(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 943804 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 943804

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
A62D 5/00
A61F 13/54
A41D 31/00
B32B 5/26
D06M 23/00
D06M101:18

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **18.08.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **18.08.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **24.02.1995**

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

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

23.08.1993 GB 9317490 05.05.1994 US 238324

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •**Hercules Incorporated,** Hercules Plaza, 1313 N. Market Street, Wilmington, DE 19894-0001, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •**Freeman, Walter J.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 •**Gupta, Rakesh Kumar,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
3 •**Harrington, James H.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
4 •**Legare, Richard Jean,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
5 •**Smith, Thomas L.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
6 •**Williams, Adrienne W.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Heinänen Oy Patenttitoimisto, Airport Plaza, Äyritie 8 D, 01510 Vantaa

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Suojakerrosrakenne sekä tuote sen valmistamiseksi
Spärrskiktstruktur och produkt för framställning av den

SUOJAELEMENTTIKANKAAT, SUOJAELEMENTIT JA TÄLLAISIA ELEMENTTEJÄ SISÄLTÄVÄT SUOJAAVAT TUOTTEET

Tämä keksintö koskee suojaelementtikankaita ja tällaisista kankaista valmistettuja suojaelementtejä sekä näiden kankaiden ja suojaelementtien valmistusta ja näitä elementtejä sisältäviä suojatuotteita.

Alalla tunnetaan jätteiltä suojaavien vaatekappaleiden ja suojakäänteiden erilaisia muotoja. Lisäksi tunnetaan myös erilaisia kuituja, kankaita ja pintakäsittelyaineita, esimerkiksi hydrofobisia kuituja, kankaita ja pintakäsittelyaineita.

US-patenteissa 4 657 539 ja 4 816 025 julkaistaan kummassakin jätteiltä suojaavat suojakäänteet, jotka voidaan valmistaa erilaisista materiaaleista, mukaan luettuna polypropyleeni. US-patentissa 4 657 539 julkaistaan lisäksi lahjekäänteet, jotka on valmistettu materiaalista, jonka neliömetripaino on noin 30 - 150 g/m^2 ja joka on valmistettu filamenteista, joiden paksuus on noin 6 - 15 denieriä, ja mainitussa patentissa mainitaan erikseen, että lahjekäänteen neliömetripaino on noin 77,7 g/m^2 (65 g/neliöjaardi, gsy). US-patentissa 4 816 025 viitataan suojakäänteisiin, jotka tässä patentissa julkaistuina ovat edullisesti hydrofobisia ja edullisimmin nestettä läpäisemättömiä ja ne on muutettu tällaisiksi käyttäen mitä tahansa alalla tunnettua tapaa, kuten käsittelemällä suojakäänteet valikoivasti, jättämällä suojakäänteet käsittelemättä tai kiinnittämällä erillinen materiaali suojakäänteisiin.

Eurooppalaisessa patenttihakemuksessa 0 486 158 viitataan erityisen hankalaan tekniseen ongelmaan, joka syntyy, kun polyolefiinia sisältävästä katkokuidusta valmistetun vaipan tai vastaavan käänteisiin tai reunuksiin halutaan suurta hydrofobisuusastetta. Tämän ongelman todetaan syntyvän siitä, kun käsittelemätön kuitu muuttuu prosessin aikana mahdottomaksi käsitellä, samalla kun erilaiset pintakäsittelyaineet tekevät kuidun työstämiskelpoiseksi, mutta muutta-

vat sen epäsopivasti hydrofiiliseksi. Kuidun käsittelyn, joka käsittää neutraloidun fosforihappoesterin levittämisen antistaattisena aineena osana käsittelyä, todetaan muuttavan kuidut prosessikelpoisiksi ilman hydrofobisuuden tarpeetonta häviötä. Mainitaan myös polyolefiinikuitukudokset, jotka on valmistettu kuidusta, jonka dpf-arvo on enintään noin 40 ja edullisesti noin 0,1 - 40; erityisesti julkaistaan katkokuitu, joka on valmistettu 2,0 - 2,54 dpf:n filamenteista. Peiteaineen (cover stock) painon todetaan vaihtelevan välillä noin 12 ≥ 53,8 g/m^2 (10 - 45 gsy).

Kanadalaisessa patenttijulkaisussa 2 089 401 todetaan, että hydrofobiset kuidut ovat toivottavia polyolefiinikuitukankaita varten sovellutuksiin, kuten vaippojen lahjekäänteisiin ja vyötärönauhoihin. Siinä julkaistaan myös kuitu, jolla on antistaattisen koostumuksen sisältävä pintakäsittelyaine ja pintakäsittelyaineen kanssa kuidun hydrostaattisen paineen arvo on vähintään 102 mm; kuitu on lisäksi tunnettu siitä, että sen dpf-arvo on edullisesti noin 0,1 - 40, edullisemmin noin 1 - 6 ja edullisimmin noin 1,8 - 3. Todetaan, että kuidusta muodostetun kankaan edullinen neliömetripaino on noin 12 - 71,8 g/m^2 (10 - 60 gsy), edullisemmin 12 - 35,9 g/m^2 (10 - 30 gsy) ja edullisimmin 12 - 29,9 g/m^2 (10 - 25 gsy). Todetaan, että 1 - 6 dpf:n kuidut ovat edullisia ja edullisimpia ovat 1,8 - 3 dpf:n kuidut käytettäväksi hydrofobisissa kankaissa, jotka ovat käyttökelpoisia vaippojen lahjekäänteissä ja vyötärönauhoissa.

US-patentissa 4 938 832 julkaistaan menetelmä hydrofobisen polyolefiinikuidun saattamiseksi kuntoon leikkaamista, karstaamista ja kuitukankaan tuotantoa varten oleellisesti kadottamatta vastaavan kuitukankaan hydrofobisia ominaisuuksia, saattamalla kuitu käsittelyyn, joka - kuten on selostettu viitaten eurooppalaiseen patenttihakemukseen 0 486 158 - käsittää neutraloidun fosforihappoesterin levittämisen antistaattisena aineena.

Eurooppalaisessa patenttihakemuksessa 0 516 412 julkaistaan hydrofobisten polyolefiinikuitujen pintakäsittely

niiden liukkauden ja antistaattisten ominaisuuksien parantamiseksi ja niiden käsittelyn helpottamiseksi valmistettaessa niistä hydrofobisia kuitukangastuotteita, levittämällä niiden pinnalle määrätty polyoli tai polyolijohdannainen ja neutraloitu fosforihappoesteri.

US-patentissa 3 983 272 julkaistaan menetelmä orgaanisten kuitujen liukkauden ja antistaattisten ominaisuuksien parantamiseksi, jolloin kuidut päällystetään koostumuksella, joka sisältää poly(diorganosiloksaanin), fosforiyhdisteen, joka kykenee tuottamaan kuituun antistaattiset ominaisuudet, ja haluttuaessa parafiinivahoja.

UK-patenttijulkaisussa 828 735 julkaistaan menetelmä hydrofobisten filamenttien voitelemiseksi, jotka on valmistettu synteettisistä lineaarisista hiilivetypolymeereista, erityisesti polypropyleenistä, jolloin suurin osa polymeerista on isotaktisessa muodossa, menetelmän ollessa tunnettu siitä, että filamentit saatetaan kosketukseen vesiliuoksen kanssa, joka sisältää vähintään yhden polymeeriaineen, joka sisältää toistuvat oksialkyleeniyksiköt.

On keksitty, että kalvottomilla hydrofobisilla kankailla, jotka koostuvat karstattavista, hydrofobisista polyolefiinikuiduista, on erityisesti käyttöä suojaavien tuotteiden suojaelementeissä. Suojaelementit, joilla ei ole kalvoja, ovat tunnettuja useista eduista.

Esimerkiksi monissa tapauksissa on edullista, että suojaava tuote tuottaa tekstiilivaatteen kaltaisen tunnun, pikemmin kuin "kalvomaisen" tunnun. Tämä koskee suojaavia vaatekappaleita, mukaan luettuna jätteiltä suojaavat tuotteet ja erityisesti vaipat. Keksinnön kalvottomat suojaelementit ovat tunnettuja vaatteenomaisesta, pehmeämmästä, miellyttävämmästä tunnusta kuin aikaisemman tekniikan tason mukaisten päällystettyjen elementtien tuottama tuntu; erityisesti mitä pienempi keksinnön suojaelementin valmistukseen käytetyn kuidun denieriarvo on, sitä pehmeämpi tuntu on.

Lisäksi kalvon poisjättäminen säästää kustannuksia ja

aikaa. Pääomakustannukset vähenevät ja energiaa säästyy, samalla kun kalvoon tarvittava materiaali säästyy samoin ja jätteen määrä vähenee vastaavasti. Lisäksi säästyy kokonainen prosessin vaihe ja kalvon levittämisestä mahdollisesti aiheutuvat virheet vältetään.

Lisäksi vielä pienemmän denieriarvon omaavan kuidun käyttö tai erilaisia denieriarvoja omaavien kuitujen käyttö, jolloin ainakin yksi denieriarvoista on pieni, tuottaa lisäetuja keksinnön suojaelementtikankaissa. On havaittu, että kun kankaan paino pidetään vakiona ja yhdenmukaisuus pysyy vähintään vertailukelpoisena, mainittu kuidun pienempi denieriarvo tai sekoitettu/pienempi denieriarvo pienentää huokoskokoa lisäten samalla keksinnön suojaelementtikankaiden hydrostaattisen paineen arvoa ja myös kankaan keskimääräistä veto-ominaisuutta. Lisäksi tällaisen kuidun pienemmän tai sekoitetun/pienemmän denieriarvon käyttö lisää myös kankaan yhdenmukaisuutta.

Tämän keksinnön mukaisesti suojaava tuote sisältää kalvottoman hydrofobisen suojaelementin. Tämä suojaelementti käsittää kuitukankaan ja kangas koostuu karstatuista ja sidostetuista hydrofobisista polyolefiinikatkokuiduista.

Ensimmäisessä edullisessa sovellutusmuodossa suojaelementtikankaan paino on vähintään noin 12 g/m^2 (10 gsy) ja oleellisesti kaikkien katkokuitujen dpf-arvo on enintään noin 2,0. Toisessa edullisessa sovellutusmuodossa kankaan veden hydrostaattisen paineen arvo on vähintään noin 60 mm ja vähintään noin 10 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0. Kolmannessa sovellutusmuodossa kankaan keskimääräinen huokoskoko on enintään noin 52 mikronia.

Edullisesti kuitujen mainittu polyolefiini on polypropyleeni. Mieluummin keksinnön suojaava tuote on jätteiltä suojaava tuote ja suojaelementti sisältää vähintään yhden jäsenen, joka on valittu ryhmästä, joka koostuu suojakäänteistä ja nestettä läpäisemättömästä vuorauskomponentista. Keksinnön erityisen edullisia jätteiltä suojaavia tuotteita ovat vaipat, joissa suojaelementit on tuotettu yhtenä tai

useampana seuraavista komponenteista, joita ovat vyötärönauhat, lahjekäänteet ja tällaiset vuorauskomponentit tai -kerrokset.

Termi "kalvoton", kuten sitä käytetään tässä keksinnön suojaelementtien ja kankaiden yhteydessä, viittaa suojaelementtejä ja -kankaita peittävän laminoinnin tai päällystekerroksen, kuten muovikalvon, puuttumiseen. Tässä mielessä tällaisiin kalvoihin ja kerroksiin sisältyvät kalvot ja kerrokset, jotka on saatu ekstrudoimalla kalvo- tai kerrosmateriaalin muodostama päällyste kankaan pinnalle käyttäen menetelmiä, kuten sulaekstruusiota, jolloin päällystemateriaali voidaan levittää kankaalle juoksevassa muodossa, minkä jälkeen se jähmettyy mainituksi kalvoksi tai kerrokseksi.

Kuitenkaan "kalvoton" ei sulje pois monien kankaiden, kuten kahden tai useamman kankaan muodostamien useiden kerrosten, läsnäoloa. Lisäksi "kalvoton" ei edellytä, että pintakäsittely puuttuu, esimerkiksi että ei toteuteta pintakäsittelyaineen levittämistä keksinnön käänteisiin ja kankaisiin ja/tai kuituihin, jotka muodostavat nämä käänteet ja kankaat. Siten keksinnön kalvottomiin käänteisiin ja kankaisiin ja kuituihin, joista nämä käänteet ja kankaat on valmistettu, sisältyvät myös tällaisen pintakäsittelyn saaneet käänteet, kankaat ja kuidut. Esimerkiksi yhdenmukaisesti tässä esitetyn kanssa keksinnön kuituihin ja kankaisiin sisältyvät kuidut ja kankaat, jotka sisältävät hydrofobisen pintakäsittelyaineen tai jotka on käsitelty hydrofobisella pintakäsittelyaineella, erityisesti hydrofobisella antistaattisella pintakäsittelyaineella.

Tässä käytettynä huokoskoolla ymmärretään keskimääräistä huokosen sädettä.

Lisäksi tässä käytettynä kankaan huokoskoko määritellään menetelmän mukaan, joka on esitetty julkaisussa "Automated Determination of Pore Volume Distributions and Related Properties", Textile Research Institute (TRI) Notes on Research, toim. tri H. G. Heilweil, Article No. 464, Septem-

ber, 1992, joka liitetään tähän kokonaisuudessaan viittauksena. Mittaukset voidaan suorittaa käyttäen TRI-kostuvuuslaitetta tai järjestelmää Gravimetric Absorbency System (GATS) (gravimetrinen nesteenimevyysjärjestelmä).

Tässä menetelmässä huokoskokojakautuman mittaus edellyttää kankaan onteloiden täyttämistä täyteen tilavuuteen nesteellä, joka muodostaa matalan laskevan kontaktikulman. Täytetystä kankaasta määritetään sitten huokosiin otetun nesteen kokonaistilavuus ja vaiheittainen painegradientti kohdistetaan sitten kankaaseen nostamalla kostutuskammiota.

Neste väistyy vain onteloista, jotka ovat suurempia kuin kriittinen huokoskoko (R), tietyllä paine-erolla (ΔP). Tämä tulos ilmaistaan käyttäen LaPlacen yhtälöä, joka on seuraava:

$$R = \frac{2\gamma \cos \emptyset}{\Delta P}$$

jossa γ on nesteen pintajännitys ja $\emptyset$ on laskeva kontaktikulma.

Yhdenmukaisesti edellä esitetyn kanssa kankaan huokoskoko voidaan laskea kankaan tiheydestä ja kankaan muodostavien kuitujen denieristä (tai deniereistä käytettäessä eri denieriarvon omaavia kuituja ja eri denieriarvon omaavien kuitujen suhteelliset osuudet tiedetään) menetelmän mukaan, joka on julkaistu seuraavassa julkaisussa: Cohen, "A Wet Pore-Size Model for Coverstock Fabrics", Hercules Incorporated, INDA Book of Papers, Baltimore, MD (1990). Käyttäen tämän menetelmän tuottamaa mallia, jossa käytetään myös gravimetristä nesteenimevyysjärjestelmää (GATS) kuten tässä on selostettu, voidaan määrittää kankaan tiheyden ja kuidun denierin erilaiset yhdistelmät halutun huokoskoon tuottamiseksi.

Edullisesti kuidut ovat katkokuituja ja niiden pituus on edullisesti noin 2,54 - 15,24 cm (1 - 6 tuumaa), edullisemmin noin 2,54 - 7,62 cm (1 - 3 tuumaa) ja vielä edullisemmin noin 3,18 - 5,08 cm (1 1/4 - 2 tuumaa).

Mieluummin kuidut sisältävät polyolefiinikuituja,

koostuvat niistä oleellisesti tai koostuvat niistä. Käyttökelpoisten polyolefiinien joukkoon kuuluvat homopolymeerit ja sekapolymeerit. Tässä yhteydessä sekapolymeerien ymmärretään sisältävän sekä ne polymeerit, jotka sisältävät kahdenlaisia monomeeriyksiköitä, sekä ne polymeerit, jotka sisältävän kolmenlaisia tai useammanlaisia erilaisia monomeeriyksiköitä, esim. terpolymeerit jne.

Lisäksi on ymmärrettävä, että viittaus polymeeriin, jolla on mikä tahansa määrätty monomeeriyksikkö, esim. viittaus tiettyyn polyolefiiniin, sulkee piiriinsä yhden tai useamman vielä muun aineosan läsnäolon mainitun monomeerin lisäksi. Esimerkiksi polypropyleeni sisältää usein jopa noin 10 paino-% yhtä tai useampia muita monomeeriyksiköitä, erityisesti olefiiniyksiköitä, kuten eteeniä, buteenia jne.

Se, onko tällaista lisämateriaalia todellakin läsnä, ja mitkä ovat sen määrät, voi olla tarkoituksellista määrätyistä syistä, esim. lopputuotteena saatavan kuidun tai filamentin yhtä tai useampaa toivottua ominaisuutta varten. Lisäksi tällaisen lisäaineen läsnäolo ja sen määrä voi johtua sattumanvaraisista olosuhteista, esim. puhtaudesta, joka on saatavissa käyttöä varten.

Keksinnön polyolefiineihin sisältyvät kiteiset polyolefiinit. Esimerkkejä homopolymeereista, joita voidaan käyttää, ovat propyleenin, eteenin, buteenin ja penteenin homopolymeerit. Keksinnön sekapolymeerit ovat sekapolymeereja, jotka sisältävät komonomeereina yhden tai useamman seuraavista aineista, jotka ovat propyleeni, eteeni, buteeni ja penteeni; tällaisten sekapolymeerien tapauksessa muihin olefiineihin, jotka ovat sopivia komonomeereina, sisältyvät alalla tunnetut olefiinit, kuten 1-buteeni, 2-buteeni, isobutyleeni, hekseeni, hepteeni, okteeni, 2-metyylipropeeni-1, 3-metyylibuteeni-1, 4-metyylipenteeni-1, 4-metyylihekseeni-1, 5-metyylihekseeni-1, bisyklo-(2,2,1)-2-hepteeni, styreeni ja metyylistyreeni. Komomeerien määrä, joka sisältyy näihin tuotteisiin, on alalla tunnettua.

Voidaan käyttää yhtä polyolefiinia tai kahta tai

useampaa polyolefiinia missä tahansa suhteellisissa määrissä, jotka ovat sopivia tuotteen saamiseksi, joka on tunnettu halutuista ominaisuuksista tiettyä tarkoitusta varten. Voidaan käyttää yhtä tai useampaa polymeeria yhdessä yhden tai useamman polyolefiinin kanssa.

Edullisia polyolefiineja ovat ne popypropyleenit (PP) ja polyeteenit (PE), mukaan luettuna suurpainepolyeteenit (LDPE), suurtiheyspolyeteenit (HDPE) ja lineaariset suurpainepolyeteenit (LLDPE), jotka ovat sopivia keksinnön karstattavia hydrofobisia kuituja varten. Muita edullisia polyolefiineja sekapolymeerien joukosta ovat ne eteenipropyleenisekapolymeerit, mukaan luettuna eteenin ja propyleenin lohkosekapolymeerit ja eteenin ja propyleenin satunnaissekapolymeerit, jotka ovat samoin tarkoituksenmukaisia.

Keksinnön kuidut voidaan tuottaa monokomponenttikonfiguraatioon, multikomponenttikonfiguraatioon (esim. kaksikomponenttikonfiguraatioon), mukaan luettuna tavanomaiset sisäkkäismultikomponenttikonfiguraatiot ja kyljittäismultikomponenttikonfiguraatiot ja multikonstituenttikonfiguraatiot (esim. matriisikonfiguraatio). Kun läsnä on monta polymeeria (mukaan luettuna mainitut yksi tai useampi polyolefiini), voidaan käyttää mitä tahansa sopivia polymeerien yhdistelmiä, mukaan luettuna multikomponentti- ja multikonstituenttikonfiguraatiot. Alan ammattilainen osaa määrittää vaivatta käytettävät polymeerien tyypit ja osuudet ilman työlästä kokeilua.

Erityisiin sopiviin hydrofobisiin polyolefiinikuituihin sisältyvät polyeteenikuidut, polypropyleenikuidut, polyeteeni/polypropyleeni-kaksikomponenttikuidut,polyeteeni/polyesteri-kaksikomponenttikuidut, polyeteeni/polypropyleeniseokset, polypropyleeni/polyeteeni-matriisikuidut, polyeteeni/polypropyleeni-polyeteeni-sekapolymeeri-matriisikuidut ja näiden kuitujen mikä tahansa yhdistelmä. Edulliset hydrofobiset kuidut ovat polypropyleenikuituja.

Kaupallisesti saatavissa oleviin polypropyleeneihin, joita voidaan käyttää, sisältyvät Himont 20 MFR, 10 MFR ja

12 MFR yhtiöltä Himont, USA, Wilmington, DE, ja Amoco 4 MFR- ja 9 MFR-pillerit yhtiöltä Amoco Chemical Company, Chicago, IL. Näillä polymeereilla on seuraavat ominaisuudet:

Polymeeri	Tyyppi	Tiheys[1] g/cm^3	Sulavirta[2] dg/min	Sulamispiste Vaiht.alue (°C)
Himont 20 MFR	PP	0,905	20	160 - 165
Himont 10 MFR	PP	0,905	10	160 - 165
Himont 12 MFR	PP	0,905	13	160 - 165
Amoco 4 MFR	PP	0,905	4	160 - 165
Amoco 9 MFR	PP	0,905	9	160 - 165

[1] ASTM D 792

[2] ASTM 1238.230 °C

Edullisiin kuituihin ja menetelmiin niiden valmistamiseksi sisältyvät kuidut ja menetelmät, jotka on kuvattu kanadalaisissa patenttihakemuksissa 2 120 103, 2 120 104 ja 2 120 105, eurooppalaisissa patenttihakemuksissa 0 486 158, 0 516 412, 0557 024 ja 0 552 013 ja US-patenteissa 4 938 832, 5 281 378 ja 5 318 735.

Kuidut voidaan tuottaa mihin tahansa konfiguraatioon tai konfiguraatioiden yhdistelmään, joka on sopiva keksinnön aiottua tarkoitusta varten. Konfiguraatioita, joita voidaan käyttää, ovat mainitut multikonstituentti- ja multikomponenttikonfiguraatiot ja pyöreä konfiguraatio, suorakulmainen konfiguraatio, koiranluunmuotoinen konfiguraatio, deltakonfiguraatio, kolmeliuskainen konfiguraatio ja timanttipoikkileikkauksen omaava konfiguraatio sekä kaksi tai useampi näistä konfiguraatioista.

Edullisesti keksinnön kuidut ovat hydrofobisia ja lämmön avulla sidostettavia. Keksinnön kuidut ovat myös mieluummin karstattavia, edullisesti kaupallisessa mittakaavassa, siten, että ne ovat sopivia kankaiden valmistamiseksi, erityisesti keksinnön kuitukankaiden valmistamiseksi.

Yksi keino keksinnön kuitujen muuttamiseksi karstattaviksi, samalla tuottaen tai säilyttäen hydrofobisuus, on näiden kuitujen käsittely yhdellä tai useammalla sopivalla hydrofobisella pintakäsittelyaineella, erityisesti sopivilla

hydrofobisilla antistaattisilla pintakäsittelyaineilla, joiden levittäminen kuiduille tuottaa tulokseksi kuituja, joille on tunnusomaista mainittu karstattavuus ja hydrofobisuus. Tarvittavat pintakäsittelykoostumukset voidaan levittää kuiduille ja kankaille sopivassa kohdassa niiden valmistuksen aikana, esimerkiksi tässä selostetun kanssa yhdenmukaisesti ennen kuidunvalmistuksen yhtä tai useampaa seuraavista vaiheista, jotka ovat ekstrudoimisvaihe, vetämisvaihe ja kiharrusvaihe, tai niiden aikana tai niiden jälkeen.

Tällaisiin sopiviin pintakäsittelyaineisiin ja käsittelyihin tällaisten pintakäsittelyaineiden levittämiseksi sisältyvät pintakäsittelyaineet ja käsittelyt, jotka on julkaistu eurooppallaisissa patenttihakemuksissa 0 486 158, 0 557 024 ja 0 516 412 ja US-patentissa 4 938 832.

Vastaavasti keksinnön kankaat ovat samaten edullisesti hydrofobisia ja myös edullisesti nestettä imemättömiä. Lisäksi keksinnön kankailla on erityistä käyttöä suojaavien tuotteiden suojaelementeissä, erityisesti hydrofobisissa suojaelementeissä. Erityisesti, levittämättä kalvoa niiden pinnalle kuten tässä on selostettu, niillä on erityistä käyttöä vastaavasti suojaavien tuotteiden kalvottomissa hydrofobisissa suojaelementeissä.

Keksinnön suojaaviin tuotteisiin sisältyvät suojavaatekappaleet, mukaan luettuna paidat, housut, puserot, takit ja erityisesti sairaalassa ja leikkaussalissa käytettävät päähineet, suojavaatteet ja kirurgin vaatteet (scrub apparel) sekä lakanat, leikkaussalin pöytäpeitteet ja Mayopöydän peitteet, tehdasvaatteet jne. Keksinnön edullisia suojaavia tuotteita ovat hygieniatuotteet, esim. jätteiltä suojaavat tuotteet, sopiviin jätteiltä suojaaviin tuotteisiin sisältyvät vaipat, erityisesti kertakäyttövaipat (mukaan luettuna aikuisten vaipat) ja terveyssuojatuotteet, kuten kuukautissuojat, pidätyskyvyttömyyssuojat ja vastaavat.

Keksinnön suojaelementit ovat elementtejä aineiden, kuten nesteiden ja jätteiden, kulun hidastamiseksi tai estämiseksi suojaavan tuotteen läpi tai sen ohi. Tällaisiin so-

piviin suojaelementteihin sisältyvät reunukset, suojakäänteet ja vuoraukset, erityisesti vyötärönauhat ja lahjekäänteet.

Edellä esitetyn kanssa yhdenmukaisesti keksinnön erityisen edullisia suojatuotteita ovat jätteiltä suojaavat tuotteet ja vastaavasti niitä varten erityisen edullisia suojaelementtejä ovat suojakäänteet, erityisesti lahjekäänteet ja vyötärönauhat, ja vuoraukset, erityisesti nestettä läpäisemättömät vuorauskomponentit.

Jätteiltä suojaavat tuotteet, mukaan luettuna keksinnön tuotteet, sisältävät yleensä nestettä läpäisemättömän vuorauskomponentin, kehon kanssa kosketuksessa olevan pinnan (joka voi olla kuitukangastyyppistä kangasta tai peitemateriaalia) ja nestettä imevän komponentin (so. ydinkomponentit, jollaiset tunnetaan alalla hyvin).

Nestettä imevä komponentti on edullisesti ydinkomponentti, joka sijaitsee kehon kanssa kosketuksessa olevan pinnan ja nestettä läpäisemättömän vuorauskomponentin välissä. Mieluummin nestettä imevä komponentti sisältää yhden kerroksen tai useampia kerroksia, jotka on muodostettu puristetusta absorbenttimateriaalista, kuten puumassasta, raionista, harsokankaasta, pehmopaperista tai vastaavasta, ja joissakin tapauksissa synteettisestä hydrofiilisestä materiaalista, kuten superabsorbenttijauheesta.

Keksinnön suojaava tuote sisältää kalvottoman hydrofobisen suojaelementin, joka puolestaan käsittää kuitukankaan. Tämä kangas koostuu edullisesti karstatuista ja sidostetuista hydrofobisista polyolefiinikatkokuiduista.

Suojaelementtikangas voi olla yksi kuitukerros tai -kudos. Vaihtoehtoisesti, kuten tässä on selostettu, tämä kangas voi olla valmistettu kahdesta tai useammasta kuitujen kerroksesta tai kudoksesta.

Keksinnön suojaavan tuotteen ensimmäisessä edullisessa sovellutusmuodossa suojaelementin kuitukankaan kaikkien tai oleellisesti kaikkien katkokuitujen dpf-arvo on enintään noin 2,0.

Keksinnön suojaavan tuotteen toisessa edullisessa sovellutusmuodossa vähintään noin 10-paino-%:lla, edullisemmin vähintään noin 20-paino-%:lla, edullisemmin vähintään noin 30-paino-%:lla, vielä edullisemmin vähintään noin 40-paino-%:lla, yhä vieläkin edullisemmin vähintään noin 50-paino-%:lla, vieläkin edullisemmin vähintään noin 60-paino-%:lla ja vielä edullisemmin vähintään noin 70-paino-%:lla ja vielä edullisemmin vähintään noin 80-paino-%:lla suojaelementin kuitukankaan katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0.

Keksinnön suojaavan tuotteen kolmannessa edullisessa sovellutusmuodossa suojaelementin kuitukankaan keskimääräinen huokoskoko on enintään noin 52 mikronia, edulllisemmin enintään noin 51 mikronia, vielä edullisemmin enintään noin 50 mikronia, vielä edullisemmin enintään noin 43 mikronia, vielä edullisemmin enintään noin 41 mikronia, vielä edullisemmin enintään noin 30 mikronia, vielä edullisemmin enintään noin 20 mikronia ja vielä edullisemmin enintään noin 17 mikronia. Keksinnön suojaelementtikankaan keskimääräisen huokoskoon erityisen edullinen vaihtelualue on noin 17 - 52 mikronia.

Silloin kun keksinnön suojaavien tuotteiden suojaelementtikankaat ovat tunnettuja usemmasta kuin yhdestä ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon ominaispiirteestä, niitä voidaan pitää esimerkkeinä mistä tahansa tai kaikista tällaisista sovellutusmuodoista.

Erityisesti viitaten ensimmäiseen ja toiseen suoritusmuotoon suojaelementtikankaan katkokuidun mainittu dpf-arvo on edullisemmin noin 1,9 tai vähemmän. Vielä edullisemmin mainittu dpf-arvo on noin 1,8 tai vähemmän ja vieläkin edullisemmin noin 1,7 tai vähemmän, edullisimmin tämä dpf-arvo on enintään noin 1,6 tai vähemmän. Vastaava edullinen dpf-minimiarvo näissä sovellutusmuodoissa on vähintään noin 0,5, edullisemmin vähintään noin 0,65, vielä edullisemmin vähintään noin 0,8 ja edullisimmin vähintään noin 1,0.

Myös keksinnön suojaelementtikankaiden tapauksessa

mukaan luettuna ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon suojaelementtikankaat, suojaelementtikangas voi sisältää kuituja, joilla on kaksi tai useampia erilaisia dpf-arvoja erilaisten dpf-arvoja omaavien kuitujen suhteellisten osuuksien vaihdellessa; tämä erilaisia dpf-arvoja omaavien kuitujen sisällyttäminen on erityisen edullista toisessa ja kolmannessa suoritusmuodossa. Keksinnön mainitut yksinkertaisen kerroksen tai kudoksen muodostavat suojaelementtikankaat ovat siten tunnettuja siitä, että kuiduilla on eri dpf-arvot, siten mainitut suojaelementtikankaat sisältävät tässä yksinkertaisessa kerroksessa eri dpf-arvon omaavia kuituja.

Koskien erilaisia dpf-arvoja omaavien kuitujen esimerkkejä, suojaelementtikangas voidaan valmistaa katkokuitujen yhdistelmästä, jossa noin 10 - 90 paino-%:lla kuiduista dpf-arvo on noin 0,5 - 2,0 ja noin 10 - 90 paino-%:lla kuiduista dpf-arvo on noin 2,2 - 4,0. Erityisesti suojaelementtikangas voidaan valmistaa katkokuitujen yhdistelmästä, jossa 10 - 90 paino-%:lla kuiduista dpf-arvo on noin 1,0 - 1,8 ja noin 10 - 90 paino-%:lla kuiduista dpf-arvo on noin 2,2 - 4,0. Tällaisiin erityisiin sopiviin yhdistelmiin sisältyvät yhdistelmät, joissa mainittujen pienempidenieristen kuitujen dpf-arvo on mikä tahansa seuraavista 1,0 tai 1,2 tai 1,4 tai 1,6 tai 1,8, kun taas suurempidenieristen kuitujen dpf-arvo on 2,2. Tällaisten 1,0, 1,2, 1,4, 1,6 tai 1,8 dpf:n kuitujen vastaavat yhdistelmät 3,0 dpf:n kuidun kanssa ovat myös sopivia.

1,6 ja 1,0 dpf:n kuitujen yhdistelmä on erityisen edullinen.

Vaihtoehtona tai lisäksi sille, että keksinnön suojaelementtikangas sisältää kuituja, joilla on eri dpf-arvot, keksinnön suojaelementtikangas, mukaan luettuna jälleen ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon kankaat, voi myös sisältää kuituja, jotka on muodostettu kahdesta tai useammasta erilaisesta polymeerista ja/tai polymeeriseoksista tai yhdistelmistä samaten eri suhteissa, esimerkiksi voidaan käyttää polypropyleenikuitujen ja polyeteenikuitujen

erilaisia suhteellisia osuuksia. Mainittu keksinnön yksinkertaisesta kerroksesta tai kudoksesta muodostuva suojaelementtikangas on siten tunnettu kuiduista, jotka on muodostettu erilaisista polymeereista ja/tai polymeeriseoksista tai -yhdistelmistä, joten ne sisältävät tällaisia kuituja, joilla on erilaiset koostumukset, tässä yksinkertaisessa kerroksessa.

Mitä tulee vielä keksinnön suojaelementtikankaisiin, mukaan luettuna mainitun ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon suojaelementtikankaat, nämä kankaat voidaan tuottaa kahdesta tai useammasta kuitujen kerroksesta tai kudoksesta. Tässä mielessä komposiittikankaat, jotka on sopivasti valmistettu kahdesta tai useammasta kuitujen kerroksesta tai kudoksesta, ovat sopivia keksinnön suojaelementtien kankaina.

Esimerkiksi joukko sidostamattomia kudoksia voidaan pinota, jolloin tuotetaan monikerroksinen kangas, joka sitten saatetaan sidostettavaksi edullisesti lämpötekniikan avulla, kuten tässä on selostettu. Yksi menetelmä tällaisen monikerroksisen kankaan tuottamiseksi on kerrostaa peräjälkeen karstatut kudokset liikkuvalla hihnalla ja sidostaa näin pinotut kerrokset toisiinsa.

Vaihtoehtoisesti monikerroksinen suojaelementtikangas voidaan valmistaa sidostamalla erikseen yksittäiset kerrokset, sitten sidostamalla näin aikaisemmin sidostetut kerrokset toisiinsa erillisessä myöhemmässä vaiheessa; myös tässä lämpösidostaminen on sopiva sekä ensimmäistä että myöhempiä vaiheita varten. Mainittujen karstattujen kudosten tapauksessa kukin kudos voidaan saattaa yksitellen sidostamisvaiheeseen, jolloin tulokseksi saadut kerrokset sidostetaan myöhemmin toisiinsa.

Keksinnön monta kerrosta käsittävien suojaelementtikankaiden tapauksessa yksi tai useampi kerroksista voi sisältää kuituja, joilla on vähintään kaksi erilaista dpf-arvoa. Lisäksi tai vaihtoehtoisesti kaksi tai useampi mainituista monista kerroksista voi kukin sisältää kuituja, joil-

la on erilainen dpf-arvo, so. monikerroksisen kankaan vähintään kaksi kerrosta voivat sisältää ensimmäisen kerroksen, joka koostuu ensimmäisen dpf-arvon omaavista kuiduista, ja toisen kerroksen, joka koostuu kuiduista, joilla on toinen erilainen dpf-arvo. Esimerkiksi mitä tulee erityisiin dpf-arvoyhdistelmiin, kuten tässä on selostettu, suojaelementtikankaalla voi olla kaksi kerrosta tai kudosta, joista toinen sisältää kuituja, joiden dpf-arvo on noin 1,0 - 1,8, ja toisen sisältää kuituja, joiden dpf-arvo on noin 2,2 - 4,0.

Keksinnön edullisia monikerroksia suojaelementtikankaita ovat kankaat, jotka koostuvat oleellisesti kahdesta kerroksesta, jotka on kumpikin valmistettu kuiduista, joilla on erilaiset dpf-arvot.

Vaihtoehtona tai lisäksi monille kerroksille tai kudoksille, jotka sisältävät erilaisen dpf-arvon omaavia kuituja, yksi tai useampi kerroksista tai kudoksista voi sisältää kuituja, jotka koostuvat erilaisista polymeereista ja/tai polymeeriseoksista tai -yhdistelmistä. Vielä lisäksi tai vaihtoehtoisesti kaksi tai useampi kerroksista tai kudoksista voi sisältää kuituja, jotka koostuvat erilaisista polymeereista ja/tai polymeeriseoksista tai -yhdistelmistä. Esimerkiksi kankaassa voi olla kaksi kerrosta tai kudosta, joista toinen sisältää polypropyleenikuituja ja toinen sisältää polyeteenikuituja.

Keksinnön suojaelementtikankaat, mukaan luettuna ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon kankaat, ovat edullisesti tunnettuja kankaan painosta, joka on vähintään noin 12 g/m^2 (10 gsy), edullisemmin vähintään noin 17,9 g/m^2 (15 gsy) ja edullisimmin vähintään noin 21,5 g/m^2 (18 gsy). Keksinnön suojaelementtikankaiden painon edullinen vaihtelualue on noin 12 - 59,8 g/m^2 (10 - 50 gsy) (tämä vaihtelualue on erityisen edullinen keksinnön toista suoritusmuotoa varten); edullisempi vaihtelualue on noin 17,9 - 35,9 (15 - 30 gsy) ja edullisin vaihtelualue on noin 21,5 - 27,5 g/m^2 (18 - 23 gsy).

Keksinnön suojaelementtikankaat, mukaan luettuna en-

simmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon kankaat, ovat edullisesti tunnettuja kankaan tiheydestä, joka on noin 0,01 - 0,15 g/cm^3. Edullisempi vaihtelualue on noin 0,05 - 0,15 g/cm^3 ja erityisen edullinen vaihtelualue on noin 0,07 - 0,15 g/cm^3.

Huokoskoko on ominaisuus, joka vaikuttaa keksinnön hydrofobisten kankaiden ja suojaelementtien tehokkuuteen niiden aiotussa tehtävässä, nimittäin esteinä kosteuden kulkeutumista vastaan. Tässä mielessä mitä pienempi huokoskoko on, sitä suurempi on vastustuskyky nesteen tunkeutumista vastaan. Edullisesti keksinnön suojaelementtikankaiden huokoskoko on sellainen, että se tuottaa "hengittävyys"-ominaisuuden, jolloin erityisesti huokoskoon tulee olla riittävän pieni siten, että estää nesteiden kulun, mutta riittävän suuri siten, että se sallii kaasujen, erityisesti ilman, kulun.

Vastaavasti kuidun denieri, kankaan paino ja kankaan tiheys ovat ominaispiirteitä, jotka kukin voivat vaikuttaa mainittuun kosteusestetoimintaan. Erityisesti mitä hienompia kuidut ovat, so. mitä pienempi kuidun denieri on, tai mitä pienempi kuidun dpf-arvo on, sitä kestävämpää kangas on nesteen kulkeutumista vastaan; tätä suojavaikutusta lisätään myös lisäämällä kankaan painoa ja lisäämällä kankaan tiheyttä.

Tässä mielessä kankaan tiheyteen voidaan vaikuttaa kankaan painon avulla. Erityisesti kankaan tiheuttä kontrolloidaan kalanterisidostamismallin ja kankaan painon avulla.

On olemassa käytännöllisiä näkökohtia, jotka rajoittavat kuidun dpf-arvoa, kankaan painoa ja kankaan tiheyttä, jotka voidaan saavuttaa ja joita voidaan käyttää. Kuitenkin ottaen huomioon osoitetut vaikutukset, jotka saadaan vaihtelemalla kuidun dpf-arvoa, kankaan painoa ja kankaan tiheyttä, kaikkia näitä kolmea voidaan vastaavasti manipuloida toistensa kompensoimiseksi siten, että saavutetaan suojavaikutuksen määrätty aste.

Erityisesti dpf-arvoa ja kankaan painoa voidaan siten

manipuloida toistensa kompensoimiseksi ja dpf-arvoa ja kankaan tiheyttä voidaan manipuloida toistensa kompensoimiseksi. Esimerkiksi suuremman dpf-arvon omaavien kuitujen käyttö voidaan kompensoida lisäämällä kankaan painoa ja/tai kankaan tiheyttä, kun taas vastaavasti kevyempi kangas ja/tai pienemmän tiheyden omaava kangas voidaan kompensoida käyttämällä ohuempia kuituja.

Edellä esitettyä vastaavasti ja yhdenmukaisesti tässä esitetyn kanssa koskien kankaan huokoskoon laskemista, sekä kankaan tiheyttä että siten kankaan painoa ja kuidun dpf-arvoa voidaan käyttää samaten kankaan huokoskoon kontrolloimiseksi. Erityisesti kuidun dpf-arvon pienentäminen ja kankaan tiheyden lisääminen vähentävät kumpikin huokoskokoa; kankaan tiheyden lisääminen kaventaa myös huokoskokojakautumaa.

Erityisesti kuidun dpf-arvoa - ja siten, kuten on todettu, kankaan painoa - ja kankaan tiheyttä voidaan manipuloida tietyn huokoskoon saamiseksi. Erityisesti jos kuidun denieriä suurennetaan siten, että huokoskoko ei suurene, tulokseksi saatu kangas voidaan tehdä siten, että sillä on suurempi kankaan tiheys, kun taas jos kankaan tiheyttä pienennetään, kompensaatio voidaan saada aikaa pienentämällä kuidun denieriä.

Siten voidaan käyttää kuidun dpf-arvon ja kankaan tiheyden erityisiä yhdistelmiä halutun huokoskoon saamiseksi keksinnön suojaelementtikuitukankaisiin. Tässä mielessä keksinnön suojaelementtikuitukankaisiin sisältyvät kankaat, joissa kankaan tiheys on noin 0,08 g/cm^3 ja jotka on valmistettu kuidusta, jonka dpf-arvo on noin 2,0. Mainittuihin kuitukankaisiin sisältyvät myös kankaat, joiden tiheys on noin 0,08 g/cm^3 ja jotka sisältävät noin 50/50 paino-% kumpaakin kuitua, joiden dpf-arvot ovat noin 1,0 ja noin 1,6. Lisäksi mainittuihin kuitukankaisiin sisältyvät kankaat, joiden tiheys on noin 0,08 g/cm^3 ja jotka sisältävät noin 50/50 paino-% kumpaakin kuitua, joiden dpf-arvot ovat noin 1,0 ja noin 2,0.

Lisäksi koskien kuidun denieriä ja kankaan tiheyttä keksinnön suojaavan tuotteen kolmannessa edullisessa suoritusmuodossa suojaelementtikuitukankaan tiheys on edullisesti noin 0,01 - 0,15 g/cm^3, edullisemmin noin 0,05 - 0,15 g/cm^3 ja vielä edullisemmin noin 0,07 - 0,15 g/cm^3. Mieluummin tässä kolmannessa suoritusmuodossa vähintään noin 10 paino-%:lla, edullisemmin vähintään noin 20 paino-%:lla, vielä edullisemmin vähintään noin 40 paino-%:lla, vielä edullisemmin vähintään noin 50 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0.

Koskien keksinnön suojaelementtien, mukaan luettuna keksinnön ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon suojaelementit, kuidun denierin ja kankaan painon erityisiä sopivia yhdistelmiä kuitujen dpf-arvo on edullisesti enintään noin 2,0, edullisemmin enintään noin 1,8 ja vastaava kankaiden paino on edullisesti vähintään noin 12 g/m^2 (10 gsy). Denierin ja painon vaihtelualueiden edullisena yhdistelmänä kuidun dpf-arvo on noin 0,5 - 2,0 ja vastaava kankaan paino noin 12 - 47,8 g/m^2 (10 - 40 gsy). Koskien denierin ja kankaan painon manipulointia tarvittavan huokoskoon saavuttamiseksi, näiden parametrien yhdistelmät ovat edullisesti sellaisia, että tuotetaan huokoskoko, joka on vähemmän tai yhtä suuri kuin noin 52 mikronia, kuten aikaisemmin on selostettu. Edullinen tuotettava vaihtelualue on noin 17 - 52 mikronia, kuten aikaisemmin on samoin selostettu.

Kuidun denierin ja kankaan painon edullisempina yhdistelminä kuitujen dpf-arvo on enintään noin 1,8 kankaan painon ollessa vähintään noin 23,9 g/m^2 (20 gsy). Vastaavat edullisemmat vaihtelualueet ovat noin 1 - 1,6 dpf ja 17,9 - 23,9 g/m^2 (15 - 20 gsy). Näiden edullisempien yhdistelmien tuottama huokoskoko on vastaavasti edullisemmin vähemmän tai yhtä suuri kuin noin 45 mikronia, edullisen vaihtelualueen ollessa noin 17 - 40 mikronia.

Koskien kuidun denierin ja kankaan painon erityisen edullisia yhdistelmiä kuitujen dpf-arvo on enintään noin 1,4

kankaan painon ollessa vähintään noin 17,9 g/m^2 (15 gsy). Vastaavat erityisen edulliset vaihtelualueet ovat noin 0,5 - 1,2 dpf ja 12 - 21,5 g/m^2 (10 - 18 gsy). Näiden erityisen edullisten yhdistelmien tuottama huokoskoko on vastaavsti erityisen edullisesti vähemmän tai yhtä suuri kuin noin 17 mikronia, jolloin edullisempi vaihtelualue on noin 17 - 30 mikronia.

Keksinnön kankaat, edullisesti lämmön avulla sidostetut kankaat, tuottavat edullisesti valuma-arvoja, jotka ovat tässä esitetyllä tavalla laskettuna yli 90 % tai noin 90 %. Toinen keino keksinnön kankaiden määrittämiseksi on niiden määrittäminen hydrostaattisen paineen arvon avulla.

Hydrostaattisen paineen ymmärretään määrittävän määrällisesti kuitujen ja kankaiden kestävyyttä määrätyn nesteen, esim. veden tai synteettisen virtsan, tunkeutumista vastaan pylväässä staattisen paineen alaisena; hydrostaattinen paine mittaa ilmakehän paineessa nesteen tuottaman paineen, jonka materiaali kestää ennen kuin se vuotaa, nesteen saavuttaman patsaan korkeutena ennen sen tunkeutumista materiaaliin. Tässä mielessä mitä korkeampi nouseva nestepatsas on, sitä suurempi on materiaalin kestävyys nesteen tunkeutumista vastaan ja siten sitä suurempi on myös hydrostaattisen paineen arvo.

Tähän arvoon vaikuttavat kaksi tekijää ovat kuitujen osoittama hylkiminen käytettävää nestettä vastaan ja kankaan rakenne. Sopiva keino hydrostaattisen paineen arvon määrittämiseksi on tutkittavan näytteen asettaminen nestepatsaan alle ja näytteen saattaminen nestepaineen vaikutuksen kohteeksi lisäämällä mainittua painetta vakionopeudella, kunnes nestepisara tunkeutuu näytteen läpi.

Hydrostaattisen paineen arvo voi vaihdella nesteen mukaan, jota käytetään mittauksen suorittamiseksi; esimerkiksi vesi tuottaa suurempia hydrostaattisen paineen arvoja kuin synteettinen virtsa. Käytettäessä synteettistä virtsaa, arvo ilmaistaan tässä synteettisen virtsan hydrostaattisen paineen arvona.

Tässä mielessä on ymmärrettävää, että synteettinen virtsa on jätteiltä suojaavien tuotteiden alalla standardoitu aine, jolla on koostumukseltaan ja ominaisuuksiltaan (esim. pintajännityksen osalta) spesifinen ja yhdenmukainen huolimatta lähteestä. Erityisesti mitä tulee pintajännitykseen, on lisäksi ymmärrettävä, että tämä ominaisuus voi huonontua ajan kuluessa ja synteettisen virtsan testaaminen voi olla välttämätöntä ennen käyttöä, jotta varmistetaan, että sen pintajännitys on tarvittavalla tasolla.

Synteettinen virtsa, jota voidaan käyttää synteettisen virtsan hydrostaattisen paineen arvon määrittämiseksi, on Syn-Urine (Part No. JA130), joka on saatavissa yhtiöltä Endovations Arrow, Reddin, PA. On myös ymmärrettävä, että synteettisen virtsan hydrostaattisen paineen arvot, kuten tässä on julkaistu ja selostettu, on määritetty käyttäen tätä synteettistä virtsaa.

Mitattaessa hydrostaattista painetta käyttäen vettä, keksinnön suojaelementtikankaiden, mukaan luettuna ensimmäisen, toisen ja kolmannen sovellutusmuodon suojaelementtikankaat, hydrostaattisen paineen arvo on vähintään noin 60 mm. Edullisemmin hydrostaattisen paineen arvo on vähintään noin 80 mm, vielä edullisemmin vähintään noin 100 mm ja vielä edullisemmin vähintään noin 130 mm. Erityisen mielellään keksinnön suojaelementtikankaiden veden hydrostaattisen paineen arvo on vähintään noin 160 mm.

Keksinnön kuituja ja kankaita voidaan valmistaa tavanomaisen tekniikan avulla käyttäen tavanomaisia laitteita. Erityisesti voidaan käyttää standardivälineitä ekstruusion ja sitä seuraavien prosessien toteuttamiseksi.

Yhtenä sopivana menetelmänä polymeeri tai polymeerit, esim. polyolefiinirakeet ja/tai -pelletit, voidaan saattaa sekoitukseen, esim. mekaaniseen sekoitukseen, kuten kuivasekoitukseen tai sekä sekoitukseen että sulatukseen ennen syöttämistä ekstruuderiin. Vaihtoehtoisesti polymeeri tai polymeerit voidaan yksinkertaisesti syöttää ekstruuderiin ilman tällaista sekoitusta ensin.

Ekstruuderissa polymeeri tai polymeerit saatetaan sekoitukseen, sulatukseen ja kuumentamiseen, sitten se/ne ekstrudoidaan sieltä filamenttien muodossa. Tällainen ekstruusio, jota seuraa prosessointi, voidaan toteuttaa sekä kaksivaiheissa "pitkäkehruu"-prosessissa että yksivaiheisessa "lyhytkehruu"-prosessissa; tässä mielessä on ymmärrettävää, että termejä "lyhytkehruu" ja "pitkäkehruu" käytetään tässä niiden alallla yleisesti ymmärrettyjen merkitysten mukaisesti.

Erityisesti tunnetut prosessit katkokuitujen valmistamiseksi sisältävät kaksivaiheisen "pitkäkehruu"-prosessin ja yksivaiheisen "lyhytkehruu"-prosessin. Pitkäkehruuprosessi käsittää ensin kuitujen sulaekstrudoinnin tyypillisellä kehruunopeudella, joka on 500 - 3 000 m/min ja tavallisemmin riippuen kehrättävästä polymeerista nopeudella 500 - 1 500 m/min. Lisäksi toisessa vaiheessa, jonka toimintanopeus on tavallisesti 100 - 250 m/min, nämä kuidut vedetään, kiharretaan ja leikataan katkokuiduiksi. Yksivaiheinen lyhytkehruuprosessi käsittää polymeerin muuttamisen katkokuiduiksi yhdessä vaiheessa, jossa tyypillinen kehruunopeus on 50 - 200 m/min. Yksivaiheisen prosessin tuottavuutta lisätään käyttämällä noin 5 - 20 -kertaa suurempaa kapillaarien lukumäärää kehruusuuttimessa verrattuna siihen, mitä tyypillisesti käytetään pitkäkehruuprosessissa. Esimerkiksi kehruusuuttimet tyypillistä kaupallista "pitkäkehruu"-prosessia vasten voisivat sisältää suunnilleen 50 - 4 000 kapillaaria ja kehruusuuttimet tyypillistä kaupallista "lyhytkehruu"-prosessia varten voisivat sisältää suunnilleen 500 - 100 000 kapillaaria. Tyypillinen lämpötila kehruusulatteen ekstruusiota varten näissä prosesseissa on noin 250 - 325 °C. (Niiden prosessien tapauksessa, joissa tuotetaan kaksikomponenttifilamentteja, kapillaarien lukumäärä viittaa ekstrudoitavien filamenttien lukumäärään eikä tavallisesti kapillaarien lukumäärään kehruusuulakkeessa. Edulliset menetelmät katkokuidun valmistamiseksi on kuvattu US-patenteissa 5 281 378 ja 5 318 735 ja eurooppalaisessa patenttihakemuksessa 0 552

013.

Koskien edellä esitettyä riippumatta siitä, käytetäänkö lyhytkehruuta vaiko pitkäkehruuta, näin ekstrudoidut filamentit vedetään, kiharretaan, sitten leikataan hydrofobisten katkokuitujen saamiseksi, joilla on valittu denieri. Jotta katkokuiduista saadaan hydrofobisia ja karstattavia, filamentin pinnalle voidaan levittää sopiva hydrofobinen pintakäsittelykoostumus tai -koostumuksia käsittelyn aikana, esimerkiksi ennen yhtä tai useampaa vaihetta, jotka ovat ekstruusiovaihe, vetovaihe ja kiharrusvaihe, tai yhden tai useamman mainitun vaiheen aikana tai yhden tai useamman mainitun vaiheen jälkeen; edullisesti hydrofobinen pintakäsittelyaine levitetään kehruun aikana ja toinen pintakäsittelyaine levitetään kihartamisen jälkeen.

Edullisesti kuidulle levitetään hydrofobinen pintakäsittelyaine, joka sisältää edullisesti antistaattisen aineen ja voiteluaineen. Pintakäsittelyaine voidaan levittää avivointiaineena, päällystekerroksena tai kumpanakin näistä. Yksi edullinen pintakäsittelyaine käsittää fosforihappoesterin amiinisuolan tai alkalimetallisuolan ja polysiloksaanin. Tällaiset pintakäsittelyaineet on kuvattu US-patentissa 4 938 832 ja eurooppalaisessa patenttihakemuksessa 0 486 158.

Edullisena menettelynä toteutetaan seuraavaa:

(a) ennen vetämistä kehruufilamentti käsitellään tehokkaalla määrällä, joka on edullisesti noin 0,09 - 0,6 % laskettuna kuidun painosta, ensimmäistä muuntavaa koostumusta (avivointiainetta), joka sisältää

(i) 0 - noin 40 % (edullisemmin noin 20 - 40 %) painon mukaan vähintään yhtä neutraloitua fosforihappoesteriantistaattia, jolla on kaava

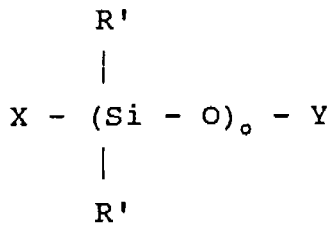
$$(Alk\text{-}O)_n - \overset{O}{\overset{\|}{P}} - (OR)_m$$

jossa Alk on itsenäisesti alkyyliryhmä, edullisesti 1 - 8 hiiliatomia sisältävä alkyyliryhmä ja edullisemmin 1 - 4 hiiliatomia sisältävä alkyyliryhmä;

R on amiinisuola tai alkalimetallisuola;

n ja m ovat itsenäisesti positiivisia lukuja, jotka ovat vähintään noin 1 ja joiden summa on noin 3 ja

(ii) noin 60 - 100 paino-% vähintään yhtä polysiloksaanivoiteluainetta, jota esittää kaava:



jossa X ja Y ovat toisistaan riippumatta hydrofobinen kemiallinen pääteryhmä, kuten alempi alkyyliryhmä;

R' on itsenäisesti alkyyliryhmä, edullisesti metyyliryhmä ja

o on positiivinen luku vaihtelualueelta noin 10 - 50 tai suurempi;

(b) kihartamisen jälkeen filamentti käsitellään tehokkaalla määrällä, joka on edullisesti noin 0,05 - 0,8 % kuidun painon mukaan, toista muuntavaa koostumusta (päällystekerrosta), joka sisältää

(i) noin 50 - 100 paino-% antistaattista ainetta, kuten edellä on määritelty ja

(ii) 0 - noin 50 paino-% voiteluainetta, kuten edellä on määritelty, riittävässä määrin, jotta saadaan lopullinen kumulatiivinen konsentraatio, joka on noin 0,01 - 1 %, edullisesti 0,03 - 0,8 % laskettuna kuidun painosta.

Erityisen mielellään avivointiaine on mainitun antistaattisen aineen ja voiteluaineen seos ja päällyste sisältää pelkästään antistaattisen aineen ilman voiteluainetta. Edullinen antistaattinen aine on Lurol ASY, George A. Goulston Co., Monroe, NC; vastaavasti silikonit ovat edullisia voiteluaineita, joista yksi on LE-458HS, yhtiö Union Carbide Chemical and Plastics Company Inc., Danbury, CT.

Muita edullisia hydrofobisia pintakäsittelyaineita ovat pintakäsittelyaineet, jotka on julkaistu eurooppalaisissa patenttihakemuksissa 0 516 412 ja 0 557 024.

Keksinnön hydrofobisia ja karstattavia kuituja voidaan käyttää keksinnön asiaankuuluvan hydrofobisen kankaan, erityisesti kuitukankaan valmistamiseksi.

Erityisesti kuidut voidaan saattaa kankaiksi käyttäen esimerkiksi karstausta. Viitaten tässä selostukseen, joka koskee kankaiden valmistusta erilaisen dpf-arvon omaavista kuiduista ja/tai erilaisista polymeerikoostumuksista muodostetuista kuiduista, niin tällä tavoin erilaisia katkokuituja voidaan sekoittaa keskenään, sitten saattaa karstausmenetelmään tarvittavien kudosten saamiseksi.

Näin valmistetut kudokset voidaan saattaa sidostettavaksi; tässä mielessä yksi kudos voidaan sidostaa itsensä kanssa (esim. keksinnön yksikerroksisen suojakäännekankaan saamiseksi) tai kaksi tai useampia kudoksia voidaan sidostaa toisiinsa monikerroksisen kankaan saamiseksi. Sidostaminen toteutetaan edullisesti lämpötekniikan avulla, kuten kalanterisidostamisen tai ilman avulla tapahtuvan sidostamisen avulla, jolloin saadaan kuitukankaita, joilla on asiaankuuluvat valitut kankaan painot. Tämä käsittely voidaan toteuttaa kaupallisella linjanopeudella keksinnön suojakäännekankaiden tuottamiseksi.

Kuten tässä on selostettu keksinnön komposiittirakenteiset tai monikerroksiset suojakäännekankaat, erityisesti kuitukankaat, voidaan tuottaa kuitujen kahdesta tai useammasta kerroksesta. Kuten on huomautettu, mainittuja kuitukudoksia voidaan käyttää asiaankuuluvien kerrosten tuottamiseksi esimerkiksi sidostamalla monta kudosta lämmön avulla tässä selostetun tekniikan avulla komposiittikankaiden saamiseksi.

Tässä selostettujen menetelmien mukaisesti saatuja kankaita voidaan käyttää kalvottomina suojakäänteinä keksinnön jätteiltä suojaavissa tuotteissa tai niiden valmistamiseksi. Tässä mielessä kankaat voidaan tuottaa tuotteisiin tarvittavina käänteinä; itse jätteiltä suojaavat tuotteet voidaan valmistaa tavanomaisin keinoin.

Keksinöä, mukaan luettuna keksinnön kuidut ja kankaat

ja erityisesti suojakäännekankaat, kuvataan seuraavissa esimerkeissä, jotka on tuotettu keksinnön edustamiseksi eikä niitä ole tarkoitettu keksinnön piiriä rajoittaviksi. Ellei toisin mainita, näiden esimerkkien kuidut valmistettiin tuotantonopeudella täysikokoisessa tehtaassa; ellei toisin mainita, kaikki prosentit, osat jne. esitetään painon mukaan.

Keksinnön kuitujen ja kankaiden testaukseen käytetyt menetelmät

Esimerkkien kuitujen ja kankaiden ominaisuuksien määrittämiseksi käytettiin seuraavia testausmenetelmiä.

1. Kankaan valumatesti

Kalanteroidun kankaan näytekappale, jonka koko on 27,5 x 12,5 cm, pannaan karkea puoli ylöspäin kahden Eaton-Dikeman #939 -paperiarkin (koko 12,5 x 26,9 cm) päälle. Näyte ja kaksi paperiarkkia pannaan pahvin päälle, joka on 10° kallellaan, ja näyte asetetaan siten, että pitempi sivu on kallistuman suunnassa. Erotussuppilon kärki asetetaan 2,5 cm:n päähän kankaan yläpinnasta ja 2,5 cm:n päähän kankaan yläpuolelle keskelle näytettä, paperipyyhe, jonka paino tunnetaan, asetetaan poikittain ja 0,625 cm:n päähän näytteen alaosasta.

Sitten erotussuppilo täytetään 25 ml:lla synteettistä virtsaa. Näin täytetyn suppilon sulkuhana avataan; tuloksesi saatu valuma kerätään paperipyyhkeelle, joka punnitaan lähimpään 0,1 g:aan.

Edellä esitetty menetelmä toistetaan viisi kertaa ja keskimääräinen nestevaluma kankaasta ilmoitetaan valuma-%:na. Mitä suurempi valuma-%:n arvo on, sitä suurempi on kankaan hydrofobisuus.

Tämän testin tulokset esitetään taulukossa 4 tässä esitettyjen esimerkkien osalta.

2. Hydrostaattisen paineen testi

Tässä menetelmässä käytetään muunnettua "Suter"-laitetta vaihtoehtona laitteelle AATCC 1952-18 British Standard 2823.

Hydrostaattinen paine kohdistetaan näytteen päälle ja

sitä kontrolloidaan nostamalla vesipatsasta vakionopeudella, joka on 290 cm^3/min. Tätä testiä voidaan käyttää sekä kuidun että kankaan testauksessa.

Ensin mainitun tapauksessa käytetään 5 g:n (± 0,10 g) näytettä, joka koostuu kuivasta käsinkarstatusta katkokuidusta, käyttäen apuna katkokuitutelinettä. Katkokuitutelineen sisähalkaisija on 3,7 cm ja pituus 3,0 cm ja siinä on seula yläpäässä ja tulppa, jossa on monta reikää, veden virtauksen sallimiseksi telineen läpi. Kuidut puristetaan tiukasti tähän näytetelineeseen ja tulppa pannaan pylvään päälle.

Vesipatsaan vaikutukselle alttiiksi saatettavan kuidun alan halkaisija on 3,7 cm. Peili kiinnitetään siten, että kuitunäytteen alapuolta voidaan tarkastella ja peili säädetään siten, että on mahdollista nähdä monta reikää käsittävä tulppa.

Tutkittavasta kankaasta käytetään 10 cm x 10 cm:n suuruista näytettä, jolloin kangasnäytteen telineellä on samat dimensiot kuin kuitunäytteen telineellä. Näyte pannaan kangasnäytteen telineeseen, joka kiinnitetään pylvään alustaan.

Pylvään korkeus näyteseulan yläpuolella on 60 cm x 3,7 cm (sisähalkaisija). Vettä lisätään pylvääseen yläpäässä olevan reiän kautta, jonka halkaisija on 0,5 cm, 2,0 cm:n päästä näyteseulan yläpuolelta; halkaisijaltaan 0,50 cm:n tyhjennysreikä on asetettu 0,5 cm:n päähän pylvään näyteseulan yläpuolelle veden poistamiseksi jokaisen testin jälkeen.

Menetelmä aloitetaan tukkimalla pylvään tyhjennysreikä. Vettä pumpataan pylvääseen mainitulla nopeudella, 290 cm^3/min, kunnes vuoto tapahtuu näytteen läpi, so. kunnes ensimmäisen vesipisaran havaitaan putoavan. Tässä kohdassa veden lisääminen pysäytetään välittömästi ja vesipatsaan korkeus mitataan millimetreinä (mm).

Sitten pylväs avataan ja kuivataan. Märkä näyte otetaan pois ja kammio ja peili kuivataan perusteellisesti.

Tämä menetelmä toistetaan viisi kertaa. Näin saatujen arvojen keskiarvo ilmoitetaan nestepatsaan korkeutena millimetreinä.

Tätä testiä, jossa toteutettiin veden avulla, käytettiin kuituihin ja kankaisiin esimerkissä 10 ja kankaaseen esimerkeissä 11 ja 12, kuten tässä jäljempänä on selostettu. Mainittujen esimerkkien 11 ja 12 osalta tulokset esitetään taulukoissa 5 ja 6.

3. Muunnettu hydrostaattisen paineen testi

Tämä testi on samanlainen kuin edellä esitetty hydrostaattisen paineen testi, paitsi että se käsittää niiden olosuhteiden jäljittelyn, joille neste joutuu alttiiksi vaipan lahjekäänteessä.

Käytetty laite muunnetun hydrostaattisen paineen testauksen toteuttamiseksi on suorakulmainen pleksilasisäiliö, jonka korkeus on 25 cm, pituus 13,8 cm ja leveys 16,2 cm. Tässä säiliössä on nestettä varten osasto, jonka dimensiot ovat 19,38 x 13,8 x 16,2 cm; säiliössä on myös 10 cm leveä ja 5 cm korkea näyteikkuna etupuolella ja 7,5 cm:n päässä laitteen alustasta.

Kangasnäytteen pitämiseksi paikallaan laitteessa on näyteikkunan ulkopuolella ja sen yläpuolella pleksilasista valmistettu näytteen peite, jonka koko on 17,5 x 16,25 cm ja jota pitää paikallaan 7 pulttia siipimuttereiden avulla. Näistä pulteista kaksi sijaitsee siten, että yksi on 2,5 cm ikkunan kummankin kulman yläpuolella ja kolme pulttia sijaitsee 9,375 mm ikkunan alapuolella, yksi pultti kummassa pohjakulmassa ja kolmas keskellä; loput kaksi pulttia ovat 5 cm näyteikkunan alaosan alapuolella, yksi kummankin ikkunan alakulman alapuolella. Ikkunan peitteeseen on kiinnitetty 1 mm x 5 mm:n kumitiiviste ikkunan ympärille vuodon estämiseksi.

Laitteen etupuolen oikealle puolelle on kiinnitetty 20 cm:n viivotin nestepatsaan korkeuden mittaamiseksi. Viivotin on asetettu siten, että nestepatsaan nollapiste on ikkunan alaosassa, siten mitattava nestepatsaan korkeus on 0

mm:sta 177 mm:iin.

Nestettä sisältävä osasto on varustettu sisääntuloputkella, jotta neste voidaan pumpata sisään. Tämä sisääntuloputki, jonka sisähalkaisija on 12,5 mm, on asetettu nestettä sisältävän osaston takapuolen pohjasta 5 cm:n päähän keskelle. Laitteen täyttämiseksi käytetään Masterflex model 7518-10 - ja model 7526-00 -nestepumppua.

Kangasnäytettä pidetään paikallaan näyteikkunassa peitteen avulla. Nestettä pumpataan nesteosastoon nopeudella 540 ml/min, kunnes vuoto tapahtuu kangasnäytteen läpi.

Kun viivotin on asetettu, kuten on todettu, nestepatsaan korkeus mitataan uritetun näyteikkunan alaosasta säiliön yläosaan. Testi toistetaan viisi kertaa ja näin saatujen tulosten keskiarvo ilmoitetaan nestepatsaan korkeutena millimetreinä, erityisesti synteettisen virtsan hydrostaattisen paineen arvona, kun käytetty neste on synteettistä virtsaa.

Tämän testin tulokset, erityisesti aika vuotoon (min) ja synteettisen virtsan hydrostaattisen paineen arvo, kuten edellä on selostettu, esitetään taulukossa 1 tässä esitettyjen esimerkkien osalta.

4. Nesteenimevyysaikaa koskeva testi (ASTM D-1117-79)

Tämä testi, jossa käytetään tähän kokonaisuudessaan viitteenä sisältyvän ASTM D-1117-79:n menettelyjä, on toinen testi, joka mittaa hydrofobisuutta. Aste, johon kuidut kostuvat, määritetään aikana, joka tarvitaan, että 5 g näytettä, löyhästi pakattuna 3 g:n verkkokoriin, vajoaa vedenpinnan alapuolelle.

Tätä testiä käytettiin esimerkin 10 kuidun testaamiseksi, kuten tuossa esimerkissä jäljempänä kuvataan.

5. Vaipan vuotoa koskeva testi

Tässä kokessa vaippa, joka on muotoiltu siten kuin se olisi laitettu vauvalle, asetetaan valkoisen suodatinpaperin päälle ja sille levitetään synteettistä virtsaa nopeudella 540 mm/min putken kautta, joka on asetettu vaipan keskelle. Siten levitetään 4 60 ml:n erää synteettistä virtsaa neljän minuutin välein.

Jokaisen erän jälkeen tehdään havainnot vuodosta vaipan lahjekäänteiden ympäriltä. Vuoto huomioidaan tahroina suodatinpaperilla.

Tämän testin tulokset esitetään taulukossa 2 tässä esitettyjen esimerkkien ja kontrollien osalta. Jokaisen esimerkin tapauksessa esimerkin kangasta käytettiin suojaavana lahjekäänteenä vaipassa, jolla oli kaupallinen absorbettiydin; kontrolli 1 oli Huggies® Pull Up -vaippa, jossa ei ollut lahjekäänteitä, ja kontrolli 2 oli Ultra Pampers Phases® -vaippa, jossa oli kalvolla päällystetyt lahjekäänteet.

6. Koheesiotesti (ASTM D-4120-90)

Tämä testi, jossa käytetään tähän kokonaisuudessaan viitteenä sisältyvän ASTM D-4120-90:n menettelyjä, osoittaa kuitujen kykyä pysyä yhdessä mittaamalla voima, joka tarvitaan, jotta kuidut saadaan liukumaan niiden pituussuunnassa. Esilankaa, hahtuvaa tai topsia venytetään tietty pituus kahden rullaparin väliin, jolloin kumpikin pari liikkuu eri kehänopeudella.

Venytysvoimat rekisteröidään; koenäytteet punnitaan sitten ja lineaarinen tiheys lasketaan. Venytyslujuuden, laskettuna venytystä vastustavana voimana lineaarisen tiheyden yksikköä kohden, katsotaan olevan dynaamisen kuidun koheesion mitta.

Tämän testin tulokset esitetään taulukossa 2, sarakkeessa, jonka otsikko on "Koheesio", tässä esitettyjen esimerkkien osalta.

7. Poikittaissuunnan lujuustesti (ASTM D1117-80)

Tämä testi, jossa käytetään tähän kokonaisuudessaan viitteenä sisältyvän ASTM D-1117-80:n menettelyjä, mittaa kuitujen poikittaissuunnan murtolujuutta käyttäen Instron-laitetta (CRT-Constant Rate of Traverse Tensile Test Machine) seuraavissa koeolosuhteissa:

Karstan nopeus: 5,0 cm/min
Ristipään nopeus: 12,5 cm/min
Mittauspituus: 12,5 cm
Venytysnopeus: 40 %/min.

Koenäytteet ovat leveydeltään 25 mm ja pituudeltaan 180 mm ja kustakin näytteestä tutkittiin viisi osanäytettä. Tulokset ilmoitetaan keskimääräisenä murtokuormituksena grammoina/tuuma.

Kuten juuri edellä esitetyn koheesiotestinkin tapauksessa tämän testin tulokset esitetään taulukosa 3 määrättyjen esimerkkien osalta otsikon "Poikkisuunnan lujuus" alla.

Esimerkki 1

Valmistettiin polypropyleenikuidut käyttäen kaksivaiheista prosessia. Polymeeriseos, jota käytettiin, sisälsi polypropyleeniä, 0,10 % Irgafos 168:aa (Ciba Geigy Corporation, Ardsley, NY) ja 0,20 % titaanioksidia.

Ensimmäisessä vaiheessa nämä aineosat sekoitettiin perusteellisesti, sitten ne syötettiin painovoiman avulla ekstruuderiin, siellä seos kuumennettiin, sitten ekstrudoitiin ja kehrättiin poikkileikkaukseltaan pyöreäksi multifilamenttikuiduksi sulalämpötilan ollessa 280 - 300 °C. Ennen sulattamista ekstruuderin syöttökurkussa seosta peitettiin typpivaipalla.

Sula tuote ekstrudoitiin standardin 1068-reikäisen kehruusuulakkeen läpi nopeudella 759 m/min, jolloin saatiin 3,0 dpf:n (3,3 dtex) filamentti; sulat filamentit jäähdytettiin yhden tuuman matkalla kehruusuulakkeen pinnasta. Hydrofobinen avivointiseos levitettiin kehrätylle kuidulle, jolloin mainitun seoksen määrä oli sellainen, että se tuotti 0,30 % kokonaispainosta määritettynä tulokseksi saadun käsitellyn kuidun kuivapainosta; tämä avivointiaine koostui 1 : 3 -seoksesta, jossa oli antistaattista ainetta (Lurol ASY, George A. Goulston Co.) ja silikonivoiteluainetta (LE-458HS, Union Carbide Chemical and Plastics Company, Inc.) laimennettuna veteen siten, että seoksessa oli 3,0 % kiinteätä ainetta.

Toisessa vaiheessa tulokseksi saadut jatkuvat filamentit vedettiin yhdessä dpf-arvoon 2,2 (2,42 dtex) käyttäen 1,65 x mekaanista vetosuhdetta, tehokkaan vedon ollessa 90 %. Vedetyt rohtimet kiharrettiin siten, että saatiin 113,97

kiharaa/10 cm (29 kiharaa/tuuma) käyttäen mäntäekstruuderilaatikkoa höyryn kanssa; tässä tapauksessa kuidut kiharrettiin siten, että niille saatiin riittävästi koheesiota karstausta varten. Kihartamisen jälkeen kuituihin lisättiin vielä Lurolia siten, että sen määräksi saatiin 0,1 % kokonaispainosta määritettynä tulokseksi saatujen käsiteltyjen kuitujen kuivapainosta; sitten kuidut leikattiin katkokuiduksi, jonka pituus oli 37,5 mm.

Sitten tämä katkokuitu karstattiin ja sidostettiin käyttäen laitetta ja menetelmiä, jotka on kuvattu julkaisussa Legare, R. J., "Thermal Bonding of Polypropylene Fibers in Nonwovens", 1986 TAPPI Synthetic Fibers for Wet System and Thermal Bonding Applications, Boston Park Plaza Hotel & Towers, Boston, MA, October 9 - 10, 1986. Tämä artikkeli liitetään tähän viitteenä kokonaisuudessaan.

Tässä menetelmässä katkokuitu karstattiin tavanomaiseksi kuitukudokseksi linjanopeudella 76,25 m/min (250 jalkaa/min). Näistä kudoksista kolme orientoitiin ja pinottiin yksinkertaisen kudoksen muodostamiseksi, jonka paino oli 27,6 g/m^2 (23 gsy).

Sitten kudos sidostettiin käyttäen timanttimallista martiontikalanteritelaa ja sileätä telaa, jolloin telojen lämpötila oli 156 - 175 °C ja telan paine 420 N/lineaarinen cm (240 naulaa/lineaarinen tuuma). Näin kalanteroitu kudos muutettiin kankaaksi, jolla oli todettu kankaan paino, 27,6 g/m^2 (23 gsy); testejä varten kangas leikattiin koenäytteiksi.

Esimerkin 1 kuitu ja kangas määritettiin hydrofobisiksi, kuten taulukoiden 1 ja 4 tiedot osoittavat (tässä tapauksessa huonon hydrofobisuuden omaavan kankaan hydrostaattinen paine on 30 mm tai vähemmän).

Taulukko 2 esittää kahden erilaisen vaipan tuloksia, jolloin kummassakin vaipassa käytettiin esimerkin 1 kangasta vaipan suojaavana lahjekäänteenä. Kummassakaan tapauksessa ei ilmennyt vuotoa lahjekäänteen ympärillä synteettisen virtsan neljän 60 ml:n annoksen jälkeen.

Esimerkin 1 kuidun ja kankaan fysikaaliset ominaisuudet esitetään taulukossa 3 ja mainitussa taulukossa 4.

Esimerkki 2

Tätä esimerkkiä varten valmistettiin kuidut ja kangas kehräämällä, prosessoimalla ja sidostamalla kalanterin avulla, kuten esimerkissä 1 on esitetty, paitsi että tuotetun kankaan paino oli 24 g/m^2 (20 gsy). Kuten taulukoissa 1 ja 4 esitetyt hydrostaattisen paineen arvot ja valuma-arvot osoittavat, lämmön avulla sidostetulla kankaalla oli hyvä hydrofobisuus.

Esimerkki 3

Tässä esimerkissä kuitu ja kangas valmistettiin myös kuten esimerkissä 1, paitsi että tuotetun kankaan paino oli 20,4 g/m^2 (17 gsy). Tässäkin tapauksessa nesteen hydrostaattisen paineen arvot ja valuma-%:n arvot taulukoissa 1 ja 4 osoittavat, että tästä kuidusta lämmön avulla sidostettu kangas oli hydrofobista ja tuotti hyvän hydrofobisuuden. Kuten esimerkissä 1 taulukko 2 osoittaa, että kahden erilaisen vaipan testeissä, kun vaipoissa oli lahjekäänteet tästä päällystämättömästä suojakankaasta, vaipat eivät vuotaneet lahjekäänteiden ympäriltä synteettisen virtsan neljän 60 ml:n annoksen jälkeen.

Esimerkki 4

Tätä esimerkkiä varten kehruu, prosessointi ja kalanterisidostaminen toteutettiin kuten esimerkissä 1, paitsi että kehruukuitu käsiteltiin 1,8 dpf:n (1,98 dtex) katkokuiduksi ja vetosuhde, jota käytettiin tämän kuidun prosessoinnin aikana oli 1,90x, kuten esimerkissä 1 lopputuotteena saadun, lämmön avulla sidostetun kankaan paino oli 27,6 g/m^2 (23 gsy). Tämä kangas tuotti myös hyvän hydrofobisuuden, kuten taulukoissa 1 ja 4 annetut nesteen hydrostaattisen paineen arvot ja valuma-%-arvot osoittavat.

Esimerkki 5

Tätä esimerkkiä varten kuitu oli samaa kuin esimerkissä 4; valmistetun kankaan paino oli kuitenkin 24 g/m^2 (20 gsy). Taulukoissa 1 ja 4 esitetyt arvot osoittavat myös,

että kangas tuotti hyvän hydrofobisuuden.

Esimerkki 6

Tässä esimerkissä kuitu on myös samaa kuin esimerkissä 4, mutta tässä tapauksessa valmistetun kankaan paino oli 20,4 g/m^2 (17 gsy). Taulukoissa 1 ja 4 esitetyt arvot osoittavat myös tässä tapauksessa, että kangas tuotti hyvän hydrofobisuuden.

Esimerkki 7

Tätä esimerkkiä varten kehruu, prosessointi ja kalanterisidostaminen toteutettiin kuten esimerkissä 1, paitsi että kehruukuitu käsiteltiin 1,6 dpf:n (1,76 dtex) katkokuiduksi ja vetosuhde, jota käytettiin tämän kuidun prosessoinnin aikana oli 2,24x. Kuten esimerkissä 1 lopputuotteena saadun, lämmön avulla sidostetun kankaan paino oli 27,6 g/m^2 (23 gsy).

Taulukoissa 1 ja 4 esitetyt arvot osoittavat jälleen, että kangas tuotti hyvän hydrofobisuuden. Kuten esimerkkien 1 ja 3 tapauksessakin taulukko 2 osoittaa, että kahden erilaisen vaipan testit, kun mainituissa vaipoissa oli tästä kankaasta valmistetut lahjekäänteet, eivät osoittaneet vuotoa lahjekäänteiden ympärillä synteettisen virtsan neljän 60 ml:n annoksen jälkeen.

Esimerkki 8

Tässä esimerkissä kuitu oli samaa kuin esimerkissä 7; tuotetun kankaan paino oli kuitenkin 24 g/m^2 (20 gsy). Kangas osoitti hyvää hydrofobisuutta, kuten taulukoista 1 ja 4 voidaan nähdä. Kuten esimerkkien 1, 3, 7 ja 8 tapauksessakin taulukko 2 osoittaa, että kahden vaipan testit, kun vaipoissa oli lahjekäänteet tästä kankaasta, eivät osoittaneet vuotoa lahjekäänteen ympärillä synteettisen virtsan neljän 60 ml:n annoksen jälkeen.

Esimerkki 9

Tässä esimerkissä kuitu on myös samaa kuin esimerkissä 7; tässä tapauksessa valmistetun kankaan paino oli kuitenkin 20,4 g/m^2 (17 gsy). Taulukon 1 esittämät tulokset osoittavat myös hyvää hydrofobisuutta.

Esimerkki 10

Tässä käytettiin pilottiluokan tehdasta. Polypropyleenikuidut kehrättiin 2,38 dpf:n (2,618 dtex) filamentiksi, jonka pinnalle levitettiin 0,30 % hydrofobisen avivointiaineen seosta, joka oli samaa kuin esimerkissä 1.

Kehruukuitu käsiteltiin 1,6 dpf:n (1,76 dtex) katkokuiduksi vetämällä kerhuukuitu vetosuhteessa 1,65 tehokkaan vedon ollessa 90 %; vedettyihin kuituihin lisättiin vielä 0,10 % Lurol ASY:a kihartamisen jälkeen. Katkokuitu karstattiin ja kalanterisidostettiin lämmön avulla linjanopeuden ollessa 76,2 m/min (250 jalkaa/min) kankaaksi, jonka paino oli 27,6 g/m^2 (23 gsy).

Tässä esimerkissä neste, jota käytettiin hydrostaattisen paineen arvon määrittämiseksi, oli vesi. Tällöin veden hydrostaattisen paineen arvo kuidun tapauksessa oli 272 mm, kankaan tapauksessa 122 mm. Kuidun tapauksessa vajoamisaika oli yli 24 tuntia.

Esimerkki 11

Tässä esimerkissä käytettiin esimerkin 1 menetelmiä seuraavalla tavalla poiketen.

Esimerkiksi ekstrudoimalla kehruusuulakkeesta saadun filamentin dpf-arvo oli 2,8 (3,08 dtex). Lisäksi kuidun valmistuksen kaksiosaisen prosessin toisessa vaiheessa käytettiin mekaanista vetosuhdetta 2,8x ja filamentit vedettiin siten, että niille saatiin erilaiset denieriarvot toivomuksen mukaan; vastaavasti karstaus- ja sidostamisvaiheissa yksittäisten kudosten ja tulokseksi saadun kankaan painot vaihtelivat myös, kuten oli toivottu. Näin saatujen kuitujen denieriarvot ja näistä kuiduista valmistettujen kankaiden painot esitetään taulukossa 5.

Erityisesti kuten taulukossa 5 esitetään, kankaiden painot vaihtelivat välillä 19,7 - 28,0 g/m^2 (16,4 - 23,3 gsy) ja ne oli valmistettu kuiduista, joiden dpf-arvot olivat 1,0 - 2,2 dpf (1,1 - 2,42 dtex); näistä kankaista leikattiin testinäytteet ja niistä testattiin identtisesti hydrofobisuus veden avulla käyttäen tässä ensimmäiseksi selostettua

hydrostaattisen paineen testiä, so. mainittua AATCC 1952-18:n muunnelmaa.

Tämän testauksen tulokset esitetään samaten taulukossa 5. Kuten tässä taulukossa esitetyt tiedot osoittavat, yhdistelmä, joka käsittää pienemmän denierin omaavat kuidut ja suuremman kankaan painon, tuottaa suuremmat hydrostaattisen paineen arvot.

Esimerkki 12

Tässä esimerkissä kuidut, kankaat ja näytteet valmistettiin ja testattiin kuten esimerkissä 11, paitsi että valmistettiin kuituja, joilla oli kaksi erilaista denieriarvoa, so. 1,0 dpf (1,1 dtex) ja 1,6 dpf (1,76 dtex) ja kankaat valmistettiin näiden kuitujen seoksista. Kankaiden valmistuksessa sekoitettiin eri denieriarvon omaavat katkokuidut, sitten ne saatettiin karstaus- ja sidostusvaiheeseen; käytettiin eri denieriarvon omaavien kuitujen erilaisia suhteellisia osuuksia ja näistä erilaisista seoksista valmistettujen kankaiden paino oli 24 g/m^2 (20 gsy).

Tämän esimerkin tiedot esitetään taulukossa 6. Kuten niistä käy ilmi, kankaan hydrostaattinen paine lisääntyi kun kankaassa oli lisääntynyt määrä 1,0 dpf:n kuituja.

Taulukko 1. Kankaan hydrofobisuus mitattuna synteettisen virtsan avulla käyttäen muunnettua hydrostaattisen paineen testiä.

Esim.	Kankaan paino g/m² gsy	Kuidun denieri dpf	Aika vuotoon min	Hydrostaattinen paine vuodon alkaessa mm
1	27,5 23	2.2	3.9	93
2	23,9 20	2.2	3.4	89.4
3	20,3 17	2.2	3.1	74.2
4	27,5 23	1.8	3.7	96.2
5	23,9 20	1.8	3.4	86
6	20,3 17	1.8	2.7	64.6
7	27,5 23	1.6	3.9	101
8	23,9 20	1.6	3.5	90.2
9	20,3 17	1.6	3.4	79.4

Taulukko 2. Vaipan vuotamista koskevat tiedot.

Esimerkki	Tyyppi Lahje-käänne	Synteettinen virtsa ml/annos	Vuodon esiintyminen lahjekäänteen ympärillä
Kontrol-li 1	Ei käännettä	60	Ei vuotoa
		60	Vuoto
		60	Vuoto
		60	Vuoto
Kontrol-li 2	Kangas + kalvo	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 1	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 1 toisto	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 3	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 3 toisto	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 7	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 7 toisto	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 8	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
Esim. 8 toisto	Vain kangas	60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa
		60	Ei vuotoa

Taulukko 3. Kankaan ja kuidun ominaisuudet.

Esim.	Denieri/ filamentti	Kiharuus/ tuuma	cm	Koheesio	Kankaan paino gsy	g/m^2	Poikittaissuunnan lujuus
1	2.2	25	9,8	5.5	23	27,5	548
2	2.2	"	"	"	20	23,9	454
3	2.2	"	"	"	17	20,3	340
4	1.8	26	10,2	5.8	23	27,5	586
5	1.8	"	"	"	20	23,9	480
6	1.8	"	"	"	17	20,3	397
7	1.6	28	11,0	6.9	23	27,5	454
8	1.6	"	"	"	20	23,9	451
9	1.6	"	"	"	17	20,3	406

Taulukko 4. Kankaan ja kuidun hydrofobisuusominaisuudet.

Esimerkki	Valuma kankaasta, %
1	95
2	96
3	97
4	96
5	97
6	97
7	98
8	96

Taulukko 5.

Denieri/filamentti	Neliömetripaino g/m^2	gsy	Hydrostaattinen paine mm
1	20,1	16.8	128
1	21,4	17.9	122
1	22,4	18.7	125
1	23,8	19.9	110
1	24,8	20.7	139
1	26,3	22.0	155
1	27,7	23.2	167
1.3	20,2	16.9	115
1.3	21,5	18.0	103
1.3	22,6	18.9	103
1.3	24,0	20.1	121
1.3	25,1	21.0	120
1.3	26,4	22.1	123
1.3	27,6	23.1	131
1.6	19,9	16.6	72
1.6	21,3	17.8	79
1.6	22,7	19.0	88
1.6	23,9	20.0	98
1.6	25,2	21.1	102
1.6	26,3	22.0	112
1.8	19,6	16.4	77
1.8	21,6	18.1	91
1.8	22,4	18.7	90
1.8	23,7	19.8	96
1.8	25,0	20.9	98
1.8	26,7	22.3	116
1.8	27,9	23.3	102
2.2	20,5	17.1	76
2.2	21,1	17.6	68
2.2	22,7	19.0	72
2.2	23,8	19.9	80
2.2	25,0	20.9	73
2.2	26,7	22.3	91
2.2	27,6	23.1	76

Taulukko 6. Hydrostaattinen paine, kun kysymyksessä on kangas, joka painaa 24 g/m^2 (20 gsy) ja on valmistettu 1,0 dpf:n ja 1,6 dpf:n kuitujen seoksista.

1,6 dpf:n kuitu, %	1,0 dpf:n kuitu, %	Hydrostaattinen paine, mm
100	0	88
95	5	90
90	10	92
85	15	94
80	20	96
75	25	98
70	30	100
65	35	102
60	40	104
55	45	106
50	50	108
45	55	110
40	60	112
35	65	114
30	70	116
25	75	118
20	80	120
15	85	123
10	90	125
5	95	127
0	100	129

Tämä patenttihakemus on läheisesti yhteydessä brittiläiseen väliaikaiseen patenttihakemukseen 93-174902, jätetty elokuun 23. päivä, 1993, josta prioriteetti on vaadittu ja joka liitetään tähän kokonaisuudessaan viitteenä.

Lopuksi vaikka keksintö on kuvattu viitaten erityisiin välineisiin, materiaaleihin ja sovellutusmuotoihin, pitäisi ottaa huomioon, että keksintöä ei ole rajoitettu julkaistuihin yksityiskohtiin ja se ulottuu kaikkiin ekvivalentteihin, jotka sisältyvät patenttivaatimusten piiriin.

Patenttivaatimukset

1. Suojaava tuote, joka sisältää kalvottoman hydrofobisen suojaelementin, t u n n e t t u siitä, että kalvoton hydrofobinen suojaelementti käsittää kuitukankaan, jonka paino on vähintään noin 12 g/m^2 (10 gsy) ja joka koostuu karstatuista ja sidostetuista hydrofobisista polyolefiinikatkokuiduista, jolloin oleellisesti kaikkien katkokuitujen dpf-arvo on enintään noin 2,0.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että oleellisesti kaikkien katkokuitujen dpf-arvo on enintään noin 1,8.

3. Suojaava tuote, joka sisältää kalvottoman hydrofobisen suojaelementin, t u n n e t t u siitä, että kalvoton hydrofobinen suojaelementti käsittää kuitukankaan, joilla veden hydrostaattisen paineen arvo on vähintään noin 60 mm ja joka koostuu karstatuista ja sidostetuista hydrofobisista polyolefiinikatkokuiduista, jolloin vähintään 10 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0.

4. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaan keskimääräinen huokoskoko on enintään noin 52 mikronia.

5. Suojaava tuote, joka sisältää kalvottoman hydrofobisen suojaelementin, t u n n e t t u siitä, että kalvoton hydrofobinen suojaelementti käsittää kuitukankaan, joka koostuu karstatuista ja sidostetuista hydrofobisista polyolefiinikatkokuiduista ja jonka keskimääräinen huokoskoko on enintään noin 52 mikronia.

6. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 3 - 5 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että katkokuitu koostuu kuiduista, joilla on vähintään kaksi erilaista dpf-arvoa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että noin 10 - 90 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on noin 0,5 - 2,0 ja noin 10 - 90 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on noin 2,2 - 4,0 dpf.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että noin 10 - 90 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on noin 1,0 - 1,8 ja noin 10 - 90 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on noin 2,2 - 4,0 dpf.

9. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 6 - 8 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukangas käsittää kerroksen, joka koostuu kuiduista, joilla on vähintään kaksi erilaista dpf-arvoa.

10. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 6 - 8 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukangas käsittää vähintään kaksi kerrosta, vähintään kahdesta kerroksesta ensimmäinen kerros koostuu kuiduista, joilla on ensimmäinen dpf-arvo, ja vähintään kahdesta kerroksesta toinen kerros koostuu kuiduista, joilla on toinen dpf-arvo, jolloin ensimmäinen dpf-arvo on erilainen kuin toinen dpf-arvo.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukangas on kaksi kerrosta käsittävä kangas, joka koostuu oleellisesti ensimmäisestä kerroksesta ja toisesta kerroksesta.

12. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 3 - 11 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että vähintään noin 30 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että vähintään noin 40 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että vähintään noin 50 paino-%:lla katkokuiduista dpf-arvo on enintään noin 2,0.

15. Minkä tahansa edellä esityistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että se on jätteiltä suojaava tuote.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kalvoton hydrofobinen suojaelementti käsittää vähintään yhden jäsenen, joka on valittu ryhmästä, joka koostuu suojakäänteistä ja nestettä läpäisemättömistä vuorauskomponenteista.

17. Patenttivaatimuksen 15 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että se on vaippa, jossa kalvoton hydrofobinen suojaelementti käsittää vähintään yhden jäsenen, joka on valittu ryhmästä, joka koostuu lahjekäänteistä, vyötärönauhoista ja nestettä läpäisemättömistä vuorauskomponenteista.

18. Patenttivaatimuksen 15 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että se on valittu ryhmästä, joka koostuu paidoista, housuista, puseroista, takeista, sairaalassa ja leikkaussalissa käytettävistä päähineistä, sairaalassa ja leikkaussalissa käytettävistä suojavaatteista, sairaalassa ja leikkaussalissa pidettävistä vaatteista, lakanoista, leikkaussalipöydän peitteistä, Mayo-pöydän peitteistä, teollisuusvaatteista, kuukautissuojista ja pidätyskyvyttömyyssuojista.

19. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1, 2 ja 4 - 18 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaalla veden hydrostaattisen paineen arvo on vähintään noin 60 mm.

20. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että katkokuidut käsittävät polyolefiinin, jolla on hydrofobinen antistaattinen pintakäsittelyaine.

21. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että oleellisesti kaikki katkokuidut ovat pituudeltaan noin 2,54 - 7,62 cm (1 - 3 tuumaa).

22. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että polyolefiini käsittää polypropyleenin.

23. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaan neliömetripaino on noin 12 - 59,8 g/m^2 (10 - 50 gsy).

24. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kui-

tukankaan keskimääräinen huokoskoko on enintään noin 43 mikronia.

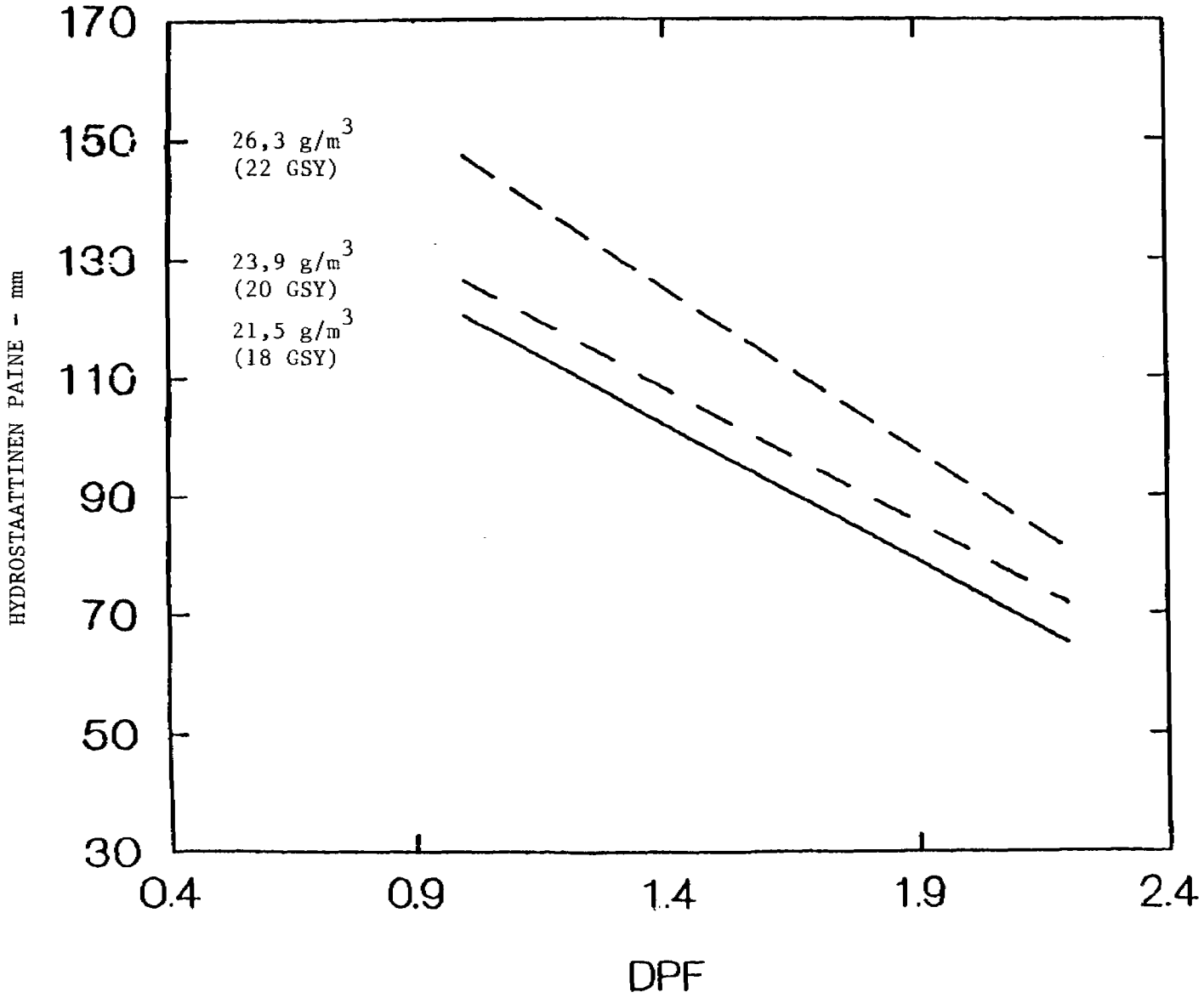
25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaan keskimääräinen huokoskoko on enintään noin 41 mikronia.

26. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaan tiheys on noin 0,01 - 0,15 g/cm^3.

27. Patenttivaatimuksen 26 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaan tiheys on noin 0,05 - 0,15 g/cm^3.

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kuitukankaan tiheys on noin 0,07 - 0,15 g/cm^3.

DPF:N VAIKUTUS HYDROSTAATTISEEN PAINEESEEN KUIDUN OLLESSA KYSYMYKSESSÄ



DPF:N VAIKUTUS HYDROSTAATTISEEN PAINEESEEN KUIDUN OLLESSA KYSYMYKSESSÄ

