



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 70432

C (45) Patentti myönnetty
Patent mallelet 19 00 1986

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ D 04 H 13/00, B 29 D 31/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning	801538
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	12.05.80
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	12.05.80
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	19.11.80
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	27.03.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	18.05.79
18.05.79 Italia-Italien(IT) 22800 A/79,	
22801 A/79	

- (71) Montedison S.p.A., 31 Foro Buonaparte, Milano,
Moplefan S.p.A., 31 Foro Buonaparte, Milano, Italia-Italien(IT)
- (72) Andrea Vittone, Milano, Edoardo Furia, La Romola (Firenze),
Pierpaolo Camprincoli, Terni, Adriano Grondona, Milano,
Italia-Italien(IT)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Menetelmä ja laite verkkorakenneyhdistelmän valmistamiseksi -
Förfarande och anordning för framställning av sammansatt nätstruktur

Keksinnön kohteena on menetelmä yhdistetyn, verkkomaisen rakenteen jatkuvasti valmistamiseksi, joka käsittää vähintään kaksi päällekkäistä fibrilloitua kalvoa, jonka menetelmän mukaan

(1) valmistetaan kalvo ainakin yhdestä, paksuudeltaan välillä 15 ja 1 200 μ m olevasta synteettisestä polymeeristä,

(2) kalvo orientoidaan, jotta muodostuu paksuudeltaan välillä 15 ja 200 μ m oleva kalvo,

(3) orientoitu kalvo fibrilloidaan siten, että kalvo johdetaan pinnalle, joka on varustettu neuloilla, terillä tai vastaavilla välineillä, jotka ovat sopivia muodostamaan rakoja siten, että muodostuu vinoja, fibrilloimattomia kaistaleita kulmaan $\circ$ kalvojen rakojen suunnan kanssa, tämän kulman ollessa välillä $0,30 - 50^{\circ}$,

(4) sijoitetaan ainakin kaksi näin fibrilloitua kalvoa päällekkäin,

(5) venytetään poikittaissuunnassa päällekkäisten kalvojen muodostama yhdistelmä tai pakka ja

(6) lämpöstabiloidaan päällekkäisistä ja venytetyistä kalvoista muodostettu yhdistelmä.

Synteettisten polymeerikalvojen fibrilloiminen on jo jonkin aikaa ollut tunnettua ja sitä on yleensä käytetty köysien, nyörien ja tekstiili-katkokuitujen (staples) valmistamiseen sekä tasaisten verkkorakenteiden aikaansaamiseen, jotka ovat sopivia käytettäväksi lujittamaan (jäykistämään) laminoituja aineita kuten esimerkiksi paperia, sementtilaattoja, non-woven kankaita jne.

Niiden eri menetelmien joukosta, joita käytetään edellä mainittujen rakenteiden valmistukseen, tärkeimpään sisältyy mono-orientoitujen kalvojen meistäminen tai viiltäminen kuumennetuilla neuloilla tai terillä ja sitten täten aikaansaadun kalvon venyttäminen poikittaisesti, niin että sille annetaan verkkomainen rakenne.

Tällaisia menetelmiä on kuvattu US-patentissa nro 3 137 746 ja GB-patenteissa nrot 1 083 847 ja 1 481 520. GB-patentin 1 337 442 mukaan tämä poikittainen venytystoiminta seuraa yksittäisten verkkojen sijoittamista päällekkäin tietyssä kulmassa toisiinsa nähden ja venyttämistä vuorostaan seuraa päällekkäisten verkkojen muodostaman yhdistelmän laminointi tarkoituksella aikaansaada yksi, yhdistetty verkkomainen rakenne. Koska fibrilloidun kalvon poikittainen venyttäminen on vaikea ja arka toiminta, vaatii tällaisten yhdistettyjen rakenteiden valmistaminen vähintään kaksi erillistä toimintaa: ensimmäisenä toimintana on venyttäminen ja toisena toimintana on päällekkäin sijoittaminen, joka toteutetaan konelinjoilla, jotka muodostavat kulman toistensa kanssa.

Raaka-aineen äärimmäinen keveys ja herkkyys, kalvon pituussuuntainen kutistuminen venytyksen aikana sekä fibrillien huono kestävyys pituussuuntaisia liukurasituksia vastaan ovat kaikki elementtejä, jotka tekevät venytys-verkkouttamis-toiminnan varsin kriittiseksi ja täten tässä tapauksessa estävät niiden tavanomaisten venytys- tai käyttöjärjestelmien käyttämisen, joita tekstiiliteollisuudessa käytetään, kuten esimerkiksi kiinnittimiä, puristimia tai tappeja kantavien ketjujen tai muiden tämänkaltaisten jäykkien vetoelementtien käyttämisen.

Toiselta puolen on niillä fibrilloidun kalvon avausjärjestelmillä, joita alalla on ennestään ehdotettu ja joihin esimerkiksi ranskalaisen patentin nro 1 331 095 mukaan sisältyy kalvon puristaminen kahden elastisen nauhan väliin samalla kun viimeksimainitut

pakotetaan laajenemaan poikittaisesti, rajoituksia ja vaikeuksia sen suhteen mitä tulee mikro-fibrilloitujen järjestelmien aikaansaamiseen sekä menetelmän soveltamiseen sellaista yhdistettyjen rakenteiden valmistukseen, joissa on useita keskenään kulman muodostavia verkko-kerroksia.

Esillä olevan keksinnön yhtenä tarkoituksen on täten aikaansaada menetelmä, jonka avulla tunnetussa tekniikassa esiintyneet epäkohdat on voitu poistaa. Tähän on päästy keksinnön mukaisen menetelmän avulla, jolloin menetelmä on tunnettu siitä, että vähintään kaksi kalvoa fibrilloidaan pituussuuntaan orientoitumisen jälkeen muodostamalla kulma β_0 vinojen, fibrilloitumattomien kaistaleiden ja rakojen suunnan, joka on eri jokaiselle kalvolle, välille siten, että kun kalvot asetetaan päällekkäin käytännöllisesti katsoen samassa syöttösuunnassa vinot, fibrilloimattomat kaistaleet jokaisessa erillisessä kalvossa menevät poikittain toisten kalvojen vinojen kaistaleiden kanssa ja kun päällekkäin asetettujen kalvojen yhdistelmä venytetään fibrilloimattomien kalvojen läheisyydessä muodostuu uusi kulma β alkuperäisen suunnan kanssa, joka on välillä β_0 ja $\pm 80^\circ$.

Lähtökalvon valmistaminen voidaan toteuttaa jollakin tunnetulla synteettisten polymeerien kalvonvalmistusmenetelmällä, esimerkiksi pursottamalla, valamalla jne. Tämän keksinnön tarkoituksiin sopivia polymeereja ovat olefiinipolymeerit, kuten polyeteeni ja polypropeeni, polyamidit, vinyylipolymeerit, kuten polyvinyylidikloridi, polyesterihartsit sekä mainittujen polymeerien seokset.

Orientoidun kalvon fibrillointi toteutetaan johtamalla kalvo yli telojen taikka yleensä yli pintojen, jotka on varustettu joko terillä tai neuloilla tai ulkonemilla, joilla on tietty järjestys ja ennaltamäärätty geometrinen järjestely, joka on toistettavissa kalvolla viiltorakojen muodossa.

Tämäntyyppisiä fibrillointimenetelmiä on kuvattu esimerkiksi GB-patentissa nro 1 073 741.

Kuviossa 1 esittää (A) esimerkkinä viiltorakojen järjestettyä muotoa kalvolla kun taas (B) esittää viiltorakojen muodostamiselementtien (6), kuten esimerkiksi fibrillointitelalla olevien neulan-kärkien järjestelyä tasossa.

Lisäksi on:

(a) = kahden neulan väli, jotka on sijoitettu sylinterimäisen telan emäviivalle,

(c) = kahden neulan väli, jotka on sijoitettu kehän viereisille neulariveille, joka väli on myös kahden viereisen viiltoraon väli,

(d) = kahden neulariviemäviivan väli,

(e) = viiltoraon pituus,

(f) = kahden peräkkäisen viiltoraon ehyt (viiltämätön) väli,

(g) = viiltorakojen välinen porrastus, so. kahden viereisen viiltoraon lähtöpisteiden väli tai loppupisteiden väli,

(h) = vinon fibrilloimattoman kaistaleen leveys, joka käsittää ideaalisesti viiltämättömän kalvon kaistaleiden vinon peräkkäisyyden,

(β_o) = edellä mainitun kaistaleen vinous, so. kulma, jonka mainittu kaistale muodostaa fibrilloidussa, poikkisuuntaan venyttämättömässä kalvossa suhteessa kalvon fibrillointisuuntaan. Tällä kulmalla on suunta myötäpäivään tai vastapäivään ja täten positiivinen tai negatiivinen merkki, suhteessa kalvon viiltorakoihin, riippuen siitä, onko neulojen järjestely oikeakätinen vaiko vasenkätinen.

$$\text{Kulma } \beta_o = \frac{(c)}{(g)} = \frac{\text{kahden viereisen viiltoraon väli}}{\text{rakojen välinen porrastus}}$$

missä porrastuksen (g) arvo viiltorakojen välillä voi olla ennalta järjestetty kysymyksen ollessa fibrillointitelojen käyttämisestä seuraavan suhteen perusteella

$$K = \frac{\text{kalvon etenemisnopeus}}{\text{fibrillointitelan neulojen kehänopeus}}$$

ottamalla huomioon suhde:

$$(g) = K \text{ kertaa neulojen viereisten emäviivojen väli } (d).$$

Täten on vinojen fibrilloimattomien kaistaleiden kulma β_o helposti ennaltamäärättävissä sen mukaan kuin halutaan, edellä

osoitetuissa rajoissa, fibrillointijärjestelmän sopivalla kuvioinnilla, esimerkiksi neulatelalla, ja suhteessa fibrillointiproseduriin.

Kuten jo mainittiin, koskee tämä keksintö fibrillointia sillä tavoin, että saadaan kulmalle β_0 arvot, jotka ovat alueella noin $0,30 - 50^\circ$.

Tyypillisiä arvoja edellä määritellyille parametreille ovat esimerkiksi:

(c) = 0,1 mm	(c) = 1,6 mm
(d) = 25 mm	(d) = 2,5 mm
K = 0,70	K = 0,54
$\beta_0 = 0,33^\circ$	$\beta_0 = \text{noin } 50^\circ$

Fibrillointi voidaan toteuttaa yhdellä tai useammalla päällekkäisellä kalvolla samalla fibrillointilaitteella taikka yksittäisille erillisille kalvoille, joista kukin fibrilloidaan fibrillointilaitteessa, jossa on erilainen neulojen jakaantumiskuvio, niin että samalta fibrillointilinjalta saadaan tuotetuksi kalvoja, joilla on eri β_0 kulmat, joita tarvitaan verkkoutetun ja monisuunnatun lopputuotteen valmistamiseksi.

Fibrilloitujen kalvojen päällekkäissijoittaminen toteutetaan edullisesti sillä tavoin, että saadaan aikaan järjestely, jossa kunkin kalvon vinot fibrilloimattomat kaistaleet eivät osu yhteen toisensa kanssa, vaan mainitut kaistaleet muodostavat eri kulmia, jotta saataisiin verkkokoostumus, joka on varustettu ominaisuuksilla, jotka ovat mahdollisimman isotrooppiset. Vuorottelu, jolla kalvot sijoitetaan päällekkäin, voi olla mikä tahansa haluttu, erityisesti kysymyksen ollessa kalvoista, joissa, vaikka niissä on erilaiset fibrillointikuviot, peräkkäisissä venyttämisisä verkoksi on samaa suuruusluokkaa oleva pituussuuntainen kutistuminen samalla poikittaisella venytyksellä.

On edullista, että pakka, joka saadaan sijoittamalla yksittäisiä fibrilloituja kalvoja päällekkäin, hitsataan reunoiltaan seuraavien hitsaustoimintojen helpottamiseksi.

Hitsaustoiminta voidaan myös toteuttaa venytettyjen ja päällekkäin sijoitettujen verkkojen pakalle, minkä jälkeen viimeistetään sulatetut reunat.

Päällekkäisten kalvojen koostumuksen poikittaista venyttämistä voi edeltää koostumuksen impregnoitivaihe liimausaineella, kuten polyvinyyliaasetatilla tai karboksimeetyyliselluloosan vesiliuoksella tarkoituksella tehdä tuote kiinteämmäksi ja paremmin käsiteltäväksi ja samalla kertaa takroituksella edistää sen tarttumista lujittaviin tuotteisiin.

Impregnointi voidaan toteuttaa esimerkiksi upottamalla, suihkuttamalla tai johtamalla tuotteet telojen välistä tunnettujen menetelmien mukaisesti.

Mainittu impregnointi voidaan myös, sen sijaan, että se toteutettaisiin kalvoille ennen venyttämistä, suorittaa jo venytetyille verkoille edellä mainituin menetelmin.

Fibrilloitujen kalvojen pakan poikittaisen venyttämisen tulee olla sellainen, että aiheutetaan vinojen kaistaleiden kierto tasossa kunnes ne muodostavat kalvon viiltorakojen suunnan kanssa uuden kulman β_E , jonka arvo on välillä β_0 ja $\pm 80^\circ$ viiltorakojen suuntaan nähden.

Teoreettinen tarkastelu ja kokeellisesti mittaukset osoittavat, että poikittaisten venytysarvojen ja kulmien β_E ja β_0 erotuksen ($\Delta\beta$) (ilmaistuna radiaaneissa) vallitsee seuraava yhtälö:

$$\Delta\beta = C \times (E - 1)$$

missä E = venytyksen määrä = $\frac{\text{kalvon lopullinen leveys}}{\text{kalvon lähtöleveys}}$

ja C on vakio, joka riippuu viiltorakojen jaosta tai layoutista fibrilloidussa kalvossa ja joka myös voidaan kokeellisesti määrätä kalvon eri tyypeille.

Täten oikein valitsemalla arvot β_0 ja fibrilloidun kalvon luonteenomaiset mitat tai koot, joita kuviossa I on osoitettu merkeillä (c), (e), (f) ja (g), on mahdollista samalla venytyksellä E saada aikaan eri arvoja β_E kalvojen kullekin fibrillaatiotyypille ja tämän seurauksena saadaan erilaisten kerrosten muodostama yhdistetty verkko, jossa kussakin kerroksessa ei-fibrilloiduilla vinoilla kaistaleilla on oma, ennaltamäärätty kulmansa.

Koska lisäksi vinojen ei-fibrilloitujen kaistaleiden kierto aina tapahtuu lähtökulman β_0 polaariseen suuntaan, johtaa sellaisen kalvojen venyttäminen, joissa lähtökulmat ovat $+\beta_0$ ja $-\beta_0$, venytetyssä verkossa lopullisiin kulmiin $+\beta_e$ ja $-\beta_e$ ja täten ristikkäisiin kulmiin. Sen vuoksi on täten saatu yhdistetty verkkotuote muodostettu verkkokerroksista, joissa on vinot fibrilloimattomat kaistaleet, jotka on järjestetty kulmiin, joilla on eri arvo ja merkki suhteessa alkuperäisen kalvon pursotussuuntaan ja jotka on järjestetty jonkinlaisella vuorottelulla tai peräkkäisyydellä.

Sen jälkeen kun fibrilloidun kalvon poikittainen venyttäminen on suoritettu, stabiloidaan täten saatu avattu yhdistetty verkko mittojen suhteen lämpökäsittelyllä, joka voi käsittää ehkäistyn kutistuskulun läpi uunin tai kalanterilla, jossa on kuumennetut puristustelat lämpötilassa, joka on kalvon muodostavien polymeerien tai polymeerin pehmenemispisteen alapuolella. Täten stabiloitu verkko voidaan koota teloille tai keloille valmiiksi käyttöä varten.

Täten saadut yhdistetyt verkkorakenteet ovat helppoja käsitellä ja niiden fibrilloitujen kalvojen eri kerrokset, jotka muodostavat mainitun rakenteen, voivat olla hitsatut kiinni toisiinsa käytettäväksi laminointiin muiden aineiden kanssa taikka ne voivat olla irrallaan impregnointia varten nestemäisillä tai tahnamaisilla aineilla, kuten hydraulisilla sideaineilla, bitumi-, vaha- tai tahnamaisilla aineilla.

Edellä kuvattu menetelmä niiden valmistamiseksi on yksinkertainen ja se voidaan toteuttaa ilman keskeytyksiä polymeerista lopulliseksi tuotteeksi teollisuudessa sopivilla toimintanopeuksilla ja tekee mahdolliseksi saada aikaan suuren valikoiman tuotteita painoon, kokoon, fibrillien suuntautumiseen ja fibrilloitujen kalvojen kerrosten lukumäärään nähden.

Täten menetelmää voidaan käyttää yhdistettyjen, avoimen verkon muotoisten rakenteiden valmistukseen, jotka on varustettu epätavallisen suurilla pinta-ala-arvoilla, esimerkiksi suuremmilla kuin $12 \text{ m}^2/\text{g} \cdot \mu$, lähtien kalvoista, jotka sisältävät paisumisaineita tai vaahdotusaineita, jotka saatetaan paisumaan ennen kuin kalvot alistetaan pitkittäisen orientoinnin alaiseksi (2).

Tässä tapauksessa paisuttamistoiminta toteutetaan noudattamalla ennestään tunnettua tavanomaista tekniikkaa, joka riippuu

käytetyn paisutusaineen tyypistä. Paisutusaineen määrä, granulometria ja tyyppi sekä paisumisolosuhteet on joka tapauksessa valittava sillä tavoin, että kuplilla, joita muodostuu kalvon sisällä, ei keskimääräinen halkaisija ylitä 50 %, edullisesti 20 % kalvon paksuudesta.

Kalvon paisuminen voidaan myös saada aikaan sallimalla nesteiden, joiden kiehumispiste on sulan polymeerin lämpötilan alapuolella, paisua sulassa polymeerissa ydinhiukkasia muodostavien aineiden läsnäollessa, jotka toimivat paisumisen alkuunpanijoina ja säätelijöinä. Tämän kaltaista tekniikkaa on kuvattu esimerkiksi italialaisessa patentissa nro 841 148.

Kun kalvo valmistetaan pursottamalla, lämpötilassa, joka vastaa sitä lämpötilaa tai on suurempi kuin se lämpötila, jossa paisutusaine tulee aktiiviseksi taikka jos se valmistetaan menetelmällä, jotka vaativat sellaisen lämpötilan saavuttamista, voidaan paisutustoiminta toteuttaa samanaikaisesti kalvon valmistustoiminnan kanssa edellyttäen, että toimitaan täsmälleen valvotuissa olosuhteissa, jotka aiheuttavat mikrokuplien muodostumisen, jotka ovat tasaisesti jakaantuneet kautta koko kalvon, vaarantamatta kalvon yhtenäisyyttä ja päinvastoin mahdollistaessa sen yksiakselisen venyttämisen ilman katkeamisia.

Erään toisen menetelmän mukaan, jota voidaan käyttää joko yksinään tai yhdistettynä edellä kuvattuun, voidaan yhdistettyjä, avoimen verkkorakenteen omaavia rakenteita, joilla on sellainen suuri pinnan ala, saada aikaan saattamalla toimintavaiheesta (2) saatu orientoitu kalvo ennen fibrillointivaihetta (3) pintahankaus-toiminnan alaiseksi.

Hankaustoiminta (hiontatoiminta) voidaan toteuttaa hankaamalla kalvoa hiomakankaiden, hiomapapereiden tai hiontatelojen välissä tai myös hiekkapuhaltamalla, hankaamalla harjojen välissä tai jollakin muulla tämänkaltaisella menetelmällä.

Hankaus ei kuitenkaan saa johtaa kalvon varsinaiseen repeämiseen tai rakojen muodostumiseen kalvoon.

Sen jälkeen kun tämän keksinnön mukaiset fibrilloidut kalvot on saatu aikaan, ne voidaan tehdä kostutettaviksi hapettavien

pintakäsittelyjen avulla, kuten esimerkiksi tunnetulla liekkikäsitelyllä taikka suurtaajuisilla sähköpurkauksilla.

Verkon avaamislaitte fibrilloituja kalvoja varten, joka laite muodostaa esillä olevan keksinnön yhden kohteen, tekee mahdolliseksi välttää ne vaikeudet, joita tähän asti on esiintynyt tämän kaltaisessa toiminnassa ja erityisesti ne epäkohdat, jotka johtuvat fibrilloidun kalvon pituussuuntaisesta kutistumisesta, jota tapahtuu kalvon avautuessa verkon muodostamiseksi ja joka helposti johtaa kalvon rikkoutumiseen, kun yritetään saada aikaan tietyn suuruiset aukot taikka se saattaa johtaa fibrilloimattomien kaistaleiden vääristymiseen, kun avaaminen on hyvin rajoitettua. Laite, joka muodostaa tämän keksinnön yhden kohteen, tekee mahdolliseksi poistaa sellaiset epäkohdat ja sitä voidaan käyttää sekä avaamaan yksinkertaisia fibrilloituja kalvoja että avaamaan päällekkäisten fibrilloitujen kalvojen yhdistelmää ja näiden jatkuvaan muuttamiseen avoimeksi, verkkomaiseksi yhdistetyksi rakenteeksi.

Keksinnön kohteena on siis laite, joka käsittää

(A) syöttöjärjestelmän päällekkäin asetettujen kalvojen yhdistelmää varten,

(B) parin leviäviä ohjaimia, joista molemmat muodostavat suljetun kierron, jotka ohjaimet ovat syöttöjärjestelmän läheisyydessä välimatkan päässä toisistaan, joka välimatka vastaa filmin alkuperäistä leveyttä L_0 ja sen jälkeen asteittain etääntyvät toisistaan, kunnes niiden keskinäinen etäisyys vastaa venytetyn kalvo-yhdistelmän toivottua leveyttä L_1 ,

(C) joukon kiinnittimiä (3), jotka liikkuvat ohjaimilla, jotka on järjestetty siten, että ne voivat tarttua fibrilloitujen kalvojen muodostaman yhdistelmän reunoihin,

(D) laitteet kiinnittimien syöttämiseksi ohjaimiin,

(E) vetolaitteet kiinnittimiin tarttumista varten ja joihin voidaan aikaansaada positiivinen vetoliike kalvoyhdistelmän syöttösuuntaan,

(F) laitteet kiinnittimien avaamiseksi ja

(G) kelaajan avattujen kalvojen yhdistelmää varten.

Keksinnön mukainen laite on tunnettu siitä, että kiinnittimet on sovitettu niin, että ne voivat liikkua vapaasti siinä osassa ohjaimia, jossa kalvoyhdistelmää venytetään poikittaissuunnassa.

Kuviossa II on esittetty tämän keksinnön mukaisen laitteen suoritusmuoto sivusta katsottuna (A) ja päältä katsottuna (B).

Mainitusta kuvioista nähdään: syöttölaite (1) fibrilloitua kalvoa tai päällekkäisten fibrilloitujen kalvojen pakkaa varten, joka laite voi käsittää parin tai sarjan käyttöteloja; pari ohjaimia (2), jotka tässä nimenomaisessa tapauksessa lähtökohdassa ovat yhdensuuntaiset ja etäisyydellä L_0 toisistaan ja jotka sitten alkavat levitä toisistaan keskinäiseen väliin L_1 ; kiinnittimet (3), jotka on varustettu hampailla (9), jotka on suunniteltu hammastumaan kuljetusketjun (6), lenkkeihin; syöttimet (4), joina tässä nimenomaisessa tapauksessa on pyörät, joissa on ontelot kiinnittimien poimimista varten ja niiden työntämiseksi ohjaimiin, keskinäisellä välillä p_0 ; laite (8), joka avaa kiinnittimet, niin että ne voivat tarttua kalvoon; sarja kaksinastaisia ketjuja (6), jotka toimivat vetovälneinä (E) ja tarttuvat kiinnittimien hampaisiin tartuntapisteessä (10) ja joita moottorilla (7) käytetään kalvon syöttösuuntaan; laite (13), joka avaa kiinnittimet, niin että nämä vapauttavat kalvon tai venytettyjen kalvojen pakan ja jotka ketjujen (6) yläosalla sitten siirtävät ne takaisin syöttölaitteeseen (4); kelaamislaitte (11) kalvon tai pursotettujen kalvojen pakan kokoamiseksi.

Edellämainitusta on seurauksena, että kalvo tai fibrilloitujen kalvojen pakka tulee ohjaimiin (2), sitten siihen tarttuvat liukuvat kiinnittimet (3), joiden etäisyys toisistaan aluksi on p_0 ja jotka sitten pakotetaan leviämään ohjaimilla (2) leveyteen L_1 , joka on tarpeen antamaan fibrilloimattomille kaistaleille haluttu kulma-arvo.

Koska fibrilloituja kalvoja vedetään kiinnittimillä vain alkaen tulosta (10) ketjuihin (6) ja tästä eteenpäin, pääsee kalvo vapaasti kutistumaan pituussuunnassa pitkin koko venytysaluetta (levitysaluetta), mikä vetää itse kiinnittimiä (3) lähemmäs toisiaan.

Ohjainpari (2) voi levitä toisistaan samassa tai erilaisissa kulmissa suhteessa laitteen pituusakseliin.

Suhde $\frac{L_1}{L_2}$ niiden maksimi- ja minimivälien välillä muodostaa

kalvon venytyssuhteen. Kiinnittimet, jotka pääsevät vapaasti liukumaan pitkin ohjaimia, ovat jousikäyttöiset ja kuvion II esittämässä laitteessa ne aina ovat suljetussa asennossa; ne avautuvat vain laitteilla (8) ja (13), joihin voivat olla esimerkiksi erityisesti muodostetut nokat alan tekniikassa tunnettuun tapaan.

Jos halutaan tai jos on tarpeen mitoiltaan stabiloida venytetyn kalvon tai kalvopakan verkkomuoto ennen kelaamista, voi kuumennuslaitteisto (5), esimerkiksi kuumalla ilmalla tai säteilyenergialla toimiva, olla sijoitettu keksinnön mukaiseen laitteeseen tartuntapisteen (10) ja kiinnittimien avaamislaitteen (13) väliin.

Säätölaite (12) kalvon pituusjännitystä varten on edullisesti sijoitettu syöttölaitteen (1) ja kalvon ohjaimiin (2) tulon väliin.

Mainitun laitteen tehtävänä on pitää kalvon pituusjännitys vakiona ja alhaisimpana mahdollisena tulokohdassa ohjaimiin (2), niin että sen jälkeen poikittaisesta venyttämisestä johtuva kutistuminen on mahdollista.

Lämpöstabilointilaitteen ulostuloaukkoon, ennen kiinnittimien avaamislaitetta (13) voi olla järjestetty sarja laitteita verkkojen reunojen hitsaamiseksi sekä laitteita kuumapuristusta varten ja aukivenytettyjen verkkojen muodostaman pakan koossapysymistä varten.

Erityisesti voi aukivenytettyjen verkkojen muodostaman pakan kuumapuristus (tai kalanterointi) olla tarpeen siitä johtuen, että aukivenytys aiheuttaa verkon lyhyempien fibrillien vääristymistä, jotka fibrillit sitten poistuvat tasojärjestelystä (pistävät ulos tasoasennosta). Ulospistäminen on osaksi edullista, koska se toimii luonnollisena lenkinä verkkokerrosten välissä, jotka siten tulevat sidotuiksi toisiinsa, mutta samalla kertaa se lisää verkkojen näennäistä tilavuutta, seikka, joka voi olla haitallinen verkkojen impregnointiprosesseissa nestemäisillä tai tahnamaisilla aineilla.

Puristustoiminnan, vaikkakaan se aina ei ole tarpeen, ja jota ei ole kuvattu kuviossa II, tarkoituksena on pienentää näennäistilavuutta ja samalla kertaa aikaansaada kerrosten suurempi koossapysyvyys pysyvällä tavalla kiinnittämällä keskenään sekundaariset vääristyneet fibrillit.

Puristus (tai kalanterointi) toteutetaan käyttäen tunnettuja menetelmiä kuumennetun telaparin tai nauhaparin välissä lämpötiloissa, jotka ovat käytetyn polymeerin pehmenemislämpötilan alapuolella.

Siitä käytöstä riippuen, johon verkot ovat tarkoitettut, voidaan puristus toteuttaa paineessa välillä $0,05 - 2 \text{ kg/cm}^2$. Lopuksi voi kelaamis- tai kokoamislaitteeseen (11) kuulua sarja keloja, joille verkkorakenne kootaan kelaamalla taikka laitteeseen voi sisältyä paperia, kalvoa, kangasta tai jotakin muuta samankaltaista ainetta oleva tuki.

Siinä nimenomaisessa konetyypissä, joka on kuvattu kuviossa II, voidaan suorittaa erilaisia muutoksia sillä edellytyksellä, että ne täyttävät mahdollisuuden kalvon pituussuuntaiseen kutistumiseen sen avaamisen aikana ja lisäksi pitävät kalvon aukivenytettynä ilman keskeytyksiä tai epäjatkuvuuksia venyttämis- ja lämpöstabiloituvaiheiden välillä, jotka keskeytykset voisivat aiheuttaa verkon kontrolloimattomalla tavalla pääseminen irti halutusta venytyksestä.

Seuraavassa on esimerkin vuoksi mutta ilman mitään rajoittavia vaikutuksia annettu joitakin tämän keksinnön variantteja:

- kiinnittimet voivat olla siten rakennetut, että ne pysyvät aina suljettuina, kuten kuvion II mukaisessa esimerkissä: tässä tapauksessa laitteen (8) täytyy avata ne kalvon päästämiseksi niiden lävitse taikka niiden tulee olla rakennettuja sillä tavoin, että ne aina ovat auki, minkä vuoksi pitkin ohjaimia (2), viiltoraoilla varustetun kalvon avaamisessa ja lämpöstabiloinnissa täytyy olla laitteita, esimerkiksi sopivasti profiloituja nokkia pitämään kiinnittimet suljettuina;

- kiinnittimien avaaminen ja sulkeminen voidaan toteuttaa sähkömagneettisin, hydraulisin tai pneumaattisin keinoin mekaanisten keinojen sijasta, noudattaen ammattimiehille tunnettua tekniikkaa;

- kiinnittimet voivat olla korvatut neula- tai nastajärjestelmillä, jotka lävistävät kuiturakenteen;

- kohdassa (E) määriteltynä vetolaitteina voivat ketjujen ohella myös olla sähkömagneettiset, pneumaattiset tai hydrauliset vetojärjestelmät;

- kiinnittimet voivat myös vetää kalvoa painovoimaan perustuen, ilman vetojärjestelmiä, kun annetaan leviävälle ohjainparille pystysuora tai vino asento;

- kiinnittimet voivat olla kytketyt toisiinsa mekaanisesti myös avaamisvenytyksen aikana, esimerkiksi ketjulla, edellyttäen kuitenkin, että yhdistävät elementit, esimerkiksi ketjun lenkit, voidaan vähitellen vetää lähemmäs toisiaan, kun kalvo avautuu, esimerkiksi profiloidun nokan avulla. Sellainen järjestelmä vaatii kuitenkin nokan profiilin sovittamista kutakin fibrilloitua kalvoa varten riippuen siitä suhteesta, joka vallitsee poikittaisen auki-venytyksen ja pituussuuntaisen kutistumisen välillä kussakin kalvotyypissä;

- kuviossa II laite (4) kiinnittimen jaksottaiseksi syöttämiseksi ohjaimiin (2), jota mainitussa kuviossa edustaa hammas-tettu pyörä, joka avauslaiteena (8) sisältää kiinteän nokan kiinnittämien avaamiseksi, voi tunnetun tekniikan mukaan olla toteutettu myös muilla järjestelmillä, kuten esimerkiksi sähkömagneettisella, impulssilla ohjatulla työntimellä taikka hydraulisella tai pneumaattisella, jaksottaisesti toimivalla järjestelmällä;

- kuvion II mukaiset laitteet (8) ja (13) kiinnittimien avaamiseksi, joina laitteina mainitun kuvion mukaisessa laitteistossa on yksinkertaiset kiinteät nokat, voivat tunnetun tekniikan mukaan olla toteutetut muun muotoisella suoritusmuodolla, kuten esimerkiksi sähkömagneettisilla, mikrokytkimellä ohjatuilla järjestelmillä, joka kytkin on koksetuksessa tuleviin kiinnittimiin, taikka hydraulisilla tai pneumaattisilla järjestelmillä.

Seuraavat esimerkit on annettu tarkoituksella selvemmin kuvata keksinnöllistä ideaa, mitään rajoittavaa merkitystä niillä ei ole.

Esimerkki 1

Putkimaisella kalvonpursottimella tuotettiin polypropeenikalvo käyttäen polymeeria, jonka sulaindeksi = 6,7 ja sulamislämpötila 165°C.

Kalvon paksuus oli 120 mikronia ja sitä venytettiin pituussuunnassa lämpötilassa 150°C venytyssuhteella 9.

Täten saatu kalvo, jonka paksuus oli 40 mikronia ja leveys 80 cm, reunusten (hulpioiden) poisleikkaamisen jälkeen jaettiin 4 kalvoksi, joista kunkin leveys oli 20 cm.

Sitten nämä neljä kalvoa syöttönopeudella 40 m/min johdettiin vastaavasti yli neljän fibrillointitelan, joissa edellä esitetyillä symbooleilla neuulojen järjestely oli seuraava:

	(a) (mm)	(c) (mm)	(d) (mm)	Neulojen järjestely	Telan Ø (mm)
ensimmäinen tela	1,0	0,25	4,0	+	81,5
toinen tela	1,0	0,25	4,0	-	81,5
kolmas tela	1,0	0,25	8,5	+	108,0
neljäs tela	1,0	0,25	8,5	-	108,0

Ensimmäinen ja toinen tela pyörivät kehänopeudella 61,5 m/min, kun taas kolmas ja neljäs tela pyörivät kehänopeudella 100 m/min.

Mainituilla neljällä kalvolla on, edellä määriteltyjä symbooleja käyttäen, seuraavat ominaisuudet:

	(c) (mm)	(e) (mm)	(f) (mm)	(g) (mm)	(β_o)
ensimmäinen kalvo	0,25	8,4	2,0	2,6	+ 5° _{0,5}
toinen kalvo	0,25	8,4	2,0	2,6	- 5° ₀
kolmas kalvo	0,25	15,0	2,0	4,3	+ 3° ₀
neljäs kalvo	0,25	15,0	2,0	4,3	- 3° _{0,3}

Fibrilloidut kalvot sijoitettiin sitten päällekkäin muodostamaan yksi monikerrroksinen kaistale, käyttäen tunnettua siirto-tekniikkaa, vinosti suunnatuin akselein, ja hitsattiin reunoilta kuumennetuilla pyörivillä hitsauslaitteilla, jolloin saatiin yksi kaistale, joka käsitti neljä päällekkäistä kerrosta.

Tämä kaistale impregnoitiin sen jälkeen johtamalla se astiaan, joka sisälsi 5 % karboksimeetyyliselluloosaliuosta ja sitten läpi puristustelojen, minkä jälkeen se lähetettiin avaamis- ja lämpöstabilointitoimintoihin käyttäen kuviossa II kuvattua laitetta, joka oli varustettu ohjaimilla, joissa oli symmetrinen leviämisen suhteen L_1/L_0 ollessa 5.

Tässä laitteessa kaistale, syötettynä laitteella (1), koottiin kiinnitinjärjestelmän veto- ja syöttöteloihin (4) ja vietiin ohjainparin (2) väliin, missä kaistaleeseen tartuttiin kiinnittimillä (3), jotka laitteilla (4) vietiin ohjaimiin, kiinnittimien etäisyyden toisistaan ollessa 10 cm. Täten saatiin päällekkäisten, avoimien verkkojen koostumus, jonka leveys oli 10 cm ja joka stabiloitiin lämmöllä lämpötilassa 155°C kuumennuselementillä (5) viipymisajan mainitussa lämpötilassa ollessa noin 1,5 s.

Johtuen kalvojen poikittaisesta venyttämisestä tapahtui neljän kalvon verkossa pituussuuntainen kutistuminen 88-90 %, joka näkyy kiinnittimien vetäntymisessä lähemmäs toisiaan poikittaisvenytyksen lopussa noin 9 cm etäisyydelle toisistaan.

Verkkonäytteiden tutkimisessa todettiin seuraavat kulmaarvot β_{ϵ} :

ensimmäinen kalvo	β_{ϵ}	= noin $+ 30^{\circ}$
toinen kalvo	β_{ϵ}	= noin -30°
kolmas kalvo	β_{ϵ}	= noin $+16^{\circ}$
neljäs kalvo	β_{ϵ}	= noin -16°

Tuloksena oleva yhdistetty verkko johdettiin yli kalanteerin, joka oli varustettu kuumennetuilla puristusteloilla, joiden lämpötila oli 120°C , ja sitten yhdistetty verkko kelattiin keloille.

Esimerkki 2

120 cm levyisellä tasapäisellä pursottimella valmistettiin kalvo esimerkin 1 polymeerista.

Saadun, reunustamisen jälkeen 106 cm leveän kalvon paksuus oli 212 mikronia. Sitä venytettiin lämpötilassa 150°C venytyssuhteella 7 ja siten saatiin kalvo, jonka paksuus oli 80 mikronia ja leveys 40 cm, joka jaettiin kahdeksi 20 cm leveäksi kalvoksi.

Nämä kaksi kalvoa saatettiin sitten samanaikaisesti kulkemaan kahden fibrillointitelan ylitse, jotka olivat samanlaiset kuin edellisen esimerkin ensimmäinen ja toinen tela, jolloin saatiin edellä jo mainitut ominaisuudet, erityisesti kulmat:

$$\begin{aligned} + \beta_{\circ} &= + 5,5^{\circ} \\ - \beta_{\circ} &= - 5,5^{\circ} \end{aligned}$$

Vielä kahden samaa tyyppiä olevan kalvon annettiin kulkea yli fibrillointitelojen, jotka olivat samanlaiset kuin edellisen esimerkin kolmas ja neljäs tela, jolloin saatiin kulmat:

$$\begin{aligned} +\beta_o &= +3,3^\circ \\ -\beta_o &= -3,3^\circ \end{aligned}$$

Edellä mainitut neljä kalvoa sijoitettiin päällekkäin pareina, hitsattiin yhteen reunoista, niin että muodostui kaksi kastaletta, joissa kulmat vastaavasti olivat $\beta_o = \pm 5,5^\circ$ ja $\beta_o = \pm 3,3^\circ$, jotka sitten impregnoitiin karboksimeetyyliselluloosalla.

Nämä kaksi fibrilloitujen kalvojen paria venytettiin erikseen poikittain 7 kertaa alkuperäiseen leveyteensä ja sitten lämpöstabiloitiin esimerkissä 1 kuvatulla tekniikalla ja laitteella, minkä jälkeen niiden pituussuuntaiset kutistumiset olivat vastaavasti 75 % ja 88 %.

Aukivenyttämisen lopussa saatiin verkot, joista kumpikin oli muodostunut kahdesta avoimesta fibrilloidusta kalvosta, joille oli ominaista seuraavat β_e arvot:

$$\begin{aligned} \text{ensimmäinen verkko } \beta_e &= \pm 53^\circ; \\ \text{toinen verkko } \beta_e &= \pm 23^\circ \end{aligned}$$

Mainitut kaksi verkkoa sijoitettiin päällekkäin tunnetulla tekniikalla, hitsattiin reunoistaan ja puristettiin noin 120°C lämpötilassa kalanterissa, niin että saatiin lopullinen yksi verkko.

Esimerkki 3

Muovauspuhallin-pursottimella, jossa oli 500 mm $\varnothing$ suutin, tuotettiin putkimainen polypropeenikalvo, joka koostui pääasiallisesti isotaktisista makromolekyyleistä, joiden sulaindeksi oli 8, sekoitettuna 15 %:lla pientiheyspolyteeniä. Täten saadun kalvon, halkaistuna ja reunat leikattuna, leveys oli 102 cm ja paksuus 255 mikronia. Kalvo venytettiin lämpötilassa 155°C vetosuhteella 6,5, jolloin saatiin kaksi kalvoa, joiden kummankin leveys oli 40 cm ja paksuus 100 mikronia.

Sen jälkeen nämä kaksi kalvoa samanaikaisesti fibrilloitiin kahdella fibrillointitelalla, jotka olivat samanlaiset kuin ensimmäinen ja toinen tela esimerkissä 1, jolloin saatiin fibrilloidut kalvot, joilla oli samat ominaisuudet kuin esimerkin 1 ensimmäisellä ja toisella kalvolla.

Vielä kaksi fibrilloimatonta kalvoa, jotka olivat samanlaiset kuin edellä mainitut, fibrilloitiin kahdella telalla (kolmas ja neljäs tela), joissa neulajakaantumalla oli seuraavat parametrit:

	(a) (mm)	(b) (mm)	(c) (mm)	Neula- jakaant.	Telahalk. mm
kolmas tela	4,8	0,8	2,5	+	71,5
neljäs tela	4,8	0,8	2,5	-	71,5

Saaduilla fibrilloineilla oli seuraavat ominaisuudet:

	(c) (mm)	(e) (mm)	(f) (mm)	(g) (mm)	(β_o)
kolmas kalvo:	0,8	7,5	3,2	1,8	+ 24°
neljäs kalvo:	0,8	7,5	3,2	1,8	- 24°

Kalvot sijoitettiin päällekkäin toistensa kanssa pareittain ja sitten hitsattiin yhteen reunoistaan, jolloin saatiin kaksi kaistaletta, joista kummankin muodosti kaksi kalvoa, joissa kulmat olivat vastaavasti $\beta_o = \pm 5,5^\circ$ ja $\beta_o = \pm 24^\circ$.

Molemmat kaistaleet venytettiin erikseen 2,5 kertaa leveyteensä esimerkissä 1 käytetyllä laitteella, minkä jälkeen ne lämpöstabiloitiin, jolloin saatiin kaksi verkkoparia, jotka molemmat olivat 100 cm leveät ja muodostetut kahdesta kerroksesta.

Venyttämisen jälkeen verkot osoittautuivat sellaisiksi kuin ne olisi muodostettu fibrilloiduista kalvoista, joissa oli seuraavat kulmat β_e :

ensimmäisessä ja toisessa kalvossa $\beta_e = + 15^\circ$
kolmannessa ja neljännessä kalvossa $\beta_e = \pm 55^\circ$

Edellä kuvatut kaksi verkkoa sijoitettiin sitten päällekkäin muodostamaan yksi verkko ja hitsattiin sitten reunoistaan yhteen pyörivillä hitsauslaitteilla ja kolmella (3) sisäpuolisella hitsausrivillä, jotka olivat yhtä suurien, 25 cm välien päässä toisistaan, pistehitsauslaitteella, hitsauspisteiden välien samassa rivissä ollessa 2,5 cm. Sen jälkeen puristettiin tuloksena oleva verkko kalanterissa 125°C lämpötilassa ja lopuksi se kelattiin keloille.

Esimerkki 4

Tasapäisellä pursottimella pursotettiin vedellä täytettyyn tankkiin 210 μ paksuinen polypropeenikalvo, jonka sulaindeksi oli 16 ja johon oli lisätty 9 % pientiheyspolyeteeniä.

Pursotuslämpötila oli noin 185°C syöttöruuvissa ja noin 165°C pursotussuuttimessa, samalla kun etäisyys veden ja suuttimen välillä oli noin 5 cm. Kalvo venytettiin pituussuunnassa lämpötilassa 150°C, venytyssuhteella 7, jolloin saatiin orientoitu kalvo, jonka paksuus oli 80 mikronia ja leveys 80 cm ja joka sitten jaettiin neljäksi kalvoksi, joiden kunkin leveys oli 20 cm. Nämä neljä kalvoa sen jälkeen fibrilloitiin johtamalla ne neljän fibrillointitelan ylitse, joilla oli samat ominaisuudet kuin esimerkin 1 mukaisilla fibrillointiteloilla ja käyttämällä samoja fibrillointiolosuhteita kuin mitä selitettiin esimerkissä 1. Täten saatujen fibrilloitujen kalvojen pinnan ala oli 9,6 m²/g. μ . Sitten valmistettiin toinen neljän kalvon sarja ja fibrilloitiin samalla tavoin ja samoissa olosuhteissa kuin edellä selitettiin, niin että saatiin kaikkiaan kahdeksan fibrilloitua kalvoa, jotka sijoitettiin päällekkäin muodostamaan yksi kahdeksankerroksinen kaistale, joka sitten hitsattiin reunoistaan.

Tämä kaistale impregnoitiin 5 % karboksimeetyyliselluloosaliuoksella, kuten kuvattiin esimerkissä 1, minkä jälkeen se lähetettiin avaus- ja lämpöstabilointitoimintoihin, joissa käytettiin esimerkeissä 1 kuvattua laitetta paitsi että L_1/L_0 suhde (eli leviäminen) oli 8 ja lämpöstabilointilämpötila oli 125°C.

Käyttämällä portland-sementtiä valmistettiin yhdistettyjä levyjä vuorottelemalla verkkokerroksia sementtikerrosten kanssa,

vesi/sementtisuhteen ollessa 30/100. Oltiin huolellisia verkkojen järjestämisessä sillä tavoin, että kussakin kerroksessa lujitus-suunta pidettiin vakiona.

Täten saatiin levy, jonka koko oli 48 x 48 cm ja paksuus 7 mm, käyttämällä tarkoitukseen kaikkiaan 8 verkkoa kokonaispainoltaan 124 g, jolloin polypropeeniverkon suhteellinen määrä sementtiin nähden oli 8,4 tilavuus-%.

Sen jälkeen kun levyn oli annettu levätä 24 tuntia, sitä vanhennettiin vedessä huoneenlämpötilassa 28 päivää.

Sen jälkeen levyt leikattiin lujitus suunnassa koekappaleiksi, joilla suoritettiin kolmipisteiset taivutuslujuustestit menetelmän UNI 3948 mukaisesti.

Taivutus tapahtuu polypropeeniverkon verkkomaisen lujittamisen suuntaan. Vastustuskyky taivutusrasituksia vastaan murtumahetkellä, mitattuna keskiarvona kolmesta koekappaleesta, jotka oli otettu eri kohdista levyä, oli 265 kg/cm^2 .

Esimerkki 5

Tasapäisellä pursottimella pursotettiin polypropeenikalvo, jonka sulaindeksi oli 16, lisättynä 9 %:lla polyeteeniä, käyttäen samaa prosessia ja koostumusta kuin selitettiin esimerkissä 4.

Venyttämisen (venytyssuhde = 7) jälkeen pantiin 80 μ paksuinen kalvo molemmilla pinnoillaan kulkemaan yli 80 mm halkaisijaisten telojen, joiden kehänopeus oli 90 m/min ja jotka oli päällystetty hiomakankaalla tyyppiä 0, hiontaosasten koon ollessa välillä 100 ja 150 mikronia.

Täten saatiin kalvon koko pinnalle viiltoja tai leikkauksia tiheydellä 150-200 viiltoa mm^2 kohden, keskinäisen syvyyden ollessa noin 10 μ ja halkaisijan $\varnothing$ 20-30 μ , fibrillejä muodostui määrä 50-100 fibrilliä mm^2 kohden, jotka ulkonevat kalvon pinnasta ja joiden leveydet ja paksuudet ovat välillä 20-30 mikronia ja pituudet välillä 20-30 mikronia.

Kaksi sarjaa kalvoja, jotka saatiin täten hiotusta kalvosta, saatettiin fibrillointitoiminnan alaisiksi käyttäen samaa laitetta ja samoja olosuhteita kuin selitettiin esimerkissä 4, jolloin saatiin kahdeksan fibrilloitua kalvoa, joiden pinnan ala oli $18,5 \text{ m}^2/\text{g. } \mu$.

Käyttäen näitä kalvoja ja toimien kuten esimerkissä 4 valmistettiin kahdeksankerroksinen kaistale, joka avattiin ja stabiiloitiin siten kuin kuvattiin esimerkissä 4. Sen jälkeen valmistettiin yhdistettyjä verkko/sementtilevyjä, paksuudeltaan 7 mm, koostumukseltaan ja valmistukseltaan samanlaisia kuin esimerkissä 4, niin että saatiin koekappaleet taivutuslujuustesteihin esimerkissä 1 esitettyjen menetelmien mukaisesti.

Koekappaleiden taivutuslujuus murtumahetkellä oli 290 kg/cm^2 .

Esimerkki 6

Käyttäen samaa menettelyä kuin esimerkissä 1 pursotettiin polypropeenikalvo, jonka sulaindeksi oli 16 ja johon oli lisätty 9 % polyeteeniä ja 0,2 % atsodikarboniamidia (paisutusaine).

Pursotuslämpötila pidettiin 180°C :na pursotusruvissa ja 160°C :na suuttimessa samalla kun jäähdytysveden ja suuttimen väli oli 3 cm. Venyttämisen jälkeen venytyssuhteella 7 oli kalvon paksuus noin 80μ . Sitten kalvo hiottiin molemmilta puolilta saman menettelyn mukaisesti kuin kuvattiin kuviossa 5 ja sitten fibrilloitiin samoissa olosuhteissa kuin esimerkissä 1.

Kaksi sarjaa kalvoja, jotka saatiin täten paisutetuista ja hiotuista kalvoista, fibrilloitiin käyttäen esimerkissä 4 kuvattua laitetta ja olosuhteita, jolloin saatiin kahdeksan fibrilloitua kalvoa, joiden pinnan ala oli $48,0 \text{ m}^2/\text{g} \cdot \mu$.

Sijoittamalla nämä kalvot päällekkäin ja toimimalla kuten esimerkissä 4 valmistettiin avoimet ja lämpöstabiloidut 8-kerroksiset verkot, joiden avulla, käyttäen samoja menettelyjä kuin mainitussa esimerkissä kuvattiin, valmistettiin yhdistetyt sementtilevyt, joilla oli sama koostumus kuin esimerkissä 4.

Kalvon mikrokooppinen tarkastelu ennen venytystä osoitti suljettujen kuplien ja onteloiden esiintymisen, näiden leveys oli 10-20 mikronia ja pituus 20-400 mikronia. Tässä kalvossa, venyttämisen jälkeen, havaittiin kuplien pidentyneen noin 7 kertaisiksi niiden ollessa vain muutaman mikronin levyisiä. Hiotussa ja fibrilloidussa kalvossa kuplat, aiheutettuna sekä hankausvaikutuksella että fibrillointineuloilla, aikaansaivat hienojakoisen rakenteen, jossa esiintyi onteloita ja hyvin hienoja fibrillejä, jotka olivat hyvin kapeita ja hyvin hajaantuneita.

Yhdistetyn koelevyn taivutuslujuus oli 340 kg/cm^2 .

Esimerkki 7

Esimerkki 6 toistettiin sillä erolla, että mainitun esimerkin fibrilloidut kalvot käsiteltiin suurtaajuisilla sähköpurkauksilla, teholla 3000 wattia. Kalvojen surfactance degree (pinta-aktiivisuusaste) oli 36 dine/cm, mitattuna menetelmällä ASTM D 2578.

Käyttämällä samaa sementtiä ja noudattamalla samoja menetelyjä kuin esimerkissä 6 valmistettiin näistä kalvoista avoimet ja lämpöstabiloidut verkot ja näiden kanssa muodostettiin yhdistetyt sementtilevyt.

Johtuen verkkojen parannetusta kostutettavuudesta voidaan sementtiin sijoittaa verkkoja myös kokonaistilavuudelta noin 9,5 %.

Taivutuslujuustestit osoittivat murtokuormaa 360 kg/cm^2 .

1. Menetelmä yhdistetyn, verkkomaisen rakenteen jatkuvasti valmistamiseksi, joka käsittää vähintään kaksi päällekkäistä fibrilloitua kalvoa, jonka menetelmän mukaan

(1) valmistetaan kalvo ainakin yhdestä, paksuudeltaan välillä 15 ja 1 200 μ m olevasta synteettisestä polymeeristä,

(2) kalvo orientoidaan, jotta muodostuu paksuudeltaan välillä 15 ja 200 μ m oleva orientoitu kalvo,

(3) orientoitu kalvo fibrilloidaan siten, että kalvo johdetaan pinnalle, joka on varustettu neuloilla, terillä tai vastaavilla välineillä, jotka ovat sopivia muodostamaan rakoja siten, että muodostuu vinoja, fibrilloimattomia kaistaleita kulmaan β_0 kalvojen rakojen suunnan kanssa, tämän kulman ollessa välillä $0,30 - 50^\circ$,

(4) sijoitetaan ainakin kaksi näin fibrilloitua kalvoa päällekkäin,

(5) venytetään poikittaissuunnassa päällekkäisten kalvojen muodostama yhdistelmä tai pakka ja

(6) lämpöstabiloidaan päällekkäisistä ja venytetyistä kalvoista muodostettu yhdistelmä,

t u n n e t t u siitä, että vähintään kaksi kalvoa fibrilloidaan pituussuuntaan orientoitumisen jälkeen muodostamalla kulma β_0 vinojen, fibrilloitumattomien kaistaleiden ja rakojen suunnan, joka on eri jokaiselle kalvolle, välille siten, että kun kalvot asetetaan päällekkäin käytännöllisesti katsoen samassa syöttösuunnassa vinot, fibrilloimattomat kaistaleet jokaisessa erillisessä kalvossa menevät poikittain toisten kalvojen vinojen kaistaleiden kanssa ja kun päällekkäin asetettujen kalvojen yhdistelmä venytetään fibrilloimattomien kalvojen läheisyydessä muodostuu uusi kulma β alkuperäisen suunnan kanssa, joka on välillä β_0 ja $\pm 80^\circ$.

2. Laite vähintään kahden toistensa päälle asetetun fibrilloidun kalvon yhdistelmän avaamista tai poikittaissuuntaista venyttämistä varten, jota sovelletaan patenttivaatimuksen 1 menetelmän toteuttamisessa, joka laite käsittää:

(A) syöttöjärjestelmän (1) päällekkäin asetettujen kalvojen yhdistelmää varten,

(B) parin leviäviä ohjaimia (2), joista molemmat muodostavat suljetun kierron. jotka ohjaimet ovat syöttöjärjestelmän läheisyydessä välimatkan päässä toisistaan, joka välimatka vastaa kalvon

alkuperäistä leveyttä L_0 ja sen jälkeen asteittain etääntyvät toisistaan, kunnes niiden keskinäinen etäisyys vastaa venytetyn kalvoyhdistelmän toivottua leveyttä L_1 ,

(C) joukon kiinnittimiä (3), jotka liikkuvat ohjaimilla (2), jotka on järjestetty siten, että ne voivat tarttua fibrilloitujen kalvojen muodostaman yhdistelmän reunoihin,

(D) laitteet (4) kiinnittimien (3) syöttämiseksi ohjaimiin,

(E) vetolaitteet (6) kiinnittimiin (3) tarttumista varten ja joihin voidaan aikaansaada positiivinen vetoliike kalvoyhdistelmän syöttösuuntaan,

(F) laitteet (13) kiinnittimien (3) avaamiseksi ja

(G) kelaajan (11) avattujen kalvojen yhdistelmää varten,
t u n n e t t u siitä, että kiinnittimet (3) on sovitettu niin, että ne voivat liikkua vapaasti siinä osassa ohjaimia (2), jossa kalvoyhdistelmää venytetään poikittaissuunnassa.

Patentkrav:

1. Förfarande för kontinuerlig framställning av sammansatta nätformade strukturer bestående av minst två på varandra lagda fibrillerade filmer i vilket man:

(1) framställer en film av minst en syntetisk polymer av en tjocklek mellan 35 och 1 200 μm ,

(2) orienterar filmen för att bilda en orienterad film av en tjocklek mellan 15 och 200 μm ,

(3) fibrillerar den orienterade filmen med att leda filmen över en yta som är försedd med nålar, brett eller motsvarande medel som lämpar sig för åstadkommandet av slitsar, så att det bildas sneda, ofibrillerade band som bildar en vinkel β_0 som är mellan $0,30^\circ$ och 50° med filmslitsarnas riktning,

(4) lägger åtminstone två sålunda fibrillerade filmer på varandra,

(5) töjer i tvärriktningen sammansättningen eller stapeln av på varandra lagda filmer och

(6) värmestabiliserar sammansättningen av de töjda och på varandra lagda filmerna,

k ä n n e t e c k n a t därav, att åtminstone två filmer efter att ha blivit orienterade i längdriktningen fibrilleras med en vinkel β_0 mellan de sneda, ofibrillerade banden och slitsriktningen som är olika för varje film, så att det då filmerna läggs på varandra med praktiskt taget sammanfallande matningsriktning varmed de ofibrillerade bander i varje enskilt fall korsar de sneda banden i de övriga filmerna och då töjningen av sammansättningen av de på varandra lagda filmer sker intill de ofibrillerade banden bildas en ny vinkel β med den ursprungliga slitsriktningen som är mellan β_0 och $\pm 80^\circ$.

2. Anordning för öppning eller töjning i tvärriktning av en sammansättning av minst två på varandra lagda fibrillerade filmer som används vid förfarandet enligt patentkrav 1 och som omfattar:

(A) ett matningssystem (1) för sammansättningen av de på varandra lagda fibrillerade filmerna,

(B) ett par divergerande styranordningar (2) som vardera bildar en slutna krets, vilka styranordningar nära matningssystemet (1) är på ett avstånd från varandra som motsvarar filmens ursprungliga bredd L_0 och därefter gradvis fjärrar sig från varandra till ett avstånd som motsvarar den önskade bredden L_1 av den töjda sammansättningen av filmer,

(C) en serie klämmor (3) som rör sig på styranordningen (2) och som är anordnade så att de kan angripa kanten av sammansättningen av fibrillerade filmer,

(D) anordningar (4) för att föra fram klämmorna (3) till styranordningar,

(E) draganordningar (6) som rä anordnade att gå i ingrepp med klämmorna (3) och som kan tillföras en positiv dragrörelse i filmsammansättningsriktning,

(F) anordningar (13) för öppning av klämmorna (3) och

(G) en rullningsanordning (11) för sammansättningen av öppnade filmer,

k ä n n e t e c k n a d därav, att klämmorna (3) är anordnade så att de kan glida fritt i den del av styrningsanordningarna (2) var sammansättningen av filmen underställs en töjning i tvärriktningen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 816 830 (8 h 8), 2 166 320 (D 04 h 13/00).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 454 455 (B 32 b 3/10),
3 730 821 (B 32 b 5/12).

70432

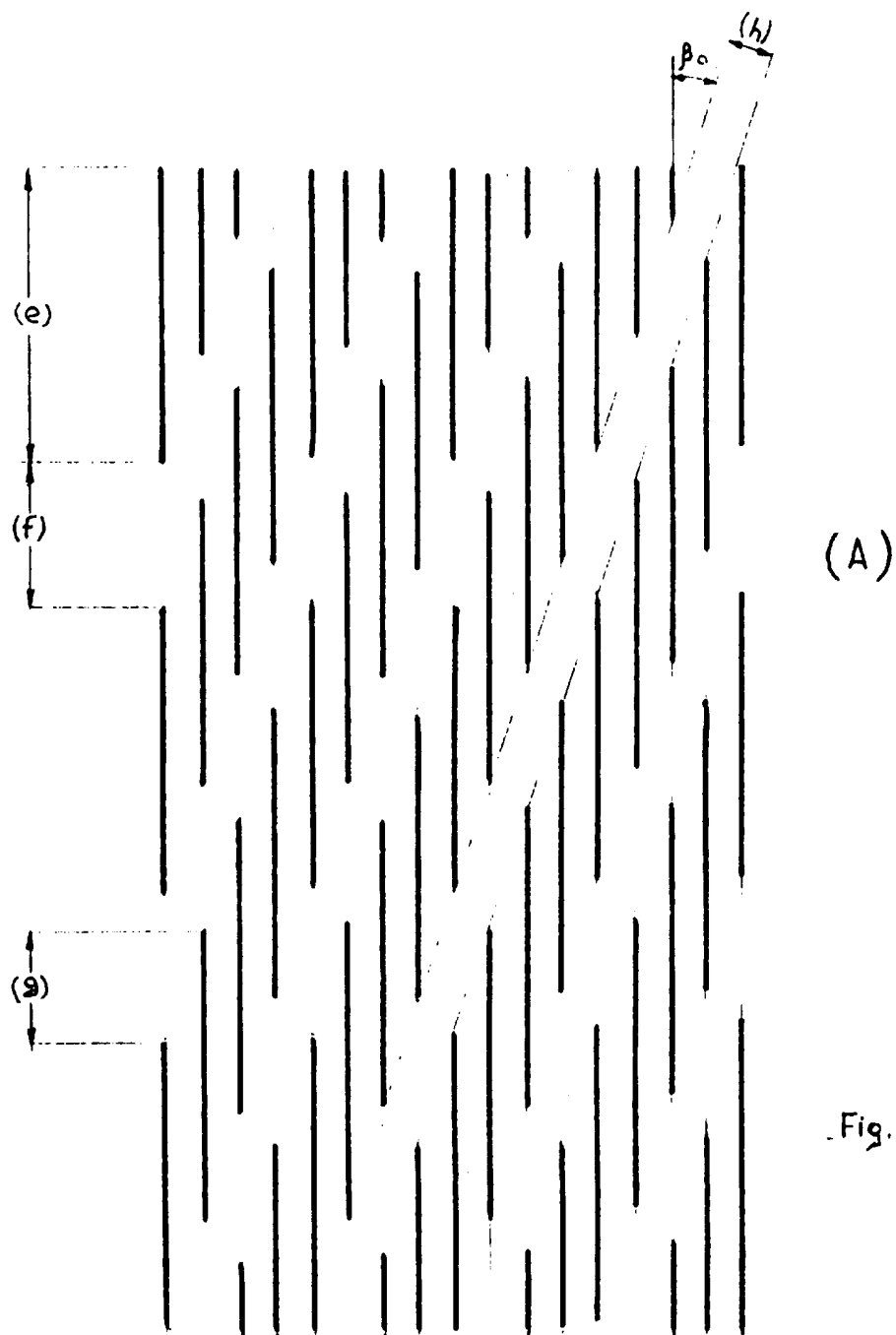
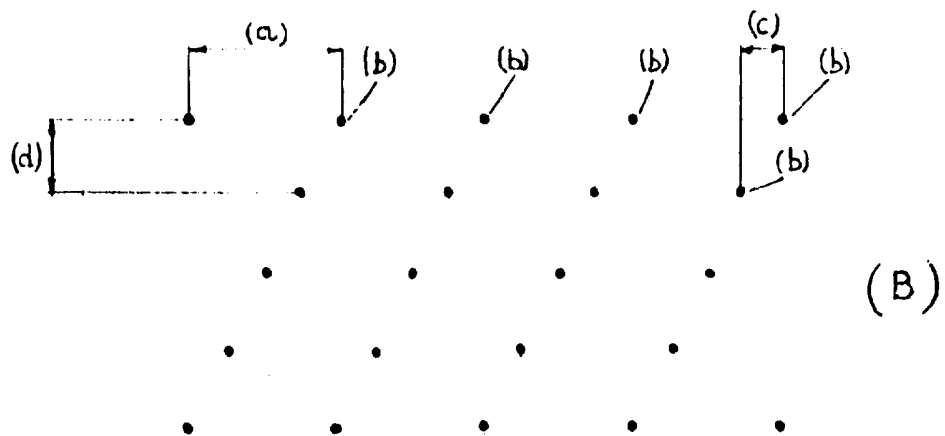


Fig. I

