

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

---

(11) Patent numeris: **3829**

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: **F23B 5/04,**  
**F23G 7/06,**  
**F23M 9/06,**  
**F23L 9/04,**  
**F23J 15/00,**  
**B01D 53/36**

(21) Paraiškos numeris: **IP1622**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 12 16**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 07 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1996 04 25**

(60) SU duomenys: **PCT/SE 88/00670, 1988 12 09 SU 4830240, 1990 06 08**

(31,32,33) Prioritetas: **8704987, 1987 12 11, SE**

(72) Išradėjas:  
**Allan Inovius, MC**

(73) Patent savininkas:  
**Allan Inovius, Le Continental Bloc A, MC-98000 Monte Carlo, MC**

(74) Patentinis patikėtinis:  
**Marius Jakulis-Jason, 3, A.A.A.Baltic Service Company, Rūdninkų g. 18/2-12, 2001 Vilnius, LT**

---

(54) Pavadinimas:  
**Reaktorius, skirtas azoto oksido ir sieros oksido kiekiui sumažinti dujų pavidalo degimo produktuose**

(57) Referatas:

Azoto oksidų ir sieros oksidų sumažinimo dujiniuose degimo produktuose reaktorius, kurį sudaro papildomo degimo kamera, sujungta su degimo kamera arba įtaisyta už jos. Šis reaktorius turi korpusą (1), sudarytą iš pagrindinės cilindrinės sienelės (2), savo viršutine dalimi pereinančios į kupolo formos išleidimo dalį (3) su išleidimo anga (4). Reaktoriaus korpusą (1) apgaubia termoizoliacinė sienelė (10), kurios vidinė pusė yra tokios pat formos kaip ir korpusas (1) ir, kuri yra ekscentriniai išdėstyta korpuso (1) atžvilgiu. Korpuse (1) yra pertvara (6), kuri yra kūgio formos ir, kurios viršūnė nukreipta į išleidimo angą (4). Tarp sienelės (2) ir pertvaros (6) yra tarpas (8). Sienelės (2) įleidimo gale (5) įtaisyta įleidimo piltuvėlis (9), kuris įtaisytas tam tikru atstumu nuo įleidimo galo, kad susidarytų tarpas (17). Šilumokaitis, skirtas išankstiniam antrinio oro pakaitinimui, paduodamam per antrinio oro įleidimo angą (16) į tarpą (11) tarp korpuso (1) ir sienelės (10), esantį tam tikru atstumu nuo angos (4). Apatinėje savo dalyje tarpas (11) yra sujungtas su surinkimo bunkeriu (13) ir išleidimo anga (14).

Išradimas, skirtas azoto oksidų ir sieros oksidų kiekių dujinuose degimo produktuose sumažinimo reaktoriui, kuri sudaro papildomo degimo kamera, sujungta su degimo kamera arba patalpinta už jos.

5

Siūlomas degimo įrenginys priklauso išradimo apibrėžties punktuose aprašytam įrenginio tipui ir turi požymius, aprašytus minėtuose punktuose.

10

Pagrindinė kieto ir skysto kuro degimo problema yra ta, kad kuro dujų sudėtyje yra sieros ir azoto oksidų. Būtent todėl buvo atlikta daug bandymų, siekiant sumažinti minėtų oksidų kiekį, kaip valant pačias kuro dujas, taip ir katalitiškai apdorojant išmetamas dujas.

15

Siūlomas išradimas yra pagrįstas galimybe žymiai sumažinti azoto oksidų ir sieros oksidų kiekį tuo atveju, jeigu bus užtikrinta, kad kanale, esančiame tarp degimo kameros ir išleidimo vamzdžio bus garantuotos palankios temperatūros ir oksidavimo sąlygos.

20

Švedijos patento Nr. 7804761-0 (SE-B-413, 158) aprašyme yra aprašytas įrenginys, skirtas dujinio arba iš smulkių dalelių susidedančio degaus mišinio degimui. Šis įrenginys yra naudojamas įvairių dujinių arba iš smulkių dalelių susidedančių medžiagų, turinčių savo sudėtyje anglies arba anglies junginių, maksimaliam sudeginimui, tokiu būdu, kad iš įrenginio išmetamose dujose praktiškai nebūtų suodžių, anglies viendeginio ir angliavandenilio liekanų. Tačiau minėto patento aprašyme nieko nekalbama apie tai, kad šį įrenginį būtų galima naudoti azoto oksidų ir sieros oksidų sumažinimui panaudotose dujose.

25

30

35

JAV patento Nr. 481889 aprašyme aprašomas kūryklų kuro sudeginimo būdas, praleidžiant užterštas dujas per kuro sudeginimo kameros degiklį, kurioje panaudotos dujos

yra visiškai sudeginamos, jas priverstinai sumaišant su dujiniais degimo produktais. Aprašomame būde degios dujos yra naudojamos dujinio kuro sudeginimui.

5 VFR patento Nr. 3014590 aprašyme aprašoma išankstinio degimo kamera, skirta naftos arba dujų deginimui ir tu-  
rinti degiklį su ventiliatoriumi. Ši išankstinio degimo  
kamera suteikia susidariusiai liepsnai konkrečią formą  
ir sulaiko minėtą liepsną prieš jai patenkant į degimo  
10 kamerą. Todėl toks įrenginys atlieka tarpinio įrenginio  
tarp degiklio ir degimo kameros funkciją, tačiau ne-  
atlieka azoto oksidų ir sieros oksidų sumažinimo du-  
jiniuose degimo produktuose reaktoriaus funkcijos.

15 Siūlomas įrenginys detaliau charakterizuojamas pride-  
damuose prie išradimo aprašymo brėžiniuose, kuriuose  
yra iliustruoti du siūlomo įrenginio variantai.

20 Fig. 1 - vertikalus pjūvis, iliustruojantis siūlomo re-  
aktoriaus variantą.

Fig. 2 - pjūvis pagal liniją II-II Fig. 1.

25 Fig. 3 - vertikalus pjūvis, iliustruojantis antrojo va-  
rianto reaktoriaus degimo kamerą.

Fig. 4 - dar vienas siūlomo įrenginio variantas.

30 Fig. 1 pavaizduotą įrenginį sudaro reaktorius, skirtas  
azoto oksidų ir sieros oksidų kiekio sumažinimui du-  
jiniuose degimo produktuose. Minėtas reaktorius turi  
korpusą 1, sudarytą iš vertikalios, cilindrinės sienelės 2 ir kupolo formos išleidimo galo 3, sujungto su  
cilindrine sienele. Kupolo formos išleidimo galas turi  
centrinę išleidimo angą 4. Kitas cilindrinės sienelės 2  
35 galas yra įleidimo galas 5. Korpuso 1 viduje yra kūgio  
formos pertvara 6, kurios viršūnė yra nukreipta į

išleidimo angą 4, o pertvaros apatinė dalis yra sumontuota ant atraminių elementų 7 tokiu būdu, kad tarp pertvaros 6 ir korpuso 1 susidarytų žiedinis tarpas 8. Vietoj žiedinio tarpo, tarp korpuso 1 apatinės ir viršutinės dalių, galima padaryti sujungimą, suformuotą bent iš dviejų briauninių išėmų, išdėstytų minėtos pertvaros periferijoje. Būtent toks sujungimas yra aprašytas Švedijos patente Nr. 413158, kuris yra nurodytas siūlomo išradimo aprašyme kaip analogas. Apatinėje reaktoriaus dalyje suformuotas įleidimo piltuvėlis 9, kuris nukreipia panaudotas dujas iš degimo kameros (brėžinyje neparodyta) į reaktorių tokiu būdu, kad panaudotos dujos yra paduodamos pakankamai dideliu greičiu ir nukreipiamos į kūgio formos pertvaros 6 vidinės sienelės pusę. Korpusą 1 gaubia dar vienas korpusas arba sienelė 10, iš esmės tokios pat formos kaip ir korpusas 1, tačiau šiek tiek didesnių išmatavimų, taip, kad tarp korpusų 1 ir 10 susidaro tarpas 11. Korpusas 1 yra ekscentriškai įdėtas į korpusą 10. Korpusas 10 gali būti pagamintas iš termoizoliacinės medžiagos, bet gali būti ir apgaubtas tokia medžiaga. Fig. 1 parodytame išradimo variante termoizoliacinis sluoksnis 12 sudaro išorinį korpuso 10 sluoksnį. Tarpas 11 tarp dviejų korpusų apatinėje dalyje yra sujungtas su žiedo formos surinkimo bunkeriu 13, kuris savo ruožtu yra sujungtas su išleidimo vamzdeliu 14, pavyzdžiui dujotakiu.

Tarpe 11 tarp dviejų korpusų galima įtaisyti šilumokaitį (detaliai neparodytas), skirtą išankstiniam antrinių dujų įkaitinimui. Fig 1 parodytame variante antrinis oras, yra paduodamas per žiedinę ertmę 15, susidariusią tarp korpuso 10 ir vidinio termoizoliacinio sluoksnio 12. Iš anksto įkaitintas antrinis oras per antrinio oro įleidimo įtaisą 16, paduodamas tiesiai į ertmę tarp dviejų korpusų, tam tikru atstumu nuo išleidimo angos 4.

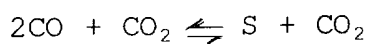
Tarp vidinio korpuso 1 įleidimo galo 5 apatinio krašto ir įleidimo piltuvėlio 9 susidaro žiedo formos tarpas 17 pelenų dalelių atskyrimui, kurios jau buvo atskirtos papildomo degimo kameroje 10, arba, kurios susidarė šioje kameroje degimo proceso metu.

Praktiškai panaudojant Fig. 1 ir Fig. 2 parodytus įrenginio variantus, rekomenduojama padaryti taip, kad panaudotos dujos iš degimo kameros patektų į įleidimo piltuvėlį 9 maksimaliu 2 m/sec greičiu. Šio piltuvėlio kūgio formos dėka padidėja dujų srauto greitis, o dujos yra nukreipiamos į vidinę kūgio formos pertvaros 6 pusę. Dėl intensyvios turbulencijos ertmėje po kūgio formos pertvara, liekamasis anglies viendeginis oksiduojasi į anglies dvideginį, ir oksidacijos procesas vyksta ertmėje virš pertvaros. Iš išleidimo angos 4 dujinis kuras patenka į tarpą tarp korpusų 1 ir 10, kur ir vyksta papildomas kuro degimas (kuro sudeginimas) ir sieros oksidų ir azoto oksidų apdorojimas, veikiant juos iš anksto įkaitintu antriniu oru, kuris yra paduodamas per antrinio oro įleidimo įtaisą 16 ir, kuri rekomenduojama iš anksto pakaitinti iki 700°C temperatūros. Viso įrenginio ekscentrinės konstrukcijos dėka yra pasiekiamas intensyvus dujinio kuro sumaišymas, po to jo suspaudimas ir išsiplėtimas. Dujinis kuras šiuo atveju juda spirale žemyn į surinkimo bunkerį 16 ir tik po to kuras patenka į išmetamąjį vamzdelį arba dujotekį 14, esant kuro temperatūrai 900°C.

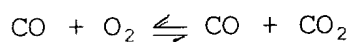
Siūlomo įrengimo principas, pagrįstas daugkartinių eksperimentų rezultatais, gautais, esant idealiai turbulencijai angliavandenilinių medžiagų galutinėje oksidacijoje, su kontroliuojamu žemu daliniu slėgiu dujų fazėje, tam kad būtų pasiekta pakankama sąlyčio su karštais katalitininiais kontaktuojančiais paviršiais trukmė. Pradžioje karštus kontaktuojančius paviršius sudaro pertvaros 6 medžiaga. Už šios įgaubtos pertvaros

susidaro lėtesnė turbulencija, kuri duotu atveju yra redukcinėje aplinkoje, kad būtų pasiektas būtinas anglies viendeginio susidarymas, reikalingas konkrečiam procesui, pavyzdžiui, sieros kiekio dujiniuose degimo produktuose sumažinimui. Stechiometrinio degimo proceso metu, kaip parodyta žemiau pateiktose formulėse vyksta daugiau negu 90 % bendro sieros kiekio nusėdimas, sieros lašelių pavidalu, kurie atšaldymo proceso metu jau buvo sublimuoti. Kadangi papildomo degimo kamera yra vertikaliai įtvirtinta, tai sieros sublimacija kartu su kitomis dalelėmis vyks automatiškai į pelenų sluoksnį per tarpą įleidimo piltuvėlio 4 ir įėjimo galo 5.

Jeigu papildomo degimo kamera yra naudojama dideliuose įrenginiuose, tai yra taikoma ši formulė:

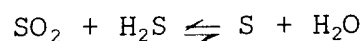


Įrenginiuose su viršstechiometrinio degimo yra taikoma ši formulė:



$\text{SO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{CO}$  ir

25



Jeigu į papildomo degimo kamerą įeinančių dujų temperatūra yra 900°C ir jų srauto greitis - 2 m/sek, tada atsiranda galimybė gauti atidirbusias dujas be suodžių ir dalelių, bet tik su sąlyga, kad ant kūgio formos pertvaros 6 ir ant kitų kontaktinių paviršių yra katalitinis paviršius, veikiantis dujinius degimo produktus.

35

Iš tolimesnio aprašymo seka, kad degimo kamerai galima naudoti įvairias, žemiau pateiktas formules.

Fig. 3 pavaizduotas siūlomas įrenginys iš esmės yra tokios pat konstrukcijos kaip ir įrenginys parodytas Fig. 1. Įrenginys pavaizduotas Fig. 3 yra parodytas kartu su degimo įrenginiu, kurio tipas yra aprašytas Švedijos patente Nr. 7804761 (Švedija-E-413 158) yra siūlomo išradimo prototipas. Fig. 3 pavaizduotas įrenginys yra pažymėtas skaitmeniu 18. Už šio degimo įrenginio įtaisyta papildoma degimo kamera 19, kurioje galima sudeginti, pavyzdžiui, nuodingas atliekas arba kietą kurą. Iš šios degimo kameros 19 dujinių degimo produktų srautas praeina per tarpą 20 ir pakyla aukštin iki įleidimo piltuvėlio 9 ir patenka į papildomo degimo kamerą. Tarp degimo įrenginio 18 ir krosnies 21 termozoliacinės sienelės susidaro tarpas 20. Apatiniame ertmės gale, kuri yra apribota krosnies 21 sienele yra įtaisyta pelenų išmetimo anga 22. Kadangi Fig. 3 parodyta papildomo degimo kamera arba reaktorius yra sukonstruota iš esmės taip pat, kaip ir reaktorius Fig. 1, tai vienodi blokai ir komponentai yra pažymėti tais pačiais skaitmenimis. Fig. 3 parodytam varijante pertvara 6 yra skersai pratęsta per visą vidinę korpuso ertmę, apribotą cilindrine sienele 2, o pertvaroje 6 padarytos briauninės išėmos, kurios pasvirusiai pratęstos per pertvarą greta sienelės 2, kad susidaręs praėjimo tarp erdvės po pertvara ir erdvės virš pertvaros priverstų dujinių degimo produktų srautą judėti spirale, kai šis srautas patenka į viršutinę kamerą virš pertvaros 6.

Fig. 4 parodytas dar vienas siūlomo reaktoriaus variantas. Atitinkamos šio įrenginio dalys ir blokai yra pažymėti tais pačiais skaitmenimis. Pagrindinis skirtumas tarp Fig. 1 ir Fig. 4 parodytų varijantų yra antrinio oro padavimo būdas per antrinio kuro įleidimo įtaisą 23. Fig. 4 parodytam varijante antrinio kuro įleidimo įtaisą 23 sudaro tarpas tarp kūgio formos sienelių 15, 24. Antrinis oras gali būti iš anksto įkaiti-

namas tinkamu duotam atvejui būdu. Oras arba prapučiamas per tarpą 23 arba išsiurbiamas per jį dėka ežektoriaus efekto, kuris sukuriamas panaudotomis dujomis, patenkančiomis į reaktorių per įleidimo piltuvėlį 9.

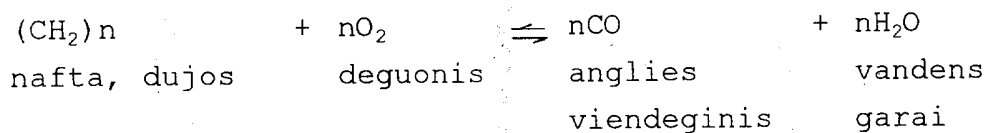
5

Fig. 4 parodytame siūlomo išradimo varijante kūgio formos pertvara 6 sukonstruota taip, kaip aprašyta minėtame Švedijos patente Nr. 413158, būtent numatomas bent dviejų ištisinių kanalų 17 susidarymas, kuriuos duotu atveju sudaro briauninės išėmos, išdėstytos pertvaros periferijoje ir pasvirai pratęstos per pertvarą, kad suteiktų dujiniams degimo produktams turbulencijos efektą, tuo metu, kai šie degimo produktai praeina tarp įleidimo ir išleidimo kamerų.

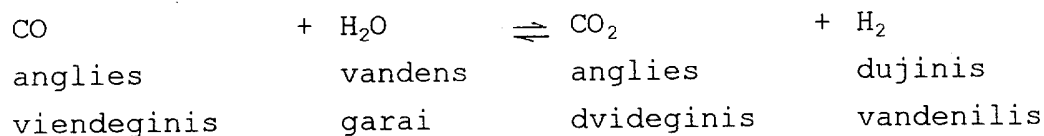
15

Siūlomą reaktorių galima sėkmingai panaudoti įvairiuose degimo įrenginiuose su suskystinto kuro sluoksniu

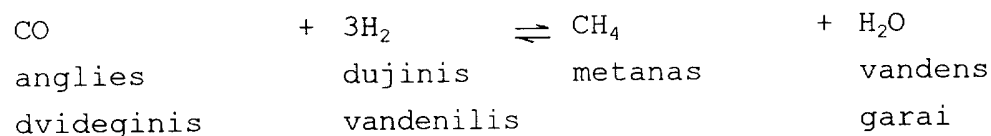
#### 1. Nepilnas degimas



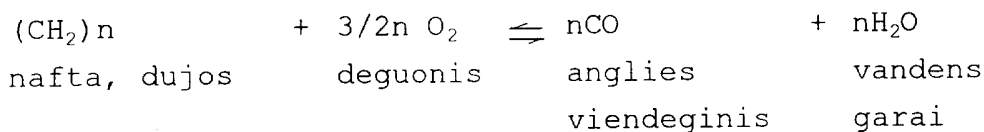
#### 2. Transformacija



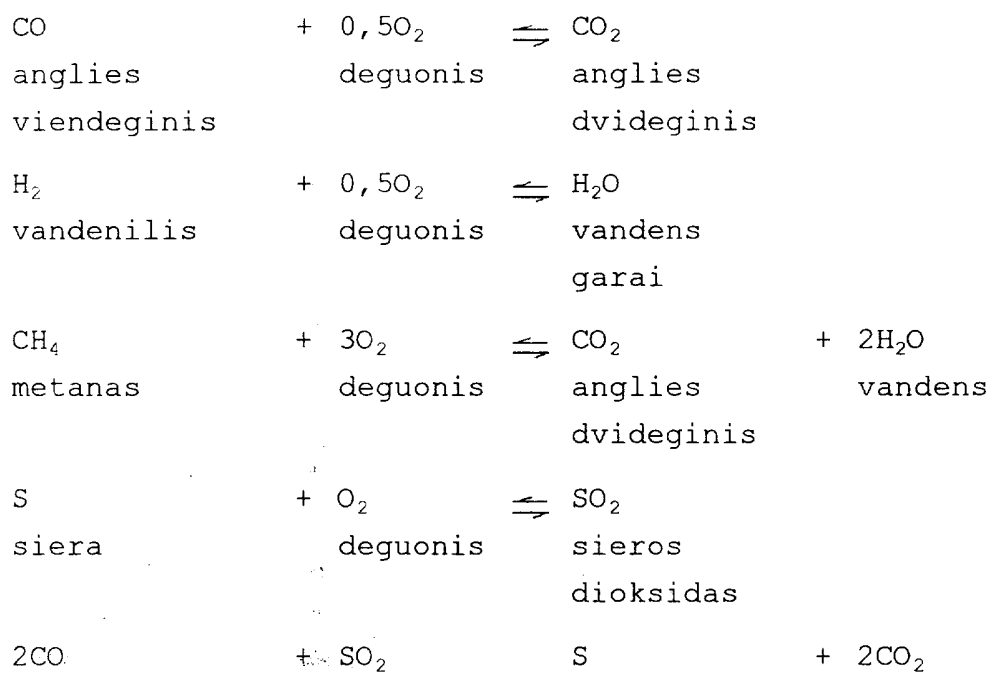
#### Metano susidarymas



#### 3. Visiškas sudegimas



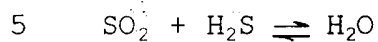
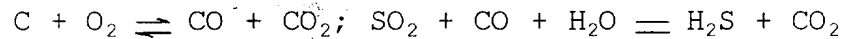





---

Alternatyvinės reakcijos su O<sub>2</sub> ir H<sub>2</sub>O pertekliumi.

---



## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Azoto oksidų ir sieros oksidų sumažinimo dujinuose  
degimo produktuose reaktorių, susidedantis iš papil-  
domo degimo kameros, kuri sujungta su degimo kamera  
5 arba įtaisyta už jos, b e s i s k i r i a n t i s tuo,  
kad reaktorius turi korpusą (1) sudarytą iš vertikalios  
cilindrinės sienelės (2), su įleidimo anga (9), su-  
jungta su degimo kamera ir su priešais angą esančiu  
10 kupolo formos išleidimo galu (3), turinčiu centrinę  
išleidimo angą (4), tuo pačiu minėtas korpusas (1) pa-  
pildomai turi pertvarą (6) su ištisiniu kanalu (8), da-  
linančią vidinę korpuso dalį į įleidimo kamerą ir į  
išleidimo kamerą, centrinė pertvaros (6) dalis yra kū-  
15 gio formos sienelė, kurios išorinė pusė nukreipta į  
išleidimo kameros pusę, o vidinė pusė - į įleidimo ka-  
meros pusę, pertvaros (6) ištisinis kanalas (8) yra su-  
konstruotas kaip tarpas tarp pertvaros ir cilindrinės  
sienelės (2), arba kaip bent dvi briauninės išėmos,  
20 esančios pertvaros periferijoje, reaktorius papildomai  
turi termoizoliacinę sienelę (10), kuri gaubia korpu-  
są (1) ir yra išdėstyta tam tikru atstumu nuo jo, ir  
antrinio oro įleidimo įrenginį (16, 23), atsidarantį  
arba į ertmę (11) tarp termoizoliacinės sienelės (10)  
25 ir korpuso (1) tam tikru atstumu nuo išleidimo kameros  
centrinės išleidimo angos (4), arba į korpuso (1) įlei-  
dimo kamerą, be to, ertmė (11), esanti tarp korpuso (1)  
ir termoizoliacinės sienelės (10), jungiasi korpuso (1)  
įėjimo galo zonoje su išleidimo vamzdeliu (14), o taip  
30 pat sujungimas tarp degimo kameros ir minėto reaktoriaus  
įleidimo kameros yra sukonstruotas kaip kūgio  
formos įleidimo piltuvėlis (9), įeinantis į įleidimo  
kamerą, tuo pačiu tarp įleidimo piltuvėlio (9) ir kor-  
puso (1) įleidimo galo (5) susidaro žiedinis tarpas pe-  
35 lenų dalelių atskyrimui.

2. Reaktorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pertvaros (6) briauninės išėmos pasvirusiai išdėstytos per pertvarą šalia minėtos cilindrinės sienelės.

5

3. Reaktorius pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bent viena iš dalių, o būtent cilindrinė sienelė (2), kupolo formos išėjimo galas (3) ir pertvara (6) sudaryta iš medžiagos, galinčios katalizuoti anglies ir anglies junginių oksidavimą.

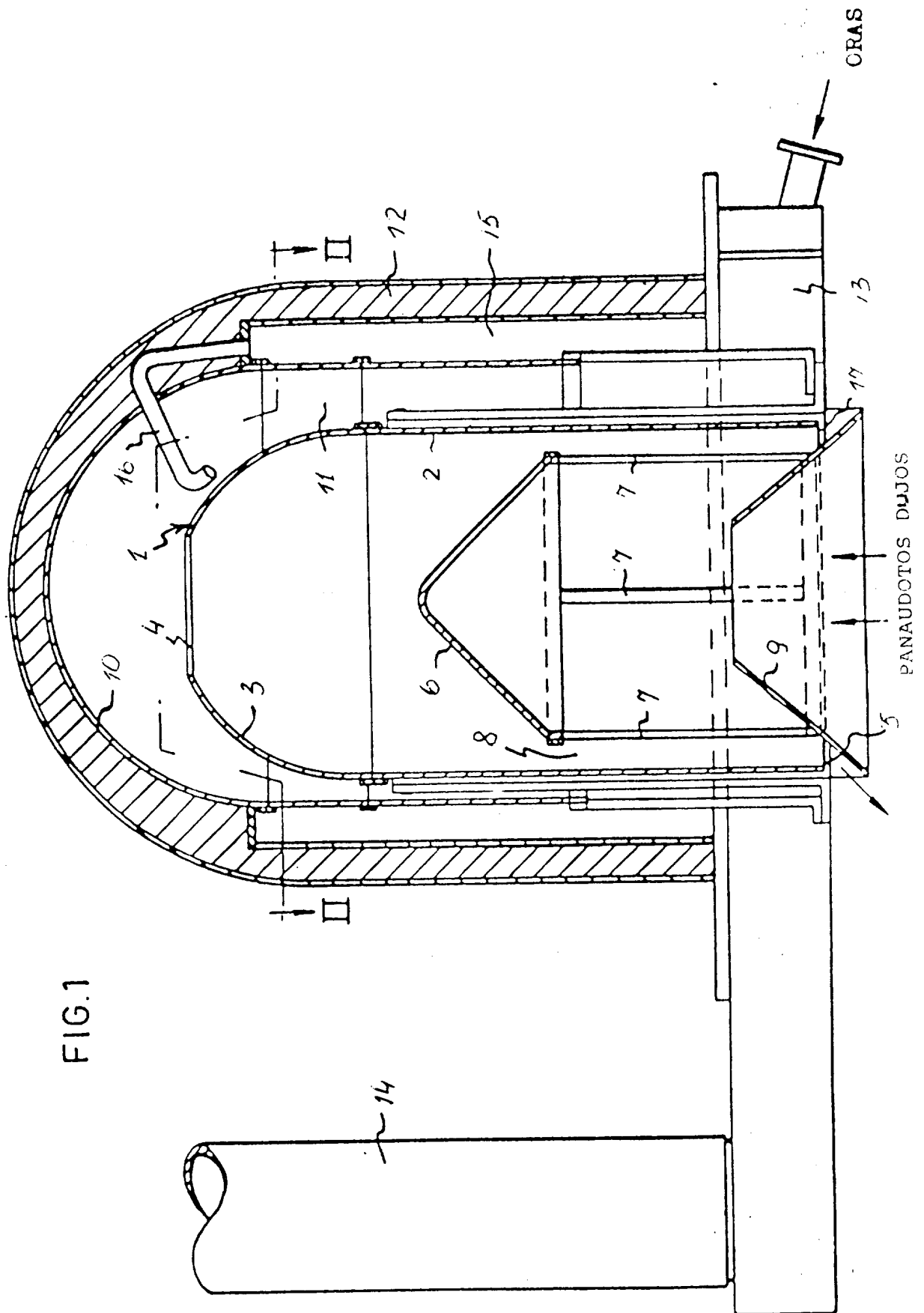
10

4. Reaktorius pagal bet kurią iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad išankstiniam antrinio oro, paduodamo į antrinio oro padavimo įrenginį įkaitinimui, numatytas antrinio oro kaitintuvas.

15

5. Reaktorius pagal bet kurią iš 1-4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad antrinio oro įleidimo įrenginys atsidaro į įleidimo kameros kūgio formos įleidimo piltuvėlio žiotis.

20



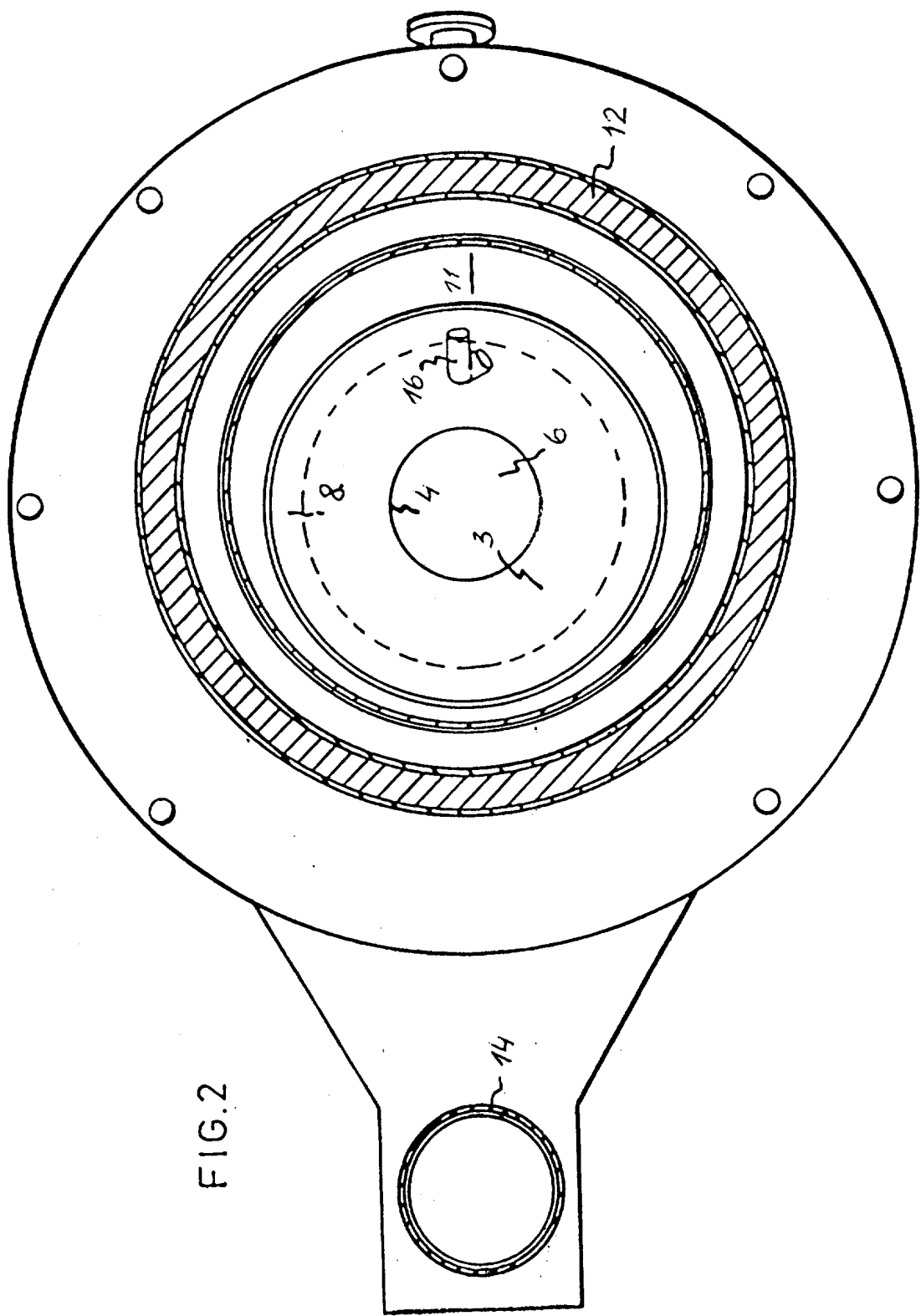
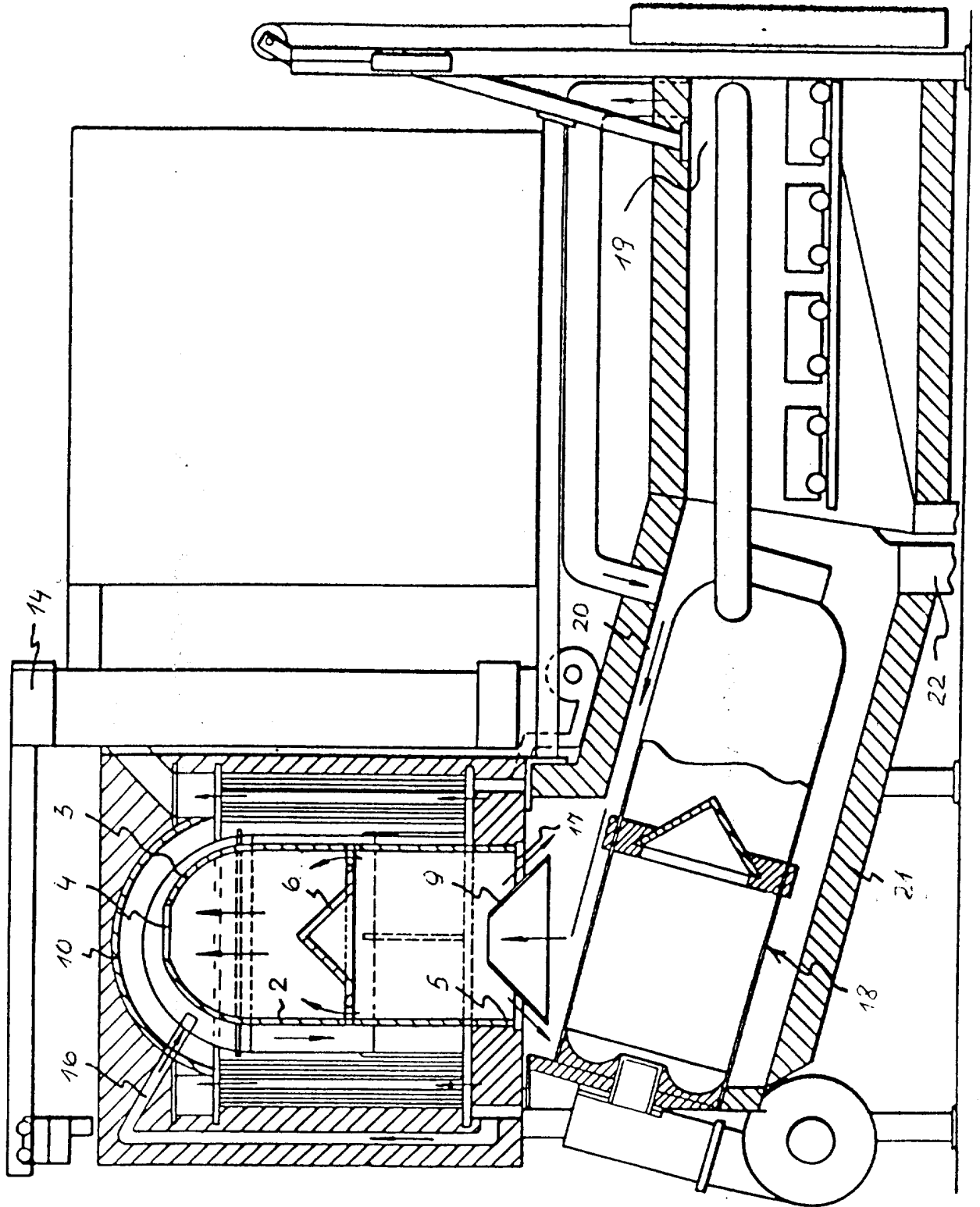


FIG. 2



7.913

