

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 863502 A7**

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

(21)	Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application	863502
(51)	Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification C10J 3/54 C10J 3/56	
(22)	Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date	29.08.1986
(23)	Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date	29.08.1986
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public	03.03.1987
(43)	Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date	12.06.2019
(32) (33) (31)	Etuoikeus - Prioritet - Priority	
	02.09.1985 DE P_3531292.0	

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Rheinische Braunkohlenwerke AG, Stuettgengeweg 2 Köln, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Teggers, Johannes, BRD, SAKSA, (DE)

2 • Lambertz, Johannes, BRD, SAKSA, (DE)

3 • Schrader, Lothar, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä synteetikaasun valmistamiseksi kiinteistä polttoaineista.

Förfarande för framställning av syntesgas ur fasta bränslen.

Menetelmä synteetikaasun valmistamiseksi kiinteistä polttoaineista. - Förfarande för framställning av syntesgas ur fasta bränslen.

Keksintö on menetelmä synteetikaasun valmistamiseksi kiinteistä polttoaineista kohonneessa paineessa pyörrekerroksessa käytettäessä endotermisesti ja eksotermisesti reagoivia kaasutusaineita, jossa pyörrekerroksessa yllä on jälkikaasutila ja alla kiintokerros kiinteistä kaasutusjäännöksistä ja polttoaineet johdetaan pyörrekerrokseen, kiinteät kaasutusjäännökset poistetaan kiintokerroksesta ja muodostunut synteetikaasu johdetaan jälkikaasutilasta.

Pyörrekerroksen alla olevan kiintokerroksen muodostavat kiinteät kaasutusjäännökset muodostuvat etupäässä mineraalisista polttoaineiden seurannaisista, siis niiden tuhkasta ja mineraalisista sekoitteista, jossa kylläkin vielä on myös tietty osa C-pitoisia kiinteitä aineita kiintokerroksessa. Siinä voi ensinnäkin olla kyse karkeammista granulatioista, jotka suuremman painonsa vuoksi putoavat pyörrekerroksen läpi kiintokerrokselle. Toinen osa kiintokerroksella olevista C-pitoisista aineista muodostuu pienemmistä rakeista, joiden C-pitoisuus on kaasutusprosessissa pitkälti, ei kuitenkaan kokonaan muutettu.

Oleellinen edellytys tällaisen menetelmän moitteettomalle toiminnalle on, että kaasutusjäännökset poistetaan häiriöttä alhaalta reaktorista, missä kaasutusprosessi tapahtuu. Häiriöitä voi erityisesti esiintyä silloin, jos kiintokerroksen alueet, joissa vielä on C-pitoisia kaasutusjäännöksiä, ylikuumenevat. Tätä esiintyy ennen kaikkea silloin, jos happipitosta kaasutusainetta puhalletaan kiintokerrokselle. Tästä aiheutuva eksoterminen muutos kiintokerroksen C-pitoisten aineosien kanssa aiheuttaa huomattavan lämpötilan kohoamisen sillä seurauk-

sella, että kiintokerroksen mineraaliset aineosat tahmautuvat yhteen, osaksi jopa sulavat ja muodostavat agglomeraatteja. Tämä voi äärimmäistapauksissa johtaa siihen, että reaktorin käyttö täytyy keskeyttää, jotta kiinni tarttuneet aineet, agglomeraatit jne. poistetaan mekaanisin välinein. Sellaiset käytön keskeytykset voivat, ottaen huomioon välttämättömyys antaa reaktorin kaasutusprosessin keskeytyttyä jäähtyä jne., mahdollisesti kestää päiviä.

Ottaen huomioon edellä mainitut ongelmat menetellään yleensä niin, että eksotermisesti vaikuttava kaasutusaine, siis happi, puhalletaan sisään niin etäällä kiintokerroksen ylemmän rajan yläpuolella, että joka tapauksessa vältetään tämän hapen kemiallinen muutos kiintokerroksella vielä olevien C-pitoisten hiukkasten kanssa. Tämä tarkoittaa, että happi johdetaan vain pyörrekerrokselle ja mahdollisesti sen yläpuolella olevaan jälkireaktiotilaan.

Koska tavallisesti reaktorissa suuttimien, joiden lävitse kaasutusaine kaasutusprosessissa johdetaan sisään, asemat ovat vakaat, joka tapauksessa eivät käytön aikana ainakaan oleellisesti voi muuttua, voidaan edellä kuvattu ehto, että happipitoisen kaasutusaineen saanti tapahtuu vain kiintokerroksen ylemmän rajan yläpuolelta, pitää yllä vain silloin, jos kiintokerroksen ylempi raja ei kaasutusprosessin aikana, joka mahdollisesti keskeytyksettä kestää viikkoja tai kuukausia, muutu oleellisesti korkeutensa suhteen ja pysyy siten sen alueen alapuolella, josta happi puhalletaan prosessiin tai reaktoriin, jossa prosessi tapahtuu. Jos kiintoalustan ylemmän rajan taso pitää kaasutusprosessin keston aikana pitää enemmän tai vähemmän vakiona, on välttämätöntä poistaa kiintokerrokselta alhaalta niin paljon materiaalia ja siten johtaa se pois kaasutusprosessista kuin ylhäältä pyörrekerroksesta materiaalia laskeutuu kiintokerrokseen. Tämän ehdon noudattaminen tähänastisissa käytännössä

käytetyissä kaasutusreaktoreissa ei ole aiheuttanut erityisiä vaikeuksia, koska kaasutusprosessiin johdettu kiinteä polttoaine osoitti kauan aikaa enemmän tai vähemmän tasaista laatua. Se tarkoittaa, että suhde hiilen ja ei-muutettavissa olevien mineraalisten seurannaisten, siis erityisesti tuhkan ja mahdollisesti myös muiden mineraalisten seurannaisten välillä pysyi pitkiä aikoja enemmän tai vähemmän vakiona. Tämä on useissa tapauksissa saavutettu siten, että jo kiinteiden polttoaineiden talteenotossa, siis esimerkiksi hiilen tai turpeen esiintymässä tehtiin vastaavia valmisteluja. Muissa tapauksissa on esiintymästä tuleva hiili saatettu rikastusprosessiin, minkä kautta kiinteän polttoaineen samana pysyvä laatu taattiin myös edellä mainituissa hiilen ja ei-kaasuuntuvien mineraalisten seurannaisten välisessä suhteessa.

Esiintymät, joiden kiinteät polttoaineet sallivat hiilipitoisuuden ja muiden ei-kasaantuvien seurannaisten suhteen pitempiä aikoja kestävän samanlaatuisten polttoaineiden talteenoton, tulevat aina harvinaisemmiksi, koska sellaisia etuja osoittavat esiintymät on jo menneisyydessä suureksi osaksi louhittu. Lisäksi vieläpä siellä, missä sellaisia esiintymiä vielä on olemassa, uudenaikaisten louhintamenetelmien vuoksi hiilen tai muiden kiinteiden polttoaineiden talteenotto on useissa tapauksissa mahdotonta ilman määrin suhteen vaihtelevia seurannaismateriaaleja, jotka eivät kasaannu. Tästä esimerkkinä viitattakoon hiilen talteenottoon, esim. ruskohiilen avolouhoksessa suuren siipirataskaivurin avulla, jolla ei ole mahdollista pitää hiilikerroksessa varastoituneiden enemmän tai vähemmän ohuiden hiekka- tai muista ei-kaasuuntuvista materiaaleista olevia kerroksia poissa. Vastaava pätee myös muiden hiililaatujen talteenottoon ja myös maanalaiseen kaivostyöhön.

Johdannossa kuvatulle kaasutusprosessille ei absoluuttisesti tai relatiivinen ei-kemiallisesti muutettavissa olevien mineraalisten seurannaisten osuus polttoaineessa, joka tapauksessa tiettyjen rajojen sisällä, muodosta ongelmaa niin, että voidaan myös käyttää tähän asti käytettyjen polttoaineiden vastaisesti suuremman tuhkapitoisuuden suhteen huonompilaatuisia polttoaineita synteetikaasun valmistamiseen. Tämä on kulujen vuoksi jopa hyvin toivottavaa, koska polttoaineet, joilla on suurempi painolasti-
 osuus, ovat huomattavasti halvempia. Vaikeuksia tuottaa kuitenkin tosiasia, että suhde kaasuuntuvan hiilen ja ei-kaasuuntuvien mineraalisten johdannaisten välillä useissa tapauksissa vaihtelee suuresti näiden vähäisempää laatua olevien hiilten kohdalla. Tämä haitta voitaisiin tietysti poistaa tai ainakin sitä voitaisiin vähentää vastaavalla hiilen valmistelulla. Tähän liittyy kuitenkin kaasutusprosessissa käytetyn polttoaineen hinnannousu, joka ainakin suuresti vähentää huonompilaatuisen hiilen, jota taloudellisista syistä täytyy hyödyntää kaasutusprosessissa, kulujen etua.

Kaasutusprosessin aikana vaihtelevalla ei-kasaantuvien mineraalien osuudella on tähän asti yleisellä menetelmällä haitta, että kiintokerroksen korkeus ja siten sen ylemmän rajan taso vaihtelee ennalta-aavistamatta eikä ole kontrolloitavissa, mikä riippuu kaasuttajaan johdetun polttoaineen ei-kasaantuvien aineosien määrän vaihteluista. Se tarkoittaa, että kaasutusprosessin häiriöttömälle kululle vaadittavan ehdon noudattamista, pitää kiintokerroksen ylempi raja joka tapauksessa sen tason alapuolella, jolla se joutuu koketukseen happipitoisen kaasutusaineen kanssa, ei enää ole taattu. Enemmänkin on vaara, että myös ei-kasaantuvien kiinteiden aineiden osuuden vain lyhytaikaisesti noustessa nousee kiintokerroksen korkeus niin, että vähintään sen ylempi osa pääsee alueelle, jolle happipitoinen kaasutusaine puhalletaan, koska pyörrekerroksen

alempi osa on tavallisesti tällä alueella. Tämä kiintokerroksen nousu johtuu siitä, että ei-kasaantuvat mineraaliset aineet, sikäli kun ne ovat seurannaismineraaleja, eivät ~~sisi~~ ole hiilen kanssa yhdessä, putoavat heti reaktoriin tulonsa jälkeen pyörrekerroksen lävitse alas kiintokerrokselle saakka, koska niillä on huomattavasti suurempi ominaispaine kuin niillä hiukkasilla, jotka muodostuvat kokonaan tai etupäässä hiilestä. Ei-kasaantuvien aineiden suurempi osuus voi vaikuttaa myös siten, että hiilipitoisilla hiukkasilla on korkeampi tuhkapitoisuus niin, että myös täten suurenee kiinteiden kaasutusjäännösten osuus, joka joutuu kiintokerrokselle ja siten kiintokerros suurenee ja johtaa siten ylemmän rajan siirtymiseen ylöspäin.

On jo selvitetty, että happipitoisen kaasutusaineen puhaltaminen kiintokerrokselle johtaa vähän ajan kuluttua huomattavaan lämpötilan nousuun, koska hiili, erityisesti kiintokerroksen ylemmässä osassa olevat C-pitoiset hiukkaset reagoivat hapen kanssa muodostaen huomattavia lämpömääriä. Siinä syntyy lämpötilahuippuja, jotka aiheuttavat vähintään tiettyjen tuhkamäärien sulamisen tai kuonautumisen niin, että tahnautumiset ja agglomeraattimuodostumat ovat käytännöllisesti katsoen väistämättömiä. Tässä on lisäksi otettava huomioon, että kiintokerroksen ylemmässä osassa tavallisesti muutenkin on hiilipitoisten materiaalien kasaantumista niin, että kaasutusaineen hapen kanssa muuttuvan hiilen määrä tavallisesti aina riittää aiheuttamaan edellä kuvattuihin ei-toivottuihin seurauksiin johtavan lämpötilanousun. Tämä hiiltä sisältävien hiukkasten kasaantuminen kiintokerroksen ylemmässä osassa johtuu erityisesti siitä, että tavallisesti kiintokerroksen läpi johdetaan alhaalta ylös kaasu, jonka pitäisi estää kiintokerroksen liian voimakas ainekasaantuminen irrottamatta sitä kuitenkaan niin paljon, että se vetäisi pyörrekerroksen fysikaalisia ominaisuuksia. Tämä kiinto-

kerroksen läpi johdettava kaasu, jolla mahdollisesti voi myös olla jäähdytysaineen tehtävä, on usein ehdoterminen kaasutusaine, siis esimerkiksi CO₂ tai höyry.

Keksinnön kohteena on johdannossa kuvatun kaltaisen menetelmä. Sen tehtävänä on parantaa tätä menetelmää niin, että voidaan käyttää myös kiinteitä polttoaineita, joilla on suuresti vaihteleva ei-kasaantuvien kiinteiden aineiden pitoisuus ilman, että siitä aiheutuu huomattavia vaikutuksia kaasutusmenetelmän häiriintymättömään kulkuun. Tämän tehtävän ratkaisuksi ehdottaa keksintö, että nopeus, jolla kiintokerroksen muodostavat kiinteät kaasutusjäännökset poistetaan kaasutusprosessissa, säädetään riippuvaisena kiintokerroksen korkeudesta siten, että kiintokerroksen ylempi raja pysyy sen alueen alapuolella, jossa happipitoinen kaasutusaine johdetaan kaasutusprosessiin. Tämä merkitsee sitä, että nopeus, jolla kiinteät kaasutusjäännökset poistetaan kaasutusprosessista tai reaktorista, riippuu kaasutusprosessiin johdetun hiilipitoisen materiaalin ei-muutettavien aineosien (osamäärästä). Koska tämän osan tavoittaminen ei kuitenkaan tai vain suurin vaivoin olisi mahdollista, otetaan kiintokerroksen korkeus ja käytetään sitä säätösuureena.

Erityisen tarkoituksenmukaiseksi on osoittautunut menetelmä, jossa käytetään ylemmän rajan määrittämisen mittana lämpötilaa kiintokerroksen alueella. Sellainen menettelytapa perustuu tosiasiaan, että lämpötila tavallisesti on suurempi pyörrekerroksella kuin kiintokerroksella pyörrekerroksella tapahtuvien eksotermisten reaktioiden vuoksi. Kiintokerros on sitä vastoin huomattavasti viileämpi. Tämä pätee erityisesti silloin, kun käytetään jo mainittua mahdollisuutta, antaa endoterminen muutoksen aiheuttavan kaasutusaineen virrata kiintokerroksen läpi, koska tähän kaasutusaineen reaktiot kiintokerroksella vielä olevien hiilipitoisten hiukkasten kanssa johtavat huomattavaan lämpötilan alenemiseen. Yleensä pyörrekerroksen ja kiinto-

kerroksen ylemmän osan välinen lämpötilaero on suuruusluokkaa 100 - 300°C. Toinen mahdollisuus on käyttää mitta-arvona kiintokerroksen ylemmän rajan sijainnin toteamiseksi paineen alenemista pitkin kiintokerrosta. Tässä hyödynnetään tosiasiaa, että tämä paineen aleneminen kiintokerroksella on huomattavasti alhaisempi kuin vastavalla saman korkuisella matkalla pyörrekerroksella.

Kuviossa esitetään keksinnön edullisena sovellutus-esimerkkinä pituusleikkaus pyörrekerroskaasuttajasta, jossa ei ole esitetty sivuaggregaatteja, esim. tuotekaasun puhdistamista, kiinteiden kaasutusjäännösten poistamista jne. varten.

Kaasutusprosessi synteesikaasun valmistamiseksi tapahtuu reaktorissa 10, jonka alemmalla, ylhäältä alas kartiomaisesti kaventuvalle alueelle 12 sijaitsee pyörrekerros (fluidisoitu kerros) 14. Kartiomaiselle alueelle 12 liittyy kuvassa esitetyssä sovellutus-esimerkissä ylöspäin sylinterimäinen alue 18, joka sisältää jälkikaasutusvyöhykkeen 18.

Alemmasta päästään reaktori 10 jatkuu syöttöputkena 20, jonka molemmat osat päätyvät kuljetus- ja jäähdytyskierukkaan 22. Syöttöputken 20 ja kierukan 22 kautta poistetaan kiinteät kaasutusjäännökset, jotka kerääntyvät kiintokerrokselle 24 pyörrekerroksen 14 alapuolelle.

Kaasutettava kiinteä polttoaine johdetaan kierukan 26 läpi varastosäiliöstä 28 reaktoriin 10. Piirroksessa kuvatussa sovellutus-esimerkissä kiinteä polttoaine kulkee huomattavan etäällä pyörrekerroksen ylemmän rajan 30 alapuolella jälkimmäiseen.

Reaktori 10 on varustettu useilla kaasumaisten aineiden syöttöjohdoilla. Etäämpänä alhaalla olevat syöttöjohdot 32 päätyvät syöttöputken 20 molempiin osiin. Ne toimivat

kaasumaisen aineen johtamiseen kiintokerroksen 24 pehmittämiseksi. Tämä aine voi olla endoterminen kaasutusaine, esimerkiksi höyry tai CO_2 , mutta myös inertti aine, esim. typpi. Viimeksi mainittu voi tulla kyseeseen esim. silloin, kun rekatorissa valmistettua kaasutustubetta käytetään ammoniakkisynteesiin.

Syöttöputken 20 yläpuolella olevalla reaktorin 10 kartiomaisella alueella 12 on seitsemän pystysuoraan välimatkan päässä toisistaan olevaa tasoa, joilla kaasutusaine johdetaan reaktoriin 10. Syöttöjohtojen 34, 36, 38 kautta johdetaan alemmille kolmelle tasolle endotermisen muutoksen vaikuttava kaasutusaine. Syöttöjohdoissa 40, 41, 42, 43, jotka sijaitsevat sen yläpuolella olevalla tasolla, johdetaan kaasutusaineita, jotka sisältävät myös happea.

Muut syöttöjohdot 44, 45, 46, 47 kuuluvat jälkireaktiotilaan 18. Niiden kautta johdetaan tavallisesti eksotermisiä ja endotermisiä muutoksia aiheuttavia kaasutusaineita jälkireaktiovyöhykkeelle.

Kierukan 26 kautta reaktoriin 10 johdettu kiinteä polttoaine joutuu ensin pyörrekerrokselle 14, jolla polttoainehiukkaset kaasutusaineiden, kuivatislaustuotteiden, polttoaineessa olevan veden höyrystymisessä syntyvän höyryn ja reaktiotuotteiden kautta nesteytyvät. Hyvin pienet, siis pölynomaiset pyörrekerrokselle johdettujen polttoaineiden aineosat temmataa suhteellisen nopeasti pyörrekerroksen 14 ylemmän rajan 30 läpi ylösvirtaavan kaasun avulla jälkireaktiotilaan 18, jossa ne suureksi osaksi muutetaan kemiallisesti. Kaasutusaineen jälkireaktiotilaan johtamisen määrä riippuu erityisesti jälkireaktiotilassa 18 muutettavan hiilen määrästä.

Raskaammat hiukkaset putoavat pyörrekerroksen 14 lävitse alas kiintokerrokselle 24. Nämä raskaammat hiukkaset voivat ensinnäkin olla karkeampia, etupäässä hiipitoisia

hiukkasia, jotka ovat liian suuria, että pyörrekerrokselta alhaalta ylös virtaava kaasu voisi kantaa niitä. Toiseksi sellaiset hiukkaset, joiden paino suhteessa raekokoon on liian suuri, sedimentoituvat pyörrekerroksen 14 lävitse alas kiintokerrokselle 24. Siinä voi ensinnäkin olla kyse hiilipitoisista hiukkasista, joilla on suuri tuhka-pitoisuus. Mutta voi myös olla kyse hiukkasista, kuten esim. hiekkajyvät, jotka muodostuvat yksinomaan ei-kasaantuvista aineista.

Reaktorissa 10 tuotettu kaasu vedetään reaktorin 10 ylemmäässä päässä olevan johdon 50 kautta pois ja johdetaan esipuhdistuksen jälkeen pyörresuppilossa jälkeensijoitettuihin laitteisiin, esim. kaasun puhdistamista varten. Kierresuppilossa 52 erottuvat kiinteät ainehiukkaset, jotka yleensä vielä sisältävät hiiltä, voidaan johdon 54 kautta johtaa takaisin pyörrekerrokseen 14 ja siten reaktoriin 10.

Kartiomaisen alueen 12 alempaan osaan on sijoitettu tasoihin lämpötilanosoitimia 57, 58, 59, joilla on suhteellisen pienet pystysuorat etäisyydet toisistaan.

Tavallisesti, so. kierukan 26 kautta johdetun polttoaineen vakiona pysyvällä ei-kaasuuntuvien aineiden osuudella, kiintokerroksen 24 ylempi raja olisi suunnilleen tasolla 60, missä tietysti sen tosiasian vuoksi, että kaikki kiinteät aineosat ovat reaktorissa 10 alinomaan liikkeessä, ei kiintokerroksen ylempi raja koskaan kulki/tarkalleen yhdellä tasolla. Välittömästi tason 60 avulla tunnistettavan alueen yläpuolelle on sijoitettu alimpana sijaitsevat suuttimet, joiden kautta johdetaan syöttöjohtoa 34 pitkin endotermiset muutokset aiheuttava kaasutusaine. Kaikilla sisäänpuhalluksen tasolle tai alueille pätee, että suuttimet on sijoitettu edullisesti reaktorin ympärille

jakaen.

Reaktoriin 10 johdetun polttoaineen ei-kaasuuntuvien aineiden pitoisuuden vaihdellessa, vaihtelee myös reaktoriin joutuvien ja sieltä kierukan 22 kautta poistettavien kiinteiden aineiden osuus. Tämä tosiasia otetaan siten huomioon, että kartiomaisen alueen 12 alempaan osaan on suunniltetu osa 62, joka on rajattu alapuolelta tasolla 60 ja yläpuolelta siitä eäisytydellä olevalla toisella tasolla 61. Tämä osa 62 määrittelee sen alueen, jolla kiintokerroksen 24 korkeus vaihtelee riippuen sisäänjohdetun polttoaineen sisältämien ei-kaasuuntuvien aineiden osuudesta. Se tarkoittaa, että osa 62 on ei-kaasuuntuvien aineiden osuudesta riippuen täytetty joko pyörrekerrokselta 14 tai kiintokerrokselta 24 tai yläosastaan pyörrekerrokselta 14 ja alaosastaan kiintokerrokselta 24 käsin.

Piirroksessa esitetysä sovellutusesimerkissä on alempi lämmönosoitin 59 sijoitettu suunnilleen alueen 62 alemman rajan tasolle. Ylempi lämmönosoitin 57 on suunnilleen tason 61 korkeudella, joka määrittelee vaihtelualueen 62 ylemmän rajan. Kolmas lämmönosoitin 58 on sijoitettu suunnilleen pystysuoran vaihtelualueen 62 keskelle. Lämmönosoititimet 57, 58 ja 59 on liitetty yhteen johdolla 64 ja säätimellä 66, joka vaikuttaa kuljetus- ja jäähdytyskierän 22 käyttöön 68.

Jos kiintokerroksen 24 ylin raja on suunnilleen tason 60 korkeudella, näyttää lämmönosoitin 59 alhaisempaa lämpötilaa kuin sen yläpuolelle asennetut lämmönosoititimet 57 ja 58, jotka silloin ovat pyörrekerroksen 14 alueella, joka ulottuu mainituin edellytyksin alas suunnilleen tasoon 60 saakka. Tosiasialla, että pyörrekerroksen 14 alempaan osaan johdetaan syöttöjohtojen 24, 26 ja 38 kautta ainoastaan ^{encl.} eksotermisen muutoksen aiheuttavaa kaasutusainetta, ei tässä ole merkitystä, koska pyörre-

kerroksen sisällä suureksi osaksi on tasainen lämpötila. Tämä johtuu mm. siitä, että pyörrekerroksen 14 alemmassa osassa lämpöä muodostaen hapen kanssa reagoivat hiukkaset nesteytymisvaikutuksen aiheuttaman alituisen liikkeen vuoksi joutuvat myös pyörrekerroksen alempaan osaan niin, että seuraa alituinen lämpötilan tasoitus; pyörrekerrokselle 14 on tunnusomaista suuri lämmönjohtokyky.

Jos kierukan 26 kautta johdetun hiilenttai muunnesaman tapaisen ^{alisen} ei-kaasuuntuvien aineiden osuus suurenee, kaavaa myöskin kiintokerroksen 24 korkeus, missä oletetaan, että kuljetuskierukaa 22 toimii vakiolla nopeudella. Se tarkoittaa, että tämän ylempi raja liikkuu tason 61 suuntaan. Niin pian kuin kiintokerroksen 24 ylempi raja saavuttaa lämmönsäätimen 58 alueen, osoittaa tämä lämpötilan alenemista, jota käytetään säätimen 66 kautta kuljetuskierukkaan 22 jouduttimeen 68 vaikuttamiseen kuljetussuoritusta kohottavasti. Siten poistetaan kiintokerrokselta 24 aikayksikköä kohden enemmän kiinteitä kaasutusjäännöksiä. Jos kohonnut kuljetussuoritus vastaa nyt polttoaineen kanssa reaktoriin tuotujen ei-kaasuuntuvien aineiden määrää, pysyy kiintokerroksen 24 ylempi raja suunnilleen lämmönsäätimen 58 korkeudella, kunnes sisääntuotujen ei-kaasuuntuvien aineiden määrä jälleen muuttuu. Jos kuljetuskierukan 22 kohonnut kuljetusnopeus johtaa siihen, että enemmän kiinteitä kaasutusjänniä poistetaan kiintokerrokselta kuin aikayksikköä kohden ei-kaasuuntuvia aineita tuodaan polttoaineen mukana reaktoriin, laskee kiintokerroksen 24 ylempi raja, kunnes pyörrekerroksen 14 alempi raja saavuttaa lämmönsäätimen 59. Siitä lämmönsäätimen 59 alueella aiheutuvaa lämpötilan kohoamista käytetään sitten jälleen säätimen 66 kautta kuljetuskierukan 22 kuljetusnopeuden vastaavaan alentamiseen.

Jos kiintokerroksen 24 ylempän rajan nousun kautta lämmön-

osoittimeen 58 saakka aiheutuva kuljetuskierukan 22 kuljetusnopeuden kasvu ei riitä estämään kiintokerroksen nousua edelleen, tulee tämä, jos ei-kaasuuntuvien aineiden vastaavasti suuremman määrän lisäys jatkuu, tietyn ajan kuluttua saavuttamaan ylemmän lämmönosoittimen 57, joka toteaa kiintokerroksen nousun vuoksi tällä alueella aiheutuvan lämpötilan alenemisen ja aiheuttaa vielä kerran säätimen 66 kautta kuljetuskierukan 22 kuljetusnopeuden kasvun niin, että joka tapauksessa vältetään kiintokerroksen 24 nousu alueelle, jolla eksoterminen kaasutusaine, esimerkiksi syöttöjohdon 40 kautta, johdetaan reaktoriin.

Ei ole tarpeen selittää, että lämmönosoittimien lukumäärä ja järjestys voidaan valita riippuen kulloisestakin todellisuudesta, erityisesti toivotusta säätötarkkuudesta ja vaihtelualueen 62 korkeudesta.

Erityisesti kiintokerroksen 24 noustessa voimakkaammin, esim. piirustuksessa kuvatussa sovellutusesimerkissä kaasutusaineiden sisäänsyöttöjohdon 36 yläpuolella olevalle alueelle ~~saakka~~, voi myös esiintyä tapauksia, jotka ovat pyörrekerroksen ja kiintokerroksen olesuhteiden välillä. Joka tapauksessa, jos kiintokerros 24 ylittää vaihtelualueen 62 tason ⁶⁰ ~~60~~ merkitsemän alemman rajan, tulee tämä kokemaan tietyn pehmentämisen syöttöjohdon 34 ja mahdollisesti myös syöttöjohdon 36 kautta johdetun kaasutusaineen vuoksi. Tämä ei tavallisesti kuitenkaan johda nesteytyneeseen tilaan, koska, jopa kiintokerroksen 24 ylemmällä alueella, voittaa niiden hiukkasten lukumäärä, jotka ovat liian raskaita, jotta ne voitaisiin ~~saattaa~~ nestemäiseen tilaan. Kuitenkin on olemassa mahdollisuus, että kevyemmät hiukkaset, jotka jo ovat sedimentoituneet kiintokerrokselle, kantautuvat syöttöjohtojen 34 ja mahdollisesti 36 kautta johdetun kaasutusaineen mukana jälleen ylös pyörrekerrokselle, millä myös saavutetaan pyörrekerroksen 24

ylemmän rajan alentaminen. Sellaisilla välitiloilla ei ole ^{Al}mitallisia vaikutuksia kiintoalustan korkeuden tavoiteltuun säätämiseen, koska ne eivät vaikuta säätötoimenpiteiden kautta aiheutuviin muutosten vastaisesti, tavallisesti enemmänkin niiden mielessä.

Asennettujen lämmönsiirtimien 57 - 59 sijasta voi myös olla asennettu mittalaitteita, jotka tavoittavat paineen, joka vallitsee tällä reaktorin alueella. Käytettäessä paineenmittauslaitteita, käytetään hyödyksi tosiasiaa, että vallitsemaan asettuvat paikalliset paine-erot, jotka vastaavat edellä kuvattuja lämpötilaeroja.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä synteetikaasujen valmistamiseksi kiinteistä polttoaineista kohonneessa paineessa pyörrekerroksella (14) käytettäessä endotermisesti ja eksotermisesti reagoivia kaasutusaineita, jossa pyörrekerroksen (14) yllä on jälkikaasutustila (18) ja alla kiintokerros (24), kiinteistä kaasutusjäännöksistä ja polttoaineet johdetaan pyörrekerrokseen (14), kiinteät kaasutusjäännökset poistetaan kiintokerrokselta ja syntynyt synteetikaasu jälkikaasutustilasta (18), t u n n e t t u siitä, että poistonopeus, jolla kiintokerroksen (24) muodostavat kiinteät kaasutusjäännökset poistetaan kaasutusprosessista, säädetään siten riippuen kiintokerroksen (24) korkeudesta (62), että kiintokerroksen (24) ylempi raja (61) pysyy sen alueen alapuolella, jolla happipitoiseen kaasutusaine johdetaan kaasutusprosessiin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiintokerrosalueen lämpötilaa käytetään mitta-arvona kiintokerroksen (24) ylemmän rajan (61) sijainnin määrittämiseen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiintokerroksen (14) ylemmän rajan sijainnin toteamiseen käytetään mitta-arvona tämän kerroksen painetta.

4. Reaktori synteetikaasujen valmistamiseen kiinteistä polttoaineista käytettäessä endotermisesti ja eksotermisesti reagoivia kaasutusaineita, jossa on pyörrealue (14), sen yläpuolella sijoitettu jälkikaasutustila (18) ja pyörrekerroksen alapuolella kiintokerros (24) kiinteistä kaasutusjäännöksistä ja laite (26) kiinteiden polttoaineiden syöttämiseksi pyörrekerrokseen (14) ja laite (22) kiinteiden kaasutusjäännösten poistamiseksi kiintokerrokselta (24),

t u n n e t t u siitä, että reaktori on varustettu laitteilla pyörrekerroksen (14) ja kiintokerroksen (24) välisen rajan sijainnin toteamiseen ja laite tämän rajan sijainnista riippuen säädettyyn kiinteiden kaasutusjäännösten poistamiseen.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av syntesgaser från fasta bränslen vid förhöjt tryck i en virvelbädd under användning av endotermiskt och exotermiskt reagerande förgasningsmedel, varvid ovanför virvelbädden (14) anordnats ett efterförgasningsrum (18) och nedanför en fast bädd av fasta förgasningsåterstoder och bränslena införes i virvelbädden (14), de fasta förgasningsåterstoderna avdrages från den fasta bädden och den bildade syntesgasen från efterförgasningsrummet (18), k ä n n e t e c k n a t av att den hastighet, varmed de den fasta bädden bildande (24)

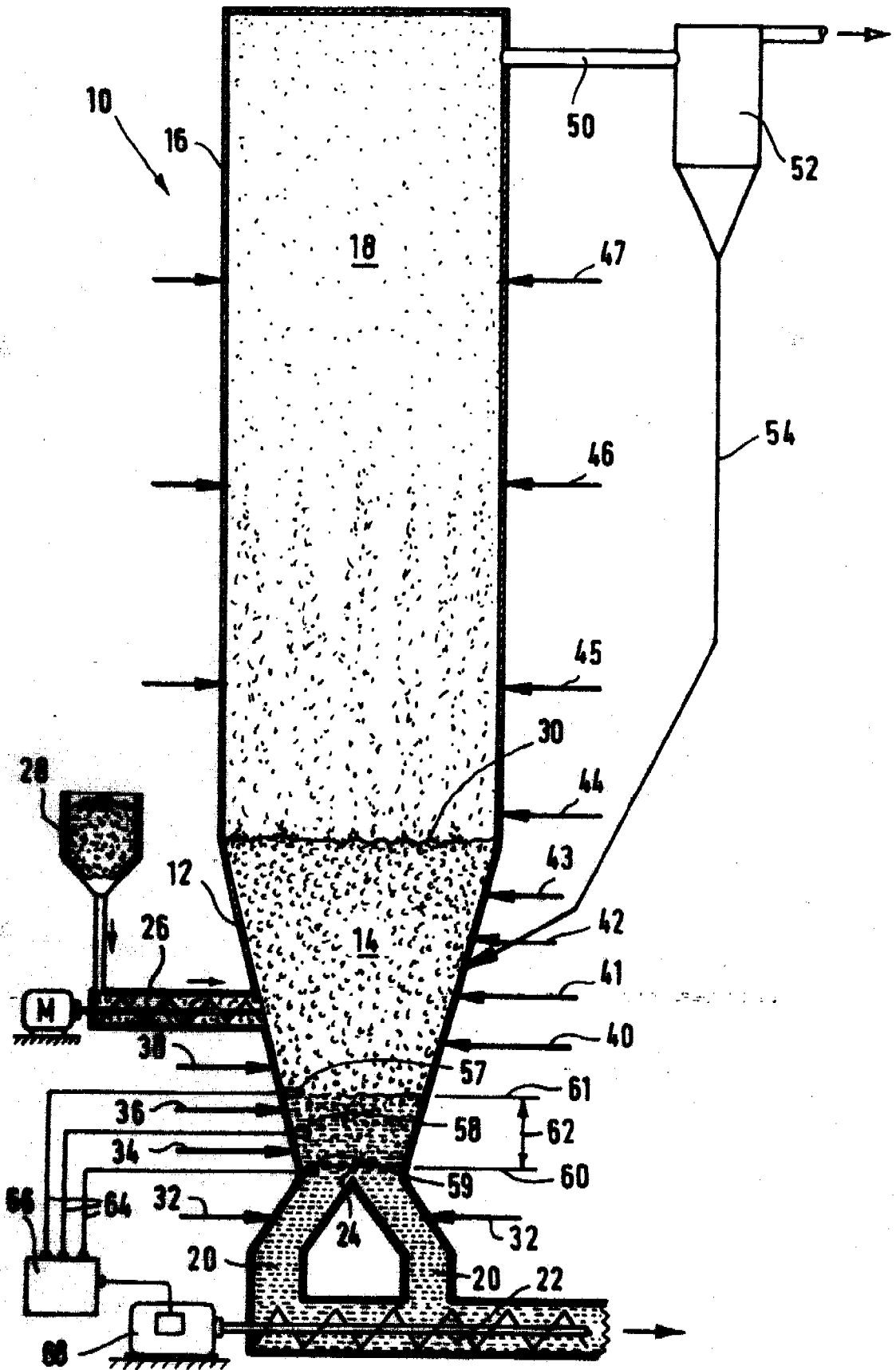
fasta förgasningsåterstoderna avdrages från förgasningsprocessen, regleras beroende av den fasta bäddens (24) höjd (62) så, att den fasta bäddens (24) övre gräns (61) håller sig under det område, i vilket det syrehaltiga förgasningsmedlet införes i förgasningsprocessen.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att för bestämning av det övre gränsläget (61) för den fasta bädden (14) användes temperaturen i det fasta bäddområdet som mätvärde.

3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att för att fastställa det övre gränsläget för den fasta bädden (14) användes trycket i detta område som mätvärde.

4. Reaktor för framställning av syntesgas ur fasta bränslen under användning av endotermiskt och exotermiskt reagerande förgasningsmedel med en virvelbädd (14), ett ovanför denna anordnat efterförgasningsrum (18) och en nedanför virvelbädden befintlig fast bädd (24) av de fasta förgasningsåterstoderna och med en anordning (26) för införing av de fasta bränslena i den i reaktorn belägna virvelbädden (14) och en anordning (22) för avdragning av de fasta förgasningsåtersto-

derna ur den fasta bädden (24), k ä n n e t e c k n a d av att reaktorn försetts med anordningar för fastställande av läget för gränsen mellan virvelbädd (14) och fast bädd (24) och att anordningen för avdragnig av de fasta förgasningsåterstoderna regleras beroende på läget hos denna gräns.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH _____

DE P 3236 753 (C10J 3/52)

DK _____

FR _____

GB _____

NO _____

SE _____

US _____

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP P 41094 (F23C 11/02)

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

18.7.90 MLL

Allekirjoitus