

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 820542 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **820542**

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

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **18.02.1982**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **18.02.1982**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **20.08.1982**

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

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

19.02.1981 FR 81_03276

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Isover Saint-Gobain, Les Miroirs, 18, avenue d'Alsace, 92400 Courbevoie, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Leveque, Marcel, TOWN UNKNOWN, RANSKA, (FR)

2 • Battigelli, Jean, Rantigny, RANSKA, (FR)

3 • Plantard, Dominique, France, RANSKA, (FR)

4 • Langlais, Gerard, France, RANSKA, (FR)

5 • Fournier, Rene, France, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Menetelmä ja laitteisto kuitujen, erikoisesti kuitumaton valmistamiseksi.

Förfarande och anordning för framställning av fibrer, särskilt en fibermatta .

Menetelmä ja laite kuitujen valmistamiseksi termoplastisesta aineesta kaasuvirtojen avulla

Keksintö koskee kuitujen valmistusta sulasta aineksesta kaasupuhallusvirtojen avulla ja tarkemmin määriteltynä menetelmää kuitujen valmistamiseksi termoplastisesta aineesta kaasuvirtojen avulla, jotka venyttävät ja kuljettavat kuidut vastaanottopintaan saakka, jossa menetelmässä aikaansaadaan kaasuvirta ja vähintään yksi kaasusuihku, jolloin kaasusuihkun poikkileikkaus on pienempi kuin virran ja sen liike-energia tilavuusyksikköä kohti on suurempi kuin virran, siten, että kun suihkua ohjataan kohtaamaan virta, se tunkeutuu siihen menemättä sen läpi muodostaen vuorovaikutusvyöhykkeen, jossa muodostuu rakenteeltaan säännöllisiä pyörreliikkeitä, johon vyöhykkeeseen johdetaan venytettävän aineen säie, joka tulee venytettävän aineen lähteestä.

Keksintö koskee myös laitetta kuitujen valmistamiseksi termoplastisesta aineesta kaasuvirtojen avulla, käsittäen:

- kaasuvirran kehittimen
- useamman suihkun lähettimen, joka ohjaa suihkuja ratoja pitkin, jotka kohtaavat virran radan, ja siten, että suihkujen poikkileikkaus kohtaamispisteessä on pienempi kuin virran, ja niiden liike-energia tilavuusyksikköä kohti on suurempi kuin virran, eikä suurempi kuin arvo, joka saattaisi kulkemaan suoraan virran läpi,
- venytettävän aineen lähteen, joka toimittaa aineen säikeiden muodossa, joka ainelähde on sovitettu virrankehittimen reikiin ja suihkujen lähettimeen nähden siten, että langat johdetaan suihkujen ja virran vuorovaikutusvyöhykkeisiin.

Tarkemmin sanottuna keksintö koskee kuitujen valmistusta menetelmällä, jossa kuidutettava aines johdetaan ohennetussa olevan virran muodossa kaasuvirtoihin, jotka vaikut-

tavat toisiinsa niin, että muodostuu voimakkaita pyörteitä. Tällainen menetelmä on selitetty US-patenttijulkaisussa 3 874 886.

Tämän aikaisemman patentin päämääränä oli tehdä mahdolliseksi ohennettavissa olevan aineksen virran johtaminen erittäin nopeaan kaasupuhallusvirtaan ainesvirtaa katkaisematta. Tämä saavutettiin muodostamalla kaasupuhallusvirtaan erikoisvyöhyke nimeltä "vuorovaikutusvyöhyke", johon ainesvirta johdetaan. Tämä vuorovaikutusvyöhyke syntyy kaasusuihkun tunkeutuessa mainittuun kaasupuhallusvirtaan.

Paitsi ainesvirran syöttöä, kaasupuhallusvirtaan tunkeutuva suihku saa aikaan kaasun erikoisen virtausmallin: kaksi vastakkaisiin suuntiin pyörivää voimakasta pyörrettä. Tämä suihkun tunkeutumiskohdassa kaasuvirtaan alkunsa saanut virtausmalli säilyy pysyvänä, ja, niin kuin US-patenttijulkaisussa 3 874 886 on selitetty, tekee mahdolliseksi kuitujen jatkuvan ohentamisen.

Parannuksia tähän menetelmään on esitetty mm. seuraavissa US-patenttijulkaisuissa: 4 118 213, 4 194 897, 4 165 203, 4 159 199, 4 137 059 jne.

Kaikissa aikaisemmissa patenttijulkaisuissa, joihin edellä on viitattu, on käsitelty toraatio-menetelmiä, so. ohennettavissa

olevan aineksen kuidutusmenetelmiä, joissa ohennettavan aineksen virta ohennettavassa tilassa syötetään suurehkon kaasupuhallusvirran ja siihen suunnatun kaasusuihkun vuorovaikutusvyöhykkeeseen. Kaikissa mainituissa patenttijulkaisuissa mainitaan myös useita ohennettavissa olevia aineksia, joita voidaan niissä selitettyjen menetelmien mukaan kuiduttaa; ja huomautetaan, että nämä menetelmät ovat erityisen sopivia lämpöplastisten ainesten, erityisesti lämpöplastisten mineraaliainesten kuten lasin kuidutukseen, ja seuraavassa viitataankin usein lasin kuidutukseen, vaikka ymmärrettävästi muitakin ohennettavissa olevia aineksia kuten lämpöplastisia orgaanisia aineksia, esimerkiksi polyvinyylialkoholia voidaan samalla tavoin kuiduttaa.

Eräissä edellä mainituista aikaisemmista patenttijulkaisuisista on selitetty myös sovituksia stabiilin eli laminaarisen virtauksen vyöhykkeen kehittämiseksi suihkuun, joille tunnusmerkillistä on ympäristökaasun (esim. ilman) indusoitu sisäänvirtaus, jolloin pehmenneen tai sulan venytettävissä olevan aineksen virta syötetään suihkun sisäänmenokohtaan sillä alueella, jossa indusoitu ympäristökaasu menee laminaarin virtauksen vyöhykkeen sisään. Tällä tavoin ohennettavissa olevan aineksen virtauksen sisäänmeno kuidutuskeskukseen stabiiloituu ja ainesvirta kulkeutuu suihkuvirtauksessa tämän vuorovaikutusvyöhykkeeseen kaasuvirran kanssa. Tätä tarkoitusta varten aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 145 203 selitetään suihkuvirtaan viedyn suihkun ohjauselimen käyttö, jossa on kaareva pinta, joka toimii Coanda-ohjauslaitteena ja joka kehittää toivotun laminaarin virtauksen eli stabiilin pienpainevyöhykkeen suihkuun, johon kaasuvirta syötetään. Samalla tavoin aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 102 662 selitetään samaan yleiseen tarkoitukseen käytettävä deflektorilaatta; jotakin näistä tai näiden kaltaisista ohjaus- tai deflektorilaitteista on suositeltavaa käyttää esillä olevaa keksintöä toteutettaessa.

Ympäristöilman indusoitumisen aiheuttava laminaarin virtauksen vyöhyke voidaan vaihtoehtoisesti saada aikaan käyttämällä suihkujärjestelmää, joka käsittää kaksi yhteisessä tasossa sijaitsevaa suihkua, jotka on suunnattu törmäämään tässä tasossa toisiinsa terävässä kulmassa, niinkuin patenttijulkaisussa 4 159 199 on selitetty. Näiden kahden suihkun yhteinen virta suunnataan sitten kaasupuhallusvirtaan toivotun vuorovaikutusvyöhykkeen kehittämiseksi ja siten kuidutuksen aikaansaamiseksi toraation avulla.

Tämän keksinnön mukaisen menetelmän ja laitteen pääasiallisimmat tunnusmerkit selviävät oheisista patenttivaatimuksista 1 ja 8.

Keksinnön tarkoituksia ja etuja tarkasteltaessa huomattakoon, että tyypillisessä lasin kuidutusjärjestelmässä sulan ainesvirran kehittämisen- ja syöttölaite, joka usein on lasin sulatin tai lasin sulatusuunin esiahjo, on sovitettu niin, että syöttösulakkeet sijaitsevat niin, että ne päästävät lasivirtoja alaspäin painovoiman vaikutuksesta. Lisäksi huomattakoon, että monissa tapauksissa on tehdaslaitoksissa käytettävissä olevan tilan kannalta sopivaa kehittää alaspäin suunnattu, kuidut sisältävä kaasupuhallusvirta, jonka katkaisee vaakasuorassa kulkeva, reititetty kuitujen keräyskuljetin. Nämä kaksi tekijää huomioonottaen esillä olevassa keksinnössä käytetään uudenlaista toraatio-kuidutuskeskiöiden peruskomponenttien keskinäistä suhdetta, nimittäin sitä, että kaasuvirran ja suihkun kehityslaitteet mieluummin on sovitettu ohennettavissa olevan aineksen virtojen alaspäin suunnatun kulkutien vastakkaisille puolille. Lisäksi kaasupuhallusvirran kehitin on mieluummin sijoitettu niin, että se syöttää kaasupuhallusvirran alaspäin lasivirtojen kulkutason toisella puolella ja suihkun kehittimet sijaitsevat mainitun tason vastakkaisella puolella ja on sijoitettu niin, että ne syöttävät suihkut sivulta päin kaasuvirtaan.

Kuidutuskeskusten peruskomponenttien edellä selitetty sijoitus (nimenomaan kaasupuhallusvirran ja kaasusuihkujen kehittinten sijoitus asemiin, jotka sijaitsevat vastakkaisilla puolilla sitä tasoa, jossa lasivirrat syötetään lasin sulatus-esiuunista tai muusta vastaavasta laitteesta) on edullinen käytettä-

vissä olevan tuotantopinta-alan tehokkaan hyväksikäytön kannalta ja lisäksi tehokas siinä mielessä, että niihin kärsiksi pääsy on helppoa ja että laitteiston tungos kuidutuskeskusten alueella vältetään.

Edellä mainittujen etujen lisäksi huomautettakoon, että edellä selitetyn kuidutusjärjestelmän muoto, erityisesti alaspäin suunnattu kaasupuhallusvirta ja vaakasuorassa liikkuva kuitujen keräyskuljetin tarjoavat lisäedun. Tästä muodosta on se seuraus, että kuidut laskeutuvat kuljettimelle niin, että suuri osuus niistä suuntautuu poikittain muodostuvan kuitumaton tasoon nähden. Tästä seuraa se, että syntyy mattoja, joilla on verraten suuri puristuslujuus, mikä on toivottavaa monissa käyttötarkoituksissa, varsinkin valmistettaessa levyn tapaisia eristystuotteita.

Kuidutuskeskuksissa, joissa peruskomponentit on sovitettu edellä mainitulla tavalla, jokainen ohennettavissa olevan aineksen virta syötetään poikittain suunnatun suihkun sisäänmenopuolelle, tämän kuljetettavaksi kaasusuihkun ja kaasupuhallusvirran vuorovaikutusvyöhykkeeseen. Keksintöä ensisijaisella tavalla käytettäessä suihkun suunta muutetaan joko käyttämällä suihkun ohjaus- eli deflektorilaitetta tai käyttämällä kaksoissuihkuja, stabiilien laminaarivyöhykkeiden muodostamiseksi suihkujen virtaan suihkusuutinten ja sen alueen välillä, jossa suihkut tunkeutuvat kaasupuhallusvirtaan, jolloin sulan aineksen virrat syötetään mainittuihin laminaarin virtauksen vyöhykkeisiin. Tällä tavoin lasivirtojen pätkiksi katkeaminen vältetään ja saadaan aikaan stabiili syöttö, ja saadaan muodostumaan yksi ainoa kuitu kussakin kuidutuskeskuksessa.

Vielä erästä esillä olevan keksinnön aspektia tarkastellen, kiinnitettäköön huomio siihen, että alaspäin suunnattujen sulan lasin virtojen yhteydessä käytettävien kuidutuskeskusten eräissä muodoissa esiintyy taipumus ylöspäin suunnattujen eli

vastakkaissuuntaisten ilmavirtojen kehittymiseen paikallisissa vyöhykkeissä. Näistä virroista käytetään tässä nimitystä rejektiovirrat; ja eräissä muodoissa niillä on taipumus särkeä lasivirran normaali alaspäinen syöttö, mistä seuraa kuitupätkien kulkeutuminen ylöspäin, kosketukseen kuidutuskeskusten eri rakenneosien kanssa kuten puhallussuulakkeen, suihkusuulakkeen tai deflektorin kanssa.

Esillä olevan keksinnön vielä erään sovellutusmuodon mukaan edellä mainitut rejektiovirrat minimoidaan käyttämällä kahta eri deflektoria suihkun yhteydessä ja sovitettuina yhdessä vaikuttamaan suihkuvirtaan, joka kaksoisdeflektorijärjestelmä saa aikaan suihkun suunnan muutoksen suurenemisen sekä rejektiovirtausten vähenemisen.

Se miten edellä mainitut ynnä muita keksinnön etuja saavutetaan, selviää tarkemmin seuraavasta keksinnön selityksestä ja oheisesta piirustuksesta, jossa:

kuvio 1 on pystykuvanto eräästä sovellutusmuodosta, eräitä osia pystyleikkauksina, ja esittää jossakin määrin kaaviollisesti esillä olevan keksinnön mukaista kuidutuskeskusta sekä keräyskuljetinta valmistettuja kuituja varten, kuvio 2 on suurempimittakaavainen, osaksi leikattu pystykuvanto kuvion 1 mukaisen sovellutusmuodon kuidutuskomponenteista, kuvio 3 on kuvion 2 kaltainen kuvanto, mutta havainnollistaa erään toisen sovellutusmuodon kuidutuskomponentteja, kuvio 4 on kuvioiden 2 ja 3 kaltainen kuvanto, mutta havainnollistaa vielä erään toisen sovellutusmuodon kuidutuskomponentteja, kuvio 5 on kuvioiden 2, 3 ja 4 kaltainen kuvanto, mutta havainnollistaa sovellutusmuotoa, jossa käytetään moninkertaisia suihkun deflektoreja, kuvio 5a on osakuvanto kuvion 5 mukaisen kuidutuskeskuksen eri komponenteista, varustettuna indekseillä, jotka osoittavat komponenttien välisiä suuruussuhteita, kuvio 5b on osakuvanto kuvion 5 kaltaisesta monikomponenttijärjestelmästä, mutta havainnollistaa suihkun deflektoreiden

erästä modifioitua muotoa,

kuvio 6 on kuvanto, joka havainnollistaa lukuisten kuvioiden 1 ja 2 mukaisten kuidutuskeskusten sijoitusta, jotka kuidutuskeskukset on esitetty sovitettuina matkan päässä toisistaan oleviin kohtiin pitkin kuitujen keräyskuljettimen kulkutietä,

kuvio 7 on kaavio, joka havainnollistaa eräitä muutoksia kaasupuhallusvirran ja suunnaltaan muutetun kaasusuihkun kulku-
teiden välisessä suhteessa,

kuvio 8 on kaaviollinen perspektiivikuvanto kuvioiden 1 ja 2 mukaisesta järjestelmästä, joka lisäksi havainnollistaa suihkun ja kaasupuhallusvirran vaikutusta.

Tarkasteltakoon ensiksi kuvioiden 1 ja 2 mukaista sovellutusmuotoa. Siinä on sulatusuuni kaaviollisesti esitettynä kohdassa 6. Holkkiin 7 syötetään lasia syöttölaitteen 6a kautta, ja holkissa on useita lasinsyöttöaukkoja 8, joista aukoista yksi on esitetty osaksi leikattuna kuviossa 2, josta näkyy ulostuleva sulan lasin pullistuma G, josta virta S tulee vedetyksi suihkuvirtaan, niin kuin jäljempänä selitetään.

Vasemmalla lasinsyöttölaitteesta 6a, 7, 8 kuvioista 1 ja 2 nähtynä, on esitetty kaasupuhallusvirran kehitin 9, johon kuuluu syöttösuulake 10, josta kaasupuhallusvirta B tulee ulos alaspäin suunnattua kulkutietä myöten, sillä tavoin kuin jäljempänä tarkemmin selitetään. Kaasuvirtasuulake on piirustuksen tasoon nähden kohtisuorassa tasossa edullisesti ulottuvuudeltaan melko suuri, niin että yksi kaasuvirta voi toimia yhdessä sarjan kanssa suihkuja ja sarjan kanssa lasinsyöttölaitteita, jotka yhteistoiminnassa keskenään muodostavat sarjan piirustuksen tasoon nähden kohtisuoran matkan päässä toisistaan olevia kuidutuskeskuksia.

Oikealla kuvioita 1 ja 2 katsottaessa on suihkunkehityslaitte, ja tässä tapauksessa esitettynä on suihkunjakolaatikko 11, jossa on sarja suihkusuulakkeita 12, joista yksi näkyy kuvion 2 suihkujakolaatikon 11 leikatussa osassa. Tällaiset suihkun-

jakolaatikot on selitetty aikaisemmassa, edellä mainitussa patenttijulkaisussa 4 102 662, ja jokaisessa laatikossa on lukuisia suihkusuulakkeita sijoitettuina rinnakkain piirustuksen tasoon nähden kohtisuorassa suunnassa. Kuhunkin suikunjakolaatikkoon 11 voidaan toimittaa suihkuväliainetta, esimerkiksi paineilmaa, kuviossa 1 numerolla 13 merkittyä syöttöjohtoa myöten.

Samoin kuin niissä toraatiomenetelmissä, jotka täydellisesti on selitetty edellä mainituissa aikaisemmissa patenttijulkaisuissa, lasinsyöttölaitteet 8 ja suihkusuulakkeet 12 on sovitettu pareittain, niin että kukin pari on samassa tasossa, esimerkiksi piirustuksen kuvion 2 tasossa. Kuvioista 1 ja 2 näkyy myös, että deflektorilaatan 14 muodossa oleva deflektorilaite on sovitettu ulkoneman suulakkeesta 12 tulevaan suihkuvirtaan, niin että se muuttaa suihkun suunnan alaspäin, niin kuin kohdasta J näkyy. Sillä tavoin kuin täydellisesti on selitetty edellä mainitussa patenttijulkaisussa 4 102 662, ohjaus- eli deflektorielin 14 liittyy lukuisiin rinnakkaisiin suihkuihin. Sellaisessa sovituksessa vierettäiset, suunnaltaan muutetut suihkut törmäävät toisiinsa ja muodostavat siten pienoispöyrrepareja, joiden pöyrreparien välissä on stabiilin laminaarin virtauksen vyöhykkeet jokaisen suihkun tasossa. Näille vyöhykkeille on ominaista alhainen paine, mistä seuraa ympäristön ilman mukaan imeytyminen, ja kuhunkin stabiiliin vyöhykkeeseen imeytyneellä ilmalla on taipumus vetää lasivirta S siihen liittyvästä lasipullistumasta G tähän vyöhykkeeseen, jolloin lasivirta etenee suihkuvirran mukana alaspäiseen ja sivuttain kaasuvirtaa kohti olevaan suuntaan. Kaasusuihkun ja kaasupuhallusvirran vuorovaikutusvyöhykkeessä tapahtuu ohentuminen toraation vaikutuksesta ja oheneva filamentti kulkeutuu alaspäin kaasupuhallusvirrassa.

Kaasupuhallusvirta kuljettaa alaspäin lukuisissa kuidutuskeskuksissa tällä tavoin muodostuneet kuidut, ja ne laskeutuvat rei'itetyille kuljettimelle, joka kaaviollisesti on esitetty kohdassa 15 kuvion 1 alaosassa. Tämä keräyskuljetin on

varustettu yhdellä tai useammalla imulaatikolla 16, jotka on sovitettu kuljettimen yläjuoksun alapuolelle, ja joihin kehitetään alipaine yhdellä tai useammalla, kaaviollisesti kohdassa 17 esitetyllä imurilla. Haluttaessa voidaan alaspäin suuntautuvan kaasupuhallusvirran yhteydessä käyttää laajenevaa muotoa olevaa ohjauslaitetta 18 niin kuin kuvios-
ta 1 näkyy, kuitujen suuntaamiseksi allaolevaa keräyskuljetin-
ta kohti. Tämä laite 18 on edullisesti pitkäkö piirustuksen
tasoon nähden kohtisuorassa tasossa, niin että se voi palvella
yhtä tai useampaa rinnakkaisista kaasupuhallusvirtasuulak-
keista 10 tulevaa kaasupuhallusvirtaa.

Huomattakoon, että kuvioiden 1 ja 2 mukaisessa sovellutusmuo-
dossa sekä jäljempänäkin selitettävissä sovellutusmuodoissa
kuidutuskeskuksia, joita vain yksi on esitetty kuvioissa 1
ja 2, on mieluummin lukuisia rinnakkain lukuisten lasinsyöttö-
suulakkeiden kanssa, jotka liittyvät yhteen ainoaan holkkiin
7 ja samanlaisen suihkusuulakesarjan kanssa, joista jokainen
liittyy yhteen lasinsyöttösuulakkeeseen, niin että kaasuvir-
rassa esiintyy lukuisia rinnakkaisia toraatio- eli yhteisvai-
kutussyöhykkeitä, jotka näiden lukuisien suihkujen tunkeutu-
minen kaasuvirtaan on synnyttänyt.

Asiaan kuuluu myös se, että, niin kuin kuviosta 6 näkyy, ku-
hunkin holkkiin 7 liittyviä kuidutuskeskuksia voi samalla
tavoin olla yhteydessä useiden holkkien ja kaasupuhallus-
virrankehittimen kanssa, niin että saadaan aikaan suuri joukko
kuidutusasemia eli -vyöhykkeitä, jotka ovat keräyskuljettimen
15 yläpuolella, matkan päässä toisistaan pitkin sen pituutta,
niin kuin kuviota 6 tarkastelemalla selviää. Jos kuidutus-
keskuksia syötetään niiden yläpuolella olevasta sulatus-
uunista, niin kuin kuviosta 6 näkyy, esitetyllä sovituksella
saadaan aikaan suuri joukko tämän sulatusuunin alapuolella
olevia keskuksia. Kuviosta 6 näkyy myös, että kaasupuhallus-
virtojen purkautuminen alaspäin helpottaa suuremman lukumää-
rän moninkertaisia kuidutusasemia sovittamista tietylle mat-
kalle kulkevan kuljettimen 15 pituussuuntaan ja myös sulatus-
uunin pituussuuntaan, verrattuna sovituksiin, joissa kuituja

kuljettavat virrat lähtevät sulatusuunista tai lähestyvät kuljetinta pienissä kulmissa. Tämä on edullista sikäli, että se tekee mahdolliseksi huomattavan paksun kuitumaton kerrostamisen verraten pienellä tuotantolaitoksen pinta-alalla.

Kiinnitettäköön huomio lisäksi kuviosta 1 näkyvään sovitukseen, jossa keräyskuljetin 15 kulkee vaakasuoraa kulkutietä myöten ja jossa puhallusvirran ja suihkun yhteisvirta suuntautuu olennaisesti pystysuoraan alaspäin. Näin ollen kuidut kulkevat kulkutietä myöten, joka on olennaisesti kohtisuorassa kuljettimen kuidunkeräyspintaan nähden. Se, että kuidut tämän johdosta lähestyvät kuljetinta kohtisuorasti, pyrkii maksimoimaan kuitujen kertymistä kuljettimelle poikittaisessa asennossa muodostumassa olevan kuitumaton tasoon nähden. Tämä on edullista monissa käyttötarkoituksissa, koska sillä on puristuslujuutta parantava vaikutus.

Kuviossa 3 esitetyssä sovellutusmuodossa on käytetty samoja viitenumeroita merkitsemään samanlaisia osia. Niinpä puhallussuulakkeen viitenumero on 10, lasiholkin viitenumero on 7 ja suihkun jakoputken 11a. Tämä jakoputki voi olla samanlainen kuin edellä ensimmäisen sovellutusmuodon yhteydessä on selitetty, mutta niin kuin kuviosta 3 näkyy, suihkusuulakkeet 12a ovat jossakin määrin toisenlaisessa asennossa.

Kuvion 3 mukaisessa sovellutusmuodossa Coanda-tyyppinen suihkun ohjauslaite 19, joka on tangon muodossa, on sijoitettu suihkuvirtaan, ja tämä tanko on kiinnitetty suihkun jakolaukkuun 11a kannattimilla 20. Tämä suihkunohjauslaitteen yleinen sovitus on täydellisemmin selitetty edellä mainituksa aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 145 203. Niin kuin mainitusta aikaisemmasta patentista selviää, ohjauselin 19 voi sijaita joko suoraan suihkusuulakkeiden keskiviivoja pitkin ollessa asemassa tai jossakin määrin suihkusuulakkeiden keskiviivoihin nähden siirtyneenä. Kun tanko 19 sijaitsee jossakin määrin siirtyneenä (niin kuin kuvion 3 esityksessä), suihkujen virtaussuunta tangon alavirran puolella on jossakin määrin muuttunut, niin kuin kuviosta 3 näkyy. Kun tanko 19

on sijoitettu suihkujen keskiviivojen tasoon, virtaussuunta ei ole muuttunut. Kummassakin tapauksessa, kun vierettäisten suihkujen välimatka on asianmukainen, suihkut törmäävät toisiinsa ohjaustangon pinnan alueella ja kehittävät vastakkaisiin suuntiin pyörivien pienoispyörteiden pareja, joiden väleissä on stabiilin laminaarisen virtauksen vyöhykkeitä, joihin ympäröivän ilman imeytyminen on voimakasta, ja imeytyvä ilma vetää laminaarisen virtauksen vyöhykkeisiin lasivirtoja, jotka kulkeutuvat suihkujen virran mukana suihkujen ja puhallusvirran vuorovaikutusvyöhykkeisiin, siten aikaansaaden toraatiota, niin kuin edellä on selitetty.

Vielä eräs esillä olevan keksinnön mukaan käyttökelpoinen kuidutuskeskuksen sovellutusmuoto on esitetty kuviossa 4. Tässäkin samanlaisista osista on käytetty samoja viitenumeroita. Suihkun jakolaatikko 11b on tässä varustettu pareilla yhdessä toimivia suihkusuulakkeita 12a ja 12b. Kunkin parin kaksi suulaketta on suunnattu niin, että niiden keskiviivat ovat samassa tasossa ja suuntaavat suihkut toisiaan kohti vinossa kulmassa, esimerkiksi noin 45° kulmassa. Suihkujen tästä johtuva toisiinsa törmäminen kehittää törmäysalueelle laminaarisen virtauksen vyöhykkeen; ja mieluummin suihkut ja lasivirran syöttölaite 8 on toisiinsa nähden sijoitettu (samaa tasoon) niin, että lasivirta menee laminaarisen vyöhykkeen sisään. Tässä asemassa imeytynyt ilma, joka on tunnusmerkillistä tällaisille laminaarisen virtauksen vyöhykkeille, auttaa lasin syötön stabiloitumista.

Tämän kaksoissuihkusovellutusmuodon jokaisen parin suihkuilla on sama poikkileikkaus ja sama nopeus ja liike-energia. Tämä kaksoissuihkusovellutusmuoto ja sen toiminta laminaarisen virtauksen vyöhykkeen kehittämisessä, josta aiheutuu ilman imeytyminen, on selitetty aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 159 199. Lasivirtaa kuljettava yhdistetty suihkuvirta suuntautuu puhallusvirtaan kehittäen puhallusvirtaan vuorovaikutusvyöhykkeen, joka aiheuttaa kuidun ohenemisen.

Vielä eräs sovellutusmuoto on esitetty kuviossa 5. Tässä sovellutusmuodossa käytetään yhtäaikaan sekä suunnanmuuttoliuskaa eli laattaa 14 (samanlaista kuin kuviossa 2), että (kuvion 3 mukaista) Coanda-tankoelintä suihkun suunnan muuttamiseen. Niin kuin näkyy, nämä kaksi deflektoria on sovitettu yhdessä ja olennaisesti yhtäaikaan vaikuttamaan suihkun suunnan muuttamiseen, minkä johdosta suunta saadaan muuttumaan suuremmassa määrin; ja tästä on etuja edellä mainittujen rejektiovirtojen yhteydessä, joilla on taipumus kehittyä erityisesti laitoksissa, joissa suihkuvirran kulkutie puhallusvirran kulkutiehen nähden on likimäärin kohtisuorassa. Tämän ilmiön lisäselityksenä huomataan kuvion 5 (ja myös kuvioden 2, 3 ja 4) yhteydessä, että suihkun J viereen on piirretty kaarevat nuolet, ja samoin puhallusvirran B viereen, jotka nuolet osoittavat suihkuvirran ja puhallusvirran mukaansa ime-mää ilmavirtaa. Suihkun yläpuolella ja puhallusvirran oikealla puolella olevassa vyöhykkeessä näistä kuvioista nähtynä esiintyy paikallisia alueita eli vyöhykkeitä, joissa joillakin ylöspäin suunnatuilla eli rejektiovirroilla ajoittain on taipumus vaikuttaa lasin pullistuman valumiseen ja virtaamiseen alaspäin suihkuvirtaan; ja tämä taipumus suurenee sikäli kun suihkuvirran ja puhallusvirran välinen kulma suurenee. Käyttämällä tangon 19 muodostamaa Coanda-pintaa suihkun alaosivulla deflektorin 14 yhteydessä suihkun suunta saadaan muuttumaan enemmän alaspäin, mistä seuraa suihkuvirran ja puhallusvirran välisen kulman pieneneminen. Tämä on omiaan minimoimaan rejektiovirtoja ja niistä johtuvaa taipumusta sulan lasin kulkeutumiseen läheisille pinnoille, esimerkiksi puhallussuuttimen pinnoille.

Kuviossa 5b on esitetty vielä eräs sovellutusmuoto kuvion 5 mukaista tyyppiä. Osat ovat tässä samat kuin edellä on selitetty, paitsi että siinä käytetystä Coanda-tangosta 19b on leikattu pois eli poistettu segmentti, Coanda-ilmiön rajoittamiseksi toivottuun kulma-asentoon tangon pinnan ympärillä.

Tässä puheena olevien menetelmien toimintatavan edelleen selittämiseksi tarkasteltakoon nyt kuviota 8, joka on jossakin määrin kaaviollinen esitys suihkuvirran ja puhallusvirran toiminnasta kuvioiden 1 ja 2 mukaisessa kuidutuskeskusten sovel-lutusmuodossa. Vertaamalla kuvioita 2 ja 8 nähdään, että kuvio 8 on jossakin määrin perspektiivinen osakuvanto kuviossa 2 esitetyistä osista; samoja viitenumeroita on käytetty. Kuvio 8 esittää kaaviollisesti niitä pyörrepareja, jotka ovat kehittyneet suihkuvirtaan sen johdosta, että deflektorilaatta 14 on muuttanut suihkun J suunnan ja että vierekkäiset suihkut sen johdosta ovat törmänneet toisiinsa; näitä pyörteitä on merkitty viitekirjaimella V. Niin kuin edellä jo on mainittu, deflektori 14 aiheuttaa paitsi vierettäisten suihkujen törmäämisen toisiinsa ja sen johdosta pyörteiden muodostumisen, lisäksi laminaarisen vyöhykkeen muodostumisen, jolle vyöhykkeelle tunnusmerkillistä on ilman imeytyminen siihen, ja siten lasivirtojen syötön lasipullistumasta G stabiloituminen.

Itse asiassa suihkujen J suunnanmuutos kehittää myös sekundäärisiä pyörrepareja suunnaltaan muuttuneen suihkuvirran alapuolelle, mutta nämä on kuviossa 8 jätetty esittämättä esityksen yksinkertaistamiseksi. Nämä sekundääriset pyörreparit ovat myös vähemmän voimakkaita kuin esitetyt yliset pyörreparit, niin kuin on täydellisemmin esitetty edellä mainitussa aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 145 243, josta lisäksi käy ilmi, että juuri ylisellä pyörreparilla on ohjaava vaikutus suunnaltaan muuttuneen suihkun toimintaan.

Pyörteisiin B liittyvät pyörrevirrat panevat alulle kuhunkin suihkuun sen laminaarisen virtauksen vyöhykkeessä sisään tulevan lasivirran ohentumisen, ja niin kuin kuviosta 8 selvästi näkyy, oheneva lasivirta kulkeutuu alaspäin ja joutuu suihkuvirran ja puhallusvirran B vuorovaikutusvyöhykkeeseen, jossa, alueella T, kehittyy lisäpari pyörteitä, jotka ohentavat lasivirtaa lisää, muodostaen siitä kuidun, jonka yhdistetty puhallus- ja suihkuvirta sitten kuljettaa alaspäin.

Tämä toraatioilmiö on selitetty myös useissa edellä mainituissa aikaisemmissa patenttijulkaisuissa.

Joskin kuvion 8 esitys koskee kuvioiden 1 ja 2 mukaista tyyppiä olevaa kuidutuskeskusta, samanlaisia vaikutuksia esiintyy myös kuvioiden 3, 4, 5 ja 5b mukaisten kuidutuskeskusten toiminnassa.

Coanda-tangon 19 käyttäminen deflektorielimenä niin kuin kuviossa 3 on esitetty, aiheuttaa myös matkan päässä toisistaan olevien pyörteiden parien syntymisen suihkuvirran yläosassa niin, että niiden väliin jää laminaarin virtauksen vyöhyke, johon lasivirta imeytyy, joka ilmiö on täysin selitetty aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 145 203. Kun tanko 19 on sijoitettu kuviossa 3 esitettyyn tapaan, so. niin, että suurempi osa suihkuvirrasta kulkee tangon yläsivun ylitse, suihkun yläosassa esiintyvien pyörteiden vaikutus on voimakkaampi, joskin vähemmän voimakkaitten pyörteiden pareja kehittyy virtaukseen myös tangon alapuolella, niin kuin aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 145 203 täydellisesti on selitetty.

Kuvioiden 5 ja 5b mukaisten sovellutusmuotojen yhteydessä on huomattavaa, että pyörteiden kehittymisen suihkuvirtaan saa aikaan deflektorin 14 vaikutus edellä kuvioiden 1, 2 ja 8 yhteydessä selitettyyn tapaan; mutta kuvioiden 5 ja 5b sovellutusmuodoissa tangon 19 kuviossa 5 tai tangon 19b kuviossa 5b Coanda-vaikutus muuttaa suihkuvirran suuntaa vielä lisää.

Kuvion 4 mukaisessa kaksoissuihkujärjestelmässä, jossa kaksi suihkua suuntautuu toisiaan kohti samassa tasossa, tapahtuu myös suihkujen leviämistä ja vierettäisten suihkujen törmäämistä toisiinsa, mistä seuraa laminaarisen virtauksen vyöhykkeiden muodostumista suihkuihin, mikä kaikki tapahtuu niin kuin täydellisesti on analysoitu ja selitetty edellä mainitussa aikaisemmassa patenttijulkaisussa 4 159 199.

Kuvioon 8 on piirretty nuolia, joita on merkitty kirjaimella

I ja jotka kuvaavat ilman imeytymistä suihkuvirtaan kun suunnaltaan muuttunut suihku etenee alaspäin puhallusvirran pinta kohti. Lisäksi, kirjaimella R merkityllä alueella piennet, ylöspäin suuntautuvat nuolet edustavat ylöspäin suuntautuvia, edellä mainitun tyyppisiä rejektiovirtoja. Jos tämän tyyppiset ylöspäin suuntautuvat rejektiovirrat jatkuvat ylöspäin lasipullistumien G alueelle saakka ja jos virtaukset ovat riittävän voimakkaita, nämä virrat saattavat viedä pieniä murto-osia sulaa lasia mukanaan puhallussuulakkeen tai muiden lasipullistumien alueella olevien rakenneosien pintaan. Tästä saattaa olla tuloksena haitallista lasiosasten tarttumista näihin rakenneosiin.

Edellä mainittua tyyppiä olevia rejektiovirtoja pyrkii kehittämään suihkun ja puhallusvirran pinnan välisessä vyöhykkeessä suihkun yläpuolella, ja tällä ilmiöllä on taipumus suureta kun suihkuvirran kulma puhallusvirtaan nähden suurenee. Näin ollen on pyrittävä vakiinnuttamaan kulkutie, jossa suunnaltaan muuttunut suihku lähestyy puhallusvirtaa verraten pienessä kulmassa. Suunnanmuutoskulman suurentaminen pyrkii pienentämään sitä kulmaa, jossa suihkun kulkutie lähenee puhallusvirran kulkutietä, ja tätä vaikutusta voidaan parantaa käyttämällä deflektorin 14 ja Coanda-elimien 19 tai 19b yhdistelmää, esimerkiksi sillä tavoin kuin kuviossa 5 tai kuviossa 5b on esitetty.

Palattakoon kuvioon 6. Tämä kuvio esittää moniasemaista kuidutusjärjestelmää, jossa jokainen kuidutusasema on rakennettu edellä selitettyjen kuvioiden 1 ja 2 mukaisesti, mutta lisäksi varustettu tuotettujen kuitujen putkiohjauselimillä kultakin asemalta peräisin olevia kuituja varten, jotka ohjauselimet ovat onttoja ja suuntautuvat alaspäin. Ohjauselimiin kullakin asemalla kuuluu useita elimiä, ja ne on varustettu kuitusideaineen ruiskutuslaitteilla 21.

Selvää on, että jokainen kuidutusasema käsittää lukuisia yksityisiä kuidutuskeskuksia rinnakkain piirustuksen tasoon nähden kohtisuorassa tasossa. Niin kuin kuviosta 6 näkyy, ohjauselimet muodostavat esteettömän, alaspäin suuntautuvan kulkutien kullakin asemalla valmistetuille kuiduille. Lisäksi havaitaan, että esitetyssä sovellutusmuodossa jokainen kuidutuskulkutie on sovitettu pystysuoraksi ja on myös kohtisuorassa keräyskuljettimen kulkutiehen ja myös sulatusuuniin nähden. Nämä keskinäiset kohtisuoruussuhteet maksimoivat sen kuidutusasemien lukumäärän, joka voidaan liittää tietyn lasinsyöttöesiuunin tai sentapaisen yhteyteen ja samoin yhteisen keräyskuljettimen yhteyteen. Lisäksi on myös hyvin tärkeätä, että yhdistetyn suihku- ja puhallusvirran sovittaminen pystysuoraksi jokaisella asemalla maksimoi sen lukumäärän kuidutusasemia, joka voidaan sovittaa tietylle valmistuslaitoksen pinta-alalle.

Niin kuin kaikissa edellä selitetyissä sovellutusmuodoissa on esitetty, on ensisijaista, että puhallusvirran ja suihkuvirran kehittämislaitteet sijaitsevat vastakkaisilla puolilla niiden välissä olevaa lasin syöttölaitetta ja että puhallusvirran kulkutie on suunnattu alaspäin, niin että suihku tunkeutuu puhallusvirtaan sivulta päin. Kaikissa näissä tapauksissa lasivirta tulee suihkuvirran sisään ennen kuin tämä saavuttaa vuorovaikutusvyöhykkeensä puhallusvirran kanssa, ja tämä on esillä olevan keksinnön mukainen ensisijainen sovitus.

Kuidutuskeskusten muodostaminen niin, että puhallusvirran ja suihkuvirran kehittämislaitteet ovat vastakkaisilla puolilla alaspäin syötettyä sulan lasin virtaa, niin kuin edellä on selitetty, ja varsinkin käyttäen suihkun suunnan muuttamista, niin kuin enimmäissä esitetyissä sovellutusmuodoissa, on myös suositeltavaa, koska se tekee mahdolliseksi kuidutuskeskuksen eri komponenttien sijoittamisen matkan päähän toisistaan, ja siten helpottaa näiden eri komponenttien toivottujen lämpötilojen ylläpitämistä. Lisäksi koska komponentit ovat huomattavan matkan päässä toisistaan, niiden asennuksen järjestely helpottuu.

Suihkuvirran ja puhallusvirran yhteisvirran suunnan yhteydessä huomattakoon, että mainitun yhteisvirran asentoa on tarkasteltava kahdelta näkökannalta, nimittäin toisaalta sen suhteessa pystysuuntaan ja toisaalta sen suhteessa kuitujen keräyskuljettimen kulkutiehen nähden. Näitä kahta suuntasuhdetta tarkastellaan erikseen heti seuraavassa.

Ensinnäkin yhteisvirran pystysuora asento tekee mahdolliseksi tuotantolaitoksen pinta-alan tehokkaimmin käytön, koska pystysuora suuntaus tekee mahdolliseksi sovittaa lukuisia kuidutuskeskuksia vaakasuorien minimivälimatkojen päähän toisistaan. Lisäksi pystysuora sovitustekniikka tekee mahdolliseksi mahdollistaa suurempi lukumäärä kuidutuskeskuksia paikoilleen lasinsyöttö-esiuunin alapuolelle.

Huomattakoon kuitenkin, että puhallusvirran ja suihkuvirran yhteisvirran kulkutien ei tarvitse olla tarkkaan pystysuora, mutta sen olisi mieluummin poikettava pystysuunnassa enintään noin 25° .

Toinen niistä kahdesta suhteesta, joita on tarkasteltava puhallusvirran ja suihkuvirran yhteisvirran kulkutien yhteydessä, on sen asento kuidunkeräyskuljettimen kulkutiehen nähden. Kohtisuoralla suunnalla on tiettyjä etuja, kuten muodostuvan maton puristuslujuuden maksimointi, joka on hyödyllinen eräitä käyttötarkoituksia varten, ja kohtisuora asento maksimoi tämän edun, riippumatta siitä, onko puhallusvirran ja suihkuvirran yhteisvirta pystysuora ja riippumatta siitä, kulkeeko kuljetin vaakasuoraa kulkutietä myöten. On toivottavaa, että puhalluksen ja suihkun yhteisvirran kulkutie ei poikkea enempää kuin 45° kohtisuorasta suunnasta kuljettimen kulkutiehen nähden, mieluummin ei enempää kuin $10-15^{\circ}$ kohtisuorasta suunnasta.

Esitetyissä useissa sovellutusmuodoissa havaitaan, että puhallussuulake 10 on asetettu niin, että se toimittaa puhallusvirran

pienessä kulmassa pystysuuntaan nähden. Suulake on asetettu näin sen takia, että suihkujen tunkeutuminen puhallusvirran sisään aiheuttaa jonkin verran puhallusvirran ja suihkujen yhdistetyn virran suunnan muutosta alkuperäiseen kulkusuuntaan nähden, ja nämä suhteet on otettava huomioon komponentteja sovitettaessa, jotta saavutettaisiin toivottu puhallusvirran ja suihkuvirtojen yhteisvirran asento pystysuuntaan ja kuljettimen suuntaan nähden.

Kuvioissa 1, 2, 3, 5 ja 5b esitetyissä havainnollistavissa kaluston sovellutusmuodoissa suoritetaan suihkujen suunnan muutos, kehittämällä siten laminaarin virtauksen vyöhykkeitä. Tämä saadaan aikaan kuvion 4 sovellutusmuodossa käyttämällä suihkuparia. Jokaisessa tapauksessa modifioidun eli suunnaltaan muutetun suihkun poikkileikkausmitta on pienempi kuin puhallusvirran, ja se myös tunkeutuu puhallusvirran sisään aikaansaaden toraatiota; ja tätä tarkoitusta varten suihkun liike-energian tilavuusyksikköä kohti on oltava suurempi kuin puhallusvirran. Tällainen liike-energia voidaan tosin saada aikaan suihkulla, jonka lämpötila on korkea ja nopeus suuri, mutta korkea lämpötila ja suuri nopeus vaikuttavat haitallisesti ohjaus- eli suunnanmuuttolimiin ja aiheuttavat eroosiota ja ei-toivottavaa lämpölaajenemista ja -supistumista näissä ohjaus- ja suunnanmuuttolimissä. Kun tällaisia elimiä käytetään, on näin ollen parempi käyttää suihkuja, joiden lämpötila on verraten alhainen ja nopeus verraten pieni. Esillä olevan keksinnön mukaan käytettävä alempi lämpötila ja pienempi nopeus saavat kuitenkin aikaan tarpeellisen liike-energian suhteen suihkun ja puhallusvirran välille, so. suihkun, jonka liike-energia tilavuusyksikköä kohti on suurempi kuin puhallusvirran, niin että suihku tunkeutuu puhallusvirran sisään ja kehittää vuorovaikutusvyöhykkeen. Syy siihen, että tämä toivottu liike-energasuhde saavutetaan tällä pienemmälläkin suihkun nopeudella, on suihkun suurempi tiheys, joka tietenkin suurenee lämpötilan aletessa, ja koska liike-energiaa ei määrää pelkästään nopeus vaan myös suihkuväliaineen tiheys, voidaan helposti saada aikaan suihku, jonka

liike-energia tilavuusyksikköä kohti on suurempi kuin puhallusvirran, jopa pienemmilläkin nopeuksilla kuin puhallusvirran nopeus.

Jos suihkun lämpötilaksi valitaan ympäristön eli huoneen lämpötila, käy mahdolliseksi käyttää suihkuväliaineena yleisesti käytettävissä olevaa lähdettä, nimittäin paineilmaa. Suihkun lämpötilan ei kuitenkaan välttämättä tarvitse olla niin alhainen kuin ympäristön eli huoneen lämpötila. Suihkun lämpötilan on mieluummin oltava selvästi alempi kuin ohennettavana olevan lämpöplastisen aineen pehmenemispiste, ja ohennettaessa lasia tai sen kaltaisia mineraaliaineita, suihkun lämpötilaksi valitaan mieluummin arvo, joka on alle 200°C ja mieluummin alle 100°C .

Niin kuin edellä on mainittu, suihkun toivottu liike-energia voidaan saavuttaa, vaikka käytetään suihkua, jonka nopeus on jopa pienempi kuin puhallusvirran. Tyypillisessä tapauksessa, jossa puhallusvirran nopeudet ovat suuruusluokkaa $200\text{--}800\text{ m/sek}$, joka on sopiva vaihtelualue erilaisten lämpöplastisten mineraaliaineiden kuten lasin kuidutuksessa, suihkun nopeus voi olla jopa huomattavasti alhaisempi kuin puhallusvirran nopeus.

Käytettäessä puhallusvirtaa, joka koostuu palamistuotteista, joiden lämpötila on yli noin 1000°C ja nopeus välillä $250\text{--}800\text{ m/sek}$, ja suihkua, joka koostuu ilmasta (tai kaasusta, jonka tiheys on samanlainen) lämpötilassa, joka on alle noin 100°C , toivottu suihkun liike-energia-ylivoima puhallusvirtaan nähden voidaan saavuttaa käyttämällä suihkun nopeutta, joka on pienempi kuin puhallusvirran nopeus, esimerkiksi välillä noin $200\text{--}400\text{ m/sek}$. Huomattakoon, että puheenaolevat suihkun nopeudet koskevat suihkun nopeutta ohjaus- eli suunnanmuuttolimen alavirran puolella olevassa kohdassa, suihkun lähestyessä puhallusvirtaa.

Erityinen huomio kiinnitettäköön nyt puhallusvirran ja suihkun keskinäiseen kulma-asentoon. Niin kuin edellä on mai-

nittu, kun puhallusvirta on ensisijaisessa, yleisesti pysty-suorassa asennossaan, on toivottavaa, että suihku lähestyy puhallusvirtaa terävässä kulmassa, joka on huomattavasti suoraa kulmaa pienempi. Tämä on tärkeätä monista syistä, ja pääasiassa merkittävien rejektiovirtojen kehittymisen välttämiseksi, jotka pyrkivät häiritsemään kuidutusta ja kulljettamaan kuituuntumattomia lasin tai muun ohennettavana olevan aineen osasia ylöspäin ja kerrostamaan näitä osasia kuidutuskeskuksen komponenttien rakenneosille.

Eräitä suihkun ja puhallusvirran keskinäisiä riippuvuuksia on kaaviollisesti esitetty kuviossa 7, jossa suihku on esitetty kehitettynä ja sen suunta muutettuna kulkemaan alaspäin sen tyyppisellä deflektorilaitteella kuin kuvioissa 1 ja 2 on esitetty. Tämä kaavio esittää suihkun normaalia leviämistä suunnaltaan muutetun suihkun keskiviivan molemmiin puolin, jota keskiviivaa esittää se suora, jolla olevia pisteitä on merkitty kirjaimilla a, b, c ja d. Nämä merkityt pisteet edustavat pisteitä, joissa suihkun nopeus on eri suuri, vähitellen pieneten pisteestä a pisteeseen d, seuraavien numeroiden mukaisesti, jotka voivat edustaa suhteellisia arvoja tai metrejä sekunnissa:

a: 153, b: 135, c: 115, d: 108.

Suorat, joita on merkitty I, II, III ja IV, edustavat puhallusvirran eri kulkuteitä suhteessa suihkuun, ja kukin näistä suorista edustaa nimenomaisesti puhallusvirran kulkutietä puhallusvirran siinä rajapinnassa, jonka läpi suihku tunkeutuu. Huomattakoon, että kukin päistä puhallusvirran rajasuorista lähestyy suunnaltaan muutetun suihkun pääkeskiviivaa eri kulmassa, jotka kulmat ovat seuraavat:

I: 8° , II: 18° , III: 43° , IV: 72° .

Kuviosta 7 näkyy lisäksi, että suihkun raja leikkaa puhallusvirran rajasuoria I, II, III ja IV vähitellen suurenevien matkojen päässä suunnaltaan muutetun suihkun syntymäpisteestä.

On todettu, että paluuvirtoja syntyy likimäärin yhtä voimakkaasti kaikissa juuri edellä mainituissa suihkun ja puhallusvirran keskinäisissä suuntasuhteissa. Niinpä kun suihku lähestyy puhallusvirtaa verraten suuressa kulmassa, on paluuvirtojen liiallisen suurenemisen välttämiseksi välttämätöntä siirtää suihkun ja puhallusvirran rajasuoran leikkauspistettä poispäin suihkun syntymäpisteestä, niin kuin puhallusvirran rajasuora IV osoittaa. Kuitenkin, kun suihkun lähestymiskulma puhallusvirran rajaan nähden pienenee, on mahdollista sijoittaa kuidutuskeskuksen komponentit siten, että suihku leikkaa puhallusvirran rajaa vähitellen pienenevien välimatkojen päässä suihkun syntymäpisteestä, niin kuin suorien III, II ja I asema osoittaa.

Edellä esitetyn analysointi osoittaa, että on toivottavaa käyttää verraten pientä suihkun ja puhallusvirran rajasuoran välistä leikkauskulmaa. Verraten pieni leikkauskulma on toivottava myös suihkun puhallusvirtaan tunkeutumisen aikaansaamisen kannalta. Niin kuin kuviossa 7 näkyy, pienempi kulma tekee mahdolliseksi tuoda suihku lähemmäksi puhallusvirtaa; ja tällöin suihkun nopeus on suurempi, niin kuin suihkun keskiviivalle merkityt pisteet a, b, c ja d osoittavat, ja suihku tunkeutuu näin ollen helpommin puhallusvirtaan.

Huomattakoon, että kuviossa 7 suorien I, II, III ja IV asento ei välttämättä edusta sitä asentoa, jossa puhallusvirta olisi vaakasuuntaan tai pystysuuntaan nähden, vaan puhallusvirran asentoa suihkuun nähden.

Edellä olevasta käy selväksi, että on toivottavaa muodostaa verraten pieni kulma suihkun kulkutien ja puhallusvirran kulkutien välille; ja tämä voidaan saavuttaa esillä olevan keksinnön mukaan monin tavoin. Kuvioiden 5 ja 5b esittämä sovellutusmuoto on erityisen tehokas tätä tarkoitusta varten, sikäli että siinä käytetään yhtä aikaa sekä deflektorilaattaa

että Coanda-pintaa, jotka on sijoitettu vastakkaisille puolille suihkua ja joista molemmilla on pyrkimys suurentaa suihkun suunnanmuutoskulmaa. Tämä on erityisen tärkeä tekijä laitoksissa, joissa puhallusvirta on pystysuora tai yleisesti pystysuora ja joissa lasivirta syötetään suihkun sisäänmenokohtaan puhallussuulakkeen ja suihkusuulakkeen välisellä alueella.

Eräitä kuidutuskeskuksen komponenttien keskinäisiä asento- ja mittasuhteiden parametrejä on esitetty kuviossa 5a. Huomattakoon, että vaikka kuvio 5a esittääkin suihkujärjestelmää, joka käsittää sekä laatta- että Coanda-pinta-deflektorin, useita siinä esitettyjä keskinäisiä asentosuhteita voidaan soveltaa riippumatta siitä, kuuluuko kuidutuskeskukseen myös Coanda-pinta.

Seuraavat parametrit on esitetty kuviossa 5a:

- x_{BF} : vaakasuora välimatka holkin keskiviivalta puhallusvirran lähireunaan.
- z_{BF} : pystysuora välimatka holkin alareunasta puhallusvirran lähtöaukon lähireunaan.
- x_{FV} : vaakasuora välimatka holkin keskiviivalta deflektorilaatan päähän.
- z_{FV} : pystysuora välimatka holkin alareunasta deflektorin päähän.
- α_S : suihkun alkukulma vaakasuuntaan nähden.
- d_J : suihkun läpimitta.
- z_{JV} : suihkun keskiviivan ja deflektorin yläosan välimatka mitattuna kohtisuoraan suihkun keskiviivaan nähden.
- L_V : suihkusuulakkeen yläreunan ja deflektorin pään välimatka mitattuna kohtisuorasti suihkun keskiviivaan nähden.
- α_{JV} : deflektorin kulma suihkun keskiviivaan nähden.
- d_C : Coanda-tangon läpimitta.
- x_{CV} : deflektorin pään ja Coanda-tangon tangentin välimatka mitattuna suihkun keskiviivan suunnassa.
- z_{CV} : Coanda-tangon tangentin ja deflektorin pään välimatka mitattuna kohtisuorasti suihkun keskiviivaan nähden.

α_{JV} : suihkun pääsuunnan ja puhallusvirran välinen kulma.

Edellä selitettyjen parametrien ensisijaiset vaihtelualueet esitetään seuraavassa taulukossa. Välimatkat ovat millimetreinä ja kulmat asteina.

x_{BF}	10 - 30
z_{BF}	0 - 15
x_{FV}	0 - 5
z_{FV}	0 - 5
α_S	0 - 30
d_J	0,5 - 4
z_{JV}	vähintään 1,5
l_V	$0,5 d_J - 3 d_J$
α_{JV}	20 - 60
d_C	3 - 20
x_{CV}	0 - 5
z_{CV}	1,5 - 4
α_{JB}	20 - 60

Holkki on tavallisesti varustettu sarjalla rinnakkaisia lasin syöttösuulakkeita, sitä muotoa, jossa on alinen laajennus, johon annosteluaukko luovuttaa lasin, niin kuin useissa edellä mainituissa patenttijulkaisuissa on selitetty ja kuviossa 5a esitetty. Annostusaukon läpimitta on mieluummin suuruusluokkaa 1-4 mm.

Joskin keksintöä voidaan käyttää lasin ja monien koostumukseltaan laajasti vaihtelevien lämpöplastisten mineraaliainesten yhteydessä, eräitä tällaisten aineiden koostumuksia esitetään seuraavassa taulukossa esimerkkeinä. Esitetyt numerot edustavat paino-%:ja:

	A	B	C	D (basaltti)
SiO ₂	46,92	57,00	63,00	45,32
Al ₂ O ₃	9,20	4,10	2,95	12,76
Fe ₂ O ₃	1,62	0,35	0,30	13,09
CaO	30,75	11,31	7,35	10,71
MnO	0,16			
MgO	3,95	3,69	3,10	10,31
Na ₂ O	3,90	13,16	14,10	2,67
K ₂ O	3,50	1,54	0,80	1,34
BaO		1,60	2,50	-
B ₂ O ₃		4,55	5,90	-
F ₂		2,70		-
määrittämätön				1,00

Tällaisia koostumuksia varten holkin lämpötila on edullista asettaa 1300 ja 1600°C välille ja mieluummin 1400 ja 1500°C välille. Ohennettavan aineen lämpötila sen tullessa ulos holkista, on edullisesti 1200 ja 1500°C välillä (kun viskositeetit vaihtelevat 30 ja 100 poisen välillä).

Useimpia tarkoituksia varten puhallusvirta koostuu edullisesti palamiskaasusta, erityisesti luonnonkaasun ja ilman palamistuotteista. Sen lämpötila on edullisesti 1300 ja 1800°C välillä, mieluummin noin 1500°C.

Puhallusvirran lähtöaukon syvyys määrää puhallusvirran syvyyden. Käytännössä 5 ja 25 mm välinen syvyys antaa riittävän syvän puhallusvirran. Lähtöaukon leveyden on oltava funktio saman puhallusvirran venytettävien ainesvirtojen lukumäärästä. Tämä leveys voi saavuttaa ja ylittää 600 mm. Ainoat saman puhallusvirran käsiteltävien ainesvirtojen lukumäärää rajoittavat tekijät ovat käytännön näkökohdat. Kun tietty raja on ylitetty, niin mitä suurempi tämä lukumäärä on, sitä vaikeampi on ylläpitää identtisiä olosuhteita koko leveydellä.

Paine puhallusvirrassa sen lähtiessä suulakkeesta on tavallisesti hyvin korkea. Relatiivinen dynaaminen paine ei ta-

vallisesti ylitä $50-10^3$ Pascalia, mieluummin ei $25-10^3$ Pascalia.

Seuraavat spesifiset esimerkit havainnollistavat toimintoja, jotka on suoritettu kuidutuskeskuksilla, jotka on rakennettu kuvion 2 ja 5 mukaan.

Esimerkki I

Tässä esimerkissä käytettiin kuvion 2 mukaista laitteistoa. Kuidutettiin lasia, jonka koostumus oli D (basaltti), seuraavissa olosuhteissa:

- holkin lämpötila - 1400°C
- holkin aukon läpimitta - 2,4 mm
- tuotanto vrk ja aukkoa kohti - 55 kg
- puhallusvirran lämpötila - 1500°C
- puhallusvirran nopeus - 580 m/sek
- puhallusvirran dynaaminen paine - 33000 Pa
- suihkun lämpötila - 20°C
- suihkun nopeus - 330 m/sek
- suihkun paine - 25×10^5 Pa.

Eri elinten sijoitukset ja niiden mitat olivat seuraavat. Symbolit ovat samat kuin kuviossa 5a esitetyt.

x_{BF}	24 mm	d_J	1,5 mm
z_{BF}	8 mm	z_{JV}	2,5 mm
x_{FV}	2 mm	α_{JV}	45°
z_{FV}	1,5 mm		
α_S	16°	$l_V = 2 \times d_J = 3$ mm	

Saatujen kuitujen mikronikoko on noin 5 sub 5 g, so. niiden keskimääräinen läpimitta on suuruusluokkaa 6 μ .

Mainituissa olosuhteissa todetaan, että suihkun keskimääräinen suunnanmuutos sen alkuperäiseen suuntaan nähden on noin

52° . Deflektorin mittojen vaikutus suunnanmuutoskulmaan on erityisen merkitsevä. Jos, sen sijaan, että $l_V = 2 d_J$, käytetään lyhempää deflektoria, joka vastaa yhtälöä $l_V = 3/4 d_J$, muiden parametrien pysyessä entisellään, keskimääräinen suihkun suunnan muutos ei olisi enempää kuin noin 35° .

Keskimääräisen suunnanmuutoksen arvo ei välttämättä ole suihkun laajenemisen mukainen kuvion tasossa. Tätä laajenemista, joka kehittyy järjestelmällisesti, modifioi deflektorin läsnäolo. Tarkastellussa tapauksessa havaitaan hiukan pienempi laajeneminen pisimmällä deflektorilla (l_V).

Suihkun laajeneminen esillä olevassa tapauksessa pysyy kuitenkin rajoitettuna; ja suurimmillaan suihkun ja puhallusvirran välinen kulma α_{JB} on suuruusluokkaa 57° .

Esimerkki II

Tässä esimerkissä käytetään samoja olosuhteita kuin esimerkissä I mitä ohennettavaan aineeseen ja suihkujen ja puhallusvirran ominaisuuksiin tulee.

Esimerkissä II käytettävä laitteisto on kuitenkin kuvioiden 5 ja 5a mukainen. Asennot ja mitat ovat samat kuin edellä, paitsi suihkua koskevia arvoja, jotka ovat erilaiset Coanda-tangon läsnäolon johdosta suunnanmuutos- ja suihkun modifiikaatiolaitteessa. Arvot ovat seuraavat:

x_{BF}	18 mm	d_J	1,5 mm
z_{BF}	8 mm	z_{JV}	2,5 mm
x_{FV}	2 mm	α_{JV}	45°
z_{FV}	1,5 mm	d_C	6 mm
α_S	5°	x_{CV}	2,5 mm
		z_{CV}	2,5 mm
		$l_V = 1 \times d_J$	$= 1,5 \text{ mm}$

Näissä olosuhteissa saatujen kuitujen mikronikoko on suuruusluokkaa 4 sub 5 g ja keskimääräinen läpimitta 5 μ .

Suihkun keskimääräinen suunnanmuutos sen alkuperäiseen suuntaan nähden on noin 74° . Tämä kokonaissuunnanmuutos on näin ollen selvästi merkitsevämpi kuin pelkän deflektorin tapauksessa niin kuin esimerkissä I, joskin deflektori on lyhempi ($1 d_J$ eikä $2 d_J$).

Suunnanmuutoksen ollessa näinkin suuri suihku tunkeutuu puhallusvirtaan hyvin ja suihkun ja puhallusvirran välinen kulma α_{JV} korkeimmassa kohdassa ei ole suurempi kuin 33° , mikä huomattavasti pienentää rejektiovirtojen aiheuttamaa häiriötä.

Tämä sovitus on myös jossakin määrin edullisempi energiasaannon kannalta tuotettujen kuitujen painoa kohti.

Kahden edellisen esimerkin puitteissa saavutetut tulokset ovat verrattavissa niihin, jotka saadaan aikaisemmillä toraatiomenetelmillä, joissa käytetään "vaakasuoraa" sovitusta, jos tarkastellaan ainoastaan kuitutuotantoa. Näihin aikaisempiin menetelmiin verrattuna, niin kuin jo on huomautettu, keksinnön tarjoamat edut ovat toisenluontoiset. Ne koskevat varsinkin tilan voittamista kuidutuskulkutien suunnassa ja sen johdosta mahdollisuutta joko suurentaa kuidutusasemien lukumäärää tietyllä pituudella tai pienentää pituutta samaa asemalukumäärää kohti.

Verrattuna toraatio-tyyppisiin sovituksiin, joissa käytetään "vaakasuoria" puhallusvirtoja, tilan voitto on noin 50-70 %.

Tämä pieneneminen tapahtuu vastaanottokammion mitoissa, puhalletun ilman määrässä jne. ja ilmenee yleisesti taloudellisemmissa toimintaolosuhteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuitujen valmistamiseksi termoplastisesta aineesta kaasuvirtojen avulla, jotka venyttävät ja kuljettavat kuidut vastaanottopintaan saakka, jossa menetelmässä aikaansaadaan kaasuvirta (B) ja vähintään yksi kaasusuihku (J), jolloin kaasusuihkun poikkileikkaus on pienempi kuin virran (B) ja sen liikeenergia tilavuusyksikköä kohti on suurempi kuin virran, siten, että kun suihkua ohjataan kohtaamaan virta, se tunkeutuu siihen menemättä sen läpi muodostaen vuorovaikutusvyöhykkeen, jossa muodostuu rakenteeltaan säännöllisiä pyörreliikkeitä, johon vyöhykkeeseen johdetaan venytettävän aineen säie, joka tulee venytettävän aineen lähteestä, **tunnettu** siitä, että yhdistetty, suihkusta ja virrasta muodostuva kaasuvirta suunnataan esteettä ylhäältä alas, seuraten läheisesti pystysuoraa suuntaa ja muodostaen kulman pystysuoran kanssa, joka on pienempi kuin 45° ja suihkun ja venytettävästä aineesta muodostetun säikeen määräämässä tasossa, jolloin suihku (J) ja virta (B) lähestyvät toisiaan venytettävän aineen säikeen kummallakin puolella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kulma, jonka yhdistetyn virran suunta muodostaa pystysuoran kanssa, on enintään 25° .

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että virran ja suihkun väliseen kulmaan on sovitettu ylimääräinen kaasuntulo, jota johdetaan virran ja suihkun kohtaamispistettä kohti ja jonka tilavuus, nopeus ja suunta valitaan siten, että vastustetaan poistokaasun takaisinnousua polttimen aukkoa tai venytettävän aineen lähdettä kohti.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että aine kohtaa suihkun tietyllä etäisyydellä kohdasta, jossa suihku tunkeutuu virtaan.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suihkun ja virran välinen kulma on enintään 60° .

6. Jonkin edellisten patenttivaatimusten mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kunkin suihkun rakennetta muunnellaan siten, että siinä muunnoksen jälkeen on pyörteetön virtausvyöhyke jota kehystää kaksi toisiinsa nähden vastakkaiseen suuntaan pyörivää pyörrettä, ja että vastaava säie johdetaan siten, että se kohtaa suihkun mainitussa pyörteettömässä virtausvyöhykkeessä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suihku riippumatta muunnoksesta, joka johtaa suuntauksen ja rakenteen muunnokseen, saatetaan ennen tunkeutumista virtaan ylimääräiseen poikkeamaan.

8. Laite kuitujen valmistamiseksi termoplastisesta aineesta kaasuvirtojen avulla, käsittäen:

- kaasuvirran (B) kehittimen (9)
- useamman suihkun (J) lähettimen (11) joka ohjaa suihkuja ratoja pitkin, jotka kohtaavat virran (B) radan, ja siten, että suihkujen poikkileikkaus kohtaamispisteessä on pienempi kuin virran, ja niiden liike-energia tilavuusyksikköä kohden on suurempi kuin virran, eikä suurempi kuin arvo, joka saattaisi kulkemaan suoraan virran läpi,
- venytettävän aineen lähteen (8), joka toimittaa aineen säikeiden (S) muodossa, joka ainelähde on sovitettu virrankehittimen (9) reikiin ja suihkujen lähettimeen (11) nähden siten, että langat (S) johdetaan suihkujen ja virran vuorovaikutusvyöhykkeisiin, **tunnettu** siitä, että virrankehitin (9) ja suihkujen lähetin (11) on sovitettu toisiinsa nähden siten, että yhdistetty virran ja suihkujen muodostama virta virtaa suunnassa, joka läheisesti seuraa pystysuoraa suuntaa, jolloin tämän virran kulma pystysuoraan nähden on pienempi kuin 45° , ja että venytettävän aineen lähde on sovitettu siten, että jokaisessa tasossa, joka on jokaisen suihkun ja vastaavan langan määräämä, virrankehittimen poistoaukko ja suihkun poistoaukko sijaitsevat säikeen kummallakin puolella.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että venytettävän aineen lähde (8) on sovitettu siten, että sen toimittamien ainesäikeiden (S) rata kohtaa vastaavien suihkujen (J) radan tietyllä etäisyydellä suihkun (J) ja virran (B) kohtauspisteestä.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että se lisäksi käsittää suihkujen muunnosvälineet sijoitettuina pitkin suihkujen rataa ja aiheuttaen jokaisessa näistä pyörteettömän virtausvyöhykkeen, jota kehystää kaksi toisiinsa nähden päinvastoin pyörivää pyörrettä, jolloin venytettävän aineen lähteen (8) aukko on sovitettu siten, että se ohjaa säiettä mainittua pyörteetöntä virtausvyöhykettä kohti.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että suihkujen muunnosvälineet muodostuvat tasomaisesta poikkeutuselimestä (14), joka on sovitettu poikittain suihkujen rataan nähden, ainakin osalle jokaisesta kaasusuihkusta.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että suihkujen muunnosvälineet muodostuvat suihkujen radalle sovitetun lieriömäisen tangon (19) kuperasta pinnasta.

13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että se sisältää useita suihkujen muunnos- ja suunnanmuutosvälineitä, jotka on sijoitettu pitkin suihkujen ratoja ja toimivat erikseen.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen muunnos- ja suunnanmuutosväline muodostuu suihkujen rataa nähden poikittain ja ainakin osalle jokaisesta suihkusta sovitetusta poikkeutuselimestä (14) ja että toinen suunnanmuutosväline muodostuu lieriömäisestä tangosta (19), joka on sovitettu siten, että jokainen suihku kulkee osittain sen kuperaa pintaa pitkin.

Patentkrav

1. Förfarande för åstadkommande av fibrer utgående från ett termoplastiskt material medelst gasströmmar, som utdrar och transporterar fibrerna ända till en mottagningsyta, varvid man alstrar en gasström (B) och åtminstone en gasstråle (J) vilken gasstråle har en mindre tvärsektion än gasströmmen (B) och en större kinetisk energi per volymenhet än gasströmmen, så att då strålen är riktad att stöta emot strömmen intränger den i den senare utan att passera igenom densamma under bildande av en växelverkanszon, där det uppträder virvelrörelser med regelbunden struktur, i vilken zon en tråd av utdragbart material leds in, vilken tråd avges från en källa för utdragbart material, **kännetecknat** av att den kombinerade gasström som bildas av strålen och strömmen orienteras utan hjälp av hinder uppifrån och ned i en riktning som är närmare vertikalriktningen och bildar en vinkel därmed av mindre än 45° och i det plan som definieras av strålen och tråden av utdragbart material, varvid strålen (J) och strömmen (B) konvergerar på ömse sidor om tråden av utdragbart material.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den vinkel som den kombinerade gasströmmen bildar med vertikalriktningen är högst 25° .

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att man i vinkeln mellan strömmen och strålen anordnar extra gastillförsel, som är riktad mot stället där strömmen och strålen stöter samman och vars volym, hastighet och riktning är valda på ett sådant sätt, att man motverkar uppstigning av spridningsgas mot brännarens öppning eller källan för utdragbart material.

4. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att materialtråden möter strålen på avstånd från stället där strålen intränger i strömmen.

5. Förfarande enligt patentkrav 4, **kännetecknat** av att vinkeln mellan strålen och strömmen är högst 60° .

6. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att varje stråles beskaffenhet modifieras, så att strålen efter modifieringen uppvisar en zon med laminär strömning inramad av två virvlar, som rotetar i motsatta riktningar i förhållande till varandra, och att den motsvarande materialtråden riktas på ett sådant sätt att den träffar strålen i nämnda zon med laminär strömning.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, **kännetecknat** av att strålen, oberoende av modifieringen som leder till en ändring av orienteringen och beskaffenheten, utsätts för en extra avböjning före inträngandet i strömmen.

8. Anordning för åstadkommande av fibrer utgående från ett termoplastiskt material med utnyttjande av gasformiga strömmar, vilken anordning innefattar:

- en generator (9) för en gasström (B),
- en alstrare (11) av ett flertal strålar (J) riktade längs banor som stöter samman med strömmens (B) bana och med en tvärsektion hos respektive stråle vid sammanstötningssället, som är mindre än den hos strömmen, och med en kinetisk energi per volymenhet hos respektive stråle, som är större än den hos strömmen men icke större än det värde som ger passage genom strömmen,
- en källa (8) för utdragbart material avgivande materialet i form av trådar (S), vilken källa är så anordnad relativt strömgeneratorns (9) öppningar och strålalstraren (11) att trådarna (S) leds in i zonerna med växelverkan mellan strålarna och strömmen, **kännetecknad** av att strömgeneratorn (9) och strålalstraren (11) är anordnade i förhållande till varandra på ett sådant sätt, att den kombinerade ström, som bildas av strömmen och strålen, strömmar i en riktning nära vertikalriktningen, varvid denna ströms vinkel med vertikalriktningen är mindre än 45° , samt att källan för utdragbart material är anordnad på ett sådant sätt att i varje plan definierat av var och en av strålarna och den motsvarande

tråden strömgeneratorns utloppsöppning och strålens utloppsöppning befinner sig på ömse sidor om materialtråden.

9. Anordning enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att källan (8) för utdragbart material är anordnad på ett sådant sätt, att banan för materialtrådarna (S) som källan avger träffar de motsvarande strålarnas (J) bana på avstånd från det ställe, där strålen (J) och strömmen (B) träffar varandra.

10. Anordning enligt något av patentkraven 8 och 9, **kännetecknad** av att den vidare innefattar organ för att modifiera strålarna placerade utefter strålarnas bana och i var och en av dessa alstrande en zon med laminär strömning omgiven av två mot-roterande virvlar, varvid öppningen hos källan (8) för utdragbart material är anordnad på ett sådant sätt att materialtråden riktas mot nämnda zon med laminär strömning.

11. Anordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** av att nämnda organ för modifiering av strålarna innefattar en plan deflektor (14) placerad i tvärled i strålarnas bana i åtminstone en del av varje stråle.

12. Anordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** av att nämnda organ för modifiering av strålarna innefattar den konvexa ytan på en cylindrisk stav (19) anordnad i strålarnas bana.

13. Anordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** av att den innefattar flera organ för modifiering och avböjning av strålarna placerade längs strålarnas banor och separat verksamma.

14. Anordning enligt patentkrav 13, **kännetecknad** av att ett första modifierings- och avböjningsorgan utgörs av en ~~plan~~ deflektor (14) inplacerad i tvärled i strålarnas bana för åtminstone en del av varje stråle och att ett andra avböjningsorgan består av en cylindrisk stav (19) anordnad på ett sådant sätt, att den bestryks av varje stråle över en del av dess konvexa yta.

S.

Fig. 8

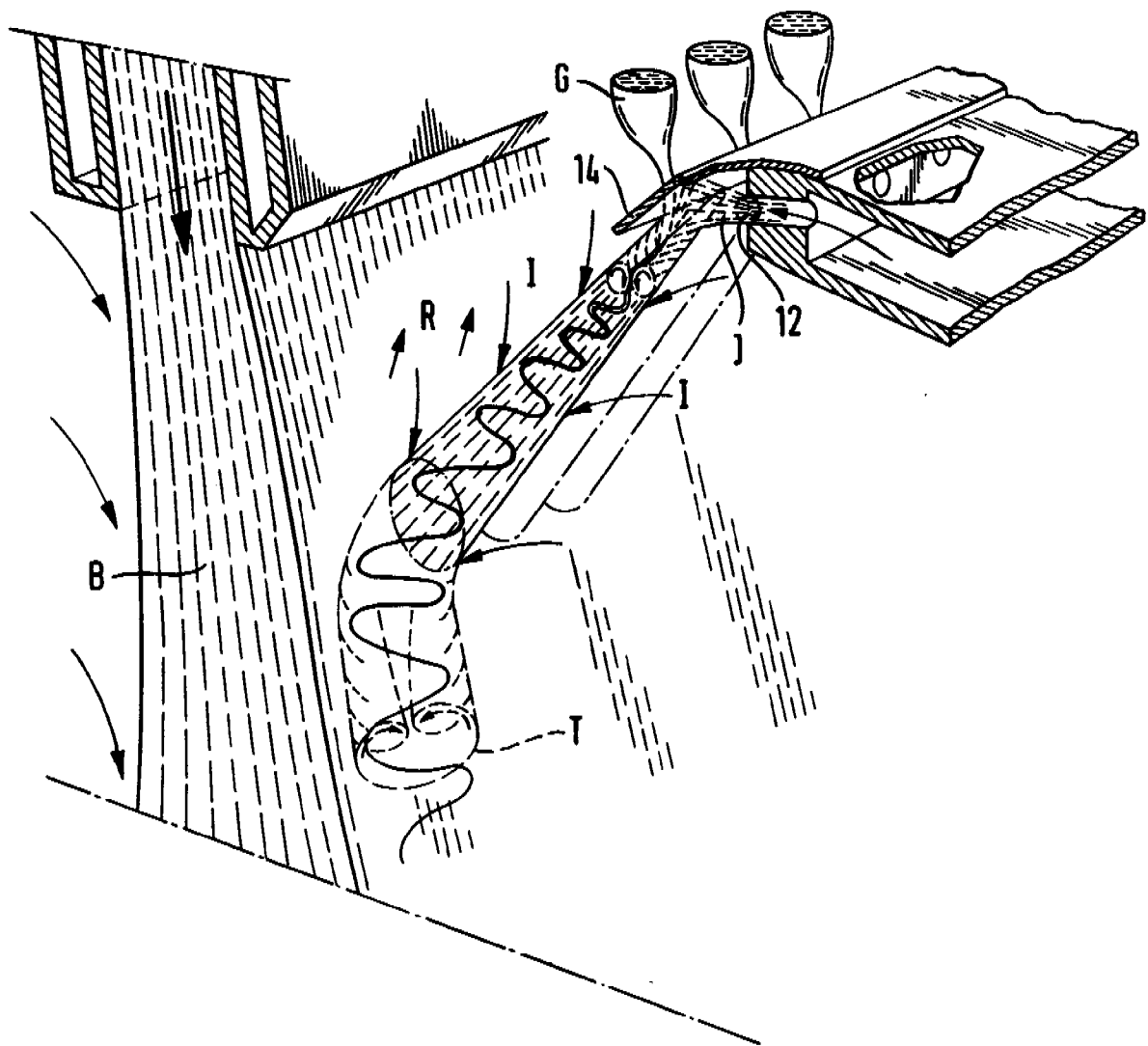


Fig. 5a

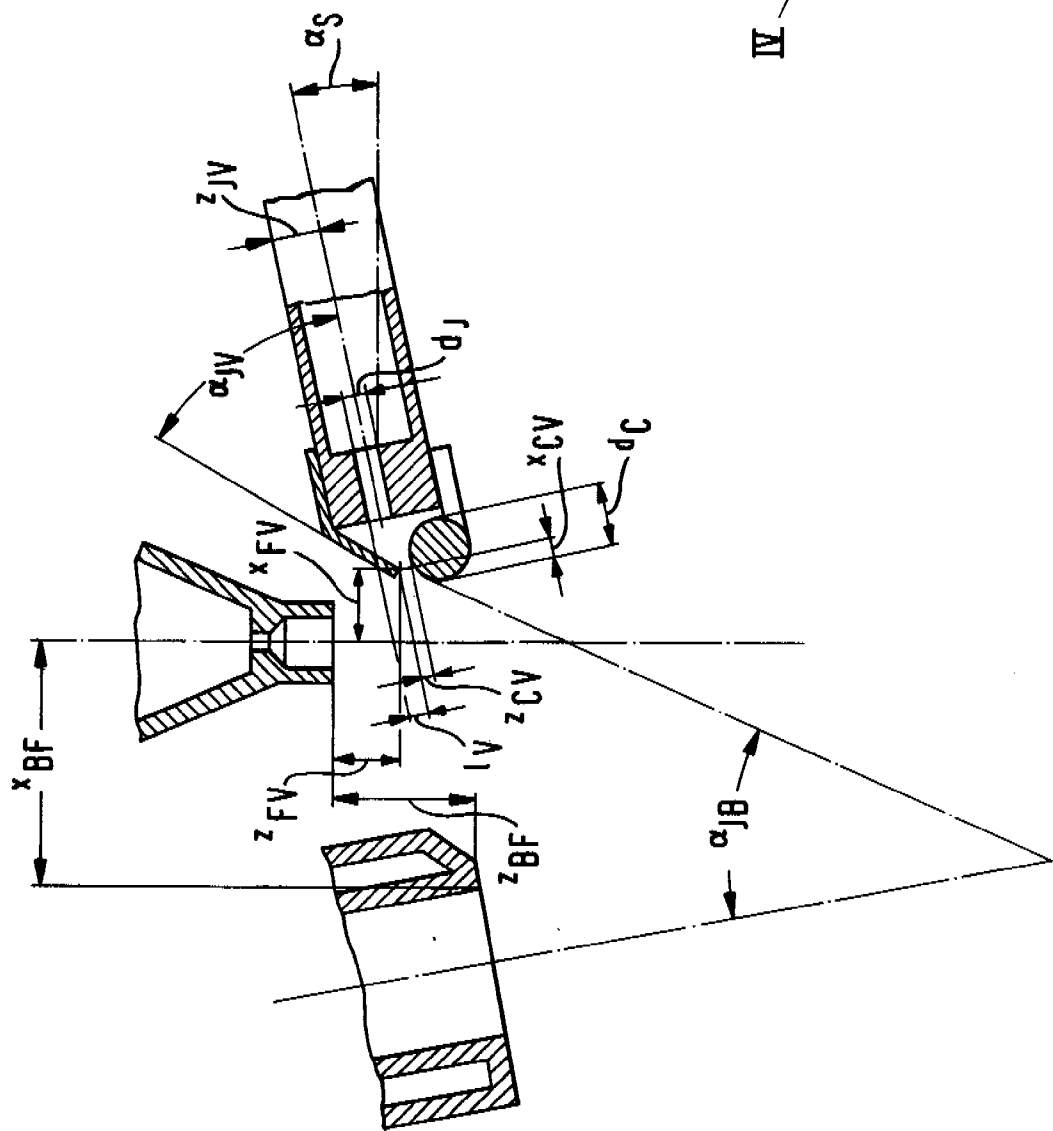


Fig. 7

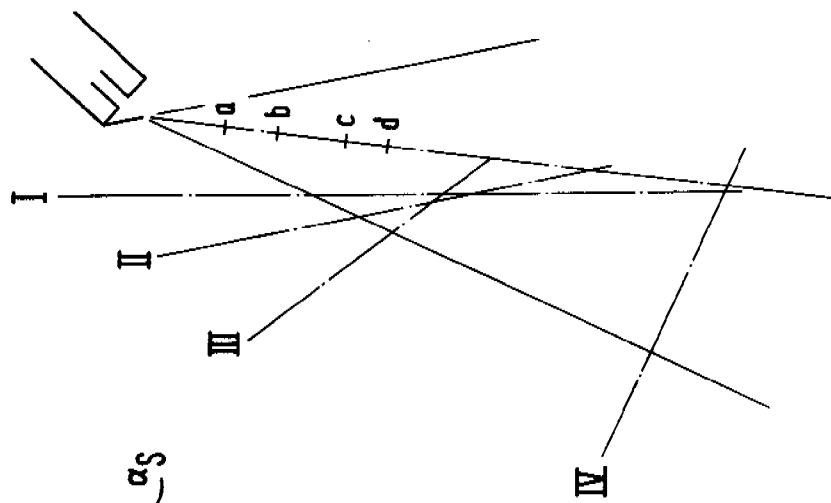


Fig. 6

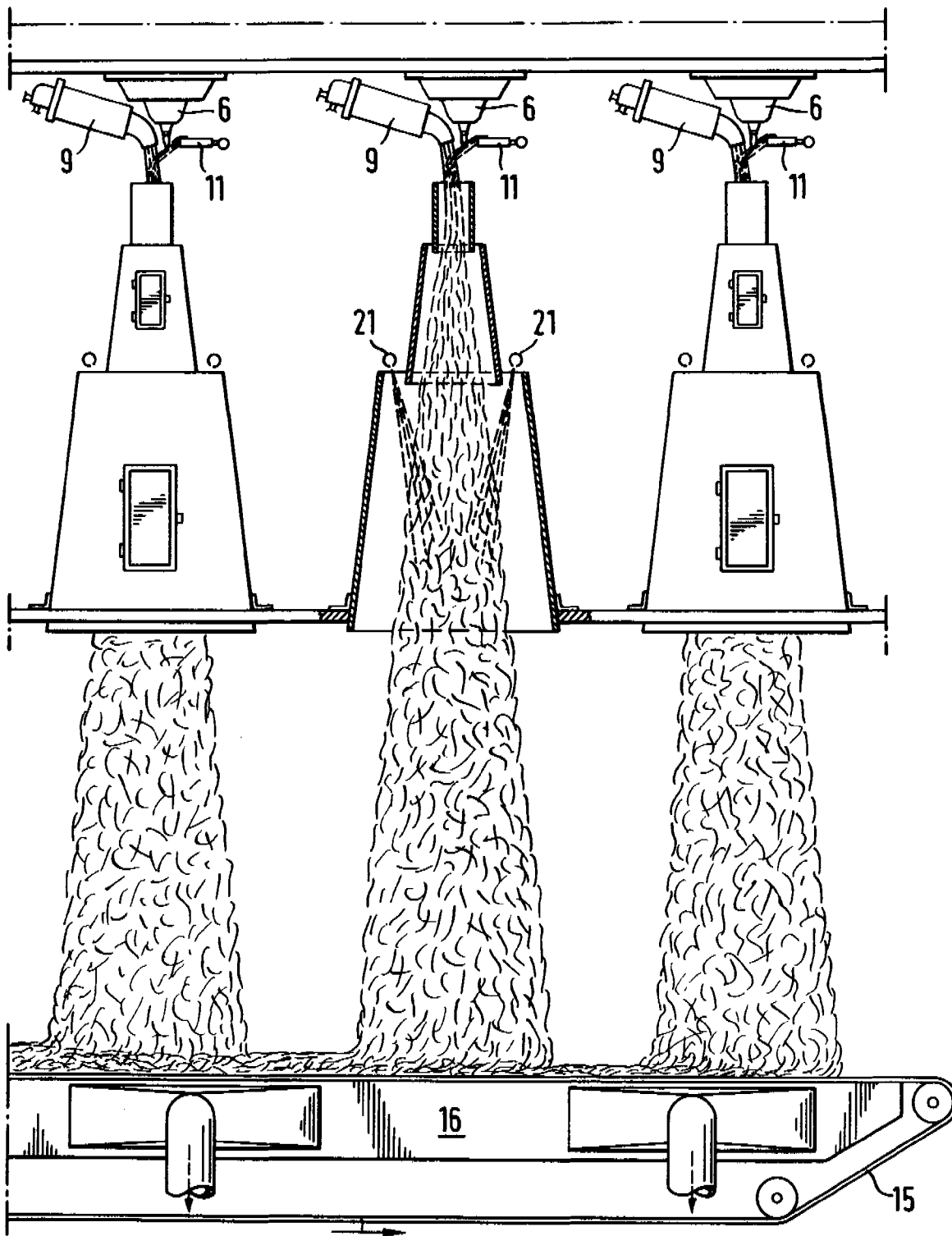


Fig. 5

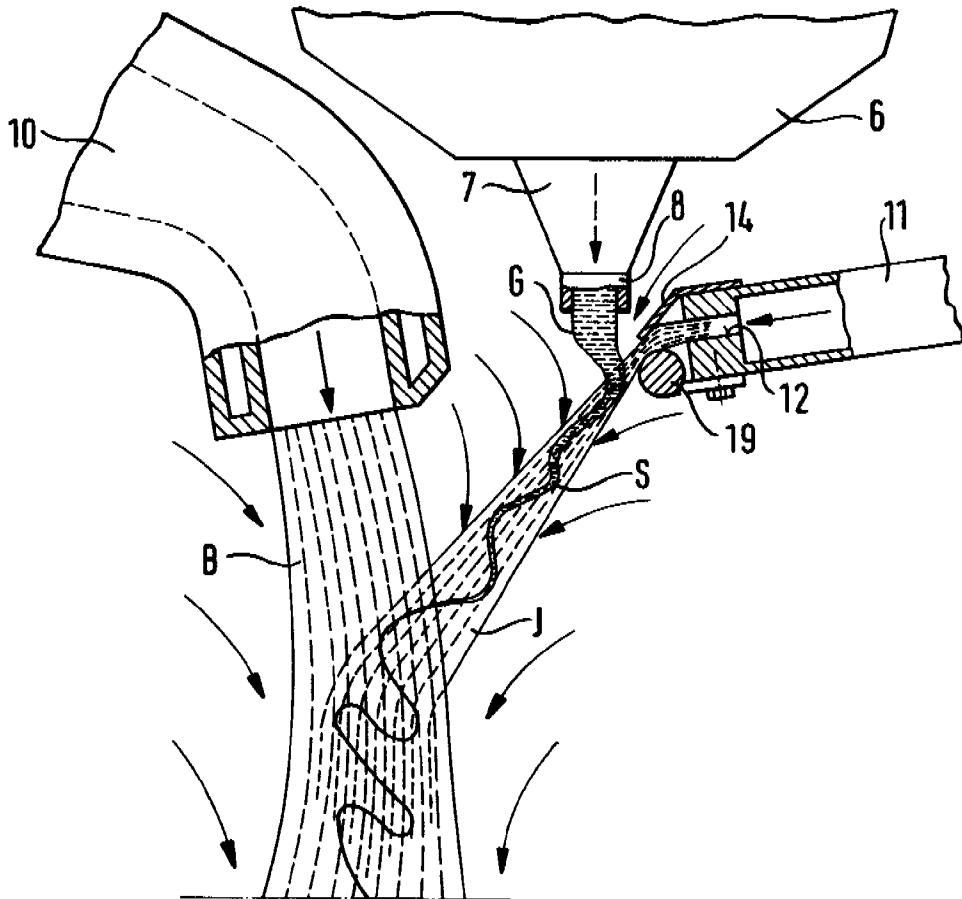


Fig. 5b

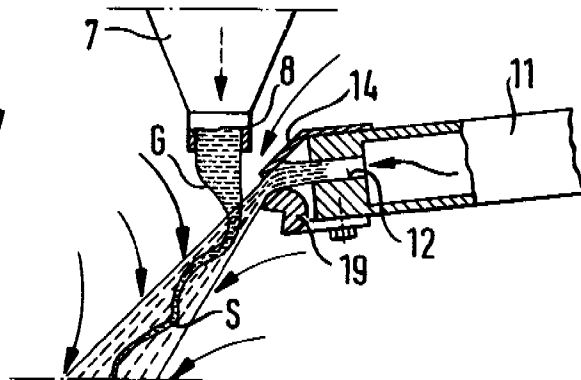
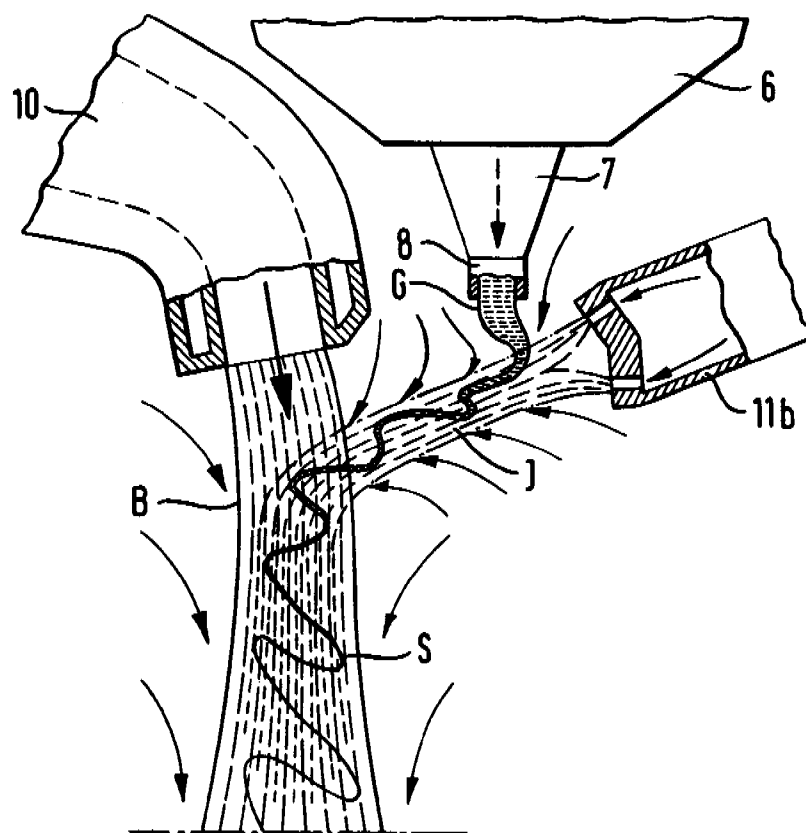
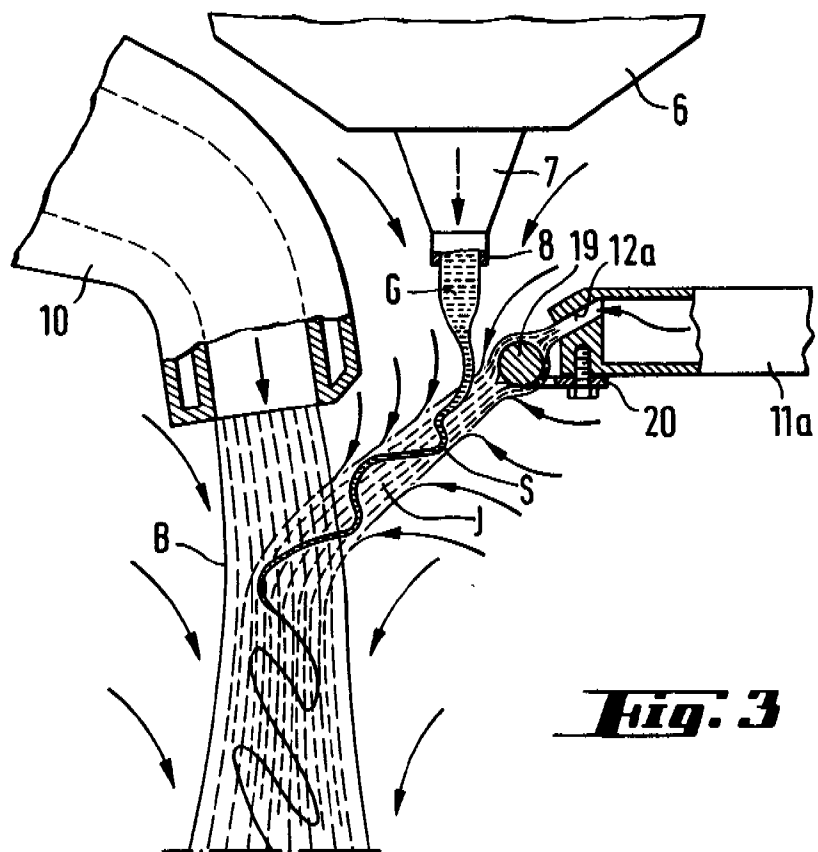
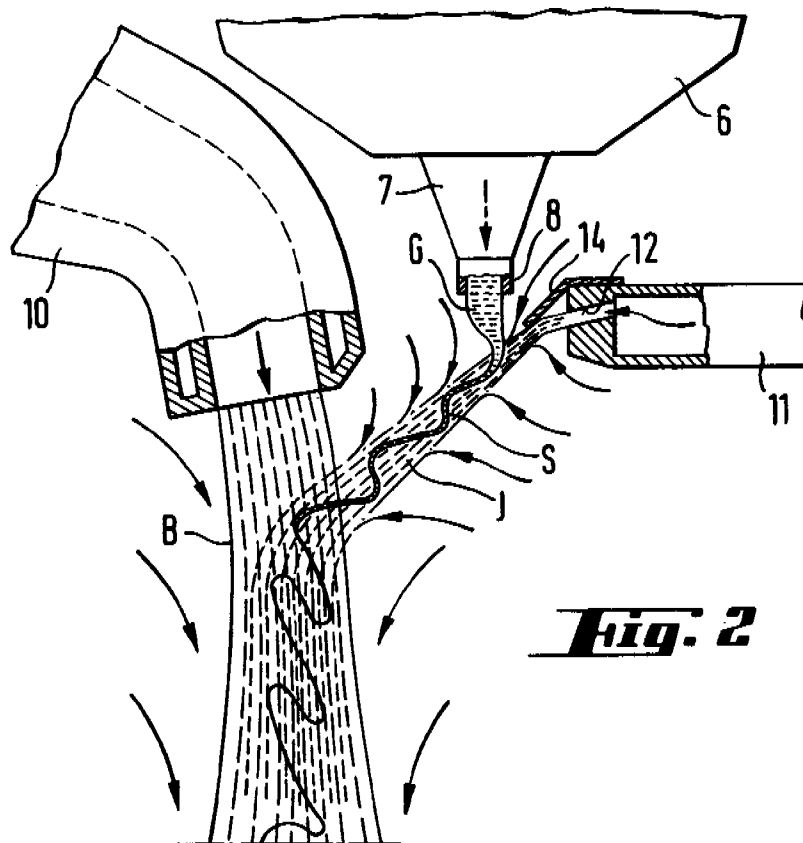
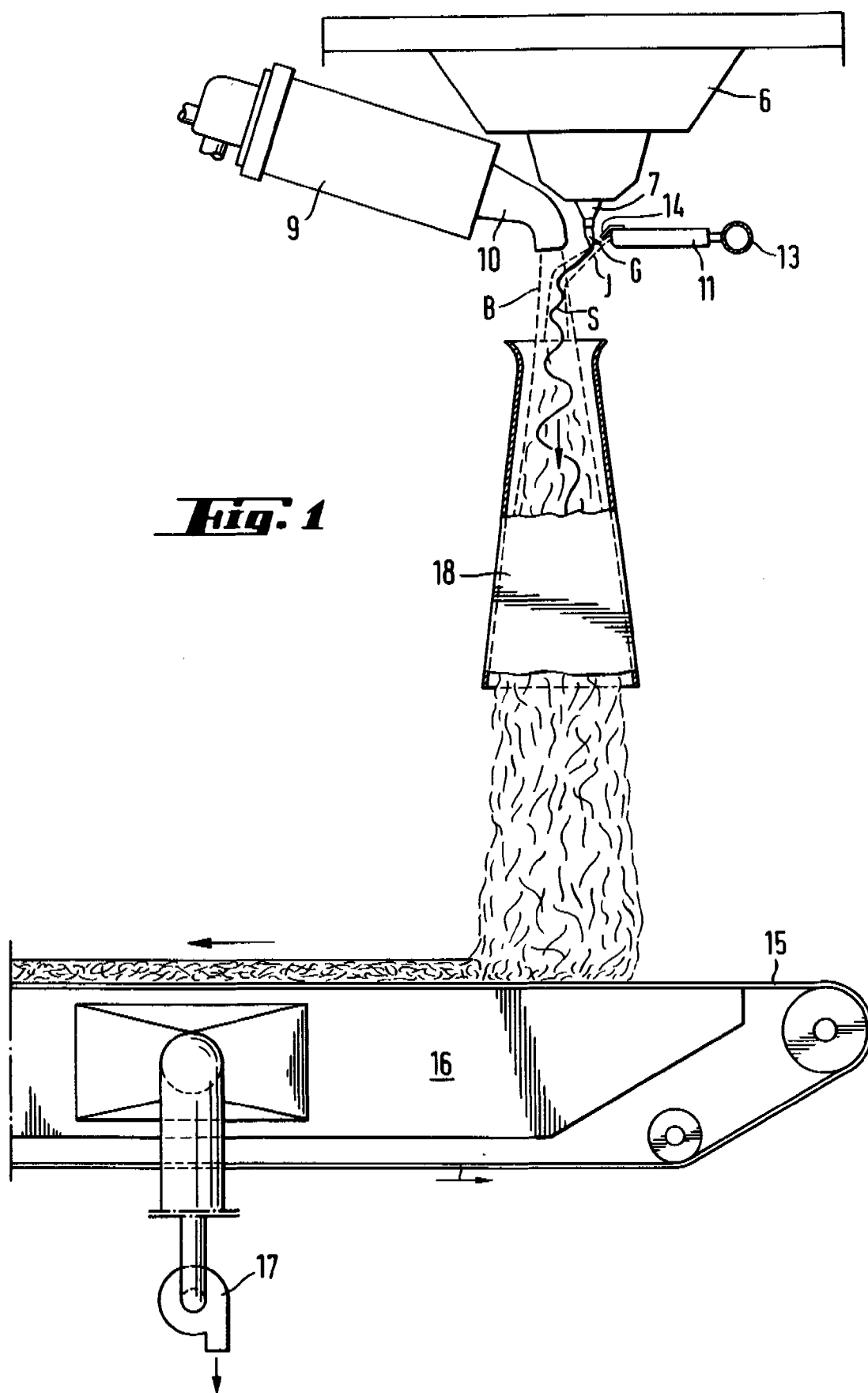


Fig. 4







Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökninga

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI P 62816, 62817, 62812, 61676, 55782 (C03B 37/06)

CH

DE

DK

FR

GB

NO

SE

US P 2.515.738 (65-16)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

26.2.86 OLA

Allekirjoitus