

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) FI 973084 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **973084**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**F23G 7/06
B01D 53/34**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **19.01.1996**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **22.07.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **23.09.1997**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **19.01.1996 PCT/DE1996/000076**
Internationell ansökan - International
application

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

23.01.1995 DE 19501914

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Centrotherm Elektrische Anlagen GmbH +, Johannes-Schmid-Strasse 3 89143 Blaubeuren, Germany, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 •Hartung, Rolf, Germany, SAKSA, (DE)
2 •Autenrieth, Hans, Germany, SAKSA, (DE)
3 •Krödel, Gunter, Germany, SAKSA, (DE)
4 •Fabian, Lutz, Germany, SAKSA, (DE)
5 •Resch, Dietmar, Germany, SAKSA, (DE)**

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Boco IP Oy Ab, Itämerenkatu 5, 00180 Helsinki

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

Laitteisto poistokaasujen puhdistamiseksi

Anordning för rening av avloppsgaser

Laitteisto poistokaasujen puhdistamiseksi
Anordning för rening av avgaser

Keksintö koskee poistokaasujen, erityisesti CVD-, plasmasyövytys- tai vastaavien prosessien poistokaasujen puhdistuslaitteistoa, jossa on ainakin yksi ulkoputken sisälle sijoitettu pystysuora polttotila, jota reunustaa ylöspäin sateenvarjomainen kansi, ja sisä- tai ulkopuolella sekoittava poltin, jonka polttokaasusuuttimet ulottuvat polttotilan sisään, jolloin polttimeen syötetään polttokaasua, happea tai ilmaa ja poistokaasua, sekä välineet hapetus- ja/tai imeytysaineiden syöttämiseksi polttotilan ulkopuolella olevaan pesutilaan ja poistamiseksi sieltä.

Tällaisten poistokaasujen puhdistus tapahtuu yleensä kahdessa vaiheessa, joissa poistokaasut poltetaan ensin ja puhdistetaan sitten pesulaitteessa. Poistokaasujen poltto ja vastaavasti hapetus tapahtuu tällöin kaasukäyttöisten poltinten avulla polttokammiossa.

Julkaisusta EP 0 346 893 B1 on tullut tunnetuksi tällainen poistokaasujen puhdistuslaitteisto, joka koostuu alaspäin pääosin umpinaisesta ja ylöspäin avoimesta, poikkileikkaukseltaan ympyrän muotoisesta peruskappaleesta. Tämä peruskappale koostuu lieriön muotoisesta ulkoseinästä ja sen kanssa samankeskisesti sijoitetusta sisäseinästä, joka rajaa polttokammiota. Tämän peruskappaleen sisään ulottuu alhaalta poltin, joka polttaa polttokaasun kanssa polttimelle syötetyt poistokaasut polttokammioon. Polttokammiota rajaa ylöspäin roiske-suoja, jonka yläpuolella sijaitsee pesu- tai huuhtelukammio. Tässä huuhtelukammiossa on keskeisesti sijoitettu suutin, jonka avulla tuotetaan huuhteluaineen suihkukartio, jolla poltetusta poistokaasusta huuhdotaan pois aerosolit ja kiinteät osat. Roiskesuoja estää huuhteluaineen ruiskuttamisen polttokammioon ja samalla polttimeen tai liekkiin.

Pois huuhdotut jäännökset siirretään huuhteluaineen mukana lieriön muotoisen ulkoseinän sisäpuolta pitkin alaspäin ja ohjataan pois peruskappaleessa olevan poistoaukon kautta.

Tässä poistokaasujen puhdistuslaitteistossa on osoittautunut haitalliseksi se, että itse laitteiston puhdistukset ovat erittäin monimutkaisia ja että erityisesti polttotilan puhdistus aiheuttaa vaikeuksia. Polttokaasusuutinten ja itse poistokaasusuuttimen likaantuminen on lisäksi lähes väistämätöntä, niin että poltinta on huollettava säännöllisesti varman toiminnan aikaansaamiseksi.

Julkaistu US 5,123,836 esittää lisäksi myrkyllisiä kaasuja sisältävien poistokaasujen polttokammion sisäpuolella polttamiseen tarkoitettua laitteistoa. Polttokammion yläpäähän on sijoitettu poltin, joka tuottaa alaspäin polttokammioon suuntautuvan polttoliekin. Polttimelle syötetään polttokaasun lisäksi poltettava myrkyllinen kaasu. Polttimen liekin alapuolella on suihkutussuuttimia, jotka tuottavat vesisumun, jonka avulla pestään pois poltettaessa syntyvät pienhiukkaset. Poltettu kaasu jäädytetään samanaikaisesti nopeasti. Polttokammion sisäseinään tuotetaan lisäksi sitä sivuava alaspäin virtaava vesikalvo. Tämä vesikalvo estää mikrohiukkasten kerrostumisen polttokammion sisäseinään.

Tämä laitteisto on rakenteeltaan erittäin monimutkainen ja sopii ainoastaan mikrohiukkasten poistamiseen poltetusta kaasusta.

Keksinnön tehtävänä on sen vuoksi luoda poistokaasujen puhdistamiseen laitteisto, joka voidaan valmistaa edullisesti ja jossa vältetään tekniikan tason haitat.

Keksinnön taustalla oleva tehtävä ratkaistaan alussamainitunlaisella poistokaasujen puhdistuslaitteistolla siten, että

polttin on kiinnitetty kannen keskeisesti, että polttimessa on polttokaasusuuttimia ja ainakin yksi poistokaasun syöttösuutin, jotka on suunnattu polttotilassa pystysuoraan alaspäin, että polttotila on alapäässä peruskappaleen rajoittama, että ulkoputken sisällä on sisäputki, joka ulottuu peruskappaleeseen asti ja päättyy välin päähän peruskappaleen pohjan yläpuolelle, että polttoprosessissa syntyvät reaktiotuotteet ohjataan peruskappaleesta ylöspäin pesutilaan ulkoputken sisäpuolta pitkin ja että imeytysaine johdetaan pesutilaan jakamisen ja reaktiotuotteiden kanssa rikastamisen jälkeen peruskappaleen yläpuolelle ulkoputken sisäpuolta pitkin.

Tämän yksinkertaisesti toteutettavissa olevan poistokaasujen puhdistuslaitteiston ansiosta saavutetaan parempi käyttökelpoisuus sekä poistokaasujen puhdistuslaitteiston oleellinen parannus. Erityisesti estetään polttimeen, polttotilaan tai ulkoputken sisäpuolelle tai polttotilan pohjalle kasaantuvia palamisjätteitä vaikuttamasta polttoprosessiin. Lisäksi estetään muutoin mahdollinen poikkipinnan kaventuminen tai polttokaasusuutinten tukkeutuminen.

Polttokaasun ja poistokaasujen erityisen hyvän sekoittumisen aikaansaamiseksi on polttimessa useita poistokaasun syöttösuuttimia, joita polttokaasusuuttimet ympäröivät samankeskeisesti.

Mahdollisen ylikuumenemisen välttämiseksi on polttimeen liitetty jäähdytyslaite. Ulkoputken sisäpuolelle ja polttimen yläpuolelle on sijoitettu tätä varten imeytys- tai pesuaineen suihkutussuutin, joka toimii toisaalta polttokammioista poistuvan poistokaasun huuhtelijana ja jäähdyttää toisaalta samalla polttimen koteloa. Suihkutussuutin voidaan muodostaa rengas-suuttimena tai umpikartio- tai onttokartiosuuttimena, niin että polttimen koteloon osuu riittävä määrä huuhteluainetta.

Rengassuutin on kiinnitetty kannen yläpuolelle ulkoputken sisäseinään. Näin syntyvä suihkutusrengas on tässä tapauksessa suunnattava sekä ulkoputken sisäseinän suuntaisesti että polttimen koteloa kohti, niin että koko ulkoputken sisälle jäävä poikkipinta peittyy.

Polttimen jäähtytyksen oleellinen parannus saavutetaan, kun suihkutussuutin on syöttöjohdolla liitetty polttimen sisällä olevaan kammioon, jonka kautta imeytys- tai pesuaine voidaan syöttää suihkutussuuttimeen.

Polttinta jäädytetään tällä tavalla sisäpuolelta, niin että voidaan käyttää korkeampia polttolämpötiloja. Tämä suoritusmuoto sopii näin ollen erityisen hyvin vetypolttimiin, jolloin kammio pitäisi sijoittaa polttokaasusuuttimien ja poistokaasun syöttösuuttimen väliin viimeksi mainittua samankeskisesti ympäröiden.

Kannen ja polttimen liiallisen kuumenemisen välttämiseksi on polttotilan ja kannen väliin sijoitettu polttinta samankeskisesti ympäröivä ja alaspäin laajeneva lämpökilpi eli suojavaippa. Se estää lisäksi poltettavan poistokaasun liian voimakkaan jäähtymisen.

Polttotilaa reunustaa sivuilta sisäputki, joka sulkee sisäänsä suojavaipan.

Suojavaipan ja sisäputken sisäseinän väliin on muodostettu rengasrako, jolloin kannen ja suojavaipan välinen tila liittyy aukoilla ulkoputken ulkopuolella olevaan tilaan. Tällä tavalla saadaan aikaan polttotilan alipaineen yhteydessä suojavaipan ja kannen välisen tilan jatkuva huuhtelu.

Keksinnön jatkokehitelmässä kannen ja suojavaipan väliseen tilaan on sijoitettu sisäputken sisäseinään suunnattuja suuttimia sisältävä suutinrengas, josta syötetään puhdistusainet-

ta. Sen avulla on mahdollista puhdistaa polttotila vedellä tai imeytysaineella laitteiston lepojaksoiden aikana tarvitsematta avata polttotilaa.

Imeytys- tai huuhteluaineen jatkuvan syötön takaamiseksi polttoprosessia häiritsemättä on peruskappaleen pohjan alin kohta varustettu poistoaukolla.

Erityisessä suoritusmuodossa ulko- ja sisäputki koostuvat kulloinkin ylä- ja alaosasta, jotka on liitetty toisiinsa irrotettavasti, jolloin peruskappale on liitetty irrotettavasti ulkoputkeen tai sen alaosaan. Tällä tavalla saadaan aikaan huomattavasti yksinkertaisemmat puhdistus- ja huolto-toimenpiteet, jotka parantuvat vielä sen ansiosta, että ulkoputken yläosaa ja siihen kiinnitettyä poltinta, kantta, sisäputken yläosaa, suojavaippaa, aukkoja ja suutinrengasta voidaan liikuttaa akselinsuuntaisesti ylöspäin tai vastaavasti perustaa akselinsuuntaisesti alaspäin.

Keksinnön toisessa vaihtoehdossa sisäputken yläosan alapäässä on poikkipinnan kavennus, joka muodostaa alaosan yläpään kanssa ympyrän muotoisen rengasraon. Tällä tavalla saadaan lisättyä polttoprosessin hyötysuhdetta, koska näin saadaan aikaan jo poltetun poistokaasun osan kierrätys takaisin polttoprosessiin. Lisäksi saadaan näin aikaan sisäputken sisäpuolen huuhtelu ja kerrostumien väheneminen.

Jotta tässä tapauksessa estettäisiin huuhtelu- tai imeytysaineen tunkeutuminen polttotilaan, on ulkoputken yläosan ja sisäputken yläosan väliin sijoitettu suoja-putki, joka peittää alaosan yläreunan.

Keksinnön jatkokehitelmässä polttotila liittyy putken ulkopuolella olevaan tilaan läpivientiaukoilla, joihin on sijoitettu laitteet polttimen sytyttämiseksi tai valvomiseksi; tai itse poltin sisältää laitteet sytytystä ja valvontaa varten.

Kannen ja ulkoputken sisäpuolen välissä sijaitsee lisäksi harjareuna, joka johtaa huuhtelu- tai imeytysaineen ulkoputken sisäpuolelle ja saa samanaikaisesti aikaan poistokaasun intensiivisen kostutuksen.

Ulkoputki on kannen yläpuolella liitetty yhdellä tai useammalla erottimella alipaineen polttotilaan ja pesutilaan tuottavaan ilmatekniseen laitteeseen. Alipaine tuottamalla saadaan toisaalta aikaan poistokaasun imu polttotilasta ja vältetään samalla poistokaasujen pakeneminen huuhteluaukoista ja poistokostasta.

Keksintöä valaistaan seuraavassa lähemmin suoritusesimerkin avulla. Piirustuksista

kuvio 1 esittää kaavamaisen leikkauskuvan keksinnön mukaisesta poistokaasujen puhdistuslaitteistosta,

kuvio 2 esittää kuvion 1 laitteiston, jossa on kahtia jaettavissa oleva polttotila,

kuvio 3 esittää poistokaasujen puhdistuslaitteiston, jossa on poistokaasujen takaisinkiertäminen,

kuvio 4 esittää yksinkertaistetun poistokaasujen puhdistuslaitteiston, jossa ei ole erillistä polttotilaa,

kuvio 5 esittää kaavamaisen leikkauskuvan lisäjäähdytin käsittävistä polttimista,

kuvio 6 esittää leikkauskuvan polttokaasu- ja poistokaasusuuttimin varustetusta polttimesta ja

kuvio 7 esittää päältä kuvion 6 polttimen.

Kuviota 1 vastaava poistokaasujen puhdistuslaitteisto koostuu pystysuoraan järjestetystä ulkoputkesta 1, jonka alapään sulkee peruskappale 2. Peruskappaleessa 2 on kartion muotoinen tai alaspäin kaartuva pohja 3, jonka alin kohta on varustettu poistoaukolla 4.

Ulkoputken 1 sisälle on sijoitettu alaspäin laajeneva sateenvarjomainen kansi 5, joka erottaa polttotilan 6 sen yläpuolella olevasta pesutilasta 7. Kannen 5 kiinnitys ulkoputkeen 1 tapahtuu aukoin 8 varustetuilla liitososilla 9, esimerkiksi putken kappaleilla, joihin kansi 5 on kiinnitetty. Kaasun polttotilasta 6 pesutilaan 7 pääsyn mahdollistamiseksi on kannen 5 halkaisija pienempi kuin ulkoputken 1 sisähalkaisija. Ulkoputken 1 sisäseinän luo jää näin renkaan muotoinen rako 10, jota peittää kanteen 5 kiinnitetty harjareuna 11.

Sateenvarjomaisen kannen 5 keskelle on lisäksi kiinnitetty alaspäin osoittavat polttokaasusuuttimet 13 ja poistokaasun syöttösuuttimen 14 käsittävä poltin 12. Polttimen 12 kiinnitys kanteen 5 voi tapahtua ruuveilla tai kiristysrenkaalla. Poistokaasun syöttösuuttimen 14 kautta syötetyn poistokaasun ja polttokaasun kunnollisen sekoittumisen saavuttamiseksi on poistokaasun syöttösuutin 14 toteutettu keskisuuttimena, jota ympäröi renkaan muotoinen polttokaasusuutin 13 tai monta polttokaasusuutinta 13. Polttokaasuksi sopii erityisesti maakaasu, jota poltetaan liikahapella, tai vety, jota poltetaan myös liikahapella.

Kannen 5 alla sijaitsee poltinta 12 tai vastaavasti polttokaasusuuttimia 13 ja poistokaasun syöttösuutinta 14 ympäröivä lämpökilpi eli suojavaippa 15, joka laajenee kartiomaisesti alaspäin ja jonka on erityisesti tarkoitus pienentää kannen 5 lämpökuormitusta. Kanteen 5 on kiinnitetty siitä alaspäin ulottuva, polttotilaa 6 rajoittava sisäputki 16, joka sulkee sisäänsä suojavaipan 15. Suojavaipan 15 ja sisäputken 16 sisäseinän väliin jää tällöin vapaa rengasrako 17, niin että

kannen 5 ja suojavaipan 15 välinen tila liittyy ulkoputken 1 ulkopuolella olevaan tilaan aukoilla 8. Näin saadaan aikaan kannen 5 ja suojavaipan 15 välisen tilan huuhtelu, kun polttilassa 6 vallitsee alipaine.

Peruskappaleeseen ulottuvan sisäputken 16 tehtävänä on samalla erottaa polttotilan 6 liekki lämpöreaktioalueella lisätyistä poistokaasuista, jotka johdetaan peruskappaleesta 2 reaktio-kaasuina ulkoputken 1 sisäpuolta pitkin ylöspäin pesutilaan 7.

Pesutilassa 7 on välin päässä polttimen 12 yläpuolella suihkutussuutin 18, jonka kautta syötetään ja hienojaetaan imeytysaine eli tuotetaan aivan pieniä imeytysainepisaroita. Tätä imeytysainetta käytetään poistokaasun palamisessa syntyvien kaasumaisten tai kiinteiden reaktiotuotteiden pesemiseen. Suihkutussuuttimen 18 suihkukartio muodostuu tällöin umpikartiosta ja ulottuu ulkoputken 1 sisäpuolelle asti. Tällä tavalla saadaan samanaikaisesti aikaan polttimen 12 jäähdytys.

Suihkutussuutin 18 jakaa imeytysaineen pesutilaan 7 tasaisesti aerosolin kaltaisesti, ja kansi 5 ja siihen kiinnitetty harjareuna 11 johtavat sen sitten ulkoputken 1 sisäpuolelle, jonka jälkeen se virtaa peruskappaleeseen 2 ja poistoaukon 4 kautta esittämättä jätettyyn kokoamissäiliöön.

Sisäputken 16 yläpäässä on putken sisäpuolen puhdistamiseksi kannen 5 vieressä suutinrengas 19, jonka avulla voidaan lepojaksojen aikana suihkuttaa sisäputken 16 sisäpuolelle vettä tai imeytysainetta, niin että siellä olevat kerrostumat voidaan poistaa tai niitä voidaan pienentää.

Pesutilan 7 yläpään muodostaa erotin 20, joka pidättää kiinteät tai nestemäiset aerosolit, joka liittyy esittämättä jätettyyn poistoilmalaitteistoon, joka tuottaa samalla tarvittavan alipaineen.

Ulkoputkesta 1 ulottuu polttimen liekin sytyttämiseksi ja polttoprosessin valvomiseksi läpivientiaukko 21 kannen 5 läpi suojavaippaan 15. Läpivientiaukkoon voidaan sijoittaa sytytyspoltin ja/tai UV-liekinilmaisin.

Kuvio 2 esittää periaatteessa saman poistokaasujen puhdistuslaitteiston, jossa ulko- ja sisäputki 1 ja 16 ovat kaksiosaisia, niin että laitteisto voidaan erityisen helposti purkaa osiin tai vastaavasti huoltaa. Ulkoputki 1 koostuu tätä varten ylä- ja alaosaista 1a, 1b ja sisäputki 16 ylä- ja alaosaista 16a, 16b, jotka on kulloinkin liitetty irrotettavasti toisiinsa. Peruskappale 2 voidaan lisäksi liittää irrotettavasti ulkoputkeen 1 tai sen alaosaan 1a.

Ulkoputken 1 yläosa 1a ja siihen kiinnitetty poltin 12, kansi 5, sisäputken 16 yläosa 16a, lämpösuojavaippa 15, aukot 8 ja suutinrenkas 19 voidaan toteuttaa aksiaalisesti ylöspäin liikkuvana tai peruskappale 2 aksiaalisesti alaspäin liikkuvana. Polttotila 6 voidaan sen ansiosta puhdistaa erityisen helposti.

Kuviossa 3 näkyy keksinnön erityinen suoritusmuoto, jossa on toteutettu poistokaasujen sisäinen takaisinkiertäys ja sisäputken 16 sisäinen huuhtelu. Periaatteellinen rakenne vastaa kuviossa 2 esitettyä vaihtoehtoa, jolloin sisäputken 16 yläosan 16a alapäässä on poikkipinnan kavennus 22, joka on sijoitettu samankeskisesti alaosaan 16b nähden ja ulottuu sen sisään. Tällä tavalla muodostuneen rengasraon 23 avulla syötetään osia alaosaan 16b ja alaosaan 1b sisäpuolen välissä ylöspäin kulkeutuneista poistokaasuista vielä kerran polttotilaan 6, jossa niihin kohdistuu uudelleen kuuma liekki. Tämän takaisinkiertäyksen ansiosta saadaan lisäksi aikaan alaosaan 16b sisäpuolen huuhtelu, niin että hiukkasten erottuminen siellä estetään ainakin osittain.

Jotta vältettäisiin imeytysaineen tunkeutuminen ympyrän muotoisesta rengasraosta 23 polttotilaan, on ulkoputken 1 yläosan 1a ja sisäputken 16 yläosan 16a välissä suojaputki 24, joka peittää alaosan 16b yläreunan.

Suojaputki 24 estää lisäksi polttotilan 6 yläosan liian voimakkaan jäähtymisen.

Kuvio 4 esittää keksinnön yksinkertaistetun vaihtoehtoon, jossa polttotilaa 6 ympäröi vain ulkoputki 1. Polttimen 12 paremman jäähtytyksen saavuttamiseksi tapahtuu tässä imeytysaineen syöttö suihkutussuuttimeen 18 polttimen 12 kautta siten, että syöttöjohto 25 on viety polttimen 12 koteloon, kuten seuraavassa kerrotaan.

Polttimen 12 erityisen tehokas jäähtytysvaihtoehto näkyy kuviossa 5. Poistokaasun syöttösuuttimen 14 ja polttokaasusuuttimen 13 tai -suutintien 13 väliin on tätä varten sijoitettu kammio 26, joka ympäröi poistokaasun syöttösuutinta 14 samankeskisesti. Kammio 26 liittyy toisaalta johdolla 27 suihkutussuuttimeen 18 ja toisaalta huuhtelu- tai imeytysaineen syöttölaitteeseen. Tällä tavalla saadaan aikaan erityisen tehokas polttimen jäähtytys itse polttoprosessin lämpötilaan vaikuttamatta. Tämä vaihtoehto sopii näin ollen erityisen hyvin vety- polttimiin tai korkeampaa lämpötilaa käyttäviin polttoprosesseihin.

Kuviot 6 ja 7 esittävät järjestelyn eri prosessien poistokaasujen polttamiseksi samanaikaisesti. Aivan polttimen 12 viereen on sijoitettu tätä varten kuviosta 6 näkyvällä tavalla kaksi poistokaasun syöttösuutinta 14, 14', jolloin poistokaasujen syöttö tapahtuu erillään olevien poistokaasusyöttöjen 29, 29' kautta. Polttokaasusuuttimet 13 ympäröivät poistokaasun syöttösuuttimia 14, 14', ja esittämättä jätetty polttokaasun syöttöjohto syöttää niitä renkaan muotoisen tasauskammion 30 kautta. Lisähapen syöttö 28 huolehtii erityisen

suurella liikkahappimäärällä poltosta.

Tämän järjestelyn ansiosta on mahdollista polttaa samanaikaisesti poistokaasuja, jotka polttokammion ulkopuolella sekoituessaan reagoisivat keskenään kontrolloimattomasti, minkä ansiosta poistokaasujen puhdistuslaitteistoa voidaan samalla käyttää oleellisesti tehokkaammin.

Poistokaasun syöttöjen 29, 29' lukumäärä on periaatteessa rajoittamaton, ja poistokaasun syöttösuutinten 14, 14' lukumäärä rajoittaa ainoastaan polttimen 12 koko. Varman käytön saavuttamiseksi useita poistokaasun syöttöjä käytettäessä on huolehdittava ainoastaan siitä, että varmasti estetään poistokaasun takaisinvirtaus syöttöihin 29, 29'.



Patenttivaatimukset

1. Poistokaasujen, erityisesti CVD-, plasmasyövytys- tai vastaavien prosessien poistokaasujen puhdistuslaitteisto, jossa on ainakin yksi ulkoputken sisälle sijoitettu pystysuora polttotila, jota rajoittaa ylöspäin sateenvarjomainen kansi, ja sisä- tai ulkopuolella sekoittava poltin, jonka polttokaasusuuttimet ulottuvat polttotilan sisään, jolloin polttimeen syötetään polttokaasua, hapeta tai ilmaa sekä poistokaasua, sekä välineet hapetus- ja/tai imeytysaineiden syöttämiseksi polttotilan ulkopuolella olevaan pesutilaan ja poistamiseksi sieltä, t u n n e t t u siitä, että poltin (12) on kiinnitetty kannen (5) keskelle, että polttimessa (12) on polttokaasusuuttimia (13) ja ainakin yksi poistokaasun syöttösuutin (14), jotka on suunnattu polttotilassa (6) pystysuoraan alaspäin, että polttotila (6) on alapäässä peruskappaleen (2) rajoittama, että ulkoputken (1) sisällä on sisäputki (16), joka ulottuu peruskappaleeseen (2) asti ja päättyy välin päähän peruskappaleen (2) pohjan (3) yläpuolelle, että polttoprosessissa syntyvät reaktiotuotteet ohjataan peruskappaleesta (2) ylöspäin pesutilaan (7) ulkoputken (1) sisäpuolta pitkin ja että imeytysaine johdetaan pesutilaan (7) jakamisen ja reaktiotuotteiden kanssa rikastamisen jälkeen peruskappaleen (2) yläpuolelle ulkoputken (1) sisäpuolta pitkin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että polttokaasusuuttimet (13) ympäröivät poistokaasun syöttösuuttimia (14) samankeskisesti.

3. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että polttimeen (12) on liitetty jäähdytyslaite.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1...3 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ulkoputken (1) sisäpuolelle ja polttimen (12) yläpuolelle on sijoitettu imeytys- tai pesuai-

neen suihkutussuutin (18), joka on muodostettu rengassuuttime-
na tai umpikartio- tai onttokartiosuuttimena.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitteisto, t u n n e t -
t u siitä, että suihkutussuutin (18) on liitetty johdolla (27)
polttimen (12) sisällä olevaan kammioon (26), jonka kautta
imeytys- tai pesuaine voidaan syöttää suihkutussuuttimeen
(18).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, t u n n e t -
t u siitä, että kammio (26) on sijoitettu polttokaasusuutti-
mien (13) ja poistokaasun syöttösuuttimen (14) väliin tätä
samankeskisästi ympäröiden.

7. Patenttivaatimusten 1...6 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että polttotilan (6) ja kannen (5) väliin on
sijoitettu poltinta (12) samankeskisästi ympäröivä ja alaspäin
laajeneva lämpösuojavaippa (15).

8. Patenttivaatimusten 1...7 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että sisäputki (16) sulkee sisäänsä lämpö-
suojavaipan (15).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, t u n n e t -
t u siitä, että lämpösuojavaipan (15) ja sisäputken (16)
sisäseinän väliin on muodostettu rengasrako (17) ja että
kannen (5) ja lämpösuojavaipan (15) välinen tila liittyy
aukoilla (8) ulkoputken (1) ulkopuolella olevaan tilaan.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 1...9 mukainen laitteisto,
t u n n e t t u siitä, että kannen (5) ja lämpösuojavaipan
(15) väliseen tilaan on sijoitettu sisäputken (16) sisäseinään
suunnattuja suuttimia sisältävä suutinrengas (19), josta syö-
tetään puhdistusainetta.

11. Jonkin patenttivaatimuksista 1...10 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että peruskappaleen (2) pohjan (3) alimmassa kohdassa on poistoaukko.

12. Jonkin patenttivaatimuksista 1...12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ulko- ja sisäputki (1; 16) koostuvat kulloinkin ylä- ja alaosasta (1a, 16a; 1b, 16b), jotka on liitetty toisiinsa irrotettavasti.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että perusta (2) on liitetty irrotettavasti ulkoputkeen (1) tai sen osaan (1b).

14. Patenttivaatimuksen 12 ja 13 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ulkoputken (1) yläosaa (1a) ja kantta (5) sekä siihen kiinnitettyä poltinta (12), sisäputken (16) yläosaa (16a), lämpösuojavaippaa (15), aukkoja (8) ja suutinrengasta (19) voidaan liikuttaa akselin suunnassa ylöspäin.

15. Patenttivaatimuksen 12 ja 13 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että peruskappaletta (2) voidaan liikuttaa akselin suunnassa alaspäin.

16. Patenttivaatimusten 12...14 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että sisäputken (16) yläosan (16a) alapäässä on poikkipinnan kavennus (22), joka muodostaa alaosan (16b) yläpään kanssa ympyrän muotoisen rengasraon (23).

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ulkoputken (1) yläosan (1a) väliin on sijoitettu suojaputki (24), joka peittää alaosan (16b) yläreunan.

18. Patenttivaatimusten 1...17 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että polttotila (6) liittyy putken (1) ulkopuolella olevaan tilaan läpivientiaukoilla (21), ja että läpivientiaukkoihin (21) on sijoitettu laitteet polttimen (12)

sytyttämiseksi tai valvomiseksi.

19. Patenttivaatimusten 1...18 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että poltin (12) sisältää laitteet sen
sytytystä ja valvontaa varten.

20. Patenttivaatimusten 1...19 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että kannen (5) ja ulkoputken (1) sisäpuolen
välissä sijaitsee harjareuna (11).

21. Patenttivaatimusten 1...20 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että ulkoputki (1) on kannen (5) yläpuolella
liitetty yhdellä tai useammalla erottimella (20) alipaineen
polttotilaan (6) ja pesutilaan (7) tuottavaan ilmatekniseen
laitteeseen.



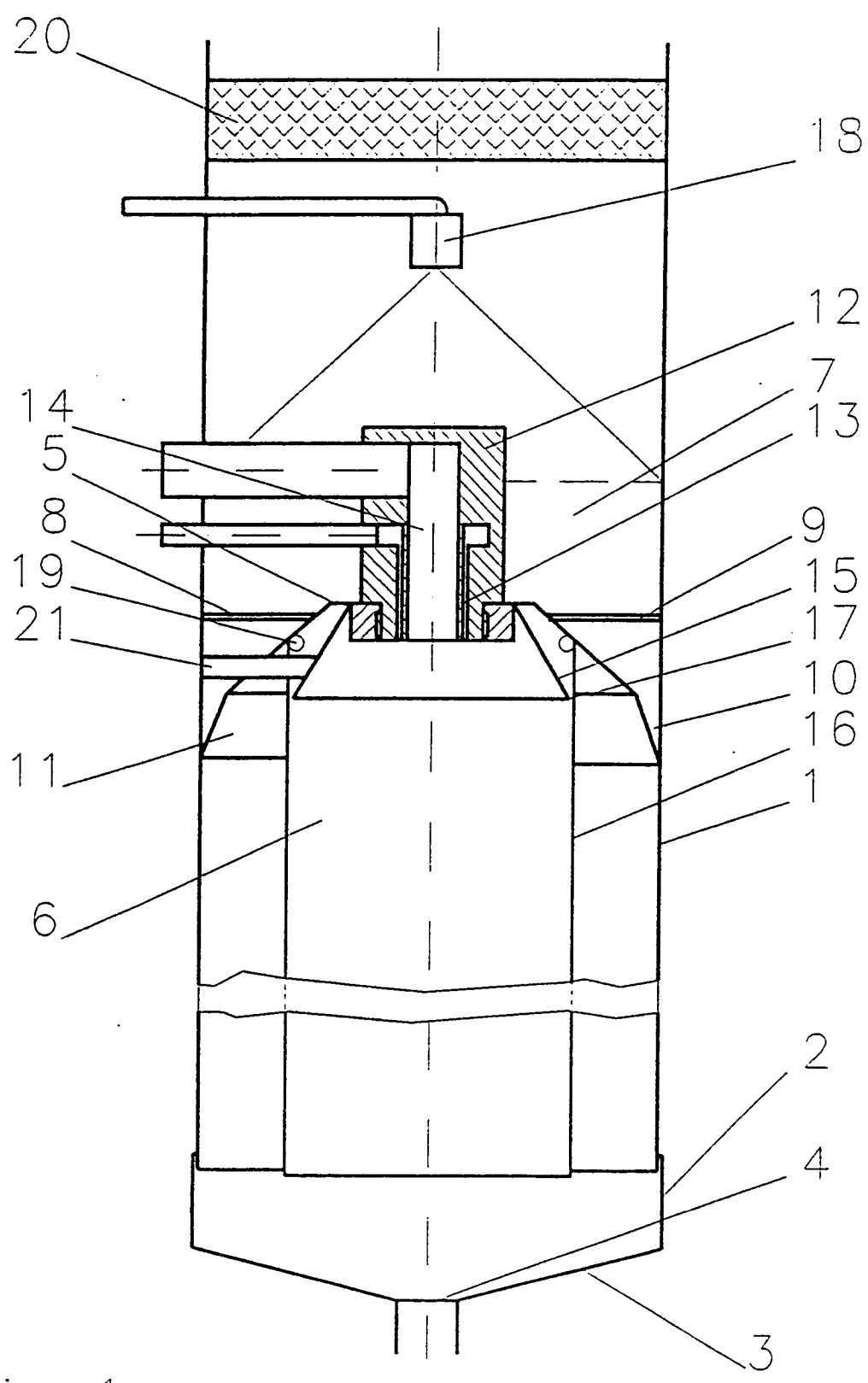


Fig. 1

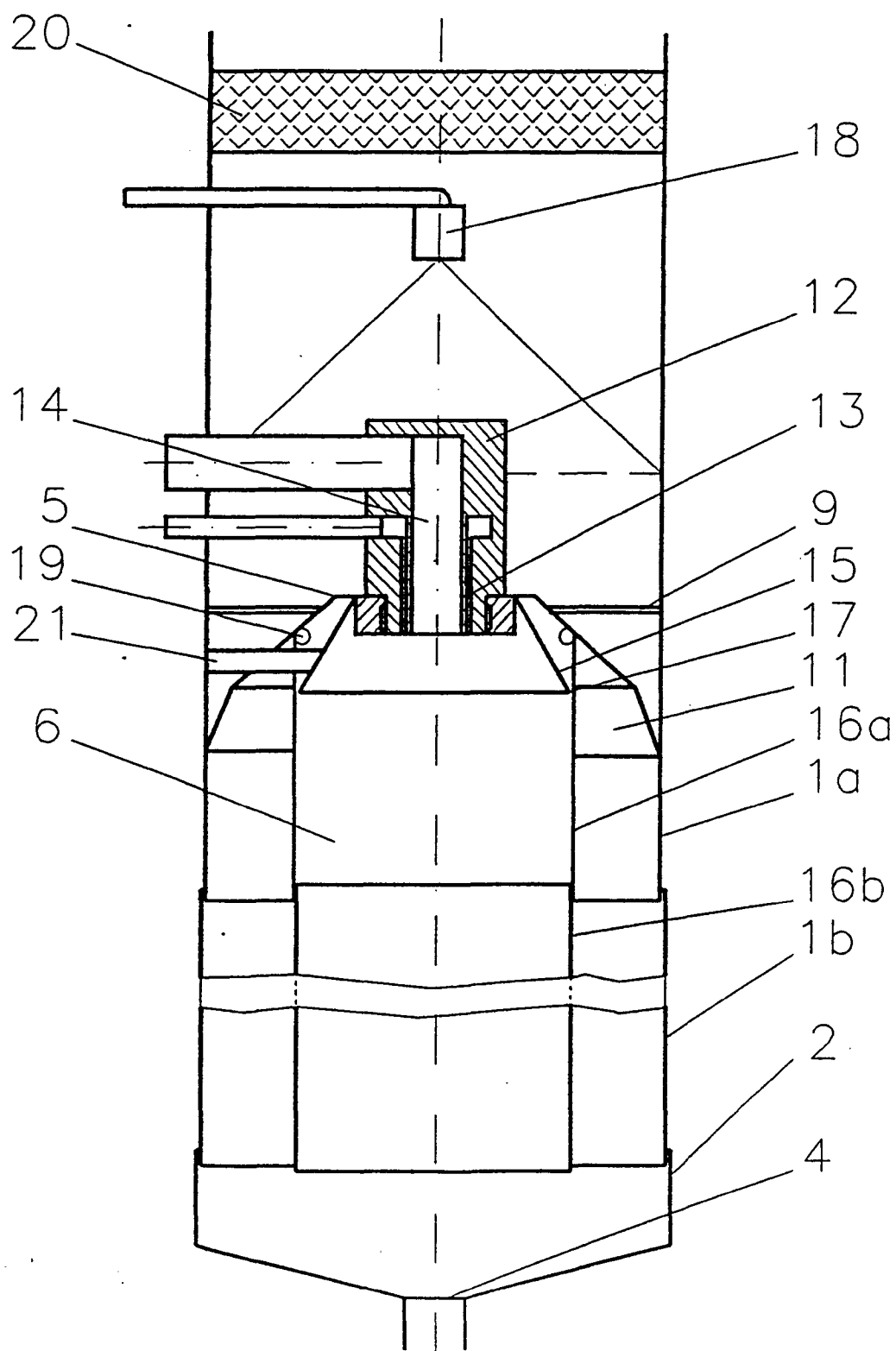


Fig. 2

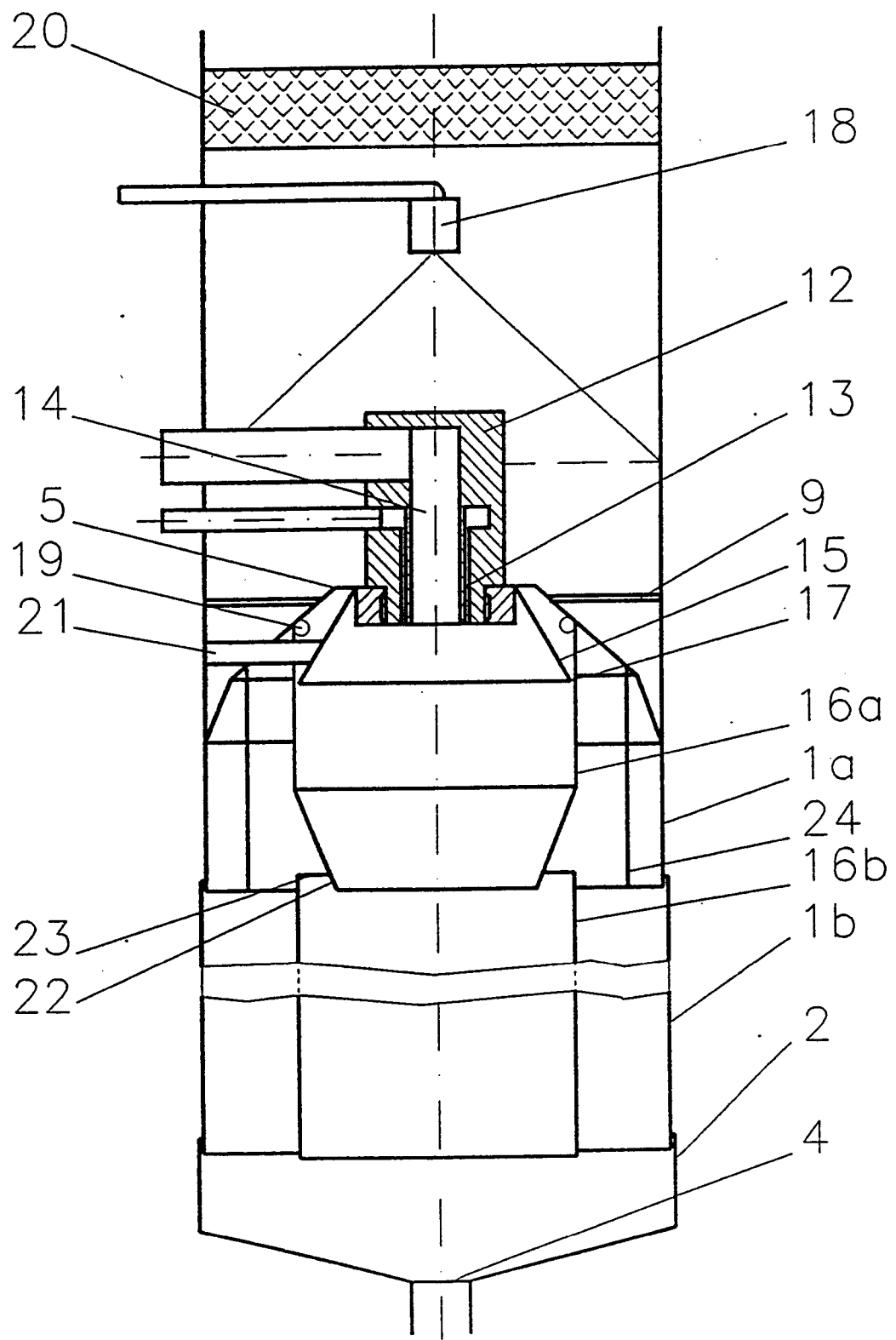


Fig. 3

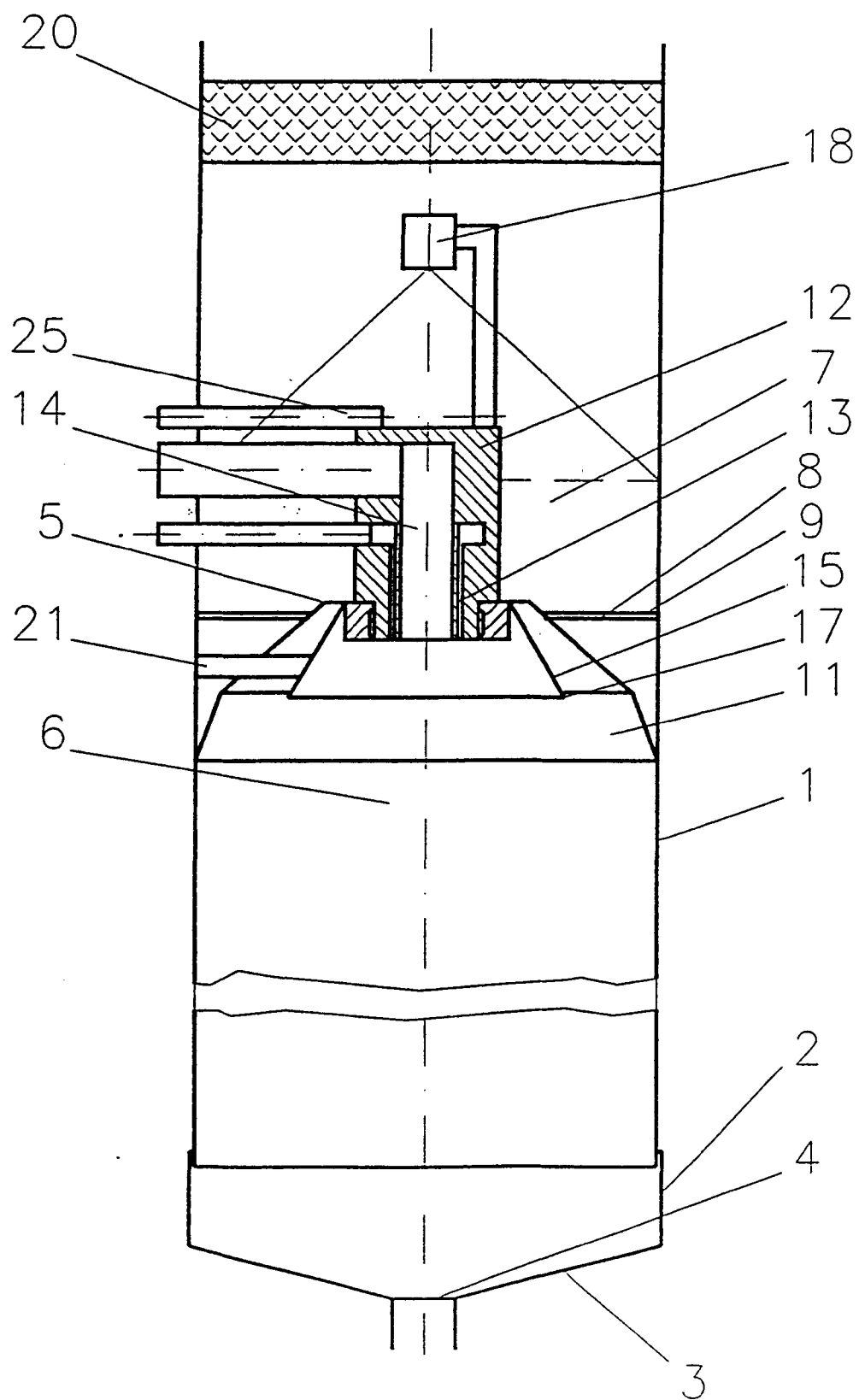


Fig. 4

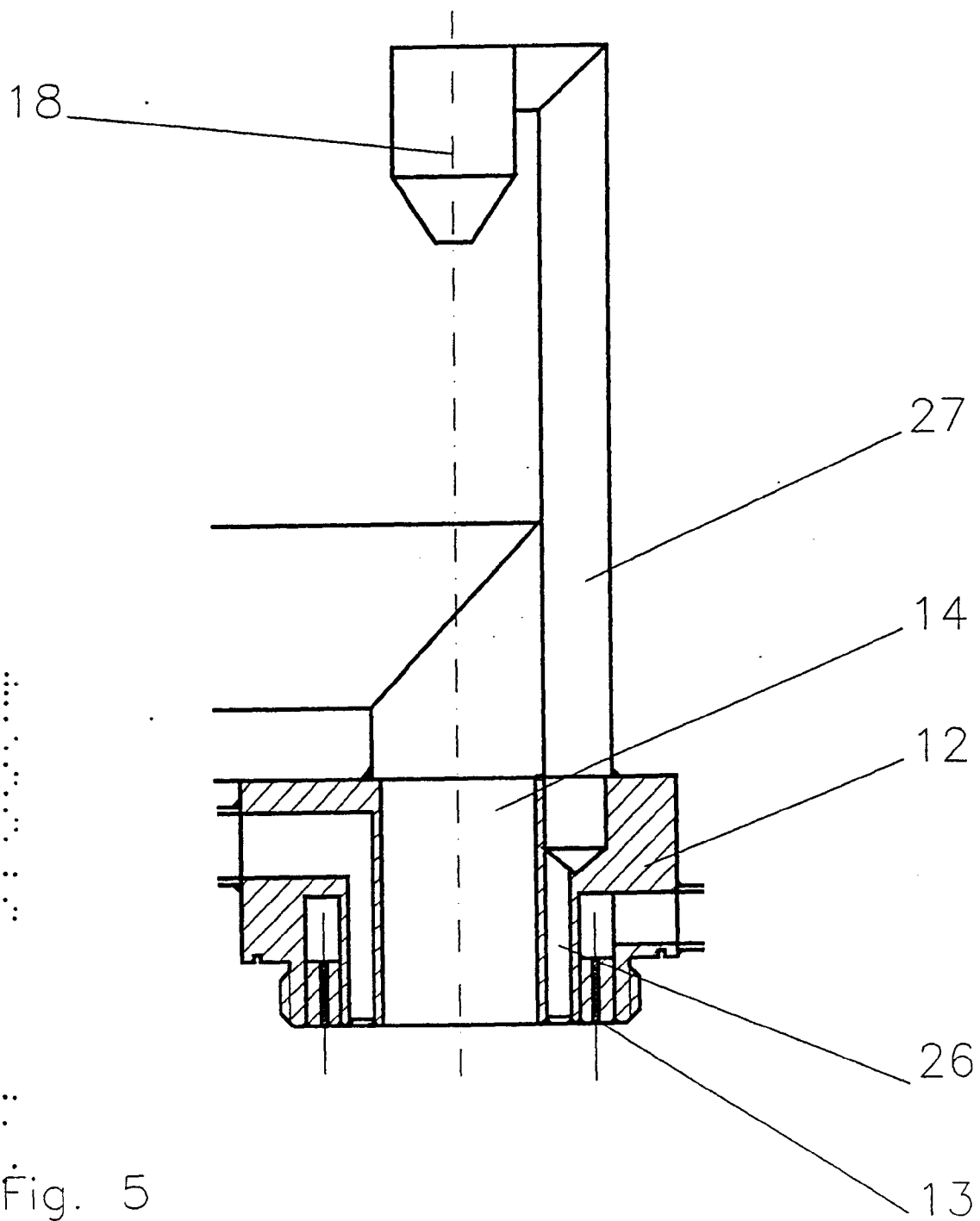


Fig. 5

Fig.7

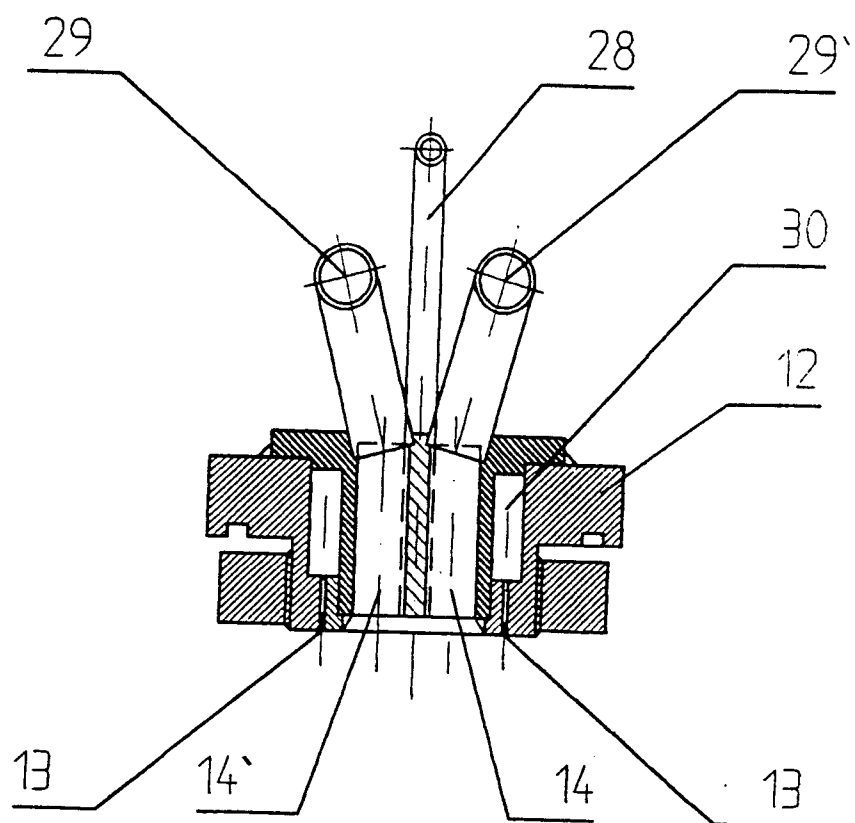


Fig.6

