

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 855148 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **855148**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**B29C 47/14
B29D 7/01**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.12.1985**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **23.12.1985**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **25.06.1986**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

24.12.1984 US 06/685404

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Dynamit Nobel Aktiengesellschaft, Postfach 1209, 5210 Troisdorf, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Pabst, Horst, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä levyn valmistamiseksi, joka levy on erikoisesti muodostettu polyvinyylibutyraalista ja jonka pinnan kiinniliimautuminen on vähäinen.

Förfarande för framställning av en skiva, vilken är speciellt formad av polyvinylbutyral och med låg ytklibbigghet.

Menetelmä levyn valmistamiseksi, joka levy on erikoisesti muodostettu polyvinyylibutyraalista ja jonka pinnan kiinniliimautuminen on vähäinen

5 Tämä keksintö kohdistuu menetelmään levyn valmistamiseksi, jonka pinnan kiinniliimautuminen on pieni ja joka on valmistettu suulakepuristamalla litteään suulakeen avulla levyä, joka on muodostettu polyvinyylibutyraalista tai samanlaiset ominaisuudet omaavista polymeereistä.

10 Tässä patenttihakemuksessa käytettynä termi polyvinyylibutyraali (PVB) käsittää myös ne polymeerit, joiden ominaisuudet ovat samanlaiset kuin pehmenintä sisältävän polyvinyylibutyraalin sen sovellutusten suhteen. Näihin kuuluvat muiden muassa etyleeni/vinyyliaasetatti- tai muut etyleeni-polymeerit. Merkityksellisinä ominaisuuksina pidetään tässä pinnan kiinniliimautumista, pehmeyttä ja kumimaista kimmoisuutta huoneenlämpötilassa.

15 Pehmennintä sisältävää levyä, joka on muodostettu polyvinyylibutyraalista (PVB), käytetään esimerkiksi valmistettaessa yhdistelmäturvalasia. Jo huoneenlämpötilassa se on erittäin sileä ja tahmea. Suuri tahmeusaste toisaalta on välttämätön yhdistelmän muodostamiseksi lasilevy-lasi-liitoksen yhdistelmäturvalasiin, mutta muutoin valmistettaessa tällaista lasia täytyy kiinniliimautuminen poistaa väliaikaisesti. Alan aikaisemmissa suulakepuristusmenetelmissä valmistetaan yleensä PVB-levy, jonka pinnat ovat tasaiset ja tahmeat, käyttämättä tällaisen levyn suoraa kiinnittämistä yhdisteläsin valmistuksessa.

25 Alalla tunnetaan aikaisemmin eri teollisuusmenetelmiä, joissa kiinniliimautuminen poistetaan väliaikaisesti karhentamalla pinta tai muodostamalla tasaisesti jakautuneita uria siihen.

30 Tällaisen karhennetun pinnan muodostamiseksi pehmenintä sisältävään PVB-levyyn US-patentti 4 035 549 esi-

merkiksi esittelee menetelmän, jolloin karhennettujen kalanteritelojen avulla ja lämpöä käyttäen muodostetaan karhennettu pintarakenne levyyn. Kuitenkin tässä menetelmässä, joka perustuu suureen tahmeuteen, on erittäin vaikea irroittaa levyä vaikeuksitta kalanteriteloilta. Epätasaisessa irroituksessa muodostuu poimuja ja aaltomaisia alueita kalvoon. Tästä syystä ei tässä menetelmässä karhenneta tai teksturoida kalvoa samanaikaisesti molemmilta puolilta, vaan tämä tehdään peräkkäin. Kuitenkin kuumennettaessa levyä toisen pinnan teksturoimiseksi kestomuovin kimmainen muisti vaikuttaa siten, että levyn ensimmäiselle pinnalle muodostettu karhennus osittain poistuu.

Levyn sitkeän kiinniliimautumisen aiheuttama epäkohta kalanteriteloihin voidaan poistaa toisen tavanomaisen menetelmän avulla, joka on esitetty GB-patentissa 1 271 188. Tässä menetelmässä karhennettuja, matakasi muodostavia teloja levyn pintakarhennuksen muodostamiseksi pidetään vesihauteessa, joka on kuumennettu noin 80°C lämpötilaan. Tässä menetelmässä käytetään kumipääällysteisiä mattausteloja ja vesikalvo estää kalvon kiinniliimautumisen mattaustelojen pintaan, mistä syystä levyn molemmat pinnat voidaan karhentaa samanaikaisesti. Kuitenkin tätä menetelmää käytettäessä kumisten mattaustelojen liian suuri puristusvoima voi kohdistua levyn pintaan ja siihen muodostuu kitkan vaikutuksesta epäsuotavia alileikkautuneita reunoja karhennetuille alueille. Nämä alileikkautuneet reunat karhennetuilla alueilla voivat kuitenkin muodostaa kuplia turvalasiyhdistelmiin jatkokäsittelyssä. Tästä syystä PVB-levyjä, joissa esiintyy epäsuotavia alileikkautuneita reunoja karhennetuilla alueilla, ei voida käyttää.

Keksinnön kohteena on yksinkertaisen ja turvallisen menetelmän kehittäminen, jolloin esimerkiksi polyvinyylibutyraalista muodostettu levy voidaan valmistaa si-

ten, että pinnan kiinniliimautuminen on pieni tarvitsematta käyttää tunnetut epäkohdat omaavaa seuraavaa mattausmenettelyä. Samanaikaisesti levy vaikuttaa edullisesti käytettäessä turvalasiyhdistelmässä niin, että
5 välttytään ilmakuplilta seuraavassa puristusvaiheessa yhdistelmälasiksi.

Keksinnön mukaan on löydetty menetelmä pinnan pienen kiinniliimautumisen omaavan levyn valmistamiseksi, mikä levy on muodostettu polyvinyylibutyraalista tai samanlaiset ominaisuudet omaavista polymeereistä, jolloin termoplastinen sulate levyksi litteässä levynmuodostussuulakkeessa, jossa on syöttökanava, jakokanava ja poistokanava, missä menetelmässä litteän levynmuodostussuulakkeen osa, joka sijaitsee alueella - suulakepuristussuunnassa katsottuna - jakokanavan jälkeen, kuumennetaan lämpötilaan, joka on alempi kuin suulakkeen muissa osissa siinä määrin, että lämpötilaero muodostuu levyksi muodostettavan sulatevirran pinnan ja keskiosan välille niin, että jähmettyvän sulatevirran aiheuttaman hierron vaikutuksesta muodostuu tasainen karhennus levyn pintaan ja tämän vaikutuksesta saavutetaan pinnan pieni kiinniliimautuminen.
15 20

Keksinnön mukaan käytetään hyödyksi toisaalta viskositeetin riippuvuutta sulatteen lämpötilasta ja toisaalta sulatteen rajoitettua lämmönjohtokykyä. Sulatevirtauksen äkillisen jäähtymisen vuoksi, mikä aiheutuu vastaavasti kuumennetuista litteän levynmuodostussuulakkeen seinistä, erikoisesti poistoraon alueella, sulatevirran pinta jäähtyy vastaavasti nopeasti, kun taas sulatteen ytimen so levyn keskiosan lämpötila on vielä korkeampi.
25 30 Tästä lämpötilaerosta riippuen sulatevirran viskositeetti on siten pienempi keskellä kuin pinnalla. Tämä aiheuttaa suuremman virtausnopeuden keskiosaan kuin jähmettyvän sulatevirran pinnalle. Sulatevirran tämä hiertävä vaikutus aiheuttaa levyn pinnan karhenemisen. On havaittu, että keksinnön mukaisen pehmennintä sisältävän PVB-levyn
35

pinnan kiinniliimautuminen on myös pieni ja tämä ilman jälkikäsitteilyä. Täten valmistetun kalvon karheneminen molemmilla pinnoilla on tasainen ilman alileikkautuneita reunoja ja voidaan sitä edullisesti käyttää jatkovalmistuksessa esimerkiksi yhdistelmäturvalasissa.

Keksinnön mukaan suoritettu levyn molempien pintojen karhennus ja mattaus muuttuu myöhemmin, puristettaessa yhdistelmäturvalasiksi, jälleen sileäksi ja läpinäkyväksi. Tällöin tasainen mattaus edistää ilman poistumista levyn ja lasin välistä puristuksen aikana niin, että keksinnön mukaisen välilevyn avulla voidaan valmistaa yhdistelmälasia, jossa ei ole lainkaan ilmakuplia. Tämän karhennuksen syvyys on vain verrattain pieni pienellä lämpötilaerolla poistoraon uloimmasta osasta suulakkeen muuhun osaan ja karhennussyvyys on suurempi tapauksessa, jossa lämpötilaero on suurempi.

Yhdistelmäturvalasin jatkovalmistuksessa lasilevyt yhdessä välilevyn kanssa keskikerroksena puristusvaletaan niinsanotuksi "esiyhdistelmäksi". Yllättävästi on havaittu, että lämpötila, joka vaaditaan esiyhdistelmää varten ja muodostettaessa levy esillä olevan keksinnön avulla, voi olla huomattavasti alempi kuin valmistettaessa levy samasta materiaalista mutta käytettäessä alalla aikaisemmin tunnettua menetelmää.

Tällöin valmistettaessa levy esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän avulla vaaditaan noin 60°C lämpötila, kun taas valmistettaessa levy samasta materiaalista, mutta käyttäen GB-patentin 1 271 188 mukaista menetelmää vaaditaan yhdistelmää varten noin 80°C lämpötila.

Kaikkia niitä pehmentimiä sisältäviä polyvinyylibutyraaleja voidaan käyttää tämän keksinnön mukaisessa menetelmässä, joita käytetään valmistettaessa välilevyä yhdistelmäturvalasia varten. Nämä ovat erikoisesti polymeerejä, jotka sisältävät 10-30 paino-%, edullisesti 15-25 paino-% vinyylialkoholiyksiköitä ja haluttaessa 10 paino-%:

iin saakka, mutta tavallisesti vähemmän kuin 5 paino-% asetaattiyksiköitä polyvinyyliasetaattina mitattuna.

Periaatteessa voidaan käyttää kaikkia pehmentimiä tai pehmenninseoksia, jotka ovat yhteensopivia polyvi-
 5 nyylibutyraalin kanssa. Kaupallisesti saatavia pehmentimiä ja niiden yhteensopivuus polyvinyylibutyraalin kanssa on esitetty esimerkiksi kirjassa "Modern Plastics Encyclopedia", 1981-1982, sivut 710-719. Esimerkkejä erikoisen sopivista pehmentimistä ovat alifaattisten dio-
 10 lien esterit alifaattisten karboksyylihappojen kanssa, varsinkin di-, tri- ja tetra-etyleeniglykolien esterit 6-10 hiiliatomia sisältävien alifaattisten karboksyylihappojen kanssa, esimerkiksi 2-butyylivoihapon ja n-heptaanihapon kanssa sekä dikarboksyylihappojen kuten adi-
 15 piinihapon, sebasiinihapon tai ftaalihapon esterit 4-8 hiiliatomia sisältävien alifaattisten alkoholien kanssa, kuten diheksyyliadipaatti, dibutyyliftalaatti tai diheksyyliftalaatti; fosforihappoesterit kuten trikresyyli-
 20 fosfaatti tai trioktyylifosfaatti sekä tähän ryhmään kuuluvien eri pehmentimien seokset, esimerkiksi ftaalihappoesterien ja adipiinihappoesterien seokset.

Pehmentimiä käytetään tavanomaisina määrinä, esimerkiksi polyvinyylibutyraali/pehmennin-seos voi sisältää 15-50 paino-%, edullisesti 25-40 paino-% pehmennintä.

25 Polyvinyylibutyraali/pehmennin-seokseen voidaan lisätä tavanomaisia lisäaineita, kuten UV-stabiloijia, pigmenttejä ja/tai väriaineita, antioksidantteja, palamista hidastavia aineita ja muita lisäaineita kuten esimerkiksi pieniä määriä alkalia, esimerkiksi 0,001-0,1 %
 30 alkalihydroksidia tai alkalisesti reagoivaa alkalisuolaa; edelleen tavanomaisia tukkeutumista estäviä aineita esimerkiksi karboksyylihappojen suoloja, erikoisesti kaliumsuoloja ja muurahaishapon ja/tai etikkahapon magnesiumsuoloja tai dikarboksyylihappojen suoloja, samoin voidaan
 35 seokseen lisätä lesitiiniä tai betaiineja. Näiden tuk-

keutumista estävien aineiden pitoisuus on esimerkiksi 0,001-0,2 paino-%. Esimerkkejä UV-stabiloijista ovat bent-sotriatsolijohdannaiset ja muina aineina tahmeuden alentamiseksi esimerkiksi montaanihappoesterit, joiden pitoisuus
 5 on esimerkiksi 0,1-2 paino-%. Lisäaineiden prosentti-osuus kussakin tapauksessa perustuu polyvinyylibutyraalin ja pehmentimen kokonaismäärään.

Tämän keksinnön mukaisen menetelmän suorittamista varten lämpömuovautuva sulate plastisoidaan edullisesti
 10 noin 220°C olevassa massalämpötilassa ja syötetään litteään levynmuodostussuulakkeeseen tässä lämpötilassa. Massan lämpötilaksi, kun seos saapuu litteään levynmuodostussuulakkeeseen, saadaan litteään levynmuodostussuulakkeen lämpötila ja seos virtaa suulakkeen lävitse vakiolämpö-
 15 tilassa, kunnes se jäähdytetään edelleen käytännössä isku-
 maisella tavalla tämän keksinnön mukaan poistoraon uloim-
 massa osassa ja siten saadaan haluttu karhennus litteästä suulakkeenmuodostussuuttimesta poistuvaan levyyn.

Keksinnön erään toteutuksen mukaan litteään levynmuo-
 20 dostussuulakkeen poistoraon uloimman osan lämpötila säädetään alueella 100-180°C olevaan alempaan lämpötilaan. Keksintöä voidaan käyttää, mutta sitä ei rajoiteta siihen, PVB-levyjen, joiden paksuus on 0,36 ja 0,76 mm ja leveys 2-3,5 m, suulakepuristukseen. Poistoraon leveys ja korkeus
 25 ovat suulakkeen mittojen mukaiset. Poistoraon pituus, so virtaussuunnassa on välillä 1-3 cm. Tämä on keksinnön mukainen matalan lämpötilan alue.

On kuitenkin mahdollista, erikoisesti suurikokoisten, litteiden levynmuodostussuulakkeiden tapauksessa
 30 keksinnön toisessa toteutuksessa säätää litteään levynmuodostussuuttimen poistoraon ulkoreunan lämpötilaa kahdessa vaiheessa, jolloin poistoraon tuloalue, so alue, johon sulate ensin saapuu, säädetään korkeampaan, alueella 160-180°C olevaan lämpötilaan ja poistoraon poistoalue
 35 säädetään matalampaan, alueella 100-160°C olevaan lämpö-

tilaan. Jos lämpötilaero t litteän levynmuodostussuulakkeen aluksi kosketettujen osien lämpötilan, joka on esimerkiksi 200°C ja poistoraon ulkoreunan lämpötilan, esimerkiksi 180°C , välillä on vain 20°C , saadaan vain

5 pinnan verrattain vähäinen karheneminen muutaman mikrometrin alueella. Toisaalta jos lämpötilaero Δt litteän levynmuodostussuulakkeen muiden osien ja poistoraon ulkoreunan lämpötilojen välillä on noin 40°C , saadaan karhennussyvyudeksi jopa 25 mikrometrin suuruusluokkaa oleva

10 arvo.

Keksinnön seuraavassa toteutuksessa pintakuvio, joka muodostuu levyyn sen poistuessa litteästä levynmuodostussuulakkeesta, kiinnitetään johtamalla levy suoraan sitten vesihauteeseen, jonka hauteen lämpötila on alueella

15 $2-40^{\circ}\text{C}$.

Tämän keksinnön mukaista menetelmää käytetään edullisesti valmistettaessa levyä polyvinyylibutyraalista ja pehmentimestä, mikä levy sisältää 15-50 paino-% pehmentintä polyvinyylibutyraali/pehmentin-seoksen painosta laskettuna, sen paksuus on vastaavasti 0,38 mm tai 0,76 mm

20 ja on se varustettu 20 mikrometrin syvyisellä karhennuksella levyn pinnalla, jonka leveys on 2-3,5 m. Tämän levyn suulakepuristusnopeudeksi valitaan edullisesti välillä 5-20 m/min oleva arvo.

25 Keksintöä esitellään tarkemmin seuraavassa toteutukseen ja piirroksiin viitaten, jolloin

kuvio 1 on kaaviokuva laitteistosta tämän keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseksi,

30 kuvio 2 esittää kaaviollisesti poikkileikkausta kuvion 1 mukaisen laitteiston litteästä levynmuodostussuulakkeesta,

kuvio 3 esittää kaaviollisesti kuvion 2 mukaisen litteän levynmuodostussuulakkeen pohjaosaa pitkin viivaa DD kuviossa 2 ja

35 kuvio 4 esittää kaaviollisesti lämpötilakäyrää lit-

teässä levynmuodostussuulakkeessa.

Kuvio 5 esittää kaaviollisesti suulakepuristinta, suulaketta ja lämpötilan säätöä.

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti kuinka kestopuovisulatetta A, joka saapuu suulakepuristimesta, ei-esitetty ja joka perustuu esimerkiksi polyvinyylibutyyraaliin, syötetään litteään levynmuodostussuulakkeeseen 1 alueella 15 ja poistuu litteästä levynmuodostussuulakkeesta 1 levynä 4 suulakkeen poistosta tai poistoraon 16 ulkoreunasta.

10 Koska levy johdetaan jäähdytystä varten vesihauteeseen välittömästi sen poistuessa litteästä levynmuodostussuulakkeesta, on edullista, kuten kuviossa 2 on esitetty, sijoittaa suulake siten, että suulakkeen poisto on kohtisuoraan vesihauteen 5 veden pinnan yläpuolella. Vesihau-

15 teessa olevan veden lämpötila on edullisesti välillä 2-40°C. Levy 4 johdetaan ensin pystysuoraan vesihauteen lävitse ja poistuu se sitten vesihauteesta uudestaan ohjaustelojen 6 kautta ja poisto tapahtuu telaparin 7 avulla. Telapari 7 muodostuu edullisesti kumitloista, jotka

20 suorittavat heikon puristuksen levyyn 4, joka poistuu jo jähmettyneessä muodossa vesihauteesta 5, kun levyä poistetaan nuolen C suunnassa. Tämän keksinnön mukaisen pintakäsittelyn suorittamiseksi litteään levynmuodostussuulakkeen 1 muotoilemaan levyyn, kanavat 2 ja 3 (kuten kuviossa 2 myös esitetään) on sijoitettu litteään levynmuodostussuulakkeen 1 poistoalueelle; nestemäistä kuumennus-

25 väliainetta, esimerkiksi öljyä, johdetaan näiden kanavien lävitse. Tämän kuumennusväliaineen avulla voidaan litteään levynmuodostussuulakkeen lämpötilaa säätää tällä alueella.

30 Litteä levynmuodostussuulake 1 voidaan lisäksi kuumentaa tasaisesti esimerkiksi sähkövastuskuumentimen avulla, mutta tätä kuumenninta ei yksityiskohtaisesti ole esitetty.

Kuvio 2 esittää poikkileikkauksena ja yksityiskoh-
 taisemmin litteään levynmuodostussuulakkeen rakennetta ja
 35 suunnittelua periaatteessa. Litteä levynmuodostussuulake

muodostuu yläosasta la ja alaosasta lb, jotka on lujasti kiinnitetty toisiinsa ruuvien avulla, ei-esitetty. Yläosa la ja pohjaosa lb ovat metallia ja sisältävät kuumennuslaitteet, joita ei yksityiskohtaisesti ole esitetty ja joiden avulla suulake kokonaisuudessaan kuumennetaan alueella 160-200°C olevaan lämpötilaan. Virtauskanava kestopuovia A varten on työstetty yläosan la ja alaosan lb kosketuspintojen väliseen alueeseen. Koska litteä levynmuodostussuulake, kuten kuviossa 1 on esitetty, on varustettu pystysuoralla poistolla levyä varten, tapahtuu kestopuovisulatteen A syöttö 90° kulmassa syöttötilan 15 ja syöttökanavan 10 avulla litteän levynmuodostussuulakkeen jakokanavaan 11. Kavennusalue 12 ja poistorako 13, joihin kestopuovisulate on jo syötetty vastaamaan suulakepuristettavan levyn haluttua paksuutta, seuraavat sitten jakokanavaa 11. Poistoraon 13 määrittävät litteän levynmuodostussuulakkeen yläosan la ja alaosan lb molemmat seinät. Tässä järjestelyssä yläpuolinen seinä on tavallisesti tehty säädettäväksi, ainakin etuosastaan, mitä tässä esittää suulakkeen etureuna 14, levyn paksuuden säätämiseksi.

Poistoraon 13 alueelle yhdensuuntaisina suulakkeen 16 poiston kanssa on sijoitettu kanavat 2a, 3a ja 2b, 3b vastaavasti parittain vastakkain litteän levynmuodostussuulakkeen yläosaan la ja alaosaan lb. Nämä kanavat 2a, 2b, 3a ja 3b on täytetty kuumennusväliaineella esimerkiksi öljyllä. Kumpikin kanavapari 2a, 2b ja 3a ja 3b vastaavasti on yhteydessä erilliseen öljypiiriin, jonka lämpötilaa voidaan nostaa haluttaessa ja on säädettävissä. Sulate A, joka muotoillaan litteässä levynmuodostussuulakkeessa 1 ja joka siirtyy virtauskanavien lävitse, poistuu suulakeraosta levynä nuolen B suunnassa suulakkeen 16 poistossa.

Kuvio 3 esittää jälleen kaaviollisesti sulatteen virtaustietä suunnassa DB litteän levynmuodostussuulakkeen

pohjaosassa 1b. Syöttökanavan 10 kautta syötetty sulate jaetaan jakokanavassa 11 litteään levynmuodostussuulakkeen koko leveydeltä ja poikkeutetaan ja virtaa se sitten kavennuskanavan 12 lävitse, minkä tapahtuman aikana sitä
 5 muotoillaan useissa vaiheissa askelittain lopulliseen muotoon, poistorakoon 13 ja poistuu rakosuulakkeesta nuolen B suunnassa suulakkeen poistossa 16.

Seuraavat esimerkit esittelevät edelleen keksintöä.

Esimerkki 1

- 10 Polyvinyylibutyraali, joka soveltuu levyn muodostamiseen suulakepuristuksen avulla, sisältää 21,0 paino-% vinyylialkoholilyksiköitä ja sen viskositeetti on 75 mPa.s 5-prosenttisessä liuoksessa etanolissa 23°C lämpötilassa, DIN 53 015.
- 15 Tähän polymeeriin sekoitetaan 29 paino-% (polymeerin ja pehmentimen painosta laskettuna) trietyleeniglykolibis-2-etyylibutyryrihappoesteriä. Seosta puristetaan suulakepuristimessa levyksi, jonka paksuus on 0,76 mm ja leveys 2,20 m, nopeudella 10 m/min. Tässä menetelmässä
 20 suulakepuristin on kuumennettu lämpötilaan, joka tulo- kohdassa on 175°C, keskialueella 190°C ja viimeisessä kolmanneksessa, mukaanluettuna litteä levynmuodostussuulake, 200°C. Polymeeri/pehmennin-sulatemassan lämpötila on korkeintaan 220°C.
- 25 Litteä levynmuodostussuulake 1 on kuumennettu, sen poistoraossa 13, lämpötilaan, joka on korkeintaan 80°C ja edullisesti 40°C alempi kuin litteään levynmuodostussuulakkeen muun osan lämpötila, lämpötilasäädetyin väliaineen, esimerkiksi kuumennetun öljyn avulla, joka virtaa kanavien 2a, 2b ja 3a, 3b lävitse. Kanavien 2a, 2b
 30 lävitse virtaavan öljyn lämpötila on 170°C ja kanavien 3a, 3b lävitse virtaavan öljyn lämpötila on 150°C. Kestomuo- visulate, so polymeeri/pehmeninsulate, joka virtaa litteään levynmuodostussuulakkeen 1 lävitse saavuttaa litteään
 35 levynmuodostussuulakkeen lämpötilan ja jäähtyy poistoraon

alueella asteettain 150°C lämpötilaan. Tämän lämpötila-
 gradientin vaikutuksesta litteästä levynmuodostussuulak-
 keesta, jonka lämpötila on 190°C , suulakkeen poistoon,
 jonka lämpötila on 150°C , polymeeri/pehmenneinseoksen no-
 5 peus hidastuu äkillisesti pitkin litteän levynmuodostus-
 suulakkeen virtauskanavan kosketuspintoja poistoraon alu-
 eella niin, että muodostuu lisävirtausnopeusero virtaus-
 kanavan keskiosassa virtaavan sulatteen suhteen. Sulatteen
 pinta, joka virtaa pitkin litteän levynmuodostussuulakkeen
 10 seiniä poistoraon alueella, ei enää ole tasainen vaan luon-
 teeltaan karhentunut. Karhennuksen syvyyden määrää tässä
 yhteydessä lämpötilansäätöväliaineen lämpötila kanavissa
 2a, 2b ja 3a, 3b litteän levynmuodostussuulakkeen muun
 osan lämpötilan suhteen, mutta se on lähes riippumaton suu-
 lakepuristetun kalvon paksuudesta.

Jos käsiteltävässä esimerkissä kanavien 3a, 3b lävit-
 se virtaava öljy pidetään 150°C lämpötilassa, saadaan suu-
 lakepuristetun kalvon molemmille pinnoille tasainen kar-
 hennus, jonka syvyys on 25 mikrometriä, jos taas kanavien
 20 3a, 3b lävitse virtaava öljy pidetään 140°C lämpötilassa,
 saadaan 35 mikrometrin karhennus ja jos kanavien 3a, 3b
 lävitse virtaava öljy pidetään 165°C lämpötilassa, saa-
 daan noin 15 mikrometrin tasainen karhennussyvyys. Tämä
 tarkoittaa, että mitä suurempi on kanavien 2a, 2b ja 3a,
 25 3b lämpötilasäädetyin väliaineen lämpötilagradientti lit-
 teän levynmuodostussuulakkeen suhteen, sitä suurempi kar-
 hennussyvyys on saavutettavissa. Poistuttuaan litteästä
 levynmuodostussuulakkeesta levy johdetaan suoraan vesihau-
 teeseen, jonka lämpötila on esimerkiksi 5°C . Jähmetty-
 30 misensä jälkeen levy poistetaan vesihauteesta ohjaustelo-
 jen ja telaparin avulla vetämällä.

Kuvio 4 esittää lämpötilakäyrää esimerkin 1 mukai-
 sessa litteässä levynmuodostussuulakkeessa pitkin koko
 virtauskanavaa. Kestomuovisulate, joka virtaa litteän le-
 35 vynmuodostussuulakkeen lävitse, saa tehokkaan kosketuksen

vaikutuksesta litteään levynmuodostussuulakkeen metallisten seinämien kanssa suoraan, so välittömästi litteään levynmuodostussuulakkeen lämpötilan. Tämä tarkoittaa, että kestopuovisulatemassan, joka saapuu litteään levynmuodostussuulakkeeseen, lämpötila on korkeampi kuin litteään levynmuodostussuulakkeen lämpötila ja saavuttaa sen lämpötilan niinkin aikaisin kuin syöttökanavassa.

Kuten kuviosta 4 voidaan havaita, litteää levynmuodostussuulaketta pidetään vakio­lämpötilassa, esimerkiksi 190°C lämpötilassa virtauskanavan suurimman osan alueella, nimittäin syöttökanavassa 10, jakokanavassa 11 ja kavenustilan 12 alueella. Poistoraon 13 alueella tapahtuu jäähdytys kahdessa kohtaa nimittäin kanavien 2 ja kanavien 3 alueella kahdessa vaiheessa 190°C lämpötilasta 170°C kautta 150°C lämpötilaan. Täten kestopuovisulate jäähtyy äkillisesti tämän lyhyen kulkutien aikana poistoraon 13 alueella, jolloin lämpötilaero Δt on 40°C. Tämä suhteellinen jäähdytys on riittävä tuhoamaan kalvon tasaisen pinnan ja muodostamaan halutun tasaisen karhennuksen suulakepuristetun kalvon molemmille puolille.

Kuvio 5 esittää litteään suulakkeen 1 lämpötilansäätövälineitä esimerkiksi kuvion 4 mukaisen, keksinnössä käytettävän lämpötilan saavuttamiseksi. Suulaketta 1 kuumennetaan esimerkiksi poistoraon 13 alueella kanavien 3 ja 2 avulla, joiden lävitse virtaa kuumennettua öljyä. Tämän kuumennetun öljyn lämpötilaa valvotaan ja säädetään kummassakin kanavassa erikseen säätölaitteen 20a, b ja 30 a, b avulla vastaavasti. Suulakkeen muita osia kuumennetaan myös kuumennetun öljyn avulla, joka virtaa kanavien 111 lävitse ja jota valvotaan ja säädetään säätölaitteen 100 avulla.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä vähäisen pintaliimautuvuuden omaavan kalvon (4) valmistamiseksi pehmennetystä sulatteesta (A), joka pohjautuu pehmitintä sisältävään polyvinyylibutyraaliin tai samanlaiset ominaisuudet omaaviin polymeereihin, suulakepuristamalla leveärakotyökalulla (1), jolloin pehmennetty sulate (A) muotoillaan kalvoksi syöttökanavalla (10), jakokanavalla (11) ja ulostuloraolla (13) varustetulla leveärakotyökalulla (1), t u n n e t t u siitä, että leveärakotyökalun (1) se osa, joka - suulakepuristus-suunnasta katsottuna - sijaitsee jakokanavan (11) jälkeen olevalla alueella, kuumennetaan muuta leveärakotyökalua (1) sen verran alhaisempaan lämpötilaan, että tuotetaan lämpötilaero kalvoksi muodostetun sulatevirran (A) pinnan ja sydämen välille, niin että jähmettyvän sulatevirran aiheuttaman leikkautumisen vaikutuksesta aikaansaadaan kalvon pinnan karhennus ja siten vähäinen pintaliimautuvuus ja että leveärakotyökalusta ulostuleva kalvo johdetaan vesikylpyyn (5), jossa veden lämpötila on alueella 2-40°C.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpötila leveärakotyökalun (1) sillä alueella, joka sijaitsee jakokanavan (11) jälkeen on 20-80°K alempi kuin leveärakotyökalun (1) muun osan lämpötila.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kalvon (4) pinnoille muodostetaan karhennus, jonka syvyys on 10-40 µm.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kalvon (4) pinnoille muodostetaan karhennus, jonka syvyys on 20-30 µm.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kestopuovisulatte pehmenetään 200-250°C:n massalämpötilaan.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä

mä, t u n n e t t u siitä, että leveäarakotyökalun (1) ulostuloraon huulien (14) alueella lämpötila säädetään alueella 100-180°C olevaan lämpötilaan.

5 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että leveäarakotyökalun (1) ulostuloraon huulien (14) alueen lämpötilaa säädetään kahdessa portaassa, jolloin ulostuloraon huulien (14) sisään-tuloalueen lämpötila säädetään alueella 160-180°C olevaan lämpötilaan ja ulostuloraon huulien (14) ulostuloalueen
10 lämpötila säädetään alueella 100-160°C olevaan lämpötilaan.

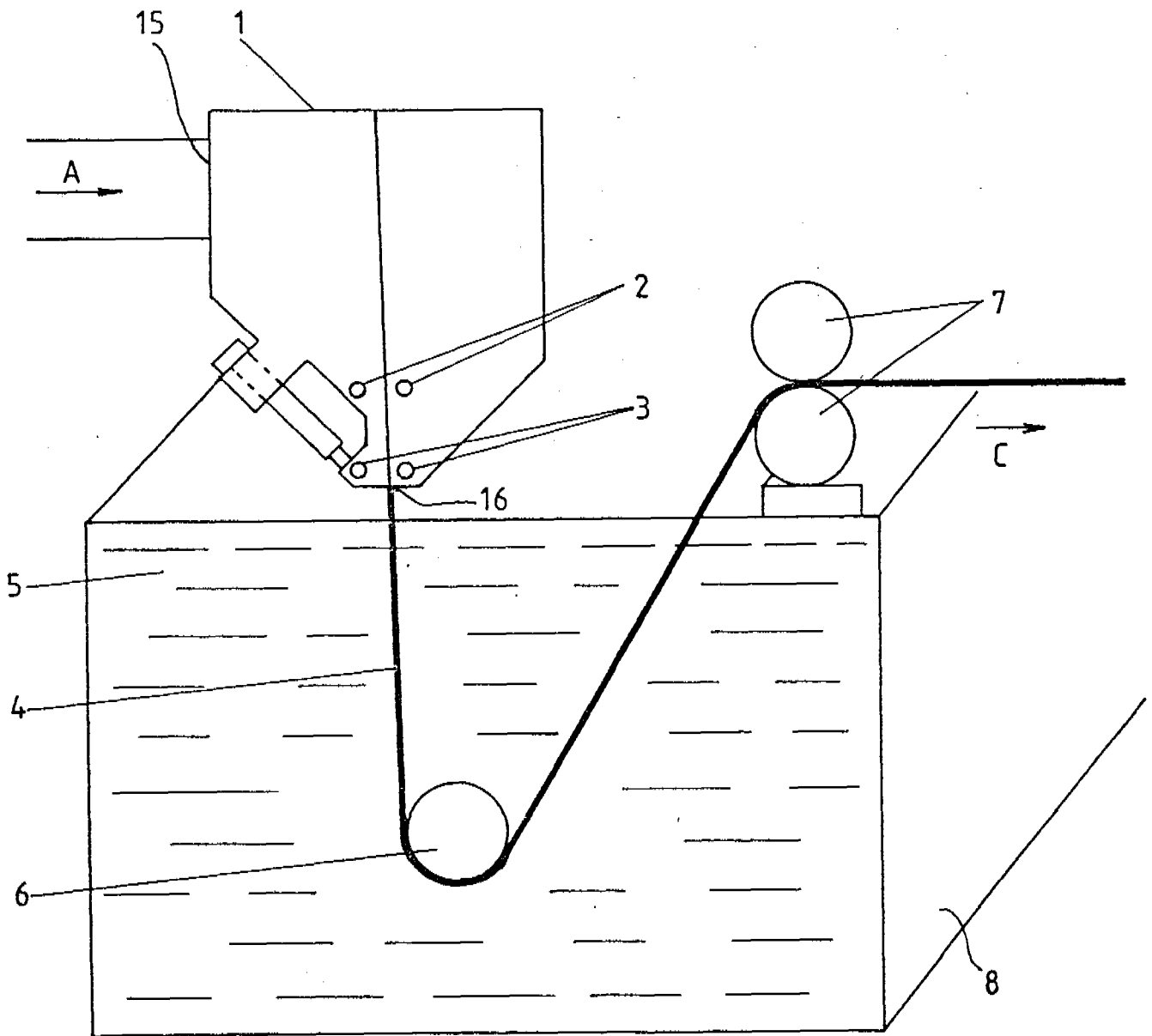
8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että valmistetaan kalvoja, jotka pohjautuvat polyvinyylibutyraaliin ja pehmentimeen ja
15 sisältävät 15-50 paino-% pehmennintä laskettuna polyvinyylibutyraalin ja pehmentimen seoksesta, ja joiden paksuus on 0,38-0,76 mm, pinnan karhennussyvyys 20-27 mikrometriä ja leveys 2-3,50 m.

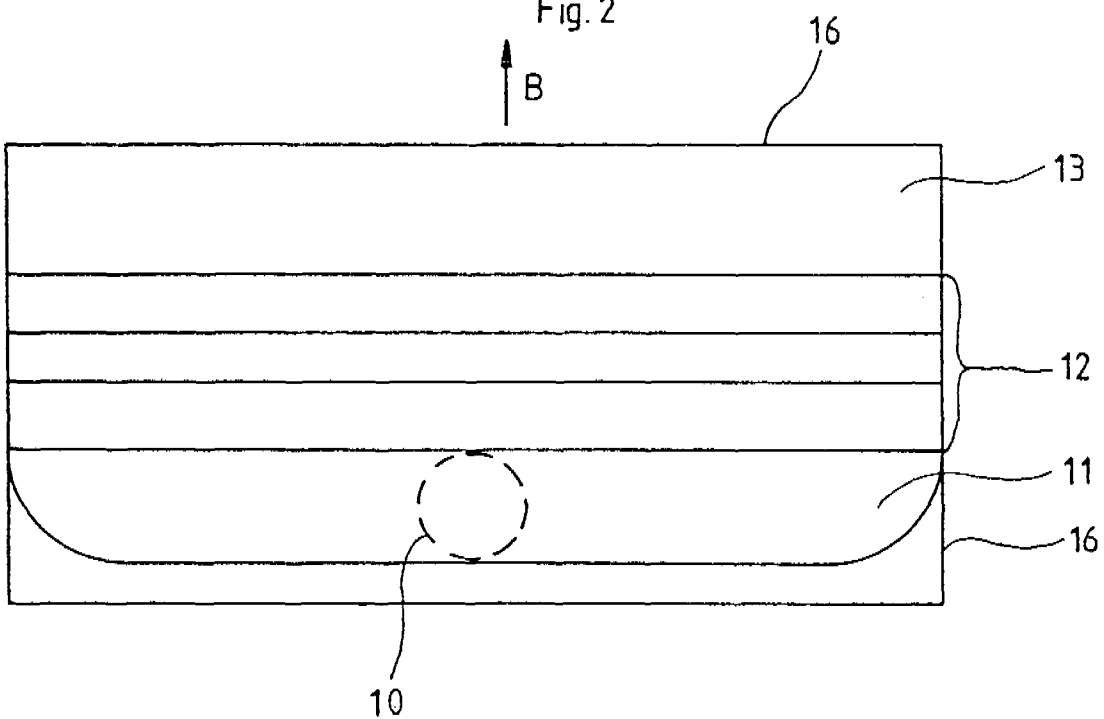
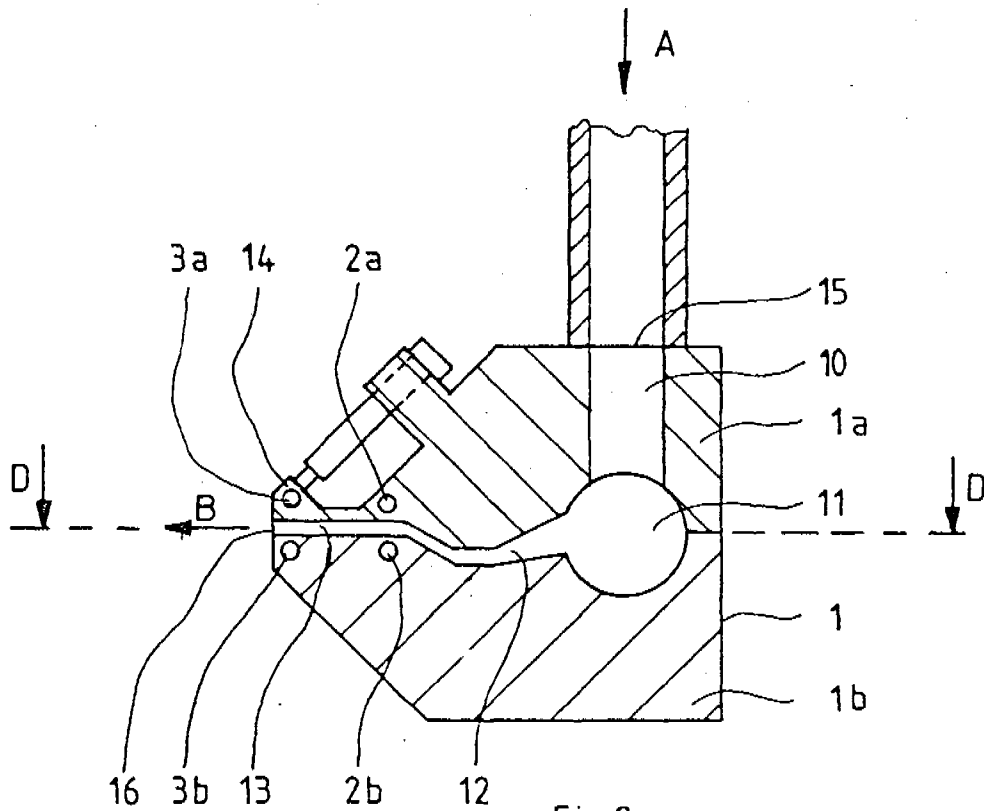
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kalvo (4) suulakepuristetaan nopeudella 5-20 m/min.

20

F11-9 = EP 1-7

Fig. 1





Suulakkeen lämpötila

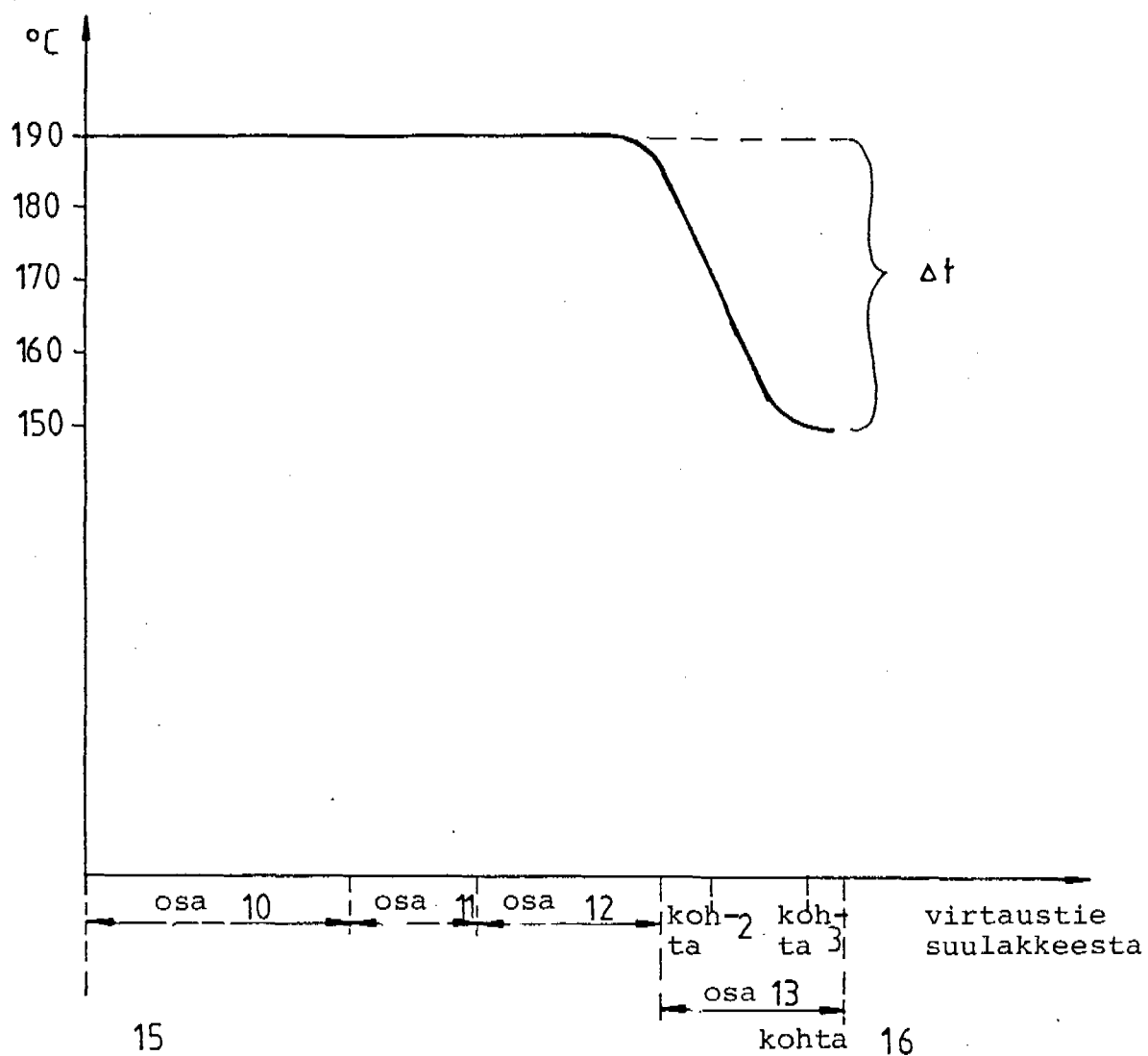


Fig.4

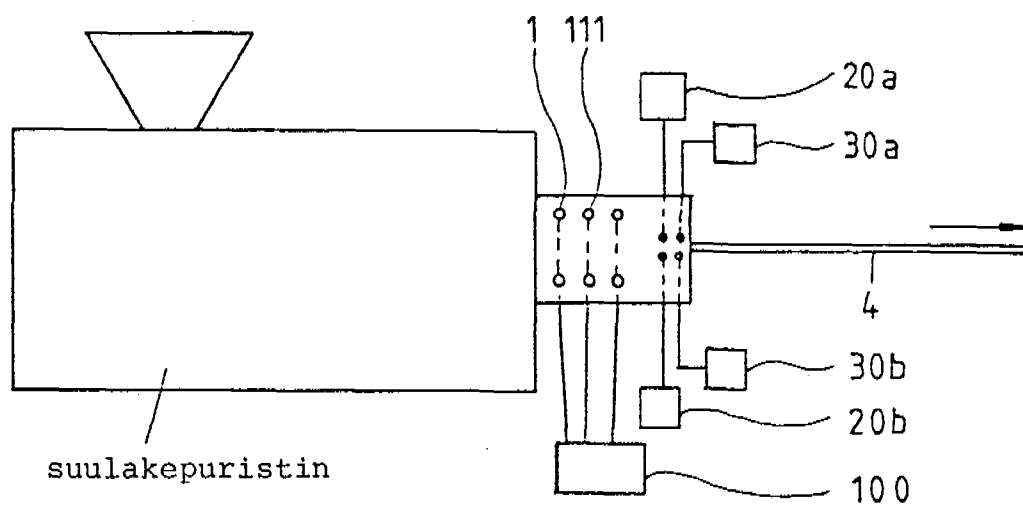


Fig.5