(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 952411 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 952411

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
A61F 13/15

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **15.11.1993**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **17.05.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **17.05.1995**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **15.11.1993 PCT/SE1993/000973**

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

17.11.1992 SE 9203445

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Mölnlycke AB,** 405 03 Göteborg, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Widlund, Urban,** Mölnlycke, SVERIGE, (SE)
2 • **Österdahl, Eje,** Västra Frölunda, SVERIGE, (SE)
3 • **Hansson, Roy,** Mölndal, SVERIGE, (SE)
4 • **Kolar, Milan,** Sundsvall, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Seppo Laine Oy, PL 339, 00181 Helsinki

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

Menetelmä absorboivan rakenteen valmistamiseksi ja absorboiva tuote, j oka käsittää tämän menetelmään mukaisesti valmistetun absorboivan rake nteen

Förfarande för framställning av en absorberande struktur samt absorber ande alster innefattande en med förfarandet framställd absorberande st ruktur

Menetelmä absorboivan rakenteen valmistamiseksi ja absorboiva tuote, joka käsittää tämän menetelmän mukaisesti valmistetun absorboivan rakenteen.

Taustaa

Tämä keksintö koskee menetelmää absorboivassa tuotteessa, kuten terveyssiteessä, tamponissa, pikkuhousunsuojassa, inkontinenssisuojassa, vaipassa, haavasiteessä, sylkiabsorbentissa ja vastaavissa tuotteissa olevan absorboivan rakenteen valmistamiseksi.

Alalla tunnetaan monia erityyppisiä tämäntapaisia absorboivia tuotteita. Tällaisten tuotteiden absorboivat kappaleet tuotetaan tavallisesti kuivakuiduttamalla ja kuivarepimällä esim. rullan, paalin tai arkin muodossa olevaa selluloosamassaa massamaton muodostamiseksi, ja joskus massamattoon on sekoitettu nk. superabsorboivaa materiaalia ja nämä absorbentit ovat polymeerejä, jotka pystyvät absorboimaan monta kertaa oman painonsa verran vettä tai ruumiinnestettä.

Massakappale puristetaan usein kokoon sen nesteenimevyyskyvyn lisäämiseksi ja myös massakappaleen bulkin pienentämiseksi, ja täten saadaan aikaan tuote, joka on mahdollisimman tiivis.

Absorboiva kappale voi myös sisältää muita aineosia, esim. aineosia, jotka parantavat sen nesteenvastaanottamisominaisuuksia tai ominaisuuksia pitää nestettä sisällään tai jotka lisäävät sen koossapysyvää voimaa eli koossapysyvyyttä ja sen kykyä olla muuttamatta muotoaan käytössä.

Yksi tällaisten tuotteiden vakava haittapuoli on tuotteiden kokonaisimukyky ja myös se tosiasia, että tuotteet usein

vuotavat kauan ennen kuin niiden kokonaisimukyky on täysin hyödynnetty. Tämä johtuu mm. siitä, että käyttäjän erittämä ruumiinneste ei pysty tunkeutumaan absorptiomateriaaliin ja leviämään tuotteen tähän asti käyttämättömille alueille tarpeeksi nopeasti, vaan sen sijaan vuotaa terveyssiteen, vaipan tai inkontinenssisuojan sivuilta. Tuotteessa käytettyjen materiaalien kyky levittää absorboitu neste kaikkialle absorboivaan kappaleeseen ja pitää mainittu neste absorptiokappaleen sisällä on täten hyvin tärkeä.

Toinen ongelma on nk. uudelleenkostutus eli jo imeytyneen ruumiinnesteen siirtyminen takaisin kosketuksiin käyttäjän ihon kanssa ulkoisesta vaikutuksesta johtuen, esim. silloin kun käyttäjä istuutuu. On yleisesti toivottavaa, että tuotteen käyttäjää lähinnä oleva pinta pysyy mahdollisimman kuivana.

Toinen toivomus, joka liittyy suurimpaan osaan hygieniatuotteita, on että tuotteen tulee olla ohut, jotta sitä voidaan käyttää mahdollisimman huomaamattomasti.

Hyvin suuri osa edellä mainittujen hygieniatuotteiden valmistukseen käytettävistä tuotantokoneistoista koostuu kuidutuslaitteistosta, pneumaattisesta kuljetusjärjestelmästä ja matonmuodostuslaitteistosta. Tämä laitteisto on myös tuotantokoneistoissa ilmenevien vakavien vikojen lähde. Usein tuotantokoneistoissa on lisäksi laitteisto valmiin massamaton tai valmiin hygieniatuotteen kokoonpuristamiseksi.

Erillinen ongelma liittyy superabsorboivan materiaalin käyttöön absorboivissa tuotteissa. Superabsorbenttia materiaalia on tavallisesti saatavissa rakeina, joita on vaikea sitoa absorboivaan rakenteeseen, erityisesti jos superabsorbentin prosenttiosuus on suuri, eli 50 % ja suurempi, laskettuna kuivassa tilassa olevan absorboivan rakenteen kokonaispainosta.

Kansainvälisestä patenttihakemuksesta WO 90/05808 on tunnettua kuivamuodostamalla tuottaa massarainaa, joka myöhemmin kuidutetaan, nk. kuivamuodostettua rullamassaa. Hiutalekuivattuja paperimassakuituja, jotka voivat koostua kuumahierteestä, kemikuumahierteestä (CTMP), tai kemiallisesta paperimassasta, sulfiitti- tai sulfaattisellusta, ja joiden kuiva-ainepitoisuus on n. 80%, syötetään ilmavirran avulla kontrolloituna virtana muodostusviiran yläpuolelle järjestettyyn muodostuspäähän ja muodostetaan siinä massarainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 300 - 1 500 g/m^2 ja tiheys 550 - 1 000 kg/m^3. Ilma imetään pois viiran alapuolelle sijoitetun imulaatikon kautta. Prosessissa kosteuspitoisuuden tulee olla 5 - 30 %.

Massaraina esipuristetaan niin, että sen tiheydeksi tulee 550 - 1 000 kg/m^3, jotta massarainan bulkkia saadaan hieman pienennettyä ennen lopullista puristusvaihetta. Puristetulla massarainalla on mekaaninen lujuus, joka mahdollistaa sen, että massaraina voidaan kääriä rullalle tai sitä voidaan käsitellä arkkeina varastoinnissa ja kuljetuksessa. Massaraina voidaan helposti kuiduttaa ja se on tarkoitettu muutettavaksi massarevinnäiseksi käytettäväksi vaipoissa, terveyssiteissä ja vastaavanlaisissa tuotteissa olevien absorboivien kappaleiden tai täytteiden valmistuksessa.

Toinen menetelmä absorboivan rakenteen valmistamiseksi on esitetty Euroopan patentissa 0 122 042, missä hydrofiilisten kuitujen ja veteen liukenemattomien hydrogeelihiukkasten sekoitus levitetään ilman avulla massarainaksi ja puristetaan tiheyteen 0,15 - n. 1,0 g/cm^3. Tämä menetelmä käsittää kuitenkin useita tuotantovaiheita, joissa kuiva arkkimainen materiaali ensin hajotetaan selluloosakuiduiksi vasaramyllyä käyttämällä, minkä jälkeen kuidut asetetaan viirapinnalle ja muodostetaan absorboivaksi rakenteeksi, joka sitten puristetaan. Nämä tuotantovaiheet tekevät tästä prosessista melko monimutkaisen ja kalliin.

Yhteenveto keksinnöstä

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan edellämainitun tyyppisessä absorboivassa tuotteessa absorboiva rakenne, jolla on erittäin hyvät absorptio-ominaisuudet, erityisesti mitä tulee sen kykyyn levittää nestettä ja myös mitä tulee sen kykyyn pitää mainittua nestettä materiaalin sisällä. Materiaalilla on mieluiten alhaiset uudelleenkostutustaipumukset ja se voidaan tehdä hyvin ohueksi. On myös toivottavaa saada aikaan yksinkertaistettu menetelmä johdannossa määritellyn tyyppisten absorboivien tuotteiden tuottamiseksi. Nämä tarkoitukset ja toivomukset saavutetaan tuotantomenetelmällä, jossa hiukkasmuodossa olevaa materiaalia, joka käsittää 30 - 100 %, mieluummin ainakin 50 % ja mieluiten ainakin 70 % hiutalekuivattuja selluloosakuituja, kuivamuodostetaan rainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2, ja puristetaan tiheyteen 0,3 - 1,0 g/cm^3, ja että raina ilman myöhempää kuidutusta ja kuivarevintää sisällytetään absorboivana rakenteena absorboivaan tuotteeseen.

Kuiduttamaton, kuivamuodostettu rullamassa on havaittu erittäin hyväksi absorptiomateriaaliksi, ja sitä voidaan käyttää suoraan absorboivana materiaalina hygieniatuotteissa kuiduttamattomana. Materiaalilla on myös hyvät nesteenimevyysominaisuudet ja paisumisominaisuudet, jotka ovat merkityksellisiä tuotteen toiminnan kannalta. Massamatto on hyvin ohut ja siksi sitä ei enää tarvitse puristaa tuotteessa.

Hygieniatuotteissa käytettävissä tietyissä tuotesovelluksissa on tarkoituksenmukaista pehmentää kuivamuodostettua rullamassaa ennen kuin sitä käytetään absorptiomateriaalina. Aiemmin mainittuihin hyviin absorptio-ominaisuuksiin, nesteenlevittämisominaisuuksiin ja paisumisominaisuuksiin ei pehmennysprosessi suuressa määrin vaikuta. Yksi menetelmä absorboivan arkin pehmentämiseksi on esitetty Euroopan patenttihakemuksessa EP 0 360 472, missä puristettua absor-

boivaa materiaalia käsitellään osittain leikkaavien valssien välissä ja täten saadaan aikaan pehmeys. Tämä menetelmä kuitenkin johtaa mm. pehmennetyn materiaalin heikentyneeseen lujuuteen.

Lyhyt kuvaus piirroksista

Keksintö esitetään nyt yksityiskohtaisemmin viitaten siitä esimerkkeinä oleviin useisiin suoritusmuotoihin ja myös viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 esittää kuivamuodostetun CTMP-materiaalin absorptio-ominaisuuksia sen jälkeen, kun sitä on käsitelty valssien välissä eri valssiväleillä. Konventionaalisesti muodostettuja ja kokoonpuristettuja CTMP-massasta ja vastaavasti kemiallisesta massasta koostuvia massamattoja käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 2 esittää kuivamuodostetun CTMP-materiaalin absorptio-ominaisuuksia pehmentämisen jälkeen. Konventionaalisesti muodostettuja ja puristettuja CTMP-massasta ja vastaavasti kemiallisesta massasta koostuvia mattoja käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 3 esittää valmiin absorboivan tuotteen absorptio-ominaisuuksia, joka tuote on valmistettu niin, että sen sisuksessa on kuivamuodostettua CTMP:tä. Konventionaalisesti valmistettuja, koostumukseltaan vastaavia tuotteita käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 4 esittää valmiin absorboivan tuotteen nesteenvastaanottoaikaa, joka tuote on tuotettu niin, että sen sisuksessa on kuivamuodostettua CTMP:tä. Konventionaalisesti valmistettuja, koostumukseltaan vastaavia tuotteita käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 5 esittää valmiin absorboivan tuotteen hyödyntämisastetta,joka tuote on tuotettu niin, että sen sisuksessa on

kuivamuodostettua CTMP:tä. Konventionaalisesti valmistettuja, koostumukseltaan vastaavia tuotteita käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 6 esittää sellaisen absorboivan rakenteen absorptioominaisuuksia, joka on tuotettu käyttäen kuivamuodostettua CTMP:tä sekä lisättyjen superabsorbenttien kanssa että ilman niitä. Konventionaalisesti tuotettuja massasisuksia sekä lisättyjen superabsorbenttien kanssa että ilman niitä käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 7 esittää valmiin absorboivan tuotteen uudelleenkostutusta, joka tuote on tuotettu niin, että sen sisuksessa on kuivamuodostettua CTMP:tä. Konventionaalisesti valmistettuja, koostumukseltaan vastaavia tuotteita käytettiin vertailukohteina.

Kuvio 8 esittää pehmentämättömän ja vastaavasti pehmennetyn absorboivan rakenteen uudelleenkostutusta veren absorptioon liittyen. Rakenne tuotettiin niin, että sen sisuksessa on kuivamuodostettua CTMP:tä, sekä lisättyjen superabsorbenttien kanssa että ilman niitä.

Kuvio 9 esittää täysin absorboivan tuotteen uudelleenkostutusta veren absorptioon liittyen. Tuote tuotettiin niin, että sen sisuksessa on kuivamuodostettua CTMP:tä. Konventionaalisesti tuotettuja, koostumukseltaan vastaavia tuotteita käytettiin vertailukohteina.

Kuviot 10 - 11 esittävät kaavioina keksinnön mukaisten absorboivien tuotteiden esimerkkeinä olevien eri suoritusmuotojen koostumusta.

Kuvio 12 esittää pehmentämättömässä tilassa olevan materiaalin poikkileikkauksen rakennetta.

Kuvio 13 esittää pehmennetyssä tilassa olevan materiaalin poikkileikkauksen rakennetta.

Keksinnön kuvaus

Kuten aiemmin on mainittu, hygieniatuotteen valmistuksessa käytetyn materiaalin tärkeitä ominaisuuksia ovat sen absorptiokyky, absorptionopeus, imevyyskapasiteetti, kuivatuskapasiteetti, pidätyskapasiteetti, uudelleenkostutus, pehmeys ja tasaisuus.

Kyseessäolevat nesteet ovat virtsa, kuukautisveri, veri, haavoista erittyvä nestemäinen aine, huuhteluneste ja sylki.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan absorboivaan tuotteeseen, kuten terveyssiteeseen, tamponiin, pikkuhousunsuojaan, inkontinenssisuojaan, vaippaan, vuoteensuojaan, haavasiteeseen, sylkiabsorbenttiin ja vastaavanlaisiin tuotteisiin absorboiva rakenne, jolla on erittäin tehokkaat absorptio-ominaisuudet, erityisesti liittyen sen nesteenimevyysnopeuteen ja sen kykyyn pitää nestettä sisällään kaikkialla materiaalissa. Materiaalilla on myös mieluiten alhainen uudelleenkostutus ja siitä voidaan tehdä hyvin ohut ja tasainen. On myös toivottavaa yksinkertaistaa tuotantoprosessia. Rullan muodossa oleva valmis absorboiva materiaali, jota voidaan käyttää ilman, että sitä tarvitsee kuiduttaa, vähentäisi osittain aiemmin mainittujen kuidutuslaitteiston, pneumaattisten kuljetusjärjestelmien ja matonmuodostuslaitteiston tarvetta, ja tällaiselle materiaalille on siis kysyntää.

Aikaisemmin mainitut tarkoitukset ja toivomukset on saavutettu keksinnön mukaisesti käyttämällä valmistusmenetelmää, jossa hiukkasmuodossa olevaa materiaalia, joka käsittää 30 - 100 %, mieluummin vähintään 50 % ja mieluiten vähintään 70 % hiutalekuivattuja selluloosakuituja, kuivamuodostetaan rainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2, ja puristetaan tiheyteen 0,3 - 1,0 g/cm^3, ja että raina ilman myöhempää kuidutusta ja kuivarevintää sisällytetään absorboivana rakenteena absorboivaan tuotteeseen.

Keksinnön mukaisesti käytetään kuivamuodostettua tuotetta, joka tuotetaan hiukkasmuodossa olevasta materiaalista, kuten mekaanisesta massasta tai kemikuumahierteestä (CTMP) tai vastaavasta tuotteesta, joka on tuotettu sulfiittisellusta tai sulfaattisellusta, nk. kemiallisesta selluloosamassasta. Selluloosakuituja, jotka on kemiallisesti jäykistetty, voidaan myös käyttää. Kuivamuodostettuun tuotteeseen voi myös sisällyttää muuta hiukkasmuodossa olevaa ainetta, kuten superabsorbentteja, termoplastisia sidoskuituja ja muuntyyppisiä kuituja.

Käsittelemättömällä kuivamuodostetulla rullamassalla on erittäin hyvät absorptio-, imevyys- ja paisumisominaisuudet, ja on havaittu mahdolliseksi käyttää materiaalia välittömästi absorptiomateriaalina hygieniatuotteissa kuiduttamatta massaa. Tiettyihin absorboiviin tuotteisiin liittyen on havaittu tarkoituksenmukaiseksi pehmentää materiaalia hieman ennen kuin sitä käytetään. Yksi menetelmä materiaalin pehmentämiseksi on esitetty jäljempänä.

Kuivamuodostetulla rullamassalla on hyvä eheys, mikä tarkoittaa sitä, että siinä tapauksessa, että superabsorboivia materiaaleja käytetään kuivamuodostetussa rullamassassa, rakeet ovat hyvin sitoutuneet absorboivaan rakenteeseen, eivätkä ne leviä lisäjalostuksen aikana absorboiviksi hygieniatuotteiksi.

Kuivamuodostettua selluloosamassaa voidaan tuottaa esim. muodostamalla hiutalekuivatuista paperimassakuiduista raina kansainvälisessä patenttihakemuksessa WO 90/05808 esitetyn menetelmän mukaisesti.

Selluloosamassakuiduilla on nk. käyristymisarvo, joka määrittelee kuidun käyryyden. Käyristymisarvo voidaan mitata menetelmän mukaan, jonka B.D.Jordan, N.G.Nguyen kuvaavat Paperi ja Puu -lehdessä (Papper och Trä) 4/1986, sivu 313.

Materiaalin pehmentäminen

Materiaalille voidaan antaa pehmeyttä, mikä tekee materiaalista erittäin sopivan käytettäväksi absorboivana materiaalina suurimmassa osassa hygieniatuotteita, käsittelemällä kuivamuodostettua rullamassaa esim. uurtovalssien välissä. Materiaalista voi tehdä pehmeysasteeltaan erilaista eri tuotesovelluksia varten käsittelemällä materiaalia erityyppisten valssien välissä ja eri valssiväleillä.

Kuivamuodostetulla rullamassalla, jota on pehmennetty tällä tavoin, on erittäin hyvät tuoteominaisuudet, eikä pehmentämisprosessi suuressa määrin vaikuta aiemmin mainittuihin hyviin absorptio-ominaisuuksiin.

Materiaali laminoidaan pehmentämisprosessissa kuten on esitetty kuvioissa 12 ja 13. Pehmentämättömän materiaalin tiheys on tavallisesti tasaisen korkea koko materiaalin (61) paksuudelta. Pehmentämisprosessin tuloksena materiaali laminoidaan niin, että se muodostaa suuren määrän osittain erillään (63) olevia, ohuita kuitukerroksia (62). Materiaalin pehmentäminen ja laminointi pienentää sen kokonaistiheyttä jonkin verran, vaikka alkuperäinen tiheys suuressa määrin säilyy jokaisessa yksittäisessä kerroksessa. Koska hyvin suuri tiheys säilyy yksittäisissä kerroksissa, materiaalin hyvät nesteenimemisominaisuudet säilyvät pehmentämisprosessin yhteydessä tapahtuneesta bulkin kasvusta huolimatta. Kokonaisbulkki kasvaa jopa 300 %, tavallisesti 1 - 100 % pehmentämisprosessista johtuen, riippuen käytetystä menetelmästä ja siitä missä määrin materiaalia pehmennetään.

On selvää, että edellämainittu materiaalin pehmentämisprosessi on tarkoitettu ainoastaan esimerkiksi, ja vastaaviin tuloksiin voidaan päästä myös muilla menetelmillä. Materiaali voidaan mahdollisesti pehmentää esim. ultraäänienergialla, mikroaalloilla, materiaalia kostuttamalla tai kemiallisilla lisäaineilla.

Tutkimus materiaaliominaisuuksista

Alla kuvattuja testilaitteita on käytetty absorptio-ominaisuuksien arvioimiseen.

Menetelmä 1. Absorptio-ominaisuudet kaltevaa tasoa ylöspäin

Materiaalista meistettiin suorakulmainen koekappale, ja koekappaleeseen piirrettiin poikittainen viiva 11 cm:n päähän yhdestä kappaleen lyhyestä päästä. Laboratoriovaa'an viereen sijoitettiin nestesäiliö, ja sekä vaaka että säiliö asetettiin vaakasuoraan asentoon. Vaa'an päälle asetettiin pleksilasilevy 30°:n kaltevuuskulmaan, niin että yksi levyn vapaa reuna ulottui hiukan säiliöön. Levyn poikki oli piirretty viiva 11 cm:n päähän levyn alemmasta reunasta. Koenestettä (0,9 % NaCl-liuosta) kaadettiin säiliöön, kunnes 20 mm pleksilasilevystä oli nesteen pinnan alapuolella. Koekappale kiinnitettiin pleksilasilevylle niin, että koekappaleeseen piirretty viiva oli samassa kohdassa kuin levyyn piirretty viiva, ja samalla koekappaleen alempi osa käännettiin ylöspäin niin, ettei se päässyt kosketuksiin koenesteen kanssa. Kello pantiin käyntiin samaan aikaan kuin koekappale asetettiin levylle ja oikaistiin alaspäin koenesteeseen samassa määrin kuin levy. Koekappaleen painon kasvu ja siihen kulunut aika merkittiin muistiin.

Menetelmä 2. Absorptiokapasiteetin ja hyödyntämisasteen mittaukset

Koetuote kiinnitettiin kiinnityslaitteeseen. Koenestettä (0,9 % NaCl-liuosta) syötettiin tuotteen kostutuspisteeseen 60 minuutin ajan niin nopeasti kuin neste imeytyi. Imeytyneen nesteen määrä mitattiin jatkuvasti ja imeytyneen nesteen kokonaismäärä muodostaa koetuotteen hyödynnetyn absorptiokapasiteetin. Sitten koetuote asetettiin nestekylpyyn, jossa sillä oli maksimimahdollisuus absorboida koenestettä. Sitten koetuote punnittiin uudelleen, ja laskettiin kokonaisabsorptiokapasiteetti. Hyödyntämisaste esite-

tään koetuotteen hyödynnetyn absorptiokapasiteetin ja kokonaisabsorptiokapasiteetin suhteena.

Menetelmä 3. Uudelleenkostutuksen, nesteenimevyyden ja nesteenvastaanottoajan mittaukset

Neljä erää koenestettä (0,9 % NaCl-liuosta), jokainen 28 ml, syötettiin 20 minuutin välein. Ajanmittausta jatkettiin, kunnes kaikki neste oli imeytynyt. Jokaisen erän lisäyksen jälkeen kirjattiin muistiin, missä määrin neste oli levinnyt vaippaan. Viimeisen neste-erän jälkeen kostutuspisteen päälle asetettiin suodatinpaperi, ja sitä kuormitettiin 1,1 kg:n painolla 15 sekunnin ajan. Suodatinpaperi punnittiin sekä ennen kuormitusta että sen jälkeen, ja uudelleenkostutus kirjattiin muistiin.

Menetelmä 4. Uudelleenkostutusmittausten määrittäminen

Tietylle painovälille tarkoitettu vaippa punnittiin ja asetettiin sitten tasaiselle tukipinnalle. Sopiva määrä koenestettä (0,9 % NaCl-liuosta, 100 ml vaipalle, joka on tarkoitettu painovälille 7 - 15 kg) syötettiin vaipan kostutuspisteeseen. Lisää 100 ml nestettä syötettiin 20 minuutin kuluttua. Kun kaikki neste oli imeytynyt, kostutuspisteen päälle asetettiin suodatinpaperi, ja sitä kuormitettiin 1,1 kg:n painolla 15 sekunnin ajan. Suodatinpaperi punnittiin sekä ennen kuormitusta että sen jälkeen, ja tulos kirjattiin muistiin ensimmäisenä uudelleenkostutuksena. Vielä 20 minuutin kuluttua vielä 100 ml nestettä syötettiin, ja kun kaikki neste oli imeytynyt, menettely toistettiin käyttäen uutta suodatinpaperia, ja tulos kirjattiin muistiin toisena uudelleenkostutuksena.

Menetelmä 5. Veren absorption määrittäminen

Koekappale, kooltaan 65 x 200 mm, meistettiin materiaalista. 5 ml koenestettä (0,9 % NaCl-liuosta) syötettiin koe-

kappaleen kostutuspisteeseen. Nesteen levittyminen mitattiin n. 30 minuutin kuluttua. Sitten vielä 5 ml koenestettä (0,9 % NaCl-liuosta) syötettiin kostutuspisteeseen ja nesteen levittyminen mitattiin jälleen 30 minuutin päästä. Viimeisen nesteenlisäyksen jälkeen 8 suodatinpaperia asetettiin kostutuspisteen päälle ja niitä kuormitettiin 4,875 kg:n painolla 15 sekunnin ajan. Suodatinpaperit punnittiin sekä ennen kuormitusta että sen jälkeen ja uudelleenkostutus kirjattiin muistiin.

Koetulokset

Pehmentäminen

Tutkiaksemme kuinka pehmennysvalssien eri valssivälit vaikuttivat materiaaliin sitä pehmennettäessä, materiaalia testattiin erilaisissa pehmentämisolosuhteissa. Esim. kun kyseessä on kuivamuodostettu CTMP-materiaali, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 900 g/m^2 ja tiheys 0,63 g/cm^3, sopiva valssiväli on 1,7 - 2,4 mm pehmentämisprosessin aikana. Tällä vaihteluvälillä olevat valssivälit eivät suuremmassa määrin vaikuta materiaaliin. Kuvio 1 esittää eri valssiväleillä aikaansaatuja absorptio-ominaisuuksia. Tulokset määritettiin menetelmän 1 mukaisesti.

A Keksinnön mukainen materiaali, valssiväli 1,7 mm.
B Keksinnön mukainen materiaali, valssiväli 2,0 mm.
C Keksinnön mukainen materiaali, valssiväli 2,4 mm.
D Keksinnön mukainen materiaali, valssiväli 2,0 mm, pehmennetty kaksi kertaa.
E Keksinnön mukainen materiaali, valssiväli 2,0 mm, pehmennetty neljä kertaa.
F CTMP-massa, tiheys 0,125 g/cm^3.
G Kemiallinen sulfaattisellu, tiheys 0,125 g/cm^3.

Absorboivien rakenteiden absorptio-ominaisuudet

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen, pinta-alayksikköpainoltaan 900 g/m^2 ja tiheydeltään 0,63 g/cm^3 olevan CTMP-mate-

riaalin absorptio-ominaisuuksia verrattuna konventionaalisesti kuidutetusta ja rainaksi muodostetusta CTMP:stä ja vastaavasti kemiallisesta massasta tuotettujen vastaavien massasisuksien absorptio-ominaisuuksiin. Ilman superabsorboivaa materiaalia absorptiokapasiteetti on n. 9 g nestettä absorboivan materiaalin jokaista grammaa kohti. Tulokset määritettiin menetelmän 1 mukaisesti.

A Keksinnön mukainen materiaali.
B CTMP-massa, tiheys 0,125 g/cm^3.
C Kemiallinen sulfaattisellu, tiheys 0,125 g/cm^3.

Valmiin absorboivan tuotteen tuoteominaisuudet

Koska tarkoituksena oli tutkia valmiiden absorboivien tuotteiden muita ominaisuuksia, koetuotteet valmistettiin konventionaalisten lasten vaippojen muotoon, jotka sisälsivät T-muotoisen absorboivan kappaleen (T-sisus), joka on lähimpänä käyttäjää, ja suorakulmaisen absorboivan kappaleen (R-sisus), joka on T-sisuksen alla, ja koetuotteissa suorakulmainen absorboiva kappale tuotettiin keksinnön mukaisesta CTMP-materiaalista. Konventionaalisissa tuotteissa T-muotoinen absorboiva kappale (T-sisus) ja suorakulmainen absorboiva kappale (R-sisus) koostuivat konventionaalisesta kuidutetusta CTMP:stä ja kemiallisesta massasta.

Absorptiokapasiteetin mittaukset

Tuotteilla, jotka koostuivat keksinnön mukaisesta CTMP-materiaalista, absorptio grammoissa oli yhtä suuri kuin vertailukohteina olevien tuotteiden, joilla oli vastaavat massasisukset, jotka koostuivat konventionaalisesti kuidutetusta ja matoksi muodostetusta CTMP:stä ja kemiallisesta massasta. Tulokset on esitetty kuviossa 3. Tulokset määritettiin menetelmän 2 mukaisesti.
A Vertailuvaippa Libero Girl.
B Vertailuvaippa Libero Boy.
C Keksinnön mukaista materiaalia sisältävä lasten vaippa.

Nesteenvastaanottoajan mittaukset

Tuotteilla, joissa R-sisus koostui keksinnön mukaisesta CTMP-materiaalista, nesteenvastaanottoaika oli lyhyempi kuin vertailukohteina olleilla tuotteilla. Tämä merkitsee sitä, että R-sisus, joka sisältää keksinnön mukaista CTMP-materiaalia, pystyy kuivattamaan T-sisuksen tehokkaammin. Tulokset voidaan nähdä kuviosta 4. Tulokset määritettiin menetelmän 3 mukaisesti

A Vertailuvaippa Libero Girl.
B Vertailuvaippa Libero Boy.
C Keksinnön mukaista materiaalia sisältävä lasten vaippa.

Absorboivan kappaleen hyödyntämisen mittaukset

Kun verrattiin toisiinsa sellaisen absorboivassa tuotteessa olevan absorboivan kappaleen käyttöastetta, joka sisälsi keksinnön mukaista CTMP-materiaalia, ja sellaisen vastaavan absorboivan tuotteen käyttöastetta, joka sisälsi konventionaalista CTMP:tä ja kemiallista massaa havaittiin, että hyödyntämisaste on suunnilleen sama, vaikkakin hieman keksinnön mukaisen CTMP-materiaalin hyväksi. Tulokset voidaan nähdä kuviosta 5. Tulokset määritettiin menetelmän 2 mukaisesti.

A Vertailuvaippa Libero Girl.
B Vertailuvaippa Libero Boy.
C Keksinnön mukaista materiaalia sisältävä lasten vaippa.

Superabsorboivan materiaalin lisääminen

Jos absorboivassa kappaleessa on superabsorboivaa materiaalia, tämä vaikuttaa kappaleen absorptio-ominaisuuksiin. Superabsorboivaa materiaalia voidaan sisällyttää absorboivaan kappaleeseen eri tavoin. Sitä voidaan esim. sekoittaa kappaleeseen käytettävään materiaaliin, sijoittaa kappaleeseen kerroksina tai lisätä kappaleeseen jollain muulla tavalla. Tämä superabsorboivan materiaalin lisääminen joukkoon voidaan toteuttaa kuivamuodostettua materiaalia tuo-

tettaessa, vaikka se voidaan myös toteuttaa jossain muussa tuotantoprosessin vaiheessa. Absorptio-ominaisuuksia verrattiin keksinnön mukaisen CTMP-materiaalin kanssa, johon ei ollut lisätty superabsorboivaa materiaalia ja myös konventionaalisesti kuidutetusta CTMP:stä ja kemiallisesta massasta koostuvien vastaavien massasisuksien kanssa. Tämän vertailun tulokset esitetään kuviossa 6. Tulokset määritettiin menetelmän 1 mukaisesti.

A Kemiallinen sulfaattisellu, joka käsittää 30 % superabsorbenttia ja jonka tiheys on 0,125 g/m^3.

B Keksinnön mukainen materiaali, joka käsittää 30 % superabsorbenttia.

C Vertailuvaippa, joka käsittää 30 % superabsorbenttia.

D Keksinnön mukainen materiaali, jossa ei ole superabsorbenttia.

Uudelleenkostutuksen mittaukset

Tuotteilla, joiden R-sisus sisälsi keksinnön mukaista CTMP-materiaalia, oli paremmat uudelleenkostutusarvot kuin vertailutuotteella. Tämä merkitsee myös sitä, että R-sisus, joka sisältää keksinnön mukaista CTMP-materiaalia, pystyy kuivattamaan T-sisuksen tehokkaammin. Tulokset voidaan nähdä kuviosta 7. Tulokset määritettiin menetelmän 4 mukaisesti.

A Vertailuvaippa Libero Girl.

B Vertailuvaippa Libero Boy.

C Keksinnön mukaista materiaalia sisältävä lasten vaippa.

Uudelleenkostutuksen mittaukset, erityisesti veren absorptioon liittyen

Kun on kyseessä veren absorptio, tuotteet jotka sisälsivät keksinnön mukaista pehmennettyä CTMP-materiaalia, saivat paremmat uudelleenkostutusarvot kuin pehmentämättömät tuotteet. Tulokset osoittivat myös, että veren absorboinnissa tuotteilla, joissa ei ollut superabsorboivaa materiaalia, oli alhaisemmat uudelleenkostutusarvot kuin materiaalilla,

joka sisälsi superabsorboivaa materiaalia. Lisäksi materiaali, joka ei sisällä superabsorboivaa materiaalia, levittää veren paljon tehokkaammin. Tulokset voidaan nähdä kuvioissa 8 ja 9. Vertailutuotteet käsittivät kaksi erilaista, markkinoilla usein esiintyvää tuotetta. Tulokset määritettiin menetelmän 5 mukaisesti. Tämän vaikutuksen edellytyksenä on, että vähintään yksi massamaton kerroksista on sellainen, että siinä ei ole superabsorboivaa materiaalia. Tietenkään tämä ei sulje pois sitä, että sellaista materiaalia on absorboivan tuotteen muissa osissa.

Kuvio 8

A Keksinnön mukainen materiaali 350 g/m^2

B Keksinnön mukainen materiaali 350 g/m^2, pehmennetty.

C Keksinnön mukainen materiaali 350 g/m^2 + 5 % superabsorbenttia.

D Keksinnön mukainen materiaali 350 g/m^2 + 5 % superabsorbenttia, pehmennetty.

Kuvio 9

A Vertailutuote 1.

B Vertailutuote 2.

C Keksinnön mukaista materiaalia sisältävä tuote.

Verkkolujuus

Kuivamuodostetulla rullamassalla on tavallisesti riittävä mattolujuus tässä tarkoitettuja tuotesovelluksia varten. Jos tiettyjen tuotesovellusten verkkolujuus havaittaisiin riittämättömäksi, verkkolujuutta voidaan lisätä vahvistamalla rakennetta jollain sopivalla tavalla, lisäämällä vahvistavia kuituja, sidoskuituja tai sideainetta selluloosakuituseokseen. Verkkolujuutta voidaan myös lisätä lisäämällä vahvistava kerros esim. muovia, nonwovenia, verkkoa tai lankoja absorboivaan rakenteeseen tai kiinnittämällä vahvistava kerros tai pintakerros yhdelle tai molemmille puolille materiaalia.

Tiheys ja paino pintalayksikköä kohti

Pehmennetty massamatto on yhä hyvin ohut, ja monissa tapauksissa on siis tarpeetonta enää puristaa mattoa kokoon ennen kuin sitä käytetään absorboivassa tuotteessa. Sopiva tiheys on 0,3 - 1,0 g/cm^3, mieluummin 0,4 - 0,9 g/cm^3 ja mieluiten 0,5 - 0,85 g/cm^3. Sopiva paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2, mieluummin 150 - 1 500 g/m^2 ja mieluiten 200 - 1 000 g/cm^2. Tiheyttä laskettaessa materiaalin paksuus mitattiin Mitutoyo-paksuusmittarin avulla.

Kuvaus ensimmäisestä suoritusesimerkistä

Kuvio 10 esittää vaippaa, joka on valmistettu keksinnön yhden suoritusmuodon mukaisesti. Vaippa sisältää, konventionaalisella tavalla, absorboivan kappaleen 11, jota toiselta puolelta peittää nestettä päästävä päällyskerros 12, joka sopivasti koostuu pehmeästä nonwoven-materiaalista, rei'itetystä muovikalvosta tai vastaavasta materiaalista ja joka on tarkoitettu olemaan käytön aikana käyttäjää lähinnä, ja jota toiselta puolelta peittää nestettä läpäisemätön pohjakerros 13. Kerroksissa 12 ja 13 on osia, jotka ulottuvat absorboivan kappaleen 11 yli, ja kerrokset on näiltä osiltaan yhdistetty toisiinsa. Pohjakerros 13 koostuu sopivasta muovimateriaalista, esim. polyeteenistä. Muitakin tunnettuja materiaaleja voidaan kuitenkin käyttää päällys- ja pohjakerroksiin keksinnön puitteissa.

Absorboiva kappale koostuu kahdesta tai useammasta kerroksesta, ylemmästä nesteenvastaanottokerroksesta 14 ja yhdestä tai kahdesta alemmasta imukerroksesta ja varastointikerroksesta 15 ja 16. Keksinnön mukaista materiaalia käytetään imukerroksena 15 tai varastointikerroksena 16 tai molempina kerroksina. Ne kerrokset, joissa ei käytetä keksinnön mukaista materiaalia, voivat koostua muuntyyppisistä materiaaleista, esim. konventionaalisesta selluloosakuitumateriaalista.

Vastaanottokerroksen 14 tarkoituksena on nopeasti ottaa vastaan määrätty määrä nestettä. Nestettä pidetään kuiturakenteessa vain kevyesti, ja se imeytyy sieltä nopeasti pois. Vastaanottokerroksella 14 on suhteellisen avoin kuiturakenne, jonka tiheys on suhteellisen alhainen ja joka sisältää 0 - 10 % superabsorboivaa materiaalia. Vastaanottokerroksessa 14 käytettävällä superabsorboivalla materiaalilla on mieluummin suuri geelilujuus, niin että avoin kolmiulotteinen kuiturakenne säilyy tässä kerroksessa kostumisen jälkeen.

Imukerroksen 15 päätarkoitus on siirtää vastaanottokerroksen 14 vastaanottama neste tehokkaasti varastointikerrokseen 16, joka on imukerroksen 15 alla, ja varmistaa, että mahdollisimman suuri osa varastokerroksesta 16 hyödynnetään absorbointiin. Siksi imukerroksella 15 on suhteellisen alhainen superabsorbenttipitoisuus. Imukerrokselle 15 sopiva superabsorbenttipitoisuus on 0 - 20 %, kun taas sopiva tiheys on 0,3 - 1,0 g/cm^3. Imukerrokselle 15 sopiva paino pinta-alayksikköä on 50 - 1 500 g/m^2.

Varastointikerroksen 16 tarkoituksena on absorboida ja pitää sisällään nestettä, joka levittyy varastointikerrokseen 16 imukerroksen 15 läpi. Siksi varastointikerroksella 16 voi olla suhteellisen suuri superabsorbenttipitoisuus ja suhteellisen korkea tiheys. Sopivat tiheysarvot ovat 0,4 - 1,0 g/cm^3, kun taas sopiva superabsorbenttipitoisuus on 30 - 70 %. Varastointikerrokselle 16 sopiva paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 1 500 g/m^2.

Imukerros 15 ja varastointikerros 16 voidaan vaihtoehtoisesti yhdistää muodostamaan yksi ainoa kerros. Tässä tapauksessa ainoalla kerroksella on suhteellisen suuri superabsorbenttipitoisuus ja suhteellisen korkea tiheys. Sopivat tiheysarvot ovat 0,3 - 1,0 g/cm^3, kun taas sopiva superabsorbenttipitoisuus on 20 - 70 %. Yhdistetylle imu- ja varastointikerrokselle sopiva paino pinta-alayksikköä kohti on 150 - 2 000 g/m^2.

Kun imukerros 15 ja varastointikerros 16 yhdistetään yhdeksi kerrokseksi, kerroksen supersbsorbenttipitoisuutta voidaan vaihdella läpi tuotteen, jotta saadaan aikaan superabsorbenttigradientti tuotteen syvyys-, pituus - ja/tai leveyssuunnassa.

Eri kerrokset voivat olla eri muotoisia ja eri kokoisia. Tavallisesti absorboiva rakenne on yhdistetty jonkinlaisiin joustaviin aineksiin, mm. tuotteen haara-alueella tuotteen tehokkuuden parantamiseksi.

Kuvaus toisesta suoritusesimerkistä

Kuvio 11 esittää keksinnön mukaisen sylkiabsorbentin suoritusesimerkkiä. Sylkiabsorbentti sisältää, konventionaalisella tavalla, absorboivan kappaleen 51, jota toiselta puolelta peittää nestettä päästävä päällyskerros 52, joka sopivasti koostuu rei'itetystä muovikalvosta tai vastaavasta materiaalista ja joka on tarkoitettu olemaan käytön aikana käyttäjää lähinnä, ja jota toiselta puolelta peittää nestettä läpäisemätön pohjakerros 53. Pohjakerros 53 koostuu sopivasta muovimateriaalista, esim. polyeteenistä. On selvää, että päällyskerros 52 ja pohjakerros 53 voivat kuitenkin koostua muista tunnetuista materiaaleista keksinnön puitteissa.

Absorboiva kappale 51 koostuu ainoastaan yhdestä kerroksesta. Tämä kerros voi koostua keksinnön mukaisesta kuivamuodostetusta materiaalista, ja sen tiheys on suhteellisen korkea ja sen superabsorbenttipitoisuus on 20 - 80 %. Absorboivalle kappaleelle 51 sopiva tiheys on 0,4 - 0,8 g/cm^3.

On selvää, että keksintö ei rajoitu esitettyihin ja kuvattuihin suoritusesimerkkeihin, vaan muutkin suoritusmuodot ovat mahdollisia seuraavien patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä absorboivassa tuotteessa, kuten vaipassa, terveyssiteessä, tamponissa, pikkuhousunsuojassa, inkontinenssisuojassa, vuoteensuojassa, haavasiteessä, sylkiabsorbentissa ja vastaavanlaisissa tuotteissa olevan absorboivan rakenteen (11, 51) valmistamiseksi, jossa hiukkasmuodossa oleva materiaali, joka käsittää 30 - 100 %, mieluummin vähintään 50 % ja mieluiten vähintään 70 % selluloosakuituja, kuivamuodostetaan rainaksi (14, 15, 16, 51), joka puristetaan tiheyteen 0,3 - 1,0 g/cm^3, t u n n e t t u siitä, että käytetyt selluloosakuidut on hiutalekuivattu, että raina kuivamuodostetaan rainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2 ja että raina ilman myöhempää kuidutusta ja kuivarevintää sisällytetään absorboivana rakenteena absorboivaan tuotteeseen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä absorboivan rakenteen (11, 51) valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu raina puristetaan tiheyteen 0,4 - 0,9 g/cm^3, mieluummin 0,5 - 0,85 g/cm^3.

3. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä absorboivan rakenteen (11, 51) valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että ennen kuin raina (14, 15, 16, 51) sisällytetään absorboivana rakenteena absorboivaan tuotteeseen, raina pehmennetään mekaanisesti ja siinä yhteydessä delaminoidaan, niin että saadaan aikaan useita osittain erillään olevia (63) ohuita kuitukerroksia (62), joilla itsellään on tiheys, joka vastaa rainan tiheyttä.

4. Absorboiva rakenne (11, 51) absorboivaa tuotetta, kuten vaippaa, terveyssidettä, tamponia, pikkuhousunsuojaa, inkontinenssisuojaa, vuoteensuojaa, haavasidettä, sylkiabsorbentia ja vastaavanlaisia tuotteita varten, jossa rakenne

on valmistettu yhdessä tai useammassa patenttivaatimuksessa 1 - 3 määritellyn menetelmän mukaisesti ja käsittää hiukkasmuodossa olevaa materiaalia, joka käsittää 30 - 100 %, mieluummin vähintään 50 % ja mieluiten vähintään 70 % selluloosakuituja kuivamuodostettuna rainaksi (14, 15, 16, 51), joka on puristettu tiheyteen 0,3 - 1,0 g/cm^3, t u n n e t t u siitä, että käytetyt selluloosakuidut on hiutalekuivattu, että raina (14, 15, 16, 51) on kuivamuodostettu rainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2 ja että raina on puristettu ilman myöhempää kuidutusta ja kuivarevintää.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että rakenteen paino pinta-alayksikköä kohti on 150 - 1 500 g/m^2, mieluummin 200 - 1 000 g/m^2.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että selluloosakuidut koostuvat pääasiassa kemikuumamekaanisella menetelmällä tuotetuista hierrekuiduista.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että kemikuumahierrekuitujen käyristymisarvo on 0,20 - 0,40.

8. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 3 - 5 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että selluloosakuidut koostuvat pääasiassa kemiallisesti tuotetun massan kuiduista.

9. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 3 - 8 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että ainakin osa kuiduista on kemiallisesti jäykistettyjä selluloosakuituja.

10. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 4 - 9 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että

rakenne (11, 51) sisältää 20 - 70 % superabsorboivaa materiaalia, mieluummin 30 - 60 % ja mieluiten 40 - 50 %, laskettuna kuivassa tilassa olevan rakenteen kokonaispainosta.

11. Yhden tai useamman patenttivaatimuksista 4 - 10 mukainen absorboiva rakenne (11, 51), t u n n e t t u siitä, että rakenne sisältää vahvistavia aineksia, esim. sideainetta, vahvistavia kuituja tai termoplastisia sidekuituja.

12. Absorboiva tuote, kuten vaippa, terveysside, pikkuhousunsuoja, inkontinenssisuoja, vuoteensuoja, haavaside, sylkiabsorbentti tai vastaavanlainen tuote, jotka käsittävät nestettä päästävän päällyskerroksen (12, 52), pääasiallisesti nestettä läpäisemättömän pohjakerroksen (13, 53) ja mainittujen kahden kerroksen väliin asetetun absorboivan kappaleen, joka käsittää yhden tai useamman patenttivaatimuksen 4 - 11 mukaisen absorboivan rakenteen (11, 51) kerrosten välissä ja rakenne käsittää hiukkasmuodossa olevaa - materiaalia, joka käsittää 30 - 100 %, mieluummin vähintään 50 % ja mieluiten vähintään 70 % selluloosakuituja kuivamuodostettuna rainaksi (14, 15, 16, 51), joka on puristettu tiheyteen 0,3 - 1,0 g/cm^3, t u n n e t t u siitä, että käytetyt selluloosakuidut on hiutalekuivattu, että raina (14, 15, 16, 51) on kuivamuodostettu rainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2 ja että raina on puristettu ilman myöhempää kuidutusta ja kuivarevintää.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen absorboiva tuote, jossa absorboiva kappale käsittää ainakin kaksi kerrosta, vastaanottokerroksen (14) ja yhden tai useampia imu- ja/tai varastointikerroksia (15, 16), jossa vastaanottokerroksen (14) on tarkoitus nopeasti ottaa vastaan nestettä ja syöttää sitä imu- ja/tai varastointikerrokseen (15) tai -kerroksiin (15, 16), t u n n e t t u siitä, että imukerros (15) ksäittää patenttivaatimuksen 4 mukaisen absorboivan rakenteen, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 1 500 g/m^2 ja tiheys 0,3 - 1,0 g/cm^3.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että imukerros (15) sisältää 0 - 40 %, mieluummin 5 - 30 % ja mieluiten 10 - 20 % superabsorboivaa materiaalia, laskettuna kuivassa tilassa olevan rakenteen kokonaispainosta.

15. Patenttivaatimuksen 22 mukainen absorboiva tuote, jossa absorboiva kappale sisältää vähintään kaksi kerrosta, vastaanottokerroksen (14) ja yhden tai useampia imu- ja/tai varastointikerroksia (15, 16), ja jossa vastaanottokerroksen (14) tarkoitus on nopeasti ottaa vastaan nestettä ja syöttää sitä imu- ja/tai varastointikerrokseen (15) tai -kerroksiin (15, 16), t u n n e t t u siitä, että varastointikerros käsittää patenttivaatimuksen 4 mukaisen absorboivan rakenteen, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2 ja tiheys 0,4 - 1,0 g/cm^3.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen absorboiva tuote, t u n n e t t u siitä, että varastointikerros sisältää 20 - 70 %, mieluummin 30 - 60 % ja mieluiten 40 - 60 % superabsorboivaa materiaalia, laskettuna kuivassa tilassa olevan rakenteen kokonaispainosta.

17. 30 - 100 %, mieluummin vähintään 50 % ja erityisesti vähintään 70 % hiutalekuivattua selluloosaa sisältävästä hiukkasmateriaalista massarainaa kuiduttamatta tai kuivarepimättä valmistetun, pinta-alayksikköpainoltaan 100 - 2 000 g/m^2 ja tiheydeltään 0,3 - 1,0 g/cm^3 olevan, kuivamuodostetun massarainan käyttö absorboivissa rakenteissa sisällytettynä absorboiviin tuotteisiin, kuten vaippoihin, terveyssiteisiin, tamponeihin, pikkuhousunsuojiin, inkontinenssisuo-jiin, vuoteensuojiin, haavasiteisiin, sylkiabsorbentteihin ja vastaavanlaisiin tuotteisiin, t u n n e t t u siitä, että käytetyt selluloosakuidut on hiutalekuivattu, että raina (14, 15, 16, 51) on kuivamuodostettu rainaksi, jonka paino pinta-alayksikköä kohti on 100 - 2 000 g/m^2 ilman myöhempää kuidutusta ja kuivarevintää.

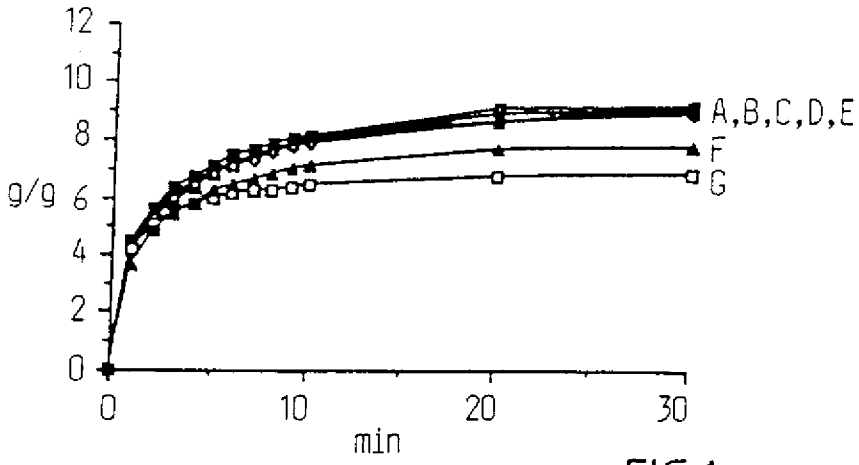


FIG.1

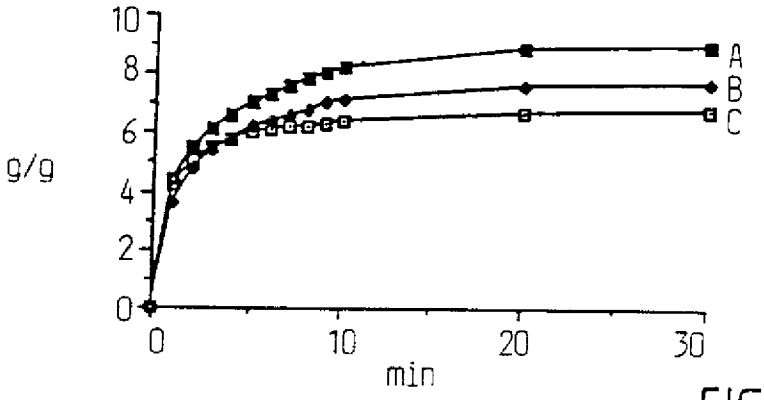


FIG.2

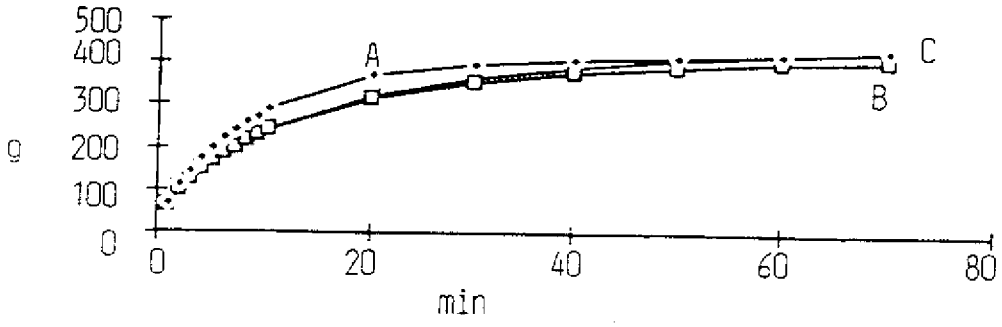


FIG.3

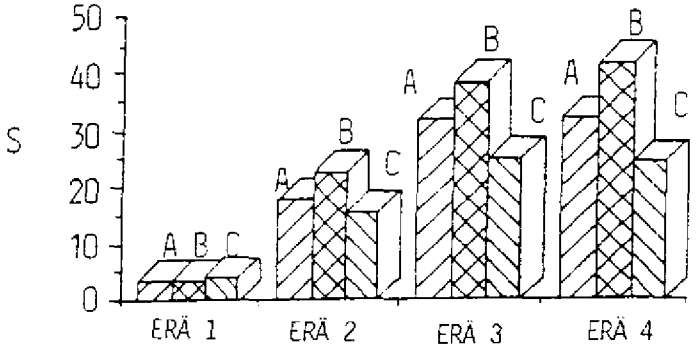


FIG. 4

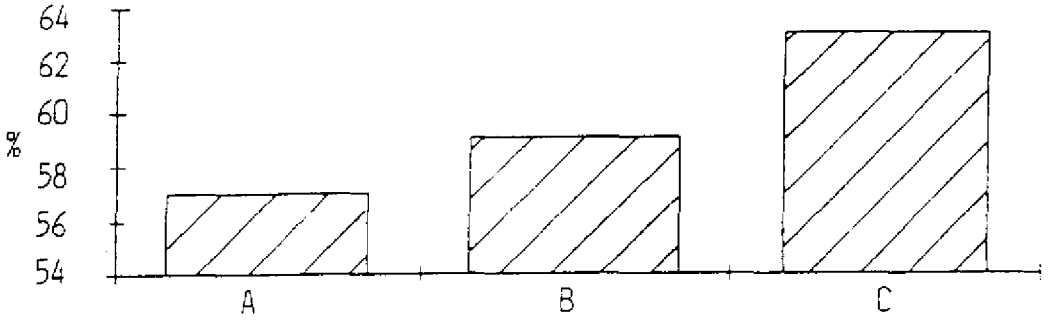


FIG. 5

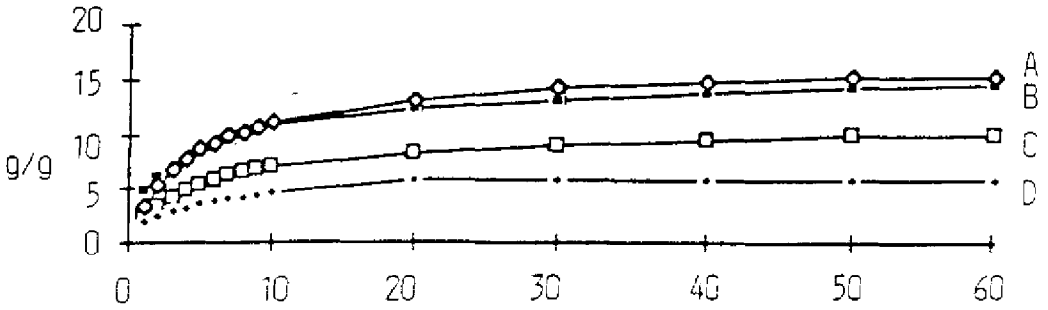


FIG. 6

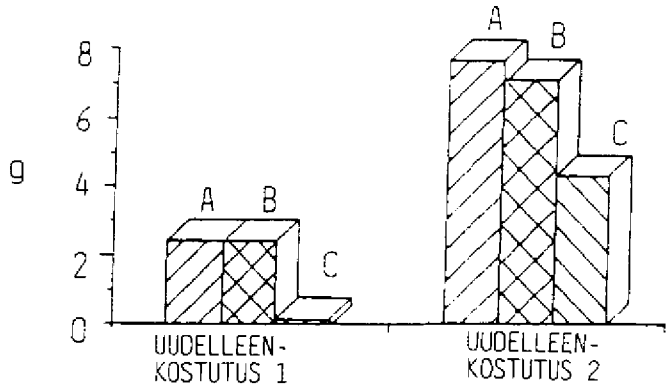


FIG.7

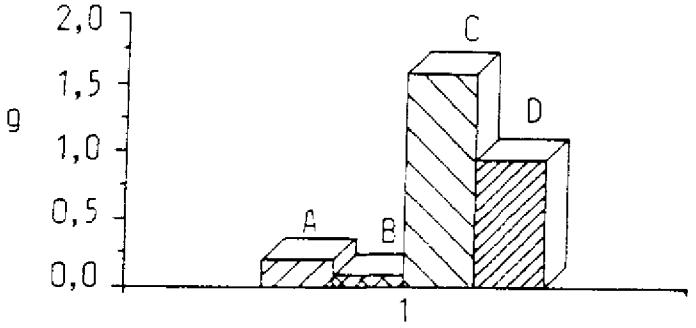


FIG.8

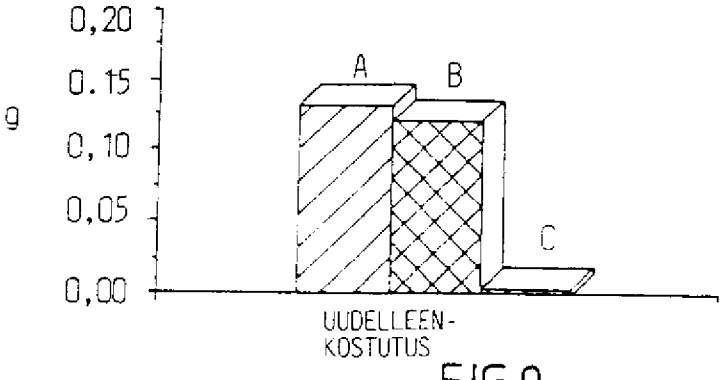


FIG.9

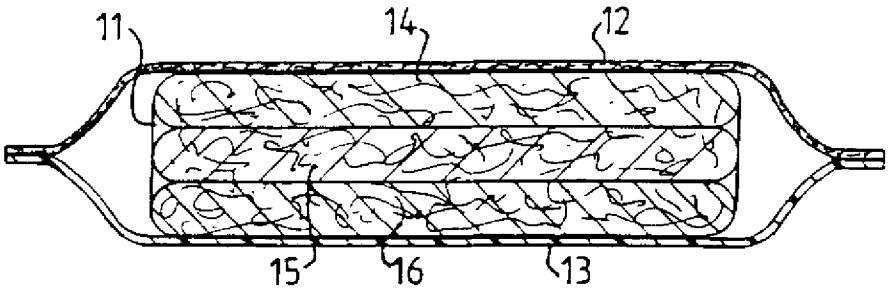


FIG. 10

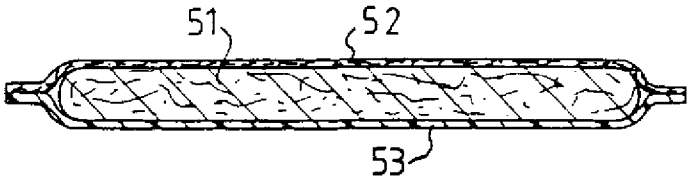


FIG.11

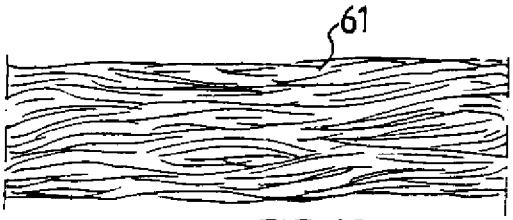


FIG.12

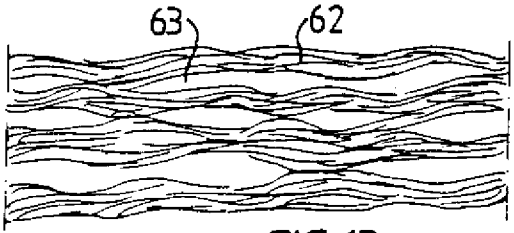


FIG.13