



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

83628

C (11) Julkaisu
18.12.86 FR 8617926 P

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

C 01B 3/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	875579
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	17.12.87
(24) Alkupäivä - Löpdag	17.12.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	19.06.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	

18.12.86 FR 8617926 P

(71) Hakija - Sökande

1. Institut Francais Du Petrole, 4, avenue de Bois-Preau, Rueil-Malmaison, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Gateau, Paul, 26, rue de la Fontaine des Veaux, Saint Nom La Breteche, France, (FR)
2. Maute, Michel, 18, rue des Nynpheas, Les Claye Sous Bois, France, (FR)
3. Feugier, Alain, 3, ruelle du Mouille, Morainvilliers, Orgeval, France, (FR)
4. Perthuis, Edmond, 31, avenue Robert Hardouin, Viroflay, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite synteetikaasun valmistamiseksi polttamalla
Förfarande och anordning för framställning av syntesgas genom förbränning

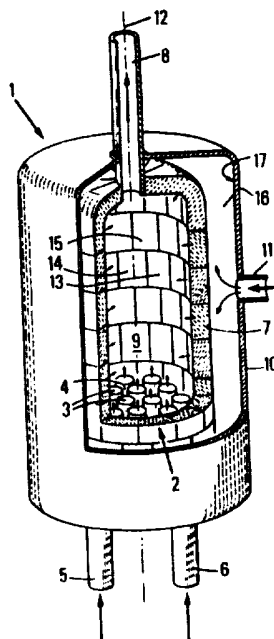
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite, joiden avulla saadaan valmistettua synteetikaasua polttamalla polttoainetta ilmakehässä, jossa vallitsee sytytysainevajaus, sanottu sytytysaine on kaasumainen, laitteessa on ensimmäinen laite polttoaineen ja sytytysaineen ensimmäisen osan sisäänsaattamiseksi reaktoriin.

Laite on tunnettu siitä, että siinä on toinen laite sytytysaineen toisen osan saattamiseksi reaktoriin (1), toinen laite muodostuu huokoisesta seinämästä (7, 30), joka rajoittaa ainakin osaa reaktorista.

Keksintö soveltuu synteetikaasun valmistamiseen luonnokaasusta ja hapesta.



Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning med vilken syntesgas kan framställas genom att förbränna ett bränsle i en atmosfär med rådande bries på ignitor, nämnda ignitor är gasformig, anordningen omfattar en första anordning för införande i en reaktor av bränslet och ignitors första parti.

Anordningen kännetecknas av att den omfattar en andra anordning för bringande av ett andra parti av ignitor i reaktorn (1), den andra anordningen bildas av en porös vägg (7, 30), som begränsar åtminstone en del av reaktorn.

Uppfinningen lämpar sig för framställningen av syntesgas från naturgas och syre.

Menetelmä ja laite synteetikaasun valmistamiseksi polttamalla

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite synteetikaasun valmistamiseksi palamisen avulla.

Kun poltetaan hiilivetyjä, esimerkiksi luonnonkaasua, ilmakehässä, jossa on happivajaus, muodostuu hiilimonoksidia (CO) ja vetyä (H_2), mutta myös hiilidioksidia (CO_2) ja vettä (H_2O).

Jos esimerkiksi poltetaan yksi mooli metaania (CH_4) ja 0,7 moolia happea, saadaan 54,9 mooliprosenttia vetyä (H_2), 31,6 mooliprosenttia hiilimonoksidia (CO), 1,7 mooliprosenttia hiilidioksidia (CO_2) ja 11,7 mooliprosenttia vettä (H_2O), (adiabaattinen tasapaino).

Itse palamisprosessissa on kuitenkin läsnä intermediaarisia hiilivetyjä, muodostuu ainakin hiilimonoksidia CO ja vetyä H_2 , mutta myös hiilidioksidia CO_2 ja vettä H_2O . Tämän ilmiön esiintymisen minimoimiseksi on tehty kokeita. Konvertoituminen hiilimonoksidiksi CO ja vedyksi H_2 on sitä täydellisempää mitä adiabaattisemmat reaktorin seinämät ovat (reaktorin muodon tulee olla sellainen, ettei synny säteilyhäviötä).

Silloin kun suhde O/C on noin 1,4 mooli/mooli, ei ilmene

suurempia vaikeuksia, mutta kun suhde on pienempi, kaasu on esilämmitettävä. Kun läsnä on metaania raskaampia hiilivetyjä, noen syntyminen saattaa rajoittaa suhteen O/C alentumista.

Tämän keksinnön kohteena ovat menetelmä ja laite, joiden avulla voidaan vähentää noen muodostumista reaktorissa, erityisesti tarkkuutta vaativissa toimintaolosuhteissa, esimerkiksi suhteen O/C ollessa pieni, kun operoidaan silloin kun läsnä on muita hiilivetyjä kuin metaania tai kun reaktoriin syötetään hapen sijasta ilmaa.

Keksinnön mukaisen laitteen avulla saadaan valmistettua synteetikaasua polttamalla polttoainetta ilmakehässä, jossa vallitsee sytytysainevajaus, sytytysaine on kaasumainen.

Laitteessa on ensimmäinen laite polttoaineen ja sytytysaineen ensimmäisen osan saattamiseksi reaktoriin sekä toinen laite sytytysaineen toisen osan saattamiseksi reaktoriin, toinen laite muodostuu vähintään yhdestä huokoisesta seinämästä. Tämä huokoinen seinämä voi rajoittaa ainakin osan reaktorista.

Huokoinen seinämä voi rajoittaa selvästi reaktorin reaktiovyöhykkeen.

Huokoinen seinämä voi olla selvästi sylinterin muotoinen.

Sylinterin toisessa päässä voi sijaita ensimmäinen laite polttoaineen ja sytytysaineen ensimmäisen osan sisäänsaattamiseksi ja toinen pää voi olla suljettu.

Sylinterissä voi olla putki poistokaasulle.

Kun ensimmäisestä sisäänsaattolaitteesta tulevat kaasut muuttavat vähintään kerran suuntaa heijastavan seinämän vaikutuksesta, ainakin osa tästä heijastavasta seinämästä voi olla huokoinen ja toimia sytytysaineen osan sisäänsaattajana.

Keksinnön mukaisessa laitteessa voi olla reaktori, joka muodostuu vähintään kahdesta osasta. Ensimmäisessä osassa on toisessa päässään vähintään yksi poistoaukko, joka sijaitsee selvästi vastapäätä ensimmäistä sisäänsaattolaitetta. Reaktorin toinen osa ympäröi sanottua päätä ja jättää vapaan tilan kaasun kuljettavaksi. Tällöin heijastava seinämä voi vastata reaktorin toisen osan seinämän sitä osaa, joka sijaitsee vastapäätä reaktorin ensimmäisen osan poistoaukkoa.

Reaktorin toinen osa voi ympäröidä selvästi reaktorin ensimmäisen osan muodostaman kokonaisuuden.

Huokoisessa seinämässä voi olla reaktoriin rajoittumaton pinta, tiiviin vaipan peittämä. Vaipassa voi itsessään olla sytytysaineen syöttölaite.

Huokoinen seinämä voidaan toteuttaa materiaalista, jolla on hyvät lämmöneristysominaisuudet ja/tai siinä voi olla ainetta, jolla on katalyyttisiä ominaisuuksia, esimerkiksi zirkoniumoksidia.

Ensimmäinen sisäänsaattolaite voi sisältää useampia putkia ja niiden avulla voidaan voidaan saattaa sanottu polttoaine ja osa sytytysaineesta aina reaktoriin asti.

Edellä mainitut eri reaktiovyöhykkeet voidaan toteuttaa huokoisesta elementistä, joka on yhtä kappaletta tai muodostuu useammasta osa-elementistä, joita voidaan sijoittaa toistensa päälle.

Näissä pinottavissa osaelementeissä voi olla kulkuväyliä ja/tai sisennyksiä ja/tai ulokkeita.

Menetelmässä reaktoriin pannaan polttoaine ja osa sytytysaineesta ensimmäisen sisäänsaattolaitteen avulla ja sytytysaineena toimivan kaasun toinen osa käyttäen avuksi sanottua reaktoria rajoittavaa huokoista seinämää.

Erään toteutusmuodon mukaan huokoiseen seinämään voidaan saattaa reaktion katalysaattoria.

Erään toisen toteutusmuodon mukaan ensimmäisen sisäänsaattolaitteen tuoma sytytysaine voi olla erilaista luonnoltaan ja/tai koostumukseltaan kuin toisen sisäänsaattolait-

teen tuoma. On kuitenkin suositeltavaa, että ne olisivat samanlaisia.

Eräässä toteutusmuodossa reaktorissa on huokoinen kaksoisvaippa (tulenkestävää, keraamista materiaalia), jonka läpi saatetaan osa sytytysaineesta O_2 , hapella rikastettua tai rikastamatonta ilmaa tai mitä tahansa muuta kaasua, joka sopii prosessiin (vesihöyryä).

Tämän keksinnön erään erityisen toteutusmuodon mukaan hiilivety ja happi saatetaan erikseen sisään polttimen kautta ja huokoisen seinämän kautta hapen ja vesihöyryn seos.

Aikaisempaa käytäntöä kuvaa artikkeli "Suppression Effects of stretching flow on soot emission from laminar diffusion flames", Combustion Science and Technologie 1985, vol. 42, 165-183 sekä US-patentti 4 618 451.

Keksintö soveltuu erityisen hyvin hiilimonoksidin (CO) ja vedyn (H_2) valmistamiseen.

Keksintöä on helpompi ymmärtää ja sen edut tulevat selvemmin esiin seuraavasta kuvauksesta, jota seuraa erityisiä, ei mitenkään rajoittavia, esimerkkejä.

Kuvioissa:

- kuviossa 1 nähdään ensimmäinen keksinnön toteutusmuoto, jossa huokoinen seinämä on selvästi sylinterimäinen,
- kuviossa 2 on toinen toteutusmuoto, jossa reaktori koos-

tuu kahdesta osasta,

- kuviossa 3 on toteutusmuoto, jossa reaktorissa on useampia reaktiovyöhykkeitä, jotka on toteutettu huokoisesta aineesta ja
- kuvioissa 4-10 nähdään erilaisia toteutusmuunnelmia näistä reaktiovyöhykkeistä.

Kuviossa 1 numero 1 on reaktori kokonaisuudessaan. Reaktorissa on poltin 2, jossa voi olla useampia putkia 3. Joitakin näistä putkista voidaan käyttää happea sisältävän sytytysaineen sisäänsaattamiseksi, toisista tulee sisään polttoainetta.

Keksinnön piiristä ei poiketa, vaikka käytettäisiin jotain toisentyypistä poltinta.

Kuviossa 1 putkia 3 pitkin tulee happea ja putkien välissä sijaitsevia vapaita tiloja 4 pitkin tulee transformoitavaa kaasua, esimerkiksi metaania.

Polttoainekaasu voi tulla polttimeen 2 putkea 5 ja osa sytytysainekaasua putkea 6 pitkin.

Polttimen 2 päällä on huokoinen sylinterimäinen vaippa 7. Vaipan yläosassa on putki poistokaasuille 8.

Kuvion 1 esimerkissä huokoinen vaippa 7, jonka alapäässä poltin on, rajaa reaktiovyöhykkeen 9.

Huokoinen vaippa 7 on itse tiiviin vaipan 10 ympäröimä. Tämän vaipan läpi kulkevat poistokaasujen putki 8 samoin kuin putket 5 ja 6, joita pitkin reaktoriin syötetään metaania (CH_4) ja happea (O_2).

Lisäksi vaipan sisään tulee sytytyskaasua, esimerkiksi happea, putkea 11 pitkin.

Keksinnössä vaipan 10 ja huokoisen vaipan 7 väliin jää vapaa tila, välivyöhyke 16.

Putkea 11 saapuva happi täyttää tilan 16 ja huuhtelee huokoista seinää, syöttää siihen näin happea. Happi tunkeutuu reaktiovyöhykkeelle 9 ja osallistuu reaktioon, metaanin täydelliseen konvertoitumiseen: CO , H_2 , CO_2 ja H_2O .

Happimäärä, joka tulee reaktiovyöhykkeelle 9 polttimen 2 putkea 6, ei ole riittävä metaanin täydelliseen konvertoitumiseen, siihen tarvitaan lisäksi huokoisen seinämän 7 läpi tunkeutuvaa happea.

Huokoisen seinämän 7 huokoisuus voi vaihdella sen mukaan mihin kohtaan reaktiovyöhykettä 9 happea syötetään, hapen määrää reaktiovyöhykkeen eri kohdissa voidaan siis vaihdella. Huokoisuus voi vaihdella esimerkiksi pitkin reaktorin 1 akselia 12.

Huokoisuuden vaihtelu voidaan saada aikaan erityisesti

käyttämällä moduulielementtejä, esimerkiksi levyjä tai tiiliä 13, 14, 15, joiden huokoisuus vaihtelee.

Selvästi polttimen 2 tasolla huokoista seinää voi jatkaa tiivis seinämä tai itse polttimen 2 runko.

Reaktiovyöhykkeelle 9 voidaan saattaa myös vesihöyryä tai mitä tahansa muuta kaasua prosessin toteuttamiseksi. Kaasu voidaan johtaa sisään joko polttimen putkea 6 tai vaipan tilan 16 syöttöputkea 11 pitkin.

Vaipan sisäseinämät voidaan lisäksi peittää säteilysuojaleli lämpösuojakerroksella 17.

Laitteella on useita etuja. Huokoisen seinämän läpi kulkeva kaaasu lämpenee ja jäähdyttää näin seinämää. Valmistettaessa synteetikaasua seinämät eivät kuitenkaan saa olla liian kylmät, se vähentää konvertoitumisen tehokkuusastetta (reaktiot hidastuvat) ja saattaa ilmetä hiilen kerräntymistä. Keksinnössä diffusoituva happi synnyttää rajoittavan reaktiokerroksen, joka suojaa viileämmäksi muodostunutta seinämää konvertiokaasuilta.

Keksinnön avulla saadaan osa hapestaa saatettua sisään kauempana polttimesta 2. Polttimessa 2 palaminen on täydellisempää, koska happea ei ole tarpeeksi täydelliseen konvertoitumiseen.

Näin palaminen polttimen 2 tasossa tapahtuu alemmassa lämpötilassa, mikä suojaa poltinta.

Happea saatetaan vähitellen sisään huokoisen seinämän 7 lävitse konvertoitumisen täydellistämiseksi.

Keksinnön mukaista laitetta käytettäessä turvallisuus käytön aikana on hyvä. Reaktorin rikkoutuminen alkaisi huokoisesta vaipasta, joka on kuitenkin vain väliseinä, uloimpana on vaippa 10.

Edelleen toimintaa ajatellen, polttimesta lähtevä suihku on matalampi kuin suihku, joka syntyisi jos kaikki konvertointiin osallistuvat aineet saapuisivat polttimen kautta.

Voidaan lisäksi lisätä diffuusoitumisnopeutta siinä seinämän osassa, johon kohdistuu suurin kuorimitus säätelemällä seinämän tämän osan huokoisuutta.

Keksinnön mukaisessa laitteessa ei tarvita erittäin korkeisiin lämpötiloihin esilämmitettyä happea syötettäväksi polttimeen.

Kuviossa 2 nähdään toinen toteutusmuoto, jossa reaktori koostuu kahdesta osasta.

Ensimmäinen osa 18 rajoittuu pitkänomaisen osan 19 sisäpuolelle, osa saisi mieluiten olla tulenkestävää ainetta.

Poltin 2 on sijoitettu pitkänomaisen osan 19 alapäähän 20. Osan yläpäässä 21 on aukko 22, jonka kautta tullaan reaktorin toiseen osaan 23.

Tämä reaktorin toinen osa 23 ympäröi pitkänomaisen osan 19 yläosan 21.

Reaktorin toinen osa rajoittuu pitkänomaisen osan 19 ulkoseinämään 24, sylinterimäiseen tulenkestävää ainetta olevaan vaippaan 25 ja kupoliin 26, joka sijaitsee sylinterimäisen vaipan yläpuolella myötäillen pitkänomaisen osan 19 yläosaa 21.

Kupoli 26 on sijoitettu vastapäätä reaktorin ensimmäisen osan poistokaasujen aukkoa 22.

Aukko itse on sijoitettu polttimen akselille 27, joka on myös reaktorin akseli.

Aukon 22 kautta tulevat poistokaasut kääntyvät kupolin 26 ansiosta 180° ja kulkeutuvat reaktorin toiseen osaan 23 pitkänomaisen osan 19 ulkoseinämää pitkin ja sitten ulos putkien 28 kautta.

Tässä toteutusmuodossa kupoli 26, joka on heijastamaton seinämä, on toteutettu huokoisesta, mahdollisesti tulenkestävästä materiaalista ja sen kautta syöttyy toinen osa sytytyskaasusta, ensimmäinen osa tulee polttimen putkea

29.

Kupolin 26 pinta 30, joka ei rajoita reaktoria, on tiiviin vaipan 31 ympäröimä, vaippa rajaa tilan 32.

Tilaan 32 syötetään sytytysainetta, esimerkiksi happea, putkea 33 pitkin. Happi diffusoituu läpi kupolin huokoisin seinämän 26 ja sieltä happi syöttyy reaktorin toiseen osaan 23.

Kuviossa 2 tiivis vaippa 31 on osa ulkovaippaa 34, joka ympäröi reaktorin kokonaisuudessaan ja jossa sijaitsevat hapen sisäänsaattoputki 33, putket 28 poistokaasuille sekä tila polttimelle 2.

Polttin 2 voi olla tyypiltään esimerkiksi moniputkinen. Siinä on siis useampia sisäänsyöttöputkia 35 polttoaineelle, joka voi olla esimerkiksi luonnonkaasua. Kaasu tulee polttimeen 2 putkea 36.

Sytytysaine, esimerkiksi happi, syötetään reaktorin ensimmäiseen osaan polttimen putkien 35 väliin jäävistä kohdistista 37.

Tässä toteutusmuodossa ensimmäisestä osasta tuleva noki kerääntyy kupolin muotoiseen huokoiseen seinämään. Voidaan panna merkille, että yhteenkasvaneet nokihiutaleet kerääntyvät helpommin tälle seinämälle.

Reaktoriin yhteydessä oleva huokoinen kupoli 26 lämmittää sen läpi kulkevan hapen ja kupolin sisäpinnalle muodostunut noki hapettuu täydellisesti. Huokoisen aineen voidaan myös suunnitella sisältävän jotain katalyyttistä ainetta, esimerkiksi zirkoniumoksidia.

Keksinnön mukainen laite on siis erityisen käyttökelpoinen silloin kun noki muodostuu reaktiossa synteesikaasun valmistuksen aikana. Mikäli nokea tarttuu huokoiseen seinämään, se palaa seinämän läpi tihkuvan sytytysaineen vaikutuksesta. Kuvion 1 reaktorin muoto ei kuitenkaan edistä tällaista tarttumista. Kuvion 2 reaktori on siinä mielessä tehokkaampi, siinä noki osuu aukon 22 läpi tultuaan seinämään 30. On kuitenkin mahdollista, että osa noesta kulkeutuu edelleen eteenpäin.

Seuraavassa annetut huokoisen seinämän toteutusmuodot helpottavat noen tarttumista ja sen seurauksena sen häviämistä hapettamisen avulla sytytysaineen tunkeutuessa huokoisen seinämän läpi.

Näissä toteutusmuodoissa pinnan ja volyymin suhde on suurempi.

Kuvion 3 toteutusmuodossa huokoisessa elementissä 41 on useita primaariaukkoja 38 synteesikaasua varten ja sekundaariaukkoja sytytysaineelle, jonka on kuljettava huokoisen elementin 41 läpi. Primaari- ja sekundaariaukot ovat

kanavamaisia, tarkemmin sanoen putkimaisia. Numerolla 40 on esitetty poltin, joka voi olla jonkin sen tyyppinen kuin tässä hakemuksessa aikaisemmin kuvatut. Sekundaarikanaviin 39 voidaan syöttää lisäsytytysainetta syöttökammion 42 kautta, kammio rajoittuu vaippaan 43, joka ympäröi toista vaippaa 44, johon puolestaan on sijoitettu huokoinen elementti 41. Seinämässä 44 on aukot 45, joiden kautta sekundaarikanavia 39 syötetään.

Kuviossa 3 ei ole esitetty sytytysaineen syöttöä kammioon 42. Kuviossa 4 nähdään kuvion 3 mukainen reaktori poikkeileikkauksena AA (ei näy kuviossa 3). Kuviosta voidaan huomata, että primaari- ja sekundaarikanavat eivät leikkaa toisiaan ja että sekundaarikanaviin 39 syötettävä sytytysaine tulee primaarikanaviin 38 kuljettuaan läpi huokoisen aineen 41 vyöhykkeiden 46 (kuvio 4).

Primaarikanavien seinille asettuva noki hapettuu sekundaarikanavista tulevan sytytysaineen ansiosta.

Huokoinen elementti 41 voi muodostua yhdestä tai useammasta kappaleesta, mikä helpottaa teollista toteutusta.

Kuvioissa 5 ja 6 nähdään esimerkki huokoisesta elementistä, joka on toteutettu asettamalla päällekkäin useampia osia.

Kuvio 6 vastaa kuvion 5 mukaisen huokoisen elementin 41 leikkausta BB. Huokoinen elementti on toteutettu asetta-

malla päällekkäin useampia huokoisia osa-elementtejä 47, 48. Jokaisessa elementissä on aukot 49, jotka muodostavat primaarikanavat kun primaarikanavien osaelementit on asetettu päällekkäin.

Sekundaarikanavat on toteutettu suoraviivaisina sisennyksinä, jotka toimivat mahdollisesti yhdessä ulkonemien 51 kanssa.

Yhdistystason 52 voidaan antaa jäädä sellaiseksi kuin se on tai se voidaan peittää kerroksella (huokoisella tai ei huokoisella) välyksen poistamiseksi.

Kerros voi olla tulenkestävää laastia 53, kuvio 7.

Siinä tapauksessa että osaelementit 47 ja 48 ovat tarpeeksi huokoisia, tällainen kerros on tarpeeton, sillä yhdistystason kautta tuleva kaasu olisi ohuempaa verrattunaa kaasuun, joka diffusoituisi huokosissa.

Primaaristen ja/tai sekundaaristen kanavien muoto voi vaihdella, erityisesti sen mukaan, että noki saataisiin paremmin eliminoiduksi ja/tai lisäsytytysainekaasu jakautuisi paremmin ja/tai saataisiin lisätyksi vaihtopintaa.

Kanavissa voi olla esteitä 54.

Tällainen toteutusmuoto nähdään kuvioissa 8 ja 9. Siinä

on asetettu päällekkäin huokoisia osaelementtejä 55-60, muodostuu aukkoja 61, epäkeskisiä kulkuväyliä, joiden läpimittava vaihtelee.

Nuolet 62 kuvaavat kaasun kulkua.

Kuvio 9 vastaa kuvion 8 leikkausta CC.

Lisäsytytysaineen sisään saattamiseksi voidaan menetellä kuten kuvion 3 toteutusmuodossa.

Sekundaarisen sytytysaineen vähäisemmän määrän vuoksi sekundaaristen aukkojen poikkileikkausala on pienempi kuin primaariaukkojen.

Keksinnön piiristä ei poiketa, vaikka sekundaariset kanavat 63 leikkavat toisensa kuten on esitty kuviossa 10.

Sytytysaineena voidaan käyttää happea, ilmaa ja/tai vettä höyryn muodossa, näin kaikissa kuvatuslaisissa toteutusmuodoissa, polttoaineena voi olla metaani (CH_4) tai mikä tahansa muu hiilivety.

Patenttivaatimukset

1. Laite synteesikaasun valmistamiseksi polttamalla polttoainetta ilmakehässä, jossa vallitsee sytytysainevajaus, joka sytytysaine on kaasumainen, jossa laitteessa on ensimmäinen elin polttoaineen ja sytytysaineen ensimmäisen osan saattamiseksi reaktoriin, tunnettu siitä, että siinä on toinen elin sytytysaineen toisen osan saattamiseksi reaktoriin (1), joka toinen elin muodostuu vähintään yhdestä huokoisesta seinämästä (7, 30).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, tunnettu siitä, että huokoinen seinämä rajoittaa ainakin osan reaktorista.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, tunnettu siitä, että huokoinen seinämä (7) rajoittaa selvästi vähintään yhtä reaktorin reaktiovyöhykettä (9).
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, tunnettu siitä, että huokoinen seinämä (7) rajoittaa selvästi useampia reaktiovyöhykkeitä (9).
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, tunnettu siitä, että huokoinen seinämä (7) on selvästi sylinterin muotoinen, jonka sylinterin toisessa päässä on ensimmäinen elin polttoaineen ja sytytysaineen osan (2) sisäänsaattamiseksi ja toinen pää on suljettu, ja jossa sylinterissä on kanava (8) poistokaasulle.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, jossa ensimmäisestä sisäänsaattoelimestä (2) tulevat kaasut muuttavat reaktorissa vähintään kerran suuntaa heijastavan seinämän vaikutuksesta, tunnettu siitä, että ainakin osa tästä heijastavasta seinämästä on huokoinen (30) ja toimii sytytysaineen osan sisäänsaattajana.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että siinä on reaktori, joka muodostuu vähintään kahdesta osasta, ensimmäisessä osassa (18) on toisessa päässään

vähintään yksi poistoaukko (22), joka sijaitsee selvästi vastapäätä ensimmäistä sisäänsaattoelintä (2), siitä, että reaktorin toinen osa (23) ympäröi sanottua päätä ja jättää vapaan tilan kaasun kuljettavaksi, ja siitä, että heijastava seinämä voi vastata reaktorin toisen osan seinämän sitä osaa, joka sijaitsee vastapäätä reaktorin ensimmäisen osan poistoaukkoa (22).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että reaktorin toinen osa ympäröi selvästi reaktorin ensimmäisen osan muodostaman kokonaisuuden.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että huokoisessa seinämässä on reaktoriin rajoittumaton pinta, ja siitä, että tämä pinta on tiiviin vaipan (31) ympäröimä, jossa vaipassa itsessään on syöttöelin (27, 33).

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että huokoinen seinämä on tehty materiaalisista, jolla on hyvät lämmöneristysominaisuudet.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että huokoisessa seinämässä on ainetta, jolla on katalyyttisiä ominaisuuksia, esimerkiksi zirkoniumoksidia.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä sisäänsaattoelimessä on useampia putkia (3, 35), ja siitä, että tämän elimen avulla voidaan saattaa polttoaine ja osa sytytysaineesta erikseen reaktoriin (9, 18).

13. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että reaktiovyöhykkeet on muodostettu huokoisista elementeistä, jotka ovat yhtä kappaletta.

14. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että reaktiovyöhykkeet on muodostettu huokoisista elementeistä, jotka muodostuvat useammasta osaelementistä.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että osaelementit on sijoitettu toistensa päälle.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että osaelementeissä voi olla sisennyksiä, kulkuväyliä ja/tai ulkonemia.

17. Menetelmä synteesikaasun valmistamiseksi polttamalla polttoainetta ilmakehässä, jossa vallitsee sytytysainevajaus, joka sytytysaine on kaasumainen, jossa menetelmässä saatetaan reaktoriin polttoaine ja sytytysaineen ensimmäinen osa ensimmäisen sisäänsaattoelimen avulla, **tunnettu** siitä, että sytytysaineen toinen osa saatetaan sisään huokoisen seinämän läpi, joka seinämä rajoittaa osaltaan reaktoria.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että huokoiseen seinämään on saatettu reaktion katalysaattoria.

19. Patenttivaatimuksen 17 tai 18 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen sisäänsaattoelimen avulla saapuva sytytysainekaasu on luonteeltaan ja koostumukseltaan samanlaista kuin kaasu, joka saapuu toisen sisäänsaattoelimen avulla.

20. Patenttivaatimuksen 17 tai 18 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että toisen sisäänsaattoelimen avulla saapuvassa sytytysainekaasussa on happea ja vesihöyryä.

Patentkrav

1. Anordning för framställning av syntesgas genom förbränning av ett bränsle i en atmosfär med ett rådande underskott på tändmedel, vilket tändmedel är gasformigt, vilken anordning innefattar ett första organ för införande av bränslet och en första del av tändmedlet i en reaktor, **kännetecknad** av att den innefattar ett andra organ för införande av en andra del av tändmedlet i reaktorn (1), vilket andra organ utgöres av minst en porös vägg (7, 30).
2. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att den porösa väggen begränsar åtminstone en del av reaktorn.
3. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att den porösa väggen (7) begränsar väsentligen minst en reaktionszon (9) av reaktorn.
4. Anordning enligt patentkravet 3, **kännetecknad** av att den porösa väggen (7) begränsar väsentligen flera reaktionszoner (9).
5. Anordning enligt patentkravet 3, **kännetecknad** av att den porösa väggen (7) är väsentligen cylindrisk, vilken cylinder vid dess ena ända uppvisar det första organet för införande av bränslet och en del (2) av tändmedlet och är sluten vid dess andra ända, och vilken cylinder innefattar en kanal (8) för avgasen.
6. Anordning enligt patentkravet 1, vari gaserna från det första införingsorganet (2) ändrar riktning i reaktorn minst en gång under inverkan av en reflekterande vägg, **kännetecknad** av att åtminstone en del av denna reflekterande vägg är porös (30) och fungerar som införare av en del av tändmedlet.
7. Anordning enligt patentkravet 6, **kännetecknad** av att den innefattar en reaktor som består av minst två delar, vilken första del (18) vid dess ena ända uppvisar minst

en utloppsöppning (22) som befinner sig väsentligen mittemot det första införingsorganet (2), av att reaktorns andra del (23) omger nämnda ända och lämnar ett fritt rum för gaspassage och av att den reflekterande väggen kan motsvara den del av väggen av reaktorns andra del som är belägen mittemot utloppsöppningen (22) i reaktorns första del.

8. Anordning enligt patentkravet 7, **kännetecknad** av att reaktorns andra del omger väsentligen helheten bildad av den första delen av reaktorn.

9. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att den porösa väggen uppvisar en yta som ej gränsar till reaktorn, och av att denna yta omges av en tät mantel (31), vilken mantel i sig själv uppvisar ett inmatningsorgan (27, 33) för tändmedel.

10. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att den porösa väggen är gjord av ett material med goda värmeisoleringsgenskaper.

11. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att den porösa väggen innefattar ett medel med katalytiska egenskaper, t.ex. zirkoniumoxid.

12. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att det första införingsorganet innefattar flera rör (3, 35) och av att bränslet och delen av tändmedlet med hjälp av detta organ kan införas separat i reaktorn (9, 18).

13. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att reaktionszonerna är bildade av porösa element, vilka utgöres av ett stycke.

14. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att reaktionszonerna är bildade av porösa element, vilka utgöres av flera delelement.

15. Anordning enligt patentkravet 14, **kännetecknad** av att delelementen är placerade ovanpå varandra.

16. Anordning enligt patentkravet 15, **kännetecknad** av att delelementen kan uppvisa fördjupningar, kanaler och/eller utsprång.

17. Förfarande för framställning av syntesgas genom förbränning av ett bränsle i en atmosfär med rådande underskott på tändmedel, vilket tändmedel är gasformigt, vid vilket förfarande bränslet och en första del av tändmedlet införs i reaktorn med hjälp av ett första införingsorgan, **kännetecknat** av att en andra del av tändmedlet införs genom en porös vägg, vilken vägg å sin sida begränsar reaktorn.

18. Förfarande enligt patentkravet 17, **kännetecknat** av att en reaktionskatalysator införts i den porösa väggen.

18. Förfarande enligt patentkravet 17 eller 18, **kännetecknat** av att tändmedelgasen som införs med hjälp av det första införingsorganet till sin natur och sammansättning är likadan som gasen som införs med hjälp av det andra införingsorganet.

20. Förfarande enligt patentkravet 17 eller 18, **kännetecknat** av att tändmedelgasen som införs med hjälp av det andra införingsorganet innefattar syre och vattenånga.

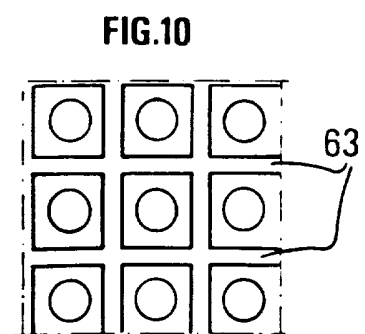
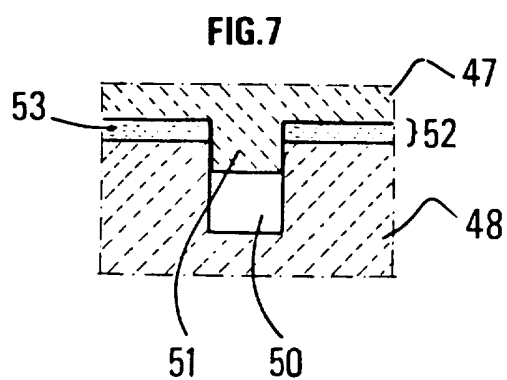
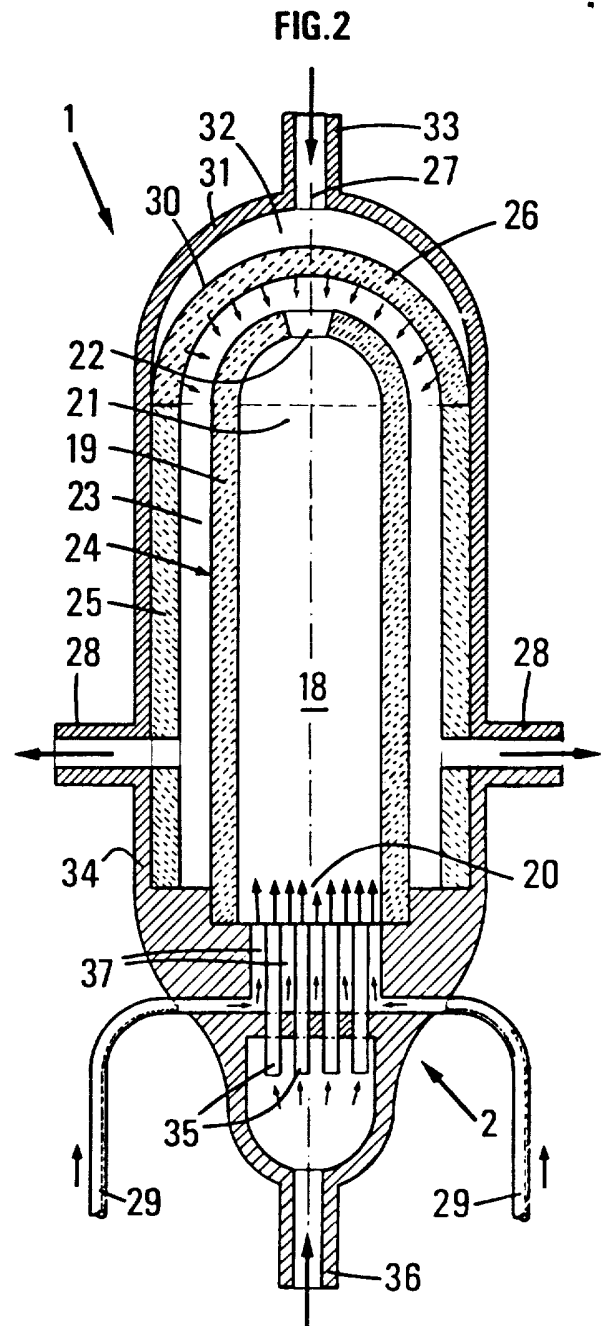
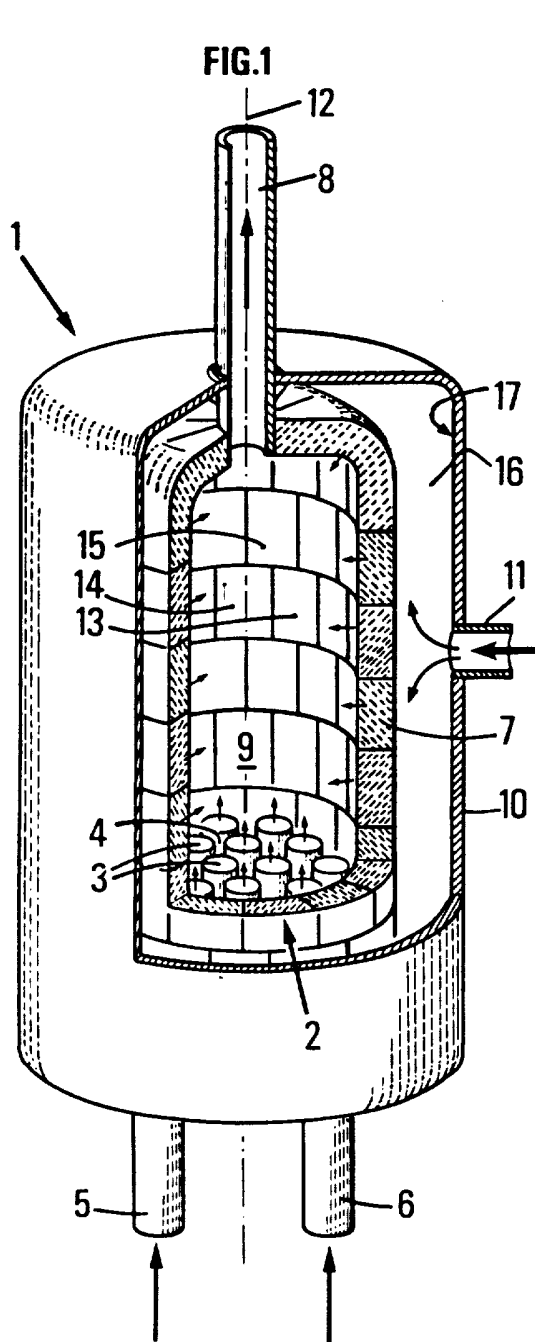


FIG.3

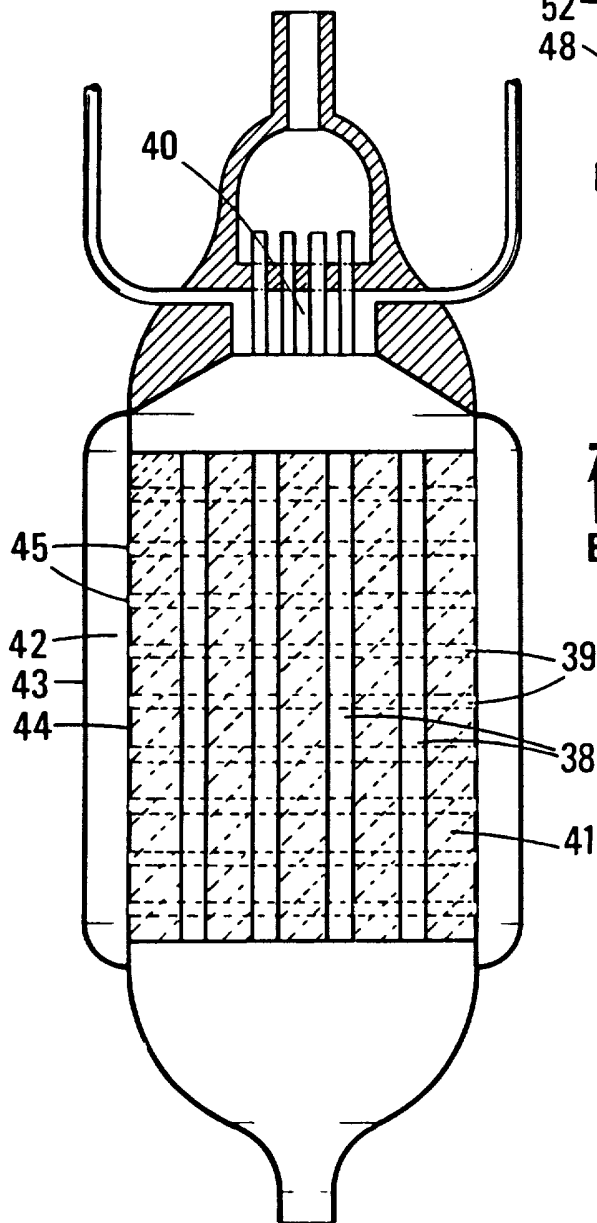


FIG.4

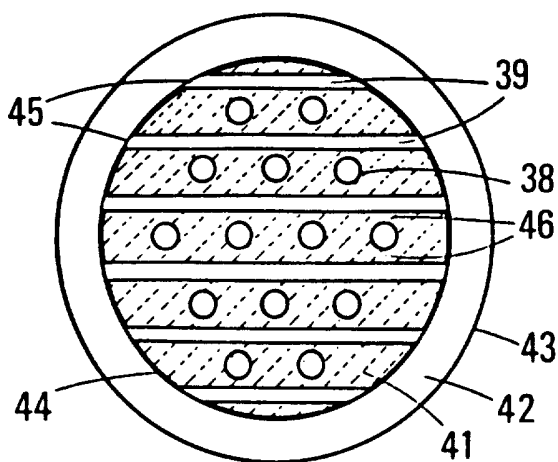


FIG. 6

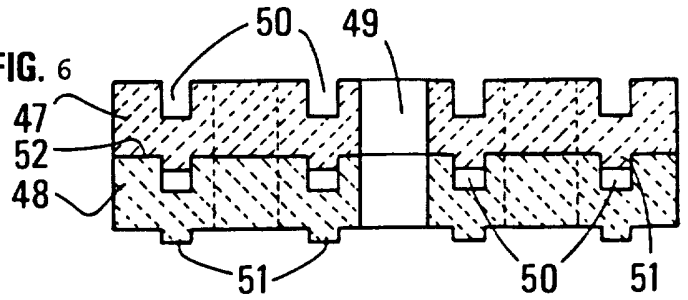


FIG.5

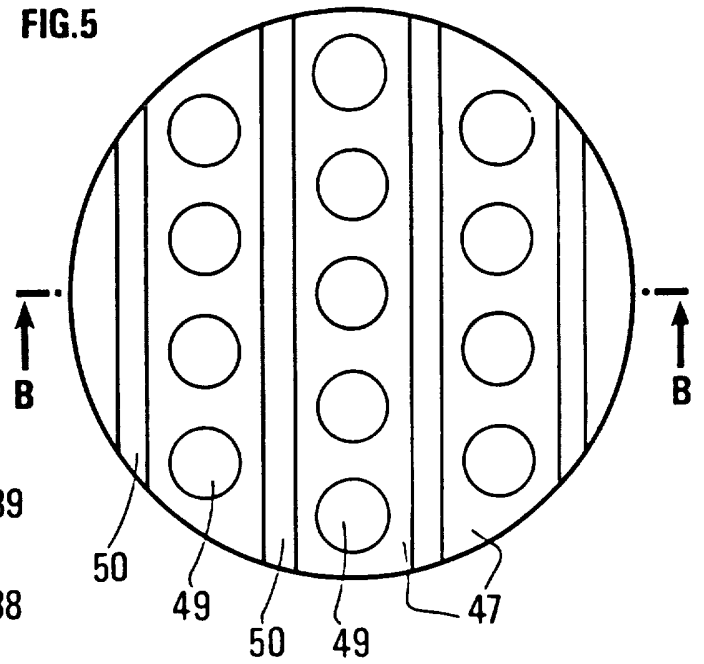


FIG.8

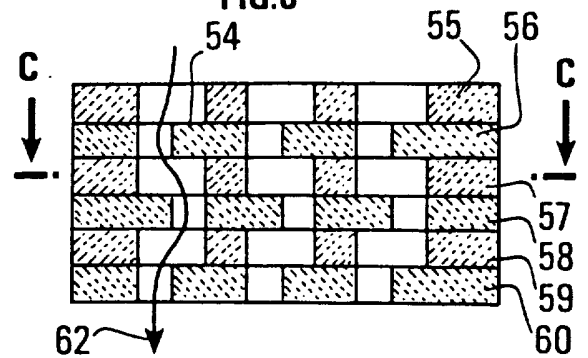


FIG.9

