



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8303777**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Inrichting met brander en warmtewisselaar.**
- ⑤1 Int.Cl.³: F24H 1/22, F23D 13/42.
- ⑦1 Aanvrager: Danfoss A.S. te Nordborg, Denemarken.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8303777.
- ②2 Ingediend 2 november 1983.
- ③2 Voorrang vanaf 24 november 1982.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 3243399 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 18 juni 1984.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Inrichting met brander en warmtewisselaar

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting met warmtewisselaar waarbij tussen een van een eindwand voorziene holle cilinder en
5 een concentrisch inzetdeel een vrij van inbouwdelen zijnde ringvormige spleet gevormd is, waarin de verbrandingsgassen van de brander naar de uitlaat stromen.

Bij een bekende inrichting van dit soort (DE-P 26 24 617) is de ringvormige spleet, boven de in de holle cilinder aangebrachte warmtewisselaar uit, verlengd. Een voor de brandstoftoevoer en -menging dienend branderstelsel voert brandstof en verbrandingslucht ongeveer tangentiaal in deze verlenging van de ringvormige spleet naar binnen. De verlenging van het inzetdeel vormt hierbij een cilindrische kern uit vuurvast materiaal. De brander kan zo uitgevoerd zijn dat de verbrandingsgassen in het begin een stroomsnelheid van ten minste 125 m/s hebben. Ondanks de hoge snelheid is een gewaarborgde ontsteking gegarandeerd, omdat een schroefvormige stroming met op elkaar liggende straalwindingen gevormd wordt. Moeilijkheden ontstaan echter bij het aanlopen. De door de vonkontsteking steeds gevormde vlam is weinig stabiel
20 en dooft regelmatig onder afkoeling door de cilindrische kern. Er ontstaan aanzienlijke pulsaties en een uitstoot van roet en niet verbrande brandstof. Pas indien de kern en de aangrenzende holle cilinder een voldoende hoge temperatuur aangenomen hebben, trekt de vlamspiraal zich voldoende samen en houden de pulsaties op. Een verdere beperking is dat
25 voor het bedrijven van de inrichting een bepaald minimaal vermogen noodzakelijk is.

Het is daarentegen het doel van de uitvinding een inrichting van het hierboven genoemde soort aan te geven, welke een aanloopfase met schone vlam en zonder pulsaties mogelijk maakt en waarbij gelijktijdig
30 de onderste vermogensgrens aanzienlijk naar beneden gebracht kan worden.

Dit doeleinde wordt volgens de uitvinding verwezenlijkt doordat het naar de eindwand toegekeerde einde van het inzetdeel van een ringvormige kopse wand en een centrisc in het inzetdeel aangebrachte centrale brander voor vergaste vloeibare of gasvormige brandstof voorzien
35 is, welke een verwarmbare, centrisc kamer voor het bereiden van brandstof en een kanaalstelsel voor de verbrandingslucht met concentrische monding omvat, en doordat in het verlengde van het inzetdeel een branderpijp aangebracht is, welke op afstand van de eindwand van de
40 holle cilinder eindigt.

8303777

Bij deze constructie is de brandstof stoechiometrisch zonder roet te verbranden, vormt een stabiele vlam zonder pulsaties en brengt de branderkop snel op hoge temperaturen. Dit wordt door de verwarming bevorderd, waardoor de brandstof bijvoorbeeld op hogere temperatuur ge-
5 bracht kan worden of vergast kan worden of waardoor een gasvormig brandstof-lucht-mengsel eveneens ontstoken kan worden. De rookgassen geven hun warmte in de ringvormige spleet aan de warmtewisselaar af. Indien hierbij zeer kleine hoeveelheden brandstof verbrand worden is de stroomsnelheid overeenkomstig gering, en kan van de spiraalbeweging van
10 de gassen in de ringvormige spleet afgezien worden. Indien de centrale brander bij grotere hoeveelheden brandstof alleen werkt, moeten de in de ringvormige spleet omgeleide verbrandingsgassen een voldoende rotatie hebben, welke men door tangentiale luchttoevoer in het kanaalstelsel van de vergassingsbrander en/of overeenkomstige leischoppen op kan
15 wekken.

Het is van voordeel indien de centrale brander een vergassingsbrander is, waarbij de kamer voor het bereiden van de brandstof een van een elektrische verwarmingsinrichting voorziene vergassingspijp is. Dan kan vloeibare brandstof in de kamer voor het bereiden van brandstof
20 vergast worden en vervolgens stoechiometrisch zonder roet verbrand worden.

Een bijzonder geleidelijk in bedrijf stellen wordt verschaft indien in de omgeving van de monding van de kamer voor het bereiden van brandstof een gloeizone aanwezig is, welke middels een verwarmingsin-
25 richting tot gloeien gebracht wordt. Indien bij het aanlopen de eerste gasvormige brandstof toegevoerd wordt of het eerste druppeltje vloeibare brandstof in de kamer voor het bereiden van brandstof geraakt en daar vergast, mengt het gas zich met de zich in de kamer voor het bereiden van brandstof bevindende lucht. Het mengsel dat ontsteken kan
30 wordt bij de gloeizone ontstoken. De zo gevormde ontstekingsvlam wordt door het daar opvolgende brandstofgas in de ruimte binnen de branderpijp naar buiten geschoven. Deze ontsteekt dan het, uit het daar opvolgende brandstofgas en de middels het kanaalstelsel toegevoerde verbrandingslucht gevormde mengsel. Dit proces verschaft een gewaarborgd ont-
35 steken bij blauwe of doorzichtige vlam.

Het is echter bijzonder aanbevelingswaardig indien de branderpijp uit een materiaal bestaat dat bij het bedrijf van de vergassingsbrander de gloeitemperatuur aanneemt, en indien een hoofdstelsel dat voor de brandstoftoevoer en -menging dient ongeveer tangentiaal ten opzichte
40 van de ringvormige spleet ter hoogte van de branderpijp aangebracht is.

8303777

Want indien de branderpijp gloeit, wordt het brandstof-lucht-mengsel, dat het hoofdstelsel voedt, op gewaarborgde wijze ontstoken. De vlam is stabiel. Geen pulsaties treden op. Omdat gloei-ontsteking zowel bij de centrale brander als bij het hoofdstelsel plaats vindt, kunnen de mon-
5 ding van het kanaalstelsel in de ruimte binnen de branderpijp, deze ruimte en de ringvormige spleet vrij van storende elementen voor het ontsteken gehouden worden, zodat een volledig rotatie symmetrisch luchtpatroon ontstaat. De gloeizones hebben bovendien het voordeel dat in het geval van het afscheuren van de vlam tijdens bedrijf zowel bij
10 de centrale brander als ook bij het hoofdstelsel binnen de veiligheids-tijd opnieuw ontsteken plaats vindt. De centrale brander kan na de aanloopfase afhankelijk van het soort brandstof verder in bedrijf gehouden worden of bij voorkeur uitgeschakeld worden. De beide branderstelsels kunnen daarom gelijktijdig of onafhankelijk van elkaar werken. Bij ge-
15 bruik van beide branderstelsels kan de inrichting binnen een tot nu toe niet verwezenlijkt groot vermogensgebied bedreven worden, zodat het modulatiebereik verdubbeld wordt. Hierbij kan onafhankelijk van de hoeveelheid brandstof gasvormige of vloeibare brandstof gebruikt worden. In het bijzonder kunnen met het hoofdstelsel dat voor de brandstof-toe-
20 voer en -menging dient ook moeilijk brandbare stoffen, zoals taai vloeibare stookolie, verontreinigde olie of olie-kolen-mengsels (COM) stoichiometrisch verbrand worden, en wel tot aan een minimaal vermogen van ongeveer 0,1 kg brandstof per uur, hetgeen tot nu toe niet mogelijk was.

25 Bij voorkeur bestaat de branderpijp uit een materiaal met gering warmtegeleidingsvermogen. Daardoor wordt reeds na zeer korte tijd de gloeitemperatuur bereikt.

Verder is een geleidingsinrichting voor het opwekken van een buitenste ringvormige werveling van vlamgassen aanbevelingswaardig met een
30 terugstroombaan langs de binnenomtrek van de branderpijp. Deze ringvormige werveling beschermt de pas gevormde vlam tegen afkoeling door de branderkop en verhoogt daardoor de stabiliteit van de beginnende vlam. Bovendien zorgt deze voor een zeer snelle verwarming van de branderpijp tot de gloeitemperatuur.

35 De geleidingsinrichting kan ten minste aan een zijde een kegelvormige geleidingswand bij de monding van het kanaalstelsel omvatten, zodat de verbrandingslucht in een kegelvormige luchtstraal naar binnen geleid wordt. Deze straalvorm leidt tot een buitenste ringvormige werveling, welke zich boven het vlamfront uitstrekt en dan over een ver-
40 houdingsgewijs lange weg langs de binnenomtrek van de branderpijp terug

8303777

circuleert.

Het is van voordeel indien de monding van het kanaalstelsel een axiaal instelbare spleetbreedte heeft. Hiermee is de snelheid van de toe te voeren lucht te veranderen.

- 5 Verder zijn geleidingsmiddelen aanbevelingswaardig, met behulp waarvan de lucht roterend aan de ruimte binnen de branderpijp toegevoerd wordt. Dit geeft een stabielere vlam en meer uitgesproken buitenste ringvormige werveling.

- Bij een uitvoeringsvorm waar de voorkeur aan wordt gegeven is er
10 in voorzien dat het kanaalstelsel voor het verkrijgen van een zodanige inlaatsnelheid van de lucht in de ruimte binnen de branderpijp en voor het verkrijgen van een zodanige door de inlaathoek en rotatie bepaalde stijging uitgevoerd is, dat de buitenste ringvormige werveling onafhankelijk van de toegevoerde hoeveelheid brandstof het vlamfront omgeeft.
15 De voordelen van de buitenste ringvormige werveling gelden daarom onafhankelijk van het momentane brandervermogen.

- Verder is het aanbevelingswaardig indien een recirculatiebaan door het inzetdeel van een voor de uitlaat geschakelde ruimte middels openingen in de ringvormige kopse rand naar de ruimte binnen de brander-
20 pijp aanwezig is. Op deze wijze worden verhoudingsgewijs koude verbrandingsgassen in de omgeving van de vlam teruggeleid. Deze doen niet aan de verbranding mee, maar koelen de vlam af. Hierbij is de recirculerende hoeveelheid rookgas zelfregelend, d.w.z. een functie van toegevoerde hoeveelheid brandstof. Het gevaar van de vorming van te grote hoeveel-
25 heid stikstofoxiden wordt bijgevolg verminderd.

In het bijzonder kan het inzetdeel een holle cilinder zijn die de centrale brander omgeeft. Het recirculerende verbrandingsgas koelt bijgevolg het inzetdeel, dat aan de buitenzijde daarvan in aanraking gebracht wordt met de hete verbrandingsgassen.

- 30 Indien de brandstof- en verbrandingslucht-toevoer naar de centrale brander en/of het hoofdstelsel regelbaar is, kan het onderhavige warmtevermogen binnen een zeer groot gebied aan de op het onderhavige moment benodigde hoeveelheid warmte aangepast worden.

- Verder kan er voor gezorgd worden dat de centrale brander en het
35 hoofdstelsel met verschillende brandstoffen te bedrijven zijn.

De uitvinding wordt hieronder aan de hand van de tekening van uitvoeringsvoorbeelden waar de voorkeur aangegeven wordt nader verduidelijkt. Daarbij tonen:

- Fig. 1 een inrichting volgens de uitvinding gedeeltelijk in langs-
40 doorsnede, en

8303777

Fig. 2 een langsdoorsnede door het benedendeel van de inrichting.

Een holle cilinder 1, welke van onderen van een eindwand 2 en van boven van een deksel 3 voorzien is, wordt over het grootste deel van de lengte daarvan gevormd door een warmtewisselaar 4 met inlaat 5 en uit-
 5 laat 6 en in het benedendeel door een wand 7 van vuurvast materiaal. Concentrisch is in de holle cilinder 1 een dunwandig inzetdeel 8, dat de vorm van een holle cilinder heeft, aanwezig, dat van onderen door een ringvormige kopse wand 9 afgesloten is en waaraan als verlenging een branderpijp 10 toegevoegd is. Deze eindigt op afstand 11 van de
 10 eindwand 2. Tussen de holle cilinder 1 en het inzetdeel 8 resp. branderpijp 10 blijft een ringvormige spleet 12 over, welke van boven middels een uitlaatruimte 13 met een uitlaat 14 verbonden is. Ter hoogte van de branderpijp 10 is een voor de brandstoftoevoer en -menging dienend hoofdstelsel 44 met een element 45 voor het bereiden van brandstof
 15 en een tangentialkanaal 46 aanwezig, middels welke het brandstoflucht-mengsel met hoge snelheid in de ringvormige spleet 12 ingebracht kan worden. De verbrandings- of rookgassen vormen dan nauw op elkaar liggende straalwindingen, welke tot een intensieve warmte-afgifte in het gebied van de warmtewisselaar 4 leiden. De hele inrichting is door
 20 een isolatie voor warmte 15 omgeven.

Zoals fig. 2 toont, is in het inwendige van het inzetdeel 8, aansluitend op de kopse wand 9 een centrale brander 16 aangebracht. Deze heeft een kamer 17 voor het bereiden van brandstof in de vorm van een vergassingspijp 18, welke middels een elektrische verwarmingsinrichting
 25 19 te verwarmen is. Deze kan middels aansluitingen 20 en elektrische leidingen 21 via een schakelinrichting 22 van spanning voorzien worden. De vergassingspijp 18 en de verwarmingsinrichting 19 zijn van een isolatie voor warmte 23 voorzien. Het geheel is in een huis 24 gevat, dat bij het vooreinde een kegelvormige wand 25 heeft. Het huis 24 vormt ge-
 30 lijkzeitig de inwendige begrenzing van een kanaalstelsel 26 voor de toevoer van verbrandingslucht, dat van buiten door een mantel 27 met een tangentiale inlaatopening 28 voor lucht en door een middels een schroefdraad hiermee verbonden kopse deel 30 begrensd is. Het kopse
 35 deel heeft een flens 31 voor de bevestiging aan de ringvormige kopse wand 9 en een kegelvormig vlak 32. De beide kegelvormige vlakken 25 en 32 begrenzen een ringvormige spleet 33, middels welke de door een huis 34 en het kanaalstelsel 26 toegevoerde verbrandingslucht in een roterende kegelvormige straal naar buiten treedt.

Bij het voorste einde van de vergassingsbuis 18 bevindt zich een
 40 gloeizone 35, welke aanwezig is omdat een ring 36 de afvoer van warmte

8303777

bij de verwarmingsinrichting 19 aanzienlijker belet dan de isolatie voor warmte 23, en bovendien omdat de verwarmingsinrichting 19 in deze omgeving een grotere vermogensafgifte heeft. Dit kan bijvoorbeeld plaats vinden doordat de verwarmingsinrichting 19 de vorm van een huls 5 heeft, die van beide zijden af meerdere malen van sleuven voorzien is en eenmaal van een doorgaande sleuf voorzien is, zodat bij het voorste einde grotere weerstand aanwezig is. Indien vloeibare brandstof middels een leiding 37 toegevoerd wordt, vindt in de vergassingspijp 18 vergassing plaats. Het ontstaande brandstofgas mengt zich in de verbrandingsruimte 38 met de middels de ringvormige spleet 33 toegevoerde verbrandingslucht tot een brandbaar mengsel. Et ontstaat een vlamfront 39. Door de toevoer van verbrandingslucht ontstaat verder een binnenste ringvormige werveling 40 en een buitenste ringvormige werveling 41. De laatste maakt zich van de buitenlaag van het vlamfront los en verloopt 15 langs de branderpijp 10 over een aanzienlijke afstand terug en vervolgens naar binnen, waar de recirculerende delen weer met de vlam vermengd worden. Deze buitenste ringvormige werveling 41 beschermt de vlam voor afkoelen bij het begin door de branderpijp 10 en verwarmt deze zeer snel tot op gloeitemperatuur.

20 Bij het in bedrijf stellen worden de eerste toegevoerde brandstofdruppeltjes vergast en vermengd met de zich in de vergassingspijp 18 bevindende lucht. Het zo gevormde brandbare mengsel wordt bij de gloeizone 35 ontstoken. De ontstaande ontstekingsvlam wordt door het opvolgende brandstofgas in de verbrandingsruimte 38 geschoven. Het daaropvolgende gas vormt met de middels de ringvormige spleet 33 toegevoerde 25 verbrandingslucht een mengsel dat door de ontstekingsvlam ontstoken wordt. Dit geeft een zeer geleidelijk begingproces zonder pulaties. Brandstof en lucht kunnen zo gemengd worden dat een stoechiometrische verbranding zonder het voortbrengen van roet ontstaat.

30 De branderpijp 10 wordt niet alleen van binnenaf verwarmd, maar ook van buiten door de in de ringvormige spleet 12 omgekeerde verbrandingsgassen. Op overeenkomstige wijze wordt de wand 7 door straling van de branderpijp 10 en door de verbrandingsgassen verwarmd, zodat ook deze wand spoedig de gloeitemperatuur kan aannemen. Als nu het hoofdstelsel 44, dat voor de brandstoftoevoer en -menging dient, ingeschakeld 35 wordt, dan ontstaat vanaf het begin een betrouwbare ontsteking, een volledige verbranding bij doorzichtige blauwe vlam en een bedrijf zonder pulsaties. Al naar gelang de behoefte aan het vermogen kunnen de centrale brander 16, het hoofdstelsel 44 alleen of beide gemeenschappelijk 40 in bedrijf gebracht worden.

8303777

Verder is in de ringvormige kopse wand 9 een aantal openingen 42 aanwezig, middels welke een recirculatiebaan 43 uit de ruimte 13 door het inzetdeel 8 en langs de kopse wand 9 naar de wortel van het vlamfront 39 ontstaat. Dit leidt tot afkoeling van de vlam en zo tot een 5 vermindering van de vorming van schadelijke stoffen. De ringvormige spleet 33 kan door het verdraaien van de mantel 27 op het kopse deel 30 in de grootte daarvan veranderd worden, om optimale omstandigheden in de verbrandingsruimte 38 in te stellen. Deze recirculatiestroming blijft eveneens gehandhaafd indien de centrale brander 16 uitgeschakeld 10 wordt. De recirculatiebaan 43 strekt zich dan langs de binnenzijde van de branderpijp 10 uit en geraakt van onderen af in de ringvormige spleet 12.

De branderpijp 10 kan uit staal of een dunwandig keramisch materiaal bestaan. De kamer 12 voor het bereiden van brandstof heeft bij 15 voorkeur een wand van siliciumcarbide, welke met siliciumgas dicht is gemaakt, of van een ander keramisch materiaal. Ook de overige gebruikte delen moeten zo uitgekozen worden dat deze de tijdens bedrijf optredende temperaturen verdragen.

C O N C L U S I E S

1. Inrichting met brander- en warmtewisselaar, waarbij tussen een holle cilinder die van een eindwand voorzien is en een concentrisch inzetdeel een ringvormige spleet gevormd is die vrij van inbouwdelen is, 5 waarin de verbrandingsgassen van de brander naar de uitlaat stromen, met het kenmerk, dat het naar de eindwand (2) toegekeerde einde van het inzetdeel (8) van een ringvormige kopse wand (9) en van een centrisch in het inzetdeel aangebrachte centrale brander (16) voor vergaste 10 vloeibare of gasvormige brandstof voorzien is, welke een centrische kamer (17) voor de bereiding van brandstof omvat welke te verwarmen is en een kanaalstelsel (26) voor de verbrandingslucht met concentrische monding (33) omvat, en dat in het verlengde van het inzetdeel een branderpijp (10) aangebracht is, die op afstand van de eindwand van de holle cilinder (1) eindigt.

15 2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de centrale brander (16) een vergassingsbrander is, waarbij de kamer (17) voor het bereiden van brandstof een van een elektrische verwarmingsinrichting (19) voorziene vergassingspijp (18) is.

3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat in de 20 omgeving van de monding van de kamer (17) voor het bereiden van brandstof een gloeizone (35) aanwezig is, welke middels een verwarmingsinrichting (19) tot gloeien gebracht wordt.

4. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de branderpijp (10) uit materiaal bestaat, dat bij het be- 25 drijven van de centrale brander (16) de gloeitemperatuur aanneemt, en dat een hoofdstelsel (44) dat voor de brandstoftoevoer en -menging dient, ongeveer tangentiaal ten opzichte van de ringvormige spleet (12) ter hoogte van de branderpijp aangebracht is.

5. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het 30 kenmerk, dat de branderpijp (10) uit een materiaal met gering warmtegeleidingsvermogen bestaat.

6. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een geleidingsinrichting (25, 32) voor het opwekken van 35 een terugstroombaan langs de binnenomtrek van de branderpijp (10).

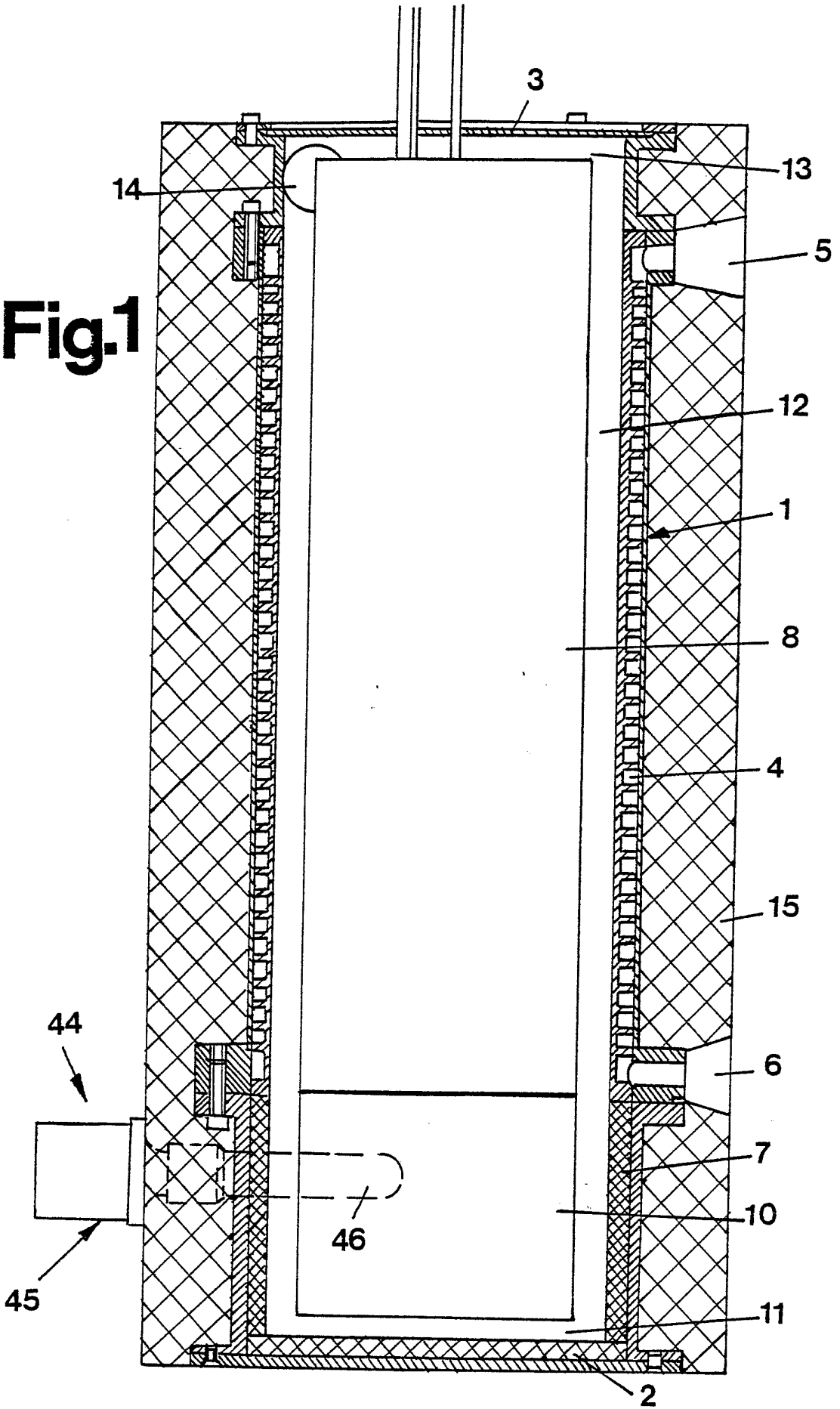
7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de geleidingsinrichting (25, 32) ten minste aan een zijde een kegelvormige geleidingswand bij de monding (33) van het kanaalstelsel (26) omvat, zodat de verbrandingslucht in een kegelvormige luchtstraal naar binnen 40 geleid wordt.

8303777

8. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de monding (33) van het kanaalstelsel (26) een axiaal instelbare spleetbreedte heeft.
9. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat geleidingsmiddelen (28) aanwezig zijn, met behulp waarvan de lucht roterend aan de ruimte (38) binnen de branderpijp (10) toegevoerd wordt.
10. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het kanaalstelsel (26) voor het verkrijgen van een zodanige inlaatsnelheid van de lucht in de ruimte (38) binnen de branderpijp (10) en voor het verkrijgen van een zodanige door de inlaathoek en rotatie bepaalde stijging uitgevoerd is, dat de buitenste ringvormige werveling (41) onafhankelijk van de toegevoerde hoeveelheid brandstof het vlamfront omgeeft.
- 15 11. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een recirculatiebaan (43) door het inzetdeel (8) van een ruimte die voor de uitlaat (14) geschakeld is middels openingen (42) in de ringvormige kopse wand (9) naar de ruimte (38) binnen de branderpijp (10) aanwezig is.
- 20 12. Inrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het inzetdeel (8) een holle cilinder is die de centrale brander (16) omgeeft.
- 25 13. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de toevoer van brandstof en verbrandingslucht naar de centrale brander (16) en/of naar het hoofdstelsel (44) regelbaar is.
14. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat centrale brander (16) en hoofdstelsel (44) met verschillende brandstoffen te bedrijven zijn.

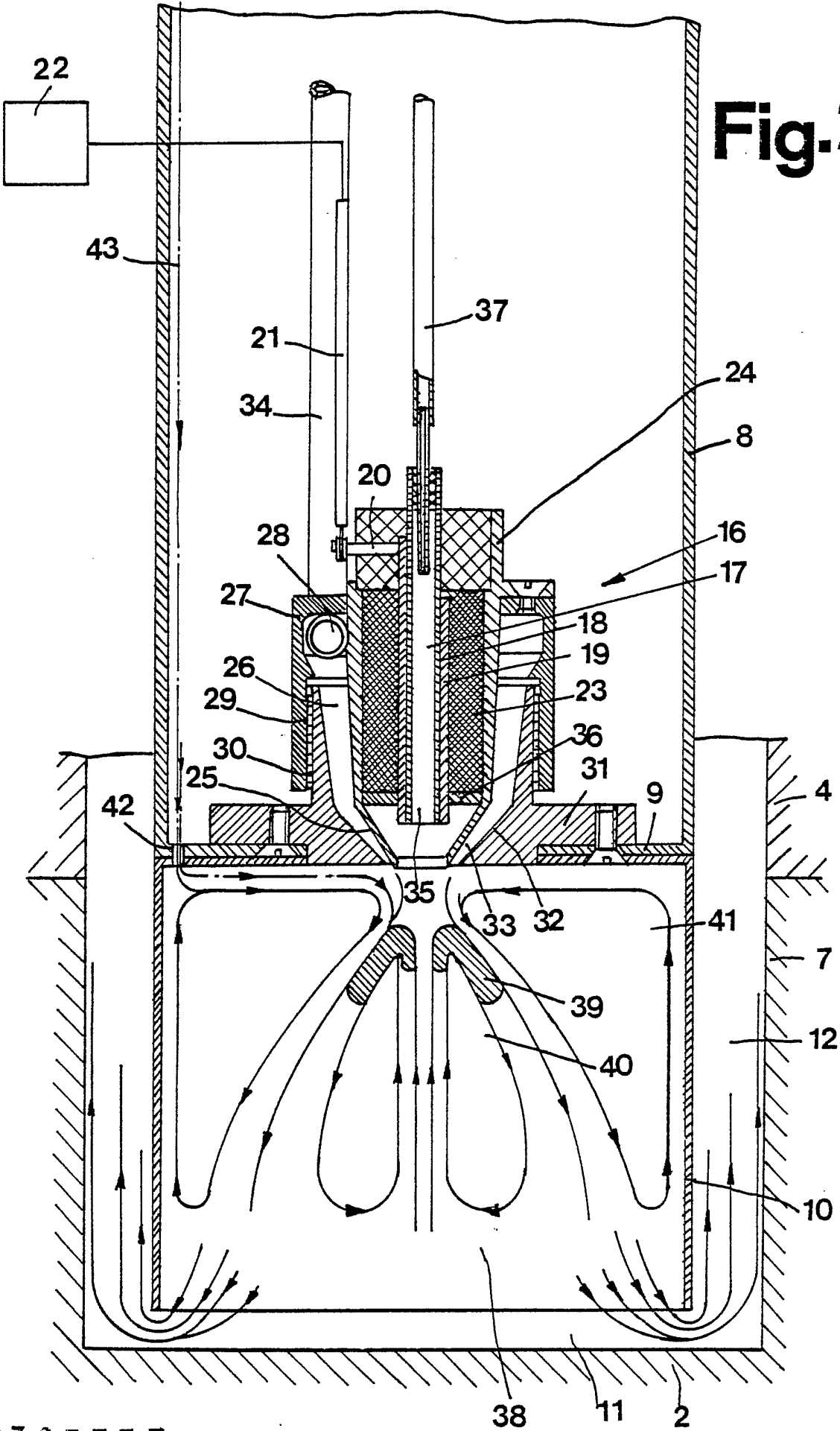
+++++

Fig.1



8303777

Fig. 2



8303777