(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 973018 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 973018

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
C08J 7/04
A61L 15/60
H01B 7/28

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.01.1996**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **16.07.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.09.1997**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **23.01.1996 PCT/NL1996/000039**

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

23.01.1995 NL 9500118
15.06.1995 NL 1000572
16.05.1995 US 442417

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Stockhausen GmbH & Co. KG,** Bäkerpfad 25, 47805 Krefeld, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Kroesbergen, Aalbertus Pieter,** Netherlands, ALANKOMAAT, (NL)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

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

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

Tehokkaan absorbentin omaava substraatti, menetelmä sen valmistamiseks i sekä sen käyttö

Substrat med effektiv absorbent, förfarande för framställning därav sa mt dess användning

SUPERABSORBENTTIMATERIAALILLA VARUSTETTU SUBSTRAATTI, MENETELMÄ SEN VALMISTAMISEKSI JA SEN KÄYTTÖ

Tämä keksintö koskee substraattia, joka on varustettu superabsorbenttimateriaalilla, menetelmää sen valmistamiseksi, menetelmää superabsorbenttimateriaalin valmistamiseksi ja lisäksi substraatin käyttöä erilaisissa tuotteissa.

Erilaisissa sovellutuksissa käytettäviä superabsorbenttimateriaaleja on ollut olemassa vuosikymmenten ajan. Tällaiset superabsorbenttimateriaalit kykenevät sitomaan moninkertaisesti oman painonsa nestettä, erityisesti vettä, joskus jopa 100 kertaa oman painonsa.

Tällaisten materiaalien superabsorbointikapasiteetti perustuu turpoamiseen. Materiaalit muodostuvat ainakin osittain silloittuneista polymeeriketjuista, jotka sisältävät suuren määrän COOH-ryhmiä. Joutuessaan kosketukseen veden tai vesipitoisen nesteen kanssa vetyatomit pilkkoutuvat pois ja muodostuu COO^--ryhmiä. Nämä negatiivisesti varautuneet karboksylaattiryhmät hylkivät toisiaan, jolloin silloittunut polymeeri muodostaa kolmiulotteisen verkon, johon vesimolekyylit jäävät vangituiksi. Vesimolekyylit pysyvät superabsorbenttimateriaalissa vetysiltojen avulla. Materiaalin (osittainen) silloittuminen on oleellista sen tehokkuuden kannalta, koska "erilliset" polymeeriketjut liukenisivat yksinkertaisesti nesteeseen sen sijaan, että absorboisivat sen.

Superabsorbenttimateriaalit esiintyvät jauheina tai kuituina. Jauheiden etu on, että niillä on merkittävästi suurempi absorptiokapasiteetti kuin kuiduilla johtuen niiden merkitsevästi suuremmasta pinta-alasta. Superabsorbenttikuidut ovat lisäksi kalliimpia.

Jauheet levitetään tavallisesti substraatille, joka puolestaan prosessoidaan edelleen lopputuotteeksi. Erityisissä tapauksissa jauheet prosessoidaan myös suoraan. Jauheen suuri haittapuoli on kuitenkin se, että se aiheuttaa pölyamistä ja pölyhaittaa sekä jauheella päällystettyjen

substraattien valmistuksessa että noiden substraattien tai irtonaisten jauheiden itsensä valmistuksessa. Pölyhaitta ei ole vain hyvin epämiellyttävää, vaan se aiheuttaa myös materiaalihäviötä ja siten jätettä ja on lisäksi haitaksi jauheiden kanssa työskentelevien terveydelle.

Siten tämän keksinnön kohde on sellaisen superabsorbenttimateriaalilla varustetun substraatin tuottaminen, jolla ei ole edellä todettuja haittapuolia.

Tämä saavutetaan keksinnön avulla valmistamalla substraatti antamalla sopivien monomeerien polymeroitua katalyytin läsnäollessa polymeeriliuoksen saamiseksi, lisäämällä silloite tahnamaisen koostumuksen saamiseksi, sen jälkeen levittämällä koostumus substraatille tai substraattiin ja antamalla levitetyn koostumuksen kuivua ja silloittua, jolloin saadaan superabsorbenttimateriaalilla varustettu substraatti.

Keksinnön vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa polymeroinnin sijasta polymeeriliuos voidaan myös valmistaa liuottamalla jo muodostetut polymeerit veteen tai vesipitoiseen liuottimeen ja lisäämällä sitten vain silloite. Näin saatu koostumus voidaan sitten jälleen levittää sopivalle substraatille.

Tavanomainen menetelmä superabsorbenttijauheen valmistamiseksi käsittää sopivien monomeerien ja silloitteen lisäämisen yhdessä ja niiden saattamisen polymeroitumaan katalyytin läsnäollessa. Tällä tavalla saatu polymeeri geeliytetään ja kuivataan ja sen jälkeen jauhetaan jauheeksi. Kuva 1 esittää kaavamaista luonnosta superabsorbenttijauheen valmistusvaiheista aikaisemman tekniikan mukaisesti.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä silloitusvaihetta ei kuitenkaan toteuteta polymeroinnin aikana, vaan vain sen jälkeen. Silloittaminen tapahtuu juuri ennen polymeeriliuoksen ja silloitteen seoksen levittämistä, sen aikana tai sen jälkeen. Superabsorbenttiominaisuudet omaava materiaali valmistetaan sitten kuivaamalla. Kuva 2 esittää keksinnön mukaista menetelmää kaavamaisessa muodossa.

Tämän keksinnön menetelmän toteuttamisjärjestyksen etu on, että pölyhaittaa ei enää ilmene superabsorbenttimateriaalin levittämisen aikana substraatille tai substraattiin eikä substraatin itsensä prosessoinnin aikana. Näin estetään myös ylimääräisen jätteen esiintyminen.

Haluttaessa koostumukseen voidaan lisätä myös muita lisäaineita juuri ennen silloitteen lisäämistä, samanaikaisesti sen kanssa tai sen jälkeen. Tällaisten lisäaineiden tarkoitus on esimerkiksi koostumuksen viskositeetin muuttaminen, jolloin koostumuksen levittäminen helpottuu, materiaalin substraattiin tarttumisen parantaminen, superabsorbenttimateriaalin pehmittäminen, jolloin myös tarttuminen paranee, johto-ominaisuuksien lisääminen tai koostumuksen saaminen vaahtoavaksi joko levittämisen jälkeen tai sen aikana.

Lisäaineet, jotka muuttavat koostumuksen viskositeettia, voidaan valita esimerkiksi akrylaateista, polyuretaanista tai niiden yhdistelmistä. Viskositeetin muuttaminen voi olla välttämätöntä otettaessa huomioon erityiset menetelmät koostumuksen levittämiseksi substraatille. Silkkipainotekniikassa voi olla toivottavaa erityisissä tapauksissa, että levitetty määrä materiaalia ei valu tai se valuu vain hitaasti. Levittämisnopeuteen voidaan vaikuttaa lisäämällä viskositeettia.

Lisäaineita, jotka parantavat superabsorbenttimateriaalin tarttumista substraattiin, ovat esimerkiksi polyamidit (PA), polyeteeni (PE), eteenivinyyliasetaatti (EVA) tai niiden yhdistelmät. Nämä materiaalit tarttuvat suhteellisen hyvin yleisesti käytettyihin substraatteihin. Sisällyttämällä niitä superabsorbenttimateriaaliin voidaan parantaa sen tarttumista. Tällaiset tarttumista lisäävät aineet voidaan myös järjestää päällystekerroksena substraatille ennen tahnamaisen koostumuksen levittämistä. Tarttumista voidaan myös tehostaa lisäämällä pehmitteitä. Sopivia pehmitteitä ovat edullisesti pehmitteet, jotka kopolymeroituvat superabsorbenttimateriaalin kanssa siten, että ne eivät voi diffundoi-

tua polymeerista esimerkiksi kaapelin eristeeseen. Pehmitteet varmistavat, että saatu superabsorbenttimateriaali ei kovetu, jolloin se voisi helposti irrota substraatista.

Materiaalin tai lopputuotteen johtokyvyn parantamiseksi siihen voidaan sekoittaa esimerkiksi nokea (hiiltä) tai muuta johtavaa materiaalia.

Sopivia vaahdotusaineita ovat esimerkiksi Servo Amfolyt JA 140™, Nekanil™ tai niiden yhdistelmät. Vaahdon muodossa olevan absorbenttimateriaalin etu on se, että pinta-ala suurenee merkitsevästi. Tällöin turpoamiskapasiteetti lisääntyy samaten, koska vesimolekyyleillä on helpompi pääsy polymeeriverkoston karboksyyliryhmiin ja ne voivat siten hydrolysoitua nopeammin.

Periaatteessa mikä tahansa polymeeri, jolla on sopivat turpoamisominaisuudet, voidaan prosessoida edellä kuvatulla tavalla tahnamaiseksi koostumukseksi, joka voidaan levittää substraatille. Erityisen suositeltavia ovat kuitenkin polyakrylaatit, edullisesti natriumilla tai ammoniumilla neutraloidut akryyliamidit ja selluloosan kaltaiset polymeerit. Sopiva silloite lisätään riippuen polymeerista. Tämän alan ammattimies kykenee valitsemaan sopivat silloitteet käyttäen keskimääräistä ammattitietouttaan.

Periaatteessa voidaan käyttää mitä tahansa haluttua materilia substraattina, mikäli superabsorbenttimateriaalin tarttuminen siihen on mahdollista. Esimerkkejä substraateista ovat kankaat, kuitukankaat, paperi, kalvot, esimerkiksi muovi- tai metallikalvot, teippimateriaali, esimerkiksi alumiiniteippi, tai myös vaseliininkaltaiset täyteyhdisteet. Tasaisten substraattien lisäksi voidaan käyttää myös säikeisiä tai kuituisia substraatteja.

Tämä keksintö koskee lisäksi menetelmää substraatin valmistamiseksi, joka on varustettu superabsorbenttimateriaalista koostuvalla päällysteellä, jolloin menetelmässä sopivien monomeerien annetaan polymeroitua katalyytin läsnäollessa, lisätään silloite tahnamaisen koostumuksen saamiseksi ja sitten koostumus levitetään substraatille ja levitetyn

koostumuksen annetaan silloittua ja kuivua, jolloin saadaan superabsorbenttimateriaalilla varustettu substraatti.

Vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesti tässä voidaan myös valmistaa polymeeriliuos liuottamalla polymeeriketjut veteen tai vesipitoiseen liuottimeen polymeroinnin sijasta.

On olemassa erilaisia mahdollisuuksia tahnamaisen koostumuksen levittämiseksi substraatille. Täydellinen pinnan päällystys johtaa oleellisesti suljettuun kerrokseen. Periaatteessa suljetulla kerroksella on suhteellisen pieni absorptiokapasiteetti. Tällainen tuote voi kuitenkin olla toivottu erityisiä käyttökohteita varten. Pinnan päällystämisen lisäksi tahnamainen materiaali voidaan kuitenkin myös levittää harjaamalla, kaaviloimalla ja vastaavasti.

Kolmas levitysmenetelmä on kyllästäminen. Kyllästäminen tapahtuu esimerkiksi kuljettamalla substraatti yhdessä tahnamaisen koostumuksen kanssa kahden telan läpi. Riippuen substraatin kostumiskyvystä tuloksena on suljettu kerros tai koostumuksen kasautumia muodostuu paikallisesti. Jälkimmäistä ilmenee erityisesti käytettäessä hydrofobista substraattia.

Kolmas tahnamaisen koostumuksen levittämismahdollisuus on silkkipainotekniikka. Tällöin materiaali levitetään substraatille mallineen avulla. Mallineen aukkojen muoto, jakautuma ja dimensiot määräävät substraatille saatavan kuvion.

Turpoavan materiaalin ominaisuudet riippuvat erilaisista tekijöistä. Näin ollen lämpötilan (levittämisen ja kuivaamisen aikana) ja kuivumisajan välinen suhde sekä koostumuksen viskositeetti ovat tärkeitä substraattiin tarttumisen kannalta ja turpoamiskapasiteetin kannalta. Silloitteet ovat yleensä aktiivisia suhteellisen korkeissa lämpötiloissa ja vesipitoisessa ympäristössä. Ihanteellisessa tapauksessa silloittamisen pitäisi tapahtua lämpötilassa, joka on 150 - 200 °C, edullisesti noin 175 °C, ja sellaisessa paineessa, että vesi ei vielä haihdu. Käytännössä kuitenkin valitaan

usein ilmakehän paine ja noin 175 °C:n lämpötila. Keksinnön mukaisesti on havaittu, että kun kuivumisaika on 1 - 3 minuuttia 175 °C:n lämpötilassa, niin silloin saadaan absorbenttimateriaali, jolla on hyvät ominaisuudet. Aika ja lämpötila voivat kuitenkin vaihdella riippuen akrylaatin ja silloitteen määrien välisestä suhteesta ja seoksen viskositeetista.

On havaittu, että ensimmäisessä kuivauksessa silloitteen haihtuminen täytyy estää mahdollisimman pitkälle. Tämä voidaan saavuttaa toimimalla ilman kierron ollessa mahdollisimmin vähäinen.

Lisäksi muoto, jossa superabsorbenttimateriaali levitetään, on myös tärkeä absorptio-ominaisuuksien kannalta. Jauheiden tapauksessa on havaittu käytännössä, että parhaat absorptio-ominaisuudet on hiukkasilla, joiden halkaisija on noin 100 - 200 μ. Keksinnön mukaisesti koostumus levitetään siten edullisesti erillisten, oleellisesti puolipallonmuotoisten saarekkeiden muodossa, joiden halkaisija on noin 100 - 200 μ. Riippuen levittämisestä saarekkeilla voi olla kuitenkin myös suurempi tai pienempi halkaisija, esimerkiksi 10 - 1 000 μ, edullisesti 50 - 500 μ.

Saarekkeiden jakautuminen substraatilla voi olla sattumanvaraista tai määrätyn mallin mukaista. Lisäksi suuri määrä saarekkeita tai saarekkeita, joilla on erilainen halkaisija, voidaan järjestää määrätyille paikoille substraatin pinnalle absorptiokapasiteetin lisäämiseksi paikallisesti. Tämä on tärkeätä esimerkiksi, kun tuotetta käytetään hygieniatuotteissa, kuten vauvan vaipoissa tai terveyssiteissä. Alan ammattimies kykenee varmistamaan yksinkertaisin testein, mikä malli on sopivin tiettyä käyttötapaa varten.

Substraatin absorptiokapasiteetti riippuu levitetyn superabsorbenttimateriaalin määrästä. Tämän keksinnön tapauksessa 30 g/m^2 tuottaisi jo riittävän absorption. Lähtien tästä annetusta tiedosta voidaan laskea, kuinka paljon materiaalia täytyy levittää 200 μ:n saareketta kohden ja mikä etäisyys saarekkeiden välillä täytyy olla, esimerkiksi seu-

raavien laskukaavojen avulla:

- saarekkeen tilavuus on:

$2/3\ \pi r^3 = 2/3 \cdot 3{,}14 \cdot (0{,}002)^3 = 1{,}7 \cdot 10^{-8}\ dm^3$

- ominaispaino asetetaan seuraavaan arvoon:

$1\ kg/m^3$

- yhden puolipallon paino on siten:

$1{,}7 \cdot 10^{-5}\ g$

- paino 30 g/m^3 johtaa sitten:

$1{,}75 \cdot 10^6$ puolipalloon

- yhden puolipallon poikkipinta-ala on:

$3{,}14 \cdot 10^{-8}\ m^2$

- täplien kokonaispinta-ala on yhteensä:

$0{,}0553\ m^2$

- täplien välinen etäisyys on:

$8 \cdot 10^{-6} - 2 \cdot 10^{-6} = 600\ \mu$

Levitettävän materiaalin määrä määräytyy mallineen aukkojen muodon ja dimensioiden mukaan. Puolipallonmuotoisten saarekkeiden tapauksessa materaali levitetään edullisesti sylinterin muodossa ja se omaksuu siten ihanteellisen puolipallon muodon virtaamalla ulos hiukan.

On havaittu, että CP30-mallineen avulla levitetyn superabsorbenttimateriaalin turpoamiskapasiteetti on noin 1 mm/10 g/m^2 vesijohtovedessä. Absorbenttimateriaalin täydellisen pintapäällystetyn kerroksen turpoamiskapasiteetti on esimerkiksi noin 0,2 mm/10 g/m^2 (vesijohtovedessä, jolla on keskimääräinen johtakyky).

Keksinnön mukaista substraattia, joka on varustettu superabsorbenttimateriaalilla, voidaan käyttää periaatteessa millä tahansa alueella, jolla tällä hetkellä käytetään superabsorbenttijauheita ja kuituja ja substraattimateriaaleja, jotka on varustettu superabsorbenttijauheilla ja -kuiduilla.

Esimerkki erityisen edullisesta käyttömuodosta on substraatin käyttö suojamateriaalina kaapeliteollisuudessa. Suojamateriaalia käytetään sähkökaapeleissa ja tietoliikennekaapeleissa ja sillä on erilaisia toimintoja. Se sulkee esimerkiksi kaapelin johtavan osan sisäänsä ja muodostaa es-

teen ympäristöä vastaan (niin sanottu päällystysvaikutus). Lisäksi suojamateriaalia käytetään pitämään kaapelin komponentit yhdessä (niin sanottu sitominen). Lisäksi kaapelin tiettyjen komponenttien täytyy olla keskenään erotettuja (erottaminen). Suojamateriaalia käytetään myös tähän tarkoitukseen. Neljäs ja viimeinen tärkeä toiminta on niin sanottu vesieste, jonka täytyy estää veden tunkeutuminen ytimeen sekä poikki- että pituussuunnassa. Keksinnön mukainen suojamateriaali on erityisen sopiva tähän viimeksi mainittuun toimintaan. Tähän saakka tähän tarkoitukseen on käytetty vaseliinin kaltaisia yhdisteitä tai substraattimateriaaleja, jotka on päällystetty superabsorbenttijauheella. Vaseliinien prosessointi on kaukana hyväksyttävästä ja aiheuttaa merkittävän vaseliinien tahraamis- ja vuotoasteen kaapeleiden valmistuksen aikana sekä niiden yhdistämisen aikana. Jauhemaisten superabsorbenttimateriaalin haittapuolet on kuvattu jo edellä. Keksinnön mukainen substraatti on erityisen sopiva vesiestemateriaalina kaapeleissa.

Superabsorbenttimateriaaleja käytetään lisäksi paljon hygieniatuotteissa, kuten vauvan vaipoissa, terveyssiteissä ja virtsanpidätyskyvyttömyyden suojissa. Tällaisten tuotteiden valmistuksessa ja niiden käytössä tähän mennessä käytettyjen jauheiden haittapuolet estetään käyttämällä keksinnön mukaista substraattia.

Keksinnön mukaisen substraatin toinen käyttötapa on maataloudessa, jossa kosteutta säätelevät olosuhteet voidaan tuottaa esimerkiksi kasvualustoihin materiaalin superabsorbenttiominaisuuksien avulla.

Materiaalia voidaan käyttää myös pakkausteollisuudessa. Tuotteissa, joita täytyy varastoida ehdottomasti ilman kosteutta, on yleensä pakattuna silikageelipusseja. Keksintö tekee mahdolliseksi tuotteen pakkaamisen esimerkiksi suoraan substraatissa, joka on varustettu superabsorbenttimateriaalilla.

Tässä patenttihakemuksessa käytetään seuraavaa terminologiaa. "Polymeeriliuoksella" tarkoitetaan polymeeria

sisältävää nestemäistä faasia ennen silloitteen lisäämistä. "Koostumuksella" tarkoitetaan polymeeriliuosta silloitteen lisäämisen jälkeen sekä ennen levittämistä substraatille että sen jälkeen, mahdollisesti silloittamisen jälkeen, mutta kuitenkin ennen kuivaamista. "Absorbenttimateriaali" tarkoittaa koostumusta silloittamisen ja kuivaamisen jälkeen.

Keksintöä valaistaan edelleen seuraavan esimerkin pohjalta, joka on annettu vain keksinnön kuvaamiseksi eikä sitä ole tarkoitettu keksinnön piirin rajoittamiseksi millään tavoin.

Esimerkki

Keksinnön mukainen superabsorbenttimateriaali valmistettiin kahdesta aineosasta. Aineosa 1 koostuu esisilloitetun poly(met)akryylihapon vesiliuoksesta, jolloin mainittu poly(met)akryylihappo voi olla läsnä osittain suolan muodossa. Siinä tapauksessa vasta-ioneja voivat olla natrium, kalium tai ammonium. Lisäksi liuos voi sisältää mahdollisesti akryyliamidia komonomeerina. Monomeeria, joka sisältää karboksyyliryhmän ((met)akryylihappo), täytyy kuitenkin aina olla ylimäärin.

Toinen aineosa on varsinainen reaktiivinen silloite, joka sisältää edullisesti kaksi funktionaalista ryhmää, jotka kykenevät reagoimaan lämpöaktivoinnin jälkeen lyhyessä ajassa karboksylaatin tai hiilihapon funktionaalisten ryhmien kanssa.

Vähän ennen seoksen levittämistä substraatille aineosaa 2, jonka määrä on 0,1 - 5 paino-%, edullisesti 0,5 - 3 paino-% laskettuna aineosan 1 kokonaismäärästä, lisätään aineosaan 1 (95 - 99,9 paino-%) ja sekoitetaan sen kanssa homogeeniseksi.

Seos levitetään sopivalle substraatille silkkipainotekniikalla, jolloin seulan silmukan leveys on 500 - 1 000 μ, edullisesti 745 μ, jotta saadaan säännöllinen kuvio, jonka muodostavat saarekkeet, joiden halkaisija on 100 - 500 μ, edullisesti 250 μ, ja avoin alue, joka on 5 - 20 %, edullisesti 13 %. Painamisen jälkeen substraatti, jonka pinnalla

on seos, kuivataan silloitusprosessin aikaansaamiseksi. Näin saadun tuotteen turpoamiskapasiteetti on 1 mm, kun levitetty määrä on 9 g/m^2 (kuivana).

Tämä keksintö tuottaa uuden substraatin, joka on varustettu superabsorbenttimateriaalilla ja joka ei osoita valmistuksen ja prosessoinnin aikana mitään sellaisten substraattien haittapuolista, jotka on päällystetty tavanomaisesti käytettävillä superabsorbenttijauheilla. Lisäksi on tuotettu uusi menetelmä substraatin valmistamiseksi ja valmiste. Substraatilla voi olla erilaisia muotoja ja sitä voidaan käyttää suuressa määrässä erilaisia käyttötapoja.

Patenttivaatimukset

1. Substraatti, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu superabsorbenttimateriaalilla sellaisessa muodossa, että se johtaa materiaaliin, jolla on merkitsevästi lisääntynyt pinta-ala.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että merkitsevästi lisääntynyt pinta-ala saavutetaan superabsorbenttimateriaalilla, joka muodostuu suuresta määrästä erillisiä, oleellisesti puolipallonmuotoisia saarekkeita, joiden halkaisija on 10 - 1 000 μ, edullisesti 50 - 500 μ, edullisimmin noin 100 - 200 μ.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että superabsorbenttimateriaali saadaan antamalla sopivien monomeerien polymeroitua katalyytin läsnäollessa polymeeriliuoksen saamiseksi, lisäämällä silloite polymeeriliuokseen tahnamaisen koostumuksen saamiseksi, sen jälkeen levittämällä koostumus substraatille erillisten, oleellisesti puolipallonmuotoisten saarekkeiden muodossa, joiden halkaisija on 10 - 1 000 μ, edullisesti 50 - 500 μ, edullisimmin noin 100 - 200 μ, ja antamalla levitetyn koostumuksen kuivua ja silloittua, jolloin saadaan superabsorbenttimateriaalilla varustettu substraatti.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että merkitsevästi lisääntynyt pinta-ala saavutetaan superabsorbenttimateriaalilla vaahdon muodossa.

5. Patenttivaatimuksen 1, 2 ja 4 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että superabsorbenttimateriaali saadaan antamalla sopivien monomeerien polymeroitua katalyytin läsnäollessa polymeeriliuoksen saamiseksi, lisäämällä silloite polymeeriliuokseen tahnamaisen koostumuksen saamiseksi, lisäämällä vaahdotusaine tahnamaiseen koostumukseen, sen jälkeen levittämällä koostumus koostumus substraatille ja aiheuttamalla vaahtoaminen joko koostumuksen levittämisen aikana tai sen jälkeen.

6. Patenttivaatimuksen 3 ja 5 mukainen substraatti,

t u n n e t t u siitä, että tahnamainen koostumus sisältää lisäksi muita lisäaineita, jotka on valittu aineista, jotka muuttavat koostumuksen viskositeettia, aineista, jotka parantavat superabsorbenttimateriaalin tarttumista substraattiin, aineista, jotka pehmentävät superabsorbenttimateriaalia, ja aineista, jotka tekevät koostumuksen johtavaksi.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että aineet koostumuksen viskositeetin muuttamiseksi on valittu esimerkiksi akrylaateista, polyuretaanista tai niiden yhdistelmistä.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että aineet, jotka parantavat superabsorbenttimateriaalin tarttumista substraattiin, on valittu polyamidista (PA), polyeteenistä (PE), eteenivinyyliasetaatista (EVA) tai niiden yhdistelmistä.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että aineet superabsorbenttimateriaalin pehmentämiseksi ovat pehmitteitä, jotka kopolymeroituvat polymeerissa.

10. Patenttivaatimusten 3 - 9 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että aineet koostumuksen vaahtoamisen aiheuttamiseksi levittämisen jälkeen tai sen aikana on valittu aineista Servo Amfolyt JA 140™, Nekanil™ tai niiden yhdistelmistä.

11. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 3 - 10 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että silloite sisältää kaksi funktionaalista ryhmää, jotka kykenevät reagoimaan lämpöaktivoinnin jälkeen lyhyessä ajassa karboksylaatin tai hiilihapon funktionaalisten ryhmien kanssa.

12. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 11 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että koostumus sisältää nokea (hiiltä) koostumuksen tekemiseksi johtavaksi.

13. Patenttivaatimusten 3 ja 5 - 12 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että polymeroinnin sijasta polymeeriliuos valmistetaan liuottamalla jo muodostettu polymeeri veteen tai vesipitoiseen liuottimeen.

14. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 13 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että superabsorbenttimateriaali on silloitettu polyakrylaatti, polyamidi, selluloosan kaltainen polymeeri tai niiden yhdistelmä.

15. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 14 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että substraatti on kangas, kuitukangas, paperi, kalvo, alumiiniteippi, kuitu tai vaseliinin kaltainen täyteyhdiste.

16. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 3 ja 5 - 15 mukainen substraatti, t u n n e t t u siitä, että tahnamainen koostumus koostuu 95 - 99,9 paino-%:sta esisilloitetun poly(met)akryylihapon vesiliuosta ja 0,1 - 5 paino-%:sta, edullisesti 0,5 - 3 paino-%:sta, silloitetta.

17. Menetelmä patenttivaatimusten 1 ja 2 mukaisen substraatin valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että annetaan sopivien monomeerien polymeroitua katalyytin läsnäollessa, lisätään silloite tahnamaisen koostumuksen saamiseksi, sen jälkeen levitetään koostumus substraatille erillisten, oleellisesti puolipallonmuotoisten saarekkeiden muodossa, joiden halkaisija on 10 - 1 000 μ, edullisesti 50 - 500 μ, edullisimmin noin 100 - 200 μ, ja annetaan levitetyn koostumuksen kuivua, jolloin saadaan superabsorbenttimateriaalilla varustettu substraatti.

18. Menetelmä patenttivaatimusten 1 ja 3 mukaisen substraatin valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että annetaan sopivien monomeerien polymeroitua katalyytin läsnäollessa, lisätään polymeraattiin silloite tahnamaisen koostumuksen saamiseksi, lisätään vaahdotusaine tahnamaiseen koostumukseen, sen jälkeen levitetään koostumus substraatille ja joko koostumuksen levittämisen aikana tai sen jälkeen aiheutetaan sen vaahtoaminen.

19. Patenttivaatimusten 17 ja 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polymeroinnin sijasta polymeeriliuos valmistetaan liuottamalla jo muodostettu polymeeri veteen tai vesipitoiseen liuottimeen.

20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että koostumus levitetään substraatille päällystämällä koko pinta.

21. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koostumus levitetään substraatille kyllästämällä substraatti koostumuksella kahden telan välissä.

22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koostumus levitetään substraatille silkkipainotekniikalla.

23. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että silkkipainotekniikassa käytetään mallinetta, jonka aukkojen muoto, koko ja jakautuma ovat sellaiset, että koostumus levitetään substraatille erillisten saarekkeiden muodossa.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mallineen aukkojen muoto valitaan siten, että saadut saarekkeet ovat oleellisesti puolipallonmuotoisia.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puolipallonmuotoisten saarekkeiden halkaisija on 10 - 1 000 μ, edullisesti 50 - 500 μ, edullisimmin noin 100 - 200 μ.

26. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukainen substraatti käytettäväksi suojamateriaalina kaapeleissa.

27. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukainen substraatti käytettäväksi hygieniatuotteissa, kuten vauvan vaipoissa, terveyssiteissä ja virtsanpidätyskyvyttömyyden suojissa.

28. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukainen substraatti käytettäväksi pakkauksissa ja pakkausmateriaaleissa tai pakkauksina ja pakkausmateriaaleina.

29. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukainen substraatti käytettäväksi maataloudessa kasvualustoina.

30. Kaapeli, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu suojamateriaalilla, joka on muodostettu minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukaisesta substraatista.

31. Hygieniatuote, kuten vauvan vaippa, terveysside ja virtsanpidätyskyvyttömyyden suoja, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukaisella substraatilla.

32. Hygieniatuotteet, t u n n e t t u siitä, että ne on varusttu absorptiokeinoilla, jotka on muodostettu tai koostuvat ainakin osittain minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukaisesta substraatista.

33. Pakkausmateriaali, t u n n e t t u siitä, että se on muodostettu tai koostuu ainakin osittain minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukaisesta substraatista tai sisältää tällaisen substraatin.

34. Maataloudessa käytettävä kasvualusta, t u n n e t t u siitä, että se on muodostettu tai koostuu ainakin osittain minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 16 mukaisesta substraatista.

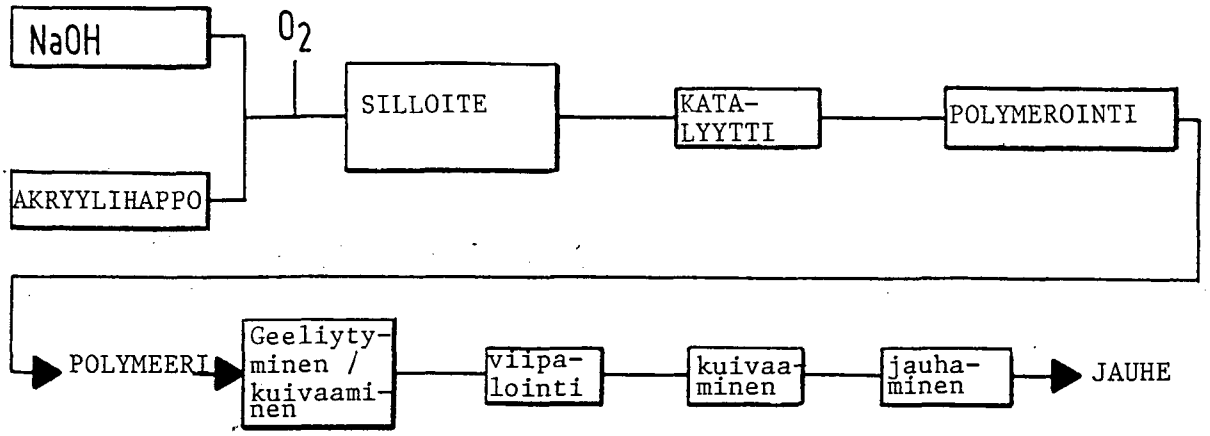

NaOH
O_2
AKRYYLIHAPPO
SILLOITE
KATA-
LYYTTI
POLYMEROINTI
POLYMEERI
Geeliyty-
minen /
kuivaami-
nen
viipa-
lointi
kuivaa-
minen
jauha-
minen
JAUHE

FIG. 1

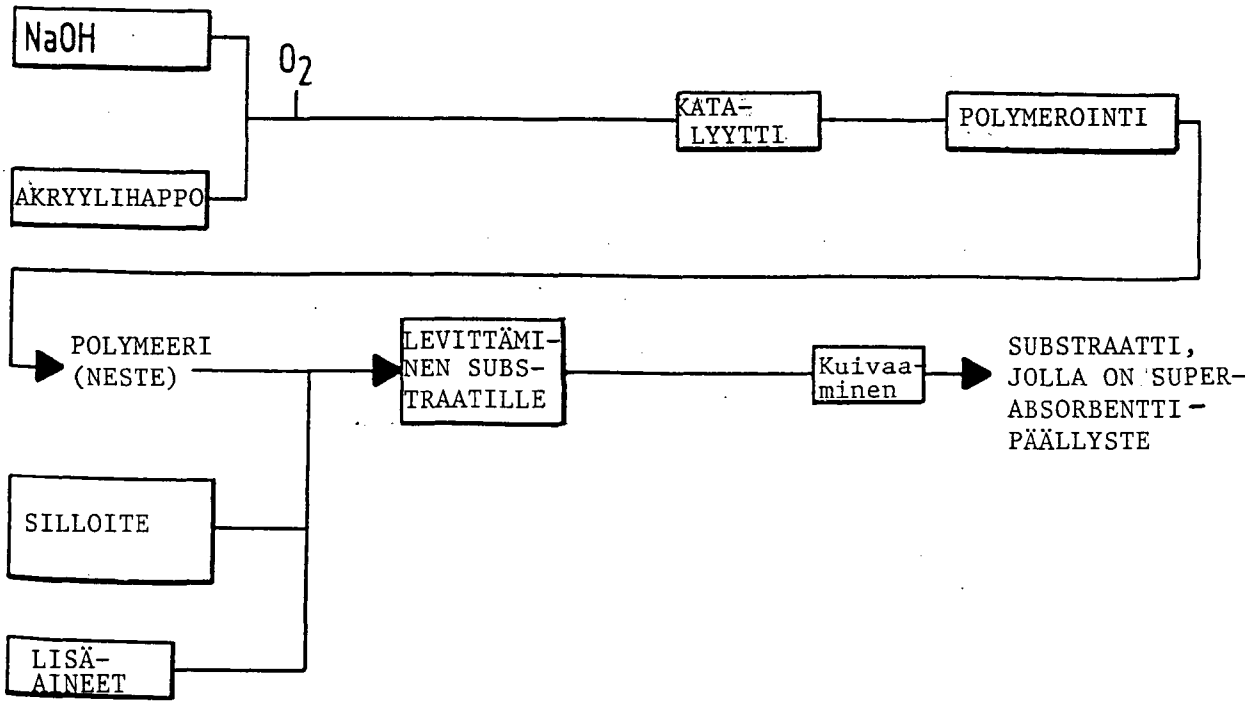

NaOH
O_2
AKRYYLIHAPPO
KATA-
LYYTTI
POLYMEROINTI
POLYMEERI
(NESTE)
LEVITTÄMI-
NEN SUBS-
TRAATILLE
Kuivaa-
minen
SUBSTRAATTI,
JOLLA ON SUPER-
ABSORBENTTI-
PÄÄLLYSTE
SILLOITE
LISÄ-
AINEET

FIG. 2