

(19)



(10) **LT 5012 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5012**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **D04H 1/54**  
**D04H 1/42**

(21) Paraiškos numeris: **2002 003**

(22) Paraiškos padavimo data: **2002 01 10**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2002 11 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2003 04 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: **—**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/US00/16660**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2000 06 16**

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2002 01 10**

(30) Prioritetas: **60/139,938, 1999 06 18, US**

(72) Išradėjas:

**John S. AHN, US**  
**Fritz BRAKELMANN, DE**  
**Ilan MARCUS, CH**

(73) Patent savininkas:

**E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, 1007 Market Street, Wilmington,**  
**DE 19898, US**

(74) Patentinis patikėtinis:

**Reda ŽABOLIENĖ, Gedimino pr. 45-6, LT-2600 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Štapeliniai plaušeliai, pagaminti nepertraukiamu tūrinio siūlo gamybos būdu, pluošto klasteriai, pagaminti iš šių plaušelių, ir gaminiai, pagaminti iš jų ir/arba užpildyti jais**

(57) Referatas:

Išradimas skirtas modifikuoto paviršiaus štapeliniam pluoštui, o konkrečiai - poliesterio užpildui ir pluošto klasteriams, kurie pagaminti jungtiniu nepertraukiamu tūrinio siūlo gamybos būdu.

**LT 5012 B**

Ši paraiška turi pirminės paraiškos Nr.60/139938, paduotos 1999 birželio 18 dieną, prioritetą.

### IŠRADIMO SRITIS

Išradimas skirtas štapeliniam plaušeliams, o konkrečiau, - modifikuoto paviršiaus poliesterio štapeliniam plaušeliams, pagamintiems nepertraukiamu tūrinio siūlo gamybos procesu (BCF), ir pluošto klasteriams, pagamintiems iš tokių plaušelių, kurie gali būti panaudotos kaip pluoštinis užpildas, ypač – poliesterio pluoštinis užpildas.

### IŠRADIMO PRIELAIDOS

Poliesterio pluoštinis užpildas yra plačiai naudojamas kaip pagalvių, antklodžių, miegmaišių, rūbų, baldų minkštųjų elementų, čiužinių ir panašių gaminių užpildas. Dažniausiai pluoštinis užpildas yra gaminamas iš rangyto polietileno tereftalato štapelio. Yra didelis tokio štapelio, turinčio įvairius siūlų storį, rangytumo geometriją, rangytumo laipsnį, karpymo ilgį, paviršiaus dangą, skerspjūvį ir kitas savybes pasirinkimas. Poliesterio užpildas dažnai yra padengiamas silikonine danga, tokia kaip poliaminosiloksanais, ir kartais kitomis nesilikoninėmis dangomis, tokiomis kaip fragmentuotas polietileno tereftalato/polialkileno oksidas. Tokios dangos pagerina užbaigto gaminio minkštumą ir išvaizdą ir taip pat sumažina užpildo tendenciją pasislinkti (t.y. susispausti krūvon) gaminyje naudojimo metu. Didžioji štapelinio užpildo plaušelių dalis yra iššukuota ir jie uždėti vieni ant kitų skersai, suformuojant lakštus, kurie vėliau yra naudojami kaip užpildas. Arba, kaip alternatyva, štapelio plaušeliai yra išskedenami ir išpučiami kaip užpildas į galutinį gaminį.

Kita užpildo rūšis yra pluošto klasteriai, kurie yra štapeliniai plaušeliai, suformuoti į grupes prieš juos panaudojant kaip užpildą. Priešingai nei lakštai, pagaminti iš štapelinių plaušelių, pluošto klasteriai gali judėti užvalkalo viduje panašiai kaip pūkai ar pūkų-plunksnų mišiniai. Šiuo metu pluošto klasteriai yra gaminami iš supakuoto spirališkai rangyto štapelio, pagaminto dažniausiai dviejų etapų būdu (polimerizacija/formavimas, po to tempimas). Štapeliniai

plaušeliai pirmiausia yra išpurenami, po to suvyniojami ar susukami ant sukimo kortų, plokščių kortų arba apdorojami besisukančiame cilindriniam būgne. Žinomi vartymo cilindrinuose būgnuose būdai aprašyti JAV patentuose Nr.4618531 ir Nr.4783364. Pastarajame dešimtmetyje pluošto klasteriai tapo labai populiarius užpildas, o didėjant jų gamybos apimčiai ir tobulėjant gamybos procesui tokie pluošto klasteriai atpigo. Tačiau pluošto klasterių gamyba vis dar išlieka nenašus ir brangus procesas, lyginant su lakštais, o tai trukdo vystyti rinką.

Rangytumas turi didelę svarbą pluošto klasterių struktūrai ir jų formavimui. Be to, rangytumas nustato užpildo galią, minkštumą ir gebą atsistatyti po suspaudimo. Komerciniai užpildo plaušeliai gali turėti arba mechaninį rangytumą, arba sraigtinį rangytumą, arba spiralinį rangytumą. Mechaninis rangytumas gaunamas gerai žinomos apspaudimo technologijos būdu, kai, tuo tarpu, sraigtinis rangytumas gaunamas asimetriniu grūdinimu arba bikomponentiniu konjuguotuoju formavimu. Bikomponentiniai konjuguotieji plaušeliai yra gaunami arba suformuojant juos iš dviejų polimerų, besiskiriančių tik grandinės molekuliniu ilgiu, arba iš dviejų skirtingų polimerų ar kopolimerų. Šių plaušelių rangytumas susidaro dėl diferencinio susitraukimo tarp dviejų polimerų ar jų bikomponentinės struktūros, kuomet pluoštas yra paveikiamas šiluma. Halm ir kt. JAV patentuose Nr.5112684 ir Nr.5338500 pademonstravo, kad pluošto klasteriai, skirti užpildui, buvo paruošti iš mechaniškai surangytų plaušelių, turinčių specifines konfigūracijas. Mead ir kt. JAV patente Nr.3454422 pateikė pagerinto tūrinio stabilumo užpildą, turintį rangytus bet kokia atsitiktine tvarka poliesterio plaušelius. Sugiyama JAV patente Nr.4364996 pateikia sintetinius plaušelius, turinčius charakteristikas, artimas pūkams ar plunksnoms, kurie tinka užpildui. Bindorf ir kt. JAV patente Nr.3703753 pateikia tūrinio siūlo, turinčio latentines tūrines charakteristikas, gamybos būdą. Marcus JAV patentuose Nr.4618531 ir Nr.7883364 aprašė spiralinius pluošto klasterius, turinčius spiralinį rangytumą.

Praktika parodė, kad spiralinio rangytumo plaušeliai, pagaminti asimetriniu grūdinimu ar bikomponentiniu konjuguotuoju formavimu, yra geriausia žaliava pluošto klasteriams dėl to, kad jie yra lengvai surangomi, o taip pat yra labai minkšti, o pagamintasis pluošto klasterio užpildas lengvai atsistato po to, kai buvo suspaustas. Tiekiamieji plaušeliai, pagaminti

ašimetriniu grūdinimu ar bikomponentiniu konjuguotuoju formavimu, suformuoja pluošto klasterius, pasižyminčius savaiminiu susirangymu, veikiant mažoms jėgoms. Tokie pluošto klasteriai turi vienodą erdvinę struktūrą, optimalią apimtį ir geriausią minkštumo ir atsistatymo suspaudus balansą, lyginant su pluošto klasteriais, suformuotomis mechaninio surangymo būdu. Be to, plaušeliai, pasižymintys savaiminiu susirangymu, sudaro pluošto klasterius, turinčius tik kelis plaušelius, išsikišančius iš pluošto klasterio, ir tuo sumažinama grupių tarpusavio kohezija. Žema kohezija yra pageidautina tokiuose gaminiuose kaip pagalvės ir baldų minkštieji elementai, nes ji pagerina atsistatymą po suspaudimo. Be to, savaiminis susirangymas ne tik pagerina pluošto klasterių struktūrą, bet jis taip pat padidina klasterių gamybos našumą, sumažinant reikalingą sukimo laiką.

Paprastai pluošto formavimo greitis yra žymiai didesnis nei tempimo-kirpimo ir šukavimo-vartymo sukamajame būgne procesų greitis štapelinių plaušelių ir štapelinių pluošto klasterių gamyboje. Dabartinėmis sąlygomis pluošto formavimo linijos derinimas su štapelinio plaušelio tempimo-kirpimo ir pluošto klasterių gamybos procesais yra sunkus ir neekonomiškas. Dėl mažos pluošto klasterių gamybos šiais procesais išeigos buvo nepraktiška sujungti pluošto formavimą ir tempimą su pluošto klasterių gamyba. Be to, štapelinio pluošto klasterių dviejų etapų - polimerizacijos/formavimo, o vėliau tempimo/kirpimo - procesas yra sudėtingas ir brangiai kainuojantis, nes nesujungtas procesas reikalauja papildomai apdoroti medžiagą tarp proceso etapų. Gamybos ir investavimo sąnaudos yra didelės, nes reikia papildomai valdyti atskirą tradicinę pluošto formavimo tempimu mašiną, kurios darbas yra labai brangus. Be to, pluošto formavimo tempimu mašina savaime yra brangi.

Tuo būdu, yra reikalingas supaprastintas plaušelių, kurie galėtų būti panaudoti pluošto klasterių gamybai, gamybos procesas. Konkrečiai, būtų pageidaujama supaprastinti medžiagos apdorojimo procesą, apjungiant visą pluošto/klasterio gamybos įrenginį, tame tarpe formavimo/tempimo/kirpimo stadijas, o taip pat ir pluošto klasterių formavimo stadijas. Idealiu atveju toks procesas leistų gaminti žemos kohezijos pluošto klasterius ir būtų žymiai paprastesnis ir ekonomiškesnis gamybos atžvilgiu, nei žinomi procesai.

Nepertraukiamas purškiamasis siūlų apimties didinimo procesas yra plačiai naudojamas gaminti kilimų siūlus, paprastai iš poliamido ar

polipropileno. Mašinas tokių siūlų gamybai tiekia Neumag iš Neumunster, Vokietija, o taip pat kiti gamintojai. Standartinė Neumag greitaeigė nepertraukiamo štapelinio pluošto gamybos linija gali gaminti gaminius iš esmės iš bet kokio polimero, įskaitant poliesterį, kaip aprašyta leidinyje "Easy routes to fibre production", ITMA Report: MMF Equipment, *Textile Month*, December, 1995, pp.15-20. Tačiau nėra žinoma, kad tokia linija būtų panaudota gaminti modifikuoto paviršiaus štapelinį pluoštą, taip pat nėra žinoma, kad nepertraukiamas purškiamasis tūringumo didinimas būtų naudojamas poliesterio štapelinio pluošto, skirto pluošto klasterių gamybai, gamyboje.

### IŠRADIMO ESMĖ

Šio išradimo pareiškėjai aptiko, kad poliesterio štapeliniai plaušeliai, pagaminti pagal nepertraukiamą tūrinio siūlo gamybos procesą, gali suformuoti pluošto klasterius žymiai greičiau, nei įprasti procesai, naudojami gaminti asimetriškai užgrūdintus ar konjuguotus bikomponentinius plaušelius. Tokių pluošto klasterių struktūra yra labai panaši į pluošto klasterių, pagamintų iš spiralinių plaušelių, struktūrai, ir tokių pluošto klasterių užpildymo galia gali būti lygi ar net geresnė nei jau žinomų pluošto klasterių, priklausomai nuo pluošto klasterių struktūros ir apimties padidavimo sąlygų.

Be to, šio išradimo nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos procesas leidžia gaminti plaušelius, kurie suteikia galutiniam produktui, tokiam kaip pagalvės ir baldų minkštieji elementai, atsparumą susidėvimui ir didelę apimtį, apimties rodikliai yra žymiai aukštesni nei produktų, pagamintų iš jau žinomų pluošto klasterių. Nuostabiausia tai, kad šios savybės gali būti pasiektos, taikant labai švelnias sukimo sąlygas.

Be to, šio išradimo nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos procesas leidžia nepriklausomai pasirinkti arba atraminę apimtį, arba pradinį aukštį, ko negalima buvo padaryti anksčiau. Tai leidžia gauti optimalią galutinio produkto, pagaminto iš šio išradimo pluošto klasterių, suspaudimo kreivę.

Šio išradimo nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos procesas leidžia suformuoti plaušelius žymiai greičiau nei anksčiau žinomi procesai, skirti formuoti asimetriškai užgrūdintus ar bikomponentinius konjuguotus plaušelius. Konkrečiai, šio išradimo procesas yra žymiai greitesnis nei anksčiau žinomi

procesai. Esant toms pačioms proceso sąlygoms, šio išradimo pluošto klasteriai, lyginant su pluošto klasteriais, pagamintais iš asimetriškai užgrūdintų ar bikomponentinių konjuguotų plaušelių, buvo suformuoti per 2-5 kartus trumpesnį sukimo laiką. Be to, šio išradimo procesas leidžia atlikti tempimą/surangymą ir pjovimą nuo 5 iki 20 kartų didesniu greičiu, nei standartinė formavimo/tempimo/rangymo/kirpimo technologija, tuo sumažinant, lyginant su tradiciniais būdais, išlaidas rankų darbui ir investicijoms.

Be to, galimybė panaudoti mažus nepertraukiamo tūrinio siūlo gamybos proceso formavimo/tempimo/tūringumo didinimo įrenginius leidžia gaminti štapelinius plaušelius ir/arba pluošto klasterius nuo polimero iki galutinio produkto integruotoje linijoje. Labai greitas tiekimo plaušelių susukimas į pluošto klasterius padeda suderinti formavimo/tempimo ir pluošto klasterių gamybos apimtį, supaprastinti procesą ir sumažinti reikalingas investicijas ir gamybos išlaidas. Be to, šio išradimo nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos procesas gali būti susietas su kirpimu linijoje.

Šiame išradime pateiktas tokio plaušelių gamybos procesas. Pagal šį procesą sintetinis polimeras yra suformuojamas iš polimero lydinio ir atšaldomas, gaunant ištisinius suketintus siūlus. Sukietinti siūlai yra tempiami šildymo ritiniais. Siūlų tūringumas padidinamas, juos apipurškiant pašildytomis sausomis dujomis, kurių temperatūra yra didesnė už sintetinio polimero antros eilės tarpinę temperatūrą, ir jie atšaldomi iki temperatūros, žemesnės už sintetinio polimero antros eilės tarpinę temperatūrą. Siūlai yra sukarpmi linijoje, gaunant štapelinius plaušelius. Plaušeliai yra apdorojami paviršiaus modifikatoriumi. Po to plaušeliai suketinami. Alternatyviai, siūlai gali būti apdoroti paviršiaus modifikatoriumi prieš sukarpyimą, ir po to gautieji plaušeliai suketinti. Taip pat šiame išradime pateiktas paviršiaus modifikuotas štapelinis pluoštas, pagamintas pagal šio išradimo procesą.

Pagal kitą šio išradimo aspektą yra pateikti paviršiaus modifikuoti štapeliniai plaušeliai. Plaušeliai turi erdvinį kreivalinį atsitiktinį pirminį rangytumą. Optimaliu atveju, štapelinių plaušelių storis yra nuo 2 iki 20 dtex, jie sukarpyti 10-100 mm ilgio atkarpomis. Plaušelių antrinis rangytumas yra didesnis nei 6 bangos per 10 cm. Pagal dar kitą šio išradimo aspektą yra

pateikti erdviniai atsitiktinio sujungimo pluošto klasteriai, pagaminti iš šių plaušelių.

### TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Fig.1 yra nuotrauka, kurioje pavaizduotas žinomo lygio pluošto ryšulys, turintis spirališkai surangytus štapelinius plaušelius.

Fig.2 yra nuotrauka, kurioje parodyta daugybė fig.1 pavaizduoto pluošto ryšulio spirališkai surangytų štapelinių plaušelių.

Fig.3 yra nuotrauka, kurioje pavaizduotas žinomo lygio pluošto ryšulys, turintis mechaniškai surangytus štapelinius plaušelius.

Fig.4 yra nuotrauka, kurioje pavaizduota daugybė fig.3 pavaizduoto pluošto ryšulio mechaniškai surangytų štapelinių plaušelių.

Fig.5 yra nuotrauka, kurioje pavaizduotas pluošto ryšulys, turintis šio išradimo erdvinio kreivalinijinio atsitiktinio pirminio rangytumo štapelinius plaušelius.

Fig.6 yra nuotrauka, kurioje pavaizduota daugybė fig.5 pavaizduoto pluošto ryšulio štapelinių plaušelių.

Fig.7 pateiktas schematinis šio išradimo viso proceso vaizdas.

### DETALUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Fig.1 yra nuotrauka, kurioje pavaizduotas jau žinomas pluošto ryšulys, kuriame plaušeliai, kurių daugybė pavaizduota fig.2, turi spiralinį rangytumą. Plaušeliai, pavaizduoti fig.2, yra 234/688 rūšies asimetriškai užgrūdinti štapeliniai poliesterio plaušeliai, kuriuos gamina DuPont Sabanci Polyester GmbH. Kaip matyti fig.2, žinomas asimetriškai užgrūdinti plaušeliai turi nežymiai banguotą pirminį rangytumą.

Kitas jau žinomas pluošto ryšulys pavaizduotas fig.3, šiuo atveju plaušeliai, pavaizduoti fig.4, yra mechanškai surangyti. Fig.4 pavaizduotąjį Fiberfill 514 rūšies poliesterio štapelinį pluoštą gamina DuPont Sabanci Polyester GmbH, jo prekės ženklas yra QUALLOFIL®. Ir šiuo atveju pirminis rangytumas yra nežymiai banguotas, kaip matyti fig.4.

Šis išradimas yra skirtas modifikuoto paviršiaus štapeliniam pluoštui, turinčiam erdvinį kreivalinį atsitiktinį pirminį rangytumą. Pluošto ryšulys iš šio išradimo plaušelių yra parodytas fig.5, jį sudaro daugybė plaušelių, parodytų fig.6. Plaušeliai, parodyti fig.6, yra tūrinio siūlo gamybos būdu gauti tuščiaviduriai polietileno tereftalato plaušeliai, sukarpyti 25 mm ilgio atkarpomis. Pirminiam rangytumui būdingi labai dažni amplitudės ir dažnio, o taip pat ir atskirų siūlų išsidėstymo erdvėje, pokyčiai, tuo tarpu antrinis rangytumas pasižymi reguliariesniais amplitude ir dažniu. Alternatyviai, šio išradimo plaušeliai gali būti apibūdinti kaip turintys aukšto ir žemo dažnio pirminį rangytumą.

Šio išradimo modifikuoto paviršiaus štapelinių plaušelių storis yra nuo 2 iki 20 dtex, optimalus pjovimo ilgis – 10-100 mm. Optimaliu atveju pluoštas yra poliesteris, nors jis ir nėra apribotas tik šia medžiaga. Be to, plaušeliai optimaliu atveju turi antrinį rangytumą, kurio dažnis yra daugiau nei 6 bangos per 10 cm.

Pagal šį išradimą gali būti pagamintos ir plaušelių kompozicijos su kitais siūlais, tame tarpe – rišančiaisiais plaušeliais. Tokiose kompozicijose plaušeliai sudaro mažiausiai 70% kompozicijos masės.

Čia naudojamas terminas "modifikuoto paviršiaus" reiškia, kad plaušelio paviršius yra padengtas medžiaga, ir kad danga prilimpa kuriam laikui prie plaušelio. Šio išradimo štapelinių plaušelių paviršius gali būti

modifikuotas silikono polimeru, tokiu kaip polidimetilsiloksanas, kur Si sudaro nuo 0,02 iki 1,0% plaušelių masės. Šio išradimo štapelinių plaušelių paviršius gali būti alternatyviai modifikuotas kitais paviršiaus modifikatoriais, kurie gali būti naudingi tam tikrais pritaikymo atvejais, tokiais kaip fragmentuoti polialkileneoksido ir kitų polimerų, tokių kaip poliesterio ar polietileno, ar polialkileno polimerų kopolimerai, paviršiaus modifikatoriaus procentinis svoris sudaro nuo 0,1 iki 1,2% plaušelių masės. Šioje pastraipoje aptarti paviršiaus modifikatoriai gerai prisiriša prie rišančiųjų plaušelių ir pagerina drėgmės perdavimą, kuris gali būti svarbus, pavyzdžiui, neaustiniams gaminiams ir pluošto klasteriams, pagamintiems iš šio išradimo plaušelių kompozicijų ir rišančiųjų plaušelių.

Neaustiniai gaminiai gali būti pagaminti iš šio išradimo plaušelių, ir ypatingai iš šio išradimo plaušelių, kurių paviršius yra modifikuotas fragmentuotais polialkileneoksido ir poliesterio kopolimerais.

Toliau pagal šį išradimą yra pateikti pluošto klasteriai, kiekviename klasteryje plaušelių pasiskirstymas ir išsidėstymas yra atsitiktinis. Pluošto klasteriai susideda iš aukščiau aptartų šio išradimo modifikuoto paviršiaus štapelinių plaušelių. Plaušelių paviršiaus modifikavimas silikono polimeru ar kita aukščiau aprašyta polimerine danga, kuri sumažina plaušelių tarpusavio trintį, paprastai leidžia sukti plaušelius švelnesnėmis sąlygomis, to išdavoje gaunamas tūringesnis, minkštesnis galutinis produktas ir plaušeliai pasiskirsto tolygiai pluošto klasteryje.

Optimaliu atveju pluošto klasterio skersmuo yra nuo 2 iki 15 mm. Šio išradimo pluošto klasteriai yra apvalūs, jie turi tolygų tankį ir erdvinę struktūrą. Mažiausiai 50% pluošto klasterių skerspjūvis yra toks, kad maksimalus kiekvieno pluošto klasterio skersmuo neviršija dviejų minimalių skersmenų. Pluošto klasteriai taip pat gali būti pagaminti iš skirtingo storio plaušelių, kuomet skirtingo storio plaušeliai yra sumaišomi formavimo ar tempimo proceso metu.

Šio išradimo pluošto klasteriai gali būti iš naujo išpurenti. Šio išradimo dėka skaičius siūlų, išsikišančių iš pluošto klasterio, yra santykinai mažas. Tai užtikrina santykinai žemą koheziją ir gerą išpurenamumą.

Pagal šį išradimą pluošto klasteriai gali turėti kitokį nei šio išradimo štapelinį pluoštą. Šis kitas pluoštas gali sudaryti iki 30% plaušelių grupės.

Tiek šio išradimo plaušeliai, tiek pluošto klasteriai gali būti naudojami užpildyti tokius gaminius, kaip pagalvės, antklodės, baldų minkštieji elementai, miegmaišiai, rūbai ir panašūs gaminiai. Tokie pluošto klasteriai yra gera medžiaga lietoms konstrukcijoms, kaip atskleista JAV patentuose Nr.Nr.5169580, 5294392 ir 4940502.

Toliau šiame išradime pateiktas štapelinių plaušelių gamybos procesas. Šio išradimo procesas bus aprašytas su nuoroda į fig.7. Štapeliniai plaušeliai yra aprašyti aukščiau. Šio išradimo procesas turi sintetinio polimero formavimo iš polimero lydinio ir polimero atšaldymo, gaunant sukietintus ištisinius siūlus, stadiją. Fig.7 pavaizduotas sukietintų ištisinių siūlų ar susuktų siūlų, išeinančių iš formavimo pozicijos, padavimas 1 (susukto siūlo padavimas gali būti atliekamas iš vienos ar kelių formavimo pozicijų). Toliau išradimas turi sukietintų siūlų tempimo stadiją, kuomet sukietinti siūlai yra tempiami pirmyn šildymo ritiniais. Ši stadija pavaizduota fig.7, kur susukto siūlo padavimas nukreipiamas kreipiančiąja 2 į tempimo modulį 3, kuris turi vieną ar kelias poras šildomų tempimo ritinių. Reikia pažymėti, kad sukietinti siūlai turi būti ištempti per vieną ar kelias tempimo stadijas. Pagal šį išradimą tempimo greitis turi būti iki 4000 m per minutę, kai, tuo tarpu, standartinio tempimo greitis yra nuo 150 iki 400 m per minutę.

Šio išradimo procesas dar turi siūlų tūringumo didinimo pašildytų sausų dujų srove, kurių temperatūra yra didesnė už sintetinio polimero antros eilės perėjimo temperatūrą, stadiją. Ši stadija atliekama purškiamuosiuose įrenginiuose 4, pavaizduotuose fig.7. Tokio įrenginio, tinkančio šio išradimo proceso įgyvendinimui, pavyzdys yra 3D įrenginys, gaminamas Neumag iš Neumunster, Vokietija. Šis įrenginys atitinka fig.7 elementus 3, 4 ir 7. Neumag laboratorijos įrenginio aprašymas ir nuotrauka buvo publikuotos IFJ leidinyje 1998 balandžio 1 d., p.p.102-103.

Purškiamasis įrenginys paprastai turi dvi dalis: viršutinę dalį, į kurią įpurškiamas garas, ir apatinę dalį, kuri yra užpildymo kamera. Atraminė apimtis yra suformuojama viršutinėje purškiamojo įrenginio dalyje, ir ji iš esmės priklauso nuo pirminio rangytumo, kai, tuo tarpu, antrinis rangytumas

suformuojamas užpildymo kameroje. Šio išradimo plaušelių atsitiktinis pirminis rangytumas vaidina svarbų vaidmenį pluošto klasterių struktūros sutvirtinimui, fiksuojant siūlus, sumažinant jų gebą slysti vienas kito paviršiumi, tai pasireiškia pluošto klasterių struktūros sutvirtinimu. Todėl šio išradimo pluošto klasteriai pasižymi geresniu tamprumu ir atsparumu susidėvėjimui.

Be to, purškiamieji įrenginiai, naudojami šiame išradime, yra labai lankstūs ir leidžia reguliuoti atraminę apimtį pagal specialius galutinius reikalavimus. Yra žymiai sunkiau reguliuoti ir valdyti asimetriškai užgrūdintų ir konjuguotų bikomponentinių plaušelių tūringumą.

Specifinės tūringumo charakteristikos, suformuotos purškiamaisiais įrenginiais, sukuria spontaniško rangytumo efektą, kurį atspindi šio išradimo pluošto klasteriai.

Garų srovės panaudojimas plaušelių gamybai iš polietileno tereftalato yra žymiai optimaliausias, lyginant su karšto oro srove. 200-235°C temperatūros garų panaudojimas tūringumui padidinti, suderintas su išdeginimu prieš tūringumo didinimą, sukuria nuolatinį rangytumą, pasižymintį puikiomis tamprumo savybėmis. Be to, naudojant, kaip siūloma šiame išradime, garą, gaunami pluošto klasteriai, turintys 10-15% didesnę užpildymo galią ir tuos pačius tūringumo nuostolius, lyginant su pluošto klasteriais, gautais jau žinomais būdais.

Padidinto tūringumo siūlai nuleidžiamojo latako besisukančiomis kreipiančiosiomis 4a yra nuleidžiami žemyn ant perforuotos juostos 5, kuri transportuoja padidinto tūringumo siūlą per aušinimo zoną, parodytą fig.7 šalia juostos 5. Alternatyviai, vietoje to, kad būtų nuleistas žemyn, padidinto tūringumo siūlas gali būti nukreiptas į ekraną. Padidinto tūringumo siūlai yra atšaldomi žemiau sintetinio polimero antros eilės perėjimo temperatūros. Ši stadija atliekama aušinimo zonoje. Optimaliu išradimo įgyvendinimo atveju, kuomet yra naudojamas garas, siūlai yra atšaldomi žemiau 50°C temperatūros. Iš aušinimo zonos siūlai nukreipiami į kreipiančiąsias 6 patikrinti jų įtempimą, prieš jas sukarplant greitaeigiu peiliu 7. Reikia pažymėti, kad besisukančiųjų kreipiančiųjų 4a, juostos 5 ir aušinimo zonos dizainai gali

š skirtis nuo parodytų fig.7. Pavyzdžiui, juosta gali būti pakeista besisukančiu perforuotu būgnu, nepakeičiant išradimo esmės.

Šio išradimo procesas dar turi siūlų sukarpymo stadiją, gaunant štapelinius plaušelius. Šio išradimo nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos procesas gali būti sujungtas su karpymu linijoje. Šis apjungtas nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos ir karpymo linijoje procesas leidžia atlikti tempimą/rangymą ir karpymą nuo 5 iki 20 kartų didesniu greičiu, nei standartinė formavimo/tempimo/rangymo/pjovimo technologija. Konkrečiai, operatyvus karpymo gali būti atliktas nuo 1800 m/min iki 4000 m/min greičiu.

Toliau pagal šį išradimą štapeliniai plaušeliai yra apdorojami paviršiaus modifikatoriumi, gaunant modifikuoto paviršiaus štapelinius plaušelius. Kaip matyti fig.7, štapelinis siūlas ventiliatoriumi 8 yra transportuojamas į bunkerį 9, kuris reguliuoja srautą ir tarnauja kaip buferis, jei kartais siūlas nutrūktų formavimo ar tempimo proceso metu. Iš bunkerio 9 štapelinis siūlas yra transportuojamas ventiliatoriumi 10 į paviršiaus modifikatoriaus aplikatorių 11. Štapelinis siūlas yra transportuojamas oro srove ar ritiniu su krumpliais ar spygliais ir patenka prieš daugybę purkštukų, išpurškiančių paviršiaus modifikatorių. Reikia pažymėti, kad siūlai gali būti apdoroti paviršiaus modifikatoriumi prieš sukarpyimą. Tačiau dėl didelio tempimo ir tūringumo didinimo procesų greičio paviršiaus modifikatoriaus sukietinimas ant siūlų prieš jų sukarpyimą, kuris atliekamas 1800-400 m/min greičiu, gali būti nepraktiškas dėl krosnies, kuri reikalinga kietinimui atlikti, ilgio ir sunkumų, susidarančių nuimant nuo juostos kelis sluoksnius skersai išsidėsčiusių siūlų. Karpant modifikuoto paviršiaus plaušelius be sukietinimo, gali susidaryti nuosėdos ant peilio ar bet kokio paviršiaus, kontaktuojančio su plaušeliais.

Šio išradimo procesas dar turi modifikuoto paviršiaus plaušelių sukietinimo stadiją. Kaip matyti fig.7, apdorojus plaušelius paviršiaus modifikatoriumi, jie yra nuleidžiami sukietinimui ant krosnies juostos 11a. Ši krosnies juosta neša medžiagą pro krosnį 12, kurioje medžiaga yra išdžiovinama ir sukietinama žinomais būdais. Nuo krosnies juostos štapeliniai plaušeliai yra transportuojami ventiliatoriumi 13 per vožtuvą 14. Sukietinti plaušeliai yra arba supakuojami jų vėlesniam apdorojimui paketavimo presu, pavyzdžiui, paketavimo presu 15, parodyti fig.7, arba yra naudojami betarpiškai pluošto klasterių, neaustinių gaminių ar panašių produktų

gamybai. Plaušeliai yra tiesiogiai apdorojami klasterių formavimo (t.y. sukimo) įrenginiu 16, kuris yra parodytas fig.7. Plaušeliai yra suformuojami į pluošto klasterius klasterių formavimo įrenginyje. Tiesioginis plaušelių naudojimas pluošto klasterių gamybai yra optimalesnis, nes ši viena stadija supaprastina klasterių gamybos procesą ir sumažina gamybos išlaidas. Iš sukimo įrenginio pluošto klasteriai yra transportuojami į pakavimo įrenginį 17. Patogumo dėlei, pavyzdžiui, trūkus siūlui ar norint išvalyti įrenginį, pageidautina turėti bunkerį kaip buferinę sistemą tarp klasterių formavimo įrenginio ir tekstilės apdorojimo įrenginio. Reikia pažymėti, kad sukimo įrenginys gali būti pakeistas kitu tekstilės apdorojimo įrenginiu, tokiu kaip neaustinių gaminių ar vatino gamybos įrenginys.

Vartytuvai, kurie gali būti panaudoti kaip šio išradimo klasterių formavimo (t.y. sukimo) įrenginiai, yra atskleisti JAV patentuose Nr.Nr.4618531 ir 4783364. Nors šis išradimas nėra apribotas jokiais konkrečiais plaušelių susukimo į pluošto klasterius įrengimais, vartymo procesas buvo pripažintas naudingiausiu, nes leidžia lengvai kontroliuoti pluošto klasterių fizines savybes, keičiant apsisukimus ar ciklo trukmę. Tačiau modifikuoti plokštieji ir besisukantieji karšytuvai ar bet koks kitas įrenginys, leidžiantis valdyti plaušelių sukimą, gali būti panaudoti šio išradimo pluošto klasterių gamybai. Apskritai visi procesai, kurie gali būti panaudoti pluošto klasterių gamybai iš asimetriškai užgrūdintų ar konjuguotųjų bikomponentinių plaušelių, gali būti pritaikyti šiame išradime. Kuomet sukimas atliekamas tam tikrais vartytuvais, pluošto klasterių dydis pagal šį išradimą gali būti kontroliuojamas, parenkant plaušelių sukarpymo ilgį, jų sulenkimo modulį ir tūringumą, sukimo jėgą ir pluošto kuokštų dydžius prieš sukimą.

Šio išradimo procesu gaunami panašaus tūringumo ir struktūros pluošto klasteriai per trumpesnį laiką ar esant švelnesnėms sukimo sąlygoms nei anksčiau. Vartymo laikas, naudojamas šiame išradime, gali sudaryti nuo  $1/2$  iki  $1/5$  jau žinomo apdorojimo laiko. Šis greitas sukimas leidžia žymiai padidinti produktyvumą ir sumažinti gamybos išlaidas. Sutrumpėjus sukimo laikui, tapo įmanoma sujungti komercinę kompaktinę formavimo/tempimo/pjovimo mašiną, tokį kaip D Neumag mašina, su pluošto klasterių gamybos įrenginiu. Tuo būdu, šio išradimo dėka galima gaminti pluošto klasterius jungtiniu procesu nuo polimero iki paruoštų vartojimui pluošto klasterių be

tarpinio produkto pakavimo ir saugojimo, taip žymiai supaprastinant pluošto gamybos procesą ir sumažinant medžiagų perkrovimą. Be to, šis jungtinis nepertraukiamas procesas leidžia pasiekti iki 4000 m/min greitį, lyginant su standartiniu 150-400 m/min greičiu, tuo pačiu sumažėja rankinis darbas ir investavimo išlaidos, lyginant su tradiciniais būdais.

Purkštuko dizainas, siūlo temperatūra ties purkštuko pradžia, siūlo storis  $dt_{ex}$  ir skerspjūvis, dujų temperatūra ir slėgis yra pagrindiniai parametrai, įtakoiantys rangytumo charakteristikas ir nustatantys duotojo pluošto sukimo lengvumą. Tinkamai suregulius purkštuko dizainą ir šio išradimo nepertraukiamą tūrinio siūlo gamybos procesą, gaunami puikios kokybės plaušeliai, skirti pluošto klasterių gamybai. Priklausomai nuo proceso parametrų, plaušeliai gali būti visiškai atskirti ir neturėti iš esmės uždarų galų, jų nereikia išpurenti prieš sukimą. Tuo būdu, jungtiniame procese kartais galima išvengti poreikio išpurenti plaušelius prieš jų tolesnį apdorojimą, tokį kaip susukimas į pluošto klasterius. Plaušeliai yra atskirti į atskirus siūlus, todėl, juos naudojant kaip žaliavą pluošto klasteriams, jie suformuoja erdvinės struktūros pluošto klasterius, kur visi plaušeliai suteikia gaminiui tūringumą ir gebą atsistatyti po krūvio. Tai dar labiau supaprastina šio išradimo gamybos procesą.

Kitas šio išradimo privalumas yra galimybė lanksčiai modifikuoti pirminį tūrį (aukštį) su nedideliu poveikiu atraminiam tūriui, ir atvirkščiai. Tai leidžia reguliuoti galutinio gaminio, užpildyto štapeliniais plaušeliais ar pluošto klasteriais, suspaudimo kreivę ir yra tiesiogiai susijęs su tempimo ir tūringumo didinimo proceso sąlygomis. Šis pirminio ir atraminio tūringumo modifikavimo lankstumas daro šio išradimo pluošto klasterių gamybos procesą išskirtiniu procesu, skirtu apjungti pluošto gamybą su pluošto klasterių gamyba ar kitais tekstilės procesais. Jungtiniame procese laipsniški tūrio reguliavimai su trumpu atsako laiku yra būtinybė, reikalinga kontroliuoti kokybę nustatytose ribose. Tokiame jungtiniame našiam procese yra svarbu turėti galimybę lanksčiai reguliuoti produkto savybes tiek plaušelių gamybos, tiek plaušelių transformavimo į pluošto klasterius stadijose. Šio išradimo nepertraukiamas tūrinio siūlo gamybos procesas suteikia galimybę operatyviai valdyti pluošto gamybą, o vartymo procesas leidžia panašiu būdu lanksčiai valdyti pluošto klasterių gamybą.

Toliau išradimas yra iliustruojamas pavyzdžiais, jokių būdu neapribojančiais išradimo esmės.

### BANDYMŲ METODŲ APRAŠYMAS

Šio išradimo pavyzdžiuose buvo panaudoti pateiktieji bandymų metodai.

#### Tūringumo matavimai cilindre

Šiuo būdu yra išmatuojamos pluošto klasterių ar kitų pluošto produktų suspaudimo charakteristikos, panašiai kaip ir matuojant plunksnų ir pūkų užpildymo galią. Pagal šį būdą 300 g palaidos medžiagos, tokios kaip pluošto klasteriai, yra atsargiai patalpinama į 500 mm aukščio, 290 mm skersmens cilindrą, ir medžiaga yra spaudžiama  $640 \text{ cm}^2$  dydžio pagrindu 100 mm/min greičiu, kol bus pasiektas maksimalus 120 N slėgis. Po to pagrindas staigiai pakeliamas aukštyn, atlaisvinant medžiagą. Pirmojo suspaudimo tikslas yra tik padaryti medžiagą tolygia ir pašalinti netaisyklingą apimtį. Matavimai atliekami antrojo suspaudimo metu. Medžiagos aukštis, esant duotajam slėgiui, išreiškia jos charakteristikas.

#### Tūringumo matavimai, atlikti su pagalvėmis

Tūringumo matavimai paprastai atliekami Instron mašina, kurios gamintojas yra Instron Corporation iš Canton, Massachusetts, matavimai skirti nustatyti suspaudimo jėgų poveikį bandomosios pagalvės, kuri yra spaudžiama 10 cm skersmens atrama, pritvirtinta prie Instron mašinos, aukščiui. Pirmiausia pagalvė yra suspaudžiama vieną kartą, didinant suspaudimo jėgą iki 60 N, po to atleidžiama ir vėl suspaudžiama. 2 lentelėje pateiktas pagalvės aukštis antrojo suspaudimo ciklo metu. Pirminis aukštis ( $\text{IH}_2$ ) yra aukštis antrojo suspaudimo ciklo pradžioje, o aukštis, esant 60 N suspaudimo jėgai, yra pagalvės aukštis antrojo suspaudimo ciklo metu.

### PAVYZDŽIAI

Žemiau pateiktuose pavydžiuose visi plaušeliai yra poliesterio plaušeliai, pagaminti iš polietileno tereftalato. Visi plaušeliai, naudoti pavydžiuose pateiktų pluošto klasterių gamybai, buvo pagaminti

eksperimentine Neumag (Neumunster, Vokietija) 3D mašina. Pluošto klasterių gamybai buvo panaudotas Lorch Model ML 10S įrenginys, gaminamas Lorch AG iš Esslingen, Vokietija.

### PALYGINIMASIS PAVYZDYS A

5 dtex ir 32 mm ilgio poliesterio štapelinis siūlas, turintis vientisą, apvalų skerspjūvį, padengtas 0,6% silikono tepalu, turintis spiralinį rangytumą, išgautą siūlą, suvytą iš neperdirbto polimero, asimetriniu purškiamuoju grūdinimu, buvo išpurentas Laroche purentuvu, kurį gamina Laroche SA iš Course La Vilal, Prancūzija. Po to siūlas buvo praleistas pro Trutzschler (Clean-Master) plėšytuvą, kurį gamina Trutzschler GmbH & Co. KG iš Monchengladbach, Vokietija, kur jis buvo suplėšytas į atitinkamo dydžio kuokštus. 10 kg šių kuokštų buvo išpūsti į oro vartytuvą (t.y. 127 cm skersmens ir 449,5 cm ilgio Lorch mašiną), siekiant suformuoti pluošto klasterius, vartant 320 aps/min greičiu iš pradžių 75 sekundes viena kryptimi, po 75 sekundes kita kryptimi (iš viso 150 sekundžių). Pluošto klasteriai buvo surinkti, išsiurbiant juos iš oro vartytuvo į austinį polipropileno maišą. Po to produkto tūris buvo išmatuotas cilindrinio tūrio matavimo būdu.

### 1 PAVYZDYS

6,7 dtex ir 32 mm ilgio poliesterio štapelinis siūlas, turintis vientisą, apvalų skerspjūvį, padengtas 0,6% silikono tepalu, turintis šiluminiu būdu suformuotą atsitiktinės erdvinės kreivalinijinės konfigūracijos rangytumą, gautą aukščiau aprašytu nepertraukiamo tūrinio siūlo gamybos būdu, buvo praleistas pro ryšulių plėšytuvą ir Laroche purentuvą ir po to pro Trutzschler (Clean-Master) su atidaryta kamera, siekiant bent iš dalies suplėšyti pluošto gabalus. Visa įkrova (siekianti iki 8,5 kg, ir tai visa galima įkrova, lyginant su standartinė 10 kg įkrova) buvo išpūsta į tą patį oro vartytuvą kaip ir palyginamajame pavyzdyje A, ir apdorota 320 aps/min greičiu. Tačiau 1 pavyzdyje šį nepertraukiamu tūrinio siūlo gamybos būdu gautą siūlą tereikėjo apdoroti 10 sekundžių kiekviena kryptimi (iš viso 20 sekundžių), lyginant su 75 sekundėmis, kurių reikėjo palyginamajame pavyzdyje A, kuriame buvo panaudotas spirališkai surangytas siūlas. Kitais žodžiais tariant, palyginamojo

pavyzdžio A pluošto klasteriai buvo pagaminti per 7,5 kart ilgesnį laiką, nei 1 pavyzdžio pluošto klasteriai.

1 pavyzdyje naudotas poliesterio štapelinis siūlas buvo pagamintas toliau aprašytu būdu. Poliesterio dribsniai (perdirbtas IV 0,61 polimeras, priešpastatytas neperdirbtam polimerui, panaudotam palyginamajame pavyzdyje A) buvo džiovinami 15 valandų ir susukti į apvalius ištisinius siūlus per 542 kapiliarus, esant 33,2 kg/val gamybos našumui (2 pozicijos, kiekvienoje po 271 kapiliarą), polimero temperatūra – 296°C, traukimo greitis - 280 m/min, betarpiškas tempimas (sukamasis tempimas) trimis tempimo ritinių komplektais, tokiu būdu: 1-418 m/min (1,1X), esant 90°C temperatūrai; 2-1806 m/min (4,3X), esant 160°C temperatūrai; 3-1766 (nuleidimas, 50 m/min), esant 170°C temperatūrai; purškiamasis tūrio didinimas 220°C temperatūros garais, esant 8,0 atm slėgiui; po to tepimas 1590 m/min greičiu, naudojant eilę purkštukų, purškiančių tos pačios polidimetilsiloksano rūšies tepalą kaip ir palyginamajame pavyzdyje A, uždedant tiek pat (0,6%) tepalo, ir supjaustant štapelį 1590 m/min greičiu. Tepalas ant štapelio buvo sukietintas, išlaikant mažiausiai 10 minučių uždėtą ant juostos ir supakuotą vakuuminiuose maišuose štapelį krosnyje, įkaitintoje iki 170°C temperatūros.

## 2 PAVYZDYS

2 pavyzdyje buvo panaudoti tie patys tiekiamieji plaušeliai, kaip ir 1 pavyzdyje, bet jų perdirbimas į pluošto klasterius buvo modifikuotas, siekiant pademonstruoti bent dalinio pluošto gabalų pašalinimo efektą. Plaušeliai buvo praleisti pro ryšulių plėšytuvą ir Laroche purentuvą, po to praleisti pro Clean-Master mašiną prieš jų apdorojimą Lorch vartytuve tomis pačiomis sąlygomis kaip ir 1 pavyzdyje. Įkrovos dydis buvo 9,0 kg, o ne 8,5 kg, kaip 1 pavyzdyje, ar 10 kg standartinė įkrova, pateikta palyginamajame pavyzdyje A. To priežastimi buvo ribotas pluošto kiekis. Šiame pavyzdyje, apdorojus plaušelius prieš jų sukimą, buvo gautas produktas, turintis žymiai mažiau galų, patobulintą pluoštų klasterių struktūrą ir padidintą apimtį, atitinkančią apimtį palyginamajame pavyzdyje A, kaip matyti 1 lentelėje. Produkto, pateikto 2 pavyzdyje, užpildymo galia (apimtis, esant mažoms apkrovoms) buvo lygi

palyginamajam pavyzdžiui A, atraminė apimtis (aukštis, esant 120 N apkrovai) buvo maždaug 10% didesnė.

### 3 PAVYZDYS

Buvo paruošti 6,0 dtex ir 32 mm ilgio, panašiai sutepti ir surangyti tuščiaviduriai poliesterio plaušeliai, besiskiriantys tik tuo, kad plaušeliai buvo susukti iš IV 0,62 polimero (išlydyto iš neperdirbto polimero dribsnių), praleisto pro 560 kapiliarų, turinčių C formą, gaunant nežymiai išcentrinį tuščiavidurį siūlą, turintį apie 10% tuščios erdvės, traukimo greitis buvo apie 450 m/min, o pirmojo traukimo ritinių (esant 90°C temperatūrai) greitis buvo 468 m/min (1,04X, antrosios stadijos traukimo santykis buvo tik 3,9X), o garo, naudoto purškamajam tūrio didinimui, slėgis buvo 8,5 atm (230°C).

Šie plaušeliai (4 kg) buvo apdoroti kaip ir 1 pavyzdyje Trutzschler Clean-Master mašina su atidaryta kamera ir tame pačiame oro vartytuve (Lorch, kaip aprašyta palyginamajame pavyzdyje A) (320 aps/min) 75 sekundes (iš viso), nekeičiant krypties. Po to pluošto klasteriai buvo išsiurbti į austinį polipropileno maišą.

Kiekvieno eksperimentinio pluošto klasterio produkto apimtis buvo išmatuota cilindre, kaip nurodyta žemiau, ir rezultatai pateikti 1 lentelėje.

3 pavyzdžio plaušelius reikėjo apdoroti ilgiau ar didesniais apsisukimais, norint gauti pluošto klasterių struktūrą, prilyginamą 2 pavyzdžio struktūrai. Tai gali būti susiję su labai dideliu 3 pavyzdžio plaušelių rangytumo lygiu ir tai atspindi gautųjų 3 pavyzdžio pluošto klasterių didesnė apimtis, kaip parodyta 1 lentelėje.

1 LENTELĖ

| Bandymas                 | Aukštis mm, veikiant apkrovai |     |      |
|--------------------------|-------------------------------|-----|------|
|                          | IH2                           | 5N  | 120N |
| Palyginamasis pavyzdys A | 353                           | 325 | 103  |
| 1 pavyzdys               | 337                           | 299 | 107  |
| 2 pavyzdys               | 250                           | 317 | 113  |
| 3 pavyzdys               | 404                           | 371 | 130  |

Reikia pažymėti, kad 3 pavyzdžio produkto apimtys (aukščio) reikšmės visuomet buvo geriausios, t.y. žymiai geresnės už komercinio produkto,

naudoto palyginamajame pavyzdyje A, reikšmės. Pirminės reikšmės (IH2) antrojo suspaudimo ciklo pradžioje buvo panašios tiek komercinio produkto, tiek 1 pavyzdžio produkto (gauto, apdorojus oro vartytuve tik 20 sekundžių, o ne 2,5 minutes), tačiau 1 pavyzdžio produkto aukštis (apimtis), veikiant apkrovai, buvo žymiai didesnis. Kitaip tariant, palyginamieji matavimai 1 lentelėje rodo, kad šio išradimo pluošto klasteriai pasižymi geriausia pirmine apimtimi, lyginant su dabartiniais komerciniais produktais, ir kad šio išradimo pluošto klasterių atraminė apimtis taip pat yra geresnė.

Yra svarbu pažymėti šiuos reikšmingus faktorius, kurie galėjo turėti įtakos išradime pateiktiems pavyzdžiams, būtent: vakuuminė pakuotė ir produktų perkrovimas iš tiekimo plaušelių gamybos ir tūringumo suteikimo vietos į apdorojimo oro vartytuvę vietą, santykinai maži pagaminti pluošto ir pluošto klasterių kiekiai ir, vadinasi, galimybės optimizuoti apdorojimo sąlygas stygius, lyginant su komerciniu produktu, kuris yra gaminamas jau kelerius metus, kurių metu procesas ir produktas yra optimizuojami, ir faktas, kad 1 pavyzdyje buvo panaudotas perdirbtas polimeras, o ne pirminis polimeras, kuris nebuvo pagamintas iš perdirbtų pusgaminų.

Apimties matavimai buvo atlikti su dviem pagalvėmis, pagamintomis iš pluošto klasterių, pagamintų aukščiau aprašytu būdu, išskyrus kelias išimtis. Abi pagalvės buvo to paties dydžio (50x50x10 cm). Palyginamajame pavyzdyje B panaudoti pluošto klasteriai, pagaminti kaip aprašyta palyginamajame pavyzdyje A, išskyrus tai, kad oro vartytuvas veikė 360 aps/min greičiu, siekiant gauti komercinį produktą, turintį 5-7% mažesnę pirminį aukštį ir padidintą atraminę apimtį (tvirtumą), kas yra pageidaujama baldų minkštiesiems elementams. Palyginamojo pavyzdžio B pagalvė buvo užpildyta 675 g šio komercinio produkto. Kadangi 3 pavyzdžio produktas turėjo didesnę apimtį, į šią pagalvę buvo pridėta tik 574 g produkto, t.y. 15% mažiau, lyginant su 675 g komercinio produkto. Kaip matyti 2 lentelėje, šio išradimo 3 pavyzdžio pagalvės turėjo didesnę apimtį, nežiūrint į mažesnę užpildo svorį, t.y. jos buvo žymiai lengvesnės ir tūringesnės.

2 LENTELĖ

|                               | Aukštis mm, veikiant apkrovai |            |
|-------------------------------|-------------------------------|------------|
|                               | Palyginamasis pavyzdys B      | 3 pavyzdys |
| Pirminis aukštis (IH2)        | 146                           | 150        |
| Aukštis, esant 2,5 N apkrovai | 136                           | 141        |
| Aukštis, esant 7,5 N apkrovai | 117                           | 124        |
| Aukštis, esant 15 N apkrovai  | 98                            | 105        |
| Aukštis, esant 60 N apkrovai  | 45                            | 50         |

Šios srities specialistams iš to, kas aprašyta šiame išradime, yra aiškios įvairios šio išradimo modifikacijos. Šios modifikacijos įeina į šio išradimo ribas, nustatytas žemiau esančia apibrėžtimi.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

**LT 5012 B**

1. Modifikuoto paviršiaus štapeliniai plaušeliai, besiskiriantys tuo, kad turi erdvinį kreivalinį atsitiktinį pirminį rangytumą, ir tuo, kad jų storis yra nuo 2 iki 20 dtex, o kirpimo ilgis - 1-100 mm.
2. Modifikuoto paviršiaus štapeliniai plaušeliai pagal 1 punktą, besiskiriantys tuo, kad turi antrinį rangytumą, kurio dažnis yra 6 bangos per 10 cm.
3. Plaušeliai pagal 1 punktą, besiskiriantys tuo, kad plaušelių paviršius yra modifikuotas silikono polimeru, tokiu kaip polidimetilsiloksanais, kur Si sudaro nuo 0,02 iki 1,0% pluošto masės.
4. Plaušeliai pagal 1 punktą, besiskiriantys tuo, kad plaušelių paviršius yra modifikuotas polialkilenoksido ir kitų polimerų fragmentuotais kopolimerais arba polietileno ar polialkilenos polimerais, ir tuo, kad paviršiaus modifikatoriaus yra nuo 0,1 iki 1,2% plaušelių masės.
5. Plaušelių pagal 1 punktą kompozicija su mažiausiai vienu iš kitų plaušelių, įskaitant rišiklio plaušelių, besiskirianti tuo, kad turi modifikuoto paviršiaus erdvinio kreivalinio atsitiktinio pirminio rangytumo plaušelius, kurių storis yra nuo 2 iki 20 dtex, o kirpimo ilgis - 1-100 mm, ir tuo, kad erdvinio kreivalinio atsitiktinio rangytumo plaušeliai sudaro mažiausiai 70% kompozicijos masės.
6. Pagalvės, antklodės, baldų minkštieji elementai, miegmaišiai, rūbai ir panašūs gaminiai, besiskiriantys tuo, kad yra užpildyti plaušeliais, turinčiais erdvinį kreivalinį atsitiktinį pirminį rangytumą, kurių ilgis yra nuo 2 iki 20 dtex, o kirpimo ilgis 10-100 mm.

7. Neaustiniai gaminiai, besiskiriantys tuo, kad yra pagaminti iš plaušelių, turinčių erdvinį kreivalinį atsitiktinį pirminį rangytumą, kurių ilgis yra nuo 2 iki 20 dtex, o kirpimo ilgis 10-100 mm.
8. Neaustiniai gaminiai pagal 7 punktą, besiskiriantys tuo, kad plaušeliai turi antrinį rangytumą, kurio dažnis yra daugiau kaip 6 bangos per 10 cm.
9. Neaustiniai gaminiai pagal 7 ar 8 punktą, besiskiriantys tuo, kad plaušelių paviršius yra modifikuotas silikono polimeru, tokiu kaip polidimetilsiloksanas, kur Si sudaro nuo 0,02 iki 1,0% pluošto masės.
10. Neaustiniai gaminiai pagal 7, 8 ar 9 punktą, besiskiriantys tuo, kad plaušelių paviršius yra modifikuotas polialkilenoksido ir kitų polimerų fragmentuotais kopolimerais arba polietileno ar polialkilen polimerais, ir tuo, kad paviršiaus modifikatoriaus yra nuo 0,1 iki 1,2% plaušelių masės.
11. Pluošto klasteris, turintis atsitiktinio pasiskirstymo ir išsidėstymo plaušelius kiekvieno klasterio viduje, besiskiriantis tuo, kad pluošto klasteriai turi daugybę modifikuoto paviršiaus erdvinio atsitiktinio pirminio rangytumo štapelinių plaušelių, kurių storis yra nuo 2 iki 20 dtex, o kirpimo ilgis – 10-100 mm.
12. Pluošto klasteris pagal 11 punktą, besiskiriantis tuo, kad plaušeliai turi antrinį rangytumą, kurio dažnis yra daugiau nei 6 bangos per 10 cm, ir tuo, kad pluošto klasterių vidutinis skersmuo yra nuo 2 mm iki 15 mm.
13. Pluošto klasteris pagal 11 punktą, besiskiriantis tuo, kad plaušelių paviršius yra modifikuotas silikono polimeru, tokiu kaip polidimetilsiloksanas, kur Si sudaro nuo 0,02 iki 1,0% pluošto masės.
14. Pluošto klasteris pagal 11 punktą, besiskiriantis tuo, kad plaušelių paviršius yra modifikuotas polialkilenoksido ir kitų polimerų

fragmentuotais kopolimerais arba polietileno ar polialkileno polimerais, ir tuo, kad paviršiaus modifikatoriaus yra nuo 0,1 iki 1,2% pluošto masės.

15. Pluošto klasteris pagal 11 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai 50% pagal masę pluošto klasterių skersmuo yra toks, kad maksimalus kiekvieno pluošto klasterio matmuo neviršija dviejų minimalių matmenų.
16. Pluošto klasteris pagal 12 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi kitokius štapelinius plaušelius, nei štapeliniai plaušeliai pagal 12 punktą, kurie sudaro 30% visos plaušelių masės klasteryje.
17. Pagalvės, antklodės, baldų minkštieji elementai, miegmaišiai, rūbai ir panašūs gaminiai, užpildyti pluošto klasteriais, turinčiais plaušelių atsitiktinį pasiskirstymą ir išsidėstymą kiekvieno klasterio viduje, besiskiriantys tuo, kad pluošto klasteriai turi daugybę erdvinio kreivalinijinio atsitiktinio pirminio rangytumo modifikuoto paviršiaus štapelinių plaušelių.
18. Štapelinių plaušelių, turinčių erdvinį kreivalinijinį atsitiktinį pirminį rangytumą, gamybos būdas, besiskiriantis tuo, kad turi
  - (a) sintetinio polimero formavimo iš polimero lydinio ir polimero aušinimo, gaunant suketintus ištisinius siūlus;
  - (b) suketintų siūlų tempimo šildymo ritiniais;
  - (c) siūlų tūringumo didinimo pašildytu sausu skysčiu temperatūroje, kuri yra didesnė už sintetinio polimero antros eilės tarpinę temperatūrą;
  - (d) siūlų atšaldymo iki temperatūros, kuri yra mažesnė už sintetinio polimero antros eilės tarpinę temperatūrą;
  - (e) siūlų karpymo linijoje, gaunant štapelinius plaušelius;
  - (f) plaušelių apdorojimo paviršiaus modifikatoriumi, gaunant modifikuoto paviršiaus plaušelius; ir
  - (g) modifikuoto paviršiaus plaušelių kietinimo stadijas.

**LT 5012 B**

19. Būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad stadiją (f) atlieka prieš stadiją (e).
20. Būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad stadiją (f) atlieka prieš stadiją (e) taip, kad apdoroja siūlus paviršiaus modifikatoriumi ir modifikuoto paviršiaus siūlus sukarpo, gaunant modifikuoto paviršiaus plaušelius.
21. Būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad suketintus plaušelius supakuoja į ryšulius jų tolesniam apdorojimui ar naudoja tiesiogiai jungtiniame procese gaminti pluošto klasterius, neaustinius gaminius ar panašius produktus.
22. Būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad plaušelius susuka į pluošto klasterius klasterių formavimo įrenginyje.



FIG. 1



FIG. 2

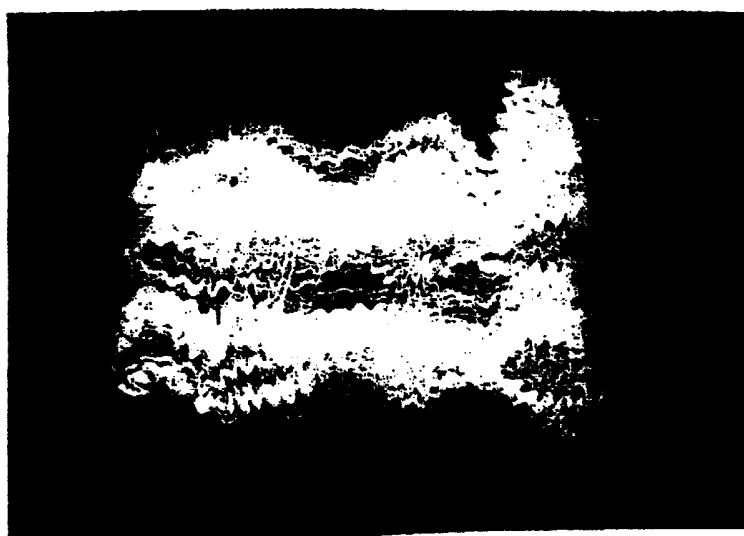


FIG. 3

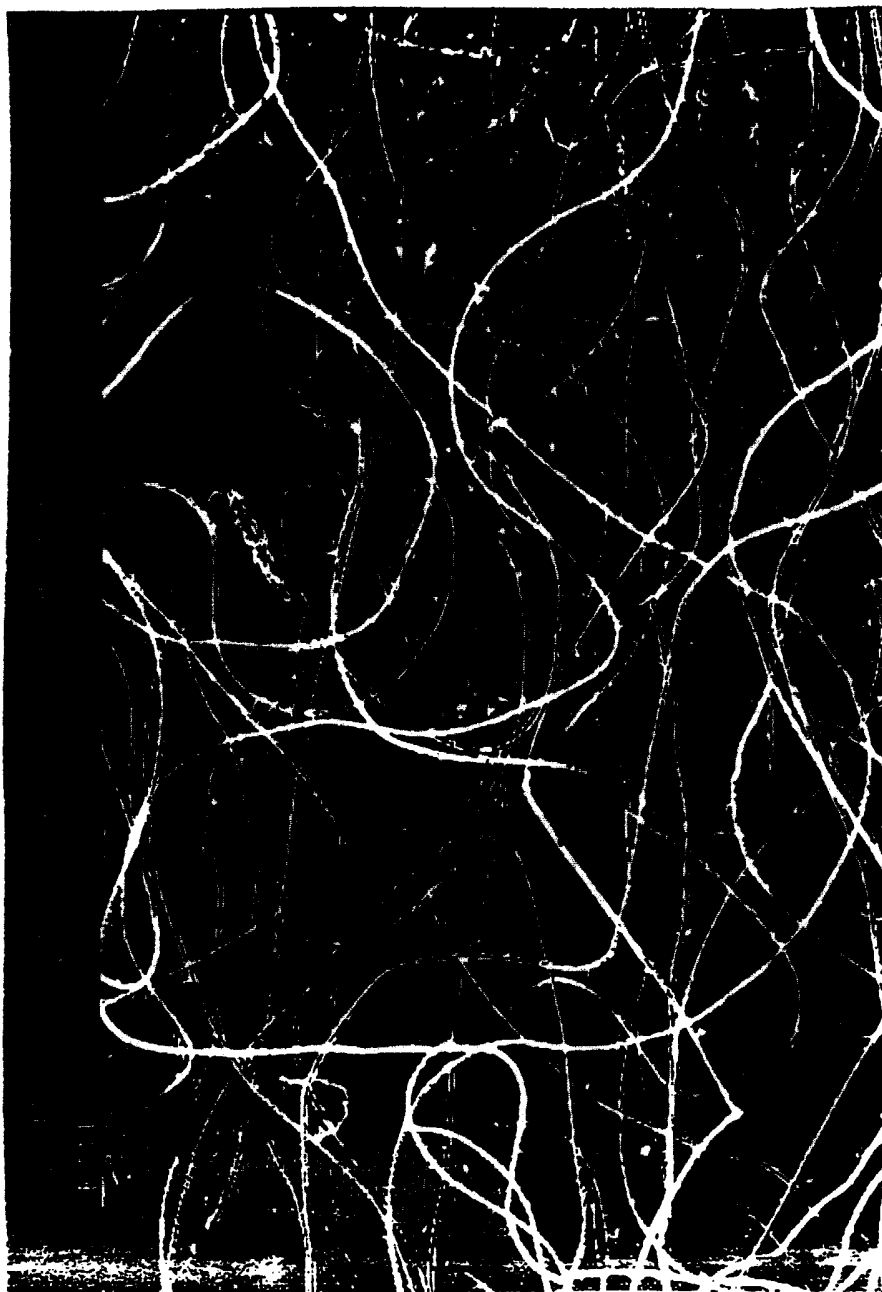


FIG. 4

LT 5012 B

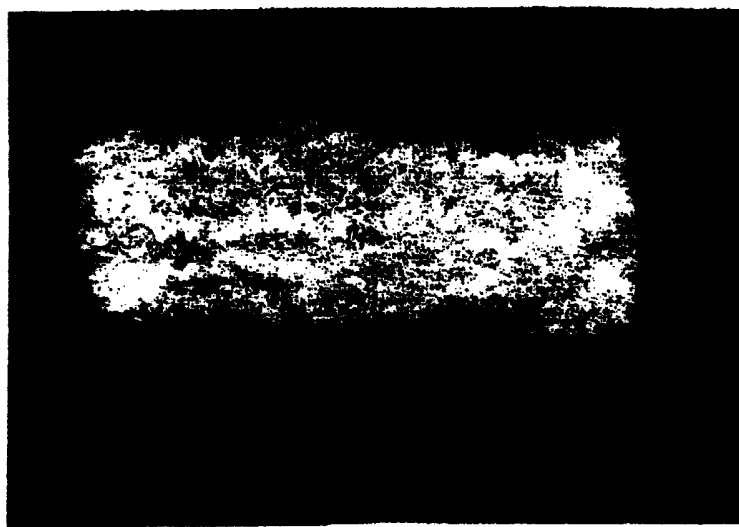


FIG. 5

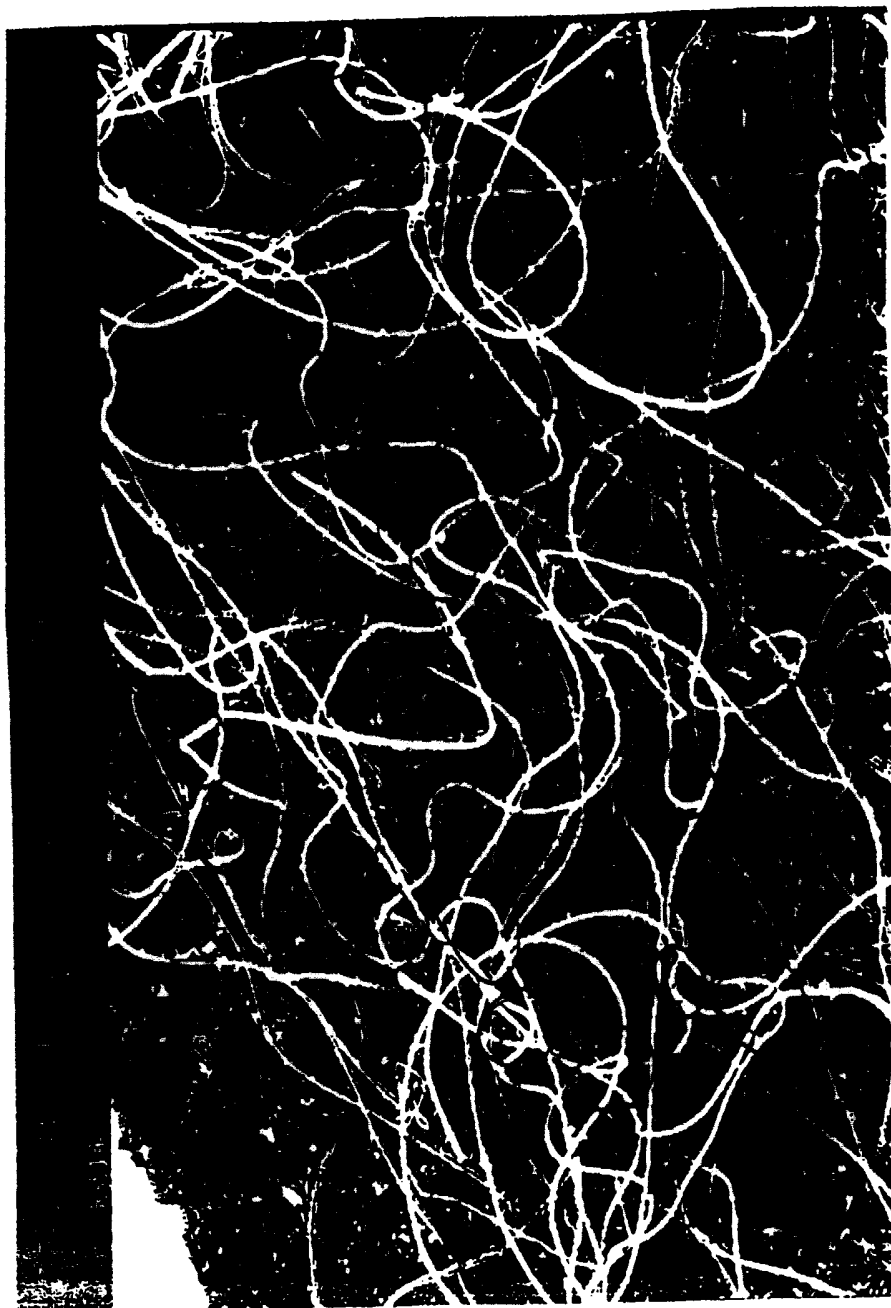


FIG. 6

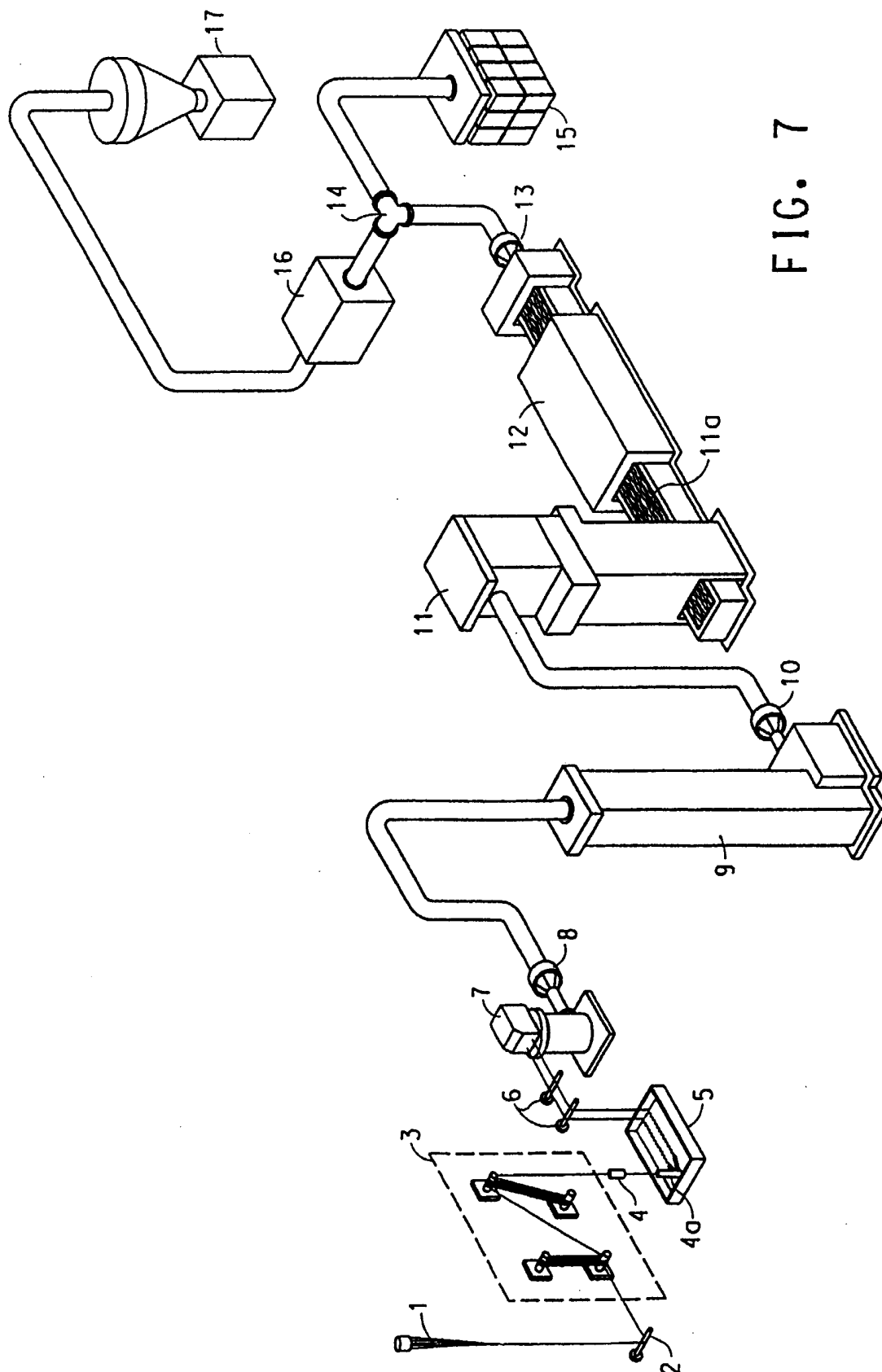


FIG. 7