



FI 000100114B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 100114 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 30.09.97

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

D 04H 1/00, 1/72

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 903272

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 28.06.90

(24) Alkupäivä - Löpdag 28.06.90

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 30.12.90

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

29.06.89 EP 89401864 P

(73) Haltija - Innehavare

1. Isover Saint-Gobain, "Les Miroirs", 18, avenue d'Alsace, 92400 Courbevoie, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Furtak, Hans, Im Oberkämmerer 35, Speyer am Rhein, Germany, (DE)
2. Naber, Wilfrid, 12, rue les Carpentiers, 60290 Rantigny, France, (FR)
3. Lejeune, Raymond, 263, route de Darnetal, 76000 Rouen, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab, Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

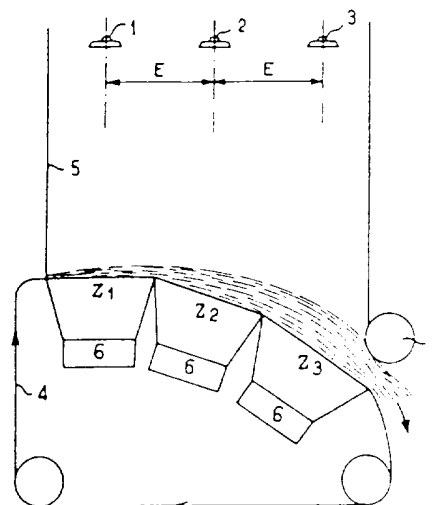
Menetelmä ja laite mineraalikuitujen vastaanottamiseen
Ett förfarande och en anordning för mottagning av mineralfibrer

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä mineraalikuitujen vastaanottamiseksi kuiduttimien alapuolella tarkoituksena valmistaa mineraalikuitumattoa. Menetelmässä kullakin kuiduttimella on oma kokoomavyöhykkeensä, joiden pinta-alat kasvavat sanotuilla kuljetusnauhoilla neliömassan kasvusuunnassa. Keksinnön kohteena on lisäksi laite, jossa on kaksi vastaanottotelaa kolmea kuidutinta kohden.

Ett förfarande för mottagning av fibrer under en slipapparat i syfte att framtälla mineralullsskikten. Varje slipapparat äger en egen församlingszon som blir större i riktning mot större ytvikt. Uppfinningen gäller också en anordning som innehåller två mottagningstrummor för tre slipapparater.



Menetelmä ja laite mineraalikuitujen vastaanottamiseen - Ett
förfarande och en anordning för mottagning av mineralfibrer

5 Keksintö liittyy eristävien mineraalikuitujen, erityisesti
lasikuitujen, vastaanottotekniikoihin, joiden tarkoituksena
on erottaa kuidut ja ympäröivät kaasut - erityisesti syöte-
tyt kaasut, joita käytetään näitten kuitujen vetämiseen -
kuiduttimien alla valmistettaessa mineraalivillamattoa. Tar-
10 kemmin keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johtanto-osan
mukaista menetelmää ja patenttivaatimuksen 22 johdanto-osan
mukaista laitetta.

Eräs tärkeä vaihe lasikuitujen kaltaisten mineraalikuitujen
15 valmistuksessa on niiden kokoaminen kuiduttimien alla. Vai-
heen tarkoituksena on erottaa kuidut ja erittäin suuret mää-
rät kaasuja, joita kuidutuksessa polttimista ja ennen kaik-
kea johtamalla tulee. Erottaminen toteutetaan hyvin tunnet-
tuun tapaan imulla läpi vastaanottolaitteen, joka läpäisee
20 kaasuja muttei kuituja.

Erästä nauhoille kuituja vastaanottavaa laitetyyppiä kuvataan
esimerkiksi patentissa US-A-3 220 812. Siinä tuodaan esiin
sarjasta kuiduttimia tulevia kuituja vastaanottava kuljetin,
25 joka muodostuu päättymättömästä nauhasta, joka läpäisee kaa-
suja ja jonka alla sijaitsee alipaineinen kotelo, edullisem-
min useita erillisiä alipaineisia koteloida. Tämän tapaisessa
vastaanottojärjestelyssä kuiduttimet voidaan sijoittaa mah-
dollisimman lähelle toisiaan, jolloin valmistuslinjat jäävät
30 suhteellisen lyhyiksi. Tällä seikalla on merkitystä, sillä
joillain tuotantolinjoilla voi olla 9 kuidutinta, jopa enem-
mänkin, ja jokaisen laitteen läpimitta voi olla esimerkiksi
600 mm. Lisäksi kuitutuotteen neliömassan alarajan muodosta-
vat ainoastaan mekaanisen lujuuden asettamat vaatimukset, ja
35 voidaan siis valmistaa hyvinkin kevyitä tuotteita.

Painavampien tuotteiden valmistamisessa tulee kuitenkin
esiin useita ongelmia. Tässä esityksessä painavilla tuot-
teilla tarkoitetaan tuotteita, joiden neliömassa on esimer-
40 kiksi yli 2,5 kg/m², kun kyseessä ovat lasivillatuotteet,

joiden mikroniarvo on 3/5 g, eivät kuitenkaan tiiviit tuotteet, jotka on saatu puristamalla, ne eivät suoraan kuulu tämän keksinnön piiriin. Valmistusvaikeudet johtuvat yksinkertaisesti siitä, että mitä painavampaa mattoa valmistetaan, sitä suurempi on kuitumäärä, joka tulee päätymättömän nauhakuljettimen pinnalle, ja sitä huonommin se päästää kaasuja lävitseen. Huonon läpäisevyyden kompensoimiseksi joudutaan käyttämään suurempaa painetta, ja kaasun paine murskaa villaa, erityisesti maton alapinnalla, joka muodostuu ensimmäiseksi kootuista kuiduista. Tästä seuraa, että tuotteen mekaaninen kestävyys erityisesti tiivistämisen jälkeen suoritettavissa paksuuden korjauksissa on huonompi. Saatavan tuotteen laadun heikkeneminen on aivan selvää sen jälkeen kun joudutaan käyttämään yli 8000-9000 Pa:n painetta, joissain laitteistoissa joudutaan käyttämään yli 10000 Pa:n painetta matoille, joiden neliöpainoksi tulee 2500 g/m².

Eräs ratkaisu ongelmaan on imeä vain osa kaasuista läpi, jotta paine voidaan pitää sen verran alhaisena ettei se vahingoita kuitumattoa, mutta tällöin tapahtuu kuitujen tiivistymistä kuiduttimen luona. Paitsi että tiivistyminen haittaa kuitujen vetoa, se myös nostaa kuidutuskotelon lämpötilaa, ja vaarana on sideaineen jähmettyminen etukäteen, sideaine siis polymeroituu ennen kuin kuidut ovat erkautuneet ja menettää lähes kaiken tehonsa. Tiivistyminen saat-
taa lisäksi aiheuttaa kuitukasautumien muodostumista, ja se taas vähentää tuotteen tasalaatuisuutta, haittaa tuotteen ulkonäköä ja vähentää tuotteen lämmönkestävyyttä.

Voidaan myös yrittää vähentää kaasujen kulkunopeutta kuitumattojen läpi sijoittamalla kuiduttimet kauemmas toisistaan. Todellinen hyöty on kuitenkin pieni, sillä kotelon koon kasvaessa sisään johdettavan ilman ja siis imettävän ilman määrä kasvaa.

Patenttihakemuksen EP-A-102385 tunnetussa muunnelmassa vastaanotto-kohta on ehdotettu jaettavaksi kahteen osaan, joihin kumpaankin tulee kuituja yhdestä kuiduttimesta kahdes-

ta. Vastaanotossa on siis kaksi kuljetinta, jotka on suunnattu toisiaan kohti, niin että kuitumaton puoliskot saadaan yhdistettyä. Tämän tyyppisen vastaanottolaitteen etuna on, että saadaan ulkopinnaltaan kauniita tuotteita kahden pinnan ollessa paremmin käsiteltyjä, ja tuotteen mekaaninen kestävyys paranee. Vastaanottolaitte on kuitenkin tiilaa vievämpi ja ennen kaikkea, kun valmistetaan neliömassaltaan suurempia tuotteita, sideaine saattaa alkaa polymeeroitua ennen kuin maton puoliskot on yhdistetty toisiinsa ja tuote alkaa delaminoitua.

Jaettua vastaanottolaitetta on kehitelty muun muassa julkaisussa US-A-4120676, jossa ehdotetaan kunkin kuiduttimen yhdistämistä yhteen vastaanottoyksikköön, tuotantolinjalla on siis vierä vieressä perusyksikköjä, jotka tuottavat kukin suhteellisen ohuen kuituvillakerroksen, ja erilliset ohuet kuitukerrokset yhdistetään lopuksi yhdeksi paksummaksi kuitumatoksi.

Käyttämällä tällaista jakoa yksikköihin kuidutusolosuhteet pystytään pitämään vakioina olipa valmistettava tuote mikälainen tahansa. Valmistettaessa kevyimpiä tuotteita tuotantolinjan teoreettisesta kapasiteetista käytetään kuitenkin vain pieni osa, se ei taloudellisesti ajatellen tietenkään ole toivottavaa.

Toinen esimerkki mineraalivillan tuotantolinjojen jakamisesta ovat niin sanotut rumpuvastaanottajat, jotka on liitetty kerrostajaan. Esimerkiksi valitussa julkaisussa US-A-2785728 vastaanottolaitte muodostuu telatyypisistä pyörivistä osista. Yhtä tai kahta kuidutinta vastapäätä sijaitsevan vastaanottolaitteen avulla valmistetaan pienineliömassaisia mattoaihioita, laite muodostuu kahdesta sisäänpäin pyörivästä rummusta, joiden rei'itetyn pinnan läpi kaasuja voidaan imeä rumpujen sisään sijoitettujen sopivien laitteiden avulla. Mattoaihio muodostuu rumpujen välissä ja putoaa pystysuorassa suunnassa, tulee kerrostajan eli heilurin tapaan heiluvan laitteen luo, joka asettelee aihio-

on ristikkäisiksi kerroksiksi kuljettimelle, jolle lopullisen, suuremman, neliömassan omaava tuote muodostuu.

5 Tällaisia ositettuja vastaanottajalaitteita käytettäessä saadaan teoriassa hyvinkin erilaisia tuotteita aloitettaessa systemaattisesti tuottamalla ensin neliömassaltaan pienempiä tuotteita.

10 Tarvittava lähtöinvestointi on kuitenkin suurempi, koska tarvittavia lisälaitteita tarvitaan enemmän (erityisesti imu- ja pesulaitteita). Vastaanottolaitteiden eristäminen toisistaan vaatii tilaa, lisättäessä kuiduttimien määrää syntyy poikkeuksellisen pitkiä tuotantolinjoja.

15 Lisäksi tuotteen mahdollisen delaminoitumisen ja epähomogeenisuuden vuoksi ei voida valmistaa pienempinelioömassaisia tuotteita. Kerrostajaa käytettäessä aihion neliömassan on oltava vähintään 100 g/m^2 , muutoin sen mekaaninen kestävyys ei ole riittävä, ennen kaikkea kerrostajan heiluriliikettä ajatellen, ja päällekkäin tulevia kerroksia on
20 oltava tarpeeksi monta, jotta jakautuminen olisi optimaalista ja kerrosten lukumäärä kuitumaton joka kohdassa sama.

Lisäksi, kun toimitaan käyttämällä systemaattisesti samaa
25 kuitumassamäärää päästään tietysti olosuhteisiin, joissa kuidutuksen osatekijät on yksinkertaista toistaa ja optimoida, mutta tällöin ei käytetä hyväksi kuiduttimien koko kapasiteettia kuituaineuksen määrän vaihdellessa esimerkiksi välillä 1- 10.

30

Lopuksi, kuitujen laadun ollessa sama, siitä saatava hinta on pienempi neliömassan ollessa pienempi. Ei siis lienen kannattavaa keskittyä tuottamaan juuri keveimpiä tuotteita.

35 Tämän keksinnön kohteena ovat uudenlaiset mineraalivillasta, erityisesti lasivillasta, valmistettavien kuitumattojen tuottamiseen sopivat vastaanottoyksiköt, joiden avulla samalla tuotantolinjalla voidaan valmistaa useammanlaisia tuotteita, sekä neliömassaltaan pienempiä että suurempia,

niin että tuotantolinja saadaan tehokkaampaan käyttöön valmistettavien tuotteiden laadun pysyessä yhtä hyvänä tai jopa parantuessa. Valmistettavien tuotteiden neliömassat voivat olla 300 - 4000 g/m² tai enemmänkin, ja voidaan myös käyttää kerrostajaa.

5

Keksinnön mukaisen menetelmän olennaiset tunnusmerkit ilmenevät patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosasta ja keksinnön mukaisen laitteen tunnusmerkit patenttivaatimuksen 22 tunnusmerkkiosasta.

- 10 Keksinnössä tuodaan esiin menetelmä useammasta kuiduttimesta tulevien kuitujen ja kaasujen erottamiseksi tarkoituksena saada mineraalikuittumatto. Menetelmässä kuidut kootaan kaasuimulla, kussakin kuiduttimessa on oma kokoomavyöhykkeensä Zn ja eri kokoomavyöhykkeille Zn kootut kuidut poistuvat kokoomavyöhykkeeltä useammalle
- 15 kokoomavyöhykkeelle yhteisen yhden tai useamman kuljetinnauhan avulla. Vastaanottomenetelmä on tunnettu siitä, että kokoomavyöhykkeiden Zn pinta-alat kasvavat neliömassan kasvusuunnassa sanotuilla kuljetinnauhoilla.
- 20 Toisin sanoen, mitä lähempänä kuidutin i on viimeistä valmistusvaihetta, sitä suurempi sen kokoomavyöhyke Zn on, jolloin saadaan kompensoitua kaasujen läpikulun vaikeutuminen kuitumaton paksuuden kasvaessa samalle kuljetusnauhalle aiempaa sijaitsevista kuiduttimista tulevien kuitujen myötä.

25

On edullista toimia kaasun vakiolla patoamissteella.

- Kaasun patoamisasteella tarkoitetaan vastaanottolaitteen tuntumassa imemättä jääneen kaasun määrää. Mieluiten aste saisi olla nolla,
- 30 myös linjan alussa olevilla kuiduttimilla. Kokoomapinnat saisivat rajoittua toiselta puolen kuljetinnauhoihin, jotka siis ovat vastaanottonauhat. Kompensoidaan kaasujen läpikulun vaikeutuminen kuitumaton paksuuden kasvaessa aiempaa sijaitsevista kuiduttimista tulevien kuitujen myötä (linjan suunta on mattoaihion kulkusuunta).
- 35 Huomautettakoon, että keksinnön mukaiset vastaanotto-osat ovat yhteiset useammalle, edullisesti kolmelle tai sitä useammalle kuiduttimelle. Tuotantolinjaa kohden vastaanotto-osia ei yleensä ole kah- ta enempää, jotta välttyttäisiin liiallisen osittamisen aiheuttamil- ta haitoilta.

Kokoomapinnan suureneminen kuljettaessa kohti suurempia neliömassoja sallii suhteellisen alhaiset paineet, esimerkiksi alle 4000 Pa, mikä on selvästi alhaisempi kuin paineet, joiden on havaittu vahingoittavan hienoimpia kuituja, esimerkiksi lasikuituja, joiden mikroniarvo on 3/5 g.

Edullisinta on pitää sama paine kaikilla kokoomapinnoilla. Toisin sanoen saadaan kompensoitua kaikilla kokoomavyöhykkeillä kuitumaton vähäinenkin läpäisevyys, joka johtuu aiemmista kuiduttimista tulevan kuitumaton paksuudesta - ilman että imu häiriintyy, sillä kuten edellä mainittiin, jos vain osa kaasuista imetään, kuidut alkavat kasautua, ja muodostuu kasautumia, jotka heikentävät tuotteen laatua.

Keksintö liittyy erityisesti tapauksiin, joissa kuitujen putoamiskorkeus vaihtelee lähtökuiduttimen mukaan, kuljetinnauhojen rata ei ole vaakatasossa vaan yleisesti ottaen kupera. Keksinnön mukaan kokoomavyöhykkeiden Zi pinnat ovat yhteydessä keskimääräiseen etäisyyteen, joka kuitujen on kuljettava kokoomavyöhykkeille Zi.

Kuiduttimen asentoa ei siis muuteta, eikä siis myöskään kuiduttimista tulevien torusten (kuidut ja ilma) mittasuhteita, sen sijaan muutetaan kokoomapinnan kallistuskulmaa suhteessa torusten pyörintäakseliin. Mitä suurempi kulma on, sitä suurempi on toruksen kattama pinta kokoomanauhasta, ja keksintöä voidaan käyttää muuttamatta olennaisesti kuiduttimien akseliväliä.

Edullisesti kallistuskulman muutos toteutetaan jatkuvana, jotta välttyttäisiin teräviltä kulmilta, jotka voisivat häiritä kuitumaton lopullista laatua. Vastaanottava nauha, jolle eri kuiduttimista tulevat kuidut asettuvat, kulkee siis rataa, joka vähintään loppuvaiheessa on kuperan käyrän muotoinen, siis esimerkiksi elliptinen.

On myös mahdollista yhdistää kuperien vastaanottavien pintojen käyttöön kahden suurimmilla neliömassa-alueilla si-

jaitsevan kuiduttimen akselivälin lisääminen ja/tai kuiduttimien pyörintäakselin asteittainen kallistaminen; myös näiden kahden kahden menetelmän avulla saadaan suurennettua kokoomavyöhykkeiden pinta-alaa.

5

On edullista jakaa kuiduttimet 3-4 laitteen muodostamiksi vastaanottoyksiköiksi. Jokaisesta yksiköstä saadaan siis mattoaihio ja kaikki muodostuneet aihiot kootaan ennen kuin ne saatetaan yhtenä mattona sideaineen polymerointikam-
10 mioon. Yleensä kaksi vastaanottoyksikköä riittää raskaimmillekin tuotantolinjoille. Vastaanottolaite on siis jaettu yksiköihin, mutta ositus on paljon rajoitetumpaa kuin tähän asti.

15 Tarpeen mukaan vastaanottoyksiköt voidaan sijoittaa joko sarjaan toistensa perään ja käyttää vain yhtä yhteistä lasinsyöttöputkea kaikille kuiduttimille tai rinnakkain ja käyttää omaa lasinsyöttöputkea jokaiselle vastaanottoyksikölle. Aihioita koottaessa kerrokset tulevat siis toisten-
20 sa päälle joko samansuuntaisina tai ristikkäin, menetelmä valitaan ennen kaikkea sen mukaan, minkälaisia lopputuotteita halutaan.

Saattaa myös olla edullista sijoittaa jokaiseen vastaanottoyksikköön yhden nauhan sijasta kaksi toisiaan lähenevää vastaanottonauhaa, jotka sijaitsevat vastapäätä toisiaan ja symmetrisesti; jommalle kummalle nauhalle tulevat kuidut
25 kootaan yhdeksi kuitumatoksi vastaanottonauhojen yhtenevässä päässä. Tällöin kuitumaton lopullinen muodostuminen sijoittuu vastaanottavien nauhojen lähenemispisteeseen.
30

Koska vastaanottavien nauhojen vetoon tarvittava voima on nauhoille asettuvien kuitujen massan funktio, on edullista jakaa kuiduttimien määrä tasan kullekin vastaanottonauhalle,
35 jolloin on helpompi synkronisoida vastaanottonauhojen nopeudet, synkroinisointi on tarpeen, jotta muodostuvat mattoaihiot eivät liu'u toistensa päällä. Jos kuiduttimia on pariton määrä, viimeisellä niistä tulisi olla kahdelle vastaanottonauhalle jakautuva kokoomapinta, yhdestä kuidutti-

mesta tulevan toruksen jakautuessa tasaisesti kahteen osaan kun vastaanottonauhat sijoitetaan niin että keskellä sijaitsevan laitteen toruksen symmetria-akseli sijoittuu niiden symmetriatasolle.

5

Vastaanottavan nauhan kaareva rata saisi edullisesti muodostaa ympyrän. Ympyrän muotoinen rata ei ole optimaalinen esimerkiksi paineen tasaisen jakautumisen kannalta kaikille kokoomapinnoille, mutta sellainen on käytännössä huomattavasti helpompi toteuttaa. Vastaanottavat nauhat voivat siis muodostua yhden tai kahden telan kehäpinnasta.

Esimerkkinä suositeltavasta toteutusmuodosta voidaan mainita vastaanottoyksikkö, jossa on kaksi telaa 3 kuiduttimen ryhmää kohden ja jossa mattoaihio muodostuu telojen välissä. Kun tuotantolinjalla on $n \times 3$ kuidutinta, vastaanottoyksiköitä on n kappaletta, jotka muodostavat n kappaletta aihioita, jotka sitten kootaan yhdeksi kuitumatoksi ennen kuin kuituja sitova hartsi polymeroidaan.

20

Eri yksiköistä tulevat mattoaihiot voidaan siis koota, kuten edellä mainittiin, panemalla ne päällekkäin samansuuntaisiksi kerroksiksi. Pystysuunnassa telojen välissä syntyvien aihioden yhdistäminen vaakatasokuljettimessa voidaan toteuttaa lähes välittömästi telojen alapuolella, aihioden "olemassaoloaika" jää hyvin lyhyeksi, eikä lopullisissa tuotteissa ole havaittavissa kerrosten erottumista. Kokoamisessa voidaan käyttää myös kerrostajia.

30 Tällainen vastaanottoyksikkö - 3 kuidutinta kahdella telalla - eroaa siis selvästi tähänastisista, joissa on ollut joko kahdelle vastaanottonauhalle jakautuva kokoomapinta (1 laite, 2 telaa) tai kuljetinnauhat kokoomapintoina kullekin kuiduttimelle (2 laitetta, 2 telaa), ei koskaan useammalle
35 kuiduttimelle yhteisiä kuljetusnauhoja. Paitsi että vastaanottoyksiköiden määrä samalla tuotantolinjalla saadaan vähennettyä, keksinnön mukaisella ratkaisulla on useita muitakin etuja.

Koska keksinnön mukaan kussakin vastaanottoyksikössä on 3 kuidutinta, minimineliömassa esimerkiksi 6 kuiduttimella on 200 g/m^2 , sillä mekaanisen kestävyysvaatimukset edellyttävät vähintään 100 g/m^2 :n neliömassoja. Vertailun vuoksi
5 mainittakoon, että vastaanottolaitetyypissä, jossa on 2 telaa per kuidutin (tai 2 telaa per 2 kuidutinta), voidaan valmistaa vain kuitumattoja, joiden neliömassat ovat vähintään 600 tai 300 g/m^2 . Alaraja 200 g/m^2 on siis alhaisempi kuin nykyisin markkinoiduilla tuotteilla.

10

Telat muodostavat myös hyvin laajat pinnat, jotka voivat vastaanottaa suuret kuitumäärät, jotka vastaavat hyvin kuiduttimien kapasiteettia. Tämän keksinnön tekijät ovat havainneet, että on täysin mahdollista valmistaa heti suuri-
15 neliömassaisia aihioita ilman systemaattista kerrostajien käyttöä, jonka tunnettu haitta on suhteellinen hidas nopeus, mikä hidastaa tuotantolinjan kokonaisnopeutta.

Toinen erittäin edullinen keksinnön piirre on tehokkaamman
20 imun ansiosta saavutettava villakuidun nopeampi jäähtyminen. Mitä viileämpää kuitu on, sitä vähemmän todennäköistä on, että sideaine polymeroituu ennen polymerointikammiota, lopullisten tuotteiden mekaaninen lujuus on parempi suuremman osuuden sideaineesta osallistuessa kuitujen sitomiseen;
25 liian nopea polymeroituminen johtaa vain hävikkiin, sillä maton paksuutta ei menetelmän tässä vaiheessa vielä voida säädellä. Alhaisemman lämpötilan ansiosta liima-aineita haihtuu vähemmän, niistä suurempi osuus jää lopulliseen tuotteeseen ja näin saadaan vähennettyä ilmanpuhdistuskustannuksia.
30

Keksinnön mukaisessa suositeltavassa toteutusmuodossa jokaiseen 3 kuiduttimeen liittyvässä laitteessa on kotelo, joka eristää vastaanotto-osan, ja jossa on pari koko ulkopinnaltaan rei'itettyjä teloja, keskiöintilaitteet, pyörittäyslaitteet ja kiinteät sisäiset imukammiot telojen kiertäessä. Imupinta on kotelon sisällä sijaitsevan vastaapäätä
35 sisäistä imukammiota sijaitseva telan kehäpinta.

Kumpikin tela saisi mieluiten pyöriä laipoin varustetun rullaparin avulla, jotka toimivat myös aksiaaliohjaimina, kussakin parissa sekä vapaasti pyörivä että vetävä tela, jonka pyörimistä säätelee esimerkiksi sen akseliin kiinnit-

5 tyvä moottori, ja rullat saisivat sopivan kitkakertoimen saavuttamiseksi mielellään olla päällystetyt. Rullien pyöriminen ei voi haitata muita vastaanottolaitteen osia, varsinkaan vastaanottokotelon tiiviyyteen vaikuttavia osia, telan sisäosa jää täysin vapaaksi ja voidaan käyttää imukam-

10 miota varten.

Jotta estettäisiin vastaanottolaitteen tukkeutuminen kotelon seinämiin liimautuneiden agglomeroituneiden kuitujen vuoksi, seinämät saisivat olla jäähdytetyt, niin että seinämien lämpötila on aina sideaineen polymeroitumislämpötilaa alhaisempi. Edullisesti kotelo saisi olla kaksiosainen. Alempi - lähempänä teloja sijaitseva - osa muodostuu jäähdytetyistä levyistä, joissa on paikat teloille. Ylempi

15 osa on kääntyvän väliseinän tyyppinen ja liittyy kotelon ulkopuolisiin puhdistimiin, niin että ylempään osaan liimautuvat kuidut poistuvat varmasti vastaanottokotelosta.

20

Lisäksi käytetään esimerkiksi joustavia peitteitä, jotka takaavat toisaalta tiiviyn kotelon ja telan välillä ja toisaalta sisäisen imurasian ja telan välillä, kuidut riit-

25 tävät takaamaan tiiviyn telojen välillä.

On myös edullista sijoittaa kuhunkin telaan puristetun ilman puhallusramppi, puhallettava ilmavirta suunnattuna telojen ulostulokohtaan edistämään kuitujen irtoamista ja mattoaihion muodostumista telojen alapuolella.

30

Edullista on myös sijoittaa laitteet, joiden avulla voidaan säädellä pituutta ja sijoittumista kuiduttimiin nähden imuvyöhykkeellä. Tällaiset laitteet voivat muodostua esimerkiksi osista, joiden avulla voidaan kääntää sisällä olevia imurasioita - tässä tapauksessa keskiöitynä telojen pyörintäakselille - niin että telan kehäpintaa voidaan siirtää sisäiseen imurasiaan nähden.

35

Vielä saattaa olla edullista yhdistää vastaanottoyksikköön jokaiselle mattoaihiolle vetotela, jonka kehän pyörimisnopeus on olennaisesti sama kuin eri aihiot kokoavalla vaakakuljettimella; telojen kehänopeus on säädetty aavistuksen verran vaakakuljettimen nopeutta pienemmäksi, jotta voidaan ottaa huomioon kuitujen kulkeutuminen painovoiman vaikutuksesta aihoiden radan pystysuoralla osuudella.

- 5
10
15
20
25
30
35
- Lisäksi imurasiat ja telat itsessään saisivat sisältää sopivat puhdistus- ja kuivatuslaitteet, erityisesti hienoimpien kuitujen murskautumisen estämiseksi.

Muita keksinnön yksityiskohtia ja edullisia piirteitä tuodaan esiin seuraavassa kuvauksessa, jossa viitataan kuvioihin, joissa:

kuviossa 1 on yleiskaavakuva keksinnön mukaisen menetelmän periaatteesta,

kuviossa 2 kaavakuva keksinnön mukaisen edullisen toteutusmuodon mukaisesta vastaanottoyksiköstä,

kuviossa 3 perspektiivikuva tuotantolinjasta, jossa on 6 kuidutinta ja kaksi kuvion 2 mukaista vastaanottoyksikköä mattoaihoiden koontisuunnan ollessa samansuuntainen ja

kuviossa 4 kuvion 3 mukainen laite, jossa mattoaihoiden koamisessa käytetään kerrostajia.

Kuviossa 1 nähdään yleiskaavakuva keksinnön mukaisen vastaanottomenetelmän periaatteesta lasivillan tuotantolinjasta, jossa on 3 kuidutinta 1, 2 ja 3 sijoitettuna riviin. Kuiduttimet 1, 2 ja 3 muodostuvat esimerkiksi suurella nopeudella pyörivistä lingoista, joilla on reunoillaan aukkoja, joista sula materiaali - edullisesti lasi - tulee ulos filamentteina, jotka vedetään kuiduiksi käyttäen lingon akselin suuntaista puristettua kaasuvirtaa, jonka suuri lämpötila ja nopeus syntyvät rengasmaisen polttimen avulla.

On myös mahdollista käyttää muita alalla tunnettuja kuiduttimia, joiden avulla pystytään muodostamaan yhdelle akselille keskiöity kuitutorus, jossa on imukaasuija ja ennen kaikkea suuri määrä johdettuja kaasuja.

5

Kuidut kaasuista erottava vastaanottolaite muodostuu kaasuja läpäisevästä jatkuvasti pyörivästä päättymättömästä nauhasta 4. Kotelo 5 rajoittaa kuitujen vastaanottovyöhykettä sivusta päin. Kaasujen imusta huolehtivat alipaineiset, 10 toisistaan riippumattomat kotelot 5. Jokainen kuidutin 1 liittyy tässä kammioon 6. Kotelo 5 on suljettu mahdollisimman tiiviisti ja siinä on sen vuoksi ulostulokohtassa puristustela 7, joka tarvittaessa vetää kuitumattoa pois kotelosta.

15

Keksinnössä jokaisella kuiduttimella "i" on kokoomavyöhykkeensä Zi, joka alhaalla rajoittuu päättymättömään nauhaan 4. Vyöhykkeet Zi risteävät ja ovat siis sitä suuremmat, mitä lähempänä ulostulokohtaa ne sijaitsevat.

20

On tuotu esiin vastaanottolaite, jossa on yhtä monta kammiota kuin kuidutinta, mutta koska keksinnön ansiosta painearvot saadaan tasoitettua, voidaan poikkeamatta keksinnön piiristä käyttää yhteistä kammiota useammalle kuiduttimelle. 25 Äärimmillään voidaan käyttää vain yhtä yhteistä kammiota kaikille kuiduttimille 1, 2 ja 3.

Edullisesti laitteiden välinen akseliväli on vakio, johdettavaa ilmaa ei tarvita lisää, on pienempi mahdollisuus, et- 30 tä kaasut pakkautuisivat ja muodostuisi kasautumia.

Kuviossa 1 nähtävä rata on kuvitteellinen: todellisuudessa ei käytetä suoria, vaan kuperia ratoja, esimerkiksi elliptisiä, toteutusmuodon ollessa yksinkertaisempi, ympyränmuo- 35 toinen rata yhdistettynä telojen käyttöön.

Edullisesti kuiduttimia saisi olla 3 tai 4 yhtä vastaanotto-osaa kohden, yhtä tuotantolinjaa kohden kaksi vastaanottoyksikköä.

Eräs esimerkki tällaisesta yksiköstä voidaan nähdä kuviossa 2, siinä kootaan 3 kuiduttimen kuidut. Kuiduttimien B alla on kaksi telaa 10, 19, jotka pyörivät käänteisesti ja kohti toisiaan. Telat 10 ja 19 sijaitsevat rasiassa 11 alapuolella.

Rasiassa 11 on sopivin jäähdytyslaittein varustettu alempi osa 12, jossa on ympyrän kaaren muotoiset syvennykset telojen varten. Ylempi osa 13 voi sekin muodostua jäähdytettävistä kiinteistä levyistä, edullisemmin kääntyvistä väliseinistä - vertikaalisen päättymättömän nauhan tyyppisistä - joiden takaosassa (eli vastaanottoyksikön ulkopuolella) saisi olla puhdistimet. Jäähdytyslaitteet huolehtivat siitä, etteivät agglomeroituvat kuidut tuki vastaanottoyksikköä; kääntyvät väliseinät parantavat kuitumaton laatua sillä, että ne estävät pienten kuitukasautumien muodostumisen - vaikka kasautumat eivät tukkisikaan yksikköä, ne voivat silti pilata tuotteen homogeenisuuden, sillä irrotesaan lopulta seinämistä ne muodostavat mattoon kohtia, joissa sideainepitoisuus on korkeampi ja jotka ilmenevät tahroilta näyttävinä tummempina kohtina.

On tärkeää, että vastaanottoyksikkö on tiivis, siihen kannattaa käyttää polyuretaanimattoja.

Telat 10 ja 19 sijaitsevat syvennyksessä kuiduttimien alapuolella korkeuden ollessa laskettuna sellaiseksi, että laskeutuvien kuitujen minimiputouuskorkeus on 2500 mm, jotta kuitujen iskunopeus teloille mitattuna toruksen keskeltä olisi yli 20 m/s. Toisaalta putoamiskorkeus ei saisi olla yli 5000 mm, jotta ei pääsisi muodostumaan eristysmaton laatua heikentäviä suuria kuitukasautumia.

Telojen 10 ja 19 kehäpinnat on rei'itetty kaasuja läpäiseväksi. Ne voivat olla esimerkiksi pyörästettyjä jäykkiä laattoja, joiden päälle tulee rei'itetty levy, reikien läpimitta valitaan valmistettavien kuitujen mukaan. Teloissa on keskiöinti- ja ohjausosat esimerkiksi rullilla,

niitä pyöritetään esimerkiksi ketjujen avulla, edullisemmin ulkopuolisin rullin, jotka ohjaavat telaa aksiaalisuunnassa, rullat voivat olla polyuretaanipäällysteiset, jotta telojen ja rullien välinen kitka saataisiin sopivaksi.

5

Teloissa on sisäiset imukammiot 14, jotka on keskiöity pyörintäakselille ja yhdistetty esimerkiksi telan tarkastamiseen tarkoitettuun läppäventtiilin aukkoon. Kammiot 14 rajoittuvat sivuseinämiin, jotka voivat olla telojen säteiden suuntaiset, kulma esimerkiksi 120° , kammiot voivat pyöriä telojen akselin ympäri niin että imun pituutta ja imuvyöhykkeen sijaintia voidaan muuttaa, erityisesti silloin kun vastaanotto-olosuhteita täytyy muuttaa esimerkiksi silloin kun keskimäinen kuidutin pysäytetään, kuten jäljempänä lähemmin selvitetään.

15

Kammioihin on edullista yhdistää laitteet telojen pintojen puhdistamiseen ja kuivaamiseen, jotta hienoimmat kuidut eivät ajan mittaan tukkisi telojen aukkoja. Puhdistus- ja kuivatuslaitteet voivat olla tyypiltään harjoja, suuttimia tai puhallusramppeja, jotka estävät hienoimpien kuitujen kiinnittymistä.

20

Esimerkkinä voidaan mainita, että hyviä tuloksia on saavutettu yhdistelmällä, jossa on telan sisään sijoitettu sen mukana pyörivä pitkäharjaksinen nailonharja ja telan ulkopuolelle sijoitettu pieni harja ja harjoja täydentää edempänä (telan pyörismissuuntaan nähden) pesu- ja kuivatussuuttimet, jotka edullisesti toimivat vain ajoittain ja puhdistavat telan pinnalta siihen ajan myötä muodostuvan ohuen sideainekerroksen.

25

30

Imurasiat liittyvät putkiston kautta yhteen tai useampaan tässä näkymättömään tuulettimeen, jotka aikaansaavat sopivan alipaineen.

35

Kuviosta 2 mainittakoon vielä, että laidoilla sijaitsevien kuiduttimien 8 akselit 15 ja 16 ovat niitä vastapäätä sijaitsevien telojen 9 ja 10 kohdalla, ja keskimäisen kui-

..

duttimen akseli 17 telaparin välikohdassa. Tällaisella sijoittelulla päästään suurimpaan mahdolliseen imuhyötypintaan. Telojen läpimitaksi D on kuitenkin valittava kahden kuiduttimen akselivälin E pituus, tarkemmin sanoen sen
 5 tulee olla hieman pienempi, jotta kahden telan väliin jää vapaata tilaa esimerkiksi 100 mm.

Laitimmaisista kuiduttimista tulevat kuidut putoavat kaksoisnuolilla L_1 merkityille imuvyöhykkeille, keskimmaisesta
 10 kuiduttimesta tulevat jommalle kummalle telalle vastaanottovyöhykkeelle L_2 . Vyöhykkeen L_2 pituus on käytännöllisesti katsoen kaksinkertainen vyöhykkeeseen L_1 nähden. Näin saadaan kompensoitua - hyvinkin laajalti - laitimmaisista kuiduttimista tulevien ja jo telan pinnalle vyöhykkeelle L_2
 15 asettuneiden kuitujen aiheuttama keskimmaisen kuiduttimen kaasujen läpäisemättömyys.

Vastaanottolaitteessa voi olla nopeudensäätö neliömassan pienenemisen kompensoimiseksi toisen laitakuiduttimen ollessa pysähtyneenä. Jos kuiduttimista keskimmaisista on py-
 20 säyksissä, imuvyöhykkeitä kannattaa siirtää sivuille päin, jotta saadaan rajoitettua ilman lisääntyminen keskelle syntyvän "tyhjiön" vuoksi ja ennen kaikkea, jotta estettäisiin telojen läheisyydessä pyörivistä kuiduista syntyvien kuitu-
 25 kakasutumien kehittyminen. Tällainen kuidutusmahdollisuus on keksinnön mukaisten vastaanottoyksiköitten erittäin suuri etu, sillä siinä voidaan ottaa huomioon kuiduttimien toimintahäiriöt.

30 On suorastaan paradoksaalista, että erään keksinnön mukaisen edullisen toteutusmuodon mukaisella vastaanottoyksiköllä saadaan tuotteita, joitten laatu on parempi kuin tuotteilla, jotka saadaan käytettäessä kahta vastaanottotelaa kahdelle kuiduttimelle. Tämä selittyy sillä, että kuiduttimesta lähtevä torus ei ole täysin yhtenäinen. Kaasujen
 35 nopeuskäyriä tarkkailemalla voidaan havaita, että nopeus on suurimmillaan kuiduttimen pyörintäakselin ympärillä ja vähenee kohti toruksen laitoja. Käytettäessä vain kahta kuidutinta vastaanottopinnan reunamille muodostuu tangetiaali-

ilmavirta ja syntyy voimakkaampi imu sivuosiin, joissa kuituja on vähemmän. Tangentiaalivirta vie kuituja, jotka pyörivät itsensä ympäri ja muodostavat kasautumia. Kun kuiduttimien lukumäärää lisätään eikä kasvateta niiden
5 pientä akseliväliä, saadaan nopeuskäyristä isomorfisempia, ja sen ansiosta tasalaatuisempia tuotteita.

Kuviossa 3 ja 4 on kuvattu keksinnön mukaisten vastaanottoyksiköitten käyttöä tuotantolinjoilla, joissa on 6 kuidu-
10 tinta. Kuviossa 3 nähdään kaksoisvastaanottolaitteet linjassa, kaikkiin 6 kuiduttimeen tulee sulaa lasia samaa pääputkea pitkin ja tässä mattoaihiot kootaan samansuuntaisiksi kerroksiksi.

15 Kuuden kuiduttimen 20 alapuolella on kaksi vastaanottoyksikköä, jotka muodostuvat kahdesta parista 22 ja 23 sisäänpäin pyöriviä teloja 21. Kuhunkin vastaanottoyksikköön tulee kuituja 3 kuiduttimesta, joista keskimäinen sijaitsee yhden yksikön kahden telan mediaanitasossa. Telaperit
20 on erotettu toisista pareista rasioin, vastaanottoyksiköt ovat siis toisistaan riippumattomia. Jokainen vastaanottoyksikkö muodstaa siis perusyksikön, joita voi olla niin monta kuin tuotantolinjan kapasiteetti sallii, huomioon on kuitenkin otettava eri kuiduttimiin tulevan sulan lasin
25 syöttölaitteet eli montako sulan lasin syöttöputkea sulatusuunista tulee ja sijaitsevatko kuiduttimet linjassa kuten kuviossa 3 vai rinnakkain kuten kuviossa 4.

Yhden telaparin kokoamista kuidusta saatavat mattoaihiot
30 24, 25 putoavat vertikaalitasossa ja ne kootaan syvennyksessä sijaitsevalle rei'ittämättömälle päättymättömän nauhan tyyppiselle vaakakuljettimelle, jolle 3 kuiduttimen ryhmästä saatavat aihiot 24, 25 kootaan samansuuntaisiksi päällekkäisiksi kerroksiksi 27, 28. Viimeiseksi tässä
35 esittämätön kalteva kuljetin vien muodostuneen kuitumaton vastaanottosyvennyksestä.

Kun mattoaihio putoaa pystysuunnassa kohti vaakatasossa olevaa kuljetinta, se yleensä venyy jonkin verran, sitä

enemmän, mitä pienempi neliömassa. Jotta mattoon ei syn-
tyisi mutkia, vaakakuljettimen nopeuden täytyy olla hieman
telojen kehänopeutta suurempi. Neliömassasta riippuen teo-
reettinen ero on 0-1 %. Koska on vaikea toteuttaa nopeuk-
sien suhdetta, joka vastaisi täsmälleen teoreettista suh-
detta, on edullista käyttää aivan vaakakuljettimen yläpuo-
lelle sijoitettuja vetorullia (ei esitetty tässä), jotka
useimmiten hieman vetävät kuitulevyä ja pyörivät täsmälleen
samalla nopeudella kuin vaakakuljetin.

10

Kuviossa 4 on kasoisvastaanottolaite, aihoiden koonti
päällekkäin asettuviksi risteäviksi kerroksiksi.

Vastaanottoyksikköön 30, 31, liittyy kerrostaja, 32, 33.

- 15 Jokainen yksikkö liittyy heilurin tapaan liikkuvaan lait-
teeseen, johon kuljetinmatto 34, 35 tuo kuituja, niin että
aihio vaihtaa suuntaa 90° kahteen kertaan peräkkäin. Heilu-
rilaite 32, 33 muodostuu kahdesta päättymättömästä nauhasta
36, 37, joiden välistä aihiot kulkevat. Heilurilaite 32
20 liittyy varren ja kammen välityksellä vetomoottoriin, joka
saa sen tasapainottavaan liikkeeseen, niin että aihio aset-
tuu kuljettimelle 38 ristikkäisinä kuitumattokerroksina.
Kuljettimen 38 kulkusuunta on aihoiden lähtösuuntaan näh-
den kohtisuora. Päättymättömät nauhat voivat toimia myös
25 kuitumaton vetäjinä ja vastaanottoyksiköissä, joissa heilu-
rilaitteita ei ole, on edullista käyttää vetomattoja tai
kuvion 1 kaltaisia vetorullia 7. Vetäminen estää kuituma-
ton kasaantumisen koteloon.

- 30 Kuvion 4 mukaisella laitteella voidaan valmistaa tuotteita,
joiden neliömassa on esimerkiksi yli 10 kg/m², kuvion 4
laitteella tavallisempia tuotteita, joiden neliömassa on
noin 4000 g/m², joka eristysvillatuotteena katsotaan jo pai-
navaksi.

35

Keksinnön mukaisten vastaanottoyksiköiden tuotantokyky on
todettu myös määrällisesti.

Käytettiin 6 kuidutinta, joiden kiinteä akseliväli oli 2000 mm, erityyppisiä vastaanottoyksiköitä ja vaihdellen yksi-
köitten määrää. Saatiin seuraavat tulokset:

5	Koe n:o	1	2	3	4	5	6
	Yksikköjä	1	6	1	3	1	2
	Tela/nauha	nauha	tela	tela	tela	tela	tela
10	Telamäärä	-	12	12	6	6	4
	Telan läpi- mitta (mm)	-	950	950	1950	1950	2575
	Kaasu- virtaus (%)	100	98	107	99	107	79
15	Maksimi- paine (Pa)	13140	480	550	1260	1410	1520
	Teho	100	22	24	29	33	52

20 Kaikki kokeet suoritettiin samalla tuotantolinjalla, jossa oli 6 linkotyyppistä kuidutinta, tuotantonopeus 20 tonnia sulaa lasia päivässä, lopullisen lasivillamaton neliö-
massa 2500 g/m².

25 Ensimmäisessä kokeessa vastaanotto tapahtuu nauhavastaanot-
timelle, jonka avulla määritellään vertailuarvo 100 imettä-
vien kaasujen kokonaismäärälle ja kokonaisteho laitteistos-
sa. Kaasujen virtausnopeus 100 % vastaa esimerkiksi kaasujen (imu- ja johdettujen kaasujen) virtausnopeutta 360000 -
30 450000 Nm³/tunti.

35 Kokeissa 2 ja 3 vastaanotto-osassa on kaksi telaa kutakin
kuidutinta kohden, vastaanotto-osat voivat olla toisistaan
eristämättömiä tai eristettyjä ja muodostaa erillisiä yksi-
köitä. Kuitulevyyn kohdistuva paine on selvästi pienempi
kuin vertailukokeessa ja hyvin paljon pienempi kuin arvot,
joissa ensimmäiset haitat alkavat olla havaittavissa. Ko-
konaisteho on sekin pienempi, mutta vahvistumista ei voida
suoraan verrata painealueella mitattuihin, koska häviöt

ovat suuremmat johtuen liitettyjen laitteiden moninkertaisuudesta, putket, pesurit jne...

5 Voidaan havaita, että parhaat tulokset saadaan suurimmalla yksikköihin jaolla (6 yksikköä 6 kuidutinta kohden), jolloin rasioitten määrä kasvaa samoin kuin lian kerääntymisvyöhykkeet, joista riittämättömän puhdistuksen vuoksi lähtee kuitupölyä tai yhteen kasautuneita kuituja, jotka puolestaan heikentävät tuotteen laatua. Kun tästä osituksesta 10 luovutaan (koe 3) kaasujen virtausnopeus kasvaa huomattavasti ja niiden imemiseen tarvittava maksimipainemäärä kasvaa. Lisäksi - seikka joka ei taulukoista tule esiin - kuidut ovat laadultaan huonompia ja niin ollen lopullisen mineraalikuitutuotteen eristyskyky heikompi.

15

Samoihin lopputuloksiin päästään kokeessa 4 ja 5, joissa on kaksi kuidutinta kahta telaa kohden, lisäksi voidaan havaita kuitukasautumien muodostumista telojen molemmin puolin, mistä seuraa kuitulevyn lopullisen laadun selvää heik- 20 kenemistä.

Mutta toimittaessa keksinnön mukaisesti (koe 6), olosuhteet ovat samat energiatasapainoa ajatellen ja voidaan käyttää hyvin pieniä painearvoja, vaikka käytetään vain kahta vastaanottoyksikköä eli lähtöinvestoinnit ovat selvästi pienem- 25 nemät.

Lopuksi lienee mielenkiintoista verrata kahta tuotantolinjaa, joista ensimmäinen on perinteinen vaakanauhavastaanot- 30 tolaitteineen, muutoin patenttivaatimuksen 1 mukainen, eli jossa kokoomavyöhykkeet kasvavat neliömassan kasvusuunnassa kasvun johtuessa asteittaisesta kuiduttimien akselivälin kasvattamisesta; linjassa on kaksi toisiaan lähenevästä vastaanottonauhasta muodostuvaa vastaanottoyksikköä (kokeet 35 7 ja 9). Toinen linja on kuvion 3 mukainen (kokeet 8 ja 10).

		20			
	Koe n:o	7	8	9	10
5	Telan läpi- mitta D (mm)	-	2575	-	2575
	2 kuiduttimen minimiakseliväli	1500	1300	1500	1300
10	Imun pituus L (mm)	2600	2653	2650	2653
	Kaasujen virtausnopeus %	100	79	100	78
15	Nopeus m/s	3,29	2,36	3,29	2,35
	Maksimi- paine (Pa)	4890	1520	8140	2470
20	Kokonaisteho	100%	52%	100%	45%

L tarkoittaa kokoomavyöhykkeiden pituutta suurimmilla neliömassa-alueilla. Kokeissa 7 ja 8 valmistettavan mineraalikuluidun neliömassa on 2500 g/m², kokeissa 9 ja 10 puolestaan 4000 g/m², kaikissa tapauksissa käytettiin 2 x 3 sentrifuugia, joiden läpi virtaavan sulan lasimassan virtausnopeus on 20 tonnia päivässä.

Kahdessa tapauksessa saatiin tiiviitä tuotteita vaikeuksitta käyttämättä kerrostajaa. Verrattaessa kaasujen virtausnopeutta kuitumaton läpi ja suurimpien neliömassojen alueella käytettäviä painearvoja, voidaan kiistatta havaita keksinnön mukaisen menetelmän paremmuus.

35

Keksinnön mukaissa vastaanottoyksiköissä on mahdollista käyttää akselivälejä, jotka eivät ole pysyviä, ja joissa putoamiskorkeus suhteessa kuiduttimiin vaihtelee, esimerkiksi kuvion 1 kaltaisessa vastaanottoyksikössä. Parhaimmat tulokset saadaan kuitenkin käyttämällä n kahden telan vastaanottoyksikköä 3 n kuidutinta kohden.

40

Viimeisenä keksinnön edullisista piirteistä mainittakoon se, että voidaan valmistaa suhteellisen viileitä kuitulevyjä, sillä kuitumattoaihiot jäähtyvät vapaassa ilmassa ennen kuin ne kootaan vaakakuljettimelle, ja ennen kaikkea siksi,

45

- että kassujen imu on yhtä tehokasta suuri- kuin pieneneliömassaisilla alueilla, jolloin kuumia kaasuja ei pääse kerääntymään. Keksinnön mukaisesti valmistettujen tuotteiden tyypillinen uuniintulolämpötila on 20-50 °C pienempi
- 5 kuin tähän astisilla alan tuotteilla, suurimmat erot saavutetaan painavimpien tuotteiden kohdalla. Seurauksena on vähäisempi sideaineen esipolymeroituminen ja tuotteen huomattavasti parempi mekaaninen lujuus.
- 10 Lisäksi alhaisempi lämpötila - yhdessä suuremman imun vaikutuksesta painumattomien kuitujen lähtöpaksuuden kanssa - tekevät tuotteista stabiilimpia, erityisesti mitä tulee tuotteiden vakiopaksuuteen, voidaan tarpeettomana vähentää ylipaksut tuotteet, joita valmistetaan vain, jotta voitai-
- 15 siin ylläpitää asiakkaan haluama nimellispaksuus.

Patenttivaatimukset

1. Vastaanottomenetelmä useammasta kuiduttimesta (1, 23; 15, 16, 17; 20) tulevien kuitujen ja kaasujen erottamiseksi mineraalikuittumaton saamiseksi, jossa menetelmässä kuidut
5 kootaan kaasumulla, jolloin kullakin kuiduttimella on oma kokoomavyöhykkeensä, ja eri kokoomavyöhykkeistä kootut kuidut poistetaan kokoomavyöhykkeeltä yhden tai useamman, useammalle kokoomavyöhykkeelle yhteisen kuljetinnauhan (4) avulla, **tunnettu** siitä, että kuljetinnauhojen rata on kupera
10 ja kokoomavyöhykkeiden (Zn) pinta-alat kasvavat kuljetinnauhoilla tapahtuvan neliömassan kasvusuunnassa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kokoomavyöhykkeiden (Zn) pinta-alat
15 kasvavat suunnassa kohti yhteisen kuitumaton lopullista muodostumiskohtaa.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kaasun patoamisaste pysyy vakiona.
20
4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kaasun patoamisaste on nolla.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kokoomavyöhykkeet (Zn) muodostuvat kuljetinnauhojen (4) osista.
25
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kuitumattoon kohdistuva paine on sama kaikilla kokoomavyöhykkeillä (Zn).
30
7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kuitujen putoamiskorkeus vaihtelee lähtökuiduttimen (1; 2; 3) mukaan.
35
8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kokoomavyöhykkeiden (Zn) pinta-alojen lisäys aikaansaadaan muuntamalla normaalin kal-

listuskulmaa kokoomapintaan nähden suhteessa kokoomapintaan liittyvän kuiduttimen pyörimisakseliin.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen vastaanottomenetelmä,
5 **tunnettu** siitä, että kokoomavyöhykkeiden (Zn) pinta-alojen
lisäys aikaansaadaan lisäksi suurentamalla kahden kuidutti-
men keskipisteväliä (E).
10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen vastaanottomene-
10 telmä, **tunnettu** siitä, että kokoomavyöhykkeiden (Zn) pinta-
alojen lisäys aikaansaadaan lisäksi kallistamalla progres-
siivisesti kuiduttimien pyörimisakseleita.
11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen vastaan-
15 ottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kuitumattoaihiolle suo-
ritetaan venytystä sen poistumisen helpottamiseksi kokooma-
vyöhykkeestä.
12. Jonkin patenttivaatimuksista 1-11 mukainen vastaanotto-
20 menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuiduttimet on jaettu esi-
merkiksi kolmen tai neljän kuiduttimen ryhmiin ja jokainen
ryhmä kuuluu yhteen vastaanottoyksikköön.
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen vastaanottomenetelmä,
25 **tunnettu** siitä, että vastaanottoyksiköt on sijoitettu ri-
viin.
14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen vastaanottomenetelmä,
tunnettu siitä, että vastaanottoyksiköt on sijoitettu rin-
30 nakkain.
15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen vastaanotto-
menetelmä, **tunnettu** siitä, että jokaisesta vastaanottoyksi-
köstä muodostuvat mattoaihiot kootaan sovittamalla saman-
35 suuntaiset kerrokset päällekkäin.
16. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen mineraalikuitu-
jen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että jokaisesta

vastaanottoyksiköstä muodostuvat mattoaihiot kootaan sovittamalla ristikkäiset kerrokset päällekkäin.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen mineraalikuitujen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että jokaisesta vastaanottoyksiköstä muodostuvat mattoaihiot kootaan sovittamalla vähintään kuusi ristikkäistä kerrosta päällekkäin.

18. Jonkin patenttivaatimuksista 1-17 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kokoomapinnat muodostuvat teloista.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että kolmen kuiduttimen ryhmälle sovitetaan yksi telapari.

20. Patenttivaatimuksen 18 tai 19 mukainen mineraalikuitujen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että mineraalikuitujen minimiputoamiskorkeus on sellainen, että kuitujen iskunopeus teloihin on alle 20 m/s.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen mineraalikuitujen vastaanottomenetelmä, **tunnettu** siitä, että minimiputoamiskorkeus on välillä 2500 ja 5000 mm.

25

22. Laite mineraalikuitujen, niin sanottujen eristyskuitujen, erityisesti lasikuitujen vastaanottamiseksi, tarkoituksena kuiduttimien alla erottaa kuidut ympäröivistä kaasuista mineraalivillamaton valmistamiseksi yhdessä kunkin kolmen kuiduttimen ryhmän kanssa, jossa jokaisella kuiduttimella (1, 2, 3) on oma vastaanottovyöhykkeensä (Zn), ja siten kerätyt kuidut syötetään kokoomavyöhykkeen ulkopuolelle yhden tai useamman, useammalle kokoomavyöhykkeelle (Zn) yhteisen kuljetusnauhan avulla, jolloin yksi vastaanotto muodostuu kotelosta, jonka sisään on sovitettu pari koko kehäpinnaltaan rei'itettyjä teloja (21), jotka on varustettu laitteilla sisäpuolisten imulaatikoiden keskiöimiseksi ja saattamiseksi pyörimisliikkeeseen, **tunnettu** siitä, että vastaanotto-

vyöhykkeiden (Zn) pinnat kasvavat pintapainolisäyksen mukaan mainitulla kuljetusnauhalla.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen laite, **tunnettu** siitä, 5
että teloissa ja imulaatikoissa on puhdistus- ja kuivaus-
laitteet.

24. Patenttivaatimuksen 22 tai 23 mukainen laite, **tunnettu**
siitä, että siinä lisäksi on päättymätön kuljetinnauha si-
10 joitettuna eri telojen alle, joilta se suoraan kokoaa kuitu-
mattoaihiot.

25. Jonkin patenttivaatimuksista 22-24 mukainen laite, **tun-**
nettu siitä, että siinä lisäksi on kerrostaja.
15

26. Patenttivaatimuksen 22 mukainen laite, **tunnettu** siitä,
että jokaista telaa pyörittää rullapari.

27. Jonkin patenttivaatimuksista 22-26 mukainen laite, **tun-**
20 **nettu** siitä, että venytystela on sovitettu kevyesti vetämään
mattoaihiota ennen kuin se tulee päättymättömälle kuljetin-
nauhalle.

Patentkrav

25 1. Mottagningsförfarande för separering av fibrer från
gas, vilka framställs av ett antal fibreringsmaskiner för
att bilda en mineralullsmatta, enligt vilket förfarande fib-
rerna uppsamlas genom gasinsugning och varje fibreringsmas-
kin har sin egen uppsamlingszon och de uppsamlade fibrerna
30 utmatas utanför uppsamlingszonen av ett eller flera trans-
portband som är gemensamma för flera uppsamlingszoner (Zn),
.. **kännetecknat** av att nämnda transportbands rörelsebana är
konvex och att ytorna på uppsamlingszonerna (Zn) växer i
riktningen för ökningen av ytvikterna på transportbandet.

35

2. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat**
av att fibrerna utmatas av två konvergerande transportband

och att ytorna i uppsamlingszonerna (Zn) växer i riktningen mot platsen för slutbildandet av den gemensamma fiberfilten.

3. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kän-**
5 **netecknat** av att uppdämningstakten är konstant.

4. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 3, **kännetecknat** av att uppdämningstakten är noll.

10 5. Mottagningsförfarande enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknat** av att uppsamlingszonerna (Zn) består av delar av transportbanden.

6. Mottagningsförfarande enligt något av patentkraven 1-5,
15 **kännetecknat** av att det undertryck som utövas på filten är detsamma för samtliga uppsamlingszoner (Zn).

7. Mottagningsförfarande enligt något av patentkraven 1-6, **kännetecknat** av att fibrernas fallhöjder skiljer sig beroen-
20 de på deras ursprungliga fibreringsmaskiner.

8. Mottagningsförfarande enligt något av patentkraven 1-7, **kännetecknat** av att ökningen av ytorna på uppsamlingszonerna (Zn) erhålles genom en förändring av normalens lutningsvin-
25 kel mot uppsamlingsytan i förhållande till rotationsaxel hos den fibreringsmaskin som är förbunden med uppsamlingsytan.

9. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 8, **kännetecknat** av att ökningen av uppsamlingsytorna (Zn) dessutom erhålles
30 genom att centrumavståndet (E) mellan två fibreringsmaskiner ökas.

10. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 8 eller 9, **kän-**
netecknat av att ökningen av ytorna på uppsamlingszonerna
35 dessutom erhålles genom att fibreringsmaskinernas rotationsaxlar progressivt lutas.

11. Mottagningsförfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att man utsätter primärprodukten för sträckning för att bidra till utdragningen av denna ur uppsamlingszonen.
- 5
12. Mottagningsförfarande enligt något av patentkraven 1-11, **kännetecknat** av att fibreringsmaskinerna är fördelade i grupper om exempelvis tre eller fyra maskiner och att mot varje grupp maskiner svarar en mottagningsmodul.
- 10
13. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att mottagningsmodulerna är monterade i rad.
14. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att mottagningsmodulerna är monterade parallellt.
- 15
15. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 13 eller 14, **kännetecknat** av att de primärprodukter som bildas av respektive mottagningsmodul sammanföres genom att parallella skikt
- 20 lägges på varandra.
16. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 13 eller 14, **kännetecknat** av att de primärprodukter som bildas av respektive mottagningsmodul sammanföres genom att korsade skikt
- 25 lägges på varandra.
17. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 16, **kännetecknat** av att primärprodukterna sammanföres genom att minst sex korsade skikt av primärprodukterna lägges på varandra.
- 30
18. Mottagningsförfarande enligt något av patentkraven 1-17, **kännetecknat** av att uppsamlingsytorna bildas av cylindrar.
19. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 18, **kännetecknat** av att man anordnar ett cylinderpar per grupp om tre
- 35 fibreringsmaskiner.

20. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 18 eller 19, **kännetecknat** av att mineralfibrernas minsta fallhöjd är sådan att fibrernas anslagshastighet mot cylindrarna understiger 20 m/s.
- 5
21. Mottagningsförfarande enligt patentkrav 20, **kännetecknat** av att nämnda minsta fallhöjd ligger mellan 2500 och 5000 mm.
- 10 22. Anordning för mottagning av mineralfibrer, benämnda isolerfibrer, framför allt glasfibrer, i avsikt att under fibreringsmaskinerna separera fibrerna från omgivande gaser för att åstadkomma en matta av mineralull tillsammans med respektive grupp om tre fibreringsmaskiner, där varje fibre-
- 15 ringsmaskin (1, 2, 3) har sin egen uppsamlingszon (Zn) och de sålunda uppsamlade fibrerna utmatas utanför uppsamlingszonen av ett eller flera, för flera uppsamlingszoner (Zn) gemensamma transportband, varvid en mottagning bildas av ett hölje, i vilket är placerade ett par över hela sin perife-
- 20 riella yta perforerade cylindrar (21), vilka är försedda med organ för centrering och medbringande i vridningsrörelse av inre insugningslådor, **kännetecknad** av att ytorna på uppsamlingszonerna (Zn) växer med ökande ytvikt hos nämnda transportband.
- 25
23. Anordning enligt patentkrav 22, **kännetecknad** av att cylindrarna och insugningslådorna är försedda med utrustning för rengöring och torkning.
- 30 24. Anordning enligt patentkrav 22 eller 23, **kännetecknad** av att den dessutom omfattar ett ändlöst transportband, vilket är placerat under de olika cylindrarna från vilka transportören direkt erhåller primärprodukterna.
- 35 25. Anordning enligt något av patentkraven 22-24, **kännetecknad** av att den dessutom omfattar en vaddläggare.

26. Anordning enligt patentkrav 22, **kännetecknad** av att varje cylinder drives av ett par trissor.

27. Anordning enligt något av patentkraven 22-26, **känne-**
5 **tecknad** av att en sträckningsvals är anordnad att utöva en mindre dragpåverkan på primärprodukten innan denna uppsamlas av det ändlösa transportbandet.

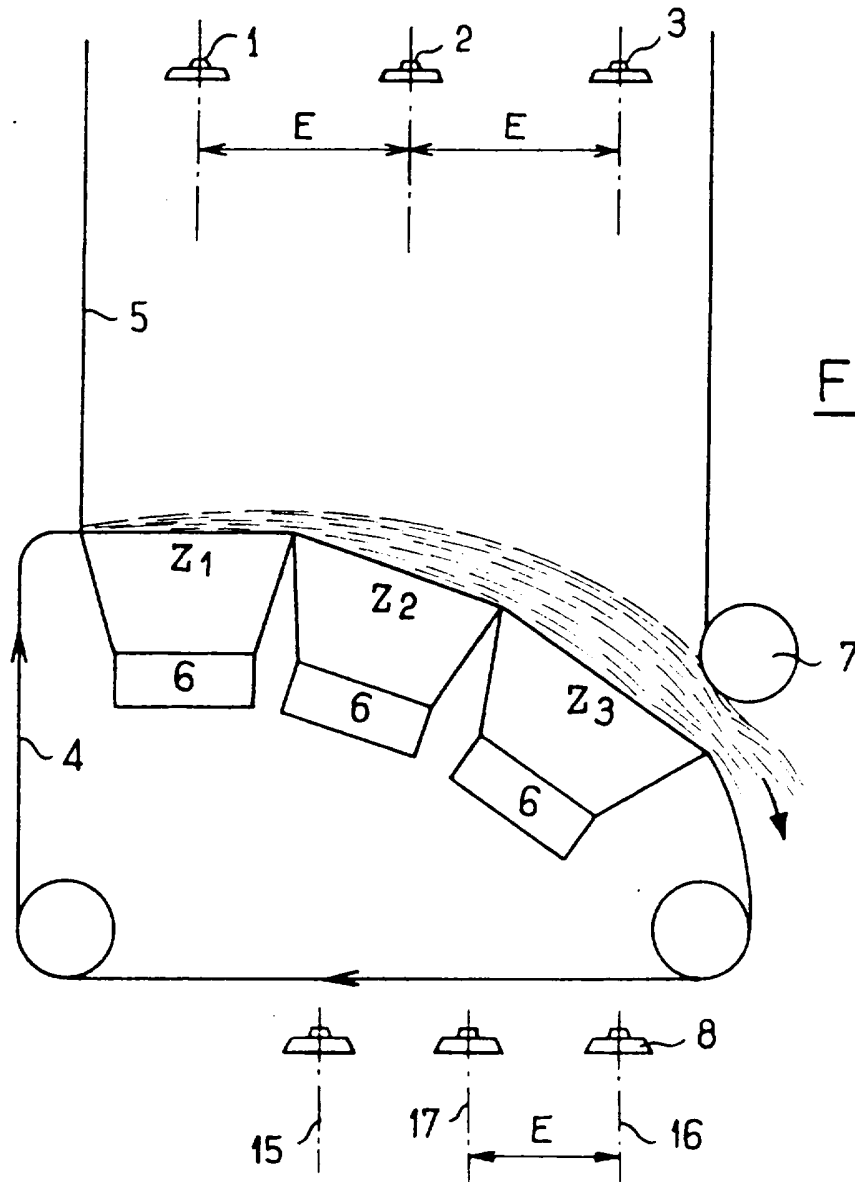
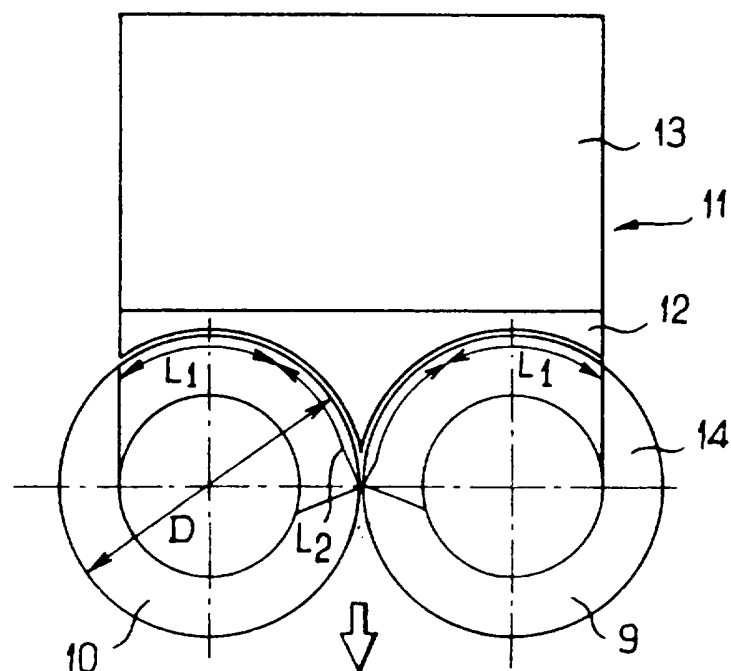
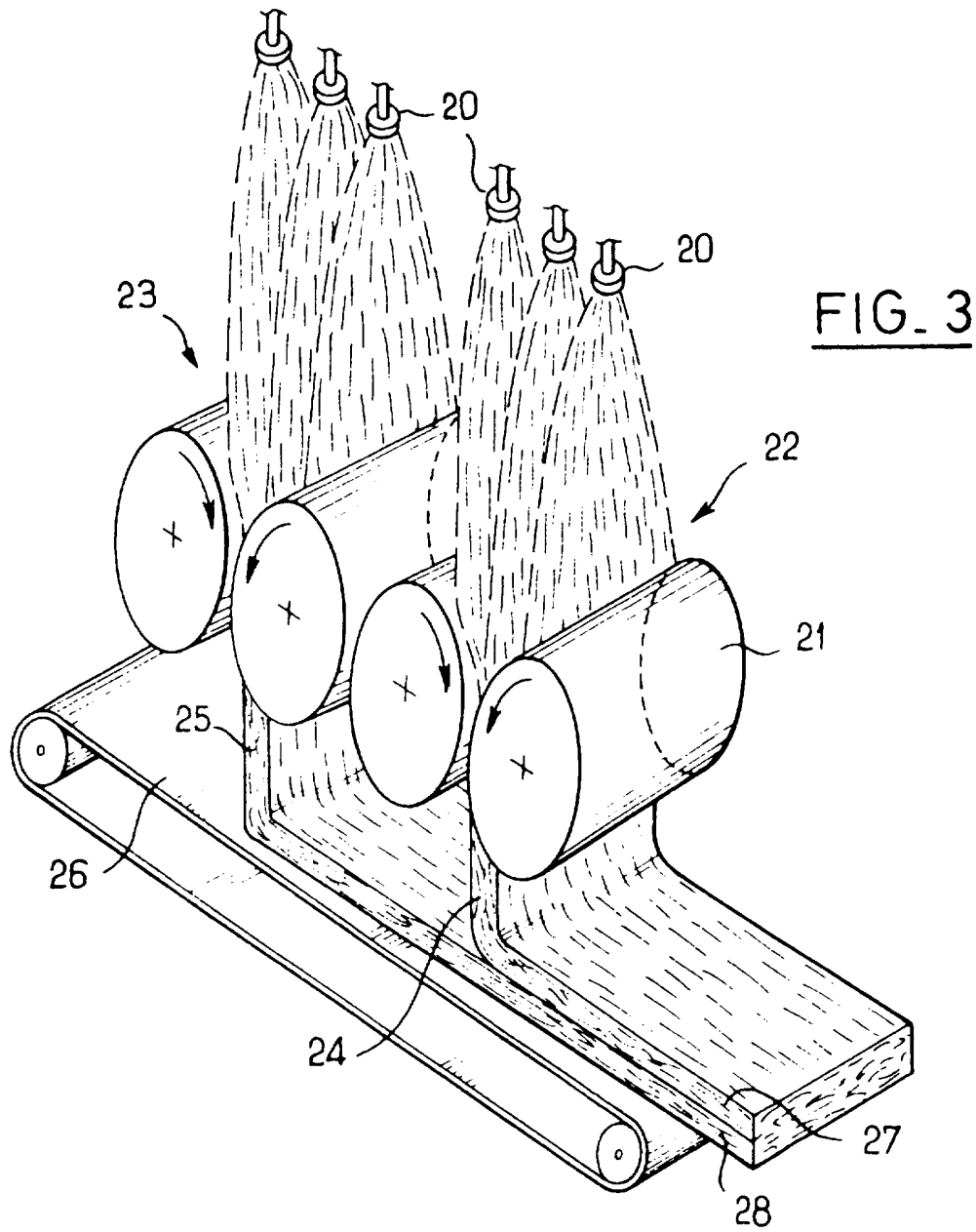
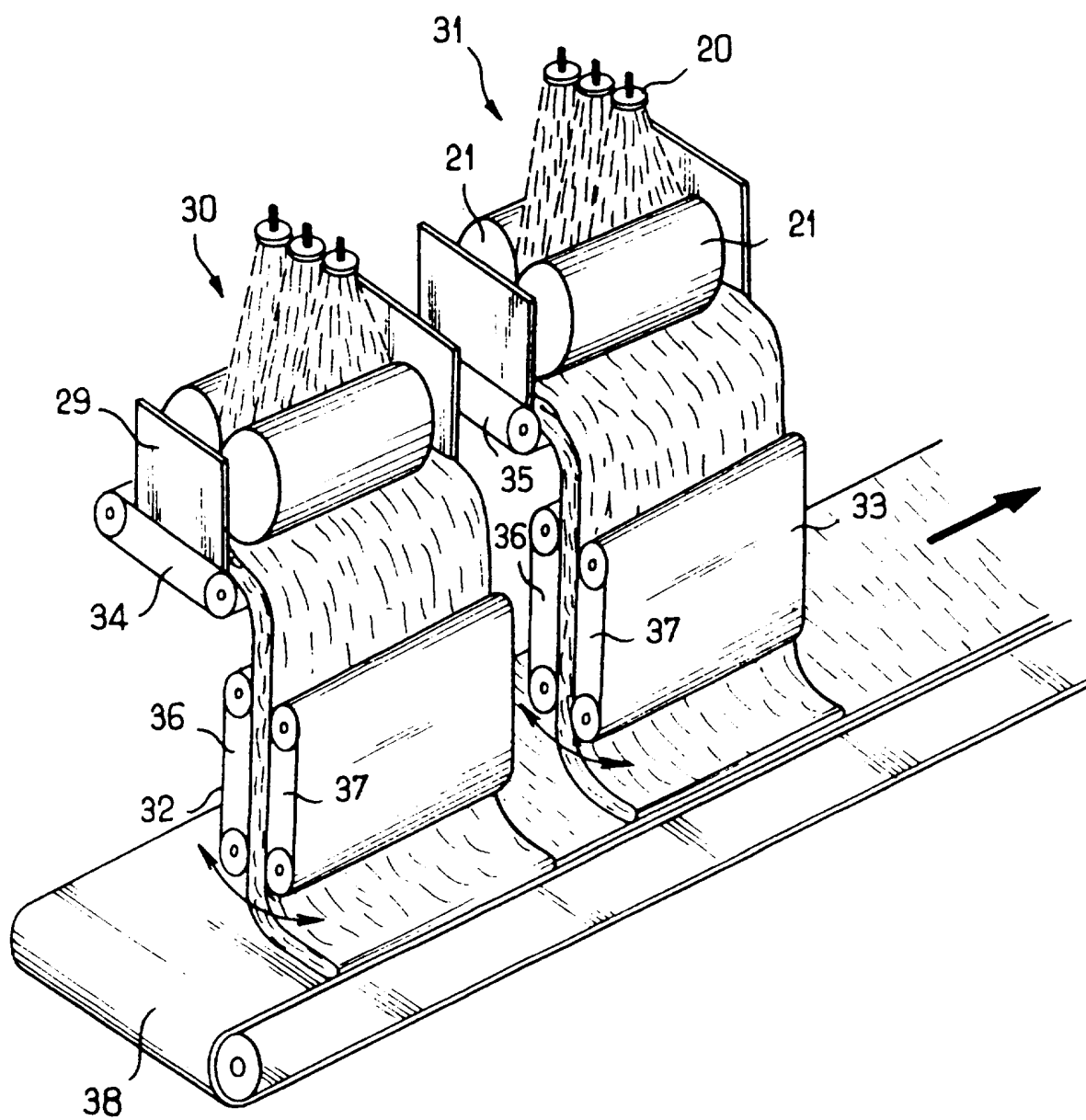


FIG. 2





FIG.4