



(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

98071

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 04 1997

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

C 22B 15/00, F 27D 3/18, 19/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	952492
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.05.95
(24) Alkuperäpäivä - Löpdag	23.05.95
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	24.11.96
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.96

(71) Hakija - Sökande

1. **Outokumpu Engineering Contractors Oy**, Riihitontuntie 7, 02200 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Miralles, Francisco**, c/o Rio Tinto Metal, S.A., Avda. Francisco Montenegro, s/n., 21001 Huelva, Espana, (ES)
2. **Delgado, Enrique**, c/o Rio Tinto Metal, S.A., Avda. Francisco Montenegro, s/n., 21001 Huelva, Espana, (ES)
3. **Barrios, Patricio**, c/o Rio Tinto Metal, S.A., Avda. Francisco Montenegro, s/n., 21001 Huelva, Espana, (ES)
4. **Savolainen, Heikki Olavi**, Auringonkatu 6 C 12, 02210 Espoo, (FI)
5. **Hanniala, Teuvo Pekka Tapio**, Runkotie 1 D, 02730 Espoo, (FI)
6. **Kojo, Ilkka Veikko**, Malmen 140, 02430 Masala, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: **Outokumpu Oy, Patenttiosasto**

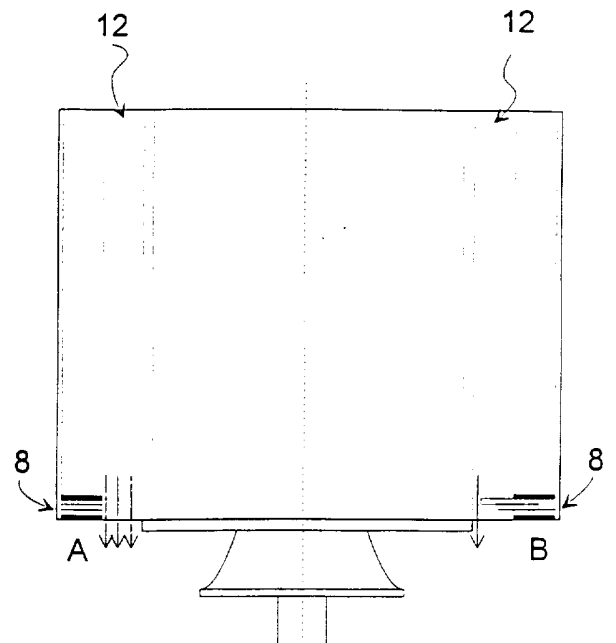
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laitteisto reaktiokaasun ja kiintoaineen syöttämiseksi
Förfarande och anordnin för inmatning av reaktionsgas fast material

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteistoon reaktiokaasun ja kiintoaineen syöttämiseksi suspensiosulatusuuniin, jossa laitteistossa on ainakin yhteen reaktiokaasun ja kiintoaineen vastaanottamiseksi ja edelleenjohtamiseksi suspensiosulatusuuniin ja jossa laitteistossa ainakin suurin osa reaktiokaasusta syötetään suspensiosulatusuuniin kiintoainesyöttökanavaa ympäröivän reaktiokaasukanavan kautta. Keksinnön mukaisesti reaktiokaasukanavaan (3), olennaisen lähelle reaktiokaasukanavan suspensiosulatusuunin puoleista päätä asennettujen säätöelimien (8) avulla suspensiosulatusuuniin syötettävän reaktiokaasun virtausnopeutta voidaan säätää olennaisen portaattomasti.



Uppfinningen avser förfarande och anordning för inmatning av reaktionsgas och fast material i en suspensionssmältugn, vilken anordning omfattar åtminstone anslutningar för mottagande och vidareledning av reaktionsgas och fast material till en suspensionssmältugn och i vilken anordning åtminstone största delen av reaktionsgasen inmatas i suspensionssmältugnen utmed en reaktionsgaskanal som omger inmatningskanalen för fast material. Enligt uppfinningen kan flödeshastigheten av reaktionsgasen som skall inmatas i suspensionssmältugnen regleras väsentligen steglöst med hjälp av reglerorgan (8) som anordnats i reaktionsgaskanalen (3) väsentligt nära reaktionsgaskanalens mot suspensionssmältugnen vända ända.

MENETELMÄ JA LAITTEISTO REAKTIOKAASUN JA KIINTOAINEEN SYÖTTÄMISEKSI

Tämä keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteistoon reaktiokaasun ja kiintoai-
5 neen syöttämiseksi suspensiosulatusuuniin niin, että reaktiokaasun virtausno-
peutta säädetään reaktiokaasuyhteeseen olennaisen lähelle reaktiokaasuyhteen
ja suspensiosulatusuunin yhtymäkohtaa asennettujen säätöelimien avulla.

Tehokkaan suspension aikaansaamiseksi suspensiosulatusuunissa reaktiokaa-
10 sun virtausnopeus on kiintoainemäärävaihteluista huolimatta pyrittävä pitämään
olennaisesti samansuuruisena. Mikäli esimerkiksi suspensiosulatusuuniin
syötettävän kiintoaineen määrä jostain syystä pienenee, on tällöin myös reak-
tiokaasun määrää pienennettävä. Reaktiokaasun määrän pienetessä reak-
tiokaasun virtausnopeus pienenee, jos reaktiokaasun virtauspoikkipinta-ala
15 pysyy muuttumattomana. Reaktiokaasun virtausnopeus on tärkeä tekijä tehok-
kaan suspension aikaansaamisessa ja sen vuoksi suspensiosulatusuunin reak-
tiokaasun virtausnopeutta säädetään eri tavoin.

US-patentissa 4331087 suspensiosulatusuunin reaktiotilassa tapahtuville
20 reaktioille riittävän nopeuseron aikaansaamiseksi reaktiokaasun ja kiintoaineen
välille reaktiokaasu saatetaan voimakkaaseen kiertoliikkeeseen niin, että
reaktiokaasu kohtaa ulkopuolelta tulevan kiintoaineen rengasmaisen virran,
joka aikaansaadaan kiintoaineen liike-energiaa hyväksikäyttäen supistuvalla
kartiomaisella liukupinnalla. Tässä US-patentissa 4331087 esitetty reak-
25 tiokaasun säätö koskee vain reaktiokaasun kierron säätöä eikä sen avulla näin
ollen pystytä säätämään lineaarista ja lähinnä polttimen keskiakselin suuntaista
kaasun nopeutta.

FI-patenttihakemuksessa 922530 ja FI-patenttihakemuksessa 932458 kaasuvirran
30 virran nopeutta säädetään saattamalla kaasuvirta purkautumaan sulatusuunin
reaktiotilaan yhtenä tai useampana annuluksenmuotoisena virtauksena siten,
että purkausnopeus määräytyy kanavien määrää säätämällä. Tuolloin valitusta

virtausnopeudesta ja kaasunopeudesta riippuen kaasu purkautuu reaktiotilaan rikasteen purkauskohtaan nähden säteittäisesti eri etäisyydellä kuin rikaste.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tekniikan tason mukaisia
5 haittapuolia ja aikaansaada entistä parempi ja tehokkaampi suspensiosulatusuuniin syötettävän reaktiokaasun ja kiintoaineen syöttömenetelmä ja laitteisto, jossa reaktiokaasuyhteen poikkipinta-alaa voidaan edullisesti portaattomasti säätää olennaisen lähellä reaktiokaasuyhteen ja suspensiosulatusuunin yhtymäkohtaa ja näin myös olennaisen lähellä suspensiosulatusuuniin syötettävän
10 kiintoaineen purkauskohtaa.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä ja laitteistossa reaktiokaasun virtausnopeutta säädetään säätämällä edullisesti olennaisen portaattomasti reaktiokaasuyhteen poikkipinta-alaa reaktiokaasuyhteeseen asennettujen säätöelimien
15 avulla. Säätöelimet on asennettu olennaisen lähelle reaktiokaasuyhteen suspensiosulatusuunin puoleista päätä. Säätöelimet on edelleen yhdistetty toisiinsa yhdyselimen avulla. Yhdyselimen on välityksellin avulla yhdistetty reaktiokaasuyhteen ulkopuolelle asennettuun käyttölaitteeseen.

20 Keksinnön mukaisesti reaktiokaasun virtausnopeutta säädetään olennaisen portaattomasti vain yhdessä annuluksessa siten, että säätö tapahtuu olennaisen lähellä reaktiokaasun purkauskohtaa reaktiotilaan. Kiintoaineen purkausaukko on sijoitettu edullisesti lähelle kaasun purkausaukkoa. Tällöin virtausnopeutta säädettäessä reaktiokaasun purkauskohdan paikka ei muutu kiintoaineen
25 purkauskohdan paikkaan nähden. Lisäksi reaktiokaasun virtausnopeuden säätö tapahtuu olennaisesti purkausaukossa, jolloin säädöllä aikaansaatu virtausnopeus saadaan olennaisesti säilytettyä siihen asti, kun kaasuvirtaus kohtaa kiintoainevirtauksen suspension muodostamiseksi. Näin saavutetaan haluttu sekoitusvaikutus ja reaktiot reaktiokaasun ja kiintoaineen välillä tapahtuvat
30 hallitusti.

Keksinnön mukaisesti aikaansaatu reaktiokaasun purkausaukon poikkipinta-
alan säätö toimii lineaarisesti laajalla virtausnopeuden toiminta-alueella. Kek-
sinnön mukaisesti reaktiokaasun virtauspoikkipinta-alaa säädetään edullisesti
reaktiokaasun virtauskanavan seinämään tuetuilla, liikuteltavissa olevilla säätöeli-
5 millä. Säätöelimet ovat edullisesti esimerkiksi rengassektoreita, jotka on reak-
tiokaasun virtauskanavan seinämän vastaiselta puoleltaan tuettu liikuteltavasti
säätöelimien yhteiseen yhdyselimeen. Yhdyselín on edelleen käyttöakselin
avulla yhdistetty reaktiokaasun virtauskanavan ulkopuolelle asennettuun
käyttöelimeen. Käyttöelimeen voidaan yhdistää joko manuaalinen tai kauko-
10 ohjattu ohjaus ja käyttöelimen avulla voidaan edullisesti ja nopeasti kiintoaineen
määrän vaihdellessa muuttaa reaktiokaasun virtauskanavan poikkipinta-alaa
sitén, että edullinen reaktiokaasun virtausnopeus voidaan säilyttää olennaisen
jatkuvana.

15 Keksinnön mukaisesti käytettävien säätöeliminä toimivien rengassektorien luku-
määrä voi olla edullisesti esimerkiksi kahdeksan, ja sektorin laajuus 135 astetta,
jolloin säädettävät rengassektorit ovat limittäin kolmessa kerroksessa. Säätöeli-
mien lukumäärä voi kuitenkin vaihdella välillä 4-10, jolloin myös edullisten
sektorien laajuus vaihtelee. Keksinnön eräässä sovellutusmuodossa rengassek-
20 torien lukumäärä on 4 ja yksittäisen sektorin laajuus 90 astetta. Tällöin säätöeli-
met on asennettu toisiinsa nähden vierekkäin olennaisesti samalle tasolle reak-
tiokaasun virtauskanavaan nähden. Keksinnön mukaisella laitteistolla virtaus-
poikkipinta-ala voidaan säätää edullisesti alueella 100 % - 20 % reak-
tiokaasukanavan säätämättömästä poikkipinta-alasta laskettuna.

25

Keksinnön mukaisella laitteistolla tapahtuva reaktiokaasun virtauspoikkipinta-
alan säätö aikaansaa virtaukseen paikallisen turbulenssin sisäisen energian
kasvun. Tämä energian kasvu ei kuitenkaan ehdi vaimentaa kaasuvirtauksen
impulssia, vaan edesauttaa kiintoaineen ja kaasufaasin sekoittumista ja näin
30 parantaa reaktio-olosuhteita ja edelleen tehostaa reaktioita.

Keksinnön mukaista laitteistoa kuvataan lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää erästä keksinnön edullista sovellutusmuotoa osittain leikattuna sivukuvantona,

5 kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista sovellutusmuotoa kahdessa eri säätöasennossa,

kuvio 3 esittää kuvion 1 mukaisen sovellutusmuodon toiminta-alueita.

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukainen säätölaitteisto rikastepolttimessa, missä rikaste syötetään polttimeen rikastekanavien 1 kautta. Rikastekanavia voi olla yksi tai useampia. Ilmakammioon 2 johdetaan prosessikaasua, useimmiten happirikastettua ilmaa yhteiden 3 kautta. Myös kaasuyhteitä 3 voi olla yksi tai useampia. Rikastepoltin on varustettu keskeissuihkuhajottimella 4 ja keskeishappilanssilla 5. Rikaste purkautuu suspensiosulatusuunin reaktiotilaan keskeissuihkuhajotinta ympäröivästä rikastekanavasta rikasteen purkuaukon 6 kautta. Happirikastettu ilma purkautuu yhdestä rikastekanavaa ympäröivästä annulusmaisesta ilmanavasta ilman purkuaukon 7 kautta. Keksinnön mukainen säätölaitteisto koostuu polttimen ulkopuolelle asennetusta käyttölaitteesta 10, käyttöakselista välityksineen 11 ja ilmanavan seinämään tuetuista, liikuteltavista säätöelimistä 8. Käyttölaitteen toimintaa voidaan ohjata joko kauko-ohjauksella tai manuaalisesti. Käyttölaitteen liike muutetaan hammasratasvälityksellä käyttöakselin 10 pyörintäliikkeeksi. Käyttöakselin 10 pyörintäliike välitetään edelleen hammasratasvälityksellä ilmanavan ympärille asennetun käyttörenkaan 9 kiertoliikkeeksi. Käyttörenkaan 9 alla ilmanavan yhteyteen sijoitetut säätöelimet 8 koostuvat useasta rengassektorista, jotka on yhdeltä sivultaan nivelöity ilmanavaan ja ilmanavaan nivelöidyn sivun vastakkaiselta sivultaan nivelletty käyttörenkaaseen 9. Käyttörenkaan 9 kiertoliike pakottaa rengassektoreiden 8 käyttörenkaaseen 9 nivelöidyt sivut siirtymään ilmanavaan päin, jolloin reaktiokaasun virtauskanavan virtauspinta-ala pienenee siten, että reaktiokaasun purkausaukon ulkokehä säilyy olennaisesti ympyrämäisenä. Vastakkainen käyttörenkaan 9 kiertoliike pakottaa säätöelimet 8 siirtymään reakti-

tiokaasun virtauskanavasta poispäin, jolloin reaktiokaasun virtauskanavan virtauspinta-ala kasvaa ja reaktiokaasun virtausnopeus pienenee.

- Kuvion 2 kohdassa A on esitetty tapaus, jossa säätöelimet 8 ovat täysin auki ja reaktiokaasu purkautuu koko virtauskanavan 12 pinta-alalta. Kohdassa B on esitetty tapaus, jolloin säätöelimet 8 ovat reaktiokaasun virtauskanavan virtauspoikkipintaa kuristavassa asennossaan, jolloin reaktiokaasu purkautuu vain reaktiokaasukanavan vapaana olevaa aluetta pitkin.
- 10 Kuviossa 3 on esitetty esimerkkinä tapaus, jossa haluttu toiminta-alueen virtausnopeus on 100 m/s +/- 20 m/s. Keksinnön mukaisella säätölaitteistolla toiminta-alue saavutetaan virtausalueella 7 200 - 48 000 m³/h, kun se säätämättömällä ratkaisulla olisi vain 32 000 - 48 000 m³/h. Kauko-ohjauksella toimittaessa voidaan säätö kytkeä suoraan prosessitietokoneeseen, joka säätää halutun virtausnopeuden automaattisesti esimerkiksi kiintoaineen syöttömäärän muuttuessa.

- Vaikka edellä on kuvattu keksinnön mukaista laitteistoa yhden sovellutusmuodon perusteella, on selvää, että keksintöä voidaan soveltyyaa laajastikin oheisten patenttivaatimusten määrittämässä laajuudessa.
- 20

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä reaktiokaasun ja kiintoaineen syöttämiseksi suspensiosulatusuuniin, jossa laitteistossa on ainakin yhteet reaktiokaasun ja kiintoaineen
5 vastaanottamiseksi ja edelleenjohtamiseksi suspensiosulatusuuniin ja jossa laitteistossa ainakin suurin osa reaktiokaasusta syötetään suspensiosulatusuuniin kiintoainesyöttökanavaa ympäröivän reaktiokaasukanavan kautta, **tunnettu** siitä, että reaktiokaasukanavaan (3), olennaisen lähelle reaktiokaasukanavan suspensiosulatusuunin puoleista päätä asennettujen säätöelimien (8) avulla suspensiosulatusuuniin syötettävän reaktiokaasun virtausnopeutta voidaan säätää
10 olennaisen portaattomasti reaktiokaasukanavan poikkipinta-alaa säätämällä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että reaktiokaasun virtausnopeutta säädetään yhdessä annuluksessa.

15

3. Laitteisto patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi ja reaktiokaasun ja kiintoaineen syöttämiseksi suspensiosulatusuuniin, jossa laitteistossa on ainakin yhteet reaktiokaasun ja kiintoaineen vastaanottamiseksi ja edelleenjohtamiseksi suspensiosulatusuuniin ja jossa laitteistossa ainakin suurin osa reaktiokaasusta syötetään suspensiosulatusuuniin kiintoainesyöttökanavaa ympäröivän reaktiokaasukanavan kautta, **tunnettu** siitä, että reaktiokaasukanavaan (3), olennaisen lähelle reaktiokaasukanavan suspensiosulatusuunin puoleista päätä on asennettu säätöelimiä (8) reaktiokaasukanavan (3) virtauspoikkipinta-alan olennaisen portaattomaksi säätämiseksi ja että säätöelimet on yhdistetty toisiinsa
20 reaktiokaasukanavan ympärille asennetun yhdyselimen (9) avulla.

25

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelimet (8) ovat rengassektoreita.

30 5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelimien (8) lukumäärä on välillä 4 - 10.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 3 - 5 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelimet (8) on asennettu limittäin toisiinsa nähden.
7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 3 - 6 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelimet (8) ovat säädettävissä manuaalisesti.
8. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 3 - 6 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelimet (8) ovat säädettävissä kauko-ohjauksella.
- 10 9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 3 - 8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelimiä (8) avulla reaktiokaasukanan (3) poikkipinta-ala on säädettävissä alueella 100 % - 20 % laskettuna poikkipinta-alan säätämättömästä pinta-alasta.

15 PATENTKRAV

1. Förfarande för inmatning av reaktionsgas och fast material i en suspensionssmältugn, vilken anordning omfattar åtminstone anslutningar för mottagande och vidareledning av reaktionsgas och fast material till en suspensionssmältugn och
- 20 i vilken anordning åtminstone största delen av reaktionsgasen inmatas i suspensionssmältugnen utmed en reaktionsgaskanal som omger inmatningskanalen för fast material, **kännetecknat av** att med hjälp av reglerorgan (8) som anordnats i reaktionsgaskanalens (3) väsentligen nära reaktionsgaskanalens mot suspensionssmältugnen vända ända kan reaktionsgasens flödeshastighet regleras
- 25 väsentligen steglöst genom att reglera reaktionsgaskanalens tväryta.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat av** att reaktionsgasens flödeshastighet regleras i en annulus.
- 30 3. Anordning för genomförande av förfarandet enligt patentkrav 1 och inmatning av reaktionsgas och fast material i en suspensionssmältugn, vilken anordning

- omfattar åtminstone anslutningar för mottagande och vidareledning av reaktionsgas och fast material till en suspensionssmältugn och i vilken anordning åtminstone största delen av reaktionsgasen inmatas i suspensionssmältugnen utmed en reaktionsgaskanal som omger inmatningskanalen för fast material, **kännetecknad**
- 5 **av att reglerorgan (8) för väsentligen steglös reglering av reaktionsgaskanalens (3) flödestväryta anordnats i reaktionsgaskanalens (3) väsentligt nära reaktionsgaskanalens mot suspensionssmältugnen vända ända och att reglerorganen förbundits med varandra med hjälp av ett förbindelseorgan (9) som anordnats omkring reaktionsgaskanalens.**
- 10
4. Anordning enligt patentkrav 3, **kännetecknad av att reglerorganen (8) utgörs av ringsektorer.**
5. Anordning enligt patentkrav 3 eller 4, **kännetecknad av att antalet reglerorgan**
- 15 **(8) är 4 - 10.**
6. Anordning enligt något av de föregående patentkraven 3 - 5, **kännetecknad av att reglerorganen (8) anordnats överlappningsvis i förhållande till varandra.**
- 20 7. Anordning enligt något av de föregående patentkraven 3 - 6, **kännetecknad av att reglerorganen (8) kan regleras manuellt.**
8. Anordning enligt något av de föregående patentkraven 3 - 6, **kännetecknad av att reglerorganen (8) kan regleras genom fjärrstyrning.**
- 25
9. Anordning enligt något av de föregående patentkraven 3 - 8, **kännetecknad av att reaktionsgaskanalens (3) tväryta kan med hjälp av reglerorganen (8) regleras inom området 100 % - 20 % räknat på tvärytans oreglerade yta.**

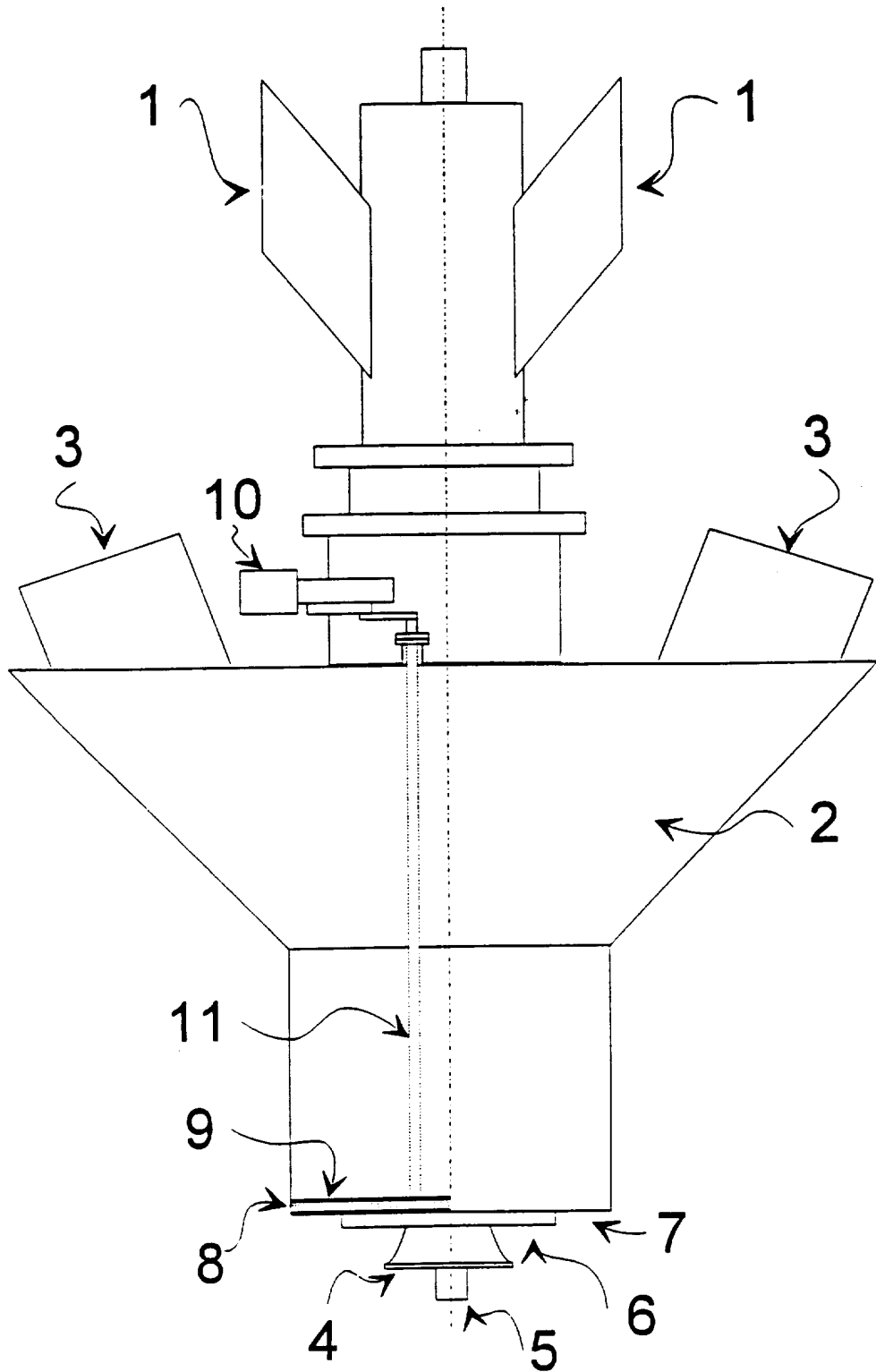


Fig. 1

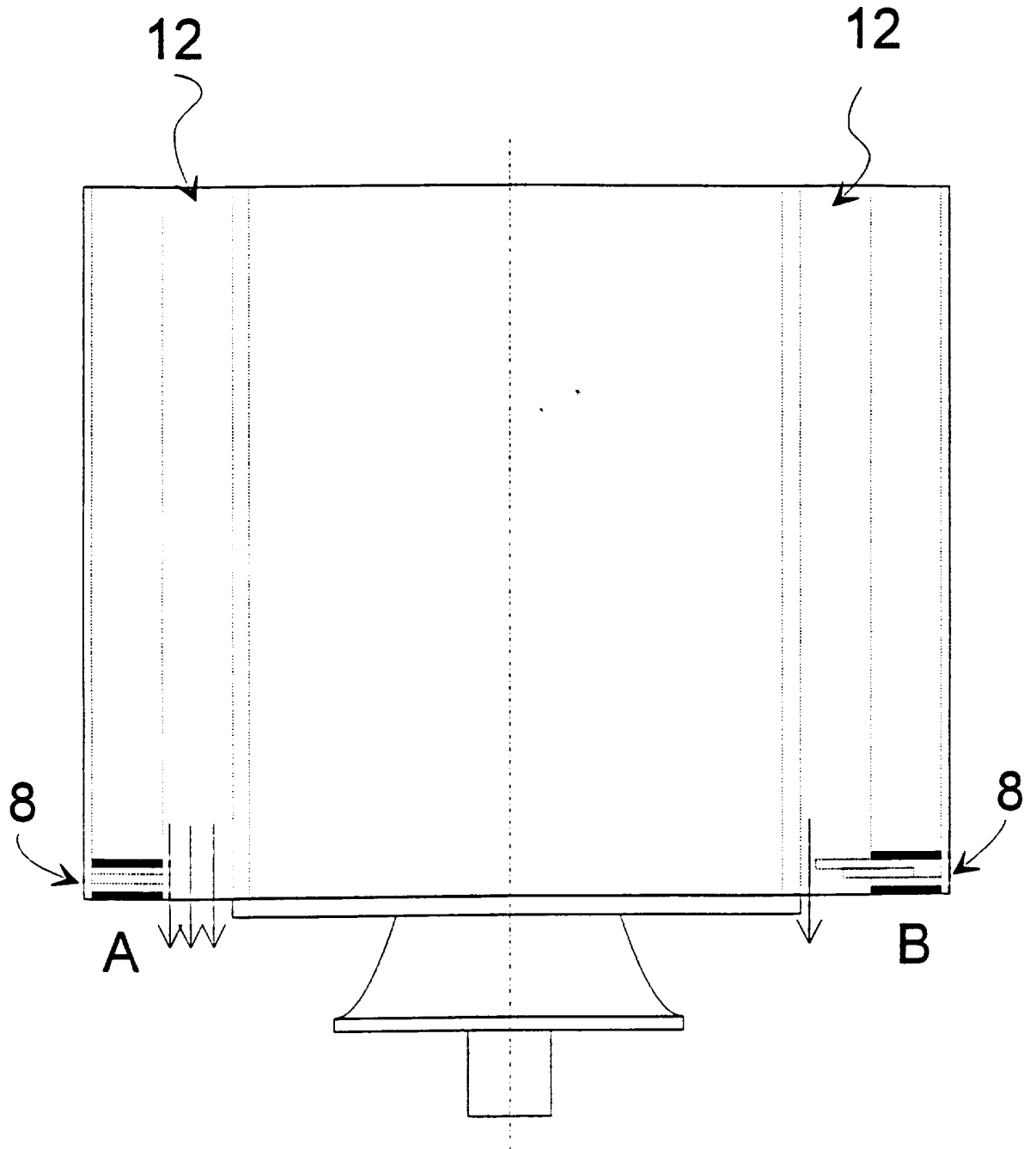


Fig. 2

Fig. 3

