



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 143178

(51) Int. Cl.³ **F 28 D 3/04**

(21) Patentsøknad nr. 763251
(22) Inngitt 22.09.76
(23) Løpedag 22.09.76

(41) Alment tilgjengelig fra 29.03.77
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 15.09.80
(30) Prioritet begjært 26.09.75, Italia, nr. 27681 A/75

(54) Oppfinnelsens benevnelse Væskefordeler for en rørbunt med
væskestrømning i form av en tynn film.

(71)(73) Søker/Patenthaver SNAMPROGETTI S.P.A.,
Corso Venezia 16,
Milano,
Italia.

(72) Oppfinner UMBERTO ZARDI, San Donato Milanese,
VINCENZO LAGANA, Milano,
Italia.

(74) Fullmektig Siv.ing. Henrik Levkowetz,
J.K. Thorsens Patentbureau, Oslo.
(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr. 1935270

Foreliggende oppfinnelse angår en væskefordeler for rørbunter med væskestrømning i form av tynn film.

Nærmere bestemt gjelder således oppfinnelsen en væskefordeler for varmevekslere, absorbatører, desorbatører, avstrykere, reaktører samt spaltningsapparater av rørbunt-type, og hvor det ønskes væskestrømning i form av tynne filmer i røbuntens rør.

Ved mange viktige arbeidsprosesser i industrielle anlegg er det påkrevet å opprette jevn væskefordeling i form av tynne filmer over de foreliggende utvekslingsflater som vanligvis dannes av rørbunter.

En sådan væskefordeling bør være ensartet over alle utvekslingsflater, for å forhindre følgende ulemper:

1. Nedsatt varmeveksling i varmevekslere, spaltningsapparater, reaktører og desorbsjonsapparater.
2. Nedsatt materialutveksling i absorbatører og spaltningsapparater som benytter seg av et avstrykningsmiddel.
3. Utfelling av material i fast form og således forurensning.
4. Dannelse av overhetelede områder med mulig materialnedbrytning i forbindelse med korhoderende fluider.

Det er tidligere kjent bare noen få metoder for å oppnå en væskefordeling i form av tynn film.

En av disse metoder går ut på å føre vedkommende væske inn i rør som er forsynt med en ytre kappe for oppvarming eller nedkjøling, samt en indre rotor med skovler i lengderetningen og med samme utstrekning som rørene, idet denne rotor er anordnet for sentrifugalt å tvinge væske mot rørveggene, således at det dannes tynn vækefilm.

Skjønt et sådant apparat frembringer en tynn væskefilm på en effektiv måte, vil det være åpenbart at det er en ulempe at det er påkrevet med en motor, og at en anordning av ovenfor angitt art ikke kan anvendes for høy mengdestrøm av vedkommende væske, da det i dette tilfelle vil være nødvendig med et stort antall rør utstyr med rotor, og drift av et sådant anlegg vil være komplisert og kostbart, samtidig som anlegget nødvendigvis får stort omfang.

Andre anordninger av foreliggende art er innrettet for tilførsel av væske til det indre av vertikale rørbunter ved hjelp av en sentral rørledning anordnet koaksialt med anordningene.

Den således tilførte væske oppsamles på oversiden av rørbuntens rørplate, og bringes til bevegelse fra midten og utover mot platens omkrets. Under denne bevegelse vil væsken støte på hylser, som hver er forbundet med et rør gjennom rørplaten, samt forsynt med fortannet øvre kant, slik det er vist i den vedlagte fig. 1, eller utstyrt med tangensiale spor som angitt i vedføyde fig. 2.

Vedkommende væske ledes således gjennom hylsene og inn i rørbuntens rør. Hverken hylser med fortannet øvre kant eller hylser med tangensiale sport kan imidlertid utnyttes effektivt under trykket fra en overliggende væskemasse, således at væskefordelingen over rørbuntens rør ikke vil være ensartet. Hylsene som er utstyrt med tangensiale spor har videre den ytterligere ulempe at de er vanskelige å tilvirke og således kostbare i fremstilling.

Væskebevegelsen fra midten av rørplaten mot dens ytterområde medfører videre at rør nær platens midtpunkt favoriseres fremfor rørene nærmest platens ytterområde, og en følge av dette vil være en ytterligere utpreget ujevn væskefordeling.

Fra US patentskrift nr. 1.935.270 er det videre prinsippielt kjent en varmeveksler med en rørbunt hvis rør er anordnet opprettstående mellom to rørplater innenfor en mantel og innrettet for gjennomstrømning av væske i form av en tynn væskefilm, idet rørene på innløpssiden er forsynt med hver sin sylinderformede innløps- og fordelingshylse, hvis indre diameter er mindre enn innerdiameteren av det tilordnede rør i rørbunten og hvis nedre ende er fast innført i røret, mens hylsen ender fritt ved sin øvre ende og hylsens vegg er forsynt med tverrboringer som tangerer hylseveggen innside, for væskeinnløp til hylsens indre.

På denne bakgrunn av kjent teknikk er det et formål for foreliggende oppfinnelse å frembringe forbedret væskefordeler for rørbunter med væskestrømning i form av tynn film ved anvendelsen av det ovenfor angitte prinsipp.

Dette oppnås i henhold til oppfinnelsen ved at hylsens frie ender innenfor nevnte mantel er avskjermet av en klokkeformet skjerm anordnet på sådan måte at det dannes innstrømningsåpninger langs skjermens nedre kant, mens en fordelingsinnretning er forsynt med utløpsåpninger for tilførsel av væske til et ringformet romområde mellom skjermens utside og mantelens innside, idet det hele er dimensjonert slik at rørbuntens rør kan tilføres væske gjennom innløpshylsens tverrboringer under trykk fra en væskemengde med forut bestemt drivhøyde, tilført fra det ringformede romområde gjennom innstrømningsåpningene langs skjermens nedre kant.

Den væske som tilføres, fordeles således ved hjelp av fordelingsinnretningenes utløpsåpninger jevnt over det ringformede området som befinner seg mellom klokken og innsiden av mantelen, slik som angitt ovenfor, og frembringer derved oppsamling av væske på oversiden av rørplatene. Denne væskemasse har som formål å frembringe det nødvendige trykk til å få væske til å strømme i samme grad fra alle sider innover til det

indre av klokken gjennom de åpninger som foreligger langs klokken nedre kant. I det indre av klokken vil det da akkumuleres en væskemengde, som vil utøve et tilstrekkelig statisk trykk til å drive væskestrømmen gjennom innløps-hylsenes tverrboringer og rørbuntens rør med samme mengdestrøm som væske tilføres utenfra til klokken indre.

Den således opprettede væskefordeling mellom rørbuntens rør vil være helt jevnt pga. det konstante drivtrykk fra den oppsamlede væskemasse innvendig i klokken, væskens bevegelse utenfra og innover samt den spesielle utforming av tverrboringene i hylseveggene.

Oppfinnelsen vil nå bli nærmere beskrevet ved hjelp av utførelse-eksempler under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

Fig. 1 og 2 viser forskjellige utforminger av innløps-hylsenes øvre ende i henhold til kjent teknikk.

Fig. 3 viser skjematisk en væskefordeler i henhold til oppfinnelsen i sin helhet.

Fig. 4 og 5 viser nærmere konstruktive detaljer ved væskefordeleren i fig. 1, og

Fig. 6 viser skjematisk en annen utførelse av oppfinnelsens væskefordeler.

I fig. 3 angir henvisningstallet 1 en væskefordeler med en innvendig rørbunt samt innrettet for mottagelse av væske og fordeling av denne på rørene i form av innvendige tynne væskefilmer. Henvisningstallet 2 angir et enkelt rør i fordelerens rørbunt, mens 3 angir en rørplate, 4 en innløps-hylse, 5 en klokke, 6 en gjennomhullet fordelingsinnretning for vedkommende væske, og 10 den rørledning som tilfører væske til fordelingsinnretningen 6 fra utsiden av væskefordeleren.

Den fordelingsinnretning 6 som er vist i figuren har toroidform og er forsynt med hull på undersiden. Andre utførelser kan naturligvis også anvendes, uten at oppfinnelsens ramme dermed overskrides.

Fig. 4 viser mer detaljert det indre av en fordeler i henhold til foreliggende oppfinnelse. De påførte henvisningstall 1-6 har samme betydning som i fig. 3, mens henvisningstallet 7 angir en væskemasse innvendig i klokken 5 med drivhøyde 7 overfore tverrstilte utboringer i rørenes innløpshylser. Hylsen 4 er her vist i snitt. Det vil bemerkes at hylsens indre diameter er mindre enn den indre diameter av røret 2. På grunn av denne diameterforskjell, er hylsens nedre ende 8 avfaset på innsiden for å fremme vedheftning av væskefilmen til innsiden av rørveggen nær vedkommende væske trenger inn i røret 2.

Fig. 5 viser klokken 5 i sin helhet og således også innstrømningsåpningene 9 langs klokken nedre kant som hviler mot rørplaten 3. Videre er også den gjennomhullede torus 6 og hele apparatets innløpsdel vist i denne figur.

I tilfelle det ønskes innbyrdes kontakt mellom den damp som utvikles i rørbuntens rør 2 og den væske som strømmer nedover gjennom fordeleren, kan klokken som vist i fig. 6, erstattes av en konus 18 som hviler mot og er festet ved hjelp av føtter 19 til væskefordelerens yttervegg. I tillegg er den væskefordelende torus her erstattet av en gjennomhullet fordelingsplate 17 som nesten kan trenge gjennom og deretter falle ned på konusens overflate, samt over væskefordelerens veggstrømme ned til rørplaten 10 under konusen 18. Den ønskede kontakt mellom fallende væske og stigende damp oppnås i et pakket leie 16 som understøttes av fordelingsplaten 17, idet væsken tilføres jevnt fordelt på oversiden av dette leie.

Den sistnevnte utførelse foretrekkes i de tilfeller væskefordeleren ikke bare tilføres væske, men også gass, slik det f.eks. er tilfelle når den væske som skal fordeles er gjenstand for en ekspansjon fulgt av damputvikling.

Et sådant tilfelle er her beskrevet under henvisning til fig. 6, men den utførelse som er vist i denne figur er ikke ment å utgjøre noen begrensning av oppfinnelsens omfang.

En blanding av væske og damp tilføres da væskefordeleren 1 (Fig. 6) gjennom tilførselsledningen 12. Væsken skilles fra dampen ved hjelp av kjent utstyr, slik som f.eks. en syklon, som skjematisk er vist ved henvisningstallet 13. Den utskilte damp eller gass stiger oppover (stiplede piler), mens væsken faller nedover (heltrukkede piler) og fordeles jevnt over apparatets tverrsnitt ved hjelp av en fordeler 14 og en gjennomhullet plate 15 før den trenger inn i det pakkeleie 16, som f.eks. utgjøres av Raschig-ringer, og hvor væsken kommer i kontakt med den damp som stiger opp nedenfra. Væsken føres så gjennom platen 17 som bærer det pakkeleie, og faller som tidligere nevnt, ned på overflaten av metallkonusen 18 som bæres av fordelerveggen ved hjelp av føtter 19.

Væsken glir deretter nedover den koniske flate og oppsamles under konusen 18 på oversiden av rørplaten 10, idet væsken bringes til å strømme utenfra og innover i henhold til oppfinnelsen. Den væske som samles opp på oversiden av platen 10 vil, når den har oppnådd tilstrekkelig drivhøyde, strømme som væskefilmer gjennom rørbuntens rør 11 med samme mengdestrøm som væske tilført utenfra.

PATENTKRAV

1. Vækefordeler for en rørbunt hvis rør er anordnet opprettstående mellom to rørplater innenfor en mantel og innrettet for gjennomstrømmning av væske i form av en tynn vækefilm, idet rørene (2) på innløpssiden er forsynt med hver sin sylinderformede innløps- og fordelingshylse (4), hvis indre diameter er mindre enn innerdiameteren av det tilordnede rør i rørbunten og hvis nedre ende er fast innført i røret, mens hylsen ender fritt ved sin øvre ende og hylsens vegg er forsynt med tverrboringer som tangerer hylseveggens innside, for vækeinnløp til hylsens indre.

k a r a k t e r i s e r t v e d at hylsens frie ender innenfor nevnte mantel (1) er avskjermet av en klokkeformet skjerm (5,18) anordnet på sådan måte at det dannes innstrømningsåpninger (9) langs skjermens nedre kant, mens en fordelingsinnretning (6,17) er forsynt med utløpsåpninger for tilførsel av væske til et ringformet romområde mellom skjermens utside og mantelens innside, idet det hele er dimensjonert slik at rørbuntens rør (2) kan tilføres væske gjennom innløpshylsens tverrboringer under trykk fra en væskemengde med forut bestemt drivhøyde (7), tilført fra det ringformede romområde gjennom innstrømningsåpningene langs skjermens nedre kant.

2. Fordeler som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den klokkeformede skjerm (5) er åpen oventil og hviler mot oversiden av den øvre rørplate (3) med sin nedre kant, som er forsynt med innskjæringer som danner nevnte innstrømningsåpninger (9), mens nevnte fordelingsinnretning utgjøres av en ringformet fordelerkanal (6) rundt skjermen nær dens øvre ende.

3. Fordeler som angitt i krav 1, karakterisert ved at nevnte klokkeformede skjerm utgjøres av en konus (18) som ved hjelp av føtter (19) hviler mot mantelen (1) eller nevnte øvre rørplate, mens nevnte fordelingsinnretning utgjøres av en gjennomhullet plate (17) på oversiden av nevnte konus, idet det hele er anordnet slik at væske som trenger gjennom den gjennomhullede plate vil falle ned på konusen og derfra strømme over konusens nedre kant og langs mantelens innside frem til rørplaten for oppsamling til drivende væskemengde og inntrengning i rørbuntens rør.

4. Fordeler som angitt i krav 1-3, karakterisert ved at diameteren av tverrboringene i hylseveggene ligger mellom 0,2 og 12 mm, fortrinnsvis mellom 2 og 4 mm, idet tverrboringene ligger i samme plan eller er fordelt på to horisontale plan.

5. Fordeler som angitt i krav 1-4, karakterisert ved at hylsenes tverrboringer er anordnet jevnt fordelt med samme innbyrdes avstand.

Fig.2

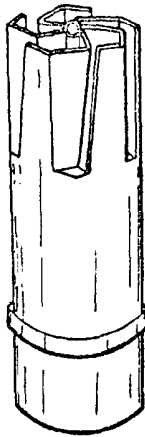


Fig.1

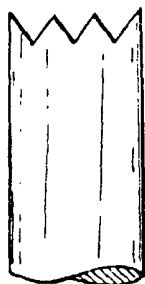


Fig.6

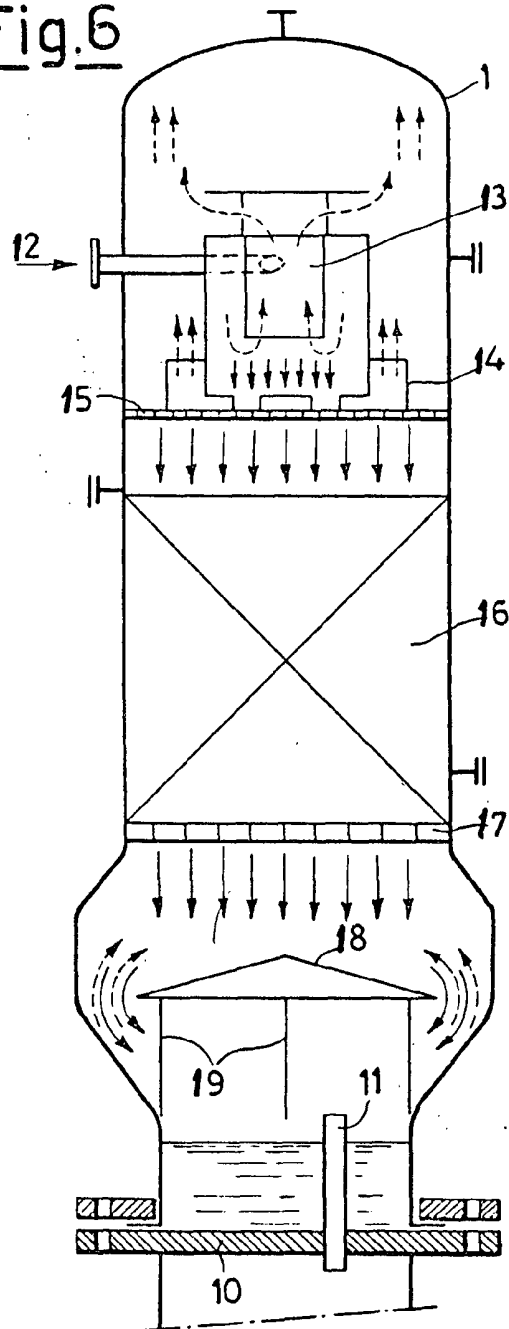


Fig.3

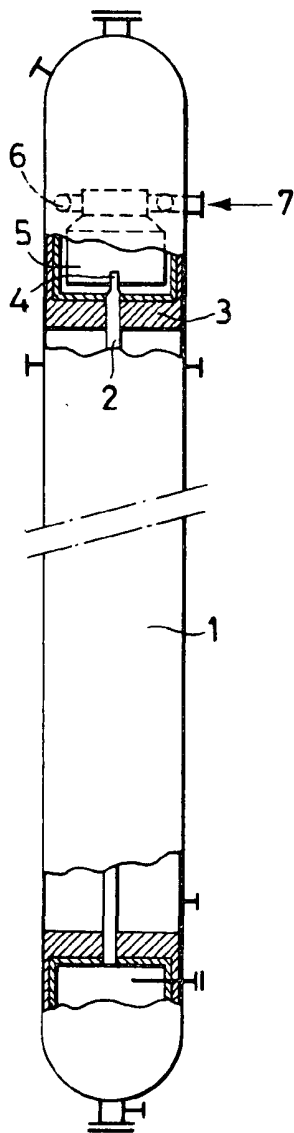


Fig.4

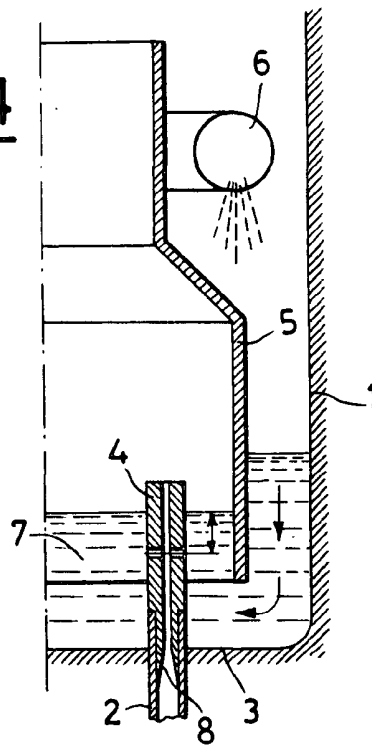


Fig.5

