



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

C (11) 111 111 111 111
111 111 111 111 111 111

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

D 21F 1/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	834852
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	29.12.83
(24) Alkupäivä - Löpdag	29.12.83
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	01.07.84
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.06.90
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
30.12.82 US 454808 P	

(71) Hakija - Sökande

1. The Procter & Gamble Company, 301 East Sixth Street, Cincinnati, Ohio, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Chuang, Strong Chieu-Hsiung, 429 Bruce Hills Drive, Cincinnati, Ohio, USA, (US)
2. Thompson, Hugh Ansley, 5777 Windermere Lane, Fairfield, Ohio, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

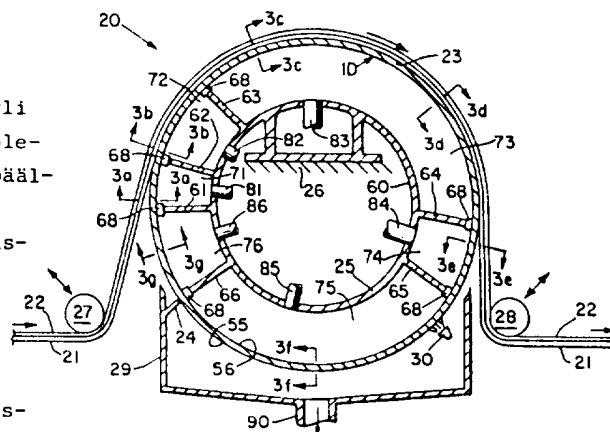
Menetelmä ja laite nesteen poistamiseksi jatkuvassa liikkeessä olevasta määstä huokoisesta rainasta
Förfarande och anordning för avlägsnande av vätska från en i kontinuerlig rörelse befintlig våt porös bana

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB C 105556 (96), US A 4238284 (D 21F 5/14), US A 4357758 (F 26B 3/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite nesteen poistamiseksi huokoista materiaalia olevista kudoksista kuten kuituisista paperirainoista (21), jotka kulkevat paperikoneen läpi paperikoneen tiivistämättä olennaisesti rainoja (21). Raina (21), joka voi olla yhtenäisen tai rei'itetty, kulkee sylinterin (20) sektorin yli jossa sylinterissä (20) on ensisijassa kapillaarikokoa olevia huokosia sen sylinterimäisen muotoisen huokoisen päällyksen (23) läpi. Edullisesti huokoinen päällyks (23) on hydrofiilista materiaalia, joka on olennaisesti joustamatonta ja joka tekee huokoisen päällyksen (23) pinnat kostutettaviksi kysymyksessä olevalla nesteellä. Sylinterin (20) sisäpuolen osaan voi olla kohdistettu tyhjän säädetty taso, jotta aikaansaataisiin pneumaattisesti suurennettu nesteen kapillaarivirtaus rainasta (21); ja sylinterin (20) toiseen osaan voi kohdistua pneumaattinen paine siirretyn nesteen ulostyöntämiseksi ulospäin huokoisen päällyksen (23) sen osan läpi, joka ei ole kosketuksissa rainan (21) kanssa. Menetelmä voi käsittää tyhjän tason säätämisen funktiona ilman



virtauksesta nesteen rainasta (21) poistamisen maksimoi-
miseksi, samalla kun olennaisesti vältetään ilman virtaa-
mista sylinterin (20) huokoisen päällyksen (23) kapil-
laarikokoisten huokosten läpi. Kapillaarikokoa olevat
huokokset ovat suhteessa määrän huokoisenrainan (21)
huokosiin sellaiset, että kapillaarivirtaus muodostuu
rainan (21) huokosista kapillaarikokoa oleviin huokoisen
päällyksen (23) huokosiin, kun raina (21) ja huokoinen
päällyks (23) on asetettu rinnakkain pinta pintaa vasten.

Uppfinningen avser en apparat för avlägsnande av vatten
eller andra vätskor ur banor av sådana porösa material
som fiberpappersbanor (21), vilka löper genom en
pappersmaskin, utan någon väsentlig komprimering av
banorna (21). Banan (21), vilken kan vara sammanhängande
eller perforerad, löper över en sektor av en cylinder
(20), som uppvisar porer företrädesvis av kapillärstorlek
genom dess cylindriska, porösa lock (23). Det porösa
locket (23) omfattar företrädesvis hydrofilt material,
vilket är väsentligen oelastiskt och vilket gör ytorna
av det porösa locket (23) vätbara med den ifrågavarande
vätskan. En del av det inre av cylindern (20) kan utsättas
för vakuum av kontrollerad storlek för åstadkommande av
ett pneumatisk förstärkt kapillärflöde av vätska ur banan
(21); och en annan del av cylindern (20) kan utsättas
för pneumatiskt tryck för utdrivande av den överförda
vätskan utåt genom en del av det porösa locket (23),
vilket ej är i beröring med banan (21). Metoden kan
omfatta styrning av vakuums storlek som en funktion
av luftflöde för maximering av avlägsnandet av vätska
ur en bana (21), medan luftflöde väsentligen undviks
genom porerna av kapillärstorlek i cylinderns (20)
porösa lock (23). Porer som företrädesvis är av kapillär-
storlek är sådana, att i förhållande till porerna i en
våt, porös bana (21) skulle normalt kapillärflöde
företrädesvis äga rum ur banans (21) porer och in i porerna
som företrädesvis är av kapillärstorlek i det porösa locket
(23), då banan (21) och det porösa locket är belägna omedel-
bart intill varandra och med ytorna berörande varandra.

Menetelmä ja laite nesteen poistamiseksi jatkuvassa liikkeessä olevasta märästä huokoisesta rainasta

5 Tämä keksintö liittyy nesteiden poistamiseen rainoista ja muista huokoisista välineistä: esimerkiksi veden poistamiseksi jatkuvasta paksusta vedellä kyllästettyä huokoisesta paperirainasta paperikoneen märkápäässä.

10 US-patentti 3 262 840, joka on myönnetty heinäkuun 26. päivänä 1966 L.R.B. Herevey'lle, esittää menetelmän ja laitteen nesteiden poistamiseksi kuituisista aineista käyttämällä huokoista polyamidikappaletta: esimerkiksi taipuisia huokoisia sintrattuja nailonteloja käytettäväksi puristuksen alaisissa telojen kosketusviivoissa. Tällaisissa teloissa voi olla vaikuttamassa tyhjö niiden sisäpuolella, 15 jotta edistettäisiin nesteen virtaamista telojen sisään niistä tuotteista kuten paperirainoista, joista neste on poistettava. Nesteen siirtäminen tällaisten telojen sisään esimerkiksi märistä paperirainoista on ilmeisesti todennäköisesti toteutettu telojen kosketuspaineen, jonkin asteisen kapillaarivaikutuksen ja tyhjän avulla avustamisen yhdistelmällä. Tällaisen siirtymisen täytyy kuitenkin välttämättä olla hyvin nopea ainakin suhteessa halkaisijaltaan kohtuullisiin teloihin nykyisillä paperin valmistusnopeuksilla sen johdosta, että se aika on suhteellisen lyhyt, 20 jonka aikana raina kulkee vastakkain olevien telojen välisen kosketusviivan poikki; ts. kääriytymättä huokoisen telan osan ympäri. Nestettä voidaan tämän seurauksena poistaa tällaisista teloista sekä sisäisesti että myös tyhjöllä tai pneumaattisesti ulospäin positiivisella paineella, joka vaikuttaa sisäisesti sopivasti sisäpuolisesti lokeroihin 30 jaettuihin teloihin.

35 US-patentti 4 357 758, joka on myönnetty marraskuun 9. päivänä 1982 Markku Lampiselle ja joka pohjautuu prioriteettihakemukseen nro 802 106, jonka prioriteettipäivämäärä on heinäkuun 1. päivä 1980 Suomessa, esittää menetelmän ja

laitteen tuotteiden kuivaamiseksi, joka laite sisältää hienohuokoisen imupinnan, joka on kyllästetty nesteellä, joka on saatettu hydrauliseen kosketukseen nesteen kanssa, joka on asetettu pienennettyyn paineeseen verrattuna kuivattavaan kohteeseen. Lyhyesti sanottuna verrattuna sylinterimäisiin sovellutuksiin tämä tekee ilmeisesti välttämättömäksi rengasmaisen nestekappaleen pitämisen välittömästi sylinterin hienohuokoisen pinnan alapuolella, ja rengasmaisen nestekappaleen pitämisen pienennetyn paineen alaisena verrattuna kuivattavaan kohteeseen. Paperin valmistuksen suhteen märkä paperiraina kietoutuisi sylinterin kehäpituuden ympärille, ja rengasmainen nestekappale tulisi yleisesti olemaan vettä, jota ilmeisesti jatkuvasti pidetään ilmakehän alapuolella olevassa paineessa imupumpuilla. Lisäksi "Capillary Sorption Equilibria In Fiber Masses" on julkaistu julkaisun Textile Research Journal niteen 37 osassa 5, kirjoittajina A.A. Burgeni ja C. Kapur. USA-patentti 4 238 284, joka on myönnetty joulukuun 9. päivänä 1980 Markku Huostilalle ym., esittää menetelmän veden poistamiseksi paperirainasta. Tämä patentti esittää paperirainan siirtämistä muodostamisviiralta huopaiselle tukikankaalle, joka on viety tyhjövaikutteisen keruutelan sektorin ympäri; ja sitten rainan siirtämistä kuivauskaalle juuri alavirran puolelle siitä, missä huopainen tukikangas, raina ja kuivakangas on viety toisen tyhjötilan sektorin ympäri. Tästä rainasta on sanottu olevan progressiivisesti poistettu vesi noin 22-27 % pitoisuuteen ennen siirtämistä pois huopaiselta tukikankaalta. Veden poistaminen rainasta, kun se on huopaisella tukikankaalla, sanotaan toteutettavan kahden telan sisällä vallitsevan tyhjön avulla ja kapillaarisesti telojen välissä olevan huopaisen tukikankaan vapaan välin sisään. Samalla kun tämän on sanottu vähentävän energiaa, jota vaaditaan poistamaan vettä rainasta, tämän seurauksena vaaditaan olennaisesti välineet ja energiaa veden poistamiseksi absorboivasta huovasta.

Samalla kun tekniikan tasossa esitetään joitakin näkökohtia veden poistamiseksi sellaisista kohteista kun paperirainoista, jotka menevät paperikoneiden läpi, käyttämällä elimiä, joissa on kapillaarikokoisia huokosia, ja tekniikan tasossa on ratkaistu joitakin tähän liittyvistä ongelmista, tekniikan tasossa ei ole ratkaistu näitä ongelmia siinä laajuudessa kuin esillä olevalla keksinnöllä: esimerkiksi esillä oleva keksintö mahdollistaa tällaisen vedenpoiston paperirainasta ilman rainan puristamista kokoon kuten tiivistämällä esimerkiksi kulkemalla vastakaisten telojen välisen kosketusviivan kautta; vaatimatta hydraulista kosketusta nesteellä kyllästetyn pinnan ja nestekappaleen välillä, joka jatkuvasti pidetään ympäröivää painetta pienemmässä paineessa; ja käyttämättä kapillaarielintä, joka on valmistettu sellaisesta imevästä materiaalista kuin huovasta, joka itse aiheuttaa lisää vedenpoisto-ongelmia.

Keksinnön mukainen menetelmä nesteen poistamiseksi jatkuvassa liikkeessä olevasta märästä huokoisesta rainasta synnyttämättä olennaista puristusta rainaan, jossa menetelmässä liikkuva raina kierretään suoraan pyöriväksi sovitetulle sylinterille ja sen ympäri siten, että raina kääriytyy ainoastaan sylinterin ennalta määrätyle ensimmäiselle sektorille, jolloin sylinterissä on huokoinen vaippa, jonka huokoset ovat kapillaarista kokoa ja tehollisesti pienempiä kuin liikuvan rainan huokoset ja sisältävät nestettä, joka estää huokoisen vaipan ulko- ja sisäpintojen välisen suoran pneumaattisen yhteyden; nestettä johdetaan rainasta huokoiseen vaippaan kapillaarisen vaikutuksen avulla, jota tehostetaan tyhjöllä, joka aikaansaadaan sylinterin ensimmäisessä sektorissa välittömästi huokoisen vaipan alapuolelle paine-eron synnyttämiseksi rainan ja vaipan poikki; neste poistetaan huokoisesta vaipasta; ja raina johdetaan sylinteriltä ensimmäisestä sektorista myötävirtaan on tunnettu siitä, että liikuvan

rainan kiertäminen suoraan sylinterille käsittää rainan saattamisen kosketukseen sylinterin kanssa ensimmäisen sektorin alueella, jossa huokoisen vaipan huokosten sisältämän nesteen säteittäisesti sisäänpäin suuntautuva pinta pidetään paineenalaisena, joka paine on riittävästi suurempi kuin ympäristön paine muodostaakseen tasomaisen tai kuperan nestemeniskin vaipan ulkopinnalla täten estäen ilman sulkeutumisen liikkuvassa rainassa olevan nesteen ja huokoisen vaipan välille kosketuskohdassa; nesteen johtaminen rainasta huokoiseen vaippaan käsittää ensimmäisessä sektorissa olevan tyhjän säätämisen rainasta johdettavan nestemäärän maksimoimiseksi samanaikaisesti kun huokoisen vaipan huokosissa ylläpidetään nestesulku; ja että nesteen poistaminen huokoisesta vaipasta käsittää sylinterin toisen sektorin paineistamisen, joka sektori ei ole kosketuksessa rainan kanssa siinä määrin, että nestettä poistuisi ulospäin huokoisesta vaipasta samanaikaisesti kun huokoisen vaipan huokosissa ylläpidetään nestesulku.

Keksinnön mukainen laite nesteen poistamiseksi jatkuvassa liikkeessä olevasta märästä huokoisesta rainasta synnyttämättä olennaista rainan puristusta, joka laite käsittää pyöriväksi sovitettun sylinterin, jossa on huokoinen vaippa, jossa on ulkopinta ja sisäpinta, jolloin huokoisen vaipan huokokset ovat kapillaarista kokoa ja tehollisesti pienempiä kuin liikkuvan rainan huokokset; välineet huokoisen vaipan pyörittämiseksi sylinterin akselin ympäri; oleellisesti ei-puristavat välineet liikkuvan rainan johtamiseksi sylinterille ja siitä pois siten, että liikkuva raina kääriytyy sylinterin ennalta määritellylle ensimmäiselle sektorille ja on suorassa kosketuksessa sektorille kiristyvän huokoisen vaipan osan ulkopinnan kanssa; ja välineet nesteen poistamiseksi sylinteristä, joka neste johtuu liikkuvasta rainasta huokoisen vaipan kääriytyen sektorin ulkopinnan kautta huokosten läpi sisäpinnalle sylinterin pyörittämisen aikana, on tunnettu siitä, että ensimmäiset kiinteät kammiovälineet on sovitettu sylinte-

rin ennalta määrättyyn ensimmäiseen sektoriin ja on liitetty tyhjöväliseisiin ennalta määrätyn tyhjötilan muodostamiseksi suoraan huokoisen vaipan sisäpinnalle nesteen kapillaarisen johtumisen tehostamiseksi liikkuvasta rainasta huokoiseen vaippaan; toiset kiinteät kammioväliseet on sovitettu sylinterin ennalta määrättyyn toiseen sektoriin ja on liitetty pneumaattisiin väliseisiin nesteen poistamiseksi ulospäin huokoisen vaipan huokosista samanaikaisesti kun huokosissa ylläpidetään nestesulku sylinterin pyöriessä toisen sektorin läpi; ja että kolmannet kiinteät kammioväliseet on sovitettu välittömästi ensimmäisten kiinteiden kammioväliseiden viereen ja liikkuvan rainan ja sylinterin välisen tulokosketuskohdan alapuolelle, jolloin kolmannet kammioväliseet on liitetty pneumaattisiin väliseisiin riittävän paineen ylläpitämiseksi huokosissa olevan nesteen säteittäisesti sisäänpäin suunnatulla pinnalla siten, että huokosissa olevan nesteen ulkopinta olisi tasomainen tai kupera huokoisen vaipan ulkopintaan nähden huokoisen vaipan kolmannet kammioväliseet kattavalla alueella.

Vaikka tarkempi määrittely päätellään patenttivaatimuksista erityisesti sen seikan osalta, mikä muodostaa esillä olevan keksinnön, ja selvästi tätä seikkaa vaatién, on uskottavaa, että keksintö ymmärretään paremmin seuraavasta selostuksesta, joka on tehty oheisiin piirustuksiin liittyen, joissa

kuvio 1 on osakuva ja jonkin verran kaavamainen sivuleikkauskuva kapillaarisylinteristä ja apulaitteesta, joilla sillä olevan keksinnön mukainen menetelmä voidaan suorittaa.

Kuvio 2 on jonkin kaavamainen sivuleikkauskuva paperikoneesta, joka käsittää kuviossa 1 esitetyn kapillaarisylinterin.

Kuviot 3a-3g ovat suuresti suurennetussa mittakaavasta esitettyjä osaleikkauskuvia otettuna kuvion 1 leikkausviivoja 3a-3a - 3g-3g pitkin vastaavasti.

Kuviot 4a-4g ovat huomattavasti suurennetussa mittakaavassa osaleikkauskuvia vaihtoehtoisesta kapillaarisylinterin sovellutuksesta, jolloin kuviot vastaavat vastaavasti kuvioita 3a-3g.

5 Kuvio 5 on osatasokuva kangasviirana muodostetusta kapillaarielimestä, jota voidaan käyttää huokoisena päällyksenä kuviossa 1 esitettyä kapillaarisylinteriä varten.

Kuvio 6 on osittainen sivuleikkauskuva kuviossa 5 esitetystä kangasviirana muodostetusta kapillaarielimestä.

10 Kuvio 7 on jonkin verran kaavamainen leikkauskuva vaihtoehtoisesta kapillaarielimestä, rainasta ja tukikankaasta, joka kuva vastaa kuvioita 3a ja 4a mutta jossa kapillaarihuokokset ovat muodoltaan suppenevia/hajaantuvia.

15 Kuvio 8 on jonkin verran kaavamainen sivuleikkauskuva vaihtoehtoisesta paperikoneesta, joka sisältää esillä olevan keksinnön mukaisen kapillaarisylinterin Fourdrinierosassaan.

20 Kuvio 9 on jonkin verran kaavamainen sivuleikkauskuva toisesta vaihtoehtoisesta paperikoneesta, joka sisältää kaksi esillä olevan keksinnön mukaisia kapillaarisylinteriä.

25 Kuvio 1 on jonkin verran kaavamainen osaleikkauskuva esimerkiksi otetusta kapillaarisylinteristä vieressä olevan apulaitteen kanssa, jotka yhdessä esittävät esillä olevan keksinnön sovellutusmuotoa ja joilla voidaan suorittaa esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä. Kuvio 1 esittää myös paperirainaa 21, joka on sijoitettu tukikankaalle 22 kehämäisesti kietoutuen olennaisen, edeltä käsin määrätyn sylinterin 20 sektorin ympärille. Sylinteri 20 käsittää 30 pyörivästi asennetun sylinterimäisen huokoisen vaipan ja kiinteän (ts. ei pyörivän) sisäpuolisen putkijohtorakenteen 25. Kuviossa 1 esitetty apulaite käsittää kehyksen 26 katkonaisen osan, ohjaustelat 27 ja 28 ja kuivauskaukalon 29. Suihkutuslaitteet 30 on suunnattu sylinterin 20 ulkopuolista 35 ta pintaa vasten kaukalon 29 sisällä, ja kaavinterä 24 on

sijoitettu kosketuksiin sylinterin 20 ulkopuolisen pinnan kanssa kaukalosta 29 olevaan ulosmenoon liian veden kaapimiseksi sylinterin 20 pinnalta, ennen kuin pinta on jälleen rainan 21 peittämä. Myös on muodostettu esittämättä jätettyjä 5 laitteita huokoisen vaipan 23 mekaaniseksi tukemiseksi ja pyörivästi asentamiseksi muodostamisakselinsa ympäri; ja välineet huokoisen vaipan 23 pyörittämistä varten säädettyillä pyörimisnopeuksilla. Myös on muodostettu kaavamaisesti nuolilla merkityt välineet ohjaustelojen 27 ja 28 10 viereen niiden asentojen säätämiseksi sylinterin 20 suhteen sylinterin 20 sen sektorin säätämiseksi, jonka verran raina 21 on kääriytyneenä sylinterin ympärille, samoin kuin niiden kohtien kellonasennon säätämiseksi, joissa raina 21 ensiksi koskettaa ja sitten menettää kosketuksen sylinterin 15 20 kanssa.

Kapillaarisylinteri 20, kuvio 1, voidaan operoida poistamaan nesteet erilaisista jatkuvista rainoista. Seuraava kuvaus on sen käytöstä paperikoneen märkäpäässä veden poistamiseksi ainakin osittain juuri muodostetusta, vedellä 20 kyllästetystä, jatkuvasta rainasta, joka käsittää paperinvalmistuskuituja. Kuvausta ei ole kuitenkaan tarkoitettu täten rajoittamaan esillä olevan keksinnön piiriä sen enempää vedenpoistoon kuin paperinvalmistukseenkaan tai mihinkään erityiseen paperinvalmistuskoneen geometriaan.

25 Lyhyesti sanottuna, vielä viitaten kuvioon 1, vesi poistetaan rainasta 21 sylinteriin 20 kapillaarikokoisen huokoisten läpi, jotka ovat vaipan 23 huokoisessa päällyksessä, jotka huokokset ovat tehollisesti pienemmät kuin rainan väliaineessa olevien huokosten halkaisijat, josta 30 vettä poistetaan. Tässä käytettynä termi tehollinen huokosen halkaisija tarkoittaa, että huokonen toimii ainakin kapillaarisessa mielessä samoin kuin todetun halkaisijan sylinterimäinen huokonen, vaikka kysymyksessä olevalla huokosella voi olla epäsäännöllinen muoto; ts. ei ympyrä- 35 mäinen eikä sylinterimäinen. Huokoisen päällyksen huokokset

ovat nimellisiä valikoivan kapillaarisuuden koon huokosia verrattuna rainan huokosiin. Huokoisen päällyksen huokokset ovat myös edullisesti olennaisesti yhdenmukaisia kooltaan: tämä tarkoittaa, että niillä on edullisesti hyvin kapea vaihtelulaajuus tehokkaissa halkaisijoissa: edullisesti sellainen, että yhdeksänkymmentä (90) prosenttia tai enemmän tai vielä edullisemmin yhdeksänkymmentäviisi (95) prosenttia tai enemmän huokosista omaa nimellisen tehokkaan halkaisijakoon plus miinus viisitoista (15) prosenttia tai edullisemmin plus miinus kymmenen (10) prosenttia; tai edullisimmin plus miinus viisi (5) prosenttia tai vähemmän, koska potentiaaliset energiasäästöt ovat kääntäen verrannolliset huokoskoon vaihtelulaajuuteen. Veden siirtyminen voi tapahtua kapillaaritoiminnan vaikutuksesta sinänsä ja/tai se voi olla pneumaattisesti tehostettu vetämällä säädetty tyhjän taso huokoisen päällyksen sektorin alapuolelle. Esitetyssä sovellutuksessa siirretty vesi sitten pneumaattisesti poistetaan ulospäin vaipan 23 huokoisen päällyksen huokosista kaukaloön 29. Ei ole kuitenkaan tarkoitettu estää veden poistumista sylinterin 20 sisältä tavanomaisilla laitteilla kuten imulaitteilla ja niiden tapaisilla. Myös vaipan 23 ohi kulkevaa huokoista päällystä suihkutetaan jatkuvasti korkeapainesuihkulla suihkupäästä 30 vieraiden ainesten poistamiseksi.

25 Kuvio 2 on jonkin verran kaavamainen sivuleikkauskuva esimerkiksi valitusta paperikoneesta 32 paksukudoksisen paperin valmistamiseksi, joka kone käsittää kapillaarisylinterin 20, kuvio 1, esillä olevan keksinnön mukaisesti. Mutta kuvioissa 1 ja 2 esitettyjen kapillaarisylinterin 20 ja apulaitteen sisällyttämistä varten paperikone 32 on yleistä tyyppiä, jollainen on kuvattu ja selostettu USA-patentissa 3 301 746, joka on myönnetty tammikuun 31. päivänä 1967 L.H. Sanfordille ja J.B. Sissonille ja joka patentti on sisällytetty tähän, jotta vältettäisiin yksityiskohtaisen kuvauksen tarve tällaisen paperikoneen ja

sen toiminnan hyvin tunnetuista tavanomaisista näkökohdis-
ta. Orientoitumisen vuoksi mainittakoon kuitenkin, että
paperikoneen 32 pääelementit sisältävät perälaatikon 33,
Fourdrinier-viiran 34, joka on kierretty joukon teloja
5 ympäri, joihin kuuluu rintatela 35, tukikankaan 22, joka on
edullisesti reiällinen polyesteriä oleva painettu kangas,
joka on kierretty useiden ohjaustelojen ympäri, joihin
kuuluu puristustela 36, tyhjötyyppisen siirtopään 38 ja
tyhjölaatikon kautta ja kuumailmakuivaimen 40 toimesta ta-
10 pahtuvan puhalluksen kautta jenkkikuivausrummun 42; rypy-
tyslaitteen 45; kalanterirakenteen 46; ja vyyhteämislait-
teen 48. Lisäksi tällainen paperikone käsittää yleensä
lisälaitteita, joista mainittakoon niihin rajoittumatta
Fourdrinier-kiristyslaite 50, tukeva tai painettu kangasta
15 kiristävä laite 51, kankaan puhdistussuihkuttimet 52 ja
rypyttävä tarttuva laite 53. Edullisesti toiminnassa pape-
rinvalmistuksen raaka-aineet tulevat ulos perälaatikosta
33 Fourdrinier-viiralle 34, jolla toteutetaan veden esi-
poisto yhdellä tai usealla tyhjölaatikolla 49 ja painovoii-
20 malla tapahtuvalla vedenpoistamisella Fourdrinier-viiran
läpi. Juuri muodostettu raina 21 siirretään sitten tukikan-
kaalle 22, jos sillä on nimellinen kuitukoostumus kuusi (6)
prosenttia - kaksikymmentä (20) prosenttia: edullisemmin
noin kaksitoista (12) prosenttia - kahdeksantoista (18)
25 prosenttia. Lisäksi vedenpoistoa voidaan suorittaa tyhjö-
laatikolla (39), niin että rainalla on nimellisenä kuitu-
koostumuksena kaksikymmentäseitsemän (27) prosenttia tai
vähemmän ja edullisemmin kaksikymmentä prosenttia (20)
prosenttia tai vähemmän ja se johdetaan kapillaarisylin-
30 terin 20 päälle sen kuljettua ohjaustelan 27 kautta. Kui-
tenkin voidaan vettä poistaa tehokkaasti rainoista, joilla
on jopa suurempia kuitukoostumuksia, esillä olevan keksin-
nön mukaisilla kapillaarisylintereillä muodostamalla väli-
neet hydraulisen yhteyksien rakentamiseksi rainan huokosiin
35 sijoittuneen veden ja huokoisen päällyksen huokosten si-

säänpääsyjen väliin: esimerkiksi kastelemalla huokoinen päällyys juuri ennen rainan johtamista huokoisen päällyksen päälle. Todellakin tällainen huokoisen päällyksen kostuttaminen voi olla tehokasta kuitukoostumuksilla, jotka ovat
5 jopa alhaisemmatkin kaksikymmentäseitsemän (27) prosenttia. Sen jälkeen kun olennainen lisävesi on poistettu kulkemisen aikana kapillaarisylinteri 20 ympäri, raina 21 kulkee kuivaimen 40 läpi ja täten jenkkikuivaimen 42 päälle ja siltä pois tullakseen kalanteroitavaksi sopivaksi ja kelattavaksi.
10 Tällainen kelattu paksu paperi sitten yleensä muutetaan lopullisiksi paperituotteiksi kuten vessapaperiksi, nenäliinapaperiksi ja paperipyyhkeiksi jalostuslaitteilla, joista mitään ei ole esitetty kuvioissa.

Jälleen viitataan kuvioon 1, jossa pyörivästi asennettu vaippa 23 käsittää huokoisen päällyksen 55 runkokehyksellä 56. Osa huokoisesta päällyksestä 55 on esitetty kuvioissa 3a-3g, ja sitä kuvataan jäljempänä täydellisemmin. Runkokehyksellä on sylinterimäinen muoto ja edullisesti se käsittää useita kehän suunnassa erillään olevia,
15 pituussuuntaisia runkosalkoja, ja useita pituussuunnassa erillään olevia länkimäisiä ripoja. Runkosalot ja rivat ovat erillään välimatkan päässä ja ne on pantu sellaiseen muotoon, että ne muodostavat riittävän rakenteellisen tuen niihin kiinnitetyn huokoisen päällyksen ylläpitämiseksi
20 olennaisesti tarkassa ympyrämaisessa sylinterimäisessä muodossa operaation aikana ja jotta vältettäisiin huokoisen päällyksen 55 huokosten olennaisen osuuden tukkeutuminen. Runkosalkojen ja ripojen sisäänpäin olevat osat määrittelevät järjestyneesti vaipan 23 sisähalkaisijan ID. Ne on
30 työstetty muodostamaan tarkka ympyrämäinen sylinterimäinen sisähalkaisija ID, minkä tarkoituksena on muodostaa väli-
paikkojen jatkuvuus, jotka liukuvat kiinteiden, sektorin jakavien liukuvatyyppisten suljentojen yli, kun vaippaa 23 kierretään sen pyörimisakselin ympäri. Nämä suljennat on
35 merkitty viitenumerolla 68, ja niiden toimintaa kuvataan

täydellisemmin jäljempänä.

Kiinteä putkijohtorakenne 25, kuvio 1, käsittää putkimaisen elimen 60, väliseinät 61-66, ja pituussuunnassa ulottuvan liukuvatyyppisen suljennan 68, joka on sijoitettu pituussuunnassa ulottuvaa jokaisen väliseinän 61-66 keskipisteestä erillään olevaa reunaa pitkin. Väliseinät 61-66 ulottuvat säteittäisesti ulospäin putkimaisesta elimestä 60 ja ulottuvat kapillaarisylinterin 20 täyden aksiaalisen pituuden matkan, kuten tekevät liukuvat suljennat 68. Liukuvia suljentoja 68 pakotetaan edullisesti pneumaattisesti säteittäisesti ulospäin vähäisellä paineella esittämättä jätetyn laitteen toimesta, jotta ylläpidettäisiin kosketussuhde runkokehyksen 56 sisäänpäin olevien pintojen (ts. välipaikkojen) kanssa, vaikka ID ei voi olla ehdottoman tarkka ja kulumisen kompensoimiseksi käytön aikana.

Kiinteä putkijohtorakenne 25, kuvio 1, käsittää lisäksi päätylevyt ja liukuvatyyppiset päätysuljennat, joista mitään ei ole esitetty, sektoriaalisten kammioiden 71-76 määrittelyn täydentämiseksi; ja useita putkimaisia johtoja 81-86, jotka valinnaisesti on varustettu ilmareiällä tai yhdistetty paineohjattavaan esittämättä jätettyyn tyhjötai pneumaattiseen laitteeseen. Edullisesti, kuten on myöhemmin kuvattu täydellisemmin, sektoriaalista kammiota 71 (ts. kammiota, joka sijaitsee sylinterin 20 sektorin alapuolella, jolla raina 21 tulee kosketussuhteeseen vaipan 23 kanssa) pidetään vähäisessä positiivisessa paineessa; sektoriaalista kammiota 72 pidetään tyhjän kohtuullisessa tasossa; sektoriaalista kammiota 73 pidetään tyhjän tasossa, joka on jonkin verran suurempi kuin sektoriaalisten kammion 72 kohdalla; sektoriaalisesta kammiosta 75 on ilmareikä ympäröivään ulkopuoliseen paineeseen; sektoriaalinen kammiota 75 on riittävästi paineistettu ympärillä olevan ulkopuolisen ilman paineen yläpuolelle, jotta ulospäin pneumaattisesti poistettaisiin vettä, joka on poistettu rainasta 21 huokoisen päällyksen 55 huokosista, kaukaloon

29, josta se tämän jälkeen poistetaan putken 90 kautta; ja sektorიაალisesta kammiossa 76 on ilmareikä ympäröivään ulkopuoliseen ilmanpaineeseen. Tyhjän taso sektorიაალisessa kammiossa 72 ei edullisesti ole niin kova kuin sektorიაალisessa kammiossa 73, jotta muodostettaisiin tyhjän asteittainen vaikutus huokoisen päällyksen 55 huokosiin mieluummin kuin korkealla tyhjän tasolla vaikuttaminen yhdellä kerralla. Järjestyneesti huokoinen päällyys, runkokehys, suljennat ja sylinterin 20 muut elementit käsittävät väli-

5
10

neen ilman tai tyhjän kehän suuntaisen vuotamisen olennaiseksi estämiseksi, minkä tarkoituksena on säästää energiaa, joka voisi muutoin tuhlautua tällaisen vuodon kautta.

Kuviot 3a-3g ovat osaleikkauskuvia, jotka on otettu kuvion 1 viivoja 3a-3a ja vastaavasti 3g-3g pitkin; ja ne kuvaavat kapillaarisylinterin 20 edullista toimintajärjestystä sylinterin pyöriessä. Jokainen näistä kuvioista esittää suuresti suurennettun osan huokoisesta päällyksestä 55, jossa on yksi huokonen 90, ulospäin suunnattu pinta 91, sisäänpäin suunnattu pinta 92, ja jokin määrä vettä 94 huokosessa 91. Yhtään kuvion 1 runkokehystä ei ole esitetty

15
20

kuvioissa 3a-3g.

Kuviossa 3a paperiraina 21 on kannatettuna tukikan-kaalla 22 suppenevaa rataa pitkin pintaa 91 kohti. Huokosessa 90 olevalla vedellä on meniskin 97 muoto, jossa, kuten on esitetty kuviossa 3a, on hieman kupera muoto pinnassa 91, jotta ylläpidettäisiin hieman positiivista pneumaattista painetta sektorიაალisessa kammiossa 71, kuvio 1. Meniskin 97 on varustettu kuperalla muodolla, jotta vältettäisiin ilman joutuminen loukkuun rainan 21 ja huokosessa 90 jäljellä olevan veden väliin, kuten voisi tapahtua meniskin ollessa kovera. Vaihtoehtoisesti paineen ohjaamisella sektorიაალisessa kammiossa 71 aiheuttamaan ulospäin olevalle veden pinnalle 94 sen, että se on pikemminkin pinnan 91 kanssa samassa tasossa, myös vältettäisiin tällainen ilman loukkuun jääminen huokosten 90 ulkopäihin.

25
30
35

Meniskin 98 sisäänpäin olevan sivun on esitetty olevan ko-
vera sen ilmaiseiseksi, että huokoinen päällyys 55 käsit-
tää materiaalia, joka on vedellä 94 kastuvaa, kuten se
edullisesti on esillä olevan keksinnön soveltamisessa käy-
töntöön.

Vielä viitataan kuvioon 3a, jossa tukikankaan 22 on
esitetty käsittävän pituussuunnassa ulottuvia yksikuituisia
loimilankoja 95 ja koneen poikkisuunnassa olevia yksikui-
tuisia kudelankoja 96. Tällainen reiällinen kudottu kangas
mahdollistaa ulkopuolisen ilman vaikuttamisen rainaan 21,
jotta mahdollistettaisiin valikoiva kapillaarinen veden
siirtyminen rainasta huokosiin 90, kuten yllä on kuvattu.
Kuitenkin, kuten on esitetty kuvioissa 3a-3e, kuitujen
välisissä aukoissa tukikankaassa 22 olevat aukot ja rainan
21 paksuus ilmenevät olevan samaan kokoluokkaa kuin huoko-
nen 90, mikä ei ole asiantila, mutta mikä on aikaansaatu
suuresti liioittelemalla huokosen 90 halkaisijaa, jotta
helpotettaisiin keskustelua sen ominaisuuksista ja toimin-
nasta. Nyt kysymyksessä olevassa tapauksessa huokosen 90
halkaisija on äärimmäisen pieni verrattuna kuitujen väli-
siin tiloihin yleisesti käytetyissä tukikankaissa ja ver-
rattuna yleisten paperirainojen ja vastaavien paksuuteen.
Esimerkkinä mutta ei rajoituksena mainittakoon, että huoko-
silla 90 on edullisesti nimellisinä tehokkaina halkaisijoi-
na viisi (5) - kymmenen (10) mikronia ja edullisemmin viisi
(5) seitsemän (7) mikronia, vaikka tehokas mutta hitaampi
veden siirto voidaan aikaansaada pienemmillä huokosko'oilla
kaikkien muiden tekijöiden ollessa vakiona; ja vielä edul-
lisemmin siten matkan päässä toisistaan ja muodostettuna
muodoltaan olennaisesti välttämään sivuttaisia huokosten
keskeisiä yhteyksiä.

Kuvio 3b esittää kuvion 3a elementtejä sen jälkeen
kun raina 21 on tullut koskettavaan suhteeseen huokoisen
päällyksen 55 ulospäin olevan pinnan 91 kanssa. Erillisen
meniskin poissaolo kuvioista 3b tarkoittaa, että rainassa 21

ollut vesi on saavuttanut nesteestä-nesteeseen jatkuvuus-
suhteen huokosessa 90 olevan veden 94 kanssa; ja että yh-
tään ilmaa ei ole näiden välillä loukkuun jääneenä. Näin
sijoitettuna pneumaattinen paine-ero ulkopuolisen ilman-
5 paineen rainan yläpuolella ja sektorialisessa kammiossa 72
olevan tyhjän tason välillä toimii veden työntämiseksi
rainasta huokoisen päällyksen huokosiin ilman ilmavirtausta
huokoisen päällyksen läpi. Täten tyhjöjärjestelmässä oleva
ilman virtaus huokosten läpi vältetään. Tästä on tuloksena
10 suuret energiasäästöt tyhjöjärjestelmässä ja se mahdollis-
taa kuitukoostumuksen korkeamman tason saavuttamisen rai-
nassa kuin tavanomaisilla tyhjövedenpoistolaatikoilla. Tämä
lisäksi tuleva veden poistaminen puolestaan johtaa suuriin
lämpöenergisäästöihin rainan kuivattamisen yhteydessä: ts.
15 kuivaimessa 40 ja jenkkikuivaimessa 42. Myös sillä, että
kuviossa 3b esitetään rainan 21 olevan yhtä suuri paksuu-
deltaan kuin kuviossa 3a oleva raina 21, tarkoitetaan il-
maista, että tukikankaassa olevaa jännitystä pidetään riit-
tävän alhaisena, jotta olennaisesti vältettäisiin rainan 21
20 puristaminen, kun se kulkee kapillaarisylinterin 20 kautta,
kuvio 1. Tämä mahdollistaa tällaisella laitteella paksun
paperin tuottamisen, kuten edellä on kuvattu, samalla kun
säästetään paljon energiaa: ts. tyhjöjärjestelmässä että
termaalisesti.

25 Kuvio 3c esittää kuviossa 3b kuvattuja elementtejä
sen jälkeen kun niihin ovat jonkin verran vaikuttaneet tyh-
jöt, joita ylläpidetään sektorialisissa osissa 72 ja 73.
Tämä tarkoittaa, että näillä ulkoilman ilmanpainetta alhai-
semmillä paineilla on lisätty valikoivia kapillaarivoimia,
30 jotka ovat jäljellä rainan 21 ja huokoisten 90 välillä, ja
ne ovat aiheuttaneet sen, että jonkin verran vettä 94 on
siirtynyt (ts. työnnetty) rainasta 21 esitettyihin huoko-
siin 90.

35 Kuvio 3d esittää kuviossa 3c kuvattuja elementtejä
sen jälkeen, kun riittävästi vettä 94 on siirtynyt rainasta

21 huokosiin 90 katkaistakseen nesteestä-nesteeseen jatku-
vuuden rainan 21 huokosissa jäljellä olevan veden ja huoko-
sessa 90 olevan veden 94 kanssa. Tässä tilassa ulospäin
olevalla meniskillä 97 on otaksuttu olevan kovera geometria
5 sen veden 94 johdosta, joka kostuttaa huokoisen päällyksen
55 pintaa, joka määrittelee huokosen 90; ja se esittää,
että pieni ilmatasku sijaitsee rainan 21 ja huokosessa 90
olevan veden 94 välillä.

Kuvio 3e esittää kuviossa 3d kuvattuja elementtejä
10 juuri sen jälkeen kun raina 21 ja tukikangas 22 ovat alka-
neet erota huokoisesta päällyksestä 55. Tässä kohdassa (ts.
kuviossa 1 leikkausviiva 3e-3e) huokosessa 90 sijaitseva
vesiratas 94 on staattinen huokosessa 90 ja sillä on kovera
meniski molemmissa päissä: ts. meniskit 97 ja 98. Kuiten-
15 kaan meniskit 97 ja 98 eivät ole tarkalleen symmetrisiä sen
keskeisvoiman johdosta, joka vaikuttaa nesteeseen 94, joka
puolestaan on seurausta kapillaarisylinterin 20 pyörimises-
tä, kuvio 1.

Kuvio 3f esittää jonkin verran kaavamaisesti veden
20 94 pneumaattista työntämistä ulos huokosesta 90 nuolella ja
pienellä pisaralla 94a. Tätä työntämistä kiirehditään posi-
tiivisella pneumaattisella paineella sektoriaalisessa kam-
miossa 75, kuvio 1, joka toimii ylöspäin vesipatsaan poh-
jalla huokosessa 90 siten kuin se on suunnattuna kuviossa
25 3f. Jotta työnnettäisiin ulos näin vettä tällaisista kapil-
laarihuokosista, paineen huokoisen päällyksen 55 alapuolel-
la täytyy olla suurempi kuin luontaiset kapillaarivoimat,
jotka ovat vedessä 94. Tämän mukaisesti, jotta mahdollis-
tettaisiin veden ulostyöntäminen vielä estämään totaalisen
30 veden 94 ulospuhaltaminen huokosesta 90, paineen huokoisen
päällyksen 55 alapuolella täytyy olla säädettynä riittävä-
le tasolle aiheuttamaan ulostyöntämisen mutta edullisesti
ei riittävän suuri aiheuttamaan totaalista ulostyöntämistä
sen ajanjakson aikana, jolloin jokainen huokonen on alttii-
35 na sektoriaalisen kammion 75 sylinterin 20 jokaiselle pyö-

rähdykselle. Myös vaikka jonkin verran ulos työnnettyä vettä on esitetty kuviossa 3e muuttuneen pieniksi vesipisaroiksi 94a, vesi voi todella säilyttää koheesiomassaluonteen pintajännityksen johdosta ja yksinkertaisesti kerääntyä ulkopinnalle 91, josta se voitaisiin sitten kaapia kaavin terällä 24, kuvio 1.

Kuvio 3g esittää suhteellisesti lyhyttä jäljellä olevan veden 94 patsasta, joka on jäljellä huokosessa 90 sen jälkeen, kun kapillaarisylinterin 20, kuvio 1, pyöriminen on siirtänyt huokoisen päällyksen 55 kuviossa 3g esitetyn osan sijoittamaan huokosen 90 pneumaattiseen yhteyteen sektoriaalisen kammion 76 kanssa kuvio 1. Sektoriaalinen kammio 76 on edullisesti yhdistetty ympäröivän ilmakammin paineeseen. Huokosessa 90 jäljellä oleva vesi 94 muodostaa nestelukon, joka tietyissä rajoissa toimii sekä tyhjän että positiivisen paineen estämiseksi, jotka synnyttää ilmavirta huokoisen päällyksen 55 huokosten 90 läpi. Tämä tarkoittaa, että paine-eron vaihtelulaajuudella, joka riippuu huokosen halkaisijasta, huokosen geometriasta ja veden 94 kostutuskulmasta suhteessa pinnanmäärittelevään huokoseen 90, sektoriaalisissa kammioiden 72 ja 73 vallitseva paine suurentaa veden kapillaarista siirtymistä rai-nasta 21 huokosiin 90, mutta patsaassa oleva vesi toimii sulkuna estäen tyhjän vaikutuksesta tulevan kaasunvirtaamisen huokosten läpi. Lisäksi toiminnan aikana sektoriaalises-sa kammiossa 75 vallitsevan positiivisen pneumaattisen paineen taso voidaan säätää, kuten edellä on todettu, pois-tamaan kaiken veden huokosista 90 jokaisen kapillaarisylin-terin 20 pyörähdyksen aikana, kuvio 1, paitsi riittävää määrää vettä ylläpitämään nestelukkoja siinä, kuten on kerrottu edellä ja esitetty kuviossa 3g. Tämä estää kaasun virtaamisen huokosen 90 läpi, mikä muutoin tapahtuisi yllä-pitämällä suurempaa positiivista pneumaattista painetta sektoriaalisessa kammiossa 75, kuvio 1. Täten nestelukkojen ylläpitäminen huokosissa 90 säästää energiaa, joka muutoin

käytettäisiin syöttämään tyhjää ja puristettua ilmaa. Tämän mukaisesti samalla kun tarkoituksena ei ole rajoittaa esillä olevaa keksintöä vaatimaan sen enempää nestelukkoja kuin nesteestä-nesteeseen jatkuvuutta, kuten on edellä kuvattu, tällaiset ovat suositeltavia ja niiden uskotaan olevan välttämättömiä, jotta aikaansaataisiin maksimaalinen veden poistamisen tehokkuus mahdolliseksi käyttämällä tällaisia valikoivia kapillaarisylintereitä esillä olevan keksinnön mukaisesti. Suhteellinen veden poistamisen tehokkuus tällöin määritellään esillä olevan keksinnön mukaisella kapillaarisylinterillä rainasta poistetun veden painona sitä energiayksikköä kohden, jolla aikaansaadaan tämän veden poistaminen rainasta, ja sitten ulkopuolisesti pneumaattisesti poistaminen tai muulla tavoin veden poistaminen kapillaarisylintereistä.

Seuraavassa viitataan jälkeen kuvioon 3a. Pneumaattinen paine, jota käytetään aiheuttamaan meniskin kupera muoto, on edullisesti pienempi kuin se taso, joka puhaltaisi nestelukon (ts. jäljellä olevan veden 94) ulos huokosesta 90 energian lisäsäästämiseksi.

Nyt viitataan jälkeen kuvioihin 3d ja 3e, joissa on ilmaistu että huokosten 90 järjestynyt tilavuus yksikköä kohden on suurempi kuin jäljellä olevan veden 94 tilavuuden summa, kuvio 3a, lisättyä veden siihen tilavuuteen yksikköaluetta kohden, joka poistetaan rainasta 21 operoimalla kapillaarisylinterillä 20, kuvio 1, kuten on selostettu edellä. Tämä tilavuussuhde on primäärinen rakenteellinen ero huokoisen peitteen 55, kuviot 3a-3g, ja huokoisen peitteen 155 välillä, joka on kuvattu jäljempänä ja esitetty kuvioissa 4a-4g olevan olennaisesti ohuempi kuin päällyys 55.

Lyhyesti edellä kuvattu edullinen kapillaarisylinterillä 20 operoimisen menetelmä, kuvio 1, käsittää tyhjän säädettyjen tasojen ylläpitämisen sektorიაალისissa kammioiden 72 ja 73 ja nestelukkojen ylläpitämisen huokoisen

päällyksen huokosissa. Kuitenkin, jos huokoisen päällyksen
55 huokokset ovat tosiasiaassa kooltaan ja muodoltaan sel-
laiset, että aikaansaadaan valikoitu veden kapillaarivir-
taus rainasta, josta vesi on poistettava, huokoisen päälly-
5 ksen huokosiin, samalla kun siihen vaikuttaa kapillaarisyl-
linterin 20 pyörimisen aiheuttaman keskeisvoima, veden
siirtyminen tosiasiaassa tapahtuu käyttämättä tyhjää. Mutta
tällainen siirtyminen on tietenkin hitaampaa kuin tyhjällä
tapahtuvalla kasvattamisella. Tämän mukaisesti tällaisella
10 kapillaarisylinterillä tulisi välttämättä olla suurempi
halkaisija - kaikkien muiden tekijöiden ollessa samanlaiset
- jotta muodostettaisiin riittävä rainan paikallaoloaika
aiheuttamaan vedenpoiston halutun määrän nykyisillä pape-
rinvalmistusnopeuksilla. Lisäksi tämä (ts. veden siirtymi-
15 nen ilman tyhjällä aiheutettua suurentamista) toteutetta-
isiin huokoisen päällyksen huokosten nestelukkojen kanssa
tai ilman niitä. Tässä tapauksessa sektorიაალისessa kam-
miossa 75 vallitseva paine haluttaessa säädettäisiin ta-
solle, jossa saadaan kaiken veden poistaminen huokosista 90
20 juuri ennen kuin ne menevät kaavinterän 24 ohi, jotta väl-
tettäisiin energiahäviöitä liiallisen paineilman virtauksen
johdosta niiden huokosten 90 läpi, jotka eivät ole rainan
21 peittämät.

Lisää toiminnallisia ja/tai rakenteellisia muutok-
25 sia voidaan tehdä verrattuna esillä olevan keksinnön edellä
kuvattuun edulliseen kuvaukseen verrattuna. Yleisesti pu-
huttuna sektorიაალისten kammioiden määrää ja väliä ja kus-
sakin ylläpidetyn kaasunpaineen tasoa voidaan muuttaa niin
pitkälle kuin tällaiset muutokset eivät olennaisesti pilaa
30 laitteen kykyä aiheuttaa rainasta olennainen veden poista-
minen ja veden poistaminen sylinteristä aiheuttamatta olen-
naista ilman virtaamista huokoisen päällyksen läpi, ja niin
pitkälle kuin raina irtoaa sylinteristä ja lähetetään edel-
leen tukikankaan päällä. Tämän mukaisesti, esimerkinomai-
35 sesti eikä rajoituksena: väliseinä 63 voidaan poistaa ja/

tai sektoriaalinen kammio 72 ja 73 ylläpitää muutoin samassa tyhjän tasossa; väliseinä 64 voidaan poistaa tai sektoriaaliset kammiot 73 ja 74 muutoin operoida samalla tyhjän tasolla (ts. varustamatta ilmareiällä sektoriaalista kammiota 74). Lisäksi veden määrä rainan yksikköaluetta kohden voi olla suurempi kuin järjestelmän siirtokyky ajan tai paineen aiheuttamien pakkojen takia tai se voi muutoin olla suurempi kuin veden tilavuus rainan yksikköaluetta kohden, jonka käyttäjä toivoo siirtyvän huokosiin 90. Kummassakin näistä tapauksista nesteestä-nesteeseen jatkuvuus rainassa olevan veden ja huokosissa 90 olevan veden välillä ei katkea edellä selostetulla tavalla verrattuna kuvioon 3d. Pikemminkin kummassakin näistä tapauksista nesteestä-nesteeseen jatkuvuus rainassa 21 olevan veden ja huokosissa 90 olevan veden välillä olisi katkenneena rainalla 21 sen ollessa johdettuna pois huokoisesta päällyksestä 55, kuvio 3e, tukikankaalla 22. Tällaisessa tapauksessa riittävä vesi voi yhä olla läsnä rainan antamiseksi toiselle kapillaarisylinterille, joka sijaitsee alavirtaan päin ensimmäisestä kapillaarisylinteristä, jotta jatkettaisiin pneumaattisesti suurennettua kapillaarista rainasta veden poistamisen prosessia. Tämä on tietysti yksi vaihtoehto sille, että yksinkertaisesti tehdään yksi kapillaarisylinteri riittävän suureksi, jotta varmistettaisiin, että sillä on riittävä kapasiteetti ja kyky poistaa riittävästi vettä rainasta, jotta varmistettaisiin nesteestä-nesteeseen jatkuvuuden katkeaminen, jota on kuvattu edellä, verrattuna kuvioon 3d.

Kuten edellä on kuvattu, kapillaarisylinterin 20 toiminta paperikoneessa todella muodostaa dynaamisen vedenpoistokeinon rainasta joko puhtaasti valikoivalla kapillaaritoiminnalla tai pneumaattisesti (ts. tyhjän avulla) lisätyllä kapillaarisella siirtymisellä; ja kääntämällä veden virtaus pneumaattisesti poistamaan vettä ulospäin sylinterin sektorista, joka ei ole rainan kietoma. Tämä syklinen virtauksen muuttaminen toimii huokosten ja niiden

sisääntulojen pitämiseksi tukkeutumattomina, johon niillä olisi taipumus suuntaamattoman virtauksen kanssa. Myös kun toimitaan edellä kuvattujen differentiaalisen pneumaattisen paineen rajojen sisällä, jotta ylläpidettäisiin nestelukko- ja kapillaarisylinterin huokoisen päällyksen huokosissa, energiaa säästetään estämällä sekä tyhjän syntyminen huokosiin että paineilman virtaaminen niiden lävitse. Todellakin tyhjän tason ohjaaminen veden poistamiseksi rainasta ja pneumaattisen paineen taso veden poistamiseksi huokoisen päällyksen huokosista puhaltamatta ulos nestesulkuja voidaan automaattisesti säätää käyttämällä säätöelimiä, joita ei ole esitetty mutta jotka toimivat reagoiden esimerkiksi ilmavirtauksen tunteviin laitteisiin. Tällaiset automaattiset säädöt voivat ylläpitää maksimaalisia pneumaattisia paine-eroja juuri arvojen alapuolella, joissa nestesulut puhallettaisiin ulos huokoisen päällyksen huokosista, ja siten maksimoida veden poistokapasiteettia kapillaarisylinteristä olennaisesti ilman nollavirtauksessa huokosten läpi. Tämä maksimoisi energiasäästöt välttämällä olennainen ilmavirtaus kapillaarisylinterin huokoisen päällyksen huokosten läpi. Tietysti mitä kapeampi on huokoisessa päällyksessä olevien huokoisen huokoskoon vaihtelualue, sitä parempi tämä säätö voisi olla ja sitä enemmän energiatehokas kapillaarisylinteri olisi.

Vaihtoehtoisen huokoisen päällyksen 155 leikattuja osia on esitetty kuvioissa 4a-4g rainan 21 ja tukikankaan 22 osien kanssa otettuna leikkausviivoja 3a-3g pitkin vastaavasti kapillaarisylinterin vaihto-ehtoisesta sovellutuksesta, joka käsittää huokoisen päällyksen 155 huokoisen päällyksen 55 sijasta, kuviot 3a-3g. Huokoinen päällyks 155 on suhteellisen ohut verrattuna huokoiseen päällykseen 55. Tämän mukaisesti tietyn koon huokosia varten ja kokojen aluetta varten ja tiettyä tiheyttä varten huokoisen päällyksen 155 huokostilavuus on suhteellisesti pienempi kuin huokoisessa päällyksessä 55: ts. niiden suhteelliset tila-

vuudet ovat verrannolliset niiden suhteelliseen paksuuteen.

Kuten on esitetty kuvioissa 4a-4g, on ilmeistä, että veden 94 tilavuus, jota ollaan poistamassa rainasta 21, sen yksikköaluetta kohden ylittää huokosten 94 tilavuuden huokoisen päällyksen 155 yksikköaluetta kohden. Tämän mukaisesti tällaisen veden poistamisen yhteydessä rainasta 21, kuten on kuvattu näissä kuvioissa, liika vesi 94 kerääntyy huokoisen päällyksen 155 sisäpuolelle, kuten on esitetty kuvioissa 4c-4e, ja on siellä, kunnes se poistetaan ulospäin, kuten on esitetty kuviossa 4f. Tietysti tällainen kerääntyminen huokoisen päällyksen 155 sisäpuolelle vaatii pneumaattisen differentiaalipaineen vaikuttamaan yläpuolelta rainaan 21 kapillaarisylinterin sisäpuolta kohden. Edullisesti pneumaattinen ero on muodostettu sopivalla esittämättä jätetyllä säädettävällä tyhjölaitteella. Muutoin suhteellisen ohuen huokoisen päällyksen 155 käsittävän vaihtoehdoisen kapillaarisylinterin toiminnot ja käyttö, kuvio 4a, jotensakin kuin suhteellisesti paksulla huokoisella päällyksellä 55, kuvio 3a, ovat olennaisesti samat kuin kapillaarisylinterillä 20, kuvio 1, Lisäksi edellä kuvatut vaihtoehdoiset kapillaarisylinterin 20 käyttömenetelmät, jolla sylinterillä on suhteellisen paksu huokoinen päällyks, yleisesti ovat sovellettavissa ohuen huokoisen päällyksen 155 omaavan kapillaarisylinterin vaihtoehdoiseen sovellutusmuotoon. Tämän mukaisesti tässä jätetään enemmän keskustelut asiasta.

Kuviot 5 ja 6 ovat suurennetussa mittakaavassa olevia päältä katsottuja ja sivulta katsottuja leikkauskuvia vastaavasti kangasviiran osista, joka on huokoisen päällyksen 255 vaihtoehtoinen sovellutus, joka on kudottu siten kuin yleisesti kutsutaan kaksinkertaiseksi hollantilaiseksi kolminiitiseksi viirakudokseksi (Double Dutch Twill Weave). Kuten on esitetty kuviossa 5, tämän kudoksen loimilangoilla 202 (ts. koneen suuntaisilla langoilla) on olennaisesti suuremmat halkaisijat kuin kudelangoilla 201 (ts. koneen

poikkisuunnassa kulkevat langat). Täten jos loimilangat 202 ja kudelangat 201 muodostuvat samasta taipuvasta materiaalista (kuten ne edullisesti muodostuvat), kudelankoja on helpompi taivuttaa kuin loimilankoja. Tämän mukaisesti kun
5 kudelangat 210 on peräkkäin kudottu paikalleen kaksi yli, kaksi päälle, kuvioissa 5 ja 6 esitetyssä porrastetussa mallissa, ne ahdetaan yhteen limittäiseen suhteeseen olennaisesti taivuttamatta loimilankoja 202. Tällaisilla kudoksilla on yleisesti kudelankoja määrä, joka on noin kaksi
10 kertaa teoreettinen kudelankamäärä, jos tällaista limittäisyttä ei olisi tapahtunut. Tällaisilla kudotuilla viiroilla on niiden läpi menevät mutkikkaat läpimenotiet tai huokokset, ja ne voi olla kudottu sellaisilla hienoilla langoilla, että läpimenotiet/huokokset ilmaisevat valikoivan
15 kapillaariteetin suhteessa esimerkiksi paksuun silkkipaperiin, kuten on kuvattu edellä, vaikka tällaiset huokokset ovat epäsäännöllisiä poikkileikkaukseltaan pikemminkin kuin sylinterimäisiä tai jotain muuta putkimaista muotoa, jolla on yleisesti yhtenäiset poikkileikkaukset niiden pituudelta.
20 US-patentti 3 327 866, joka on myönnetty 27. päivänä kesäkuuta 1967 D.B. Pall'ille ym. ehdottaa tällaisia kudottuja kankaita, ja niiden huokoskokoja funktioina loimilankamäärästä (Warp Count), loimilangan halkaisijasta, ("Warp Diameter"), kuteen halkaisijasta ("Shoot (Sic) Diameter")
25 ja kudelankamäärästä ("Shoot (Sic) Count"), sekä muina tällaisen kudottujen kankaiden parametreina; erityisesti suodatinväliaineena käyttämistä varten. Tämän mukaisesti tämä patentti on myös sisällytetty tähän viittaamalla, vaikka ei ole tarkoituksena rajoittaa esillä olevan keksinnön kangasviiran sovellutuksia ainoastaan hollantilaiseen kolminiitiseen viirakudokseen.
30

Sintratut monikerroksiset kangasviirakudokset, joissa välikerros on sellainen kaksinkertainen hollantilainen kolminiitinen viirakudos kuin edellä on kuvattu, ovat kaupassa saatavana ja niitä käytetään yleisesti suodatuslait-
35

teissa: esimerkiksi veren osien erottamiseksi. Eräs kaupallinen lähde on Filter Product Division of Facet Enterprises, Inc., Madison Heights, Michigan. Kerrokset on sintrattu yhteen, jotta aikaansaataisiin järjestynyt rakenteellinen jäykkyys. Tietysti harvasilmäisestä kudotusta kankaasta muodostuvan kerroksen sijoittaminen rainan 21 ja huokoisen päällyksen 55 ulkopuolisen pinnan 91 väliin, kuvio 3a, estäisi valikoivan kapillaaritoiminnan esillä olevan keksinnön mukaisesti sivu- ja pituussuuntaisten vuototeiden vuoksi. Tämän mukaisesti tällainen harvakudottu ulkopuolinen kerros huokoisella päällyksellä 255, kuvat 5 ja 6, heikentäisi olennaisesti ellei poistaisi kokonaan sen valikoivaa kapillaariteettä suhteessa juuri muodostettuihin, vedellä kyllästettyihin rainoihin ja vastaaviin.

Huokoinen päällys 255, kuvat 5 ja 6, käsittää edullisesti lisäksi kerrokset progressiivisesti harvemmin kudotusta viirakankaista, joita ei ole esitetty ja jotka on sijoitettu hienosilmäisemmin kudotun kankaan alapuolelle ja kerrokset on sintrattu tosiinsa kuten edellä todettiin. Esimerkin vuoksi mutta ei rajoittavassa mielessä, tällaiset kudotut kankaat on edullisesti kudottu rakenteellisten yhtenäisyssyiden vuoksi sellaisilla silmäluvuilla ja viirako'oilla, jotta muodostettaisiin viidentoista (15) prosentin avoimet alueet tai vähemmän, edullisemmin viiden (5) prosentin tai vähemmän, tai edullisimmin kahden (2) prosentin tai vähemmän avoimia alueita.

Esimerkkisovellutuksessa tällaisen rakenteen omavasta kudotun viirakankaan nimellinen loimimäärä on 128 lointa senttimetriä kohden ja nimellinen kudemäärä on 906 lointa senttimetriä kohden: ja loimilankojen ja kuteiden nimellishalkaisijat ovat kolmekymmentäkahdeksan (38) mikronia ja vastaavasti kaksikymmentäviisi (25) mikronia. Loimilangat ja kudelangat on valmistettu 316L:n ruostumattomasta teräksestä.

Sylinterimäinen runko, sellainen kuin yllä on kuvat-

tu ja jossa on kolmenkymmenen tuuman (76 senttimetriä) halkaisija, peitettiin tällä viirakankaalla ja sitä käytettiin kuviossa 2 esitetyssä yleisen tyyppisessä paperikoneessa nopeudella noin 490 metriä minuutissa ja rainan kuitupitoisuuden ollessa kaksikymmentäkaksi (22) - kaksikymmentäseitsemän (27) prosenttia mennessä sylinterin päällä. Veden poistaminen kolmenkymmenenkolmen (33) prosentin rainan kuitukoostumukseen painosta saavutettiin ylläpitämällä noin 11,4 cm elohopeatyhjää sektoriaalisessa kammiossa 72, noin 10 15,2 cm elohopeatyhjää sektoriaalisessa kammiossa 73, vaikka tarkoituksena ei ole täten aiheuttaa rajoituksia esillä olevaan keksintöön. Pikemminkin kapillaarisylintereitä voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisesti syötettäessä kuitukoostumuksia, jotka ovat pienempiä kuin kuusi 15 (6) prosenttia; mutta edullisemmin painon suhteen lasketun raina kuitukoostumuksen vaihteluvälillä kuudesta (6) prosentista kahteenkymmeneenseitsemään (27) prosenttiin. Kuitenkin alhaiset kuitukoostumukset vaativat kapillaarisylinterin sijoittamisen ylävirran puolelle tyhjän siirtokohdasta: esim. Fourdrinier-osaan, kuten on esimerkkinä kuvattu 20 kuviossa 8 esitetyssä paperikoneessa ja kuvattu täydellisemmin jäljempänä, ja kuten on todettu aikaisemmin, korkeat kuitupitoisuudet voivat vaatia huokoisen päällyksen kostuttamisen ennen rainan johtamista kosketukseen sen 25 kanssa. Lisäksi veden poistaminen neljäkymmenen (40) prosentin tai jopa korkeampaan kuitupitoisuuteen voidaan aikaansaada esillä olevalla keksinnöllä käyttämällä huokoisia päällyksiä, joissa on hienommat huokokset: esim. viirakangaspäällyksiä jotka on kudottu hienommista langoista; 30 ja/tai viirakangaspäällyksiä, jotka on litistetty ja/tai kalanteroitu niiden huokoskoon pienentämiseksi; ja tai huokoisia päällyksiä, joissa on sellaiset huokokset, kuin on esitetty kuvioissa 3a-3g ja kuvioissa 4a-4g.

35 Samalla kun tarkoituksena ei ole sitoutua toiminnan teoriaan, on uskottavaa, että toiminnassa esillä olevan

keksinnön sovellutukset, jotka käsittävät viirakankaiset
pääallykset, toimivat samoin kuin edellä kuvattu ohutseinäi-
nen kapillaarirakenne. Tämä tarkoittaa, että rainasta pois-
tettu vesi virtaisi huokoisen pääallyksen huokosten läpi
5 kerääntyäkseen pääallyksen karkeasilmäisempien kerroksien
välihuokosiin, kunnes siihen vaikuttaa pneumaattinen paine
virran muuttamiseksi huokosten läpi veden poistamiseksi
ulospäin.

Kuvio 7 on leikkauskuva pääallyksen 255s osuudesta,
10 jossa on jonkin verran tiimalasin muotoinen huokonen 290s.
Tämä on esitetty samassa vastaavassa suhteessa rainan 21 ja
tukikankaan 22 kanssa, kuin ovat huokoiset pääallykset 55 ja
155 kuvioissa 3a ja 4a vastaavasti: so. juuri ennen kuin
raina 21 on johdettu koskettavaan suhteeseen sen kanssa.
15 Kuitenkin kuviossa 7 jäljellä oleva, huokosessa 290s
sijaitseva vesi ulottuu huokosen pienimmän halkaisijaosan
alapuolelle. Tämä on suositeltavaa, jotta varmistettaisiin
tarkempi suoja veden puhaltumista vastaan (ts. nestesulun)
ulos huokosesta, kun siihen kohdistuu positiivinen paine
20 kuten silloin kun se on sektorialaisen kammion kuten kam-
mion 71 yläpuolella, kuvio 1.

Osittain huokoinen pääallys 255s, kuvio 7, on kuvat-
tu helpottamaan analogian avulla huokoisen pääallyksen toi-
minnan ymmärtämistä, jossa pääallyksessä on epäsäännöllisen
25 muotoiset huokoiset pyrkimättä kehittämään kahta dimensio-
naalista piirustusta tällaisista mutkikkaista kolmidimen-
sionaalisista huokosten kulkuteistä, jolloisia ne ovat
luonnostaan huokoisessa pääallyksessä 255, kuviot 5 ja 6.

Kuvio 8 on jonkin verran kaavamainen sivuleikkaus-
30 kuva esimerkiksi otetusta vaihtoehtoisesta paperikoneesta
132, jolla voidaan toteuttaa esillä oleva keksintö. Molem-
pien koneiden 32 ja 132 vastaavat komponentit on suunnit-
teltu identtisesti; ja seuraava kuvaus koskee ensi sijassa
niiden eroja, jotta vältettäisiin tarpeettomat selostukset.
35 Myös niiden elementit, jotka eivät ole rakenteellisesti

identtisiä, mutta joilla on vastaavat toiminnot, on merkitty viitenumeroilla, jotka ovat luvun sata verran suuremmat koneelle 132 kuin koneelle 32; esim. viitenumero paperikoneelle 132 on luvun sata verran suurempi kuin viitenumero paperikoneelle 32.

5 Lyhyesti sanottuna paperikone 132 käsittää kapillaarisylinterin 120 ja sen apulaitteen Fourdrinier-viiran kuluessa; siinä on vettä poistavat ohuet kalvot 154 sijoitettuna, joihin on sijoitettu tyhjölaatikko 49 paperikoneeseen 32, mutta se ei sisällä tyhjölaatikkoa 39, kapillaarisylinteriä 20, eikä paperikoneen 32 kuivainta 40. Kapillaarisylinteriin 120 liitetty apulaite käsittää ohjaustelat 127 ja 128 ja vedenkeruukaukalon 129, jotka ovat toiminnallisesti yhtäläiset telojen 27 ja 28 ja vastaavasti 15 kaukalon 20 kanssa paperikoneessa 32. Kun paperikone 132 on toiminnassa, kapillaarisylinteriä 120 edullisesti operoidaan ja ohjataan tavalla, joka on edellä kuvattu kapillaarisylinterin 20 osalta, kuviot 1 ja 2.

20 Kuvio 9 on jonkin verran kaavamainen sivuleikkauskuva esimerkkinä olevasta vaihtoehtoisesta paperikoneesta 232, joka käsittää kaksi esillä olevan keksinnön mukaista kapillaarisylinteriä 20 ja 120. Mutta kahden kapillaarisylinterin omaamiseksi, jotka ovat edullisesti toiminnallisesti samanlaiset, paperikone 132 on muodostettu ja ohjattu kuten paperikoneet 32 ja 132, vastaavasti, kuviot 2 25 ja 8. Tämän mukaisesti kaikkien näiden koneiden vastaavat osat on suunniteltu identtisesti; ja seuraava kuvaus koskee etupäässä niiden eroja, jotta vältettäisiin tarve liioista selityksistä, kuten on tehty viittaamalla paperikoneen 132 30 selostamiseen.

Lyhyesti sanottuna paperikone 232 käsittää kapillaarisylinterit 20 ja 120 vastaavasti paperikoneissa 32 ja 132, ja paperikoneeseen ne on sijoitettu sarjaan. Kuitenkaan paperikoneessa 232 ei ole läpipuhalluskuivainta 40, 35 koska sen tarve on vältetty, vaikka sellaisen kuivaimen

kuin 40 on havaittu olevan melko hyödyllisen käynnistyksen aikana. Kun paperikone 232 on toiminnassa, sekä kapillaarisylinteriä 120 että kapillaarisylinteriä 20 pidetään toiminnassa ja ohjataan sillä tavalla, kuin on kuvattu edellä

5 kapillaarisylinterin 20 suhteen, kuviot 1 ja 2, paitsi että edullisesti riittämätön vesi poistetaan rainasta 21 sylinterillä 120 katkaisemaan nesteestä-nesteeseen jatkuvuuden rainassa 21 olevan veden ja sylinterin 120 huokoisen peitteen huokoisissa olevan veden välillä. Tämä on edullisesti

10 tehty, jota varmistettaisiin nesteestä-nesteeseen jatkuvuuden vaikutus rainassa jäljellä olevan veden ja sylinterin 20 huokosissa olevan nestelukkoveden välillä, kun raina tämän jälkeen johdetaan sylinterin 20 päälle.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä nesteen poistamiseksi jatkuvassa liik-
keessä olevasta märästä huokoisesta rainasta (21) syn-
nyttämättä olennaista puristusta rainaan, jossa menetel-
mässä liikkuva raina (21) kierretään suoraan pyöriväksi
5 sovitetulle sylinterille (20) ja sen ympäri siten, että
raina kääriytyy ainoastaan sylinterin ennalta määrätylle
ensimmäiselle sektorille, jolloin sylinterissä on huokoi-
nen vaippa (23), jonka huokokset (90) ovat kapillaarista
10 kokoa ja tehollisesti pienempiä kuin liikuvan rainan huok-
okset ja sisältävät nestettä, joka estää huokoisen vaipan
ulko- ja sisäpintojen (91,92) välisen suoran pneumaattisen
yhteyden; nestettä johdetaan rainasta (21) huokoiseen
15 vaippaan (23) kapillaarisen vaikutuksen avulla, jota te-
hostetaan tyhjöllä, joka aikaansaadaan sylinterin (20) en-
simmaisessä sektorissa välittömästi huokoisen vaipan ala-
puolelle paine-eron synnyttämiseksi rainan ja vaipan poik-
ki; neste poistetaan huokoisesta vaipasta (23); ja raina
20 (21) johdetaan sylinteriltä (20) ensimmäisestä sektorista
myötävirtaan, t u n n e t t u siitä, että liikkuvan rai-
nan (21) kiertäminen suoraan sylinterille (20) käsittää
rainan saattamisen kosketukseen sylinterin kanssa en-
simmäisen sektorin alueella, jossa huokoisen vaipan (23)
25 huokosten (90) sisältämän nesteen säteittäisesti sisään-
päin suuntautuva pinta pidetään paineenalaisena, joka pai-
ne on riittävästi suurempi kuin ympäristön paine muodos-
taakseen tasomaisen tai kuperan nestemeniskin vaipan ulko-
pinnalla (91) täten estäen ilman sulkeutumisen liikkuvassa
30 rainassa olevan nesteen ja huokoisen vaipan välille kos-
ketuskohdassa;
nesteen johtaminen rainasta (21) huokoiseen vaippaan (23)
käsittää ensimmäisessä sektorissa olevan tyhjän säätämisen
rainasta johdettavan nestemäärän maksimoimiseksi samanai-
35 kaisesti kun huokoisen vaipan (23) huokosissa (90) ylläpi-
detään nestesulku; ja että

5 nesteen poistaminen huokoisesta vaipasta (23) käsittää sylinterin (20) toisen sektorin paineistamisen, joka sektori ei ole kosketuksessa rainan (21) kanssa siinä määrin, että nestettä poistuisi ulospäin huokoisesta vaipasta samanaikaisesti kun huokoisen vaipan (23) huokosissa (90) ylläpidetään nestesulku.

10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pneumaattista painetta säädetään nesteen poiston maksimoimiseksi samanaikaisesti kun huokoisen vaipan (23) huokosissa (90) ylläpidetään nestesulku.

15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaipan (23) nesteeseen koskettavien pintojen rakenne on sellainen, että nesteen ja pintojen väliset kosketuskulmat ovat pienempiä kuin yhdeksänkymmentä astetta.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kapillarista kokoa olevat huokokset (90) ovat samankokoisia ja samanmuotoisia.

20 5. Laite nesteen poistamiseksi jatkuvassa liikkeessä olevasta määstä huokoisesta rainasta (21) synnyttämättä olennaista rainan puristusta, joka laite käsittää pyöriväksi sovitettun sylinterin (20), jossa on huokoinen vaippa (23), jossa on ulkopinta (91) ja sisäpinta (92), jolloin huokoisen vaipan huokokset (90) ovat kapillaarista kokoa ja tehollisesti pienempiä kuin liikkuvan rainan huokokset; 25 välineet huokoisen vaipan (23) pyörittämiseksi sylinterin (20) akselin ympäri; oleellisesti ei-puristavat välineet (27,28) liikkuvan rainan (21) johtamiseksi sylinterille (20) ja siitä pois siten, että liikkuva raina kääriytyy sylinterin ennalta määritellylle ensimmäiselle sektorille 30 ja on suorassa kosketuksessa sektorille kiristyvän huokoisen vaipan (23) osan ulkopinnan (91) kanssa; ja välineet nesteen poistamiseksi sylinteristä (20), joka neste johtuu liikkuvasta rainasta (21) huokoisen vaipan (23) käärityn 35 sektorin ulkopinnan (91) kautta huokosten (90) läpi sisä-

pinnalle (92) sylinterin (20) pyörittämisen aikana, t u n -
n e t t u siitä, että ensimmäiset kiinteät kammiovälineet
(72,73) on sovitettu sylinterin (20) ennalta määrättyyn
5 ensimmäiseen sektoriin ja on liitetty tyhjävälineisiin
(82,83) ennalta määrätyn tyhjötilan muodostamiseksi suoraan
huokoisen vaipan (23) sisäpinnalle (92) nesteen kapil-
laarisen johtumisen tehostamiseksi liikkuvasta rainasta
(21) huokoiseen vaippaan (23); toiset kiinteät kam-
10 miovälineet (75) on sovitettu sylinterin (20) ennalta määr-
ättyyn toiseen sektoriin ja on liitetty pneumaattisiin
välineisiin (85) nesteen poistamiseksi ulospäin huokoisen
vaipan (23) huokosista (90) samanaikaisesti kun huokosissa
ylläpidetään nestesulku sylinterin pyöriessä toisen sek-
torin läpi; ja että kolmannet kiinteät kammiovälineet (71)
15 on sovitettu välittömästi ensimmäisten kiinteiden kam-
miovälineiden (72) viereen ja liikkuvan rainan (21) ja
sylinterin (20) välisen tulokosketuskohdan alapuolelle,
jolloin kolmannet kammiovälineet (71) on liitetty pneu-
maattisiin välineisiin (81) riittävän paineen ylläpitämi-
20 seksi huokosissa (90) olevan nesteen säteittäisesti si-
säänpäin suunnatulla pinnalla siten, että huokosissa ole-
van nesteen ulkopinta olisi tasomainen tai kupera huokoi-
sen vaipan (23) ulkopintaan (91) nähden huokoisen vaipan
kolmannet kammiovälineet (71) kattavalla alueella.

25 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että se käsittää neljännet kammiovälineet
(74,76), jotka sijaitsevat toisien kammiovälineiden (75)
molemmiin puolin ja välittömästi niiden vieressä ja jotka on
liitetty venttiilivälineisiin (84,86), jotka muodostavat
30 yhteyden neljänsien kiinteiden kammiovälineiden ja ympäris-
tön välille.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäisten kiinteiden kam-
miovälineiden toisessa kammiossa (72) oleva tyhjötila on
35 heikompi kuin toisessa kammiossa (73).

Patentkrav

1. Förfarande för avlägsnande av vätska från en i kontinuerlig rörelse befintlig våt porös bana (21) utan
5 att föranleda väsentlig press på banan, vid vilket förfarande den rörliga banan (21) ledes direkt på en roterbart anordnad cylinder (20) och runt densamma så att banan endast drages över en förutbestämd första sektor av cylindern, varvid cylindern uppvisar en porös mantel (23), vars
10 porer (90) är av kapillär storlek och effektivt mindre än den rörliga banans porer och innehåller vätska som förhindrar en direkt pneumatisk förbindelse mellan den porösa mantelns ytter- och innerytor (91,92); vätska avledes från banan (21) till den porösa manteln (23) genom kapillärverkan som effektiveras medelst ett vakuum, vilket åstadkommes i cylinderns (20) första sektor omedelbart under den porösa manteln för att utveckla en tryckdifferens över banan och manteln; vätska avlägsnas från den porösa manteln (23); och banan (21) ledes från cylindern (20) medströms från den första sektorn, k ä n n e t e c k n a t
20 därav, att ledandet av den rörliga banan (21) direkt på cylindern (20) omfattar bringande av banan i kontakt med cylindern vid området av den första sektorn, vid vilket i den porösa mantelns (23) porer (90) inneslutna vätskans radiellt inåt riktade yta hålles under tryck, vilket tryck är tillräckligt mycket större än omgivningens tryck för att bilda en plan eller konvex vätskemenisk vid mantelns
25 ytteryta (91) sålunda förhindrande inneslutning av luft mellan vätskan i den rörliga banan och den porösa manteln vid kontaktpunkten;
30 avledandet av vätska från banan (21) till den porösa manteln (23) omfattar reglering av vakuum i den första sektorn för att maximera den från banan avledda vätskemängden samtidigt som en vätskespärr upprätthålles i den porösa
35 mantelns (23) porer (90); och

avlägsningen av vätska från den porösa manteln (23) omfattar trycksättning av en andra sektor av cylindern (20), vilka sektor ej är i kontakt med banan (21) till den grad att vätska skulle avlägsnas utåt från den porösa manteln samtidigt som en vätskespärr upprätthålles i den porösa mantelns (23) porer (90).

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det pneumatiska trycket regleras för att maximera avlägsningen av vätska samtidigt som en vätskespärr upprätthålles i den porösa mantelns (23) porer (90).

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att strukturen av mantelns (23) ytor som är i kontakt med vätskan är sådan att kontaktvinklarna mellan vätskan och ytorna är mindre än nitio grader.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att porerna (90) av kapillär storlek är lika till storlek och form.

5. Anordning för avlägsning av vätska från en i kontinuerlig rörelse befintlig våt porös bana (21) utan att föranleda väsentlig press på banan, vilken anordning omfattar en roterbart anordnad cylinder (20) med en porös mantel (23) med en ytteryta (91) och en inneryta (92), varvid den porösa mantelns porer (90) är av kapillär storlek och effektivt mindre än den rörliga banans porer; medel för att rotera den porösa manteln (23) omkring cylinderns (20) axel; väsentligen icke-pressande medel (27,28) för att leda den rörliga banan (21) till cylindern (20) och från densamma så att den rörliga banan drages över en förutbestämd första sektor av cylindern och är i direkt kontakt med ytterytan (91) av en del av den porösa manteln (23) som spänner sig över sektorn; och medel för avlägsning av vätska från cylindern (20), vilken vätska avledes från den rörliga banan (21) via ytterytan (91) av

den porösa mantelns (23) överdragna sektor genom porerna (90) till innerytan (92) under cylinderns (20) rotation, k ä n n e t e c k n a d därav, att första fasta kammarmedel (72,73) är anordnade vid cylinderns (20) förutbestämda första sektor och är anslutna till vakuummedel (82,83) för att bilda ett förutbestämt vakuumtillstånd omedelbart vid den porösa mantelns (23) inneryta (92) för att effektivera vätskans kapillära avledning från den rörliga banan (21) till den porösa manteln; andra fasta kammarmedel (75) är anordnade vid en andra förutbestämd sektor av cylindern (20) och är anslutna till pneumatiska medel (85) för att avlägsna vätska utåt från den porösa mantelns (23) porer (90) samtidigt som en vätskespärr upprätthålles i porerna då cylindern roterar genom den andra sektorn; och att tredje fasta kammarmedel (71) är anordnade omedelbart invid de första fasta kammarmedlen (72) och nedanom anloppskontaktpunkten mellan den rörliga banan (21) och cylindern (20), varvid de tredje kammarmedlen (71) är anslutna till pneumatiska medel (81) för upprätthållande av ett tillräckligt tryck vid den i porerna befintliga vätskans radiellt inåt riktade yta så att den i porerna befintliga vätskans ytteryta är plan eller konvex i förhållande till den porösa mantelns (23) ytteryta (91) vid det område av manteln som täcker de tredje kammarmedlen (71).

6. Anordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar fjärde kammarmedel (74,76), vilka är belägna på bägge sidor om de andra kammarmedlen (75) och omedelbart invid dessa och vilka är anslutna till ventilmedel (84,86), som bildar en förbindelse mellan de fjärde fasta kammarmedlen och omgivningen.

7. Anordning enligt patentkravet 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att vakuumtillståndet i de första fasta kammarmedlens ena kammare (72) är svagare än i den andra kammaren (73).

1/5
Fig. 1

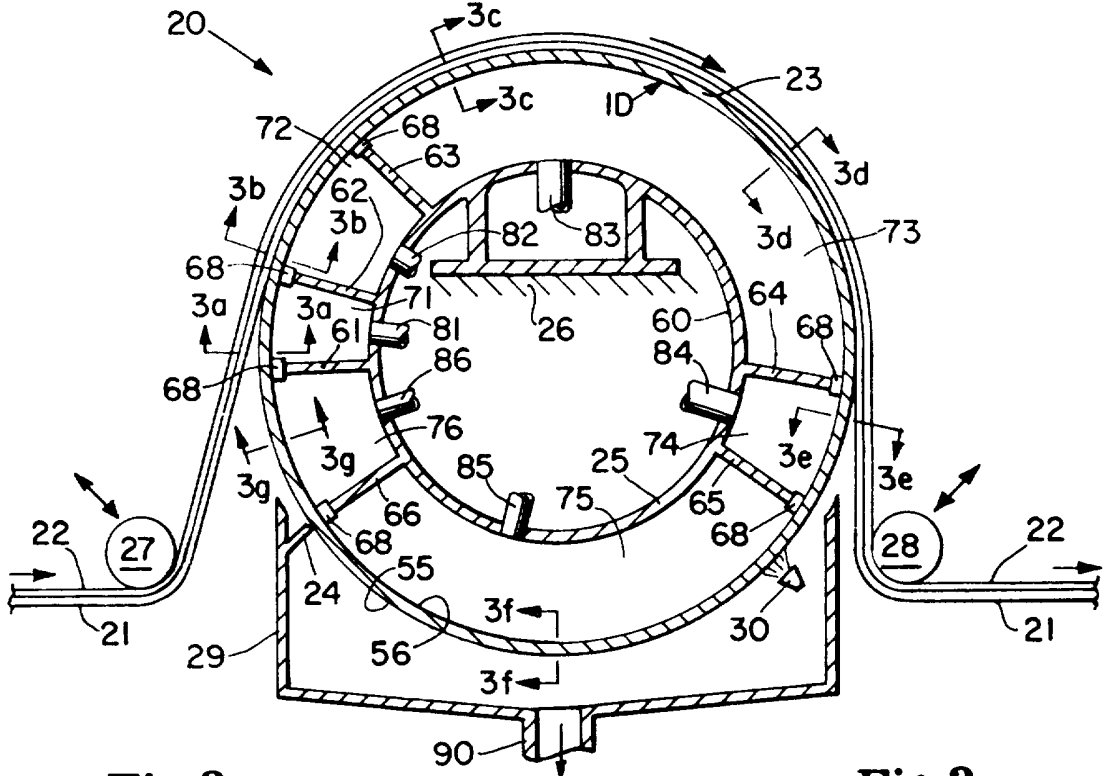


Fig. 3a

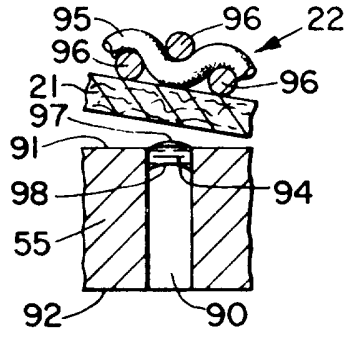


Fig. 3b

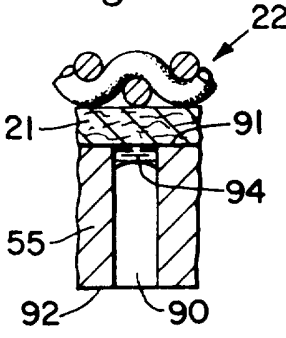


Fig. 3c

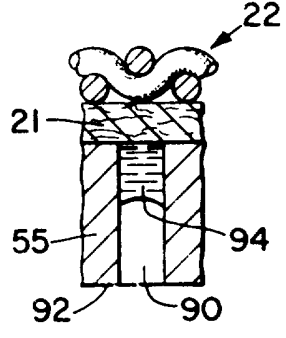


Fig. 3d

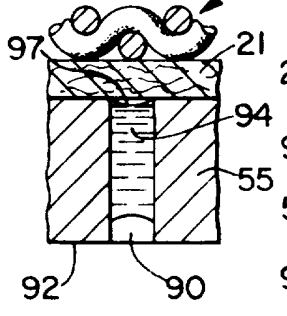


Fig. 3e

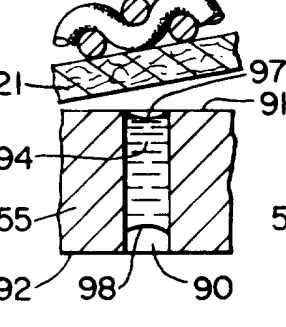


Fig. 3f

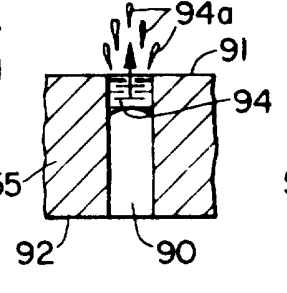
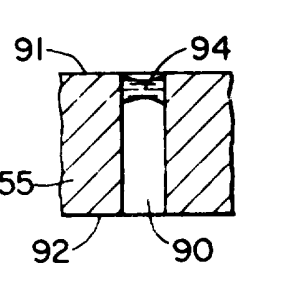


Fig. 3g



3/5

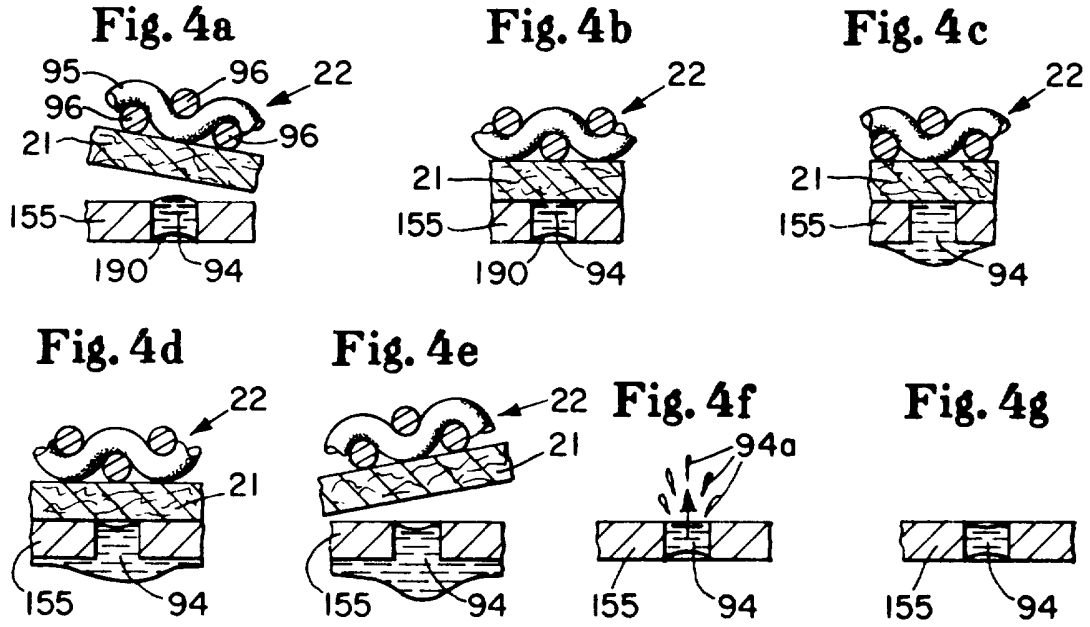


Fig. 5

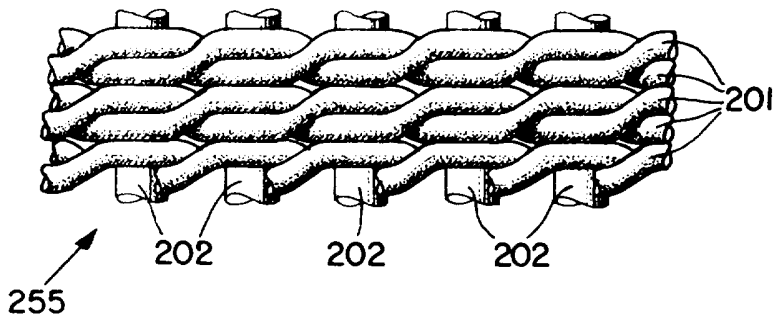


Fig. 7

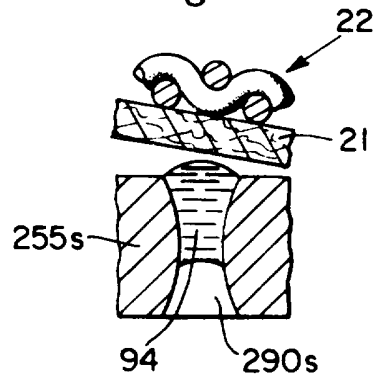


Fig. 6

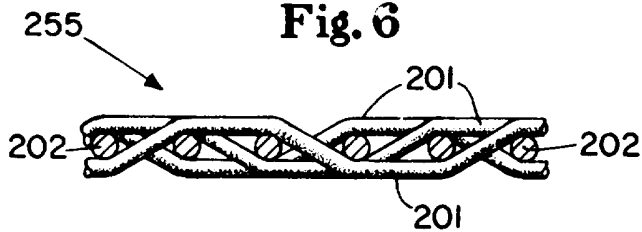


Fig. 8

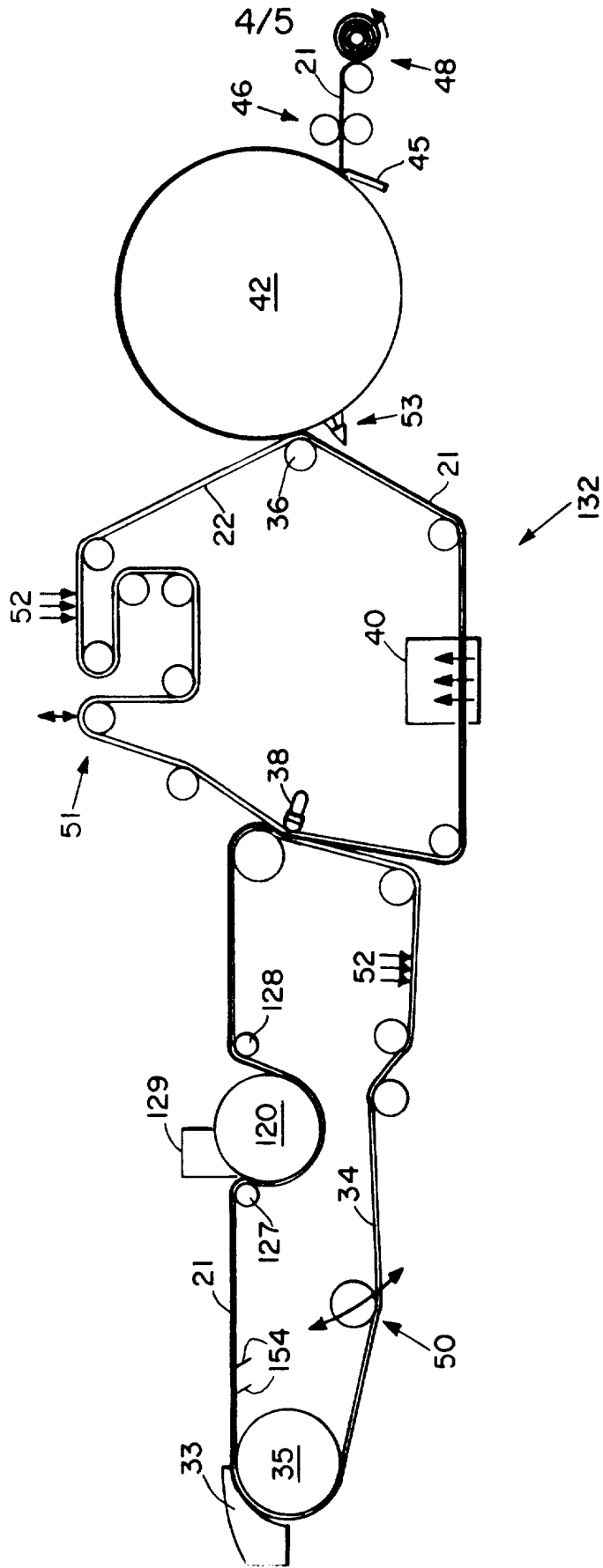


Fig. 9

