

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 972746 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **972746**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F27B 9/14

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **07.11.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **25.06.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **25.06.1997**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **07.11.1995 PCT/EP1995/004372**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority
28.12.1994 IT 94001078

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Brusa, Ugo, Via Ida Braggio, 1A, Domodossola 28037 Novara, Italy, ITALIA, (IT)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Brusa, Ugo, Italy, ITALIA, (IT)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Seppo Laine Oy, PL 339, 00181 Helsinki

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

**Reaktori materiaalien kuumentamiseksi ja käsittelymiseksi säädellyssä atmosfäärissä
Reaktor för upphettning och behandling av material i en reglerad atmosfär**

REAKTORI MATERIAALIEN KUUMENTAMISEKSI JA KÄSITTELEMISEKSI SÄÄDELLYSSÄ ATMOSFÄÄRISSÄ

Tämän keksinnön kohteena on reaktori materiaalien kuumentami-
5 seksi ja käsittelemiseksi säädellyssä atmosfäärissä, jatku-
valla prosessilla.

Erityisesti keksintöä voidaan käyttää metallioksidien pelkistämiseen, mutta sitä voidaan käyttää myös erilaisiin käsitte-
10 lyihin, kuten kaasun poistamiseen hiilestä, kalkinpolttoon, metallin sulattamiseen jne.

On tunnettua, että erityisesti metallioksidien pelkistystä varten on yleensä suotavaa saavuttaa korkeat reaktionopeudet
15 ja hyödyntää mahdollisimman halpoja pelkistysmateriaaleja. Lisäksi käsiteltävän materiaalin uudelleenhapettumista on vältettävä. On myös tunnettua, että pelkistysmateriaalien halvin lähde on hiili, joka sopivasti kuumennettuna kehittää pelkistyskaasuja, mm. vetyä. Mutta konventionaalisissa
20 reaktoreissa, joissa hiili syötetään oksidipanoksen kera, pelkistysominaisuuksia hyödynnetään tehottomasti, mikä johtaa erittäin pitkiin käsittelyaikoihin ja suurempaan hiilenkulutukseen. Kun tahdotaan suurempaa reaktionopeutta, käytetään reaktoreita, joissa metaania tai palavia öljyjä, jotka
25 kehittävät vetyä, syötetään materiaaliin. Esimerkiksi tunnettu tällainen reaktori käsittää pyörivän sylinterin, jossa pelkistettävä materiaali kuumennetaan suoralla säteilytyksellä, ja pelkistysnesteet puhalletaan sylinteriin kuuluvien kanavien kautta.

30 Tunnettu järjestelmä ei ole tyydyttävä erinäisistä syistä:
- materiaalin suora säteilytys ei salli massan voimakasta ja yhtenäistä kuumennusta;
- metaani ja palavat öljyt ovat suhteellisen kalliita vedyn lähteitä;
35 - järjestelmä on monimutkainen, koska on tarpeen liittää pyöriviin sylintereihin kuuluvat kanavat liikkumattomiin syöttimiin sekä säädellä ilmansyöttöä materiaalin uudelleenhapettumisen välttämiseksi.

US-A-4988289 esittää reaktorin hiilimateriaalin lämpökäsittelmiseksi rengasmaisessa ja oleellisesti horisontaalisessa kammiossa, joka on muodostettu sisemmän pyörivän rummun ja liikkumattoman ulomman rummun väliin. Materiaali syötetään kammion toisen pään yläosaan, ja pyörivän rummun siivet hämmentävät ja kuljettavat sitä kammion vastakkaiseen, purkupäähän.

Materiaalia kuumentavat epäsuorasti kuumentimet, jotka ympäröivät ulomman rummun ulkopinnan osaa.

Yllämainitusta dokumentista tunnetulla reaktorilla on useita haittoja: materiaalin kuumentaminen siipien seinämien kautta on harvoin tehokasta, ja niinpä reaktori sopii verrattain alhaisessa lämpötilassa tapahtuviin käsittelyihin, kuten haihtuvien komponenttien poistamiseen, erityisesti hiilen regenerointiin;

- ei ole järjestetty erotusta kammion eri vyöhykkeiden atmosfäärien välillä, joten reaktori ei sovi säädellyssä atmosfäärissä tapahtuviin käsittelyihin;

- käytettäessä pelkistyskäsittelyihin tuotto on alhainen, koska ei ole järjestetty pelkistysmateriaalin erillistä syöttöä kammion eri osiin ja juuri niinä määrinä, jotka reaktion kehitykseen tarvitaan.

Keksinnön mukaan sen sijaan aikaansaadaan reaktori ja prosessi, jotka varmistavat voimakkaan ja yhtenäisen kuumennuksen, sallivat suuret reaktionopeudet ja tuotot ja tuottavat käsittelyn säädellyssä atmosfäärissä.

Keksintö tarjoaa reaktorin, joka käsittää

- rengasmaisen reaktiokammion (1),
- välineet (10, 11, 7) panoksen (9), joka on jauheen tai rakeiden muodossa olevaa ensimmäistä käsiteltävää materiaalia, syöttämiseksi reaktiokammion (1) toisen pään yläosaan, niin että materiaali putoaa painovoiman vaikutuksesta kammion (1) lattialle,

- välineet (15, 17) käsiteltyjen materiaalien purkamiseksi kammion (1) toisen pään alaosasta,
- välineet (2,3), jotka käsittävät sylinterin (2), joka jatkuvasti pyörii kammion ala- ja yläosan välillä ja on
- 5 varustettu ulkorivoilla (3) kammion lattialla olevaan materiaaliin tarttumiseksi ja sen hämmentämiseksi ja syöttämiseksi kohti purkuvälineitä (15, 17), ja
- välineet (3) käsiteltävän materiaalin epäsuoraa kuumennusta varten, tunnettu siitä, että reaktori lisäksi käsittää
- 10 välineet (24, 25) oksidoivan kaasun syöttämiseksi reaktiokammion (1) yläosaan, joka oksidoiva kaasu eksotermisesti reagoi materiaalista käsittelyn aikana kehittyvien kaasujen kanssa mainitun sylinterin (2) ripojen (3) kuumentamiseksi, kun nämä rivat käyvät kammion yläosassa, ripojen (3) luovuttaessa läm-
- 15 mön käsiteltävään materiaaliin tarttuessaan siihen kammion alaosassa, jolloin välineet materiaalin hämmentämiseksi ja eteenpäinviemiseksi muodostavat myös välineet materiaalin epäsuoraa kuumennusta varten, järjestelyn ollessa sellainen, että syntyy erotus kammion yläosassa olevan oksidoivan ja
- 20 oksidoidun atmosfäärin ja kammion alaosassa olevan pelkistävän atmosfäärin välille; ja edelleen tunnettu siitä, että on järjestetty välineet (18, 20, 21, 22) muiden materiaalien syöttämiseksi kammion alaosaan, joita välineitä voidaan käyttää yksin tai ensimmäisen materiaalin syöttämiseen
- 25 tarkoitettujen välineiden lisäksi ja jotka välineet on järjestetty syöttämään mainitut muut materiaalit eri paikkoihin, jotka sijaitsevat etäisyyden päässä toisistaan pitkin kammion pituutta, eri määrinä eri paikkoja varten.
- 30 Edelleen keksintö tarjoaa prosessin, jossa ensimmäinen käsiteltävä materiaali syötetään reaktiokammioon (1) kammion toisen pään yläosaan pudotakseen painovoiman vaikutuksesta kammion lattialle, ja kammion lattialla olevaa materiaalia käsittelyn aikana hämmennetään jatkuvasti, kuumennetaan
- 35 epäsuorasti ja saadaan etenemään kohti kammion toista päätä, josta käsitelty materiaali puretaan, tunnettu siitä, että syötetään muita materiaaleja, yksin tai ensimmäisen materiaa-

lin lisäksi, kammion alaosaan, jotta ne sekoittuisivat ensimmäiseen materiaaliin, mikäli sitä on, jolloin mainitut muut materiaalit syötetään useisiin kohtiin, jotka sijaitsevat etäisyyden päässä toisistaan pitkin kammion (1) pituutta, 5 eri määrät eri kohtia varten; ja siitä, että oksidoivaa kaasua syötetään kammion yläosaan käsiteltävien materiaalien kehittämien kaasujen palamista varten, palamislämmön huolehtiessa hämmennys- ja eteenpäinvientivälineiden kuumentamisesta, kun nämä välineet ovat kammion yläosassa, ja mainittujen 10 välineiden absorboima lämpö luovutetaan käsiteltävään materiaaliin, kun mainitut välineet ovat kammion alaosassa ja tarttuvat käsiteltäviin materiaaleihin, millä keinoin aikaansaadaan erotus kammion yläosassa olevan oksidoivan atmosfäärin ja kammion alaosassa olevan pelkistävän atmosfäärin 15 välille.

Keksintö on paremmin ymmärrettävissä oheisten piirrosten avulla, jotka esittävät pitkittäisen leikkauskuvan (kuvio 1), pohjapiirroksen (kuvio 2) ja poikittaisen leikkauskuvan 20 (kuvio 3) keksinnöstä.

Kuten kuvio 1 esittää, reaktori käsittää käsittelykammion 1, jossa pyörii tulenkestävä sylinteri 2. Sylinteri on varustettu paralleleleilla riveillä esim. tulenkestävästä teräksestä 25 valmistettuja ripoja 3, jotka on järjestetty samankeskisesti sylinterin kanssa ja asennettu siihen. Näiden ripojen on määrä saada kammiossa olevat materiaalit etenemään, samalla kun sekoittavat ja homogenoivat niitä, ja epäsuorasti kuumentaa niitä luovuttamalla niille kammion 1 yläosassa absorboimaansa lämpöä, kuten jäljempänä lähemmin selostetaan. 30

Sylinteriä 2 tukee alennusvaihteellisen moottorin 5 käyttämä akseli 4 ja jäähdyttää pyörivän tiivisteen 6 kautta syötetty jäähdytysneste. 35

Kammion 1 yläosa on yhteydessä esikuumentimeen 7, joka sekin käsittää pyörivän sylinterin 8, jonka sisäpinta on varustettu

radiaalisilla rivoilla, jotka on suunnattu sylinterin 8 liikkuvalla pinnalle pisteen piirtämän viivan eli kierreviivan tai viivojen mukaisesti. Esikuumentimessa panosta 9 (esim. hienojakoisija metallioksideja) kuumentavat höyryt, jotka ovat kehittyneet kammiossa 1 toteutetun käsittelyn aikana. Panos 9 syötetään esikuumentimeen 7 hihnakuljettimen 10, syöttösuppilon 11 ja laskukourun 12 avulla. Esikuumenninta 7 pyöritetään pyörien 13 avulla, jotka lepäävät sopivalla tukirakenteella (ei esitetty), ja esikuumennin on yhteydessä savupiippuun 14 kaasun poistoa varten.

Esikuumentimeen 7 nähden vastakkaisessa päästä kammio 1 on yhteydessä laitteeseen 15, joka on tarkoitettu purkamaan käsitelty materiaali kammion pohjasta, esim. alennusvaihteellisen moottorin 16 käyttämä ruuvi. Tuo ruuvi sijaitsee putkessa 17, joka voidaan liittää jäähdytysvälineisiin, jos materiaali on täysin käsitelty tuote, tai joka lämpöeristetään ulkoisesta ympäristöstä, jos reaktorissa käsitellyn materiaalin on määrä läpikäydä muuta lämpökäsittelyä.

Kuvio 2 edelleen näyttää, että reaktori käsittää ryhmän syöttimiä 18 (esim. vastaavien alennusvaihteellisten moottoreiden 19 käyttämiä ruuveja), joilla mahdollinen toissijainen kiinteä panos, esim. hiiltä pulverina tai rakeina, syötetään kammion 1 alaosaan, ensimmäisen panoksen 9 alapuolelle ja useisiin kohtiin, jotka ovat etäisyyden päässä toisistaan pitkin kammion pituutta. Kanava 21, joka on yhteydessä putkiin 20 (kuvio 3), joissa on ruuvit 18, sallii nestemäisten aineiden sekoittamisen hiileen, esimerkiksi palavien öljyjen, jotka syötetään yhdessä hiilen kanssa tai kautta. Muut kanavat 22 pystyvät kuljettamaan kaasumaisia materiaaleja, esim. metaania, propaania jne., kammion 1 alaosaan. Noitakin aineita voidaan syöttää hiilen ja/tai palavien öljyjen vaihtoehtoina tai lisäksi.

Syöttimien 18 ja kanavien 21, 22 kautta toimitetut materiaalit yleensä syötetään eri määrinä eri kohtiin pitkin kammion

1 pituutta, niin että vain se määrä materiaalia, jonka reaktiot tietyssä kohdassa todella tarvitsevat, tuodaan tuohon kohtaan.

5 Lopuksi kuvio 3 esittää, että kanavia 24, joissa on suuttimet 25, on järjestetty kammion 1 yläosaan oksidoivien aineiden (esim. ilman) syöttämiseksi kammioon reaktiokaasun palamista varten. Tämä palaminen on tärkein lämmönlähde ripojen 3 kuumennukselle. Sopivasti säätämällä oksidoivan kaasun
10 tilavuusnopeutta voidaan saavuttaa kammion yläosassa olevan atmosfäärin jatkuva säätely. Polttimet 23, jotka myös on sijoitettu kammion yläosaan, voivat täydentää palamisen tuottamaa lämpöä, milloin hyvänsä tämä on tarpeen.

15 Reaktorin toiminta on seuraavanlainen. Syöttösuppilon 11 kautta syötetty ensisijainen panos 9 putoaa esikuumentimeen 7, jossa se saadaan etenemään kohti kammiota 1 ja jossa kammiosta 1 lähtevät höyryt kuumentavat sitä. Panos 9 siirtyy esikuumentimesta 7 kammioon 1, jossa se putoaa toissijaiselle
20 kiinteälle panokselle, joka on syötetty syöttimien 18 kautta, ja/tai kanavien 21, 22 kautta syötetyille nestemäisille aineille.

Kammion 1 alaosassa olevaa massaa sekoittavat sylinterin 2
25 rivat 3, jotka rivat saavat massan etenemään kohti poistovälineitä 15 ja ennen kaikkea luovuttavat massaan lämpöä, jonka ovat absorboineet ollessaan kammion yläosassa. Jatkuva hämmennys varmistaa homogeenisen kuumennuksen. Massan edetessä siihen yhdistetään uusia määriä kiinteää toissijaista
30 panosta ja/tai nesteitä siinä määrin, kuin reaktioiden ylläpitämiseksi on tarpeen. Oksidien ja pelkistysaineiden välisten reaktioiden vapauttamat kaasut menevät sitten kammion 1 yläosaan, jossa ne palavat ilman tai toisten oksidoivien kaasujen vaikutuksesta, joita syötetään kanavista
35 24, näin lämmittäen ripoja 3, kun nämä liikkuvat kammion 11 yläosassa. Jos on tarpeen täydentää tällaisen palamisen antamaa lämpöä, käytetään myös polttimia 23. Materiaalin

epäsuoran kuumennuksen ansiosta säilytetään hyvä erotus kammion 1 ylä- ja alaosan atmosfäärin välillä (oksidoiniva ja oksidoitu atmosfääri yläosassa, pelkistävä atmosfääri ala- osassa), niin että vaara, että materiaali uudelleenhapettui-
5 si, pysyy rajoitettuna. Käsittelyn lopulla materiaali pure-
taan putkesta 17, jossa pidetään samaa atmosfääriä kuin kammion alaosassa.

Jos reaktoria hyödynnetään esimerkiksi kaasun poistamiseen
10 hiilestä, vain yksi tai useampi alasyöttimistä 18 on toimin-
nassa ja esikuumenninta 7 ei käytetä.

Keksinnön edut ilmenevät selvästi yllä olevasta kuvauksesta.
Sen lisäksi, että saavuttaa erotuksen eri atmosfäärien
15 välillä, kuten jo sanottiin, reaktori optimaalisesti hyödyn-
tää apumateriaaleja (hiili, palavat öljyt, maakaasut), koska
nuo materiaalit syötetään pitkin reaktorin koko pituutta ja
eri määrinä. Niinpä hiiltä, joka on halpa materiaali, voidaan
käyttää apumateriaalina, samalla kun säilytetään suuret
20 reaktionopeudet. Lisäksi on mahdollista käyttää rakeisuudel-
taan huomattavasti pienempiäkin materiaaleja kuin tavallises-
ti käytetyt, koska rivat hämmentävät massaa jatkuvasti ja
myös mahdolliset kaasut, jotka syötetään alhaalta, sekoitta-
vat sitä, niin että hienojakoisillakin materiaaleilla säily-
25 tetään suuri huokoisuus.

On selvää, että muutokset ja variaatiot ovat mahdollisia,
ilman että poistuttaisiin keksinnön piiristä. Sitä paitsi
keksinnön käyttö ei rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin,
30 vaan reaktoria itseään voidaan käyttää mihin tahansa muuhun
käsittelyyn, joka vaatii säädeltyä atmosfääriä ja aikaansaa
kaasujen kehittymistä, jotka voidaan saattaa reagoimaan
eksotermisesti kammion yläosassa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Reaktori materiaalien kuumentamiseksi ja käsittelemiseksi, joka käsittää
- 5 - rengasmaisen reaktiokammion (1),
- välineet (10, 11, 7) panoksen (9), joka on jauheen tai rakeiden muodossa olevaa ensimmäistä käsiteltävää materiaalia, syöttämiseksi reaktiokammion (1) toisen pään yläosaan, niin että materiaali putoaa painovoiman vaikutuksesta kammion
- 10 (1) lattialle,
- välineet (15, 17) käsiteltyjen materiaalien purkamiseksi kammion (1) toisen pään alaosasta,
- välineet (2,3), jotka käsittävät sylinterin (2), joka
- 15 jatkuvasti pyörii kammion ala- ja yläosan välillä ja on varustettu ulkorivoilla (3) kammion lattialla olevaan materiaaliin tarttumiseksi ja sen hämmentämiseksi ja syöttämiseksi kohti purkuvälineitä (15, 17), ja
- välineet (3) käsiteltävän materiaalin epäsuoraa kuumennusta varten, t u n n e t t u siitä, että reaktori lisäksi käsit-
- 20 tää välineet (24, 25) oksidoivan kaasun syöttämiseksi reaktiokammion (1) yläosaan, joka oksidoiva kaasu eksotermisesti reagoi materiaalista käsittelyn aikana kehittyvien kaasujen kanssa mainitun sylinterin (2) ripojen (3) kuumentamiseksi, kun nämä rivat käyvät kammion yläosassa, ripojen (3) luovut-
- 25 taessa lämmön käsiteltävään materiaaliin tarttuessaan siihen kammion alaosassa, jolloin välineet materiaalin hämmentämiseksi ja eteenpäinviemiseksi muodostavat myös välineet materiaalin epäsuoraa kuumennusta varten, järjestelyn ollessa
- 30 sellainen, että syntyy erotus kammion yläosassa olevan oksidoivan ja oksidoidun atmosfäärin ja kammion alaosassa olevan pelkistävän atmosfäärin välille; ja edelleen
- t u n n e t t u siitä, että on järjestetty välineet (18, 20, 21, 22) muiden materiaalien syöttämiseksi kammion alaosaan, joita välineitä voidaan käyttää yksin tai ensimmäisen materi-
- 35 aalin syöttämiseen tarkoitettujen välineiden lisäksi ja jotka välineet on järjestetty syöttämään mainitut muut materiaalit eri paikkoihin, jotka sijaitsevat etäisyyden päässä toisis-

taan pitkin kammion pituutta, eri määrinä eri paikkoja varten.

2. Vaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, 5
että välineet (10, 11, 17) ensimmäisen materiaalin syöttämi-
seksi käsittävät esikuumentimen (7), jossa materiaalia
kuumentavat mainittujen kaasujen palamisen synnyttämät
höyryt, ennen kuin materiaali viedään reaktiokammioon (1).
- 10 3. Vaatimuksen 2 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä,
että esikuumennin käsittää toisen pyörivän sylinterin (7),
jonka sisäpinta on varustettu radiaalisilla rivoilla (8),
jotka on järjestetty sylinterin kierreviivojen mukaisesti,
materiaalin saamiseksi esikuumennuksen aikana etenemään kohti
15 reaktiokammiota (1).
4. Minkä tahansa yllä olevista vaatimuksista mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää kammion yläosaan sijoitetut polttimet (23) ylimääräisen lämmön
20 antamiseksi epäsuorille kuumennusvälineille (3), kun jälkim-
mäiset ovat mainitussa yläosassa.
5. Vaatimuksen 1 mukainen reaktori 1, t u n n e t t u siitä, 25
että mainitut muut materiaalit käsittävät kiinteitä aineosia
pulvereissa tai rakeissa ja/tai nestemäisiä aineosia ja/tai
kaasumaisia aineosia ja välineet (18, 20, 21, 22) mainittujen
muiden materiaalien syöttämiseksi käsittävät:
joukon syöttimiä (18) kiinteitä aineosia varten;
kanavan (2), joka on yhteydessä kuhunkin mainituista syötti-
30 mistä (18), nestemäisten aineosien syöttämiseksi, mahdolli-
sesti yhdessä kiinteiden aineosien kanssa;
yhden tai useamman kanavan (22) kaasumaisten aineosien
syöttämiseksi kammion (1) alaosaan.
- 35 6. Vaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä,
että purkuvälineet (17) on järjestetty ulkomaailmasta lämpö-
eristettyyn ympäristöön.

7. Vaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että purkuvälineet (17) on järjestetty ympäristöön, joka on varustettu välineillä puretun materiaalin jäähdyttämistä varten.

5

8. Minkä tahansa yllä olevista vaatimuksista mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen materiaali on pelkistettävä metallioksidi ja muut materiaalit käsittävät hiilen, palavat öljyt, kevyet hiilivedyt.

10

9. Menetelmä materiaalien käsittelemiseksi ja kuumentamiseksi säädellyssä atmosfäärissä, jossa ensimmäinen käsiteltävä materiaali syötetään reaktiokammioon (1) kammion toisen pään yläosaan pudotakseen painovoiman vaikutuksesta kammion lattialle, ja kammion lattialla olevaa materiaalia käsittelyn aikana hämmennetään jatkuvasti, kuumennetaan epäsuorasti ja saadaan etenemään kohti kammion toista päätä, josta käsitelty materiaali puretaan, t u n n e t t u siitä, että syötetään muita materiaaleja, yksin tai ensimmäisen materiaalin lisäksi, kammion alaosaan, jotta ne sekoittuisivat ensimmäiseen materiaaliin, mikäli sitä on, jolloin mainitut muut materiaalit syötetään useisiin kohtiin, jotka sijaitsevat etäisyyden päässä toisistaan pitkin kammion (1) pituutta, eri määrät eri kohtia varten; ja siitä, että oksidoivaa kaasua syötetään kammion yläosaan käsiteltävien materiaalien kehittämien kaasujen palamista varten, palamislämmön huolehtiessa hämmennys- ja eteenpäinvientivälineiden kuumentamisesta, kun nämä välineet ovat kammion yläosassa, ja mainittujen välineiden absorboima lämpö luovutetaan käsiteltävään materiaaliin, kun mainitut välineet ovat kammion alaosassa ja tarttuvat käsiteltäviin materiaaleihin, millä keinoin aikaansaadaan erotus kammion yläosassa olevan oksidoivan atmosfäärin ja kammion alaosassa olevan pelkistävän atmosfäärin välille.

35

10. Vaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäistä materiaalia esikuumentavat mainitun palamisen synnyttämät höyryt.

11. Vaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että muut materiaalit käsittävät
kiinteitä aineosia pulverissa tai rakeissa ja/tai nestemäisiä
aineosia ja/tai kaasumaisia aineosia, jolloin nestemäiset
5 aineosat syötetään yhdessä kiinteiden aineosien kanssa tai
niiden kautta ja kaasumaiset aineosat syötetään suoraan
reaktiokammioon (1).

12. Vaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
10 että käsitelty materiaali pidetään oleellisesti vakio-
lämpötilassa purkamisensa aikana.

13. Vaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
15 että käsitelty materiaali jäädytetään purkamisensa aikana.

14. Minkä tahansa vaatimuksista 9-13 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että mainittu käsittely on ensimmäi-
sen materiaalin muodostamien metallioksidien pelkistäminen ja
muut materiaalit käsittävät hiilen ja/tai palavat nesteet
20 ja/tai kaasumaiset hiilivedyt.

15. Minkä tahansa vaatimuksista 9-13 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että käsittely on hiilen, joka
muodostaa mainittujen muiden materiaalien kiinteät aineosat,
25 kaasunpoisto.

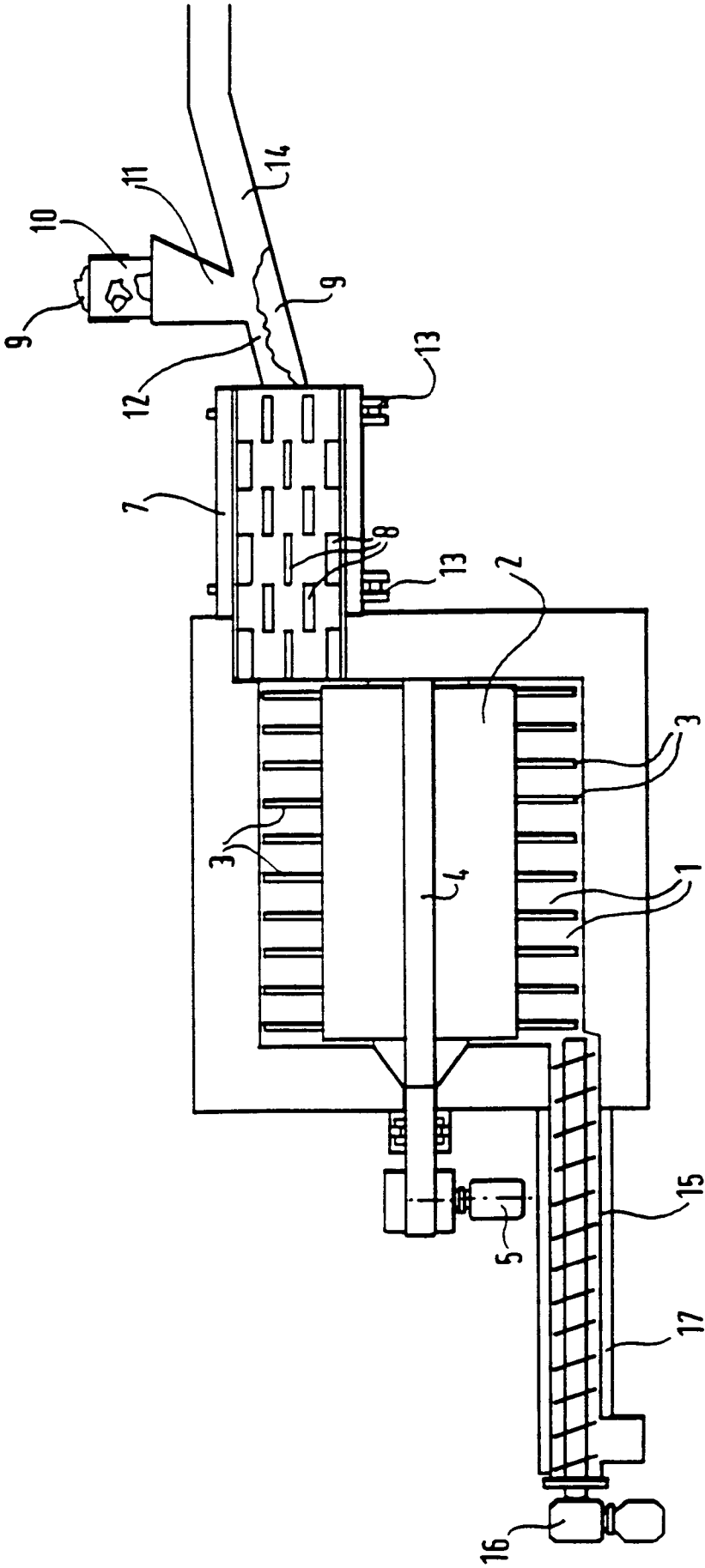


FIG. 1.

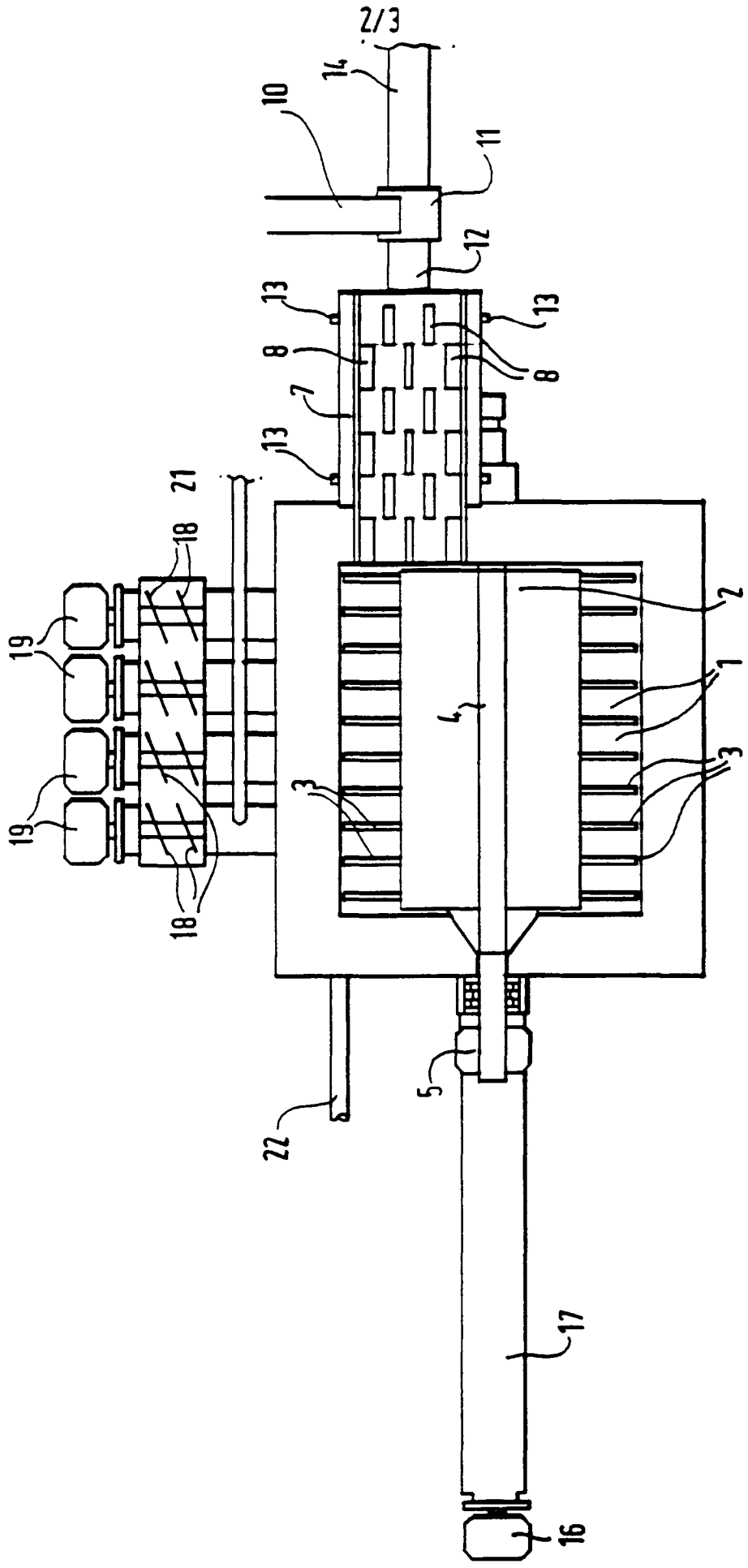


FIG. 2.

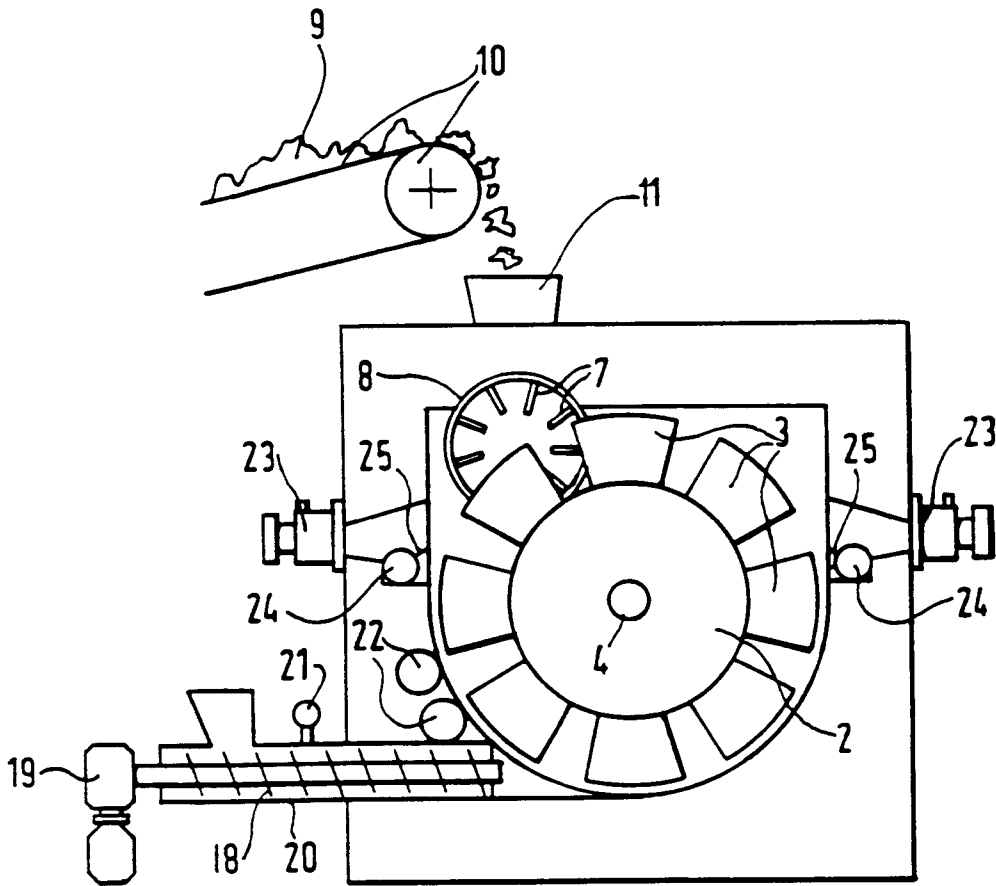


FIG. 3.

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
982746	F27B 9/14, B01J 19/18, C04B 2/10

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat
Tiedonhaut ja muu aineisto

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia

<p>*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este</p>		
Päiväys	Tutkija	
31.5.1999	JO	