



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

(51) Kv.1k.4 - Int.cl.4

C 03B 37/05 // C 03B 7/02

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 854221

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 28.10.85

(24) Alkupäivä - Löpdag 28.10.85

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 01.05.86

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 29.12.89

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

30.10.84 FR 8416547

(71) Hakija - Sökande

1. Isover Saint-Gobain, "Les Miroirs", 18, avenue d'Alsace, Courbevoie, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Debouzie, Alain, 37, rue Racine, Le Petit-Couronne, France, (FR)
2. Sainte-Foi, Daniel, 56, rue Maurice Duchemin, St-Germer, Clermont, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite kuitujen valmistusyksikön vedettävän aineen jatkuvan syötön
säännölistämiseksi
Förfarande och anordning för reglering av den kontinuerliga matningen av en
fiberbildningsenhets utdragbara material

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 2943/68 (C 03 b 37/00), SE C 161401 (49 1:3), US A 2880456 (65-141),
USA(US) pat. lyh. 1646705, 1008204

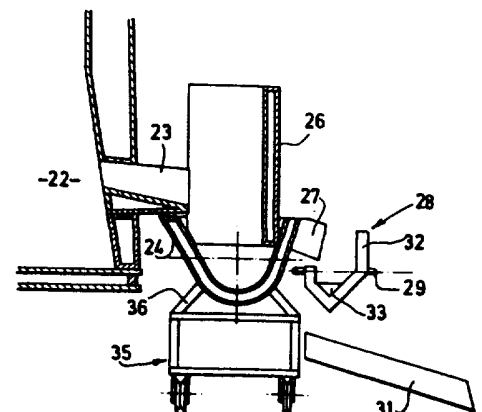
(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö liittyy mineraalikuitujen valmistukseen kupol-
liuunissa (22) sulatetusta aineesta.

Aineen syöttämisen säännölistämiseksi kuitujenmuodos-
tuslaitteeseen kupoliuunista (22) tuleva ja laittee-
seen ohjattu aine menee välivaraston (24) kautta.

Uppfinningen avser framställning av mineralfibrer från i
en kupolugn (22) smält material.

För utjämning av matningen av material går det från kupol-
ugnen (22) till en fiberformningsanordning kommande och
till anordningen styrda materialet via ett mellanlager (24).



Menetelmä ja laite kuitujen valmistusyksikön vedettävän aineen jatkuvan syötön säännölistämiseksi

Keksintö liittyy mineraalikuitujen valmistusmenetelmiin, joissa kuidutettava aine ohjataan sulana keskipakopyörien kehälle, nämä pyörät kuljettavat sitä mukanaan ja sitten se irtoaa niistä kuituina keskipakovoiman vaikutuksesta, ja tarkemmin menetelmään kuitujenvalmistusyksikön vedettävän aineen jatkuvan syötön säännölistämiseksi, jossa menetelmässä aine tulee kupoliuunista ja ohjataan ensimmäisen keskipakopyörän kehälle ja sen jälkeen vuoronperään keskenään vastakkaisiin suuntiin pyöriville pyörille, ja osa aineesta tarttuu pyöriin ja irtautuu sitten säikeiden muodossa, jotka vie mukanaan pyörien kehää pitkin tuotettu kaasuvirtaus, ja jossa aineesta muodostetaan välivarasto kupoliuunin ja ensimmäisen keskipakopyörän väliin, sekä laitteeseen menetelmän toteuttamiseksi. Näissä menetelmissä käytetään useimmiten useita lähekkäin sovitettuja pyöriä. Ensimmäiselle pyörälle kaadetun aineen vauhti kiihtyy ja se suihkuu seuraavalle pyörälle. Osa tästä aineesta muodostaa kuituja ja ylimäärä ohjataan seuraavalle pyörälle ohjattavaksi lisäkuitujen muodostusvaiheeseen.

Näitä kuitujen valmistusmenetelmiä käytetään hyvin yleisesti teollisuudessa sellaisten aineiden yhteydessä, joiden käsitelylämpötila on suhteellisen korkea. Kysymykseen tulevat varsinkin sellaiset aineet kuin basalttimurskeet, masuuni-kuonat tai näihin kuoniin perustuvat koostumukset ja yleisemmin kaikki lasiaineet, jotka sulavat vasta korkeissa lämpötiloissa.

Näiden menetelmien käyttäminen on edullista usealta kannalta katsottuna. Niinpä kuituja, joita valmistetaan korkean sulamispisteen omaavista lasiaineista, käytetään edullisesti materiaaleissa, joiden tulee olla tulenkestäviä. Näiden kuitujen valmistuskustannukset ovat myös suhtellisen vaatimattomat verrattuna muiden kuitujenvalmistusmenetelmien kustannuksiin. Tämän tyyppiseen menetelmään liittyy kuitenkin

kin eräitä haittoja. Eräs tärkeimmistä on se, että vaikka valittaisiin parhaat tähän asti tunnetut olosuhteet, menetelmän tuotos ei ole täysin tyydyttävä. Kuitujen mukana muodostuu vartenotettava määrä kuiduttumatta jääneitä aineita, jotka supistavat tuotosta. Toisaalta järjestelmällisestä eliminoimisesta huolimatta osa kuiduttamattomista aineksista jää valmiisiin tuotteisiin, joiden ominaisuuksia ne sitten muuttavat.

Näistä syistä näiden menetelmien parannukset, joiden vaikutuksesta sula massa muuttuu paremmin kuiduiksi, ovat toivottavia ja monia yrityksiä tähän suuntaan onkin tehty.

Eräät kirjoittajat ovat kiinnittäneet huomionsa pääasiassa keskipako-olosuhteisiin ja pyrkineet löytämään pyörien läpimittojen ja pyörintänopeuksien parempia yhdistelmiä. Toiset ovat kiinnittäneet huomionsa pyörien ympärillä vallitseviin olosuhteisiin ja erityisesti kaasuvirtauksiin, joita puhalletaan pyörien pintaa pitkin ja joiden tarkoituksena on erottaa kuidut ja kuiduttumatta jääneet ainekset tai jopa osallistua kuitujen vetämiseen.

Myös monia pyörienpintatilaa koskevia ehdotuksia on tehty aineen "tarttumisen" ja siten kuiduiksi vetämisen edistämiseksi.

Huomattavia parannuksia onkin saatu aikaan. Saannon parantamisessa on kuitenkin edelleen toivomisen varaa.

Keksinnön tavoitteena on ehdottaa parannettua menetelmää tämän tyyppiseen kuitujenvalmistukseen. Keksintö tähtää varsinkin sellaiseen menetelmään, jolla saadaan aikaan parempi saanto kuitujen muuntamisessa ja siten tuotteita, joissa on vähemmän kuiduttumatta jääneitä aineksia.

Keksijät ovat osoittaneet, että kuitujen muodostuminen voidaan saada paremmaksi säätelämällä tarkemmin olosuhteita, joissa sula kuidut muodostava aine ohjataan sulatuskammiosta keskipakopyörille.

Keksijöiden tutkimukset, joissa päädyttiin tähän keksintöön, osoittivat, että sulan aineen syötössä perinteistä suoritus tapaa käyttäen tapahtuu erittäin tuntuvia virtausno-

peuden vaihteluita. Nämä tutkimukset osoittivat myös, että nämä virtausnopeuden vaihtelut ilmenevät pienentyneenä saantona kuiduiksi muuntamisessa.

Perinteisesti kuidutettavien aineiden valmistaminen näitä menetelmiä varten suoritetaan niin sanotuissa "kupoliuuneissa" tavalla, joka on lähellä valimoissa kehitettyjä menetelmiä. Kupoliuuniin panostetaan sen yläosasta vuorotellen kerros kuidutettavan aineen muodostamaa seosta ja kerros koksia. Koksin palaminen kupoliuunin pohjasta puhalletun ilman vaikutuksesta nostaa panoksen lämpötilan arvoon, joka tarvitaan kuidutettavan aineen muodostavan seoksen sulamiseen. Kupoliuunin valuaukolla tapahtuu jatkuvaa kilpailua sulavan aineen aikaansaaman paineen ja poistuvien kaasujen aikaansaaman paineen välillä. Tämä kilpailu ilmenee nykykäsityksittäin tapahtuvana virtauksena.

Kupoliuunisulatusmenetelmän käyttöön liittyy muitakin vaikeuksia. Niinpä vaikka sulan aineen virtausnopeudet olisivat tasaisia, muutkin tekijät saattavat häiritä syöttöä. Kysymykseen saattavat tulla varsinkin lämpötilan hetkelliset muutokset, jotka liittyvät enemmän tai vähemmän virtausnopeuden vaihteluihin. Kysymykseen saattaa tulla myös epäsuotavien aineiden esiintyminen ainevirrassa. Esimerkiksi virta voi tuoda mukanaan suurempia tai pienempiä palamattoman koksin palasia.

Tällaiset palaset on mahdollisimman tarkasti saatava poistetuksi. Jos nämä palaset nimittäin pääsevät tilaan saakka, jossa muodostuneet kuidut päällystetään jollakin orgaanisella sideaineella, ne saattavat muodostaa merkittävän syttymisvaaran, jonka vuoksi muodostettu tuote joudutaan väistämättä poistamaan.

Muitakin heterogeenisiä aineksia saattaa joutua mukaan raaka-aineista, joita käytetään kuidut muodostavan aineen rakentamiseen. Mukaan saattaa tulla sulamattomia osasia, mut-

ta ennen kaikkea kun kuitujen tulenkestävyyden parantamiseksi niiden koostumuksessa käytetään tietty määrä rautaoksidia, ei ole harvinaista, että syntyy vähäinen määrä valurautaa. Jos tämä valurauta joutuu sulan aineen mukaan, se aiheuttaa keskipakopyörien erittäin nopeaa kulumista.

Tavallisesti kupoliuunin valuaukko sijaitsee hieman pohjan yläpuolella, niin että syntyvä valurauta kerääntyy alaosaan, josta se on aika ajoin poistettava tyhjentämällä. Tämä toimenpide on kuitenkin hankala ja se vaatii tuotannon keskeyttämistä hetkeksi. Lisäksi tämä erottuminen ei aina ole täydellistä sulan aineen suuren viskositeetin vuoksi ja valurautapisaroita saattaa joutua sulan ainevirran mukaan.

Keksinnön eräänä tavoitteena on parantaa kuidutettavan aineen syötön tasaisuutta edellä mainituissa menetelmissä, joissa aine sulatetaan kupoliuunissa. Keksinnön eräänä tavoitteena on varsinkin parantaa kuitujenmuodostuslaitteeseen syötetyn aineen virtausnopeuden ja lämpötilan tasaisuutta.

Keksinnön eräänä toisena tavoitteena on saada poistetuksi kaikki heterogeeniset ainekset, jotka saattavat joutua sulan aineen mukaan, ennen kuin ne joutuvat keskipakolaitteeseen.

Yleisesti ottaen keksinnön tavoitteena on parantaa aineen kuiduiksi muuntamisen saantoa.

Nämä tavoitteet on saavutettu keksinnön mukaisella menetelmällä, joka tunnetaan pääasiallisesti siitä, että välivarastolle muodostetaan riittävä vapaa pinta, jotta virtausnopeuden hetkelliset vaihtelut varaston poistokohdassa eivät ylitä 2 % keskivirtausnopeudesta, että välivarastossa tapahtuu sekoitusliike; että välivaraston vapaalle pinnalle asetetaan jokin este aineen radalle pinnalla kelluvien heterogeenisten osasten pidättämiseksi, ja että välivaraston tilavuus ja sitä seuraava viipymisaika valitaan sellaisiksi, että aineen lämpötilan lasku pysyy alle 100°C:n.

Menetelmän toteuttamiseksi on aikaansaatu keksinnön mukainen laite, joka tunnetaan pääasiallisesti siitä, että sula-aineella on välivarastossa riittävä vapaa pinta, jotta virtausnopeuden hetkelliset vaihtelut varaston poistokohdassa eivät ylitä 2 % keskivirtausnopeudesta, ja että aineen syöttö etusäiliöön tapahtuu kohdasta, joka on etäällä sen poistumiskohdasta, ja poistumissuunnasta eroavassa suunnassa, ja kohtaan välivaraston vapaata pintaa, tämän pinnan alueelle (25), jota rajaa osaksi upoksissa oleva seinämä (26), aineen poistumisen tapahtuessa ylijuoksun (27) kautta, joka sijaitsee alueen (25) ulkopuolella, ja että välivaraston tilavuus ja sitä seuraava viipymisaika valitaan sellaisiksi, että aineen lämpötilan lasku pysyy alle 100°C:n .

Tavallisesti kupoliuunista tuleva sula aine ohjataan suoraan yhden tai useamman syöttökourun kautta kuitujenmuodostuslaitteeseen. Näiden syöttökourujen tarkoituksena on ainoastaan ohjata ainetta. Käytännössä kupoliuuni pyritään myös sijoittamaan mahdollisimman lähelle keskipakolaitetta, jotta vältetään sulan aineen jäähtyminen. Tällöin aineen siirtäminen kupoliuunista ensimmäiselle keskipakopyörälle tapahtuu muutamassa sekunnin murto-osassa ja sitä epävakammin mitä suurempi virtausnopeus on.

Sovittamalla aineen radalle välivarasto voidaan syöttöä säädellä paremmin. Tämä välivarasto voidaan toteuttaa eri tavoin. Mieluiten ja ennen kaikkea käyttömukavuuden ja huollon kannalta edullista on järjestää aine virtaamaan ilmakehään avoimissa kanavissa. Ts. aine ei ole suljettuna umpinaiseen tilaan, kun se poistuu kupoliuunista. Keksinnön mukaan käytetyssä välivarastossa on myös vapaa pinta. Tämä pinta ja sen mukaan välivaraston mitat valitaan sellaisiksi, että kupoliuunista tulevan aineen virtausnopeudessa tapahtuvat hetkelliset vaihtelut aiheuttavat vain hyvin vähäisiä muutoksia välivaraston pinnassa. Näissä olosuhteissa riippumatta siitä, miten aine poistuu tästä välivarastosta, sen hetkelliseen poistumisvirtausnopeuteen muutokset eivät juuri vaikuta.

Mieluiten välivaraston vapaa pinta on sellainen, että todetut kupoliuunin syöttönopeuden vaihtelut huomioon ottaen vaih-

telut välivaraston poistoaukon tasolla eivät ylitä 4 %:a ja mieluiten pysyvät alle 2 % keskimääräisestä virtausnopeudesta.

Välivaraston tilavuuden avulla voidaan myös turvata aineen hyvä homogenisointi sekä koostumuksen että lämpötilan osalta. Mitä suurempi sen tilavuus on ja edellyttäen että siinä ei synny "kuolleita" vyöhykkeitä eli vyöhykkeitä, joissa aine ei sekoitu jatkuvasti, sitä parempaan homogenisointiin päästään. Käytännössä mainittu tilavuus on kuitenkin rajallinen. Aine jäähtyy heti poistuttuaan kupoliuunista. Välivarastossa tämä jäähtyminen on sitä voimakkaampaa, mitä suurempia ovat kosketuspinnat astian, johon välivarasto on muodostettu, seinämiin ja sen mukaan mitä suurempi on myös aineen tilavuus. Jäähtymistä tapahtuu samaten vapaan pinnan kautta. Jäähtyminen on saatava rajoitetuksi sen lämpötilan mukaan, joka on tarpeen hyvien kuidunmuodostusolosuhteiden aikaansaamiseksi. Välivaraston tilavuus on siis syytä valita ottaen huomioon aineen lämpötila sisääntulossa, aineen virtausnopeus ja ulostulossa vaadittu lämpötila.

Lisäksi liian voimakas jäähtyminen saattaisi johtaa jopa aineen devitrifioitumiseen kylmillä alueilla. Osa välivaraston tilavuudesta olisi tällöin käyttökeltvotonta. Jähmettyneiden massojen läsnäolo saattaa lisäksi muuttaa aineen virtausolosuhteita ja heikentää tavoiteltua homogenisointivaikutusta. Jos keksinnön suoritusmuodossa mahdollisesti ja paikallisesti muodostuukin devitrifioituneita vyöhykkeitä, ne ovat kuitenkin vähäisiä, niin etteivät ne muuta olennaisesti aineen virtausolosuhteita ja välivarastossa viipymisaikaa.

Tavallisissa syöttöolosuhteissa aineen keskimääräinen välivarastossa viipymisaika, jolla saadaan aikaan hyvä homogenisointi ilman vaaraa liiallisesta jäähtymisestä, ei ylitä 3 minuuttia ja mieluiten on 30 sekunnin ja 2 minuutin väliltä.

Ottaen huomioon kupoliuunista tulevan aineen lämpötilan ja keskipakolaitteen tasolla tarvittavat lämpötilat, lämpötilan lasku välivarastossa rajoittuu normaalisti alle 100°C:een. Lämmönhukan rajoittamiseksi homogenisointiajan pysyessä kuitenkin riittävänä on edullista tehdä välivarasto suhteellisen "kompaktiksi". Tällainen muoto soveltuu myös hyvin aineen homogenisointiin. Sitä voidaan edistää myös valitsemalla sopi-

vasti aineen sisääntulo- ja poistumiskohdat, niin että syntyy mahdollisimman täydellinen "hämmennys".

Aineen homogenisoitumisen lisäksi välivaraston koko tilavuutta koskevien virtausten syntyminen estää jähmettyneiden vyöhykkeiden muodostumisen.

Keksinnön mukaisen välivaraston olemassaolo mahdollistaa myös edellä mainittujen heterogeenisten osasten eliminoimisen.

Esim. mukaantulleet koksen kappaleet, joiden tilavuuspaino on pienempi kuin sulan aineen, kelluvat sen pinnalla välivarastossa. Nämä hehkuvat osaset kuluvat nopeasti ympäröiviin kaasuihin ja häviävät oltuaan riittävän kauan välivarastossa. Niiden täydellisen palamisen edistämiseksi on keksinnön mukaan eduksi sijoittaa välivaraston vapaalle pinnalle puomin muodostavia elimiä. Kappaleet pysyvät näin varastossa siihen asti, että ne ovat palaneet loppuun.

Edullisesti välivaraston pinnalle puomin muodostavat elimet, jotka ympäröivät aluetta, josta aine tulee välivarastoon, muodostavat samalla suojan mahdollisten räiskeiden varalta. Tällainen suoja on erityisen hyödyllinen silloin, kun valaukon ja välivaraston vapaan pinnan tasoero on huomattava ja kun virtaus- ja/tai putoamisnopeus sen vuoksi on suuri.

Tämä suojaus voi edullisesti olla seinämä, joka ympäröi aineen valumisvirtaa - kuitenkin kanavoimatta sitä - ja suojaa sitä samalla liian suurilta lämmönvaihdodoilta sen ja ympärillä olevan ilmakehän välillä. Esteen muodostamiseksi pinnalle seinämä uppoaa ainevälivarastoon. Tämän seinämän upoksissa olevan osan korkeus säädetään sellaiseksi, että koksinkappaleet eivät pääse sen läpi.

Mieluiten aineen poistuminen tapahtuu ylijouksulla välivaraston pinnalta. Tällöin välivarastoa voidaan käyttää heterogeenisten ainesten kuten valuraudan, joka tilavuuspainoltaan suurempana kerääntyy tämän välivaraston pohjaan, erottelulaitteena. Pohjalta tämä valurauta voidaan ajoittain

tyhjentämällä poistaa, jolloin tuotanto häiriintyy vain erittäin vähäksi aikaa.

Jos kupoliuunista tulevan aineen lämpötila ei riitä parhaiden kuidutusolosuhteiden aikaansaamiseen, voidaan välivarastoon järjestää aineen kuumennus esimerkiksi polttimilla, joiden liekit ovat suunnatut vapaaseen pintaan.

Aineen tultua välivarastosta se ohjataan kuidutuslaitteeseen yhden tai useamman peräkkäisen kanavan kautta. Sen radalle on suositeltavaa sovittaa elimiä, joilla valu saadaan mahdollisesti ohjatuksi "maahan" eikä kuitujenmuodostuslaitteeseen. Tässä toimenpiteessä, kun kuitujen valmistus joudutaan syystä tai toisesta hetkellisesti keskeyttämään, valu, joka on jatkuva, menee poistosäiliöön.

Keksinnön mukaan on eduksi sovittaa välivaraston poistoaukoon kallistettava valukouru, jolla normaali virtaus voidaan hetkellisesti ohjata menemään "maahan".

Samoin on aineen ohjaamiseksi keskipakopyörille eduksi sovittaa sen ohjauskanavan päähän ylijouksukouru tai päatekouru, jonka asemaa voidaan säädellä, jotta valu saadaan paikallistetuksi mahdollisimman hyvin ensimmäiselle pyörälle.

Peräkkäisten kanavien olemassaolo välivaraston ja kuitujenmuodostuslaitteen välillä auttaa omalta osaltaan säännönmukaistamaan aineen virtausnopeutta ja kuten edellä valitussa kanavoinnissa on otettava huomioon lämpötila- ja varsinkin devitrifioitumisolosuhteet, joista oli puhe välivaraston yhteydessä.

Yleisesti ottaen voidaan lisätä, että tietty devitrifioituminen, joka ei kuitenkaan missään tapauksessa ole vielä haitallista, saattaa edistää toiminnan säännönmukaisuutta. Niinpä välivaraston yläpuolelle aineen tulovyöhykkeen viereen saattaa mahdollisesti muodostua holvi devitrifioitu-

neesta aineesta. Tämä holvi ei häiritse välivaraston toimintaa ja se jopa suojaa ainetta ympäröivän ilman kanssa kosketukseen joutumisen aiheuttamalta liian voimakkaalta jäähtymiseltä. Samanlaisia ilmiöitä saattaa kehittyä eri kanavissa, jotka ohjaavat ainetta keskipakopyörille.

Keksintöä selitetään seuraavassa yksityiskohtaisemmin viitaten piirustuksiin, joissa:

- kuvio 1 on kaavamainen perspektiivikuva kuitujenmuodostuslaitteen tavanomaisesta syöttötavasta,
- kuvio 2 yläkuva eräästä keksinnön mukaisen syöttötavan suoritusmuodosta,
- kuvio 3 etukuva kuvion 2 mukaisesta suoritusmuodosta,
- kuvio 4 on osittaisleikkaus keksinnön eräästä toisesta suoritusmuodosta,
- kuvio 5 on yläkuva samasta suoritusmuodosta.

Perinteisissä syöttötavoissa kupoliuunin 2 pohjaan on sovitettu valukynnys. Tämä kynnyksen jatkuu tavallisesti ylijuoksukouruna 3, joka syöttää aineen sen tilan ulkopuolelle, jossa kuitujen muodostus tapahtuu.

Aineen 4 virta, joka virtaa ylijuoksukourusta 3, joutuu kourun 5, joka sijaitsee osaksi kuitujenmuodostustilan sisällä ja osaksi tämän tilan ulkopuolella. Kuviossa 1 tämän tilan seinää ja aukkoa, johon mainittu kouru menee, ei ole esitetty. Siinä ei ole myöskään esitetty kanavia, joista tulee ja menee vesi, joka aikaansaa jäähdytyksen, etenkin kourun 5 jäähdytyksen.

Kourun 5 ohjaama aine virtaa keskipakolaitteen ensimmäiselle pyörälle 6 ja sitten peräjälkeen pyörille 7 ja 8, jotka pyörivät toisiinsa nähden vastakkaisiin suuntiin. Tämän etenemisen aikana osa aineesta tarttuu pyöriin ja irtoaa sitten niistä filamentteina, jotka joutuvat kaasuvirtauksen mukaan, joka puhalletaan pitkin pyörien kehää puhallusren-

kailla 9. Kaasuvirtaus viimeistelee pyöriltä suihkuavien filamenttien vetämisen kuiduiksi ja kuljettaa muodostuneet kuidut mukanaan kuljettimelle, jolle ne kootaan, yhdelle pyörälle tarttumatta jääneen aineen ylimäärän kulkiessa seuraavalle pyörälle.

Tässä kuviossa ei ole selvyyden vuoksi esitetty filamentteja eikä kuituja.

Kuitujen linkoamislaitte käsittää tässä kuviossa kolme pyörää. Myös muunlaista määrää pyöriä voidaan käyttää, varsinkin nelipyöräisiä laitteita.

Näissä kuitujenmuodostusmenetelmissä aineen radalla oleva ensimmäinen pyörä toimii pääasiassa aineen nopeuden kiihdyttäjänä ja jakelijana. Jotta tämä pyörä toimittaa hyvin tehtävänsä, on erittäin tärkeää, että kourulta 5 tuleva ainevirta 10 paikallistetaan oikein tähän pyörään 6 nähden. Virran 10 aseman ja siten sen pyörään 6 osumiskohdan säätelämiseksi kourua 5 voidaan siirtää.

Lisäksi, kun keskipakolaitteen syöttö joudutaan keskeyttämään, ylijuoksukourun 3 ja kourun 5 väliin on sovitettu lisäkanava sen tilan ulkopuolelle, jossa kuidut muodostetaan. Tätä kanavaa ei ole esitetty kuviossa 1.

Ymmärretään, että tässä kuviossa esitetyssä perinteisessä suoritusmuodossa valukynnykseltä 1 tulevan ainevirran epä säännöllisyydet vaikuttavat lähes sellaisenaan keskipakolaitteeseen. Nämä erityisesti virtausnopeudessa esiintyvät epätasaisuudet muuttavat virran 10 rataa ja kohtaa, jossa se osuu pyörään 6. Aineen osuminen pyörille, joka vaikuttaa erittäin olennaisesti kuitujen muodostumiseen, häiriintyy tästä kovasti. Tässä suoritusmuodossa myös aineen mukana kulkeutuneet heterogeeniset ainekset, koksi, valurauta jne. joutuvat väistämättä keskipakolaitteeseen edellä kuvatuine haittoineen.

Kuviot 2 ja 3 esittävät keksinnön erästä suoritusmuotoa, jolla syöttöä voidaan parantaa.

Kupoliuunissa 1 valmisteltu aine poistuu valukynnyksen 12 kautta. Se virtaa välivarastoon, jonka muodostaa etusäiliö 13. Tästä etusäiliöstä aine virtaa ylijuoksun 14 kautta päätekouruun 15 ja ohjautuu keskipakoyksikön ensimmäiselle pyörälle 16.

Yksikköä täydentää maahanvalulaite. Kuvioissa 2 ja 3 tämä laite käsittää yhtäältä kanavan 17 aineen poistamista varten ja liikkuvan ohjauslevyn 18, joka on esitetty (leikkauskuvana) vain kuviossa 3. Tässä kuviossa yksikkö on normaasennossa akselin 19 ympärille nivelöityä ohjauslevyä 18 liikutetaan esimerkiksi ei-esitetyn vivun avulla ja se on ylösnostettuna, jottei se estä aineen virtausta, joka tällöin menee ylijuoksusta 14 kouruun 15. Kun ohjauslevy siirretään yläasennosta, joka on merkitty sen akselilla A, ala-asentoon, akselin ollessa B, ylijuoksusta 14 tuleva aine ei pääse eteenpäin ja ohjautuu kanavaan 17, joka purkaa sen ulos. Tämän asennuksen ansiosta voidaan syöttö hetkelisestikin keskeyttää.

Etusäiliön 13 syöttöakseli ei ole samansuuntainen ylijuoksun 14 virtauksen kanssa. Lisäksi myös etusäiliön muoto valitaan sellaiseksi, että syntyvä liike koskee koko välivarastossa olevaa ainetta. On erityisen välttämätöntä estää syötön preferentiaalinen suora virtaus ylijuoksuun, mikä mitalitaisi aineen homogenisointiin liittyvät edut, jotka saavutetaan, kun sekoittuminen tapahtuu tehokkaasti. Kuviossa on sekoitus esitetty symbolisesti nuolin. Todellinen liike on monimutkaisempi kuin mikä tässä voidaan esittää, mikäli se kehittyy kolmiulotteisessa tilassa.

Etusäiliön on kestettävä kuuman aineen vaikutusta. Edullisesti käytetään teräksistä kaksiseinäistä vesijäähdytteistä

yksikköä. Kuvioissa ei ole esitetty veden tulo- ja menoaukkoja. Säiliön pohja voi olla vahvistettu tulenkestävällä kerroksella, esimerkiksi tiukkaan sullotulla hiiliteräskerroksella.

Etusäiliön voimakas jäähtyminen aikaansaa suhteellisen ohuen jähmettyneen ainekerroksen muodostumisen - jähmettyneen aineen viemä tila on vähäinen sulana olevan aineen tiilavuuteen verrattuna ja se pysyy joka tapauksessa alle 15 %:n - ja se suojaa tehokkaasti sisäseinämää.

Samalla tavoin päätekourua 5 jäähdytetään kiertävän veden avulla ainakin alueelta, jolle etusäiliöstä tuleva virta tulee.

Jottei aine pääse räiskymään sen kulkiessa ylijuoksulta 14 kouruun 15, kouru voidaan varustaa lisäsuojuksella 20 siltä alueelta, jolle ainevirta iskeytyy.

Etusäiliössä 13 voi olla aukko 21, joka sijaitsee sen pohjan lähellä, säiliön tyhjennystä varten. Kun käytetään pienikokoista aukkoa, aineen jähmettyminen jäähtyneen seinämän paksuudelta takaa laitteen tiiviyyden normaalikäytössä. Kun säiliö on määrä tyhjentää, varsinkin sen pohjalle kerääntyneen valuraudan poistamiseksi, voidaan aukon tukkivaan aineeseen tehdä reikä.

Tämä toimenpide voidaan rajoittaa valuraudan poistamiseen. Tällöin heti kuiduttuvan aineen virratessa muodostuu uusi kiinteä tulppa sen jäähtyessä hetkellisesti voimakkaammin.

Kuviot 4 ja 5 esittävät keksinnön erästä toista suoritustapaa.

Kuten edellä sula aine tulee kupoliuunista. Se poistuu ylijuoksukourun 23 kautta. Kupoliuunista ja ylijuoksukourua jäähdytetään vedellä, joka kiertää niiden kaksoisseinämistä.

sä.

Sula aine virtaa etusäiliöön 24 ainakin pinnalta suoja-seinämällä 26 rajatulla alueella. Tämä seinämä 26 uppoaa alaosastaan etusäiliöön 24 kerääntyneeseen ainevarastoon, jolloin kelluvat ainekset, kuten koksinkappaleet, eivät pääse virtaamaan aineen mukana ylijuoksun 27 kautta.

Lisäksi seinämä 26 suojaa mahdollisilta räiskeiltä, joita saattaa syntyä aineen valuessa etusäiliöön. Tämä seinämä suojaa myös osaksi valua jäähtymiseltä rajoittamalla ympäröivän ilman liikkumista ja eristämällä osaksi välivaraston lähellä kupoliuunista tulevat kaasut.

Seinämä 26 samoin kuin etusäiliökin 24 ovat edullisesti kaksiseinämäisiä teräksestä valmistettuja ja niitä jäähdytetään vedenkierrolla.

Aine menee etusäiliöstä kouruun 28, joka pääsee pyörimään ei-esitettyihin kannattimiin kiinnitetyillä laakereilla olevilla laakeritapeilla 29. Tätä kääntyvää kourua kallistetaan puolelta toiselle, jolloin aine saadaan ohjatuksi joko maahanvalukouruun 30, joka on osaksi esitetty kuviossa 5, tai päatekouruun 31.

Kallistuvassa kourussa 28 on edullisesti korkeampi seinämä 32 ylijuoksun 27 puolella edelleen aineen räiskymisen estämiseksi. Tätä kourua jäähdytetään samoin vedenkierrolla. Esitetyssä suoritusmuodossa tämän kourun pohja on suojattu siltä kohdalta, johon ylijuoksusta 27 tuleva aine valuu, tulenkestävällä vuorauksella 33.

Päatekourua 31, joka ohjaa aineen keskipakolaitteen ensimmäiselle pyörälle 34, jäähdytetään mahdollisesti myös vedenkierrolla ainakin siltä osalta, johon kallistuvan kourun 28 valuttama aine tulee.

Kuvioissa 4 ja 5 etusäiliö 24 on kiinnitetty vaunuun 35 kahdella kannattimella 36. Kaksi etusäiliössä kiinni olevaa laakerintappia 37 on työnnetty mainittujen kannattimien 36 kannattamiin laakereihin. Etusäiliö pääsee siten kääntymään akselinsa ympäri esimerkiksi tyhjennystä varten (ja/tai valuraudan ylimäärän poistamiseksi kuten edellä mainittiin). Edelleen esitetyssä suoritusmuodossa kallistaminen suoritetaan mieluiten kupoliuuniin päin, jolloin keskipakolaitteen syöttö estyy. Kupoliuunista tuleva virta, joka ei keskeydy, poistetaan hetkellisesti etusäiliön sisälön mukana.

Etusäiliön 24, kallistuvan kourun 28 ja päätekourun 31 muodostamaa yksikköä kannattaa edullisesti vaunu 35. Valuvirran aseman säatelemiseksi pyörille käytetään keksinnön mukaan useita toisistaan riippumattomia keinoja.

Eräs keino on siirtää vaunua 35 sen kallistusakselin suuntaan (eli tavallisesti keskipakopyörien pyörimissuuntaa vastaan kohtisuoraan suuntaan).

Huomattakoon, että vaunua näin siirrettäessä, siirron laajuuden ollessa aina vähäinen, kun kysymys on valuvirran aseman säatelemisestä pyörään 34 nähden, seinämä 26 pidetään mieluiten paikallaan ylijooksukouruun 23 nähden, jolloin tämän seinämän käytön mukanaan tuomat edulliset olosuhteet saadaan säilymään. Tästä syystä seinämää 26 mieluiten kannattaa kupoliuuni ei-esitetyin mekaanisin osin.

Edellä mainittua liikettä, jonka luonnehtisimme pitkittäissuuntaiseksi, voidaan täydentää poikittaissuuntaisella liikkeellä, joka on kohtisuora ensiksi mainittua vastaan. Tämä poikittaissuuntainen liike suoritetaan mieluiten päätekourun 31 kohdalla ja se takaa samoin ainevirran oikean osumiskohdan pyörälle 34.

Eräässä erityissuoritusmuodossa kallistuvan kourun 28 muo-

dostama yksikkö ja päätekourun 31 muodostavat osat - päätekouru voi muodostua varsinkin useista teleskooppisista osista - on kiinnitetty vaunun mukana liikkuvalle pöydälle. Tämä liikkuva pöytä mahdollistaa siirtämisen kahteen toisiaan vastaan kohtisuoraan suuntaan. Siirrot saadaan aikaan esimerkiksi kahdella lineaarisella sähkömoottorilla tai kahdella sylinterillä. Tämä liikkuva pöytä lepää edullisesti ilmatyynyllä sen siirtämisen helpottamiseksi.

Yhdistämällä nämä syötön säätöelimet pyöräänosumiskohdan säätöelimiin, esimerkiksi optisilla laitteilla, voidaan saada aikaan automaattinen säätö. Käsiasäätö on tietysti myös mahdollinen.

Suoritettiin vertailukokeita käyttäen samalla laitteella ja samoissa olosuhteissa syöttöä yksinkertaisella kourulla, jollainen on esitetty kuviossa 1, tai kuvioissa 4 ja 5 esitettyä yksikköä, johon kuuluu etusäiliö, kallistuva kouru ja päätekouru.

Keksinnön mukaisten sovitusten tehokkuuden osoittamiseksi nämä kokeet suoritettiin olosuhteissa, jotka syötön stabiilisuuden kannalta olivat osoittautuneet parhaimmiksi. Nämä olosuhteet tarkoittavat kysymyksen ollessa aineen sulattamiseen käytetystä kupoliuunista suhteellisen suurta syöttönopeutta. Kokemus näyttäisi osoittavan, että näiden kupoliuunien toiminta on sitä säännöttömämpää, mitä lähemmäs niiden tuotannon ylä- tai alarajoja mennään.

Niinpä näissä kokeissa käytetyllä kupoliuunilla, jolla päästään 7 000-8 000 kg/h maksimisyöttönopeuteen, todetut hetkelliset syöttönopeuden vaihtelut saattavat nousta 10 %:iin korkeimmilla syöttönopeuksilla, kun taas esimerkiksi 3 000 kg/h syöttönopeutta käytettäessä nämä vaihtelut pysyvät alle 5 %:n.

Joka tapauksessa suuret vaihtelut vaikuttavat väistämättä

kuitujen valmistusolosuhteisiin ja siten kuitujen saantoon, joka määritellään valmiissa tuotteessa riittävän ohuuden omaavan ainemassan ja kupoliuunin syöttämän ainemäärän suhteella.

Näissä kokeissa on mittojen osalta mielivaltaisesti pysytetty 40 mikrometrin ohuusrajassa. Kuituja, joiden ohuus on alle tämän rajan, ei ole huomioitu.

Keksinnön suoritusmuodossa välivaraston kapasiteetti on noin 80 litraa. Kun syöttönopeus on 6 500 kg/h ottaen huomioon aineen tilavuuspainon, joka on noin 2,7, tällainen välivarasto vastaa noin 2 minuutin tuotantoa. Tietysti voidaan käyttää myös tilavuudeltaan suurempaa välivarastoa ennen kaikkea suuremmilla syöttönopeuksilla, jotta keskimääräinen viipymisaika välivarastossa saadaan pitenemään ja aineen puhdistuminen paranemaan.

Jopa näillä raja-arvoillakin, syöttönopeuden ollessa noin 6 500 kg/h, keksinnön suoritusmuodolla on pystytty parantamaan huomattavasti syötön tasaisuutta. Syöttönopeuden hetkellinen vaihtelu ei mene yli 2 % keskimääräisestä syöttönopeudesta.

Tämän parannuksen seurauksena kuitusaanto lisääntyy erittäin tuntuvasti (8-10 pistettä kokeiden mukaan). Samanlainen parannus, vaikkakin vähäisempi, todettiin myös pienemmillä syöttönopeuksilla kuten 3 000 kg/h.

Lisäksi keksinnön suoritusmuodolla voidaan voittaa vaikeudet, jotka liittyvät sellaisten heterogeenisten ainesten kuten koksinkappaleiden tai valuraudan läsnäoloon kupoliuunista tulevassa aineessa. Tuotannon keskeytykset ovat harvinaisempia ja hyvin lyhytaikaisia. Valmistuksen suorittaminen paranee tästä syystä suuresti.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuitujenvalmistusyksikön vedettävän aineen jatkuvan syötön säännöllistämiseksi, jossa menetelmässä aine tulee kupoliuunista ja ohjataan ensimmäisen keskipakopyörän kehälle ja sen jälkeen vuoronperään keskenään vastakkaisiin suuntiin pyöriville pyörille, ja osa aineesta tarttuu pyöriin ja irtautuu sitten säikeiden muodossa, jotka vie mukanaan pyörien kehää pitkin tuotettu kaasuvirtaus, ja jossa aineesta muodostetaan välivarasto kupoliuunin ja ensimmäisen keskipakopyörän väliin, tunnettu siitä, että välivarastolle muodostetaan riittävä vapaa pinta, jotta virtausnopeuden hetkelliset vaihtelut varaston poistokohdassa eivät ylitä 2 % keskivirtausnopeudesta, että välivarastossa tapahtuu sekoitusliike; että välivaraston vapaalle pinnalle asetetaan jokin este aineen radalle pinnalla kelluvien heterogeenisten osasten pidättämiseksi, ja että välivaraston tilavuus ja sitä seuraava viipymisaika valitaan sellaisiksi, että aineen lämpötilan lasku pysyy alle 100°C:n.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että välivaraston tilavuus on valittu käytetyn syöttönopeuden mukaan sellaiseksi, että se edustaa 30 sekunnin - 3 minuutin toiminta-aikaa.

3. Laite sulassa tilassa olevan vedettävän aineen syötön säännöllistämiseksi kuitujenvalmistusyksikössä, jossa kupoliuunin (11, 22) keskipakopyörän kehälle syöttämä sula-aine ohjataan kuitujenvalmistusyksikköön (6, 16, 34), ja jossa laitteessa on etusäiliö (13, 24), joka muodostaa syötetyn aineen välivaraston, tunnettu siitä, että sula-aineella on välivarastossa riittävä vapaa pinta, jotta virtausnopeuden hetkelliset vaihtelut varaston poistokohdassa eivät ylitä 2 % keskivirtausnopeudesta, ja että aineen syöttö etusäiliöön tapahtuu kohdasta, joka on etäällä sen poistumiskohdasta, ja poistumissuunnasta eroavassa suunnassa, ja kohtaan välivaraston vapaata pintaa, tämän pinnan alueelle (25), jota rajaa osaksi upoksissa oleva seinämä (26), aineen poistumisen tapahtuessa ylijouksun (27) kautta, joka sijait-

see alueen (25) ulkopuolella, ja että välivaraston tilavuus ja sitä seuraava viipymisaika valitaan sellaisiksi, että aineen lämpötilan lasku pysyy alle 100°C:n.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen laite, tunnettu siitä, että liikkuva ohjauslevy (18) voidaan sovittaa ylijuoksun (14), jonka kautta aine poistuu etusäiliöstä (24), ja kourun (15), joka ohjaa aineen kuitujenmuodostuslaitteeseen, väliin, ohjauslevyn (18) lähettäessä tässä asennossa aineen maahanvalukouruun (17) ja työasentoon siirrettynä ei muodosta estettä aineen radalle.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että siinä on lisäksi aineen radalla kallistuva kouru (28), joka asennostaan riippuen ohjaa aineen joko radalle, joka johtaa kuitujenmuodostusyksikköön, tai maahanvalukouruun (30).

6. Jonkin patenttivaatimuksista 3-5 mukainen laite, tunnettu siitä, että etusäiliö (24) on asennettu pyörimään sitä kannattavaan jalustaan (35) nähden.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 3-6 mukainen laite, tunnettu siitä, että syöttöyksikkö, joka ohjaa ainetta sen valuttua ulos kupoliuunista (22) kuitujenmuodostusyksikköön (34) saakka, on sovitettu liikkuvaan vaunuun (35), joka mahdollistaa aineen valumiskohdan säätämisen vaunun siirtymissuunnassa.

8. Jonkin patenttivaatimuksista 3-6 mukainen laite, tunnettu siitä, että viimeinen kanava aineen radalla ennen sen valumista kuitujenmuodostusyksikköön muodostuu pituussuuntaansa liikkuvasta kourusta (15, 31).

9. Patenttivaatimusten 5-8 mukainen laite, tunnettu siitä, että kallistuvan kourun (28) ja kourun (31) muodostama yksikkö on kiinnitetty vaunun (35) kannattamalle liikkuvalle pöydälle, joka mahdollistaa käyttöelinten välityksellä

siirtämisen kahden toisiaan vastaan kohtisuoran komponentin suuntaan.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 7-9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että ainetta ohjaavien osien aseman säätämislake on ohjattu aineen valumisasemaa kuitujenmuodostusyksikköön säätelevien elinten avulla.

Patentkrav

1. Förfarande för reglering av den kontinuerliga matningen av utdragbart material till en fiberbildningssenheter, varvid materialet avges av en kupolugn och styrs till mantelytan av ett första centrifugeringshjul och därefter i tur och ordning till sinsemellan i motsatt riktning roterande hjul, och en del av materialet fastnar på hjulen och därefter lösgör sig i form av trådar, som dras med av en längs hjulens periferi åstadkommen gasström, och varvid av materialet bildas ett reservlager mellan kupolugnen och det första centrifugeringshjulet, **kännetecknat** av att reservlagret ges en tillräcklig fri yta för att strömningshastighetens momentana fluktuationer i reservlagrets utlopp inte överstiger 2 % av medelströmningshastigheten, att det i reservlagret sker en blandningsrörelse; att det på reservlagrets fria yta placeras ett hinder i materialbanan för kvarhållande av flytande heterogena partiklar; och att reservlagrets volym och därav följande dröjt看 väljs så, att sänkningen av materialets temperatur håller sig under 100°C.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att reservlagrets volym väljs som funktion av den utnyttjade strömningshastigheten så, att volymen representerar en funktionstid om 30 sekunder till 3 minuter.

3. Anordning för reglering av utmatningen av ett utdragbart smält material i en fiberbildningssenheter, där det från en kupolugn (11, 22) på periferin av ett centrifugeringshjul utmatade smälta materialet leds till fiberbildningsssenheten (6, 16, 34), och vilken anordning innefattar en främre

behållare (13, 24), som bildar ett reservlager för det utmatade materialet, **kännetecknad** av att det smälta materialet i reservlagret har en tillräcklig fri yta för att strömningshastighetens momentana fluktuationer i reservlagrets utlopp inte överstiger 2 % av medelströmningshastigheten, och att materialets matning in i den främre behållaren sker från en punkt, som är fjärrad från materialets uttagningspunkt och i en riktning som skiljer sig från uttagningsriktningen, och till en punkt av reservlagrets fria yta inom en zon (25), som begränsas av en partiellt neddoppad vägg (26), varvid materialuttagningen sker via en överströmningskant (27) belägen utanför zonen; och att reservlagrets volym och därav följande dröjt看 väljs så, att sänkningen av materialets temperatur håller sig under 100°C.

4. Anordning enligt patentkravet 1 eller 3, **kännetecknad** av att en rörlig avlänkningsskiva (18) kan vara inplacerad mellan en överströmningsanordning (14), över vilken materialet uttas från den främre behållaren (24), och en ränna (15), som leder materialet till fiberbildningsanordningen, varvid avlänkningsskivan (18) i denna position leder materialet mot en borthållningsränna (17) och i en bortskjuten arbetsposition inte utgör hinder för materialströmmen.

5. Anordning enligt patentkravet 3 eller 4, **kännetecknad** av att den ytterligare innefattar en i banan lutande ränna (28), som i beroende av sitt läge styr materialet antingen till fiberbildningsenheten eller till borthållningsrännan (30).

6. Anordning enligt något av patentkraven 3-5, **kännetecknad** av att den främre behållaren (24) är anordnad att rotera i förhållande till det stativ (35) som bär densamma.

7. Anordning enligt något av patentkraven 3-6, **kännetecknad** av att matningsenheten, som styr materialet efter utställningen från kupolugnen (22) ända till fiberbildningsenheten (34), är anordnad i en rörlig vagn (35), som möjliggör

en reglering av materialets uthållningspunkt i vagnens förskjutningsriktning.

8. Anordning enligt något av patentkraven 3-6, **kännetecknad** av att den sista kanalen i materialbanan före materialets uthållning till fiberbildningsenheten består av en i längdriktningen rörlig ränna (15, 31).

9. Anordning enligt patentkraven 5-8, **kännetecknad** av att enheten bestående av den lutande rännan (28) och rännan (31) är fixerad på ett av vagnen (35) buret rörligt bord, som med hjälp av drivorgan möjliggör förskjutning i två mot varandra vinkelräta komponenters rikning.

10. Anordning enligt något av patentkraven 7-9, **kännetecknad** av att regleringsrörelsen för positionen av de element som styr materialet är styrd av organ för reglering av positionen för materialets uthållning på fiberbildningsenheten.

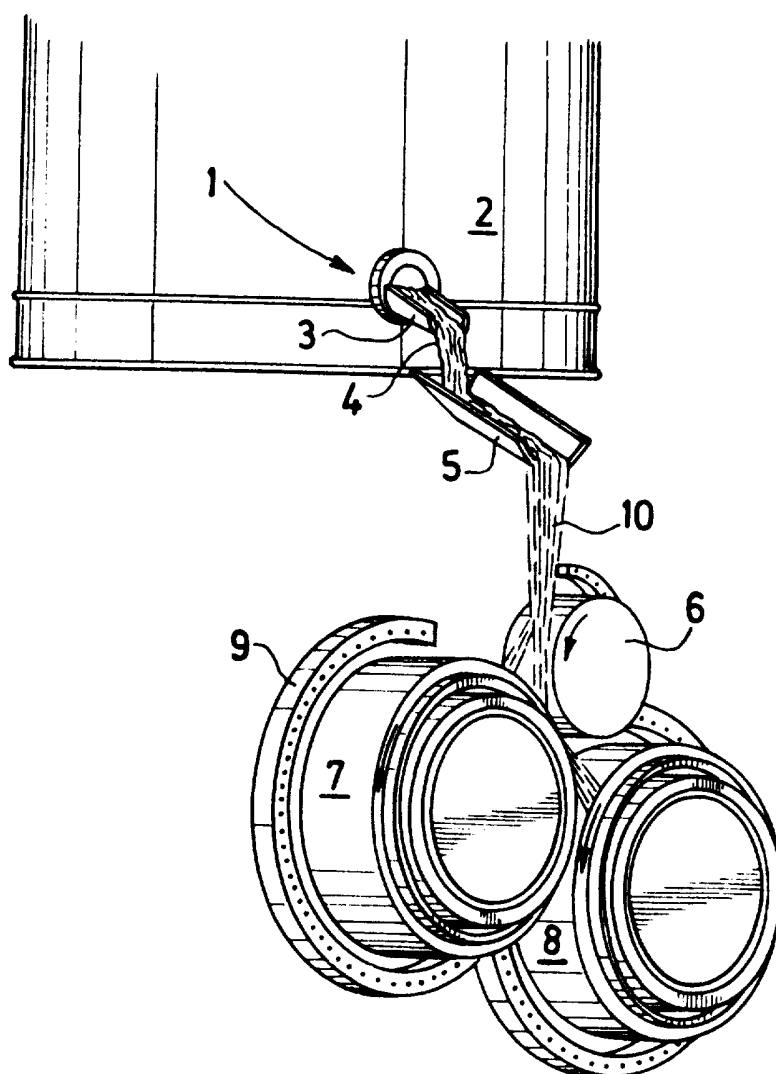


FIG.1

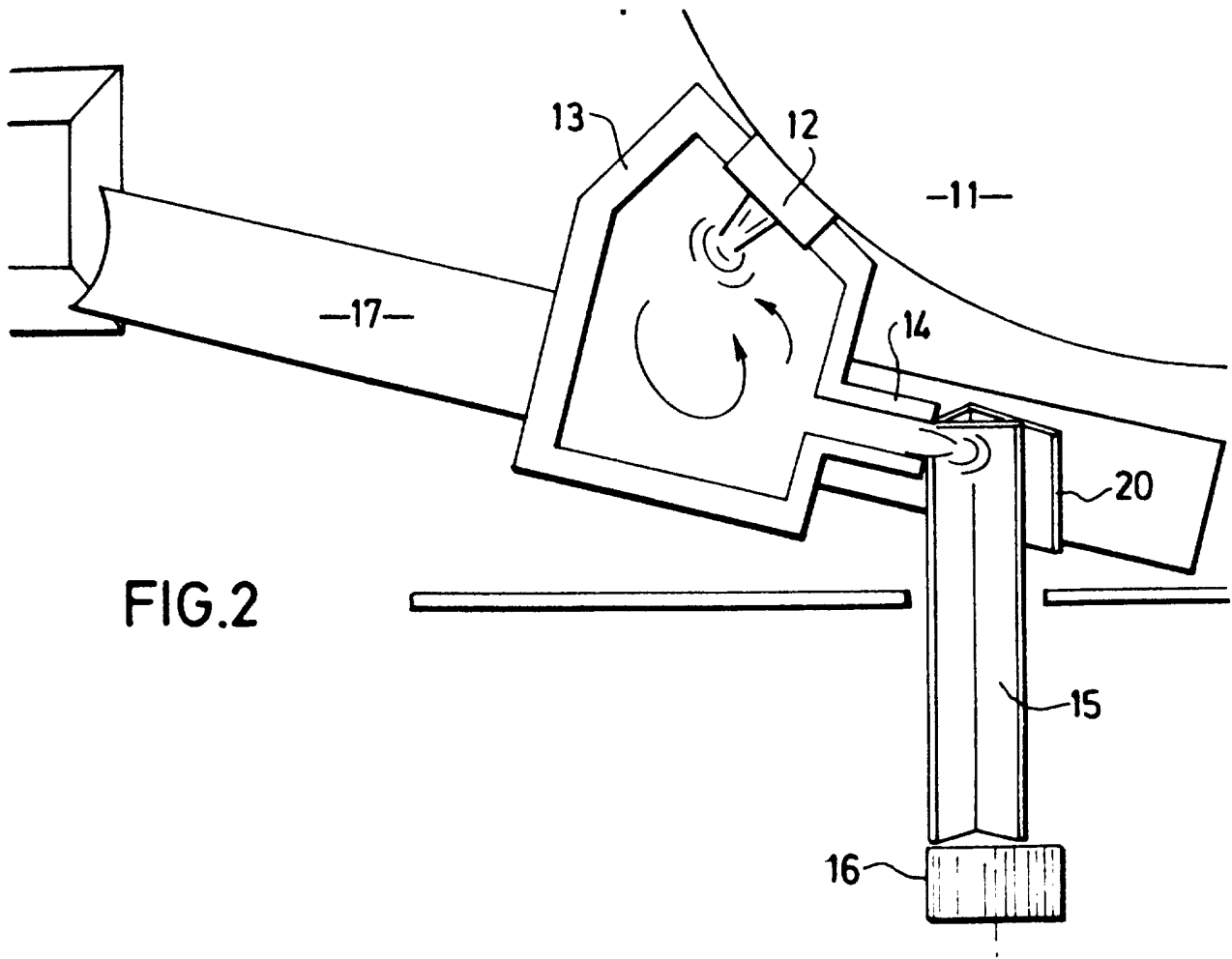


FIG. 3

