

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningskrift nr. 127488

Int. Cl. B 01 d 47/10 Kl. 12e-2/01

Patentsøknad nr. 4317/70	Inngitt	12.11.1970
Løpedag	-	
Søknaden alment tilgjengelig fra		15.5.1972
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt		2.7.1973
Prioritet begjært fra:	-	

Chemical Construction Corporation, (a Corporation of Delaware),
320 Park Avenue, New York, N.Y., USA.

Oppfinnere: Indravadan Shantilal Shah, 108-26 - 63rd Road,
Forest Hills, New York, N.Y. og
Alexander Kirschner, 1444 Park Place,
Brooklyn, N.Y., USA.

Fullmektig: Siv.ing. Ole J. Aarflot.

Venturi-gassvasker.

Foreliggende oppfinnelse angår gassvaskere, og går mer spesielt ut på en såkalt venturi-gassvasker med nedadrettet strømming og med et konvergerende til en strupe sammenløpende parti, omfattende én eller flere koniske vegger eller ledeplater som væsken kan strøme ned langs.

Slike gassvaskere brukes for vasking av gasstrømmer med en væske for å fjerne medfølgende faste partikler eller flytende dråper eller for selektivt å fjerne en gassformet eller dampformet komponent fra gass-strømmen. Oppfinnelsen er spesielt anvendelig for vasking av avgasser eller skorstensgasser med vann eller en vandig oppløsning for å fjerne forurensninger som f.eks. fly-aske eller svoveldioksyd for derved å hindre luftforurensning.

127488

2

Det har tidligere vært foreslått et stort antall forskjellige innretninger for vasking av en gasstrøm med flytende oppløsning. En av de viktigste typer anordninger som anvendes for dette formål, er en såkalt venturi-gassvasker, i hvilken gasstrømmen aksellereres til høy hastighet i en venturiformet passasje, og hvor vaskevæsken innføres i den med stor hastighet strømmende gass ved eller i nærheten av venturipartiets strupe eller innsnevring. Det har vært foreslått mange forbedringer av, de opprinnelige venturi-gassvaskere som f.eks. vist i US patenter nr. 3 440 803, 3 353 803, 3 262 685, 3 215 415, 3 057 605, 2 883 167 og kanadisk patent nr. 693 349. Den ringformede venturi-utformning som er egnet for vasking av store gassmengder ved lavt trykk er vist i DOS 2 029 088 samt US patenter nr. 3 317 197 og 3 085 793. I noen av disse patenter er det vist en venturi-utformning i hvilken en fremspringende flens er anordnet ved toppen av venturipartiets konvergerende del, dvs. ved innløpet til venturipartiet for å lede den nedadstrømmende vaskevæske inn i gasstrømmen. Denne flens har samme diameter som venturi-strupen, eller har en slik diameter at innerkanten av den ringformede flens ligger innenfor strupens dimensjoner.

Det skal videre bemerkes at det i britisk patent nr. 142 445 er beskrevet et apparat med et venturiformet kontakt-kammer for damp og væske. Dette kontaktkammer anvendes som kondensasjonskammer, hvorved damp bringes til avkjøling og kondenseres ved innføring av vann i kammeret. Dampen innføres i kammeret gjennom et traktformet innløpsparti som munner ut i en sylindreformet innsnevring, og vannet innføres til innløpspartiet gjennom kanaler, slik at det dannes stråler som strømmer mot de i innløpspartiet anbrakte flenser eller vegger, og slik at vannet fordeles og føres ut i strømningsbanen for damp.

Ved venturi-gassvaskeren ifølge foreliggende oppfinnelse gjøres der bruk av forskjellige anordninger som er kjent fra de foran omtalte apparater. Venturi-gassvaskeren ifølge oppfinnelsen omfatter således væskeinnløpsrør for innføring av vaskevæske i vaskerens øvre sylindriske del, som er forbundet med den vertikalt anordnede gassinnløpsledning, idet venturivaskeren er anordnet vertikalt med en loddrett nedadrettet utløpskanal og med et strupeparti som omfatter én eller flere vegger med form av en omvendt, avskåret kjegle og en eventuelt ikke-avskåret oppadrettet kjegle, og hvor det til strupepartiet tilføres en gasstrøm

som skal renses og en vaskevæske som ved væskeledende anordninger bringes inn mot sentrum av gasstrømmen.

Det nye ved venturi-gassvaskeren ifølge oppfinnelsen består i det vesentligste i at det som væskeledende anordninger er anordnet flenser på veggene mellom innløpsrørene og strupe-partiet, idet innerkanten av disse flenser har en diameter som er større enn strupepartiets minste diameter.

Fortrinnsvis er hver av de fremspringende flenser forbundet med en annen konisk vegg som strekker seg nedover og inn i gasstrømmen fra en linje nær kanten av flensen.

Gassvaskeren ifølge oppfinnelsen er fortrinnsvis forsynt med ett eller flere væskeinnløpsrør som er rettet tangensialt i forhold til den øvre sylindriske del for frembringelse av en spiralformet vækestrøm nedover langs veggen.

Det er således ifølge oppfinnelsen skaffet en våt venturi-gassvasker i hvilken vaskevæsken strømmer nedover langs veggen av det konvergerende innløpsparti for å ledes inn i gassstrømmen i strupepartiet. Det oppnås generelt forbedrede resultater ved anordning av flenser i det konvergerende innløpsparti og i avstand over strupepartiet og med flensene utført med en større innvendig diameter enn selve strupen.

Apparatet ifølge oppfinnelsen medfører flere betydningsfulle fordeler sammenlignet med tidligere kjente apparater, ved hvilke en fremspringende flens for væsken er anordnet ved grunnflaten av innløpspartiet eller det konvergerende parti, dvs. ved overkanten av strupepartiet. Apparatet ifølge foreliggende oppfinnelse frembringer en effektivt lenger sone med turbulens som følge av tidligere fordeling av væsken under forutsetning av samme væskebane. Da væsken imidlertid innføres i et høyere nivå, hvor det hersker en lavere gasshastighet enn i selve strupen, vil det oppnås en lengre inntrengning av væske i gasstrømmen med derav følgende større effektiv lengde av sonen for turbulens med høy hastighet. Et fordelaktig resultat av oppfinnelsen består nettopp i at det tilveiebringes en ensartet turbulent sone gjennom hele lengden av strupen. I tillegg hertil oppnås den fordel at det som følge av den større inntrengning av væsken i gassen, kan anvendes en viere strupe for en bestemt gasshastighet enn det er mulig ved tidligere kjente utførelser. Ennu en viktig faktor og fordel ved oppfinnelsen består i den virkning den i retning oppover forskjøvne flens har med hensyn til å bry-

127488

te opp kontakten mellom den konvergerende fuktete innløpsvegg og den nedad strømmende væske. Dette medfører en mer effektiv finndeling av vaskevæsken og reduserer kortslutning av en flytende vaskefilm eller sjikt langs overflaten av strupen.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere i forbindelse med tegningene, hvor:

Fig. 1 er et avbrudt oppriss delvis i aksialsnitt gjennom en skjematisk utførelsesform for et apparat ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 er en tilsvarende illustrasjon av et apparat ifølge en foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen, tilpasset til en ringformet venturi-gassvasker.

Fig. 3 er et grunnriss av apparatet på fig. 2 delvis i snitt etter linjen 3-3, og

Fig. 4 viser typiske strupeinnsatser som kan anvendes for innretningen som vist på fig. 1 eller 2.

Fig. 1 illustrerer skjematisk anvendelsen av et apparat ifølge oppfinnelsen for vasking av en skorstensgass eller annen gass som kommer fra et dampkjeleanlegg e.l., hvor en strøm 1 av brennstoff, som kan utgjøres av et hvilket som helst egnet gassformet, flytende eller fast brennstoff som f.eks. flytende hydrokarbon eller fluidisert kull, er ført sammen med forbrenningsluft 2 inn i en dampkjel 3 for frembringelse av damp under høyt trykk for elektrisitetsproduksjon. Fast aske fjernes fra kjelen 3, som vist ved 4, og den dannede skorstensgass, som inneholder medrevne faste askepartikler samt svoveldioksyd, fjernes likeledes fra kjelen 3 gjennom en skorsten 5 som ifølge tidligere praksis slipper skorstensgassen ut i atmosfæren med derav følgende luftforurensning. Ifølge foreliggende oppfinnelse ledes skorstensgassen fra 5 gjennom en ledning 6 ned gjennom den vertikalt orienterte ledning 7 og inn i apparatet ifølge foreliggende oppfinnelse.

Ledningen 7 strekker seg nedover til en ringformet krave eller renne 8, som forbinder ledningen 7 med et innløp i form av en omvendt avskåret kjegle eller konvergerende vegg 9, som danner det konvergerende parti i venturi-passasjen. 10 er på kraven 8 ringformet anordnede, tangentielt rettede væskeinnløpsrør, som tjener til å lede strømmen 11 av vaskevæske mot innsiden av vegg 9, slik at vaskevæsken strømmer nedover langs innsiden av vegg 9 i en hvirvende, spiralformet strømbane. Strøm-

mene kan bestå av vann eller en egnet vandig alkalisk oppløsning, som oppløser svoveldioksyd i tillegg til bortvasking av flyveaske fra gasstrømmen.

Filmen eller sjiktet av vaskevæske som strømmes nedover langs innsiden av veggen 9, kastes ved hjelp av flensen 12 inn i den aksellererte gasstrøm, som med høy hastighet strømmes gjennom den nedre del av venturi-passasjen, som er dannet av veggen 9 og den sylindriske vegg 13 i strupepartiet, som er rettet nedover fra veggen 9. Flensen 12 har generelt form av en horisontal ringformet plate som strekker seg innover fra innsiden av veggen 9 og ender i en sirkelformet innerkant som har større diameter enn diameteren av den sylindriske vegg 13, slik at det vil finne sted en innsnevring av gasstrømmen mellom flensen 12 og veggen 13. Væsken som slynges inn i gasstrømmen ved hjelp av flensen 12, fordeles i form av fine dråper over og ved innløpet til den av veggen 13 dannede strupeformede innsnevring, og det finner sted en effektiv vaskning av den sterkt aksellererte gassstrøm i strupepartiet.

Den resulterende blanding av fordelte væskedråper i gasstrømmen strømmes nedover gjennom det utvidede koniske parti som omgis av veggen 14, som har form av en avskåret kjegleflate og som tjener til gjenvinning av gasstrykket uten turbulens, slik at det bare finner sted et minimalt fall i gasstrykket ved gassens strømning gjennom gassvaskeren. Blandingen av gass og væske strømmes derefter gjennom en sylindrisk ledning eller kanal 15, som strekker seg nedover fra veggen 14, og fører blandingen i form av en strøm 16 til en separator 17 for gass og væske, hvilken separator kan være av den type som er forsynt med ledeplater og skjermplater eller kan være en syklonseparator for adskillelse av vasket gass og væske. Den fraskilte vaskevæske som nå inneholder flyveaske og svoveldioksyd, fjernes fra separatoren 17 gjennom en ledning 18 som fører væsken til et avløp eller eventuelt til deponering eller til anlegg for gjenvinning av oppløst svoveldioksyd eller sulfiter. Den vaskede skorstengass slippes ut fra separatoren 17 gjennom ledningen 19 og kan nå uten fare for luftforurensning slippes ut i atmosfæren.

Fig. 2 viser en foretrukken utførelsesform for en gassvasker ifølge oppfinnelsen, i form av en ringformet venturi-gassvasker, som kan motta store gassmengder som skal vaskes med lavt trykktap. Avgass eller skorstengass tilføres i form av en

strøm 20 på lignende måte som beskrevet i forbindelse med strømmen 6 ovenfra, og ledes ned gjennom den vertikalt orienterte sylindriske ledning 21. En ytre sylindrisk vegg 22 er anordnet omkring den nedre ende av ledningen 21, og overkanten av vegg 22 er forbundet med ledningen 21 ved hjelp av en fluidumsugjennomtrengelig plate eller annen egnet forbindelse. Flere horisontale væskeutløpsrør 23 er anordnet tangentielt i nærheten av den nedre ende av vegg 22, og sprøyter tangentielt rettede strømmen 24 av vaskevæske inn i rommet innenfor vegg 22, og ved overkanten av vegg 25 som har form av en omvendt avskåret kjegleflate, som strekker seg nedover fra vegg 22. Vaskevæskens strømmen ned langs innsiden av vegg 25 i en spiralformet eller hvirvlende strømbane.

Et ringformet bære-element 26 som generelt kan ha samme form som den ovenfor beskrevne flens 12, er festet på innsiden av vegg 25 og elementet 26 strekker seg innover og bærer en ringformet væskeledende flens 27, som generelt har form av en plan ringformet plate som fortrinnsvis er løsbart anordnet og er montert på eller hviler på elementet 26. En konisk vegg 28 som har form av en omvendt avskåret kjegleflate, strekker seg nedover og innover fra undersiden av flensen 27 og platen 28 ender ved en nedre sirkelformet kant som har mindre diameter enn diameteren av innerkanten av flensen 27, slik at platen 28 strekker seg lenger inn i gasstrømmen enn flensen 27. Den langs innsiden av vegg 25 nedadstrømmende væske rettes ved hjelp av flensen 27 inn i gasstrømmen over platen 28, og væsken fordeles derved i den med stor hastighet nedadrettede gasstrøm i form av små adskilte dråper og væskepartikler.

En sentralt anordnet kjegleflate 29 er montert eller på annen måte anordnet koaksialt innenfor platen 25 med spissen av kjegleflaten 29 rettet oppover i retning motsatt den nedadrettede gasstrøm fra ledningen 21. En ringformet understøttelse 30 som i det vesentligste består av en plan horisontal ring, strekker seg utover fra sideveggen av flaten 29 og understøttelsen 30 er fortrinnsvis anordnet ovenfor og i avstand fra og i samme høyde som bæreelementet 26. Understøttelsen 30 har generelt samme form som den ovenfor beskrevne flens 12 med unntagelse av at understøttelsen 30 strekker seg utover fra kjegleflaten 29. Elementet 30 strekker seg utover og understøtter en ringformet væskeledende flens 31, som generelt har form av en

plan ringformet flens eller plate som fortrinnsvis er løsbart anordnet og er montert på eller hviler på understøttelselementet 30. En ledeplate 32 som har form av en avskåret kjegleflate, strekker seg nedover og utover fra undersiden av flensen 31 og platen 32 ender i en nedre sirkelformet kant som har større diameter enn den ytre diameter av flensen 31, slik at platen 32 strekker seg lenger inn i gasstrømmen enn flensen 31.

Vaskevæske 33 pumpes ved hjelp av pumpen 34 som en strøm 35 gjennom en ledning 36 som strekker seg gjennom delene 22 og 21 og ender sentralt med en vertikalt nedadrettet forlengelse, slik at ledningen 36 sprøyter vaskevæske sentralt ut ved spissen av flaten 29 og vaskevæsken strømmes nedover langs utsiden av flaten 29 og slynges ut i gasstrømmen ved hjelp av flensen 31. Flensene 27 og 31 slynger således vaskevæske inn i den ringformede venturi-passasje som generelt er begrenset av de konvergerende vegger 25 og 29 sammen med de konvergerende vegger 28 og 32. Den ringformede venturi-passasje er videre dannet av den vertikale sylindriske vegg 37, som strekker seg ned fra veggen 25, og den vertikale sylindriske vegg 38 som strekker seg ned fra underkanten av flaten 29. Veggene 37 og 38 danner mellom seg venturi-passasjens strupeparti. Fra underkanten av platen 38 strekker det seg hensiktsmessig en omvendt kjegleformet flate 39 og en avskåret kjegleformet vegg 40 strekker seg hensiktsmessig nedover fra veggen 37, slik at veggene eller flatene 39 og 40 mellom seg danner venturi-passasjens divergerende utløpsparti. Gasstrømmen aksellererer til høy hastighet i den ringformede venturi-passasje og filmen eller sjiktene av væske som sprøytes inn i gasstrømmen av flensene 27 og 31 findeles i et stort antall dråper i og over venturi-passasjens strupeparti slik at det finner sted effektiv gassvaskning med lavt trykkfall.

Den resulterende blanding av vasket gass og medførte væskedråper strømmes nedover fra den ringformede venturi-passasje til et primært væskesepareringskammer, som generelt dannes av den vertikale sylindriske vegg 41, som strekker seg nedover fra veggen 40. Utskilt væske oppsamles ved bunnen av kammeret, som en sump 42, og kan tappes ut kontinuerlig eller intermitterende. Den vaskede gasstrøm som fremdeles kan inneholde en del væskedråper, tappes ut fra apparatet gjennom ledningen 43 som en strøm 44, som kan behandles på lignende måte som strømmen 16 beskrevet ovenfor. Den overskytende væske fra sumpen 42 tappes ut

127488

gjennom en ledning 43, som en overløpsstrøm av overskytende væske.

Fig. 3 viser et horisontalsnitt etter linjen 3-3 på fig. 2 og viser den koaksiale og konsentriske anordning av de forskjellige elementer med sirkelformet grunnriss, såvel som forskjellig annet tilbehør. Gassvaskevæsken 45 passerer via pumpene 46 som væskestrømmer 47 gjennom ledninger 23 for tangentiell innføring mot den øvre del av veggene 25.

Fig. 4 viser avbrudte isometriske riss av løsbare innsatser som kan anbringes i den konvergerende del av den ringformede venturi-passasje på fig. 2, og elementene som er vist på fig. 4 kan betegnes som løsbare strupeinnsatser. Strupeinnsatsen som omfatter delene 27 og 28 kan også i noen tilfelle anvendes i apparater ifølge fig. 1 i hvilke tilfelle flensen 27 kan ligge an mot flensen 12 og slik at væskestrømmene 11 ledes inn i gasstrømmen ved hjelp av flensen 27.

Mange alternative utførelser ligger innenfor oppfinnelsens ramme i tillegg til de som er beskrevet ovenfor. Strupeinnsatsene bestående av henholdsvis delene 27, 28 og delene 31 og 32 kan utelates fra apparatet ifølge fig. 2, i hvilke tilfelle væsken som strømmer nedover langs innsiden av veggene 25 og 29 vil ledes inn i den aksellererte gasstrøm ved hjelp av flensen 26 og 30. I noen tilfelle når fallet i gasstrykket ikke er av vesentlig betydning, kan det anvendes en modifisert venturi-anordning bestående i det vesentligste av innløpsdelen eller den konvergerende del, i hvilke tilfelle enkelte av flatene eller veggene, som f.eks. 14 eller 37, 38, 39 og 40 kan utelates, slik at blandingen av gass og væske ledes ned i et nedre kammer direkte fra den konvergerende del av venturi-passasjen. Apparatet ifølge oppfinnelsen kan anvendes for vasking av forskjellige typer av gasser, som f.eks. gasser fra kjemiske prosesser, f.eks. fremstilling av svovelsyre. I praksis kan det over eller i innløpspartiet til venturi-seksjonen anordnes én eller flere dyser for innsprøyting av vaskevæske i retning ned mot apparatets strupeparti. Anordningen som er vist på fig. 2 kan i praksis modifiseres ved anordning av en øvre ringformet plate med et øvre vinkelformet fremspring innenfor det ringformede strupeparti, slik at det dannes to konsentriske ringformede venturi-passasjer som beskrevet i tysk patentansøkning D.A.S. P 2013192.

127488

P a t e n t k r a v .:

1. Venturi-gassvasker omfattende væskeinnløpsrør (10, 23, 36) for innføring av vaskevæske i vaskerens øvre sylindriske del som er forbundet med den vertikalt anordnede gassinnløpsledning (7, 21), idet venturivaskeren er anordnet vertikalt med en utløpskanal (15, 41) rettet loddrett nedover og med et strupeparti (13, 37) som omfatter én eller flere vegger i form av en omvendt, avskåret kjegleflate (9, 25) og eventuelt en opprettstående kjegleflate (29), hvor det til strupepartiet tilføres en gasstrøm som skal renses og en vaskevæske som ved væskeledende anordninger bringes inn mot sentrum av gasstrømmen, k a r a k t e r i s e r t ved at der som væskeledende anordninger er anordnet flenser (12, 27, 31) på veggene (9, 25, 29) mellom væskeinnløpsrørene og strupepartiet, idet innerkanten av flensene (12, 27) har en diameter som er større enn strupepartiets minste diameter.

2. Gassvasker som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at ett eller flere væskeinnløpsrør (10, 23) er rettet tangensialt i forhold til den øvre sylindriske del for frembringelse av en spiralformet væskestrøm nedover langs veggen (9, 25).

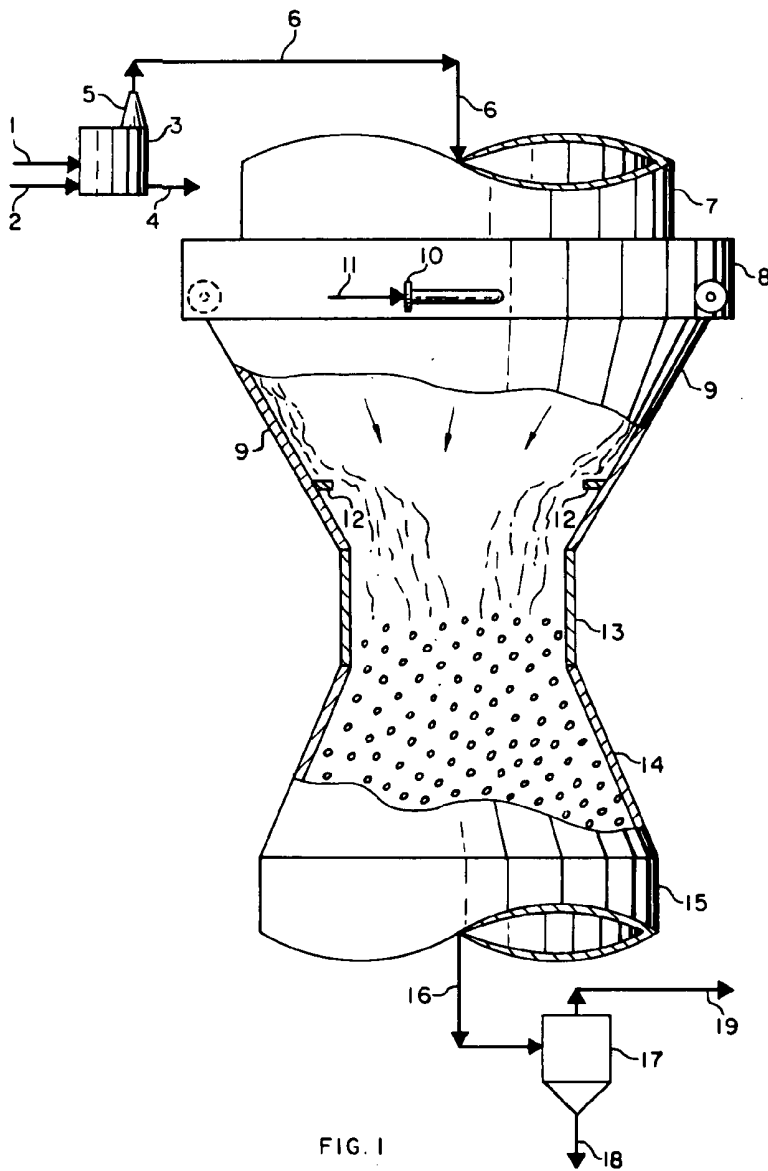
3. Gassvasker som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at hver fremspringende flens (27, 31) er forbundet med en annen konisk vegg (28, 32) som strekker seg nedover og inn i gasstrømmen fra en linje nær kanten av flensen.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 142.445

Tysk off. skrift nr. 2013192 (12e-2/01)

127488



127488

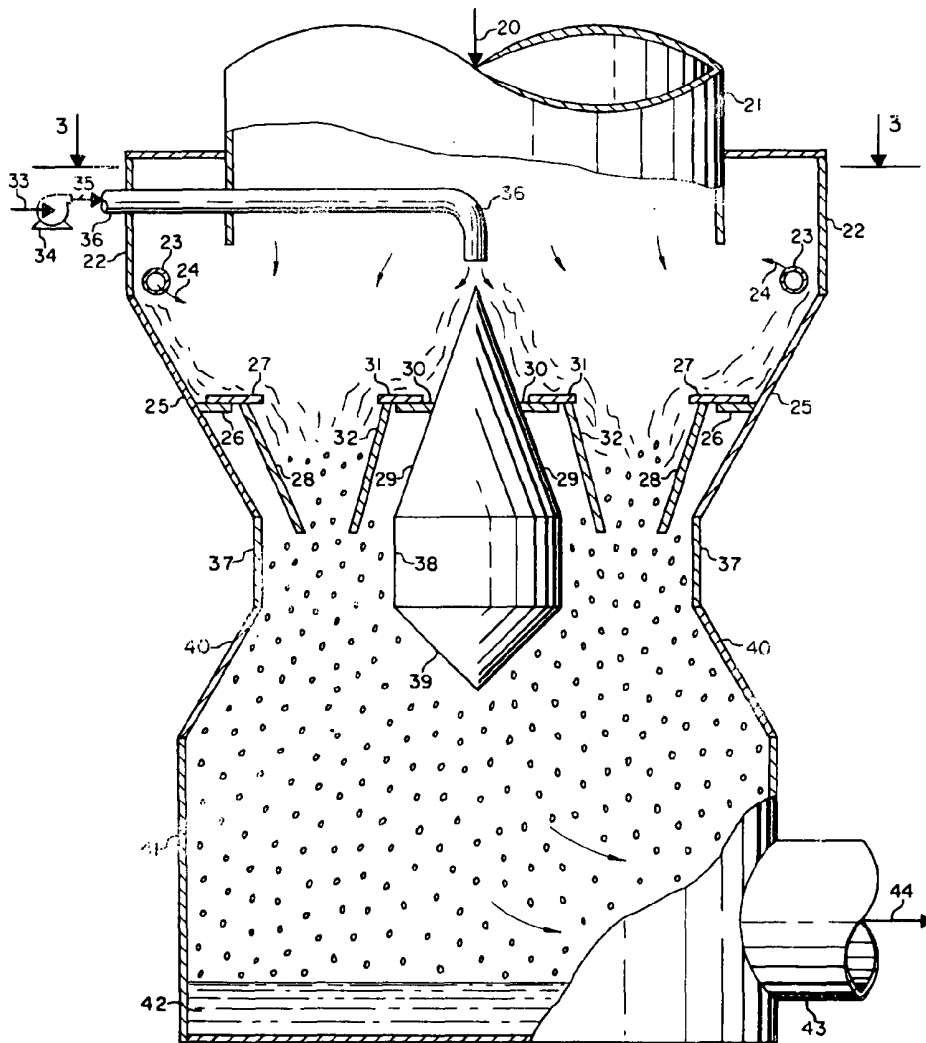


FIG. 2

127488

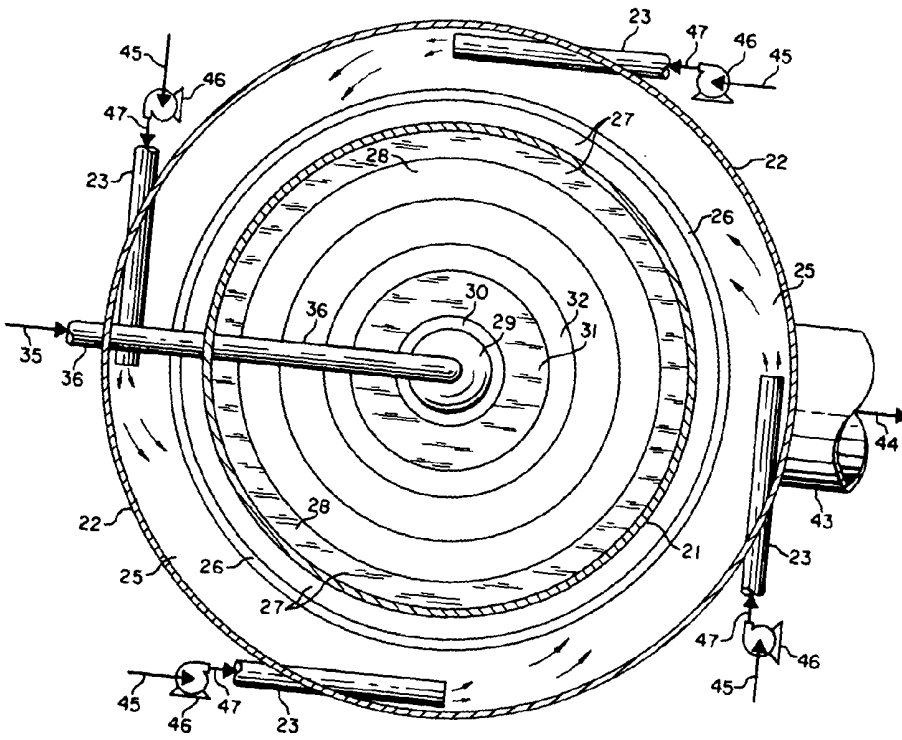


FIG. 3

127488

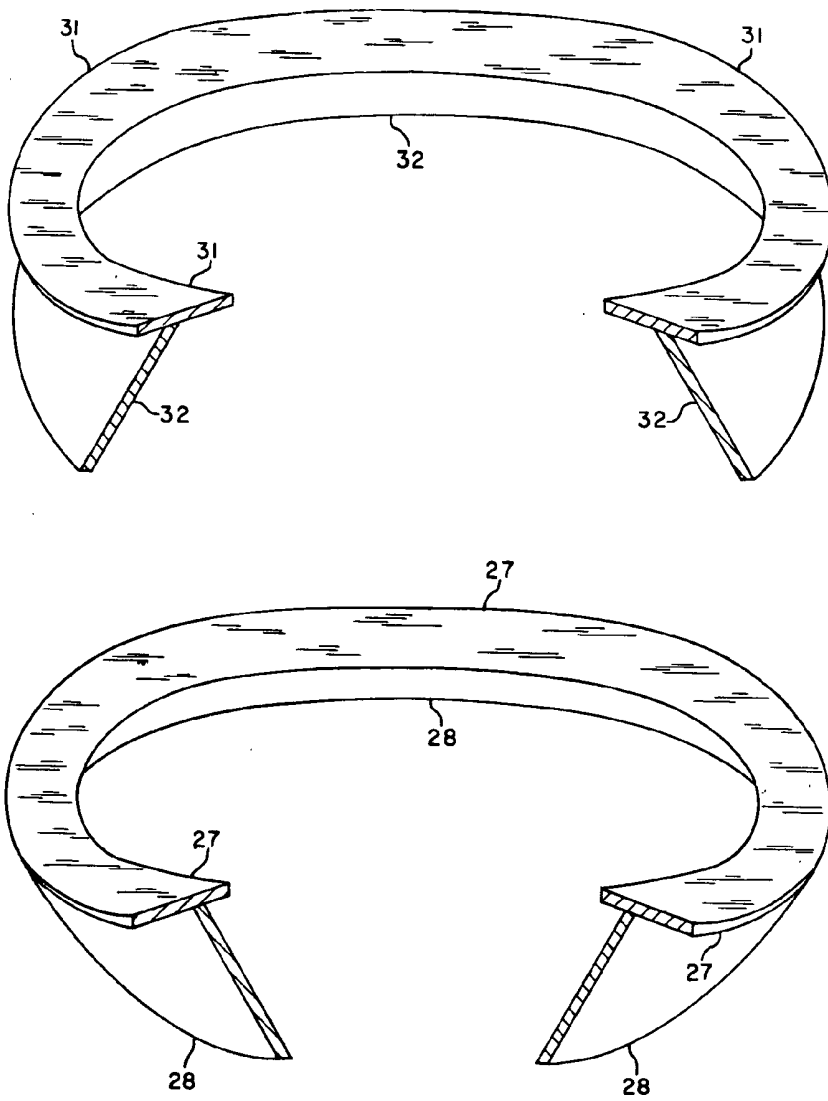


FIG. 4