



C (45) Patentti myönnetty
Patent mottolast CS 03 1088

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ C 03 B 37/06 // C 03 B 37/07,
D 01 D 5/12, D 04 H 1/72

SUOMI-FINLAND

(FI)

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

(21) Patentihakemus – Patentansökning	841076
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	16.03.84
(23) Alkupäivä – Giltighetsdag	16.03.84
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	20.09.84
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.04.88
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	19.03.83
Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) P 3309989.8 Toteennäytetty-Styrkt	

- (71) Bayer Aktiengesellschaft, Leverkusen, Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Edgar Muschelknautz, Leverkusen, Norbert Rink, Rommerskirchen, Georg Chalupka, Odenthal, Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Menetelmä ja laite virtaavien väliaineiden nopeuden alentamista varten -
Förfarande och anordning för reduktion av hastigheten hos strömmande mellanprodukter

(57) Tiivistelmä

Selitetään menetelmä kaasuun dispergoituneiden hienojakoisten osasten nopeuden alentamiseksi ääntä hitaamassa diffuusorissa, jolloin diffuusorin kautta kulkeva massavirta $\dot{M}$ valitaan siten, että tulo

$$\dot{M} \frac{S_1}{S_2} \frac{V_1}{2} \quad 10 \text{ kg/s, jossa}$$

$S_1 V_1$ on keskimääräinen tiheysnopeus diffuusorin sisäänmenossa ja $S_2 V_2$ keskimääräinen tiheysnopeus diffuusorin ulostulossa.

(57) Sammandrag

Uppfinningen hänför sig till ett förfarande för reduktion av hastigheten hos dispersionen av fina partiklar i gas i underljudhastighetsdiffusör, varvid massaströmmen $\dot{M}$ genom diffusören väljs så, att produkten

$$\dot{M} \frac{S_1}{S_2} \frac{V_1}{V_2} \quad \text{är mindre än } 10 \text{ kg/sek.,}$$

varvid $S_1 V_1$ är medeltäthetshastigheten vid diffusörin-gången och $S_2 V_2$ är medeltäthetshastigheten vid diffusörut-gången.

Menetelmä ja laite virtaavien väliaineiden nopeuden alentamista varten

Tämä keksintö liittyy menetelmään ja laitteeseen
5 virtaavien väliaineiden, erityisesti kiinteiden osasten
ja kaasun muodostamien dispersioiden nopeuden alentami-
seksi ääntä hitaammassa diffuusorissa. Tämän keksinnön
kohde kehitettiin erityisesti silmälläpitäen kuitumattojen
valmistamista mineraalivillakuiduista. Mineraalivillaa
10 valmistettaessa tapahtuu kuitujen muodostus yleensä yksi-
tai monivaiheisen kuidutuksen avulla, jolloin viimeisen
vaiheen muodostaa yleensä aerodynaaminen ulosvetoprosessi.
Tällöin saadaan kuidut kuitu/kaasudispersion muodossa,
jolloin dispersiolla on suuri nopeus, joka voi olla yli
15 100 m/s aina äänen nopeuteen saakka. Kuitumattojen val-
mistus tapahtuu siten, että kuidut lasketaan rei'itetylle
kuljetinhihnalle, jolloin kaasu imetään pois kuljetin-
hihnan alta. Ennen kuin se lasketaan kuljetinhihnalle,
on kuitu/kaasudispersion nopeus alennettava kuljetinhih-
20 nan läpi kulkevan kaasun keskinopeuteen.

Dispersion nopeuden alentamista varten tunnetaan
jo joukko menetelmiä.

Eräiden tekniikan tason ehdotusten mukaan johdetaan
kuitu/kaasudispersion virtauskanavaan, jossa on suhteelli-
25 sen suuri aukko, jonka kautta imetään mukaan ympäristön
ilmaa ja lisäksi on virtauskanava riittävän pitkä, niin
että kuitu/kaasudispersion sekoittuu perusteellisesti ym-
päristön ilmaan, jolloin keskinopeus asettuu kuitu/kaasu-
dispersion alkunopeuden ja imetyn ilman nopeuksien välille.

30 Eräiden muiden ehdotusten mukaan käsittää virtaus-
kanava diffuusorin, johon lisäksi imetään eri vaiheissa
ympäristön ilmaa virtauksen suunnassa.

Eräät muut menetelmät perustuvat siihen, että kui-
tu/kaasudispersion päästetään yksinkertaisesti suurella
35 nopeudella johonkin tilaan, jolloin dispersion nopeus

alenee, kun se sekoittuu tilassa olevaan ilmaan. Tällöin voidaan mahdollisesti kytkeä eteen ääntä hitaampi diffuusori.

5 Näissä tunnetuissa menetelmissä, jotka edellyttävät nopeuden alentamisessa dispersion ohentamisen lepotilassa olevalla kaasulla, on se varjopuoli, että kaasumäärä, joka on imettävä pois kuljetinhihnan alta, huomattavasti kasvaa. Tätä kasvanutta kaasumäärää ei yksinkertaisesti voida päästää ilmakehään, vaan se on käsiteltävä, koska
10 se sisältää yleensä sideainetippoja ja kuidunvalmistuksesta peräisin olevaa hienojakoista pölyä. Pumppausteho, jota tarvitaan tämän suuremman kaasumäärän kuljettamiseen suodattimen ja pesulaitteen läpi, kuormittaa menetelmää epäedullisesti.

15 Kun valmistetaan kuitumattoja, joiden tiheys on alhaisempi, edellytetään myös, että jo kuituja laskettaessa saadaan mahdollisimman alhainen irtotiheys. Se, että kuljetinhihnan ja jo muodostuneen kuitumaton läpi on imettävä suuria kaasumääriä, edellyttää myös, että paineen
20 aleneminen raakamaton läpi on vastaavan suuruinen, mikä estää alhaisten irtotiheyksien valmistuksen.

Tämän keksinnön tehtävänä on alentaa kuitu/kaasudispersioiden nopeutta dispersiota ohentamatta. Tämä tapahtuu keksinnön mukaan ääntä hitaammassa diffuusorissa.
25 Ääntä hitaampien diffuusorien toimintatapa on periaatteessa tunnettu. Sisäänmeno- ja ulostulonopeuksien suhde saadaan sisäänmenopoikkileikkauksen ja ulostulopoikkileikkauksen suhteesta. Tällöin ottaa diffuusorin seinä vastaan virtaavan väliaineen impulssieron. Nopeuden aleneminen on sen takia diffuusorin seinän lähellä huomattavasti voimakkaampaa kui diffuusorin akselilla. Sen vuoksi esiin-
30 tyy nopeusprofiili. Diffuusorin sisäänmenopoikkileikkauksen ja ulostulopoikkileikkausten suhteiden ollessa suuremmat ei silloin ole riittävää vaihtovaikutusta diffuusorin akselilla ja lähellä diffuusorin seinää olevan virtauksen
35 välillä. Sen vuoksi esiintyy diffuusorin seinän ja diffu-

sorin akselin välissä vastasuuntaisia virtoja. Nämä voidaan periaatteessa estää siten, että virtaavien väliaineiden oloaikaa diffuusorissa pidennetään siten, että nopeudet poikki diffuusorin poikkipinnan riittävästi ta-
 5 soittuvat. Sellainen oloajan pidentäminen voidaan saavuttaa pidentämällä diffuusoria akselin suunnassa, toisin sanoen diffuusorin erittäin pienellä avartumiskulmalla. Suurilla, esimerkiksi 30:n, tiheysnopeussuhteilla tulee diffuusoreiden aksiaalipitoisuudeksi 10 m tai yli, mikä
 10 teknisesti on tuskin toteutettavissa.

Nyt todettiin, että käyttämällä useita pienempiä diffuusoreita voitiin, huolimatta virtaavien väliaineiden lyhentyneestä oloajasta diffuusorissa, hallita suuretkin tiheysnopeussuhteet, ilman että esiintyi vastasuuntaisia
 15 virtoja.

Sen vuoksi on tämän keksinnön kohteena menetelmä kaasun dispergoituneiden hienojakoisten osasten nopeuden alentamiseksi ääntä hitaammassa diffuusorissa, joka menetelmä on tunnettu siitä, että diffuusorin läpi kulkeva
 20 massavirta valitaan siten, että tulo $\dot{M} \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$ on pienempi kuin 10 kg/s, jolloin $\rho_1 V_1$ on keskimääräinen tiheysnopeus diffuusorin sisäänmenossa ja $\rho_2 V_2$ on keskimääräinen tiheysnopeus diffuusorin ulostulossa.

25 Tiheysnopeus tarkoittaa dispersion tiheyden ρ ja nopeuden V tuloa.

Suhteen $\dot{M} \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$ tulee mieluummin olla pienemmän kuin 8,5 kg/s, mieluummin 5 - 8 kg/s.

Käytettyjen diffuusoreiden virtauskanavien laajenemiskulma on mieluummin 3,5 - 7°.
 30

Virtauskanavien poikkileikkauksen tulee mieluummin olla soikea, niin että suurimman halkaisijan ja pienimmän halkaisijan suhde on pienempi kuin 2. Erityisen suosittuja ovat virtauskanavat, joiden poikkileikkaus on ympyrä. Poik-
 35 kettaessa ympyränmuotoisesta poikkileikkauksesta on poikkileikkaus mieluummin ellipsinmuotoinen.

Keksinnön mukaisella menetelmällä voidaan hallita diffuusoris sisäänmenon ja -ulostulon välisiä tiheysnopeussuhteita, jotka ylittävät 30. Tiheysnopeussuhde on mieluiten 50 - 200.

- 5 Kuidunmuodostuslaitteessa, mineraalivilloja valmistettaessa, syntyvien kuitu/kaasudispersioiden tiheysnopeudet voivat ylittää $100 \text{ kg/s} \cdot \text{m}^2$.

- Keksinnön mukaisesti käytetyt alkunopeudet diffuusorin sisäänmenossa ovat mieluiten 150 - 300 $\text{kg/s} \cdot \text{m}^2$,
10 vielä mieluiten yli 200 $\text{kg/s} \cdot \text{m}^2$.

Keksinnön mukaisesti tulee ulostulotiheysnopeuksien olla mieluiten alle 6 $\text{kg/s} \cdot \text{m}^2$. Erityisen suosituja ovat ulostulotiheysnopeudet 1 - 4 $\text{kg/s} \cdot \text{m}^2$.

- Teknisissä kuidutusmenetelmissä, esimerkiksi suulakepuhallusmenetelmässä, putoaa kuidunmuodostusyksikölle
15 kuitu/ilmadispersiota massavirta, joka keksinnön mukaan moninkertaisesti ylittää yhteen diffuusoriin johdettavan massavirran. Sen vuoksi kuitu/kaasudispersio jaetaan sen alkutiheysnopeutta $S_1 V_1$ ja haluttua lopputiheysnopeutta
20 $S_2 V_2$ yksittäisiin massavirtoihin

$$\dot{M} \frac{S_1 V_1}{S_2 V_2},$$

- jotka suuruudeltaan ovat pienempiä kuin 10 kg/s ,
ja kukin massavirta johdetaan erikseen diffuusoriin. Eri-
25 tyisen suosittua on jakaa jo kuidunmuodostusyksikkö, esimerkiksi vetosuulake suulakepuristusmenetelmässä, segmenteiksi, niin että kukin segmentti tuottaa sellaisen kuitu/kaasudispersiomassavirran $\dot{M}$, joka noudattaa keksinnön mukaisesti vaadittuja edellytyksiä.

- 30 Vaikka keksinnön mukainen menetelmä kehitettiin erityisesti kuitumattojen valmistusta varten, voidaan sitä käyttää edullisesti kaikkialla, missä kaasuun dispergoituneet hienojakoiset tipat tai hienojakoiset kiinteät osat putoavat ja niiden nopeutta halutaan hidastaa dispersiota ohentamatta. Keksinnön mukaisen menetelmän eräs erityinen
35 etu perustuu siihen, että kaasunmuotoisena väliaineena

oleva dispersio putoaa ääntä hitaammin diffuusorin ulostulon kohdalla olennaisesti laminaarisena virtauksena olennaisesti ilman pyörteitä poikkeaman keskinopeudesta ollessa suhteellisen vähäisen.

5 Keksinnön mukaisesti saadun hienojakoisten osasten ja kaasun dispersion ominaisuudet edelleenkäsitteilyvaiheita, kuten suodatusta, painovoimaseulontaa tai magneettierottelua varten ovat sen vuoksi hyvät. Esimerkiksi aerodynaamisesti kuidutetut metallisulatteet, joissa kaasuun
10 suurella nopeudella dispergoitunut metallijauhe putoaa, jakaa keksinnön mukaisen nopeudenalennuksen jälkeen erittäin edullisesti erityisen suuriin tai erityisen pieniin jauheosasiin.

 Tämän keksinnön kohteena on myös laite, joka käsittelee useita välineitä dispersioiden valmistamiseksi hienojakoisista osasista ja kaasusta yli 150 kg/s m^2 :n lineaarisilla tiheysnopeuksilla sekä useita ääntä hitaampia diffuusoreita, jolloin kunkin valmistuslaitteen perään on
15 liitetty ääntä hitaampi diffuusori. Keksinnön mukaiselle laitteelle on tunnusomaista, että ääntä hitaampien diffuusoreiden ulostulopoikkileikkauspinnan suhde sisäänmenopoikkileikkauspintaan on yli 30 ja että tulo, jonka muodostavat
20 kunkin valmistuslaitteen tuottama massavirta $\dot{M}$ sekä diffuusorin ulostulopoikkileikkauspinnan ja sisäänmenopoikkileikkauspinnan välinen suhde on pienempi kuin 10 kg/s .
25

 Diffuusorin ulostulo- ja sisäänmenopoikkileikkausten suhteen tulee siis olla yli 30, mieluummin yli 50. Äärimmäisissä tapauksissa voi diffuusorin ulostulo- ja sisäänmenopoikkileikkausten suhde saavuttaa arvon 200.

30 Tätä keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin oheisten kuvioiden avulla.

 Kuvio 1 esittää laitetta keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi kuitujen suulakepuristusmenetelmällä mineraalivillan valmistamista varten.

35 Kuvio 2 esittää pystyleikkausta kuvion 1 mukaisesta laitteesta.

Kuvio 3 esittää diffuusoriulostulopoikkileikkausten suhteellista järjestelyä kuidunvalmistuslaitteiden ulostuloihin.

5 Kuvio 4 esittää kuvion 2 erästä yksityiskohtaa suurennettuna.

Kuvio 5 esittää esimerkinomaisesti käytettävää kuidunvalmistusyksikköä.

10 Kuvion 1 yleiskuva esittää sulatusupokasta 1, jonka alareunasta lähtee useita sulavirtoja, jotka tulevat suulakepuristusmenetelmän mukaan toimiviin vetosuulakkeisiin 2. Sulatusupokasta 1 ja vetosuulakkeita 2 selitetään vielä lähemmin kuvion 5 yhteydessä. Vetosuulakkeiden 2 alle on sijoitettu esimerkiksi 8 diffuusoria 50. Diffuusorit on liitetty kiinnitysosasilla 52 vetosuulakkeisiin ja niissä on lisäksi siirtymäosat 51, joissa suorakulmainen vetosuulakkeen ulostulo muuttuu diffusorin sisäänmenon pyöreäksi poikkileikkaukseksi.

20 Kuviossa 2 esitetään kaavamaisesti sulatusupokas 1 ja sen alla vetosuulake 2, jossa on vetosuulakkeen myöhemmin selitettävä ulosveto-osa 7. Vetosuulakkeen 2 ulostulopoikkileikkauksta merkitään numerolla 54. Ulosvetoosan alapuolella on kiinnitysosa 52, jolla diffusori 50 on kiinnitetty vetosuulakkeeseen 2. Vetosuulakkeen 2 ulostulopoikkileikkauksen 54 välissä voi olla kumikalvo-
25 sin, joka estää kaasun tunkeutumisen. Kuitudispersio 60 tulee alhaisella nopeudella diffusorien 50 ulostulopoikkileikkauksesta 55. Diffusorien 50 väliin voidaan ulostulopäihin sijoittaa suihkusuulakkeet 64 sideainetta varten. Diffusorien 50 alapuolella on rei'itetty kuljetinnauha 62, jolle kuidut lasketaan maton 61 muodostamiseksi imemällä ilmaa pois, kuten nuolet 63 esittävät. Kuljetinnauha liikkuu nuolen 65 suuntaan. Kuvio 3 esittää
30 diffusorien ulostulopoikkileikkauksen 55 suhteellisen sijainnin vetosuulakkeiden ulostulopoikkileikkauksien 54 suhteen. Kuviossa esitetään kaksi kuidunmuodostuslaitetta,

jotka on jaettu segmentteihin, niin että kummassakin kuidunmuodostuslaitteessa 8 on segmenttejä, joissa kus-
sakin on ulostulopoikkileikkaus 54. Lisäksi esitetään
diffuusorin akseli 56. Kuten jo kuviosta 2 voitiin todeta,
5 on difuusorin akseli kääntynyt vetosuulakkeen 2 keski-
tasoon nähden. Akselin 56 kääntymisen aiheuttaa kuviossa
4 suurennettuna esitetty siirtymäosan 51. Siirtymäosan
51 akselin 56 kaarevuussäteen tulee olla mahdollisimman
suuri, jotta se ei aiheuttaisi kuitujen keskipakovoimasta
10 johtuvaa erottumista kuitu/kaasudispersiosta. Siirtymä-
osan 51 akselin 56 kaarevuussäde on mieluummin noin 1 m.
Jos diffuusorin divergenssikulma on 7° , voi kääntyminen
olla 5 - 7° .

Lisäksi esitetään siirtyminen suorakulmaisesta
15 poikkileikkauksesta siirtymäosan 51 sisäänmenossa pyöreään
ulostulopoikkileikkaukseen.

Kuvio 5 esittää suulakepuristusmenetelmän mukaista
kuidunmuodostuslaitetta. Sulatusupokas 1 sisältää mineraa-
lisulaa 3. Sulatusupokkaan alle on sijoitettu sulan ulos-
20 tuloaukkoja 5 ja 5' vuorottaiseen paririviin. Sulatusupok-
kaan 1 alapuolella on vetosuulake 2, joka käsittää veto-
segmentit 2a, 2b, 2c ja 2d. Vetosuulakesegmentit on sijoi-
tettu kannattimelle 30, joka kannattaa useita sille kiin-
nitettyjä kannatuslevyjä 31. Vetosuulakesegmenttejä 2a -
25 2d voidaan siirtää pystysuunnassa kalanpyrstöohjaimia
32 pitkin yksittäisesti, niin että vetosuulakkeen yläreu-
nan ja sulan ulostuloaukkojen 5, 5' välistä etäisyyttä
voidaan säätää. Säätöä varten on käytettävissä käyttömoot-
torit 40, jotka akselin 42 ja hammaspyörän 42 välityksellä
30 vaikuttavat vetosuulakesegmentteihin kiinnitettyihin
hammastankoihin 43. Yksittäiset vetosuulake-elementit on
jaettu suojalevyillä 33 kaasutiiviisti laipioihin vasten
kannatuslevyjä 31.

Itse vetosuulake käsittää sisäänmeno-osan 6, ulos-
35 veto-osan 7 sekä käyttösuihkusuulakkeet 18 käyttökaasun
syöttöjohtoineen 9. Käyttökaasua syötetään erikseen kuhun-

kin segmenttiin syöttöjohdon 19 kautta. Ulosveto-osan 7 alapäässä on reikä, joka kulkee kohtisuorassa veto-suulakkeen keskitasoon nähden. Tämän reiän, yhdysjohdon 13a ja painemittarin 14 avulla voidaan mitata paine ulosveto-osassa 7. Jos kaasun paine ulosveto-osassa 7 poikkeaa annetusta arvosta, voidaan moottoria 40 ohjata johdon 44 kautta suulakesegmenttien 2a - 2d korkeuden säätämiseksi erillisesti. Lisäksi on ulosveto-osassa 7 poikittaissuihkusuulakkeet 20, joita myös syötetään käyttökaasun syöttöjohdoista 9.

Poikittaissuihkusuulakkeet 20, jotka on suunnattu kahden, vierekkäisten rivien sulan ulostuloaukoista 5 tulevan, sulavirran väliin, lisäävät paineen alenemista vetosuulakkeen sisäänmenossa 6. Vetosuulakkeen 2 alle liitetään kuhunkin vetosuulakesegmenttiin 2a, 2b, 2c jne. kiinnityselementillä 52 ääntä hitaampi diffuusori 50.

Esimerkki

a) Kuidunvalmistuslaite

Käytetään kuvion 5 mukaista vetosuulaketta, jonka mitat ovat seuraavat:

Vetosuulakkeen sisääntulon pienin leveys $d = 4$ mm, käyttökaasusuulakkeiden halkaisija 1 mm, halkaisija käyttökaasusuulakkeiden ulostulossa 1,5 mm, leveys ulosveto-osan alussa 8 mm, ulosveto-osan pituus 80 mm, vetosuulakkeen sisääntulon pituus akselin suunnassa 3 mm, upokkaan sulanvalutusaukkojen halkaisija 1 mm, yhteen vetosuulakesegmenttiin avautuvien suulakenippon luku 26 kaksoisrivissä, segmenttien luku: 8, poikkileikkauspinta kunkin segmentin ulostulossa: $50 \times 10,5 \text{ mm}^2$.

Menetelmäparametrit olivat seuraavat:

Ilmanpaine käyttökaasun syöttöjohdossa 9 = 9,6 bar, kaasun paine 20 mm vetosuulakkeen ulostulopään yläpuolella, 0,35 bar, kustakin suulakenipasta tuleva sulamäärä: 14,6 g/min, sulan lämpötila sulatusupokkaassa: 1400°C , kaasun nopeus vetosuulakkeen ulostulossa: 288 m/s, kaasun paine vetosuulakkeen ulostulossa: 0,74 bar, kaasun lämpötila vetosuulakkeen ulostulossa: 120°C .

Saatiin C-lasikuituja, joiden keskihalkaisija oli 2,8 μ . Yli 150 μ :n kuitujen osuus oli 2,6 paino-%.

b) Nopeuden alentaminen

5 Diffuusorit käsittävät siirtymäosan 5l, jonka sisäänmenopoikkipinta on $50 \times 10,5 \text{ mm}^2$ ja pyöreän ulostulopoikkipinnan säde on 2,6 cm. Sen jälkeen laajenevat diffuusorit 1,45 m:n matkalla samoin pyöreäksi ulostulopoikkipinnaksi, jonka säde on 10 cm.

10 Diffuusoreista tulevan kuitu/kaasudispersion keskinopeus on 5,2 m/s ja lämpötila 110°C .

c) Maton muodostaminen.

15 Sen jälkeen, kun kuidut ovat tulleet diffuusorista, suihkutetaan dispersiossa olevat kuidut fenoli-formaldehydisideaineen 15-%:isella vesiliuoksella. Sideainemäärä oli noin 1 paino-% kuiduista.

Kuidut laskettiin 1 metrin levyiselle rei'itetylle kuljetinhihnalle, jolloin hihnan alapuolelta imettiin 60 cm:n matkalla (imupinta $0,6 \text{ m}^2$) ilmaa pois 1,5 kg/s.

20 Maton tilavuuspaino oli $2,6 \text{ kg/m}^3$. Sen jälkeen, kun matto oli puristettu kokoon ja sideaine kovetettu tavanomaisessa kuivausuunissa, oli maton tiheys 6 kg/m^3 .

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä kaasuun dispergoituneiden hienojakoisten osasten nopeuden alentamiseksi ääntä hitaammassa diffuusorissa, t u n n e t t u siitä, että diffuusorin läpi kulkeva massavirta $\dot{M}$ valitaan siten, että tulo

$$\dot{M} \frac{\rho_1 v_1}{\rho_2 v_2} \text{ on pienempi kuin } 10 \text{ kg/s, jolloin}$$

- 10 $\rho_1 v_1$ on keskimääräinen tiheysnopeus diffuusorin sisäänmenossa ja $\rho_2 v_2$ keskimääräinen tiheysnopeus diffuusorin ulostulossa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että hienojakoisten osasten ja kaasun dispersio jaetaan yksittäisiin massavirtoihin $\dot{M} \frac{\rho_1 v_1}{\rho_2 v_2}$, jotka ovat pienempiä kuin 10 kg/s, vastaten niiden alkutiheysnopeutta ja haluttua lopputiheysnopeutta ja että kukin massavirta johdetaan erikseen diffuusoriin, jonka sisäänmeno- ja ulostulopoikkileikkauspinnat ovat toisiinsa nähden samassa suhteessa kuin $\rho_1 v_1$ ja $\rho_2 v_2$.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suhde

$$\dot{M} \frac{\rho_1 v_1}{\rho_2 v_2} \text{ valitaan pienemmäksi}$$

kuin 8,5 kg/s, mieluummin 5 - 8 kg/s.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään diffuusoreita, joiden laajenemiskulma on 3,5 - 7°.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään diffuusoreja, joiden poikkileikkauspinta on soikea, mieluummin ellipsi, jonka akselisuhde on 1 - 2, ja kaikkein mieluummin diffuusoreja, joiden poikkileikkauspinta on ympyränmuotoinen.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tiheysnopeuksien suhde diffuusorin sisäänmenossa ja ulostulossa on suurempi kuin 30, mieluummin 50 - 200.

5 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että dispersiona käytetään kuidunmuodostuslaitteessa syntyvää mineraalikuitu/kaasudispersiota.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä,
10 tunnettu siitä, että kuidunmuodostuslaitteena käytetään suulakepuristusmenetelmän mukaan toimivaa raonmuotoista vetosuulaketta, niin että vetosuulake on jaettu erillisiin segmentteihin ja että kukin vetosuulakesegmentti toimittaa kuitu/kaasudispersiomassavirran, joka noudattaa ehtoa
15

$$\dot{M} \frac{S_1 V_1}{S_2 V_2} < 10 \text{ kg/s.}$$

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ulostulotiheysnopeus
20 diffuusorista $S_2 V_2$ on pienempi kuin 5 kg/s.

10. Laite, joka käsittää useita välineitä dispersioiden valmistamiseksi hienojakoisista osasista ja kaasusta yli 150 kg/s m^2 :n lineaarisilla tiheysnopeuksilla,
25 sekä useita ääntä hitaampia diffuusoreita, jolloin kunkin valmistuslaitteen perään on liitetty ääntä hitaampi diffuusori, tunnettu siitä, että ääntä hitaampien diffuusoreiden ulostulopoikkileikkauspinnan suhde sisäänmenopoikkileikkauspintaan on yli 30 ja että tulo, jonka muodostavat kunkin valmistuslaitteen tuottama massavirta $\dot{M}$
30 sekä diffuusorin ulostulopoikkileikkauspinnan ja sisäänmenopoikkileikkauspinnan välinen suhde on pienempi kuin 10 kg/s.

Patentkrav:

1. Förfarande för reduktion av hastigheten hos dispersioner av fina partiklar i gas i en underljudhastighetsdiffusör, k ä n n e t e c k n a t därav, att

5 massaströmmen $\dot{M}$ genom diffusören väljs så, att produkten $\dot{M} \frac{S_1 V_1}{S_2 V_2}$ är mindre än 10 kg/sek., varvid $S_1 V_1$ är

medeltäthetshastigheten vid diffusöringången och $S_2 V_2$ är medeltäthetshastigheten vid diffusörutgången.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att dispersionen av fina partiklar och gas i enlighet med dess utgångstäthetshastighet $S_1 V_1$ och den önskade sluttäthetshastigheten $S_2 V_2$ uppdelas i enskilda massaströmmar, vilka motsvarar

15 $\dot{M} \frac{S_1 V_1}{2 V_2}$ mindre än 10 kg/sek, och att vardera massaströmmen

separat tillförs en diffusör, vars utloppstvärnsnittsytan förhåller sig till inloppstvärnsnittsytan såsom $S_1 V_1$ till $S_2 V_2$.

3. Förfarande enligt något av patentkraven 1 och 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att förhållandet

25 $\dot{M} \frac{S_1 V_1}{S_2 V_2}$ väljs mindre än 8,5 kg/s, företrädesvis mellan

5 och 8 kg/s.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att man insätter diffusörer med en utvidgningsvinkel av 3,5 - 7°.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att man insätter diffusörer med oval, företrädesvis elliptisk tvärnsnittsytan och med ett axelförhållande 1 - 2, isynnerhet med företrädesvis cirkelrund tvärnsnittsytan.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att förhållandet mellan

täthetshastigheterna vid diffusöringången och -utgången är större än 30 och ligger företrädesvis mellan 50 och 200.

7. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att som dispersion insätts en vid en fiberbildningsanordning uppkommande mineral-fiber/gasdispersion.

8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att som fiberbildningsanordning insätts ett enligt munstycksblåsförfarandet arbetande, slitsformigt dragmunstycke, varvid dragmunstycket uppdelats i enskilda segment, och varje segment i dragmunstycket levererar en massaström av fiber/gasdispersionen, vilken hörsammar betingelsen $\dot{M} \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2}$ lika med mindre än 10 kg per sekund.

9. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att utloppstäthetshastigheten $\rho_2 V_2$ ur diffusören är mindre än 5 kg/s.

10. Anordning omfattande ett flertal alstringsanordningar för dispersioner av fina partiklar och gas med lineära täthetshastigheter över 150 kg/s m² och ett flertal underljudhastighetsdiffusörer, varvid efter varje alstringsanordning kopplats en underljudhastighetsdiffusör, k ä n n e t e t e c k n a d därav, att underljudhastighetsdiffusörerna uppvisar en kvot av utloppstvärnsnittsyta till inloppstvärnsnittsyta som överstiger 30, och varvid produkten av den i varje alstringsanordning alstrade massaströmmen $\dot{M}$ av dispersionen och kvoten av utloppstvärnsnittsytan och inloppstvärnsnittsytan i diffusören är mindre än 10 kg/s.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 823856 (C 03 B 37/06).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 68 392 (C 03 B 37/06). USA(US) 4 343 639 (C 03 B 37/06).





