



F 10000935588

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

93558

C (15) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 04 1995

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

D 04H 1/52, 3/12, D 21F 7/08

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	881493
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	30.03.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	30.03.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	01.10.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	13.01.95
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
31.03.87 US 033023 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Lefkowitz, Leonard Robert, 14 Alpine Drive, Latham, N.Y. 12100, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Lefkowitz, Leonard Robert, 14 Alpine Drive, Latham, N.Y. 12100, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Borenus & Co Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Kutomaton kangas ja menetelmä sen valmistamiseksi
Non-woven duk och förfarande för dess framställning

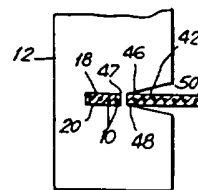
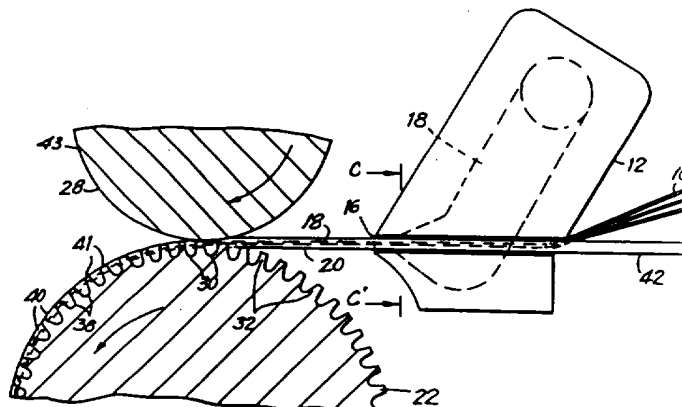
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 2126331 (D 21F 7/08), EP A 196045 (D 21F 7/08), GB A 2041028 (D 04H 3/04),
US A 3617442 (D 21F 1/10), US A 4382987 (B 32B 7/02), WO A 86/5219 (D 21F 1/10)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Oheinen keksintö kohdistuu kutomattomaan kankaaseen, jossa on nyppylättömät tasomaiset pinnat, ja joka käsittää samassa tasossa sijaitsevia yhdensuuntaisia, suorja, koneen suuntaisia lankoja (10), jotka yhdistävät myös tässä mainitussa tasossa sijaitsevan, koneen suunnan suhteen poikittaisen polymeerimateriaalin (18), joka ympäröi olennaisesti kokonaan koneen suuntaiset langat (10), jolloin koneen suunnan suhteen poikittainen materiaali sisältää kankaassa toisistaan välin päässä sijaitsevia aukkoja. Keksinnön kohteena on myös menetelmä tällaisen kutomattoman kankaan valmistamiseksi.

Föreliggande uppfinning avser en non-woven duk med knopplösa planlika ytor, vilken omfattar i samma plan belägna parallella, räta trådar (10) i maskinriktningen, vilka förenas av även det i nämnda plan befintligt matrismaterial (18) i en riktning tvärs emot maskinriktningen, vilket material väsentligen helt omger trådarna (10) i maskinriktningen, varvid materialet tvärs emot maskinriktningen omfattar i duken på avstånd från varandra belägna öppningar. Uppfinningen avser även ett förfarande för tillverkning av en sådan non-woven duk.



Kutomaton kangas ja menetelmä sen valmistamiseksi
Non-woven duk och förfarande för dess framställning

Keksintö kohdistuu kutomattomaan kankaaseen ja sen kohteena ovat erityisesti, muttei kuitenkaan yksinomaan, paperikoneen kutomattomat muotoilukudokset, huovat ja kuivatuhuovat sekä menetelmä niiden valmistamiseksi. Erityisesti keksinnön kohteena on menetelmä lävistetyn kutomattoman kangasrainan valmistamiseksi, jossa on yhdensuuntaisia lankoja, jotka kulkevat rainan pituus-suunnassa ja määrättyssä tasossa, sekä yksinkertainen polymeerinen matriisimateriaali, joka kytkee langat toisiinsa ja ainakin osittain kapseloi ne.

Kutominen on ollut vuosia menetelmä, jota on pääasiallisesti käytetty paperikoneisiin tarkoitettujen kudosten valmistamiseen. Paperikoneessa käytettävien huopien tapauksessa jonkinlaista menestystä on saavutettu neulatuilla, kutomattomilla, tyypiltään "kuteettomilla" (engl. "fillingless") huovilla. Katso esimerkiksi US-patenttijulkaisu 3 392 079, joka liitetään oheen tällä viittauksella. Tällaiset huovat tehdään kiertämällä toisistaan jollakin etäisyydellä sijaitsevia, yhdensuuntaisia, koneen suuntaisia lankoja kiristysrullien ympäri, peittämällä langat kuituvoilokilla ja neulaamalla voilokki lankoihin molemmilta puolilta yhdistetyn kutomattoman huopakokonaisuuden muodostamiseksi.

Tällaiset kuteettomat huovat toimivat tyydyttävästi pienten puristuskuormitusten alaisuudessa; kuteettomat huovat eivät ole kuitenkaan tyydyttäviä suurten puristuskuormitusten alaisuudessa, koska koneen suuntaiset langat jättävät paperiarkkiin epätoivottuja painojälkiä. Lisäksi tällaiset kuteettomat huovat pyrkivät levenemään paperikoneessa käytön aikana. Täten tällaisia huopia käytetään harvoin puristimissa, joissa kuormitus on suuri.

Vaikka kutomattomat huovat ovatkin tunnettuja, niin kuitenkin tähän saakka on ollut mahdotonta tehdä kutomatta muotoilukudoksia paperikonetta varten. Tyydyttävä muotoilukudos, joka on tehty neulaamalla voilokkikuidut yhdensuuntaisten lankojen joukkoon samalla tavalla kuin kuteettomien huopien tapauksessa, ei ole käyttökelpoinen, koska tällaisen tuotteen pinta ei olisi riittävän yhtenäinen, sen vedenpoistokyky ei ole riittävän suuri, se pyrkisi täyttymään hienoilla hiukkasilla ja häiritsisi arkin irtoamista sen muotoilun jälkeen. Tästä huolimatta muotoilukudoksen aikaansaaminen kutomatta on ollut jatkuvan mielenkiinnon kohteena johtuen kudottujen muotoilukudosten valmistuksen kalleudesta nykyisiä menetelmiä käytettäessä.

Paperikoneessa käytettävien muotoilukudosten tapauksessa nykyisenä suuntauksena ovat monikerroksiset kudotut kankaat, jotka käsittävät kankaan kulutuspinnalla paksuista langoista tehtyjä, karkeasti kudottuja perustoja ja kankaan muotoilupinnalla hienoksi verkoksi kudottuja ohuita lankoja. Kankaan kulutuksenkestoja parannetaan karkeilla langoilla, kun taas hienosta verkosta muodostuva pinta saa aikaan arkin hyvän muodostumisen. Kudottua muotoilukudosta ei ole ollut mahdollista valmistaa siten, että sileä muotoilupinta olisi tehty niistä samoista langoista, joita tarvitaan toivottujen kulutusominaisuuksien aikaansaamiseen. Näiden monikerroksisten kankaiden, joissa yhdistyvät sekä sileä pinta että hyvät kulutusominaisuudet, valmistaminen on vaikeata ja aikaavievää niiden rakenteen monimutkaisuudesta johtuen.

Kutomattomat kankaat ja niiden valmistus on hyvin tuttua. Esimerkiksi US-patenttijulkaisuissa 4 259 399 ja 4 285 748, jotka molemmat liitetään oheen tällä viittauksella, kuvataan kutomattomien kankaiden valmistus. Näissä julkaisuissa ehdotettuja kankaita ei voida kuitenkaan käyttää ohessa mainituissa sovellutuksissa.

Mitä tulee paperinvalmistuksessa käytettyihin huopiin, jotka käsittävät huokoisia, kokoonpuristumattomia, kudottuja perustoja, jotka on peitetty huokoisilla, voilokki- tai verkkohuopana tunnetuilla kuitukerroksilla, tällaiset huovat edellyttävät riittävää peittämistä voilokilla painehuippujen pienentämiseksi, jotka painehuiput kohdistuisivat muuten kankaan nyppylöihin tai kudoksen päällekkäin meneviin kohtiin. Tämä on välttämätöntä, koska muussa tapauksessa epätasainen paine pienentäisi puristimen vedenpoistotehoa, ja sillä voisi olla haitallista vaikutusta arkin laatuun.

Kun tekniikan nykytason mukaiset kudotut huovat tehdään kokoonpuristumattomista yksisäikeistä, niin tällaisissa peruskankaissa on väistämättä toisiinsa yhteydessä olevia, vesivirtauksen mahdollistavia kanavia lankojen välissä. Tällaiset kanavat tekevät mahdolliseksi veden virtaamisen eteenpäin koneen suunnassa huovan peruskankaan läpi, kun taas huopaan ja paperiarkkiin kohdistuu hydraulista ja mekaanista painetta puristustelojen kosketuspintojen välissä. Tällainen poikittainen vesivirtaus eteenpäin telojen välissä voi vaikuttaa osaltaan arkin suurentuneeseen kosteuteen ja pienentyneeseen puristustehoon.

Kudotun peruskankaan käsittämät poikittaiset kanavat toimivat myös reitteinä, joita pitkin ilmaa kulkeutuu paisuvaan arkkiin ja huopaan niiden poistuessa puristustelojen välistä. Epäillään, että tällainen ilman kulkeutuminen kokoonpuristumatonta, kudottua huopaa olevaan perustaan voi helpottaa veden siirtymistä arkin ja huovan rajapinnalta takaisin paisuvaan paperiarkkiin sen poistuessa puristustelojen välistä, mikä pienentää puristustehoa.

Kun valmistetaan suodatushihnoina käyttökelpoisia kudoksia lietteen väkeväintiä sekä muita käyttötarkoituksia varten, niin usein on toivottavaa saada aikaan lukuisia pieniä reikiä käsittävä kudokseksi, joka on tehty langoista, joiden paksuus riittää takaamaan pitkän käyttöiän. Mikäli tällaiset langat ovat paksuja

yksisäikeitä, niin on vaikeata kutoa niitä riittävän lähelle toisiaan toivotun kokoisten pienisilmäisten aukkojen aikaansaamiseksi. Kompromissi on usein välttämätön, käsittäen turvautumisen pienempiin lankoihin siten, että silmäkooltaan toivotunlainen verkko saadaan kudotuksi.

Alalla tunnetaan samoin paperikoneen kutomaton kuivatuskangas, joka koostuu muovisista yksisäikeisistä kierteistä. Kukin kierre on liitetty naapuriinsa siten, että vierekkäisten kierteiden lomittain sijaitsevien silmukoiden läpi on työnnetty puikko kuivattimen päättymättömän, huokoisen kudoshihnan muodostamiseksi. Tämän liittämismenetelmän seurauksena tällaiset hihnat vaurioituvat herkästi, mikäli jokin tuhansista, kierteitä yhdessä pitävistä puikoista vaurioituu paperikoneen toiminnan aikana.

Alalla tunnetaan huokoiset muovikalvot, joihin on tehty reikiä niiden valmistuksen aikana, joka valmistus tapahtuu esimerkiksi suulakepuristamalla toisiinsa nähden suorassa kulmassa kaksi säiejoukkoa, jotka sulatetaan yhteen risteyspisteissä. Tällaiset kalvot ovat ei-suuntautunutta polymeerimateriaalia, ja mikäli ne on valmistettu paperinvalmistuksessa välttämättömänä hienousasteena, niin tällöin niiden ulottuvuuksien pysyvyys on riittämätön ajatellen käyttöä paperikoneessa päättymättöminä hihnoina. Tämantyyppistä materiaalia voidaan venyttää säikeiden suunnistamiseksi, jolloin stabiilisuus paranee, mutta tällöin kuitenkin myös jäsenien väliset tilat suurenevat tietyissä sovellutuksissa tarvittavaa hienousastetta suuremmksi.

Ulottuvuuksiltaan stabiili muovinen kalvomateriaali voidaan saada huokoiseksi lävistämällä, poraamalla tai muulla vastaavalla tavalla; tällaiset valmistusmenetelmät sulkevat kuitenkin pois tiettyihin tehtäviin erityisen sopivien materiaaliyhdistelmien käytön. Esimerkiksi koneen suuntainen venymislujuus voidaan saada parhaiten tyydytetyksi suurimoduulisilla materiaaleilla, kun taas koneen suunnan suhteen poikittaisessa suunnassa

voidaan tarvita materiaaleja, jotka ovat kimmoisia ja vähemmän jäykkiä.

Oheisen keksinnön tavoitteena on saada aikaan paperikoneita ja muita käyttötarkoituksia varten ulottuvuuksiltaan stabiileja kutomattomia kankaita, jotka käsittävät koneen suuntaisia vahvistavia jäseniä sekä sileitä pintoja.

Keksinnön tavoitteena on samoin saada aikaan paperikoneita ja muita käyttötarkoituksia varten kangas, joka ei olennaisesti käsitä pystysuoraa eikä vaakasuoraa kiharuutta, ja jossa koneen suuntaiset ja koneen suunnan suhteen poikittaiset jäsenet sijaitsevat olennaisesti kokonaan samassa tasossa.

Keksinnön tavoitteena on edelleen saada aikaan paperikoneita ja muita käyttötarkoituksia varten kutomattomia huopia, jossa muotoaan muuttamaton peruskangaskerros sisältää vastaavia, kankaan tasoa vasten kohtisuoria, nestevirtauksen mahdollistavia kanavia.

Keksinnön tavoitteena on lisäksi saada aikaan huopia tai muotoilukudoksia, jotka käsittävät hienosta kuitu- tai vaahtoarkista muodostuvat, kutomattomaan peruskankaaseen yhtenäisesti sidotut kosketuspinnat.

Keksinnön tavoitteena on edelleen saada aikaan paperinvalmistusta tai muita käyttötarkoituksia varten kutomattomia kankaita, jotka käsittävät suuria kuormitusmoduleja kestäviä, vahvistavia, koneen suuntaisesti sijoitettuja elementtejä, jotka on kapseloitu olennaisesti kokonaan huokoisella polymeerisellä matriisimateriaalilla, jonka tunnusomaisena piirteenä on kyky vastustaa hankauksen tai lämmön aiheuttamaa hajoamista sekä kemiallista hajoamista.

Keksinnön tavoitteena on lisäksi saada aikaan kutomattomia kankaita, joissa koneen suuntaa vastaan poikittainen polymeerinen

matriisimateriaali voidaan valita monien erilaisten materiaalien joukosta, mukaan lukien ainakin eräitä sellaisia materiaaleja, joista ei voida muodostaa tekstiililankoja.

Keksintö kohdistuu kutomattomaan kankaaseen, joka ei käsitä olennaisesti pystysuoraa eikä vaakasuoraa kiharuutta, ja jossa kaikki koneen suuntaiset sekä koneen suunnan suhteen poikittaiset jäsenet sijaitsevat samassa tasossa. Erityisemmin, tämä keksinnön mukainen kutomaton kangas käsittää toisistaan jollakin etäisyydellä sijaitsevia, jännitystä kestäviä, taipuisia yksisäikeisiä, monisäikeisiä tai kehrättyjä, olennaisesti samaan suuntaan kulkevia lankoja sekä polymeerista matriisimateriaalia, joka yhdistää kunkin mainitun langan toisiinsa ja joka kapseloi ne vähintään osittain, tämän polymeerimatriisin käsittäessä kankaan läpi ulottuvia aukkoja.

Keksinnön mukainen menetelmä tunnetaan siitä, että joukko yhden-suuntaisia lankoja johdetaan eteenpäin kosketuksessa termoplastisen matriisimateriaalin kanssa telaväliin, jossa matriisimateriaali on juoksevassa muodossa ja siten, että langat ovat ainakin osittain matriisimateriaalin ympäröiminä, jolloin toinen tela on varustettu ulkonevilla tapeilla, jotka nauhan liikkuessa telavälin läpi läpäisee juoksevan matriisimateriaalin ja saa siinä aikaan tasaisesti jaettuja aukkoja lankojen välisissä väli-tiloissa.

Paperikoneissa käytettävät muotoilukudokset toimivat suurilla nopeuksilla ollen samanaikaisesti koneen suuntaisen (eli kankaan kulun suuntaisen) olennaisen jännityksen alaisuudessa. Eräät koneen asemat ovat todellisuudessa niin herkkiä venymiselle, että jopa yhden prosentin suuruinen piteneminen voi johtaa tarpeeseen poistaa kankaan konekäytöstä. Kudottujen muotoilukudosten tapauksessa tällaiset kudokset venyvät kahden mekanismin mukaisesti: koneen suuntaiset langat venyvät ja koneen suuntaiset langat suoristuvat niiden kiharuuden vaihtuessa. US-patenttijulkaisussa 3 858 623, joka liitetään oheen tällä viittauksel-

la, kuvataan kudottu kangasrakenne, jossa välttytään kiharuuden vaihtumisesta johtuva venyminen.

Tämän keksinnön mukaisessa kankaassa koneen suuntaisia lankoja ei olla kiharrettu, koska niitä ei olla punottu yhteen toisen lankajärjestelmän kanssa niinkuin kudotussa kankaassa. Koneen suuntaiset langat sijaitsevat täysin suorina ympäröivän ja olennaisesti kapseloivan polymeerisen matriisimateriaalin sisällä. Koneen suunnan suhteen poikittaisen stabiilisuuden tarve voidaan tyydyttää helposti matriisimateriaalilla, vaikka se ei olekaan suunnistunutta koneen suuntaisten suurimoduulisten lankojen tavoin. Koneen suunnan suhteen poikittaiset kuormat ovat vain pieni osa koneen suuntaisista kuormista. Tärkeämpää on matriisimateriaalin kyky tuottaa välttämättömät, pitkäikäiset kulutuspinnot kilpailukykyistä hyötysuhdetta varten tässä sovellutuksessa.

Matriisimateriaali voidaan valita lukuisista erilaisista polymeerimateriaaleista riippumatta siitä, voidaanko niistä muodostaa kuituja tai lankoja. Eräs parhaista materiaaleista kulutuskestävyyttä ajatellen on polyuretaani. Vaikka tätä materiaalia ei olekaan saatavana käyttökelpoisen langan muodossa, niin kuitenkin sitä voidaan käyttää keksinnön mukaisten, muotoilukudokseksi tarkoitettujen kankaiden matriisimateriaalina. Muita käyttökelpoisia materiaaleja ovat polyesterit kuten polyetylenei-tereftlaatti, polyamidit kuten nylon, erityisesti nylon 6, nylon 6,6 tai nylon 12 sekä polyetylenei. Matriisimateriaalin sulamislämpötila on edullisesti pienempi kuin käytetyllä langalla.

Paperinvalmistukseen ja muihin samankaltaisiin sovellutuksiin tarkoitettujen huopien tapauksessa huokoinen matriisikerros koostuu muotoaan muuttamattomasta polymeerimateriaalista. Käsitteellä muotoaan muuttamaton tarkoitetaan sitä, että mahdollinen muodonmuutos, jollaista saattaa esiintyä huovan kulkiessa paperikoneeseen kuuluvien puristustelojen läpi, on niin vähäis-

tä, että muotoaan muuttamattomassa matriisikerroksessa sijaitsevat nestekanavat pysyvät auki muodostaen täten jatkuvasti tyhjää tilaa nesteen sijoittumista varten jopa sellaisissa kuormitusolosuhteissa, joissa vallitsee suuri paine.

Tämän keksinnön mukainen edullinen paperikoneen huopa käsittää kalvon kanssa kosketuksessa olevan pintakerroksen, joka koostuu huokoisista, kimmoisista kuiduista tai vastaavanlaisesta vaahdosta, jotka tai joka on kiinnitetty peruskerrokseen sulattamalla tai muulla vastaavalla tavalla. Kuituja käsittävä pintakerros on edullisesti punottu yhteen mekaanisesti, esimerkiksi neulaamalla, ennen perustaan kiinnittämistä. Tämän ansiosta voilokkikuidut kohdistuvat jonkin verran pystysuorassa suunnassa, mikä saa aikaan voilokkiin fysikaalista yhtenäisyyttä ennen kiinnittämistä. Se takaisi myös sen, että sekä voilokin huipun kuidut että sen pohjan kuidut tarttuisivat tai uppoaisivat peruskerroksen muotoaan muuttamattomaan matriisimateriaaliin.

Mikäli keksinnön mukaiset kankaat on tarkoitettu geotekstiili- tai suodatussovellutuksiin, niin langan sisältävän matriisimateriaalin toiselle tai molemmille puolille voidaan lisätä valinnaisesti huokoisia kuituja tai vahtoa. Vaihtoehtoisesti, niitä voidaan sijoittaa kaikkialle itse matriisimateriaaliin sovellutuksen vaatimuksista riippuen.

Paperikoneen kuivatusosaan tarkoitettun, keksinnön mukaisen kutozottoman kankaan tapauksessa koneen suuntaiset jännitystä ottavat jäsenet voidaan edullisesti valita sellaisista materiaaleista, jotka ovat erityisesti hydrolyyttisesti stabiileja ja jotka vastustavat lämmön aiheuttamaa hajoamista. Kyseeseen voivat tulla sellaiset materiaalit kuin Nomex tai Kevlar (yhtiöstä DuPont saatavia polymeerimateriaaleja), vaikka näitä materiaaleja on saatavana ainoastaan kehrätyn tai säikeisen langan muodossa, ja vaikka ne tavallisesti kuluisivat nopeasti kudotuissa kuivatinkudoserakenteissa. Kun tällaiset langat kapseloidaan

matriisimateriaalin sisään, ne saadaan suojatuksi hankaavalta kulutukselta sekä höyryn vaikutukselta, jotka muussa tapauksessa lyhentäisivät näiden lankojen käyttöikää.

Nykyisissä kuivatuskudoksissa käytetään usein polyesteriä olevia yksisäikeitä huolimatta siitä, että ne vaurioituvat helposti hydrolyysin seurauksena. Kun polyesterilangat kapseloidaan matriisimateriaalin sisään oheisen keksinnön mukaisesti, niin tällaiset langat saadaan suojatuksi höyryn suoralta vaikutukselta, minkä ansiosta langan lujuus säilyy paremmin kuin kudotuissa tai kierreverkkokoisissa kutomattomissa kuivatuskudoksissa.

Kuivatuskudosten tapauksessa itse matriisimateriaali voidaan valita kaikkien taipuisten polymeeristen yhdisteiden joukosta ottamatta huomioon tämän materiaalin kykyä muodostaa lanka. Kun perinteiset kudotut tai kierreverkkokoiset kuivatuskudokset muodostuvat tekstiililangoista, jotka on mahdollisesti lisäksi käsitelty hartsilla, niin keksinnön mukaisessa kuivatuskankaassa taas voidaan käyttää hyväksi kuituja muodostamatonta matriisimateriaalia, mikäli sillä saavutettaisiin parempi käyttöikä tai mikäli se johtaisi valmistus- tai materiaalisäästöihin. Esimerkiksi silikonikumi saattaa osoittautua ihanteelliseksi matriisimateriaaliksi, vaikka sitä ei tällä hetkellä olekaan saatavana langan muodossa kudottuja kuivatuskudoksia varten.

Tämän keksinnön mukaisia kankaita voidaan valmistaa joko päätymättöminä hihnoina tai tasomaisessa muodossa. Kankaita voidaan myös tuottaa helposti käyttämällä sellaista materiaalia olevia koneen suuntaisia lankoja, jonka materiaalin sulamislämpötila on suurempi kuin polymeerisella matriisimateriaalilla.

Muissa tapauksissa matriisimateriaali voi olla kuumassa kovetuvaa muovimateriaalia, tai se voi olla hartsimaista materiaalia, joka on veden kanssa reagoivaa. Edelleen muissa tapauksissa matriisimateriaali voi olla reaktiomuovattava seos, joka polymeerituu lähes välittömästi yhteensekoittamisen jälkeen.

Keksintö kohdistuu lisäksi menetelmään kutomattoman kankaan tuottamiseksi, jonka menetelmän käsittämässä vaiheissa toisistaan jollakin etäisyydellä vierekkäin sijaitsevien lankojen joukkoa liikutetaan pituussuunnassa kosketukseen liikkuvan polymerisen matriisimateriaalin kanssa, mainitut langat ja matriisimateriaali johdetaan telojen väliseen tilaan siten, että mainitut langat saadaan vähintään osittain uppoamaan mainittuun matriisimateriaaliin ja fluidina oleva lanka/matriisirakenne kovetetaan, jolloin telojen välisen tilan määrittävät telat koskettavat toisiaan tietyin välein telojen akselin ja kehän suunnassa, aukkojen muodostamiseksi matriisimateriaaliin sen kulkiessa telojen välisen kosketuspinnan läpi.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin esimerkin muodossa liitteenä oleviin piirustuksiin viitaten, joissa piirustuksissa:

- Kuvio 1 on tasoesitys laitteistosta, jota käytetään keksinnön mukaisen kankaan valmistamiseen;
- Kuvio 2 on sivuttainen poikkileikkaus kuvion 1 linjaa A--A' pitkin;
- Kuvio 3 on osittainen poikkileikkaus edestäpäin kuvion 1 linjaa B--B' pitkin;
- Kuvio 4 esittää osaa kuvioista 2 suuremmissa mittakaavassa piirrettynä;
- Kuvio 5 on poikkileikkaus kuvion 4 linjaa C--C' pitkin;
- Kuvio 6 on tasoesitys keksinnön mukaisesti muodostetun kankaan osasta;
- Kuvio 7 on poikkileikkaus keksinnön mukaisesta kankaasta koneen suunnassa ja kuvion 6 linjaa D--D' pitkin;
- Kuvio 8 on poikkileikkaus keksinnön mukaisesta kankaasta koneen suunnassa ja kuvion 6 linjaa E--E' pitkin;
- Kuvio 9 on poikkileikkaus keksinnön mukaisesta kankaasta koneen suunnassa ja kuvion 6 linjaa F--F' pitkin;
- Kuvio 10 on kuvioita 7 vastaava esitys, ja siinä nähdään muunnos

kankaasta, jonka yläpinnalle on kiinnitetty kuituvoilokista muodostuva kerros; sekä

Kuvio 11 on perspektiiviesitys kuvion 10 mukaisesta kankaasta, josta on poistettu osa kuituvoilokista selvyiden vuoksi.

Kuvioihin, erityisesti kuvioihin 1, 2 ja 4 viitaten, joukko yksisäikeisiä, monisäikeisiä tai kehrättyjä lankoja 10 syötetään suulakepuristimen suuttimeen 12, joka on kiinnitetty matriisimateriaalilla 18 täytettyyn suulakepuristimeen 14. Langat 10 on esijännitetty paremman hallittavuuden saamiseksi. Suulakepuristimen suuttimen ulostulo 16 on muotoiltu siten, että se tuottaa kaistalemaista nauhaa, jossa vierekkäin järjestetyt yhdensuuntaiset langat 10 on kapseloitu sulan muovisen matriisimateriaalin 18 sisään. Tämä on selvemmin nähtävissä kuviosta 5.

Kuten kuvioissa 1 ja 4 esitetään, juuri muodostunut nauha 20 syötetään välittömästi käyttötelan 24 tappiosaan 22 muovisen matriisimateriaalin 18 ollessa vielä edelleen sulassa tilassa. Käyttötelaa 24 käyttää nopeudeltaan vaihtelevissa oleva moottori 26, jonka nopeus on sovitettu suulakepuristimen 14 ulostulovirtaukseen.

Välittömästi sen jälkeen, kun juuri muodostunut nauha on joutunut kosketukseen tappiosan 22 kanssa, siihen kohdistetaan lämmön ja paineen vaikutusta kuumen puristustelan 28 avulla edelleen pehmeän puristeen pakottamiseksi tappiosan 22 käsittämien tappien 32 välisiin uriin 30. Nauhan sisällä olevat langat ohjataan pitävään kosketukseen koneen suuntaisten urien 34 kanssa, joissa urissa jähmettyvä muovinen matriisimateriaali ympäröi ja kapseloi ne. Muovinen matriisimateriaali pakotetaan samoin poikittaissuuntaisiin uriin 38 poikittaissuuntaisten, kokonaisuudeksi kytkevien rakenneosien 40 muodostamiseksi.

Tappien yläpää 41 joutuvat kosketukseen kuumennetun telan 28 ulkopinnan 43 kanssa. Tämä pakottaa muovimateriaalin pois näiltä

kosketuspinoilta ja aiheuttaa reikien 45 muodostumisen kuhunkin tällaiseen kosketuspisteeseen.

Laakana valmistettavan kankaan tapauksessa tappiosa 22 ulottuu koko käyttötelan 24 poikki siten, että leveydeltään toivotunlainen kangas saadaan syntymään yhden läpimenon aikana. Tässä tapauksessa materiaali jatkuu tappeja käsittävän telan ympäri niin kauan, kunnes se jäähtyy täydellistä jähmettymistä ajatellen riittävästi, minkä jälkeen se vedetään pois tappeja käsittävältä telalta kankaan kelauslaitteen avulla. Tällä tavalla laakana tuotetusta kankaasta voidaan muodostaa tämän jälkeen päättymättömiä hihnoja perinteisillä liittämismenetelmillä.

Jotta saataisiin tuotetuksi leveitä päättymättömiä, esimerkiksi paperikoneen kudokseksi sopivia kankaita ilman myöhemmin tarvittavaa liittämisvaihetta, niin tällöin on välttämätöntä toistaa johtaminen tappeja käsittävään osaan 22, kuten piirustuksissa esitetään. Tällä tavalla päättymätöntä kangasta tuotettaessa juuri muodostettu nauha jatkaa etenemistään puoli kierrosta tappiosan 22 ympäri sen jähmettyessä samalla kovettuneeksi nauhamateriaaliksi 42. Kovettunut nauha kulkee takatelan 44 ympäri, minkä jälkeen se palautetaan tappiosassa 22 sellaiseen asemaan, jossa se sijaitsee välittömästi juuri muodostuvan nauhan 20 seuraavan peräkkäisen kierroksen vieressä.

Selvää on, että juuri muodostuva nauha 20 ja kovettunut, toistetusti ajettu nauha 42 ovat itse asiassa saman jatkuvan nauhan peräkkäisiä osia. Niihin viitataan kuitenkin selvyiden vuoksi ikäänkuin ne olisivat erillisiä kokonaisuuksia.

Ennenkuin toistetusti ajettu, juuri muodostetun nauhan 20 vieressä sijaitseva nauhareuna 48 joutuu uudestaan tappiosaan 22, se saatetaan tiiviiseen kosketukseen suulakepuristimen suuttimen 12 vakoja käsittävän ulkopinnan 46 kanssa siten, että se pehminee ja sulautuu yhteen juuri muodostuvaan nauhaan 20 kuuluvan vierekkäisen sulan reunan 47 kanssa puskuliitoksen muodostaen.

Tämän jälkeen toistetusti ajettu nauha 42 ja juuri muodostunut nauha 20 syötetään aivan vierekkäin tappiosan 22 päälle, jossa niihin kohdistetaan lämmön ja paineen vaikutusta puristustelalla 28, mikä parantaa näiden kahden nauhan välistä sitoutumista. Tällä tavalla juuri muodostunutta nauhaa 20 liitetään jatkuvasti aikaisemmin muodostettuun ja kovettuneeseen nauhaan 42 päättymättömäksi huokoiseksi hihnaksi 50, joka muodostuu vierekkäisistä nauhoista, joiden rajat ovat tuskin havaittavissa.

Vaihtoehtoisessa järjestelyssä, jota ei esitetä, juuri muodostetun nauhan reuna-alueet tai koko nauha on rakenteeltaan moniportainen siten, että juuri muodostettu nauha 20 ja toistetusti ajettu nauha 42 muodostavat päällekkäin menevän liitoksen pusku-liitoksen sijasta, missä tapauksessa suulakepuristimen suutin 12, tappiosa 22 ja puristustela 28 on profiloitu ja nauhojen 20 ja 42 ohjausta suulakepuristimen suuttimessa on muokattu vastavalla tavalla.

Joissakin tapauksissa saattaa olla tarkoituksenmukaista sisällyttää lisälankoja tietyin välimatkoin poikittain nauhaan 20 nähden, jotka langat ulottuvat nauhan pitkittäisistä reunoista ja jotka uppoavat toistetusti ajettuun nauhaan kuuluvaan viereiseen reunaan, kun nämä kaksi nauhaa liitetään yhteen.

Koneen suuntaisten jäsenten ja koneen suuntaa vastaan poikittaisten jäsenten, jotka on saatu aikaan tällä menetelmällä, paksuuden ei tarvitse olla sama. Useissa tapauksissa on toivottavaa, että lanka on kapseloitu täydellisesti. Kuitenkin on selvää, että tappien muodon ja välimatkan vaihtelua voidaan käyttää erityisten rakenteellisten tavoitteiden saavuttamiseen, riippuen tuotetun litteän kankaan tai päättymättömän hinnan lopullisesta sovellutuskohteesta.

Geotekstiili- tai suodatussovellutuksia varten keksinnön mukaisia kankaita voidaan parantaa edelleen lisäämällä lankoja sisältävän matriisimateriaalin yhdelle tai molemmille puolille ker-

ros, joka muodostuu huokoisesta kalvosta, avosolukkoisesta vaahdosta, kuitumatosta, kuiduista tai muusta vastaavasta. Vaihtoehtoisesti vaahtoa tai kuituja voidaan sijoittaa kaikkialle itse matriisimateriaalissa. Esimerkiksi paperinvalmistuksen alalla hyvin pieniä huokosia käsittävää avosolukkoista vaahtoa voidaan lisätä kankaan sille pinnalle, joka joutuu kosketukseen arkin kanssa, jolloin saadaan märkäpuristimen huovaksi soveltuvaa kangasta.

Eräissä tapauksissa kuumennetun ylätelan 28 pinta 43 voi olla kohokuvioitu erityisen pintakuvioinnin aikaansaamiseksi muodostuvaan kankaaseen.

Huomattakoon, että keksinnön mukainen kangas eroaa perinteisistä kudotuista kankaista useassa suhteessa. Erityisesti kudottujen kankaiden se vaatimus, että koneen suuntaiset langat kulkevat koneen suunnan suhteen poikittaisten lankojen yli tai ali, ei päde tämän keksinnön mukaisiin kankaisiin. Kuten kuvioista 7...11 nähdään, koneen suuntaiset langat kapseloiva matriisimateriaali sijaitsee samassa tasossa koneen suunnan suhteen poikittaisen matriisimateriaalin kanssa, siihen kytkeytyen. Tämän tyyppistä rakennetta käyttäen matriisimateriaalien homogeenisella yhdistämisellä koneen suunnassa ja koneen suunnan suhteen poikittaisessa suunnassa voidaan saada aikaan toisistaan riippumattomia, toisiinsa yhdistymättömiä tyhjiä tiloja lankaelementtien väliin. Tämä tekijä voi olla erityisen merkittävä, kun kangasta käytetään paperinvalmistuksessa märkäpuristimen huopana.

Kuvio 6 on tasoesitys keksinnön eräästä suoritusmuodosta. Kuvioista nähdään selvästi, että kangas on itse asiassa huokoista, vahvistettua muovikomposiittia, missä koneen suuntaiset langat ovat vahvistavina elementteinä ja ympäröivä matriisimateriaali sisältää fluidin kulkureittejä, kapseloi langat täydellisesti ja liittää langat toisiinsa keksinnön mukaiseksi kutomattomaksi kankaaksi.

Kuvioissa 10 ja 11 kuituja käsittävä pintakerros 51 on sidottu yhtenäisesti matriisimateriaaliin 52. Edullisessa tapauksessa tällainen sitominen toteutetaan puristamalla kuumennettu kuitukerros 51 matriisimateriaaliin, jolla on alhaisempi sulamispiste, jolloin tämä materiaali sulaa osittain, ja jolloin voilokkikuidut uppoavat lujasti matriisimateriaaliin.

Edellä esitetyssä tarkastelussa mainittiin ongelma, joka liittyy vesivirtaukseen puristustelojen välissä. Oletetaan, että oheisen keksinnön mukaiset kankaat tekevät mahdolliseksi olennaisesti paremman virtauksen säädön kuin nykyiset huovat. Vesi, joka on virrannut hyvin pieniä huokosia käsittävän, arkin kanssa kosketukseen joutuvan kerroksen läpi, voi kulkeutua ainoastaan pystysuorassa suunnassa koneen suuntaisten ja koneen suunnan suhteen poikittaisten kankaan jäsenten välisiin tyhjiin tiloihin, koska nämä tyhjet tilat eivät ole yhteydessä keskenään, vaan joita ympäröi matriisimateriaali, joka estää tehokkaasti veden siirtymisen poikittaisessa tasossa ja erityisesti koneen suunnassa.

Menetelmän toisessa muunnoksessa keksinnön mukainen kangas on tehty kokonaan vaipan ja ytimen käsittävistä langoista, joiden ydin muodostuu sulamattomasta tai korkeassa lämpötilassa sulavasta yksisäikeisestä tai monisäikeisestä langasta, ja joiden vaippa muodostuu alhaisemmassa lämpötilassa sulavasta materiaalista. Esimerkiksi, langan ydin voi olla suurimoduulisesta nylonista 6,6 muodostuva monisäike ja langan vaippamateriaalina voi olla nylon 12.

Joukko vierekkäin sijaitsevia, vaipan ja ytimen käsittäviä lankoja syötetään tappeja käsittävässä telaosassa 22 koneen suuntaisiin uriin 34 niiden pakottamiseksi alaspäin näihin uriin lämmön ja paineen avulla puristustelaa 28 käyttäen. Tupen ja ytimen käsittävän yksisäikeen poikkileikkauksen ala on suurempi kuin koneen suuntaisen uran 34 ala, joten liiallisen sulaneen vaippamateriaalin on pakko siirtyä poikittaissuuntaisiin uriin

38 poikittaissuuntaisten kytkevien rakenteellisten jäsenien 40 muodostamiseksi.

Seuraavien esimerkkien on tarkoitus pelkästään havainnollistaa keksintöä:

Esimerkki 1

Päättymätön, huokoinen hihna muodostettiin käyttämällä edellä kuvatun tyyppistä koelaitetta. Nylon 12:ta (sulamislämpötila 171°C) olevaa matriisimateriaalia käytettiin seitsemän, halkaisijaltaan 0,36 mm:n suuruisen, suurimoduulisen yksisäikeisen polyesterilangan (sulamislämpötila 246°C) kapseloimiseen. Langat syötettiin suulakepuristimen suuttimeen, josta ne poistuivat matriisimateriaaliin täydellisesti kapseloituneina. Suulakepuristimen ja suuttimen käyttölämpötila oli 196°C, joka on riittävän kuuma sulattaakseen nylonia olevan matriisimateriaalin, mutta joka ei ole riittävän kuuma sulattaakseen tai vaikuttaakseen haitallisesti yksisäikeisiin polyesterilankoihin.

Valmistamiseen käytettiin käyttötelaa, jonka tappiosan halkaisija oli 86 mm ja leveys 12,7 mm, ja joka käsitti 15 tappia/cm koneen suunnassa ja 12,6 tappia/cm koneen suunnan suhteen poikittaisessa suunnassa. Kussakin tapissa oli suorakulmion muotoinen litteä kärki, jonka pinta oli 0,18 mm koneen suunnan suhteen poikittaisessa suunnassa ja 0,25 mm koneen suunnassa. Tappien korkeus oli 0,81 mm kummassakin suunnassa, eli tappien välisten urien syvyys oli sama kummassakin suunnassa.

Tappiosan käsittämät koneen suuntaiset urat olivat niin leveitä, että muovimatriisin sisään kapseloitavat yksisäikeiset langat sopivat niihin täydellisesti, toisin sanoen nämä yksisäikeet sopivat koneen suuntaisiin uriin ja ne voitiin upottaa tappien välisen tilan puoleen väliin.

Päättymättömien kankaiden tuottamista varten valmistettiin juuri muodostunut nauha, joka sisälsi seitsemän yksisäikeistä lankaa, ja jonka leveys oli noin 4,7 mm. Tämä nauha ahdettiin tappien välisiin uriin kuumennetun puristustelan avulla, ja se oli jäähmettynyt kuljettuaan puoli kierrosta käyttötelan ympäri. Kovettunut nauha ohjattiin takatelan ympäri, sitten suuttimen vakoja käsittävää reunaa vasten ja lopuksi takaisin käyttötelan päälle välittömästi sillä hetkellä juuri muodostuvan nauhan viereen.

Kukin juuri muodostuneen nauhan kierros syötettiin takaisin tappeja käsittävään telaosaan edellä kuvatulla tavalla. Tämän hihnan kunkin peräkkäisen kierroksen seurauksena nauhat siirtyvät vähitellen alemmaksi käyttötelan pinnalla tappiosasta pois päin. Tätä menetelmää toistettiin niin kauan, kunnes oli saatu muodostetuksi päättymätön hihna, jonka leveys oli 229 mm ja jonka silmukan pituus oli 1143 mm. Tässä vaiheessa suulakepuristin ja käyttötela pysäytettiin, laitteisto purettiin ja päättymätön hihna poistettiin.

Esimerkki 2

Esimerkissä 1 kuvatus kaltainen hihna muodostettiin käyttäen halkaisijaltaan 0,305 mm:n suuruisia yksisäikeisiä polyesterilankoja ja nylon 12:ta matriisimateriaalina. Tässä noudatettiin esimerkissä 1 kuvattua toimenpidettä lukuunottamatta sitä, että liiallista muovimateriaalia käytettiin yhden ulkopuolisen, koneen suuntaisen uran täydelliseen täyttämiseen juuri muodostuneen nauhan kummallakin reunalla. Muovista matriisimateriaalia täyttyi samoin kaikkiin koneen suunnan suhteen poikittaisiin uriin yhdeksän koneen suuntaisen uran leveydeltä.

Tässä tapauksessa tuotettiin, seitsemän yksisäikeen sijaitessa vierekkäisissä urissa, yhdeksän uran levyinen nauha, jonka leveys oli 6 mm, ja se kelattiin toistuvasti laitteiston ympäri edellä kuvatulla tavalla päättymättömän huokoisen hihnan muodostamiseksi, jolla hihnalla on samat fysikaaliset tunnusomaiset

piirteet kuin esimerkin 1 mukaisella hihnalla lukuunottamatta pienempää koneen suuntaista lujuutta. Tämä pienempi lujuus johtui siitä, että käytettiin pienempiä lankoja, sekä siitä, että kankaassa oli läsnä vähemmän lankoja.

Oleennaista ei ole se, että ensin tehdään nauha, jota sitten laajennetaan ja joka yhdistetään. Litteätä keksinnön mukaista materiaalia voitaisiin liittää päättymättömäksi hihnaksi.

Keksintö ei rajoitu ohessa kuvattuihin täsmällisiin suoritusmuotoihin, vaan vaihtoehdot ovat ilmeisiä alan asiantuntijalle.

Täten esimerkiksi matriisimateriaali voi olla matalassa lämpötilassa sulavaa polymeerista kalvomateriaalia, joka kohdistetaan lankajoukon kanssa ennen niiden joutumista telojen väliin, ja joka kohtaa ja virtaa telojen väliin siellä langat vähintään osittain kapseloiden. Koottaessa kutomattoman kankaan leveätä hihnaa matriisista ja langoista muodostettu nauha kierretään takatelan ympäri sen johtamiseksi uudestaan telojen väliin siten, että se sijaitsee polymeerisestä kalvomateriaalista ja sen päällä olevasta lankajoukosta muodostuvan sisääntulevan osan vieressä, sen kanssa osittain päällekkäin, ja se johdetaan mainittujen telojen välistä mainitun sisääntulevan osan ja siihen liittyvien lankojen kanssa. Kun järjestetään siten, että lankajoukko sijaitsee keskellä sellaisen polymeerisen kalvomateriaalin jatkuvaa pituutta, jonka leveys on kolme kertaa suurempi kuin mainitun lankajoukon leveys, ja että päällekkäin menevän osan leveys vastaa lankajoukon leveyttä, niin matriisista ja langoista "muodostetun" nauhan peräkkäinen johtaminen telojen läpi tuottaa kutomatonta kangasta, jonka rungon käsittämä matriisi on muodostettu sulattamalla yhteen kolme kerrosta polymeerimateriaalia sekä yksi kerros lankaa. Tällaisen kankaan reuna-alueet ovat luonnollisestikin epätäydellisiä, mutta tällaiset reuna-alueet voidaan kunnostaa, mikäli välttämätöntä. Polymeerisen arkkimateriaalin peräkkäisten, telojen välistä tilaa lähestyvien osien olennainen päällekkäisyys takaa näiden

peräkkäisten pituuksien sulamisen tiiviisti yhteen, mikä parantaa kankaan yhtenäisyyttä sen poikkisuunnassa.

On selvää, että tappeja käsittävän telan pinnan rakenne edellyttää muokkaamista telojen välisen tilan sovittamiseksi polymeerimateriaalista ja langoista muodostuvan kokonaisuuden erilaisia paksuuksia varten menetelmää käynnistettäessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lävistetyn kutomattoman kangasrainan valmistamiseksi, jossa on yhdensuuntaisia lankoja (10), jotka kulkevat rainan pituussuunnassa ja määrättyssä tasossa, sekä yksinkertainen polymeerinen matriisimateriaali (18, 40, 52), joka kytkee langat toisiinsa ja ainakin osittain kapseloi ne, t u n n e t t u siitä, että joukko yhdensuuntaisia lankoja (10) johdetaan eteenpäin kosketuksessa termoplastisen matriisimateriaalin (18) kanssa telaväliin, jossa matriisimateriaali on juoksevassa muodossa ja siten, että langat ovat ainakin osittain matriisimateriaalin ympäröiminä, jolloin toinen tela (24) on varustettu ulkonevilla tapeilla (32), jotka nauhan liikkuessa telavälin läpi läpäisevät juoksevan matriisimateriaalin (18) ja saavat siinä aikaan tasaisesti jaettuja aukkoja (45) lankojen (10) välisissä välitiloissa.

2. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että matriisimateriaalia suulakepuristetaan jatkuvasti telavälin eteen ja joukko yhdensuuntaisia lankoja (10) liikkuu telaväliin kosketuksessa matriisimateriaalin (18, 40, 52) kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että joukko yhdensuuntaisia lankoja (10) käsittää lankoja, joista jokaiseen liittyy edellä mainittua matriisimateriaalia muodostava polymeerivaippa, ja että menetelmä käsittää sen, että lankajoukko kuumennetaan ennen telaväliä polymeerisen vaippamateriaalin (18) saattamiseksi juoksevaan muotoon telavälin luona.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lävistetty raina saatetaan liikkuvan silmukan muodossa ennen telaväliä ja reunat vastakkain suhteessa toiseen lankajoukkoon (10) ja polymeeriseen matriisi-

materiaaliin (18, 40, 52) ja että raina ja lisälangat sekä mat-
riisimateriaali ohjataan telaväliin ja sen läpi, toisen lävis-
tetyt rainan aikaansaamiseksi, joka on sulautunut yhteen samassa
tasossa ja yhdensuuntaisesti ensin mainitun lävistetyt rainan
kanssa.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av ett perforerat band av non-
wovenmaterial innefattande parallella trådar (10) som löper i
bandets längsriktning och i ett givet plan, samt ett enkelt
lager av polymert matrismaterial (18, 40, 52) som sammanbinder
och åtminstone delvis kapslar in trådarna, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att en samling av de parallella trådarna (10)
framförs i kontakt med matrismaterialet (18) av termoplast in i
ett valsnypp där matrismaterialet är i flytande form och sålunda,
att trådarna åtminstone delvis är omgivna av matrismaterialet,
varvid den ena valsen (24) är försedd med utskjutande tappar
(32) som då bandet passerar genom valsnyppet genomtränger det
flytande matrismaterialet (18) och i detta åstadkommer jämnt
fördelade öppningar (45) i mellanrummen mellan trådarna (10).

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att matrismaterialet extruderas kontinuerligt framför
valsnyppet och att samlingen av parallella trådar (10) rör sig in
i valsnyppet i kontakt med matrismaterialet (18, 40, 52).

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att samlingen av parallella trådar (10) omfattar trådar
som var och en har en polymer mantel av nämnda matrismaterial,
och att förfarandet omfattar det att man upphettar samlingen av
trådar framför valsnyppet för att därmed bringa det polymera
mantelmaterialet i flytande form vid valsnyppet.

4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att det perforerade bandet i form av en

rörlig slinga bringas framför valsnycket och med kanterna ställda mot kant i förhållande till en andra samling trådar (10) och polymert matismaterial (18, 40, 52), och att bandet och tilläggstrådarna samt matrismaterialet leds till valsnycket och genom detsamma, för att åstadkomma ett andra perforerat band som i samma plan har smultit samman med det nämnda första perforerade bandet och parallellt därmed.

FIG. 1

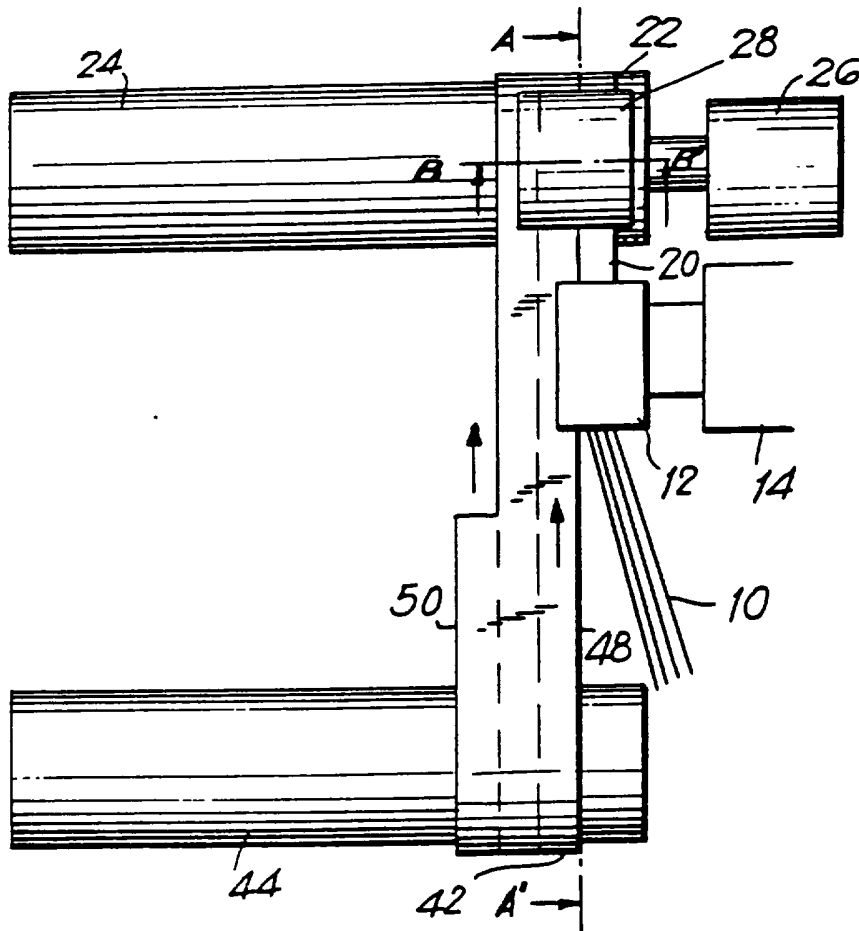


FIG. 2

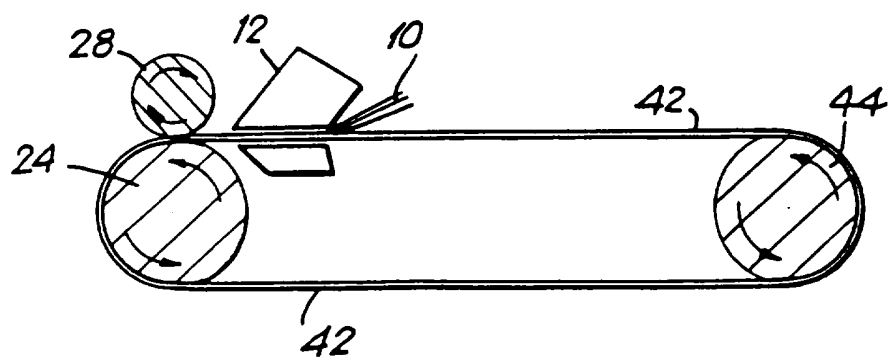


FIG. 4

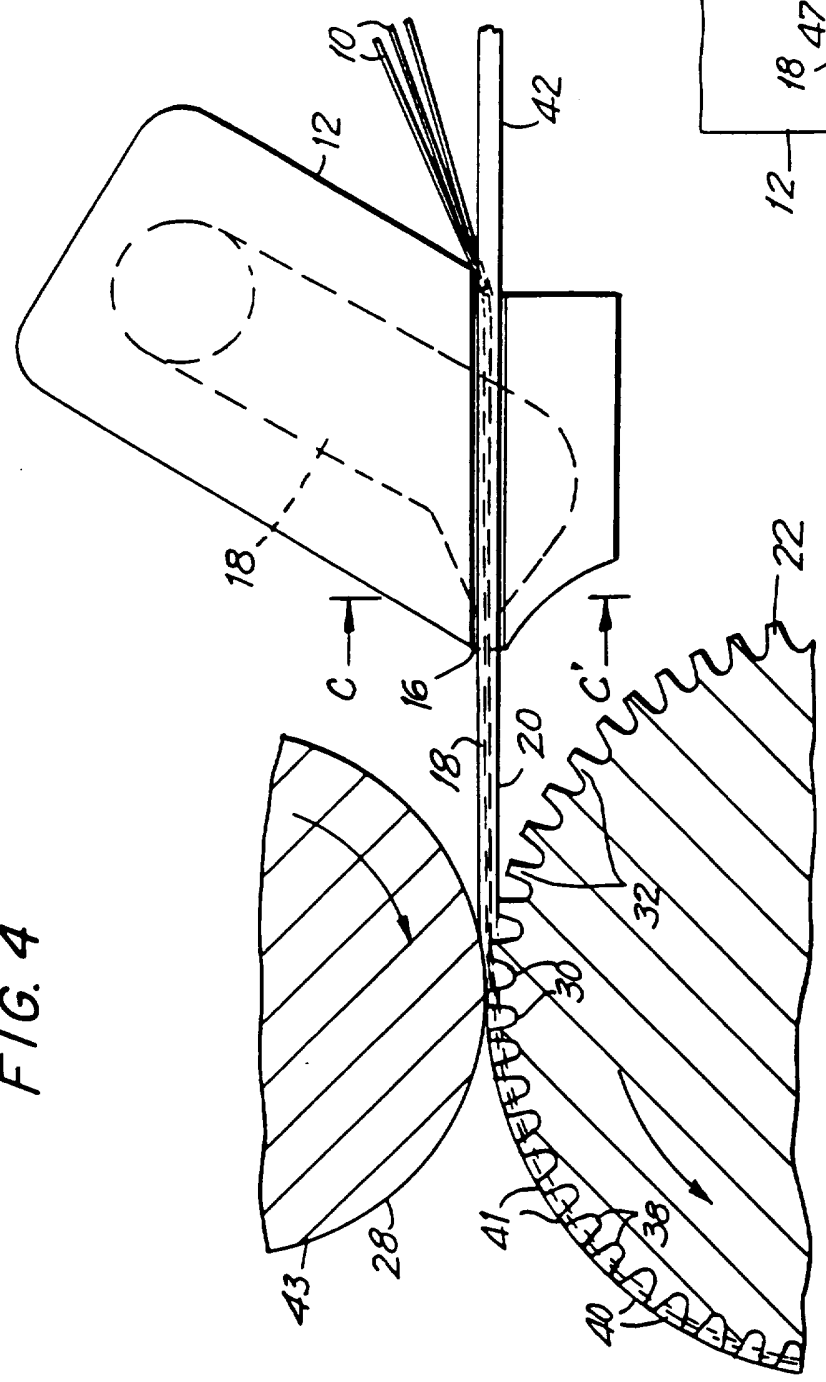
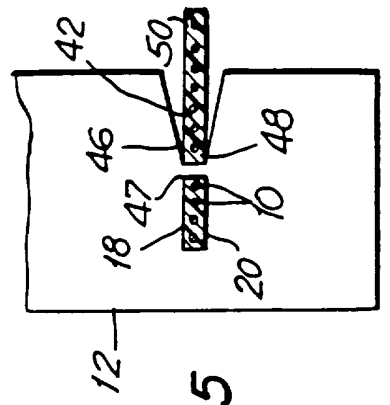


FIG. 5



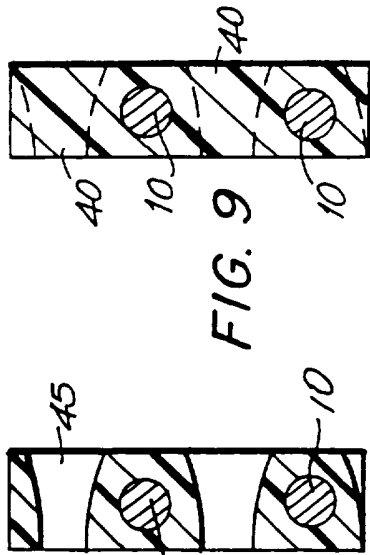
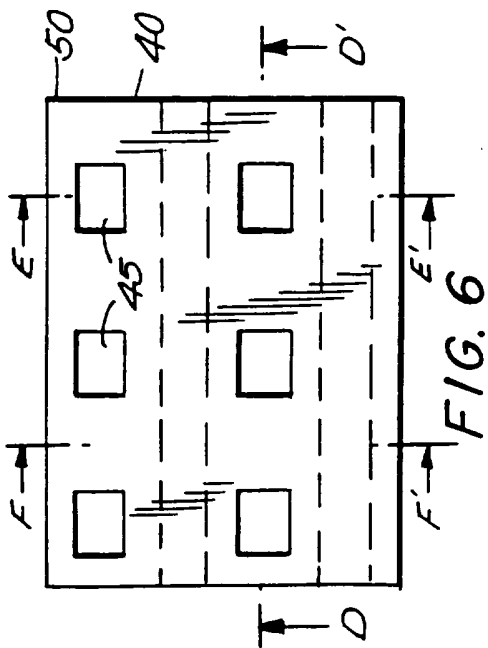


FIG. 8

FIG. 9

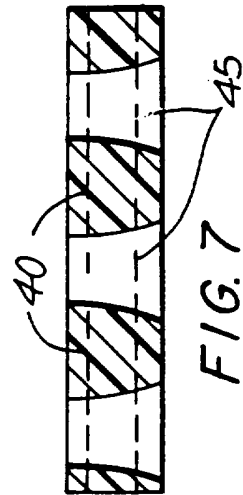


FIG. 7

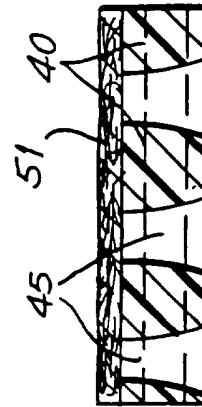


FIG. 10

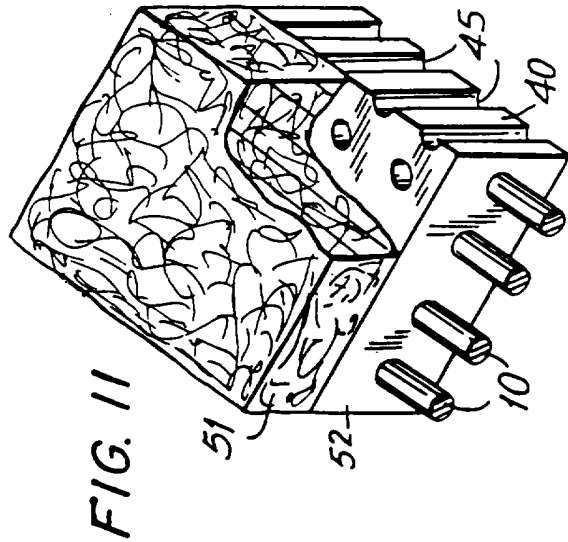


FIG. 11