



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5262/87

(51) Int.Cl.5

F 28 F 9/02

(22) Indleveringsdag: 07 okt 1987

(41) Alm. tilgængelig: 07 jun 1988

(44) Fremlagt: 12 okt 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 06 dec 1986 DE 3641710

(71) Ansøger: *Uhde GmbH; Friedrich-Uhde-Strasse 15; 4600 Dortmund 1, DE

(72) Opfinder: Hans-Guenter *Brieke; DE, Hans-Dieter *Marsch; DE

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Indretning til varmeveksling mellem en fra en NH₃-konverter afgående kredsløbsgas og vand

(56) Fremdreagne publikationer

EP off.g.skrift nr. 130361
DE off.g.skrift nr. 3022480, 2007528
DE pat. nr. 3533219
GB off.g.skrift nr. 2029955

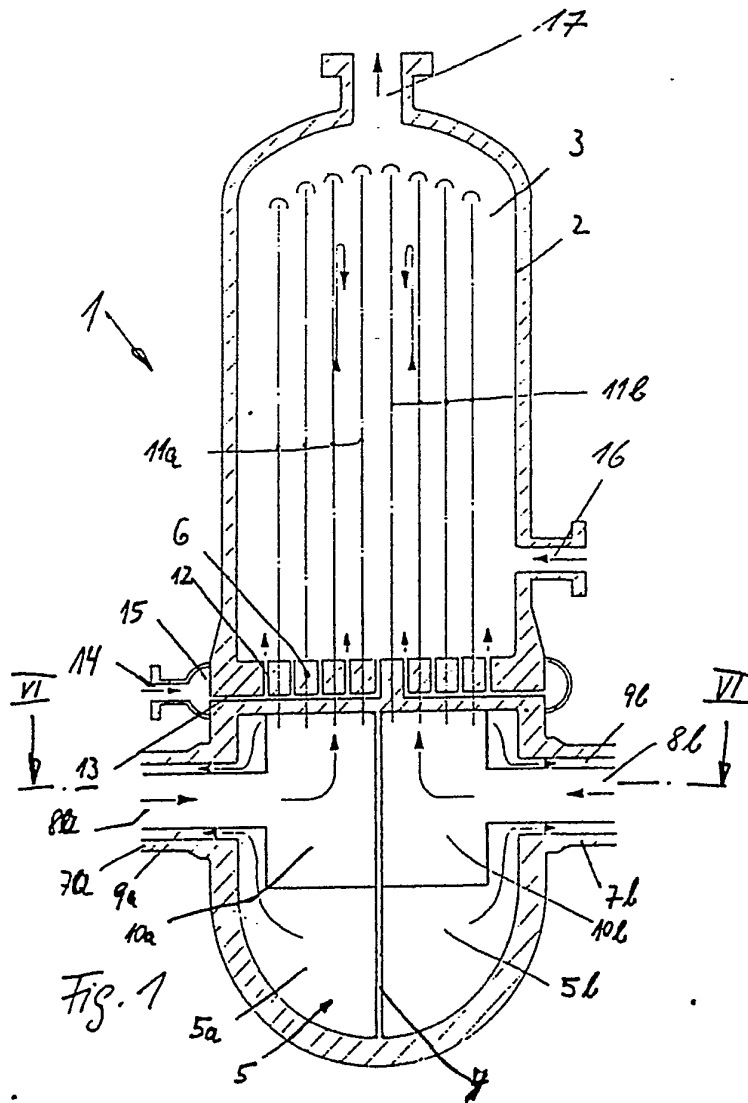
(57) Sammen drag:

5262-87

Varmeveksler til mellem en fra en NH₃-konverter afgående kredsløbsgas og vand, hvilken varmeveksler har af kredsløbsgassen gennemstrømmede varmevekslingsrør, som er forbundet gastæt med en rørbund, der adskiller et trykmodstandsdygtigt forkammer og et varmevekslingskammer, og hvor rørbunden yderligere er forsynet med kølekanaler, som kan gennemstrømmes af vand/vanddampblanding. Ved en sådan varmeveksler kan opnås, at kølingen også sikkert vil kunne opretholdes, når en fra den vandrette opbygning afvigende opstilling af rørbunden skulle være nødvendig, det vil sige at kølingen bliver fuldstændig uafhængig af indbygningsstillingen af rørbunden. Dette opnås ved, at kølekanalerne (12) i rørbunden (6) fra varmevekslersiden ikke er genneagående og at de ved deres bundområde via fødekanaler (13) er forbundet med en vandtilslutning (14), og at det tilførte vand tilføres varmevekslerkammeret (3) via kølekanalerne (12).

fortsættes

5262-87



Opfindelsen angår en indretning til varmeveksling mellem en fra en NH_3 -konverter afgående kredsløbsgas og vand, hvilken indretning har af kredsløbsgassen gennemstrømmede varmevekslingsrør, som er forbundet gastæt med mindst én rørbund, der adskiller et trykmodstandsdygtigt forkammer og et varmevekslingskammer, og hvor forkammeret i det mindste omfatter en kredsløbsgastilførende klokke og et samle-kammer, hvor den afkølede kredsløbsgas føres bort, hvilket samle-kammer omslutter klokken.

10

En sådan indretning kendes for eksempel fra EP-patentansøgning nr. 130 361. Den der beskrevne rørbund er i det væsentlige anbragt vandret og i det mindste i områder udstyret med kølekanaler, som er aflukkede i den varme ende, og som yderligere er udstyret med et indvendigt lille rørstykke på en sådan måde, at varmevekslervandet i de små rørstykker bliver ført frem ved naturligt fremløb, at vandet i kølekanalerne fordamper, og at den opståede vand-dampblanding strømmer tilbage i varmeveksleren. Skønt denne teknik til køling af tykvæggede konstruktionsdele, der i det mindste er varme på den ene side, udviser væsentlige fordele, er der i det mindste én ulempe ved denne indretning, som består i, at konstruktionsdelene i det væsentlige må være anbragt vandret, hvis naturligt fremløb skal anvendes, hvorved kølevandet i den tilsigtede tilførselsmængde kan strømme ind i kølekanalerne og fordampe, og at dampvandblanding igen kan strømme ud.

25

Fra DE 20 07 528 kendes en metode til at aflaste en varm rørbund ved en speciel føring af syntesegassen. Dette medfører, på samme måde som i den ovennævnte publikation, en vis ujævn afkøling af rørbunden, og giver således heller ingen afkøling af de med varm kredsløbsgas påvirkede konstruktionsdele.

30

Fra DE offentliggørelsesskrift nr. 30 22 480 kendes en indretning til varmeveksling, hvor den gennem rørbunden tilbageførte afkølede kredsløbsgas føres således, at varmevekslerens tilførselsområde og dermed også rørbunden til dels afkøles,

35

således at en egentlig afkøling af rørbunden opnås. Dette er dog ikke tilstrækkelig til at formindske temperaturbelastningen på rørbunden.

5 Fra GB patentskrift nr. 20 29 955 kendes en varmeveksler med en rørbund ved både indgangssiden og udgangssiden, hvorimellem varmevekslerrørene er anbragt. Den rørbund, der er anbragt mellem forkammer og varmevekslerkammer, er ikke udstyret med køleindretning i form af kølekanaler eller lignende. Ydermere
10 forsøges forekomsten af højere temperaturer i rørbunden undgået ved anvendelse af en tynd rørplade. I den øvre ende af varmevekslerindretningen er rørbunden derimod forsynet med yderligere kølekanaler, som på afgangssiden er forbundet med afgangskanaler, som munder ud i de kanaler, hvor vandet føres
15 bort.

Fra DE patentskrift nr. 35 33 219 kendes en rørbundsvarmeveksler, hvor rørene styres i en rørplade, og hvor en tynd og via langstrakte bæreflige understøttet yderligere bæreplade er
20 tilvejebragt. Rørene er ført løst gennem den yderligere bæreplade, således at rørene, der hvor de går gennem bærepladen, altid vil være omgivet af en ringformet spalte, hvorigennem kølevand kan ledes. Derved bliver bærepladen kølet via kølingsåbningerne, og ved hjælp af dette også den tynde rørplade.
25

Opfindelsens formål er at anvise en indretning, hvor kølingen også sikkert kan opnås, når en fra den vandrette opbygning afvigende anbringelse af rørbundene skulle være nødvendig, det
30 vil sige at kølingen skulle være fuldstændig uafhængig af den effektive indbygningsstilling af rørbundtet.

Ved en indretning af den indledningsvis angivne art bliver dette formål opfyldt ved, at indretningen er ejendommelig ved,
35 at rørbunden yderligere er forsynet med kølekanaler, som kan gennemstrømmes af vand/vanddampblanding, at kølekanalerne i rørbunden fra varmevekslersiden ikke er gennemgående, og at de

ved deres bundområder via fødekanaler er forbundet med en vandtilslutning, at det tilførte vand tilføres varmevekslingskammeret via kølekanalerne, at tilførselsrørene til den udvendigt kølede klokke er anbragt i en tilhørende udløbsstuds i forammeret, og at det dannede ringformede hulrum gennemstrømmes af afkølet kredsløbsgas.

Herved opnås både en tilstrækkelig køling af rørbunden ved tvangsvis fremføring af kølevand og en køling af de med varm kredsløbsgas påvirkede tilførselsstuds.

De her anviste kølekanaler må i det væsentlige være jævnt fordelt over i det mindste det varme område af rørbunden. Ligeledes kan det alt efter opbygningen være tilstrækkeligt kun at køle i specielt varme områder, som det vises i udførelsesformen for opfindelsen, hvor rørbunden segmentvis via fødekanaler er forbundet med kølekanalerne.

Det kan være specielt formålstjenligt, når kølevandstilledningen er udformet som forgreninger af fødevandstilførselskanalerne, det vil sige gennem kølekanalerne bliver en del af den ellers gennem varmeveksleren påsprøjtede kølevandsmængde ført direkte igennem.

I stedet for den direkte forbindelse mellem fødevandstilførselskanalerne og kølevandskanalerne kan kølevandskanalerne tilsluttes cirkulationen af vand i dampfrembringeren, hvorved det ovenfor nævnte selvfølgelig ikke kan udelukkes.

I en speciel udførelsesform sigter opfindelsen på, at forammeret er opbygget delt, og at mindst to klokker, der tilfører kredsløbsgassen for forskellige af NH_3 -konverteren udadtrædende gasser, og den er udført med for eksempel samhörørende samlekamre for den afkølede kredsløbsgas. Denne målsætning fører til en yderst kompakt opbygning, hvor også en trinvis køling af de samme kredsløbsgasser ved forskellige temperaturniveauer kan muliggøres i det samme hus.

Opfindelsen sigter også på, at mindst ét af tilførselsrørene til den udvendigt kølede klokke er anbragt i en tilhørende udløbsstuds, og at det ringformede hulrum, der opstår, kan gennemstrømmes af den afkølede kredsløbsgas. Dette fører ligeledes til en aflastning af konstruktionsdelene, specielt også en køling af apparatets tilførselsstudse.

Ovenfor er allerede omtalt, at det er muligt at opbygge varmevekslere ganske forskelligt. Disse kan være anbragt stående eller liggende eller på skrå. De kan også være udstyret med kun en rørbund, og således kan de kredsløbsgasførende rør være opbyggede som U-formede, bøjede, lange rørstykker, det vil sige at røret starter i rørbunden og afsluttes sammesteds, ganske vist i et andet segment. Opfindelsen er ikke begrænset til disse opbygninger, det er således også påtænkt, at en indretning af samme art kan være udstyret med to rørbunde, og med et til hver rørbund forbundet forkammer, hvor i sådan et tilfælde opfindelsen anviser, at også det andet forkammer er delt i to ledkamre til to forskellige NH_3 -konvertergasser, hvorved mindst den ene af rørbundene er udstyret med kølekanaler. I endnu en udførelsesform for opfindelsen kan begge rørbunde i det mindste i segmenter være udstyret med kølekanaler.

Opfindelsen forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser indretningen af en varmeveksler med kølet rørbund,

fig. 2 en udførelsesform med to rørbunde, hvor mindst den ene er afkølet,

fig. 3 en udførelsesform for opbygningen ifølge fig. 2,

fig. 4 en varmeveksler med modstrøms varmevekslerrør og for- og omløbskamre, hvor begge rørbunde i det mindste i visse områder er afkølet,

fig. 5 endnu en udførelsesform for varmeveksleren med mindst to i områder afkølede rørbunde, hvor alle de i fig. 1 til 5 viste indretninger i princip er gengivet i snit,

5 fig. 6 snit gennem et forkammer i en udførelsesform,

fig. 7 et tilsvarende snit i et forkammer ifølge en anden udførelsesform,

10 fig. 8 placering af hullerne med kølekanalerne i rørbunden ifølge en opbygning, som i fig. 6, og

fig. 9 hullerne i en rørbund ved en opbygning ifølge fig. 7.

15 Det skal bemærkes, at i gennemgangen af figurerne vil de samme betegnelser blive benyttet, når det funktionsmæssigt drejer sig om de samme eller lignende dele, i givet fald vil der varieres med små bogstaver.

20 Den i figurerne viste varmeveksler, og som helhed betegnet med 1, består af et trykmodstandsdygtigt hus 2 med to kamre, nemlig et varmevekslerkammer 3 og et forkammer 5, der er delt af en skillevæg 4 delt i to områder med et forkammerområde 5a og et forkammerområde 5b. Forkammeret 5 og varmevekslerkamrene 3
25 bliver delt af en rørbund 6.

I det viste eksempel ifølge figuren består en ejendommelighed i, at der i huset 2 er anbragt to varmevekslere, hvortil fører forkamre 5 via skillevæggen 4. På dette sted skal bemærkes, at
30 opfindelsens beskyttelsesomfang ikke indskrænkes ved de viste eksempler. I det væsentlige er det opbygningen af rørbundene, som vil blive beskrevet grundigt i det efterfølgende. Herefter kommer en tilbundsgående konstruktionsbeskrivelse af indretningen 1.

35

Hvert forkammer 5a henholdsvis 5b er udstyret med en kun antydningssvis vist rørstuds 7a henholdsvis 7b, der er udstyret

med et indvendigt tilførselsrør 8a henholdsvis 8b, der er placeret koncentrisk med rørstudsene 7a henholdsvis 7b således, at der opstår et ringformet hulrum 9a henholdsvis 9b. Rørstudsene 8a henholdsvis 8b fører til varmgasforkamrene henholdsvis klokkerne 10a henholdsvis 10b, som segmentvis forsyner rørbunden 6. Varmevekslerrørene, der som helhed betegnes med 11a henholdsvis 11b, er i udførelsesformen ifølge fig. 1 bøjet i U-form, det vil sige ført gennem varmevekslerkamrene 3, og i den øvre ende udstyret med en bøjning, og derefter ført tilbage gennem rørbunden 6, således at de afkølede gasser strømmer tilbage i forkammeret 5a henholdsvis 5b, og der bliver udledt gennem de ringformede kamre 9a henholdsvis 9b, hvorved det opnås, at rørstudsene 7a og 7b kan holdes på en ens lav temperatur ligesom væggene i forkammeret 5.

15 Forkamrene og gasføringen kan dog være opbygget på flere forskellige måder; nogle varianter bliver forklaret nærmere i det følgende, uden derfor at indskrænke opfindelsens beskyttelsesomfang. De væsentlige opbygningselementer er i det efterfølgende udførelseseksempel de samme.

20 Det for opfindelsen betydelige er opbygningen af rørbundene 6. Disse udviser som vist en række af kølekanaler 12, der i den side, der vender mod varmevekslerkamrene 3, er åbne, og hvor rørbundene 6 i hvert fald ikke er helt gennemborede, og yderligere at de er forbundet i deres nedre ende gennem fødekanaler 13. Disse fødekanaler 13 er forbundet med en udvendig vandtilførsel 14, som eksempelvis består af en halvcirkelformet kølering 15 rundt langs indretningen 1.

30 Varmevekslingsmediet, f.eks. vand, omdannes til damp henholdsvis en vand/dampblanding, og tilføres en bortledningsstuds 16 fra varmevekslerkammeret 3, det opvarmede medium henholdsvis fordampede medium eller den omtalte blanding forlader varmevekslerkammeret 3 gennem en studs 17.

35 Ifølge opfindelsen opnås, at det medium, der afkøler rørbunden, er det samme som varmevekslermediet, som tilføres varme-

vekslerkamrene 3 gennem studsene 16, og at dette medium umiddelbart blandes til formålet, og at det gennem vandtilførslen 14 indtrængende vand direkte bliver født ind i varmevekslerkammeret 3 gennem kølekanalerne 12.

5

Udførelsesformen i fig. 2 udviser i det væsentlige den samme opbygning som indretningen 1, ganske vist med den undtagelse, at de to rørbunde 6 henholdsvis 18 er påtænkt udstyret med to forkamre 5a og 5b såvel som to ledkamre 19a og 19b.

10

Det i fig. 3 viste yderligere ændrede udførelseseksempel er ligeledes med to rørbunde 6 og 18. Her bliver ganske vist det kølende medium ført gennem varmeveksleren 3 uden omlodning. Her er forkammerstudsene 7a og 7b specielt kølede via et gennem rørstudsene 20a og 20b tilført kølemedium. Dette kan naturligvis være en procesgas, som forlader kamrene 21a og 21b gennem rørstudsene 20a henholdsvis 20b. Dette kan naturligvis også være et andet medium.

15

20

Hvis nu opbygningen ifølge fig. 2 og 3 kun havde en afkølet rørbund 6 henholdsvis 18 (i det forestillede tilfælde drejer det sig om rørbunden 6), ses i fig. 4 en udførelsesform med to i det mindste delvis afkølede rørbunde, som af denne grund begge er betegnet med henvisningstallet 6a. I det tilfælde bliver strømmene i begge varmevekslere modsat rettede i hvert fald i det fælles hus, det vil sige hvert forkammer 5a henholdsvis 5b er placeret vis a vis med et ledkammer 19a henholdsvis 19b. Her er, på grund af særegenheden ved rørbundskølingen, anbragt hver af de to vandtilførsler 14a henholdsvis 14b.

25

30

35

Endnu en udførelsesform ses i fig. 5 skematisk. Her vises en vandret liggende varmeveksler. Selvfølgelig kan også de andre udførelsesformer i praksis anvendes vandretliggende, det er ikke det, opfindelsen drejer sig om.

Ved udformningen i fig. 5 er forkamrene henholdsvis ledkamrene ikke opbygget delt. Her gennemstrømmer to gasstrømme mod-

strøms varmevekslerkamrene 3 via to varmgastilledningsstudse 8c henholdsvis 8d. Disse varmgastilledningsstudse forsyner kamrene 10c henholdsvis 10d, som står i forbindelse med varmevekslerrørene forbundet til rørbunden 6b. Rørbunden 6b er yderligere i det mindste i visse områder vandkølet. Drejer det sig for eksempel om, ved et medium af varm kredsløbsgas, som via rørstudsen 8c tilføres kammeret 10c, kan yderligere den ene af varmevekslerne være udstyret med en gennemløbende i givet fald regulerbar shuntkanal 23, som tjener til en gennemstrømning af det ringformede hulrum 24 ved rørstudsen 8d, hvorved dette ringformede hulrum 24 på den ene side danner et af det afkølede procesmedie opbygget, ringformet hulrum 25.

I fig. 6 vises et snit gennem et forkammer 5 langs med linien VI-VI i fig. 1. Den tilsvarende fordeling af hullerne i rørbunden vises i fig. 8. Det ses, at tilførselskanalen 13 må udføres passende lang, så også de indvendigt anbragte kølehuller 12 kan forsynes.

Endnu en udførelsesform fremgår af fig. 7 henholdsvis 9. Her bliver kamrene 10a henholdsvis 10b anbragt på samme måde udenfor i forhold til rørbunden, således at der kun behøves korte fødekanaler 13a (fig. 9). Disse kan fremstilles teknisk og omkostningsmæssigt fordelagtigt.

Naturligvis er de beskrevne udførelsesformer mulige at ændre på mange måder, uden at afvige fra opfindelsens grundtanke. Skønt det ikke er omtalt, er opfindelsen ikke begrænset til vandkøling, men der kan også anvendes andre kølemedier. Der er også variationsmuligheder for kølekanalerne og lignende.

P a t e n t k r a v .

1. Indretning til varmeveksling mellem en fra en NH₃-konverter afgående kredsløbsgas og vand, hvilken indretning har af kredsløbsgassen gennemstrømmede varmevekslingsrør (11a, 11b),

som er forbundet gastæt med mindst en rørbund, der adskiller et trykmodstandsdygtigt forkommer (5) og et varmevekslingskammer (3), og hvor forkammeret (5) i det mindste omfatter en kredsløbsgastilførende klokke (10) og et samlekommer, hvor den afkølede kredsløbsgas føres bort, hvilket samlekommer omslutter klokken (10), k e n d e t e g n e t ved, at rørbunden (6) yderligere er forsynet med kølekanaler (12), som kan gennemstrømmes af vand/vanddampblanding, at kølekanalerne (12) i rørbunden (6) fra varmevekslersiden ikke er gennemgående, og at de ved deres bundområde via fødekanaler (13) er forbundet med en vandtilslutning (14), at det tilførte vand tilføres varmevekslingskammeret (3) via kølekanalerne (12), at tilførselsrørene (8) til den udvendigt kølede klokke (10) er anbragt i en tilhørende udløbsstuds (7) i forkammeret (5), og at det dannede, ringformede hulrum (9) gennemstrømmes af afkølet kredsløbsgas.

2. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at rørbunden (6) segmentvis har kølekanaler (12), der er forbundet med fødekanaler (13).

3. Indretning ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at kølevandstilslutningen (14) består af en afgrening af fødevandstilførselskanalen (16).

4. Indretning ifølge et eller flere af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at kølevandstilslutningen (14) er tilsluttet til en dampfrembringers (ty: Dampferzeugen) vandkredsløb.

5. Indretning ifølge et eller flere af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at forkammeret (5) er delt og opbygget af mindst to kredsløbsgas-tilførende klokker (10a,10b) for forskellige NH_3 -konverterafgangsgasser, samt tilhørende sammenføringskamre.

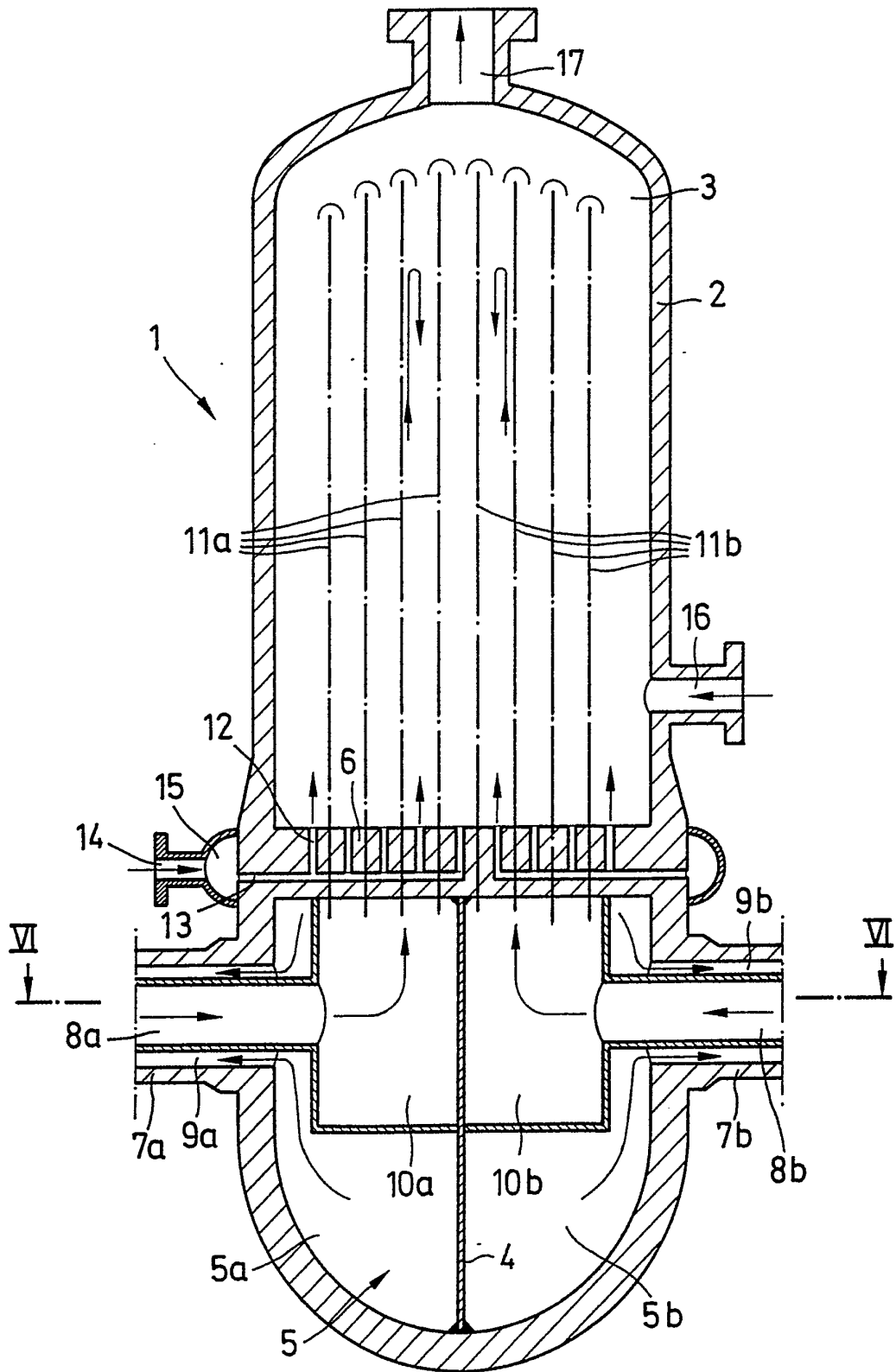


FIG. 1

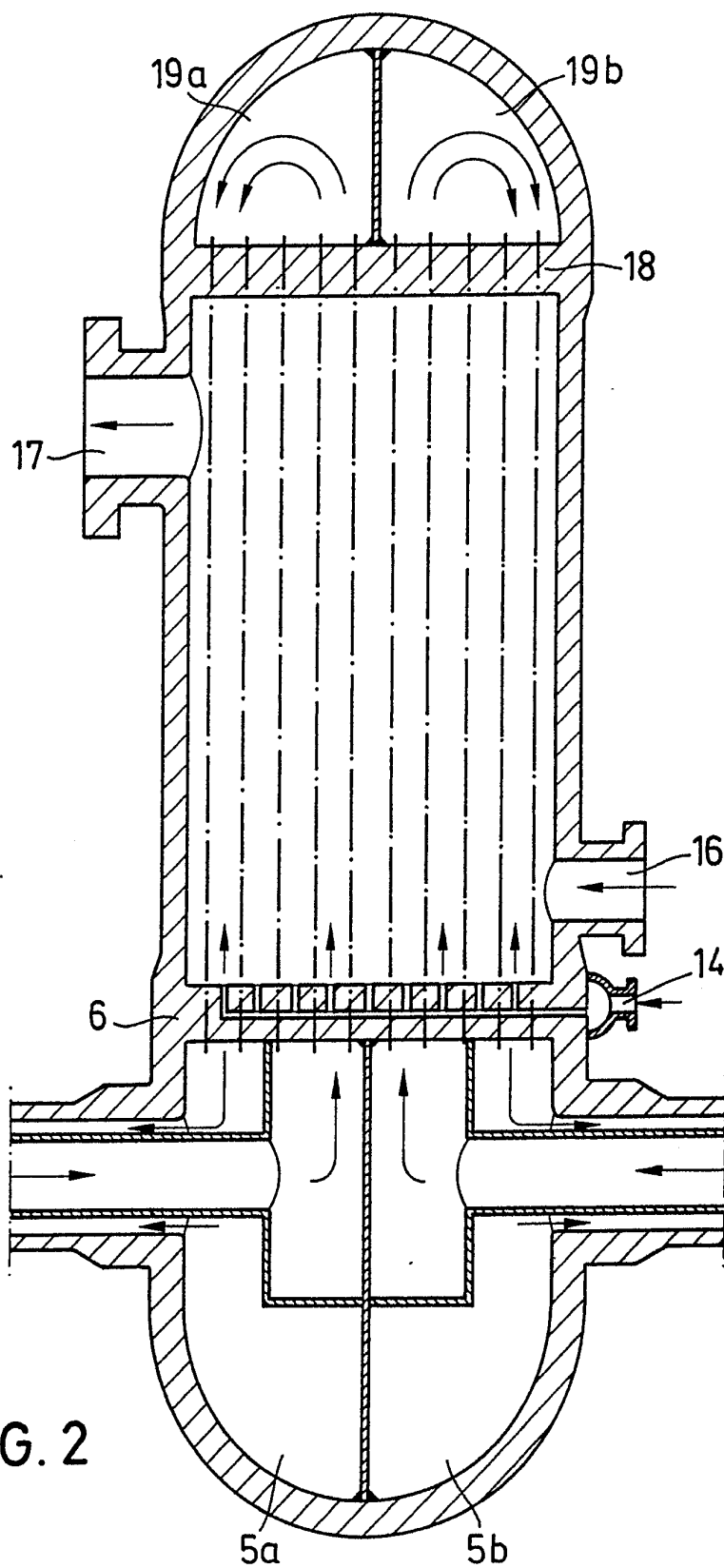


FIG. 2

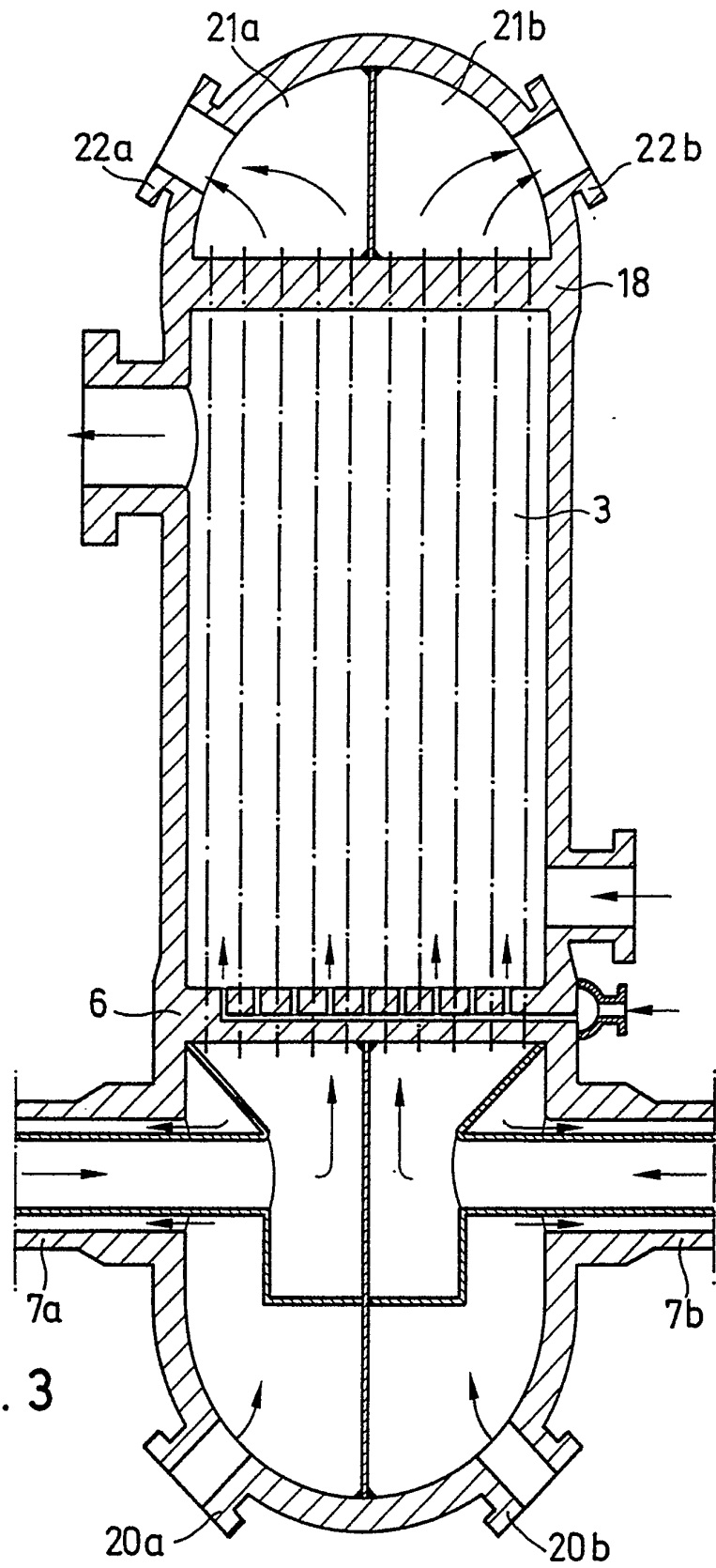
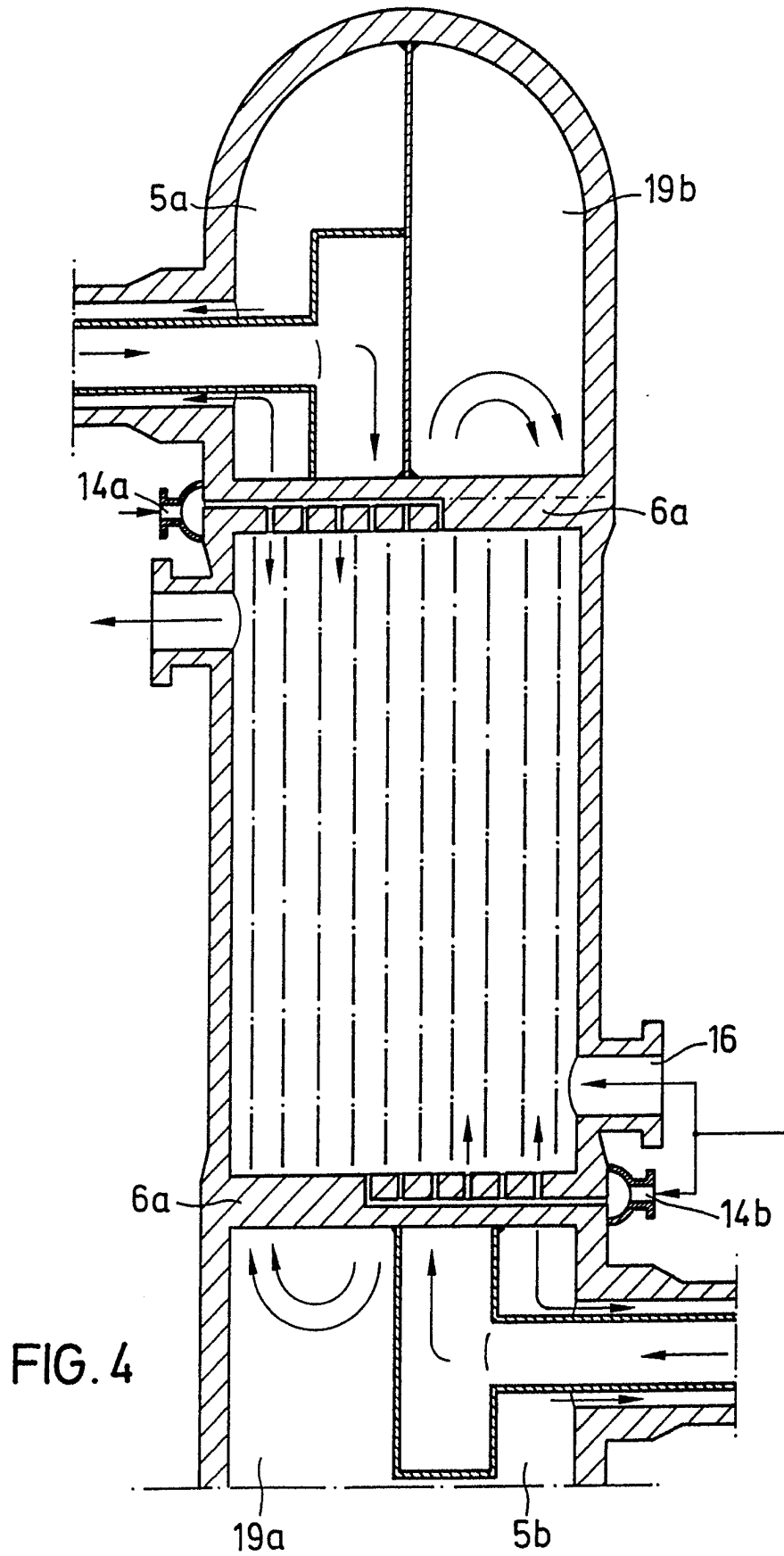


FIG. 3



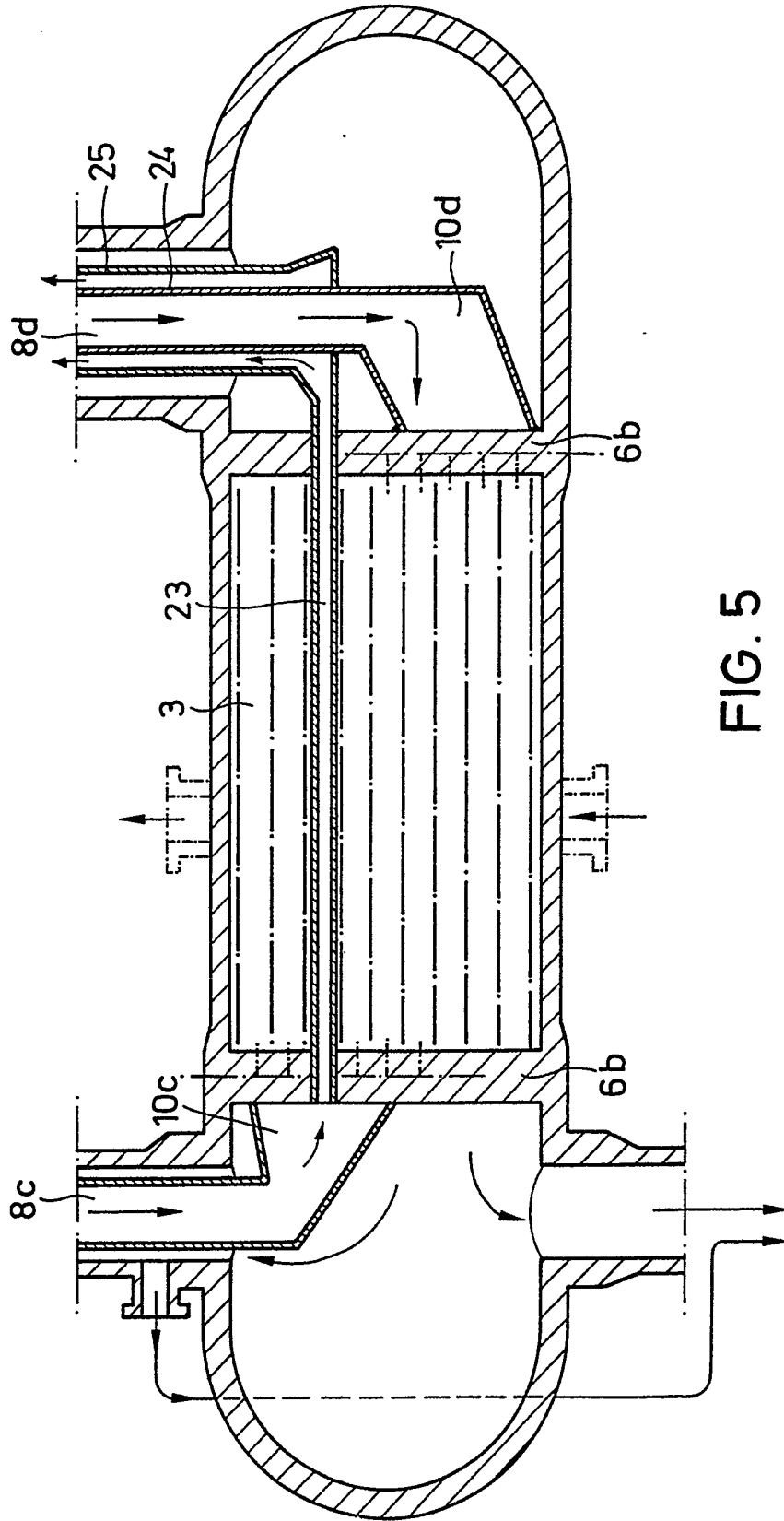


FIG. 5

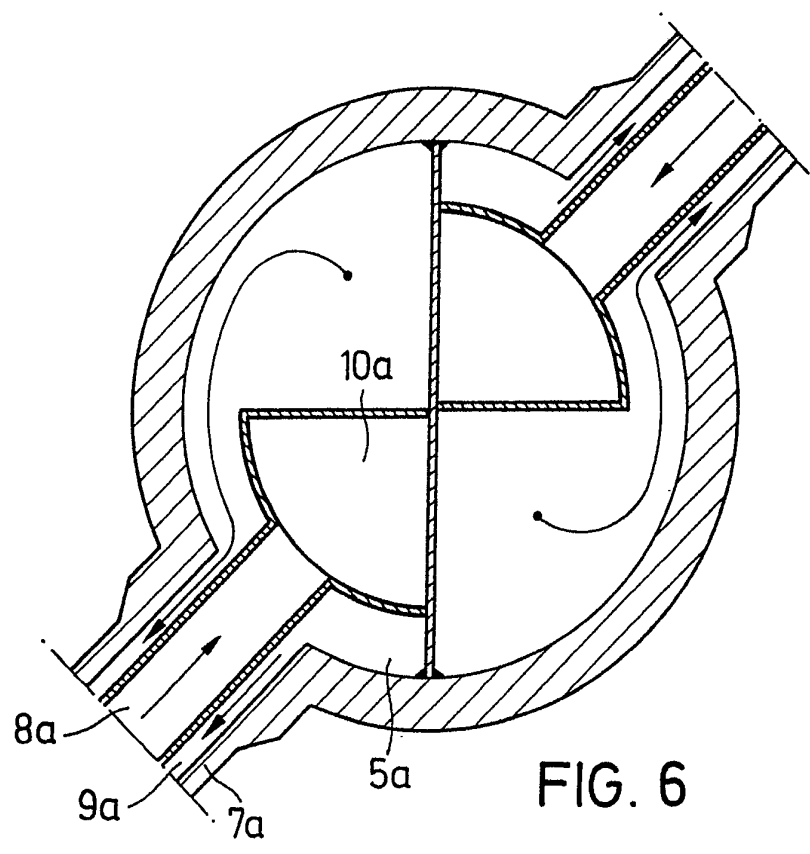


FIG. 6

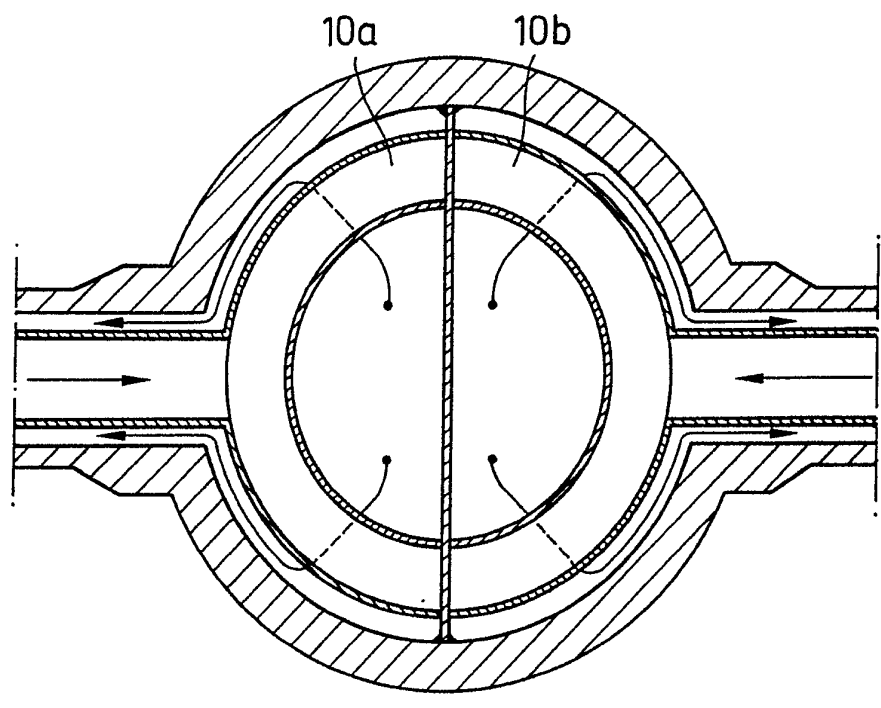


FIG. 7

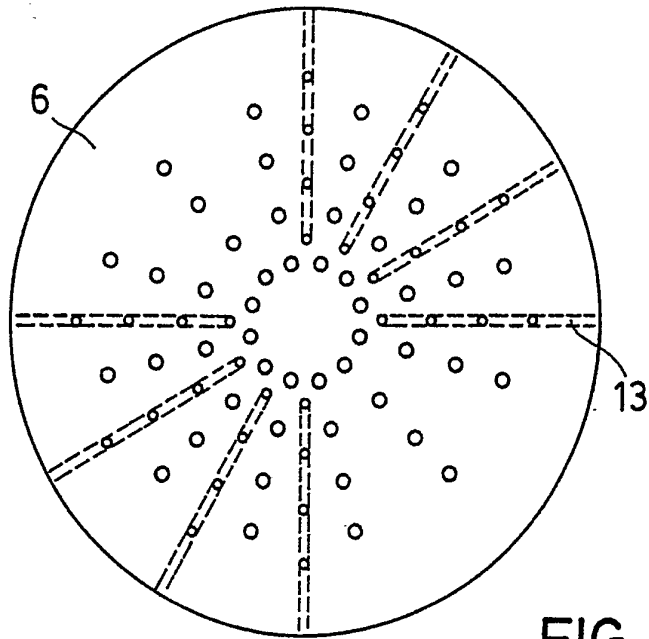


FIG. 8

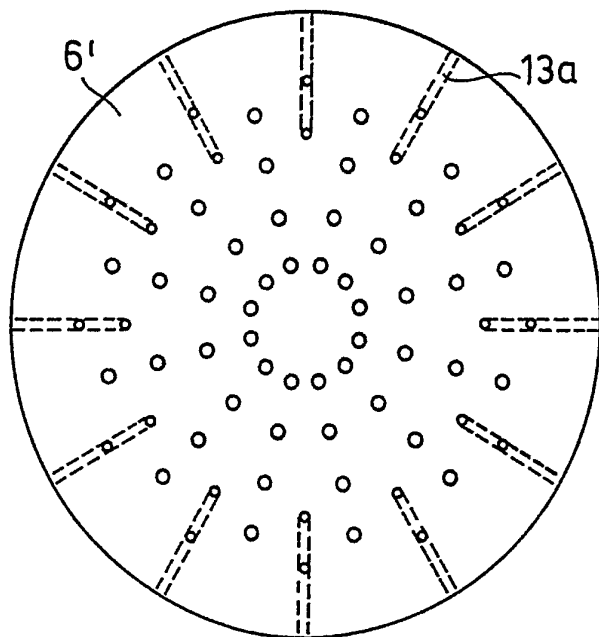


FIG. 9