



**SUOMI—FINLAND**  
**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLÄGKNINGSSKRIFT 72504**

**C (45) Patenti myöntetty**  
**Patent beviljat 03 06 1987**  
C 03 B 37/08 // C 03 B 37/075,  
**(51) Kv.Ik./Int.Cl.<sup>4</sup> D 01 D 4/02, 5/12**

**(21) Patentihakemus — Patentansökning** 821693  
**(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag** 13.05.82  
**(23) Alkupäivä — Giltighetsdag** 13.05.82  
**(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig** 15.11.82  
**(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. —**  
**Ansökan urlagd och utl.skriften publicerad** 27.02.87  
**(86) Kv. hakemus — Int. ansökan**  
**(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet** 14.05.81  
Ranska-Frankrike(FR) 8109633  
Toteennäytetty-Styrkt

(71) Vetrotex Saint-Gobain, 767, quai des Allobroges, Chambéry,  
Ranska-Frankrike(FR)

(72) Jacques Lecron, Challes Les Eaux, Maxime Manera, Chambéry,  
Jean-Paul Faure, Montmelian, Jean-Pierre Renaudin, Cognin,  
Ranska-Frankrike(FR)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Menetelmä ja laite jatkuvien lasikuitujen valmistamiseksi sekä useista  
jatkuvista kuiduista koostuva lanka - Förfarande och anordning för  
framställning av kontinuerliga glasfibrer samt tråd bestående av flera  
kontinuerliga fibrer

**(57) Tiivistelmä**

Keksintö koskee menetelmää ja laitetta jatkuvien kuitujen  
valmistamiseksi mekaanisesti venyttämällä.

Se käsittää olennaisesti sen, että valmistetaan lanka, joka  
koostuu seoksesta, jossa vakinaisessa ja määrättyssä suh-  
teessa on poikkileikkaukseltaan erilaisia filamentteja.

Tämä saadaan aikaan venytysaltaan avulla, jossa on alapinta,  
johon on tehty useita rakenteeltaan erilaisia kuidutuskes-  
kuksia, joista kunkin muodostaa vyöhyke, johon on tehty  
ryhmä reikiä, joista stabiiliin tapaan voidaan venyttää  
vähintään yhtä filamenttia.

Keksinnön sovellutuksena on jatkuvien, etenkin muovainesten  
lujittamiseen tarkoitettujen lasilankojen valmistus.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för framställning av kontinuerliga glasfibrer genom mekanisk utdragning.

Den innebär väsentligen att man framställer en tråd, som består av en blandning, vari ingår i ett bestående och bestämt förhållande filamenter med olika tvärsnitt.

Detta åstadkommes med hjälp av en utdragningsbassäng med en undre yta, vari utbildats ett flertal fibreringscentra med olika konstruktion, av vilka envar bildar en zon med däri upptagna hål, genom vilka på ett stabilt sätt kan utdragas minst ett filament.

Uppfinningen är tillämpad på framställning av kontinuerliga, särskilt för armering av plastmaterial avsedda glastrådar.

Menetelmä ja laite jatkuvien lasikuitujen valmistamiseksi sekä useista jatkuvista kuiduista koostuva lanka

Esillä oleva keksintö koskee laitetta poikkileikkaukseltaan erilaisten jatkuvien filamenttien valmistamiseksi mekaanisesti venyttämällä sulaa lämpöplastista ainetta, kuten lasia, joka laite käsittää lasin syöttölähteen, joka on yhdistetty Joule-ilmiön kautta lämmitettyyn venytysaltaaseen, jonka pohjassa on joukko reikiä muodostaen mainitulle pohjalle tasaisesti jakautuneita ryhmiä, laitteen venytysaltaan pohjaa kohti suunnatun kaasun puhaltamiseksi ja mainittujen filamenttien venytyslaitteet. Keksintö koskee myös menetelmää jatkuvien, poikkileikkaukseltaan erilaisten filamenttien valmistamiseksi mekaanisesti venyttämällä mineraalisesta lämpöplastisesta aineksesta, kuten lasista, jota syötetään Joule-ilmiöllä yleisesti lämmitettyyn venytysaltaaseen, jonka alapintaan on tehty joukko reikiä, jotka sijaitsevat niin, että ne muodostavat useita säännöllisesti jakautuneita ryhmiä, ja jonka mukaan lasi aluksi leviää mainitulle alapinnalle, jota sen jälkeen jäähdytetään puhaltamalla kaasua.

Yleisesti joukosta identtisiä aukkoja lähteviä lasisäikeitä mekaanisesti venyttämällä saaduilla filamentteilla on normaalisti ympyränmuotoinen, olennaisesti yhdenmukainen poikkileikkaus sulan lasin korkean pintajännityksen johdosta. Tästä syystä, kun filamentit kootaan langaksi, lukuisat tyhjät kohdat erottavat filamentteja toisistaan ja huomattavasti pienentävät mainitun langan tiiviysastetta.

Käytettäessä tällaista lankaa orgaanisten, lämpöplastisten tai lämmöllä kovettettavien synteettisten aineiden lujitteenä ei käy päinsä sisällyttää näihin aineisiin niin paljon lasia kuin olisi toivottavaa niiden lujuusominaisuuksien parantamiseksi. Tämä rajoitus voidaan voittaa kokoamalla poikkileikkaukseltaan erilaisia filamentteja tai poikkileikkaukseltaan samanlaisia mutta ei ympyränmuotoisia filamentteja.

Poikkileikkaukseltaan ei-ympyränmuotoisten filamenttien valmistusta on selitetty etenkin R.A. Humphrey'n artikkelissa nimeltä: "Poikkileikkaukseltaan epätavallisten lasifilamenttien muodostaminen" (toinen kansainvälinen lasikongressi - Bryssel 1965).

Tämän artikkelin mukaan voidaan saada poikkileikkaukseltaan esimerkiksi suorakulmion tai kuusikulmion muotoisia filamentteja käyttämällä valmistusmenetelmää, joka on samankaltainen kuin optisten kuitujen valmistusmenetelmä.

Lähtöaineena on puikko, eli aihio, jonka poikkileikkaus on toivottua muotoa, ja jonka alapää pehmitetään paikallisesti, niin että siitä voidaan venyttää riittävän ohut filamentti, joka säilyttää pienemmässä mittakaavassa alkuperäisen poikkileikkausmuodon.

Tämä menetelmä vaatii mainitun esiaihion valmistamisen etukäteen sekä erittäin tarkan muodostuslämpötilan säädön. Sen epäjatkuva ja käsityömäinen luonne ei salli ottaa huomioon sen teollista hyväksikäyttöä suuressa mittakaavassa.

Eräs toinen menetelmä on selitetty US-patenttijulkaisuissa 2 758 951 ja 2 906 656, jotka koskevat yhdistelmäaineen valmistusta.

Näissä patenttijulkaisuissa selitetyn menetelmän toteuttamislaitte käsittää langanvenytysaltaan, joka alaosastaan on varustettu kahdella sarjalla ympyränmuotoisia, läpimitaltaan eri suuria aukkoja, jotka vaihtelevat säännöllisesti yhdessä ainoassa pituussuuntaisessa rivissä. Näistä aukoista venytetään joukko filamentteja, joiden poikkileikkausmuoto on sama mutta poikkileikkauskoko eri suuruinen, jolloin venytys suoritetaan sillä tavoin, että muodostuu kimppu yhdensuuntaisia filamentteja, joissa jokaista suuriläpimittaista filamenttia ympäröivät useat pienempiläpimittaiset filamentit. Tämä kimppu rullataan rullaussydämelle, jolle muodostetaan jopa useita satoja perättäisiä kerroksia. Paitsi likimääräistä ilmoitusta suulakkeiden läpimitasta, mitään tarkkaa tietoa ei anneta tämän langanvenytysaltaan käyttöolosuhteista.

Ranskalaisessa patenttijulkaisussa 1 341 710 selitetään filamenttien valmistusmenetelmä, joiden filamenttien poikkileikkaus on ei-ympyränmuotoinen, käyttäen tavanomai-

silla venytyssuulakkeilla varustettua venytysallasta.

Tämä menetelmä käsittää sen, että saadaan aikaan kosketus lasin pinnan, ennen sen poistumista aukosta, ja jäähdytetyn pinnan välille. Jäähdytyksen vaikutuksesta lasin viskositeetti suurenee paikallisesti, niin että näin aikaansaatu lasin muodonmuutos jähmettyy. Tällä tavoin voidaan saada laajalti vaihteleva valikoima filamentteja, joiden poikkileikkaus on ei-ympyränmuotoinen.

Riippumatta niistä vaikeuksista, joita tällaisen laitoksen käynti aiheuttaa, on varsin selvää, että venytysaltaan tuotamien filamenttien lukumäärä on varsin pieni, koska jokaisen suulakkeen on oltava varustettu muodonmuutoslaitteella, jonka tilavuus on kaukana nolasta teollisesti ajateltuna. Tämä ratkaisu voi kiinnostaa ainoastaan rajoitetusti.

Esillä olevan keksinnön kohteena on kuidutuslaite ja -menetelmä, joilla voidaan saada jatkuvaa lankaa, joka koostuu suuresta joukosta filamentteja, joilla on erilaiset poikkileikkaukset.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on erityisesti saada, lähtien tietystä kuidutuslaitteesta, lankaa, joka koostuu seoksesta poikkileikkaukseltaan erilaisia filamentteja, määrättyssä vakiosuhteessa, joka on valittu niin, että se lisää mainitun langan tiiviysastetta.

Nämä päämäärät saavutetaan käyttämällä laitetta, jolle on tunnusomaista, että venytysaltaan pohjaan tehdyt reiät on sijoitettu muodostamaan vähintään kaksi kuidutuskeskusluokkaa, jolloin jokaisen keskuksen muodostaa rakenteeltaan muista luokista poikkeavien reikien ryhmän rei'ittämä vyöhyke, ja mainittujen vyöhykkeiden rakenne on sellainen, että voidaan venyttää samanaikaisesti ja tasaisesti vain yhtä filamenttiä ainakin yhden ryhmän kustakin keskuksesta

ja yhtä filamenttiä kustakin vähintään yhden toisen ryhmän keskuksiin kuuluvasta rei'ästä.

Rakenteeltaan erilaiset kuidutuskeskukset ovat vyöhykkeitä, jotka on lävistetty ryhmillä aukkoja, ja jotka ovat keskenään erilaisia etenkin sen metalliseoksen luonteen puolesta, josta ne koostuvat ja/tai aukkojen lukumäärän ja/tai aukkojen poikkileikkauksen ja/tai aukkoja erottavan välimatkan puolesta.

Keksinnön erään tunnusmerkin mukaan nämä kuidutuskeskukset sijaitsevat säännöllisesti vetoaltaan pohjassa, jonka muodostaa tasonmuotoinen laatta.

Keksinnön erään toisen tunnusmerkin mukaan nämä kuidutuskeskukset sijaitsevat ulkonemien pohjassa, joiden seinät ympäröivät vähintään yhtä sisäistä onteloa.

Keksinnön mukainen valmistusmenetelmä käsittää sen, että venytetään yhtä filamenttiä reikäryhmää kohden, sitten venytysaltaan pohjaa jäähdytetään sellaiseen lämpötilaan, että osassa ryhmistä niistä venytetyt filamentit jakautuvat yhtä moneksi filamentiksi kuin kussakin ryhmässä on reikiä, ja että toisessa osassa ryhmistä venytetään vain yhtä filamenttiä reikäryhmää kohden.

Keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti seuraavassa, oheisen piirustuksen yhteydessä, jossa:  
kuvio 1 on pystykuvanto, josta eräitä osia on jätetty pois ja joka kaaviollisesti esittää kuidutuslaitosta, joka on varustettu keksinnön mukaisella venytysaltaalla,  
kuvio 2 on suurempimittakaavainen tasokuvanto osasta keksinnön mukaisen venytysaltaan pohjan ensimmäisen esimerkin alapintaa,

kuvio 3, joka esittää toista esimerkkiä keksinnön mukaisesta venytysaltaasta, on perspektiivikuvanto osasta venytysaltaan pohjaa onteloita rajoittavine ulkonemineen, kuvio 4 on pystysuora leikkauskuvanto kuvion 3 mukaisista ulkonemista, kuvio 5 on kuvion 4 mukaisista ulkonemista tasoa A-A myöten otettu leikkauskuvanto ja kuviot 6 ja 7 ovat tasokuvantoja toisen tyyppisistä ulkonemista.

Käsiteltäköön ensiksi kuviota 1, joka esittää keksinnön mukaisella venytysaltaalla varustetun kuidutuslaitteen yleistä muotoa.

Venytysallas 10, joka yleisesti koostuu metalliseoksesta, joka käsittää 90 % platinaa ja 10 % rodiumia, on varustettu navoilla 11 sähkövirtaa varten, jota käytetään lämmittämiseen Joule-ilmiön mukaan. Se sisältää sulaa lasia, joka virtaa aukkojen kautta, jotka on ryhmitetty joukoksi kuidutuskeskuksia C, jotka sijaitsevat tasaisen laatan 12 alapinnassa, joka muodostaa venytysaltaan pohjan. Venytysallas on yhteydessä tunnettua tyyppiä olevan lasin syöttölaitteen kanssa, joka voi olla joko suora sulatusuunin etuosa, josta lasi virtaa suoraan venytysaltaan sulassa tilassa, tai syöttöjärjestelmää, joka johtaa lasia pallosten muodossa, jotka sitten sulatetaan uudelleen venytysaltaassa. Olkoonpa käytetty syöttölähde minkälainen tahansa, lasin virtauksen aukkojen kautta saa olennaisesti aikaan laatan yläpuolella olevan sulan massan hydrostaattinen paine. Lasi venytetään alkeisfilamenteiksi 13 tavanomaiseen tapaan pyörivän akselin 14 avulla. Kun filamentteille on kerrostettu päällystyainetta päällystyselimen avulla, joka kaaviollisesti on merkitty kohtaan 15, filamentit kootaan yhdeksi tai useammaksi langaksi 16, elinten, joita tavanomaisesti käytetään tässä tekniikassa, kuten läpivetolaattojen 17 ja 18 avulla; sitten lanka käämitään

pyörivälle karalle 14, jota myöten se siirtyy jakeluelimen eli kierukan vaikutuksesta.

Puhallusramppi 20, joka on varustettu esimerkiksi sarjalla aukkoja 21, on asennettu lähelle kuidutustasoa ja sen yläpuolelle, niin että aukot 21 ovat suunnatut venytysaltaan pohjaa kohti. Mainitut aukot voivat olla hyvin lähellä toisiaan olevia suuttimia tai reikiä, jotka ovat yhdensuuntaiset venytysaltaan pituusakselin kanssa. Tämä ramppi on yhdistetty esittämättömään kaasunlähteeseen johdoilla 22.

Se voi olla asennettu kiinteäksi, pyöriväksi tai oskilloivaksi. Viimeksimainitussa tapauksessa, joka on esitetty kuviossa 1, toinen rampin 20 päistä on kytketty moottoriin varren 24 välityksellä, joka on varustettu rullalla 25, joka nojaa moottorin akselille kiinnitetyn nokan 26 kehään. Muitakin puhallustapoja tulee kysymykseen.

Riippuen venytysaltaan pohjaan jaettujen eri kuidutuskeskusten rakenteesta ja sijainnista laatan 12 alapintaan suunnattua kaasuvirtaa käytetään ainoastaan kuidutustyövaiheen aloittamishetkellä tai sen koko kestoaikana. Eri kuidutuskeskusten C rakenne ja niiden järjestely laatalle 12 tekee mahdolliseksi määrätä vetoaltaasta venytettyjen filamenttien lukumäärän ja niiden jakautumisen poikkileikkauksensa mukaan.

Niinpä keksinnön mukainen venytysallas käsittää vähintään kaksi sarjaa kuidutuskeskuksia, sillä tavoin, että on mahdollista yhtäaikaan venyttää yksi ainoa filamentti eräistä kuidutuskeskuksista ja lukuisia filamentteja toisista kuidutuskeskuksista.

Rakenteen erilaisuudet voivat koskea yksinkertaisesti aukkojen keskiviivojen välimatkaa ja/tai aukkojen lukumäärää ja/tai aukkojen poikkileikkausmuotoa.



Niinpä laatta 12 voi olla tasomainen laatta, joka on rei'itetty lukuisilla reikäryhmillä, niin että kukin ryhmä muodostaa yhden kuidutuskeskuksen, niin kuin kuvio 2 esimerkiksi esittää. Siinä esitetyt kuidutuskeskukset C1 ja C2 käsittävät jokainen neljä ympyränmuotoista, saman läpimittaista aukkoa, jotka sijaitsevat neliön kärjissä. Ne eroavat toisistaan pelkästään niiden välimatkojen a ja b puolesta, jotka erottavat kahden vierekkäisen aukon keskipisteet. Keskukset C1 ja C2, jotka on sijoitettu viistoristiasetelmaan, muodostavat rivejä, joiden välimatka on t, ja kahden perättäisen saman rivin keskuksen välimatka on l. Keskukset C1 ja C2 voivat erota toisistaan aukkojen lukumäärän ja/tai aukkojen poikkileikkausmuodon puolesta.

Rakenteen erilaisuudet voivat myös koskea aukkojen asemaa laattaan nähden.

Niinpä laatta 12 voi olla varustettu sarjalla ulkonemia, jotka ulkonevat alaspäin mainitusta laatasta, ja joiden seinät rajoittavat ainakin yhtä sisäistä onteloa, jonka pohjalla eri kuidutuskeskukset sijaitsevat.

Kuviot 3-7 esittävät eräitä esimerkkejä eri muotoisista ulkonemista.

Ulkonemien muoto on mieluummin geometrisesti yksinkertainen, esimerkiksi särmiö, niinkuin ulkonemat B1 ja B2, joissa on neljä tasomaista sivupintaa (kuviot 3-5), tai sylinteri (kuviot 6 ja 7). Sivuseinä tai sivuseinät ovat mieluummin pystysuorat ja mainittujen ulkonemien alinen ulkopinta jokaisen ontelon pohjalla on mieluummin olennaisesti tason muotoinen.

Kuviossa 6 esitetyt ulkonemat eroavat toisistaan pelkästään aukkojen keskinäisen välimatkan puolesta.

Kuvio 7 edustaa toista esimerkkiä kuidutuskeskuksesta. Kyseessä on alapinta sylinterimäisestä ulkonemasta, jonka

72504

sulkee risti 30, joka rajoittaa neljää kvadrantin muotoista aukkoa 31. Tämä aukkomuoto tekee mahdolliseksi saada kuituja, joiden poikkileikkausmuoto on muu kuin ympyrä. Tämänäyttöinen kuidutuskeskus liittyyneenä muihin kuidutuskeskuksiin, kuten esimerkiksi kuvion 6 mukaisesti, tekee mahdolliseksi saada vakio- ja määräsuhteinen seos ympyränmuotoisia ja ei-ympyränmuotoisia filamentteja.

Kuviot 3-7 esittävät ulkonemia, jotka on varustettu yhdellä ainoalla sisäisellä ontelolla. Keksinnön mukaiset venytysaltaat voivat myös olla varusetut ulkonemilla, joiden poikkileikkaus on hyvin pitkän suorakulmion muotoinen. Näissä parrun muotoisissa ulkonemissa voi olla useita toisistaan riippumattomia onteloita. Jokaisen ontelon pohja on varustettu yhdellä kuidutuskeskuksella, jonka aukot mieluummin sijaitsevat säännöllisesti pystykeskiviivaan nähden. Tätä suositellaan myös niiden ulkonemien suhteen, jotka käsittävät vain yhden ainoan ontelon, koska, kun kuidutuskeskuksen kautta venytetään yhtä ainoaa filamenttia, tämä suulakkeiden sijainti tekee mahdolliseksi nimenomaan saada aikaan säännöllisempi virtaus syöttämään mainitun filamentin pallukkaa. Tällaisen ulkoneman ulkoiseen alapintaan voi olla koverrettu matalat uurteet kahden vierettäisen kuidutuskeskuksen erottamiseksi toisistaan.

Kuidutuskeskusten rakenteen erilaisuudet voivat myös koskea sen aineksen luonnetta, joka muodostaa kunkin rei'itetyn vyöhykkeen ulkoisen alapinnan, jonka aineksen valinnan määrää sen kustutettavuus sulaan lasiin nähden. Keksinnön mukainen venytyslevy voi siis käsittää erilaisia kuidutuskeskuksia, joiden ulkoiset alapinnat kustuvat eri lailla, riippuen siitä aineksesta josta nämä pinnat koostuvat.

Näin ollen keksinnön mukaiset venytysaltaat käsittävät vähintään kahta luokkaa rei'itettyjä vyöhykkeitä, joiden tunnusmerkkinä on se, että niiden kosketuskulma  $1150^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa olevan sulan lasin kanssa on toisilla yli  $60^{\circ}$  ja toisilla alle  $50^{\circ}$ .

72504

Aineksen muutos voi koskea kuidutuskeskusta kokonaisuudessaan tai pelkästään sen rei'itetyn vyöhykkeen ulkoista alapintaa.

Ulkonemalla varustettujen venytysaltaiden tapauksessa voidaan myös käyttää hyväksi kahta eri metalliseosta kahden ulkonemasarjan valmistamiseen kokonaan tai osaksi. Tämän-  
tyyppinen venytysallas voi esimerkiksi olla varustettu kahdella sarjalla sylinterin muotoisia ulkonemia, joista toiset kokonaisuudessaan koostuvat metalliseoksesta, jossa on 90 % platinaa ja 10 % rodiumia, ja toiset seoksesta 93 % platinaa, 3 % iridiumia ja 4 % kultaa. Tätä seosta pitää kaupan Societé Comptoir-Lyon-Alemand-Louyot merkillä PR 3/4. Lasin kosketuskulma edellä mainittua kolmen metallin seosta olevaan laattaan nähden on  $75^{\circ}$ , kun taas samoissa olosuhteissa se on vain  $39^{\circ}$  10 % rodiumia sisältävään platinalaattaan nähden.

Kuidutuskeskusten erilaisuus voidaan saada aikaan myös kerrostamalla jotakin tuotetta tiettyjen rei'itettyjen vyöhykkeiden ulkopinnalle. Tämä tuote voidaan kerrostaa mainittuihin vyöhykkeisiin millä tahansa sopivalla tavalla, sijaitkootpa nämä tasapohjaisella tai ulkonemilla varustetulla venytysaltaan pohjalla.

Keksinnön mukainen venytysallas voi olla varustettu esimerkiksi kahdella sarjalla ulkonemia, joista toisten alinen ulkopinta on päällystetty kerroksella boorinitridiä, joka ajaa saman asian kuin edellä mainittu kolmiaineinen metalliseos, ja toiset ovat rodiumpitoista platinaa.

Ulkonemat sijaitsevat säännöllisten välimatkojen päässä toisistaan venytysaltaan pohjalla, niinkuin kuvioista 3, 5 ja 6 näkyy.

Esimerkiksi särmiönmuotoisia ulkonemia, joissa on yksi ainoa ontelo kuten  $B_1$  ja  $B_2$ , voi olla sijoitettu ryhmiin,

joista kukin muodostaa rivin, joka on kohtisuorassa venytysaltaan pituuskeskiviivaan nähden. Sylinterin muotoiset ulkonemat voidaan edullisesti sijoittaa viistoristiasteitelmaan ja ryhmittää kaksoisriveiksi niin kuin kuviossa 6 on esitetty. Perättäisten ryhmien välimatka  $g$  on sellainen, että väliin voidaan sovittaa jäähdytyselin, esimerkiksi klassista tyyppiä olevia jäähdytyslaippoja.

Keksinnön mukaisten venytysaltaiden toiminta esitetään seuraavassa, erikseen tasapohjaisten venytysaltaiden ja ulkonemilla varustettujen venytysaltaiden osalta.

Tasapohjaiset venytysaltaat, jotka käsittävät esimerkiksi kaksi luokkaa ryhmiä  $C_1$  ja  $C_2$ , käynnistetään seuraavalla tavalla:

Kuuma lasi virtaa kaikkien aukkojen kautta ja peittää vähitellen lasilla kuidutuslaatan alapinnan lähes kokonaan.

Venytyslaatan pohjaa kohti vakinaisesti suunnatun kaasuvirran avulla laitteen hoitaja jakaa mainitulle pohjalle muodostuneen lasimassanaiheuttaen lasipäällysteen jakautumisen useiksi pieniksi päällysteiksi, joista kukin on rajoitettu yhteen rei'illä varustettuun vyöhykkeeseen, joka vastaa yhtä kuidutuskeskusta.

Tämän ensimmäisen vaiheen päättyessä laitteen hoitaja venyttää pienellä nopeudella yhtä filamenttia kuidutuskeskusta kohti. Sitten, kaasuvirran vaikutuksesta lasipallukoiden lämpötila alenee ja saavuttaa arvon  $0_1$ , jonka alapuolella vain kuidutuskeskuksista  $C_1$  venytetyt filamentit jakautuvat yhtä moneksi filamentiksi kuin näissä kuidutuskeskuksissa on reikiä. Keskuksista  $C_2$  venytettyihin filamentteihin tämä työvaihe ei vaikuta. Näin venytettyjen eri filamenttien pallukoiden lämpötila stabiloidaan kuidutuslämpötilaksi  $T$ , joka on pienempi kuin lämpö-

tila  $\theta_1$ , mutta suurempi kuin lämpötila  $\theta_2$ , jonka alapuolella kuidutuskeskuksista  $C_2$  lähtien tapahtuisi jakautuminen, joka johtaisi yhden filamentin venytykseen kaikkien kuidutuskeskusten kutakin reikää kohti. Lämpötila  $T$  stabiloidaan mieluummin arvoon, joka on likimäärin  $1/2 (\theta_1 - \theta_2)$ . Kaikissa venytysaltaissa, jotka on tarkoitettu jatkuvien lasikuitujen valmistukseen mekaanisella venytyksellä, sula-pallukoiden lämpötila vaihtelee hiukan yhdestä venytysaltaan kohdasta toiseen ja/tai ajan mukaan. Näiden keskiarvosta molempiin suuntiin tapahtuvien vaihteluiden huomioonottamiseksi ja keksinnön mukaisten venytysaltaiden saatamiseksi käymään stabiilisti, on toivottavaa, että lämpötilaero  $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2$  on vähintään  $30^\circ\text{C}$ .

Tämä arvo saavutetaan valitsemalla sopivasti eri kuidutuskeskusten ulottuvuudet.

Keksinnön mukaisten, ulkonemilla varustettujen venytysaltaiden, jotka käsittävät esimerkiksi kaksi sarjaa kuidutuskeskuksia  $C'_1$  ja  $C'_2$ , toiminta on seuraavanlainen:

Käyntiin pantaessa venytysaltaaseen syötetty sula lasi valuu onteloihin, virtaa ulkonemien aliseen ulkopintaan tehtyjen reikien läpi, ja täyttää nopeasti mainitun pinnan lasilla. Virtaus aiheuttaa yhden tai useamman pallomaisen massan eli pallukan muodostumisen ulkonemaa kohti, jotka pallukat vähitellen laskeutuvat oman painonsa vaikutuksesta, vetäen perässään lasifilamenttia. Tätä vaihetta voidaan nopeuttaa käsin. Kaikki näin muodostuneet filamentit yhdistetään ja aloitetaan niiden mekaaninen venytys pienellä nopeudella. Sitten lähetetään kaasuvirta, mieluummin ilmavirta, pyyhkimään venytysaltaan pohjaa. Samoin kuin tasapohjaisten venytysaltaiden tapauksessa, filamenttien pallukoiden lämpötila alenee kaasuvirran vaikutuksesta. Se saavuttaa lämpötilan  $\theta_1$ , jonka alapuolella kuidutuskeskuksista  $C'_1$  lähtien venytetyt filamentit ja-

kautuvat yhtä moneksi filamentiksi kuin näissä kuidutuskeskuksissa on reikiä.

Samoin kuin edellä käsitellyissäkin kuidutusaltaissa näin venytettyjen eri filamenttien pallukoiden lämpötila stabiloidaan arvoon  $T'$ , joka on lämpötilarajojen  $\theta'_1$  ja  $\theta'_2$  välillä, joka jälkimmäinen lämpötila vastaa sitä rajaa, jonka alapuolella tapahtuisi kuidutuskeskuksista  $C'_2$  lähtien venytettyjen filamenttien jakautuminen.

Näin saadut filamentit kootaan vähintään yhdeksi langaksi, joka rullataan pyörivälle kannattimelle ja näiden filamenttien venytystä jatketaan, tavallisesti pysäyttämällä kaasuvirta kun langan rullaaminen on alkanut. On myös mahdollista kaasuvirran virtaamaa pienentäen jatkaa venytystä ja pohjan ilmahuuhdontaa koko kuidutustyövaiheen ajan.

Samoista syistä kuin edellä on selitetty, lämpötila  $T'$  stabiloidaan mieluummin arvoon, joka on likimäärin  $1/2(\theta'_1 + \theta'_2)$ , ja lämpötilaeron  $\Delta\theta'$  on oltava vähintään  $30^\circ\text{C}$ .

Tämä lämpötilaero  $\Delta\theta'$  saadaan valitsemalla sopivasti ulkonemien ulottuvuudet, etenkin niiden korkeus  $h$ , ja niiden sivuseinän paksuus  $p$ , sekä ulkoneman pohjan paksuus  $f$ .

Lasin jäädytys, joka saadaan aikaan yksinkertaisesti säteilyn kautta ja mainittuja ulkonemia erottavissa väleissä kiertävien ja filamenttien niitä venytettäessä mukanaan viemien ympäristökaasujen välisen konvektion kautta, tekee mahdolliseksi yhdenmukaistaa eri rei'istä lähtevän lasin lämpötila. Tätä jäädytystä voidaan tehostaa ja säätää soveltamalla ulkonemarivien väleihin jäädytyselimiä.

Reikien jakauman määräävät kuidutuskeskusten väliset eri välimatkat, ja kussakin keskuksessa, reikien välimatkat.

72504

Olkoonpa venytysallas tasapohjainen tai ulkonemilla varustettu, samaan kuidutuskeskukseen kuuluvien reikien välimatka reunasta reunaan voi vaihdella 1 mm:stä 0,2 mm:iin ja pienempäänkin, mutta mieluummin se on 0,2 ja 0,5 mm:n välillä.

Kahden vierekkäisen kuidutuskeskuksen välimatkan puolesta erotetaan kahdentyyppisiä venytysaltaita.

Tasapohjaisissa venytysaltaissa näiden välimatkojen, joita kuviossa 2 on merkitty kirjaimilla  $t$  ja  $l$ , on oltava yhtä suuret tai suuremmat kuin 1,5 x niiden reikien läpimitta, joiden poikkileikkaus on suurin kyseessä olevassa venytysaltaassa.

Ulkonemilla varustetuissa venytysaltaissa vierettäisten kuidutuskeskusten välimatkat määräävät kahden vierekkäisen ulkoneman väliset välimatkat.

Ulkonemat voivat olla sijoitetut yksinkertaisiin riveihin tai kaksinkertaisiin riveihin, kohtisuorasti venytysaltaan pohjaan pituuskeskiviivaan nähden, niin kuin kuvioissa 5 ja 6 on esitetty. Kussakin yksinkertaisessa rivissä ulkonemia erottaa välimatka  $k$ , jonka on oltava vähintään 0,1 mm, mutta joka mieluummin on 0,4 ja 1 mm:n välillä. Silloin kun käytetään viistoristimuotoa, välimatkojen  $k_1$  ja  $k_2$ , jotka erottavat kahta vierettäistä samaan riviin kuuluvaa ulkonemaa ja vastaavasti kahta vierettäistä kahteen eri riviin kuuluvaa ulkonemaa, on myös oltava vähintään 0,1 mm mutta mieluummin 0,4 ja 1 mm:n välillä. Kahden yksinkertaisen tai kaksinkertaisen rivin välinen etäisyys  $g$  on sellainen, että siihen on mahdollista sovittaa jäähdytyselin. Näinollen tämä etäisyys voi vaihdella 2,5 - 5,5 mm:iin ja on mieluummin 3,5 - 4 mm.

Eräänä nimenomaisena etuna täten yksinkertaisiin tai kaksinkertaisiin riveihin sijoitettujen ulkonemien käytöstä on

se, että sähkövirta pohjalaatassa olennaisesti kiertää ulkonemien välillä enemmän kuin näiden seinissä. Tästä seuraa varsinkin se, että ulkonemien alaseinän paksuus voidaan valita riippumatta venytysaltaan, sitä kokonaisuutena tarkasteltaessa, sähköisistä ominaisuuksista. Tämän ansios- ta keksinnön mukaisten venytysaltaiden sähköiset ominai- suudet ovat samanlaiset kuin tavanomaisten, nipukoilla va- rustettujen venytysaltaiden, aiheuttamatta siinä suhteessa mitään haittoja.

Eräitä tärkeitä, ulottuvuuksia koskevia ominaisuuksia on esitetty kuviossa 4; kyseessä ovat paksuudet e ja f, jotka koskevat venytysaltaan pohjaa ja vastaavasti ulkonemien pohjaa, sekä viimeksimainittujen sivuseinän korkeus h ja paksuus p.

Näiden suureiden arvojen määäämiselle asettavat ehtoja olennaisesti Joule-ilmiön johdosta tapahtuva sähköenergian kulutus, venytysaltaan mekaaninen lujuus, lämmönvaihto- ilmiöt, lasin virtaama reikää kohti ja reikien lukumäärä pintayksikköä kohti.

Täten, kun tarkoituksena on antaa venytysaltaan pohjalle riittävä mekaaninen lujuus käyttäen mahdollisimman vähän metallia, paksuus e vaihtelee 0,5 - 3 mm:iin ja on mielui- min 1 ja 2 mm välillä.

Tämä paksuus, joka on määrätty riippumatta ulkoneman ulot- tuvuuksista, voi vaihdella pohjan vyöhykkeestä toiseen ja valitaan siten, että sähkövirtojen jakauma venytysaltaan koko pohjassa saadaan mahdollisimman yhdenmukaiseksi.

Paksuus f, joka osaltaan vaikuttaa lasin virtaamaan, voi vaihdella riippumatta muista ulottuvuuksien arvoista; valitsemalla paksuudet hyvin pieniksi pienennetään mini- miin painehäviöt rei'istä, minkä ansiosta saadaan suuria virtaamia pieniläpimittaisista rei'istä. Tämä paksuus f voi vaihdella 0,2 - 2 mm:iin ja mieluummin 0,4 - 1 mm:iin, rei- kien läpimitasta riippuen.



Lasin jäähtymisen aste riippuu suoraan ulkonemien sivuseinän korkeudesta  $h$  ja paksuudesta  $p$ .

Paksuus  $p$  voi olla vakio, silloin kun ulkonema on esimerkiksi sylinterin muotoinen. Se voi myös vaihdella, silloin kun ulkopuoleltaan suuntaissärmiön muotoinen ulkonema vastaa lähes sylinterin muotoista sisäistä onteloa, niin kuin kuviossa 5 on esitetty.

Yleisesti sanottuna keksinnön mukaisissa venytysaltaissa  $h$  vaihelee välillä 1-10 mm ja  $p$  välillä 0,2-2 mm ja mieluiten välillä 0,4-1 mm.

Edellä selitetyn menetelmän ja laitteen merkitys ja edut ilmenevät selvästi seuraavista esimerkeistä, jotka havainnollistavat keksinnön mukaisten venytysaltaiden eräitä erityisiä sovellutusmuotoja.

#### Esimerkki 1

Venytysaltaan pohja koostuu tasomaisesta platina-rodiumlaatasta (90 % platinaa ja 10 % rodiumia) ja käsittää kaksi luokkaa sellaisia kuidutuskeskuksia, kuin kuviossa 2 on esitetty.

Venytysaltaan eri ulottuvuusarvot ovat seuraavat:

- paksuus $e$	= 1 mm
- reikien läpimitta	= 1,60 mm
- välimatkat: $a$	= 1,80 mm
$b$	= 2,10 mm
$l$	= 3,65 mm
$t$	= 6,15 mm

Keskuksista  $C_1$  saadaan neljä filamenttia ja keskuksista  $C_2$  yksi, seuraavissa olosuhteissa:

Stabiili käynti silloin kun filamenttien pallukan lämpötila on rajojen  $\theta_1$  ja  $\theta_2$  välillä, jotka ovat  $1230^{\circ}\text{C}$  ja vastaavasti  $1190^{\circ}\text{C}$ .

Kun kuidutustoimen aikana ylläpidetään kaasuvirtaa, saadaan stabiili käynti silloin kun lämpötila  $T$  on raja-arvojen  $\theta_1 = 1250^\circ\text{C}$  ja  $\theta_2 = 1210^\circ\text{C}$  välillä.

Tällöin, kun venytysaltaan pohjaa jatkuvasti huuhdellaan paineilmalla, saadaan yhtäaikaan neljä filamenttia, joiden läpimitta on  $15\ \mu\text{m}$ , tyyppiä  $C_1$  olevista keskuksista ja yksi filamentti, jonka läpimitta on  $30\ \mu\text{m}$  tyyppiä  $C_2$  olevista keskuksista, kun käytetään seuraavia kuidutusolosuhteita:

lasipallukoiden lämpötila  $T = 1240^\circ\text{C}$   
 venytysnopeus =  $10\ \text{m/s}$

### Esimerkki 2

Venytysaltaan pohja koostuu tasonmuotoisesta, rodiumilla seostetusta platinalaatasta, jossa on 90 % platinaa ja 10 % rodiumia, ja käsittää kaksi luokkaa kuidutuskeskuksia, jotka sijaitsevat joukon ulkonemia pohjalla. Ulkonemat ovat sellaisia kuin kuviossa 3-5 on esitetty. Ne sijaitsevat riveissä, joissa vuorotellen on tyyppiä  $B_1$  ja  $B_2$  olevia ulkonemia.

Kuidutusaltaan eri ulottuvuusarvot ovat seuraavat:

- venytysaltaan paksuus  $e$  =  $1,5\ \text{mm}$
- ulkoneman pohjan paksuus  $f$  =  $0,5\ \text{mm}$
- kahden viereisen ulkoneman välimatka:
  - samassa rivissä  $k$  =  $1\ \text{mm}$
  - kahden rivin välissä  $g$  =  $3,5\ \text{mm}$
  - ulkonemien poikkileikkaus =  $4,6 \times 4,6\ \text{mm}$
  - ulkonemien korkeus  $h$  =  $4,5\ \text{mm}$
  - reikien läpimitta =  $1,6\ \text{mm}$
- vierettäisten reikien välimatka reuna-  
nasta reunaan
  - ulkonemassa  $B_1$  =  $0,5\ \text{mm}$
  - ulkonemassa  $B_2$  =  $0,2\ \text{mm}$

Kun tuuletusta ei käytetä, saadaan yhtä aikaa neljä filamenttia ulkonemista  $B_1$  ja yksi filamentti ulkonemista  $B_2$ , filamenttien pallukoiden lämpötilan  $T'$  ollessa välillä  $\theta'_1 = 1240^\circ\text{C}$  ja  $\theta'_2 = 1200^\circ\text{C}$ .

Niinpä esimerkiksi pallukan lämpötilan ollessa  $1220^\circ\text{C}$  ja venytysnopeuden  $10\text{ m/s}$ , saadaan yhtä aikaa filamentteja, joiden läpimitat ovat  $20$  ja vastaavasti  $40\ \mu\text{m}$ .

Edellä esitetyt esimerkit osoittavat, että keksinnön mukaisilla venytysaltailla voidaan saada lankoja, jotka koostuvat seoksesta filamentteja, joiden poikkileikkaukset ovat eri suuruiset, vakinaisessa ja määrättyssä suhteessa.

On kuitenkin varsin ilmeistä, että keksinnön mukaisia venytysaltaita voidaan käyttää kuidutuslämpötiloissa, jotka ovat suurempia kuin  $\theta_1$  (tai  $\theta'_1$ ) tai pienempiä kuin  $\theta_2$  (tai  $\theta'_2$ ), niin että saadaan lankoja, jotka koostuvat filamentteista, joilla kaikilla on olennaisesti sama poikkileikkaus.

Patenttivaatimukset

1. Laite poikkileikkaukseltaan erilaisten jatkuvien filamenttien valmistamiseksi mekaanisesti venyttämällä sulaa lämpöplastista ainetta, kuten lasia, joka laite käsittää lasin syöttölähteen, joka on yhdistetty Joule-ilmiöllä lämmitettyyn venytysaltaaseen, jonka pohjassa on joukko reikiä muodostaen mainitulle pohjalle tasaisesti jakautuneita ryhmiä, laitteen venytysaltaan pohjaa kohti suunnatun kaasun puhaltamiseksi ja mainittujen filamenttien venytyslaitteet, t u n n e t t u siitä, että venytysaltaan pohjaan tehdyt reiät on sijoitettu muodostamaan vähintään kaksi kuidutuskeskusluokkaa, jolloin jokaisen keskuksen muodostaa rakenteeltaan muista luokista poikkeavien reikien ryhmän rei'ittävä vyöhyke, ja mainittujen vyöhykkeiden rakenne on sellainen, että voidaan venyttää samanaikaisesti ja tasaisesti vain yhtä filamenttia ainakin yhden ryhmän kustakin keskuksesta ja yhtä filamenttia kustakin vähintään yhden toisen ryhmän keskuksiin kuuluvasta rei'ästä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuidutuskeskukset eroavat toisistaan sen aineen suhteen, josta rei'itettyjen vyöhykkeiden seinä on muodostettu.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuidutuskeskukset eroavat toisistaan sen aineksen suhteen, joka peittää rei'itettyjen vyöhykkeiden alista ulkopintaa.

4. Patenttivaatimusten 2 ja 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että osassa rei'itetyistä vyöhykkeistä on ainesta, jonka kosketuskulma  $1150^{\circ}\text{C}$  lämpötilaisen lasin kanssa on suurempi kuin  $60^{\circ}$ , ja että toisessa osassa mainituista vyöhykkeistä on ainesta, jonka kosketuskulma mainitunlaisen sulan lasin kanssa on pienempi kuin  $50^{\circ}$ .

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuidutuskeskukset ovat säännöllisesti jakautuneina venytysaltaan pohjaan, joka koostuu ta-sonmuotoisesta laatasta.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuidutuskeskukset sijaitsevat ulkonemien pohjalla, joissa ulkonemissa on vähintään yksi sisäinen ontelo.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että eri kuidutuskeskukset eroavat toisistaan niiden reikien poikkileikkauksen puolesta.
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että eri kuidutuskeskukset eroavat toisistaan sen välimatkan puolesta, joka erottaa kahta vierekkäistä reikää.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että eri kuidutuskeskukset eroavat toisistaan niiden reikien lukumäärän puolesta.
10. Jonkin patenttivaatimuksen 6-9 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ulkonemat ovat suuntaissärmiön muotoiset.
11. Jonkin patenttivaatimuksen 6-9 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ulkonemat ovat sylinterin muotoiset.
12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kukin ulkonema koostuu parrusta, jossa on useita erillisiä onteloita, joista onteloista jokainen on avoin yliseltä, venytysaltaan sisustaan päin olevalta puoleltaan, ja suljettu aliselta puoleltaan seinällä, jossa on ryhmä reikiä.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että parrut ovat suorakulmaisia suuntaissärmiöitä, joita sylinterin muotoiset ontelot lävistävät.

14. Patenttivaatimusten 12 ja 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että jokaisen ontelon pohjaan tehtyjä reikäryhmiä erottavat toisistaan ulkoneman alapintaan tehdyt uurteet.

15. Menetelmä jatkuvien, poikkileikkaukseltaan erilaisten filamenttien valmistamiseksi mekaanisesti venyttämällä mineraalisesta lämpöplastisesta aineksesta, kuten lasista, jota syötetään Joule-ilmiöllä yleisesti lämmitettyyn venytysaltaaseen, jonka alapintaan on tehty joukko reikiä, jotka sijaitsevat niin, että ne muodostavat useita säännöllisesti jakautuneita ryhmiä, ja jonka mukaan lasi aluksi leviää mainitulle alapinnalle, jota sen jälkeen jäähdytetään puhaltamalla kaasu, t u n n e t t u siitä, että venytetään yhtä filamenttia reikäryhmää kohden, sitten venytysaltaan pohjaa jäähdytetään sellaiseen lämpötilaan, että osassa ryhmistä niistä venytetyt filamentit jakautuvat yhtä moneksi filamentiksi kuin kussakin ryhmässä on reikiä, ja että toisessa osassa ryhmistä venytetään vain yhtä filamenttia reikäryhmää kohden.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että venytysaltaan pohja jäähdytetään sillä tavoin, että lasin keskilämpötila  $T$  reikien poistokohdassa on kahden raja-arvon  $\theta_1$  ja  $\theta_2$  välillä, jotka ovat ominaisia kahdelle reikäryhmätyypille ja joiden raja-arvojen alapuolella lasi jakautuu yhtä moneksi filamentiksi kuin ryhmässä on reikiä, ja joiden raja-arvojen yläpuolella lasi jää yhden ainoan reikäryhmästä venytetyn filamentin muotoon.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että lämpötilaero  $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2$  on vä-  
hintään 30<sup>o</sup> C.
18. Jonkin patenttivaatimuksen 15-17 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että lämpötilaero  $\Delta\theta$  johtuu reikien  
reunasta reunaan mitatun keskinäisvälimatkan erotuksesta.
19. Patenttivaatimusten 15-18 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että lämpötilaerotus  $\Delta\theta$  johtuu reikien lu-  
kumäärän ryhmää kohti erotuksesta.
20. Patenttivaatimusten 15-19 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että kun reiät on tehty venytysaltaan poh-  
jalaatasta alaspäin ulkonevien elinten alapintaan, lämpötila-  
ero  $\Delta\theta'$  johtuu mainittujen elinten korkeudesta h.
21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että lämpötilaero  $\Delta\theta'$  johtuu venytysaltaan  
pohjalaatan alapuolelle ulkonevien elinten sivuseinän paksuu-  
desta.
22. Lanka, joka koostuu useista jatkuvista filamenteista,  
joiden poikkileikkaukset ovat erilaiset, ja valitut sillä ta-  
voin, että mainitun langan kompaktisuusaste saadaan suurene-  
maan, ja jotka filamentit on saatu mekaanisesti venyttämällä  
sulaa lämpöplastista ainetta, kuten lasia, t u n n e t t u  
siitä, että se koostuu seoksesta, jossa vakinaisessa ja mää-  
rätysssä suhteessa on poikkileikkaukseltaan ympyränmuotoisia  
ja ei-ympyränmuotoisia filamentteja.

Patentkrav

1. Anordning för framställning av kontinuerliga fibrer med olika tvärsnitt genom mekanisk dragning av smält termoplastiskt material såsom glas, vilken anordning omfattar en matningskälla förenad med ett dragningstråg uppvärmt genom Joule-fenomenet, vars botten är försedd med ett antal hål, som bildar på nämnda botten jämnt fördelade grupper, för blåsning av gas mot botten av anordningens dragningstråg, och dragningsanordningar för nämnda fibrer, k ä n n e - t e c k n a d av att de i botten av dragningstråget gjorda hålen är placerade så, att de utgör åtminstone två klasser av fiberbildningscentra, varvid varje centrum utgörs av en zon perforerad med en grupp hål, som skiljer från de andra klasserna och strukturen hos nämnda zoner är sådan, att det samtidigt och jämnt kan dragas endast en fiber ur vart och ett centrum för åtminstone en grupp och en fiber ur varje hål tillhörande centra för åtminstone en annan grupp.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a d av att fiberbildningscentra skiljer sig från varandra genom det material, av vilket väggen hos de perforerade zonerna är bildad.

3. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a d av att fiberbildningscentra skiljer sig från varandra genom det material, som täcker den undre ytterytan av de perforerade zonerna.

4. Anordning enligt patentkraven 2 och 3, k ä n n e - t e c k n a d av att en del av de perforerade zonerna innehåller ett material, vars kontaktvinkel med  $1150^{\circ}\text{C}$  varmt glas är större än  $60^{\circ}$ , och att en annan del av nämnda zoner innehåller ett material, vars kontaktvinkel med smält glas av nämnda typ är mindre än  $50^{\circ}$ .



5. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att fiberbildningscentra är jämnt fördelade på dragningstrågets botten, vilket består av en plan skiva.
6. Anordning enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d av att fiberbildningscentra är anordnade på botten av utbuktningar med åtminstone en inre hålighet.
7. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att fiberbildningscentra skiljer sig från varandra på basen av tvärsnittet hos deras hål.
8. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att de olika fiberbildningscentra skiljer sig från varandra på basen av avståndet mellan två närliggande hål.
9. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att de olika fiberbildningscentra skiljer sig från varandra på basen av antalet hål.
10. Anordning enligt något av patentkraven 6-9, k ä n n e t e c k n a d av att utbuktningarna har formen av en parallelepiped.
11. Anordning enligt något av patentkraven 6-9, k ä n n e t e c k n a d av att utbuktningarna har formen av en cylinder.
12. Anordning enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a d av att varje utbuktning består av en sparre med många separata håligheter, av vilka var och en är öppen i sin övre, mot det inre av dragningstråget vettande sida, och slutet i sin undre sida medelst en vägg försedd med en grupphål.

13. Anordning enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k - n a d av att sparrarna är rätvinkliga parallelepipeder penetrerade av cylinderformiga håligheter.

14. Anordning enligt patentkraven 12 och 13, k ä n n e - t e c k n a d av att de grupper av hål, som gjorts på botten av varje hålighet, skiljs från varandra genom i bottenytan av utbuktningen gjorda fåror.

15. Förfarande för framställning av kontinuerliga fibrer med olika tvärsnitt genom mekanisk dragning ur ett värmeplastiskt mineralmaterial såsom glas, vilket matas till et dragningstråg, som allmänt uppvärms genom Joule-fenomenet och i vars undre yta en grupp hål åstadkommits så belägna, att de bildar flera regelbundet fördelade grupper, och enligt vilket glaset till en början breder ut sig på nämnda undre yta, som sedan nedkyls genom att blåsa gas, k ä n n e t e c k n a t av att en fiber drags per hålgrupp, varefter botten på dragningstråget nedkyls till en sådan temperatur, att de dragna fibrerna ur en del av grupperna förgrenar sig till lika många fibrer som gruppen har hål, och att endast en fiber per hålgrupp drags ur den andra delen av grupperna.

16. Förfarande enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k - n a t av att botten på dragningstråget nedkyls så att glaset medeltemperatur  $T$  vid hålens mynning är mellan två gränsvärden  $\theta_1$  och  $\theta_2$ , som är karakteristiska för de båda typerna av hålgrupper och under vilka gränsvärden glaset förgrenar sig till lika många fibrer som gruppen har hål, och över vilka gränsvärden glaset förblir i formen av en enda fiber dragen ur hålgruppen.

17. Förfarande enligt patentkravet 16, k ä n n e t e c k -  
n a t av att temperaturdifferensen  $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2$  är minst  
30<sup>o</sup> C.

18. Förfarande enligt något av patentkraven 15-17, k ä n -  
n e t e c k n a t av att temperaturdifferensen  $\Delta\theta$  är beroende  
av skillnaden i det mellan hålens kanter uppmätta medelav-  
ståndet.

19. Förfarande enligt patentkraven 15-18, k ä n n e -  
t e c k n a t av att temperaturdifferensen  $\Delta\theta$  beror på dif-  
ferensen i antalet hål per grupp.

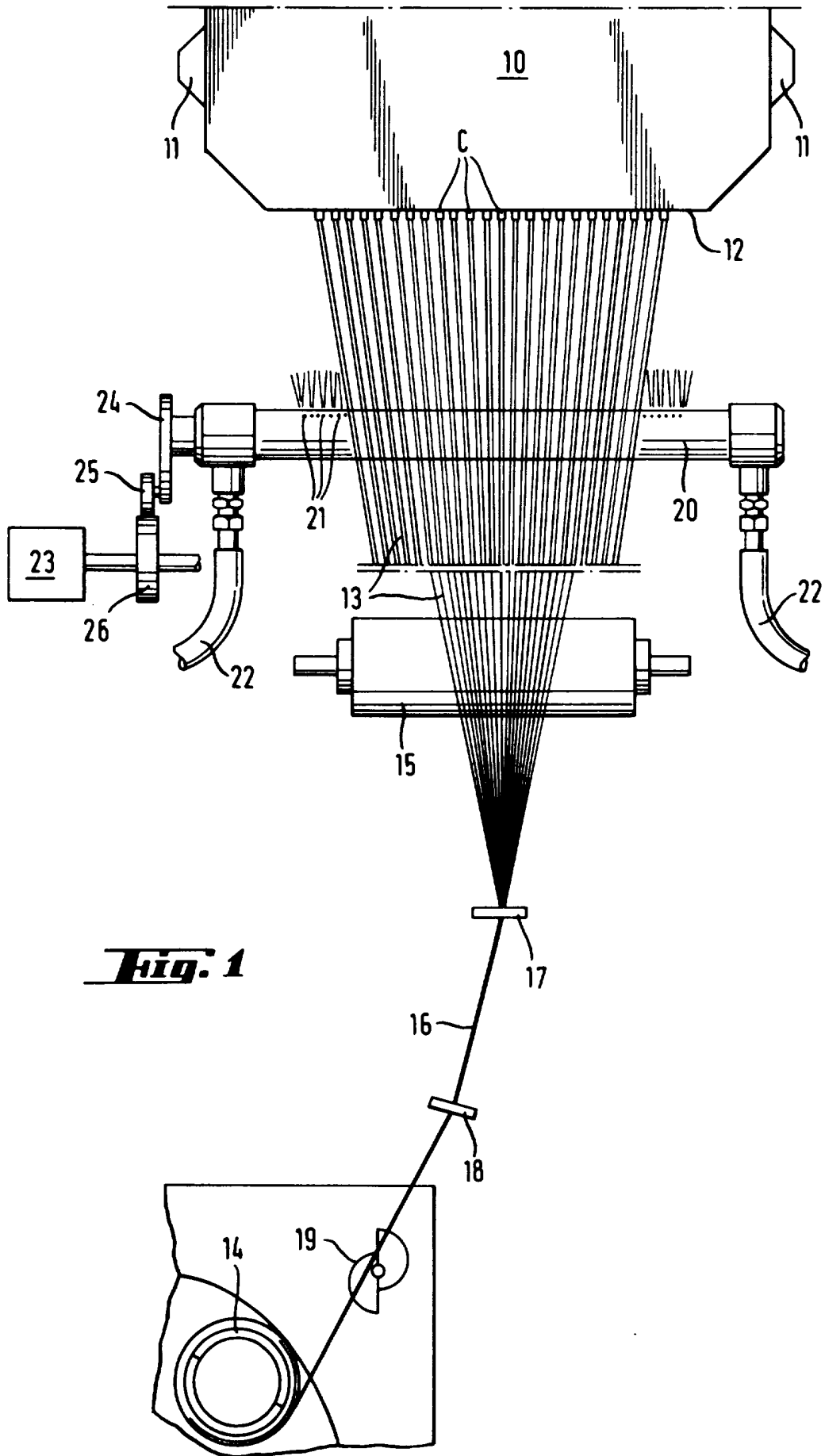
20. Förfarande enligt patentkraven 15-19, k ä n n e -  
t e c k n a t av att temperaturdifferensen  $\Delta\theta'$  beror på de  
utskjutande organens höjd h, då hålen gjorts i den undre ytan  
av nämnda organ, som skjuter ut nedåt från dragningstrågets  
bottenskiva.

21. Förfarande enligt patentkravet 20, k ä n n e t e c k -  
n a t av att temperaturdifferensen  $\Delta\theta'$  beror på tjockleken på  
sidoväggen hos de organ, som skjuter ut på undre sidan av  
dragningstrågets bottenskiva.

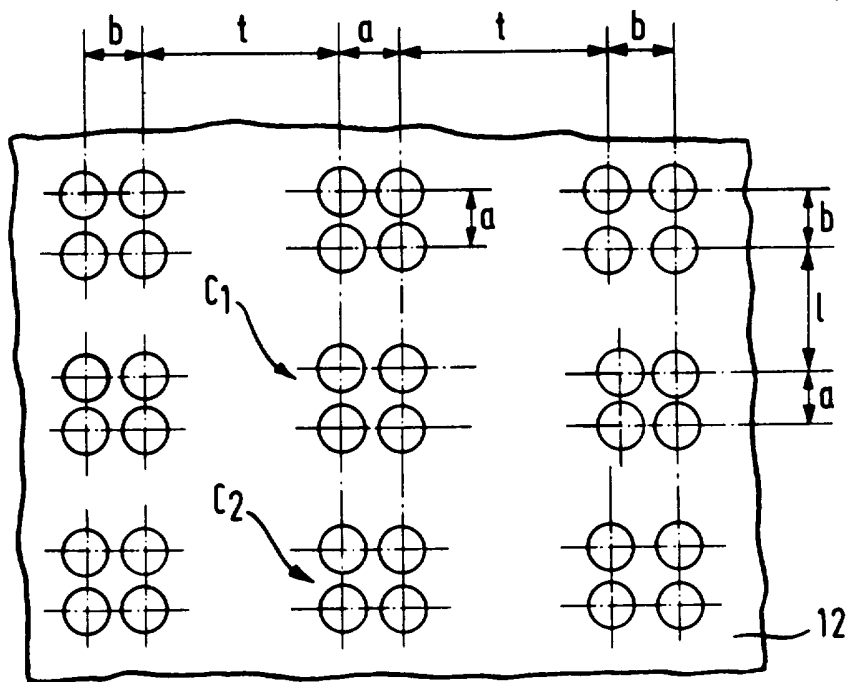
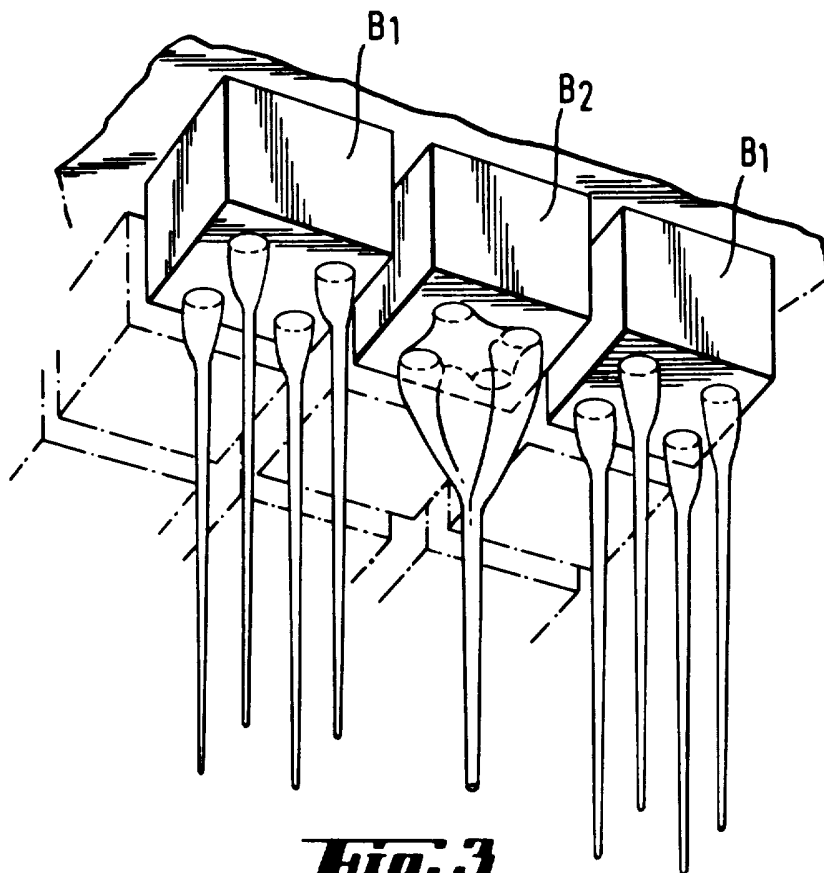
22. Tråd bestående av flera kontinuerliga fibrer med oli-  
ka tvärsnitt, valda sålunda, att kompakthetsgraden hos nämnda  
tråd bringas att öka, och vilka fibrer erhållits genom meka-  
nisk dragning av smält termoplastiskt material såsom glas,  
k ä n n e t e c k n a d av att den består av en blandning, i  
vilken till tvärsnittet runda och icke runda fibrer förekom-  
mer i ett konstant och bestämt förhållande.

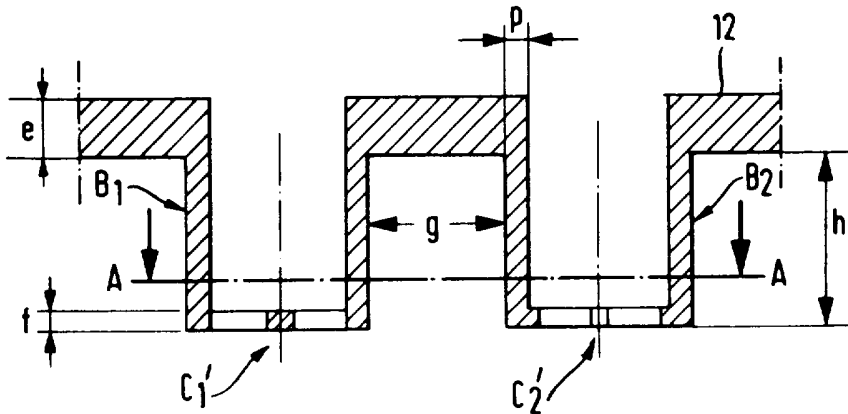
Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Iso-Britannia-Storbritannien(GB)  
2 053 889 (C 03 B 37/065).  
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 019 078 (65-4), 4 032 314  
(C 03 B 37/02), 4 033 742 (C 03 B 37/02).

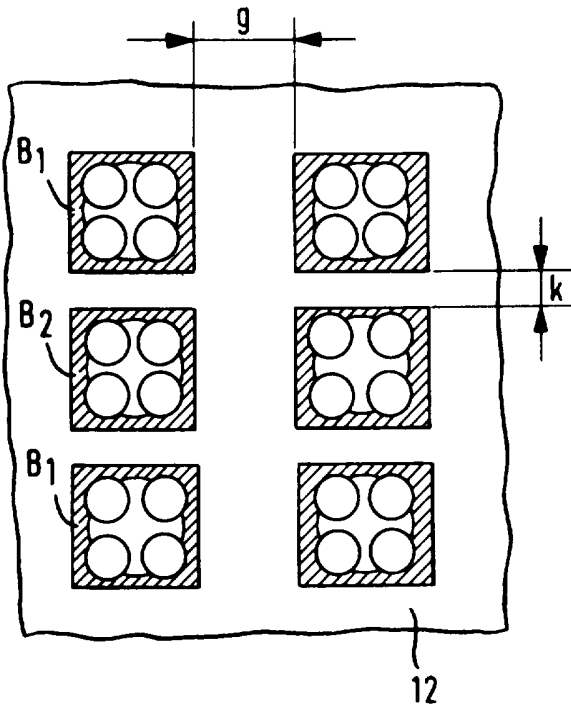


**Fig. 1**

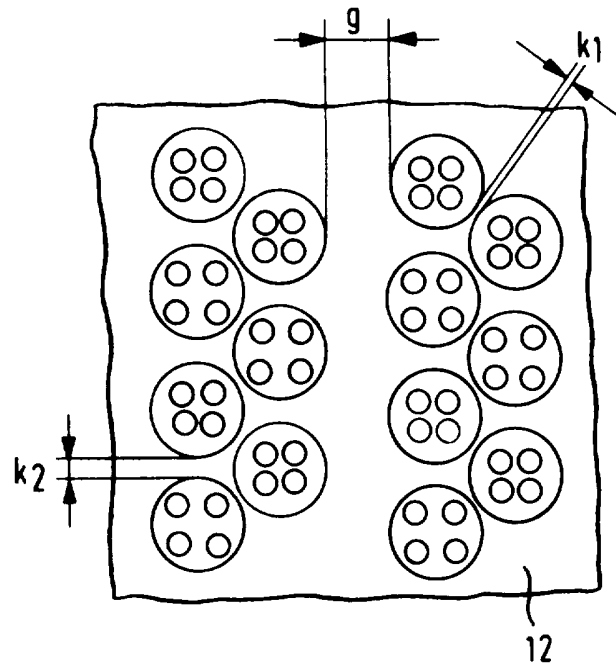
**Fig. 2****Fig. 3**



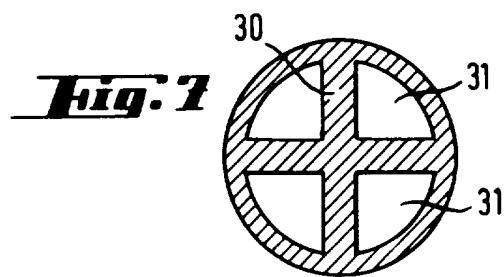
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**