

(11) Patent numeris: **3516**

(51) Int.Cl.⁵: **G06K 7/00**

(21) Paraiškos numeris: **IP624**

(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 4613929, 1989 04 07**

(31,32,33) Prioritetas: **178 600, 1988 04 08, 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 saugojimui, be to ši etiketė turi duomenų gardelę iš daugelio informacinių koduotų šešiakampių, išdėstytų gretimai korinėje struktūroje ir turinčių mažiausiai dvi skirtingas optines charakteristikas.

Informacijos kodavimo būdas optiškai skaitomoje duomenų gardelėje, turinčioje korinę struktūrą iš susiliečiančių šešiakampių, atskiriems šešiakampiams tinkamiausiame vaizde optinių charakteristikų suteikimo būdu, šešiakampių išdėstymas užduota seka ir šešiakampių spausdinimas mažiausiai su dviem optinėmis charakteristikomis.

Informacijos išgavimo būdas informacinių - koduotų duomenų ant susiliečiančių daugiakampių, geriausiai šešiakampių, gardelės optinio skanavimo dėka, skaitmeninio bitų srauto, pateikiančio informacinių - koduotų

LT 3516 B

daugiakampių optinės savybės, optinės tikslios kopijos sukūrimas, šios optinės kopijos dekodavimas ir dekodauto bitų srauto išgavimas.

Aprašyta kodavimo ir dekodavimo įgyvendinimo schema.

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 greta gardeline struktūra, kurioje minėti daugiakampiai turi, mažiausiai, dvi skirtingas optines charakteristikas.

10 Priedas mikrofišoje

Prie paraiškos pateiktas Priedas mikrofišoje, turintis vieną mikrofišą ir tikslinį bandomąjį kadrą bei 78 kadrus iš kompiuterinės programos sąrašo.

15 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 įgalina automatizuoti skaitmenų, charakterizuojančių gaminių pardavimą ir jų inventurizaciją skaitymą arba kasos aparatų darbą. 20 Kitais atvejais, naudojant tokias koduotas etiketes galimas automatinis pašto paketų, bagažo ir kt. sekimas, rūšiavimas, 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, žinoma, ir daugelis kitokių štrichinio kodavimo sistemų. 25 30

Paprastai komercinėse štrichinio kodavimo sistemose 35 glūdi trūkumas, susijęs su pastoviai keliamu reikalavimu didinti duomenų tankį, koduojant vis didesnę informacijos kiekį galimai mažesnėje etiketėje. Ban-

dymai sumažinti pačią etiketę, taip pat ir atstumus tarp atskirų štrichų įvairiose štrichinio kodavimo sistemose, siekiant padidinti tankumą, problemos neišsprendė: optiniai skaitymo įrenginiai, turintys gan aukštą štrichinių kodų skaitymo skiriamąją galia, lygia penkiems ir mažiau nei penkių milų atstumui tarp gretimų štrichų, tampa ekonomiškai neįgyvendinami, nes mažos etikečių elementų tolerancijos, 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 pateikta JAV patente Nr. 4286146, mikroskopinės dėmelės, išdėstytos gardelėse, sudarančiose reguliariai išdėstyta 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 koduotų apvalių piešinėlių ir tinklelių ant stačiakampių ir kvadratinų dėžučių atveju. Arba tinklelių, sudarytų iš

5 mikroskopinių taškelių 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.

10 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 koduo-

15 tomis informacinėmis etiketėmis ir poreikio turėti nedidelių matmenų, kompaktiškas ir nebrangias etiketes, kurių plotas būtų artimas vienam kvadratiniam coliui, atsiranda didžiuliai ištęsimai 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

20 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

25 pigią priemonę signalizuojančią etiketės su užkoduotais duomenimis buvimą optinio skaitymo įrenginio regos lauke, apimančią visą konvejerio juostos ilgį. Ši priemonė, sujungta su didelio tankumo duomenų gardele, aprašoma smulkiau:

30 Duomenų gardelės, turinčios surenkamuosius taikmenis, technikoje yra žinomos: pavyzdžiui, tai koncentrinės geometrinės figūros, įjungiančios žiedus, kvadratus, trikampus, šešiakampus ir daugelį jų variantų, kaip

35 aprašyta JAV patentuose Nr. 3513320, 3603720. JAV patentuose Nr. 3693154 ir 3801775 taip pat aprašytas simbolių, susidedančių iš koncentrinio apskritimų kaip

- atpažinimo ir padėties indikatorių, pritvirtintų prie pačių gaminių, kur jie yra optiškai skaitomi, panaudojimas. Kadangi, tokiose sistemose panaudoti du skirtingi simboliai būtini lauko duomenų ir jų padėties identifikavimui, padidėja loginės schemos, aptinkančios minėtus simbolius, sudėtingumas, 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. Pas-
kutinėje sistemoje naudojamos atskiros padėties ir orientacijos žymės priešinguose duomenų takelių galuose, turinčiuose koduotų duomenų su ribotu duomenų imlumu linijines žymas.
- Aukščiau aprašytos sistemos, pagrindinai, naudoja optinį skleidimą davikliu, sugebančiu sukurti išėjimo video signalą, atitinkantį šviesos, atsispindėjusios nuo duomenų gardelės ir padėties bei orientacijos simbolių, ryškumo pokyčiui. Tokiose sistemose išėjimo video 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 susipa-
žinimui su vaizdu, o po to jo orientacijos nustatymui. Taip pat esant būtinumui suderinti optinio 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, 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. Atpa-

žinimo taikmuo įteisina priemonę, optiniu davikliu, surandančia apvalią etiketę ir nustatančia jos geometrinį centrą, o tuo pačiu ir apvaliosios duomenų gardelės geometrinį centrą. Tą atlieka loginė schema, vykdanči 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 susidaryti nepageidautinas sistemos sudėtingumas dėl nedidelio duomenų imlumo padidėjimo, esant įprastiems štrichiniams kodams.

15 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 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 (aprašytaa 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 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 nurodyta, kad kortelės padėtis daviklio atžvilgiu turi būti kruopščiai kontroliuojama, kad ją būtų galima skaityti.

Gaminant štrichines kodavimo sistemas technikoje taip pat naudojami daugkartinės spalvos, taip, kad būtų galima išvengti optinių problemų, skleidžiant labai smulkius štrichus, štrichinis kodas, kuriame naudojama daugiau dviejų optinių charakteristikų duomenų kodavimui 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, bet 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, susilamdžius, 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 užkoduota informacijos vientisumo garantija.

10

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

15

20

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

25

Kiti tikslai ir išradimo pranašumai paaiškės iš tolesnio išradimo aprašymo.

30

35

Šis išradimas sudarytas iš optiškai skaitomos etiketės išsiminimui duomenų, užkoduotų dvejetainėje formoje, turinčioje užduotą dvimatį duomenų tinklelį iš daugelio užkoduotos informacijos šešiakampių, išdėstytų greta dvimatėje karinėje matricoje ir turinčių, mažiausiai, dvi skirtingas optines charakteristikas, taip pat iš būdų ir įrenginio kodavimui ir dekodavimui tokių optiškai skaitomų etikečių.

Šio išradimo realizacijos pirmumo variante duomenų tinklelis turi pagrindinai kvadratinį vieno kvadratinio colio tinklelį su gretimai išdėstytais šešiakampiais, sudarančiais eiles ir stulpelius, ir centre esantį 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, leidžiančiom 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 sekantį 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 ataskaitos 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 dau-

giau, apsaugotų nuo klaidos, raidinių-skaitmeninių simbolių, išdėstytų apytikriai vieno kvadratinio colio paviršiaus plote, koduojant šešiakampius su trimis atspindžio charakteristikomis juodos, baltos ir pilkos spalvų. Davikliams su užduota optine skyra, išradimo sistema leidžia gauti tankesnę informacijos supakavimą, negu tai buvo imanoma sistemoje su štrichiniu kodu. Pavyzdžiui, jeigu šio išradimo sistemoje naudojamas optinis daviklis su didele skiriamąja galia, šimtai raidinių-skaitmeninių simbolių gali būti užkoduoti kvadratiname colyje. Arba gi 100 simbolių kvadratiname colyje gali būti lengvai atpažįstami sutinkamai su šiuo išradimu daviklyje su palyginti žema skiriamąja galia.

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 turėti sudėtingesnę skleidimo įrenginį su papildomais, daugiau darbo reikalaujančiais, dekodavimo algoritmais, reikalingais koduotų pranešimų nuskaitymui, lyginant juos su skaitymo sistema, kurioje naudojasi štrichiniai kodai. Sutinkamai su šiuo išradimu, duomenų kodavimas 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 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 užkoduota seka ir užduotose geografinėse duomenų tinklėlio srityse, kad padidinti

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. Sugebėjimą 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. Tinkelis 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 užkoduotą apšviestą sritį ir optiškai skaitomos elektronine schema valdomu optiniu davikliu arba skleidimo įrenginys gali būti pritraukiamas virš etikečių. Optinis daviklis duoda išėjties signalą, kuris yra analoginis elektrinis 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 dydžio 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 ataskaitos 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 tolimesniam 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 nelinejinės versijos filtracija.
- 2) Etiketės orientacijos nustatymas, pirmiausiai surandant tris vaizdo ašis (žr. fig. 2) ir nustatymas, kokia ašis yra lygiagretė abiems etiketės pusėms.

10

- 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.

15

- 6) Bitų srauto laisvas pakeitimas į užduotą simbolių rinkinį.

20

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

25

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.

30

Fig. 1 - Atpažinimo taikmens, susidedančio iš koncentrinų apskritimų, kaip aprašyta šiame išradime, vaizdas iš viršaus.

35

- Fig. 2 - Optiškai skaitomos etiketės, turinčios gretimai išdėstytus šešiakampius, duomenų kodavimui, kaip aprašyta išradime, vaizdas iš viršaus.
- 5 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
- 10 viršaus.
- 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.
- 15
- 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.
- 20
- 25 Fig. 6 - Pagal išradimo reikalavimus, reguliavimo sistemos kameros skirtos optinio daviklio šviesos reguliavimui priklausomai nuo bagažo aukščio, schematinis vaizdas.
- 30 Fig. 7 - Detalus dekodavimo proceso aprašymas pagal šį išradimą.
- Fig. 8 - Blokinė programa, kurioje parodytas atpažinimo taikmens vietos nustatymo procesas.
- 35 Fig. 9 - Kodavimo ir dekodavimo proceso struktūros programa ir duomenų srautas.

Fig. 10 - Etapų ir eiliškumo programa pagal šį išradimą.

5 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.

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

15 1. Esant nustatytai optinei skiriamajai galiai, šešiakampiai gali grupuotis labiau kompaktiškai, negu kiti daugiakampiai. Pavyzdžiui, esant tai pačiai skiriamajai 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 sukaupimą, lyginant juos su apskritimais arba kitais 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 aštuoniakampių.

25 2. Tinklelis iš gretimų šešiakampių turi tris ašis. Dėl kvadratinės ir šešiakampės formos etiketės panaudojimo pagrindinė šešiakampio ašis gali atsirasti užduotu santykiu etiketės pusėje. Šis išdėstymas tinklelio šešiakampio pagrindinės ašies palengvina duomenų, užko-

30

35

duotų šešiakampyje jo santykiu į šią pagrindinę ašį, skaitymą.

5 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 išpausdinama optiškai skaitoma informacija pagal šį išradimą.

10 Šiuo atveju "optiškai skaitomas duomenų tinklelis" arba "duomenų tinklelis" reiškia susiliečiančių šešiakampių arba gardelių, turinčių dvi arba daugiau optines charakteristikas kodavimui pasukamoje formoje, duomenų rinkinį dėka atitinkamų charakteristikų ir erdvinio še-
15 šiakampių santykio vienas kito atžvilgiu, vaizdą. Šešiakampiai, išpausdinti su šios atgaminamos informacijos turiniu, toliau vadinami šešiakampiais su koduota informacija, tai būdo, kuriuo ant etiketės koduojama informacija, dėka.

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

25 Kontrastuojančios atspindžio charakteristikos, naudojamos atskirų šešiakampių arba duomenų tinklelio gardelių spausdinimui gali stipriai varijuoti šio išradimo galimybių ribose. Šiuo atveju "spausdinimas" yra medžiagos, turinčios užduotas optines charakteristikas, užnešimas ant pagrindo, arba optinių savybių pakei-
30 timas, 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.

5

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 baltą spalvą (spauda ant baltos spalvos pagrindo nebuvimas), kaip išradimo variante, tai sako, kad išradimas turi tris optines charakteristikas.

10

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 mažiausiu žiedų spinduliu "r".

20

Fig. 2 parodyta dalis elektro-optiškai skaitomos etiketės pagal šį išradimą. Kaip matyti fig. 2, etiketė turi daugybę gretimų atspausdintų gardelių kaip šešiakampių, 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 horizontalią ašį x-x. Šešiakampio matmuo pagal x-x truputį mažesnis, negu matmuo šešiakampio 20 pagal y-y dėka taisyklingos šešiakampio geometrijos.

25

30

Siūlomame išradimo variante, parodytame fig. 3, kuriame panaudojama etiketė 30, turinti matmenis apie vienas kart vienas colis, tai bus apie 888 šešiakapiai arba gardelės 20 (turint dėmesį tai, kad pirmenybę teiktinam variante etiketės centras užimtas pažinimo taikmeniu 35,

35

sudarytu iš daugelio koncentrinų žiedų). Šie susiliečiantys šešiakampiai 20 natūralu, kad sudaro horizontalias eiles "R", užduotas išsivaizduojama linija 31, ir vertikalius stulpelius "C", užduotus išsivaizduojamus linijomis 33. Šiame pavyzdyje etiketė, kurios matmuo vienas kvadratinis colis, turi iš viso 33 horizontalias eiles "R" ir 30 vertikalių stulpelių "C" šešiakampių 20. Kiekvienas atskiras šešiakampis turi "diametrą" apytiksliai lygų 0,8 mm. Kvadratiname perimetre, supančiame korinę šešiakampių struktūrą, dėka geometriniams sutalpinimui susiliečiančių šešiakampių, eilių "R" daugiau, negu stulpelių "C".

Panaudojant šešiakampius, parodytus fig. 2, galima pažymėti, kad šešiakampiai išdėstyti šachmatine tvarka su vertikalių stulpelių perdengimu, be to, besikaitaliojantys vertikalieji išdėstyti šešiakampiai turi kolinearias ašis y-y. Išdėstytų šešiakampių 20 ašys y-y linijinėje sąsajoje su išorine vertikalia puse 22 tarpiskai 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, 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

5 spalvos brūkšniuotės pasirinktos optimalaus kontrasto gavimui, esant identifikacijai 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.

10 Etiketė 30, parodyta fig. 3, 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.

20 Šešiakampių, atspausdintų ant vienos etiketės, išlyginamas etiketės kraštinių atžvilgiu yra svarbus tolimesniai pagrindinės etiketės ašies nustatymui, apie tai kalbama toliau. Etiketė spausdinama taip, kad šešiakampio ašį y-y sudarantis korys tampa lygiagretus vertikalios etikečių 32 ir 34 kraštinėms, kaip parodyta fig. 3.

30 Skaitant šešiakampį tinklėlį, 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 cha-

rakteristikų sklaidos kainos nustatyta, kad pagei-
dautina spausdinti užkoduotus šešiakampius su trimis
optinėmis charakteristikomis, o būtent juoda, pilka ir
baltomis spalvomis. Jeigu pagrindas arba etiketė turi
5 gerą baltą foną, kuomet baltus šešiakampius galima
išpildyti be rašalo, būtina realiai spausdinti tik
pilkus šešiakampius.

Tinkamiausiame išradimo variante šešiakampes gardeles
10 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
technikoje būdu panaudojant pusiautonavimo algoritmą.
15 Tai leidžia vykdyti spausdinimą užduotos proporcijos
vaizdo elementų, apsprendžiančių pateiktą pilką še-
šiakampį, spausdintuvu, tuomet kai juodo šešiakampio
spausdinimui, reikia spausdinti kiekvieną vaizdo, ap-
sprendžiančio šį šešiakampį, elementą. Konkretus pu-
20 siautonavimo algoritmas, panaudojamas etikečių spaus-
dinimui pagal šį išradimą, yra kodų šaltinio, kurio
pavadinimas "Etiketė", priede prie mikrofios, pusla-
pis 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 tiks-
30 liai nustatinėti spalvą. Iš kitos pusės, jeigu nau-
dojamos 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
35 kontroliuojamas daug atidžiau, tam kad užtikrinti opti-
nės charakteristikos skirtumą tarp atskirų spalvų. Bū-
tina pažymėti, kad juodo rašalo naudojimas - tai

paprastiausias ir lengviausias variantas kuriant korinį tinklėlį su trimis šešiakampių gardelių optinėmis charakteristikomis ir yra tinkamiausias realizuojant šį išradimą.

5

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 šešiakampiai ne-
10 naudojami kokios nors naudotinos informacijos perdavimui.

Tinkamiausiame išradimo variante etiketė taip pat turi atpažinimo taikmenį. Atpažinimo taikmuo 35, parodytas
15 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,
20 50 ir 52. Taikmenį patogiausiai 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
25 žemiau), kuris būtinas nuskaitymų nuo etiketės duomenų išimimui prieš pačios etiketės identifikaciją, minimuojamas, kai atpažimo taikmuo randasi etiketės centre.

30 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.

35

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 koki bendrą diametrą, mažesnę negu duomenų tinklelis, sukūrimui, kuris gali sudaryti 25% ir tinkamiausiai lygus apie 7% duomenų tinklelio ploto. Dažniausiai atpažinimo taikmuo daromas kaip galima mažesnis, todėl kad jo užimamas ant etiketės plotas negali būti užpildomas koduota informacija. Tinkamiausiame variante spausdinamų žiedų diametrus 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 užkoduoja 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 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.

5 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 koncentrinų 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.

25 Šiuo atveju "koncentriniais žiedais" vadinama pilni žiedai, daliniai žiedai, turintys pusapskritimo formą, koncentrinų žiedų sektoriai nuo 180 laipsnių iki 360 laipsnių, ir koncentrinės spiralės artimos koncentrinams žiedams.

30 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 atatinamai 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.

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 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 apie 7% etiketės ploto, gali būti užrašyti 1292 informacijos bitai.

Koduojant kiekvieną rinkinį, išoriniai, apatiniai šešiakampiai 62 ir 64 kiekviena rinkinyje 60, kaip 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 informacijos 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 pavyzdžiui, 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 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-
5 dingus šešiakampius koduoja 11 bitų, o aštuntas šešiakampis, jei yra, koduoja vienu bitu. Visiems kitiems daliniams rinkiniams 3 bitus koduoja ant kiekvienos šešiakampių poros ir 1 bitą ant kiekvieno pasilikusio
10 pavienio šešiakampio, apie tai rašoma toliau.

Todėl aišku, kad etiketė yra labai efektyvi, lengva skaitymui (atitinkamo sklaidos įrenginio ir analitinio matematinio aprūpinimo pagalba), etiketė labai didelio
15 tankio informacijos ant palyginti 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
20 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
25 3^7 struktūros, o kai kurie iš mažiausiai optiškai pageidaujamų perėjimų gardelė-gardelė, pašalinami.

Iš tolimesnių samprotavimų, tinkamiausiame išradimo va-
riante pageidautina įvesti tam tikrą apsisaugojimo nuo
30 paklaidos etiketės kodavime dydį, taip kad realus kiekis atgaminamos etiketėje informacijos dekodavimo procese mažėtų į duomenų vientisumo aukštą laipsnį.

Būtina pažymėti, kad nors parodytas ir aprašytas tin-
35 kamiausias etiketės variantas, galimos įvairios etiketės variacijos neatitolstant nuo išradimo esmės. Pavyzdžiui, etiketė nebūtinai turi būti vieno kvad-

ratinio colio. Vienas kvadratinis colis buvo parinktas kaip tinkamiausias, leidžiantis gauti priimtina duomenų tankį iš 100 skaitmeninių-raidinių informacijos simbolių turinčių aukštą apsaugos laipsnį nuo klaidų, nesukuriant didelių matmenų etiketės. Pageidautina turėti vieno kvadratinio colio etiketę, kad būtų mažesnės popieriaus ir kitos išlaidos, dėl spausdinimo, transportavimo ir šių etikečių apdorojimo. Įprastos tokių išmatavimų etiketės su štrichiniu kodu turėjo mažesnę tankį. Panaudojant 4,5 arba daugiau optinių charakteristikų arba spalvų išskyrimui, galima supakuoti daug daugiau informacijos užduotoje tinkamiausio išmatavimo šešiakampių erdvėje, be to, taps sudėtingesniu matematinis aprūpinimas ir būtinas šios informacijos atgaminimui sklaidos sistemos jautrumas. Tokiu būdu iš praktinių sumetimų labai pageidautina koduojanti sistema, turinti tris optines charakteristikas: juodą, pilką ir baltą. Taip pat šešiakampių ir atpažinimo taikmens išmatavimai gali plačiai keistis šio išradimo galimybių ribose. Nors šešiakampių skirstymas į 3x3 gardelių rinkinius aprašytas aukščiau, gali būti naudojamos ir kitos rinkinių struktūros arba supakavimo gali visai nebūti, o kodavimo algoritmai gali būti priskirti konkrečiai individualiai šešiakampių struktūrai. Taip pat gali plačiai keistis šio išradimo ribose santykinis skaičius koduotos informacijos, pašvęstos pranešimui, priešingam paklaidos korekcijai.

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.

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 prioritėtų lygiais. Dauguma pranešimų ir prioritėtų lygiai gali būti kuriami atsižvelgiant į kiekinius duoto matmens etikečių ir gardelių kiekio apribojimus.

10 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 penkiaženklus 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 Žemo prioriteto pranešimai gali turėti, pavyzdžiui, pavadinimą ir pakrovimo adresą, įjungiant ir krovinio gavėjo pašto indeksą, taip pat informaciją apie sąskaitą.

30 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, pertekliaus dėka, 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 galėtų at-
sistatyti iš žemo prioriteto pranešimo. Dėl aukšto
prioriteto pranešimo išdėstymo centrinėje dalyje gali
būti būtina tik dekoduoti aukšto prioriteto pranešimą
5 kai kuriems tikslams, taip, kad reikės apdoroti tik
dalį etiketės, tai leis pagreitinti apdorojimą. Tai
gali atsitikti, pavyzdžiui, kai krovinys randasi ant
konvejerio ir reikia nustatyti tik pašto indeksą, tam,
kad sužinotume, koku iš kelių konvejerinių traktų turi
10 praeiti krovinys.

Dėl žemo prioriteto žemo prioriteto pranešimas eti-
ketėje nepateiktas du kartus. Bet, kaip aprašoma to-
liau, ir žemo, ir aukšto prioriteto pranešimai gali tu-
15 rėti skirtingus kodus su apsauga nuo paklaidos ir ko-
rekcijos įrenginį, kad sudaryti maksimalią tikimybę
abiejų pranešimų tiksliai atstatymui.

Apsaugos nuo paklaidos simbolių panaudojimas kaip da-
20 lies 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 tech-
25 nikoje ir yra prieinamas šios srities specialistams.

Realizuojant išradimą, operatorius, darantis etiketę,
gali duomenis rankiniu būdu įvesti į atitinkamą kom-
piuterinį terminalą, kuris skirtas, kaip parodyta že-
30 miau, printerio, spausdinančio etiketę su aukšto prio-
riteto pranešimu ir žemo prioriteto pranešimu, ati-
tinkamu būdu užkoduotais šešiakampėse etiketėse, su-
jungimui. Nesvarbu, ar aukšto prioriteto pranešimas ir
žemo prioriteto pranešimas bus iš tikro sukurti, bet
35 pageidautina jeigu norima sudaryti tokias sąlygas, kad
svarbiausi duomenys, skirti kodavimui, bus atgaminti.
Tinkamiausiame išradimo variante etiketė taip pat

spausdinama su centre patalpintu atpažinimo taikmeniu, turinčiu daugumą koncentrinių 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 užkoduotų kiekvieną išeinančio pranešimo simbolį naudojant lauko nustatytąją, 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 programa "TEXTIN.C", kuri yra priede, mikrofišoje, puslapis 1, eilutės 8-54, puslapis 2, eilutės 1-54 ir puslapis 3, eilutės 1-36 ir pažymėta pozicija 110 fig. 9. Gali būti panaudotas kompiuteris Compaq Deskpro 366 (su 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 kuri prasideda kaip dvejetainė bitų seką.

Kai tiksliai dvejetainė bitų seką sukurta arba apsaugota nuo paklaidų sukurta bitų seką tokiam etape, apie kuri kalbėsime toliau, bitų seką turi būti kortuota su tinkamai su lemiama kortavimo struktūra šešiakampės korinės struktūros kodavimui pagal šią 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 kiekviena 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.

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
 5 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.

10

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

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

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

20

Tokiu būdu trylika informacijos bitų koduoja pilną rinkinį 3x3 gardelės iš devynių susiliečiančių šešiakampių.

25 Dėl dalinių rinkinių iš 7 ar 8 panaudojamų šešiakampių:

Paimti vienuolika informacijos bitų ir kortuoti juose seka iš pirmų septynių naudojamų šešiakampių. Aštuntas šešiakampis, jeigu jis yra, naudojamas vieno bito pateikimui.
 30

Visoms kitoms dalinėms ląstelėms:

Kortuoti tris informacijos bitus į tiek porų šešiakampių, į kiek tai galima. Bet kokius pasilikusius vienetinius šešiakampius naudoja vieno bito pakeitimui.
 35

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 perėjimų skaičių. Kad tą įvykdyti sukurtos žinyninės lentelės rinkinių 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 "BINHEX, LUT" 132 ir "HEXBINLUT" 134 gali būti surastas mikrofišų priede, puslapis 4, eilutės 3-52, puslapis 5, eilutės 1-53 ir puslapis 6, eilutės 1-34 ir pažymėta "MKHEXLUT" 130.

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

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

- a) Aukšto prioriteto pranešimo dydžio,
- b) Žemo prioriteto pranešimo dydžio,
- c) Optimalaus aukšto prioriteto pranešimo išdėstymo apsaugotoje vietoje.

Panaudojant rinkinių kortą, parodyta fig. 5, kaip programos šablona "MKMAPS, C" 140 kortavimo užrašą, dirbanti su skaitmeniniais duomenimis, esančiais išiminimo aplinkoje, atlieka pirminį veiksmą, kaip paskirstyti informaciją: per visą rinkinio kortą ir aukšto prioriteto pranešimus ir žemo prioriteto pranešimus, apie tai bus rašoma toliau. Kortavimo programa parodyta pridamame kodų sąrašė "MKMAPS.C" 140 ir gali būti surasta mikrofišų priede puslapyje 19, eilutės 3-53;

puslapis 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 privalo 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, turičiame 33 eiles x 30 stulpelių 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 - raidinį simbolį, kuris turi atstovauti pakrovimo kodą. Šiame 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 prioriteto 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 dėkingesnę tikrinamųjų bitų panaudojimą tuo tikslu, kad apsaugoti ir turėti atstatymo aukšto prioriteto pranešimų 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 didesnis ar mažesnis priklausomai nuo korektiško išradimo panaudojimo.

35

"Sisteminis kodas" įgauna specifinę pranešimo seką ir prideda besiskiriančią paklaidos tikrinimo seką ir

pranešimo seką. "Nesisteminis kodas" įgauna specifinio pranešimo seką ir išijungia paklaidos tikrinimo seką su pranešimo seka, taip, kad pranešimas daugiau nesi-
5 skiria, - bet yra, aišku, atgaminamas. Sisteminio arba nesisteminio kodavimo apsaugai nuo paklaidos panaudojimas yra šio išradimo ribose. Toliau rašoma apie sisteminį kodą.

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

Technikoje žinomi įvairūs sisteminiai linijiniai cik-
liniai kodai apsaugai nuo paklaidos, pavyzdžiui, kodai
15 BCH, Rido - Saliamono kodai, Hemingo kodai. Tinkamiausiame išradimo variante Rido - Saliamono kodai atskirai įjungti aukšto ir žemo prioriteto pranešimų išsaugojimui. Rido - Saliamono kodai yra labai efektyvūs ir labiausiai naudingi, kai yra tikrinama daugia-
20 bičių simbolių paklaida. Rido - Saliamono kodai yra gerai žinomi ir reikia paaiškinti, kad tai tinkamiausias variantas, nors išradime galima naudoti ir kitus kodus su paklaidos korekcija. Rido - Saliamono ir kitos koduojančios sistemos aprašytos, pavyzdžiui, "Ko-
25 dų su paklaidos kontroliavimu teorija ir praktika", Ričardas E. Blachut, Edison Velsi, 1983 m. puslapiai 174-175.

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

m = bitų skaičius kiekviename simbole,
 n = simbolių skaičius bloke - $2^6 - 1$,
35 k = pranešimo simbolių skaičius,
(pranešimo bitų skaičius = $k m$),

$$t = \text{korekcijos galia simbolių skaičiuje} = (n-k):2$$

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

$$\begin{aligned} m &= 66 - \text{bitų simboliai,} \\ 10 \quad n &= 2^6 - 1 = 63 \\ t &= 10 \end{aligned}$$

$$\text{todėl } k = n - 2t = 43$$

15 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/x6 arba
20 156 bitus.

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.

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

$$\begin{aligned} m &= 8/8 - \text{bitų simboliai,} \\ 35 \quad n &= 2^6 - 1 = 255 \\ t &= 36 \end{aligned}$$

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

Dėl to, kad yra 1292 kodavimui etiketėje bitai sutinkamai su šiuo pavyzdžiu, bendras bitų skaičius 1336 bitai (1292 - 156 bitai aukšto prioriteto pranešimo ir tikrinamieji bitai) yra koduojantiems ir tikrinamiems 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 ir 576 tikrinamuosius bitus.

Dėl patikimesnio aukšto prioriteto pranešimo atstatymo, jis tai pat yra žemo prioriteto pranešime. Apsaugantis nuo paklaidų Rido-Saliamono kodas, panaudotas žemo prioriteto pranešimui, leidžia atlikti papildomų 866-bitinių skaitmeninių-raidinių simbolių kodavimą ir turi maksimalią paklaidos korekcijos galia apie 25,4%.

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

36	aukšto prioriteto informacijos bitai
25	
120	tikrinamieji aukšto prioriteto bitai
560	informaciniai žemo prioriteto bitai (įjungtų į žemo prioriteto pranešimus)
30	
576	žemo prioriteto tikrinamieji bitai

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

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

- 5 1) aukšto prioriteto pranešimo saugus išdėstymas netoli atpažinimo taikmens (jeigu pateikta ant duomenų tinklėlio)
- 2) struktūros protingose ribose pakartotinam montažui skaitant, sukūrimas.

10

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

15

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 logaritmvimo pagalba Galua lauke. Logaritmus ir antilogaritmus gauna naudodami žinynines lenteles, sudarytas iš pirmųjų daugianarių, ypatingai aukšto prioriteto pranešimams: $1+x^6$; ir žemo prioriteto pranešimus: $1+x^2+x^3+x^4+x^5$. Kaip

20

25

parodyta fig. 9, pagalbinė programa "GF.C" 126 sudaro žinynines lenteles, reikiamas Galua lauko aritmetikai. Pagalbinė programa "GF.C" gali būti surasta mikrofišų priede 8 puslapyje, eilutės 1-53, ir 9 puslapyje, eilutėse 1-32. Žinynines lenteles sudaro ir saugo faile "GF.LUT/" 127 panaudojamam kodavimo ir dekodavimo metu. Generatorinis daugianaris $q/x/Rido-Saliamono$ kodui nustato sekančia lygtimi:

30

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

35

kur "a" bazinis Galua lauko elementas.

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

Generatorinių daugianarių $q/x/$, taip pat aukšto bei žemo prioritetų pranešimų geometrinių matricų paskaičiavimus atlieka pagalbinė programa "MKRSLV.C" 125, kuri yra mikrofišiniame priede 10 puslapyje, eilutės 1-52, 11 puslapyje eilutės 1-53, puslapyje 12, eilutės 1-54, puslapyje 13, eilutės 1-52, puslapyje 14, eilutės 1-4. Žinyinės generatorinių matricų lentelės sudaromos ir saugomos faile "RS.LUT" 128.

Tinkamiausiame išradimo variante, etiketes, turinčias šešiakampius, spausdina standartine įranga, kuri visada prieinama ir nebrangi. Spausdinimo įrenginys, turintis ženklų matricą 300×300 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 firmos pateiktame Laser Džet 11 serijos modelyje ir turi 0,5 megabaitų atminties įrenginį bei grafikos skiriamąją galią 300 taškų į colių. Elementų vaizdo tinklas 300×300 , turintis 90000 vaizdo elementų tankumą į kvadratinį colių, gali sukurti apie 90 vaizdo elementų į šešiakampį tinkamiausiame variante. Kiekvienam vaizdo elementui suteikiama 0 arba 1 reikšmė, atitinkanti juoda arba balta 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 žinytinė lentelė "REGIONS.LUT" 141 iš 34 eilių ir 30 stulpelių, kuri yra analogiška pavaizduotai fig. 5, tačiau kuri yra pri-
 5 taikyta tik juodos arba baltos spalvos pasirinkimo atžymėjimui, atpažinimo taikmens žiedams. Atskirus še-
 šiakampius koduoja kaip juodus, baltus arba pilkus arba kaip nepanaudojamus. Atskira žinytinė lentelė "HEX
 10 MAP.LUT" 142 sukurta užrašyta programos "MKMAPS.C" pa-
 pograme, kuri užduoda priklausomybę kiekvieno iš 300x300 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 juo-
 15 da, arba balta spalva. Atpažinimo taikmens žiedai at-
 spausdinimui, pirmiausia dėl šešiakampės struktūros generavimo kiekvienos srities eilėje, o po to žiedų generavimo. Sritys, dalinai ar visai padengtos
 paieškiniais žiedais, laikomos nepanaudojamomis
 20 "REGIONS.LUT" 141. Ankstesnė programa "MKMAPS.C" ir
 paprogramės gali būti surastos pridedame išeities są-
 raše mikrofišų priede, puslapiai 19-22.

Užkoduota bitų seka, sauganti nuo paklaidų, kortuojama
 25 sutinkamai su tinkamiausia seka į surenkamą tinkelį
 11x10 šešiakampių. Kaip parodyta fig. 9, seka užduodama
 užsakytai žinybinei lentelei "ORDER.LUT" 151, ge-
 neruojamai pagalbine užrašyta programa, pavadinta
 "ORDER.C" 150, kuri yra mikrofišų priede, 26 puslapis,
 30 eilutės 1-47 ir 27 puslapis eilutės 1-3. Užrašyta
 programa "PRLABEL.C" 160, esanti mikrofišų priede,
 17 puslapyje, eilutės 1-54 ir r8 puslapyje, eilutės 1-39,
 panaudota reikšmių 0, 1 ir 2 uždavimui sritims,
 esančioms spausdinimui, be to, sritis su reikšme 3 pa-
 35 lieka nepakeistomis. Pilkos spalvos lygiai kiekvienam
 iš šešiakampių rinkinyje 3x3 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.

5 Pirmenybė teikiama aukšto prioriteto pranešimo išimimui srityje, priartintoje prie išiminimo taikmens, kur ji bus mažiau paliesta etiketės defgradacijos, išistato į šią pagalbinę programą. Dėl to programa "LABEL.C" 180 naudojama bitų eiliškumo, tinkamo ivedimui į lazerinį spausdinimo įrenginį sudarymui. Prog-
10 ramą "LABEL.C" 180 galima surasti mikrofišų priede, 28 puslapyje, eilutės 1-53, 25 puslapyje, eilutės 1-52, 30 puslapyje, eilutės 1-36.

15 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
20 spalvomis sudaro esminių problemų lyginant su trišpalviu juodu-pilku-baltu variantu arba su dvispalviu juodu-baltu variantu.

25 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.

35 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 kitoki apdorojimą arba etiketės skaitymą).

Yra du pagrindiniai keliai, kurie gali būti naudojami
 5 etiketės skaitymo procese vaizdo priėmimui. Etiketė
 gali būti skaitoma, palyginti mažu greičiu, panaudojant
 rankinį statistinį sklaidos įrenginį su fiksuotu ži-
 diniu. Arba labai patogiu panaudoti elektro optinį da-
 viklį, turintį servo valdomą fokusuojantį mechanizmą,
 10 kuris leidžia vykdyti greitai judančio besikeičiančių
 matmenų ir aukščo krovinio dinaminę sklaidą, taip dar-
 bas vyksta labai greitai. Dekodavimo procesas ir įren-
 ginsys, aprašytas toliau, buvo pademonstruoti dėl to,
 kad naudojamas sklaidos įrenginys su fiksuotu židiniu.
 15 Procesas, turintis pagrindines galimybes, aprašytas čia
 statinio sklaidos įrenginio su fiksuotu židiniu at-
 žvilgiu, gali būti panaudotas dinaminei sklaidos
 sistemai su apibrėžtomis optinės sistemos modifika-
 cijomis, apie tai rašoma toliau. Apdorojant krovinį
 20 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 įren-
 giniu. Tokiu būdu, vaizdo apdorojimo funkcija susideda
 25 iš sekančių etapų. Fig. 7 pavaizduota dekodavimo pro-
 ceso etapų schema.

1. Etiketės apšvietimas

30 Kai įpakavimas, siuntinys arba laiškas praslenka grei-
 taeigiu konvejeriu, sritis, skirta apšvietimui, pasi-
 rodo pakankamai didelė, nes įpakavimo, pritaikyto kon-
 vejeriui, matmenys gali būti pakankamai dideli ir besi-
 keičiantys. Pavyzdžiui, krovinio apdorojimo sistemoms
 35 yra neįprastas 1m konvejeris ir įpakavimai, kurių
 plotis nuo kelių colių iki metro (ir analogiško aukš-
 čio). Todėl vieno kvadratinio colio ploto etiketė gali

būti bet kurioje konvejerio vietoje. Įmanoma, kad įpakavimai taip pat išsidėstys pakrypusiais kampais konvejerinės juostos judėjimo ašies atžvilgiu. Siuntiniai, įpakavimai, laiškai ar kiti panašūs daiktai gali būti
5 įvairaus aukščio, taip kad 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.

10

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

Šviesos šaltinis turi sukurti pakankamai į šviesos daviklį atspindėjusios šviesos (pavyzdžiui, prietaisas su krūvio ryšiu, aprašytu toliau), kad šviesos
25 daviklis galėtų patikimai skirti šešiakampių optines charakteristikas, skirtas matavimui, tarp juodo, pilko ir balto arba kitokio nors atspalvių. Dinaminėje sklaidos sistemoje gali būti panaudotos šviesos diodų tink-
30 lelis 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
35 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, išsidėstantį iki 90 cm aukštyje ant 1 m pločio juostos, judančios 2,5 m per sekundę greičiu. Labai svarbu gerai apšviesti etiketes, kad tas etiketės pakankamai gerai identifikuoti ir atrasti.

Statistinio daviklio su fiksuotu židiniu atveju, kuris naudojamas šiam pavyzdyje, apšvietimo lygis 2 MVT/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 Panasonic Vej, Sekokus, Nju Džersi 07094, sujungtą su televizijos objektyvu, įjungiant 5 mm prailginimo vamzdelį, su 50 mm židiniu, 1,3 šviesos jėga, firmos D. O. Industries, Ink (Japonija), 317 Ist Čestnat Strit, Ist Ročester, Niujorkas 1445 ir prekės ženklas "NAVITRONT". Kamera prijungta prie išradimo aprėpimo plokštės, pažymėtos modelio numeriu DT-2803-60, ją teikia firma Deita transleišen Ink, 100 Lok Draiv, Malboro, Masadžjets 01752.

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

- 5 daviklis, turintis įrenginį su krūviniu čipo ryšiu, kuriame antras etiketės sklaidos matavimas vykdomas dėka įpakavimo (ir etiketės) judėjimo. Tam tikslui tinka įrenginio su krūvio ryšiu Čipas Tomson CSFTNX 31510 SD3, elementas 4096 įrenginio su krūvio ryšiu greitaegio linijinio vaizdo daviklio, teikiamos firmos Thompson CSF, Divižin Tjūbs Elektronics, Clica Voter B. P. 305 92102 Bulon-Bijanjur Sedes, Prancūzija.
- 10 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. Pa-
- 15 vyzdžiui, jeigu optinė trajektorija sudaro, pavyzdžiui, 1 m 20 cm, tai matomos etiketės, esančios ant konvejerio juostos, dydis labai skirsis nuo etikečių matmenų, esančių 90 cm atstume virš konvejerinės juostos. Jeigu naudojama šešių metrų optinė trajektorija,
- 20 tų pačių etikečių menamas matmuo bus vienodas. To dėka galima nepriklausomai nuo aukščio visą arba praktiškai visą šviesos daviklio sritį užpildyti matuojamąja sritimi, tai leidžia pasiekti aukštą vaizdo sklaidos
- 25 galia. Jeigu naudojamas erdvinis daviklis, o ne linijinis, tinka tas pats principas. Tai gali būti vykdoma ilgos optinės trajektorijos dėka, pavaizduotos fig.6.
- 30 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
- 35 ir gali paleisti tinkamą reguliuojamą fokusuojantį mechanizmą su uždaru ar atviru kontūru, skirtu optinių matavimo elementų (pavyzdžiui, lęšių ar daviklio)

priklausomai vienas nuo tiko ant nepertraukiamos bazės, pavaizduotos fig,6, padėties matavimo ir reguliavimo.

Fig.6 pavaizduotas fokusavimo sistemos schematinis
 5 vaizdas ir telekameros, dirbančios pagal išradimą telekameros šviesos daviklio padėties reguliavimas atsižvelgiant į tikrinamo krovinio aukštį, reguliavimas. 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 pa-
 10 jungia ritės pavara 202, perkeliančią ritę 200, ant kurios įmontuotas įrenginys 198 su užkraunamuoju veleno padėties ryšiu arba kitas tinkamas šviesos daviklis. Daviklis 208 matuoja ritės 200 padėtį ir jo išėjimas į mikroprocesorinį elementą 204 užbaigia grįžtamo ryšio
 15 ritės 200 padėties matavimo ir reguliavimo kontūrą.

Daviklis turi išmatuoti atspindėtą šviesą, atsispindinčią nuo apšviestos etiketės, o taip pat turi suformuoti analoginį signalą, atitinkantį atspindžių
 25 etiketės, užrašytos atskirais elektrooptinio daviklio vaizdo elementais, charakteristikų ryškumą.

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

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

Išeities analoginio 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 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 duomenis, atstovaujančius jį, su kvantuotu analogo - skaitmeninio keitiklio išėjimo signalu, apie tai bus rašoma toliau.

15 Erdvinio daviklio pavyzdžiu, turinčiu čipą su įrenginiu su užkrovimo ryšiu su daugeliu detektoriu, 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 transliacijos vaizdo apėmimo plokštės tipo DT-280 3-60, turinčios - bitinių monochromatinį analogo - skaitmeninį video pakeitimą kvantavimui ir tolesniam apdorojimui. Užrašytas tinkamos paprogramės pagalba sutvarkytas skaitmeninis vaizdo apėmimo plokštės išėjimas buvo saugomas atminties įrenginyje kaip tiksli vaizdo, užrašyto optiniu davikliu, replika.

3. Atspindėto vaizdo apdorojimas

30 Svarbiausia išradimo dalis yra optiškai išmatuoto vaizdo apdorojimas, kad pakartotinai būtų sukurtas ir orientuotas priminės 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.

a) Taikmens centro suradimas

5

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 lentelių apkrovimo, po to eina programa "DTLTVEC.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 galima rasti mikrofišų priede atitinkamai 35 puslapyje, eilutės 12-33, 36 puslapyje, eilutės 13-33.

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

5 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

10 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 "IEND.C", 39-43 puslapiai. Bet iš-

15 radimo tinkamiausio varianto dinamikoje pirmame filtravimo etape tinkamiausias naudojimui yra analoginis juostinis filtras arba be to, rinktinis juostinis filtras, nors naudotinas ir skaitmeninis filtras.

20 Būtina pažymėti, kad atpažinimo taikmenų ieškojimo etapas pažymėtas kaip "FIND.C" 280 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

25 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

30 ne rankinis) panaudojamas darbe, taikmens suradimas yra būtinas proceso etapas.

Alternatyva analoginiam filtrui, aprašytam aukščiau, gali būti pastatytas skaitmeninis juostinis filtras,

35 kuriame panaudotas Parkso-Maklenono algoritmas, pateikiamas kartu su matematiniu aprūpinimo "skaitmeninių filtrų konstrukcijų matematinis aprūpinimas IBM PC"

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 300/16 linijinių porų į coli, su normalizuoto dažnio išdava (kur 400 porų į coli = 1/B) 300/16 x 400 arba 0,046875. 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 nuo 25% aukščiau žiedo dažnio iki 0,5 (Naikvisto riba). Filtro koeficientai buvo saugojami faile "IMPULSE.LUT" 275, fig.10, tolimesnėms operacijoms išskiria pirmus 62 koeficientus, todėl kad filtras yra skaitmeninis. Fig.8 parodyta programos blokinė schema. Tolesnės nuorodos gali būti vykdomos iš išeities kodų sąrašus, kurie yra mikrofišų prieduose, failo pavadinimas "FIND.C" 280, pradedant puslapiu 39.

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, kiekvieną penktoji filtro atranka bus panaudota ($400/80 = 5$ vaizdo elementai). Nepilniems etapams panaudojama gretimų filtro atrankų linijinė interpoliacija.

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

Nurodyto vienmačio filtro išėjimo signalas buvo pakeliamas kvadratu ir po to lyginamas rekursyvinio žemo dažnumo 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 aplink išsidėstymą, apspręstą vienmačiu filtru. Jeigu maksimali dvimatė koreliacija viršija užduotą ribą, tuomet galutinė dvimačio filtravimo su pilnu 25 x 25 vaizdo elementų stadija buvo naudojama nedideliame kvadratiniam langui aplink maksimumą. Jeigu geriausias šio filtro rezultatas viršija užduotą ribą, detektuojamas centras. Jeigu nebuvo viršyta nei viena iš nustatytų ribų, programa laikinai iškraudavo išlyginantį filtrą ir grįždavo prie vienmatės sklaidos. Jeigu vienmatė sklaida pasibaigdavo be atpažinimo taikmens egzistavimo detektavimo, programa išeidavo su grįžimo paklaida. Bet kokiam kitam filtravimo procesui, panaudojamam iliustruojamam pavyzdyje, būtina remtis išeities kodų sąrašais mikrofišų priede, eilutės 39-42.

b) Išmatuoto vaizdo normalizacija

Atspindėtos šviesos ryškumai, užrašyti optiniu davikliu, kuris buvo naudojamas procese, gali varijuoti dėl

šviesos variacijų, spausdinimo tankumo, popieriaus atspindžio, kameros jautrumo ir kitų priežasčių, pris-
skaičiuojant ir etiketės pažeidimus, pavyzdžiui, už-
lenkimus, susilankstymus ir t.t. Kaip nebūtinai, bet
5 pageidautinas šviesos atspindžio, išmatuoto davikliu ir
perduotu į atmintį, etapas gali būti normalizuotas
įprastos procedūros būdu. Panaudojant žinomą technikoje
technologiją, užrašytą normalizacijos programa
"WOPM.C." 270, pavaizduota fig.10, buvo naudojama
10 ryškumo lygių analizei atspindėtos nuo etiketės
šviesos, tai užrašyta vaizdo elementų blokais sklaidos
įrenginyje, tam kad atrasti atspindėtos šviesos ryš-
kumą, užrašytų duomenų tinkleliams, maksimumą ir mi-
nimumą. Sutvarkytas skaitmeninis išėjimas nurodyto
15 sklaidos įrenginio ir derinio su vaizdo apimties
plokšte iš atminties buvo talpinami į kompiuterį to-
limesniai apdorojimui nurodytos užrašytos normaliza-
cijos programos pagalba.

20 Panaudojant lygtį $y = mx + b$, 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
25 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 leid-
žia palengvinti išmatuoto vaizdo apdirbimo procesą.

30 Normalizaciją vykdo, panaudojant užrašytą programą
"NORM.C", kurią galima rasti mikrofišų priede 37 pus-
lapyje, eilutės 10—52 ir 38 puslapyje, eilutės 1-11.
Būtina pažymėti, kad bus panaudojamos tobulos norma-
lizacijos procedūros, žinomos šioje srityje.

c) Vaizdo perskaičiavimas

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

Perskaičiavimo veiksmas vyksta dėl smulkių adresų eilių
 15 ir stulpelių atrankos į 1/150 coli. besiremiant žinomu
 horizontaliu ir vertikaliu stiprinimu, išskaičiavimo.
 Kiekvienas taškas naujame vienalyčiame perskaičiuotame
 vaizde po to išsiskiria iš atitinkamo taškų rinkinio
 vaizde, pakartotame atmintyje. Dėl taškų dydžių aprok-
 20 simacijos smulkiuose adresuose naudoja dvilinijinę in-
 terpoliaciją. Dėl perskaičiavimo etiketės centras tal-
 pinamas į žinomą atminties padėtį. Perskaičiuotas
 vaizdas išsimenamas tolimesniam naudojimui ieškojimo
 etape. Toliau naudojamas visuose tolesniuose proceso
 25 etapuose, kad perskaičiuotas etiketės vaizdas cent-
 ruojasi žinomoje padėtyje ant tinklelio, bet būtina
 pažymėti, kad tai nerodo etiketės orientacijos, kuri
 gali būti asimetriškai daviklio atžvilgiu. Perskai-
 čiavimo operacija yra kontroliuojama užrašytos paprog-
 30 ramės, kuri yra sąrašė mikrofišiniame priede 42 pus-
 lapyje, eilutės 14-52 ir 43 puslapyje, eilutės 1-14.

d) Dvimatis sinchroninis atstatymas (atranka)

35 Visas toliau sekantis proceso etapų rinkinys yra va-
 dinamas "dvimačiu sinchroniniu atstatymu". Etapai vyk-
 domi tinkamos programos ir paprogramės pagalba, kuri

5 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 už-

10 koduotos etiketės dekodavimo procesams, kuri sudaryta iš reguliaraus dvimačio tinklo ir kvadratų, trikampių ir t.t.

15 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

20 "sinchroninis atstatymas" ne ekspertą klaidina, dėl to kad jis sinchronizacijai nepriklauso.

i) Briunos sutvirtinimas ir nelinijinis apdirbimas

25 Pirmas sinchroninio atstatymo etapas gali būti atliktas įvairių nelinijinių kortavimo operacijų pagalba, kurios žinomos technikoje signalo dedamųjų sukūrimui prie užduoto sinchronizacijos dažnio, kurios išleidžiamos iš optinio daviklio vaizdo kvantiniame išėjime ir vaizdo apimtės plokštės. Nelinijinio kortavimo tikslas yra

30 (pageidaujama) normalizuoto ir perskaičiuoto vaizdo, kuris egzistuoja šiame taške proceso metu paėmimas ir dvimatės linijinės kortos, kuri sustiprina perėjimus tarp gretimų kontrastuojančių šešiakampių, iš jo su-

35 formavimas. Tinkamiausiame išradimo variante tai atliekama standartinės paklaidos kortavimo dėka. Šį etapą galima taip pat atlikti vaizdo diferencijavimo bran-

duolio filtravimo dėka, kai kurios filtravimo priemonės yra žinomos technikoje.

- 5 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.
- 10 Kortuojant standartinį nuokrypį, vaizdas su nediferencijuotomis briaunomis gardelė-gardelė yra išimename atmintyje. Po to sukurama standartinio nuokrypio korta, tam, kad nustatyti susiliečiančių kontrastinių šešiakampių briaunų vietos, nustačius standartinės nuokrypas vaizdo elementų grupių 3×3 rinkinių (tai skiriasi nuo rinkinių 3×3 gardelės), vaizdo elementų ryškumą standartinių nuokrypių nustatymui. Atlieka apskaičiavimus standartinio nuokrypio, tam, kad nustatytų vietos vaizdo elementų, turinčių fiksuotą spalvą (mažiausi standartiniai nuokrypiai, sudarantys šešiakampio vidurį arba padalinimo ribą tarp vienspalvių šešiakampių, kaip priešingybė vaizdo elementų grupėms, turinčioms didesnius standartinius nuokrypius, kurie sudaro perėjimą nuo vienos spalvos šešiakampio į 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.
- 30 Tinkamiausiame išradimo variante panaudojant nebūtiną technologiją galima sumažinti skaičiavimų skaičių, būtinų standartinių nuokrypų kortos formavimui. Devynių

5 elementų vaizdo sumos apskaičiavimui 3 x 3 vaizdo elementų bloke reikėtų aštuonių sudėties operacijų. Tai 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 vaizdo elementams tiesiogiai aukščiau ir žemiau. Tam reikia dar dviejų sudėties veiksmų, padarant bendrą sudėties veiksmų skaičių keturiais. Galima parodyti, kad šių etpų pabaigoje kiekvienas vaizdo elementas yra pakeistas jo paties ir jo aštuonių tiesioginių kaimynų suma.

15 Standartinio nuokrypio kortavimas yra būtina technologija kuriant šią šešiakampių kortą, atitinkančią pirminį duomenų tinklėlį, bet tik su perėjimų praleidimais tarp pirminių šešiakampių vienos ir tos pačios 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.

ii) Kadravimas

25 Sekanti, vadinama kadravimu, paprogramė yra nepri-
valoma. Išradimo praktikoje kadravimas buvo naudojamas
ribų, kurios nesurištos su šešiakampio kontūrais, ryš-
kumo sumažinimui. Šios ribos atsiranda dviejuose taš-
kuose: taikmens žiede ir nekontroliuojamame vaizde, ku-
ris supa etiketę. Lyginamoji funkcija naudojama šių
30 sričių ryškumo sumažinimui. Smulkmenos apie kadravimo,
kaip papildomos žymos greitesniam Furje pakeitimui,
panaudojimą, yra specialistų kopmetencijoje. Panaudota
35 kadravimo procedūra gali būti rasta išeities kodų
sąrašė, kuris yra mikrofišų priede 46 puslapyje, eilu-
tės 6-22.

iii) Dvimatis greitas Furje pakeitimas

Dvimačių 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, pėrėjimo 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 0,0 keitimo plokštumoje, kuri atitinka pastovios srovės ir vaizdo sudedamąsias. Šeši taškai, supantys centrinių tašką, suteikia apvadėlių tarp šešiakampių išdėstymą, kryptį ir ryškumą.

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

4. Vaizdo filtravimas

Toliau būtinas filtracijos procesas visų šešiakampių schemos rekonstrukcijai vaizdo srityje, panaudojant pa-

keistus skaitmeninius duomenis. Tą galima atlikti išjungiant bet kokius keitimo srities taškus, kurie neatitinka užduoto išdėstymo ir krypties šešiakampių ribų, identifiкуotų standartinio nuokrypio kortavimo žingsnyje. Šeši pastebimi taškai keitimo srityje iškyla dėl šešiakampio korinės etiketės konstrukcijos. Keitimo srityje realiai indentifiкуoti tik trys taškai, todėl vaizdas yra simetriškas taškais koordinačių pradžios atžvilgiu, o antri trys taškai gali būti menami iš pirmų trijų. Tinkamiausiame variante filtravimas atliekamas trimis etapais tam, kad išvengti perėjimų, kurie per daug plačiai išdėstyti, per siaurai išdėstyti ir/arba išdėstyti neteisinga kryptimi, nuo standartinio nuokrypio kortavimo žingsnio.

15 Pirmiausia, vykdo aukšto dažnumo filtravimą, įnulinis visus taškus, esančius apskritimo ribose aplink keitimo srities koordinačių pradžią, bet šiokiame tokiaame atstume į išorę nuo koordinačių pradžios, nepakankamame 20 šešiams taškams, išdėstytiems šešiakampio formoje grafineje keitimo srityje. Šie taškai didesni už tarpus negu šešiakampių tarpai ir todėl suteikia informaciją, turinčią ryšį su praleistais perėjimais etiketės vaizde. Praleistų perėjimų atstatymui etiketės vaizde bū- 25 tina pašalinti informaciją apie praleistus perėjimus Furje keitimo srityje.

Po to visi atitinkamo spindulio išorės taškai be tų šešių pastebimų taškų keitimo srityje įnulinami. Tai atitinka neteisingus 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 35 menamu šešiakampio kontūrų išdėstymu. Kadangi šešiakampio "diametras" kaip matoma turi sudaryti 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 žiedo 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 lygio dažnių praleidimui buvo naudojamas todėl, kad etiketės deformacijos - glamžymaisi, perkreipimai - didina vaizdo susėdimą.

10

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. Užduoties užbaigimui keitimo srityje atmetant nereikalingą informaciją, naudoja filtravimo kryptingumo etapą. Bet koks taškas, esantis labai dideliame kampiniame atstume nuo pastebimų sričių keitimo srityje, paverčiamas nuliu. Tai veda prie to, kad vaizdo srityje pašalinami visokie pakraštėliai, kurie atsiranda vienoje iš trijų krypčių dėl šešiakampės korinės pasvirusios struktūros.

20

Kryptingo filtravimo atlikimui būtina rasti kuo labiau pastebimus taškus, pasiliekančius po erdvinio 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 daugiklį išdėstymą 60 laipsnių taip pat yra akivaizdūs keitimo srityje. Dėl to visi kiti taškai su kampiniu nuotoliu didesniu 10 laipsnių nuo bet kurio iš šių taškų, pašalinami.

25

30

Šešios žiedo briaunelės pasilieka. Dėka šio kryptingo filtravimo žingsnio bet kokia informacija apie vaizdo srities neteisingą išdėstymą arba kryptį pašalinama. Šios neteisingai išdėstytos informacijos pašalinimas

35

leidžia atstatyti pilną kiekvieno šešiakampio piešinį keitimo srityje.

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

10 5. Greitas grįžtamasis Furje keitimas

Tikrajam grįžimui į vaizdo sritį, tuo pačiu atstatant susiliečiančių šešiakampių duomenų tinklelių piešinio vaizdą, pageidautina atlikti dvimatį atgalinį greitą filtruotų duomenų filtravimo srities Furje pakeitimą (2D - IFFI). 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 atgalinio 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 energiją 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.

30

e) Pagrindinės ašies nustatymas

Šešiakampis vaizdas atkurtas, bet būtina nustatyti jo orientaciją.

35

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 galimybė įsitikinti, kuri iš šių trijų ašių yra pagrindinė. Tai nebūtinas 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 lygiagrete dviem etiketėms kraštinėms, kaip aprašyta ir pa-
10 vaizduota fig.2.

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

Nustatant pagrindinę ašį, kiekviena iš trijų preten-
duoja būti pagrindine. Sekanti kvadratinės etiketės
piešinį nustato kiekvienai tiriamai ašiai, o bendra
20 užduoties struktūros atstatymo energija, esanti šiam
kvadratui vidinė, nustatoma iš grįžtamojo keitimo pa-
programės ir skaitmeninių energetinių išeities duomenų.
Teisingas išbandymas charakterizuojamas didžiausia
energija. Po to šios pagrindinės ašies kampą užrašo
25 inicializavimo etapui ir kitoms paieškos operacijoms.
Ryšium su tuo dar neaišku, ar užrašytas kampas teisinga
kryptimi ar 180° nukrypęs nuo teisingos krypties. Išei-
ties kodų sąrašus mikrofišų priede, priklausančius pa-
grindinei ašiai, galima rasti 49 puslapyje, eilutės 48-
30 54, 50 puslapyje, eilutės 1-53, 51 puslapyje, eilu-
tės 1-5. Būtina pažymėti, kad nereikia bendrai nu-
statyti visas tris etiketės sritis, nes energija, bend-
ra trimis kvadratams, srityje nebūtinai turi būti nu-
statoma.

f) Paieška

Užrašyta programa "SEARCH.C" 300, pavaizduota fig.10, derina apie centrą pakeistą ir užrašyta informaciją su užrašytais pirminio vaizdo ryškumo lygiais, taip, kad būtų galima nustatyti kiekvieno šešiakampio pilkos spalvos lygio dydį. Paieška vykdoma taip, kad minimizuoti "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 atstatymo 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 centre eilės ir stulpelio išsidėstymus.

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 paskaičiavimų programa "SEARCH.C" paveiks užduotą atstatymo signalą, gautą iš atminties ir perskaiciuotą 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 47-57, 57 puslapyje, eilutės 1-35, pagrindinis tikslas yra informacijos iš dviejų šaltinių susijungimas ir kondensavimas ir duo-

menų matricos, užtikrinančios kiekvieno šešiakampio pilkos spalvos skalės dydžio, regeneravimas.

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 plus 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 masteliniuojamos su tinkamai su manomu eilių (4,5 vaizdo elementų) išsidėstymu 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.

30

ii) Pagrindinis paieškos ciklas

Pagrindinis paieškos ciklas nustato kitą šešiakampių centrų vietą. Ciklas pasibaigia, kai randamas spėjamas šešiakampių skaičius. Šešiakampių centrų ieškojimo tvarka yra labai svarbi. Padidintas dekodavimo proceso patikimumas, esant prastokoms etiketėms, iš-

35

plaukia iš konkrečios naudojamos technologijos, aprašytos toliau.

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

20 Paprogramė, kuri yra mikrofišų priede 53 puslapyje, 50-54 eilutės, 54 puslapyje, eilutės 1-53, 55 puslapyje, eilutės 1-55, atsako už pačios geriausios kokybės pagrindinio ciklo sinchronizacijos dydžio paiešką. Paprogramė eina šešis kartus po vieną kiekvienam šešiakampiui kaimynui nagrinėjamo šešiakampio. Pirmiausia 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 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
30 vietoje vykdo didžiausios reikšmės sinchronizacijos signalo gradientinę paiešką. Pasirenka aštuonis vaizdo elementus, supančius atstatytą padėti tam, kad pamatyti

- ar rasta aukštesnės sinchronizacijos reikšmė. Jeigu rasta, kuomet geriausias kaimyninis taškas turi aštuonis patikrintus kaimynus patikrinimui: ar nėra dar geresnės reikšmės. Šis gradientinis perrinkimas užtikrina adaptacijos laipsnį, kuris yra būtinas, jeigu reikia skaityti suglamžytą arba sukreivintą etiketę. Po to paprogramė eina prie sekančio kaimyno ir grįžta, kai patikrinti visi kaimynai.
- 10 Užbaigus paprogramę, atžymi centro vietą, kad jo po to neieškotų iš naujo. Efektas tame, kad šią vietą išskiria kaip kandidata, 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 kandidatai saugomi tokioje dydžių eilėje, kad būtų įmanoma įvykdyti įvedimo ir išskyrimo operacijas. Viena tokia struktūra vadinama prioritetine eile (žiūrėti mašininių algoritmų kūrimas ir analizė, Aho, Hopkraft ir Vilman) Adison Vesli, 1974 m.)). Žinoma, kad linijinės atrankos algoritmui reikia n^2 operacijų, tuomet kai esant gerai organizuotai prioritetinei eilei naudojančiai išbalansuotą medį arba nesubalansuotą struktūrą, reikia $n \log n$ operacijų. Gali būti taip pat
- 25 naudojamas pervedimo algoritmas n pagrįstas rūšiavimu į grupes, jeigu atgamintos sinchronizacijos dydžiai masteliuoti ir pažeminti iki sveikų skaičių nedidelio diapazono.
- 30 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 diskretiniais 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, naudojama 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 iš-kraipymai. Pirmiausia tinklėlis gali atsirasti ne cent-re. Tai gali atsitikti, jeigu pirminiame perėjimo etape neteisingai nustatyta geriausios kokybės sinchroniza-cijos 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 pasi-slinkusi centro link. Jeigu etiketė išdėstyta teisin-gai, centro eilės koordinatės turi eiti per etiketės centrą. Ar padaryta vertikalaus išdėstymo klaida, eilės ant hipotetinės centrinės eilės yra tikrinamos, kad pažiūrėti kurios iš jų sudaro liniją, einančią ar-čiausiai 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 netei-singai, tai reguliuojama trumpų eilių per vieną padėtį į dešinę poslinkio sąskaita. Horizontalaus išdėstymo klaidos ir skaitymas "aukštyn kojom" tikrinamas panau-doiant informaciją, įvestą į etiketę ir žinomą kaip grubaus tinklo informaciją. Informaciją pasiskirsto į

rinkinius 3×3 šešiakampių gardeles, tai jau buvo 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 ką anksčiau buvo kalbama ryšium su fig.4. Pavyzdžiui, jeigu žemutinis centrinis šešiakampis yra juodas, žemutinis kairysis ir žemutinis dešinysis šešiakapiai turi būti arba pilki arba balti. Užrašyta paprogramė, esanti 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 tinklelis, kur kiekvienas tinklelio elementas rodo tai, ar įvyko perėjimas tarp dviejų horizontalių gretimų šešiakampių. Po to tinklelis tikrinamas kiekvieniems 9 hipotetiniams grubaus tinklo, išdėstyto struktūroje 3×3 aplink tariamą slydimą 0, slydimams. Vienas iš šių slydimų parodys geriausią suderinamumą tarp realių ir tariamų perėjimų, ir ši slydimų 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 atspausdinta, o ne iš kairės į dešinę.

Jeigu etiketė buvo perversta, tai yra viršutinės eilės pasikeitė vietomis su apatinėmis, o viršutiniai stulpeliai su apatiniais, tuomet taip pat invertuojami slydimų 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 slydimų hipotezės rezul-

tatus padaryti ne paprastu apvertimu. Faktiškai geriausi testų rezultatai su slydimu bus geresni, negu kiti ankstesni testai, jeigu etiketė iš tikro buvo skaitoma "aukštyn kojom".

5

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.

10

4. Dekodavimas

Užrašyta programa "RD.LABEL.C" 182, pavaizduota fig.9, esanti mikrofišų 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 mikrofišų priede 63-66 puslapiuose, nepanaudotų šešiakampių maskavimui ir dekodavimo programos, kuri yra kodavimo programos inversija, panaudojimo.

15

20

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

25

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

30

Po to būtina panaudoti kiekvienai bitų sekai paklaidų korekciją, tam panaudojant paklaidų kodavimo technologiją, kuri buvo panaudota etiketės kodavimo pro-

35

cese. 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 aprašytas failo kodavimui. Paklaidų korekcija vyksta sekančia seka (žiūrėti: Kodų su paklaidų kontrole teorija ir praktika, aprašyta anksčiau):

1. Apskaičiuoti sindromus
2. Apskaičiuoti paklaidų ieškojimo daugianarį, panaudojant Berlekampo-Mesi algoritmą
3. Apskaičiuoti paklaidos vietą, panaudojant Čeno perėjimą
4. Apskaičiuoti paklaidos dydį, panaudojant Fornejo algoritmą.
- Paskutinį žingsnį panaudoja tuomet, jeigu detektuotas ištaisomas skaičius klaidų 2 ir 3 žingsniuose. Taip pat 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 priede 67-75 puslapiuose ir pažymėta "ERRD EC.C" 184 fig.9.

5. Išvedimas

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

Nors išradimas gali būti panaudojamas konvejerinėje-atmetamoje sistemoje, akivaizdu, kad jis gali būti panaudotas dideliame operacijų informacijos rinkimo diapazone, krovinio apdorojime ir gamyboje, kurioje
5 pageidautina skaityti etiketę ant krovinio, laiško, detalės, mašinos arba ant analogiško įrenginio ir priversti sistemą apdoroti krovinį arba atlikti gamybinės operacijas, pavyzdžiui, ant gaminio, turinčio etiketę. Išradimas leidžia atlikti šias operacijas
10 gretai ir labai tiksliai. Greitis ir tikslumas sieja su esminiu etiketės informacijos skaičiumi, ir netgi leidžia apginti didelę informacijos dalį nuo nuostolių dėl etiketės suplyšimų ar kitų pažeidimų.

15 Kaip parodyta fig.9 periodiniam atvaizdui dekoduo to pranešimo kompiuterio terminale gali būti naudojama "TEXTOUT.C" 185 programa. Programa "TEXTOUT.C" galima rasti mikrofišų priede 76-78 puslapiuose.

20 **Užrašai ant piešinių**

Fig.6

208... daviklio velenas, 202... ritės
25 204... mikroprocesorius, 206... aukščio daviklis.

Fig.7

1. Etiketės pašvietimas
- 30 2. Atspindėto vaizdo optinis išmatavimas
3. Atspindėto vaizdo apdorojimas
 - a) taikmens suradimas (nebūtina)
 - b) išmatuoto vaizdo normalizacija (nebūtina)
 - c) vaizdo mastelio pateikimas (nebūtina)
 - 35 d) dvimatis sinchroninis atstatymas
- I Briaunos sustiprinimo operacija

- II Kadravimas (nebūtina)
- III Dvimatis greitas Furje keitimas
- IV Vaizdo filtravimas
- V Grižtamasis greitas Furje keitimas
- 5 e) pagrindinės ašies nustatymas (nebūtina)
- f) perėmimas
- I Inicializacija
- II Pagrindinis perėmimo ciklas
- g) histogramos generatorius (nebūtinas)
- 10 grubus tinklelio nustatymas ir galutinė orien-
tacija (nebūtina)
- 4. Dekodavimas
- 5. Išvedimas

15 Fig.8

- 190... peržengtas analoginis slenkstis
- 191... atlikti grubią 2 - D koreliaciją
- 192... sėkmingai ?
- 20 193... atlikti teisingą patikrinimą
- 194... sėkmingai ?
- 195... rastos etiketės centras

25

30

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Skleidimo sistema optiškai skaitomoje etiketėje koduotos informacijos dekodavimui, susidedanti iš: optiškai skaitomos etiketės, priemonės, apšviečiančios tam tikrą zoną, kurią 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 (pikselį), 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 taisyklingų šešiakampių, turinčių vieną iš bent dviejų optinių savybių, ir gretutinių šešiakampių 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 dvimatis gardelė yra tam tikra šešiakampė gardelė.
3. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad optines savybes sudaro juoda, balta ir pilka spalvos.
4. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad svarbesnė informacija užkoduota ties etiketės centru išdėstytuose šešiakampiuose.
5. Skleidimo sistema pagal 1 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.

6. Skleidimo sistema pagal 1 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.
- 5 7. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad šešiakampiai yra išdėstyti ne
greta arba dalinai vienas greta kito.
- 10 8. 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 koncentrinių žiedų, išdėstytų etiketės srityje,
atskirtoje nuo šešiakampių srities, ir kiekvienas kon-
centrinis žiedas turi vieną iš bent dviejų pakaitomis
15 išdėstytų savybių.
9. Skleidimo sistema pagal 8 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad koncentriniai žiedai yra
išdėstyti etiketės centre.
- 20 10. Skleidimo sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad šešiakampių aibė užkoduota
sutinkamai su kodavimo procesu, o dekodavimo priemonė
susideda iš:
- 25 a) priemonės, leidžiančios dvimačiai (dviem dimensijom)
atstatyti taktinę sinchronizaciją etiketės vaizde ir
gauti atstatytą taktinės sinchronizacijos signalą,
b) priemonės, naudojančios atstatytą taktinės sinchro-
nizacijos signalą šešiakampių geometrinių centrų ap-
30 tikimui, identifikuojant jų optines savybes, ir
c) šešiakampių dekodavimo priemonės, veikiančios inver-
tuojant kodavimo procesą.

11. Skleidimo sistema pagal 10 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad taktinės sinchronizacijos
dvimačio atstatymo priemonė turi:

- 5 (I) skaitmeninių signalų, atitinkančių etiketės vaizdą, nelinejinio keitimo priemonę perėjimų tarp gretutinių šešiakampių su skirtingomis optinėmis savybėmis identifikavimui,
- (II) minėtos kortos skaitmeninių signalų Furje keitimo
10 priemonę, leidžiančią gauti dvimatį atvaizdą, atitinkantį šešiakampių optinių savybių perėjimų kryptį, tįsumą/išdėstymą ir ryškumą,
- (III) pakeistų skaitmeninių signalų filtravimo priemonę, pašalinančią šešiakampių optinių savybių perėjimų neteisingą kryptį ir išdėstymą,
15 (IV) filtruotų signalų atvirkštinio Furje keitimo priemonę, gaunant atgamintą taktinės sinchronizacijos signalą.

20 12. Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad dar turi priemonę informacijos, atitinkančios etiketės vaizdą, normalizavimui iki nustatytų kiekvienai optinei savybei lygių.

25 13. Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad ji dar turi etiketės vaizdo mastelio pakeitimo priemonę, leidžiančią gauti vaizdą, tuintį vienodą horizontalų ir vertikalų padidinimą.

30 14. Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad ji dar turi priemonę ribiniam (slenkstiniam) etiketės vaizdo kiekvieno šešiakampio centre apdorojimui, nustatant atitinkamas šešiakampių optines savybes iš atitinkamų optinių savybių histogramų.
35

15. Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad priemonė, panaudojanti taktinės
sinchronizacijos atstatytą signalą šešiakampių geomet-
rinių centrų aptikimui, susideda iš:

5

(I) priemonės, skirtos pradėti ir atlikti atstatyto
taktinės sinchronizacijos signalo paiešką užduo-
toje signalo zonoje, nustatant didžiausio ryškumo
poziciją, ir

10

(II) priemonės, skirtos realizuoti nepertraukiamos pa-
ieškos ciklą atliekant viso atstatyto taktinės
sinchronizacijos signalo paiešką, pradedant nuo
didžiausio ryškumo pozicijos ir cikliškai apeinant
kiekvieną gretimą sekančio didžiausio ryškumo po-
ziciją, kur kiekviena nustatyta pozicija atitinka
šešiakampio centrą.

15

16. Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad skleidimo procesas yra sudarytas
su galimybe optimizuoti šešiakampių su skirtingomis
optinėmis savybėmis skaičių.

20

17. Skleidimo sistema pagal 11 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad etiketės vaizdas turi užčiuopiamą
taikini, susidedanti iš skirtingų optinių savybių
koncentrinių žiedų aibės, be to, sistema turi aptikimo
priemonę, koreliuojančią įėjimo signalus su užduoto
dažnio signalu.

25

18. Skleidimo sistema pagal 17 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i tuo, kad ji dar turi analoginių signalų,
atitinkančių etiketės atspindėtos šviesos ryškumą
reikšmes, generavimo priemonę, o taip pat analoginių
signalų filtravimo priemonę, leidžiančią aptikti kon-
centrinius žiedus ir, tuo būdu, nustatyti etiketės bu-
vimą tam tikroje apšviestoje zonoje.

30

35

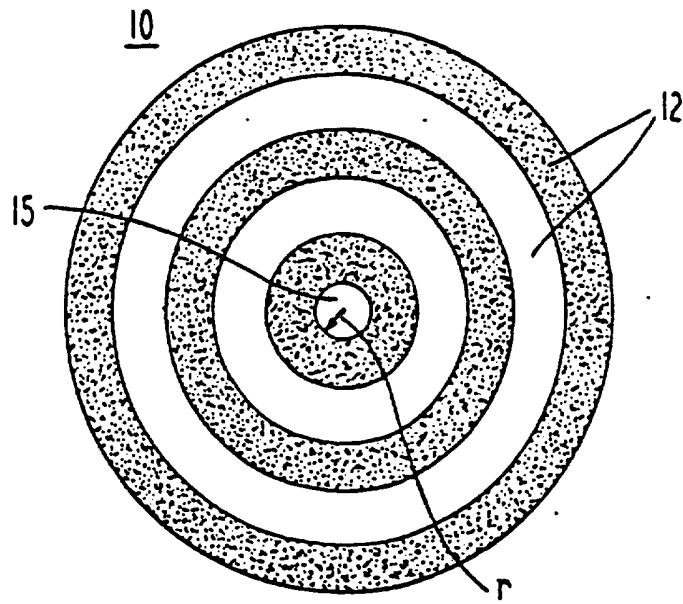


Fig. 1

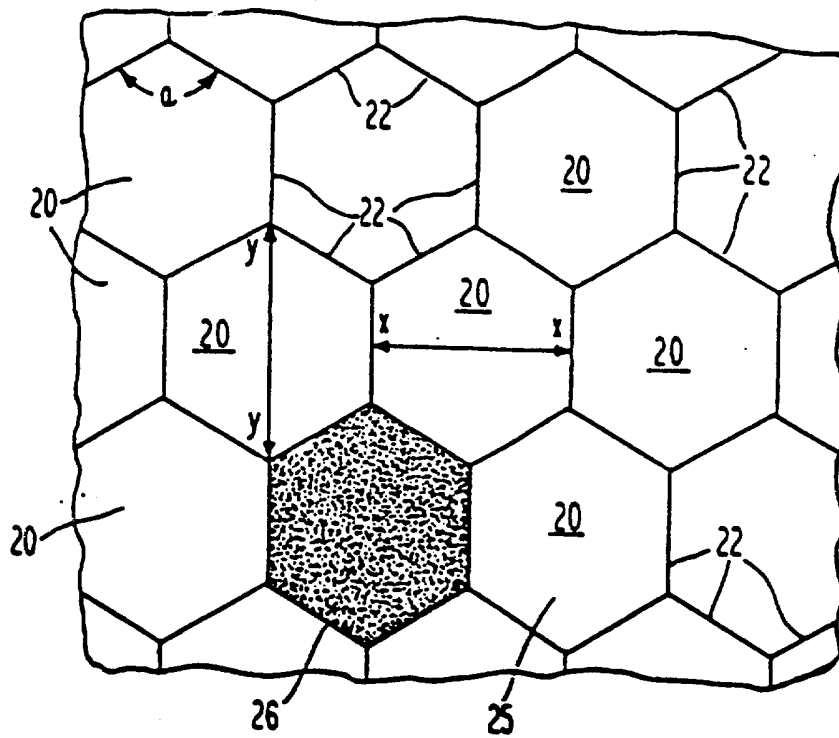


Fig. 2

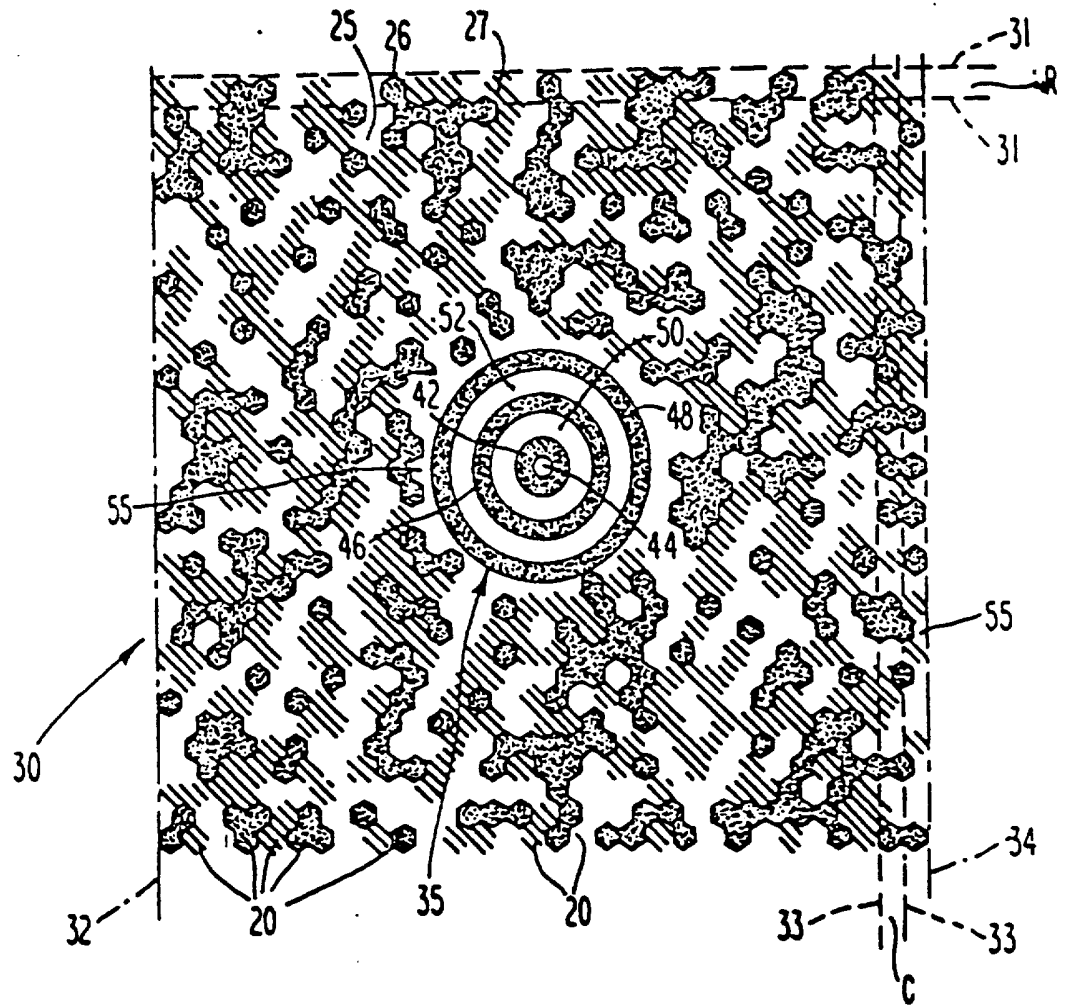


Fig. 3

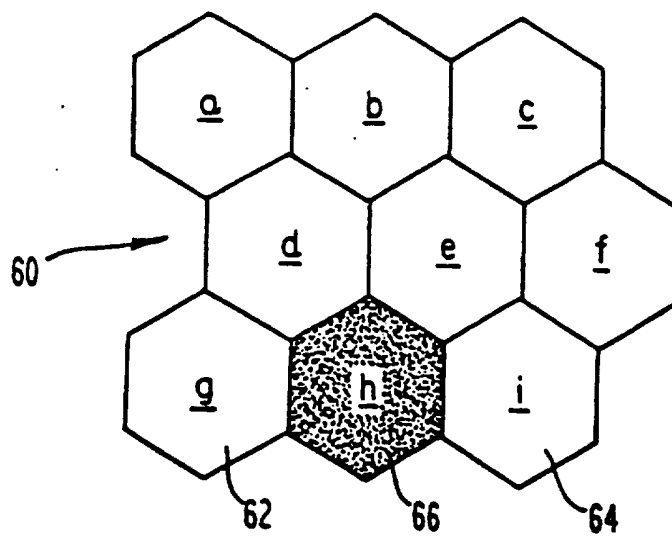


Fig. 4

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

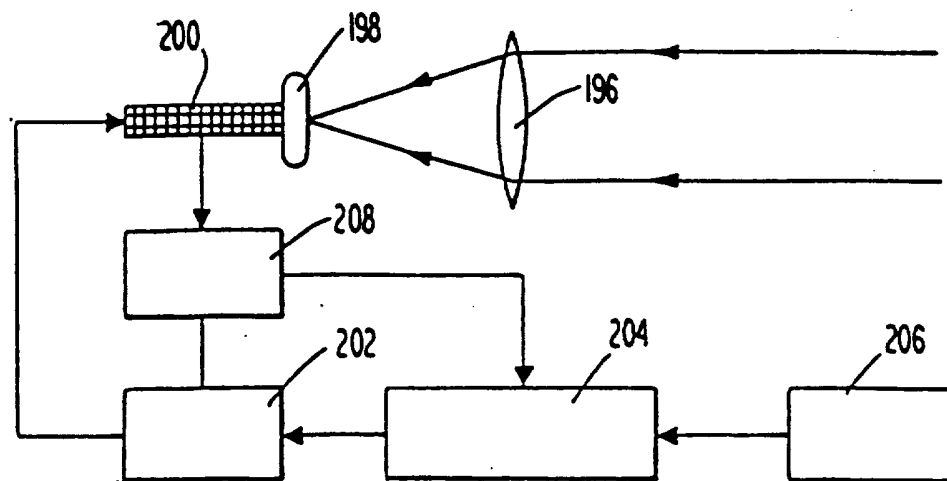


Fig. 6

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 Grįžtamasis 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

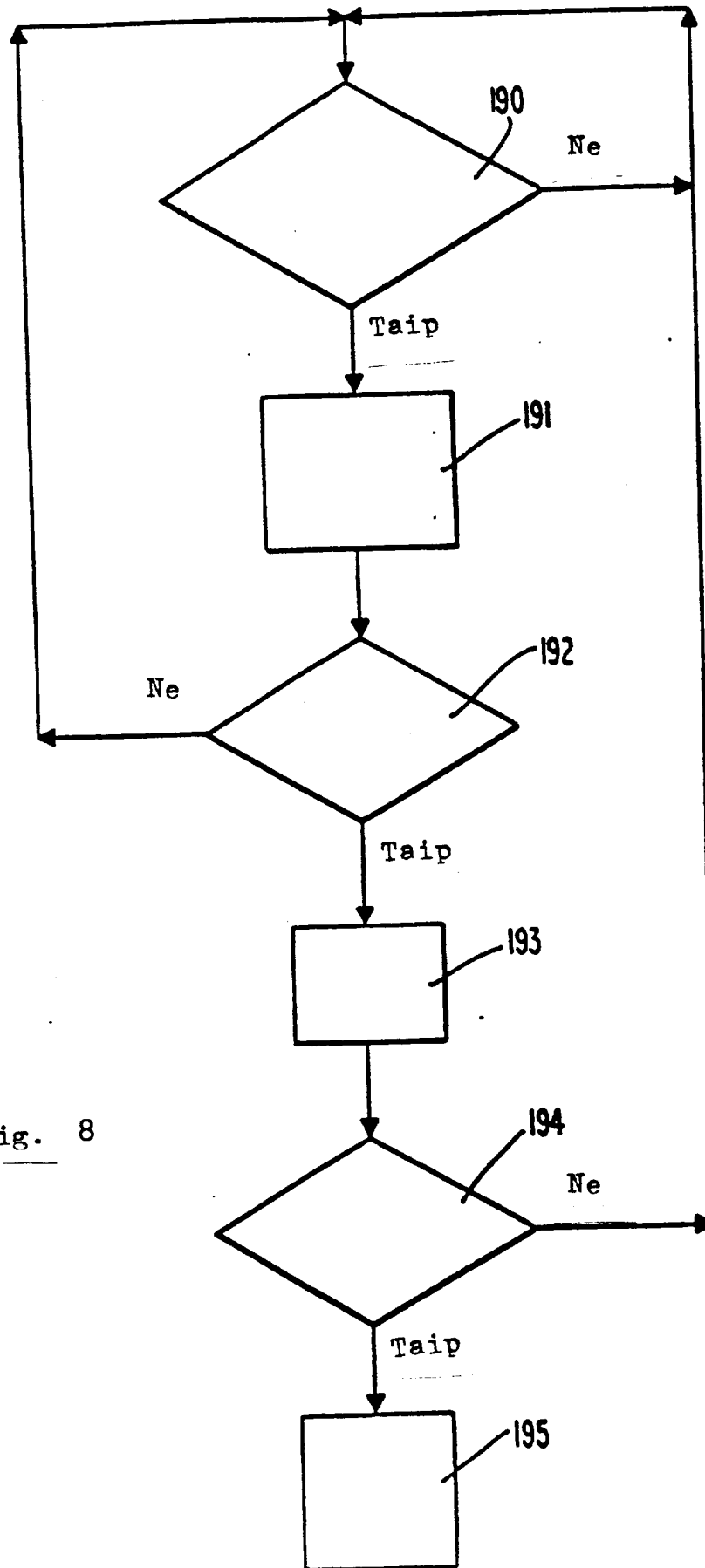


Fig. 8

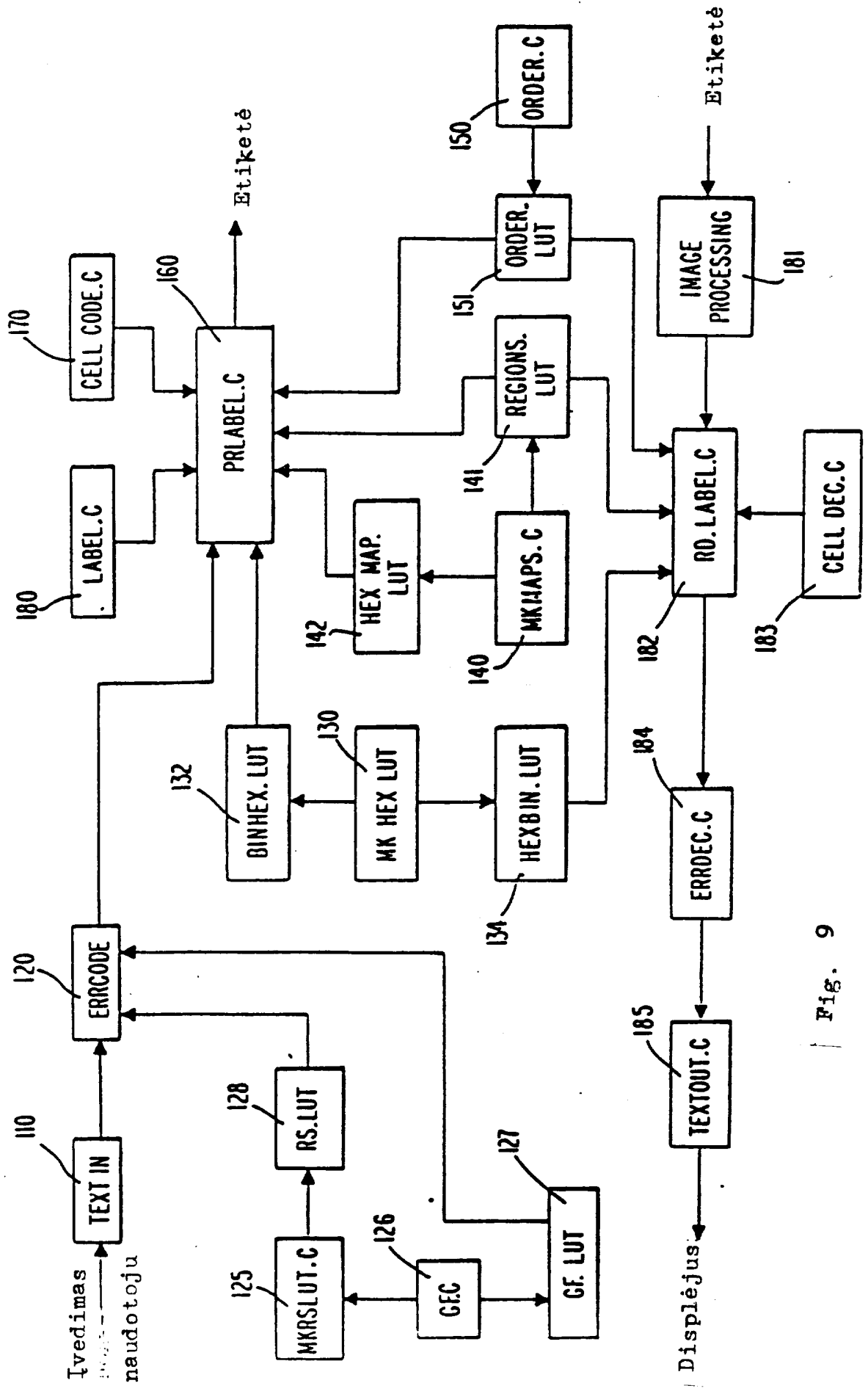


Fig. 9

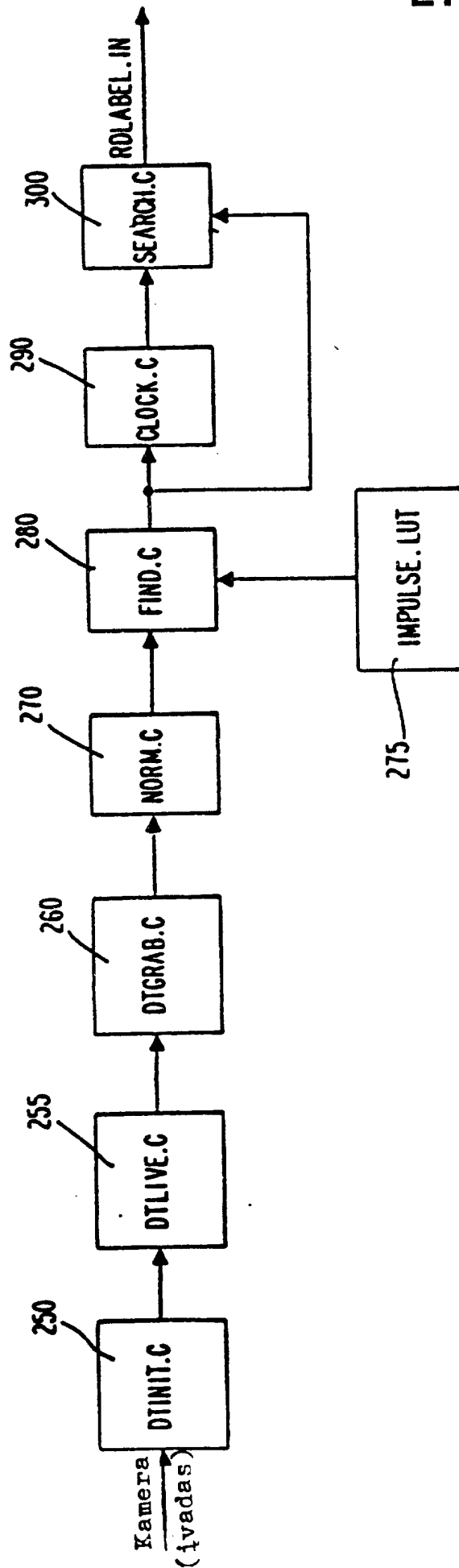


Fig. 10