



H U 0 0 0 2 1 9 9 5 9 B

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

219 959 B

(51) Int. Cl.⁷

D 21 F 11/00

(21) A bejelentés ügyszáma: P 93 03767

(22) A bejelentés napja: 1992. 06. 17.

(30) Elsőbbségi adatok:

07/722,792 1991. 06. 28. US

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 92/05139

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 93/00474

(40) A közzététel napja: 1995. 04. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2001. 10. 29.

(72) Feltalálók:

Huston, Larry Leroy, West Chester, Ohio (US)

Phan, Dean Van, West Chester, Ohio (US)

Trokhan, Paul Dennis, Hamilton, Ohio (US)

(73) Szabadalmas:

The Procter & Gamble Co., Cincinnati, Ohio (US)

(74) Képviselő:

Beliczay László, S. B. G. & K. Budapesti

Nemzetközi Szabadalmi Iroda, Budapest

(54) **Eljárás és berendezés szelektív folyadékáteresztő zónákat tartalmazó
cellulóz rostszerkezetek előállítására,
és az előállított cellulóz rostszerkezetek**

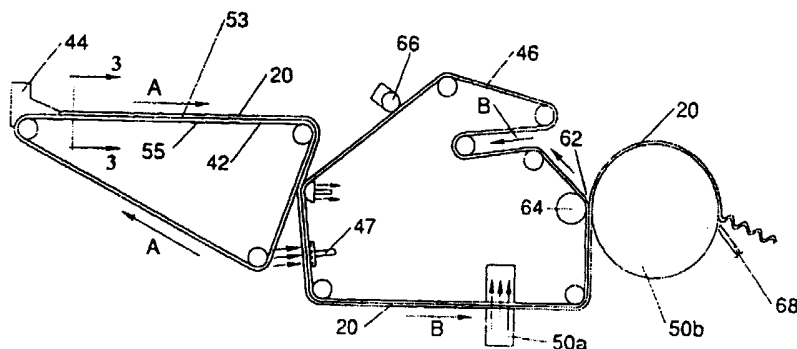
KIVONAT

A találmány tárgya egyrétegű cellulóz rostszerkezet (20) legalább három, nem véletlenszerű, ismétlődő mintázatban elrendezett régióval:

egy folytonos hálót képező, nagy alaptömegű első régióval, a nagy alaptömegű első régió által körülvelt és amellet elrendezett, kis alaptömegű második régióval, és ismérve, hogy

a nagy alaptömegű első régió és a kis alaptömegű második régió alaptömegéhez képest átmeneti alaptömegű, a kis alaptömegű második régió mellett elrendezett átmeneti alaptömegű harmadik régiója van.

A találmány tárgya eljárás egyrétegű cellulóz rostszerkezet (20) előállítására is, cellulózrostok sokaságának folyékony hordozóanyagban történő szuszpendálásával, a folyékony hordozóanyagban szuszpendált cellulózrostoknak lerakóeszközzel folyadékáteresztő zónákkal rendelkező rostvisszatartó formázóelemre juttatásával oly módon, hogy a hordozóanyagot a formázóelemen két szakaszban szivárogtatják le, egy nagy és egy kis áramlási sebességű szakaszban, ahol az áramlási szakaszok kezdeti áramlási sebessége különböző, előnyösen a leszívárgási lépés kis áramlási sebességű szakaszát



2. ábra

úgy végzik, hogy előre meghatározott zónákat cellulózrostokkal tömnek el.

A találmány berendezés is legalább három, egymástól különböző alaptömegű, nem véletlenszerűen ismétlődő mintázatban elrendezett régióból álló cellulóz rostszerkezet (20) előállítására, amely tartalmaz:

– egy folyadékáteresztő, rostviszatarató, olyan formázóelemet (42), melynek zónáin át a cellulózrostokat tartalmazó folyékony hordozóanyag leszívárogthat; továbbá a berendezés tartalmaz:

– olyan eszközt, amely a formázóelem (42) előre meghatározott zónáinak cellulózrostokkal azáltal végzett eltömésére szolgál, hogy egy folyékony hordozóanyagot szakaszosan szívárogtatunk át a formázóelemen, egy első szakaszban, ahol a hordozóanyag a formázóelemen egy időtartam alatt egy küszöbsebességgel szívárog át, és ezzel egyidejűleg a folyékony hordozóanyag a formázóelemen egy második szakaszban szívárog át, ahol az áramlási sebesség egy rövidebb időtartam alatt kisebb, mint a küszöbsebesség.

A találmány tárgyát eljárás és berendezés képezi különböző alaptömegű, különböző alaptömegű területekből álló cellulóz rostszerkezetek előállítására, továbbá a cellulóz rostszerkezet. Ilyen cellulóz rostszerkezetet tipikusan az olyan papír valósít meg, amelynek három vagy több területét egymástól különböző alaptömegű különbözőteti meg.

A cellulóz rostszerkezetek, mint a papíros, a szakterületen jól ismertek. Ilyen rostos szerkezeteket ma általánosan használnak papírtörülközők, toalettpapírok, arc kendők stb. céljára.

A fogyasztói igények kielégítése céljából ezeknek a cellulóz rostszerkezeteknek számos, egymással ellentétes követelményt kell kielégíteniük. A cellulóz rostszerkezeteknek elég nagy szakítószilárdsága kell legyen ahhoz, hogy meggátolja elszakadásukat vagy foszlásukat a szokásos használat során vagy akkor, ha túl nagy szakítóerők nem hatnak rájuk. A cellulóz rostszerkezetnek abszorbensnek is kell lennie, hogy a folyadékokat gyorsan abszorbeálja és azokat teljesen magában is tartsa. A cellulóz rostszerkezetnek elég puhának is kell lennie, hogy kellemes érzést keltsen, ne legyen használat közben durva. A rostszerkezetnek nagyfokú átlátszatlansága kell legyen, hogy a felhasználó számára ne tűnjön vékonyknak vagy rossz minőségűnek. Mindezen követelményekkel szemben a cellulóz rostszerkezetnek gazdaságosnak kell lennie, hogy nyereséggel legyen gyártható és eladható, és a fogyasztó azt mégis meg tudja magának vásárolni.

A szakítószilárdság, az előbbieken említett tulajdonságok egyike a rostos szerkezetnek az a képessége, hogy használat közben fizikai integritását megtartsa. A szakítószilárdságot a cellulóz rostszerkezet feszültség alatt álló leggyengébb kötése szabja meg. A cellulóz rostszerkezetnek nem lesz nagyobb szakítószilárdsága, mint a húzóterhelés alatt lévő bármelyik területének, és a rostszerkezet az ilyen leggyengébb területén át fog elszakadni vagy eltörni.

A cellulóz rostszerkezet szakítószilárdsága alaptömegének növelésével javítható. Az alaptömeg növelése azonban azt jelenti, hogy több cellulózrostot kell használni a gyártásnál, ami nagyobb költségekhez és nagyobb természetes anyag felhasználáshoz vezet a nyersanyag előállításánál.

Az abszorpcióképesség a cellulóz rostszerkezetnek az a tulajdonsága, mely lehetővé teszi, hogy a szerkezet

vele érintkező folyadékot szívjon be és tartson magában. Mind a magában tartott folyadék abszolút mennyiségét, mind a folyadékok abszorpciósi sebességét figyelembe kell venni a cellulóz rostszerkezet végső felhasználása szempontjából. Az abszorpcióképességet a cellulóz rostszerkezet sűrűsége befolyásolja. Ha a cellulóz rostszerkezet túl sűrű, akkor a rostok közötti távolság túl kicsi, és lehet, hogy az abszorpcióképesség a kívánt felhasználási célra nem elég nagy. Ha a rostok közötti távolság túl nagy, akkor az érintkező folyadékokra gyakorolt kapilláris vonzás túl kicsi, a rostszerkezet a folyadékokat nem fogja magában tartani.

A puhaság a cellulóz rostszerkezetnek az a tulajdonsága, ami különösen kívánatos a használó személy bőre szempontjából. A puhaságot a modulus (rosthajlékonyság, rostmorfológia, kötési sűrűség és alá nem támasztott rosthosszúság), felületi textúra (kreppelési frekvencia, a különböző területek mérete és simasága) és a felület tapadási-csúszási, súrlódási együtthatója befolyásolja. A puhaság fordítottan arányos a cellulóz rostszerkezet azon tulajdonságával, hogy ellenálljon a síkjához képest merőleges irányba történő deformációnak.

Az opacitás a cellulóz rostszerkezetnek az a tulajdonsága, amely megakadályozza vagy csökkenti a fényáteresztést a rostokon. Az opacitás közvetlen összefüggésben van a cellulóz rostszerkezet alaptömegével, sűrűségével és egyenletes rosteloszlásával. Az olyan cellulóz rostszerkezet, melynek viszonylag nagyobb alaptömege vagy egyenletesebb rosteloszlása van, annak adott sűrűség mellett nagyobb az opacitása is. Növekvő sűrűséggel az opacitás bizonyos pontig nő, a sűrűség még további növekedése azonban csökkenti az opacitást.

Az előzőekben említett tulajdonságok közötti kompromisszum olyan cellulóz rostszerkezet biztosítása, amelynek egy adott alaptömegű, lényegében folytonos térhálón belül diszkrét, zéró alaptömegű nyílásai vannak. A diszkrét nyílások a lényegében folytonos térhálónál kisebb alaptömegű területeket jelentenek, amelyek a cellulóz rostszerkezet síkjára merőleges hajlítást biztosítanak, ezáltal növelik a szerkezet hajlékonyságát. A nyílásokat a folytonos térháló veszi körül, amelynek megkívánt alaptömege van, amely a rostszerkezet szakítószilárdságát szabályozza.

Az ilyen cellulóz szerkezetek a korábbi szakmai gyakorlatban ismertek. A 3 034 180 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás például olyan

cellulóz rostszerkezeteket ismertet, melyeknek cikcakkban és egy vonalban elrendezett nyílásai vannak. Ezen túlmenően, a korábbi szakmai gyakorlatban különböző alakú nyílásokkal rendelkező cellulóz rostszerkezeteket ismertettek. Az említett szabadalmi leírás négyzet, gyémánt, kerek és kereszt alakú nyílásokat ismertet.

A nyílásokkal ellátott cellulóz rostszerkezetnek azonban sok hátránya van. A nyílások miatt a cellulóz rostszerkezetek egyes részei átlátszóak, emiatt a fogyasztó úgy gondolhatja, hogy a szerkezet a kívántnál gyengébb minőségű vagy szilárdságú. A nyílások általában túl nagyok ahhoz, hogy folyadékot abszorbeáljanak és tartsanak magukban, aminek az az oka, hogy az előbbieken említett törőlkendővel kapcsolatos folyadékoknak korlátozott a felületi feszültsége. A térháló alaptömegét is növelni kell a nyílások közelében, hogy elegendő szakítószilárdságot érjünk el.

A szélsőséges, zero alaptömegű, nyílásokkal ellátott eseten túlmenően próbálkozások folytak olyan cellulóz rostszerkezetek szolgáltatására, amelyeknek nem zero, kis alaptömegű területei vannak, és így lényegében nem folytonos térhálót képeznek. Így például a 4 514 345 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás olyan rostszerkezeteket ír le, amelynek diszkrét, nem zero alaptömegű, hatszög alakú területei vannak. Hasonló, textíliákban használt mintázatot ismertet a 4 144 370 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás.

Az ezekben a leírásokban ismertetett, nyílásokkal el nem látott szerkezeteknek az az előnye, hogy enyhén növelt az opacitásuk, és diszkrét, kis alaptömegű területeik némi abszorpcióképességgel rendelkeznek, de nem oldják meg azt a problémát, hogy a diszkrét, nem zero, kis alaptömegű területek igen kis szakítóterhelést tudnak elviselni, ezáltal korlátozzák a cellulóz rostszerkezet egészének szétszakadási szilárdságát. Az imént említett szabadalmi leírások egyike sem ad kitanítást olyan cellulóz rostszerkezetekről, melyeknek a diszkrét, kis alaptömegű területeken aránylag nagy az opacitása.

A cellulóz rostszerkezeteket általában úgy gyártják, hogy egy folyékony hordozóanyagot, amely homogénen eloszlatott cellulózrostokat tartalmaz, egy rostvisszatarató, folyadékáteresztő elemmel formáznak. A formázóelem sík alakú lehet, az tipikusan egy végtelen szalag.

Az előbb említett leírások és további kitanítások, mint a 3 322 617, a 3 025 585 és a 3 159 530 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírások különböző berendezéseket ismertetnek, amelyek alkalmassak diszkrét, kis alaptömegű területeket tartalmazó cellulóz rostszerkezetek előállítására. Ezek szerint a kitanítások szerint a diszkrét, kis alaptömegű területeket egy, a cellulóz rostszerkezet gyártására használt berendezés formázóelemére rögzített, felfelé álló dudor- (kitüremkedés) mintázattal állítják elő. Az előbbieken említett mindegyik leírásban ezek a felfelé álló dudorok szabályos, ismétlődő mintázat szerint vannak elrendezve. A mintázat egymáshoz képest cikcakkban vagy egy vonalban lévő dudorokat tartalmazhat. Minden dudor (kitüremkedés) egyenlő távolságra van a mellette lévőtől. A 3 159 530 számú amerikai egyesült államokbeli sza-

badalmi leírás szőtt Fourdrinier huzalt használ a kitüremkedések céljára.

Az egymástól egyforma távolságra elhelyezett dudorok az előző szakmai gyakorlat egy másik gyöngéjét jelentik. Az ilyen elrendezéssel működő berendezések a cellulóz rostszerkezet előállítására használt formázóelem egész folyadékáteresztő részén lényegében egyenletes és egyforma áramlási ellenállást biztosítanak. A folyadékáteresztő területen lényegében egyforma cellulózrost-mennyiségek rakódnak le, mert az egymás mellett lévő dudorok közötti területeken a folyadékáteresztéssel szemben egyforma ellenállás van jelen. Így a rostok viszonylag homogénen és egyenletesen rakódnak le a berendezés minden felületén, bár nem szükségszerűen véletlen vagy egyforma irányban, és hasonló eloszlású és elrendezésű szálakat tartalmazó cellulóz rostszerkezet jön létre.

A korábbi szakmai gyakorlat egy kitanítását a 795 719 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás ismerteti. Ez véletlenszerű mintázattal elrendezett kidudorodásokat ismertet, amelyek azonban nem osztják el a cellulózrostokat a leghatásosabban abból a szempontból, hogy az előbbieken említett tulajdonságok valamelyikének maximumát vagy azok többségét biztosítanak.

Ennek megfelelően a jelen találmány tárgya a korábbi szakmai gyakorlat problémáinak megoldása, és különösen azoknak a problémáknak megoldása, amelyeket az egymással vetélkedő nagy szakítószilárdság, nagy abszorpcióképesség, nagy puhaság, nagy opacitás tulajdonságok biztosítása jelent anélkül, hogy bármilyen egyéb tulajdonságot feláldoznánk, vagy a természetes anyagokat gazdaságtalanul vagy nem megfelelő módon használnánk fel. Közelebbről, a jelen találmány tárgya eljárás és berendezés olyan cellulóz rostszerkezet, mint papír előállítására, amely lehetővé teszi, hogy a rostok folyadékhordozó anyagának áteresztésével szemben sokfajta, különféle ellenállás lépjen fel.

Azáltal, hogy a berendezésben viszonylag nagy és viszonylag kis áramlással szembeni ellenállások vannak jelen, a cellulózrostok orientációja és lerakódási mintázata jobban szabályozható, és eddig a szakterületen nem ismert rostszerkezetek állíthatók elő. A folyadékáteresztő rostokat visszatarató formázóelem egy adott területének áramlással szembeni ellenállása, és a formázóelem ilyen területeinek megfelelő cellulóz rostszerkezet alaptömege között fordított arány áll fenn. Így a viszonylag kis áramlási ellenállású területek viszonylag nagy alaptömegű cellulóz rostszerkezet-területeket hoznak létre és fordítva.

Közelebbről, a viszonylag kis áramlási ellenállású területeknek folytonosnak kell lenniük, hogy egy folytonos, nagy alaptömegű rosttérháló jöjjön létre és a szakítószilárdság ne szenvedjen kárt. A viszonylag nagy áramlási ellenállású területek (amelyek a cellulóz rostszerkezetben viszonylag kis alaptömegű területeket hoznak létre) kívánság szerint vagy diszkrét (elkülönültek) vagy folytonosak lehetnek.

A jelen találmány szerint a formázóelem egy formázószalag, melynek sok, egymástól áramlási ellenállás-

ban különböző területe van. A folyékony hordozóanyag leszívódik a formázószalag felületein keresztül, fordítottan arányos módon e területek áramlási ellenállásával. Ha a formázószalagnak vannak például át nem eresztő felületei, mint a kidudorodások vagy blokkolt helyek, akkor ezeken folyékony hordozóanyag nem tud átszívódni, ezért az ilyen helyeken csak viszonylag kevés rost rakódik le, vagy egyáltalán nincs rostlerakódás.

Ily módon a találmány szerinti formázószalag áramlással szembeni ellenállása kritikus tényező abban a tekintetben, hogy a folyékony hordozóanyagban lévő rostok milyen mintázat szerint rakódnak le. A formázószalag viszonylag kisebb áramlási ellenállású felületein több rost fog lerakódni, mert az ilyen felületeken több folyékony hordozóanyag tud átszívódni. Figyelembe kell venni azonban, hogy a formázószalag egy bizonyos felületének áramlási ellenállása nem állandó, hanem az időben változó.

Ez a változás azért következik be, mert amikor a formázószalag egy felületére cellulózrostok rakódnak le, akkor a cellulózrostok eltömítik ezt a felületet és növelik ennek áramlással szembeni ellenállását. Az eltömődés és megnövekedett áramlással szembeni ellenállás egy felületen azt eredményezi, hogy ezen a felületen csökken az átáramló folyékony hordozóanyag mennyisége, és ezáltal csökken az ezen a területen a későbbiek során lerakódó rostok mennyisége.

A találmány olyan egyrétegű cellulóz rostszerkezet előállítására vonatkozik, amelynek legalább három, nem véletlenszerűen ismétlődő mintázat szerint elrendezett régiója van. Az első régiónak a másik két régióhoz képest nagy az alaptömege, és egy olyan, lényegében folytonos térhálóból áll, amely körülveszi a másik két régiót. A második régiónak a másik kettőhöz képest kis alaptömege van, és azt az első régió veszi körül. A harmadik régiónak a másik kettőhöz képest közepes alaptömege van, és a második régió mellett helyezkedik el, azt kerülete mentén körülveszi. Közelebről, a második régió lényegében szomszédos lehet a harmadik régióval, nevezetesen a harmadik régiót körülvetheti. Egy előnyös kiviteli alaknál a második régió sok cellulózrostja lényegében sugárirányban orientált.

A jelen találmány szerinti cellulóz rostszerkezet úgy állítható elő, hogy egy szuszpendált cellulózrostokat tartalmazó folyékony hordozóanyagot egy folyadékáteresztő, rostokat visszatartó formázóelemen terítünk szét. A folyékony hordozóanyag a formázóelemen két szimultán lépésben szívódik át, egy gyors áramlású és egy lassú áramlású lépésben, amelyek a formázószalag nagy áramlási sebességű, illetve kis áramlási sebességű zónáinak felelnek meg. Mindkét lépésben az áramlási sebesség az időben csökken a zónák cellulózrostokkal történő eltömődése következtében. A lépéseket egymástól a kezdeti tömegáramlási sebesség különbözteti meg a megfelelő zónákon át.

A jelen találmány szerinti cellulózrostos szerkezet egy folyadékáteresztő, rostokat visszatartó formázóelemen ellátott berendezésen állítható elő. A formázóelemen két zónája, egy nagy áramlási sebességű és egy kis áramlási sebességű zónája van. A szalagnak kidudorodá-

sai is vannak, amelyeken a folyékony hordozó nem tud áthatolni. A kidudorodások és a két zóna olyan mintázatban vannak elrendezve, ami a kialakítandó cellulóz rostszerkezet régiói alaptömegeinek felel meg.

A formázóelemen lehet egy eszköze a cellulózrostok három, különböző alaptömegű mintában történő visszatartására. Ez az eszköz a formázóelem különböző hidraulikai sugarú zónáiból állhat.

A zónák hidraulikai sugarai úgy tehetők különbözővé, hogy a formázóelemben a felfelé álló kidudorodások egy mintázat szerint vannak elrendezve, minden kidudorodás egyforma távolságban van a mellette lévő kidudorodástól, és mindegyiknek van egy folyadékáteresztő nyílása, vagy olyan az elrendezése, hogy egyes kidudorodások egyforma, mások nem egyforma távolságra vannak a mellettük lévőktől, vagy ezt a kétféle elrendezést kombináljuk.

Bár a leírásunk a találmányt jellemző igénypon-
tokkal végződik, úgy véljük, hogy a találmány jobban ér-
tethetővé válik az alábbi leírásból és azzal összefüggő áb-
rákból, amelyekben a hasonló komponenseknek ugyan-
az a számozásuk, az analóg komponenseket betűjelzések
különböztetik meg, és az

1. ábra a találmány szerinti, három kölcsönösen
megkülönböztethető régióval rendelkező cel-
lulóz rostszerkezet mikroszkópos fényképe
felülnézetből, a

2. ábra a jelen találmány szerinti cellulóz rostszer-
kezet előállítására használható berendezés
vázlatos oldalnézeti képe, a

3. ábra a 2. ábra szerinti formázóelem 3-3 vonal
menti részleges oldalnézeti képe, a

4. ábra a 3. ábra szerinti, minden kidudorodáson
egy áthatolónyílást tartalmazó formázó-
elemnek a 3. ábra 4-4 vonala menti részle-
ges felülnézeti képe, az

5. ábra a formázóelem egy alternatív kiviteli alakjá-
nak sematikus felülnézeti képe, amely for-
mázóelemnek az első dudorai egy bizo-
nyos, egyforma távolságra helyezkednek el
a második dudoroktól, és az első dudorai
egy nagyobb távolságra a harmadik dudo-
roktól, és a

6. ábra egy alternatív formázószalag-kiviteli alak
vázlatos felülnézeti képe, amelynek átha-
tolónyílásokkal rendelkező olyan kidudoro-
dásai vannak, melyek a mellettük lévő kidu-
dorodásoktól különböző távolságokba he-
lyezkednek el.

50 A termék

Mint ezt az 1. ábra szemlélteti, a jelen találmány sze-
rinti 20 cellulóz rostszerkezetnek három régiója van: a
24 első, nagy alaptömegű régiója, a 26 második, köze-
pes alaptömegű régiója, és a 28 harmadik, kis alaptöme-
gű régiója. Mindegyik 24, 26 vagy 28 régió olyan ros-
tokból áll, amelyek lineáris elemekkel közelíthetők.

A rostok a 20 cellulóz rostszerkezet komponensei,
amelyeknek egy igen nagy mérete van (a rost hossztenge-
lye mentén) a másik két, viszonylag kis méretükhöz ké-
pest (amelyek egymásra merőlegesek, a rost hossztenge-

lyére pedig sugárirányúak és merőlegesek is), úgyhogy közelítő a linearitás. A rostok mikroszkópos vizsgálata a főméretükhöz képest két kis méretet mutat, ezeknek nem kell sem egyenértékűnek, sem állandónak lenniük a rost tengelyirányában. Csak az a fontos, hogy a rost a tengelye körül el tudjon hajolni, más rostokhoz tudjon tapadni és folyékony hordozóanyaggal eloszlatható legyen.

A cellulóz rostszerkezetet képező rostok lehetnek szintetikus szálak, mint poliolefin- vagy poliészterszálak; előnyösen cellulózzrostok, mint gyapotlintersz szálak, műselyem vagy poliészterszálak, még előnyösebben facellulóz, mint puhafa cellulóz (nyitvatermő vagy túllelű fa) vagy keményfa-cellulóz (zárvatermő vagy lombhullató fa) rostok. A 20 rostszerkezetet akkor nevezzük „cellulóz rostszerkezet”-nek, ha a 20 rostszerkezet legalább körülbelül 50 tömeg% vagy legalább körülbelül 50 térfogat% cellulózzrostot tartalmaz, mint (de nem kizárólag) a fent említett rostokat. Egy olyan facellulóz rostkeveréket, amely körülbelül 2,0–4,5 mm hosszú és körülbelül 25–50 μm átmérőjű puhafa-rostokból, valamint körülbelül 1 mm-nél rövidebb hosszúságú és körülbelül 12–25 μm átmérőjű keményfa-rostokból áll, megfelelőnek találtunk az itt leírt 20 cellulóz rostszerkezetek céljára.

Ha a 20 cellulóz rostszerkezet céljára facellulóz rostokat választunk, akkor ezeket bármilyen cellulózzpépgyártási eljárással előállíthatjuk, így kémiai, mint szulfites, szulfátos vagy szódás eljárással; mechanikus módszerekkel, mint köves facsiszolat-készítéssel. Alternatív módon a rostok kémiai és mechanikai eljárások kombinálásával is előállíthatók, vagy lehetnek újrafelhasznált rostok is. A rostok típusa, kombinációja és előállítási módja a jelen találmány szempontjából nem kritikus.

Nem szükséges, hogy a 20 cellulóz rostszerkezet különböző 24, 26 és 28 régiókban ugyanaz vagy egyforma keményfa-puhafa eloszlás legyen. Valószínűbb ehelyett, hogy a 20 cellulóz rostszerkezet előállítására használt berendezés egy kisebb áramlási ellenállású zónája által formázott 24, 26 vagy 28 régióknak nagyobb lesz a százalékos puhafarost-tartalma. Ezen túlmenően, a kemény- és puhafa-rostok a 20 cellulóz rostszerkezet teljes vastagságán belül rétegelhetők.

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezet makroszkóposan kétdimenziós és sík, bár nem szükségszerűen lapos. A 20 cellulóz rostszerkezetnek a harmadik dimenzióban némi vastagsága lehet. A harmadik dimenzió azonban az aktuális első és második dimenzióhoz képest igen kicsi.

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezet egy egyetlen laminátumból áll. Figyelembe kell venni azonban, hogy két vagy több, jelen találmány szerint előállított egyetlen réteg társítható egymással homlok-homlokoldali viszonyban egy egységes laminátum előállítására céljából. Egy 20 jelen találmány szerinti cellulóz rostszerkezet akkor tekinthető „egyetlen rétegnek”, ha azt a formázóelemről úgy vesszük le, mint egyetlen lapot, melynek vastagsága szárítás előtt csak akkor változik, ha rostokat adunk hozzá a laphoz vagy abból rostokat veszünk el. A 20 cellulóz rostszerkezet később kívánt esetben prézelhető vagy prézeletlen marad.

A jelen találmány szerinti cellulóz rostszerkezet olyan alapvető tulajdonságokkal jellemezhető, amelyek a 24, 26 és 28 régiókat egymástól megkülönböztetik. Ilyen alapvető tulajdonság a 20 cellulóz rostszerkezet alaptömege, amely a 24, 26 és 28 régiókat megkülönbözteti egymástól. „Intenzív” tulajdonság alatt itt az olyan tulajdonságokat értjük, amelyeknek értéke nem függ a 20 cellulóz rostszerkezet síkjában az egyes értékek összegződésétől. Intenzív tulajdonságok például a 20 cellulóz rostszerkezet sűrűsége, a tervezett kapilláris mérete, az alaptömege, a hőmérséklete, kompressziós és szakítási modulusa. „Extenzív” tulajdonságoknak nevezzük a 20 cellulóz rostszerkezetnek azokat a tulajdonságait, amelyek a szerkezet alrendszerének vagy komponenseinek különböző értékei összegződésétől függenek. Extenzív tulajdonságok például a súly, tömeg, térfogat és a 20 cellulóz rostszerkezet móljainak száma.

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezetnek legalább három különböző alaptömege van, amelyek a rostszerkezet legalább háromfajta, azonosítható, „régióknak” nevezett területei között oszlanak meg. „Alaptömeg” alatt a 20 cellulóz rostszerkezet egységnyi területének grammban mért tömegét értjük. Az egységnyi terület mérete és alakja, amelyből az alaptömeget mérjük, függ a különböző alaptömegű 24, 26 és 28 régiók relatív és abszolút méretétől és alakjától.

A szakember felismeri, hogy adott 24, 26 vagy 28 régió belüli a megadott alaptömegtől eltérések fordulhatnak elő. Például, ha mikroszkópos szinten megmérjük egy rostok közötti terület alaptömegét, akkor egy látszólagos zérus alaptömeget kapunk, holott a valóságban – hacsak nem a 20 rostszerkezet egy nyílását mérjük – az ilyen 24, 26 vagy 28 régió alaptömege nagyobb mint zérus. Az ilyen eltérések és változások normálisak és a gyártási eljárásnak normális és várt következményei.

Nem szükséges, hogy az egymás melletti 24, 26 vagy 28 különböző alaptömegű régiókat egzakt határok válasszák el egymástól, vagy a különböző alaptömegű 24, 26 és 28 régiók között élesen megkülönböztethető demarkációs vonalak legyenek. Csak az a fontos, hogy a rostok eloszlása egységnyi területen különböző legyen a 20 rostos szerkezet különböző helyein, és hogy ez a különböző eloszlás ne véletlenszerű, hanem minta szerint ismétlődő legyen. Az ilyen, nem véletlenszerű, ismétlődő mintázat a 20 cellulóz rostszerkezet gyártására használt, folyadékot áteresztő, rostokat visszatartó formázóelem nem véletlenszerű, ismétlődő mintázatának felel meg.

A 24, 26 és 28 régiók különböző alaptömege különböző opacitást biztosít. Bár opacitás szempontjából kívánatos, hogy az egész 20 cellulóz rostszerkezeten át egyforma legyen az alaptömeg, az ilyen egyforma alaptömegű 20 cellulóz rostszerkezet nem jelenti azt, hogy egyéb tulajdonságok, például a nedves állapotú repesztesti szilárdság is optimális. Az itt leírt 20 cellulóz rostszerkezetek esetében azonban érvényes az, hogy a viszonylag nagyobb alaptömegű 24 régióknak nagyobb az opacitása, mint a kisebb alaptömegű 26 vagy 28 régióknak.

A nem véletlenszerű, ismétlődő mozaikminták („tessellates”), mint a 24, 26 és 28 szomszédos régiók előnyösen, egymással együttműködő módon vannak egymás mellé elhelyezve. A „nem véletlenszerű” alatt azt értjük, hogy a 24, 26 és 28 intenzíven definiált régiók elhelyezkedése előrelátható, és a gyártási eljárásban használt berendezés ismert, előre meghatározott kialakítási módjának az eredménye.

A 20 rostszerkezet intenzíven megkülönböztetett 24, 26 és 28 régiói lehetnek „diszkrét” úgy, hogy az azonos alaptömegű régiók egymással nem szomszédosak. Alternatív esetben a 20 rostszerkezet teljes egészén át egy 24, 26 vagy 28 adott alaptömegű régió lehet „lényegében folytonos”, oly módon, hogy a 24, 26 vagy 28 régió lényegében a 20 rostszerkezet egy vagy mindkét főméretén át terjed.

Figyelembe kell venni természetesen, hogy ha a gyártás során a 20 rostszerkezet igen nagy méretű, és a 24, 26 és 28 régiók igen kicsinyek a 20 rostszerkezet-hez képest a gyártás folyamán, azaz a méretkülönbség közöttük több nagyságrendet tesz ki, akkor a különböző 24, 26 és 28 régiók eloszlásának és mintázatának megjósolása igen nehéz lehet vagy éppenséggel lehetetlen, de a mintázatot ebben az esetben is nem véletlenszerűnek minősítjük. Csak az a fontos, hogy az ilyen, intenzíven meghatározott 24, 26 vagy 28 régiók eloszlása lényegében a kívánt legyen, és olyan hatásokot befolyásoló tulajdonságokat biztosítson, melyek a 20 rostszerkezetet a kívánt célra alkalmassá teszik.

Szakember számára nyilvánvaló, hogy lehetnek kis méretű átmeneti régiók, melyeknek alaptömege az egymás melletti 24, 26 vagy 28 régiók alaptömege között van, de ezek területe nem elég jelentős ahhoz, hogy alaptömegüket a 24, 26 és 28 régiók alaptömegétől különböztözzék minősítsük. Az ilyen átmeneti régiók képződése a találmány szerinti 20 rostszerkezet-előállítási módszer ismert velejárója.

A 20 rostszerkezet mintamérete körülbelül 1,5–390 darab 26 régió lehet cm^2 -enként, előnyösen körülbelül 11,6–155 darab 26 diszkrét régió cm^2 -enként, és előnyösebben körülbelül 23,3–85,3 darab diszkrét 26 régió cm^2 -enként.

Szakember számára nyilvánvaló, hogy, ha a mintázat finomabb lesz (több 24, 26 vagy 28 diszkrét régió esik egy cm^2 -re), akkor nagyobb százalékos mennyiségben használhatók a kisebb méretű keményfarostok, és ennek megfelelően a nagyobb méretű puhafarostok százalékos mennyisége csökkenthető. Ha túl sok nagyméretű rostot használunk, akkor az ilyen rostok lehet, hogy nem tudnak megfelelni a 20 rostszerkezet előállítására szolgáló, alábbiakban leírt berendezés topográfiájának (domborzatának). Ha a rostok nem megfelelőek, akkor azok a berendezés különböző topográfiai régióit áthidalhatják, ami nem mintázott 20 rostszerkezethez vezethet. Egy olyan 20 rostszerkezet céljára van, egy körülbelül 31 diszkrét régiója van, egy körülbelül 60% északi puhafarostból és körülbelül 40% keményfarostból álló keveréket találtunk megfelelőnek.

Ha az 1. ábrán látható 20 rostszerkezetet papírtörülköző vagy flusszpapír céljára kívánjuk használni, akkor

a 20 rostszerkezet 24 nagy alaptömegű régiója előnyösen a rostszerkezet síkjában, két, egymásra merőleges irányban folytonos. Nem szükséges, hogy ezek az egymásra merőleges irányok a késztermék széleivel párhuzamosak vagy azokra merőlegesek legyenek, vagy a termék gyártásának irányával legyenek párhuzamosak vagy arra merőlegesek, csak az a fontos, hogy a cellulóz rostszerkezetnek két, egymásra merőleges irányban legyen a szakítási szilárdsága, hogy azt könnyebben lehessen húzóterhelésnek alávetni a termék idő előtt bekövetkező szakadásának elkerülése nélkül. A folytonos irány előnyös módon a jelen találmány szerinti késztermék várt húzóterhelésének irányával párhuzamos.

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezetnek három régiója van: a 24 első, nagy alaptömegű régió, a 26 második, átmeneti alaptömegű régió, és a 28 harmadik, kis alaptömegű régió, amint ezt a fentiekben említettük. A 24, 26 és 28 régiók egy, részletesen a következőkben leírt, nem véletlenszerű mintázatban vannak elrendezve.

Lényegében folytonos térhálónak egy példája az 1. ábra szerinti 20 cellulóz rostszerkezet 24 nagy alaptömegű régiója. Egyéb, lényegében folytonos térhálójú cellulóz rostszerkezet példákat ismertet a 4 637 859 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás, melyet itt hivatkozásként említünk azért, hogy egy másik, olyan cellulóz rostszerkezetet mutassunk be, amelynek lényegében folytonos térhálója van. A lényegében folytonos térhálóban megszakítások – bár ezek nem előnyösek – elviselhetők mindaddig, míg azok a 20 cellulóz rostszerkezet ilyen részeinek anyagtulajdonságait nem befolyásolják hátrányosan.

Ezzel ellentétben, a 26 és 28 átmeneti és kis alaptömegű régiók diszkrét lehetnek, és a 24 nagy alaptömegű, lényegében folytonos hálóban lehetnek diszpergálva. A 26 és 28 átmeneti és kis alaptömegű régiók szigetként képzelhetők el, amelyeket lényegében folytonos hálójú, nagy alaptömegű 24 régió vesz körül. A 28 diszkrét, kis alaptömegű és a 26 diszkrét, átmeneti alaptömegű régiók egy nem véletlenszerű, ismétlődő mintázatot képeznek.

A 28 diszkrét, kis alaptömegű régiók és a 26 átmeneti alaptömegű régiók a két, előbb említett, egymásra derékszögű irányban össze-vissza vagy egymás után sorban helyezkedhetnek el. Előnyös módon, a lényegében folytonos 24 nagy alaptömegű háló egy, a diszkrét 28 kis alaptömegű régiókat körülvevő mintázott hálót alkot – bár, mint ezt fentebb említettük, kis átmeneti régiók is előfordulhatnak.

A 24 nagy alaptömegű régiók a 26 és 28 átmeneti és kis alaptömegű régiók mellett vannak, azokkal szomszédosak és azokat körülveszik. A 26 átmeneti alaptömegű régiók a 28 kis alaptömegű régiók mellett foglalnak helyet. A 28 kis alaptömegű régiók kerület mentén veszik körül, de nem foglalják teljesen körül a 26 átmeneti alaptömegű régiókat, vagy a 28 kis alaptömegű régiók a 26 átmeneti alaptömegű régiókat teljes egészében körbeveszik. Így a 26 átmeneti alaptömegű régiók általában kisebb átmérőmértűek, de nem szükségszerűen kisebb felületűek, mint a körülöttük lévő 28 kis alap-

tömegű régiók. A 28 kis alaptömegű régiók továbbá szomszédosak lehetnek a 26 átmeneti alaptömegű régiókkal vagy azok körül helyezkedhetnek el. A 28 kis és 26 átmeneti alaptömegű régióknak a 24 nagy alaptömegű régiókon belüli relatív elrendezkedése függ a 42 formázószalag különböző áramlási ellenállású, nagy és kis áramlási sebességű zónáinak elrendezésétől.

A különböző 24, 26 és 28 régiók rostjai előnyös módon különböző irányokban helyezkedhetnek el. A lényegében folytonos, nagy alaptömegű 24 régiót képező rostok például előnyösen egy irányban helyezkedhetnek el, ami az egymás melletti 59 kitüremkedések között 65 gyűrűk lényegében folytonos hálójának és a gyártási eljárás gépiránya befolyásának felel meg.

Ez az elhelyezkedés általában egymással párhuzamos, egymással viszonylag nagymértékben kötött rostokat jelent. A viszonylag nagyfokú rostkötés viszonylag nagy szakítószilárdságot eredményez a 24 nagy alaptömegű régióban. A viszonylag nagy alaptömegű 24 régióknak ez a nagy szakítószilárdsága általában előnyös, mert a 24 nagy alaptömegű régió viseli és közvetíti a 20 cellulóz rostszerkezeten belül fellépő húzóterhelést.

A viszonylag kis alaptömegű 28 régió olyan rostokat tartalmaz, melyek nagy része általában sugaras elrendezésű, és a 28 kis alaptömegű régió közepéből kifelé indul. Ha a 28 kis alaptömegű régió a 26 átmeneti alaptömegű régiót körülveszi, akkor a kis alaptömegű régió rostjai a 26 átmeneti alaptömegű régió közepéhez viszonyítva is sugarasan kifelé irányulnak. Továbbá, mint ezt az 1. ábra szemlélteti, a 28 kis alaptömegű régió és a 26 átmeneti alaptömegű régió előnyösen kölcsönösen koncentrikus.

A berendezés

A jelen találmány szerinti 20 rostszerkezet előállítására használt berendezésnek sok alkatrésze jól ismert a papírgyártási szakmában. Mint a 2. ábrán látható, a berendezésnek van egy 44 eszköze egy cellulózzrostokat tartalmazó folyékony hordozóanyagban egy folyadékáteresztő, rostokat visszatartó formázóelemre történő terítésére.

A folyadékáteresztő, rostokat visszatartó formázóelem egy 42 formázószalag lehet, amely a berendezés lelke, és a berendezésnek egy olyan komponense, amely különbözik az itt leírt és általában alá helyezni kívánt 20 cellulóz rostszerkezetek gyártására a szakterületen eddig használt eszközöktől. Közelebbről, a folyadékáteresztő, rostokat visszatartó formázóelemnek a 3. ábrán látható 59 kitüremkedő elemei vannak, amelyek a 20 rostszerkezet kis, és 26 átmeneti alaptömegű régióit alakítják ki, és 65 közbenső gyűrűs részei, amelyek a 20 cellulóz rostszerkezet nagy alaptömegű 24 régióit alakítják ki.

A berendezés továbbá egy 46 szekunder szalagot foglalhat magában, amelyre a 20 rostszerkezetet azután visszük át, miután a folyékony hordozóanyag túlnyomó része leszívódott, és a cellulózzrostok visszamaradtak a 42 formázószalagon. A 46 szekunder szalag egy olyan bütök- vagy nyúlványmintázattal lehet továbbá ellátva, amely nem esik egybe a 20 cellulóz rostszerkezet 24, 26 és 28 régióival. A 42 és 46 formázó- és szekunder szalagok az A-val és B-vel jelölt irányba mozognak.

Miután a folyékony hordozóanyag és az abban lévő rostok a 42 formázószalagra lerakódtak, a 20 rostszerkezetet az 50a és 50b ismert szárítószerkezetek egyikével vagy mindkettőjével mint egy 50a átfűvő szárítóval és/vagy 50b szárítódobbal megszáritjuk. A berendezés egy eszközt, mint egy 68 levonókést is tartalmazhat a 20 rostszerkezet rövidítésére vagy krepelésére.

Ha a cellulóz rostszerkezet készítésére használt berendezés formázóelemeként egy 42 formázószalagot választunk, akkor ennek a szalagnak két oldala van, mint ezt a 3. ábra mutatja, egy 53 első oldala és egy 55 második oldala. Az 53 első oldal a 42 formázószalagnak a 20 cellulóz rostszerkezet rostjaival érintkező felülete. Az 53 első oldalt a szakterületen a 42 formázószalag papírral érintkező oldalának nevezik. Az 53 első oldalnak két, topográfiaileg különböző 53a és 53b régiója van. Az 53a és 53b régiókat a 42 formázószalag 55 második, ellenkező oldalától merőleges irányban lévő távolságuk különbözteti meg egymástól. Ez a merőleges irány a Z irány. „Z irány” alatt itt a 42 formázószalag XY síkjára merőleges irányt értjük (a 42 formázószalagot itt sík, kétdimenziós szerkezetnek tekintjük).

A 42 formázószalag alkalmas kell legyen arra, hogy ellenálljon valamennyi olyan ismert feszültségnek és műveleti feltételnek, amely kétdimenziós cellulózzszerkezetek gyártása során lép fel. Egy különösen előnyös 42 formázószalag a 4 514 345 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás szerint előállítható szalag. A leírást itt hivatkozásként említjük abból a célból, hogy egy, a jelen találmány szerint használható, különösen alkalmas formázóelemet és annak készítési módszerét bemutassuk.

A 42 formázószalag legalábbis egy irányban, közelebbről a szalag 53 első oldala felől, annak 55 második oldala irányába folyadékáteresztő. „Folyadékáteresztő” alatt itt azt értjük, hogy egy rostos vagy folyékony hordozója a szalagon jelentős ellenállás nélkül jut át. Természetesen segíthet vagy szükséges lehet egy enyhe nyomáskülönbség is a folyadékban a 42 formázószalagon történő átjuttatására, hogy biztosítsuk a 42 formázószalag megfelelő áteresztőképességét.

Nincs szükség azonban arra, vagy nem is kívánatos, hogy a 42 formázószalag teljes felülete folyadékáteresztő legyen. Csak az szükséges, hogy a rostos vagy folyékony hordozója könnyen legyen eltávolítható a 42 formázószalag 53 első oldaláról, és azon a lerakódott rostok egy 20 embrionális rostszerkezete alakuljon ki.

A 42 formázószalag a rostokat is visszatartja. „Rostvisszatartó”-nak akkor nevezünk egy komponenst, ha az arra lerakódó rostok túlnyomó részét egy, előre makroszkóposan meghatározott mintázat vagy geometria szerint tartja vissza, függetlenül a rostok orientációjától. Azt természetesen nem várjuk, hogy egy rostvisszatartó komponens a reá lerakódott rostok száz százalékát visszatartsa, sem azt, hogy ez a visszatartás tartós legyen. Csak az szükséges, hogy a 42 formázószalagon vagy más, rostvisszatartó komponensen a rostok elég hosszú ideig megmaradjanak ahhoz, hogy az eljárás többi lépését megfelelő módon végrehajtsuk.

A 42 formázószalag úgy képzelhető el, hogy annak van egy 57 erősítőszervezete és egy 59 kitüremkedés-mintázata. A mintázat szerint elrendezett dudorok az 57 erősítőszervezethez vannak rögzítve, így képződik a két, egymással ellentétes 53 és 55 felület. Az 57 erősítőszervezet egy nyílásokkal ellátott elemből, mint szőtt szitából vagy egyéb, nyílásokkal ellátott szerkezetből állhat és lényegében folyadékáteresztő. Alkalmas, nyílásokat tartalmazó erősítőszervezet az olyan szita, amelynek lyukmérete körülbelül 6–60 fonal/cm-nek felel meg, de figyelembe kell venni, hogy az összegubancolódott fonalak felgyülemzése miatt a fonalszám megkészszeresedik. A fonalak közötti nyílások általában négyzet alakúak, mint ezt az ábrák szemléltetik, de bármilyen egyéb kívánt alakúak is lehetnek. A fonalak poliészterszálakból, szőtt vagy nemszött textíliákból alakíthatók ki. Különösen egy kétszeres hurkolással szőtt 57 erősítőszervezetet találtunk megfelelőnek.

Az 57 erősítőszervezet egyik oldala lényegében makroszkóposan egysíkú lehet, és a 42 formázószalag 53 kifelé irányuló oldalát képezi. A 42 formázószalag belső oldalát gyakran nevezzük a szalag hátoldalának, és az, mint a fentiekben megjegyeztük, legalábbis részben a papírgyártási műveletben használt berendezés többi részével érintkezik. Az erősítőszervezet ellentétes, kifelé orientált 53 oldalát a 42 formázószalag szálal anyaggal érintkező oldalának nevezzük, mert a fentiekben tárgyalt rostszag a 42 formázószalagnak erre az 53 oldalára rakódik le.

Az 59 kidudorodásmintázat hozzá van rögzítve az 57 erősítőszervezethez, és előnyös módon az 57 erősítőszervezet 53 belső oldalából kifelé terjedő, egyedi dudorokból áll, mint ezt a 3. ábra szemlélteti. Az 59 dudorokat rosttal érintkezőnek tekintjük, minthogy az 59 kidudorodásmintázat fogadja a rostszagot, amely befedi, amint a 42 formázószalagra lerakódik.

Az 59 kidudorodások bármilyen ismert módon rögzíthetők az 57 erősítőszervezethez. Ennek egy különösen előnyös módja az, hogy az 59 kidudorodások sokaságát rögzítjük egy szakaszos eljárással, térhálósítható, fényérzékeny polimer gyanta segítségével az 57 erősítőszervezethez, és nem egyenként rögzítünk minden kidudorodást. Az 59 kidudorodásmintázatot előnyös módon oly módon alakítjuk ki, hogy egy folyékony tömeget úgy kezelünk, hogy amikor az megszilárdul, akkor részét képezi az 59 kidudorodásnak, és legalábbis részben, érintőlegesen körülveszi az 57 erősítőszervezetet, mint ezt a 3. ábra szemlélteti.

Mint a 4. ábra mutatja, az 59 kidudorodásmintázatnak olyan elrendezése kell legyen, hogy egy sor csatorna alakuljon ki Z irányban az 59 kidudorodások 53b szabad végeitől az 57 erősítőszervezet kifelé mutató 53 oldalának 53a felülete felé. Ez az elrendezés egy meghatározott 42 formázószalag-topográfiát (domborzatot) biztosít, amely lehetővé teszi, hogy a folyékony hordozóanyag és a benne lévő rostok az 57 erősítőszervezethez áramoljanak. A szomszédos 59 kidudorodások közötti csatornáknak meghatározott áramlással szembe-ellenállása van, ami az 59 kidudorodások mintázatától, méretétől és egymástól való távolságától függ.

Az 59 kidudorodások diszkrét és előnyös módon szabályos távolságra helyezkednek el úgy, hogy a 20 rostszerkezet alapján folytonos 24 térhálójában nagyméretű gyenge helyek nem képződnek. A folyékony hordozóanyag le tud szívárogni az egymás melletti 59 kidudorodások közötti 65 gyűrű alakú üregeken az 57 erősítőszervezetre, és a rostokat azon lerakja. Még előnyösebben, az 59 kidudorodások nem véletlenszerűen ismétlődő mintázat szerint vannak eloszlátva úgy, hogy a 20 rostszerkezet lényegében folytonos 24 hálója (amely az 59 kidudorodások közül és között képződik) egyenletesebben oszlatja el a fellépő húzóterhelést a 20 rostszerkezeten belül. Legelőnyösebben az 59 kidudorodások olyan elrendezésűek, hogy a képződött 20 rostszerkezet 28 kis alaptömegű régiói nem esnek egy vonalba egyetlen olyan főiránnyal sem, amely húzóterhelés alá kerülhet.

Visszaulva a 3. ábrára, az 59 kidudorodások fölfelé állnak és 53a végüknél az 57 erősítőszervezet kifelé néző 53 oldalához vannak rögzítve, ettől az oldaltól kifelé nyúlnak, egészen 53b szabad végükig, ami az 57 erősítőszervezet kifelé eső 53 oldalának kidudorodásmintázatától függőleges irányba legmesszebb esik. Így a 42 formázószalag kifelé irányuló 53 oldalának két különböző magasságú síkja van. Az 53 kifelé eső oldalt az 57 erősítőszervezetnek az a felülete definiálja, amelyhez az 59 kidudorodások 53a végei vannak rögzítve, figyelembe véve természetesen az 59 dudorok minden anyagát, ami az 57 erősítőszervezetet megszilárdulásnál körülveszi. Az 53 kifelé eső oldal felső szintjét az 59 kidudorodások 53b szabad végei képezik. A 42 formázószalag ellenkező, befelé mutató 55 oldalát az 57 erősítőszervezet másik oldala határozza meg, figyelembe véve az 59 kidudorodások minden anyagát, ami az 57 erősítőszervezetet a megszilárdulás következtében körülveszi. Ez az oldal az 59 kidudorodások irányával ellentétes oldal.

Az 59 kidudorodások a 42 formázószalag síkjára merőlegesek, az 57 erősítőszervezet 53 kifelé eső oldalából alul körülbelül 0–1,3 mm-re nyúlnak ki. Ha az 59 dudorok Z irányban nem nyúlnak ki, akkor nyilvánvalóan csaknem állandó alaptömegű cellulóz rostszerkezetet közelítünk meg. Ezért, ha azt kívánjuk, hogy a 20 cellulóz rostszerkezet egymás melletti 24 nagy alaptömegű és 28 kis alaptömegű régióinak alaptömege közötti különbség kicsi legyen, akkor rövidebb 59 kidudorodásokat kell használni.

Mint a 4. ábrán látható, az 59 dudoroknak – különösen az XY síkban – nincsenek éles sarkai, úgyhogy az 1. ábra szerinti cellulóz rostszerkezet ily módon nyert nagy alaptömegű régióiban elkerüljük a nagymértékű feszültségkoncentrációt; különösen előnyös az 59 dudorok csonka gúla alakú kialakítása, amikor is azok keresztmetszete legömbölyített sarkú rombuszhoz hasonlít.

Az 59 dudorok keresztmetszet-területétől függetlenül azok oldalai párhuzamosak, és a 42 formázószalag síkjára merőlegesek lehetnek. Alternatív módon az 59 dudorok elkeskenyedő, csonka kúp alakúak, mint ezt a 3. ábra mutatja.

Nem szükséges, hogy az 59 dudorok egyforma magasak legyenek vagy, hogy azok 53b szabad végei egy-

forma távolságra legyenek az 57 erősítőszerkezet kifelé mutató 53 oldalának 53a síkjától. Ha az az igény, hogy a 20 rostszerkezet mintázata bonyolultabb legyen, mint a szemléltetett, akkor szakember számára nyilvánvaló, hogy ez úgy érhető el, hogy az 59 dudoroknak olyan topográfiát biztosítunk, amelyben azok Z irányba különböző szintekig emelkednek ki, és ebben az esetben minden szint más alaptömegű régiót hoz létre a 20 rostszerkezetben. Alternatív módon ez úgy is elérhető, hogy olyan 42 formázószalagot használunk, melynek kifelé eső oldalán, valamilyen más módon, több mint két szintje van, például oly módon, hogy az egyforma méretű 59 dudorok olyan 57 erősítőszerkezethez vannak rögzítve, melyeknek planaritása jelentősen változik az 59 dudorok Z irányú méretével. Mint a 4. ábra mutatja, az 59 kidudorodások mintázata által elfoglalt terület a 42 formázószalag teljes felületének százalékában minimálisan körülbelül 20% és maximálisan körülbelül 80% között van. A különbséget az 57 erősítőszerkezet felülete teszi ki. Az 59 dudormintázat felületét az 57 erősítőszerkezet kifelé forduló oldala felületének százalékában az egyes 59 kidudorodások legfelső felületének összegeként vesszük számításba.

Figyelembe kell venni, hogy ahogyan a kidudorodások felülete százalékban csökken a 42 formázószalag teljes felületéhez képest, úgy nő a 20 rostszerkezet előzőekben leírt, 24 nagy alaptömegű, első régiójának mennyisége és csökken a nyersanyagok gazdaságos felhasználásának lehetősége. Továbbá, az egymás mellett lévő 59 kidudorodások közötti felületet a 42 formázószalag 53a oldalán növelni kell, ha nő a rostok hossza, mert különben a rostok nem fedik be az 59 kidudorodásokat és nem hatolnak be az egymás melletti dudorok közötti csatornába az 57 erősítőszerkezetig.

A 42 formázószalag 55 második oldalának lehet meghatározott topográfiája, vagy lényegében makroszkópos tekintetben egysíkú lehet. Ez utóbbi kifejezés alatt a 42 formázószalagnak azt a geometriáját értjük, hogy ha kétdimenziós konfigurációba helyezzük, akkor az abszolút síktól csak kis, elfogadható mértékben tér el, és ezek az eltérések nem zavarják a 42 formázószalagot a fentiekben leírt 20 cellulóz rostszerkezetek előállításában. Az 55 második oldal mindkét geometriai alakja, a bizonyos domborzattal rendelkező vagy a makroszkóposan lényegében egysíkú is megfelelő mindaddig, míg a 42 formázószalag 53 első oldalát nem szakítják meg nagyobb nagyságrendű eltérések, és a 42 formázószalag az itt leírt műveleti lépések szerint használható. A 42 formázószalag 55 második oldala a 20 rostszerkezet előállítására használt berendezéssel érintkezhet, ezt az oldalt nevezik a szakterületen a 42 formázószalag géoldalának.

Az 59 kidudorodások definiálják a különböző áramlási ellenállású, 65 gyűrű alakú csatornákat a 42 formázószalag folyadékáteresztő felületén. A különböző régiók egy elrendezési módját a 4. ábra szemlélteti. A 4. ábra szerinti 42 formázószalag mindegyik 59 kidudorodása egyforma távolságra van a mellette lévő kidudorodástól, ezáltal egy lényegében folytonos 65 gyűrűháló alakul ki.

Sok vagy minden 59 kidudorodás közepén Z irányban egy 63 nyílás van, ami lehetővé teszi a folyadék közlekedését az 59 kidudorodás 53b szabad vége és az 57 erősítőszerkezet 53 kifelé eső oldalának 53a felülete között.

Az 59 kidudorodáson áthatoló 63 nyílás áramlással szembeni ellenállása különbözik az 59 kidudorodások közötti 65 gyűrűs csatornák áramlási ellenállásától, általában azoknál nagyobb. Ezért az egymás mellett lévő kidudorodások közötti gyűrűs csatornákon át, jellemző módon több folyékony hordozóanyag szívódik le, mint az 59 kidudorodások 63 nyílásán át. Minthogy a 63 nyíláson át kevesebb folyadék szívódik le, mint az egymás melletti dudorok 65 gyűrűs csatornáin át, ezért több rost rakódik le az 57 erősítőszerkezetre a 65 gyűrűs csatornák mentén, mint a 63 nyílások alatt.

A 65 csatornák, illetve 63 nyílások nagy, illetve kis áramlási sebességű zónákat határoznak meg a 42 formázószalagon. Mivel a 65 gyűrűs csatornákon át nagyobb az áramlási sebesség, mint a 63 nyílásokon át (a 63 nyílások nagyobb áramlással szembeni ellenállása következtében), ezért a folyékony hordozóanyag kezdeti anyagáramlási sebessége nagyobb a 65 csatornákon át, mint a 63 nyílásokon át.

Az 59 kidudorodásokon keresztül folyékony hordozóanyag nem áramlik, mert azok a folyékony hordozóanyagot nem eresztik át. De az 59 kidudorodások 53b végeinek magasságától és a cellulózzrostok hosszától függően az 59 dudorok 53b végén cellulózzrostok rakódhatnak le.

„Kezdeti anyagáramlási sebesség” alatt a folyékony hordozóanyag áramlási sebességét értjük abban a pillanatban, amikor azt először vezetjük rá a 42 formázószalagra és rakatjuk le azon. Figyelembe kell venni, hogy mindkét áramlási sebességzóna anyagáramlási sebessége csökken az idő függvényében, ahogyan a zónákat meghatározó 63 nyílások vagy a 65 gyűrűs csatornák kezdenek a folyékony hordozóanyagban szuszpendált és a 42 formázószalag által visszatartott cellulózzrostokkal eltömődni. A 63 nyílások és 65 gyűrűs csatornák áramlási ellenállása közötti különbség egy eszközt szolgáltat arra, hogy a 42 formázószalag különböző zónáin egy mintázat szerint különböző alaptömegű cellulózzrostokat tartsunk vissza.

Ezt a zónákon át fellépő áramlási sebességkülönbséget „szakaszolt szívárogatás”-nak nevezzük annak beismeréseként, hogy a folyékony hordozóanyagnak a nagy és a kis áramlási sebességű zónákon át történő kezdeti áramlásának sebességében egy diszkontinuitási lépés áll fenn. A szakaszolt szívárogatás, mint a fentiekben leírtuk, előnyösen használható különböző mennyiségű rostok kocka alakú mintában történő lerakására a 20 cellulóz rostszerkezetbe.

Közelebbről, a 24 nagy alaptömegű régiók nem véletlenszerű, ismétlődő mintázatban fognak megjelenni a 42 formázószalag nagy áramlási sebességű zónáinak (a 65 gyűrűs csatornáknak) megfelelően és a 20 cellulóz rostszerkezetek gyártására használt eljárás nagy áramlási sebességű szakaszának megfelelően. A 26 átmeneti alaptömegű régiók egy nem véletlenszerű, ismétlődő

mintázat szerint fognak megjelenni, ami a 42 formázószalag kis áramlási sebességű zónáinak (63 nyílások) felel meg és a 20 cellulóz rostszerkezet gyártására használt eljárás kis áramlási sebességű szakaszának. A 28 kis alaptömegű régiók egy nem véletlenszerű, ismétlődő mintázat szerint jelennek meg, ami a 42 formázószalag 59 kidudorodásainak felel meg, és nem felel meg a 20 cellulóz rostszerkezet gyártására használt eljárás sem nagy, sem kis áramlási sebességű szakaszának.

Az egész 42 formázószalag áramlással szembeni ellenállása a szakterületen ismert technikák szerint könnyen mérhető. A nagy és kis áramlási sebességű zónák áramlással szembeni ellenállásának és az ezek közötti különbségnek a mérése azonban a nagy és kis áramlási sebességű zónák kis mérete miatt nehezebb. Az áramlási ellenállásra azonban a vizsgált zóna hidraulikus sugarából következtetni lehet. Az áramlási ellenállás általában fordítva arányos a hidraulikus sugárral.

Egy zóna hidraulikus sugarát úgy definiáljuk, hogy az a zónaterület osztva a zóna nedvesített kerületével. A nevezőben gyakran szerepel egy állandó szám, például a 4. Mivel azonban e célra csak a zónák hidraulikus sugarai közötti különbség a fontos, az állandót kívánság szerint vagy szerepeltetjük, vagy elhagyjuk. A kifejezés tehát:

hidraulikus sugár = áramlási terület

$k \times$ nedvesített kerület,

ahol az áramlási terület az 59 kidudorodás 63 nyílásának területe vagy a cellaelemek, vagyis az egymás melletti kidudorodások által képezett gyűrűs csatornák legkisebb ismétlődő mintázata közötti áramlási felület, amit az alábbiakban definiálunk részletebben, a nedvesített kerület pedig a folyékony hordozóanyaggal érintkező zóna kerületének lineáris mérete. Az áramlási terület nem vesz számításba semmiféle olyan korlátozást, amit az 59 kidudorodások alatt 57 erősítőszervezet idéz elő. Sok közönséges alakzatnak a hidraulikus sugara jól ismert, és megtalálható Mark: „Standard handbook of mechanical engineers” című műve 8. kiadásában, melyet itt hivatkozásként említünk. A munka számos ismert közönséges alakzat hidraulikus sugarát közli, és kitanítást ad arra vonatkozóan, hogy hogyan lehet szabálytalan alakzatok hidraulikus sugarát megállapítani.

A 4. ábrán bemutatott formázószalag esetében a két említett zónát a következőképpen határozzuk meg. A nagy áramlási sebességű zónák az 59 kidudorodást körülvevő gyűrűs kerületből állnak. Egy adott 59 kidudorodás gyűrűs kerülete XY irányban az 59 dudor mellett lévő dudorig terjedő radiális távolságának felel meg. Így az egymás melletti 59 kidudorodások közötti 69 régióknak lesz egy szegélye, amely a mellett lévő kidudorodás gyűrűs kerületével együtt alakítja ki a 65 gyűrűs csatornákat.

Továbbá, minthogy az 59 kidudorodások Z irányba jobban kiemelkednek, mint az 57 erősítőszervezet többi része, kevesebb rost fog lerakódni az 59 kidudorodások fölötti régiókban, mert az 57 erősítőszervezet 63 nyílásoknak és az egymás mellett kidudorodások közötti csatornáknak megfelelő részein lerakódó rostoknak fel kell tölteniük az 59 kidudorodások 53b végéig, mielőtt az

59 kidudorodások tetején további rostok maradhatnak anélkül, hogy azok vagy a 63 nyílásokba vagy 65 gyűrűs csatornába szívódnának.

Egy, a találmány szerint jól működő formázószalag (korlátozó jelleg nélkül) az olyan szalag, amelynek kétszeres hurkolással szőtt 57 erősítőszervezete van. Az 57 erősítőszervezet olyan fonalakból készül, melyek felvetőszál-átmérője körülbelül 0,15 mm és átmérője körülbelül 0,18 mm, körülbelül 45–50%-os nyitott felülettel. Az 57 erősítőszervezet körülbelül 36,300 liter/perc levegőt képes átengedni körülbelül 12,7 mm-es vízoszlopnymás-különbség mellett. Az 57 erősítőszervezet vastagsága a 42 formázószalag két 53 és 55 oldalának szövésmintája által képezett bütykök figyelembevételével körülbelül 0,76 mm.

A 42 formázószalag 57 erősítőszervezetéhez egy csomó 59 cikcakkban elrendezett kidudorodás van rögzítve. Az 59 dudorok mindegyike a mellette lévő dudortól gépirányba körülbelül 19,9 mm-re, gépirányra merőleges irányba körülbelül 10,8 mm-re van elhelyezve. A kidudorodások sűrűsége körülbelül 47 darab/cm².

Az 59 kidudorodások mindegyikének szélessége a szemben lévő sarkok között gépirányra merőlegesen körülbelül 9,1 mm, és hosszúsága a szemben lévő sarkok között gépirányban körülbelül 13,6 mm. Az 59 kidudorodások az 57 erősítőszervezet 53 oldalának 53a szintjétől Z irányba körülbelül 0,8 mm-re nyúlnak ki 53b szabad végükig.

Minden 59 kidudorodásnak van egy központi 63 nyílása, amely az 53b szabad végétől az 53a szintig terjed úgy, hogy a kidudorodás 53b szabad vége folyadékösszeköttetésben van az 57 erősítőszervezettel. Minden 59 kidudorodás középpontjának 63 nyílása ellipszis keresztmetszetű, nagyobbik tengelyének mérete körülbelül 5,9 mm és kisebbik tengelyének mérete körülbelül 4,1 mm. A 63 nyílás az 59 kidudorodás felületének körülbelül 29%-át teszi ki. Az 59 kidudorodások az 57 erősítőszervezethez vannak rögzítve, a 42 formázószalag levegőáteresztő képessége körülbelül 490 normál liter/perc, körülbelül 12,7 mm vízoszlopnymás-különbséggel.

Az előzőekben leírt 42 formázószalag alakítja ki az 1. ábrán látható 20 rostszerkezetet. Figyelembe kell azonban venni, hogy az előzőekben leírt példa nem korlátozó jellegű, és az erősítőszervezet, az 59 kidudorodások, a 63 nyílások és az egymás melletti kidudorodások közötti 65 gyűrűs csatornák sokféle variációja tartozik a találmány oltalmi körébe.

Mint a 2. ábrán látható, a berendezés tartalmaz továbbá egy 44 alkatrészt a folyékony hordozóanyagnak és az abban lévő cellulózrostoknak a 42 formázószalagra, közelebről a 42 formázószalag 59 felfelé álló kidudorodásokat tartalmazó 53 oldalára történő lerakására oly módon, hogy az 57 erősítőszervezetet és az 59 kidudorodásokat a rostagy teljesen elborítja. Erre a célra előnyösen egy, a szakterületen ismert 44 adagolótartályt használunk. A szakterületen sokfajta ilyen adagolótartály ismeretes. Az egyik ilyen a 44 Fourdrinier adagolótartály, amely folyamatosan adagolja és rakja le a rostagyot a 42 formázószalag 53 kifelé eső felületére.

A rostzagy lerakására szolgáló 44 alkatrész és a 42 formázószalag egymáshoz képest mozog úgy, hogy a folyékony hordozóanyag és a benne lévő cellulózrostok folytonos üzemen adagolhatók a 42 formázószalagra. Alternatív módon a folyékony hordozóanyag és az abban lévő cellulózrostok szakaszos üzemen is adagolhatók a 42 formázószalagra. A rostzagnak az át-eresztő 42 formázószalagra történő lerakására szolgáló 44 alkatrész működése előnyös módon szabályozható úgy, hogy ahogyan a 42 formázószalag és a 44 lerakóalkatrész egymáshoz viszonyított mozgási sebessége nő vagy csökken, a 42 formázószalagra időegységben nagyobb vagy kisebb folyékony hordozóanyag- és abban foglalt cellulózrost-mennyiség rakható le.

A berendezés ellátható egy 50a és/vagy 50b szerkezettel és abból a célból, hogy a 20 embrionális állapotú rostszerkezetet egy legalább 90% konzisztenciájú, két-dimenziós 20 rostszerkezetté alakítsuk. A rostzagy 20 embrionális szerkezetének megszáritására a papírgyártási szakmában jól ismert, bármilyen 50a és/vagy 50b szárítóberendezés felhasználható. Így például sajtolókendők, hőkamrák, infravörös sugárzók, 50a fűvószáritók, 50b Yankee szárítódobok, melyeket külön vagy kombinációban használunk. Egy különösen előnyös szárítási módszer egy 50a fűvószáritót és egy 50b Yankee szárítódobot tartalmaz egymás után.

Kívánt esetben a jelen találmány szerinti berendezés egy, a 2. ábrán jelzett 66 emulziós görgőt tartalmaz. A 66 emulziós görgő az eljárás során egy hatásos mennyiségű vegyületet oszlat el vagy a 42 formázószalagon, vagy a 46 szekunder szalagon. Ez a vegyület leválasztószerként hat, amely megakadályozza, hogy a 20 rostszerkezet a 42 formázószalaghoz vagy a 46 szekunder szalaghoz ragadjon. A 66 emulziós görgő arra használható, hogy olyan vegyszert hordjon fel a 42 formázószalag vagy 46 szekunder szalag kezelésére, amely meghosszabbítja annak hasznos élettartamát. Az emulziót előnyösen akkor visszük fel a 42 formázószalag 53 kifelé eső felületére, ha azon nincs 20 rostszerkezet. Ez tipikusan akkor történik meg, amikor a 20 rostszerkezetet a 42 formázószalagról átvittük, és a 42 formázószalag visszafelé tartó úton van.

Az emulziók céljára alkalmas vegyületek közé tartoznak a víztartalmú készítmények, a Regal oil néven ismert nagysebességű turbinaolajok, amelyeket a Texaco Oil Company of Houston, Texas cég gyárt R&O 68 típusú 702 kódszámú termék néven; a dimetil-disztearil-ammónium-klorid, melyet a Sherex Chemical Company Inc., Rolling Meadows, Illinois cég forgalmaz AGEN TA 100 elnevezéssel; a cetil-alkohol, melyet a Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio cég forgalmaz, és az American Cyanamid of Wayne, New Jersey cég árusít Gyanox 1790 elnevezéssel. A 42 formázószalagrostoktól és egy maradékoktól, a 20 rostszerkezetnek a 42 szalagról történt levétele utáni tisztítására kívánt esetben (az ábrán nem jelzett) zuhanyozó- vagy permetezőkészülékek is használhatók.

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezet előállítása során opcionális, de igen előnyös lépés a 20 rostszerkezet szárítás utáni rövidítése. „Rövidítés”

alatt itt azt értjük, hogy csökkentjük a 20 rostszerkezet hosszát a rostok átrendezése és a rostok közötti kötések elszakítása útján. Ez az előrövidítés bármilyen ismert módon, a leginkább alkalmazott és legelőnyösebb módon kreppeeléssel történhet.

A krepelési lépés a szárítási lépéssel együtt, az említett 50b Yankee szárítódob felhasználásával történhet. A krepelési művelet során a 20 cellulóz rostszerkezet egy felületre, előnyösen az 50b Yankee szárítódob felületére tapasztjuk, és erről a felületről azután egy 68 levonókéssel lefejtjük azáltal, hogy a 68 levonókés és azt a felületet, melyhez a 20 rostszerkezet tapad, egymáshoz képest mozgatjuk. A 68 levonókés a felület és a kés kölcsönös elmozdulásának az irányára merőleges.

Alkalmazhatunk egy olyan készüléket is, amely a 20 rostszerkezet megválasztott részein nyomáskülönbséget okoz. A nyomáskülönbség azt idézi elő, hogy a 24, 26 és 28 régiók sűrűsége növekszik vagy csökken. A nyomáskülönbség az eljárás bármelyik lépése során alkalmazható mindaddig, amíg nem szívódott le túl sok folyékony hordozóanyag, és azt előnyösen addig alkalmazzuk, amíg a 20 rostszerkezet még embrionális állapotban van. Ha túl sok folyékony hordozóanyag szívódik le, mielőtt a nyomáskülönbséget alkalmazzuk, akkor a rostok túl merevek lehetnek, és így nem alkalmazkodnak az 59 kidudorodások szerinti mintázat topográfiájához, ily módon olyan 20 rostszerkezet jön létre, amelynek nincsenek meg az említett különböző sűrűségű régiói.

Kívánt esetben a 20 rostszerkezet 24, 26 és 28 régióinak száma sűrűség szerint tovább növelhető úgy, hogy a 20 rostszerkezet megválasztott részeire nyomáskülönbséget engedünk hatni. Ez azt jelenti, hogy minden adott alaptömegű 24, 26 vagy 28 régió az itt leírt berendezéssel és eljárással úgy befolyásolható, hogy mindegyik 24, 26 vagy 28, adott alaptömegű régióinak több mint egyféle sűrűsége lesz.

Ha például a rostok közötti kötést, és ily módon a 20 rostszerkezet szakítószilárdságát kívánjuk növelni, akkor célszerű a 24 lényegében folytonos hálójú, nagy alaptömegű régió megválasztott részeinek sűrűségét növelni. Ez úgy történhet, hogy a 20 cellulóz rostszerkezetet a 42 formázószalagról átvisszük egy olyan 46 szekunder szalagra, amelynek kitüremkedései nem esnek egybe a 42 formázószalag diszkrét 59 kidudorodásaival. Az átvitel alatt (vagy azután) a 46 szekunder szalag kitüremkedései összenyomják a 20 cellulóz rostszerkezet 24, 26 és 28 régióinak kiválasztott részeit, ami ezeknek a részeknek a sűrűségnövekedését okozza.

A 24 nagy alaptömegű régiók természetesen nagyobb sűrűségnövekedést szenvednek, mint a 26 átmeneti vagy a 28 kis alaptömegű régiók, mert a 24 nagy alaptömegű régiókban több rost van jelen. Így a 20 cellulóz rostszerkezet megfelelő fokú sűrűségnövelésével csak a nagy alaptömegű régiók bizonyos részeinek sűrűségnövelése, a nagy és átmeneti alaptömegű régiók megválasztott részeinek sűrűségnövelése, vagy a 24, 26 és 28 nagy, átmeneti és kis alaptömegű régiók megválasztott részeinek sűrűségnövelése érhető el.

Ezért a szelektív sűrűségnövelés felhasználásával olyan szerkezet állítható elő, amelynek négy régiója

van: egy adott sűrűséggel rendelkező 24 nagy alaptömegű régió, egy viszonylag nagyobb sűrűséggel rendelkező 24 nagy alaptömegű régió, egy átmeneti alaptömegű régió és egy 28 kis alaptömegű régió. Alternatív esetben öt régiót tartalmazó 20 rostszerkezet is kialakítható, amelynek egy első sűrűségű, 24 nagy alaptömegű régiója, egy viszonylag nagyobb sűrűségű, nagy alaptömegű régiója, egy 26 átmeneti alaptömegű, első sűrűségű régiója, egy 26 átmeneti alaptömegű, viszonylag nagyobb sűrűségű régiója és egy 28 kis alaptömegű régiója van. Végül természetesen lehetséges hat régiót tartalmazó 20 cellulóz rostszerkezet előállítás is, amelynek egy 24 nagy alaptömegű, első sűrűségű régiója, egy 24 nagy alaptömegű, viszonylag nagyobb sűrűségű régiója, egy első sűrűségű, 26 átmeneti alaptömegű régiója, egy viszonylag nagyobb sűrűségű, 26 átmeneti alaptömegű régiója, egy első sűrűségű, 28 kis alaptömegű régiója és egy viszonylag nagyobb sűrűségű, 28 kis alaptömegű régiója van.

Ha a 46 szekunder szalag kitüremkedései a rostszerkezet kiválasztott helyeit nyomják meg, akkor e helyek sűrűsége nő, és itt erősebb lesz a rostok közötti kötés. Ez a sűrűsénövelés az ilyen helyek, és a teljes 20 cellulóz rostszerkezet szakítószilárdságát növeli.

Alternatív módon a különböző 24, 26 vagy 28 régiók kiválasztott részeinek sűrűsége növelhető meg, ezzel egyben az ilyen helyek vastagsága és abszorpcióképessége is nő. A sűrűsénövelés úgy történhet, hogy a 20 cellulóz rostszerkezetet a 42 formázószalagról egy olyan 46 szekunder szalagra visszük át, amelynek vákuum által átjárható régiói nem esnek egybe a 20 cellulóz rostszerkezet 24, 26 és 28 régióinak 59 kidudorodásaival. Miután a 20 cellulóz rostszerkezetet átvittük a 46 szekunder szalagra, a 46 szekunder szalag vákuum által átjárható régióit pozitív atmoszféranyomás alatti folyadéknyomás-különbség alá helyezzük. A folyadéknyomás-különbség a 46 szekunder szalag síkjában lévő vákuumáteresztő régiókkal egybeeső részeinek mindkétoldali rostjait elmozdítja, a rostok kimozdulnak a 20 cellulóz rostszerkezet síkjából, és annak vastagságát növelik.

Egy előnyös berendezés arra a célra, hogy a 46 szekunder szalag vákuumáteresztő régióival egybeeső 20 cellulóz rostszerkezet oldalaira folyadéknyomás-különbséget gyakoroljunk a 47 vákuumkamra, amely a 46 szekunder szalagnak a 20 cellulóz rostszerkezettel nem érintkező felületére szubatmoszferikus folyadéknyomás-különbséget gyakorol.

Az eljárás

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezet egy folyékony hordozóanyagban lévő sok cellulózrostot feldolgozó eljárással állítható elő. A cellulózrostok nincsenek a folyékony hordozóanyagban feloldva, csak szuszpendálva vannak abban. Az eljárás egy folyadékáteresztő, rostvisszatartó formázóelemet, mint 42 formázószalagot és egy 44 alkatrészt tartalmaz a folyékony hordozóanyagnak és abban lévő cellulózrostoknak a 42 formázószalagra történő lerakására.

A 42 formázószalagnak nagy áramlási sebességű és kis áramlási sebességű folyadékáteresztő zónái vannak,

amelyeket 65 gyűrűs csatornák és 63 nyílások determinálnak. A formázószalagnak felfelé álló 58 kidudorodásai vannak.

A folyékony hordozóanyagot és az abban lévő cellulózrostokat a 2. ábrán szemléltetett módon a 42 formázószalagra rakjuk le. A folyékony hordozóanyag a 42 formázószalagon két szimultán végbemenő szakaszban, egy nagy és egy kis áramlási sebességű szakaszban szívódik le. A nagy áramlási sebességű szakaszban a folyékony hordozóanyag a folyadékáteresztő, nagy áramlási sebességű zónákon át szivárog le adott kezdeti sebességgel, amíg eltömődés nem lép fel (vagy a 42 formázószalagnak erre a részére nem vezetünk több folyékony hordozóanyagot).

A kis áramlási sebességű szakaszban a folyékony hordozóanyag a formázószalag kis áramlási sebességű zónáin át szivárog le adott kezdeti sebességgel, amely kisebb, mint a nagy áramlási sebességű zónák kezdeti áramlási sebessége.

Természetesen a formázószalag mind a nagy, mind a kis áramlási sebességű zónáin át végbemenő áramlásnak a sebessége csökken az időben, mindkét zóna eltömődésének következtében. Anélkül, hogy elmélettel korlátoznánk magunkat, a kis áramlási sebességű zónák hamarabb tömődhetnek el szelektív módon, mint a nagy áramlási sebességűek.

Az első bekövetkező zónaeltömődés az ilyen zóna kisebb hidraulikus sugarának és nagyobb áramlási ellenállóságának tudható be, amelyek alapját az áramlási felület, a nedvesített felület, a kis áramlási sebességű zónák alakja és eloszlását a paraméterek képezik. A kis áramlási sebességű zónákat például az 59 kidudorodásokon áthatoló 63 nyílások képezhetik, amelyeknek nagyobb az áramlással szembeni ellenállása, mint az egy-egy más mellett lévő 59 kidudorodások közötti 65 gyűrűs csatornáké.

Analitikai eljárások

Opacitás

Az opacitásban fellépő relatív különbségek kvantifikálására egy SMZ-2T típusú Nikon sztereomikroszkóp használható, melyet a Nikon Company, New York, N. Y. cég gyárt, egy Dage MTI, NC-70 típusú videokamerával együtt. A mikroszkópi kép a szemlencséken keresztül sztereoszkóposan vagy egy számítógép-monitron két dimenzióban szemléltethető. A mikroszkóphoz kapcsolt kamera analóg kéadatai digitalizálhatók egy Data Translation of Marlboro, Massachusetts gyártmányú videokártyával, és analizálhatók egy Apple Computer Co. of Cupertino, California gyártmányú MacIntosh IIx számítógéppel szoftver az 1.31 IMAGE, amely a National Institute of Health-től, Washington, D. C. szerezhető be.

A mintát a szemlencséken át sztereomikroszkóposan figyeljük meg, hogy meghatározzuk a mintának azokat a részeit, melyben a rostok lényegében a minta síkjában helyezkednek el, és a minta egyéb területeit, amelyekben a rostok a normális irányba vannak eltérítve a minta síkjához képest. Várható, hogy azoknak a területeknek a sűrűsége, amelyekben a rostok a minta síkjához képest a normális irányba térnek el, kisebb lesz, mint azoké a te-

rületeké, ahol a rostok a minta síkjában fekszenek. A további analízis céljára egy-egy, az előzőekben említett rosteloszlást képviselő felületet kell kiválasztanunk.

A megfelelő felületek mintáinak kiválasztása céljára egy kézben tartott, átlátszatlan maszkot használunk, amelynek az analizálandó területnél kissé nagyobb átlátszó ablaka van. A minta egy területét a mikroszkóp látómezéjének közepére állítjuk be. A maszkot ezután a mintára helyezzük úgy, hogy az átlátszó ablakot állítjuk középpontba, így az az analizálandó területet fogadja be. Ezt a területet és az ablakot ezután a monitoron középpontba állítjuk. A maszkot le kell venni, hogy az ablak áttetsző tulajdonságai ne befolyásolják az analízist.

A mintával a mikroszkóptárgyasztalon az átvilágítást úgy kell beállítani, hogy a viszonylag finom rostok láthatóvá váljanak. A szűrkeségi küszöbértékeket meghatározzuk, és a kisebb méretű kapillárisokkal egybeesően állítjuk be. Összesen 256 szűrkeségi értékkel jól lehet dolgozni, ahol a 0 jelenti a teljesen fehér megjelenést és 255 jelenti a teljesen fekete megjelenést. Az itt leírt példák esetében a körülbelül 0–125 szűrkeségértékek bizonyultak megfelelőnek a kapillárisok kimutatásánál.

Az egész kiválasztott terület ilyenkor kétszínű. Az első szín képviseli a kimutatott kapillárisokat, mint diszkrét részecskéket, és a ki nem mutatott rostokat szürkés árnyalat képviseli. Az egész kiválasztott területet kivágjuk és elkülönítjük a minta többi részétől vagy az egér segítségével, vagy a szoftverben található négyzet segítségével. A küszöbértékű szürke színű részecskék száma, ami a minta vastagságán áthatoló kapillárisok vetületét jelenti, azok átlagmérete (területegységben) a szoftver segítségével könnyen táblázatba foglalható. A szemcseméretegység vagy pixelben lesz vagy mikrométerrel kalibrálható az egyes kapillárisok aktuális felületének meghatározására.

Ezt az eljárást megismételjük a második, számunkra érdekes felületen. A második felületet a monitor közepére hozzuk be, majd a kézben tartott maszk segítségével levágjuk és elkülönítjük a minta többi részétől. Megszámoljuk ismét a minta vastagságán áthatoló kapillárisok vetületét jelképező küszöbrészecskéket, és átlagos méretüket táblázatba foglaljuk.

A 24, 26 és 28 régiók átlátszatlanságában lévő minden különbséget most kvantifikálunk. Mint a fentiekben említettük, azt várjuk, hogy a 24 nagy alaptömegű régiók átlátszatlansága nagyobb lesz, mint a 26 átmeneti alaptömegű régióké, és az utóbbiak átlátszatlansága nagyobb, mint a 28 kis alaptömegű régióké.

Alaptömeg

A jelen találmány szerinti 20 cellulóz rostszerkezet alaptömege kvalitatív módon a szerkezet síkjára a normális irányból történő optikai szemrevételezéssel mérhető (adott esetben nagyítással). Ha a rostmennyiség-különbségek, különösen a síkra merőleges, bármilyen irányból megfigyelt rostmennyiség-különbségek nem véletlenszerű, szabályosan ismétlődő mintázatban fordulnak elő, akkor az állapítható meg, hogy az alaptömeg-különbségek hasonló módon alakulnak.

Az egyes 24, 26 vagy 28 régiók alaptömegének vagy két ilyen régió alaptömeg-különbségének megha-

tározása szempontjából, különösen a más rostok tetejére halmozott egyéb rostok mennyiségének megítélése a mérvadó. A különböző 24, 26 vagy 28 régiók alaptömegbeli különbségeit az ezeken a régiókon átengedett fény mennyiségével fordítva arányos különbségek mutatják.

Ha egy 24, 26 vagy 28 régióhoz egy másik 24, 26 vagy 28 régióhoz képest meglévő alaptömegét akarjuk pontosabban meghatározni, akkor az ilyen nagyságrendű relatív különbség lágy röntgensugarakkal végzett többszöri besugárzás, a minta röntgenképének elkészítése és ezt követő felvételanalízis segítségével kvantifikálható. A lágy röntgensugarak felhasználásával és a felvételanalízis-technika alkalmazásával egy sorozat ismert alaptömegű standardot hasonlítunk össze a 20 rostszerkezet egy mintájával. Ez az analízis három maszkot alkalmaz, egyet a diszkrét, 28 kis alaptömegű régiók kimutatására, egyet a 24 nagy alaptömegű régiók folytonos térhálójának kimutatására, és egyet a 26 átmeneti régiók kimutatására. Az alábbi leírásban memóriacsatornákról lesz szó. Figyelembe kell venni azonban, hogy bár ezek az egyes memóriacsatornák egy bizonyos példára vonatkoznak, az alaptömeg-meghatározás következő leírása nem ilyen korlátozott.

Az összehasonlításnál a standardokat és a mintát egyidejűen besugározzuk lágy röntgensugarakkal, hogy a minta képének szűrkeség-szintjét megállapítsuk és kalibráljuk. A mintáról lágy röntgensugár-felvételt készítünk, és a filmen feljegyezzük a kép intenzitását, ami arányos a 20 rostszerkezet röntgensugarak útjába eső rostjainak tömegével.

Kívánt esetben a lágy röntgensugarakkal végzett besugárzás egy Hewlett Packard Faxitron röntgensugárkészülékkel történhet, melyet a Hewlett Packard Company, Palo Alto, California cég gyárt. A röntgenfilmet NDT 35 néven az E. I. DuPont Nemours & Co., Wilmington, Delaware cég forgalmazza, és a felvételek előhívására JOBO előhívókészülék használható.

A különböző röntgengépek közötti variációk miatt a felvételt készítő személynek minden egyes röntgengép esetében meg kell határoznia az optimális expozíciókörülményeket. Az itt használt Faxitron egység röntgensugárforrás mérete körülbelül 0,5 mm, 0,64 mm vastag berilliumablaka és 3 mA-es egyenárama van. A film távolsága a sugárforrástól körülbelül 61 cm, a feszültség körülbelül 8 kV. Az egyetlen változtatható paraméter az expozíciós idő, amit úgy állítunk be, hogy a digitalizált kép az alábbi hisztogrammozás során maximális kontrasztot mutasson.

A mintát stancolószerszámmal körülbelül 2,5–7,5 cm nagyságúra vágjuk ki. Kívánt esetben a minta jelekkel jelölhető meg a 24, 26 és 28 különböző alaptömegű régiók pontos meghatározása céljából. Megfelelő jelek úgy készíthetők, hogy egy kis lyukasztószerszámmal három lyukat vágunk a mintába. Az itt leírt kiviteli alakoknál az 1,0 mm-es lyukátmérőt találtak megfelelőnek. A lyukak egy sorban vagy háromszög alakban lehetnek elhelyezve.

Ezek a jelek, mint ezt az alábbiakban leírjuk, arra használhatók, hogy összehasonlítsuk az adott 24, 26 és

28 alaptömegű régiókat az egymástól más szempontból, mint sűrűség és/vagy vastagság szempontjából különböző 24, 26 és 28 régióktól. A jeleknek a mintán történő elhelyezése után azokat analitikai mérlegel négytizedes pontossággal lemérjük.

Az NDT 35 DuPont filmet emulzióval felfelé a Faxitron röntgengépbe helyezzük, és a kivágott mintát a filmre tesszük. Körülbelül 5 darab 15×15 mm nagyságú, ismert alaptömegű kalibrálóstandardot (amelyek körülbelül a minta különböző, 24, 26 és 28 régiói alaptömegének felelnek meg) ugyanekkor a röntgengépbe helyezünk úgy, hogy minden alkalommal, amikor a minta képét exponáljuk és előhívjuk, egy pontos alaptömeg-szűrkeségi szintkalibrációt kapunk. A Faxitron készülékbe körülbelül 5 percen át körülbelül 0,069 bar nyomáson héliumot vezetünk be a levegő kiöblítése céljából azért, hogy minimálisra csökkentsük a röntgensugarak levegő által történő elnyelését. Az exponálási időt körülbelül 2 percre állítjuk be.

A mintakamra héliummal történt kiöblítése után a mintát lágy röntgensugarakkal sugározzuk be. Az expozíció befejezése után a filmet sötét dobozban az E. I. DuPont Memours & Co. Cég ajánlása szerinti standard körülmények között hívjuk elő radiográfiai képpé.

Az előző lépéseket ezután megismételjük 2,2, 2,5, 3,0, 3,5 és 4,0 perces expozíciós idővel. Ezután minden egyes expozíciós idővel kapott képet digitalizálunk egy nagy felbontóképességű, Vision Ten of Forrence, California gyártmányú radioszkópos LineScannerrel a 8 bites üzemmódban. A képek a radiográf 8,9–8,9 cm méretének megfelelő 1024×1024 diszkrét, pontos térbeli feloldással digitalizálhatók. Alkalmas szoftver erre a célra többek között a Vision Tean cég Imaging Transmission and Archive (RITA) szoftverje. A képeket azután hisztogrammá alakítjuk, hogy mindegyik szürkeárnyalat-érték frekvenciáját és előfordulását rögzítsük. A standard eltérést minden expozíciós időnél feljegyezzük.

A következő lépések során a maximális standard eltérést eredményező expozíciós időt használjuk fel. Ha az expozíciós idők nem eredményeznek maximális standard eltérést, akkor az expozíciós idők tartományát a fenti értékeken túlmenően növelni kell. Az így kiterjesztett expozíciós idők képeinek megfelelő standard eltéréseket újra ki kell számítani. Ezeket a lépéseket addig folytatjuk, míg egy maximális standard eltérés válik nyilvánvalóvá. A maximális standard eltérést az adatok közötti szórással kapott kontraszt maximalizálására használjuk. A minták esetében körülbelül 2,5–3,0 perc expozíciós időt találtunk optimálisnak.

Az optimális radiográfot 12 bites módban redigitalizáljuk nagy felbontóképességű Line Scannerrel, hogy a képet 1:1 arányban, 1024×1024 -es ernyőn jelenessük meg a Vision Ten cég Radiographic Imaging Transmission and Archive szoftverje segítségével a kép tárolása, mérése és kivetítése végett. A scannerlencsét körülbelül 8,9 cm/1024 pixel látómezőre állítjuk. A filmet ezután a 12 bites üzemmódban pásztázzuk át, átlagolva mind a lineáris, mind a magas, mind az alacsony táblázati értékeket, hogy a képet a 8 bites üzemmódra alakítsuk vissza.

Ezt a képet vetítjük ki az 1024×1024 vonalas monitoron. Megvizsgáljuk a szűrkeségi értékeket, hogy meghatározzuk a radiográfnek a minta vagy a kalibráló standardok által nem blokkolt területe mentén mutatkozó gradienseket. A radiográfot akkor minősítjük elfogadhatónak, ha a következő három kritérium valamelyike érvényesül:

a filmhátter egyik oldaltól a másikig nem tartalmaz szűrkeségiérték-gradienseket;

a filmhátter fentről lefelé nem tartalmaz szűrkeségi értékben gradienseket; vagy

gradiens csak egy irányban van jelen, vagyis a radiográf tetején egyik oldaltól a másik oldalig megjelenő szűrkeségi értékek közötti különbség ugyanaz, mint a radiográf alján lévő gradienskülönbség.

Egy lehetséges rövidre zárás módszer annak megálapítására, hogy a harmadik feltétel fennáll-e az, hogy megvizsgáljuk a radiográf négy sarkán lévő pixelek szűrkeségi értékeit.

A többi lépés egy, a Gould Inc., Fremont, California cég által gyártott IP 9545 típusú képprocesszorral hajtható végre, amelyet egy Digitized Equipment Corporation gyártmányú VAX 8350 számítógéphez kapcsolunk, és egy Library of Image Processzor Software (LIPS) által készített szoftvert használunk.

A fenti kritériumokra jellemző filmhátter egy részletét a minta érdekes területeinek kiválogatására szolgáló algoritmus felhasználásával választjuk ki. Ezeket a területeket 1024×1024 pixel nagyságúra nagyítjuk ki a filmhátter szimulálása céljából. A kapott kép kisímitására egy Gauss-szűrőt (mátrixméret 29×29) használunk. Ezt a képet, amelyet úgy definiálunk, hogy sem mintát sem standardokat nem tartalmaz, filmhátterként őrizzük meg.

Ezt a filmhátteret digitálisan kivonjuk a minta képét tartalmazó alsó képből és egy új képet kapunk. A digitális kivonásra vonatkozó algoritmus azt diktálja, hogy a 0 és 128 közötti szűrkeségi értékeket zéró értékre kell állítani, és a 129 és 255 közötti szűrkeségi értékeket (az $x-128$ képlet segítségével) 1-től 127-ig kell újra elrendezni. Az újra elrendezés korrigálja a kivont képben előforduló negatív hibákat. A maximális, minimális és standard, közepes, átlag- és pixelterületértékeket minden képterületnél feljegyezzük.

Az új, csak a mintát és a standardokat tartalmazó új képet jövőbeli összehasonlítás céljára őrizzük meg. Az algoritmust azután a mintastandardokat tartalmazó képterületek mindegyikének egyedileg meghatározott képterülete szelektív beállítására használjuk fel. Mindegyik standardnál megmérjük a szűrkeségiszint-hisztogramokat. Ezeket az egyedileg definiált területeket azután hisztogramáljuk.

Az előző lépésben nyert hisztogramadatokat ezután egy regressziós egyenlet felállítására használjuk fel, amely a tömeg és a szűrkeségi szint közötti összefüggést írja le, és amely megadja a tömeg/szűrkeségi érték egyenlet koefficiensét. A független változó az átlag szűrkeségi szint. A függő változó a tömeg/pixel mindegyik kalibrálási standardban. Mivel a zéró szűrkeségi szint úgy van definiálva, hogy ott a tömeg zérus, a reg-

ressziós egyenletnek kell legyen egy zérus y metszése. Az egyenlet bármilyen szokásos „táblázatkezelő” programot használhat, és bármilyen szokásos „asztali” személyi számítógépen futtatható.

Az algoritmust azután arra használjuk, hogy a képnek csak a mintát tartalmazó területét definiáljuk. Ezt a képet, melyet az 1 memóriacsatorna mutat, azután további referencia céljára őrizzük meg, és azt mindegyik szűrkeségiszint-előfordulási száma szerint is osztályozzuk. A regressziós egyenletet azután az osztályozott képadatokkal összefüggésben az összes számított tömeg meghatározására használjuk fel. A regressziós egyenlet alakja:

$$Y = A \times X \times N$$

ahol Y jelentése az egyes szűrkeségi szintek tömege; A egyenlő a regressziós analízisből származó együtthatóval, X egyenlő a szűrkeségi szinttel (0–255 közötti tartomány), és N egyenlő az (osztályozott képből meghatározott) pixelek számával minden egyes tartóban. Az összes Y érték összeadásával megkapjuk az összes számított tömeget. A pontosság érdekében ezt az értéket összehasonlítjuk a mérlegeléssel meghatározott aktuális mintatömeggel.

Az 1. memóriacsatorna kalibrált képét a monitorra vetítjük ki, és az algoritmust használjuk a kép 256×256 pixelterületének analízisére. Ezt a területet azután mindegyik irányba egyformán hatszorosára nagyítjuk. Az összes alábbi képet ebből az eredő képből képezzük.

Kívánt esetben a különböző 24, 26 és 28 régiók körülbelül 10, nem véletlenszerű ismétlődő mintáját tartalmazó, a 6. memóriacsatornán látható kép egy területe választható ki a különböző 24, 26 és 28 régiók szegmentálására. A 6. memóriacsatornán ebből eredő képet további összehasonlítás céljára őrizzük meg. Fénytollal felszerelt digitalizálótableta felhasználásával egy grafikus maszkírozási módszer használható a 24 nagy alaptömegű régiók és a 28 kis alaptömegű régiók közötti átmeneti régiók definiálására. Az operátornak manuálisan körül kell rajzolnia a 26 diszkrét régiókat a fénytollal a 26 diszkrét régiók és a 24 és 28 folytonos régiók közötti középponton, és ki kell töltenie ezeket a 26 régiókat. Az operátornak biztosítani kell, hogy zárt hurok alakuljon ki minden körberajzolt 26 diszkrét régió körül. Ez a lépés egy határvonalat alakít ki minden diszkrét 26 régió körül és között, ami a szűrkeségi szint intenzitásváltozásainak megfelelően megkülönböztethető.

Az előző lépésben képezett grafikus maszkot azután egy bitsikon átmásoljuk, hogy valamennyi maszkolt értéket (például a 26 régióban) zéró értékre állítsunk be, és minden nem maszkolt értéket (mint a 24 és 28 régióban) a 128 értékre. Ezt a maszkot azután további célra őrizzük meg. Ezt, a 26 diszkrét régiókat fedő maszkot azután négy pixellel kiterjesztjük minden 26 maszkolt régió kerületén kívülre.

Ezután a 6. memóriacsatorna előbb említett nagyított képét azután a kiterjesztett maszkon átmásoljuk. Ez egy, a 4. móriacsatornán látható képet ad, amely csak az erodeált 24 nagy alaptömegű régiók folytonos hálóját mutatja. A 4. memóriacsatorna képét további összehasonlítás céljára megőrizzük, és mindegyik

szűrkeségiszint-érték előfordulási száma szerint osztályozzuk.

Az eredeti maszkot átmásoljuk egy keresőtáblázaton („lookup table”), amely a szűrkeségi értékeket 0–128 értékről 128–0 értékre szökteti vissza. Ennek a visszaszöktetésnek olyan a hatása, mint a maszk megfordításának. Ezt a maszkot azután az operátor által rajzolt határ körül befelé négy pixelre kiterjesztjük. Ennek a 26 diszkrét régiók kitörlése a hatása.

A 6. memóriacsatorna kinagyított képét átmásoljuk a második kiterjesztett maszkon, és megkapjuk a kitörölt 28 kis alaptömegű régiókat. Az így nyert képet a 3. memóriacsatornán azután megőrizzük további felhasználásra és osztályozzuk minden szűrkeségiszint-előfordulás száma szerint.

Annak érdekében, hogy megkapjuk az átmeneti régiók – mind a nagy, mind a kis alaptömegű 28 régiókba kiterjesztett két, négy pixel széles régió – pixelértékeit, kombinálni kell a kiterjesztett maszkokból készített két kitörölt, a 3. és 5. memóriacsatornákon látható képet. Ezt úgy végezzük, hogy a kitörölt képek egyikét betápláljuk egy memóriacsatornába és a másik kitörölt képet egy másik memóriacsatornába.

A 2. memóriacsatorna képét a 4. memóriacsatorna képeire másoljuk a 2. memóriacsatorna mint maszk felhasználásával. Mivel maszkcsatornaként a 4. memóriacsatorna második képét használtuk, ezért a 4. memóriacsatornába csak a nem zérus pixelek lesznek átmásolva. Ez az eljárásmod olyan képet eredményez, amely tartalmazza a kitörölt 24 nagy alaptömegű régiókat, a kitörölt 28 kis alaptömegű régiókat, de nem tartalmazza a kilenc pixel széles (mindegyik kiterjesztésből négy pixel és a régiók operátor által történt körülírásából származó egy pixel) 26 átmeneti régiókat. Ezt a 2. memóriacsatorna-képet a további összehasonlítások céljára megőrizzük.

Mivel a 2. memóriacsatorna átmeneti régió képében az átmeneti régiók pixelértéke zérus és tudjuk, hogy a kép nem tartalmazhat 127-nél nagyobb szűrkeségiszint-értéket, valamennyi zérus értéket 255 értékre állítjuk. A kitörölt 28 nagy és kis alaptömegű régiók valamennyi nem zérus értékét a 2. memóriacsatornán zérus értékre állítjuk. Az így kapott képet a továbbiak céljára megőrizzük.

Abból a célból, hogy megkapjuk az átmeneti régiók szűrkeségiszint-értékeit, a 6. memóriacsatorna képét átmásoljuk az 5. memóriacsatorna képén, és megkapjuk a csupán kilenc pixel széles átmeneti régiókat. Ezt a képet a 3. memóriacsatornán a továbbiak céljára megőrizzük, és az egyes szűrkeségi szintek előfordulási száma szerint osztályozzuk is.

Így, mivel a 28 kis alaptömegű régiók, 24 nagy alaptömegű régiók és a 26 átmeneti régiók alaptömegének relatív különbségei mérhetők, a fenti, osztályozott és a 3., 5. valamint 4. memóriacsatornákon mutatott képek mindegyikéből származó adatokat azután felhasználjuk a standardokból származó regressziós egyenletekben. Bármely 24, 26 vagy 28 régió össztömegét meghatározzuk a képhisztogramból úgy, hogy összegezzük az egy szűrkeségiszint-értékre eső tömegeket. Az alaptömeget

úgy számítjuk ki, hogy a tömegértékeket elosztjuk a pixelterülettel, figyelembe véve az esetleges nagyítást.

A 3., 4., 5. és 7. memóriacsatornák mindegyik régiójának osztályozott képadatai hisztogramként tüntethetők fel és koordináta-rendszerben ábrázolhatók, melyben az abszcissa a tömeg (szürkeségi szint), az ordináta a frekvenciaeloszlás. Ha az így kapott görbének egy csúcsa van, akkor a területek kiválasztását és a maszk szubjektív rajzát valószínűleg pontosan végeztük. A képek lehetnek pszeudoszínűek is, úgyhogy minden szín egy szűk alaptömeg-tartománynak felel meg.

Az ebben az eljárási lépésben kapott képet azután a szürkeségi szinttartomány alapján pszeudoszínezzük. Nem kreppelt 20 cellulóz rostszerkezetminták esetében a következő szürkeségiszint-értékeket találtuk megfelelőnek:

szürkeségi tartomány	szín
0	fekete
1-5	sötétkék
6-10	világoskék
11-15	zöld
16-20	sárga
21-25	piros
26+	fehér

A kreppelt mintáknak jellegzetes módon nagyobb az alaptömegük, mint az egyébként hasonló, nem kreppelt mintáknak. Kreppelt 20 cellulóz rostszerkezetminták esetében a következő értékeket találtuk megfelelőnek:

szürkeségi tartomány	szín
0	fekete
1-7	sötétkék
8-14	világoskék
15-21	zöld
22-28	sárga
29-36	piros
36+	fehér

A kapott képet egy printer/plotter berendezésbe táplálhatjuk. Kívánt esetben az előbbieken említett képek bármelyikén át egy kurzorvonal húzható, és a szürkeségi szintek egy profilja hívható elő. Ha a profil egy kvalitatívan ismétlődő mintázatot ad, akkor ez további jele annak, hogy a 20 rostszerkezetmintában az alaptömegnek egy nem véletlenszerű, ismétlődő mintázata van jelen.

Kívánt esetben az alaptömeg-különbségek az előbbieken említett lágy röntgensugarak helyett egy elektronsugár-forrással is meghatározhatók. Abban az esetben, ha az alaptömegnek leképzésére és meghatározására elektronsugarat kívánunk használni, úgy erre alkalmas eljárási leírás található a 0 393 305 A2 számú európai szabadalmi leírásban, melyet itt hivatkozásként említünk abból a célból, hogy egy alkalmas módszerre mutassunk rá, amellyel a 20 rostszerkezet különböző 24, 26 és 28 régiói alaptömegeinek különbségei meghatározhatók.

Variációk

A diszkrét 26 átmeneti alaptömegű régiókat tartalmazó 20 cellulóz rostszerkezetek helyett valószínűleg

olyan 20 cellulóz rostszerkezetek is kialakíthatók, amelyeknek lényegében folytonos hálójú 26 átmeneti alaptömegű régiói vannak. Az ilyen 20 cellulóz rostszerkezeteket olyan 42' formázószalag felhasználásával készíthetjük, melynek az 59 kidudorodásai az 5. ábra szerinti elrendezésűek. Az 5. ábra szerinti 42' formázószalagon az 59 kidudorodások egymáshoz közelebb vannak csoportosítva úgy, hogy az egymás melletti 59 kidudorodások közötti 65' gyűrűs csatornáknak kisebb a hidraulikus sugara, ezért nagyobb ellenállást fejtenek ki az ellen, hogy bennük a folyékony hordozóanyagban lévő cellulózrostok leülepedjenek.

A kiválasztott 59 kidudorodások ilyen 58 csoportjai a különálló 58 csoportot képező 59 kidudorodásoktól messzebb helyezkednek el. Az 59 kidudorodások egymás melletti 58 csoportjai közötti 65'' folyadékáteresztő gyűrűs csatornáknak viszonylag kisebb az áramlási ellenállása, mint az egymáshoz közelebb elhelyezkedő 59 kidudorodások közötti 65' folyadékáteresztő gyűrűs csatornáknak. Mint a fentiekben leírtuk, a 42' formázószalag 59 kidudorodásainak 58 csoportjai nem véletlenszerű, ismétlődő, kockás mintázatot képeznek.

Azáltal, hogy az egymás melletti 59 kidudorodások között különböző távolságokat biztosítunk, olyan folyadékáteresztő 65' és 65'' gyűrűs csatornákat hozhatunk létre, melyeknek folyadékáramlással szembeni ellenállása fordítottan arányos az 58 csoportok közötti távolsággal. Figyelembe kell természetesen venni, hogy a 20 rostszerkezet 24, 26 vagy 28 régióinak alaptömege fordítottan arányos lesz az adott 65' vagy 65'' folyadékáteresztő gyűrűs csatornák folyási ellenállásaival.

Egy várt különbség az 5. ábra szerinti 42' formázószalaggal előállított 20 rostszerkezet és a 3. ábra szerinti 42 formázószalaggal előállított rostszerkezet között az, hogy a 42' formázószalaggal előállított rostszerkezet 26 átmeneti alaptömegű régiójának rostjai általában a gyártási eljárás fő irányával lesznek egy vonalban, semmint a 26 átmeneti alaptömegű régiók közepéhez viszonyítva vagy a 28 kis alaptömegű régiókhoz viszonyítva sugaras irányban helyezkedjenek el.

A cellulózrostoknak a 42 és 42' formázószalagokon kialakított mintázatát biztosító eszközök egymással kombinálhatók, amint ezt a 6. ábra szemlélteti. A 6. ábra olyan 42'' formázószalagot mutat, amelynek 59 kidudorodásai csoportokban vannak elrendezve úgy, hogy az egymás mellett lévő 59 kidudorodások 65' és 65'' diszkrét gyűrűs csatornáinak különböző az áramlási ellenállása. Ezen túlmenően az 59 kidudorodások olyan 63' nyílásokkal vannak ellátva, melyeknek áramlási ellenállása általában egyenértékű a 65' és a 65'' folyadékáteresztő gyűrűs csatornák áramlási ellenállásával, vagy attól különböző lehet.

Vegyes variációk lehetségesek. Például az olyan (az ábrákon nem szereplő) 42 formázószalagok is lehetségesek, melyek 59 kidudorodásai egy részének 63 nyílása egyfajta méretű és másik részének 63 nyílása egy második fajta (sötét harmadik részének 63 nyílása egy harmadik fajta) méretű. Egy másik variáció abban áll, hogy ugyanazt a kidudorodást különböző méretű nyílásokkal látjuk el. Így például egy gyémánt alakú kidudorodás-

nak lehet két kis 63 nyílása a gyémánt alak csúcsai közelében, és egy nagy 63 nyílása a gyémánt alak közepében.

Még továbbá olyan 42 formázószalag is lehetséges (ezt az ábrák nem mutatják), melynek csoportot képező kidudorodásai között egy bizonyos távolság van, az egymás melletti csoportok között egy második féle távolság van, és az egymás melletti csoportok csoportjai között egy harmadik féle távolság van.

Az 59 kidudorodások közötti távolságbeli variáció természetesen a 63 nyílások variációjával is kombinálható. Minden ilyen variáció és permutáció a találmány céljának megfelelő, és ezeket igénypontjaink is fedik.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Egyrétegű cellulóz rostszerkezet (20), legalább három, nem véletlenszerű, ismétlődő mintázatban elrendezett régióval:

egy folytonos hálót képező, nagy alaptömegű első régióval (24); a nagy alaptömegű első régió (24) által körülvett és a mellett elrendezett, kis alaptömegű második régióval (28);

azzal jellemezve, hogy

a nagy alaptömegű első régió (24) és a kis alaptömegű második régió (28) alaptömegéhez képest átmeneti alaptömegű, a kis alaptömegű második régió (28) mellett elrendezett átmeneti alaptömegű harmadik régiója (26) van.

2. Az 1. igénypont szerinti, legalább négy régiót tartalmazó cellulóz rostszerkezet (20), *azzal jellemezve*, hogy a nagy alaptömegű első régió (24) két, egymástól különböző sűrűségű, nagy alaptömegű régiót tartalmaz, melyek mindegyike folytonos hálót képez, előnyösen a cellulóz rostszerkezet (20) legalább öt régióból áll, ahol a nagy alaptömegű első régió (24) két, egymástól különböző sűrűségű, nagy alaptömegű régiót tartalmaz, és a harmadik, átmeneti alaptömegű régió (26) két, egymástól különböző sűrűségű, átmeneti alaptömegű régiót tartalmaz; előnyösen a cellulóz rostszerkezet (20) legalább hat régióból áll, ahol a viszonylag nagy alaptömegű első régió (24) két, egymástól különböző sűrűségű, nagy alaptömegű régiót tartalmaz, az átmeneti alaptömegű harmadik régió (26) két, egymástól különböző sűrűségű, átmeneti alaptömegű régiót tartalmaz, és a kis alaptömegű második régió (28) két, egymástól különböző sűrűségű, kis alaptömegű régiót tartalmaz.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti cellulóz rostszerkezet (20), *azzal jellemezve*, hogy a kis alaptömegű második régió (28) az átmeneti alaptömegű harmadik régióval (26) szomszédos, és előnyösen a kis alaptömegű második régió (28) körülveszi az átmeneti alaptömegű harmadik régiót (26).

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti cellulóz rostszerkezet (20), *azzal jellemezve*, hogy a kis alaptömegű második régió (28) rostjai sugárirányban orientáltak.

5. Az 1. igénypont szerinti egyrétegű cellulóz rostszerkezet, *azzal jellemezve, hogy*

a nagy alaptömegű első régió (24) folytonos terhelést hordozó hálórégió;

a kis alaptömegű második régió (28) a nagy alaptömegű első régióval (24) kevesebb felületegységre eső rostot tartalmazó, diszkrét régió; és

az átmeneti alaptömegű harmadik régió (26) a nagy alaptömegű első régiót (24) és a kis alaptömegű második régiót (28) radiálisan áthidaló régió.

6. Eljárás egyrétegű cellulóz rostszerkezet (20) előállítására,

– cellulóz rostok sokaságának folyékony hordozóanyagban történő szuszpendálásával;

– a folyékony hordozóanyagban szuszpendált cellulózzrostoknak lerakóeszközzel, folyadékáteresztő zónákkal rendelkező rostvisszatartó formázóelemre juttatásával;

azzal jellemezve, hogy a hordozóanyagot a formázóelemen két szakaszban szivárogtatjuk le, egy nagy és egy kis áramlási sebességű szakaszban, ahol az áramlási szakaszok kezdeti áramlási sebessége különbözik; előnyösen a leszivárgási lépés kis áramlási sebességű szakaszát úgy végezzük, hogy előre meghatározott zónákat cellulózzrostokkal tömünk el.

7. Berendezés legalább három, egymástól különböző alaptömegű, nem véletlenszerűen ismétlődő mintázatban elrendezett régióból álló cellulóz rostszerkezet (20) előállítására, amely tartalmaz:

– egy folyadékáteresztő, rostvisszatartó, olyan formázóelemet (42), melynek zónáin (62, 65) át a cellulózzrostokat tartalmazó folyékony hordozóanyag leszivároghat; *azzal jellemezve*, hogy a berendezés tartalmaz:

– olyan eszközt, amely a formázóelem (42) előre meghatározott zónáinak cellulózzrostokkal azáltal végzett eltömésére szolgál, hogy egy folyékony hordozóanyagot szakaszosan szivárogtatunk át a formázóelemen, egy első szakaszban, ahol a hordozóanyag a formázóelemen egy időtartam alatt egy küszöbsebességgel szivárog át, és ezzel egyidejűleg a folyékony hordozóanyag a formázóelemen egy második szakaszban szivárog át, ahol az áramlási sebesség egy rövidebb időtartam alatt kisebb, mint a küszöbsebesség.

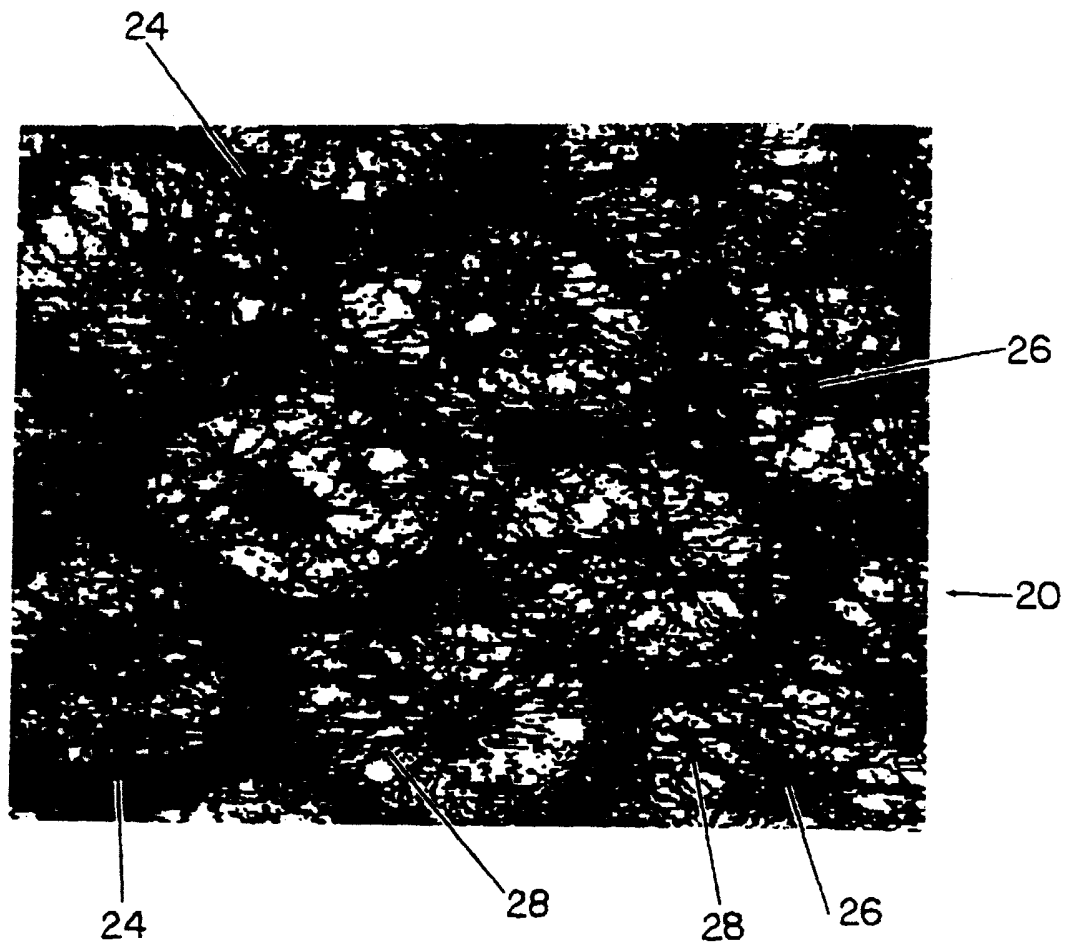
8. A 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szelektív eltömőeszköz különböző hidraulikus sugarú zónákból áll, melyeken keresztül a cellulózzrostokat hordozó folyadék átszivárog.

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szelektív eltömőeszköz egy nyílásokkal ellátott, folyadékáteresztő erősítőszerkezetből (57) és egyik végükön ehhez rögzített, másik szabad végükkel (53b) kifelé álló, mintázat szerint elrendezett, olyan kidudorodásokból (59) áll, melyek közül többnek legalább egy áthatoló, folyadékáteresztő nyílása (63) van úgy, hogy az erősítőszerkezet (57) nyílásokkal (63) ellátott része folyadékközeledésben áll a kidudorodások (59) szabad végeivel (53b), minden kidudorodást (59) egy folyadékáteresztő, gyűrűs csatorna (65) vesz körül, és előnyösen a kidudorodásokon (59) áthatoló nyílások (63) hidraulikus sugara kisebb, mint az egymás melletti kidudorodások (59) közötti gyűrűs csatornák (65) hidraulikus sugara.

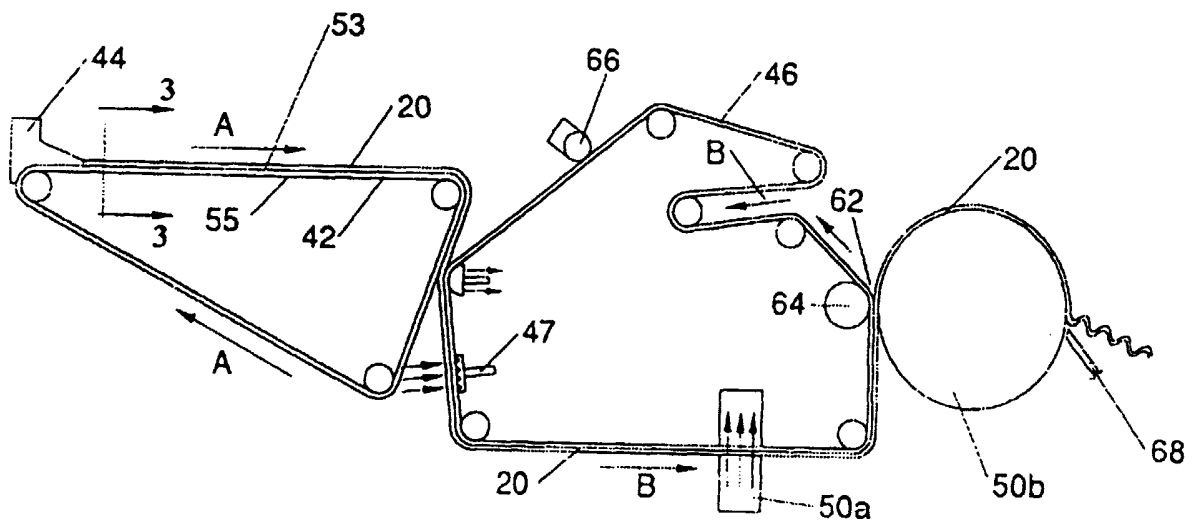
10. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az eltömőeszköz egy nyílásokkal ellátott, folyadékáteresztő erősítőszerkezetből (57) és egyik végükön ehhez rögzített, másik szabad végükkel (53b) kifelé álló kidudorodásokból (59) áll, melyeknek mintázat szerinti elrendezése olyan, hogy egy első kidudorodásokat a szomszédos kidudorodásoktól egy bizonyos, az erősítőszerkezet síkjával párhuzamos első távolság választja el, és az első kidudorodásokat a szomszédos,

5

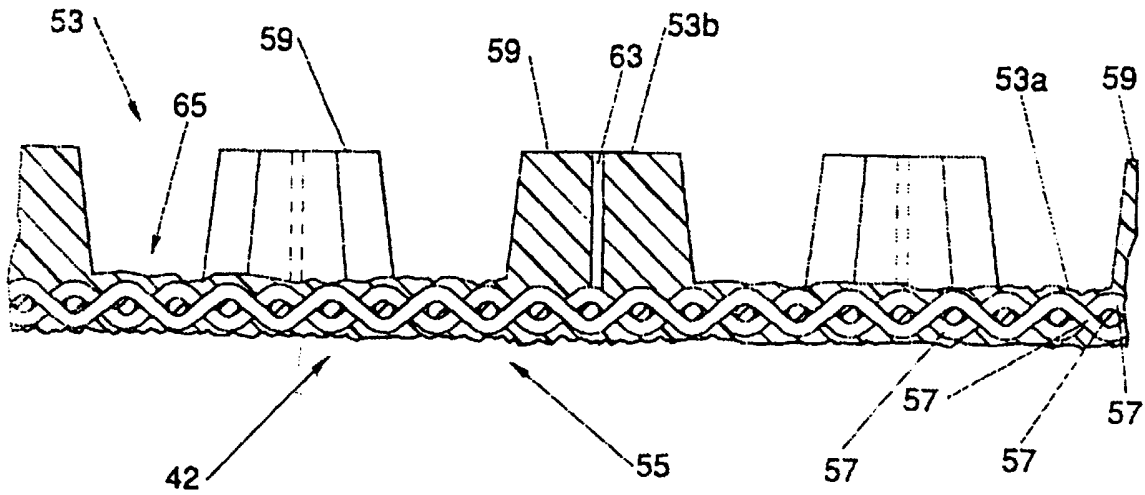
harmadik kidudorodásoktól egy, az erősítőszerkezet síkjával párhuzamos, második távolság választja el, ahol az első és második távolság nem egyenlő egymással, és mindegyik kidudorodást (59) egy folyadékáteresztő gyűrűs csatorna vesz körül, és előnyösen az első kidudorodások és második kidudorodások közötti gyűrűs csatornák (65') hidraulikus sugara kisebb, mint az első kidudorodások és a harmadik kidudorodások közötti gyűrűs csatornák (65'') hidraulikus sugara.



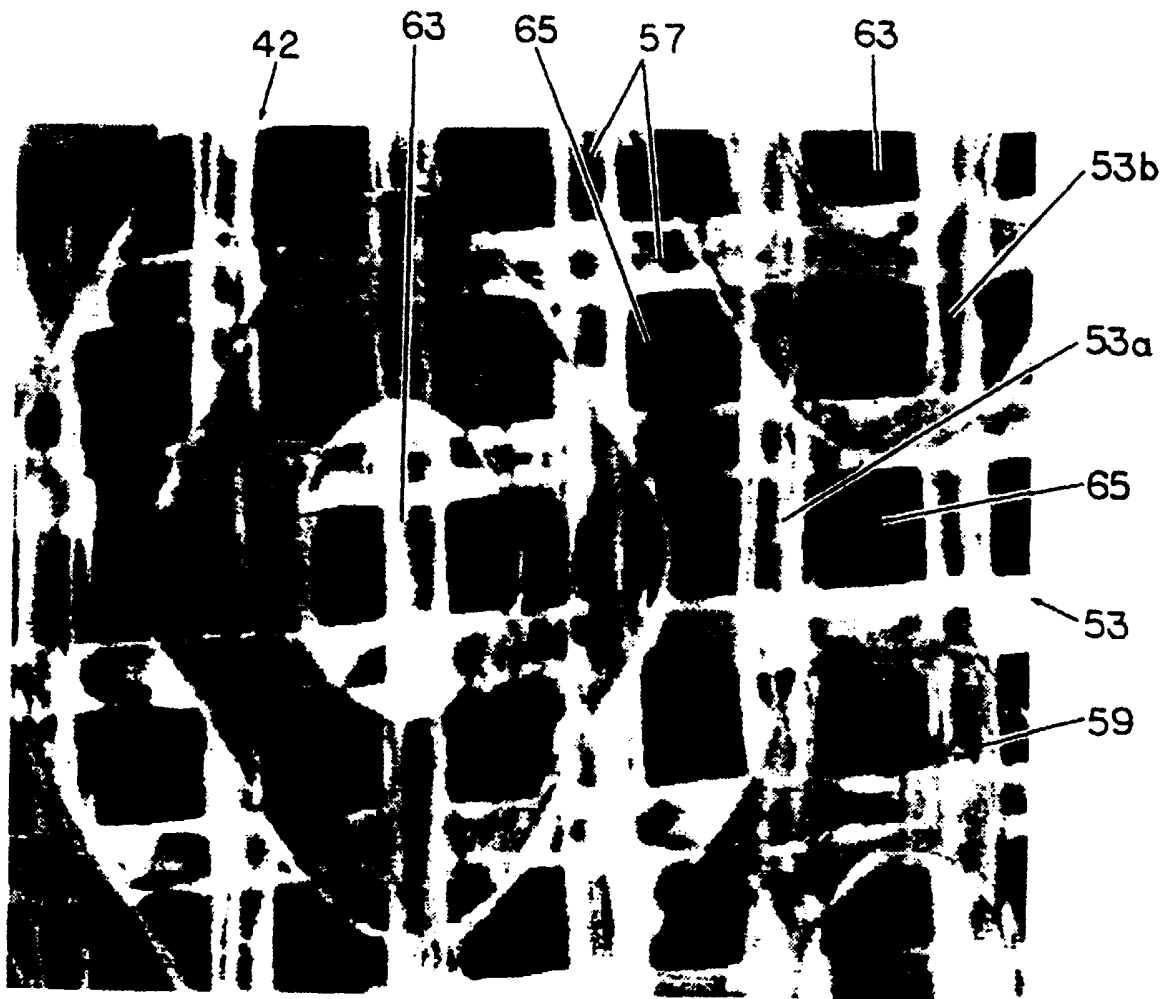
1. ÁBRA



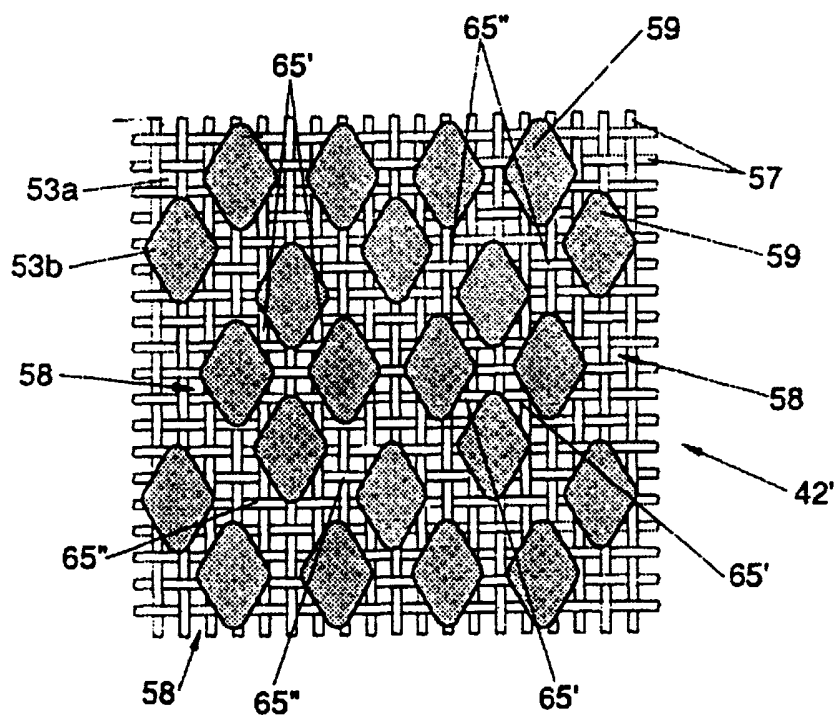
2. ábra



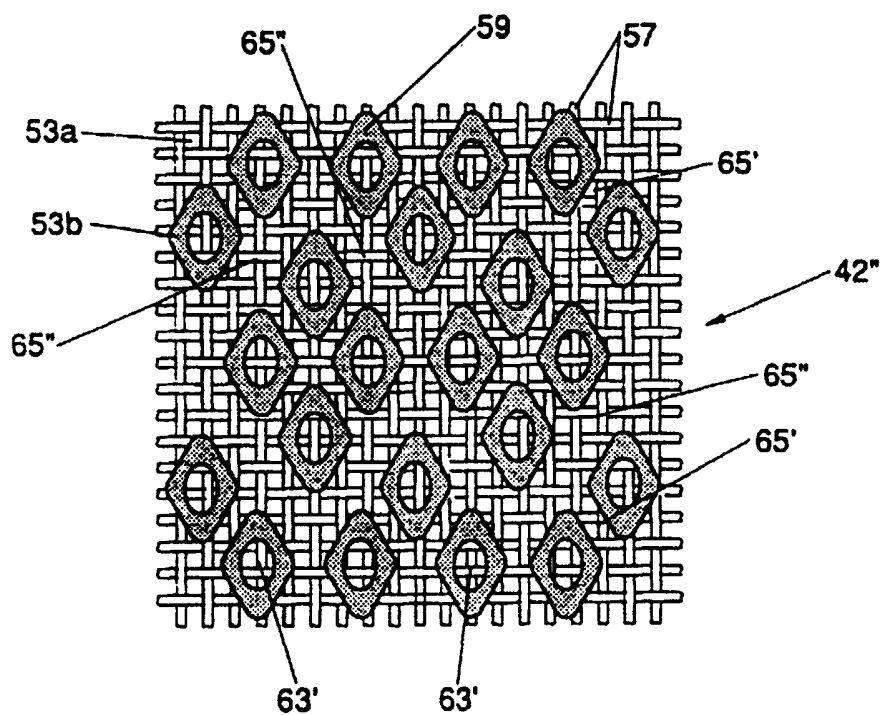
3. ÁBRA



4. ÁBRA



5. ÁBRA



6. ÁBRA