



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4016/85

(51) Int.Cl.⁵ F 23 D 14/62
F 23 D 14/02

(22) Indleveringsdag: 03 sep 1985

(41) Alm. tilgængelig: 05 mar 1986

(44) Fremlagt: 26 aug 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 04 sep 1984 FR 8413603

(71) Ansøger: *Totalgaz Compagnie Francaise des Gaz Liquefies; 84, rue de Villiers; 92539 Levallois Perret, FR

(72) Opfinder: Bernard *Gallet; FR

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) Gasbrænder

Ved denne udformning opnås dels en pålidelig forbrændingsproces uden risiko for tilbagetænding, dels en hurtig antændelse af flammen ved igangsætning.

(56) Fremdragne publikationer

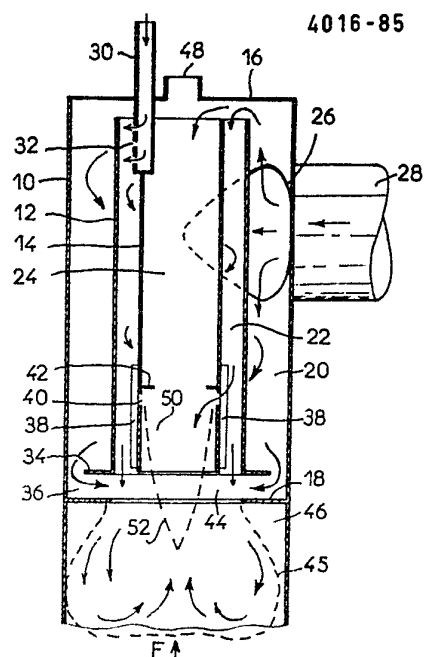
DE off. g. skrift nr. 2428622
FR pat. nr. 2148710
GB pat. nr. 1142406

(57) Sammendrag:

4016-85

En gasbrænder med indbygget for-blanding omfatter
- tre indbyrdes koaksiale rør (10,12,14), hvoraf det ydre rør (10) i den ene ende er lukket af en endevæg (16), og hvoraf de to andre rør (12,14) er åbne og ved den ene ende ender i en forudbestemt afstand fra endevæggen (16), idet forbrændingsluften indstrømmer tangentialt i yder-røret (10), og idet gassen indstrømmer radialt i det mellemste rørs (12) indre,
- første afbøjningsorganer (18,34), der er anbragt i yder-røret (10) og indrettet til at afbøje den skrueformede forbrændingsluftstrøm henimod brænderens akse, og
- andre afbøjningsorganer (38), der er anbragt ved det mellemste rørs (12) afgangsende og indrettet til at bringe strømmen af for-blanding til at strømme parallelt med brænderens akse på en sådan måde, at de to ovenfor nævnte strømme krydser strømmen af for-blanding i brænderens blandezone.

FIG. 2



Opfindelsen angår en gasbrænder af den i krav 1's indledning angivne art. Det er almindeligt kendt i en gasbrænder at blande to gasser, hvoraf den ene er en brændbar
5 gas, såsom propan eller butan, og den anden en forbrændingsnærende gas, såsom luft, på en sådan måde at der dannes en brændbar blanding med høj brændværdi.

I visse arter af gasbrændere blandes disse to gasser fuldstændigt, inden de indføres i brænderen.

10 Ved hjælp af sådanne brændere kan der opnås en intens forbrænding af høj kvalitet, men de anvendes ikke mere i praksis, eftersom dannelsen af den brændbare blanding af brændgas og forbrændingsnærende gas udenfor brænderen
15 nødvendiggør komplicerede og kostbare konstruktive foranstaltninger for at give installationen en acceptabel sikkerhed. Faktisk er en blanding af de to gasser i visse blandingsforhold særdeles eksplosiv.

Dette er årsagen til, at man efterhånden er gået over til at anvende brændere, hvori blandeprocessen foregår i
20 nærheden af brænderens "spids" eller udløb, og som forsynes særskilt med luft og gas, som blandes på bedst mulig måde med henblik på at sikre forbrændingen.

Et eksempel på en brænder af denne art er beskrevet i GB-patentskrift nr. 1.142.406. I denne brænder ledes
25 forbrændingsluften i en skruelinieformet bane gennem en rørformet kanal, og blander sig ved brænderspidsen med brændgassen, der strømmer ud gennem åbninger i afgangsenden på en hul aksel. Strømmene af gas og luft mødes under en praktisk taget ret vinkel, hvad der bidrager til
30 opnåelse af en forholdsvis ensartet blanding med stor opvarmningsevne.

Disse brændere er særdeles enkle at installere og udviser en høj grad af driftssikkerhed. Imidlertid er deres for-

brandingsydelse utilstrækkelig ved visse specielle anvendelser, hvor der kræves en intens og fuldstændig forbrænding. I så fald kan man enten anvende specialbrændere, i
5 almindelighed med et forbrændingskammer, der er udformet af ildfast materiale, men som det et er vanskeligt og kostbart at opbygge, eller brændere med for-blanding ved indløbet.

Fra DE-patentskrift nr. 2.428.622 kendes en brænder med
10 for-blanding af den i krav 1's indledning angivne art. Her strømmer forbrændingsgassen først i aksialretningen gennem kammeret, der er dannet mellem mellemrøret og inderrøret. En del af forbrændingsgassen trænger ind i
15 inderrøret gennem en første række skråtstillede åbninger, og blander sig med forbrændingsluften, der strømmer gennem inderrøret. Resten af den tilførte forbrændingsgas strømmer aksialt gennem det nævnte kammer og ind i et kammer, der er dannet mellem yderrøret og mellemrøret, gennem en anden række åbninger udformet i sidstnævnte, og
20 blander sig ved brænderspidsen med den gennem yderrøret strømmende forbrændingsluft.

Der dannes således to indbyrdes uafhængige for-blandinger, der strømmer gennem inderrøret henholdsvis yderrøret, og som blander sig med hinanden i brænderspidsen.

25 Imidlertid bliver luften og gassen ikke underkastet en tilstrækkeligt kraftig omrøring til at danne ensartede for-blandinger, hvad der dels skyldes, at luften i inderrøret strømmer praktisk taget laminært, dels at de to for-blandinger ikke krydser hinanden under en ret vinkel
30 i brænderspidsen.

Det er opfindelsens formål at afhjælpe ulemperne ved alle de ovenfor omtalte brændertyper, samtidigt som der opnås gode forbrændingsegenskaber, en enkel og økonomisk udformning og installation og en høj driftssikkerhed.

Til dette formål foreslås ifølge opfindelsen en brænder, hvor luft og gas tilføres særskilt og med indbyggede organer til delvis forudgående blanding af luft og gas, 5 idet der opnås en intens blanding og en hurtig forbrænding.

Dette formål opnås ved en gasbrænder af den indledningsvis nævnte art, som ifølge opfindelsen er ejendommelig ved den i krav 1's kendetegnende del angivne udformning 10 og indretning.

Dannelsen af en ensartet for-blanding opnås ved hjælp af luftstrømmens hvirvlende bevægelser, der bevares i det mellemste rør. Denne strøm møder den i hovedsagen radiale gasstrøm under en ret vinkel og blandes derfor intimt med 15 denne. Den således dannede for-blanding strømmer videre til mellemkammerets afgangsende i en i alt væsentligt skrueformet bevægelse.

For-blandingens hvirvlende bevægelse omdannes af de andre afbøjningsorganer, f.eks. i form af langsgående ribber, 20 til en lineær strømning i hovedsagen koaksialt med rørene, mens forbrændingsluftens hvirvlende bevægelse af de første afbøjningsorganer, f.eks. en ringskive, afbøjes imod brænderens akse i form af en centripetal stråle, der ligger vinkelret på for-blandingsstrålen. Disse to stråler 25 blandes derfor intimt og danner en fuldstændigt ensartet brændbar blanding.

Brænderen ifølge opfindelsen adskiller sig fra tidligere kendte brændere med forudgående blanding af luft og gas ved at den blanding, der fremkommer ved brænderens 30 "spids" eller udmundingsende og her forbrændes, er gjort særdeles ensartet, had der er uomgængeligt nødvendigt til opnåelse af en intens forbrænding uden ufuldstændigt forbrændte andele, takket være meget enkle konstruktive foranstaltninger.

Denne ensartede blanding opnås ved samvirke mellem tre træk:

- 5 - en effektiv "omrøring" af luften og gassen i forblandezonen mellem inderrøret og mellemrøret, først og fremmest understøttet af luftens hvirvlende bevægelse og den ringe tykkelse af luftlaget med ringformet tværsnit,
- 10 - en yderst stor endelig kontaktflade mellem forblandingen og forbrændingsluften ved brænderens "spids", eftersom forblandingen i form af et tyndt lag strømmer ind og "lamineres" mellem de to forbrændingsluftstrømme,
- 15 - en intens indbyrdes indtrængning af strålerne af forblanding og luft, idet strømmene krydser hinanden i et område med formindsket tværsnit, der udgør brænderens "spids".

Den zone, hvori forbrændingen foregår og temperaturen er meget høj, står ikke i berøring med nogen del af brænderen, idet det af hensyn til vedligeholdet og materialeomkostningerne forbyder sig selv at anvende et hvilket som helst drøvleorgan eller andet funktionelt organ nedstrøms fra forbrændingszonen.

Det bør bemærkes, at den af forbrændingsluften bestående, 25 centripetale stråle bibeholder en hvirvelbevægelse, som river forblandingsaksiale stråle med sig. Den endelige blanding har derfor også en vis hvirvelbevægelse, der er gunstig med henblik på opnåelse af en "kugleflamme", der som bekendt udviser et ringe rumfang og en høj 30 forbrændingsintensitet, takket være recirkulationen af de brændende gasser foran ringskiven. Selve ringskiven, der køles af forbrændingsluften, opvarmes kun i ringe omfang og kan derfor fremstilles af almindeligt stål.

Forblandingen, der indeholder en lille andel forbrændingsluft, der er trængt ind i mellemrøret og tjener til

at transportere gassen, ligger uden for antændelighedsgrænserne. Desuden bevirker den "opretning", som de langsgående ribber udøver på den med en hvirvlende bevægelse strømmende forblanding, at for-blandingsstrålen forlader brænderens spids med en høj aksial hastighed. Det vil kunne indses, at enhver risiko for tilbagetænding herved er undgået.

Den fremkomne flamme er meget stabil, uden at det er nødvendigt på sædvanlig måde at træffe specielle foranstaltninger, såsom at anbringe et ildfast mundstykke.

Dels på grund af den hurtige forbrænding og flammens form, dels på grund af recirkulationen af brændgasserne ved brænderens spids, er det muligt at anvende en brænder ifølge opfindelsen i et forbrændingskammer med ringe omfang eller et kammer, der er beliggende i det termiske aflukke, der skal opvarmes. Dersom forbrændingen sker i et kammer, kan dette være af metal og koldt uden risiko for at flammen "går ud" eller for dannelsen af uforbrændte produkter.

Eftersom den i midterrøret strømmende forbrændingsluft begrænses af den indre ringskive, dannes der under denne en "død zone" eller område med lavere tryk, der omfatter åbningen i inderrøret. Det formindskede tryk bevirker, at en del af for-blandingen tilsuges gennem åbningen, idet denne andel af for-blandingen blander sig med den i midterrøret strømmende luft til dannelse af en laminær blanding helt fri for turbulens, der er ophav til en indre flamme i hovedflammen, der er "forankret" bag afgangsringskiven. Denne flamme, der udviser en høj stabilitet, udgør faktisk en i brænderen indbygget tændflamme eller et "vågeblus". Denne tændflamme brænder ganske vist til stadighed, men kan let forsynes med en gastilførsel, der er uafhængig af hovedtilførslen af gas.

Tændflammens høje stabilitet gør det muligt at anvende en flammeovervågningsindretning baseret på ionisering, der

som bekendt kun virker korrekt dersom dens elektroder til stadighed befinder sig i et område, hvor forbrændingen er særdeles stabil. I det foreliggende tilfælde anbringes flammeovervågningsindretningens elektrode i tændflammen.

- 5 Det siger sig selv, at det er muligt at anvende en hvilken som helst anden kendt art af flammeovervågningsindretning i en brænder ifølge opfindelsen, f.eks. kan der anvendes en indretning med en for ultraviolet stråling følsom celle. I så fald tjener inderrøret som "skuerør", idet der i yder-
10 rørets endevæg er anbragt et gennemsigtigt vindue, som cellen kan "se igennem".

- Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til det på tegningen viste udførelseseksempel på en gasbrænder ifølge opfindelsen, idet
15 fig. 1 viser brænderen set nedenfra efter pilen F i fig. 2, og
fig. 2 er et aksialsnit efter linien II-II i fig. 1.

- Den på tegningen viste brænder består af tre rørformede metalelementer 10, 12 og 14, f.eks. af stål, der er monteret indbyrdes koaksialt. Yderrøret 10 er ved den ene ende lukket af en endevæg 16 og er åbent i den anden ende. I nærheden af den nævnte anden ende er der på indervæggen i yderrøret 10 anbragt en ringskive 18, der er bestemt til at begrænse yderrørets gennemstrømningstværsnit.

- 25 Mellemrøret 12 har en diameter, der er så meget mindre end diameteren på yderrøret 10, at der mellem de to rør dannes et yderkammer 20. På samme måde afgrænser inderrøret 14 sammen med mellemrøret 12 et mellemkammer 22, og omgiver selv et inderkammer 24.

- 30 Rørene 12 og 14 har praktisk taget den samme længde og er kortere end den del af yderrøret 10, der ligger mellem endevæggen 16 og ringskiven 18. Rørene 12 og 14 er anbragt inden i yderrøret 10 på en sådan måde, at kamrene 20, 22 og 24 står i indbyrdes forbindelse ved begge ender.

I nærheden af endevæggen 16 er der i yderrøret 10 udformet en åbning 26, der står i forbindelse med en tangentialt til-løbende lufttilførselskanal 28 for forbrændingsluft fra en dertil indrettet blæser.

5 Gassen tilføres til mellemkammeret 22 under et højere tryk end luften ved hjælp af et langsgående gastilførselsrør 30, der er ført gennem en åbning i bundvæggen 16 og er indlejret i en udsparring i den øverste ende af inderrøret 14. Den del af gastilførselsrøret 30, der ligger inden imellemkammeret
10 22, er forsynet med et antal åbninger 32, hvorigennem gas-sen strømmer ud i radialretningen.

Mellemrøret 12 afsluttes ved sin nederste ende af en ring-skive 34, der vender radiale udad over ringskiven 18 på en sådan måde, at den sammen med denne danner en ringkanal 36,
15 som i hovedsagen forløber radiale.

Inderrøret 14 er på ydersiden af sin nederste endedel for-synet med et antal langsgående ribber 38, der strækker sig radiale hen til mellemrøret 12. Den del af inderrøret 14, der er forsynet med ribberne 38, er gennembrudt af to åbnin-
20 ger 40, der er fordelt over et tværsnit vinkelret på inder-røret 14. Desuden er inderrøret 14 på sin indervæg umiddel-bart over åbningerne 40 forsynet med et ringskive 42, der strækker sig indad i inderrøret 14 på en sådan måde, at den begrænser gennemstrømningstværsnittet.

25 Den ovenfor beskrevne brænder virker på følgende måde:

Den gennem lufttilførselskanalen 28 tilførte luft strømmer tangentialt ind i yderkammeret 20, hvor den opdeles i:
- en yderstrøm og en inderstrøm af forbrændingsluft, som begge bevæger sig skruelinieformet gennem yderkammeret
30 20 henholdsvis inderkammeret 24, og
- en mellemstrøm af ringe volumen, der gennemstrømmer mellemkammeret 22, ligeledes i skruelinieform. Denne strøm møder den fra åbningerne 32 radiale udstrømmende

gasstråle under et praktisk taget ret vinkel, hvad der sik-
rer en energisk omrøring af luften og gassen og gør det mu-
ligt at opnå en ensartet for-blanding. Denne for-blanding
bevæger sig langs med mellemrøret 12 i en skruelinieformet
5 bevægelse, hvorefter den af ribberne 38 oriënteres i aksial-
retningen på en sådan måde, at den ankommer ved brænderspids-
sen 44 med en maksimal aksial udløbshastighed.

Forbrændingsluften, der strømmer gennem yderkammeret 20,
passerer gennem den af ringskiverne 18 og 34 afgrænsede
10 ringkanal 36, som retter forbrændingsluften mod brænderens
akse. Strålerne af forbrændingsluft og af den nævnte for-
blanding vil således i brænderspidsen 44 mødes under en
ret vinkel til dannelsen af en ensartet brændbar blanding.
Forbrændingsluftstrømmens hvirvelbevægelse bevares i den
15 dannede blanding, hvad der understøtter recirkulationen
af forbrændingsprodukterne i blandingszonen og derved
frembringer en forbrænding af typen "kugleflamme", der
udmærker sig ved en flamme 45 af ringe rumfang og høj for-
brændingsintensitet.

20 Desuden er enhver risiko for tilbagebrænding udelukket,
eftersom for-blandingen, der strømmer gennem mellemkamme-
ret 22 opstrøms fra brænderspidsen 44, indeholder for me-
get gas til at kunne antændes.

Den fremkomne flamme er særdeles stabil, uden at det er
25 nødvendigt at forsyne brænderen med specialudstyr, såsom
en ildfast trækåbning. Til trods for flammens høje tempe-
ratur opvarmes ringskiven 18 kun lidt, da den afkøles af
forbrændingsluften. Dette er årsagen til en vigtig fordel
ved brænderen ifølge opfindelsen, nemlig at brænderens
30 bestanddele kan fremstilles af almindeligt stål.

På grund af den opnåede flammes hurtighed og udformning
behøver brænderen ikke at omfatte mere end et forbrændings-
kammer 46 af meget ringe rumfang, således som det er vist
i fig. 2, og brænderen kan også fungere uden et sådant kammer.

Inderrøret 14 kan tjene som betragtningsrør for en flamme-
overvågningsindretning af celletypen, som ikke er vist.
En gennemsigtigt skueglas 48 er derfor anbragt i bundvæggen
16 for at flammeovervågningsapparatet skal kunne "se" ind i
5 og gennem inderrøret 14. I inderrøret 14 kan der anbringes
en elektrode tilhørende en flammeovervågningsindretning af
ioniseringstypen. Som forklaret ovenfor bør denne elektrode
anbringes i en zone med høj flammestabilitet, for at den
strøm, som elektroden leverer, kan være repræsentativ for
10 brænderens funktionstilstand.

I den i fig. 2 viste brænder er zonen 50 med høj flammesta-
bilitet anbragt indeni inderrøret 14 nedstrøms for den ind-
vendige ringskive 42. Ringskiven 42 bremser strømmingen af
forbrændingsluft i inderkammeret 24 og danner derved en
15 "død zone" med formindsket tryk. Denne trykformindskelse
bevirker tilsugning gennem åbningerne 40 af en ringe mængde
for-blanding, der møder den gennem inderkammeret 24 strøm-
mende forbrændingsluft til dannelse af en brændbar blanding,
som ikke roterer. Derved fremkommer en meget stabil, lille
20 central flamme 52, som "hænger fast" bag den indre ringski-
ve 42 og faktisk udgør en i brænderen indbygget tændflamme
eller et "vågeblus".

Tændflammen kan også forsynes med gas direkte fra tilfør-
selsrøret 30 gennem en ikke vist kanal.

25 Denne tændflamme kan let tændes ved hjælp af en kendt høj-
spændingsgnisttænder, og tænder derpå igen brænderens
hovedflamme.

Tændingen af denne meget pålidelige tændflamme og brændgas-
sens korte strømningsbane muliggør antændelsestider på
30 mindre end et sekund, hvorved der opnås en bedre sikkerhed
end ved de fleste kommercielt tilgængelige brændere, og
især en mulighed til at anvende brænderen med fuld sikker-
hed i aflukker med meget lille rumfang eller med stort
trykfald.

Det skal desuden bemærkes, at brænderen ifølge opfindelsen er enkelt opbygget og let at samle. Brænderen kan således opbygges ved hjælp af let tilgængelige emnematerialer, såsom rør og ringskiver af stål, der kan fastgøres til hinanden ved hjælp af passende, billige organer. F.eks. kan 5 mellemrøret 12 fastgøres koaksialt i yderrøret 10 ved hjælp af bolte gennem flige, der rager ud fra yderrøret 10's overkant, og inderrøret 14 holdes centreret i forhold til mellemrøret 12 ved hjælp af de langsgående ribber 38, der ligger an imod mellemrøret 12. Desuden fastholdes inderrøret 10 14 imod aksialforskydning af gastilførselsrøret 30.

Brænderen ifølge opfindelsen gør det muligt at opnå en hurtig, stabil og fuldstændig forbrænding med en intens varmeoverføring, uden at nogen del af brænderen er underkastet særlige termiske begrænsninger. 15

P A T E N T K R A V

1. Gasbrænder med indbygget for-blanding og tre koaksiale rør, nemlig
- 5 a) et yderrør (10), hvori forbrændingsluften strømmer ind,
- b) et mellemrør (12), hvortil brændgassen strømmer, og
- c) et inderrør (14), hvortil forbrændingsluften ligeledes strømmer,
- 10 kendetegnet ved,
- I) at forbrændingsluften strømmer tangentielt ind i yderrøret (10) i nærheden af dets ene, af en endevæg (16) lukkede ende, og opdeles i tre strømme, som hver gennemstrømmer yderrøret (10),
- 15 mellemrøret (12), henholdsvis inderrøret (14) med en skruelinieformet bevægelse,
- II) at forbrændingsgassen strømmer radiale ind i mellemrøret (12) ligeledes i nærheden af dets nærmest endevæggen (16) beliggende ende og sammen
- 20 med den deri strømmende luft danner en ikke-brændbar for-blanding,
- III) at mellemrøret (12) og inderrøret (14) er åbne ved begge ender og ved en ende ender i en forud bestemt afstand fra endevæggen (16),
- 25 IV) at yderrøret (10) i kort afstand nedstrøms for mellemrørets (12) udløbsende er udstyret med første afbøjningsorganer (18) indrettet til at afbøje den ydre luftstrøm radiale mod brænderaksen, og ved
- 30 V) andre afbøjningsorganer (38), der er indrettet til at aksial-orientere for-blandingen, når denne strømmer ud af mellemrøret (12), på en sådan måde, at den krydser den ydre luftstrøm under en praktisk taget ret vinkel.
- 35 2. Brænder ifølge krav 1, kendetegnet ved, at de første afbøjningsorganer i det mindste omfatter en ring-

skive (18), der er fastgjort til indersiden af yderrøret (10) i kort afstand nedstrøms fra mellemrørets (12) afgangsende.

5 3. Brænder ifølge krav 1 eller 2, kendetegnet ved, at mellemrøret (12) på sin afgangsende er udstyret med en henholdsvis en anden ringskive (34), der strækker sig udad og sammen med de første afbøjningsorganer henholdsvis den første ringskive (18) danner en ringformet kanal (36),
10 hvori den fra yderrøret (10) kommende forbrændingsluftstrøm afbøjes imod brænder-aksen.

4. Brænder ifølge krav 1, kendetegnet ved, at de andre afbøjningsorganer udgøres af langsgående, radiale ribber (38), der er anbragt mellem mellemrøret (12) og
15 inderrøret (14) i nærheden af disse rørs afgangsender.

5. Brænder ifølge et eller flere af kravene 1-4, kendetegnet ved, at der i den inden for ribberne (38) beliggende zone af inderrøret (14) er udformet mindst én åbning (40), der gør det muligt at aflede en brøkdæl af
20 den i mellemrøret (12) strømmende for-blanding imod inderrøret (14), idet der umiddelbart opstrøms for åbningen eller åbningerne (40) er anbragt en forhindring eller ringskive (42), der er monteret i inderrøret (14) og ved hvilken der udvikler sig en central tændflamme (52).

25 6. Brænder ifølge et eller flere af kravene 1-4, kendetegnet ved, at inderrøret (14) omfatter en kanal, hvorigennem ren brændgas fra gastilførselsorganet (30) tilføres en tændflamme (52), der er "forankret" bag en ringskive (42) i inderrøret (14).

30 7. Brænder ifølge krav 5 eller 6, kendetegnet ved at der i inderrøret (14) i området for tændflammen (52) er anbragt en flammeovervågningsindretning.

8. Brænder ifølge krav 7, kendetegnet ved, at flammeovervågningsindretningen er af den art, der omfatter en for ultraviolet stråling følsom celle, idet der i yderrørets (10) endevæg (16) er anbragt et skueglas (48).
9. Brænder ifølge krav 7, kendetegnet ved, af flammeovervågningsindretningen er af ioniseringstypen og omfatter en i tændflammen anbragt elektrode.
10. Brænder ifølge et eller flere af kravene 5-9, kendetegnet ved, at der i inderrøret (14) i området for tændflammen (52) er anbragt en elektrisk tænder.

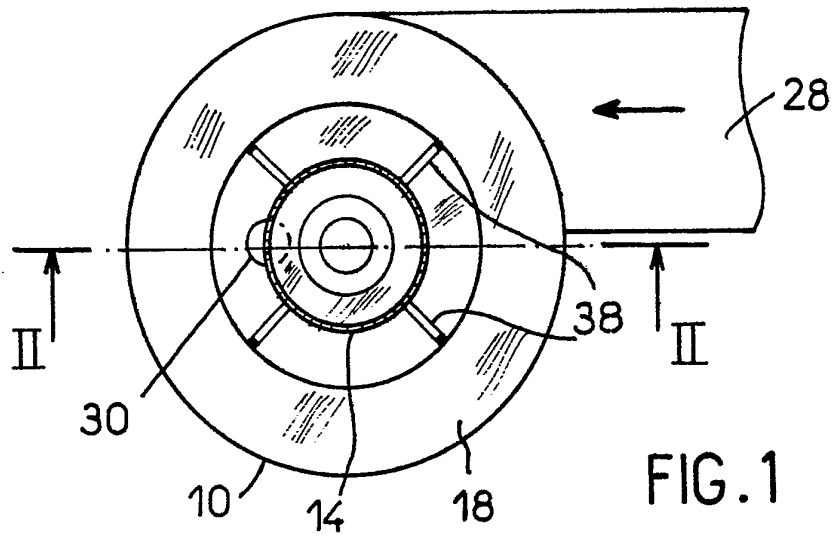


FIG. 1

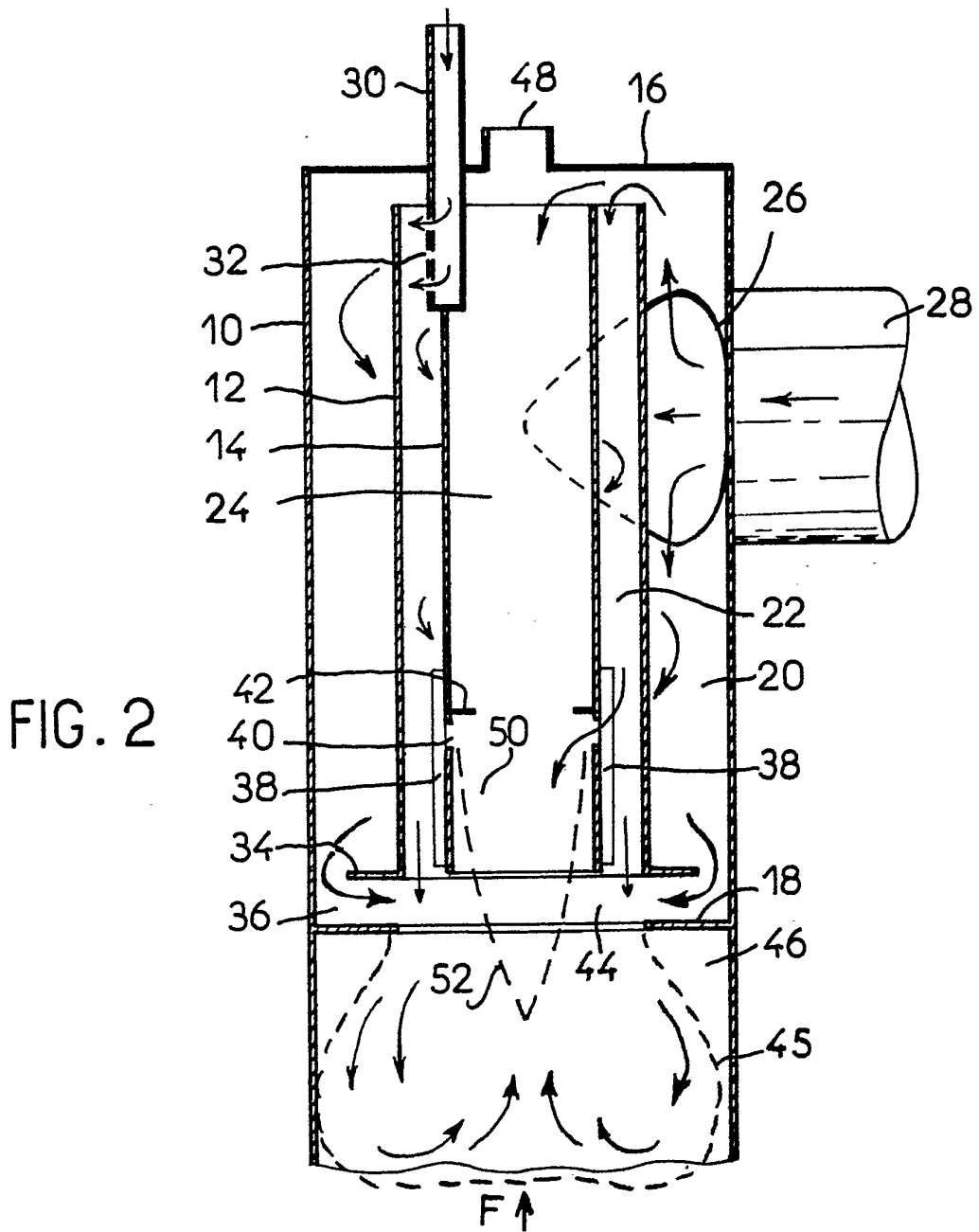


FIG. 2