

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 813547 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **813547**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C03B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **10.11.1981**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **10.11.1981**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **13.05.1982**

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

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

12.11.1980 JP 158203/80

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Nitto Boseki Co., Ltd., 1, Aza Higashi Gonome, Fukushima-shi, Japan, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Shono, Hiroaki, Japan, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä lasikuitujen valmistamiseksi.

Förfarande för framställning av glasfibrer.

Menetelmä lasikuitujen valmistamiseksi

5 Esiteltävä keksintö kohdistuu menetelmään lasikuitujen valmistamiseksi käyttämällä tiheäsuuttimista suulaketta, jossa on useita suutinkärkiä sijoitettuina erittäin tiheästi.

Tähän mennessä on ehdotettu erilaisia menetelmiä lasikuitujen valmistamiseksi käyttämällä karkisuuttimia tai litteitä suutinlevyjä. Tavanomaisessa tyypillisessä menetelmässä käytetään litteää suutinlevyä, joka muodostuu yksinkertaisesti litteästä platina-rodium-seosta olevasta levystä ja jossa on läpimitaltaan noin 1,5-3 mm olevia suuttimia. Tässä tavanomaisessa menetelmässä esiintyy kuitenkin seuraava epäkoh-
 15 ta, jos suuttimien tiheyttä suurennetaan saannon parantamiseksi. Jos nimittäin yksi lasikuitu murtuu kehruun aikana suulakkeessa, leviää sulaa lasia siitä suulakkeesta, jonka lävitse murtunut kuitu on keh-
 20 rätty, suulakkeen alapinnalle suuttimen ympärille katkaisten epäedullisesti viereisistä suuttimista poistuvat säikeet. Tämä ilmiö leviää sitten helposti ketjureaktion tavoin katkaisten kaikista suuttimista poistuvat säikeet aiheuttaen niin sanotun "tukehtumisen", jolloin sulaa lasia leviää suulakkeen koko alapinnalle.
 25 Kun "tukehtuminen" kerran on tapahtunut, on erittäin vaikea poistaa sulan lasin virtaus suutinlevystä kuituihin, s.o. palauttaa alkuperäinen kuidunmuodostustilanne, jolloin suuttimista poistuva sula lasi eroitetaan erillisiksi virroiksi kuitujen muodostamiseksi niiden kiinnittymättä toisiinsa.
 30

Tämän vaikeuden poistamiseksi on ehdotettu käytettäväksi karkisuulaketta, jossa on suutinkärkiä. Tässä tapauksessa jokaisesta kärjestä poistuva sula lasi voi kostuttaa vain kärjen päätepinnan ja on sen pakko muodos-

tua erilliseksi virraksi liittymättä toisesta kärjestä poistuvaan sulaan lasiin. Täten sulien lasikartioiden riippumattomuutta voidaan edistää kärkiä käytettäessä. Tämä pyrkimys havaitaan, vaikka suuttimet on sijoitettu

5 erittäin tiheästi aiheutuen kärjistä, jotka säteilevät lämpöä niistä ja jäähdyttävät tehokkaasti kärjissä olevaa sulaa lasia suurentaen sulien lasikartioiden viskositeettia, mikä auttaa kuitujen eroittumista. Tämän seurauksena suuttimet voidaan sijoittaa tiheämmin kär-

10 kisuulakkeeseen kuin litteään suulakelevyyden saannon parantuessa huomattavasti. Tässä kärkisuulakkeessa esiintyy kuitenkin seuraava epäkohta. Jos nimittäin suuttimien tiheys kasvaa voimakkaasti tai jos kehuunopeutta suutinta kohden suurennetaan epäkäytännöllisen

15 paljon, lämmön säteily kärjistä tulee riittämättömäksi sulan lasin jäähdyttämiseksi, mikä epäedullisesti sallii sulan lasin joutumisen kosketukseen viereisten kärkien ympäröimän alueen kanssa kapillaarivaikutuksen vuoksi, jolloin viereisistä suuttimista poistuvat lasivir-

20 rat yhtyvät. Tämän epäkohdan poistamiseksi on vastatoimenpiteenä käytetty sulan lasin pakkojäähdyttävän vesiputken sijoittamista vierekkäisten kärkirivien väliin siten, että kaksi kärkiriviä on sijoitettu vierekkäisten ripojen tai putkien väliin. Jäähdytysripojen tai

25 vesijäähdytysputkien käyttö rajoittaa kuitenkin epäedullisesti kärkien sijoittamista. Itse asiassa käyttökelpoisessa kärkisuulakkeessa kärkien väli on 3,5-5,0 mm alueella, johon jäähdytysripoja ei ole sijoitettu ja 5,5-10,0 mm alueella, johon on sijoitettu jäähdy-

30 tysripoja. Tästä syystä suuttimien lukumäärä, joka käytännössä voidaan muodostaa yhteen kärkisuulakkeeseen on tavallisesti 400-800 eikä se ole 2000 suurempi tapauksessakaan, jossa kärkisuulakkeessa on suurin suutintitiheys.

35 Tavallisesti hylsyssä homogenisoitua sulaa lasia

syötetään ulkoilmaan kärkeisuuttimen 1 kautta, jonka kärki on suunnattu alaspäin, kuten kuvassa 1 on esitetty, sulan lasikartion muodostamiseksi, jonka reunakäyrä on sisäänpäin kovertuva. Tarkemmin sanottuna tämä lasikartio pysyy tasapainotilassa alaspäin suuntautuvan voiman, joka muodostuu lasikartiota suurella nopeudella vetävän käämilaitteen vaikutuksesta ja ylöspäin suuntautuvan voiman välillä, joka on sulaan lasiin suuttimen ympärillä vaikuttavan pintaajännityksen ja sulan lasin molekyyliden välisen sisäisen kitkan summa.

Oleellisesti lasikartiossa on lämpötilagradientti sekä akselin suunnassa että säteen suunnassa. Aksiaalinen lämpötilagradientti on sellainen, että lämpötila on korkein suuttimen poistoaukossa 2 ja alenee vähitellen kohti kohtaa 3, joka sijaitsee kärjen poistoaukon alapuolella ja jossa lasi jähmettyy. Tästä poiketen sulan lasin viskositeetti on pieni kärjen suuaukossa 2 ja suuri kohdassa 3. Myös säteittäinen lämpötilagradientti on sellainen, että korkein lämpötila havaitaan kartion keskustassa 4 ja lämpötila vähitellen laskee kartion pintaa 5 kohti mentäessä. Tämä säännöllinen ja stabiili lämpötilagradientti lasikartiossa on kriittinen vaatimus lasikuitujen kehräämiselle.

Lämpötilajakauma lasikartiossa muodostuu lämpösäteilyn vaikutuksesta kärjen pinnalta ja lasikartion pinnalta ja lämmön siirtymisestä ilmaan näiltä pinnoilta. Täten lasikartio saavuttaa suurimman lämmön säteilyn ja siirtymisen (konvektio ja johtuminen) muodostumisen, s.o. lasikartion suurimman jäähdytysnopeuden, kun kärkeisuulakkeessa on vain yksi suulakekärki. Varsinaisessa tuotantolaitteessa, jossa toiminnan taloudellisuus on tärkeä vaatimus, kärkeisuulakkeessa tavallisesti on suuri määrä kärkiä alueella useista sadoista useisiin tuhansiin.

Kärkeisuulakkeessa, jossa on useita kärkiä tiheäs-

ti sijoitettuina, kuten kuvassa 2 on esitetty, jokais-
 ta kärkeä, jota edustaa kärki 6, ympäröi kaikissa suun-
 nissa saman kokoisia ja muutoksia kärkiä. Tämä tarkoit-
 5 tää, että kärjessä 6 muodostunutta lasikartiota ympä-
 röi saman muotoiset, kokoiset ja saman lämpötilan omaa-
 vat lasikartiot. Tämän seurauksena vierekkäiset lasi-
 kartiot säteilevät ja absorboivat yhtä suuret määrät
 lämpöä toisiinsa ja toisistaan, kuten yhtenäiseksi
 10 piirretty nuoli 7 osoittaa niin, että lämpösäteilyn
 määrä lasikartioista kokonaisuudessaan heikkenee huo-
 mattavasti alentaen jäähtytysvaikutusta. Katkoviivoil-
 la esitetyt nuolet 8 esittävät kauempana toisistaan
 olevien kärkien pienentyntä lämmönvaihtoa.

Yleensä lasikuidun katkeaminen vedon aikana
 15 aiheutuu sulassa lasissa olevien vieraiden aineiden vai-
 kutuksesta, kuten ilmakuplista (tai ytimistä), sulamat-
 tomista aineista, vaikeasti sulavista osasista ja vas-
 taavista aineista. Tämä koskee myös tapauksia, jolloin
 käytetään kärkisuulakkeita. Jos saman läpimitan omaa-
 20 via lasikuituja vedetään samasta sulasta lasista,
 katkeamien lukumäärä on suurempi käytettäessä litteää
 suulakelevyä, jossa on lähekkäin sijoitettuja suutin-
 aukkoja, kuin käytettäessä kärkisuulaketta. Ensimmäinen
 syy tähän on, että sulan lasin ja suuttimen pituuden
 25 lämpötilaeron vuoksi litteän suutinlevyn suuttimen läpi-
 mitta suunnitellaan tavallisesti pienemmäksi kuin kär-
 kisuuttimen läpimitta, jos vedettyjen lasikuitujen läpi-
 mitat ovat yhtä suuret molemmissa tapauksissa niin, että
 litteän suutinlevyn suuttimen alapuolelle muodostuneen
 30 sulan lasikartion koko on pienempi kuin kärkisuutti-
 men alapuolelle muodostuneen kartion. Tämä tarkoittaa,
 että sulan lasikartion pinta-alan suhde sen tilavuuteen
 on ensimmäisessä tapauksessa suurempi kuin jälkimmäi-
 sessä tapauksessa. Tällöin todennäköisyys sulassa lasis-
 35 sa olevien vieraiden aineiden siirtymiseksi sen pinnal-
 le on suurempi ensimmäisessä tapauksessa. Koska säikeen

katkeaminen liittyy sulan lasikartion pinnalta poistuviin vieraisiin aineisiin pikemmin kuin kartiossa oleviin vieraisiin aineisiin, kuitujen katkeamistaajuus on suurempi käytettäessä litteää suutinlevyä kuin käytettäessä kärkisuulaketta. Toinen syy on, että litteän suutinlevyn alapintaa vastaan puhaltava kaasuvirta voi aiheuttaa suuremman jäähdytysvaikutuksen kuin kärkisuulakkeessa käytetyt jäähdytysrivat. Tämä tarkoittaa, ensimmäisessä tapauksessa, että pienen kartion pinta jäähtyy voimakkaasti kaasuvirran aiheuttaman pakotetun lämmönsiirron vaikutuksesta niin, että lasiin muodostuu niin suuri viskositeetti, että vedettyyn kuituun muodostuu särö vieläpä pienen ilmakuplan läsnäollessa aiheuttaen vedetyn kuidun katkeamistaipumuksen suurenemisen.

Täten keksinnön kohteena on menetelmä lasikuitujen valmistamiseksi käyttäen kärkisuulaketta, jossa on suutinkärkiä sijoitettuina tiheyteen, joka on suurempi kuin tavanomaisessa kärkisuulakkeessa.

Tätä tarkoitusta varten saadaan keksinnön avulla menetelmä lasikuitujen valmistamiseksi, mikä menetelmä käsittää erillisten sulien lasivirtojen syöttämisen kärkisuulakkeeseen, jossa on suulakelevy ja suuri lukumäärä sylinterimäisiä suutinkärkiä, jotka ulottuvat alaspäin suulakelevystä ja jotka on sijoitettu siten, että vierekkäisten kärkien ulkokehän välinen etäisyys on 0,3-2,0 mm, jolloin muodostuu sulaa lasia oleva kartio jokaisen suutinkärjen poistopäähän; lasikuitujen vetämisen kartioista ja kaasuvirran suuntaamisen kohti kärkisuulaketta sen virratessa oleellisesti yhdensuuntaisena kärkisuulakkeesta vedettyjen lasikuitujen kanssa ja saavuttaessa kärkisuulakkeen tilassa, jossa kärkien väliseen tilaan pysähtynyt kaasu poistetaan kärkisuulakkeen ja sulien lasikartioiden jäähdyttämiseksi.

Keksinnön edellämainittu ja muut kohteet sekä sen edut tulevat ilmi suositeltavien toteutusten seuraavasta esittelystä mukaanliitettyihin piirroksiin viitaten, joista

5 kuva 1 on leikkauskuva esittäen kärkisuutinta ja kärkisuuttimen alapuolelle muodostunutta sulaa lasikartiota;

kuva 2 esittää kuinka kärjet on sijoitettu kärkisuulakkeeseen ja kuinka lämmönvaihto tapahtuu useiden
10 kärkien ja lasikartioiden välillä ja

kuva 3 on kaaviollinen esitys laitteesta, joka soveltuu käytettäväksi menetelmässä valmistettaessa lasikuituja keksinnön mukaisesti.

Keksinnön suositeltava toteutus esitetään seuraavassa erikoisesti kuvaan 3 viitaten, jossa on kaaviollisesti esitetty laite, joka soveltuu keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseen lasikuituja valmistettaessa.

Etukäteen esikuumennusahjossa valmistettua, kor-
20 keassa lämpötilassa olevaa sulaa lasia 11 syötetään holkkiin 13 vaikeasti sulavaan osaan 12 muodostetun aukon lävitse ja sitten seulaverkon 14 lävitse. Pienijännitteistä sähkövirtaa syötetään holkkiin 13 lämmön muodostamiseksi. Sähkövirran voimakkuutta säädetään
25 takaisinkytkentäsignaalin mukaan, joka vastaa holkin 13 lämpötilaa, jolloin ylläpidetään haluttua lämpötilaa holkissa 13 olevassa sulassa lasissa. Sulaa lasia poistetaan ulkoilmaan useiden kärkisuuttimien 16 kautta, jotka on muodostettu holkin 13 pohjaan kiinnitettyyn
30 kärkisuulakkeeseen 15.

Ilmasuuttimia 17 on sijoitettu kärkisuulakkeen 15 alapuolelle ilman puhaltamiseksi niitä kohti. Tämä ilmavirtaus jäähdyttää tehokkaasti kärkisuulakkeen 15 alapuolelta poistuvaa sulaa lasia erillisten
35 sulien lasikartioiden muodostamiseksi, jotka riippuvat

vastaavista suutinkärjistä 16. Näitä sulia lasikartioita vedetään käämikoneen 18 avulla erillisiksi säikeiksi 19. Lasisäikeet kootaan sitten langaksi 22 niiden kulkiessa sideainetta levittävän telan 20 ja keruukengän 21 lävitse ja käämitään käämikoneen ympäri siirtäen poikkisuunnassa siirtokoneen 23 avulla.

Kärjet 16 on sijoitettu karkisuulakkeeseen 15 niin suureen tiheyteen, että kehruu on käytännöllisesti katsoen mahdotonta karkisuulakkeen 15 alapuolelta karkien 16 kautta poistuvan lasin yhtyessä, ellei ilmaa syötetä ilmasuuttimista. Kuvassa 3 viitenumero 24 tarkoittaa alustaa, joka sijoittaa ilmasuuttimet 17 siten, että ilmasuuttimien 17 kulmaa ja asemaa voidaan säätää jäähdytysolosuhteiden optimoimiseksi.

Keksinnön mukaisesti käytetään karkisuulaketta, jossa karkisuuttimien tiiviys on sellainen, että viereisten karkien ulkokehien välinen etäisyys on niin pieni kuin 0,3-2,0 mm. Viereisten karkien ulkokehien minimietäisyys määräytyy karkisuulakkeen valmistukseen kohdistuvista syistä ja rajoittavat sitä käyttöolosuhteet. Jos nimittäin kärjet sijoitetaan niin tiheästi, että vierekkäisten karkien ulkokehien välinen etäisyys on pienempi kuin 0,3 mm, on erittäin vaikeaa valmistaa karkisuulake ja lisäksi karkisuulakkeesta poistuva sula lasi muodostaa helmiä, jotka yhtyvät toisiinsa heikentäen huomattavasti tuottavuutta. Toisaalta jos vierekkäisten karkien ulkokehien välinen etäisyys on suurempi kuin 2,0 mm, kasvaa lämpöhäviö säteilyn ja siirtymisen vaikutuksesta liikaa aiheuttaen karkien ja suulakelevyn liiallisen jäähtymisen, jolloin sulan lasin viskositeetti kasvaa niin paljon, että veto on oleellisesti mahdotonta.

Täten edellä välillä 0,3-2,0 mm ja vielä edullisemmin 0,4-1,2 mm. Karkisuulakkeeseen kohdistetun kaasuvirran nopeus ja virtausmäärä vaihtelee eri tekijöistä riippuen, kuten karkien tiheydestä, karkien läpi-

mitasta, karkisuulakkeessa olevan sulan lasin lämpötilasta jne. Kuitenkin on välttämätöntä, että virtausnopeus ja virtausmäärä määritetään siten, että ne ovat riittävät karkisuulakkeen jäähdyttämiseen ja poistamaan
 5 paikalleen pysähtynyt kaasu karkien ympäriltä, joita kuumennetaan karkisuulakkeesta säteilevällä lämmöllä sekä karkien päistä riippuvien sulien lasikartioiden säteilemällä lämmöllä, jolloin ylläpidetään optimaalinen vetolämpötila vierekkäisten sulien lasikartioiden epäedullisen yhtymisen estämiseksi ja korvataan
 10 kaasu, joka poistuu alaspäin vedettävien säikeiden kanssa.

Jos kaasuvirta kohdistetaan karkisuulakkeeseen suunnassa, joka on yhdensuuntainen karkisuulakkeen pinnan kanssa tai vinossa sen suhteen, estää kaasuvirtaus
 15 ta suurella tiiviydellä vedettävien kuitujen runsas määrä niin, että karkisuulaketta ei voida jäähdyttää tasaisesti koko pinnaltaan. Täten on välttämätöntä, että kaasuvirta suunnataan yhdensuuntaisesti kuitujen vetosuunnan kanssa, s.o. suuntaan, joka on mahdollisimman
 20 kohtisuorassa karkisuulakkeen pintaa vastaan karkien ympärille pysähtyneen kaasun poistamiseksi tehokkaasti suurella tehokkuudella.

Kaasuvirtauksen kohdistaminen edelläesitetyllä tavalla sallii erittäin tasaisten kartioiden ja säikeiden muodostamisen käytettäessä karkisuulaketta, jossa
 25 karkien sijoitusväli on pienennetty käytännölliseen rajaansa, koska kaasuvirtaus kohdistetaan jatkuvasti joista kärkeä ympäröivään alueeseen ja poistuu se tasaisesti ulospäin pysähtymättä karkisuulakkeen alapuolella olevaan alueeseen niin, että kaikissa kärjissä
 30 lämpösäteilijä karkien ulkopinnoilta tai kärjen jäähtyminen tapahtuu erittäin tasaisesti verrattuna tavanomaiseen jäähdytysmenetelmään, jossa jäähdytysrivat on sijoitettu aina kahden kärkirivin väleihin.

Seuraavassa taulukossa on esitetty tulokset kokeista, jotka suoritettiin keksinnön mukaista menetelmää käyttäen ja jolloin käytetyssä karkisuulakkeessa oli 2000 kärkeä. Vierekkäisten karkkien ulkokehien välinen etäisyys oli 0,3 mm ja 2 mm ja karkkien läpimitat ja pituudet olivat 1,6 mm - 2,8 mm ja 0,7 mm - 4,5 mm vastaavasti. Holkissa olevan sulan lasin lämpötila oli 1200-1300°C. Kokeissa todettiin, että johdattaessa kaasuvirtaus karkisuulakkeeseen nopeudella 7-70 litraa minuutissa, oli mahdollista jäähdyttää sulaa lasia välittömästi sen poistumisen jälkeen karkista optimaaliseen, 1000-1100°C olevaan lämpötilaan.

Esimerkit

Karkisuulakkeen teknilliset tiedot

		<u>Esimerkki 1</u>	<u>Esimerkki 2</u>	<u>Esimerkki 3</u>
15	lasin koostumus	E-lasi	C-lasi	E-lasi
	karkkien lukumäärä	2000	800	4000
	Kärkipituus	4,0 mm	2,0 mm	0,7 mm
	kärjen ulkoläpimitta	2,6 mm	2,4 mm	1,8 mm
20	kärjen sisäläpimitta	1,8 mm	1,9 mm	1,35 mm
	karkkien ulkokehien välinen etäisyys	0,6 mm	1,6 mm	0,4 mm

Kokeet suoritettiin edellä esitettyjä karkisuulakkeita käyttäen yhdessä seuraavassa esitettyjen ilma-

25	suuttimien kanssa			
	Ilmasuuttimien sijainti (alaspäin)	160 mm	140 mm	150 mm
	kallistuskulma (kohtisuoran suhteen)	8°	7°	10°
30	ilmasuuttimien muoto	5x12 mm ovaali	9 mm ovaali	4x13 mm ovaali
	ilmasuuttimien kärkiväli	7 mm	11 mm	7 mm
	ilmasuuttimien lukumäärä	50	26	56

Ilman virtausnopeus oli seuraava:

Ilman virtausnopeus ilmasuutinta kohti 6-10
l/min 20-40 l/min 40-70 l/min.

Ilman kokonaisvirtausnopeus $0,35 \text{ m}^3/\text{min}$ $0,80 \text{ m}^3/\text{min}$
5 $2,8 \text{ m}^3/\text{min}$.

Käytettäessä edelläesitettyjä kärkisuulakkeita,
ilmasuulakkeita ja ilman virtausnopeuksia valmistet-
tiin lasikuituja nopeuksilla 800 g/min, 600 g/min
ja 1700 g/min vastaavasti ilman, että esiintyi liial-
10 lista jäähtymistä kärkisuulakkeessa tai vedettyjen kui-
tujen yhteenliittymistä ja jolloin saatiin sopiva jääh-
dytysvaikutus lasikartioihin ja kärkiin.

Kuten yksityiskohtaisesti on esitetty voidaan
keksinnön avulla suurentaa kärkisuulakkeen kärkien ti-
15 heys lähes suurimpaan mahdolliseen määrään ja kaasua
voidaan tehokkaasti puhaltaa kärkisuuttimelle ja suliiin
lasikartioihin, joita muodostuu kärkien päihin, jolloin
välttyään kärjistä ja sulista lasikartioista säteile-
vän lämmön haitallisilta vaikutuksilta niin, että kär-
20 kisuulakkeen kokoa kokonaisuudessaan voidaan pienentää
huomattavasti.

Patenttivaatimukset.

1. Menetelmä lasikuitujen valmistamiseksi,
t u n n e t t u siitä, että se käsittää erillisten
5 sulien lasivirtojen syöttämisen karkisuulakkeen lävitse,
jossa on suulakelevy ja suuri lukumäärä sylinterimäisiä
karkisuuttimia, jotka ulottuvat alaspäin suulakelevys-
tä ja jotka on sijoitettu siten, että vierekkäisten
mainittujen karkien ulkokehäpintojen välinen etäisyys
10 on 0,3-2,0 mm, jolloin muodostuu sulaa lasia oleva kar-
tio jokaisen mainitun karkisuuttimen poistopäähän; lasi-
kuitujen vetämisen mainituista kartioista; ja kaasuvir-
ran suuntaamisen mainittua karkisuulaketta kohti oleel-
lisesti yhdensuuntaisena mainitusta karkisuulakkeesta
15 vedettyjen lasikuitujen kanssa ja sellaisella tavalla,
että mainittujen karkien väliseen alueeseen pysähtynyt
kaasu poistuu jäädyttämällä mainittua karkisuulaketta
ja mainittuja sulaa lasia olevia kartioita.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä
20 lasikuitujen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä,
että mainittu etäisyys on 0,2-2 mm, jokaisen mainitun
kärjen läpimitta on 1,6-2,8 mm, jokaisen mainitun kär-
jen pituus on 0,7-4,5 mm, mainittujen karkien lukumää-
rä on 2000 ja mainitun ilmapvirtauksen nopeus on 7-70
25 litraa minuutissa.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av glasfibrer, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att det omfattar ledande av separata strömmar av smält
glas genom ett spetsmunstycke med en munstycksplåt och ett stort antal
5 av hålförsedda, cylindriska spetsar, vilka pekar nedåt från munstycks-
plåten och ligger på ett inbördes avstånd av 0,3-2,0 mm mellan de yttre
periferiska ytorna av närliggande spetsar, varigenom bildas en kon av
smält glas i utloppet från var och en hålförsedd spets, dragande av glas-
10 fibrer från de nämnda konerna, och riktande av en gasström mot den nämnda
spetsmunstycket så att gasströmmen rör sig väsentligen parallellt med
glasfibrerna som drages från spetsmunstycket och når spetsmunstycket så,
att stagnerande gas i regionen mellan spetsarna elimineras och spetsmun-
stycket och de nämnda konerna av smält glas avkyls.

15 2. Förfarande för framställning av glasfibrer enligt patentkravet
1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det nämnda avståndet är 0,1 - 2 mm
att diametern av varje spets är 1,6 - 2,8 mm, att längden av varje spets
är 0,7 - 4,5 mm, att antalet spetsar är 2000, och att gasens strömnings-
hastighet är 7-70 l/min.

FIG. 1

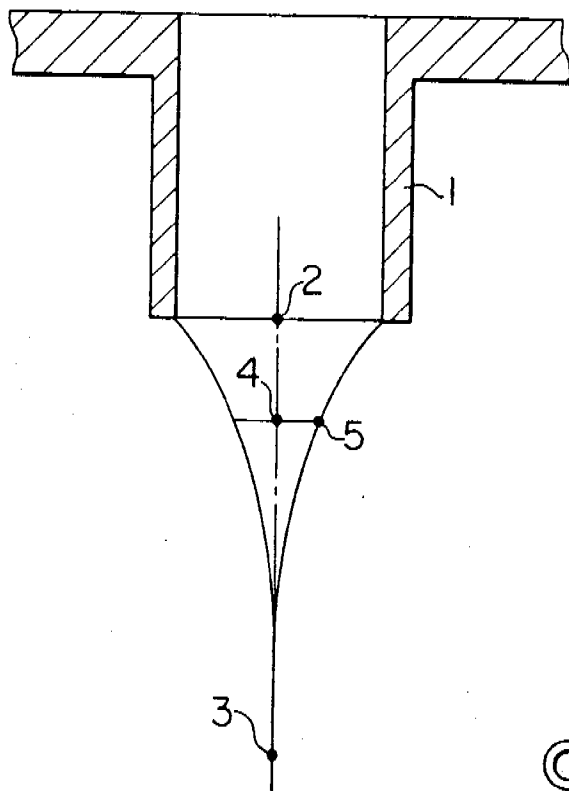


FIG. 2

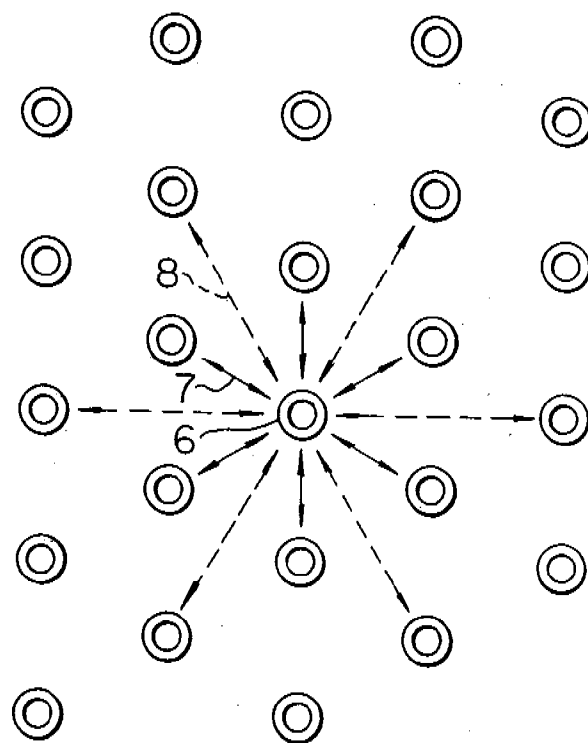


FIG. 3

