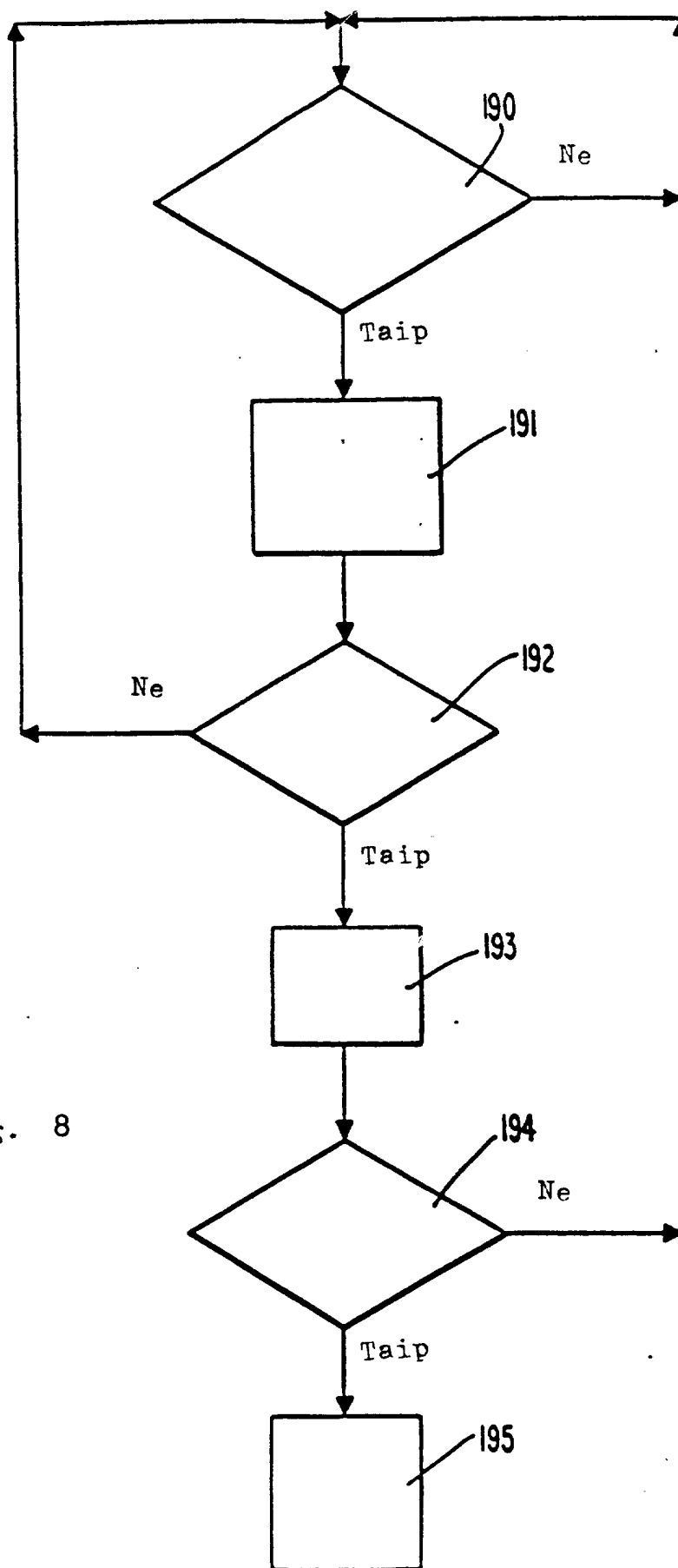


Fig. 8

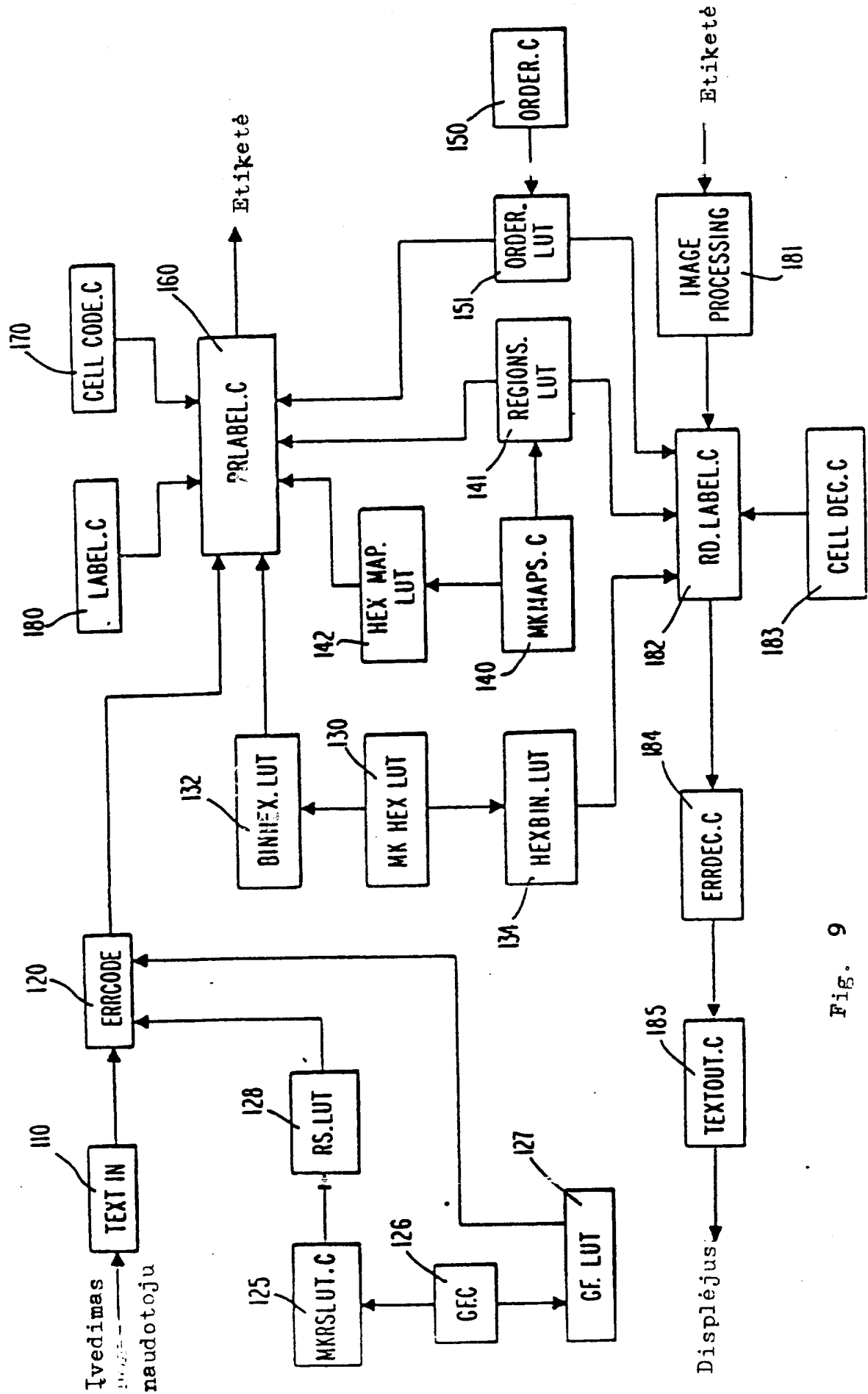


Fig. 9

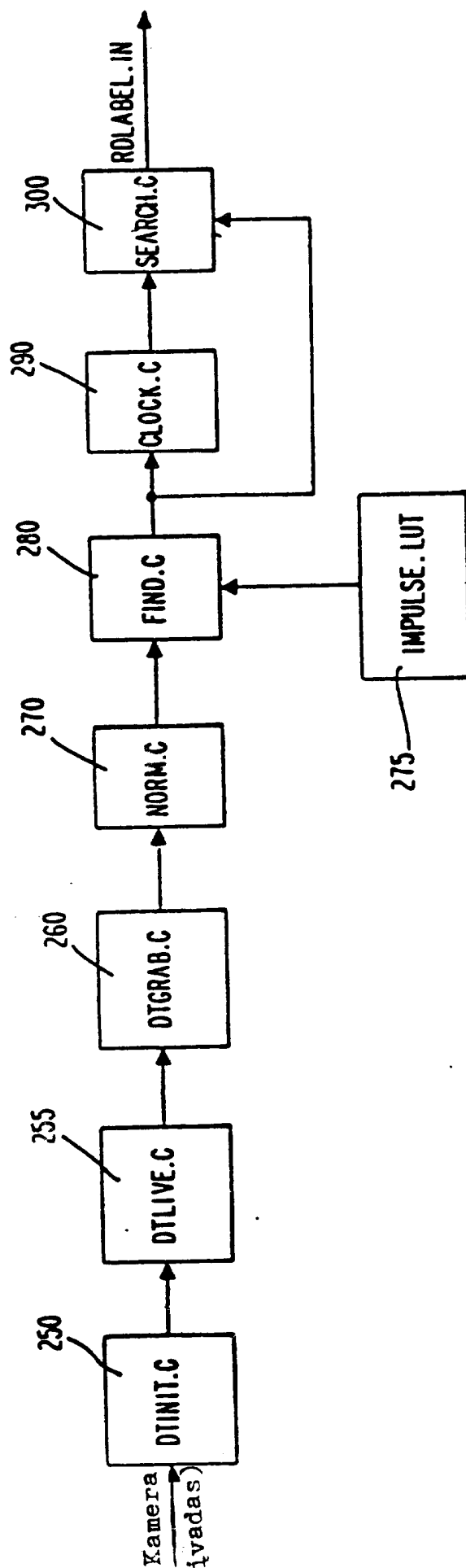


Fig. 10

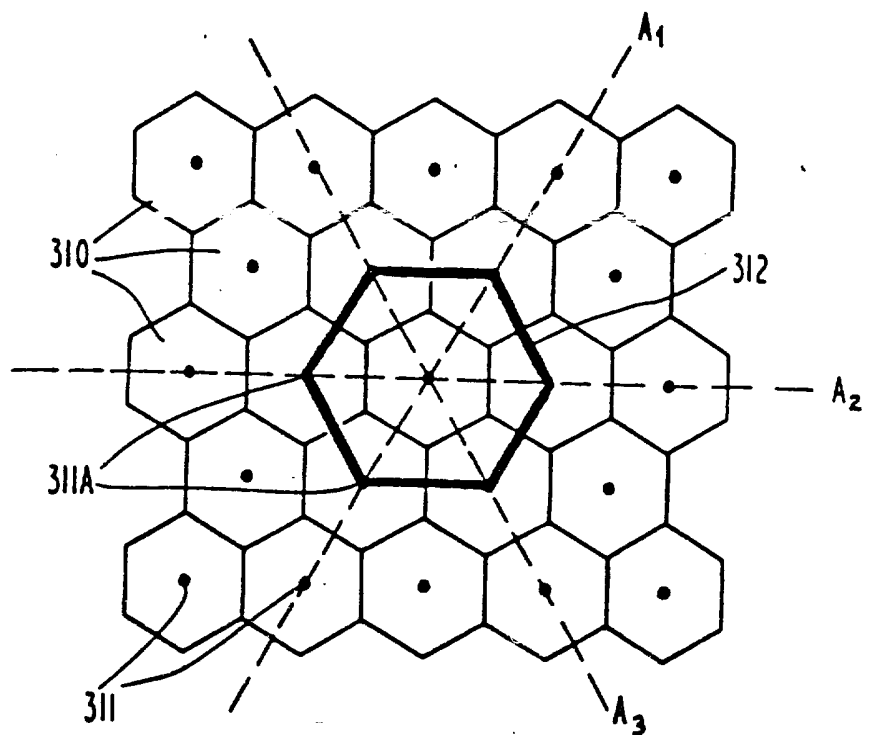


Fig. 11

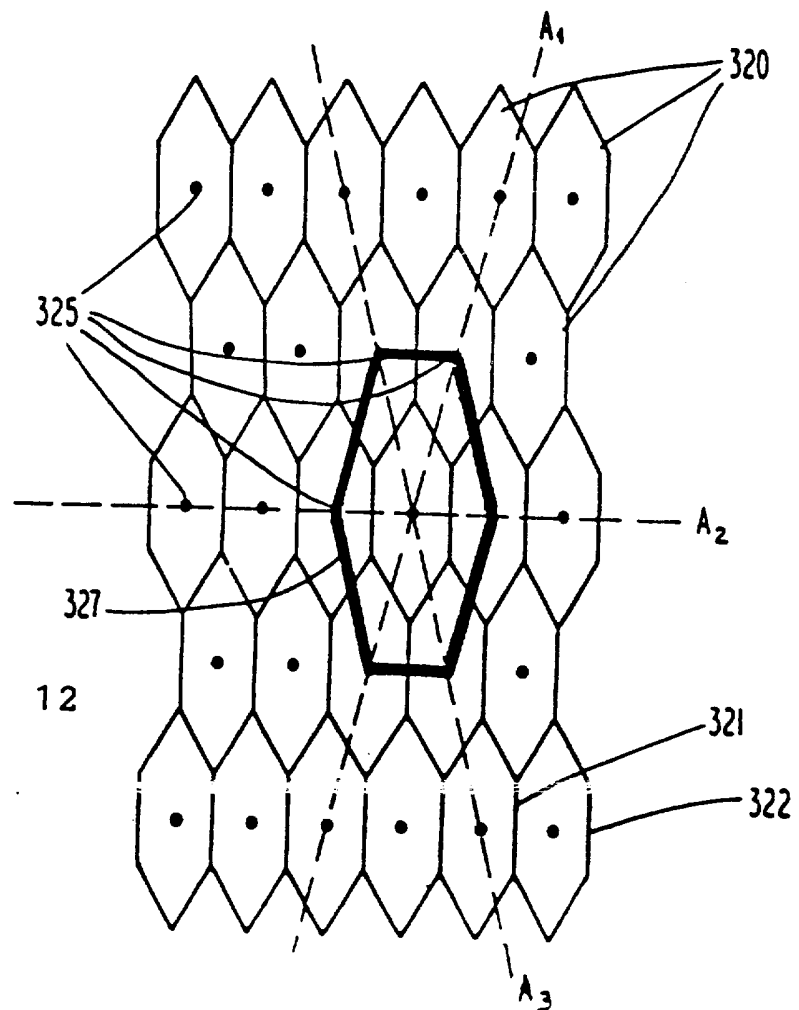


Fig. 12

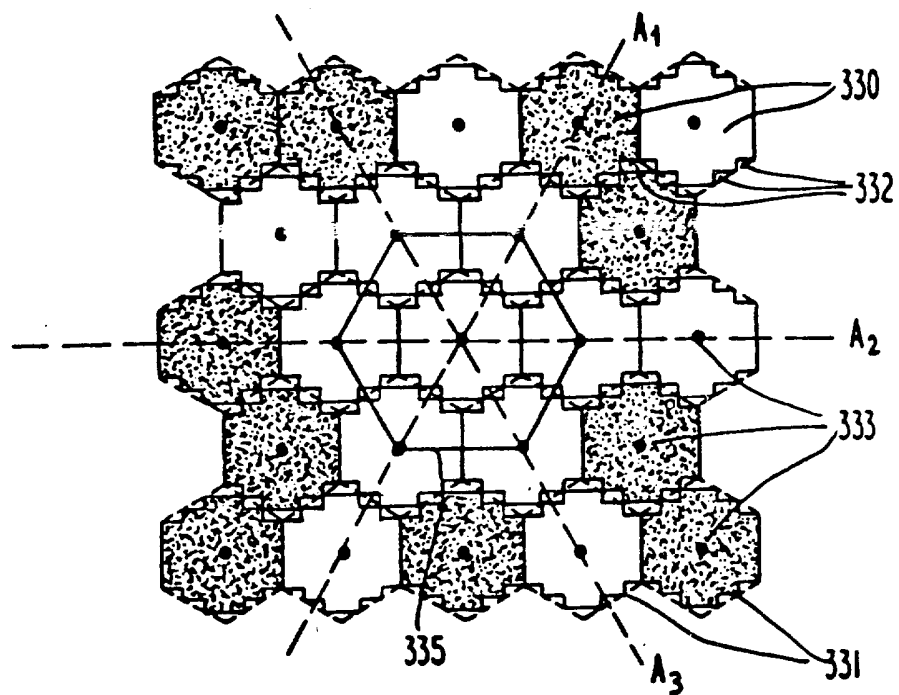


Fig. 13

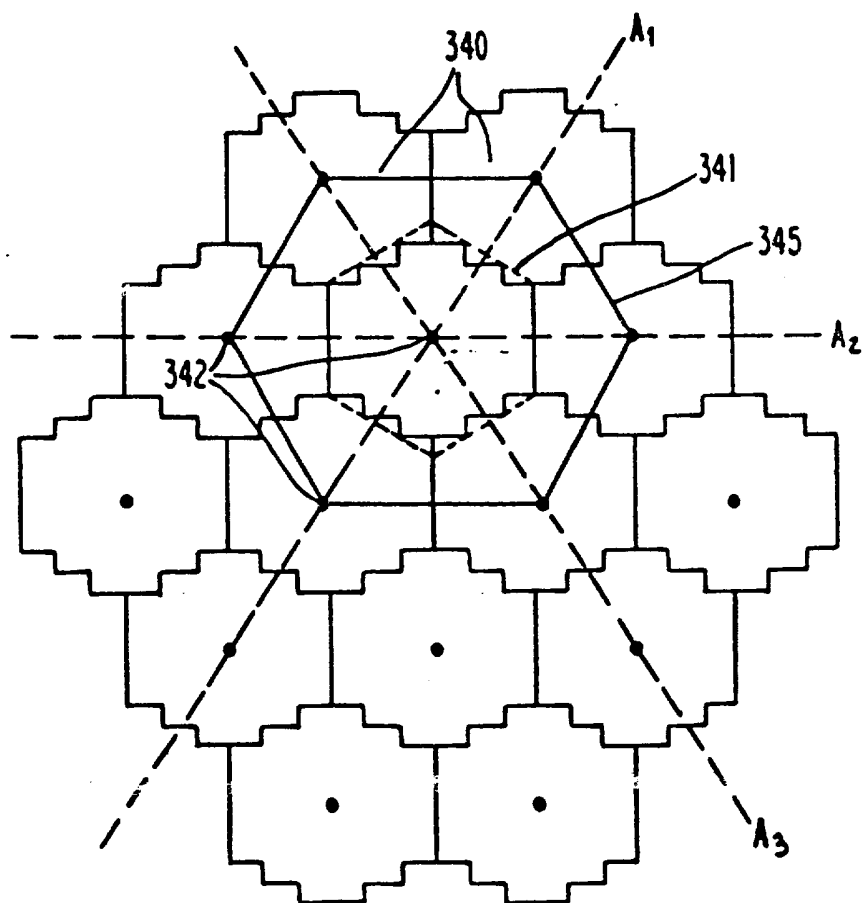


Fig. 14

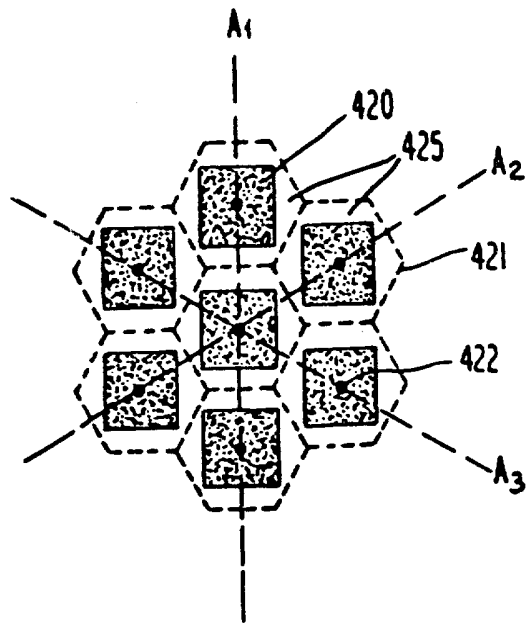


Fig. 16

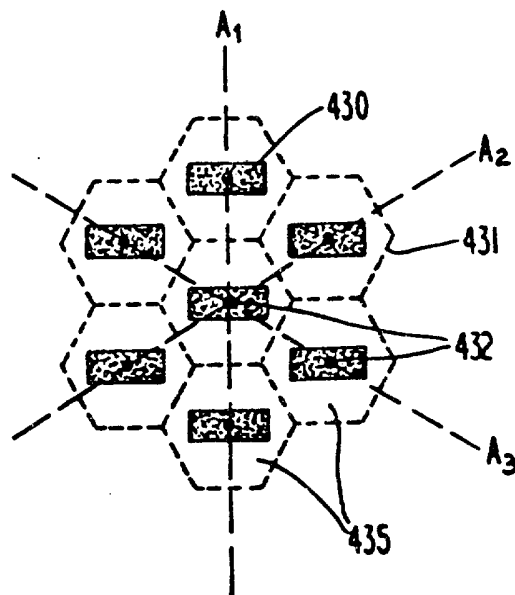


Fig. 17

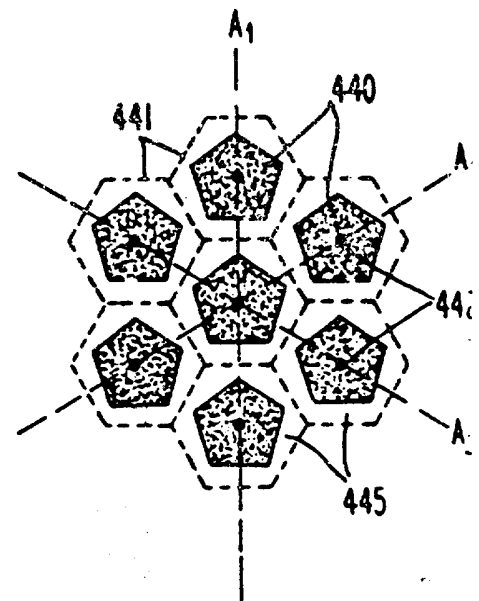


Fig. 18