

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 962072 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **962072**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A61F 13/53

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **09.11.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **15.05.1996**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **15.05.1996**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **09.11.1994 PCT/US1994/012969**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

17.11.1993 US 153863

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • The Procter & Gamble Company, One Procter & Gamble Plaza, Cincinnati, OH 45202, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Van Phan, Dean, West Chester, OH 45069, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Aallotettu kapillaarisubstraatti, jossa on selektiivisesti sijoitettuja a erillisiä osmoottisesta absorbenttimateriaalista koostuvia osia

Korrugerat kapillärt substrat med selektivt utplacerade separata delar av osmotiskt absorbensmaterial

Aallotettu kapillaarisubstraatti, jossa on selektiivisesti sijoitettuja erillisiä osmoottisesta absorbenttimateriaalista koostuvia osia

5 Keksinnön ala

Tämä keksintö koskee substraattia, jossa on lukuisia korkeustasoltaan erilaisia topografisia alueita. Tarkemmin määriteltynä osmoottista absorbenttia sijoitetaan selektiivisesti topografialtaan määrätynlaisille substraatin alueille. Substraatti voi olla kapillaarinen absorbenttisubstraatti.

Keksinnön tausta

Absorbenttirakenteet, jotka käsittävät substraatin, usein kapillaarisen absorbenttisubstraatin, ovat alalla tunnettuja. Tässä käytettynä "kapillaarinen" absorbenttirakenne absorboi nesteitä, kuten vettä, vetämällä nesteitä puoleensa kapillaarisesti nesteen ja kapillaarivälineen kiinteän pinnan välisen termodynaamisen vetovoiman ansiosta.

Substraatille levitetään tai sijoitetaan muulla tavalla usein osmoottista absorbenttia. Tässä käytettynä "osmoottinen" absorbenttirakenne absorboi sille tulleita nesteitä tasaamalla juoksevan aineen osapaine-eron ioninvaihdon poissa ollessa ja muodostaa hyytelömäistä ainesta, joka imee nesteitä. Tässä käytettynä "absorbenttirakenne" tarkoittaa materiaaleja, jotka yhdistettyinä absorboivat nesteitä sekä osmoottisen että kapillaarisen absorption kautta.

Osmoottinen absorbentti voiaan valmistaa monomeereista, jotka valitaan akryylihapon, tärkkelyksellä oksastettujen akrylaattikopolymeerien jne. joukosta. Mainitunlaisia osmoottisia absorbenttimateriaaleja käytetään yleisesti geelin muodostavina absorbenttimateriaaleina eli superabsorbentteina kertakäyttöisissä absorbenttituotteissa, kuten vaipoissa ja terveyssiteissä. Osmoottinen absor-

bentti voidaan levittää substraatille nestemäisen, osmoottiseksi absorbentiksi myöhemmin kovetettavan esiasteen muodossa.

5 Kapillaarinen absorbentti voi olla substraatin muodossa, jolle levitetään myöhemmin osmoottista absorbenttia. Kapillaarinen absorbenttisubstraatti on tyypillisesti yleisesti ottaen tasomaista, lähes kaksiulotteista materiaalia, kuten paperia, kuitukangasta, kudottua kangasta tai jopa muotokalvoa.

10 Osmoottinen absorbenttimateriaali voidaan levittää kapillaariselle absorbenttisubstraatille yleisesti esitettyinä juoksevana esiasteena, kuten nestemäisenä monomeerina, ja silloittaa sitten absorboivan polymeerimateriaalin muodostamiseksi. Nestemäinen esiaste levitetään kapillaariselle absorbenttisubstraatille tavallisesti juoksevassa muodossa, ja se käsittää tyypillisesti akryylihapon ja akrylaattisuolojen jotakin muotoa.

20 Nestemäinen esiaste levitetään absorbenttisubstraatille tyypillisesti suihkuttamalla, kyllästämällä jne., niin että substraatille muodostuu yhtenäinen päällyste. Joissakin alan ohjeissa ehdotetaan nestemäisen esiasteen levittämistä epäjatkuvasti substraatille sivelemällä, telapäällälystyksellä jne. Kun nestemäinen esiaste on levitetty kapillaariselle absorbenttisubstraatille, se voidaan
25 silloittaa käyttämällä korotettua lämpötilaa, säteilytystä jne.

Esimerkkeihin mainitunlaisista alalla tehdyistä yrityksistä kuuluvat US-patenttijulkaisut 4 008 353, joka on julkaistu 15. helmikuuta Grossin et al. nimissä;
30 4 061 846, joka on julkaistu 6. joulukuuta Grossin et al. nimissä; 4 071 650, joka on julkaistu 31. joulukuuta Grossin et al. nimissä; 4 835 020, joka on julkaistu 30. toukokuuta Itohin et al. nimissä; 4 842 927, joka on julkaistu 27. kesäkuuta Itohin et al. nimissä; 4 865 886,
35 joka on julkaistu 12. syyskuuta Itohin et al. nimissä;

4 892 754, joka on julkaistu 9. tammikuuta Itohin et al. nimissä; 5 079 034, joka on julkaistu 21. marraskuuta Miyaken et al. nimissä, ja GB-patenttijulkaisu 1 452 325, joka on julkaistu lokakuussa 1976 Triopolisin nimissä.

5 Nämä alalla tehty yritykset kärsivät kuitenkin vakavista puutteista. Kuten alalla tiedetään aivan liian hyvin, imiessään nesteitä osmoottinen absorbentti turpoaa. Jos tällainen turpoaminen tapahtuu liian nopeasti, nesteitä imeneen osmoottisen absorbentin tilavuuden kasvu saat-
10 taa estää myöhempiä nestepurkauksia saavuttamasta osmoottisen absorbentin niitä osia, jotka vielä pystyvät absorboimaan nesteitä. Tämä ilmiö, joka tunnetaan geelitukkeutumisenä, estää usein absorbenttirakennetta hyödyntämästä koko kapasiteettiaan. Jos absorbenttirakennetta, jossa
15 tapahtuu geelitukkeutumista, käytetään kertakäyttöisessä absorbenttituotteessa, kuten vaipassa tai terveyssiteessä, ja nestepurkauksia tapahtuu geelitukkeutumisen jälkeen, mainitunlaiset purkaukset eivät ehkä absorboidu ja tuloksena voi olla vuotaminen.

20 Tältä kannalta katsottuna nestemäisen esiastemateriaalin yhtenäinen levittäminen kapillaarisubstraatille voi selvästi olla hyvin epätoivottavaa. Osmoottisen absorbentin pinta-alan ja massan välinen suuri suhde kuitenkin suurentaa imunopeutta. Siksi kapillaariselle substraatille
25 voidaan levittää alalla tunnetulla tavalla ohut yhtenäinen päällystekerros osmoottista absorbenttia geelitukkeutumisen minimoimiseksi.

 Kapillaarinen substraatti (ja kapillaarisen substraatin valmistukseen käytettävät koneet ja viiramateriaalit) valitaan käyttäjän tarpeiden mukaan. Kapillaarisen substraatin valmistukseen käytettävät menetelmät suunnitellaan usein varta vasten toteuttamaan kompromissit, joita luonnostaan liittyy kuluttajan mieltymyksiin ja vastenmielisyyden tunteisiin ja viime kädessä kapillaarisen
35 substraatin sisältävän absorbenttirakenteen menekkiin vai-

kuttavien erilaisten ominaisuuksien (esimerkiksi vetolujuus, pehmeys, imukyky) tasapainottamiseen. Tekniikan tasoa vastaavissa menettelyissä nestemäisen esiasteen levittämiseksi kapillaariselle substraatille voi kuitenkin syn-
 5 tyä vaikeuksia.

On esimerkiksi vaikeaa suihkuttaa nestemäistä esiastetta tarkasti substraatille. Osmoottisen absorbentin levittäminen substraatille painamalla voi johtaa tarkkarajaisempaan ja täsmällisempään kuvioon, kuin on saatavissa
 10 aikaan suihkuttamalla, mutta se vaatii painotelaa, jossa on kohoumia, tai syväpainoelementtejä. Kohoumilla varustetut painotelat tai syväpainolaatat rajoittavat levitetyn osmoottisen absorbentin muodostaman kuvion painotelan tai syväpainolevyjen kohoumia vastaavaan kuvioon riippumatta
 15 siitä, mikä kuvio saattaa olla toivottava jonkin määrätyn kapillaarisen substraatin kannalta.

Tämä ongelma voidaan voittaa hankkimalla yletön määrä painoteloja ja syväpainolaattoja, yksi kutakin haluttua kuviota varten. Tämä suurentaa kuitenkin laitekustannuksia siinä määrin, ettei ehkä ole taloudellisesti
 20 järkevää hankkia painotelaa tai syväpainolaattaa kutakin haluttua kuviota varten, jos halutaan vain lyhytaikaista tuotantoa.

Lisäksi tekniikan tasoa vastaavat substraatit pahentavat usein geelitukkeutumisongelmaa. Yleinen yhtenäisen neliömassa ja tiheydeltään yhtenäiset kapillaariset absorbentit saavat aikaan yhtäläisen kapillaari-imun X-Y-tasossa. Mainitunlaiselle kapillaariselle substraatille tulevat nestepurkaukset imeytyvät kapillaarisen substraatin kaikille alueille. Mainitunlainen kapillaari-imu saattaa kuljettaa nesteet alueelle, jolla on jo tapahtunut geelitukkeutuminen. Vaihtoehtoisesti kapillaarinen absorbentti ei ehkä kilpaile riittävästi osmoottisen absorbenttimateriaalin kanssa absorbenttirakenteen koko kapasiteetin hyödyntämiseksi täydellisesti.
 35

Tekniikan tasolla esiintyviin muihin ongelmiin kuuluu vielä nestemäisen esiasteen kulkeutuminen kapillaariselle substraatille levittämisen jälkeen. Mainitunlaista kulkeutumista tapahtuu X-Y-tasossa. Kulkeutuminen X-Y-tasossa pienentää kuviossa eroja niiden kapillaarisen absorbentin alueiden välillä, joille nestemäistä esiastetta on ja ei ole levitetty. Nestemäisen esiasteen kulkeutumista tapahtuu myös Z-suunnassa, kohtisuorasti kapillaarisen substraatin tasoa vastaan. Z-suunnassa tapahtuva kulkeutuminen aiheuttaa nestemäisen esiasteen tunkeutumisen kapillaariseen substraattiin paksuussuunnassa, niin että jakautuu yhtenäisesti kapillaarisen substraatin kummankin pinnan kesken. Tämä yhtenäinen jakautuminen Z-suunnassa saattaa rajoittaa nestemäisestä esiasteesta syntyvän osmoottisen absorbentin vapaata turpoamista, mikä rajoittaa sen kykyä absorboida lisänestepurkauksia.

Fysikaaliset rajoitteet, joita asettaa itse kapillaarinen substraatti, joka ympäröi Z-suunnassa jakautunutta osmoottista absorbenttia, rajoittavat ikävä kyllä tämän kykyä turvota nestepurkausten läsnä ollessa. Mainitunlaiset rajoitukset ovat suoraan verrannollisia sen kapillaarisen substraatin tiheyteen, johon osmoottinen absorbentti sijoitetaan, ja kääntäen verrannollisia Z-suunnassa kapillaarisen substraatin tason ulkopuolelle sijoittuneen osmoottisen absorbentin määrään ja ulottuvuuteen.

Niinpä tämän keksinnön yhtenä päämääränä on tarjota käyttöön absorbenttirakenne, joka minimoi geelitukkeutumisen sitä kautta, että muodostetaan osmoottisesta absorbentista koostuva kuvio kapillaariselle substraatille. Tämän keksinnön yhtenä päämääränä on lisäksi tarjota käyttöön absorbenttirakenne, joka mahdollistaa osmoottisen absorbentin turpoamisen ilman kapillaarisen substraatin asettamia rajoituksia. Tämän keksinnön yhtenä päämääränä on tarjota viime kädessä käyttöön absorbenttirakenne, jolla on suhteellisen suuri absorptiionopeus geelin kestävyysol-

lessa määrätty, tekemällä pinta-alan ja massan välisestä suhteesta suotuisa.

Yhteenvedo keksinnöstä

Tämä keksintö on absorbenttirakenne, joka käsittää
 5 topografialtaan monenlaisen substraatin. Substraatissa voi olla kaksi korkeustasoa, ensimmäisen kuvion määrittelevä ensimmäinen korkeustaso ja toisen kuvion määrittelevä toinen korkeustaso. Kumpikin korkeustaso käsittää yhden tai useampia alueita. Yhtä substraatin korkeustasoa vastaavalle yhdelle tai useammalle alueelle sijoitetaan immobili-
 10 soitua osmoottista absorbenttia. Substraatti on edullisesti kapillaarinen substraatti.

Piirustusten lyhyt kuvaus

Vaikka tämä selitys päättyy patenttivaatimuksiin,
 15 joissa tämä keksintö esitetään yksityiskohtaisesti ja esitetään sitä koskevat selkeät patenttivaatimukset, otaksutaan, että keksintö on helpompi ymmärtää seuraavasta kuvauksesta yhdessä liitteenä olevien piirustusten kanssa, joissa

20 kuvio 1 esittää ylhäältäpäin katsottuna osaa tämän keksinnön mukaisesta absorbenttirakenteesta, jossa on jatkuva kapillaariverkosto ja siinä erillisiä osmoottisesta absorbenttimateriaalista koostuvia kohtia;

25 kuvio 2 on kuvion 1 linjaa 2-2 pitkin piirretty osasivukuva ja

kuvio 3 on kaaviomainen sivukuva yhdestä laitteistosta, jota voidaan käyttää tämän keksinnön mukaisen rakenteen valmistukseen.

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

30 Kuten valaistaan kuviossa 1, tämän keksinnön mukainen absorbenttirakenne 20 käsittää yleisesti ottaen tasomaisen substraatin, edullisesti kapillaarisen substraatin 22, ja osmoottista absorbenttia 24. Osmoottista absorbenttia 24 levitetään kapillaariselle substraatille 22 osmoottisen absorbentin esiasteena, tyypillisesti nestemäisen

35

esiasteen 40 muodossa. Viitaten kuvioon 3, nestemäistä esiastetta 40 levitetään kapillaariselle substraatille 22 määrätynlaisen kuvion mukaisesti. Kun nestemäinen esiaste 40 on sijoitettu kapillaariselle substraatille 22, nestemäinen esiaste 40 immobilisoidaan polymeroimalla *in situ*, jolloin muodostuu osmoottinen absorbentti 24.

Viitaten uudelleen kuvioon 1, kapillaarinen substraatti 22 on kapillaarinen absorbentti ja edullisesti, vaikkakaan ei välttämättä, selluloosapitoinen. Kapillaarinen substraatti 22 käsittää lukuisia alueita 34 ja 38 joiden neliömassa ja/tai tiheys on erilainen. Mikä tahansa alueiden 34 ja 38 järjestely kapillaariseen substraattiin 22 on hyväksyttävä, kunhan kapillaarinen substraatti 22 on makroskooppisesti tasomainen, sille voidaan immobilisoida osmoottista absorbenttia 24 ja kapillaarinen substraatti 22 absorboi ja kuljettaa sille tulleita nesteitä kapillaari (pintaenergia ja kapillaari-imu)-mekanismeilla.

Tämän keksinnön mukaisessa kapillaarisessa substraatissa 22 on toisistaan erotettavissa olevia alueita 34 ja 38, joiden tiheydet ovat keskenään erilaiset. Alueet 34 ja 38 sijoitetaan edullisesti järjestelyksi, joka käsittää olennaisesti jatkuvan verkostoalueen 32 ja olennaisesti jatkuvan verkoston sisällä olevia erillisiä alueita 36. Tässä käytettynä alueen 32, joka ulottuu suurin piirtein kaikkialle kapillaariseen substraattiin 22 yhdessä tai kummassakin pääsuunnassa, katsotaan olevan "olennaisesti jatkuva verkosto". Alueiden 36, jotka eivät ole toisiinsa rajoittuvia, katsotaan puolestaan olevan "erillisiä". Erilliset alueet 36 suuntautuvat ulospäin alueesta 32, joka muodostaa olennaisesti jatkuvan verkoston, ulompaan äärikohtaan asti.

Kapillaarisen substraatin 22 alueet 32 ja 36 sijoitetaan edullisemmin järjestelyksi, jossa on suuritiheyksinen olennaisesti jatkuva verkostoalue 34 ja olennaisesti jatkuvan verkoston sisällä olevia erillisiä pienitiheyksi-

siä alueita 38. Tämä järjestely tarjoaa sen edun, että olennaisesti jatkuvan verkoston 32 muodostavat suuritiheyksiset alueet 34 saavat aikaan nestepurkausten tehokkaan kuljetuksen eri erillisille alueille 36, joilla on osmoottista absorbenttia 24. Jos yksi erillinen osmoottista absorbenttia 24 käsittävä alue 36 sattuisi absorboimaan koko kapasiteettiansa vastaavan määrän nesteitä, ylimääräiset nesteet voivat tulla kuljetetuiksi kapillaariveto-voimien kautta olennaisesti jatkuvan verkoston 32 suuritiheyksisten alueiden 34 kautta toisille erillisille osmoottista absorbenttia 24 käsittävälle alueille 36.

Tässä kuvattavien surotusmuotojen yhteydessä on havaittu sopivaksi kapillaarinen substraatti 22, jossa on noin 2 - 155 pienitiheyksistä erillistä aluetta 36 (joilla on edullisesti osmoottista absorbenttia 24) neliösenttimetriä kohden (10 - 1 000 erillistä aluetta 36 neliötuumaa kohden), erityisemmin noin 4 - 39 pienitiheyksistä erillistä aluetta 36 neliösenttimetriä kohden (25 - 250 erillistä aluetta 36 neliötuumaa kohden).

Tämän keksinnön mukaisella kapillaarisella substraattilla 22 on topografia, joka voi käsittää vähintään kaksi erillaista korkeustasoja 26. Kapillaarisen substraatin 22 "korkeustaso" on sen paikallinen poikkeama tasomaisuudesta. Substraatin korkeustaso 26 määritetään asettamalla se tasaiselle, vaakasuoralle pinnalle, joka toimii referenssitasona. Kapillaarisen substraatin 22 eri korkeustasot, jotka voivat osua tai olla osumatta yhteen tiheydeltään erilaisten alueiden 34 ja 38 kanssa, määrää korkeusero referenssitason yläpuolella mitattuna kohtisuorasti referenssitason ja kapillaarisen substraatin 22 päänulottuvuuksia vastaan.

Erilaisten tiheyksien ja erilaisten korkeustasojen 26 mukaisesti määräytyvät alueet 34 ja 38 ovat edullisesti keskenään kohdistettuja. Niinpä erilliset pienitiheyksiset alueet 36 ovat myös ylemmällä korkeustasolla 26 (tai alem-

mallalla korkeustasolla 26, jos kapillaarinen substraatti 22 käännetään ylösalaisin) kuin olennaisesti jatkuvan verkostoalueen 32 suuritiheyksiset alueet 34. On kuitenkin ymmärrettävä, että voi olla olemassa soveltuvia suoritusmuotoja, joissa mainitunlaiset, tiheydeltään määrätynlaiset erilliset alueet 36 eivät satu yhteen määrätyn korkeustason 26 kanssa.

Yksi erityisen edullinen kapillaarinen substraatti 22 on puhalluskuivattu ja valmistettu saman oikeudenhaltijan nimissä olevan US-patenttijulkaisun 4 529 480 mukaisesti, joka on julkaistu 16. heinäkuuta 1985 Trokhanin nimissä ja mainitaan tässä viitteenä sellaisen puhalluskuivatun kapillaarisen substraatin 22 esittämiseksi, jossa on erillisiä alueita 36 ja olennaisesti jatkuva kuvio, ja sen esittämiseksi, miten valmistetaan yksi erityisen edullinen tämän keksinnön mukainen kapillaarinen substraatti 22, jossa on erilaisia korkeustasoja. Kapillaarisessa substraattissa 22, joka on valmistettu Trokhanin nimissä olevan US-patenttijulkaisun 4 529 480 mukaisesti, on keskenään kohdistettuja erillisiä alueita 36, jotka alueet 36 ovat sekä suhteellisen pienitiheyksisiä että ylemmällä (tai alemmalla) korkeustasolla 26.

Tämän keksinnön mukainen kapillaarinen substraatti 22 voi koostua selluloosakuiduista, joilla on yksi hyvin suuri ulottuvuus (kuidun pituusakselin suunnassa) verrattuna kahteen muuhun suhteellisesti hyvin pieneen ulottuvuuteen (keskenään kohtisuorassa ja sekä säteittäisiä että kohtisuorassa kuidun pituusakseliin nähden), niin että ollaan lähellä lineaarisuutta. Vaikka kuitujen tarkastelu mikroskoopilla voi paljastaa, että kaksi muuta ulottuvuutta ovat pieniä kuitujen pääulottuvuuteen verrattuna, mainitunlaisten kahden muun pienen ulottuvuuden ei tarvitse olla keskenään yhtä suuria eikä vakioita koko kuidun aksiaalisen pituuden alueella. Tärkeää on vain se, että kuitu pystyy taipumaan akselinsa yli ja sitoutumaan muihin kui-

tuihin ja on jakautettavissa muodostusviiralle (tai vastaavalle) nestemäisen kantajan avulla.

Kapillaarinen substraatti 22 voi olla toivomusten mukaan krepattu tai kreppaamaton. Kapillaarisen substraatin 22 kreppaaminen lyhentää sitä ja saa aikaan aaltoilua Z-suunnassa koko olennaisesti jatkuvan verkoston 32 alueella. Mainitunlainen aaltoilu johtaa poikkisuuntaisiin harjanteisiin, joiden katsotaan olevan liian pieniä ollakseen eroja korkeustasossa 26, kun niitä verrataan eroihin korkeustasossa 26, joita on saatavissa aikaa jäljempänä kuvattavilla menetelmillä. On kuitenkin ymmärrettävä, että krepattu kapillaarinen substraatti 22 voidaan kohokuvioida, puhalluskuivata jne. sellaista korkeustason 26 erojen aikaansaamiseksi, jotka ovat suuria suhteessa kreppausaaltoluun ja -harjanteisiin.

Kapillaarisen substraatin 22 muodostavat kuidut voivat olla synteettisiä, kuten polyolefiinia tai polyesteriä; ne ovat edullisesti selluloosakuituja, kuten lintteriä, raonia tai bagassia; ne ovat edullisemmin puumasaa, kuten havupuista (paljassiemenisistä) tai lehtipuista (koppisiemenisistä) peräisin olevaa massaa, ja ne voivat olla silloitettuja ja käsittää synteettisten ja selluloosamateriaalien yhdistelmiä. Tässä käytettynä kapillaarisen substraatin 22 katsotaan olevan "selluloosasubstraatti", jos kapillaarinen substraatti 22 käsittää vähintään noin 50 paino-% tai vähintään noin 50 til-% selluloosakuituja, mukaan luettuina edellä luetellut kuidut niihin kuitenkaan rajoittumatta. Puumassakuiduista koostuvan selluloosaseoksen, joka käsittää havupuukuituja, joiden pituus on noin 2,0 - 4,5 mm ja läpimitta noin 25 - 50 µm, ja lehtipuukuituja, joiden pituus on pienempi kuin noin 1 mm ja läpimitta noin 12 - 25 µm, on havaittu toimivan hyvin tässä kuvattavien kapillaaristen substraattien 22 kohdalla.

Jos kapillaariseen substraattiin 22 valitaan puumassakuituja, kuidut voidaan tuottaa millä tahansa massan-

valmistusmenetelmällä, mukaan luettuina kemialliset menetelmät, kuten sulfiitti-, sulfaatti ja soodamenetelmät, ja mekaaniset menetelmät, kuten hiokkeen valmistus. Kuituja voidaan vaihtoehtoisesti valmistaa kemiallisten ja mekaanisten menetelmien yhdistelmillä, tai ne voivat olla keräyskuituja. Kuitujen tyyppi, yhdistäminen ja käsittely eivät ole ratkaisevia tämän keksinnön kannalta.

Tämän keksinnön mukainen kapillaarinen substraatti 22 on makroskooppisesti kaksiulotteinen ja tasomainen, ja sillä on jonkin verran paksuutta kolmannen ulottuvuuden suunnassa. Paksuus kolmannen ulottuvuuden suunnassa on kuitenkin suhteellisen pieni verrattuna kahteen ensimmäiseen ulottuvuuteen tai kykyyn valmistaa kapillaarinen substraatti 22, jolla on suhteellisen suuret mitat kahden ensimmäisen ulottuvuuden suunnassa.

Tämän keksinnön mukainen kapillaarinen substraatti 22 käsittää yhden levyn ja voi olla kerroksellinen kuitutyyppin suhteen. On kuitenkin ymmärrettävä, että voidaan liittää kaksi tai useampia yksittäisiä levyjä, joista mikä tahansa tai kaikki on valmistettu tämän keksinnön mukaisesti, yhteen pinnakkain ja muodostaa yhtä kappaletta oleva laminaatti.

On tietenkin ymmärrettävä, että kapillaarisena substraattina 22 voidaan käyttää kudottua tai kuitukangasmateriaalia sillä edellytyksellä, että se täyttää edellä määritellyt korkeustasovaatimukset.

Osmoottinen absorbentti 24 voi käsittää mitä tahansa osmoottista esiastetta, tyypillisesti nestemäistä esiastetta 40, jota voidaan levittää kapillaariselle substraatille 22 kuviossa 3 valaistulla tavalla. Tässä käytettynä "esiaste" tarkoittaa mitä tahansa materiaalia, joka muuttuu osmoottiseksi absorbentiksi 24 kovettuessaan tai polymeroituessaan. Tässä käytettynä "osmoottinen absorbentti" tarkoittaa mitä tahansa materiaalia, jolla on kyky absorboida vähintään 10 kertaa oma massansa mitä tahansa

vesipitoista liuosta, edullisesti synteettistä virtsaa, laskettuna grammoina grammaa kohden.

Synteettinen virtsa käsittää tislattuun veteen valmistetun suolaliuoksen, jonka pintajännitys on säädetty
 5 arvoon 45 dyn/cm käyttämällä noin 0,0025 % okstyylifeno-
 ksipolyetoksietanolipinta-aktiivisuusainetta (Triton X-
 100, valmistaja Rohm and Haas Company). Synteettinen virt-
 saliuos käsittää 15 osaa 1-%:ista Trinton X-100 -liuosta,
 60 osaa NaCl:a, 1,8 osaa $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:a, 3,6 osaa $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$:a
 10 ja 6 000 osaa tislattua vettä.

Edulliset osmoottiset absorbentit 24 sisältävät natriumakrylaatin ja akryylihapon kopolymeerejä, tärkke-
 lyksellä oksastettuja akrylaattikopolymeerejä, silloitet-
 tua karboksimeytyyliselluloosaa jne. Mikä tahansa nestemäi-
 15 nen esiaste 40, joka voidaan kovettaa kiinteäksi osmootti-
 seksi absorbentiksi 24, on soveltuva. Yksi erityisen edul-
 linen nestemäinen esiaste 40, ja viime kädessä osmoottinen
 absorbentti 24, käytettäväksi tämän keksinnön yhteydessä
 käsittää natriumakrylaatti- ja akryylihappopolymeerejä,
 20 karboksimeytyyliselluloosaa, valokäynnistettä ja silloitet-
 ta.

Yksi edullinen nestemäinen esiaste 40 on veteen oleellisesti liukeneva monomeeri, joka käsittää neutraloi-
 tuja tai neutraloitavissa olevia karboksyyli-ryhmiä. Mono-
 25 meeri sisältää edullisesti sellaisen määrän karboksyyli-
 ryhmiä, että lineaarinen polymeeri on veteen oleellisesti
 liukeneva (ts. karboksyyli-ryhmät ovat hydrofiilisiä). Myös
 mainitunlaisten monomeerien seoksia voidaan käyttää.

Karboksyyli-ryhmiä käsittäviin monomeereihin kuuluu
 30 happo-, happoanhydridi- ja esteriryhmiä sisältäviä mono-
 meereja. Nämä monomeerit voivat sisältää myös muita hydro-
 fiilisiä ryhmiä, kuten hydroksyyli-ryhmiä, amidiryhmiä,
 aminoryhmiä, nitriiliryhmiä ja kvaternaarisia ammoniumsuo-
 laryhmiä. Monomeeri sisältää edullisesti happotyyppisiä
 35 hydrofiilisiä ryhmiä. Monomeeri sisältää edullisemmin vä-

hintään noin 5 mol-%, edullisimmin vähintään noin 10 mol-%, happoryhmiä.

5 Karboksyyliiryhmiä sisältäviin monomeereihin kuuluvat olefiinisesti tyydyttymättömät hapot, niiden esterit ja anhydritit, jotka sisältävät vähintään yhden olefiinisen hiili-hiilikaksoissidoksen.

Tarkemmin määriteltynä näinä monomeereina tulevat kyseeseen olefiinisesti tyydyttymättömät karboksyylihapot, mainitunlaisten karboksyylihappojen esterit, happoanhydritit, sulfonihapot, mainitunlaisten sulfonihappojen esterit ja minkä tahansa kahden tai useamman mainitunlaisen monomeerin seokset.

Olefiinisesti tyydyttymättömiin karboksyylihapo- ja karboksyylihappoanhydridimonomeereihin kuuluvat akryylihapot ja niiden johdokset, joista tyypillisinä esimerkkeinä ovat itse akryylihapo, metakryylihapo, etakryylihapo, alfa-klooriakryylihapo, alfa-syaaniakryylihapo, beeta-metyyliakryylihapo (ts. krotonihapo), alfa-fenyliakryylihapo, beeta-akryylioksiipropionihapo ja beeta-stearyyliakryylihapo; maleiinihapo ja maleiinihappoanhydridi. Muita tämäntyyppisiä monomeereja ovat sorbiinihapo, alfa-kloorisorbiinihapo, angelikahapo, kanelihapo, p-kloorikanelihapo, itakonihapo, sitrakonihapo, mesakonihapo, glutakonihapo, akoniittihapo, fumaarihapo ja trikarboksieteeni.

Olefiinisesti tyydyttymättömiin sulfonihappomonomeereihin ja niiden johdoksiin kuuluvat alifaattiset tai aromaattiset vinyylisulfonihapot, kuten vinyylisulfonihapo, allyylisulfonihapo, vinyylitolueenisulfonihapo ja styreenisulfonihapo, ja akryyli- ja metakryylisulfonihappojohdannaiset, kuten sulfoetyyliakrylaatti, sulfoetyylimetakrylaatti, sulfopropyyliakrylaatti, sulfopropyyylimetakrylaatti, 2-hydroksi-3-akryylioksiipropyylisulfonihapo, 2-hydroksi-3-metakryylioksiipropyylisulfonihapo ja 2-akryyliamidi-2-metyylipropaanisulfonihapo.

Karboksyyliryhmät (esimerkiksi happoryhmät) neutraloidaan ainakin osittain kationeilla, joilla on kyky muodostaa suola monomeerin kanssa, niin että muodostuu monomeeri, jossa on neutraloituja karboksyyliryhmiä. Mainitunlaisiin suolan muodostaviin kationeihin kuuluvat esimerkiksi alkalinetallit, ammonium, substituoitu ammonium ja amiinit, kuten käsitellään yksityiskohtaisemmin US-patenttijulkaisussa Reissue 32 649 (Brandt et al., 19. huhtikuuta 1988), joka mainitaan tässä viitteenä sopivien osmoottisten absorbenttien 24 esittämiseksi. Neutralointi tehdään edullisesti millä tahansa tavanomaisella tavalla, joka johtaa siihen, että vähintään noin 25 mol-%, edullisemmin vähintään noin 50 mol-% ja edullisimmin vähintään noin 75 mol-% kaikista karboksyyliryhmistä neutraloituu.

15 Karboksyyliryhmät neutraloidaan edullisesti ennen veteen suurin piirtein liukenemattoman polymeerisolumateriaalin muodostamista, neutralointi tehdään esimerkiksi monomeerille tai sen vesiliukoiselle polymeerille.

Monomeereja, joissa on muita hydrofiilisiä ryhmiä kuin karboksyyliryhmiä, voidaan käyttää yhdessä karboksyyliryhmiä sisältävän monomeerin kanssa. Muihin hydrofiilisiin ryhmiin kuuluvat hydroksyyliryhmät, amidiryhmät, aminoryhmät, nitriiliryhmät ja kvaternaariset ammoniumsuolaryhmät. Mainitunlaisia ryhmiä sisältävät monomeerit ovat hyvin tunnettuja materiaaleja, ja niitä kuvataan yksityiskohtaisemmin esimerkiksi US-patenttijulkaisussa 4 076 663, joka on julkaistu Masudan et al. nimissä 28. helmikuuta 1978, ja US-patenttijulkaisussa 4 062 817, joka on julkaistu Westermanin nimissä 13. joulukuuta 1977, jotka julkaisut mainitaan tässä viitteinä. Monomeerissa voi olla läsnä yhtä tai useampaa mainitunlaisten hydrofiilisten ryhmien tyyppiä.

Vaikka tässä käsitellään yleisesti nestemäistä esiastetta 40, on ymmärrettävä, että veteen oleellisesti liukenevia homopolymeerejä, kopolymeerejä tai monomeerin

reaktiotuotteita voidaan myös käyttää monomeerimuodon sijasta tai lisäksi. Mainitunlaisiin vaihtoehtoisin lähtöaineisiin kuuluvat monomeerin oleellisesti vesiliukoiset homopolymeerit ja monomeerin tai sen homopolymeerin ja sisäisen silloitteen oleellisesti vesiliukoiset reaktiotuotteet. Oleellisesti lineaarinen, oleellisesti vesiliukoinen osmoottinen absorbentti 24 voidaan muodostaa esimerkiksi saattamalla nestemäinen esiaste 40 tunnettujen polymerointiolosuhteiden alaiseksi. Oleellisesti vesiliukoinen, osittain silloitettu osmoottinen absorbentti 24 voidaan muodostaa myös saattamalla nestemäinen esiaste 40 tai sen lineaarinen polymeeri reagoimaan (esimerkiksi kuumentamalla) silloitteen, kuten tässä esitettyjen silloitteiden, kanssa. Mainitunlainen osmoottinen absorbentti 24 sisältäisi tyypillisesti vähän, esimerkiksi vähemmän kuin noin 5 %, silloitetta.

Valitun nestemäisen esiasteen 40 tyyppi ei ole ratkaiseva keksinnön kannalta, kunhan nestemäinen esiaste 40 voidaan levittää halutun kuvion mukaisesti ja immobilisoida, niin ettei nestemäinen esiaste 49 virtaa, kulkeudu tai liiku muulla tavalla kapillaarisen substraatin 24 eri osiin ja vääristä haluttua kuviota nestemäisen esiasteen 40 vähemmän käyttökelpoiseksi sijoitteluksi (kuten yhtenäiseksi päällysteeksi tai päällysteeksi, joka on sijoittunut alueille 32, joiden korkeustaso on 26 ja joiden toivotaan olevaan nestemäistä esiastetta 40 sisältämättömiä). Osmoottinen absorbentti 24 pysyy edullisesti immobilisoituna sekä kuivissa olosuhteissa että kastuessaan käytössä. Mainitunlainen vääristyminen voi johtaa absorbenttirakenteeseen 20, jossa tapahtuu geelitukkeutumista osmoottisen absorbentin 24 turpoamisen vuoksi, jota esiintyy nesteiden imeytyessä ja joka voi lisäksi johtaa geelin joutumiseen kosketukseen käyttäjän ihon kanssa.

Osmoottinen absorbentti 24 voidaan levittää kapillaariselle substraatille 22 nesteen muodossa, kuten edellä

käsiteltynä nestemäisenä esiasteena 40. Kapillaariselle substraatille 22 levittämisen yhteydessä nestemäisen esiasteen 40 kinemaattinen viskositeetti on edullisesti vähintään noin 2 000 cP mitattuna Brookfield-viskosimetrillä käyttämällä Shell-kuppia numero 2 lämpötilassa 20 °C; kinemaattinen viskositeetti on edullisesti vähintään noin 4 000 cP. Mainitunlainen viskositeetti on välttämätön nestemäisen esiasteen 40 pitämiseksi paikallaan, kunnes se kovetetaan kiinteäksi osmoottiseksi absorbentiksi 24 silloittamalla.

Kinemaattinen viskositeetti, joka on vähintään noin 2000 cP, voidaan saavuttaa lisäämällä sakeutetta nestemäiseen esiasteeseen 40 ennen sen levittämistä kapillaariselle substraatille 22. Soveltuviin sakeutteisiin kuuluvat polyvinyylipyrrolidoni, hydroksietyyliiselluloosa, edullisesti karboksimeetyyliiselluloosa ja polyakryylihappo. Sakeutetta voidaan lisätä nestemäiseen esiasteeseen sakeutepitoisuudeksi 2 paino-%.

Ellei haluta lisätä sakeutetta nestemäiseen esiasteeseen 40, voidaan käyttää akryylihappotyyppistä nesteistä esiastetta 40 ja esipolymeroida se osittain. Esipolymerointi ei pelkästään lisää viskositeettia vaan mahdollistaa myös monomeerijäännösten poistamisen ennen nestemäisen esiasteen 40 levittämistä kapillaariselle substraatille 22. Monomeerijäännösten minimointi tuloksena olevassa osmoottisessa absorbentissa 24 on hyvin toivottavaa, jos absorbenttirakennetta 20 on määrää käyttää kertakäyttöisessä absorbenttituotteessa, kuten vaipassa tai terveyssiteessä, tai muissa sovelluksissa, joissa voi tapahtua kosketus ihon kanssa.

Viitaten kuvioon 2, nestemäinen esiaste 40 ja siten tuloksena oleva polymeroitu osmoottinen absorbentti 24 sijoitetaan edullisesti kapillaarisen substraatin 22 erillisten pienitiheyksisten alueiden 38 päälle ja kohdakkain niiden kanssa ja immobilisoidaan niiden kohdalle ennalta

määrätyn kuvion mukaisesti. Vaikka muutkin kuviot, kuten puolijatkuvat kuviot, jotka muodostavat linjoja, jotka ulottuvat kapillaarisen substraatin 22 poikki olennaisesti vain yhden pääulottuvuuden suunnassa (ts. konesuunnassa, poikkisuunnassa tai vinosti niihin nähden), ovat mahdollisia, kuvio, jossa on osmoottista absorbenttia 24 sijoitettuna vain erillisille pienitiheyksisille alueille 38, on edullinen.

Tämä kuvio mahdollistaa tulneiden nesteiden absorption ja osmoottisen absorbentin 24 turpoamisen kolmen pääulottuvuuden suunnassa, jotka vastaavat kapillaarisen substraatin 22 tasoa ja korkeustasoa 26, ja soveltuu samalla nesteiden kapillaarisen kuljetukseen muille erillisille pienitiheyksisille alueille 38, joilla on osmoottisia absorbentteja 24. Mainitunlainen soveltuminen on sen ansiota, että erillisten alueiden 36 välinen etäisyys mahdollistaa osmoottisen absorbentin 24 turpoamisen estämättä nesteiden kapillaarista kuljetusta ja turvonnut osmoottinen absorbentti 24 pysyy paikallaan kapillaarisella substraatilla 22 absorboituaan sille tulleen nesteen.

Nestemäistä esiastetta 40 (joka kovetetaan osmoottiseksi absorbentiksi 24) voidaan edullisesti levittää kapillaarisen substraatin topografisesti koholla oleviin osiin. Tällä järjestelyllä on jonkin verran kolmiulotteisen absorbenttirakenteen 20 tarjoamat edut, niin että kapillaarisen substraatin 22 tasoa vastaan kohtisuorat nestepurkaukset osuvat ensin osmoottiseen absorbenttiin 24, käynnistävät turpoamisprosessin ja valuvat sitten pois osmoottiselta absorbentilta 24 kapillaarisen substraatin 22 olennaisesti jatkuvan verkoston kapillaarikanaviin. Tämä järjestely on vielä tehokkaampi, jos kapillaarisessa substraatissa 22 on edellä kuvattu suuritiheyksinen olennaisesti jatkuva verkostoalue 32.

Nestemäinen esiaste 40 kovettuu edullisesti osmoottisesta absorbentista 24 koostuvaksi, yleisesti ottaen

litteäksi, erilliseksi alueeksi 36. Muodoltaan litteällä osmoottisella absorbentilla 24 on suotuisampi pinta-alan ja massan välinen suhde, ja se suurentaa siten juoksevien aineiden absorbointinopeutta, mahdollistaa suuremman rajoitteettoman turpoamisen ja vähentää taipumusta geelitus-
 5 keutumisen esiintymiseen verrattuna kovetetun osmoottisen absorbentin 24 muihin muotoihin. Kapillaarisen substraatin 22 kuitujenvälinen tunkeutuminen osmoottiseen absorbenttiin 24 suurentaa absorptionopeutta, edistää osmoottisen
 10 absorbentin 24 täydellisemmän hyödyntämisen aikaansaantia ja immobilisoi osmoottisen absorbentin 24 substraatin 22 suhteen.

Vapaasti seisova osmoottinen absorbentti 24 polymeroidaan *in situ*, jotta estetään sen imeytyminen kaikkialle
 15 kapillaariseen substraattiin 22. *In situ* -polymerointi voidaan tehdä käsittelemällä osmoottista absorbenttia 24 säteilyllä, jolla on sopiva aallonpituus osmoottisen absorbentin 24 silloittamiseksi ja kovettamiseksi. Ultraviolettisäteilyn on havaittu tyypillisesti toimivan hyvin.

20 Nestemäisen esiasteen 40 viskositeetin nostaminen vähintään arvoon 2 000 cP ennen kerrostamista kapillaariselle absorbentille 22 hidastaa myös nestemäisen esiasteen 40 erilaisten komponenttien erottumista. Hidastamalla mainitunlaista nestemäisen esiasteen 40 komponenttien erottu-
 25 mista eli kromatografoitumista pidetään yllä toivottu reaktioseos polymeroinnin aikana. Vesipitoisissa nestemäisissä esiasteissa 40 säilytetään esimerkiksi asianmukainen määrä vettä komponenttina olevan polymeroituvan materiaalin estämiseksi muuttumasta liukenemattomaksi. Liukenematon polymeroitavissa oleva materiaali vaikuttaa haitallisesti polymerointireaktioon ja siten osmoottisen absorbentin 24 lopulliseen toimintakykyyn.

30 Esipolymerointi tai sakeutteen käyttö hidastaa nestemäisen esiasteen 40 liikkumista ennen polymerointia.
 35 Tällainen hidastus on hyvin toivottavaa tämän keksinnön

mukaisen absorbenttirakenteen 20 valmistuksen yhteydessä. Tämä toivottavuus johtuu nestemäisen essiasteen 40 termodynaamisesti epäsuotuisasta levittämisestä pienitiheyksisille alueille 38. Rajoittavien voimien poissa ollessa nestemäinen esiaste 40 imeytyy kapillaarivetovoimien vaikutuksesta suuritiheyksisiin alueisiin 34 ja loppuosaan kapillaarista substraattia 22, kunnes saavutetaan tasapaino.

Nestemäisen essiasteen 40 viskositeetin nosto vähintään arvoon 2 000 cP, edullisesti vähintään arvoon 4 000 cP (tai nestemäisen essiasteen 40 esipolymerointi) ennen kerrostamista kapillaariselle substraatille 22 hidastaa tuloksena olevaa, edellä kuvatun kaltaista nestemäisen essiasteen 40 kapillaari-imeytymistä ja minimoi siten sen. Hidastamalla mainitunlaista kapillaari-imeytymistä pidetään yllä nestemäisen essiasteen 40 haluttu kuvion mukainen levittyminen substraattiin essiasteen 40 kovetuttua osmoottiseksi absorbentiksi 24. Siten voidaan saavuttaa tarkemmin ja toistettavissa olevalla tavalla osmoottisen absorbentin 24 toivottu pysyvä kohdistus kapillaarisen substraatin 22 määrättyjen alueiden, erityisesti pienitiheyksisten alueiden 35, kanssa.

Nestemäisen essiasteen 40 viskositeetin suurentaminen vähintään arvoon 2 000 cP ennen kerrostamista kapillaariselle substraatille 22 hidastaa myös nestemäisen essiasteen 40 erilaisten komponenttien erottumista. Hidastamalla mainitunlaista nestemäisen essiasteen 40 komponenttien erottumista eli kromatografoitumista pidetään yllä toivottu reaktioseos polymeroinnin aikana. Vesipitoisissa nestemäisissä esiasteissa säilytetään esimerkiksi asianmukainen määrä vettä komponenttina olevan polymeroituvan materiaalin estämiseksi muuttumasta liukenemattomaksi. Liukenematon polymeroitavissa oleva materiaali vaikuttaa haitallisesti polymerointireaktioon ja siten osmoottisen absorbentin 24 lopulliseen toimintakykyyn.

Kun nestemäinen esiaste 40 on levitetty kapillaariselle substraatille 22, nestemäinen esiaste 40 immobilisoidaan kovettamalla. Kovetus ja immobilisointi voidaan tehdä käyttämällä mitä tahansa alalla hyvin tunnettua sopivaa menetelmää, kuten lämpöä, elektronisuihkusäteilytystä tai ultraviolettisäteilyä. On toivottavaa kovettaa nestemäinen esiaste 40 osmoottiseksi absorbentiksi 24 mahdollisimman pian kapillaariselle substraatille 22 levityksen jälkeen, jolloin minimoidaan nestemäisen esiasteen 40 mahdollisuudet virrata kapillaarisen substraatin 22 termodynaamisesti suotuisaan, suuritiheyksiseen, olennaisesti jatkuvaan verkostoon (tai kapillaarisen substraatin 22 mille tahansa muille alueille).

Nestemäisen esiasteen 40 kovetus voidaan tehdä mil-
lähän tahansa keinolla, joka käynnistää ja saa aikaan polymeroitumisen. Jos nestemäisen esiasteen 40 muodostava monomeeri sisältää radikaalikäynnistettä, kuten 2-hydroksiisobutyrofenonia tai 2,2-atsobis(2-amidinopropaani)dihydrokloridia, lämpö, valo (joko näkyvä valo tai ultraviolettisäteily) tai ionisoiva säteily voi käynnistää ja saada aikaan polymeroitumisreaktion. Ellei seokseen haluta sisällyttää radikaalikäynnistettä, voidaan käyttää elektronisuihkusäteilytystä kovettumisreaktion käynnistävien vapaiden radikaalien synnyttämiseksi muulla tavalla. Haluttaessa voidaan mukaan sisällyttää osmoottista kemialla, jossa ei hyödynnetä radikaalikäynnistettä, ja mahdollistaa siten minkä tahansa sopivan käynnisteen käyttö.

Tämä kovetusmenettely polymeroi nestemäisen esiasteen 40 ja muuttaa sen kiinteäksi polymeeriseksi osmoottiseksi absorbentiksi 24. Niinpä tämän keksinnön mukaisesti nestemäinen esiaste 40 polymeroidaan *in situ*, tarvitsematta lisävaihetta nestemäisen esiasteen 40 levityksen ja sen polymeroinnin välissä osmoottisen absorbentin 24 sijoittamiseksi ja immobilisoimiseksi kapillaariselle substraatille 22 haluttuun kohtaan ja halutun kuvion mukaisesti.

Viitaten jälleen kuvioon 3, tämän keksinnön mukainen absorbenttirakenne 20 voidaan valmistaa kuviossa valaistulla laitteistolla 50. Kuvion esittämä laitteisto 50 käsittää kolme akselinsa ympäri pyöritettävissä olevaa
 5 telaa 52, 54 ja 56, joilla on edullisesti keskenään yhden-
 suuntaiset pitkittäisakselit, annostelutelan 52, siirtote-
 lan 54 ja vastatelan 56. Nämä kolme telaa 52, 54 ja 56
 muodostavat telaraon 58 ja raon 60. Telarako 58 on annos-
 telutelan ja siirtotelan 54 välissä. Rako 60 on siirtote-
 10 lan 54 ja vastatelan 56 välissä.

Annostelutela 52 on syväpainotela, joka on sijoitet-
 tettu nestemäistä esiastetta 40 sisältävään säiliöön 62.
 Pyöriessään akselinsa ympäri annostelutela 52 siirtää mää-
 rätyn määrän nestemäistä esiastetta 40 siirtotelalle 54.
 15 Kapillaarinen substraatti 22 kulkee raon 60 kautta, joka
 jää siirtotelan 54, jolle on levitetty nestemäistä esias-
 tetta, ja vastatelan 56 väliin. Tärkeää on, että kapillaa-
 risen substraatin 22 topografisesti koholla olevat alueet
 36 ja 38, joille nestemäistä esiastetta 40 halutaan levit-
 20 tää, ulkonevat kohden siirtotelaa 54 ja tulevat kosketuk-
 seen sen kanssa, samalla kun loppuosa kapillaarisesta
 substraatista 22 lepää vasten vastatelaa 56. Ammattimie-
 helle lienee ilmeistä, että suurentamalla tai pienentämäl-
 lä siirtotelan 54 ja vastatelan 56 välistä rakoa voidaan
 25 vastaavasti painaa ja levittää pienempiä ja suurempia mää-
 riä nestemäistä esiastetta 40 kapillaarisen substraatin 22
 topografisesti koholla oleville alueille tullessa koske-
 tukseen niiden kanssa. Annostelutelan 52 mallin muuttami-
 nen voi samoin muuttaa kapillaariselle substraatille 22
 30 levittyvän nestemäisen esiasteen 40 määrää raon 60 ollessa
 vakio. Lienee ilmeistä, että nestemäistä esiastetta 40
 voidaan vaihtoehtoisesti levittää siirtotelalle 54 suih-
 kuttamalla, upottamalla siirtotela 54 nestemäiseen esi-
 asteeseen 40 jne. ja poistaa siten annostelutelan 52 tarve

tai painamalla suoraan annostelutelalta 52 substraatille 22 annostelutelan 52 ja vastatelan 56 välisessä raossa 60.

Kun kapillaarinen substraatti 22 kulkee siirtotelan 54 ja vastatelan 56 välisen raon 60 kautta, nestemäistä esiastetta 40 levittyy vain kapillaarisen substraatin 22 niille alueille, joiden korkeustaso 26 on riittävä kosketukseen siirtotelan 54 kehäpinnan kanssa. Siirtotela 54 ei tule kosketukseen kapillaarisen substraatin 22 niiden osien kanssa, jotka lepäävät vasten vastatelaa 56. Niinpä nestemäistä esiastetta 40 ei levity kapillaarisen substraatin 22 näihin osiin.

Säätämällä rakoa 60 voidaan levittää erilaisia määriä nestemäistä esiastetta 40 ja viime kädessä kovetettua osmoottista absorbenttia 24 kapillaarisen substraatin 22 koholla oleville alueille. Tässä kuvattavien suoritusmuotojen yhteydessä on havaittu yleisesti ottaen sopivaksi levittää nestemäistä esiastetta 40 noin 0,1 - 5 g neliömetriä kohden erillisiä alueita 36.

Kapillaarisella substraatilla 22 pitäisi olla yleisesti ottaen suurempi määrä osmoottista absorbenttia 24, jos absorbenttirakenteen loppukäyttö edellyttää suurempien nestemäärien käsittelyä. Kapillaarisella substraatilla 22 pitäisi olla yleisesti ottaen pienempi määrä osmoottista absorbenttia 24, jos absorbenttirakenteen loppukäyttö edellyttää geelitukkeutumisen ottamista huomioon tai kykyä siirtää nestepurkauksia nopeasti absorbenttirakenteen 20 muille alueille.

Kun absorbenttirakenteessa 20 käytettävä kapillaarinen substraatti 22 on valittu kuluttajien mieltymysten perusteella, käy ilmi tiettyjä etuja. Tämän keksinnön mukainen kapillaarinen substraatti 22, jossa on korkeustasoltaan 26 erilaisia alueita 32 ja 36 (vastatelan 56 kanssa kosketuksessa oleva alue 32 ja siirtoelan 54 kanssa kosketuksessa oleva alue 36), tarjoaa erityisesti muutamia tekniikan tasolta puuttuvia etuja. Nestemäistä esiastetta

40 voidaan ensinnäkin levittää määrätyn kuvion mukaisesti kapillaariselle substraatille 22 tarvitsematta syväpainolaattaa tai säteen suuntaisia ulkonemia siirtotelalla 54. Kuvioidut annostelutelat 54 ovat tyypillisesti vaikeampia ja kalliimpia valmistaa kuin sileäpintaiset annostelutelat 54.

Patenttivaatimusten kohteena olevan keksinnön toisena etuna on joustavuus, joka antaa mahdollisuuden saavuttaa kuvion kohdistus kapillaarisen substraatin 22 niiden alueiden kanssa, joille nestemäistä esiastetta 40 halutaan levittää, silloin kun ei haluta käyttää kuvioitua siirtotelaa 54. Tällainen kohdistus voi olla äärimmäisen vaikea saavuttaa jopa ihanteellisissa valmistusolosuhteissa, koska kapillaarisen substraatin 22 eri alueet saattavat olla lähes mikroskooppisia. Valmistus on todellisuudessa vieläkin monimutkaisempaa, koska eri alueiden 32 ja 36 väli ja siten tilaisuus vääriin kohdistukseen voi muuttua tavallisten jännitysvaihteluiden myötä vedettäessä kapillaarista substraattia 22 laitteen 50 läpi, ja kapillaarisen substraatin 22 neliömassan ja muiden valmistusparametrien vaihdellessa. Keksinnön mukainen valmistus kuviossa 3 valaistulla menetelmällä takaa nestemäisen esiastteen 40 täsmälliseen kohdistuksen kapillaarisen substraatin 22 haluttujen alueiden kanssa.

Kolmanneksi haluttaessa muuttaa kuviota, jonka mukaisesti kapillaariselle substraatille 22 levitetään nestemäistä esiastetta 40, voidaan useille kuvioille käyttää yhtä laitteistoa 50, jossa on sileäpintainen siirtotela 54. Kapillaarinen substraatti 22, jolla on erilainen topografia, sijoitetaan siirtotelan 54 ja vastatelan 56 väliin rakoon 60 ja säädetään raon 60 leveys sopivaksi. Siirtotela 54 voi olla edelleen sileäpintainen ja haluttu kuvio voidaan saavuttaa yksinkertaisesti muuttamalla kapillaarista substraattia 22. Mainitunlaista joustavuutta valmistuksessa ei ole pystytty tekniikan tasolla saavutta-

maan, kun on valittu jokin määrätty kapillaarinen substraatti 22.

Muutamat keksinnön mukaiset variaatiot ovat mahdollisia. Haluttaessa voidaan esimerkiksi konstruoida kapillaarinen substraatti 22, jossa on olennaisesti jatkuva verkostoalue 32 ja erillisiä alueita 36, jotka eroavat toisistaan neliömassan suhteen tiheyden sijasta. Jos valitaan mainitunlainen kapillaarinen substraatti 22, se voidaan valmistaa edullisesti käyttämällä saman oikeudenhaltijan nimissä olevan US-patenttijulkaisun 4 514 345 (julkaistu 30. huhtikuuta 1985 Johnsonin et al. nimissä) kuvion 4 mukaista muodostusviiraa tai muodostusviiroja, joita esitetään US-patenttijulkaisussa 5 245 025 (julkaistu 14. syyskuuta 1993 Trokhanin et al. nimissä), jotka patenttijulkaisut mainitaan tässä viitteinä sen esittämiseksi, miten valmistetaan kapillaarinen absorbentti 22, jossa on neliömassaltaan erilaisia alueita. Vaihtoehtoisesti voidaan ajatella erillisiä alueita 36, joissa on lukuisia erilaisia korkeusasemia 26 olennaisesti jatkuvan verkostoalueen 32 yläpuolella (tai alapuolella). Osmoottista absorbenttia 24 voidaan levittää vain erillisille alueille 36, joilla on jokin määrätty minimikorkeustaso 26, tai kullekin erilliselle alueelle 36 korkeustasosta 26 riippuvia määriä.

Yksi toinen variaatio liittyy nestemäiseen esias-teeseen 40, joka lopulta muodostaa osmoottisen absorbentin 24. Tässä variaatiossa tiedostetaan, että osmoottisilla absorbenteilla 24 on erilainen geelin kestävyys - kyky pidättää absorboituneita nesteitä puristusvoimien läsnä ollessa. Osmoottisilla absorbenteilla 24 on myös erilainen vastaanottonopeus, nopeus, jolla osmoottiselle absorbentille 24 tulleet nesteet voidaan ottaa vastaan ja pidättää, ja geelin volyymi, absorboituneen nesteen määrä laskettuna grammoina grammaa kohden. Osmoottisen absorbentin

24 geelin kestävyys on yleisesti ottaen kääntäen verrannollinen sen absorptionnopeuteen ja geelin volyyymiin.

Haluttaessa voidaan käyttää osmoottista absorbenttia 24, jonka absorptionnopeus on suurempi, absorbenttirikenteen keskustassa tai sen lähellä. Voidaan ennustaa, että manitunlaisessa suoritustavassa nestepurkaukset tulisivat nopeammin absorboituviksi eivätkä virtaisi helposti absorbenttirakenteen reunalle, jossa voi tapahtua vuotoa, jos nesteet tunkeutuvat reunan läpi.

Absorbenttirakenteessa 20 voi vaihtoehtoisesti olla reunan lähellä osmoottista absorbenttia 24, jolla on suurempi absorptionnopeus. Tämän järjestelyn voidaan ennustaa tarjoavan sen edun, että nesteet absorboituvat nopeasti lähellä absorbenttirakenteen 20 reunaa, ennen kuin pääsee tapahtumaan tunkeutuminen reunan läpi. Lähellä absorbenttirakenteen 20 keskustaa olevalla osmoottisella absorbentilla 24 voi vastaavasti olla suhteellisesti suurempi geelin kestävyys. Suhteellisesti suurempi geelin kestävyys mahdollistaa lähelle absorbenttirakenteen 20 keskustaa tulevien nestepurkausten suhteellisesti suuremman retention, niin että mainitunlaiset absorboituneet purkaukset saavuttavat vähemmän todennäköisesti absorbenttirakenteen 20 reunan.

Reunalla tai sen lähellä voidaan käyttää osmoottista absorbenttia 24, jolla on suurempi geelin kestävyys mutta pienempi vastaanottonopeus. Tämä osmoottinen absorbentti 24 saa aikaan absorboituneiden nesteiden suuremman retention, mutta vastaanotto voi olla hitaampaa sen vuoksi, että reuna ottaa vastaan purkauksen vain epäsuorasti, sillä nesteen tulo tapahtuu ensin absorbenttirakenteen 20 keskustaan tai sen lähelle sijoitetun absorptionnopeudeltaan suuremman osmoottisen absorbentin 24 kohdalla.

Absorbenttirakenne 20, jossa on geelin kestävyydeltään ja/tai absorptionnopeudeltaan erilaisia osmoottisia absorbentteja 24, voidaan valmistaa hyödyntämällä useita

säiliöitä, jotka sisältävät erilaisia nestemäisiä esias-
teita. Yhdessä erityisen edullisessa järjestelyssä on kol-
me säiliötä 62, jotka on sijoitettu erilleen toisistaan
konesuunnassa. Kaksi ulommaista säiliötä 62 sisältävät
5 kumpikin samanlaista nestemäistä esiastetta 40, jolla on
suhteellisesti suurempi geelin kestävyys mutta suhteelli-
sesti pienempi absorptiionopeus polymeroinnin jälkeen. Kes-
kimmäinen säiliö 62 sisältää nestemäistä esiastetta 40,
jolla on suhteellisesti suurempi absorptiionopeus mutta
10 suhteellisesti pienempi geelin kestävyys polymeroinnin
jälkeen.

Ammattimiehelle lienee ilmeistä, ettei näiden kol-
men itsenäisen säiliön 62 (tai haluttaessa minkä tahansa
muun määrän säiliöitä) tietenkään tarvitse olla yhtä le-
15 veitä poikkisuunnassa. Säiliöiden 62 leveyttä voidaan ha-
luttaessa säätää tuloksena olevan absorbenttirakenteen 20
osmoottisen substraatin 22 absorbointiominaisuuksien teke-
miseksi absorbenttirakenteen 20 loppukäytön sanelemat tar-
peet täyttäviksi. Tämä järjestely saa aikaan poikittaisen
20 gradientin absorbenttirakenteen 20 osmoottisen absorbentin
24 absorptiionopeus- ja geelin kestävyysominaisuuksien suh-
teen.

Mainitunlainen erilaisista osmoottisista absorben-
teista 24 koostuva järjestely voi olla erityisen käyttö-
25 kelpoinen, jos absorbenttirakenne 20 sisällytetään kerta-
käyttöisen absorbenttituotteen, kuten vaipan tai terveys-
siteen, ytimeen. Kertakäyttövaippa, jonka ytimessä käyte-
tään tämän keksinnön mukaista absorbenttirakennetta 20,
voidaan valmistaa saman oikeudenhaltijan nimissä olevan
30 US-patenttijulkaisun 3 860 003 mukaisesti (julkaistu 14.
tammikuuta Buellin nimissä). Kertakäyttövaippa voidaan
tietenkin haluttaessa tehdä kooltaan ja rakenteeltaan so-
pivaksi joko lapsille tai pidätyskyvyttömille aikuisille,
ja tässä käytettynä sen piiriin kuuluvat joko lasten tai
35 aikuisten käyttämät kertakäyttöiset absorbenttituotteet.

5 Terveys-side, jonka ytimessä käytetään tämän keksinnön mu-
kaista absorbenttirakennetta 20, voidaan valmistaa saman
oikeudenhaltijan nimissä olevan US-patenttijulkaisun
4 950 264 mukaisesti (julkaistu 21. elokuuta Osborn III:n
10 nimissä); nämä kaksi patenttijulkaisua mainitaan tässä
viitteinä sen esittämiseksi, miten tämän keksinnön mukai-
nen absorbenttirakene 20 voidaan sisällyttää kertakäyttöi-
siin absorbenttituotteisiin, kuten vaippoihin ja terveys-
siteisiin. Ammattimiehelle lienee ilmeistä, että voidaan
10 ajatella monia muita variaatioita, jotka kaikki sisälly-
tetään liitteenä olevien patenttivaatimusten suoja-alan
piiriin.

Patenttivaatimukset

1. Absorbenttirakenne, t u n n e t t u siitä, että se käsittää

5 kapillaarisen substraatin, jolla on kaksi korkeustasoa, ensimmäinen korkeustaso, joka määrittelee ensimmäisen kuvion ja toinen korkeustaso, joka määrittelee toisen kuvion, jotka molemmat korkeustasot käsittävät yhden tai useampia alueita, ja

10 immobilisoitua osmoottista absorbenttia sijoitettuna yhdelle tai useammalle mainitun kapillaarisen substraatin toista mainittua korkeustasoa vastaavalle alueelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorbenttirakenne, t u n n e t t u siitä, että toinen mainituista korkeustasoista vastaa erillisiä alueita ja toinen mainituista korkeustasoista vastaa olennaisesti jatkuvaa verkostoa ja mainittu immobiloitu osmoottinen absorbentti on edullisesti sijoitettuna mainituille erillisille alueille.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen absorbenttirakenne, t u n n e t t u siitä, että mainittujen erillisten alueiden tiheys on pienempi kuin mainitun olennaisesti jatkuvan verkoston.

4. Kertakäyttövaippa, jossa on ydin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ydin käsittää patenttivaatimuksen 1 mukaisen absorbenttirakenteen.

5. Kertakäyttövaippa, jossa on ydin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ydin käsittää patenttivaatimusten 2 ja 3 mukaisen absorbenttirakenteen.

6. Terveys-side, jossa on ydin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ydin käsittää patenttivaatimuksen 1 mukaisen absorbenttirakenteen.

7. Terveys-side, jossa on ydin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ydin käsittää patenttivaatimusten 2 ja 3 mukaisen absorbenttirakenteen.

8. Puhalluskuivattu absorbenttirakenne, t u n -
n e t t u siitä, että se käsittää

5 kapillaarisen substraatin, jossa on olennaisesti
jatkuva verkosto ja siihen jakautettuja erillisiä alueita,
joka mainittu olennaisesti jatkuva verkosto määrittelee
ensimmäisen korkeustason ja jotka mainitut useat erilliset
alueet määrittelevät mainitun toisen korkeustason;

10 immobilisoitua osmoottista absorbenttia sijoitettuna
yhdele tai useammalle mainituista erillisistä alueis-
ta, jolloin mainitut erilliset alueet suuntautuvat edulli-
sesti ulospäin mainitusta olennaisesti jatkuvasta verkos-
tosta ulompaan äärikohtaan asti ja mainittu osmoottinen
absorbentti sijoitetaan mainitulle ulommalle äärikohdalle.

15 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorbenttiraken-
ne, t u n n e t t u siitä, että se on valmistettu mene-
telmällä, joka käsittää vaiheen, jossa levitetään mainit-
tua osmoottista absorbenttia painamalla mainituille alu-
eille, jotka vastaavat yhtä mainitun kapillaarisen sub-
straatin mainituista korkeustasoista, telan kanssa ta-
20 pahtuvan kosketuksen kautta.

10. Patenttivaatimusten 2 tai 3 mukainen absorbent-
tirakene, t u n n e t t u siitä, että se on valmistettu
menetelmällä, joka käsittää vaiheen, jossa levitetään mai-
nittua osmoottista absorbenttia painamalla mainituille
25 alueille, jotka vastaavat yhtä mainitun kapillaarisen
substraatin mainituista korkeustasoista, telan kanssa ta-
pahtuvan kosketuksen kautta.

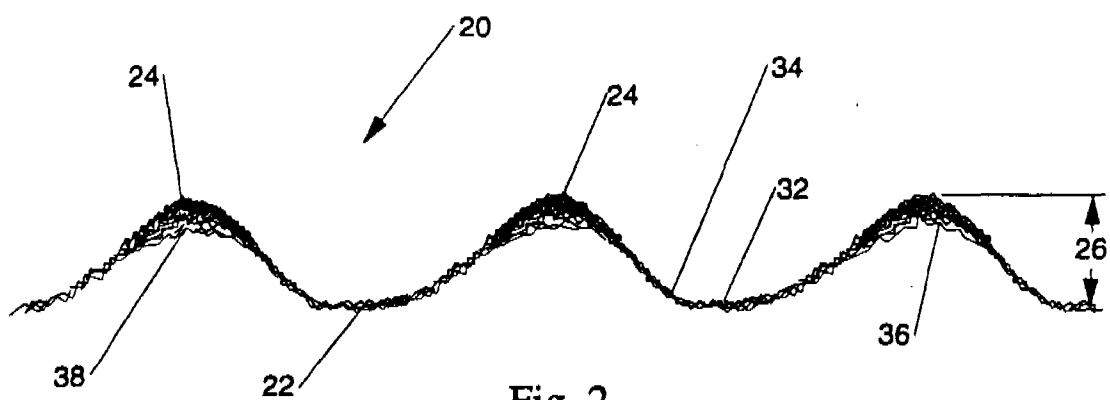


Fig. 2

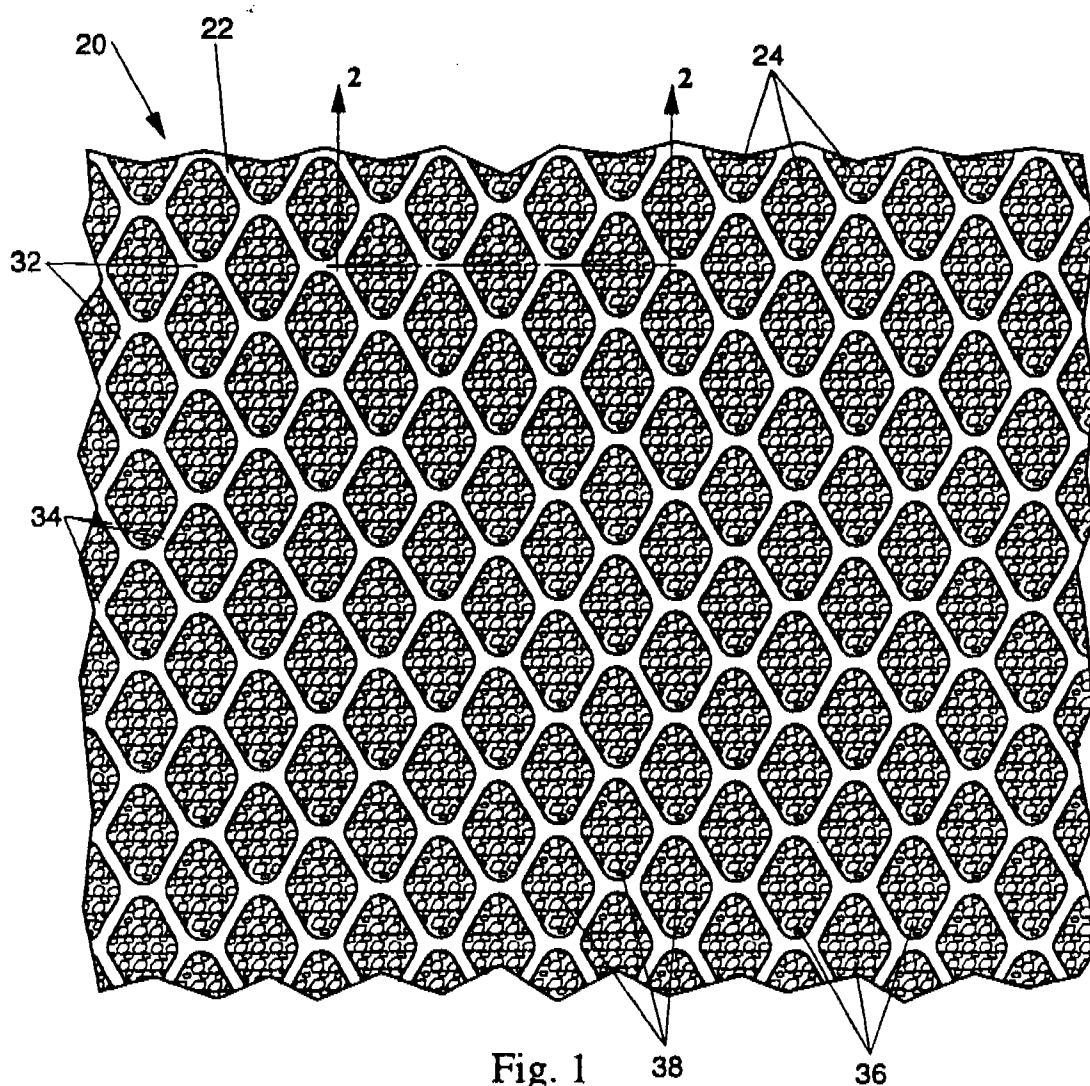


Fig. 1

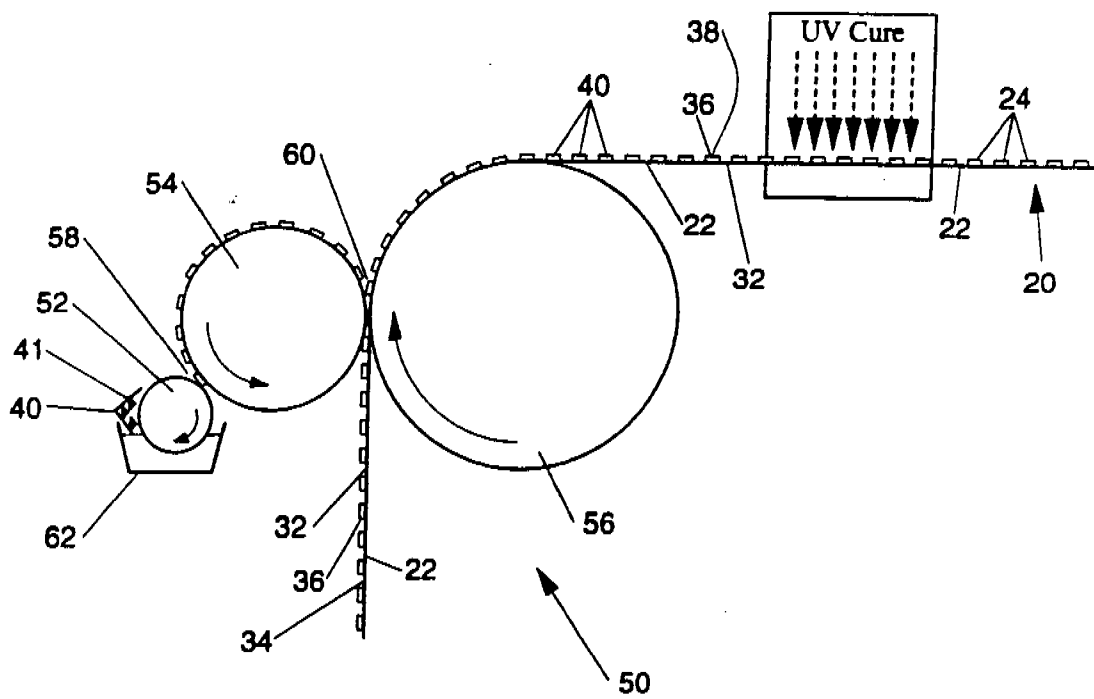


Fig. 3

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
962072	A61F 13/53

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat
-
Tiedonhaut ja muu aineisto
-

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
-	-	
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys 13.10.2000	Tutkija Teija Suur-Inkeroinen	