FI0001047588

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 104758 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **31.03.2000**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7
F23D 1/00, 17/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **972962**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **11.07.1997**

(24) Alkupäiva - Löpdag **20.02.1992**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **11.07.1997**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/JP91/00868**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

29.06.1990 JP 2-169971 P 23.07.1990 JP 2-192916 P

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 •**Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha**, 6-2, 2-chome, Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •**Morita,Shigeki**, 9-32, Yanohigashi 3-chome, Aki-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 736, JAPANI, (JP)
2 •**Kuramashi,Kouji**, 7-42-408, Hiroekimae 1-chome, Kure-shi, Hiroshima 737-01, JAPANI, (JP)
3 •**Nakashita,Shigeto**, 10-42, Shimizu 1-chome, Kure-shi, Hiroshima 737, JAPANI, (JP)
4 •**Ishii,Keiji**, 7-39-1, Kamagaya 9-chome, Kamagaya-shi, Chiba 273-01, JAPANI, (JP)
5 •**Jimbo,Tadashi**, 5-7, Miyahara 3-chome, Kure-shi, Hiroshima 737, JAPANI, (JP)
6 •**Hodozuka,Kunio**, 5-21, Hirokoshingai 6-chome, Kure-shi, Hiroshima 737-01, JAPANI, (JP)
7 •**Baba,Akira**, 7-34, Shimoyamadacho, Kure-shi, Hiroshima 737, JAPANI, (JP)
8 •**Kobayashi,Hironobu**, 13-1-1, Ishikawacho, Katsuta-shi, Ibaraki 312, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Polttolaite
Förbränningsanordning

(62) Jakamalla erotettu hakemuksesta - Avdelad från ansökan: 920736

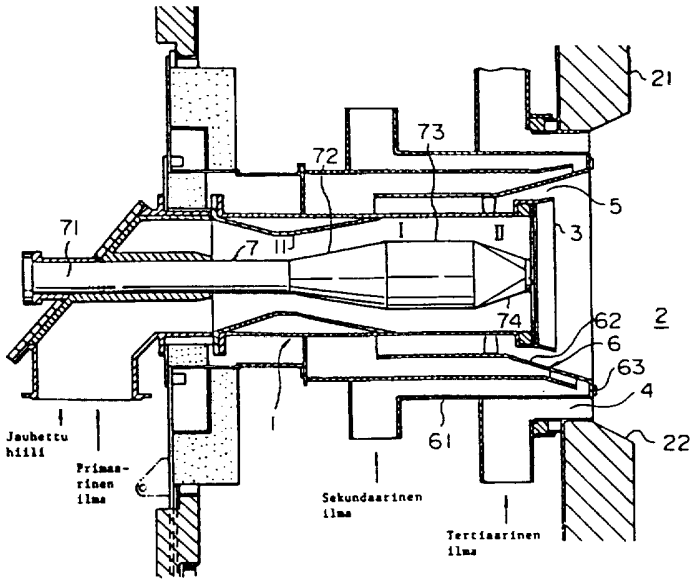
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

—

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Polttolaite käsittää seoksen syöttöputken (1), jonka läpi jauhetun hiilen ja polttoilman seos virtaa. Seos ruiskutetaan polttouuniin (2) seoksen syöttöputken kautta ja sitten sytytetään. Säteittäin ulospäin loimuavaa liekkiä ylläpitävä rengas (3) on järjestetty seoksen syöttöputken kärkipäähän. Liekkiä ylläpitävä rengas on pelkistävän ilmakehän alainen ja alttiina tulipesästä säteilevästä lämmöstä johtuville korkeille lämpötiloille. Tämän takia on olemassa liekkiä ylläpitävän renkaan sulamismahdollisuus tai kuonan kasvumahdollisuus liekkiä ylläpitävällä renkaalla. Tämän estämiseksi ulkonema (6) on järjestetty ulottumaan tulipesään liekkiä ylläpitävän renkaan (3) toiselle puolelle katkaisemaan niin tulipesän sisältä liekkiä ylläpitävään renkaaseen tuleva säteily riittävästi, mikä vähentää sillä tavalla liiallista lämpötilan nousua. Polttoilma virtaa ulkoneman pintaa pitkin sijoittaakseen ulkoneman niin hapetusilmakehän alaiseksi. Jauhetun hiilen/ilman erottava osa (7) ulottuu seoksen syöttöputken läpi.

Osa, jossa virtauksen erottuminen tapahtuu pakolla, muodostuu paikallisesti jauhetun hiilen/ilman erottavan osan (7) kartiopääosaan (7). Tämän takia on mahdollista suorittaa poltto kokonaisuudessaan vakautetulla tavalla riippumatta polttolaitteen yksikkökapasiteetista ja kuormituksesta.



En förbränningsanordning omfattar ett blandningsinmatningsrör (1), genom vilket et blandning av pulveriserat kol och förbränningsluft strömmar. Blandningen insprutas i eldstaden (2) genom blandningsinmatningsröret och antänds därefter. En ring (3), som upprätthåller en radiellt utåt flammande låga, har anordnats i ändan av blandningsinmatningsröret. Den flamupprätthållande ringen är utsatt för en reducerande atmosfär och för höga temperaturer förorsakade av den från eldstaden strålande värmen. Därför föreligger risk för smältning av den flamupprätthållande ringen eller för ansamling av slagg på den flamupprätthållande ringen. För att förhindra detta har ett utspång (6) anordnats att sträcka sig till andra sidan av den flamupprätthållande ringen (3) för tillräcklig avstängning av strålningen från eldstaden till den flamupprätthållande ringen, vilket sålunda minskar en för hög temperaturstegring. Förbränningsluften strömmar längs utsprångets yta för att sålunda sätta utspränget under inverkan av oxideringsatmosfär. En del (7), som separerar pulveriserat kol/luft går genom blandningsinmatningsrörer. Ett avsnitt, där separation av strömningen uppträder tvångsvis, bildas lokalt i den koniska änddelen (74) av delen (7) för separering av pulveriserat kol/luft. Därför är det möjligt att utföra förbränning på ett stabiliserat sätt som ett helt, oberoende av enhetskapaciteten och belastningen hos förbränningsanordningen.

Polttolaite

Tämä keksintö liittyy patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen polttolaitteeseen ja esimerkiksi jauhetun hiilen kattilan polttolaitteeseen.

Jauhetun hiilen polttokattilassa polttolaite ruiskuttaa jauhetun hiilen ja ilman seoksen tulipesään seoksen syöttöputken kautta. Seos ruiskutetaan ja sytytetään niin, että se muodostaa tulipesään liekin. Kuten US-patenttijulkaisussa 4 545 307 on paljastettu seoksen syöttöputken päähän on järjestetty säteittäin ulospäin loimuavaa liekkiä ylläpitävä rengas. Liekkiä ylläpitävää rengasta pitkin muodostuu seoksen pyörteitä niin, että jauhettu hiili konsentroituu liekin ylläpitävän renkaan lähellä. Tämän tuloksena sytytys tapahtuu tulipesässä sijaitsevan seoksen syöttöputken päätyosasta korkean lämpötilan voimakkaan pelkistysliekin muodostamiseksi, minkä avulla tehdään mahdolliseksi typpioksidien NOx syntymisen estäminen.

Liekkiä ylläpitävä rengas peittyy tuhkalla ja pidetään pelkistysilmakehässä ja siihen kohdistuu vielä korkeita lämpötiloja tulipesästä säteilevästä lämmöstä johtuen. Nämä olosuhteet voivat aiheuttaa liekkiä ylläpitävän renkaan sulaman tai, kun toiminta ei ole kunnollista, kuonan kasvun liekkiä ylläpitävässä renkaassa eli kuonaantumisen edistämistä tietyissä olosuhteissa. Liekkiä ylläpitävän renkaan sulama tai kuonan kasvaminen johtaa liekkiä ylläpitävän renkaan vaikutuksen huonontumiseen, typpioksidien NOx määrän lisääntymiseen tai laitteen ongelmiin.

Keksinnön mukaiselle polttolaitteelle on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaisen polttolaitteen edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten 2 - 9 kohteena.

Niinpä esillä olevan keksinnön tavoitteena on antaa käyttöön polttolaite, joka kykenee suorittamaan vähätyppioksidisen NOx polttamisen stabiloidulla tavalla riippumatta polttolaitteen yksikkökapasiteetista tai käyttökuormasta.

Tähän asti esillä olevassa keksinnössä liekistä tuleva säteily katkaistaan ja kuonaantumisen esiintymisen kolmesta tekijästä (nimittäin korkea lämpötila, pelkistys ja tuhkan olemassaolo) yksi poistetaan.

Esillä olevan keksinnön mukaan käyttöön annetaan ulkonema, joka jatkuu tulipesään liekkiä ylläpitävien välineiden toiselle puolelle uunin sisäpuolelta liekkiä ylläpitäviin välineisiin tulevan säteilyn katkaisemiseksi siten riittävästi ja liiallisen lämpötilan nousun estämiseksi, jotta sillä tavalla estetään liekkiä ylläpitä-

vien välineiden sulaminen ja liekkiä ylläpitävissä välineissä esiintyvä kuonaantuminen.

Kuvio 1 leikkauskuva esillä olevan keksinnön suoritusmuodon mukaisesta polttolaitteesta,

kuvio 2 on etukuva, joka on otettu kuvion 1 linjoja II - II pitkin,

kuvio 3 on osittain katkonainen leikkauskuva, joka kuvaa kuviossa 1 esitettyä ulkonemaa,

kuvio 4 on osittain katkonainen etukuva kuvion 3 ulkonemasta,

kuvio 5 on suurennettu katkonainen etukuva kuvion 1 ulkonemasta,

kuvio 6 on leikkauskuva, joka on otettu kuviossa 5 olevia linjoja pitkin,

kuvio 7 on osittain katkonainen etukuva, joka kuvaa ulkoneman muunnelmaa,

kuvio 8 on katkonainen leikkauskuva, joka on otettu kuviossa 7 olevia linjoja VIII - VIII pitkin,

kuvio 9 on katkonainen leikkauskuva, joka kuvaa ulkoneman toista muunnelmaa,

kuvio 10 on leikkauskuva polttolaitteen toisesta suoritusmuodosta,

kuvio 11 on sivukuva, joka kuvaa kuviossa 10 esitetyn jauhetun hiilen/ilman erottavan osan kartiomaista osaa,

kuvio 12 on etukuva, joka on otettu kuviossa 11 olevia linjoja XII - XII pitkin,

kuvio 13 on sivukuva, joka kuvaa toisen jauhetun hiilen/ilman erottavan osan kartiomaista osaa,

kuvio 14 on etukuva, joka on otettu kuviossa 13 olevia linjoja XIV - XIV pitkin,

kuvio 15 on sivukuva, joka kuvaa vielä yhden jauhetun hiilen/ilman erottavan osan kartiomaista osaa,

kuvio 16 on etukuva, joka on otettu kuviossa 15 olevia linjoja XVI - XVI pitkin,

kuviot 17 - 19 ovat leikkauskuvia, jotka kuvaavat vastaavasti jauhetun hiilen/ilman erottavan osan kartiomaisen osan muita muunnelmia, ja

kuvio 20 on leikkauskuva eri polttolaitteesta.

Viitaten kuvioon 1 polttolaitteella on taivutettu seoksen syöttöputki 1. Polttolaite toimii polttaakseen jauhettua hiiltä jauhemaisena polttoaineena happea sisältävänä kaasuna olevassa ilmassa. Seoksen syöttöputken 1 toinen pää on tulipesän 2 sisäänpäin tulipesän 2 tulipesän seinään 21 muodostetun aukon 22

kautta ja on toisesta päästään yhteydessä hiilen rouhimeen (ei esitetty). Jauhetun hiilen ja primaari-ilman seos virtaa seoksen syöttöputken 1 läpi. Seos sytytetään liekin muodostamiseksi tulipesään 2.

Liekkiä ylläpitävä rengas 3, joka on poikkileikkaukseltaan L-kirjaimen muotoinen, on järjestetty seoksen syöttöputken 1 kehäpäätyosaan. Kuten kuviossa 2 on esitetty yksityiskohtaisesti rengasmainen virtauskanava 4 on järjestetty seoksen syöttöputkesta 1 säteittäin ulospäin niin, että se on sen kanssa samankeskisesti. Tertiaari-ilmaa syötetään tulipesään 2 virtauskanavan 4 kautta.

Seoksen syöttöputken 1 ja virtauskanavan 4 väliin on sijoitettu rengasmainen ulkonema 6. Ulkonema 6 jatkuu tulipesään 2 liekkiä ylläpitävän renkaan 3 toiselle puolelle. Ulkoneman 6 ulkokehäseinä 61 jatkuu yhdensuuntaisesti seoksen syöttöputken 1 kanssa ja sen sisäkehäseinä 62 laajenee päätyosastaan säteittäin ulospäin. Molemmat kehäseinät 61 ja 62 päättyvät päätylevyyn 63.

Viitaten kuvioihin 1 ja 3 ulkoneman 6 sisäpuoli on jaettu kahdeksi kerrokseksi väliseinäputkella 64. Sekundaari-ilma virtaa sik-sak-tavalla ulkoneman 6 ulkokehäseinän 61 ja väliseinäputken 64 määrittelemän kanavaosan, ulkoneman 6 sisäkehäseinän 62 ja väliseinäputken 64 määrittelemän kanavanosan sekä ulkoneman 6 sisäkehäseinän 62 ja seoksen syöttöputken 1 määrittelemän kanavaosan läpi kuten nuolilla on osoitettu ja virtaa sitten tulipesään 2. Koska ulkoneman 6 sisäkehäseinä 62 laajenee päätyosastaan säteittäin ulospäin, sekundaari-ilma hidastetaan sen nopeuteen niin, että osa sekundaari-ilmasta voidaan kuluttaa liekin ylläpitämiseksi häiritsemättä seoksen suihkua. Tämä tekee mahdolliseksi muodostaa korkean lämpötilan pelkistysliekin vakaalla tavalla. Niin muodoin on mahdollista estää typpioksidien NOx tuottaminen.

Liekkiä ylläpitävä rengas 3 on pelkistysilmakehän alaisena ja jauhettu hiili konsentroituu pyörteistä johtuen liekkiä ylläpitävän renkaan läheisyyteen. Lisäksi liekkiä ylläpitävä rengas 3 on tavallisesti alttiina korkeille lämpötiloille, jotka johtuvat tulipesästä säteilevästä lämmöstä kuten kuvioissa 1 ja 3 on katkoviivoin osoitettu. Koska ulkonema 6 jatkuu kuitenkin liekkiä ylläpitävän renkaan 3 toiselle puolelle tuliseinän 2 sisään liekkiä ylläpitävää rengasta kohti tulevan säteilyn katkaisemiseksi kohtuullisesti, liekkiä ylläpitävää rengasta 3 estetään olemasta liian korkeassa lämpötilassa. Niin muodoin jopa silloin, kun polttolaitteen yksikkökapasiteettia kohotetaan (esim. termisen 50 MW yläpuolelle), liekkiä ylläpitävää rengasta 3 voidaan estää sulamasta tai kärsimästä kuonan tuottamisesta.

Toisaalta ulkonema 6 on tuotu nyt tilaan, jossa se peittyy tuhkilla ja on sijoitettu pelkistysilmakehään ja on vielä alttiina suurille lämpötiloille tulipesästä 2 säteilevästä lämmöstä johtuen. Tämän takia on mahdollisuus, että ulkonema 6 kärsii kuonaantumisesta. Tullakseen toimeen tämän kanssa esillä olevassa keksinnössä ulkonemaa 6 ei ole sijoitettu pelkistysilmakehään vaan hapetusilmakehään. Näin tekemällä yksi kuonaantumisen esiintymistekijöistä voidaan poistaa, mikä mahdollistaa sillä tavalla kuonaantumisen esiintymisen estämisen.

Hapetusilmakehän muodostamiseksi päätylevy 63 on varustettu useilla säteittäisraoilla 631, jotka on sijoitettu tasakulmavälein kuten kuvioissa 4 - 6 on esitetty. Osa sekundaari-ilmaa suihkutetaan näistä raoista 631 ulos ja ohjataan ohjauslevyillä 632 niin, että se virtaa ympäryskehämäisesti ulkoneman 6 pinnalle. Niin muodoin ulkonema 6 voidaan pitää hapetusilmakehän alaisena, mikä johtaa kuonan tuotannon estämiseen.

Tässä suoritusmuodossa on huomattavaa, että sekundaari-ilma jäähdyttää ulkonemaa 6 samalla, kun se virtaa ulkoneman 6 ulkokehäseinän 61 ja väliseinäputken 64 määrittelemän kanavaosan, ulkoneman 6 sisäkehäseinän 62 ja väliseinäputken 64 määrittelemän kanavaosan sekä ulkoneman 6 sisäkehäseinän 62 ja seoksen syöttöputken 1 määrittelemän kanavaosan läpi. Noin 300 °C:isen sekundaari-ilman virtaus saa ulkoneman olemaan 950 °C tai sen alle, jossa lämpötilassa tuotetaan tuskin lainkaan kuonaa. Niin muodoin tulee mahdolliseksi kuonan esiintymisen vaikeuttaminen ulkonemassa 6 samoin kuin ulkoneman kestoiän pidentäminen. Toisaalta, koska sekundaari-ilman lämpötila kasvaa noin 40 °C:lla tulipesästä 2 säteilevästä lämmöstä johtuen, polttotehokkuutta voidaan parantaa.

Kuvioissa 7 ja 8 esitetyssä muunnelmassa useita kehärakoja 633 on järjestetty tasakulmavälein päätylevyyn 63 niin, että osa sekundaari-ilmasta ohjataan ohjauslevyllä 634 virtaamaan säteittäin ulospäin ulkoneman 6 pinnalle. Tämän tuloksena kuonan tuotanto voidaan estää kuten yllä olevassa suoritusmuodossa. Kuviossa 9 esitetyssä toisessa muunnelmassa päätylevy 63 on osittain leikattu ja kallistettu.

Kuviossa 10 esitetyssä toisessa suoritusmuodossa seoksen konsentroitumisen tekemiseksi seoksen syöttöputken 1 ympärillä suuremmaksi jauhetun hiilen/ilman erottava tanko-osa 7 on sijoitettu seoksen syöttöputken 1 sisälle sama-akselisesti. Erottava osa 7 on kiinnitetty seoksen syöttöputkeen 1 sen varsiosasta 71. Erottavassa osassa 7 on myös kartio-osa 72, joka määrittelee putken kavennusosan yhteistoiminnassa seoksen syöttöputkeen 1 järjestetyn ul-

konevan osan 11 kanssa. Putken kavennusosassa seoksen nopeutta vähennetään. Lisäksi erottava osa 7 käsittää suoran pyöreän lieriöosan 73 ja kartio-osan 74, joka jatkuu suorasta pyöreästä lieriöosasta kavetakseen siten seoksen virtauksen alavirtapuolta kohti. Suora pyöreä lieriöosa 73 toimii yhdessä seoksen syöttöputken 1 kanssa määritelläkseen niiden väliin seoksen kanavaosan I, jonka poikkileikkausala säilyy vakiona. Kartio-osa 74 toimii yhdessä seoksen syöttöputken 1 kanssa määritelläkseen niiden väliin seoksen kanavaosan II, jonka poikkileikkausala kasvaa vähitellen seoksen virtauksen suunnassa.

Seoksen nopeus kasvaa kanavaosassa I. Kun seos virtaa kauttakulkukanavaosan II läpi, jauhettu hiili erotetaan seoksesta sen inertiasta johtuen ja sitten se virtaa säteittäin ulospäin. Tämän tuloksena jauhettu hiili konsentroituu liekkiä ylläpitävän renkaan lähelle. Tämän takia jopa, jos polttolaitteen kuormaa vähennetään (esimerkiksi alas noin 30 %:iin rouhimen kuormituksesta), on mahdollista suorittaa erittäin tehokas poltto vähemmällä määrällä tuotettuja typpioksideja NOx. Jos kartio-osa 74 kuitenkin suippenee epätasaisesti, on mahdollista, että seos voi erottua kartio-osasta. Kun erottuminen kerran tapahtuu, liekkiä ylläpitävän renkaan lähelle jo kerran konsentroitunut jauhettu hiili tuodaan takaisin säteittäin sisäänpäin erotetusta virtauksesta johtuen, mikä johtaa siihen mahdollisuuteen, että jauhetun hiilen konsentraatio liekkiä ylläpitävän renkaan lähellä pienenee. Lisäksi on mahdotonta määritellä paikkaa, missä tällainen erottuminen aiheutetaan. Tästä syystä tässä suoritusmuodossa on suunniteltu, että virtauksen erottuminen tapahtuu tarkalleen eli pakolla kartio-osalla olevissa etukäteen määrätyissä osissa. Lisäksi nämä osat, joissa erottuminen tapahtuu, sijaitsevat ympäryskehämäisesti. Toisin sanoen osat, joissa erottumista estetään tapahtumasta, sijaitsevat samoin ympäryskehämäisesti tasakulmavälein. Niin muodoin jauhetun hiilen konsentraatio liekkiä ylläpitävän renkaan lähellä tulee ympäryskehämäisesti tasaiseksi ja sen takia on mahdollista suorittaa vakautettu poltto.

Tähän asti esillä olevassa keksinnössä kartio-osa 74 koostuu osista 741, joista kukin tekee suippenevan kulman θ_1 aksiaalisuuntaan nähden, ja osista 742, joista kukin tekee suippenevan kulman θ_2 ($> \theta_1$) aksiaalisuuntaan nähden, jotka osat 741 vuorottelevat osien 742 kanssa kuten kuvioissa 11 - 14 on esitetty. Suippeneva kulma θ_1 on 5° -15°:n alueella ja suippeneva kulma θ_2 on 25° - 65°:n alueella. Erottuminen tapahtuu osissa 742 mutta sitä ei tapahdu osissa 741. Lisäksi osien 741 viemä ala on tehty suuremmaksi kuin osien 742 viemä. Niin muodoin erottumisen vaikutus voidaan minimoida lisäten sillä tavalla vakautettua polttoa. Osat 741 ja 742 voidaan yhdistää tasaisesti (kuten kuviossa 12 on esitet-

ty) tai jyrkästi (kuten kuviossa 14 on esitetty). Sen osan suippeneva kulma θ_2, jossa erottuminen tapahtuu ei ole rajoitettu olemaan 25° - 65°:n alueella. Jopa kun suippeneva kulma θ_2 on 90° eli jopa kun osa 742 on kuvioissa 15 ja 16 esitetty rako, sama vaikutus voidaan saada.

Lisäksi kuten kuvioissa 17 - 19 on esitetty osat 741 ja 742 voidaan järjestää epäsymmetrisesti.

Ohimennen sanoen vaikka ulkonema ja jauhetun hiilen/ilman erottava osa on tässä suoritusmuodossa yhdessä, nämä voidaan antaa käyttöön erillään.

Lisäksi esillä oleva keksintö on sovellettavissa kuviossa 20 esitettyyn jauhetun hiilen polttolaitteeseen, joka on varustettu aloitusöljypolttimella 8 ja apukaasupolttimella 9. Öljypoltin 8 jatkuu läpi erottavan osan 7 sisällä kartio-osan 74 kärkipäähän. Kaasupoltin 9 ulottuu sisäkehäseinän 62 läpi tulipesään 2 sen verran, että sitä voidaan estää tulemasta alttiiksi tulipesän 2 sisältä tulevalle säteilylle.

Esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää esimerkiksi jauhetun hiilen kattilan polttolaitteessa.

Patenttivaatimukset

1. Polttolaite, joka käsittää:

seoksen syöttöputken (1), joka on paljastettu tulipesän (2) jauhemaisen polttoaineen ja happea sisältävän kaasun seoksen syöttämiseksi mainittuun tulipesään (2),

ensimmäisen kaasun syöttökanavan (4), joka on sijoitettu säteittäin ulospäin mainitusta seoksen syöttöputkesta syöttämään happea sisältävää kaasua mainittuun tulipesään (2),

toisen kaasun syöttökanavan (5), joka on sijoitettu säteittäin mainitun ensimmäisen kaasun syöttökanavan (4) ja mainitun seoksen syöttöputken (1) väliin syöttämään happea sisältävää kaasua mainittuun tulipesään (2), ja

ulkonemavälineet (6), jotka on sijoitettu säteittäin mainitun ensimmäisen syöttökanavan (4) ja mainitun seoksen syöttöputken (1) väliin ja ulottuvat paljastetulla päätypinnalla mainittuun tulipesään (2) mainitun seoksen syöttöputken (1) paljastetun päädyn toiselle puolelle,

t u n n e t t u siitä, että mainitut ulkonemavälineet (6) määrittävät osan mainitusta toisesta kaasun syöttökanavasta (5) olemalla ontot happea sisältävän kaasun virtausta varten niiden sisällä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että mainittujen ulkonemavälineiden (6) paljastettu päätypinta on tasainen.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että mainituilla ulkonemavälineillä (6) on sisäinen kehäseinämä (62), joka on kallistettu säteittäin ulospäin mainittua tulipesää (2) päin.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää jauhetun polttoaineen/hapen sisältävän kaasun erottavan osan (7), joka on sijoitettu mainitun seoksen syöttöputken (1) sisäpuolelle sama-akselisesti mainitun seoksen syöttöputken (1) kanssa, mainitun erottavan osan (7) käsittäessä suoran pyöreän lieriöosan (73), joka toimii yhdessä mainitun seoksen syöttöputken kanssa syöttökanavan osuuden (I) määrittelemiseksi niiden väliin, jolla on vakio poikkileikkausala, ja kartioosan (74), joka jatkuu mainitusta suorasta pyöreästä lieriöosasta (73) ja suippenee seoksen virtauksen alavirtapuolta kohti toimien niin yhdessä mainitun seoksen syöttöputken (1) kanssa toisen seoksen syöttökanavan osuuden (II) määrittelemiseksi niiden väliin, jonka poikkileikkausala vähitellen kasvaa seoksen virtauksen suunnan mukana.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että mainitussa kartio-osassa on ensimmäinen osa (742), jossa virtauksen erottuminen aikaansaadaan tapahtumaan ja toinen osa (743), jossa virtauksen erottumista ei aikaansaada tapahtumaan, ja jolloin mainitun kartio-osan (74) ensimmäinen ja toinen osa (742, 743) vaihtelevat ympäryskehämäisesti.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että mainitut ulkonemavälineet käsittävät raon (631, 633), jonka läpi osa happea sisältävästä kaasusta, joka virtaa mainitussa ulkonemavälineessä suihkutetaan kohti mainittujen ulkonemavälineiden (6) mainittua paljastettua päätypintaa.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että mainitut ulkonemavälineet (6) ovat sijoitetut säteittäin mainitun ensimmäisen kaasun syöttökanavan (4) ja mainitun toisen kaasun syöttökanavan (5) väliin.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että mainittujen ulkonemavälineiden (6) mainittu ontto osa muodostaa osan mainitusta toisesta kaasun syöttökanavasta (5).

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen polttolaite, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää liekkiä ylläpitävät välineet, jotka on järjestetty paljastetulle kehäreunaosalle mainitulla seoksen syöttöputkella.

Patentkrav

1. Förbränningsanordning, som omfattar:

ett blandningens inmatningsrör (1), som är exponerat in en eldstad (2) för matning av en blandning av pulveriserat bränsle och syrehaltig gas in i nämnda eldstad (2),

en första gasens inmatningskanal (4), som är placerad radiellt utåt från nämnda blandningens inmatningsrör för att mata syrehaltig gas in i nämnda eldstad (2),

en andra gasen inmatningskanal (5), som är placerad radiellt mellan nämnda första gasens inmatningskanal (4) och nämnda blandningens inmatningsrör (1) för att mata syrehaltig gas in i nämnda eldstad (2), och

utsprångsorgan (6), som är placerade radiellt mellan nämnda första gasens inmatningskanal (4) och nämnda blandningens inmatningsrör (1) och sträcker sig med en exponerad ändyta in i nämnda eldstad (2) förbi en exponerad ände av nämnda blandningens inmatningsrör (1),

k ä n n e t e c k n a d av att

nämnda utsprångsorgan (6) definierar en del av nämnda andra gasens matningskanal (5) genom att vara ihåliga för flöde av syrehaltig gas däri inne.

2. Förbränningsanordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att den fria ändytan av nämnda utsprångsorgan (6) exponerade ändyta är flat.

3. Förbränningsanordning enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda utsprångsorgan (6) uppvisar en inre periferisk vägg (62), som är lutad radiellt utåt i riktning mot nämnda eldstad (2).

4. Förbränningsanordning enligt något patentkrav 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d av att den ytterligare omfattar ett pulveriserat bränsle/syrehaltig gas separerande element (7), som är placerat inne i nämnda blandningens inmatningsrör (1), koaxielt med detta, vilket nämnda separerande element (7) omfattar ett rakt cirkulärt cylindriskt avsnitt (73) som samverkar med nämnda blandningens inmatningsrör (1) för att däremellan definiera ett blandningens inmatningskanalavsnitt (I) som uppvisar en konstant jämn tvärsnittsarea, och ett koniskt avsnitt (74), som sträcker sig från nämnda raka cylindriska avsnitt (73) och avsmalnar i riktning mot nedströmssidan av flödet för att så samverka med nämnda blandningens inmatningsrör (1) för att däremellan definiera ett ytterli-

gare blandningens inmatningskanalavsnitt (II) som uppvisar en tvärsnittsarea som gradvis ökar i riktning mot blandningsflödet.

5. Förbränningsanordning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda koniska avsnitt uppvisar ett första avsnitt (742) i vilket separeringen av flödet förorsakas att äga rum och ett andra avsnitt (743) i vilket separeringen av flödet inte förorsakas att äga rum, och varvid det första och det andra avsnittet (742, 743) av det koniska avsnittet (74) alternerar periferiskt.

6. Förbränningsanordning enligt något patentkrav 1 - 5, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda utsprångsorgan (6) omfattar en öppning (631, 633) genom vilken en del av den syrehaltiga gasen som flödar inne i utsprångsorganet (6) utgår i riktning mot nämnda exponerade ände av nämnda utsprångsorgan (6).

7. Förbränningsanordning enligt något patentkrav 1 - 6, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda utsprångsorgan (6) är placerad radiellt mellan nämnda första gasens inmatningskanal (4) och nämnda andra gasens inmatningskanal (5).

8. Förbränningsanordning enligt något patentkrav 1 - 7, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda utsprångsorgans (6) nämnda ihåliga del formar en del av nämnda andra gasens inmatningskanal (5).

9. Förbränningsanordning enligt något patentkrav 1 - 8, k ä n n e t e c k n a d av att den ytterligare omfattar organ för upprätthållande av en låga och som är anordnade på ett exponerat ändavsnitt av nämnda blandningens inmatningsrör.

FIG. I

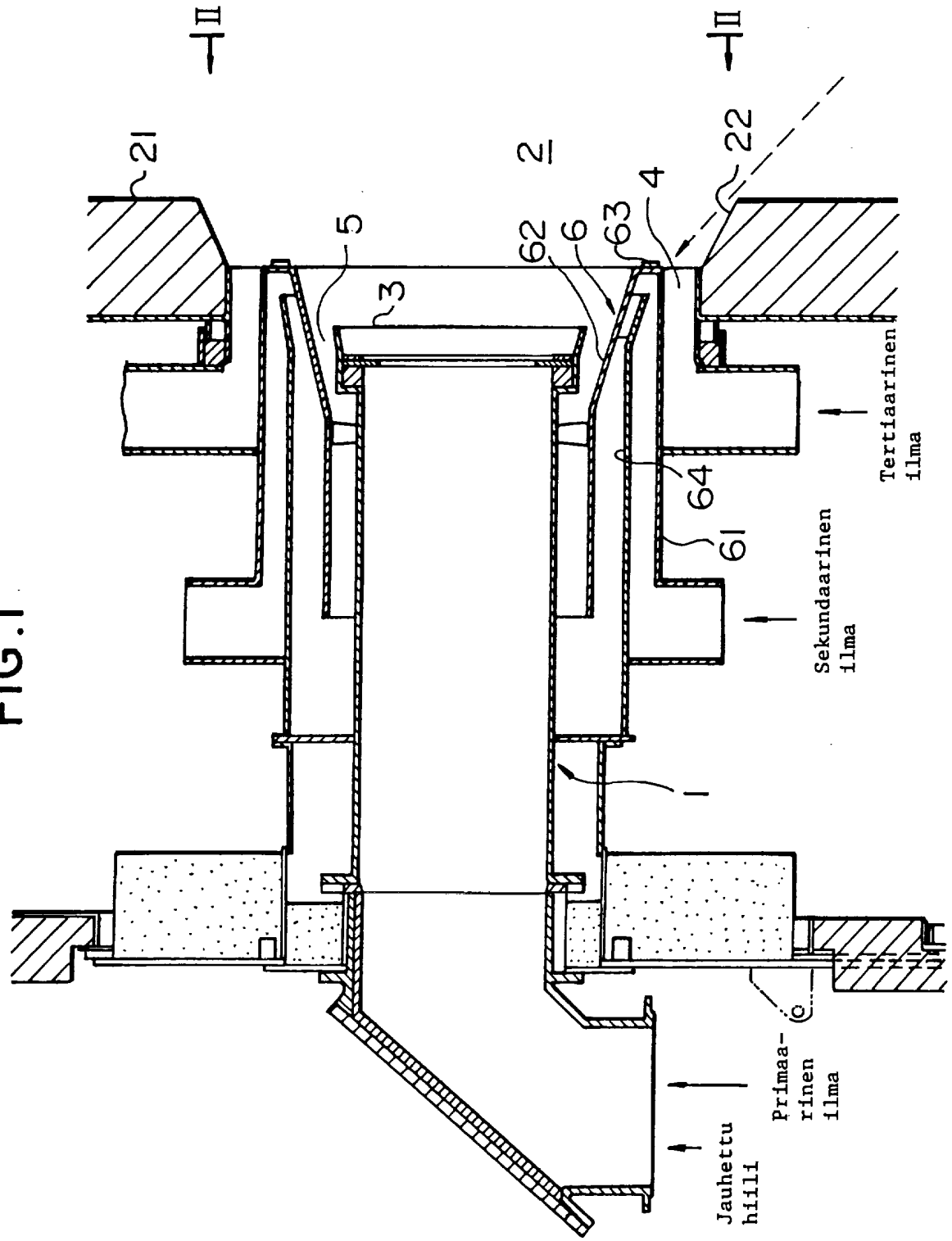

II
II
21
2
22
4
5
62
6
63
3
64
61
Tertiaarinen ilma
Sekundaarinen ilma
1
Primaarinen ilma
Jauhettu hiili

FIG. 2

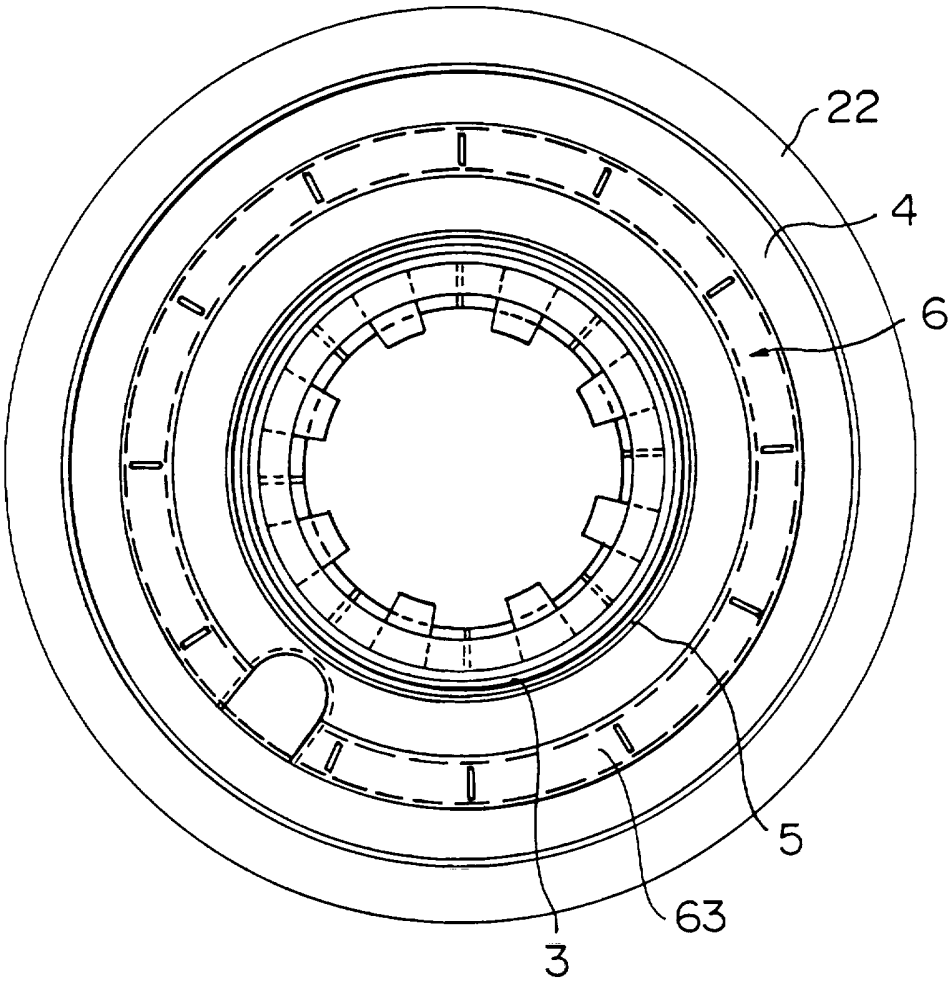


FIG. 3

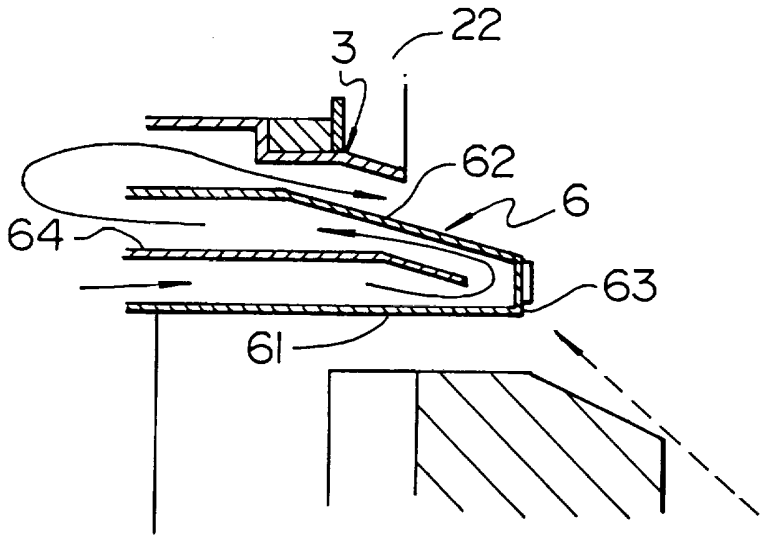


FIG. 4

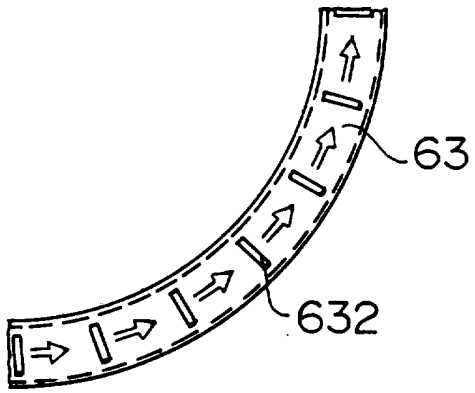


FIG.5

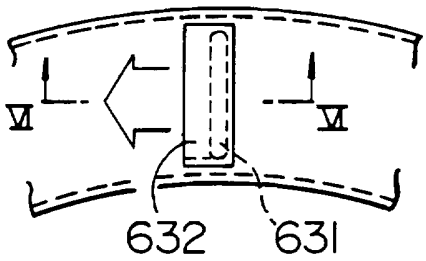


FIG.6

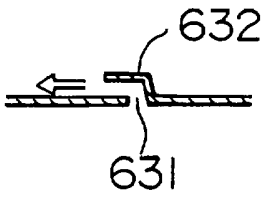


FIG. 7

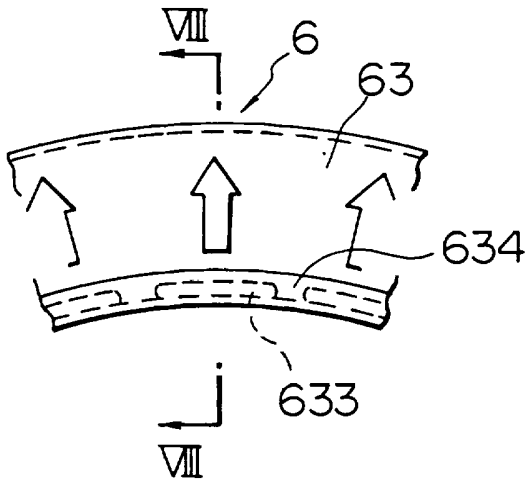


FIG. 8

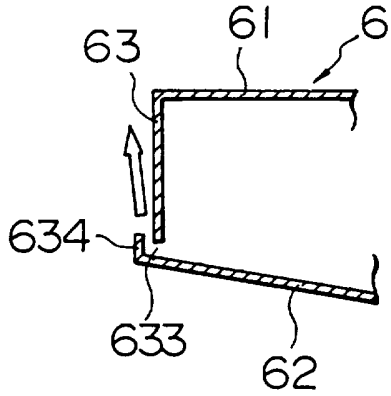


FIG. 9

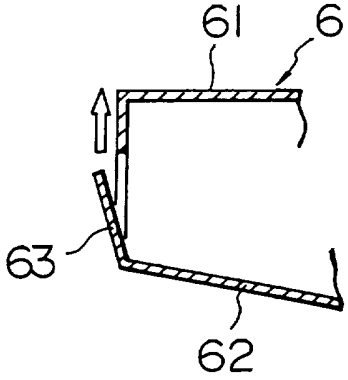


FIG. 10

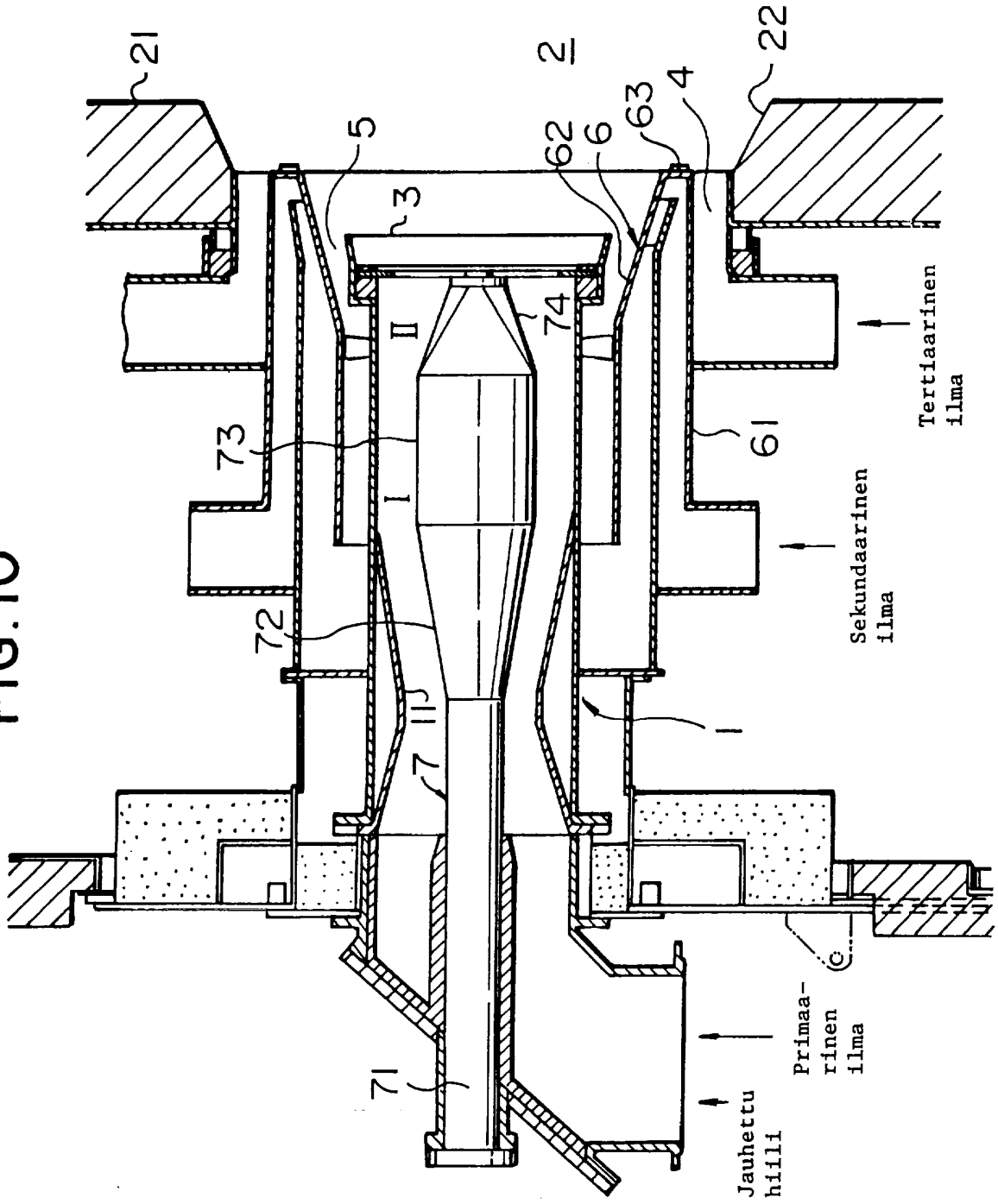

21
2
22
4
63
62
6
5
3
74
II
I
73
61
72
11
7
71
Tertiaarinen ilma
Sekundaarinen ilma
Primaarinen ilma
Jauhettu hiili

FIG. 11

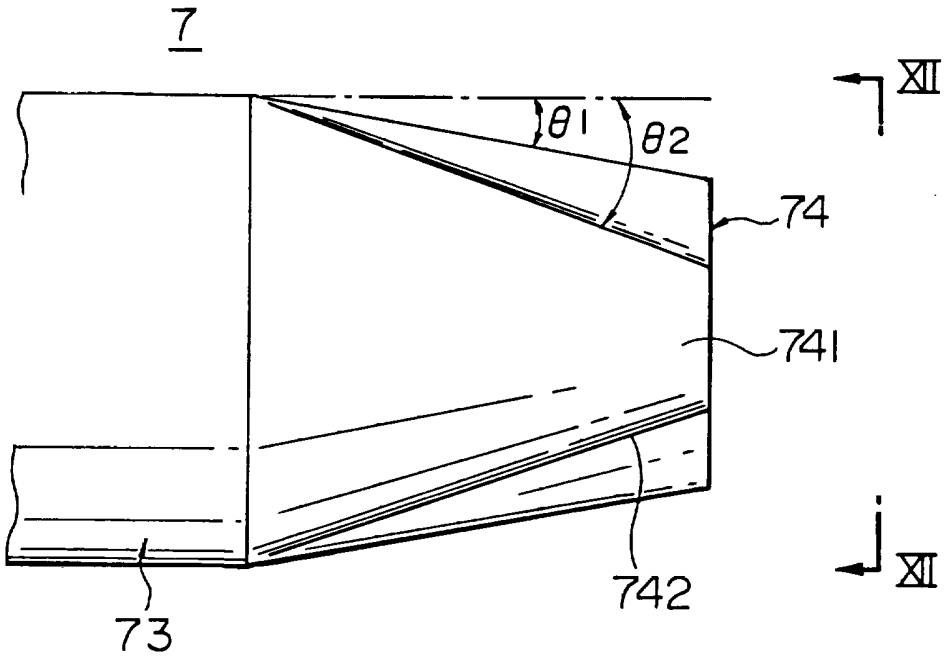


FIG. 12

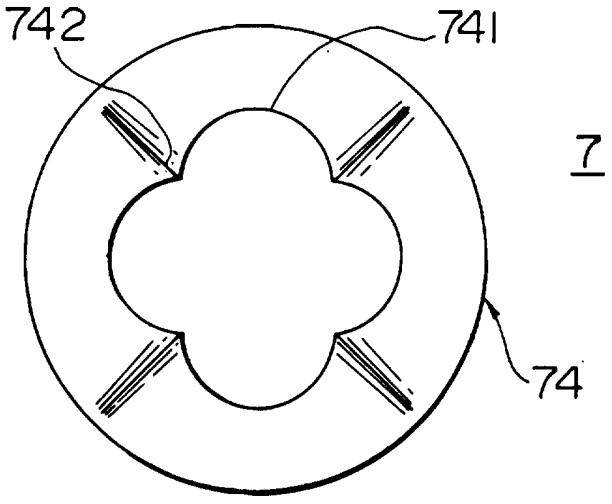


FIG. 13

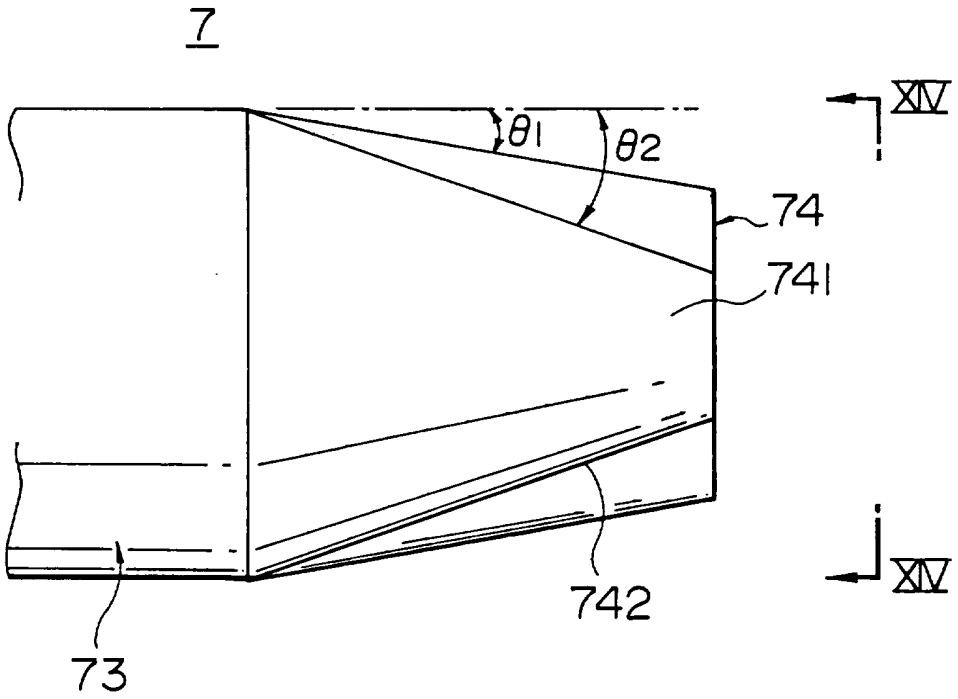


FIG. 14

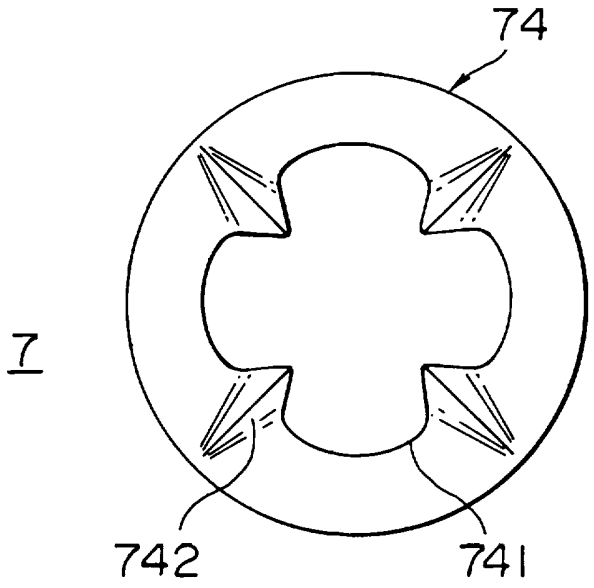


FIG. 15

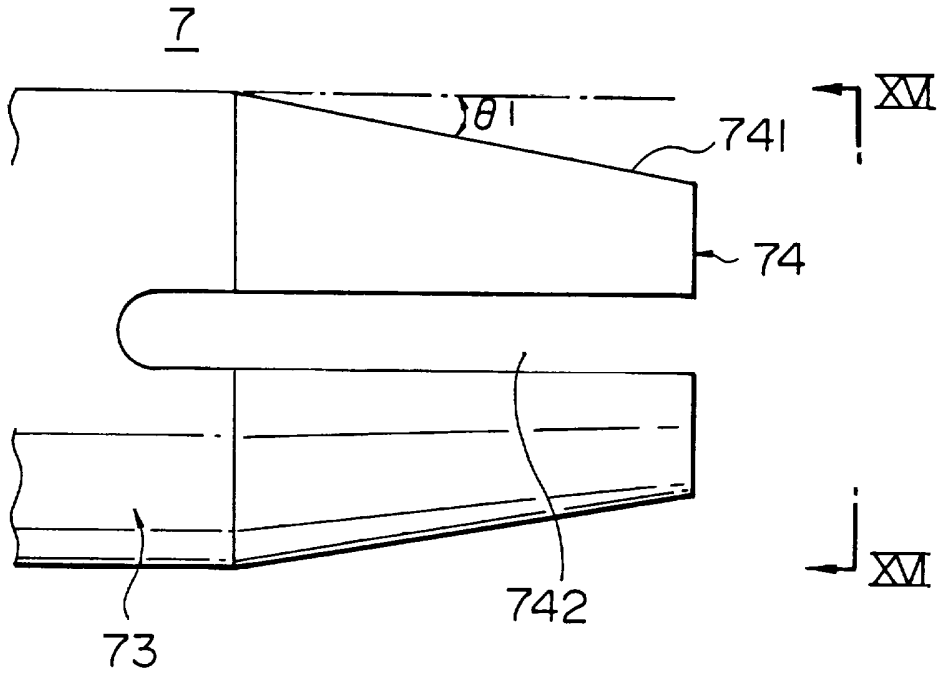


FIG. 16

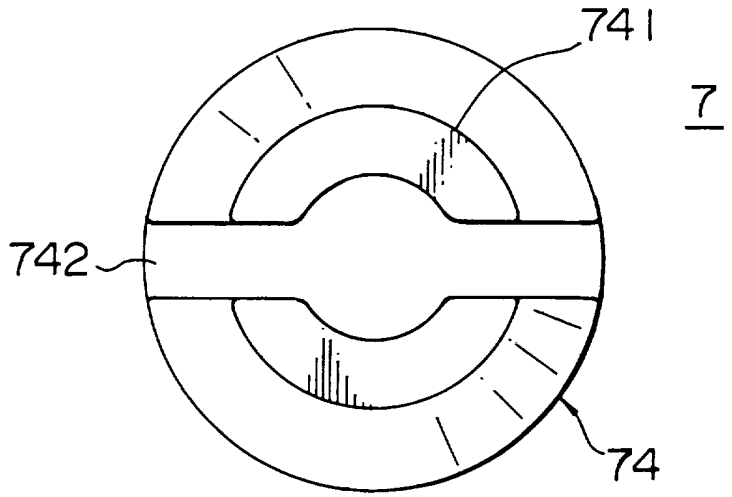


FIG. 17

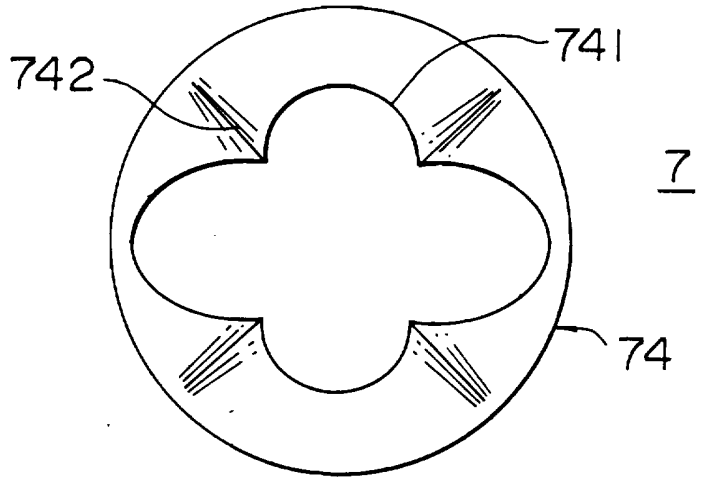


FIG. 18

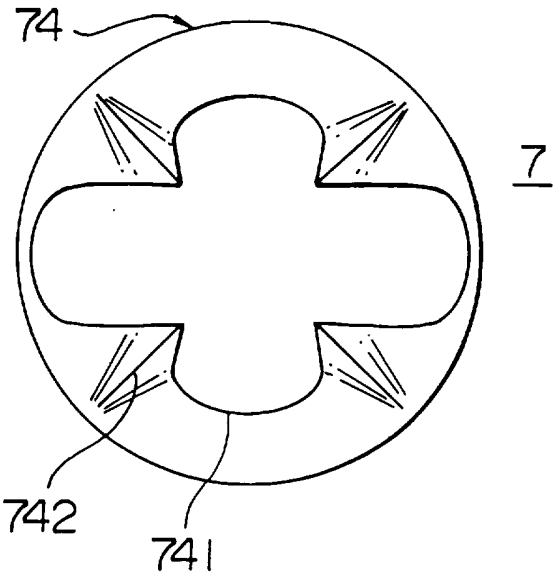


FIG. 19

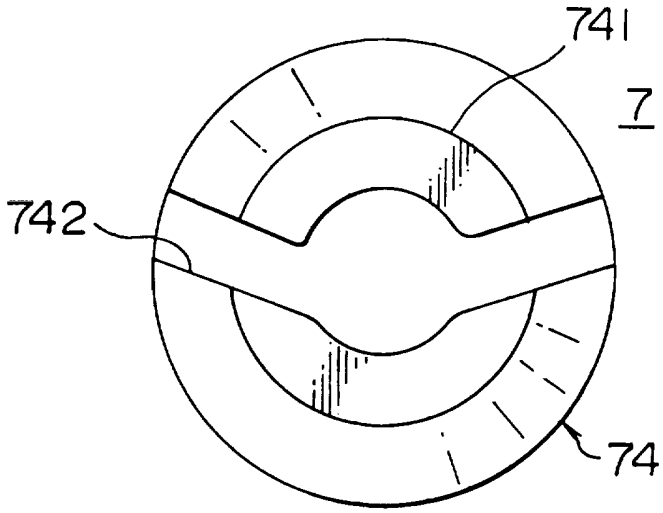
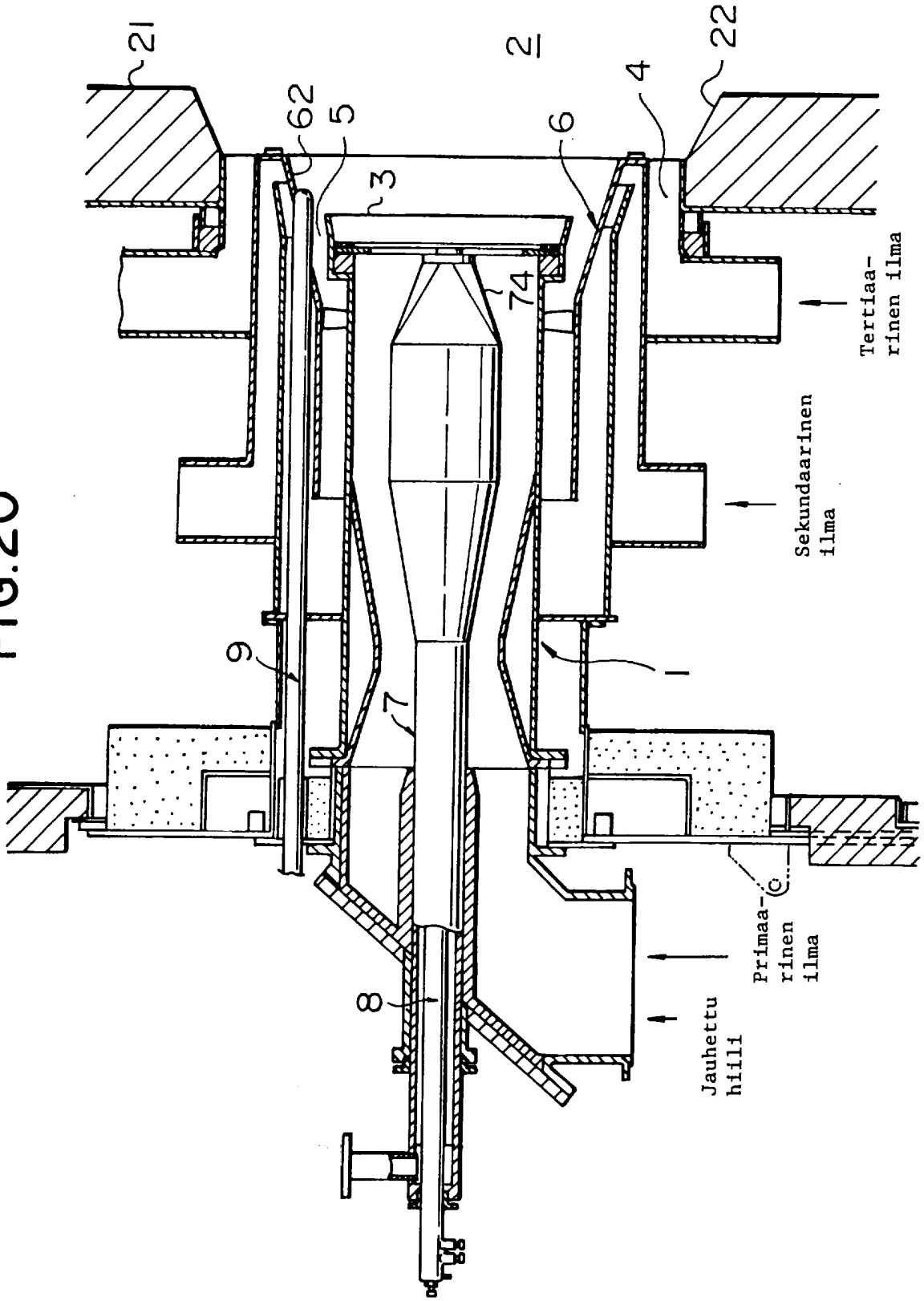


FIG.20


21
2
22
62
5
4
6
3
74
Tertiaa-
rinen ilma
Sekundaarinen
ilma
9
1
7
Primaa-
rinen
ilma
8
Jauhettu
hiili