



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentsøgning nr.: 3320/85

(22) Indleveringsdag: 22 jul 1985

(41) Alm. tilgængelig: 27 jan 1986

(44) Fremlagt: 03 jun 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 26 jul 1984 SE 8403865

(51) Int.Cl.⁵

F 23 G 5/32

F 23 J 1/06

F 23 M 5/08

F 23 G 7/10

(71) Ansøger: *Rippelton N.V.; De Ruyterkade 62; Curacao; Hollandske Antiller, NL

(72) Opfinder: Jan-Åke I. *Nilsson; SE, Bengt L. *Hansson; SE

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) Cyklonbrænder for fast brændsel

(56) Fremdragne publikationer

DE pat. nr. 1075781

FR off. g. skrift nr. 2468836

FR pat. nr. 1333801

US pat. nr. 3034164

(57) Sammendrag:

3320-85

En cyklonbrænder til forbrænding af fast brændsel omfatter et i hovedsagen cylindrisk brændkammer (21), der er lukket i den ene endevæg (18,23). Brændkammeret (21) har mindst én ikke vist indløbsåbning for brændsel og luft og i den ikke viste, modsatte ende et udløb. Brændkammeret (21) er i hovedsagen vandret og er i den cylindriske væg (22) bund i nærheden af endevæggen (22) forsynet med en askeudførelsesåbning (87), som gennem en askeudførelsesledning fører til en ikke vist askebeholder. I askeudførelsesledningen er der indskudt en askeudførelssluse (92), og skrabeorganer (45,47) er indrettet til at skrabe aske og slagger løs fra overfladen af endevæggen (23) og brændkammervæggen (22) nærmest denne, idet skrabeorganerne er indrettet til at rotere omkring brændkammerets (21) vandrette akse.

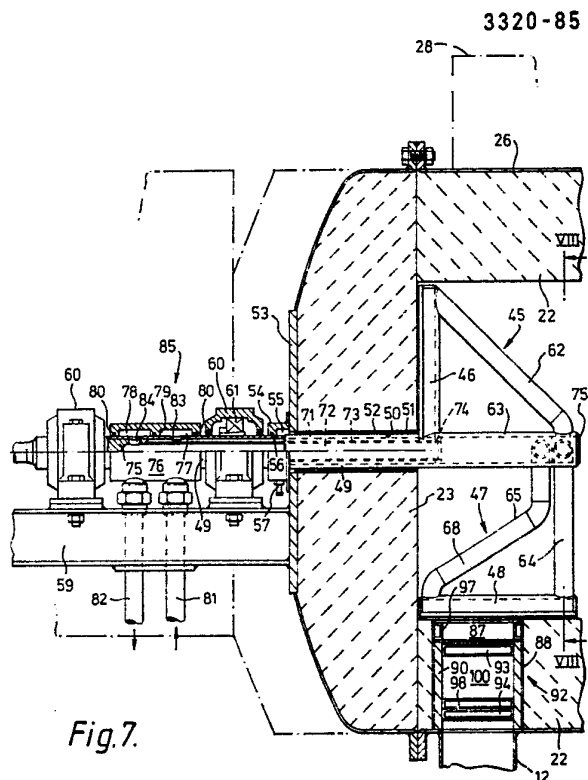


Fig. 7.

Opfindelsen angår en cyklonbrænder for fast brændsel, således som nærmere angivet i krav 1's indledning.

Mange typer af biomasse, f.eks. afgrødeaffald, indeholder
5 store energimængder, som er vanskelige at udnytte på grund af lav energitæthed, der gør det uøkonomisk at transportere affaldet over længere strækninger. Der er derfor blevet foreslået forbrændingsanordninger, der har til formål ved forbrænding af biomasser at frembringe varme forbrændings-
10 gasser i regulerbare mængder og ved passende temperaturer, f.eks. ved anvendelse i tørreprocesser.

Et særligt problem ved forbrænding af biomasser af forskellige typer, såsom afgrødeaffald, skovaffald osv., består i håndteringen af askeprodukterne. Dette problem
15 forstærkes, når forbrændingen sker ved temperaturer, hvor asken helt eller delvis går over i smeltet form eller blødgøres i stor udstrækning, dvs. "forslagger" og aflejres på brændkammerets vægge. Eftersom blødgørings- og smeltetemperaturen varierer mellem forskellige brændsels-
20 arter, vil også askens karakter kunne variere, dersom brænderen anvendes til forskellige typer brændsel. Udstyret til håndtering af asken må derfor være således indrettet, at det kan håndtere både faste og mere eller mindre flydende askeprodukter. Dette indebærer bl.a., at
25 udstyret skal kunne skrabe de askeprodukter løse, der brænder fast på brændkammervæggen, og føre dem til en udførselsåbning, hvorfra askeprodukterne kan udsluses fra brænderen. Dette indebærer igen, at det må være muligt at dirigere forbrændingen på en sådan måde, at askeprodukter-
30 ne i det mindste i hovedsagen aflejres inden for et bestemt område i brændkammeret. Endvidere skal skrabeorganerne og tilhørende udstyr være anbragt og udformet på en sådan måde, at de ikke forstyrrer forbrændingen eller luftens eller røggassernes strømningsmønster, eller - i
35 den udstrækning, de forstyrrer strømningsmønsteret - at forstyrrelsen ikke er af en sådan art, at den medfører en

betydelig forringelse af forbrændingen og/eller askeaflejringen. Desuden skal skrabeorganerne og tilhørende udstyr selv kunne modstå de belastninger og påvirkninger, 5 der optræder i forbrændingsområdet, og i den udstrækning aske og slagger aflejres på skrabeorganerne, skal heller ikke dette forstyrre virkningen.

Fra FR-A-2.468.836 kendes en cyklonbrænder, hvori aske og slagger opsamles i en beholder under det vandrette brændkammer, idet beholderen står i forbindelse med brændkammeret gennem åbninger i dets bund. Dette skrift omtaler imidlertid ikke nogen mulighed til at anvende særlige organer til at skrabe aske og slagger løs fra brændkammerets vægge, og beskriver heller ikke organer til styring 15 af aske- og slagge-strømmen til den nævnte beholder.

Lodrette cyklonbrændere kendes også inden for denne teknik. Således omhandler FR-A-1.333.801 og DE-B-1.075.781 to sådanne lodrette cyklonbrændere, hvis driftsmåde afviger betydeligt fra de vandrette cyklonbrænderes 20 driftsmåde.

Det er opfindelsens formål at anvise en forbedret brænder af den indledningsvis nævnte art, navnlig et forbedret system til udskillelse af slagger og aske. Disse og andre formål opnås ved en brænder, som ifølge opfindelsen er 25 udformet som angivet i krav 1's kendetegnende del. Den omtalte sluse udgøres fortrinsvis af en mekanisk sluse, der omfatter den nævnte første askelåge og en anden askelåge samt manøvreorganer til i den nævnte rækkefølge at åbne og lukke de to låger. I tillæg hertil eller som et 30 alternativ kan der i udførselsledningen også indskydes en vandlås.

Skrabeorganerne har således til opgave dels at skrabe aske og slagger løs fra de dele af brændkammervæggen, hvor forbrændingen i hovedsagen finder sted, dels at føre aske-

produkterne til udførselsåbningen og "nedskrabe" dem i det nævnte øvre askemodtagingsrum. Skrabeorganerne omfatter herved mindst én skrabeenhed med en skraber, der ligger an mod den cylindriske væg, og som hensigtsmæssigt på 5 skruelinieformet måde strækker sig langs med indersiden af den cylindriske væg med henblik på at føre løsnet aske og løsnede slagger i retning mod det i nærheden af indervæggen anbragte askeudførselsrum. Desuden findes der mindst 10 én skrabeenhed, der er indrettet til at skrabe endevæggen. De to skrabeenheder, som kan være sammenbygget, men som fortrinsvis udgøres af særskilte enheder, er hensigtsmæssigt monteret på en drivaksel, der strækker sig ind gennem endevæggen og fortrinsvis også omfatter en i brændkammeret 15 indragende akseldel, hvis længde kan være lige så stor som den aksiale længde af den skrabeenhed, der er indrettet til at skrabe den cylindriske brændkammervægs inderside. Samtlige skrabeorganer er vandkølede for at kunne modstå den høje temperatur i brændkammeret. Denne temperatur 20 kan variere mellem 800 og 1200°C afhængigt af fugtighedsindholdet og forholdet luft/brændsel. Da det ved hjælp af opfindelsen er muligt at håndtere både fast aske og mere eller mindre flydende, forslagget aske, kan man vælge en temperatur, der giver et optimalt luft/brændsel- 25 forhold, hvilket giver et forholdsvis lavt luftoverskud og dermed høj temperatur.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 set ovenfra viser et anlæg, hvori en brænder ifølge 30 opfindelsen anvendes som varmekilde til tørring af flis i en roterende flistørrer,

fig. 2 viser det i fig. 1 viste anlæg, set fra siden,

fig. 3 viser det i fig. 1 og 2 viste anlæg, set i længderetningen svarende til snitlinien III-III i fig. 2,

35 fig. 4 viser en cyklonbrænder ifølge opfindelsen, set fra siden,

fig. 5 er et vandret aksialsnit efter linien V-V i den i

- fig. 4 viste brænder,
- fig. 6 viser den i fig. 4 viste brænder svarende til linien VI-VI i fig. 4 samt yderligere dele, som ikke er vist i fig. 4 og 5,
- 5 fig. 7 er et lodret aksialsnit gennem brænderens endevæg og tilgrænsende dele af den cylindriske del og viser skrabeorganerne samt visse organer, der er anbragt på ydersiden af brænderens endevæg,
- fig. 8 viser skrabeorganerne svarende til den i fig. 7 viste
10 snitlinie VIII-VIII,
- fig. 9 er et del-radialsnit i større målestok, der viser udformningen af en askeudførselssluse samt manøvreorganer for askeudførselslågerne, og
- fig. 10 er et "falsk" lodret snit gennem brænderens udførsels-
15 ende og viser skematisk anbringelsen af indførselsorganerne for brændsel og luft.

- I fig. 1-3 er en cyklonbrænder ifølge opfindelsen som helhed betegnet med henvisningstallet 1. Cyklonbrænderen indgår som central varmegenerator i et flistørreanlæg. Røggasserne fra
20 brænderen 1 har en temperatur, der overstiger 1000°C , og blandes derfor med kold luft i et blandekammer 2, før de ved en temperatur på højst 250°C ledes ind i en roterende flistørrer 3. Brænderen 1 tilføres fast brændsel, f.eks. såkaldte halmpellets, fra en silo 4 gennem en doseringssnegl 5 og en
25 tilførselsledning 6 til en blæser 7, der sammen med en vis luftmængde tilfører brændslet til brænderen 1, hvori brændslet injiceres tangentialt i nærheden af, men ikke helt tæt ved brænderens udløbsåbning. Hele anlægget er anbragt på en fundamentplade 9, som også bærer en forbrændingsluftblæser 10.
- 30 Blæseren 10 leverer forbrændingsluft til cyklonbrænderen 1 gennem en forbrændingsluftsledning 11, som er tangentialt tilsluttet den bageste del af den luftkølede kappe på cyklonbrænderen 1. En aske- og slaggeudførselsledning 12 er tilsluttet under den bageste del af brænderen 1, jf. fig. 3.
- 35 Under ledningen 12 kan der være anbragt en vandlås 13, der også har til opgave at slukke slagger og aske, som eventuelt

vedblivende er glødende, inden asken og slaggerne gennem en askeudførselssnegl 14 og et faldrør 15 transporteres til en beholder 16. Inden i brænderen 1 findes der skrabeorganer, som drives og køles af en driv- og køleenhed 17 på brænderens endevæg 18. Endevæggen 18 er indrettet til at løsnes og svinges til side på hængsler 19.

Cyklonbrænderen 1 skal nu beskrives nærmere, først under henvisning til fig. 4, 5 og 6. Et cylindrisk brændkammer 21 begrænses af en cylindrisk brændkammervæg 22 af ildfast materiale, en ligeledes af ildfast materiale bestående endevæg 23 samt en tilslutningsdel 24 med et udløb 25 for røggasser, hvis temperatur ligger over 1000°C , og som har en hastighed på 70-90 m/sek. Også tilslutningsdelen 24 består af ildfast materiale, og den kan eventuelt forsynes med kølekanaler i det keramiske materiale i nærheden af udløbet 25. Tilslutningsdelen 24 er monteret på brænderen 1 ved hjælp af skruer og kan således løsgøres med henblik på udskiftning eller reparation. Desuden er det ved at vælge en tilslutningsdel 24 med passende dimensioner muligt at tilpasse brænderen 1 efter forskellige objekter, således at en brænder med samme grundopbygning kan anvendes til forskellige formål.

Det ildfaste materiale i brænderen 1 er tykkest i endevæggen 23 og den inderste del af den cylindriske brændkammervæg 22, hvor de højeste temperaturer forekommer. Den cylindriske brændkammervæg 22 aftager i tykkelse hen imod tilslutningsdelen 24, som i det viste udførelseseksempel ikke er vandkølet og derfor har en stor godstykkelse omkring udløbet 25. Uden på brændkammervæggen 22 er der anbragt en indre pladekappe 26 og uden på endevæggen 23 en hvælvet endevægplade 27. Uden på pladekappen 26 og endevægpladen 27 er der anbragt luftkanaler 28 henholdsvis 29. Luftkanalerne 28 på den indre pladekappe 26 danner tre vindinger 28a, 28b og 28c omkring omkredsen af kappen 26. I de to første vindinger 28a og 28b findes en tværvæg, der tvinger den gennem kanalen strømmende luft ind i næste vinding gennem en forbindelse mellem hosliggende vindinger, såsom mellem vindingerne 28a og 28b henholds-

- vis 28b og 28c. På denne måde er der dannet en eneste kontinuerlig kanal 28, som strækker sig tilnærmelsesvis i form af en cylindrisk spiral omkring den indre pladekappe 26 på brændkammervæggen 22. Den i fig. 1-3 viste forbrændingsluftsledning 11 er forbundet med en luftindløbsledning 30, der er tangentialt forbundet med den inderste ende på luftkanalen 28, nærmere bestemt denne spirals første vinding 28a. En delstrøm af forbrændingsluften udtages fra luftindløbsledningen 30 gennem en ledning 31, der strækker sig bagud til endevæggen 18, hvor ledningen indmunder i den indre vinding 29a i en i spiral forløbende luftkanal 29. Luftkanalen 29 fortsætter tangentialt i enden på sin ydre vinding 29b, hvorefter den fortsætter med en returledning 34 til luftkanalen 28 på ydersiden af kappen 26.
- 15 I den "sidste vinding" 28c har kanalen 28 ikke nogen tværgående endevæg. Luften kan således rotere rundt i dette endeeområde, inden den ledes ind gennem to luftindløbsåbninger 33a og 33b, der strækker sig gennem kappen 26 og den cylindriske brændkammervæg 22 lige inden for tilslutningsdelen 24. Dette
- 20 er skematisk vist i fig. 10. I hver indløbsåbning 33a og 33b er der anbragt et spjæld 33c, der udgør den ene arm på en vægtstang, der kan vippe om et vippeleje 35, se fig. 10. Den anden vægtstangarm 36 har i enden en modvægt 37 eller en fjeder 37', der påvirker spjældet 33c hen imod lukkestillingen.
- 25 Herved sikres det, at den gennem åbningerne 33a og 33b indstrømmende forbrændingsluft altid opnår en høj hastighed i brændkammeret 21, også ved sådanne små luftstrømninger, der optræder, når brændstoftilførslen er ringe, hvilket igen bestemmes af den ønskede udgangseffekt. I det viste udførelses-
- 30 eksempel forøges lufthastigheden således fra ca. 20 m/s i kanalen 28 til mellem 80 og 90 m/s i luftindløbsåbningerne 33a og 33b. I stedet for de modvægtsbelastede spjæld 33c kan der anvendes skråtstillede skydelåger, som reguleres af indstillingsmotorer med henblik på opnåelse af den ønskede strømning. På denne
- 35 måde kan strømningen reguleres med større nøjagtighed og tilpasses efter den varierende belastning, så at der altid op-

træder en passende lufthastighed og dermed en optimal cykloneffekt i brændkammeret 21.

I afstand inden for luftindløbsåbningerne 33a, 33b og i en afstand fra udløbet 25, der svarer til ca. en fjerdedel til
5 halvdelen af den samlede længde af brændkammeret 21, er der anbragt en brændselsindførselsåbning 38. Også åbningen 38 er tangentialt rettet ind mod brændkammeret 21 i luftens strømningsretning. Den aksiale afstand mellem luftindløbsåbningerne 33a og 33b og brændselsindførselsåbningen 38 er
10 så stor, at når forbrændingsluften passerer brændselsindførselsåbningen 38, udviser den et stabilt strømningsmønster, der indebærer, at luften dels roterer med stor hastighed langs med væggen i brændkammeret, dels har en aksial bevægelseskomponent, der er rettet mod endevæggen 18 på brændkammeret 21. Det brændsel, som gennem brændselstilførselsledningen 8, der også strækker sig gennem luftkanalen 28 og kappen 26, indføres i brændkammeret 21 gennem indførselsåbningen 38, rives med af den forbistrømmende luft fra luftindløbsåbningerne 33a og 33b og føres længere ind i brændkammeret 21 langs med den cylindriske brændkammervæg 22. Det brændsel, der indføres, kommer således ikke i berøring med de varme røggasser, der strømmer ud centralt gennem brændkammeret 21 og udløbsåbningen 25.

Endnu længere inde i brændkammeret 21 i nærheden af endevæggen 23 findes en i fig. 4 symbolsk vist oliebrænder 40. Oliebrænderen 40 kan være af sædvanlig art og således være forsynet med et indsprøjtningsmundstykke for olie og et elektrisk tænderør. Disse dele er anbragt i et rør 41, der strækker sig gennem luftkanalen 28, kappen 26 og brændkammervæggen 22. Det primære formål med oliebrænderen 40 er at sætte
30 cyklonbrænderen 1 i gang. Hensigtsmæssigt er et andet rør 42 anbragt koaksialt uden på det rør, der indeholder oliebrænderen 40, og i spalten mellem de to rør 41 og 42 kan der anbringes et eller flere yderligere olieindsprøjtningsrør 43, således at yderligere olie kan indsprøjtes i brændkammeret 21
35

og forbrændes heri, dersom det af en eller anden årsag ikke er muligt at tilføre en tilstrækkelig mængde fast brændsel til brænderen og føre det ind i denne.

5 Oliebrænderen 40 tilligemed de nævnte rør og olieindsprøjtningsstykket er anbragt i den øverste del af den cylindriske brændkammervæg 22, idet det herved undgås, at disse dele tilstoppes af slagger og aske, som skrubes løs fra væggene.

Den ovenfor beskrevne brænder 1 fungerer på følgende måde: Under igangsætningen indføres luft gennem åbningerne 33a og 10 33b, medens olie tilføres oliebrænderen 40, som tændes elektrisk på kendt måde. Derefter tilføres partikelformet fast brændsel, fortrinsvis partikelformet biomasse, gennem brændselsindføringsåbningen 38. Når dette brændsel antændes, afbrydes olietilførslen, hvorefter tilførslen af luft og brænd- 15 stof reguleres i et passende indbyrdes forhold over brændrens belastningsområde. Forbrændingsluften, der med høj hastighed strømmer ind tangentialt gennem åbningerne 33a og 33b, river med sig det brændsel, der indføres gennem brændselsindførselsåbningen 38, hvorefter blandingen af luft og brændsel 20 følger indersiden af den cylindriske brændkammervæg 22 i en kombineret cirkelformet og aksial bevægelse, dvs. i skruelinieform, i retning hen imod endevæggen 23. Brændslet fortsætter med at rotere rundt i området nærmest endevæggen 23, indtil det er fuldstændig forbrændt, medens forbrændingsgasserne bevæger sig 25 i en central bane langs midteraksen for brænderen 1 hen imod udløbet 25 og ud gennem dette. I den inderste del af brændkammeret 21, dvs. i området ved endevæggen 23, udskilles askepartikler fra røggassen, der strømmer aksialt tilbage gennem brændkammeret 21 og ud gennem udløbet 25. Røggassen består 30 i hovedsagen af carbondioxid og vanddamp. Asken aflejres på væggene i brændkammeret 21, fortrinsvis på endevæggen 23 og tilgrænsende dele af den cylindriske brændkammervæg 22. Asken kan foreligge i fast form eller være mere eller mindre flydende, dvs. forslagget, afhængigt af temperaturforholdene 35 og brændslets kemiske sammensætning. Disse forhold kan variere. Uanset hvorvidt asken er fast eller mere eller mindre

flydende, er det en betingelse, at den på effektiv måde skal kunne løsnes fra væggene og fjernes. Dette stiller store krav til askeudførselsmekanismen, som på en effektiv måde skal kunne løsne asken fra væggene og transportere den til en askeudførselsåbning. For med sikkerhed at kunne opfylde disse funktioner skal udstyret være meget robust. Samtidig må udstyret ikke på uacceptabel måde forstyrre strømningsforholdene i den inderste del af brændkammeret 21, hvor brændslet skal hvirvle rundt, indtil det er blevet fuldstændig forbrændt. Desuden skal skrabeorganerne kunne tåle den høje temperatur i brændkammeret. Hvorledes disse krav, som er svære at forene med hinanden, kan tilfredsstilles ifølge opfindelsen, skal nu forklares med henvisning også til fig. 7 og 8.

Det viste udførelseseksempel omfatter to særskilte skrabeenheder, nemlig en første skrabeenhed 45 med en første skraber 46 til skrabning af endevæggen 23 og en anden skrabeenhed 47 med en anden skraber 48 til skrabning af den cylindriske brændkammervæg 22 i området nærmest endevæggen 23. Begge skrabere 46 og 48 er monteret på en fælles aksel 49, der strækker sig gennem en kanal 50 i endevæggen 23. Kanalen 50 er foret med en tynd pladeforing 51, hvis indre diameter er noget større end diameteren på akselen 49, så at der mellem foringen 51 og akselen 49 dannes en tynd spalte 52. På ydersiden af endevæggen 23 er der anbragt en kraftig endeplade 53 af stål. Akselen 49 strækker sig også gennem denne endeplade 53 og gennem en tætningsbøsning 54, der er anbragt koaksialt på ydersiden af pladen 53. Inden i tætningsbøsningen 54 findes et kammer 55, der er tætnet mod omgivelserne ved hjælp af en O-ring 56. Til kammeret 55 er der sluttet en koldluftledning 57, hvorigennem kold luft med et højere tryk end trykket i kammeret 21 indføres i tætningsbøsningens kammer 55 og derfra gennem spalten 52 ind i brændkammeret 21 for at forhindre, at forbrændingsgasser strømmer ud "ad bagvejen" og beskadiger skrabeorganernes drivorganer.

Som vist i fig. 5 kan akselen 49 drejes ved hjælp af en drivmotor 58. Drivmotoren 58 er anbragt på et par vandrette udliggerbjælker 59 på endepladen 53. Disse to udliggerbjælker 59 bærer også et par lejhuse 60 med aksellejer 61.

- 5 Endevæggen 18 er fastgjort på den cylindriske del af brænderen 1 ved hjælp af skruer. Efter at disse skruer er blevet løsnet, kan endevæggen 18 svinges ud på hængslerne 19, og denne mulighed udnyttes, når skrabeorganerne skal afslages, eller der skal udføres andet vedligeholdelsesarbejde. Den første
- 10 ste skrabeenhed 45 består af den nævnte første skraber 46 og en stiver 62, der strækker sig i en vinkel på 45° fra den yderste ende af skraberen 46 til den yderste ende af en drivaksel 63, der rager ind i brændkammeret 21. Skraberen 46 strækker sig radialt ud fra akselen 49, og stiveren 62 er
- 15 også anbragt i det samme radialplan. Den anden skraber 48 er noget mere kompliceret udformet. Den er således spiralsnoet, så at den, når den drejes rundt af akslen 49, fører løsnet aske og slagger ind mod endevæggen 23. Også de to stivere, der holder skraberen 48, nemlig en ydre stiver 64 og en indre
- 20 stiver 65, har en kompliceret udformning. De to stivere 64 og 65 strækker sig således først med bueformede dele 66, jf. fig. 8, ud fra den yderste ende af akselen 49, hvorefter den yderste stiver 64 fortsætter med en lige del 67 ud mod den yderste ende af skraberen 48, medens den indre stiver 65
- 25 fortsætter med en lige del 68 mod den inderste ende af skraberen 48. Udformningen af stiverne 64 og 65 er hensigtsmæssig af flere grunde. For det første nedsættes strømningsmodstanden, når stiverne 64 og 65 er bukket efter strømningsretningen. For det andet bevirker de bueformede dele 66, at
- 30 skraberen 48 fjedrer ind mod centrum, når den støder mod en ansamling af aske eller slagger eller en anden forhindring, som ikke umiddelbart kan løsnes. Efter have passeret denne forhindring kan skraberen fjedre tilbage til sin udgangsstilling. Dersom stiverne 64 og 65 i stedet for havde været rent
- 35 radiale, ville der være en risiko for, at skraberen 48 blev fastklemt på grund af "voksende radius", dersom skraberen skulle hænge fast.

I de aktive dele, som ligger direkte an mod endevæggen 23 henholdsvis den cylindriske væg 22, er skraberne forsynet med hårdmetalforstærkninger 69 henholdsvis 70.

De to skrabeenheder 45 og 47 tilligemed akselen 49 består af rør. Et ydre rør 71 strækker sig i den fulde længde af drivorganerne 85 på ydersiden af brænderen 1 og helt hen til enden på den ind i brændkammeret 21 ragende drivakseldel 63. Et indre rør 72 ender ud for bagkanten af den første radiale skraber 46, hvor en spalte 73 mellem de to rør er tætnet med en tætningsring 74. I den modsatte ende er de to rør lukket af en fælles prop 75.

Uden på den rørformede aksel 49 er der mellem de to leje-huse 60 anbragt et cylindrisk hus 76 til tilførsel af kølevand. Kølevandshuset 76 er inddelt i to kamre, nemlig et første kammer 77 og et andet kammer 78 med en mellemvæg 79. I enderne findes endevægge 80. Gennemføringerne for akselen 49 gennem væggene 79 og 80 er tætnet med O-ringe. Til det første kammer 77 er der sluttet en tilførselsledning 81 for kølevand, og fra det andet kammer 78 fører en drænledning 82 for returkølevand. Det første kammer 77 er forbundet med spalten 73 mellem rørene 71 og 72 gennem fire åbninger 83, og på tilsvarende måde findes der fire åbninger 84 mellem det andet kammer 78 og det indre rør 72. Kølevand, som fra en tilførselsledning tilføres gennem kølevandsledningen 81, passerer følgende rum og kanaler i denne rækkefølge: kammeret 77, forbindelsesåbningen 83, spalten 73 mellem det ydre rør 71 og det indre rør 72 i akselen 49, den første skraber 46, stiveren 62, stiveren 64, skraberen 48, stiveren 65, den i brændkammeret 21 indragende akseldel 63, det indre rør 72, forbindelsesåbningerne 84 og kammeret 78 for til sidst gennem returledningen 82 at føres til et åbent afløb.

Aske og slagger, som skrubes løs fra endevæggen 23 og den cylindriske brændkammervæg 22 ved hjælp af skraberne 46 og 48, føres efterhånden ved hjælp af skraberen 48 hen til en aske-

udførselsåbning 87 i bunden af den cylindriske brændkammer-
væg 22 i nærheden af endevæggen 23. Afstanden fra endevæg-
gen 23 svarer omtrent til den aksiale udstrækning af skrabe-
ren 46. Askeudførselsåbningen 87 er omgivet af et metalrør
5 88, der strækker sig radialt igennem den ildfaste brændkam-
mervæg 22. På ydersiden er røret 88 fastsvejset til plade-
kappen 26. Røret 88 er på indersiden foret med en ildfast
foring 89 med undtagelse af en øvre kransdel 97, der er
vandkølet, så at der dannes en rørkanal 90, der fortsætter
10 i form af den tidligere omtalte askeudførselsledning 12,
der strækker sig gennem luftkanalen 28 på ydersiden af kap-
pen 26. Som omtalt under henvisning til fig. 3 er lednin-
gen 12 gennem en eventuel vandlås 13 og en askeudførsels-
snegl 14 tilsluttet et faldrør 15 over beholderen 16.
15 Rørkanalen 90 står i forbindelse med luftkanalen 28 gennem
en mindre åbning 91. Gennem åbningen 91 strømmer luft ind
i rørkanalen 90. I rørkanalen 90 er der anbragt en som hel-
hed med 92 betegnet askeudførselssluse. Slusen 92 består
af en øvre låge 93 og en nedre låge 94. Den øvre låge 93 er
20 vandkølet og kan skydes ud af og ind i kanalen 90 ved hjælp
af den i fig. 6 viste pneumatiske cylinder 102, hvormed
en trækstang 95 er forbundet. På tilsvarende kan den nedre
låge 94 manøvreres med en anden pneumatisk cylinder 103
uafhængigt af den første pneumatiske cylinder 102. En træk-
25 stang 96 er forbundet med den nedre låge 94. En nedre aske-
afstryger er betegnet med 98, medens en væg 97' på krans-
delen 97 fungerer som øvre askeafstrygerorgan.

Kølevandet til de vandkølede dele i askeudførselsslusen 92
føres fra en stamledning først ind i den øvre låge 93,
30 hvorigennem vandet følger en meanderformet bane. Derefter
strømmer vandet gennem den øvre askeafstryger 97' og der-
på gennem den nedre askeafstryger 98, inden vandet føres til
afløb. Luft, der strømmer ind i kanalen 90 gennem åbninger
91, strømmer op gennem huller 99 i den nederste låge 94 for
35 at forbrænde eventuelt uforbrændt brændsel 105, der kunne
have samlet sig på denne låge, hvorefter forbrændingsgasser-

ne gennem revner siver op forbi den øverste askelåge 93. Som det fremgår af fig. 9, har slusekammeret 100 et noget større rumfang end rummet 101 i kanalen 90 over den øverste låge 93. Herved forhindres det, at slusekammeret 100
5 overfyldes med aske, slagger og uforbrændt brændsel 106, når den øverste låge 93 åbnes, så at indholdet i rummet 101 over lågen 93 falder ned i slusekammeret 100, som er blevet tømt forinden.

Ifølge den foretrukne udførelsesform er den øvre askeafstryger 97' udformet som en del af den krans 97, der omgiver askeudførselsåbningen 87, og som danner en beklædning i rummet 101 over den øvre askelåge 93. Denne askeafstrygerkrans 97 strækker sig altså helt op til samme niveau som den cylindriske inder-
10 side af væggen 22. Eftersom askeafstrygerkransen 97 gennemstrømmes af kølevand, vil det fra alle sider afkøle det materiale, der skræbes ned i rummet 101. Derved kommer slagger, som i mere eller mindre flydende form fødes ned i rummet 101, til at stivne og blive skøre. Dette er af væsentlig betydning, eftersom slaggerne ellers ville kunne tilstoppe aske-
15 udførselsåbningen 87. Ved hjælp af afkølingen i og ved åbningen 87 forhindres dette på effektiv måde.
20

P A T E N T K R A V

1. Cyklonbrænder til forbrænding af fast brændsel og med et stort set cylindrisk brændkammer (21), hvis akse er vandret, hvilket brændkammer har en cylindrisk væg (22) og ved den ene ende er lukket af en endevæg (23) og ved den anden ende har et udløb (25) for forbrændingsgasser, idet der i den cylindriske væg (22) er udformet mindst én tangentielt rettet indløbsåbning (33a,33b) for tilførsel af brændsel og luft til brændkammeret (21), og idet der i den cylindriske vægs (22) bund er udformet en askeudførselsåbning (87), der er indrettet til gennem en askeudførselsledning (12), hvori der er indskudt en askeudførselssluse (92), at afgive aske til en askebeholder (16), kendetegnet ved,

- a) at der i brændkammeret (21) til afskrabning af aske og slagger fra endevæggen (23) og den cylindriske væg (22) er anbragt skrabeorganer (45,47), der er indrettet til at drejes om brændkammerets vandrette akse, og
- b) at askeudløbsslusen (92) omfatter en øvre (93) og en nedre (94) askelåge, der er således anbragt i askeudløbsåbningen (87), at der mellem dem dannes et slusekammer (100), idet styreorganer (95,96) er indrettet til at åbne og lukke nævnte øvre og nedre askelåger, hvoraf den øvre er anbragt således i afstand under brændkammerets (21) bund, at der over dem dannes et askesamlerum (101), hvori aske og slagger kan samles ved hjælp af skrabeorganerne (45,47), hvilket askesamlerum (101) har et mindre rumfang end slusekammeret (100).

2. Cyklonbrænder ifølge krav 1, kendetegnet ved,
- a) at der gennem endevæggen (23) strækker sig en drivaksel (49), der er indrettet til at drives af drivorganer (58), og
- b) at skrabeorganerne omfatter både

- 5 b1) en første skrabeenhed (45), som fra drivakslen (49) strækker sig langs med endevæggen (23) i hovedsagen til brændkammerets (21) cylindriske væg (22) og er indrettet til at skrabe endevæggen (23), og
- 10 b2) en anden skrabeenhed (47), der strækker sig fra en del (63) af drivakslen, der strækker sig ind i brændkammeret (21) forbi endevæggen (23) til forbrændingskammerets (21) cylindriske væg (22) og er indrettet til at skrabe i det mindste en del af denne væg i nærheden af endevæggen (23) og bevæge det afskrabede materiale til askeudførselsåbningen (87).
- 15 3. Cyklonbrænder ifølge krav 2, kendetegnet ved, at den første skrabeenhed (45) omfatter
- a) en første skraber (46), der strækker sig fra den del af drivakslen (49), der strækker sig ind i brændkammeret (21), og
- 20 b) en stiver (62), der strækker sig fra den første skrabers (46) yderste del til den yderste del af den nævnte del af drivakslen, der strækker sig betydeligt længere ind i brændkammeret (21).
- 25 4. Cyklonbrænder ifølge krav 2, kendetegnet ved, at den anden skrabeenhed (47) omfatter en skraber (48), der bæres af to arme (64,65), som strækker sig fra den del (63) af drivakslen (49), der strækker sig ind i brændkammeret (21).
- 30 5. Cyklonbrænder ifølge et eller flere af kravene 2-5, kendetegnet ved, at den del (63) af drivakslen (49), der strækker sig aksialt ind i brændkammeret (21), er i det mindste i alt væsentligt lige så lang som den anden skrabeenheds (47) aksiale længde.
6. Cyklonbrænder ifølge krav 4, kendetegnet ved, at

den anden skrabeenheds (47) skraber (48) strækker sig i skruelinieform langs med indersiden af den cylindriske væg (22) med henblik på at bevæge løsnet aske og løsnede
5 slagger hen imod endevæggen (23).

7. Cyklonbrænder ifølge et eller flere af kravene 1-6, kendetegnet ved, at skrabeenhederne (45,47) er vandkølede.

8. Cyklonbrænder ifølge krav 7, kendetegnet ved, at
10 en kølevandsledning løber gennem skraberne, de stivere og arme, som bærer disse, og den del af drivakslen, der strækker sig ind i brændkammeret.

9. Cyklonbrænder ifølge krav 8, kendetegnet ved en vandkølet kransdel (97), der er udformet i askeudførsels-
15 åbningen (87) og omgiver askesamlerummet (101).

10. Cyklonbrænder ifølge krav 1, kendetegnet ved mindst én lufttilførselsåbning (99), der fører ind i det rum, hvori det nævnte andet rumfang aske (105) er beliggende, for derved at muliggøre forbrænding af eventuelle
20 ikke-forbrændte rester i dette andet askerumfang under det tidsrum, asken forbliver i det nævnte rum inden den afgives derfra.

Fig.1.

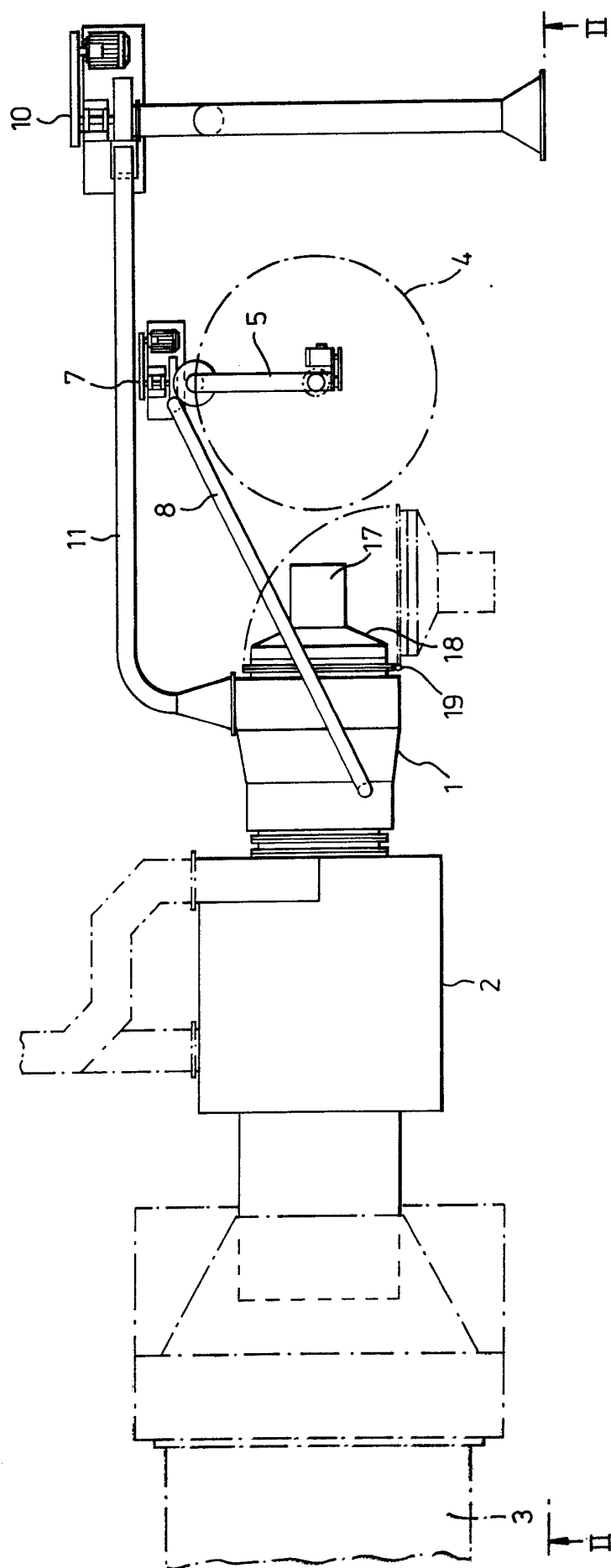


Fig.2.

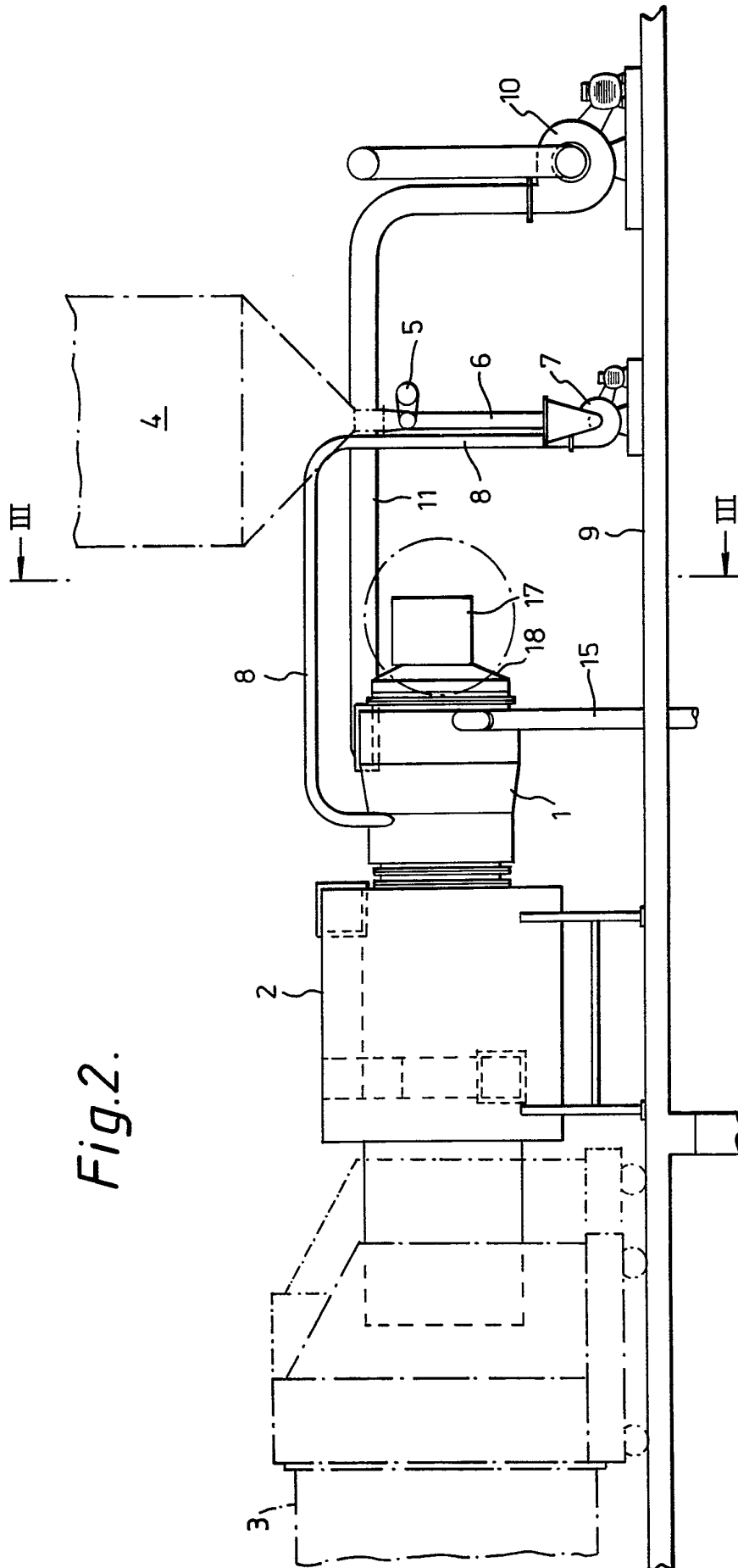
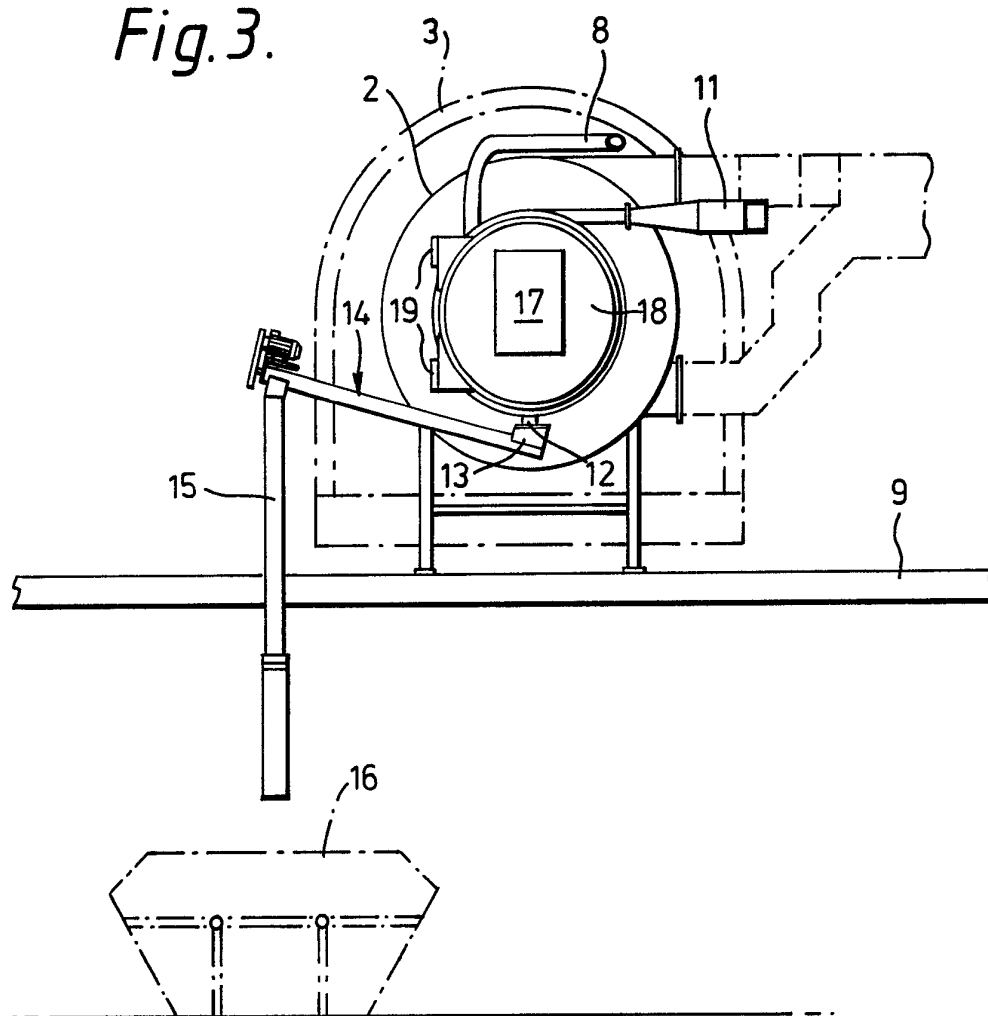
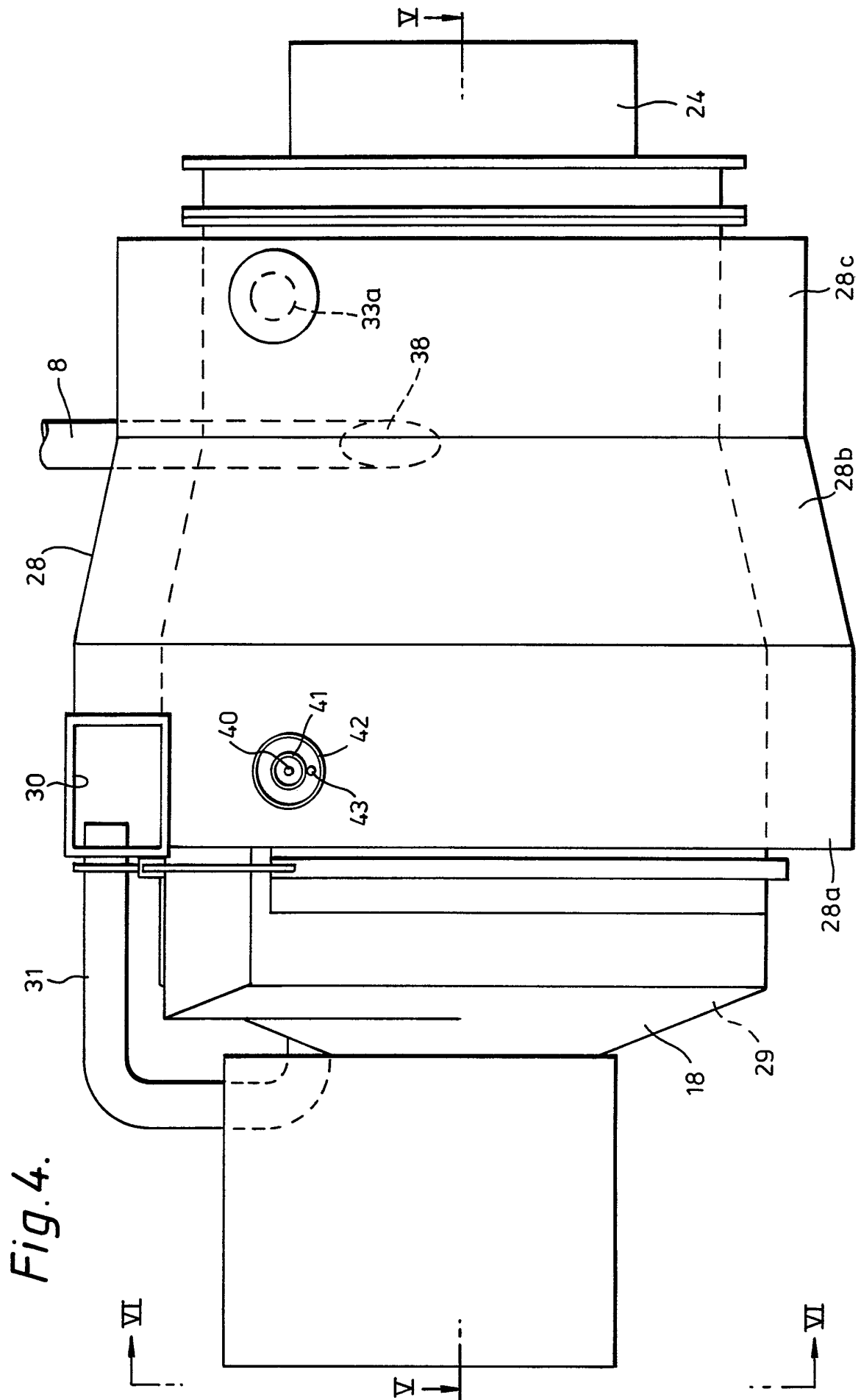
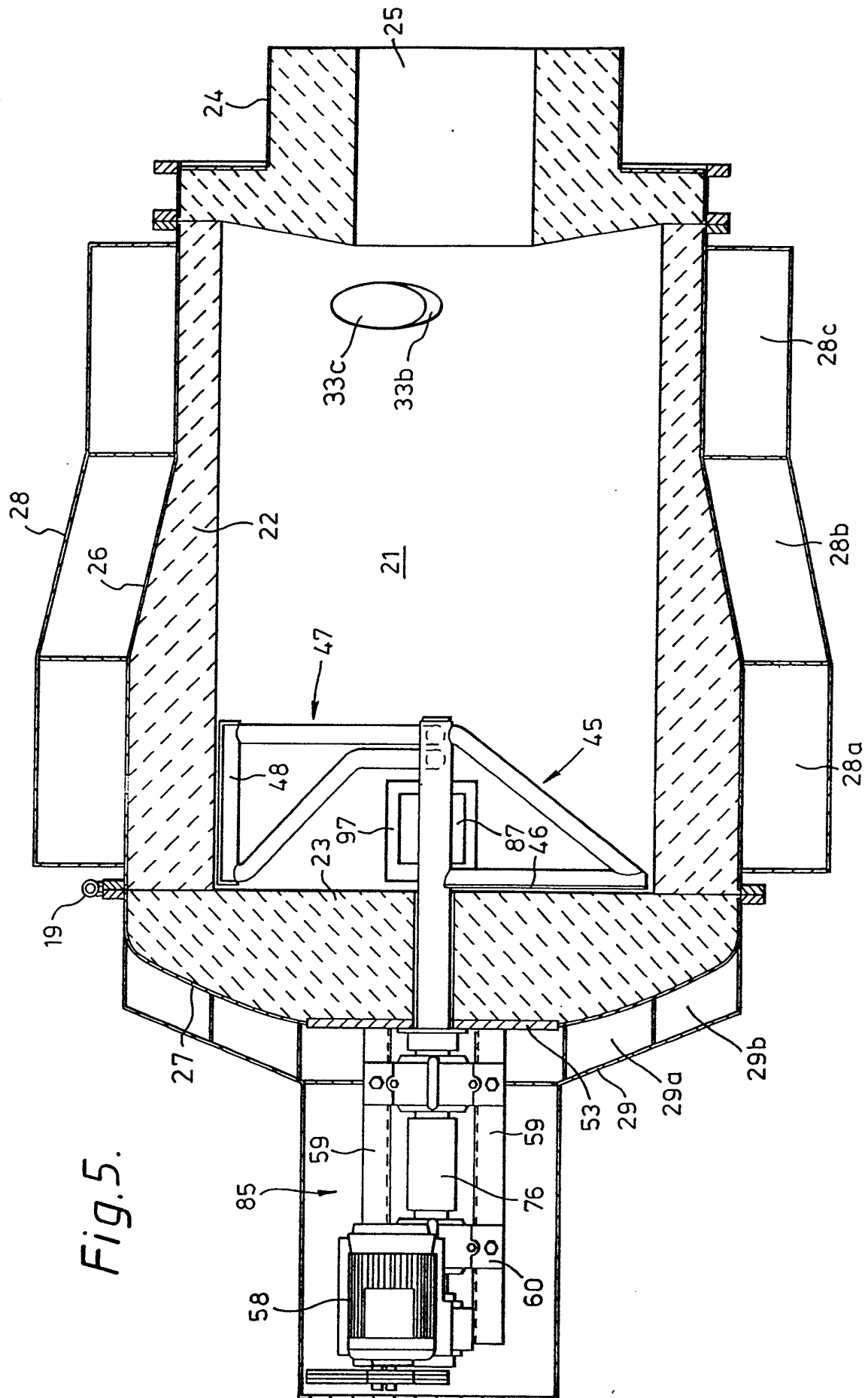


Fig.3.





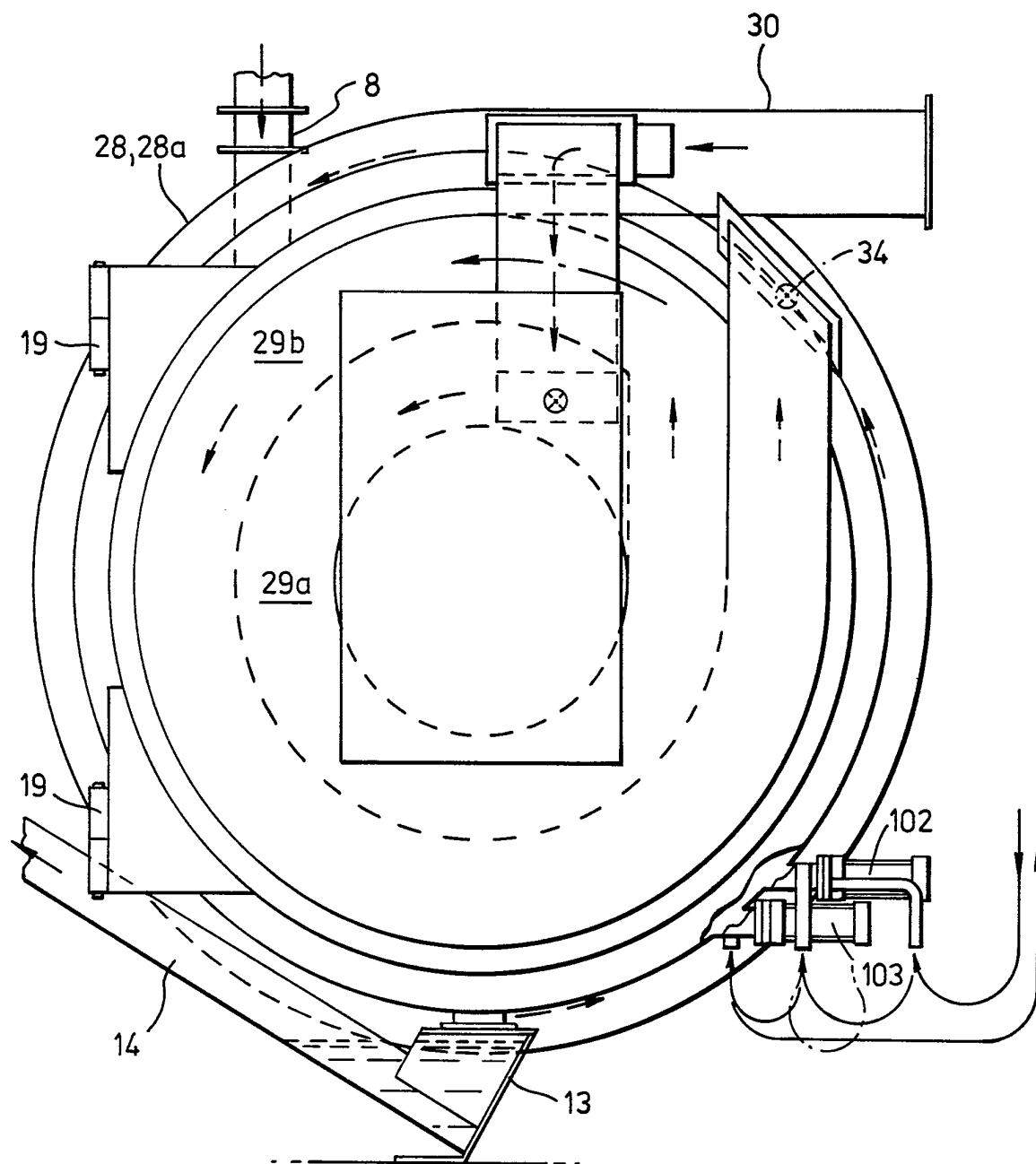
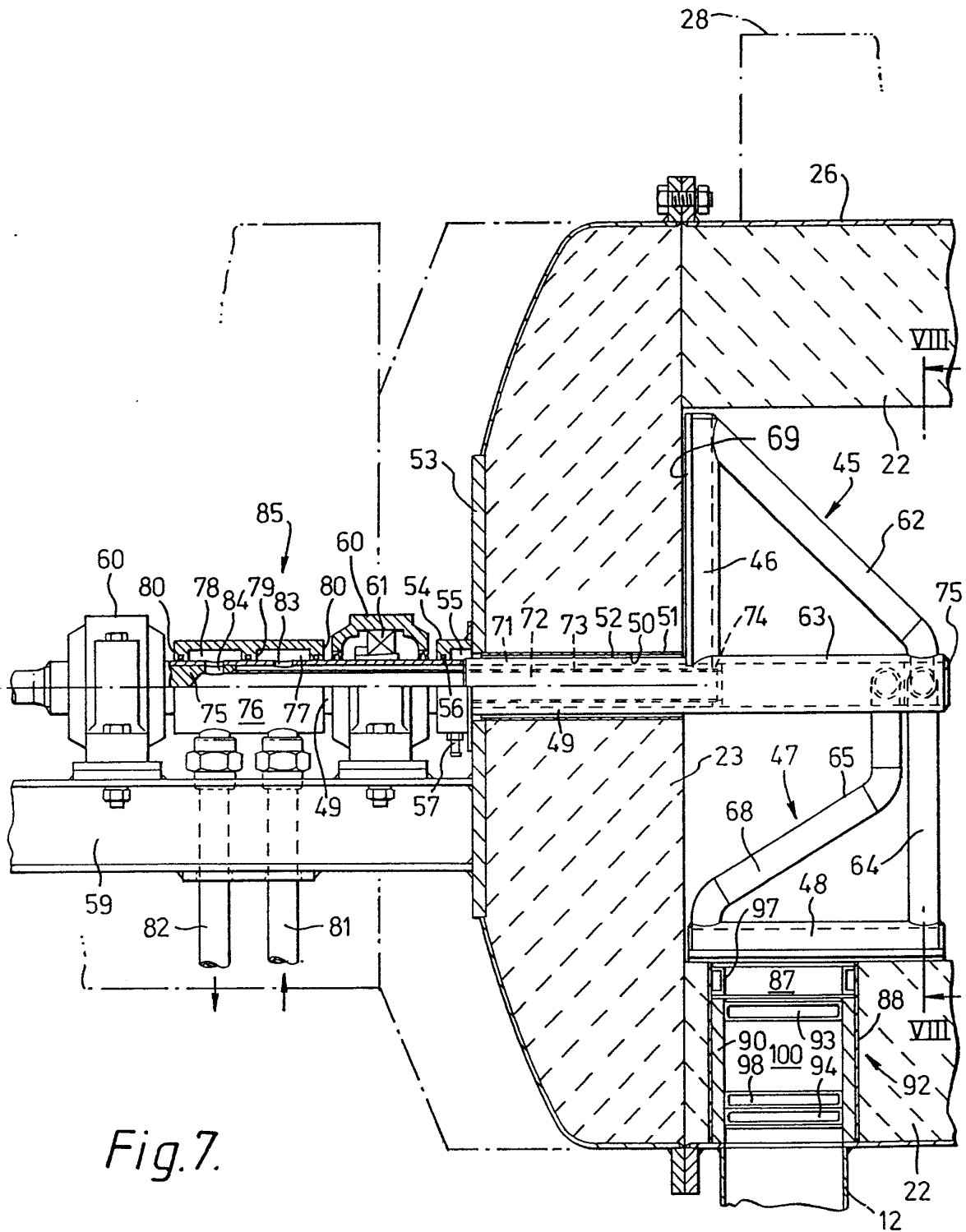


Fig. 6.



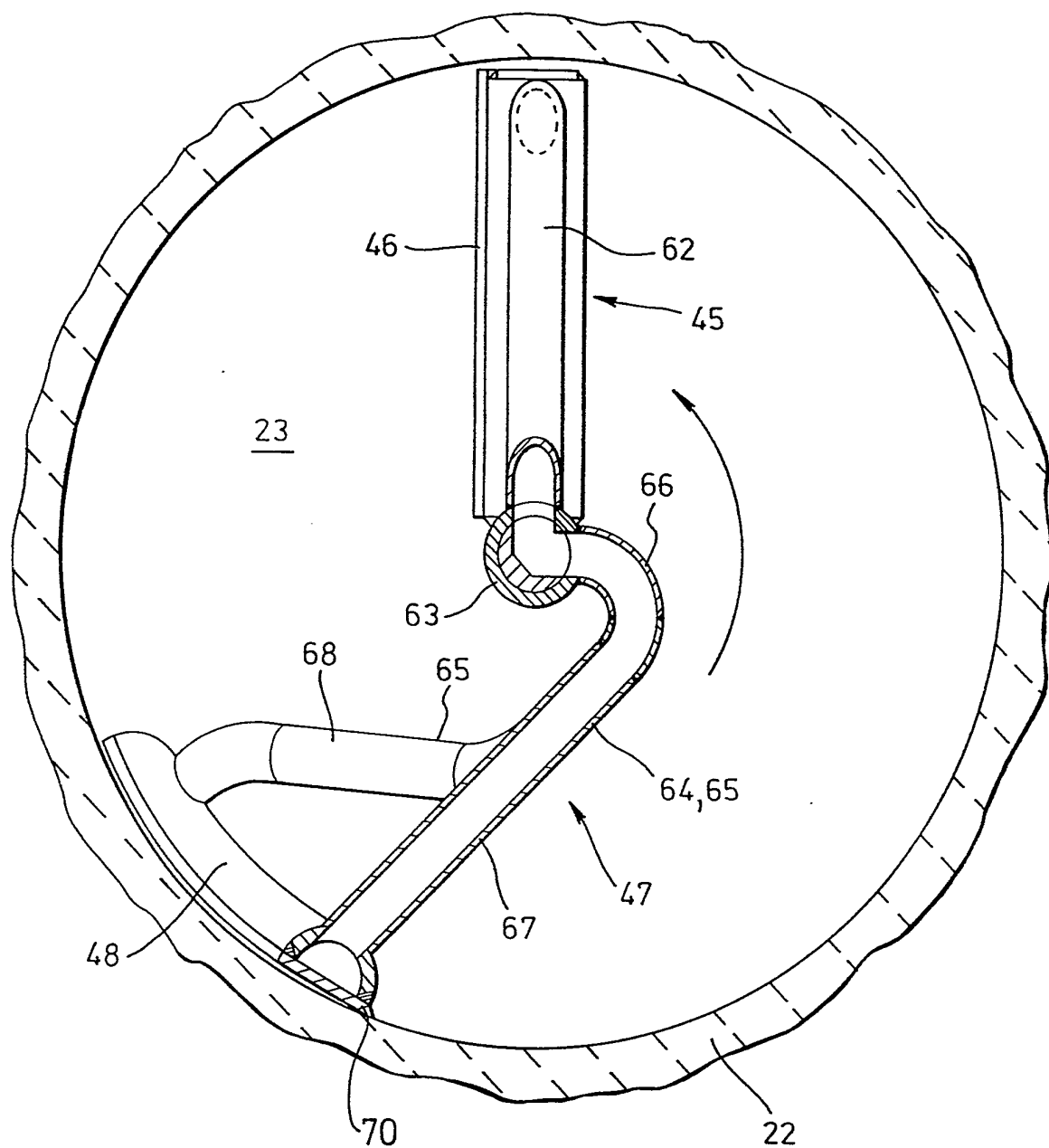
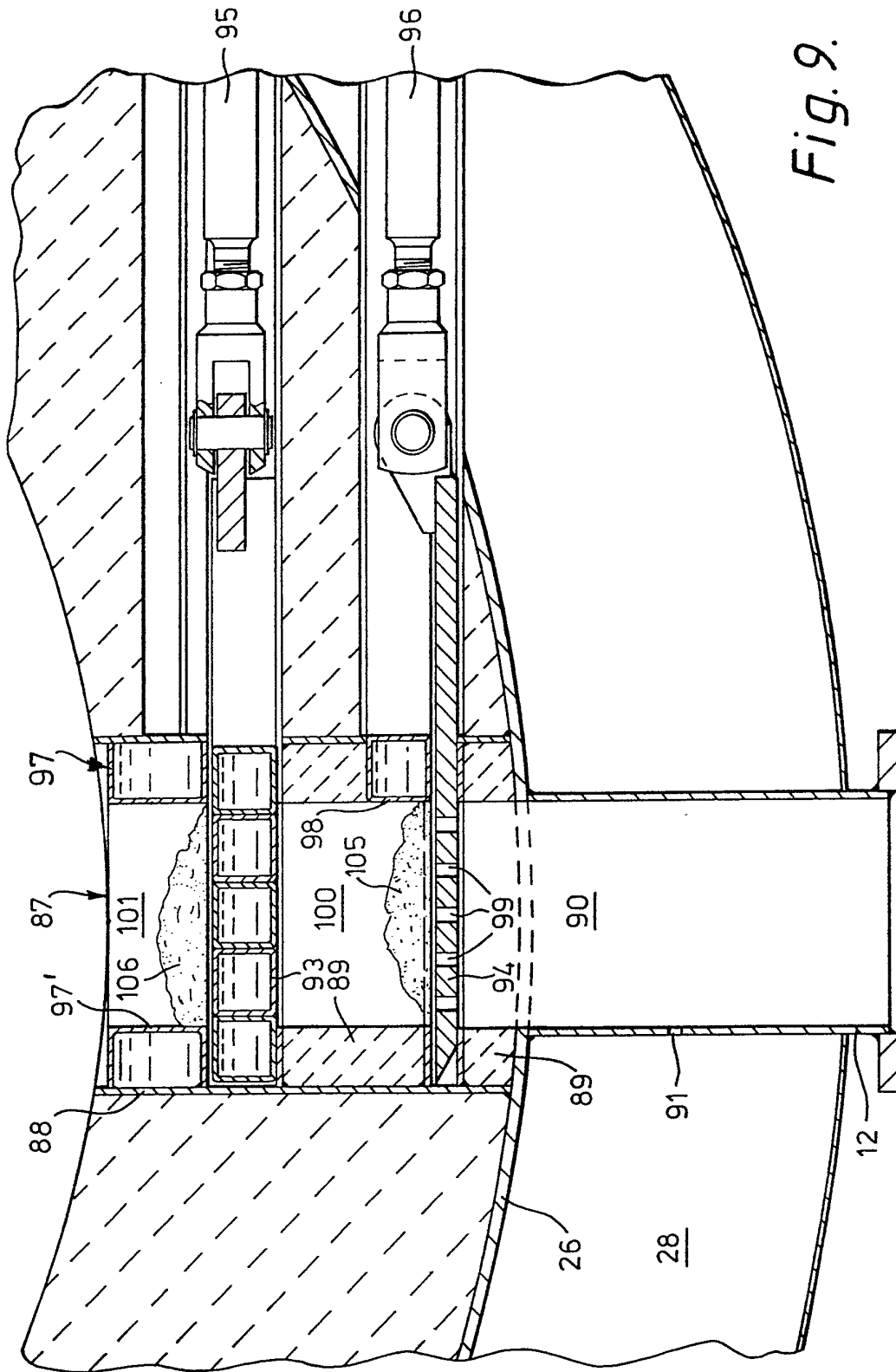
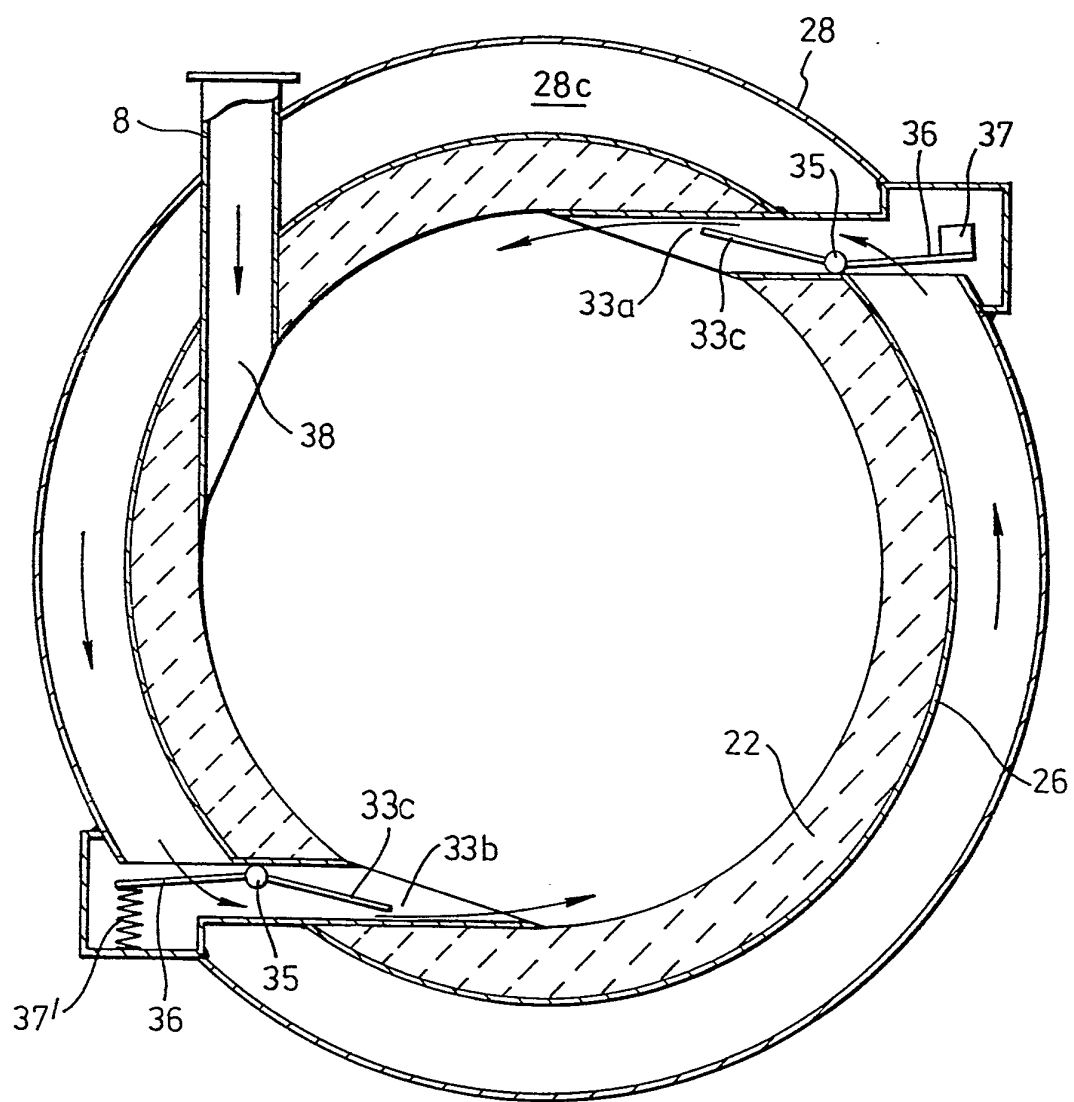


Fig. 8.



*Fig.10.*