



(B) (11) KUULUTUSJULKAISU  
UTLAGGNINGSSKRIFT

84018

0 (11) 1984-01-15  
F. I. M. 1984-01-15 17:11:01

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

A 61F 13/15

SUOMI-FINLAND  
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	843203
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	14.08.84
(24) Alkupäivä - Löpdag	14.08.84
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	14.04.86
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.06.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
15.08.83 US 523473 P	15.08.83 US 523474 P
15.08.83 US 523501 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Personal Products Company, Van Liew Avenue, Milltown, N.J., USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Holtman, Dennis C., Box 125, RD No. 5 Old Clinton Road, Flemington, N.J., USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Absorboiva tuote, joka käsittää aallotetun kuiturainan  
Absorberande produkt, som omfattar en korrugerad fiberbana

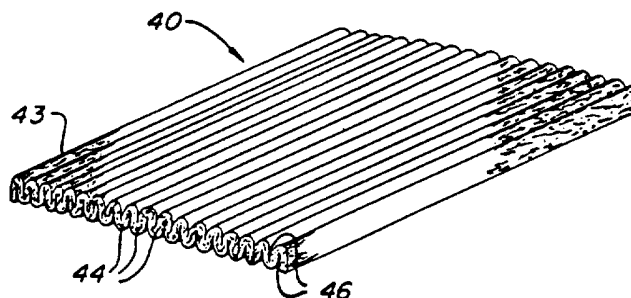
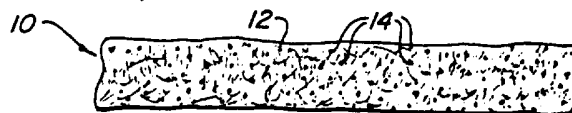
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 2062790 (A 41B 13/02), US A 3525337 (A 61F 13/16), US A 3670731 (A 61F 13/16)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee absorboivia, poimutetuja kudorakenteita, joissa on superabsorbenttia. Absorbenttituote käsittää poimutetun kuitukankaan (40), joka sisältää ainakin 10 paino-% kankaasta superabsorbenttia (14, 44). Poimutettu kangas stabiloidaan (46), jotta sen poikittaistaitokset säilyvät myös märkänä.

Uppfinningen hänför sig till absorberande, korrugerade vävnadsstrukturer, vilka innehåller ett superabsorbentmedel. Den absorberande produkten omfattar ett korrugerat fibertyg (40), vilket beräknat på tygvikten innehåller åtminstone 10 vikt-% av ett superabsorbentmedel (14, 44). Det korrugerade tyget stabiliseras (46) för kvarhållande av tvärgående vecken även i vått tillstånd.



Absorboiva tuote, joka käsittää aallotetun kuiturainan

5 Tämä keksintö koskee uusia ja parannettuja aallo-  
tettuja kuiturainarakenteita ja lisäksi uusia ja parempia  
absorboivia, aallotettuja kuiturainarakenteita, joissa on  
superabsorboivaa ainetta.

10 Kertakäyttöisiä absorboivia tuotteita on tunnettu  
jo jonkin aikaa ja niitä ovat kertakäyttövaipat, terveys-  
siteet, haavasiteet, kääreet, kroonikkovaipat jne. Näissä  
15 tuotteissa on absorboiva levy, jota käytetään absorboimaan  
ja pidättämään ruumiinnesteitä. Alun perin monissa näistä  
tuotteista, erityisesti vaipoissa ja terveyssiteissä, ab-  
sorboiva levy käsitti niin kutsuttua vanua tai kangasker-  
roksia. Vanu oli nestettä läpäisemättömän takaosan ja nes-  
20 tettä läpäisevän etuosan välissä, ja kangaskerroksia käy-  
tettiin absorboimaan ja toivottavasti pidättämään neste  
tuotteessa. Vaippa, jossa käytetään tällaista absorboivaa  
levyä, on esitetty Reissue-patentissa US-26 151.

20 Vanutyypinen tuote korvattiin suurimmaksi osaksi  
parannetulla absorboivalla levyllä, joka käsittää niin  
kutsuttuja "kuohkeutettuja puumassakuituja". Tämä absor-  
boiva levy käsittää kerroksen yksilöityjä puumassakuituja,  
ja kerroksen paksuus on huomattava. Vaippa, jossa on täl-  
lainen kuohkeutettu puumassa -absorbenttilevy, on esitetty  
25 US-patentissa nro 2 788 003. Tällä vaipalla oli parannettu  
absorbenttikapasiteetti ja jonkinverran parempi pidätysky-  
ky kuin vaipalla, jossa oli vanukerros. Kuohkeutettu puu-  
massakerros on myös melko pehmeä, taipuisa ja mukautuva ja  
näin ollen sillä saadaan parempi vaippa kuin vaipat, jois-  
30 sa käytetään vanua absorboivana kerroksena.

Vaikka kuohkeutetuilla puumassa -absorbenttilevyil-  
lä on parempi kapasiteetti, tehokkuus, jolla vaipan tai  
terveyssiteen kapasiteettia käytetään, on heikko. Syynä  
tähän on se, että absorboitava neste imeytyy tietylle  
35 alueelle absorboivalla levyllä, ja nesteen kyky kulkea

pitkin levyn tasoa on heikko. Neste pyrkii seuraamaan säteittäistä imeytymisreittiä ja sen seurauksena liikkuu kohti levyn lähintä reunaa, jolloin se ei enää pysy vaipassa ja tuote vuotaa.

5 US-patentissa nro 3 017 304 esitetään absorboiva tuote, jossa on tiivistetty paperimainen kerros. Tämä paperimainen kerros toimii sydänlankana, so. neste, joka asetetaan kerrokselle, pyrkii liikkumaan nopeasti kerroksen tasoa pitkin. Käytettynä yhdessä kuohkeutetun puumasakuidun kanssa saatava tuote käyttää kuohkeutetun puumas-

10 san absorbointikapasiteettia paljon tehokkaammin. Vaippoja, joissa käytetään tällaista paperimaista kerrosta yhdessä kuohkeutetun puumassan kanssa, on esitetty US-patenteissa nrot 3 612 055 ja 3 938 522. Tämä ajatus yhdistää

15 imukyky tai kerroksen kapillaaripinta kuohkeutettujen puumassakuitujen kanssa, on saavuttanut laajaa hyväksymistä monissa absorboivissa tuotteissa, esim. kertakäyttövai-  
poissa ja terveystuotteissa. Vaikka näissä tuotteissa hyödynnetään paljon paremmin absorboivan levyn kapasiteettia,

20 ne eivät silti pidätä kokonaan absorboitua nestettä. On luultavaa, että nämä tuotteet vuotavat, ennen kuin levyn koko kapasiteetti on käytetty absorptioon tai ainakin ennen kuin käyttäjän koko nestetilavuus on absorboitu. Tämä pätee erityisesti, kun märälle levylle kohdistetaan painetta. Esimerkiksi vauva istuessaan kastuneen vaipan päällä

25 lä saa levyn hyvin usein vuotamaan.

Pidätyskyvyttömällä aikuisella on lapsen ongelmien lisäksi monia muita ongelmia. Ensinnäkin aikuisen nestetilavuus on yleensä paljon suurempi kuin lapsella. Toiseksi vaatteiden

30 alla oleva möykky hyväksytään lapsella, mutta jalkeilla oleva aikuinen, jolla on pidätyskyvyttömyys ongelmana, kaipaa tuotetta, joka ei näy tavallisen vaatetuksen alta. Kolmanneksi aikuisen vartalon ja jalkojen suhteet ja muoto eroavat huomattavasti lapsen mitoista. Siksi vain suurentamalla lapsen vaippaa, kuten on esitetty US-patentissa

35 nro 4 253 461, ei saada tyydyttävää tuotetta.

Sekä lapsen vaippojen ja aikuisen kroonikkotuotteen markkinoilla tarvitaan tuotetta, jolla on suuri varastointikapasiteetti. On ehdotettu esimerkiksi muotoiltuja säiliöitä. Nämä säiliöt ovat kuitenkin olleet huomattavan jäykkiä, eivät pysy paikoillaan ja ovat aika epämukavia. Markkinoilla tarvitaan tuotetta, jolla on oleellisen suuri varastointikapasiteetti, kyky siirtää nestettä pois tulo-  
5 vyöhykkeeltä, joka on kertakäyttöinen, miellyttävä ja joka ei näy vaatetuksen alta.

Joitakin vuosia sitten kehitettiin "superabsorboivia aineita", so. materiaaleja, jotka absorboivat monta kertaa oman painonsa verran nestettä. Tällaisten materiaalien kehittämisen jälkeen on tehty yrityksiä tuoda niitä absorboiviin tuotteisiin, kuten vaippoihin, näiden absorptiokyvyn lisäämiseksi. Teoreettisesti minimimäärä superabsorboivaa ainetta tuotuna tuotteeseen saisi tuotteen toimimaan yhtä hyvin tai paremmin kuin aikaisemmat tuotteet. Ehkäpä eräs ensimmäisistä tuotteista, jossa käytettiin  
15 tällaista superabsorboivaa materiaalia kertakäyttövaipassa, on esitetty US-patentissa nro 3 670 731. Tässä patentissa esitetään absorboiva side, jossa on absorboiva kerros läpäisevän etuosan ja läpäisemättömän takaosalevyn välillä. Absorboivassa kerroksessa on veteen liukenematon-  
20 ta, silloitettua, hydrokolloidia polymeeria superabsorboivana materiaalina.

Vaikka superabsorboivia materiaaleja on ollut saatavana jo jonkin aikaa, ne eivät ole saavuttaneet laajaa hyväksymistä absorboivissa tuotteissa, kuten kertakäyttövaipoissa ja terveysiteissä. Pääasiallinen syy tähän superabsorboivien materiaalien hyväksymisen puutteeseen on se, ettei ole onnistuttu kehittämään sellaista tuotetta, jossa kyettäisiin hyödyntämään taloudellisesti superabsorboivan materiaalin suuresti kasvanutta absorptiokapasiteettia. Jotta superabsorboivaa ainetta voitaisiin hyödyntää taloudellisesti, absorboitava neste täytyy ottaa vastaan helposti ja saattaa kosketukseen superabsorboivan  
35

materiaalin kanssa. Edelleen, kun superabsorboiva aine absorboi nestettä, sen on saatava turvota. Jos superabsorboivan aineen turpoaminen estetään, se lakkaa absorboimasta nestettä. Siten jos superabsorboivan materiaalin pitäisi toimia absorboivissa tuotteissa, kuten vaipoissa ja terveyssiteissä, joissa absorboitava neste tulee pienelle alalle, superabsorboivia materiaaleja sisältävällä absorboivan aineen kerroksella täytyy olla tietyt ominaisuudet. Vuosien kuluessa on esitetty lukuisia tekniikoita yritettäessä kehittää rakenteita, jotka hyödyntävät tehokkaasti superabsorboivaa ainetta. Tällaisia tuotteita on esitetty US-patenteissa nrot 4 103 062, 4 102 340 ja 4 235 237. Lisäksi menetelmiä superabsorboivien aineiden tuomiseksi sopiviin kerroksiin tai sopiviin konfiguraatioihin, jotka voidaan sijoittaa absorboivaan tuotteeseen, on esitetty US-patenteissa nrot 4 186 165, 4 340 057 ja 4 364 992. Tähän mennessä mikään näistä tuotteista ei ole saavuttanut oleellista kaupallista menetystä.

Tässä keksinnössä esitetään uusi ja parannettu absorboiva tuote, jolla on suuri varastointikapasiteetti, joka on pehmeä ja mukava, joka voidaan suunnitella siten, ettei se näy normaalin vaatetuksen alta ja joka haluttaessa hyödyntää superabsorboivien materiaalien absorboivasta kapasiteetista oleellisen osan. Lisäksi uusi absorboiva tuote pidättää absorboitua nestettä jopa silloin, kun tuotteeseen kohdistuu painetta käytön aikana. Keksinnön oleelliset tunnusmerkit ilmenevät vaatimuksesta 1.

Tässä keksinnössä esitetään kertakäyttöinen absorboiva tuote, joka käsittää ensimmäisen kuitukerroksen kuitukankaan muodossa. Toinen kuitukerros esitetään erillään ensimmäisestä kerroksesta, mutta liittyneenä ensimmäiseen kerrokseen, jolloin toisella kerroksella on korkeampi kapillaaripaine kuin ensimmäisellä kerroksella. Näin saadaan aikaan nesteen edullinen kulkeutuminen toisessa kerroksessa. Nämä kerrokset taitetaan yhdistyneessä muodossaan poikittain, jolloin saadaan aallotettu rakenne, joka stabiloidaan siten, että sen poikittaiset poimut pysyvät jopa

märkänä. Absorboiva tuote stabiloidaan yleensä tuotteen toiselta puolelta, so. pinnan yli poikittaispoimujen huippujen yli niiden toiselta puolen.

5 Tässä keksinnössä esitetään myös absorboiva tuote, joka käsittää aallotetun kuiturainan, joka sisältää vähintään noin 10 paino-%, edullisesti noin 50 - 90 % superabsorboivaa ainetta. Aallotettu raina stabiloidaan, jotta se pitäisi poikittaispoimunsa jopa märkänä. Absorboiva tuote voidaan stabiloida viemällä kerros stabilointiainetta  
10 tuotteen toiselle puolelle poikittaisten poimujen huippujen pinnan päälle tai lisäämällä pieni määrä kuituja, joilla on alhaisempi sulamispiste kuin muilla kuiturainan kuiduilla ja alistamalla aallotettu raina sellaisiin lämpötiloihin, joissa nämä kuidut sulavat, ja näin saadaan  
15 lämpösidonta poimujen välille tai aallotuksiin.

Tässä keksinnössä esitetään edelleen kertakäyttöinen absorboiva tuote, joka käsittää aallotetun kuiturainan, johon on yhdistetty ainakin noin 10 % mainitun rainan painosta superabsorboivaa ainetta. Tuote käsittää myös  
20 nestettä läpäisemättömän sulkukerroksen, joka peittää ainakin toisen puolen rainasta, ja nestettä läpäisevän etuosan, joka peittää vähintään rainan toisen puolen. Kuiturainan stabiloidaan, jotta sen poikittaispoimut pysyvät märkinäkin.

25 Ensimmäinen kuitukerros käsittää oleellisesti hydrofobisia, elastisia, edullisesti synteettisiä kuituja kuitukankaan muodossa. Toinen kerros, mikäli sellainen on, käsittää kuituja (tai turvepehkun tapauksessa, partikkeleita), joilla asetettuna kerrokseksi on suurempi kapillaaripaine kuin ensimmäisen kuitukerroksen kapillaaripaine.  
30 Tämän seurauksena toinen kerros imee nestettä ensimmäisestä kerroksesta ja siirtää nesteen pois tulovyöhykkeeltä.

35 Superabsorboivan aineen partikkelikokoalue voi olla laaja, ja aine levitetään millä tahansa tavalla, esim. kerroksena, kalvona tai yksittäisinä partikkeleina tai

pallosina tai osana aallotettavaa rainaa, ja se liitetään jokaisessa tapauksessa ensimmäiseen kuitukerrokseen.

Edullisessa suoritusmuodossa ensimmäinen kuitukerros valmistetaan kuitukankaan muotoon ja toinen kerros 5 sijoitetaan tunnetuilla menetelmillä ensimmäiselle kerrokselle. Toinen kerros käsittää imevää ainetta, jolla on suurempi kapillaaripaine kuin ensimmäisellä kerroksella. Imeviä aineita ovat hydrofiiliset kuidut, kuten selluloosakuidut, raionkuidut, ja muut imuaineet, kuten turvepehku, tai näiden seokset, tai akryylikuidut tms. Imevä aine, 10 joka muodostaa toisen kerroksen, käsittää yleensä kuituja tai partikkeleja keskenään läheisessä kosketuksessa nesteen liikkumisen edistämiseksi toista kerrosta pitkin. Kun absorboivaa tuotetta käytetään sen jälkeen, kun poikittainen poimutus tai aallotus on suoritettu, neste liikkuu edullisesti toista kerrosta pitkin olipa toinen kerros pystysuora tai vaakasuora. Aallotukset viedään absorbenttirakenteeseen, kuten vaippaan tai kroonikkotuotteeseen, siten, että ne ovat yhdensuuntaisesti tuotteen pitkittäis- 20 akselin kanssa.

Ruumiinnesteet, kuten virtsa, kuukautisveri tai muut nesteet, imeytyvät tietyille alueelle absorboivan tuotteen minkä tahansa määrätyn alueen ensimmäiseen kuitukerrokseen. Toinen kerros aloittaa välittömästi kuivaamisensa ja kuljetusaktiiviteettinsa nesteen poistamiseksi 25 tältä alueelta. Kun nesterintama liikkuu vaakasuoraan, se liikkuu myös pystysuoraan ja siirtyy siten asteittain yhdeltä poikittaispoimulta toiselle.

Toisessa suoritusmodossa absorboiva tuote valmistetaan sijoittamalla superabsorboivaa ainetta rainan kuituihin ennen aallotusta aallottamalla kudokseksi ja stabiloimalla se poikittaispoimujen pitämiseksi paikoillaan, kun tuote on märkä.

Kuviot 1 ja 1A ovat pystyleikkauskuvia osista tämän keksinnön käyttöön sopivia rainoja; 35

kuviot 2 ja 2A ovat pystyleikkauskuvia kuvioiden 1 ja vastaavasti 1A lähtöaineesta, kun poikittaispoimuttaminen on aloitettu;

5 kuviot 3 ja 3A ovat pystyleikkauskuvia kuvioden 2 ja vastaavasti 2A materiaalista, kun aallotus ja stabilointi ovat tapahtuneet;

kuvio 4 on perspektiivikuva, joka esittää tämän keksinnön yhtä suoritusmuotoa;

10 kuvio 5 on pystyleikkauskuva osasta toista lähtöainetta tämän keksinnön käyttöön;

kuvio 6 on pystyleikkauskuva kuvion 5 lähtöainesta, kun poikittainen poimuttaminen tapahtuu;

kuvio 7 on pystyleikkauskuva kuvion 6 materiaalista, kun aallotus ja stabilointi ovat tapahtuneet;

15 kuvio 8 on perspektiivikuva tämän keksinnön spesifisestä suoritusmuodosta;

kuvio 9 on perspektiivikuva tämän keksinnön toisesta suoritusmuodosta;

20 kuviot 10, 10A ja 10B ovat suurennettuja poikkileikkauskuvia kohdalta 10 - 10 kuviossa 9, ja ne esittävät kolmea erilaista, sisällä olevaa rainaa;

kuvio 11 on perspektiivikuva vielä yhdestä keksinnön suoritusmuodosta; ja

25 kuviot 12, 12A ja 12B ovat poikkileikkauskuvia kuvion 11 kohdalta 12 - 12, ja esittävät kolmea erilaista, sisällä olevaa rainaa.

Kuvio 1 esittää pystyleikkauskuvaa lähtöaineen 10 lähtömateriaalista ja kuvaa kuitukerrosta 12, johon on levitetty superabsorboivaa ainetta 14.

30 Kuvio 2 esittää lähtömateriaalia 20 osittain aallotetussa muodossa, jossa kuituraina 22 sisältää superabsorboivaa ainetta 24.

35 Kuvio 3 on pystyleikkauskuva kuvion 1 lähtömateriaalista aallotuksen jälkeen, jolloin muodostuu lähtömateriaalin 30 aallotettu segmentti. Lähtömateriaali 30 sisäl-



tää kuiturainaa 32, johon on levitetty superabsorboivaa ainetta 34 ja joka on sidottu kohdissa 36, joihin on pantu sulavia kuituja sidonnan kontaktipisteiksi. Siten lähtömateriaali aallotetaan ja stabiloidaan, jotta se pitäisi poikittaispoimunsa myös märkänä.

Kuvio 1A esittää pystyleikkauskuvaa lähtömateriaalin 10A segmentistä, jossa on ensimmäistä kuitukerrosta 12A ja yhdistettyä toista kerrosta 14A ennen lähtömateriaalin 10A poikittaispoimutusta tai aallotusta.

Kuvio 2A esittää pystyleikkauskuvaa lähtömateriaalin 20A aallotuksen lähtöoperaatiosta. Lähtömateriaali 20A koostuu kuitukankaasta 22A ja toisesta kerroksesta 24A kuituja, jossa kerroksessa tiheys on suurempi kuin kuitukerroksessa 22A.

Kuvio 3A on perspektiivikuva tämän keksinnön mukaisesta absorboivasta tuotteesta. Absorboiva tuote 30A käsittää kuiturainan 32(A), toisen kuitukerroksen 34A, jossa tiheys on suurempi kuin kuiturainassa 32A, ja stabilointiaineen 36A. Stabilointiaine pitää lähtöaineen sen poikittain poimutetussa tai aallotetussa muodossa silloinkin, kun absorboiva tuote kastuu.

Kuvio 4 on perspektiivikuva tämän keksinnön mukaisesta aallotetusta rainatuotteesta 40. Aallotettu rainatuote 40 sisältää superabsorboivaa ainetta 44 jakaantuneen läpi rainan ja se on stabiloitu, kuten on esitetty kuviossa 3.

Kuvio 5 on pystyleikkauskuva lähtöaineen 50 segmentistä, joka on kuituraina 52, mutta jossa ei ole superabsorboivaa ainetta.

Kuvio 6 esittää lähtömateriaalin 60 segmenttiä, kuten kuviossa 5, osittain aallotetussa muodossa, ja superabsorboivaa ainetta 64 on sijoitettu osittain aallotetun rainan 62 taskuihin.

Kuvio 7 esittää aallotettua rainaa 70, joka on valmis, kuviossa 6 esitetty aallotettu raina. Aallotetun rai-

nan 72 muodostamiin taskuihin on pantu superabsorboivaa ainetta 74 ja raina on stabiloitu kerroksella lateksityypistä materiaalia 76, jota on levitetty aallotusten huip-pukohtiin vastakkaiselle puolelle rainaa kuin superabsorboiva aine aallotusten taskuissa.

5 Kuvio 8 esittää kertakäyttövaippaa 80. Nestettä läpäisevä pinta 82, kuten kuitukangas, muodostaa vaipan pinnan. Nestettä läpäisemätön aine 84, kuten polyeteeni, muodostaa vaipan kosteutta hylkivän takaosan. Vaipparaken-  
10 ne 80 sisältää absorboivaa tuotetta 83 etuosan 82 ja takaosan 84 välissä. Absorboiva tuote 83 on se, jota on kuvattu ja esitetty kuviossa 4. Vaipan sivureunat kerätään haarojen alueella elastisilla osilla 87. Vaipan pitämiseksi käyttäjän vyötäröllä lisätään teippikaistaleet 89.  
15 Vaippatuotteella 80 on absorboiva tuote 83 sijoitettu siten, että aallotukset ovat yhdensuuntaisesti tuotteen pitkittäisakselin kanssa.

Kuviossa 9 esitetään virtsavaippa 90. Virtsavaipassa 90 on nestettä läpäisevä etuosa 92, joka peittää koko  
20 yläpinnan. Välittömästi sen alla on nestesulkukerros 94, joka ympäröi koko tuotteen, paitsi kohtaa 95 yläpinnalla, joka on välittömästi etuosan 92 alla. Aukko 95 päästää nesteen sisään.

Kuvio 10 on suurennettu poikkileikkaus kuvioista 9  
25 kohtaa 10 - 10 pitkin. Etuosa 102 on kerros, joka asetetaan käyttäjän ihoa vasten. Nestesulkukerros 104 ympäröi absorboivaa rakennetta 103 muualta paitsi aukosta 105, josta neste pääsee sisään. Absorboiva rakenne 103 on samanlainen kuin kuviossa 3 esitetty ja se on stabiloitu  
30 106:ssa. Stabiloivaa kerrosta vastapäätä olevan aallotetun rainan pinta on sovitettu absorboivan rakenteen 103 yläpinnan päälle.

Kuvio 10A on suurennettu poikkileikkauskuva kuvios-  
ta 9. Etuosa 102A on kerros, joka asetetaan käyttäjän ihoa  
35 vasten. Nestesulkukerros 104A ympäröi absorboivaa tuotetta

103 paitsi aukon 105A kohdalta, josta neste pääsee sisään. Absorboiva tuote 103A on samanlainen kuin on kuvattu kuviossa 3A. Ensimmäinen kuitukerros on absorboivan tuotteen 103A ylemmällä pinnalla.

5 Kuvio 10B on suurennettu poikkileikkauskuva kuvios-  
ta 9. Etuosa 102B on kerros, joka asetetaan käyttäjän ihoa  
vasten.

10 Nestesulkukerros 104B ympäröi aallotettua rainaa  
103B, joka sisältää superabsorboivaa ainetta 106B:ssä  
paitsi aukon 105B kohdalta, josta neste pääsee sisään.  
Absorboiva rakenne 103B on samanlainen kuin kuviossa 7  
esitetty ja se on stabiloitu lateksityyppisen materiaalin  
kerroksella 107B, jota on sivelty aallotusten huippuihin  
vastakkaiselle puolelle sitä puolta, jossa aallotusten  
15 poimuissa on superabsorboivaa ainetta.

Kuvio 11 esittää terveystidettä 110, jossa on nes-  
tettä läpäisevä kangaspäällyskerros 112.

Kuvio 12 esittää suurennettua poikkileikkauskuva kuvio-  
sta 11 kohtaa 12 - 12 pitkin. Nestettä läpäisevä päällyskerros  
20 121 on limittäiseltä osaltaan yläpinnalla. Välittömästi  
sen alla on nestettä läpäisemätön sulkukerros 125, joka  
ympäröi tuotteen sivuja ja pohjaa. Absorboivassa raken-  
teessa 123, jota ympäröi osittain nestesulkukerros 125 ja  
limittäinen kerros 121, on kuitukerros 122 ja superabsor-  
25 boiva aine 124. Superabsorboiva aine on sijoitettu aallo-  
tusten taskuihin samalle puolelle kuin stabilointiaine  
126, joka vuorostaan on kosketuksessa nestesulkukerrokseen  
125. Siten alempi pinta kuvassa on se puoli, josta nesteen  
on tarkoitus tulla sisään.

30 Kuvio 12A esittää suurennettua poikkileikkauskuva  
kuvioista 11. Nestettä läpäisevä päällyskerros 121A on li-  
mittäiseltä osuudeltaan yläpinnalla. Välittömästi sen alla  
on nestettä läpäisemätön sulkukerros, joka ympäröi tuot-  
teen sivuja ja pohjaa. Absorboivaa tuotetta 123A ympäröi  
35 osittain nestesulkukerros 125A ja päällyskerroksessa 121A

on kuitukerros 122A ja ydinkerros 124A. Ydinkerros 124A on kosketuksessa stabilointiaineeseen 126A, joka vuorostaan on kosketuksessa nestesulkukerrokseen 125A. Siten kuviossa oleva alapinta on se puoli, josta neste tulee sisään.

5 Kuvio 12B esittää suurennettua poikkileikkauskuvaa kuviossa 11. Tuotteen 120B poikkileikkausosuudessa on nestettä läpäisevä päällyskerros 121B, joka on limittäiseltä osaltaan piirroksen yläpinnalla. Välittömästi sen alla on nestettä läpäisemätön sulkukerros 124B, joka ympäröi tuotteen

10 sivuja ja pohjaa. Aallotettu raina koostuu kuiturainakerroksesta 126B ja toisesta kerroksesta 128B, jolla on korkeampi kapillaaripaine kuin kuiturainakerroksella 126B. Superabsorboiva aine 125B on sijoitettu taskuihin, jotka muodostuvat rainan aallotusten pohjalle ja nestettä läpäisemättömän takaosan 124B pohjalle. Superabsorboiva aine

15 on oleellisesti loukussa tässä taskussa. Päällyskerros 122B muodostaa etuosan piirroksen alapinnalle. Etuosa 122B sijoitetaan käyttäjän ihoa vasten.

Näitä ja muita tuotteita, kuten kroonikkovaippoja, haavasiteitä, pyyhkeitä jne. voidaan tehdä absorboivasta tuotteesta, joka on esitetty kuviossa 4 tai josta on esitetty segmenttejä kuvioissa 3 ja 7.

20

Ensimmäinen kuituraina, jota käytetään aallotettuun kuiturainaan, on oleellisen korkea, ja kuivapuristuksessa ja sen jälkeisessä vapautuksessa pyrkii palautumaan oleellisesti alkuperäiseen paksuuteensa. Esimerkiksi kuiturainat, jotka muodostuvat synteettisistä kuiduista, kuten polyeteenistä, polypropeenistä, polyesteristä, nylonista (polyamidikuiduista), kaksikomponenttikuiduista, näiden

25 seoksista jne., ovat erityisen sopivia. Voidaan kuitenkin käyttää selluloosakuituja, kuten raionia. Yleisesti kuidut karstataan rainaksi, joka stabiloidaan sitten tarvittaessa. Stabilointi voidaan suorittaa läpilämmityssidonnalla, liimasidonnalla, pistekuvioinnilla lämmön tai liiman tai

30 molempien avulla, jne. Stabilointimenetelmä valitaan käy-

35

tettyjen kuitujen ja rainanmuodostusprosessin mukaan. Muita sopivia rainanmuodostusmenetelmiä ovat ilmapäälylystyys, märkääpäälylystyys, sitominen kehräämällä, sulana puhallettujen kuitujen levittäminen ja muut tunnetut tekniikat. Ennen aallotusta kuiturainan bulkki on edullisesti vähintään noin  $10 \text{ cm}^3/\text{g}$ , ja neliömassa alle noin  $136 \text{ g/m}^2$ .

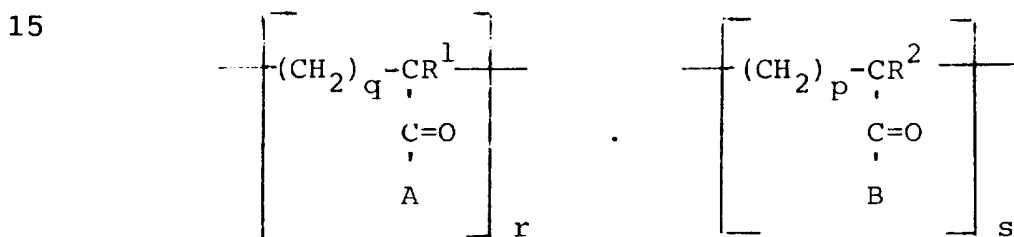
Eräässä suoritusmuodossa, jossa käytetään superabsorboivaa ainetta, sekoitus polyesteritapulikuituja, joissa on pieni määrä sulavia kuituja, kuten alempana sulavia polyesterikuituja, karstataan rainaksi. Sen jälkeen raina sidotaan kevyesti kuljettamalla kuumaa ilmaa kuitujen läpi, jolloin sulavat kuidut tulevat tahmeiksi ja takertuvat toisiinsa ja tapulikuidut antavat haluttua eheyttä rainan rakenteeseen.

Superabsorboiva aine, jota on läsnä joko rainan kuiduilla tai joka on sijoitettu aallotetun rainan poimuihin, tai joka on muutoin liitetty rainaan, on yleisesti veteen liukenematon, vedessä turpoava polymeerinen aine, joka kykenee absorboimaan vettä vähintään kymmenen kertaa aineen painon kuivassa muodossaan. Superabsorboiva aine on kuitujen, pallojen, hiukkasten, kalvonkappaleiden, pallosten, rainan, kalvon tms. muodossa, tai se voidaan levittää nestemäisen monomeeriliuoksen muodossa, joka sitten polymeroidaan. Superabsorboiva aine, jota valmistetaan rainan kuiduille levitetyn monomeeriliuoksen polymeroinnilla, on useimmiten pallojen ja kalvonkaltaisten hiukkaspalojen muodossa rainan rakenteessa.

Eräässä superabsorboivan materiaalin tyyppissä on hiukkasia tai kuituja, joita voidaan kemiallisesti kuvata aineiksi, joiden runko on luonnon tai synteettisistä polymeereista, joissa on hydrofiilisiä ryhmiä, tai polymeereista, joissa on hydrofiilisiä ryhmiä, jotka on sidottu kemiallisesti runkoon, tai näiden seoksiksi. Tähän aineluokkaan lukeutuvat sellaiset modifioidut luonnon ja regeneroidut polymeerit, kuten polysakkaridit, esimerkiksi

selluloosa ja tärkkelys, ja regeneroitu selluloosa, ja joita modifioidaan karboksialkyloimalla, fosfonoalkyloimalla, sulfoalkyloimalla tai fosforyloimalla, jolloin niistä tulee erittäin hydrofiilisiä. Tällaisia modifioituja polymeemeja voidaan myös silloittaa niiden veteen liukenemattomuuden parantamiseksi.

Nämä samat polysakkaridit voivat myös toimia esimerkiksi runkona, jolle muita polymeeriryhmiä voidaan sitoa oksaskopolymerointitekniikoilla. Tällaisia oksastettuja polysakkarideja ja niiden valmistusmenetelmä on kuvattu US-patentissa nro 4 105 033, Chatterjee et al., ja niitä voidaan kuvata polysakkaridiketjuina, joihin on oksastettu hydrofiilinen ketju, jonka yleinen kaava on:



jossa A ja B ovat  $-\text{OR}_3$ ,  $-\text{O}(\text{alkalimetalli})$ ,  $-\text{OHNH}_3$ , tai  $-\text{NH}_2$ , kukin  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  ja  $\text{R}^3$  on vety tai alkyleeni, jossa on 1 - 4 tai useampia hiiliatomeita, r on kokonaisluku, jonka arvo on 0 - 5 000 tai enemmän, s on kokonaisluku, jonka arvo on 0 - 5 000 tai enemmän, r + s on vähintään 500, p on kokonaisluku, jonka arvo on 0 tai 1, ja q on kokonaisluku, jonka arvo on 1 - 4. Edulliset hydrofiiliset ketjut ovat hydrolysoituja polyakrylinitriiliketjuja ja polyakryyliamidin ja polynatriumakrylaatin kopolymeereja.

Modifioitujen luonnon ja regeneroitujen polymeerien lisäksi hydrokolloidikomponentti voi käsittää kokonaan synteettisiä hydrofiilisiä partikkeleja. Esimerkkejä nyt alalla tunnetuista ovat polyakrylinitriilikuidut, joita

voidaan modifioida oksastamalla niihin ryhmiä, kuten polyvinyylialkoholiketjuja, polyvinyylialkoholia itseään, hydrofiilistä polyuretaania, poly(alkyyli fosfonaatteja), osittain hydrolysoituja polyakryyliamideja (esim. poly-

5 (N,N-dimetyyliakryyliamidi), sulfonoitua polystyreeniä tai poly(alkyleenioksidi)-luokkaa. Näitä hyvin hydrofiilisiä synteettisiä polymeereja voidaan modifioida muilla kemiallisilla käsittelyillä, kuten silloittamalla tai hydrolyysillä. Lisäesimerkkejä, jotka ovat alalla tunnettuja, ovat

10 ei-ioniset polymeerit, kuten polyoksieteeni, polyoksipropeeni ja näiden seokset, jotka on sopivasti silloitettu joko kemiallisesti tai säteilytyksellä. Vielä yksi viimeaikaisempi tyyppi on isobutyleenimaliini- ja akrylaattimonomeerien johdannainen, kuten natrium, kalium, ammonium

15 (tai kationikombinaatio) akrylaatti, voidaan sijoittaa absorboivaan kerrokseen ruiskuttamalla tai sijoittamalla liuos muulla tavalla siihen, ja sen jälkeen polymeroimalla ja silloittamalla esim. säteilytyksellä.

Lisäksi voidaan käyttää luonnossa esiintyviä materiaaleja, kuten kumeja. Esimerkkeinä tällaisista sopivista kumeista ovat guar-kumit, akaasia-kumit, johanneksen leipäpuun kumit jne.

20

Superabsorboiva aine yhdistetään rainaan siten, että se pysyy oleellisesti samassa asemassa tai alueella, vaikka rainaa saatetaan liikutella valmistuksen, pakkauksen tai käytön aikana. Superabsorboiva aine yhdistetään kuiturainaan joko ennen aallotusta tai sen jälkeen millä tahansa menetelmällä, jolla edullisesti saadaan superabsorboiva aine sijoitetuksi siten, että minimoidaan yhden

25 superabsorboivan partikkelin tai -kuidun tms. vuorovaikutus toisen samanlaisen kanssa ensimmäisen turvotessa. Jos superabsorboiva materiaali on pulveri, se voidaan ruiskuttaa kuiturainalle joko kuivana tai raina voidaan kostuttaa, tai pulveri voidaan panna aallotetun rainan poikittaispoimuun. Jos superabsorboiva aine on raemuodossa, voi

30

35

olla toivottavaa kostuttaa superabsorboivaa ainetta hiukan, ennen kuin asetetaan se kosketukseen rainan kanssa. Superabsorboiva aine on yleisesti partikkelien tai kuitujen tai pallojen tms. muodossa ja voi olla halkaisijaltaan noin 0,0005 mm:stä sellaisiin palloihin asti, jotka ovat 5 jatkuvia kuituja pitkin useiden tuumien etäisyydellä. Toinen menetelmä sijoittaa superabsorboiva aine kuiturainaan on suihkuttaa monomeeriliuosta rainalle tai jopa kylmästä raina monomeeriliuoksella ja polymeroida sitten 10 monomeeri. Eräs tyypillinen tapa polymeroida monomeeri on käyttää säteilyä. On toivottavaa, että superabsorboivaa ainetta sijoitetaan jokseenkin tasaisesti kaikkialle kuiturainaan. Kuitenkin vaikka superabsorboiva aine on pulverimaista ja kerroksen muodossa, se pyrkii toimimaan keksinnön mukaisessa aallotetussa rainassa paremmin kuin 15 aiemmin tunnetuissa tuotteissa.

Mikä tahansa superabsorboiva aine, joka absorboi suuria määriä nesteitä, on sopiva käytettäväksi tämän keksinnön mukaisessa absorboivassa tuotteessa.

20 Rainan aallotus tai poikittainen poimutus suoritetaan tunnetulla menetelmällä, kuten sellaisella, josta on esimerkki US-patentissa nro 4 111 733. Rainan aallotukset vaihtelevat noin kolmesta noin kuuteen tai jopa kahdeksaan tuumaa (2,54 cm) kohti aallotettua rainaa. Aallotettu raina on yleisesti noin 0,64 - 7,6 cm, edullisesti noin 25 1,27 - 2,54 cm paksu.

Kuiturainan aallotuksen jälkeen tai sen aikana aallotettu rakenne stabiloidaan, jotta voitaisiin estää aallotuksia vetäytymästä erilleen ja litistymästä joko kuivassa muodossa tai niiden tultua märäksi. Eräs menetelmä 30 stabiloida rainaa saavutetaan käyttämällä liimaavaa sitojaa, joka voi olla lateksihartsia tai muu tunnettu liima. Tyypillinen tapa stabiloida aallotettua rainaa on ruiskuttaa liimaa toiselle aallotetulle pinnalle, ja mikäli välttämätöntä, kovettaa liima lämmöllä tai antamalla kuivua. 35



Stabiloimaton pinta on avoin ja se voidaan avata superabsorboivan aineen sijoittamiseksi ja se ottaa myös nesteitä helposti vastaan. Toinen menetelmä stabiloida rainaa on lisätä pieni määrä sulavia kuituja rainan kuituihin, ennen kuin raina tehdään. Näillä sulavilla kuiduilla on alempi sulamispiste kuin muilla kuiduilla, ja kun aallotettu raina saatetaan lämpötiloihin, jotka riittävät sulattamaan sulavat kuidut, saadaan aikaan kevyt sidonta aallotusten välille.

Jotta kuiturainasta muodostuisi halutuin väliaine nesteen vastaanottamiseksi ja pidättämiseksi, on edullista, että kuiturainan bulkki on vähintään noin  $10 \text{ cm}^3/\text{g}$  ja neliöpaino alle noin  $136 \text{ g/m}^2$  ennen aallotusta, edullisesti noin  $34 - 68 \text{ g/m}^2$ . Bulkki on pinta-ala kertaa rainan paksuus (ennen aallotusta)  $0,007 \text{ bar:n}$  kuorman alaisena laskettuna kuutiosenttimetreinä. Tämä arvo jaetaan painolla grammoissa, jotta saadaan mitta kuutiosenttimetreinä grammaa kohti. On havaittu, että käytettäessä aallotettua rainaa ruumiinnesteiden nestetilavuuden pidättäjänä, saadaan monia etuja. Esimerkiksi voidaan käyttää rainan muodostamiseen kuituja, jotka aallottamattomassa muodossa eivät ole riittävän kimmoisia märkänä, jotta nestetilavuus voitaisiin pidättää, kun raina kastuu. Rainan taivutus antaa erittäin toivottavaa kimmoisuutta tuotteeseen, jonka pitää aluksi ottaa vastaan ja pidättää suuri nestetilavuus. On myös havaittu, että pieniä tai suuria määriä superabsorboivaa ainetta voidaan satunnaisesti jakaa rainaan niin, että superabsorboivaa ainetta voidaan hyödyntää yllättävän paljon. On esitetty teoria, että aallotetun rainan märkäkimmoisuus sallii nestetilavuuden pidättämisen miltei täydellisesti, kun suuria määriä nestettä on läsnä rainassa. Tämä sallii oleellisesti estämättä superabsorboivan aineen turpoamisen, kun se ottaa nestettä.

Toisessa tämän keksinnön suoritusmuodossa annetaan käyttöön absorboiva tuote, joka käsittää kaksi kerrosta,

jotka on aallotettu. Tuote sisältää aiemmin esitettyä kuiturainaa ja siihen liittyneenä mutta erillisenä on toinen kerros, jolla on korkeampi kapillaaripaine kuin kuiturainalla, jolloin tapahtuu nesteen edullinen veto ja imeytyminen aallotetussa rainatuotteessa. Toisin sanoen tässä suoritusmuodossa aallotettu raina koostuu kahdesta kerroksesta, joista toinen on aiemmin esitetty kuituraina, ja toinen on kakkoskerros, joka liittyy ensimmäiseen kerrokseen mutta on erillinen. Toinen kerros koostuu kuiduista (tai turvepehkun tapauksessa partikkeleista) joilla kerroksen muotoon asetettuna on korkeampi kapillaaripaine kuin ensimmäisellä kuitukerroksella. Tämän seurauksena toinen kerros vetää nestettä ensimmäiseltä kerrokselta ja siirtää sitä pois tuloalueelta. Superabsorboiva aine asetetaan, kuten aiemminkin, siten että se on kosketuksessa toiseen kerrokseen, ts. joko kerrosten väliin, ennen kuin kerrokset aallotetaan tai aallotetun rainan taskuihin toisen kerroksen viereen. Lisäksi tässä suoritusmuodossa superabsorboiva aine voidaan sijoittaa kahden kerroksen väliin. Tyypillisessä tällaisen rakenteen valmistusesimerkissä ensimmäinen kuitukerros muodostetaan ja superabsorboiva aine levitetään tälle kerrokselle. Superabsorboiva voi olla filminpalojen, partikkelien, pallojen, pulverin tms. muodossa. Toinen kerros sijoitetaan tunnetuilla menetelmillä ensimmäiselle kerrokselle sille puolelle, jolle superabsorboiva aine on levitetty. Toinen kerros liitetään ainakin osaksi ensimmäiseen kerrokseen tunnetuilla tekniikoilla, kuten käyttämällä liimaa, käyttämällä vakuumia joidenkin toisen kerroksen kuitujen liittämiseksi osaksi ensimmäiseen kerrokseen, lievällä puristuksella, jne. Kaksi vähintään osittain yhdistettyä kerrosta aallotetaan absorboivan tuotteen muodostamiseksi. Tyypillisessä käytössä aallotetun absorboivan tuotteen ensimmäinen kuitukerros ottaa ensin vastaan absorboitavan nesteen. Tämän vastaanottoalueen täytyy kyetä vastaanottamaan nestettä

nopeasti ja samalla kantamaan nestekuormaa, vaikka ruumiin painon alaisena, kunnes toinen kerros suuremman kapillaaripaineensa avulla vetää oleellisen osan kuormasta ja alkaa siirtää nestettä pois toiseen paikkaan tuotteessa.

5 Superabsorboiva aine vaatii aikaa absorboidakseen vettä ja turvotukseen. Aallotettu raina pidättää nesteen ja antaa superabsorboivan aineen toimia. Tarvitaan vain pieni ero kapillaaripaineessa, jotta toinen kerros vetää puoleensa ja kuivaa ensimmäisen kuitukerroksen nesteestä, jonka tämä

10 on ottanut vastaan. Voimaa, joka saa nesteen tulemaan sylinterimäiseen kapillaariin, kuvataan yhtälöllä:

$$p = \frac{(2\gamma \cos \theta)}{r}$$

15

jossa voimaa vastaa kapillaaripaine ja p on kapillaaripaine  
 $\gamma$  on nesteen pintajännitys  
 20  $\theta$  on nesteen ja kuidun kontaktikulma, ja r on kapillaarisäde.

Annetulla nesteellä paine (kapillaarivoima) kasvaa nesteen ja kuidun kontaktikulman kosinin kasvaessa (ja saavuttaa maksimin, kun kulma on nolla) ja se kasvaa myös kapeamman kapillaarisäteen mukaan niin, että kapeammat kapillaarit vetävät nestettä leveämmistä.

Suhteelliseen liikkuvuuteen ensimmäisen kuitukerroksen ja toisen kerroksen välillä vaikuttavat sekä kerrosten suhteelliset tiheydet että yksittäisten kuitujen suhteellinen kastuvuus kussakin kerroksessa. Toisen kerroksen yksittäisillä kuiduilla on oleellisesti pienemmät nesteen ja kuidun kontaktikulmat kuin ensimmäisessä kuitukerroksessa ja ne voittavat tiheyseron sekä aiheuttavat merkittävän kokonaiskasvun kapillaaripaineessa nesteen

35 absorboimiseksi toiseen kerrokseen.

Toisen kerroksen kuidut (tai partikkelit) ja kerroksen tiheys valitaan siten, että saadaan merkittävä ero kapillaaripaineessa ensimmäiseen kuitukerrokseen nähden. Toinen kuitu- (tai partikkeli)kerros koostuu yleisesti  
5 kuiduista, joilla on alhaisempi nestekontaktikulma tai joilla kerrokseen saadaan kapeampi kapillaarisäde. Esimerkkejä tällaisista kuiduista ovat hydrofiiliset kuidut, kuten raionkuidut, selluloosakuidut, tai turvepehku tai näiden seokset, tai akryylikuidut tms. Selluloosakuituihin  
10 lukeutuvat puumassakuidut, puuvillakuidut jne.

Puumassakuidut ovat yleisesti sellaisia, joita käytetään muodostettaessa nöyhtää tai kuituista levykerrosta tavanomaisissa absorboivissa tuotteissa, kuten kertakäyttövaipoissa, terveyssiteissä jne. Muita käyttökelpoisia  
15 selluloosa kuituja ovat raionkuidut, pellava, hamppu, juutti, ramie, puuvilla jne. Kuitu tai turvepehku tai näiden seokset asetetaan siten, että ne muodostavat kerroksen, jossa partikkelit ovat toisiaan lähellä ja aiheuttavat nesteen siirtymistä kerroksen tasossa.

Toinen kerros voidaan muodostaa ennakolta ja asettaa ensimmäisen kuitukerroksen viereen tai partikkelit (kuidut tai turvepehku tai näiden seokset) voidaan levittää ilmalla tai märkänä tai muutoin yhdistää ensimmäiseen kuitukerrokseen, ennen kuin poikittaispoimuttaminen tai  
20 aallotus tapahtuu.

Rainan aallotuksesta tai poikittaispoimuttamisesta, onpa se yhtenä kerroksena tai kaksikerroksisena rainana, on tunnettuja menetelmiä, kuten esimerkiksi US-patentissa nro 4 111 733 mainittu.

Rainan aallotuksen aikana tai sen jälkeen aallotettu rakenne stabiloidaan, jotta estettäisiin aallotuksia vetäytymästä erilleen ja latistumasta. Eräs menetelmä stabiloida rainaa on käyttää liimasitojaa, joka voi olla lateksihartsi tai muu tunnettu liima. Tyypillinen tapa stabiloida aallotettua materiaalia on suihkuttaa liimaa sen  
30  
35

toiselle aallotetulle pinnalle. Yleisesti pinta, joka valitaan stabilointiin, jos kyseessä on kaksikerroksinen rakenne, on toista kerrosta sisältävä pinta. Stabiloimaton pinta on avoin ja pystyy vastaanottamaan nesteitä. Toinen menetelmä stabiloida raina on lisätä pieni määrä kuituja, joilla on alhaisemmat sulamispisteet kuin kerroksen muilla kuiduilla, ja saattaa aallotettu raina lämpötiloihin, jotka riittävät sulattamaan sulavat kuidut, jolloin saadaan kevyt sidonta aallotusten väliin.

Seuraavassa on esimerkkejä tämän keksinnön mukaisen absorboivan tuotteen valmistusmenetelmistä. Näitä esimerkkejä ei ole tarkoitettu rajoittamaan millään tavalla keksintöä, ja sen laajennukset ja modifikaatiot poikkeamatta keksinnön hengestä ja suojapiiristä käyvät ilmi näistä esimerkeistä.

#### Esimerkki I

Muodostetaan raina polyesterikuiduista levittämällä kuidut kuivina, so. levittämällä ilmalla tai karstaamalla kuidut rainaksi. Erityisesti polyesterikuidut sisältälvät pienen määrän sulavia kuituja, jotka ovat myös polyesterikuituja ja joilla on alhaisempi sulamispiste. Käytetyt spesifiset polyesterikuidut ovat tyyppiä 676, jota valmistaa ja myy E.I. DuPont, sekoitettuna 10 - 15 %:iin sulavia kuituja. Raina sidotaan lämmöllä päästämällä ilmaa, jonka lämpötila on noin 135 °C, rainan läpi joitakin sekunteja. Saatavan rainan peruspaino on 25 g/m<sup>2</sup>. Raina päällystetään käsittelemällä se runsaalla määrällä vesiliuosta, jossa on 38 prosenttia kiinteitä aineita. Kiinteät aineet ovat 90 %:sesti natriumakrylaattia ja 10 %:sesti akryylihappoa. 25 mmHg:n vakuumia käytetään vetämään ylimääräinen liuos rainasta. Sitten rainaan kohdistetaan 6 megaradin elektronisäteilytys, minkä jälkeen läsnä on noin 70 g/m<sup>2</sup> polynatriumakrylaattia. Raina käsitellään taas runsaalla määrällä vesiliuosta, alistetaan vakuumikäsitteilyyn ja säteilytetään, jolloin polynatriumakrylaatin kokonaismäärä on noin

140 g/m<sup>2</sup>. Kolmannen upotuksen ja vakuumikäsittelyn jälkeen rainaan kohdistetaan tällä kertaa 12 megaradin elektroni-  
sädesäteilytys monomeerin polymeroimiseksi ja silloittami-  
seksi ja polynatriumakrylaatin muodostamiseksi, joka on  
5 kiinnittynyt polyesterikuituun. Lopullinen määrä polynat-  
riumakrylaattia on noin 200 g/m<sup>2</sup>. Tämä vastaa noin 800 %:n  
kuivalisäystä. Päälystetty polyesterikuitu aallotetaan  
sitten tunnetuilla menetelmillä.

Aallotuksen jälkeen raina alistetaan taas noin  
10 135 °C:een lämpötilaan sulavien kuitujen pehmentämiseksi  
ja sidonnan luomiseksi aallotusten välille. Aallotukset  
ovat korkeudeltaan noin 20 mm ja niitä on noin 1,6/cm aal-  
lotettua rainaa. 7,6 x 18 cm:n kappale aallotettua rainaa  
absorboi jopa 150 millilitraa nestettä.

#### 15 Esimerkki II

Samaa polyesterikuiturainaa, jota muodostettiin  
esimerkissä I, käytetään esimerkissä II. Raina aallote-  
taan taas siten, että aallotukset ovat noin 20 mm korkeita  
ja niitä on 1,6/cm aallotettua rainaa. Sitten raina stabi-  
20 loidaan levittämällä lateksityypistä liimahartsia, jonka  
nimi on Nacrylic 78390 ja jota valmistaa ja myy National  
Starch and Chemical Corporation, noin 2 paino-% rainan  
painosta rainan aallotusten toiselle puolelle. Liiman an-  
netaan kovettua, jolloin raina stabiloituu toiselta puo-  
25 leltaan. Rainan toisella puolella aallotukset levitetään  
väliaikaisesti erilleen ja superabsorboivaa ainetta, ni-  
meltään Permasorb, jota tuottaa National Starch and Chemi-  
cal Corporation, asetetaan aallotusten taskuihin noin 0,5  
g aallotuksen taskua kohti jokaiseen yksittäiseen aallo-  
30 tukseen. Sitten tuote on valmis käyttöön, ja havaitaan,  
että se pidättää noin 0,8 ml nestettä cm<sup>2</sup>:ä aallotettua  
rainaa kohti.

#### Esimerkki III

Muodostetaan absorboiva kerros polyesterikuiduista  
35 kuivalevittämällä kuidut, so. ilmalevittämällä tai kars-

taamalla, rainan muodostamiseksi. Spesifisesti polyesterikuidut sisältävät pienen määrän, noin 10 - 15 paino-% su-  
lavia kuituja, jotka pehmenevät alhaisemmissa lämpötiloissa kuin muut kuidut. Käytetyt spesifiset polyesterikuidut  
5 ovat tyypin 676 kuituja, joita valmistaa ja myy E.I.

DuPont Company. Akryylikuidut sijoitetaan polyesterirainalle, jolloin muodostuu erillinen, mutta lievästi yhdistetty kerros akryylikuituja. Kaksikerroksinen, taipuisa, pitkittäinen raina aallotetaan menetelmien mukaan, jotka  
10 on esitetty US-patentissa nro 4 111 733 ja lämmitetään noin 135 °C:een lämpötilaan muutamiksi sekunneiksi. Aallotuksen ansiosta lopullisen tuotteen paksuus on noin 20 mm ja paino noin 440 g/m<sup>2</sup> ja siinä on noin 1,6 aallotusta senttimetriä kohti. Aallotukset ovat poikittain rainalla.

#### 15 Esimerkki IV

Kaksikomponenttikuituja, jotka koostuvat polyestereistä, jota ympäröi polypropeeni ydin-kuori-suhteessa, ilmalevitetään, jolloin muodostuu kuitukangas, joka sidotaan lämmöllä alistamalla raina muutamiksi sekunneiksi  
20 135 °C:een lämpötilaan. Saatava raina on peruspainoltaan 25 g/m<sup>2</sup>. Raina kuljetetaan vasaramyllyn ali, joka sijoittaa kemiallisesti käsiteltyjä puumassakuituja rainalle. Vakuumia käytetään rainan alla siten, että jotkut massakuidut siirtyvät ainakin osittain kuitukankaaseen. Suurin  
25 osa puumassakuiduista on pinnalla ja muodostaa kerroksen, jossa on puumassakuituja 50 g/m<sup>2</sup>. Muodostettua rakennetta puristetaan kevyesti ja aallotetaan sitten esimerkissä I esitetyn menetelmän mukaan. Kun raina on aallotettu, se stabiloidaan suihkuttamalla elastomeeriliuosta aallotetun  
30 rainan toiselle pinnalle. Edullisesti tämä pinta on puumassakuitujen pinta. Elastomeerin vesidispersio kovetetaan ja tuote stabiloidaan. Stabiloitu aallotettu tuote on valmista käytettäväksi.

#### 35 Esimerkki V

Samanlainen kertakäyttövaippa kuin kuviossa 8 esi-

tetty kootaan käyttäen polyeteenitakalevyä ja polyesteri-  
kuitukangasta etulevynä. Absorboiva ydin saadaan osasta  
esimerkin I absorboivaa tuotetta, joka on 20 cm leveä ja  
33 cm pitkä. Vaippa kootaan tunnetuilla tekniikoilla käyt-  
tään kuumasulaliimaa absorboivan ytimen kiinnittämiseksi  
5 taustaan, ja etuosan ja takaosan toisiinsa sivulla ja p-  
äissä. Tuote pidättää vähintään 200 ml virtsaa.

#### Esimerkki VI

Valmistetaan virtsavaippa aikuista varten käyttäen  
10 pehmeää, nestettä läpäisevää kuorta, joka on muodoltaan  
venemäinen. Esimerkin IV kaltainen aallotettu raina val-  
mistetaan oleellisesti samoin, paitsi raina aallotetaan 25  
mm:n paksuiseksi. Osa aallotetusta rainasta muotoillaan  
leikkaamalla se kuoreen sopivaksi (katso kuvio 9) niin,  
15 että aallotukset kulkevat pitkittäin. Aallotettu rainaosa  
sijoitetaan kuoreen siten, että polyesterirainan puoli on  
ylöspäin, ja nestettä läpäisevä polyesterietuosa sijoite-  
taan aallotetun rainan päälle ja liimataan kuoren reunaan.  
Lisätään sopiva väline kuoren kiinnittämiseksi käyttäjän  
20 alusvaatteeseen. Käytettäessä virtsavaippa asetetaan si-  
ten, että leveä osa on haaran etuosassa. Virtsavaippa pi-  
dättää ainakin noin 200 ml virtsaa.

#### Esimerkki VII

Valmistetaan kuituraina polyesterikuiduista, jotka  
25 ovat tapulikuituja, jotka sisältävät noin 10 - 15 % sula-  
via polyesterikuituja, joiden sulamispiste on noin 135 °C.  
Raina muodostetaan karstaamalla kuidut. Raina sidotaan  
lämmöllä kevyesti kuljettamalla ilmaa, jonka lämpötila on  
noin 135 °C rainan läpi muutaman sekunnin ajan. Saadun  
30 rainan peruspaino on noin 25 gm<sup>2</sup>. Käytetyt spesifiset po-  
lyesterikuidut ovat tyyppin 676 Dacronia, jota valmistaa ja  
myy E.I. DuPont Company. Taipuisa pitkittäinen raina aal-  
lotetaan menetelmällä, joka on esitetty US-patentissa nro  
4 111 733 ja lämmitetään noin 135 °C:een lämpötilaan aal-  
35 lotuksen aikana tai sen jälkeen, jotta sulavat kuidut tu-



lisivat sopivan tahmeiksi liimautuakseen toisiinsa ja rainan tapulikuittuihin aallotetun kankaan stabiloimiseksi.

Aallotuksella saadaan lopullinen tuote, jonka paksuus on noin 20 mm ja paino noin  $440 \text{ g/m}^2$  aallotetussa muodossaan.

5 Siinä on noin 1,6 poimua senttiä kohti. Jauhemaista superabsorboivaa polymeeria ruiskutetaan tasaisesti taskuihin, jotka muodostuvat polyesterikuiturainan aallotuksiin. Superabsorboivaa ainetta on läsnä noin  $400 \text{ g/m}^2$ . Käytetty superabsorboiva aine on Permasorb 10, jota valmistaa National Starch and Chemical Corporation.

10 Aallotettu kuituraina, joka sisältää superabsorboivaa ainetta, sijoitetaan polyeteenikalvolle, ja kalvo ulottuu ainakin 2,5 cm aallotetun rainan yli rainan kummallakin puolella. Polyesterietuosa, joka on polyesterikuitukankaan muodossa ja jonka paino on noin  $23,7 \text{ g/m}^2$ , pannaan aallotetun rainan päälle, ja se ulottuu kaikkien sivujen yli ainakin 2,5 cm. Polyeteenitausta ja polyesterietuosa liimataan toisiinsa käyttäen kuumasulaliimaa kaikille neljälle sivulle, jolloin saadaan yhtenäinen kerta-

15 käyttöinen absorboiva tuote. Valmistettuna kokoon noin  $30 \times 30 \text{ cm}$  tuote pidättää vähintään noin 200 millilitraa virtsaa, kun virtsa kuormitetaan etuosalle vähintään noin 7,5 cm:n päähän tuotteen reunasta.

#### Esimerkki VIII

25 Samaa polyesterikuiturainaa kuin esimerkissä I käsitellään runsaalla määrällä vesiliuosta, jossa on 38 % kiinteitä aineita, joista 90 % on natriumakrylaattia ja 10 % akryylihappoa. Näin oleellisesti päällystetään rainan kuidut vesiliuoksella. Noin 25 mmHg:n vakuumia käytetään

30 ylimääräisen liuoksen vetämiseksi pois rainalta. Sitten rainaan kohdistetaan 6 megardadin elektronisäteilytystä, minkä jälkeen läsnä on noin  $70 \text{ g/m}^2$  polynatriumakrylaattia. Rainaa käsitellään jälleen runsaalla liuosmäärällä ja sitten vakuumilla ja säteilytetään 6 megaradin elektroni-

35 suihkusäteilytyksellä, jolloin polynatriumakrylaatin koko-

naismäärä on noin  $140 \text{ gm}^2$ . Kun nestekäsittely on suoritettu kolmannen kerran samalla monomeeriliuoksella ja vakuu-  
mikäsittelyn jälkeen, rainaan kohdistetaan 12 megaradin  
elektronisuihkusäteilytys, joka polymeroi ja silloittaa  
5 monomeerin ja muodostaa polynatriumakrylaattia, joka on  
oleellisesti kiinnittynyt rainan polyesterikuituihin.  
Substraatissa on noin  $200 \text{ g/m}^2$  polynatriumakrylaattia.  
Tämä vastaa noin 800 %:n kuivalisäystä.

Akryylitapulikuituja sijoitetaan polyesterirainalle  
10 tiiviiksi kerrokseksi, jonka paino on noin  $30 \text{ g/m}^2$  akryy-  
likuituja. Kaksikerroksinen raina sidotaan lämmöllä, jol-  
loin polyesterirainan sulavat kuidut vähintään osittain  
yhdistävät akryylikuitukerroksen polyesterirainaan. Sitten  
kaksikerroksiselle pitkittäiselle rainalle suoritetaan  
15 jälleen aallotus menetelmien mukaan, jotka on esitetty US-  
patentissa nro 4 111 733. Aallotuksen jälkeen raina sta-  
biloidaan aallotetussa muodossaan suihkuttamalla elasto-  
meeriliuosta pinnalle, kun akryylikuidut ovat aallotusten  
huipuissa. Elastomeerin vesiliuos kovetetaan ja tuote saa-  
20 daan näin stabiloiduksi. Aallotettu tuote sijoitetaan nes-  
tettä läpäisemättömälle vaipan taustalle ja etuosa pannaan  
toiselle puolelle. Tausta ja etuosa yhdistetään reunoil-  
taan tunnetuilla menetelmillä. Teipinpalaset pannaan sit-  
ten vaipan toiseen päähän, jolloin saadaan kertakäyttöi-  
nen vaippatuote, joka ottaa vastaan ja pidättää noin 300  
25 millilitraa virtsaa.

#### Esimerkki IX

Esimerkissä VIII valmistettu aallotettu raina ase-  
tetaan terveyssiteeseen siten, että aallotukset ovat yh-  
30 densuuntaisesti terveyssiteen pitkittäisakselin kanssa.  
Nestesulkukerroksena on polyeteenifilmi, ja päällys on  
polyesterikuitukangas, kuten on esitetty aiemmin. Liima-  
viivat pannaan tuotteen alapinnalle ja irrokeliuoskat pan-  
naan liimaviivojen päälle. Poistettaessa irrokeliuoskat  
35 tuote liimaantuu helposti käyttäjän alusvaatteeseen.

Edellä olevasta voidaan havaita, että monia variaatioita ja modifikaatioita voidaan tehdä poikkeamatta tämän keksinnön todellisesta hengestä ja suojapiiristä.

## Patenttivaatimukset

1. Absorboiva tuote (80,90,110), joka käsittää aalloitetun kuiturainan (30,30A,70) ja vähintään 10 paino-% laskettuna kuiturainan määrästä superabsorboivaa ainetta (14,24,34,44,64,74), t u n n e t t u siitä, että aallotukset on stabiloitu viereisten poimujen kuitujen välisellä sidonnalla aalloitetun rainan poikittaisten poimujen säilyttämiseksi määrässä olotilassa.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että superabsorboivaa ainetta on läsnä noin 50 - 90 paino-%:n määrä laskettuna kuiturainan määrästä.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, 15 t u n n e t t u siitä, että kuiturainan (10,10A,50) bulkki ennen aallotusta on vähintään  $10 \text{ cm}^3/\text{g}$  ja neliömassa alle noin  $136 \text{ g}/\text{m}^2$ .
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että kuituraina (10,10A,50) on 20 kuitukangasta.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että kuiturainan (10,10A,50) kuidut ovat synteettisiä elastisia kuituja.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen absorboiva tuote, 25 t u n n e t t u siitä, että kuidut ovat polyeteenikuituja, polyesterikuituja, polypropeenikuituja, polyamidikuituja tai niiden seoksia.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että kuiturainan (10,10A,50) kuidut ovat kaksikomponenttikuituja. 30
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että superabsorboiva aine (14,24,34,44,64,74) on oleellisesti kiinnitetty kuiturainan kuituihin.
- 35 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että superabsorboiva aine (64,74) on sijoitettu aallotuksen muodostamiin poimuihin.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että aallotettu raina on stabiloitu liimalla.

5 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että aallotettu raina käsittää kaksi kerrosta (22A,24A), joista toisen kuitukerroksen kapillaaripaine on korkeampi kuin toisen kuitukerroksen kapillaaripaine.

10 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että superabsorboiva aine on sovitettu mainitun kahden kerroksen (22A,24A) väliin.

15 13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että superabsorboiva aine on sovitettu rainan poimujen väliin ja on kosketuksessa sen kerroksen kanssa, jonka kapillaaripaine on korkeampi.

20 14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että rainan toiselle puolelle on sovitettu nestettä läpäisemätön sulkukerros (84,94) ja rainan toiselle puolelle on sovitettu nestettä läpäisevä kerros (82,92,112).

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että se on kertakäyttöisen vauvanvaipan (80) muodossa.

25 16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että se on terveyssiteen (110) muodossa.

## Patentkrav

1. Absorberande produkt (80,90,110), som omfattar en korrugerad fiberbana (30,30A,70) och innehåller minst 5 10 vikt-%, beräknat på mängden av fiberbanan, av ett superabsorbermedel (14,24,34,44,64,74), k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda korrugeringar har stabiliserats med hjälp av bindning mellan bredvidliggande fibrer för att bibehålla den korrugerade banas tvärgående veck i vått 10 tillstånd.

2. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att superabsorbermedlet (14,24,34,44,64,74) är närvarande i en mängd av cirka 50 - 90 vikt-% beräknat på mängden fiberbanan.

15 3. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fiberbanan (10,10A,50) före korrugering har en bulk av minst  $10 \text{ cm}^3/\text{g}$  och en ytvikt under cirka  $136 \text{ g}/\text{m}^2$ .

20 4. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fiberbanan (10,10A,50) utgörs av fibertyg.

5. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fibrerna i fiberbanan (10,10A,50) utgörs av syntetiska elastiska fibrer.

25 6. Absorberande produkt enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att fibrerna utgörs av polyetenfibrer, polyesterfibrer, polypropen-fibrer, polyamid-fibrer eller deras blandningar.

30 7. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fibrerna i fiberbanan (10,10A,50) utgörs av tvåkomponentfibrer.

35 8. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att superabsorbermedlet (14,24,34,44,64,74) är väsentligen fäst vid fibrerna i fiberbanan.

9. Absorberande produkt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att superabsorbermedlet

(64,74) placerats i vecken, vilka bildats genom korruger-  
ring.

5 10. Absorberande produkt enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den korrugerade banan  
stabiliserats med hjälp av lim.

11. Absorberande produkt enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den korrugerade banan  
omfattar två skikt (22A,24A), varav det ena fiberskiktet  
har ett högre kapillärtryck än det andra fiberskiktet.

10 12. Absorberande produkt enligt patentkravet 11,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att superabsorbermedlet är  
anordnat mellan nämnda två skikt (22A,24A).

15 13. Absorberande produkt enligt patentkravet 11,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att superabsorbermedlet är  
anordnat mellan vecken i banan och är i kontakt med det  
skikt vilket har ett högre kapillärtryck.

20 14. Absorberande produkt enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att på den ena sidan av  
banan är anordnat för ett vätska ogenomsläppligt spärr-  
skikt (84,94) och på den andra sidan av banan är anordnat  
för ett vätska genomsläppligt skikt (82,92,112).

15. Absorberande produkt enligt patentkravet 14,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den har formen av en  
engångsblöja (80).

25 16. Absorberande produkt enligt patentkravet 14,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den har formen av en  
sanitetsbinda (110).

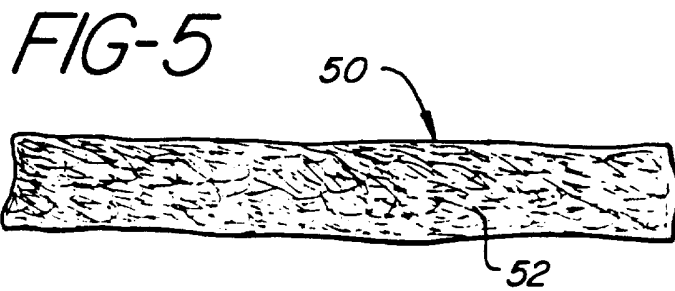
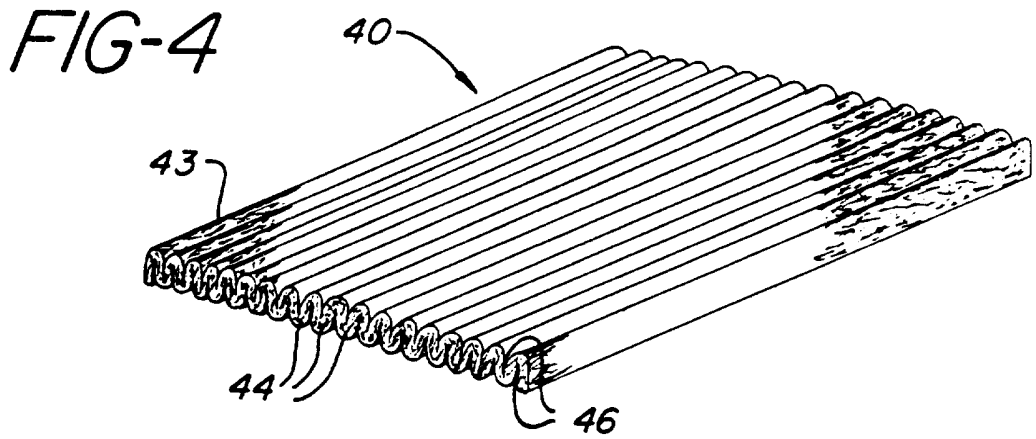
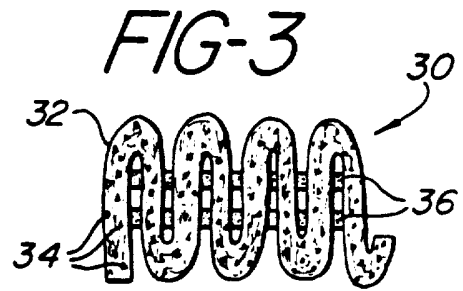
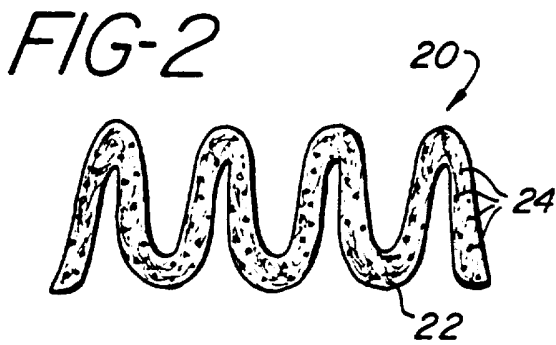




FIG-1A

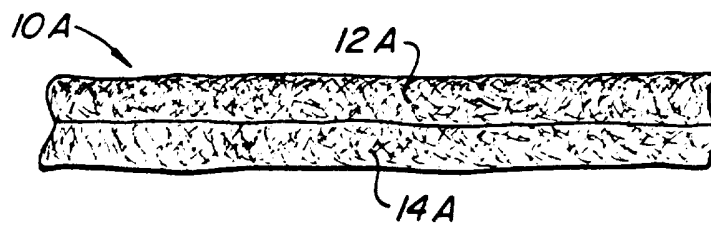


FIG-2A

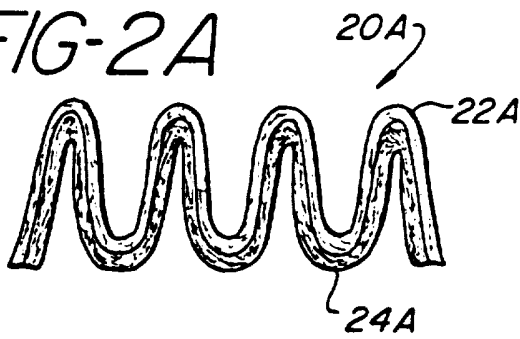


FIG-3A

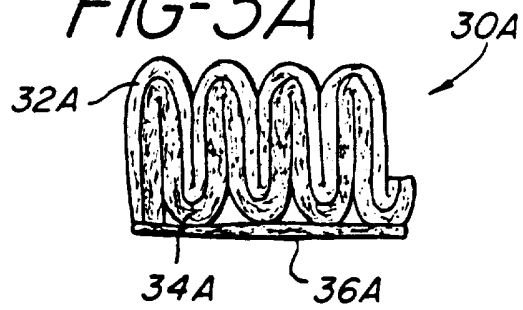


FIG-6

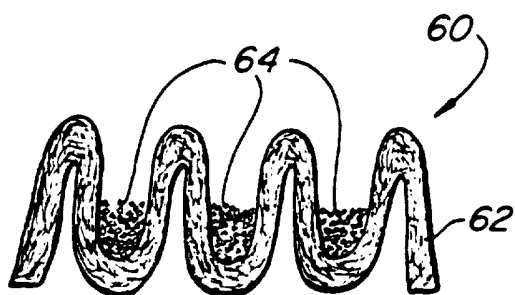


FIG-7

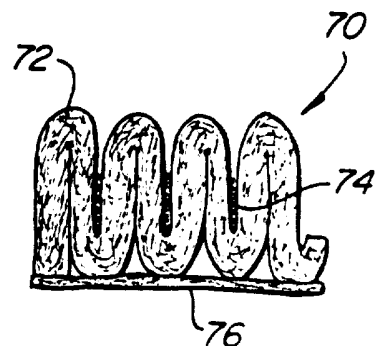


FIG-8

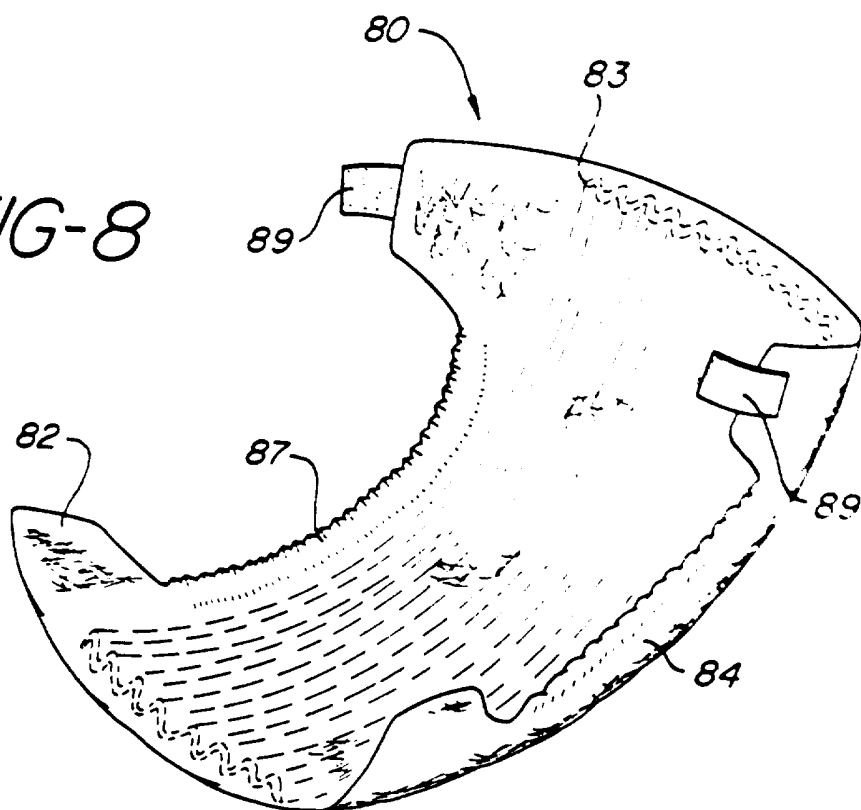


FIG-9

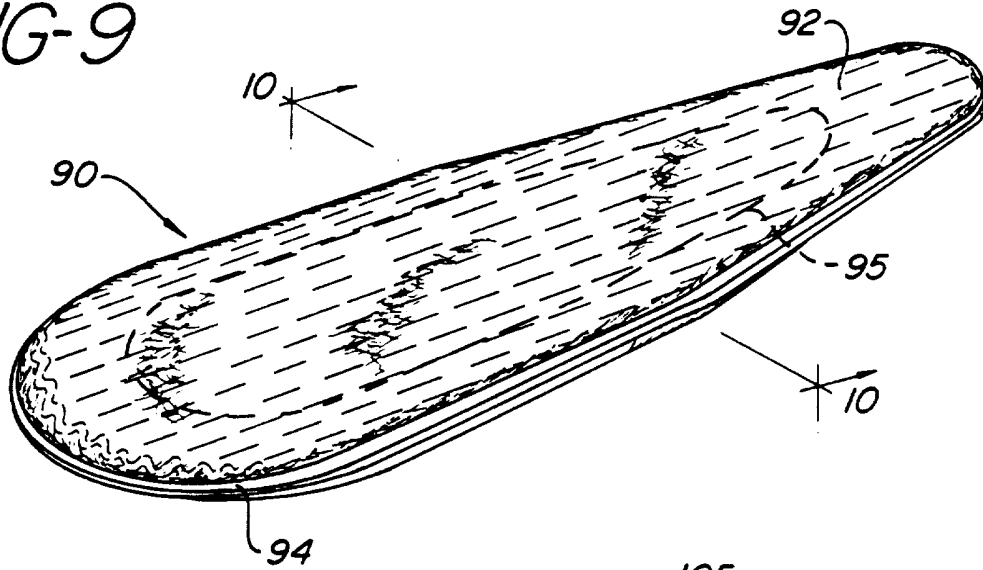


FIG-10

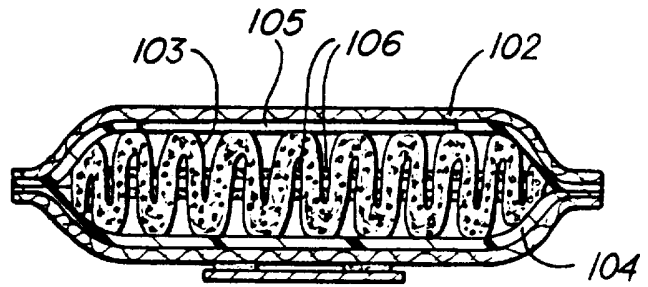


FIG-11

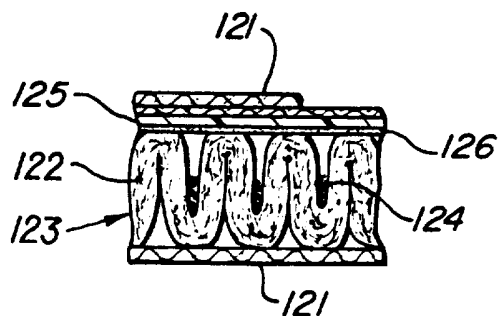
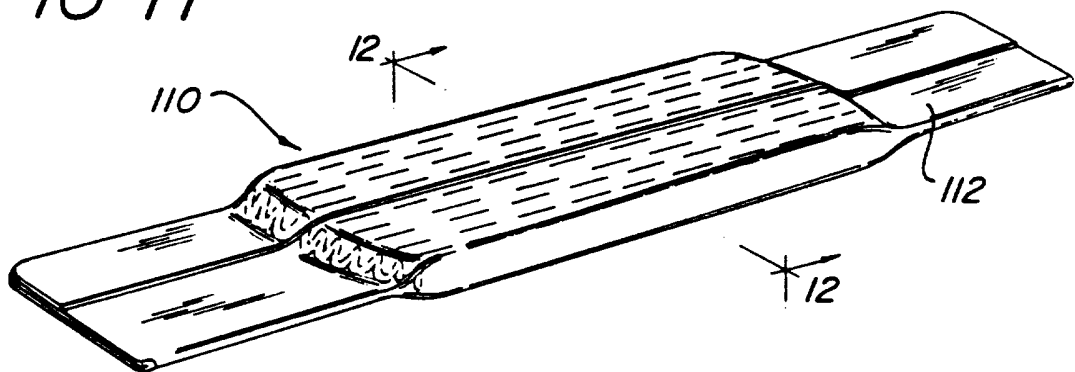


FIG-12

FIG-10A

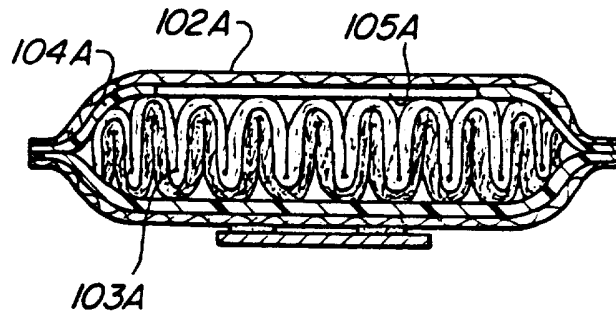


FIG-10B

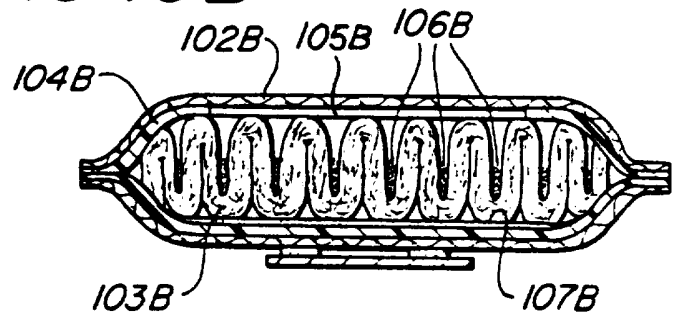


FIG-12A

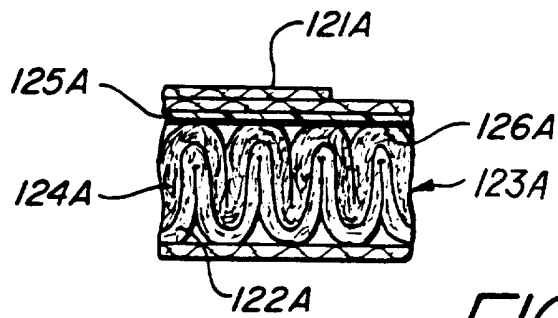


FIG-12B

