

- (11) Patent numeris: **6557** (51) Int. Cl. (2018.01): **A01J 21/00**
B65B 25/00
- (21) Paraiškos numeris: **2017 007**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2017-03-06**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2018-09-10**
- (45) Patent paskelbimo data: **2018-09-25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Rimas KARPAVIČIUS, LT
Renata JACKUVIENĖ, LT
- (73) Patent savininkas:
Rimas KARPAVIČIUS, Alyvų g. 17-1, 69393 Jūrė, Marijampolės r., LT
Renata JACKUVIENĖ, Patilžės g. 17-2, 92376 Mazūriškių k., Klaipėdos r., LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Vytautas GUOBYŠ, Ateities g. 3-9, LT-08306 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Pastos pavidalo maisto produktų pakavimo įrenginio erdvinio kumštelio bandymų stendas

- (57) Referatas:

Išradimas susijęs su sviesto ir kitų pastos pavidalo produktų pakavimo įrenginiais, turinčiais formavimo stalą, kuriam sukimo judesį suteikia specialios geometrijos erdvinis kumštelis. Erdvinio kumštelio bandymų stendas turi įrenginio pagrindinės pavaros variklį (2), dantračius (10 ir 11), diržinę pavarą (12), veleną (13), ant kurio tvirtinamas erdvinis kumštelis (14), ir karuselę (15). Prie variklio (2) prijungtas dažnio keitiklis (5) ir ant veleno (13) pritvirtintas trijų kanalų inkrementinis enkoderis (3), sujungtas su valdikliu (4). Dažnio keitiklis (5) sujungtas su skaitmeniniu potenciometru (7). Valdiklis (4) turi operatyviąją atmintį (RAM), kuri nuskaitoma kompiuteriu (8).

Išradimas susijęs su sviesto, margarino ir kitų pastos pavidalo maisto produktų dozavimo ir pakavimo įrenginiais, turinčiais sukamą formavimo stalą, kuriam sukimo judesį suteikia specialios geometrijos erdvinis kumštelis.

Žinomi pastos pavidalo maisto produktų pakavimo įrenginiai, kuriuos gamina AB „Fasa“, Lietuva, pavyzdžiui, „Dozavimo ir įvyniojimo įrenginys ARM“ (žr. FASA butter/margarine filling and wrapping machine ARM with more different portion sizes.mpg, https://www.youtube.com/watch?v=WU-o_Sef4yA, paskelbta 2013-01-07, ir Automatic Packaging Machine ARM, Instruction manual, 2008). Šių įrenginių pagrindinės sudedamosios dalys: korpusas su pagrindinėmis pavaromis, briketų formuotuvais, sukamas formavimo stalas, dozavimo dėžutė, briketų sandarinimo įtaisas, konvejeris, elektrinis valdymo pultas ir kt. Pagrindine jungiančiąja grandimi tarp svarbiausių įrenginio mazgų yra pasukamas formavimo stalas, kuris atlieka technologines operacijas, susijusias su produkto formavimu ir pakavimu.

Formavimo stalui reikalingą sukamąjį judesį suteikia erdvinis kumštelis, sąveikaudamas su sekikliu. Nuo kumštelio geometrijos tikslumo priklauso visų su pakavimo operacijomis susijusių funkcijų atlikimo tikslumas ir įrenginio ilgaamžiškumas. Tačiau minėtuose pakavimo įrenginiuose naudojamo erdvinio kumštelio gamybos technologija yra sudėtinga ir neleidžia pasiekti optimalios kumštelio geometrijos, kuri palengvintų su pakavimo operacijomis susijusių funkcijų atlikimą.

Taip pat žinomas pastos pavidalo maisto produktų pakavimo įrenginio sukamo formavimo stalo erdvinio kumštelio gamybos būdas (Lietuvos patento paraiška Nr. 2017 002, paduota 2017-01-09), kuris sutrumpina žinomų maisto produktų pakavimo įrenginių erdvinio kumštelio gamybos trukmę ir padidina jo geometrijos tikslumą, leidžiančią pagerinti pakavimo įrenginio funkcionavimą ir ilgaamžiškumą, supaprastina jo techninį aptarnavimą. Erdvinio kumštelio gamybos būdas apima etaloninio pakavimo įrenginio judesio trajektorijos dalies su tiksliais etaloninio erdvinio kumštelio koordinatėmis kopijavimą, grindžiamą atvirkštinės inžinerijos metodo taikymu, kur judesio trajektorijos dalis kopijuojama naudojant etaloninio įrenginio dokumentaciją, formavimo stalo tarpusavio elementų – sekiklio ir erdvinio kumštelio vyraujančios judėjimo trajektorijos, išreiškiamos projekciniu geometrijos korekcijos koeficientu, nustatymą, etaloninio erdvinio kumštelio viso diapazono judesio kreivės gavimą ir ją aprašančio judesio dėsnio nustatymą, kuris

atitinka 5-tosios eilės Furjė eilutę. Po to, taikant 5-tosios eilės Furjė eilutę, apskaičiuojama erdvinio kumštelio geometrija ir ją turint gaminamas kopyras ir išfrezuojamas erdvinis kumštelis frezavimo kopijavimo staklėmis. Erdvinis kumštelis taip pat gali būti gaminamas skaitmeninio valdymo staklėmis, prieš tai sukūrus jo erdvinį kūną.

Erdvinio kumštelio geometrijos tikslumui patikrinti iki šiol specialiai tam skirtos įrangos – bandymų stendo nebuvo. Jo funkciją atlikdavo pats pakavimo įrenginys, kai jo surinkimo metu, įmontavus erdvinį kumštelį į įrenginio korpusą, atliekamas kruopštus rankinis suvedimas, kad formavimo stalo sekiklis, sąveikaudamas su erdvinio kumštelio, dirbtų be vibracijų. Erdvinį kumštelį taip pat galima buvo patikrinti pasinaudojus eksploatacijai parengtu pakavimo įrenginiu, iš dalies demontuojant įrenginį ir pakeičiant jo kumštelį tikrinamuoju. Tokia erdvinio kumštelio geometrijos patikros eiga buvo sudėtinga ir reikalavo daug papildomų laiko sąnaudų.

Išradimo tikslas – sukurti pastos pavidalo maisto produktų pakavimo įrenginio erdvinio kumštelio bandymų stendą, kuris padėtų paprasčiau ir greičiau įvertinti tiriamojo kumštelio įtaką bendram įrenginio funkcionavimui.

Išradimo esmę sudaro tai, kad pastos pavidalo maisto produktų pakavimo įrenginio erdvinio kumštelio bandymų stende, turinčiame įrenginio pagrindinės pavaros variklį, du dantračius, diržinę pavarą, veleną, ant kurio tvirtinamas erdvinis kumštelis, ir karuselę, kuri pakavimo įrenginyje sukimo judesį perduoda formavimo stalui, prie pagrindinės pavaros variklio prijungtas dažnio keitiklis ir ant veleno su kumštelio pritvirtintas trijų kanalų inkrementinis enkoderis, sujungtas su valdikliu. Dažnio keitiklis sujungtas su skaitmeniniu potenciometru. Valdiklis turi operatyviąją atmintį (RAM), kuri nuskaitoma kompiuteriu.

Šis stendas leidžia patikrinti erdvinio kumštelio, pagaminto tiek anksčiau naudojamu būdu, tiek ir naujuoju būdu, geometriją, taikant atvirkštinės inžinerijos metodą ir nesiejant kumštelio sukimosi su viso pakavimo įrenginio funkcionavimu. Todėl patikros procesas tampa paprastesnis ir greičiau atliekamas.

Detaliau išradimas aprašyme paaiškinamas remiantis brėžiniais, kur:

Fig. 1 parodyta pakavimo įrenginio erdvinio kumštelio bandymų stendo funkcinė jungimo schema.

Fig. 2 parodytas tiriamojo erdvinio kumštelio pavaros mechanizmo

aksonometrinis vaizdas.

Fig. 3 parodytas tiriamojo erdvinio kumštelio pavaros mechanizmo dalis, vaizdas iš viršaus.

Fig. 4 parodytas neįmontuoto į bandymo stendą erdvinio kumštelio vaizdas.

Fig. 5 parodytas valdiklio ekrano vaizdas.

Pakavimo įrenginio erdvinio kumštelio bandymų stendas (fig. 1 – fig. 3) susideda iš erdvinio kumštelio pavaros mechanizmo 1, įrenginio pagrindinės pavaros variklio (M) 2, enkoderio 3, valdiklio (PLC) 4, dažnio keitiklio 5, mygtuko „Start“ 6, skaitmeninio potenciometro 7 ir kompiuterio (CPU) 8.

Stendo pavaros mechanizmas 1 įmontuotas į pakavimo įrenginio stovą 9 (fig. 2). Pavaros mechanizmą 1 sudaro dantračiai 10 ir 11 ir diržinė pavara 12, sujungta su įrenginio pagrindinės pavaros varikliu 2, velenas 13, ant kurio įtvirtintas pagrindinis pakavimo įrenginio kumštelis - erdvinis kumštelis 14 (fig.3, fig.4) ir enkoderis 3. Erdvinis kumštelis 14 perduoda judesį karuselei (ratui) 15, kuri pakavimo įrenginyje suka formavimo stalą (brėžinyje neparodyta), aprašytą patento paraiškoje Nr. 2017 009.

Pagrindinis erdvinio kumštelio bandymų stendo tikslas – atlikti tiriamų erdvinų kumštelių sukimosi priklausomybę sąveikoje su ratu. Dažnio keitiklis 5 valdo variklį 2, kuris prijungtas prie tiriamojo kumštelio pavaros mechanizmo 1. Fiksuojamu „Start“ mygtuku 6 paleidžiamas dažnio keitiklis 5, o skaitmeniniu potenciometru 7 keičiamas dažnis, kuris atitinkamai veikia variklio 2 apsukas. Prie pavaros mechanizmo veleno 13 pritvirtintas trijų kanalų inkrementinis enkoderis 3, kurio signalai perduodami į valdiklį 4. Nuspaudus valdiklio 4 ekrane mygtuką „Pradėti“ (fig. 5), valdiklis 4 kiekvieną ciklą skaičiuoja enkoderio 3 impulsus ir kas 10 ms sumą išsaugo savo operatyvioje atmintyje (RAM). Duomenys kaupiami tol, kol užpildoma atmintis arba nuspaudžiamas mygtukas „Stabdyti“. B laukelyje rodoma einamoji enkoderio impulsų suma. Sustabdžius duomenų kaupimą, informacija iš valdiklio 4 operatyvinės atminties nuskaitoma kompiuteriu 8. Atlikus duomenų nuskaitymą būtina valdiklio atmintį išvalyti. Tai atliekama valdiklio ekrane nuspaudus mygtuką „Nunulinti“.

Naudojantis erdvinio kumštelio bandymų stendu patikrinamas erdvinio kumštelio, pagaminto senuoju būdu, grindžiamo jau dirbusio pakavimo įrenginyje

erdvinio kumštelio kopijavimu, ir naujuoju būdu, taikant atvirkštinės inžinerijos metodą pagal patento paraišką 2017 002 (paduota 2017-01-09), apimantį etaloninio pakavimo įrenginio judesio trajektorijos dalies su tiksliais etaloninio erdvinio kumštelio koordinatėmis kopijavimą.

Atliekant eksperimentą su kiekvienu tiriamuoju erdviniu kumšteliu buvo naudotas dažnio keitiklis 5 su visam eksperimentui būdingu 0,5 s įsibėgėjimo laiku, keičiamas erdvino kumštelio sukimosi dažnis nuo 20- 70 aps./min. intervale ir stebimas šio kumštelio sukimosi pobūdis. Kampiniam dažniui fiksuoti naudoto enkoderio 3 tikslumas - 0,25°. Duomenys į valdiklį 4- buvo rašomi kas 10 milisekundžių, enkoderio 5 signalas sumuojamas. Sukimosi greitis keičiamas skaitmeniniu potenciomtru 7.

Gauti duomenys išsaugomi pridedamuose aplankuose „Naujas“ ir „Senas“. Failuose išsaugota pagrindinė informacija: laikas kas 10μs, enkoderio signalai sumuojami kas 0,25°, apsisukimų skaičius užfiksuotas paskutiniame stulpelyje. Reikiamai tyrimo informacijai užfiksuoti pilnai pakanka 5000 failo eilučių.

Tyrimui naudota įranga:

dažnio keitiklis commander skb3400150,

enkoderis Baumer GI355,A70C313,

skaitmeninis potenciomtras EDP2041,

valdiklis V570-57-T20B Unitronics,

valdiklio įėjimų ir išėjimų modulis Snap-in V200-18-E5B,

nuolatinės srovės maitinimo šaltinis Omron S8JX-05024CD,

mygtukas P9XER4RN.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Pastos pavidalo maisto produktų pakavimo įrenginio erdvinio kumštelio bandymų stendas, turintis įrenginio pagrindinės pavaros variklį (2), dantračius (10 ir 11), diržinę pavarą (12), veleną (13), ant kurio tvirtinamas erdvinis kumštelis (14), ir karuselę (15), kuri pakavimo įrenginyje sukimo judesį perduoda formavimo stalui, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad prie pagrindinės pavaros variklio (2) prijungtas dažnio keitiklis (5) ir ant veleno (13) pritvirtintas enkoderis (3), sujungtas su valdikliu (4).

2. Erdvinio kumštelio bandymų stendas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dažnio keitiklis (5) sujungtas su skaitmeniniu potenciomtru (7).

3. Erdvinio kumštelio bandymų stendas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad enkoderis (3) yra trijų kanalų inkrementinis enkoderis.

4. Erdvinio kumštelio bandymų stendas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad valdiklis (4) turi operatyviają atmintį (RAM), kuri nuskaitoma kompiuteriu (8).

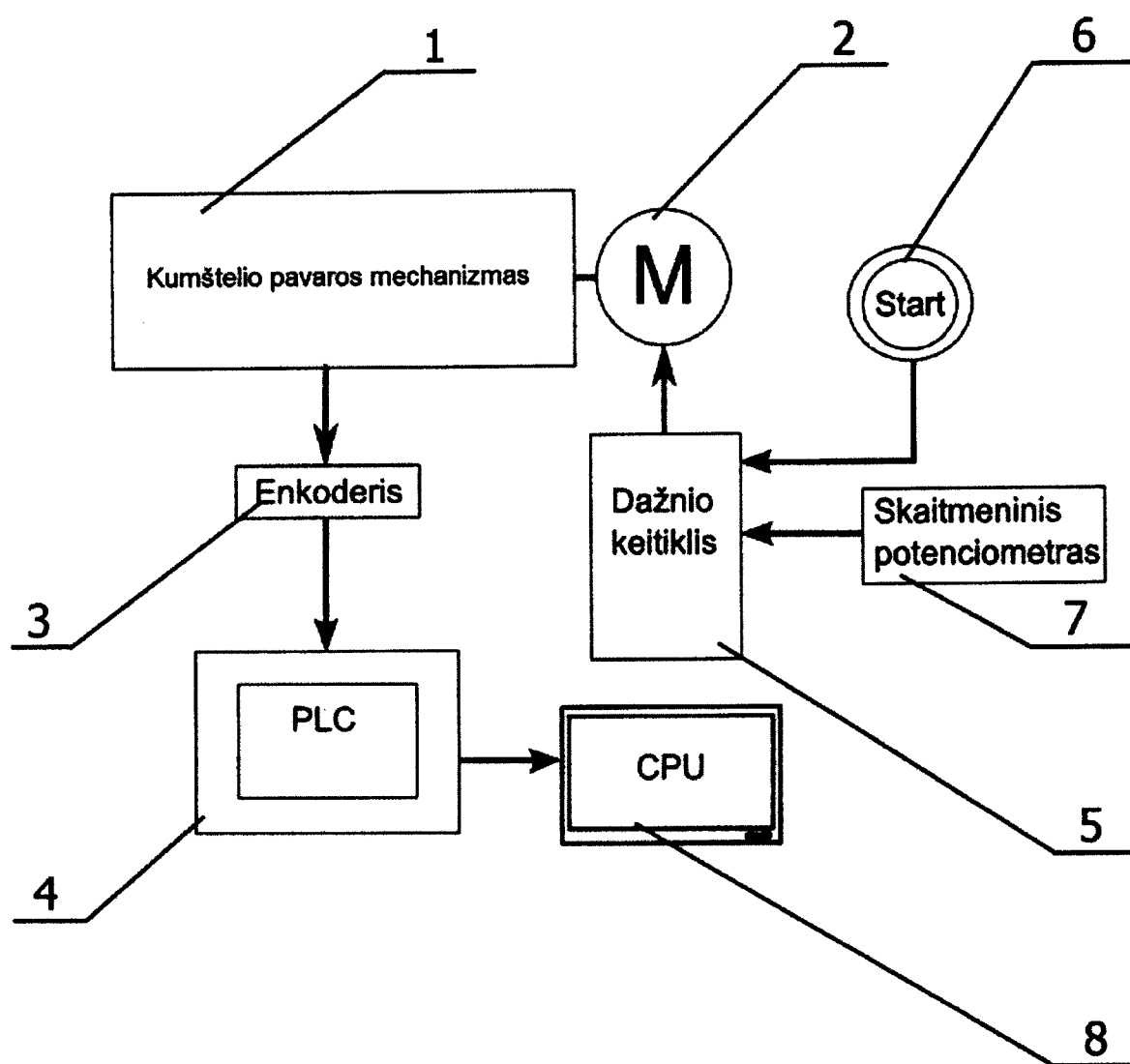


Fig. 1

LT 6557 B

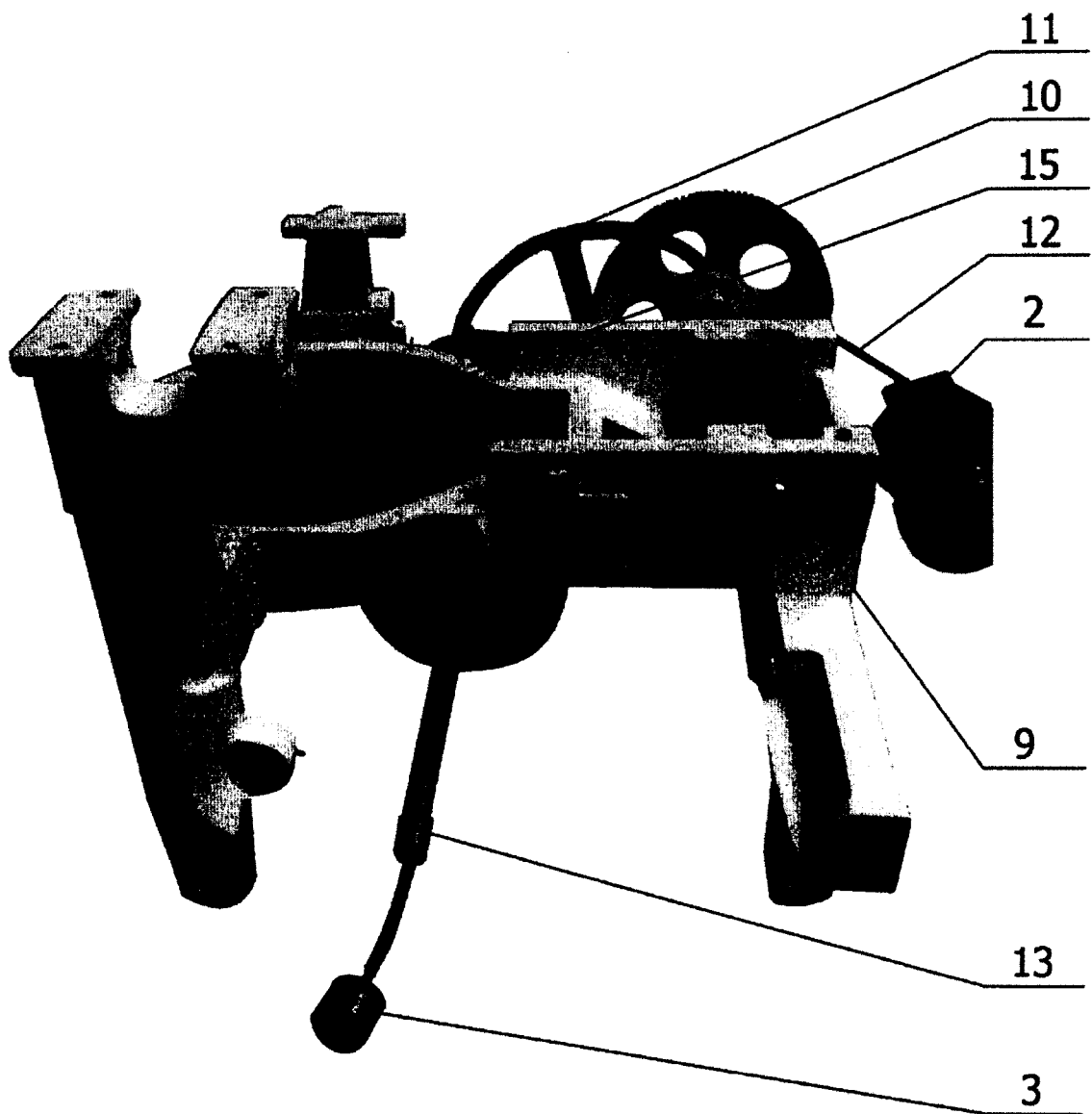


Fig. 2

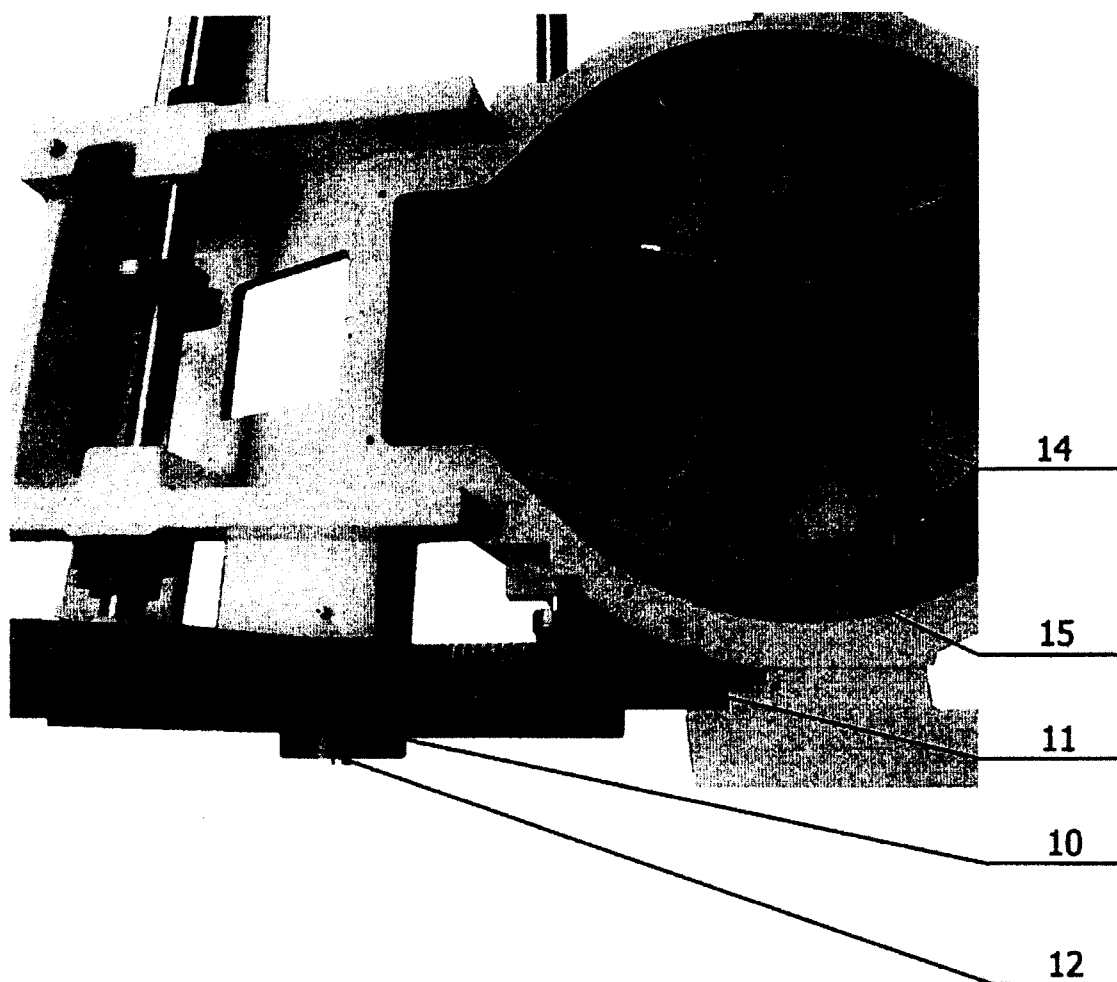


Fig. 3

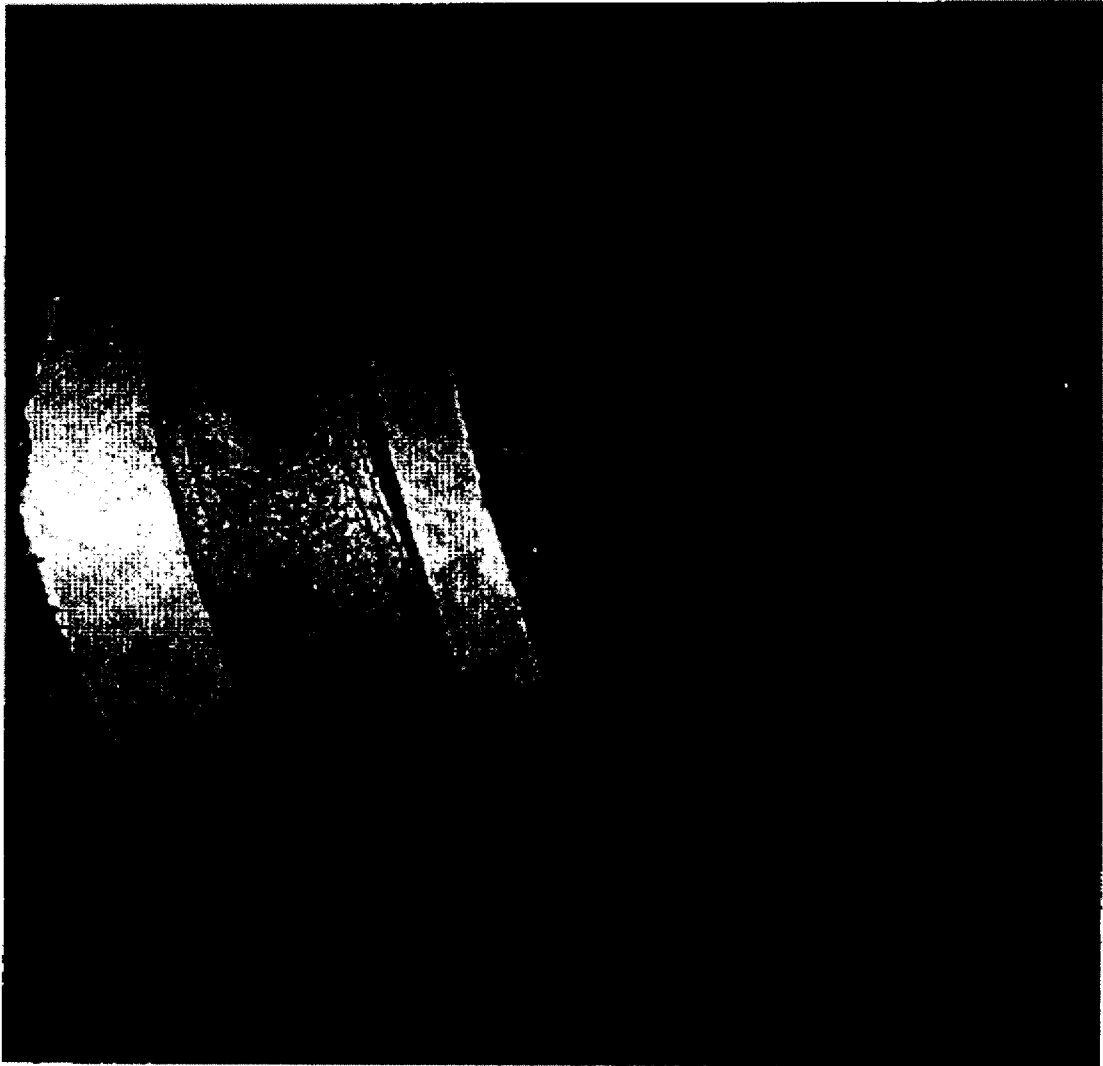


Fig. 4

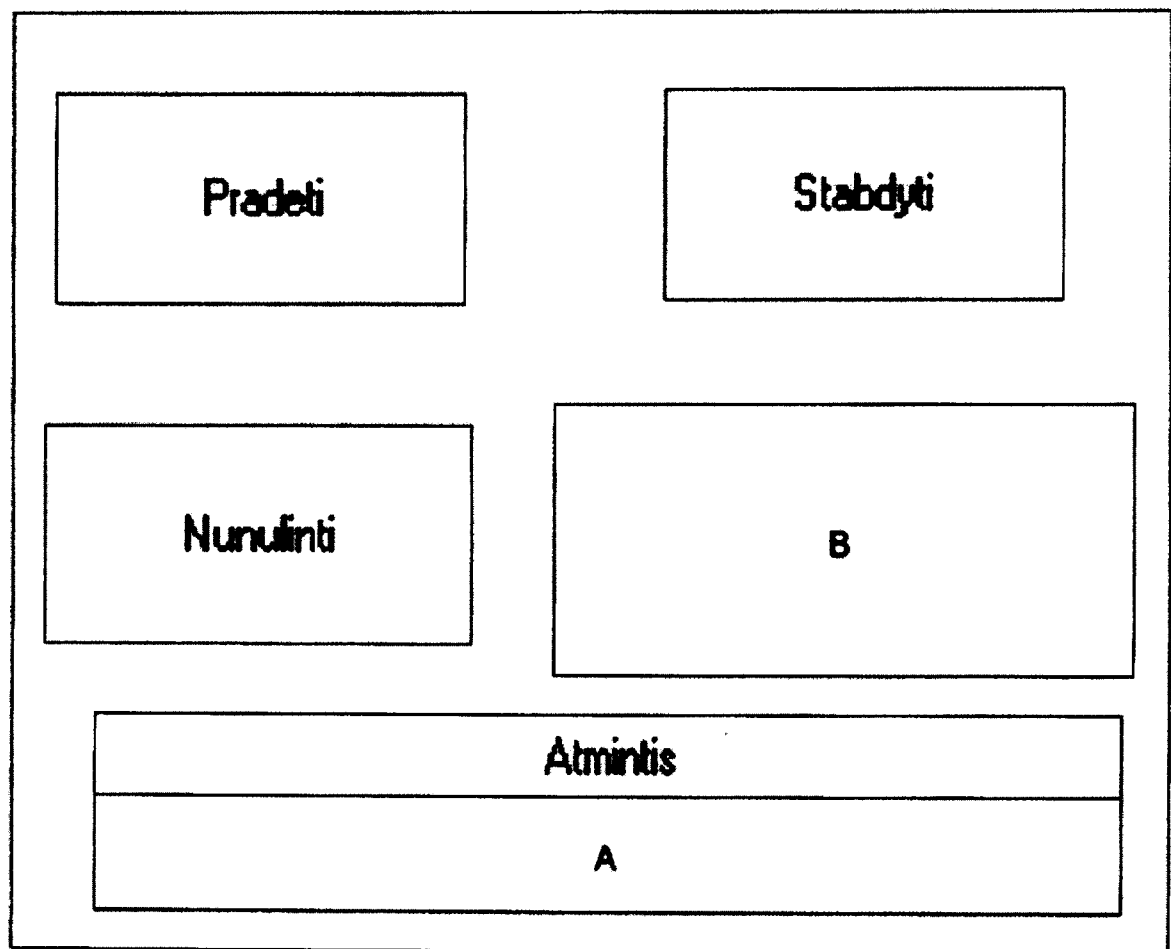


Fig. 5