



F1000092291B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGNINGSSKRIFT****92291****(45) Patentti myönnetty
Patent published 25 10 1991****(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5****B 01J 8/24 // C 08F 2/34****S U O M I - F I N L A N D****(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

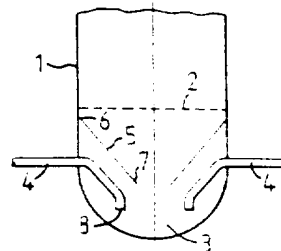
(21) Patentihakemus - Patentansökning	883138
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	30.06.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	30.06.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	31.12.88
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.07.94
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
30.06.87 FR 8709354 P	

(71) Hakija - Sökande**1. BP Chemicals Limited, Belgrave House, 76 Buckingham Palace Road, London SW1W 0SU,
United Kingdom, (GB)****(72) Keksijä - Uppfinnare****1. Maurel, Jean Alain, 12 Boulevard de Gabes, La Pelissiere, 13008 Marseille, France, (FR)
2. Morterol, Frederic Robert Marie Michel, 53 L'Aigle Bleue, 9 Rue Bizet,
13960 Sausset-les-Pins, France, (FR)
3. Raufast, Charles, Quartier Les Cabanes, 13500 Saint Julien Les Martigues, France, (FR)****(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab****(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning****Leijupetilaite ja menetelmä kaasun syöttämiseksi leijupetilaitteeseen
Virvelbäddsanordning och förfarande för matande av gas till virvelbäddsanordningen****(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö koskee leijupetilaitetta (1), jolla on fluidisaatioarina (2), jonka alle on sijoitettu hormi (5), joka ohjaa fluidisaatiokaasun fluidisaatioarinaan (2). Hormi (5) käsittää laajentuvan putken, jonka leveämpi pää (6) sijaitsee kohti fluidisaatioarinaa (2) ja sen pinta-ala on olennaisesti sama kuin leijupetilaitteen (1) poikkileikkausala ja on 2 - 30 kertaa laajentuvan putken kapeamman pään (7) pinta-ala. Menetelmä fluidisaatiokaasun syöttämiseksi leijupetiin tällaista laitetta käyttäen mahdollistaa kaasun hyvän jakelun saavuttamisen koko petiin vähäisellä ylimääräisellä paineen laskulla. Keksintö on erityisen käyttökelpoinen esim. sellaista laitetta varten, jonka läpimitta on yli 3 m.

Uppfinningen avser en flytbäddssapparat (1) som har ett fluidiseringsgaller (2), under vilket ligger en forma (5) som styr fluidiseringsgas till fluidiseringsgallret (2). Forman (5) omfattar ett utvidgande rör, vars bredare ända (6) är belägen mot fluidiseringsgallret (2) och har en areal som är väsentligen lika med tvärsnittsarealen hos flytbäddssapparaten (1) och är 2-30 gånger arealen hos det utvidgande rörets smalare ända (7). Förfarandet för matning av fluidiseringsgas till en flytbädd med användning av en sådan apparat möjliggör erhållandet av en god gasdistribution i hela bädden med bara ett litet extra tryckfall. Uppfinningen är i synnerhet användbar för en apparat vars diameter t.ex. är över 3 m.



Leijupetilaite ja menetelmä kaasun syöttämiseksi
leijupetilaitteeseen

Keksintö koskee leijupetilaitetta ja menetelmää
5 kaasun syöttämiseksi fluidisaatioarinalla varustettuun
leijupetilaitteeseen. Laite ja menetelmä on tarkoitettu
erityisesti alfaolefiinien kaasuvaihepolymeroointia var-
ten.

On tunnettua, että kiinteä aine jauheen muodossa
10 fluidisoituu ylöspäin kulkevassa kaasuvirrassa, kun
yhdistetyt kiinteät ja kaasumaiset vaiheet muodostavat
tiheän ja homogeenisen kerroksen, jolla on juoksevan
aineen ilmeiset ominaisuudet. Jauhemaisen kiinteän ai-
neen fluidisaatio on toiminta, joka yleensä saadaan
15 helposti aikaan sovittamalla yhteen kaasuvirran nopeus
jauhemaisen kiinteän aineen koon ja tiheyden kanssa.
On suotavaa saada aikaan fluidisaatiokaasun homogeeni-
nen jako kiinteän aineen leijupedissä. Fluidisaatio-
kaasun jako saadaan yleensä aikaan fluidisaatioarinan
20 avulla, jossa on aukkoja ja joka sijoitetaan leijupeti-
laitteen alaosaan. Fluidisaatioarinan alle syötetty
kaasuvirta jaetaan tasaisesti näiden aukkojen kautta.
Mutta on todettu, että kun leijupetilaitteet ylittävät
tietyn koon, muuttuu fluidisaatiokaasun jako pedin
25 kautta vähemmän yhdenmukaiseksi, jolloin petiin syntyy
tiheitä ja huonosti fluidisoituneita alueita, varsin-
kin laitteen seinien läheisyydessä. Tämä ilmiö muut-
tuu yleensä pahemmaksi, kun fluidisaatiokaasu sisältää
pienet määrät nestettä, koska tämän nesteen epäyhden-
30 mukainen jakelu voi aiheuttaa kiinteän jauheen kiinni-
tarttumista tai kasaantumista leijupedissä.

Tällaiset ilmiöt voivat olla hyvin haitallisia
leijupetilaitteen oikealle toiminnalle, varsinkin kun
laitetta käytetään alfaolefiinien kaasuvaihepolyme-
35 roointia varten. Tällaisissa menetelmissä polymerointi-
reaktio tapahtuu katalyytin tai alullepanoaineen kiin-

teiden hiukkasten läsnäollessa, jotka syötetään leijupetilaitteeseen ja jotka johtavat polymeerihiukkasten muodostumiseen, jotka kasvavat reaktion kehittyessä ja jotka pidetään leijutilassa polymeroitavat alfaolefiinit sisältävän fluidisaatiokaasun ansiosta. Koska polymerointireaktio on eksoterminen, voi paikallisia kuumia kohtia syntyä pedin tiheisiin ja huonosti fluidoituneisiin alueisiin, varsinkin fluidisaatiokaasun jakelu ei ole tarpeeksi yhdenmukainen koko pedissä, ja siksi tämä voi johtaa polymeerihiukkasten pehmenemiseen ja niiden yhteenkasaantumiseen. Nämä haitat esiintyvät yleensä suhteellisen suurissa leijupetilaitteissa, jotka on tarkoitettu teolliseen tuotantoon, joilla laitteilla voi olla esim. pyörähdyslieriön muoto, jonka halkaisija on n. 3 m tai suurempi. On mahdollista välttää polymeerihiukkasten pehmeneminen käyttämällä alhaisempaa polymerointilämpötilaa, mutta tästä on tuloksena polyolefiinin tuotannon selvä pieneneminen.

On ehdotettu fluidisaatioarinan uusia muotoja, joissa arinoiden aukkojen muotoa, kokoa, lukumäärää ja sijoitusta on muunneltu, leijupedissä tapahtuvan fluidisaatiokaasun jakaantumisen parantamiseksi. Tällaisten fluidisaatioarinoiden valmistus on kuitenkin usein vaikea ja kallis ja niiden käyttö leijupetilaitteissa voi johtaa laitteessa tapahtuvan paineen pienemisen suureen kasvuun.

Nyt on keksitty uusi leijupetilaitte ja menetelmä kaasun syöttämiseksi fluidisaatioarinalla varustettuun leijupetilaitteeseen, niin että edellä mainittuja haittoja voidaan välttää tai ainakin lievittää. Keksintö tekee erityisesti mahdolliseksi fluidisaatiokaasun yhdenmukaisen jaon koko pedissä ilman että tämä johtaa paineen huomattavasti suurempaan laskuun. Lisäksi, kun leijupetilaitteeseen syötetty fluidisaatiokaasu sisältää pienet määrät nestettä pienten pisaroiden

muodossa, tai mahdollisesti kiinteää ainetta hienojen hiukkasten muodossa, mahdollistaa keksintö myös tämän nesteen tai kiinteän aineen yhdenmukaisen jakelun aikaansaamisen koko pedissä. Keksintö on erityisen sopiva isokokoisia leijupetilaitteita varten. Sitä voi hyödyntää alfaolefiinien kaasuvaihepolymerointia varten.

Keksinnön mukaisesti leijupetilaite sisältää pinta-alaltaan S_1 kokoisen poikkileikkausalan kohdalla fluidisaatioarinan, joka jakaa laitteen yläosaksi, joka voi sisältää leijupedin, ja alemmaksi kaasuntulokammiksi, johon johtaa ainakin yksi fluidisaatiokaasun syöttöputki, ja laite tunnetaan siitä, että kaasuntulokammioon on sijoitettu hormi, joka ohjaa fluidisaatiokaasun fluidisaatioarinaan ja joka sisältää laajentuvan putken, jonka leveämmän pään pinta-ala on S_2 ja se sijaitsee kohti fluidisaatioarinaa, ja jonka kapeamman pään pinta-ala on S_3 ja se sijaitsee kohti laitteen pohjaa; jolloin pinta-ala S_2 on olennaisesti sama kuin pinta-ala S_1 ja pinta-alojen S_2/S_3 suhde on 2 - 30.

Kuviot 1, 2 ja 3 esittävät yksinekrtaisia kaavioita keksinnön mukaisen leijupetilaitteen alaosasta fluidisaatioarinan alla, jolla on vaakasuoran tasopinnan muoto.

Kuviot 4, 5 ja 6 esittävät yksinkertaisia kaavioita keksinnön mukaisen leijupetilaitteen alaosasta, joka on fluidisaatioarinan alla, jolla on katkokartion muoto, jonka huippu osoittaa alaspäin, ja sen keskellä on aukko, joka on yhteydessä pystysuoran poistoputken kanssa.

Keksinnön mukainen leijupetilaite sisältää olennaisesti suljetun tilan, jolla voi olla mikä tahansa sopiva muoto, mutta joka yleensä koostuu pystysuorasta sylinteristä, jonka halkaisija on D . Sylinteri on tavallisesti pystysuora. Siinä on fluidisaatioarina, joka ulottuu leijupetilaitteen poikki pitkin poikkileikkausalaan, jonka pinta-ala on S_1 , ja se muodostaa

laitteessa yläosan, joka voi sisältää leijupedin, ja alaosan, jota sanotaan kaasuntulokammioksi ja johon johtaa ainakin yksi fluidisaatiokaasun syöttöputki. Si-
ten leijupetilaitteen alaosa koostuu kaasuntulokammios-
5 ta, joka on mieluiten sylinterin muotoinen, jonka akse-
li on pystysuora ja jolla on halkaisija D ja jota ra-
joittaa ylhäällä fluidisaatioarina ja alapäässä pääkap-
pale, jonka voi muodostaa vaakasuora tasopinta tai kar-
tiomainen tai puolipallon muotoinen pinta. Etäisyys H
10 kaasuntulokammion pohjan ja fluidisaatioarinan välillä
on sellainen, että suhde H/D on $1/4 - 2$, mieluiten
 $1/3 - 1$.

Keksinnön mukaisessa laitteessa on hormi kaa-
sun syöttämiseksi fluidisaatioarinaan, jonka alle hormi
15 on sijoitettu kaasuntulokammioon. Tämä hormi käsittää
laajentuvan putken, jonka kapean pään pinta-ala on S_3
muodostaen kaasun tuloaukon, jonka kautta fludiisaatio-
kaasu voi tulla sisälle, ja putki laajentuu leveämmäksi
pääksi, jonka pinta-ala on S_2 muodostaen kaasun poisto-
20 aukon, jonka kautta kaasu poistuu.

Hormi voi käsittää pyörähdyspinnan, so. tila-
käyrän, jonka muodostaa akselin ympäri liikkuva emä-
viiva, joka on suora, kaareva tai käyräviivainen viiva
tai katkoviiva, joka koostuu kahdesta tai useammasta pe-
25 räkkäisviivasta. Emäviiva muodostaa vaakatason kanssa
mieluiten kulman, joka on 30° tai suurempi, mieluiten
 45° tai suurempi, niin että vältetään kiinteän aineen tai
nesteen kerrostuminen hormin sisäpinnalle, kun fluidi-
saatiokaasu sisältää pienet määrät nestettä ja/tai
30 kiintoainetta. Kun emäviiva on käyrä, kulma on käyrän
tangentin ja vaakatason välillä. Hormi voi myös koostua
peräkkäisistä kahdesta tai useammasta toisiinsa liitty-
västä ja koaksiaalisesta pyörähdyspinnasta, mieluiten
yhdestä tai useammasta pyörähdyskatkokartiosta, jotka
35 on haluttaessa yhdistetty yhden tai useamman pyörähdys-
sylinterin kanssa. Tämän pinnan tai yhteenliittyvien

koaksiaalisten pintojen pyörähdysakseli on yleensä pystysuora ja se osuu mieluiten yhteen leijupetilaitteen pyörähdysakselin kanssa. Hormi sisältää mieluiten laajentuvan putken, jolla on pyörähdyskatkokartion muoto
5 tai suppilon muoto, joka koostuu olennaisen lieriömäisestä putkesta, joka kannattaa pyörähdyskatkokartiota.

Laajentuvan putken leveämpi yläpää muodostaa poistoaukon fluidisaatiokaasulle, se on mieluiten pyöreä ja sen pinta-ala on S_2 , joka on olennaisesti sama kuin leijupetilaitteen poikkileikkauksen pinta-ala S_1 fluidisaatioarinan sijaintikohdassa, ja erityisesti pinta-ala S_2 on sellainen, että pinta-alojen S_2/S_1 suhde on 0,9 - 1. Lisäksi hormin leveämpi pää on sijoitettu fluidisaatioarinan alle, mieluiten tasolle, joka on
10 kaasuntulokammion yläpuoliskossa, ja mieluiten lähelle fluidisaatioarinaa, esim. tästä 5 - 50 cm:n päähän. On todettu, että kun välimatka on alle 5 cm, voi kiinteitä hiukkasia kerääntyä fluidisaatioarinan alle ja nämä hiukkaset ovat lähtöisin joko fluidisaatiokaasusta, joka voi
15 sisältää niitä pienet määrät, tai leijupedistä, josta pieni osa voi kulkea arinan läpi, kun laite pysäytetään. Lisäksi suositellaan, että hormin leveämpi pää liitetään suoraan tai epäsuorasti kaasuntulokammion sivuseinään. Liitäntäväline voi olla reiällinen, niin että
20 fluidisaatiokaasu voi kulkea läpi. Vapaa ja kapea tila voi olla hormin yläpään ja kaasuntulokammion sivuseinän välissä, mikä helpottaa hormin asentamista kammiin.

Laajentuvan putken kapeampi alapää muodostaa tuloaukon fluidisaatiokaasulle. Jotta saadaan aikaan
30 fluidisaatiokaasun yhdenmukainen jako leijupetiin, pidetään parempana, että tämä hormin kapeampi alapää sijaitsee kaasuntulokammion alapuoliskossa, so. lähempänä tämän kammion pohjaa kuin fluidisaatioarinaa. Tämän keksinnön erään ominaisuuden mukaisesti hormin kapeampi
35 alapää muodostaa suhteellisen pienikokoisen tuloaukon,

sillä tuloksella, että fluidisaatiokaasu tulee hormiin suhteellisen suurella nopeudella, useita metrejä sekunnissa, joka nopeus on sellainen, että fluidisaatiokaasussa mahdollisesti olevat kiintoainehiukkaset ja/tai pienet nestepisarat kulkevat sen mukana eivätkä voi jäädä hormin sisäpinnalle. Kaasun tuloaukon pinta-alan S_3 tulisi olla sellainen, että poistoaukon muodostavan, leveämmän pään ja tuloaukon muodostavan, kapeamman pään pinta-alojen S_2/S_3 suhde on 2 - 30, mieluiten 3 - 20.

10 Kun tällöin fluidisaatiokaasu kohoaa hormin sisällä, sen nopeus laskee hormin tulokohdasta poistokohtaan, jossa se on lähellä pedissä tapahtuvan fluidisaation nopeutta. On todettu, että tämän kaasun syöttöhormin sijainti fluidisaatioarinan alla parantaa huomattavasti fluidisaatiokaasun jakelua koko leijupetiin, varsinkin pedin kehäalueella leijupetilaitteen seinän kohdalla, varsinkin kun tämä laite on isokokoinen ja sen halkaija D on esim. vähintään 3 m.

Fluidisaatiokaasu syötetään kaasuntulokammioon ainakin yhden kaasun syöttöputken avulla. Tämä voi johtaa tulokammion mihin tahansa kohtaan, joka kuitenkin on tasolla, joka on alhaisempi kuin hormin leveämmän yläpään. Kuitenkin pidetään parhaana, että fluidisaatiokaasua ei syötetä suoraan hormiin, so. fluidisaatiokaasusuihkua ei pidä suunnata laajentuvan putken kapeampaan päähän. Siten fluidisaatiokaasun syöttöputken ei pidä johtaa kaasun tulokammion sellaiseen kohtaan, että fluidisaatiokaasu tulee syötetyksi suoraan hormiin.

25 Jos fluidisaatiokaasun syöttöputki johtaa kaasuntulokammioon suoraan hormin alla, käytetään mieluiten ohjausvälineitä, jotka aluksi ohjaavat fluidisaatiokaasun pois laajentuvan putken kapean pään luota, joka muodostaa hormin kaasun tuloaukon. Täten voidaan esim. sijoittaa väliseinä fluidisaatiokaasun syöttöputken ja laajentuvan putken kapean pään välille.

35

Yksi tai useampi syöttöputki voi syöttää fluidisaatiokaasua kaasuntulokammion pohjaan. On kuitenkin edullisempaa, että fluidisaatiokaasu syötetään kahden tai useamman kaasun syöttöputken kautta, jotka johtavat tulokammioon symmetrisesti vastakkaisissa kohdissa ympäri kaasuntulokammiota. Nämä putket voivat erityisesti johtaa tulokammion sivuseiniin, mieluiten tasolla, joka on hormin ala- ja yläpään välillä.

Kaasun syöttöputki tai -putket voivat lisäksi ulottua kaasuntulokammion sisälle. Varsinkin kun käytetään yhtä kaasun syöttöputkea, se voi mieluiten ulottua kaasuntulokammioon pystysuorasti tämän kammion pohjan kautta matkalla, joka ei ylitä välimatkaa, joka erottaa hormin alapään kammion pohjasta. Se osa putkesta, joka ulottuu tulokammion sisälle, voi koostua kehän kohdalla rei'itetystä putkesta, jonka pää on suljettu. Parhaat tulokset saadaan kuitenkin kun käytetään kahta tai useampaa kaasun syöttöputkea, jotka mieluiten ulottuvat kaasuntulokammioon tämän sivuseinien kautta ja osoittavat kohti kammion pohjaa. Esim. fluidisaatiokaasun syöttöputket voivat ulottua olennaisesti vaakasuorasti kaasuntulokammion seinien kautta ja sitten osoittaa kohti kaasuntulokammion pohjaa, niin että syöttöputkilla on polvet, joiden kulma on $90 - 150^{\circ}$. Tässä tapauksessa näiden putkien päään tulee olla tulokammion pohjasta matkan päässä, jonka pituus on alle 1 m, mieluiten yhtä suuri tai pienempi kuin näiden putkien sisähalkaisija. On todettu, että tällainen fluidisaatiokaasun syöttöjärjestelmä vaikuttaa niin, että se aiheuttaa suhteellisen suuren pyörteisyyden kaasuntulokammiossa, joka pyörteisyys kykenee paitsi parantamaan fluidisaatiokaasun jakaantumista koko leijupetiin myöskin saamaan aikaan fluidisaatiokaasun, jonka koostumus on erityisen yhdenmukainen, ennen kuin se tulee hormiin, varsinkin kun tämä kaasu sisältää pienet määrät nestettä ja/tai hienoja kiinteitä hiukkasia. On selvää, että

keksinnön mukaisen laitteen eräs ominaisuus on se, että se kerää ja johtaa fluidisaatiokaasun, joka voidaan syöttää eri putkien kautta yhdeksi ylöspäin suunnatuksi virraksi, jonka hetkellinen nopeus on suhteellisen suuri hormin kapean päään kohdalla, joka muodostaa tuloaukon.

Fluidisaatioarina voi käsittää olennaisesti vaakasuoran tasopinnan tai pyörähdyskartiopinnan, jonka akseli on pystysuora, tai kahden tai useamman pyörähdyskatkokartion toisiinsa liittyvät pinnat. Siinä on aukkoja, joiden lukumäärä, koko ja sijainti vastaavat koalan vaatimuksia. Erityisesti tulisi aukkojen kautta kulkevan kaasuvirran nopeuden olla riittävä estääkseen leijupedin muodostavia kiintoainehiukkasia putoamasta näiden aukkojen läpi; tämä nopeus on yleensä muutamam/sek tai muutama kymmentä m/sek, esim. 5 - 50 m/sek. Lisäksi arinan aukkojen kokonaispinta-ala, jota sanotaan myös arinan tuloalaksi, lasketaan yleensä niin, että tuloalan ja arinan kokonaisalan välinen suhde on alle 1/10 ja yleensä välillä 1/20 - 1/100. Aukot voivat olla tavallisia, lieriömäisiä reikiä, so. niillä voi olla pyörähdysylinterin muoto, jonka akseli muodostaa arinan tason kanssa kulman, joka on yleensä 30 - 90°, mieluiten lähes 90°. Aukkojen halkaisija on yleensä 2 - 20 mm, riippuen fluidisaatio-olosuhteista, fluidisoitavien hiukkasten koosta ja näiden hiukkasten tulo- ja poistolaitteista. Aukot fluidisaatioarinassa voivat myös olla raon, kartion, suuttimella varustetun tai kan-
nen peittämän putken muotoisia. Lisäksi aukot sijoitetaan yleensä tasaisesti fluidisaatioarinaan, niin että kun arina on kehitetty tasolle, jaetaan aukot esim. kuusikulmaista, keskitettyä lajia olevan ristikon mukaisesti, jolloin jokainen aukko on tasakylkisen kolmion huipun kohdalla, jossa kammion kyljen pituus on 10 - 100 mm.

Keksinnön mukaisesti voidaan kaasun hyvä jakelu saavuttaa käyttämällä tavallisia fluidisaatioarinoita; jolloin vältetään tiettyihin erikoisarinoihin liittyvät kustannukset ja/tai suurempi paineen lasku.

5 Fluidisaatioarinassa voi myös olla sen keskellä aukko, joka on yhteydessä mieluiten pystysuoran putken kanssa, joka ulottuu kaasuntulokammion kautta ja tulee ulos tämän kammion pohjan kautta, leijupedin muodostavien hiukkasten osan tai kaikkien hiukkasten poistamiseksi. Tämä putki ulottuu fluidisaatioarinan hormin
10 kautta ja mieluiten sen keskustan kautta. Kun hormilla on pyörähdyspinnan muoto, jonka askeli osuu yhteen leijupetilaitteen akselin kanssa, voi putki ulottua kaasuntulokammion kautta tätä pystyakselia pitkin.

15 Keksintö sisältää menetelmän fluidisaatiokaasun syöttämiseksi leijupetilaitteeseen, jonka pinta-alan S_1 omaavan poikittaisleikkauksen kohdalla on fluidisaatioarina, joka jakaa laitteen yläosaksi, joka sisältää leijupedin, ja alemmaksi kaasuntulokammioksi, jolloin menetelmään **kuuluu fluidisaatiokaasun syöttö flui-**
20 **disaatiokaasun syöttöputken** kautta kaasuntulokammioon, tunnettu siitä, että kaasuntulokammioon sijoitettu hormi ohjaa fluidisaatiokaasun fluidisaatioarinaan, hormi koostuu laajentuvasta putkesta, jonka leveämmällä
25 päällä on pinta-ala S_2 sijaiten kohti fluidisaatioarinaa ja kapeammalla päällä on pinta-ala S_3 sijaiten kohti laitteen pohjaa, jolloin pinta-ala S_2 on olennaisesti sama kuin pinta-ala S_1 ja suhde S_2/S_3 on
2 - 30.

30 Hormi johtaa kaasun olennaisesti yhdeksi ylöspäin liikuvaksi virtaukseksi. Laajentuvan putken kapea pää muodostaa tuloaukon kaasulle pinta-alalla S_3 , niin että fluidisaatiokaasu tulee sisään nopeudella, joka on tyypillisesti 2 - 60 kertaa fluidisaationopeus
35 leijupedissä. Fluidisaatiokaasun nopeus laskee sen kulkiessa laajentuvan putken kautta, niin että se pois-

tuu leveämmästä päästä nopeudella, joka on 1,5 - 3 kertaa fluidisaationopeus leijupedissä.

Keksinnön mukaisesti fluidisaatiokaasu, kun se on syötetty kaasuntulokammioon, kiihtyy äkillisesti
5 ylöspäin hetkellä, jolloin se tulee hormiin. Sen hetkellinen nopeus hormin tuloaukossa on yleensä 2 - 60 kertaa, mieluiten 4 - 60 kertaa, ja kaikkein mieluiten 5 - 40 kertaa fluidisaationopeus leijupedissä. Sitten fluidisaatiokaasun nopeus vähitellen laskee sen
10 noustessa laajentuvan putken sisällä. Tämä vähitellen tapahtuva hidastuminen antaa fluidisaatiokaasulle nopeuden, joka putken poistoaukon muodostavan, leveämmän päänsä kohdalla on 1,5 - 3 kertaa fluidisaationopeus leijupedissä. Sitten fluidisaatiokaasu kulkee fluidisaatioarinan kautta ja tämän aikaansaaman paineen las-
15 kun seurauksena saa leijupedissä fluidisaationopeuden, joka valitaan niin, että se on yleensä 2 - 8 kertaa suurempi kuin alhaisin fluidisaationopeus. On todettu, että kun fluidisaatiokaasu läpikäy tämän äkillisen
20 kiihdytyksen ja vähitellen tapahtuvan hidastumisen tulokammiossa, paranee fluidisaatiokaasun jakaantuminen merkittävästi fluidisaatioarinassa ja leijupedissä. Lisäksi, kun fluidisaatiokaasu sisältää pienet määrät pieniä nestepisaroita ja/tai kiintoaineen hienoja hiukkas-
25 sia, on tämän nesteen ja/tai tämän kiintoaineen jakaantuminen koko leijupetiin hyvin tasainen.

Keksintö soveltuu erityisesti leijupetilaitteita varten, jotka toimivat ilmakehän painetta suuremmalla paineella. Erityisesti sitä voi käyttää leijupetilaiteessa, joka on tarkoitettu yhden tai useamman etyleenisesti kyllästämättömän monomeerin, kuten eteenin, propeenin, 1-buteenin, 1-hekseenin, 4-metyyli-1-penteenin ja 1-okteenin kaasuvaihepolymerointiin tai kopolymerointiin. Etyleenisesti kyllästämättömien monomeerien polymerointi tai kopolymerointi voidaan suorittaa
35 Ziegler-Natta-tyyppisen katalyyttijärjestelmän läsnä-

ollessa, joka koostuu toisaalta kiinteästä katalyytistä a), joka sisältää sellaisen välimuotometallin atomeja, joka kuuluu aineiden jaksoittaisen luokituksen ryhmiin IV, V tai VI, halogeeniatomeja ja haluttaessa magnesiumiatomeja, ja toisaalta yhteiskatalyytistä b), joka koostuu metallo-orgaanisesta seoksesta, jossa on metallia tämän luokituksen ryhmistä I - III. Tämä polymerointi tai kopolymerointi voidaan myös suorittaa katalyytin läsnäollessa, joka sisältää kromioksidiseoksen, johon on yhdistetty rakeinen tuki, joka perustuu tulenkestävään oksidiin ja joka aktivoitetaan lämpökäsittelyllä vähintään 250 °C lämpötilassa, joka ei ylitä lämpötilaa, jossa rakeinen tuki alkaa sintrautua, ei-pelkistävässä ympäristössä, mieluiten hapettavassa sellaisessa. Tällöin leijupeti koostuu polyolefiinijauheesta, jonka hiukkasten massakeskihalkaisija on 0,3 - 2 mm ja tiheys 0,8 - 1 g/cm³. Leijupetilalaitte toimii 0,5 - 5 MPa paineella ja 0 - 115 °C lämpötilassa. Fluidisaatiokaasu sisältää etyleenisesti kyllästämättömän monomeerin tai monomeerit ja haluttaessa vetyä ja kaasun, joka on inerttinen suhteessa katalyyttijärjestelmään tai katalyyttiin, joka valitaan esim. ryhmästä typpi, metaani tai etaani. Fluidisaatiokaasu voi lisäksi sisältää pienet määrät nestettä, kuten helposti tiivistettävän, kyllästetyn tai kyllästämättömän hiilivedyn tai metallo-orgaanisen seoksen, jossa on metallia aineiden jaksoittaisen luokituksen ryhmistä I - III. Se voi myös sisältää pienet määrät polymerin hienoja kiinteitä hiukkasia, jotka kulkevat mukana leijupetilaitteesta ja kierrätetään uudelleen fluidisaatiokaasun kanssa leijupetilaitteeseen. Fluidisaatiokaasu, joka syötetään tulokammioon ainakin yhden syöttöputken kautta, ohjataan hormin avulla olennaisesti yhdeksi ylöspäin kulkevaksi virtaukseksi, joka tulee hormiin nopeudella 0,8 - 48 m/s, mieluiten 2,5 - 20 m/s, ja joka poistuu jälkimmäisestä nopeudella 0,3 - 2,4 m/s,

mieluiten 0,4 - 1,6 m/s, saavuttaen 0,2 - 0,8 m/s fluidisaationopeuden leijupedissä. Paineen lasku fluidisaatioarinassa on yleensä n. 8 - 15 kPa ja paineen lasku kaasuntulokammioissa ja hormissa on n. 2 - 7,5 kPa.

- 5 Tällöin tapahtuu leijupedissä fluidisaatiokaasun yhdenmukainen jakaantuminen sillä tuloksella, että paikallinen lämpötilan nousu vähenee pedissä polymeroinnin aikana ja että kasaantumien muodostuminen vältetään tai se vähenee. Fluidisaatiokaasun jakelu pedissä on niin
10 yhdenmukainen, että on mahdollista nostaa polymerointilämpötilaa leijupedissä varsin huomattavasti ja saada suurempi polymeerin tuotanto, mahdollisesti jopa 30 %:n verran suurempi.

- Keksintöä valaistaan seuraavassa ilman mitään
15 rajoittavaa merkitystä kuvioden 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 näyttämien kaavioiden avulla.

- Kuviot 1, 2 ja 3 näyttävät kaavioimaisesti leijupetilaitteen 1, joka koostuu suljetusta tilasta, jolla on pyörähdysylinterin muoto, jonka akseli on pystysuora, ja jossa on fluidisaatioarina 2, joka koostuu
20 vaakasuorasta tasopinnasta, joka muodostaa leijupetilaitteessa yläosan, joka voi sisältää leijupedin, ja alaosan, jota sanotaan kaasuntulokammioiksi 3. Fluidisaatiokaasun syöttöhormi 5 on sijoitettu kammion 3 sisälle. Se koostuu laajentuvasta putkesta pyörähdyskatkokartion muodossa, jonka akseli on pystysuora ja jonka
25 huippu osoittaa alaspäin. Se sisältää leveämmän yläpään 6, joka on fluidisaatioarinan lähellä ja on liitetty kammion 3 sivuseinään suoraan, ja kapeamman
30 alapään 7, joka on kammion 3 alapuoliskossa.

- Kuvio 1 näyttää kaavioimaisesti erityisesti hormin 5, joka käsittää laajentuvan putken pyörähdyskatkokartion muodossa, jonka emäviiva muodostaa n. 50°
35 kulman vaakatason kanssa ja jonka alapää 7 on suhteellisen kaukana kammion 3 pohjasta mutta on sellaisen väli-
matkan päässä, että se on kuitenkin lähempänä pohjaa

kuin fluidisaatioarinaa 2. Lisäksi kuvio näyttää kaaviomaisesti kaksi fluidisaatiokaasun syöttöputkea 4, jotka ulottuvat kammion 3 sisälle olennaisen vaakasuorasti ja joilla on kaksi polvea, niin että fluidisaatiokaasun syöttöputkien 4 päät 8 osoittavat kohti tämän kammion pohjaa. Näiden putkien päät 8 ovat lähellä tämän kammion 3 pohjaa.

Kuvio 2 näyttää kaaviomaisesti erityisesti hormin 5, joka koostuu laajentuvasta putkesta pyörähdyskartion muodossa, jonka emäviiva muodostaa n. 60° kulman vaakatason kanssa ja jonka kapeampi alapää 7 on lähellä kammion 3 pohjaa. Lisäksi kuvio näyttää kaaviomaisesti kaksi fluidisaatiokaasun syöttöputkea 4, jotka johtavat suoraan ja olennaisen vaakasuorasti kammion 3 sivuseinään symmetrisesti vastakkaisella tavalla suhteessa laitteen akseliin ja tasolle, joka on hormin kapeamman alapään 7 ja leveämmän yläpään 6 tasojen välillä.

Kuvio 3 näyttää kaaviomaisesti erityisesti hormin 5, joka käsittää laajentuvan putken, jonka muoto on samanlainen kuin kuvion 1 näyttämä, ja fluidisaatiokaasun syöttöputken 4, joka ulottuu kammion 3 pohjaan pystysuorasti pitkin leijupetilaitteen akselia. Tämän putken osa, joka on kammion 3 sisällä, koostuu kehän kohdalla rei'itetystä putkesta 9, jonka kaasuntulokammiossa oleva pää 10 on suljettu. Putki 9 sijaitsee tasolla, joka on kammion pohjan ja hormin alapään 7 välillä.

Kuviot 4, 5 ja 6 näyttävät kaaviomaisesti leijupetilaitteen 1, joka koostuu suljetusta tilasta, jolla on pyörähdysylinterin muoto, jonka akseli on pystysuora ja jolla on fluidisaatioarina (2), joka koostuu pyörähdyskartion sivupinnasta, jonka akseli on pystysuora ja jonka huippu osoittaa alaspäin ja jonka emäviiva muodostaa 12° kulman vaakatason kanssa. Sen huipussa on aukko 11, joka on yhteydessä pystysuoran

putken 12 kanssa, joka ulottuu kaasuntulokammion 3 kautta ja ulos pohjan kautta. Putki 12 on koaksiaalinen leijupetilaitteen akselin kanssa.

Kuvio 4 näyttää kaaviomaisesti erityisesti hormin 5, joka koostuu laajentuvasta putkesta pyörähdyskatkokartion muodossa, jonka akseli on pystysuora, jonka huippu osoittaa alaspäin ja jonka emäviiva muodostaa n. 60° kulman vaakatason kanssa. Hormi 5 koostuu laajentuvasta putkesta, jolla on leveämpi yläpää 6, joka on liitetty kammion 3 sivuseinään tasolla, joka on lähellä fluidisaatioarinaa 2, ja kapeampi alapää 7, joka on lähellä kammion 3 pohjaa. Lisäksi kuvio näyttää kaaviomaisesti kaksi fluidisaatiokaasun syöttöputkea 4, jotka ulottuvat kammion 3 sivuseinään symmetrisesti vastakkaisella tavalla suhteessa leijupetilaitteen akseliin. Ne ulottuvat kammion 3 sisätilaan vaakasuorasti ja osoittavat kohti kammion pohjaa muodostaen polvet, joiden kulma on n. 60° . Näiden putkien päät 8 ovat suhteellisen kaukana kammion 3 pohjasta.

Kuvio 5 näyttää kaaviomaisesti erityisesti hormin 5, joka käsittää laajentuvan putken pyörähdyskatkokartion muodossa, jonka akseli on pystysuora, jonka huippu osoittaa alaspäin ja jonka emäviiva muodostaa 45° kulman vaakatason kanssa. Hormi 5 käsittää leveämmän yläpään 6, joka on liitetty kammion 3 sivuseinään tasolla, joka on lähellä fluidisaatioarinaa 2. Fluidisaatiokaasun kaksi syöttöputkea 4 ulottuvat kammion 3 sivuseinään symmetrisesti vastakkaisella tavalla suhteessa leijupetilaitteen akseliin. Ne ulottuvat kammion 3 sisätilaan vaakasuorasti ja osoittavat kohti tämän kammion pohjaa muodostaen polvet, joiden kulma on 45° . Näiden putkien päät 8 ovat lähellä kammion 3 pohjaa.

Kuvio 6 näyttää kaaviomaisesti erityisesti hormin 5, joka käsittää laajentuvan putken suppilon muodossa, joka koostuu pystysuorasta putkesta 13, joka kan-

nattaa pyörähdyskatkokartiota, jonka akseli on pystysuora, jonka huippu osoittaa alaspäin ja jonka emäviiva muodostaa n. 35° kulman vaakatason kanssa. Hormin leveämpi yläpää 6 on liitetty kammion 3 sivuseinään
 5 tasolla, joka on lähellä fluidisaatioarinaa, ja sen kapeampi alapää 7 on lähellä kammion 3 pohjaa. Lisäksi kuvio näyttää kaaviomaisesti fluidisaatiokaasun kaksi syöttöputkea 4, jotka ulottuvat kammion 3 sivuseinään symmetrisesti vastakkaisella tavalla suhteessa leijupetilaiteen akseliin. Ne ulottuvat kammion 3 sisätilaan vaakasuorasti ja osoittavat kohti tämän kammion pohjaa muodostaen suorakulmaisen polven. Näiden putkien päät 8 ovat lähellä kammion 3 pohjaa.

Po. keksintöä valaistaan seuraavissa esimerkeissä.
 15

Esimerkki 1

Leijupetilaite 1, joka näytetään kaaviomaisesti kuviossa 5, on pyörähdysylinterin muotoinen, jonka akseli on pystysuora, jonka halkaisija D on 3 m ja
 20 poikkileikkausala S_1 on 7 m^2 . Siinä on fluidisaatioarina 2, joka ulottuu laitteen poikki pitkin poikkileikkausta ja joka koostuu sellaisen pyörähdyskatkokartion sivupinnasta, jonka akseli on pystysuora, jonka huippu osoittaa alaspäin ja jonka emäviiva muodostaa
 25 12° kulman vaakatason kanssa. Sen huipun kohdalla on pyöreä aukko 11, jonka halkaisija on 10 cm ja joka on yhteydessä pystysuoran putken 12 kanssa, jonka halkaisija on 10 cm ja joka ulottuu leijupetilaiteen pohjan läpi pitkin leijupetilaiteen akselia.

30 Leijupetilaiteen alaosa, joka on fluidisaatioarinan 2 alla, muodostaa fluidisaatiokaasun tulokammion 3, jonka pää on puolipallon muotoinen. Kaasuntulokammion 3 pohja on 2 m välimatkan H päässä fluidisaatioarinasta. Tähän kammioon on sijoitettu hormi 5, joka
 35 koostuu laajentuvasta putkesta pyörähdyskatkokartion muodossa, jonka akseli on pystysuora, jonka huippu osoit-

taa alaspäin ja jonka emäviiva muodostaa 45° kulman vaakatason kanssa. Hormissa 5 on leveämpi yläpää 6, joka muodostaa kaasulle pyöreän poistoaukon, jonka läpimitta on 3 m, so. jonka pinta-ala S_2 on sama kuin S_1 , ja joka on liitetty suoraan kammion 3 sivuseinään tasolla, joka on 10 cm fluidisaatioarinan alla, ja kapeampi alapää 7, joka muodostaa kaasulle pyöreän tuloaukon, jonka läpimitta on 1,2 m, so. jonka pinta-ala S_3 on $1,1 \text{ m}^2$ ja joka sijaitsee 0,9 m etäisyydellä kammion pohjasta ja 1,1 m etäisyydellä fluidisaatioarinasta. Fluidisaatiokaasun kaksi syöttöputkea 4, joiden halkaisija on 30 cm, ulottuvat kammion 3 sivuseinään symmetrisesti vastakkaisella tavalla suhteessa leijupetilaitteen akseliin. Ne ulottuvat kammion 3 sisätilaan vaakasuorasti ja osoittavat kohti tämän kammion pohjaa muodostaen polvet, joiden kulma on 45° . Jokaisen putken pää 8, mitattuna sen akselia pitkin, sijaitsee 0,5 m välimatkan päässä kammion 3 pohjasta.

Leijupetilaitetta käytetään eteenin ja 4-metyyli-1-penteenin jatkuvaa kopolymerointia varten, 1,6 MPa paineella ja 82°C lämpötilassa Ziegler-Netta-tyyppisen, esimerkissä 1 kuvatun ja FR-patentin nro 2 405 961 mukaisen katalyyttijärjestelmän läsnäollessa. Fluidisaatiokaasu, joka syötetään kaasuntulokammioon 3 kahden putken 4 kautta, koostuu seoksesta, jossa on eteeniä, 4-metyyli-1-penteeniä, vetyä, etaania ja typpeä, ja sen tiheys on $17,2 \text{ kg/m}^3$. Se kulkee putkien 4 sisällä 45°C lämpötilassa ja 24 m/s nopeudella. Kun fluidisaatiokaasu on purettu kammioon 3, se pyyhkäisee kaasuntulokammion pohjaa ja tulee hormiin 5 tämän kapean pää 7 kautta kulkien ylöspäin nopeudella 3 m/s. Se nousee hormin sisällä, poistuu tämän leveämmän pää 6 kautta nopeudella 1 m/s ja kulkee fluidisaatioarinan 2 kautta ja sitten leijupedin kautta fluidisaationopeudella 0,5 m/s. Leijupedin kulkevan fluidisaatiokaasun tuotanto on 184 000 kg/h. Paineen lasku siitä kohdasta, jossa fluidisaatiokaasu

tulee kammioon 3, fluidisaatioarinaan 2 on n. 5 kPa ja paineen lasku fluidisaatioarinassa 2 on n. 11 kPa. Leijupeti koostuu jauheesta, joka on eteenin ja 4-metyyli-1-penteenin kopolymeeri, jonka tiheys on $0,920 \text{ g/cm}^3$ ja virtausindeksi, mitattuna lämpötilassa 190°C 2,16 kg kuormituksella, on 1 g/10 min (ASTM-standardin E-ehdon mukaisesti), ja jauhe koostuu hiukkasista, joiden massakeskihalkaisija on 750 mikronia. Kopolymeerituotanto on 3 000 kg/h ja se tapahtuu tyydyttävissä olosuhteissa, erityisesti ilman yhteenkasaantumien muodostumista.

Esimerkki 2 (vertaileva)

Tässä käytetään leijupetilaitetta, joka on samanlainen kuin esimerkissä 1 kuvattu, paitsi että siinä ei ole hormia 5 kaasuntulokammiossa 3. Tässä laitteessa suoritetaan eteenin ja 4-metyyli-1-penteenin jatkuva kopolymerointi olosuhteissa, jotka ovat samanlaiset kuin esimerkissä 1, paitsi että 82°C reaktiolämpötilan sijasta tämä lasketaan arvoon 77°C , jotta vältettäisiin yhteenkasaantumien muodostuminen leijupedissä. Tämän tuloksena eteenin ja 4-metyylipenteenin kopolymerin tuotanto on nyt vain 2 500 kg/h, mikä vastaa tuotannon alenemista n. 15 %:lla.

Patenttivaatimukset

1. Leijupetilaite (1), jonka poikkileikkausta pitkin, jonka ala on S_1 , on fluidisaatioarina (2), joka jakaa
5 laitteen yläosaksi, joka voi sisältää leijupedin, ja alemmaksi kaasuntulokammioksi (3), ja ainakin yksi fluidisaatiokaasun syöttöputki (4) johtaa kaasuntulokammioon (3),
t u n n e t t u siitä, että hormi (5) sijaitsee kaasuntulokammiossa ja ohjaa fluidisaatiokaasun fluidisaatioarinaan (2), ja ohjauslevy (5) käsittää laajentuvan putken,
10 jonka leveämmän pää (6) pinta-ala on S_2 sijaiten kohti fluidisaatioarinaa (2) ja jonka kapeamman pää (7) pinta-ala on S_3 sijaiten kohti laitteen pohjaa; jolloin pinta-ala S_2 on olennaisesti sama kuin pinta-ala S_1 ja pinta-alojen S_2/S_3 suhde on 2 - 30.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen leijupetilaite, t u n n e t t u siitä, että laajentuvan putken leveämmän pää pinta-alan S_2 ja pinta-alan S_1 suhde on 0,9 - 1.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen leijupetilaite, t u n n e t t u siitä, että se käsittää pystysuoran sylinterin, jolloin etäisyys H kaasuntulokammion pohjasta fluidisaatioarinaan on sellainen, että suhde H/D on 0,25 - 2; jolloin D on pystysuoran sylinterin halkaisija.

25 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen leijupetilaite, t u n n e t t u siitä, että mikään fluidisaatiokaasun syöttöputki ei johda kaasuntulokammioon siten, että fluidisaatiokaasua syötettäisiin suoraan ohjauslevyyn.

30 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen leijupetilaite, t u n n e t t u siitä, että fluidisaatiokaasun kaksi tai useampaa syöttöputkea johtaa kaasuntulokammioon symmetrisesti vastakkaisissa kohdissa pitkin kaasuntulokammion seiniä.

35 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen leijupetilaite, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi fluidisaatiokaas-

sun syöttöputki (4) ulottuu kaasuntulokammioon (3) ja se on suunnattu kohti kaasuntulokammion pohjaa.

7. Menetelmä fluidisaatiokaasun syöttämiseksi leijupetilaitteeseen (1), jonka poikkileikkausta pitkin, jonka ala on S_1 , on fluidisaatioarina (2), joka jakaa laitteen yläosaksi, joka sisältää leijupedin, ja alemmaksi kaasuntulokammioksi (3), ja menetelmä sisältää fluidisaatiokaasun syötön fluidisaatiokaasun syöttöputken (4) kautta kaasuntulokammioon (3), t u n n e t t u siitä, että ohjauslevy (5) sijaitsee kaasuntulokammiossa (3) ja ohjaa fluidisaatiokaasun fluidisaatioarinaan (2), ja ohjauslevy käsittää laajentuvan putken, jonka leveämmän pään (6) pinta-ala on S_2 ja tämä pää sijaitsee kohti fluidisaatioarinaa (2), ja jonka kapeamman pään (7) pinta-ala on S_3 ja tämä pää sijaitsee kohti laitteen pohjaa; jolloin pinta-ala S_2 on olennaisesti sama kuin pinta-ala S_1 ja suhde S_2/S_3 on 2 - 30.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että laajentuvan putken kapeamman pään pinta-ala S_3 on sellainen, että fluidisaatiokaasu tulee sisälle nopeudella, joka on 2 - 60 kertaa fluidisaationopeus leijupedissä, ja fluidisaatiokaasun nopeus laskee, kun kaasu kulkee laajentuvan putken kautta, niin että se poistuu leveämmästä päästä nopeudella, joka on 1,5 - 3 kertaa fluidisaationopeus leijupedissä.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että fluidisaatiokaasua ei syötetä suoraan laajentuvan putken kapeampaan päähän.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että fluidisaatiokaasu syötetään kaasun syöttöputken kautta, joka ulottuu kaasuntulokammioon, ja se suunnataan kohti kammion pohjaa, niin että kaasu pyyhkäisee kammion pohjaa ennen kuin se saavuttaa ohjauslevyn.

..
..

Patentkrav

1. Flytbäddsreaktorapparat (1) som längs sitt tvärsnitt vars yta är S_1 , har en fluidiseringsrost (2) vilken
5 indelar apparaten i en övre del, som kan innehålla en flytbädd, och en lägre gasinloppskammare (3) och åtminstone ett inloppsrör för fluidiseringsgas (4) ledande till gasinloppskammaren (3), k ä n n e t e c k n a d därav, att en styrskiva (5) är belägen i gasinloppskammaren (3)
10 och leder fluidiseringsgasen till fluidiseringsrosten (2), och styrskivan (5) omfattar ett sig utvidgande rör, vars bredare ändas (6) tvärsnitt är S_2 och är beläget mot fluidiseringsrosten (2) och vars smalare ändas (7) tvärsnitt S_3 är beläget mot apparatens botten; varvid tvärsnittet S_2 är
15 väsentligen det samma som tvärsnittet S_1 och förhållandet mellan tvärsnitten S_2/S_3 är 2 - 30.

2. Flytbäddsreaktorapparat enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att förhållandet mellan den bredare öppningen hos det sig utvidgande röret S_2 och
20 tvärsnittet S_1 är 0,9 - 1.

3. Flytbäddsreaktorapparat enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar en lodrät cylinder varvid avståndet H från botten av gasinloppskammaren till fluidiseringsrosten är sådant att
25 förhållandet H/D är 0,25 - 2; varvid D är diametern hos den lodräta cylindern.

4. Flytbäddsreaktorapparat enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att inget av inloppsrören för fluidiseringsgasen leder till gasinloppskammaren sålunda att fluidiseringsgasen skulle ledas
30 direkt till styrskivan.

5. Flytbäddsreaktorapparat enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att två eller flera av inloppsrören för fluidiseringsgasen leder till gasinloppskammaren symmetriskt på motsatta ställen längs med väggarna hos gasinloppskammaren .
35
..
..

6. Flytbäddsreaktorapparat enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att åtminstone ett inloppsrör (4) för fluidiseringsgasen når till gasinloppskammaren (3) och det är riktat mot botten hos gasinloppskammaren.

7. Förfarande för inledning av fluidiseringsgas till en flytbäddsreaktorapparat (1) som längs sitt tvärsnitt vars yta är S_1 , har en fluidiseringsrost (2) vilken indelar apparaten i en övre del, som innehåller en flytbädd, och en lägre gasinloppskammare (3), och förfarandet omfattar inledning av fluidiseringsgas medelst ett inloppsrör (4) till gasinloppskammaren (3), k ä n n e t e c k n a t därav, att styrskivan (5) är belägen i gasinloppskammaren (3) och leder fluidiseringsgasen till fluidiseringsrosten (2), och styrskivan (5) omfattar ett sig utvidgande rör, vars bredare ändas (6) tvärsnitt är S_2 och denna ända är belägen mot fluidiseringsrosten (2) och vars smalare ändas (7) tvärsnitt är S_3 och denna ända är belägen mot apparatens botten; varvid tvärsnittet S_2 är väsentligen det samma som tvärsnittet S_1 och förhållandet mellan tvärsnitten S_2/S_3 är 2 - 30.

8. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att tvärsnittet S_3 för den smalare ändan hos det sig utvidgande röret är sådant att fluidiseringsgasen inkommer med en hastighet som är 2 - 60 gånger fluidiseringshastigheten i flytbädden och hastigheten hos fluidiseringsgasen sjunker då gasen passerar via det sig utvidgande röret sålunda att den lämnar den bredare ändan med en hastighet som är 1,5 - 3 gånger fluidiseringshastigheten i flytbädden.

9. Förfarande enligt patentkrav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att fluidiseringsgasen ej inledes direkt i den smalare ändan hos det sig utvidgande röret.

10. Förfarande enligt patentkrav 9, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att fluidiseringsgasen inledes via
ett inloppsrör för fluidiseringsgas som når till gasin-
loppskammaren och det är riktat mot botten hos gasin-
5 loppskammaren sålunda att gasen sveper längs kammarens
botten innan den når styrskivan.

:

:

:

:

FIG. 1

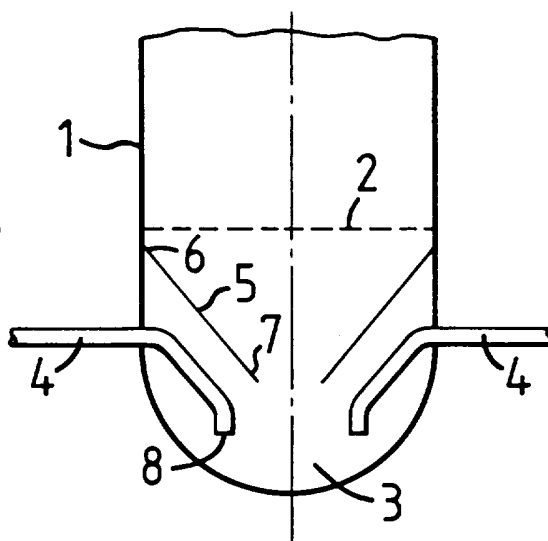


FIG. 2

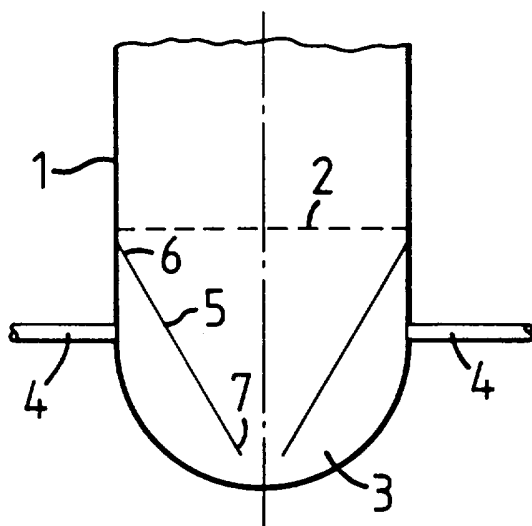
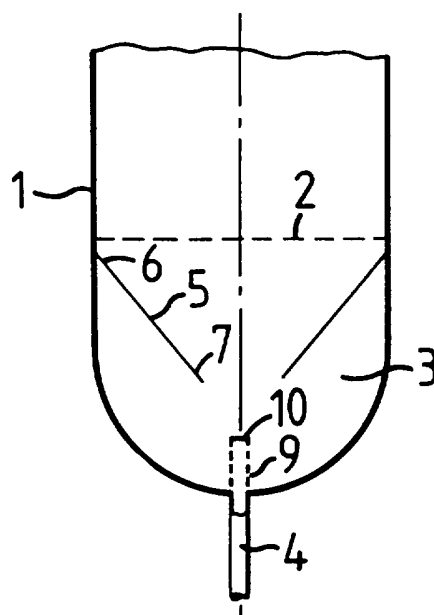


FIG. 3



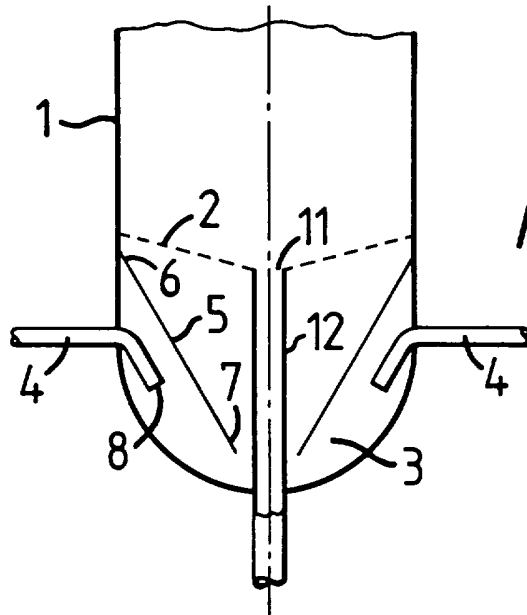


FIG. 4

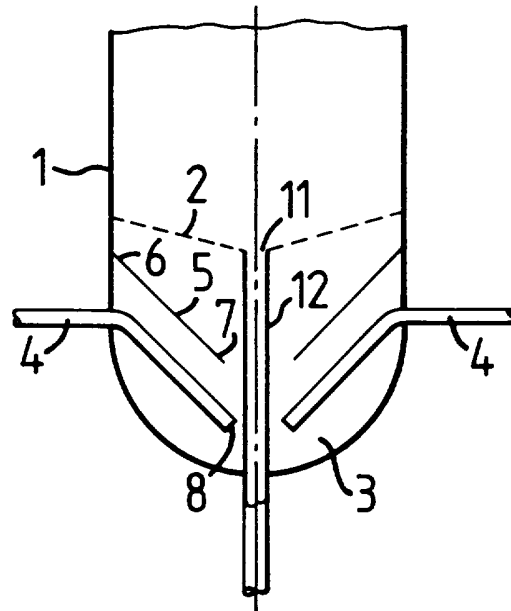


FIG. 5

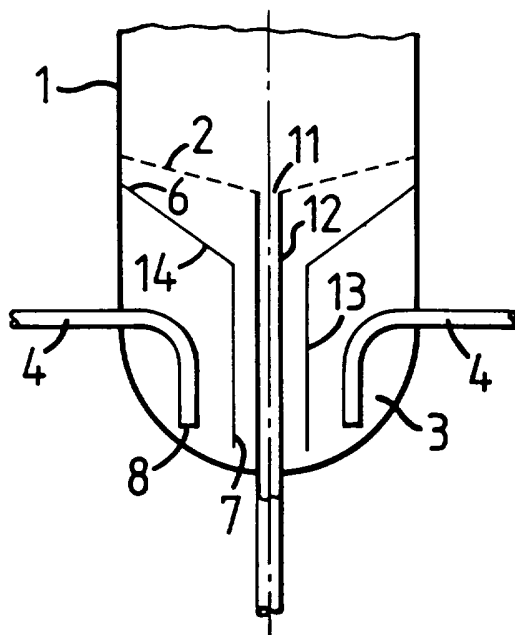


FIG. 6