
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8004130**

Nederland

⑲ **NL**

⑤4 **Gelijkstroomverdamper.**

⑤1 Int.Cl.³: B01D1/06, B01D1/22.

⑦1 Aanvrager: Luwa A.G. te Zürich, Zwitserland.

⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8004130.

②2 Ingediend 17 juli 1980.

③2 Voorrang vanaf 26 juli 1979.

③3 Land van voorrang: Zwitserland (CH).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 6912/79 .

②3 --

⑥1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 28 januari 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Titel : Gelijkstroomverdamer.

De uitvinding heeft betrekking op een gelijkstroomverdamer van een nog nader te beschrijven type.

5 Uit het Zwitsers octrooischrift 282.725 is een verdamer bekend, waarbij het binnen de verdamperbuis aangebrachte verdringingslichaam door een stang wordt gevormd, waarop een schroeflijnvormig verlopende, uitstekende ribbe bevestigd is. Door deze ribbe wordt een schroeflijnvormig verlopend doorstroomkanaal voor het produkt gevormd. De ribbe is op de stang gezet, waarbij tussen ribbe en stang scherpkantige overgangen worden gevormd, in het bereik waarvan een dode zone in de stroming ontstaat, hetgeen tot gevolg heeft, dat op deze plaatsen verontreinigingen zich kunnen afzetten. Dit verschijnsel treedt op de aan de binnenwand van de verdamperbuis liggende kant op. De bekende verdamer geeft dientengevolge aanleiding tot het vormen van neerslag, aanbakingen en korstvorming, hetgeen een dienovereenkomstig dikwijls reinigen
15 noodzakelijk maakt.

De uitvinding heeft tot doel deze nadelen te ondervangen. Het gaat hier om het oplossen van een probleem een verdamer van het hierboven bedoelde type te verschaffen, welke bij een hoog rendement een sparende behandeling van uitgangsprодукten mogelijk maakt en weinig
20 onderhevig aan vervuiling is. Dit doel wordt op een nog nader te omschrijven wijze bereikt.

De door de tenminste een schroeflijnvormige verdieping vloeiende produktiestroom verkrijgt een rotatiebeweging, welke een verhoging van de turbulentie en dus een verbeterde warmte-overgang van verwarmde verdampingsbuis naar het te behandelen produkt bewerkstelligt. Als gevolg van de hoge stromingssnelheid van het produkt treedt een grote verandering in de schuifkrachten op, hetgeen de behandeling van structuurviskeuze of thixotrope produkten mogelijk maakt. Aangezien de verdieping in een verdringingslichaam bij voorkeur door vervorming van een
25 buis wordt gevormd, heeft het verdringingslichaam aan zijn buitenzijde geen, neerslagvorming begunstigende scherpe kanten. De overgang tussen de de contourvervangend verdringingslichaam bepalende vlakken verloopt geleidelijk, zodat geen dode zones in de stroming ontstaan. Het verdringingslichaam wordt dus door zowel in de verdieping als in de spleet
30 tussen de verdamperbuis en het verdringingslichaam stromende medium aan zijn buitenzijde praktisch volledig omspoeld, hetgeen vanwege de

35

hoge stromingssnelheid betekent, dat neerslagvorming geheel of tenminste in hoofdzaak vermeden wordt.

Bij een verdamper met een gladwandig verdringingslichaam wordt een doorstroomkanaal in de vorm van een ringvormige spleet gevormd, het-
 5 geen een verhoging van de doorstroomsnelheid betekent. Daardoor wordt het vormen van neerslag vermeden en het veranderen van de schuifkracht verhoogd, zodat ook een dergelijke verdamper geschikt is voor het behan-
 delen van structuurviskeuze of thixotrope producten.

Verdere bijzonderheden van de uitvinding worden onder verwijzing
 10 naar de tekening nader toegelicht. Daarin toont :

fig. 1 schematisch een gelijkstroomverdampers met spiraalvormig gevormde verdringingslichamen;

fig. 2 in perspectief een gedeelte van een verdampersbuis met ver-
 dringingslichaam;

15 fig. 3 een zij-aanzicht van een andere uitvoeringsvorm van een verdampersbuis;

fig. 4 schematisch en in perspectief het bovenende van een verdampersbuis met een scheidingsbuis; en

fig. 5 schematisch een gelijkstroomverdampers met gladwandige
 20 verdringingslichamen.

De in fig. 1 getoonde gelijkstroomverdampers heeft een cilindrisch vat of reservoir 1, waarbinnen een aantal vertikaal verlopende verdampersbuis 2 is aangebracht, welke op niet nader weergegeven wijze in hun stand vastgehouden worden. Binnen elke verdampersbuis is een ver-
 25 dringingslichaam 3 aangebracht, dat bij voorkeur coaxiaal ten opzichte van de bijbehorende verdampersbuis 2 loopt. Deze verdringingslichamen kunnen zich over een gedeelte of over de gehele lengte van de verdampersbuis 2 uitstrekken, zoals dit in fig. 1 getekend, respectievelijk gestippeld aangeduid is. Elk verdringerlichaam 3 bestaat uit een spiraal-
 30 vormig vervormde buis, welke aan zijn buitenzijde een door deze ver-
 vorming gevormde, schroeflijnvormige verlopende verdieping 4 heeft. Het is uiteraard ook mogelijk, ook twee of meer van zulke schroeflijnvormige verdiepingen 4 toe te passen. De verdieping, respectievelijk verdiepingen kunnen links- of rechts gewonden zijn, waarbij de spoed
 35 over de lengte van het verdringingslichaam 3 gelijk blijft of verandert. Deze spoed bedraagt bij voorkeur 20 - 80°.

Tussen het verdringingslichaam 3 en de binnenwand van de bij-

behorende verdamperbuis 2 wordt een spleet 5 met gelijkblijvende of veranderende breedte gevormd. Aan de onderzijde is het vat 1 door een bodem 6 afgesloten, welke een invoerstomp 7 voor het te behandelen produkt heeft. Het door deze invoerstomp 7 toegevoerde produkt vloeit, zoals
 5 dit nog beschreven wordt, tussen de verdringingslichamen 3 en de deze omgevende verdamperbuizen 2 naar omhoog. Het vat 1 is voorts van een stoominlaatstomp 8 en een condensafstomp 9 voorzien. De door deze inlaatstomp 8 in de binnenruimte 1a van het vat 1 tredende stoom omstroomt de verdamperbuis 2 van buiten en dient op bekende wijze voor het verwar-
 10 men van deze verdamperbuis.

Aan de bovenzijde van het vat 1 is een aansluitstomp 10 bevestigd, dat met een uitdampvat 11 verbonden is, dat van bekende constructie is. Dit uitdampvat 11 is aan de bovenzijde van een dampuitlaat 12 en aan de onderzijde van een concentraatverzamelruimte 13 voorzien,
 15 waarop een afvoerstomp 14 is aangesloten.

De verdringingslichamen 3 zijn aan hun ondereinde aan de bodem 6 bevestigd. Deze bodem is losneembaar met het vat 1 verbonden, zodat door het wegnemen van de bodem 6 de verdringingslichamen 6 gemakkelijk uit de verdamperbuizen 2 gehaald kunnen worden, hetgeen een eventueel
 20 noodzakelijk wordende reiniging zowel van de verdamperbuizen 2 als van de verdringingslichamen 3 vergemakkelijkt. Het is ook mogelijk de bodem van de verdringingslichamen 3 in de langsrichting van de verdringingslichamen 3 verschuifbaar uit te voeren, hetgeen een langsverschuiving van de verdringingslichamen binnen de verdamperbuizen 2 en dus
 25 een regeling van de doorstroomhoeveelheid mogelijk maakt.

Zoals uit de een deel van de verdamperbuis 2 tonende figuur 2 blijkt, kan de breedte van de spleet 5 over de lengte van de verdamperbuis 2 veranderen. Zoals weergegeven, neemt de spleetbreedte in de doorstroomrichting A toe, zoals dit door de spleetbreedte a en de grotere
 30 spleetbreedte a' is aangegeven. De doorsnede van het doorstroomkanaal wordt dus in de doorstroomrichting A groter. Deze vergroting van de doorstroomsnelheid kan, zoals reeds opgemerkt, door een vergroting van de spleet 5 danwel door een vergroting van de doorsnede van de verdieping 4 bereikt worden. Bij de in fig. 2 getoonde oplossing wordt deze
 35 vergroting van de spleetbreedte door een dienovereenkomstige verkleining van de diameter van het verdringingslichaam 3 breikt. Het is eveneens denkbaar, bij gelijkblijvende diameter van het verdringingslichaam 3

de diameter van de verdamperbuis 2 in de doorstroomrichting A te vergroten, om een zich verbredende spleet 5 te verkrijgen. Doelmatig bedraagt de doorsnede-vergroting van het doorstroomkanaal 20 - 60%, betrekken op de kleinste diameter. Een dergelijke verandering van de
 5 doorstroomdoorsnede kan tezamen met de genoemde verschuifbaarheid in de langsrichting van het verdringingslichaam 3 een optimale, met de eigenschappen van het te behandelen produkt en de overige procesomstandigheden overeenstemmende regeling van de doorstroomhoeveelheid mogelijk gemaakt worden.

10 De breedte van de spleet 5 kan, zoals reeds opgemerkt, over de lengte van de verdamperbuis constant gehouden worden, waarbij in dit geval het doorsnedevlak van de spleet 5 tussen 20 en 60% van het binnendoorsnedevlak van de verdamperbuis 2 bedraagt.

Het door de inlaatstomp 7 toegevoerde, te behandelen produkt
 15 vloeit van onderen door de verdieping 4 en de spleet 5 naar omhoog. Evenals bij een filmverdamer vindt in de verwarmde verdamperbuis 2 een verdamping plaats. De door de schroeflijnvormige verdiepingen 4 vloeiende produktstroom wordt in een rotatiebeweging gebracht, waardoor de specifiek zwaardere deeltjes naar buiten tegen de binnenwand van de
 20 verdamperbuis geslingerd worden. Op deze binnenwand vormt zich een produktfilm. Door de aan de produktstroom gegeven wervelende beweging wordt een hoge turbulentie verkregen, waardoor de warmte-overdracht wordt vergroot. Het van boven uit het vat 1 tredende, voorverdampte produkt komt via de aansluitstomp 10 in het uitdampvat 11, waarin een
 25 scheiding van damp en concentraat plaats vindt. Het ter beschikking komende concentraat wordt in de verzamelruimte 13 verzameld en kan via de uitlaatstomp 14 afgevoerd worden.

In plaats voor de verdamperbuizen 2, zoals in fig. 1 en 2 getekend, gladwandige buizen te gebruiken, is het ook mogelijk, deze verdamper-
 30 buizen eveneens door spiraalvormig verlopende buizen 2' te vormen, zoals fig. 3 dit toont. De verdamperbuizen 2', welke dus constructief met de verdringingslichamen 3 overeenstemmen en ten opzichte daarvan een grotere diameter hebben, zijn nu eveneens van één of meer verdiepingen 15 voorzien, welke schroeflijnvormig verlopen. Deze verdiepingen 15 en
 35 de verdiepingen 4 kunnen daarbij in dezelfde zin of tegengesteld gewonden zijn. Evenals bij de verdringingslichamen 3 kan de spoed van de verdieping 15 over de lengte van de verdamperbuis 2' gelijkblijven of

veranderen, zoals dit in fig. 3 door de beide verschillende hoeken β en γ is weergegeven. De spoed van de verdieping 15 bedraagt doelmatig 20 - 80°. Het is mogelijk de spoed α van de verdieping 4 van het verdringingslichaam 3 gelijk of anders te kiezen dan de spoed β , respectievelijk γ van de verdieping 15 van de verdamperbuis 2'.

Worden de verdamperbuizen 2', zoals fig. 3 dit toont, eveneens door spiraalvormig verlopende buizen gevormd, dan wordt in de door de spleet 5, de verdieping 4 en de zich aan de binnenzijde van de verdamperbuis 2' bevindende verdieping 15' vloeiende produktstroom, de turbulentie nog verder verhoogd. De door het spiraalvormige verloop van de verdamperbuis 2 verkregen vergroting van het buitenoppervlak van de verdamperbuis 2' veroorzaakt een betere warmte-overdracht van de deze verdamperbuis 2' omgevende hete stoom naar de verdamperbuizen.

Zoals reeds opgemerkt, heeft de aan de produktstroom gegeven rotatiebeweging tot gevolg, dat de specifiek zwaardere deeltjes naar buiten tegen de binnenwand van de verdamperbuis 2 geslingerd worden, terwijl de specifiek lichtere deeltjes zich nabij het verdringingslichaam 3 bevinden. Dit verschijnsel kan worden benut om de specifiek zwaardere faze van een specifiek lichtere faze te scheiden. Dit kan bijvoorbeeld door middel van een scheidingsbuis 16 geschieden, zoals dit schematisch in fig. 4 is weergegeven. Deze scheidingsbuis 16 grijpt vanaf het boven einde van de verdamperbuis 2 in de spleet 5 tussen de verdamperbuis 2 en het verdringingslichaam 3. Tussen de verdamperbuis 2 en de scheidingsbuis 16 is een ringvormige spleet 17 aanwezig, terwijl tussen het verdringingslichaam 3 en de scheidingsbuis 16 een spleet 18 gevormd wordt. De buitenste spleet 17 mondt uit in een afgesloten verzamelruimte 19, waarin een uitlaatstomp 20 uitmondt. De spleet 18, d.w.z. het inwendige van de scheidingsbuis 16, staat met een andere, slechts schematisch weergegeven verzamelruimte 21 in verbinding. De door de spleet 17 naar buiten tredende specifiek zwaardere faze kan nu in de verzamelruimte 19 verzameld en voor een verdere behandeling via de uitlaatstomp 20 afgevoerd worden, terwijl de specifiek lichtere faze door het inwendige van de scheidingsbuis 16 in de verzamelruimte 21 komt, waarvandaan deze op niet weergegeven wijze voor de verdere behandeling afgevoerd kan worden.

Bij overigens gelijke afmetingen van de verdamperbuizen 2, 2' en de verdringingslichamen 3 is het mogelijk, de verwarmingsvlakken

voor het verhitten van het te behandelen produkt te verhogen, doordat de verdamperbuizen 2 van binnen uit verwarmd worden. In plaats van, zoals in de figuren getoond, de produktstroming bij verticale verdamperbuizen 2, 2' van onderen naar boven te kiezen, kan de produktstroom ook van
 5 boven naar onderen gericht zijn, hetgeen uiteraard een dienovereenkomstige constructie van de verdamper tot gevolg heeft. Uiteraard kunnen de verdamperbuizen 2, 2' behalve vertikaal ook horizontaal geplaatst worden, waarbij het dan bovendien mogelijk is, de verdamperbuizen 2, 2' elke willekeurige tussen een vertikaal en een horizontaal gelegen
 10 richting te geven.

De verdamper kan bovendien van een in de tekening niet weergegeven, aan de invoerzijde van de verdamperbuizen 2, 2' uitmondende toevoerleiding voor een droog medium, bij voorkeur een inert gas, voorzien zijn. Dit droogmedium dient ertoe de te behandelen stoffen uit de vloeibare faze te drogen.
 15

Zoals reeds opgemerkt, wordt door de aan de produktstroom gegeven rotatiebeweging een verhoging van de turbulentie bewerkstelligd, hetgeen tot gevolg heeft, dat een groter verschil in schuifkracht ontstaat. Dit maakt een behandeling mogelijk van structuurviskoze of
 20 thixotrope produkten, welke in bekende statische apparaten vanwege de aldaar optredende kleine verschillen in schuifkracht slechts met grote moeite of in het geheel niet behandeld kunnen worden. Met de beschreven verdamper kunnen in het bijzonder stoffen behandeld worden, welke uit de procesomstandigheden een viskositeit van 10 Pa.s hebben.

Doordat de verdieping 4 in het verdringingslichaam 3, respectievelijk de verdieping 15, 15' in de verdamperbuis 2' door een vervorming van een buis gevormd wordt, wordt de buiten-, respectievelijk binnencontour van het verdringingslichaam 3, respectievelijk de verdamperbuis 2' door geleidelijk gekromde vlakken gevormd, welke eventueel ook
 30 geleidelijk in elkaar kunnen overgaan. Aldus kunnen geen dode zones worden gevormd, waarin de stoffen kunnen neerslaan. De binnenwand van de verbrandingsbuis 2, 2' en de buitenzijde van het verdringingslichaam 3 moet dus volledig door de met grote snelheid vloeiende produktstroming omspoeld, waardoor in elk geval tot neerslag neigende deeltjes weer
 35 meegevoerd worden. Verontreinigingsgevaar is bij de beschreven verdamper aanzienlijk kleiner dan bij de bekende verdampers, zonder mechanisch aangedreven wisbladrotoren.

Op grond hiervan is deze verdamper zeer geschikt voor het behandelen van korstvormende produkten en vooral voor het behandelen van zouthoudende vloeistoffen, zoals afvalwater. Zoals het hierna volgende voorbeeld toond, kan bij het behandelen van een zouthoudende vloeistof in een verdamper volgens de uitvinding een concentratie worden bereikt, welke bij continu bedrijf met bekende statische verdampers niet verkregen kan worden. Een zouthoudende vloeistof met een uitgangskoncentratie van 23 gew% NaCl, werd met een intreedtemperatuur van 144° C van onderen in een verdamper met vertikale, gladwandige verdamperbuizen gevoerd. De verdamperbuizen werden aan de binnenzijde door middel van een verwarmingsmedium verhit, dat een intreedtemperatuur van 200° C had. De binnen de verdamperbuizen aangebrachte verdringingslichamen werden door spiraalvormig uitgevoerde buizen met een schroeflijnvormig verloopende verdieping gevormd. Deze verdieping had een spoed van 30° . De doorsnede van de spleet tussen het verdringingslichaam en de dit omgevende verdamperbuis bedroeg 54% van het binnendoorsnedevlak van de verdamperbuis. Het produkt stroomde onder normale druk en met een vermogen van 145 kg/m^2 per uur van onderen naar boven door de verdamperbuizen. De eindconcentratie van het uitgangsprodukt bedroeg 57 gew% NaCl.

Een dergelijke hoge eindconcentratie is, zoals reeds opgemerkt, bij bekende statische verdampers niet mogelijk en kan slechts bij mechanisch bewogen, dunlaagverdampers bereikt worden.

De verdamper volgens de uitvinding heeft ten opzichte van bekende statische buizenverdampers nog het navolgende voordeel :

Bij alle bekende statische buizenverdampers wordt bij overigens constante bedrijfsomstandigheden een toename van de eindconcentratie uitsluitend door het verminderen van de toe te voeren hoeveelheid bereikt. Dit heeft in het bijzonder bij kleine vloeistofbelasting het nadeel, dat onttrekken van vocht een beschadiging van het product zou kunnen optreden.

Daarentegen is bij de verdamper volgens de uitvinding binnen bepaalde grenzen en onder overigens dezelfde bedrijfsomstandigheden een toename van de eindconcentratie bij stijgende toevoerhoeveelheid waargenomen. De bedoelde nadelen van de bekende verdamper zijn hier dus niet aanwezig.

Het voorbedoelde effect kan bij de verdamper volgens de uitvinding worden bereikt door een juiste opbouw van de verdamperbuizen en de

verdringingslichamen bij de behandeling van de meest verschillende produkten.

De in fig. 5 getekende verdamper heeft een cilindrisch vat 101, waarbinnen vertikale, gladwandige verdamperbuizen 102 zijn aangebracht.

5 Deze verdamperbuizen worden op niet nader weergegeven wijze in hun stand vastgehouden. Binnen deze verdamperbuizen 102 bevinden zich bij voorkeur coaxiale verdringingslichamen 103, welke door gladwandige buizen worden gevormd. Deze verdringingslichamen 103 strekken zich slechts over een gedeelte van de lengte van de verdamperbuizen 102 uit, 10 kunnen echter, zoals gestippeld is weergegeven, ook over de gehele lengte van de verdamperbuizen lopen. Tussen elk verdringingslichaam 103 en de dit omgevende verdamperbuis 102 wordt een spleet 104 gevormd, waarvan de breedte constant is of over de lengte van het verdringingslichaam 103 verandert. Om in de van onderen naar boven verlopende stromingsrichting 15 een vergroting van de doorstroomsnelheid te verkrijgen, wordt de spleet 102 in de doorstroomrichting zich verwijdend uitgevoerd. Dit kan worden bereikt, doordat in de doorstroomrichting de diameter van het verdringingslichaam 103 kleiner wordt of de diameter van de verdamperbuis 102 groter. Het vat 101 is van onderen door een bodem 105 afgesloten, 20 waarop de verdringingslichamen 103 zijn bevestigd. In de bodem is een invoerstomp 106 voor het te behandelen produkt aangebracht. Het vat 101 is van een stoominlaatstomp 107 en een condensafvoerstomp 108 voorzien. De door de stoominlaatstomp 107 binnenkomende hete stoom omspoelt de verdamperbuizen 102 aan hun buitenzijde en bewerkstelligt op bekende 25 wijze een verwarming van het binnen de verdamperbuizen 102 stromende produkt. Aan zijn bovenzijde komt het vat 1 uit in een aansluitstomp 109, welke naar een uitdampvat 110 voert, dat van bekende constructie is. Dit uitdampvat 110 heeft een dampafvoer 111 en een verzamelruimte 112 voor het ter beschikking komende concentraat. Deze verzamelruimte 112 is met 30 een afvoerstomp 113 verbonden.

De de verdringingslichamen 103 dragende boden 105 kan gemakkelijk van het vat 101 gescheiden worden, zodat de verdringingslichamen 103 zonder moeilijkheden gedemonteerd kunnen worden om het reinigen van de verdamperbuizen 102 en de verdringingslichamen 103 mogelijk te maken.

35 Het is ook denkbaar, de voor alle verdringingslichamen 103 gemeenschappelijke bodem verschuifbaar uit te voeren om een verschuiving van de verdringingslichamen 103 in de langsrichting mogelijk te maken. Door

het verschuiven van de verdringingslichamen 103 kan bij zich veranderen-
de breedte van de spleet 104 een regeling van de door te stromen hoeveel-
heid plaats vinden.

Het via de invoerstomp 106 toegevoerde produkt stroomt door de
5 spleet 104 tussen verdringingslichamen 103 en verdamperbuizen 102. Even-
als bij het filmverdampen vindt in verwarmde verdamperbuizen 102 ver-
damping plaats. Daarbij vormt zich aan de binnenwand van de verdamper-
buis 102 een film van het produkt. Het uit de verdamperbuizen 102
tredende voorverdampte produkt komt via de aansluitstomp 109 in het uit-
10 dampvat 110, waarin de damp van het concentraat gescheiden wordt, dat
in een verzamelruimte 112 verzamelt en via de uitlaatstomp 113 afge-
voerd wordt. Het met grote snelheid door de spleet 104 tredende pro-
dukt verhindert het vormen van neerslag op de binnenwand van de verdam-
perbuizen 102, respectievelijk op de buitenwand van de verdringings-
15 lichamen 103.

Om nu bij overigens gelijke afmeting van de verdamperbuizen 102
en verdringingslichamen 103 een vergroting van het verwarmingsvlak te
verkrijgen, kunnen de verdringingslichamen 103 van binnenuit verwarmd
worden.

20 De produktstroom kan in plaats van van onderen naar boven ook
van boven naar onderen gericht zijn, waarbij in dit geval de constructie
van de verdamper dienovereenkomstig aangepast moet worden. De verdamper-
buizen 102 kunnen ook een andere dan een verticale richting hebben.

De verdamperbuizen 102 kunnen in plaats van door gladwandige
25 buis ook door spiraalbuis gevormd worden. Dergelijke buizen kunnen door
spiraalvormige vervorming van buizen worden verkregen, waarbij door de -
ze vervorming een of meer schroeflijnvormig verlopende verdiepingen ont-
staan. De spoed van deze verdiepingen kan gelijkblijvend of over de
lengte van de verdamperbuizen 102 veranderen, zoals dit met betrekking
30 tot fig. 3 is toegelicht. Door de vorm van de wand van een dergelijke
spiraalvormige verdamperbuis 102 wordt aan de door de spleet 104 vloeiende
de produktstroom een wervelende beweging gegeven, hetgeen een verhoging
van de turbulentie tot gevolg heeft. Daarmede wordt een betere warmte-
overdracht verkregen en het verschil in schuifkrachten verhoogd. Evenals
35 de verdamper volgens fig. 1 - 4 is die volgens fig. 5 eveneens geschikt
voor het behandelen van structuurviskeuze of thixotrope produkten.

Omdat in de verdamper volgens fig. 5 zich geen neerslag kan

vormen, is deze verdamper overigens zeer geschikt voor het behandelen van korstvormende produkten, in het bijzonder zouthoudende vloeistoffen, zoals afvalwater.

8004130

CONCLUSIES :

1. Gelijkstroomverdampers met een aantal aan hun buitenzijde verwarmbare verdampersbuisen, waarbinnen een verdringingslichaam is aangebracht, dat tezamen met de verdampersbuis een schroeflijnvormig doorstroomkanaal bepaalt, met het kenmerk, dat tenminste een gedeelte van het verdringingslichaam (3) aan zijn buitenzijde van tenminste één schroeflijnvormig verloopende verdieping (4) voorzien is en met de dit lichaam omgevende verdampersbuis (2) een spleet (5) vormt.
2. Verdampers volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat het verdringingslichaam (3) door vervorming van een van tenminste één verdieping (4) voorziene buis gevormd is.
3. Verdampers volgens conclusie 1 - 2 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (3) zich slechts over een gedeelte van de lengte van de bijbehorende verdampersbuis (2) uitstrekken.
4. Verdampers volgens conclusie 1 - 3 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (3) demonteerbaar zijn.
5. Verdampers volgens conclusie 1 - 4 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (3) in langsrichting verschuifbaar binnen de verdampersbuisen (2) zijn aangebracht.
6. Verdampers volgens conclusie 1 - 5 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (3) met het ene einde op een gemeenschappelijke drager (6) bevestigd zijn.
7. Verdampers volgens conclusie 1 - 6 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (3) twee of meer schroeflijnvormige verdiepingen (4) hebben.
8. Verdampers volgens conclusie 1 - 7 met het kenmerk, dat de verdampersbuisen (2) een of meer, bij voorkeur door vervorming gevormde, schroeflijnvormige verdiepingen (4) hebben, waarbij de verdieping (4) van de verdampersbuis (2) en de verdieping (4) van een bijbehorend verdringingslichaam (3) in dezelfde zin of tegengesteld gewonden zijn.
9. Verdampers volgens conclusie 1 - 8 met het kenmerk, dat de verdieping (4) van de verdringingslichamen (3) respectievelijk de verdieping (4) van de verdampersbuisen (2) over de lengte van de verdringingslichamen (3), respectievelijk de verdampersbuisen (2) dezelfde of een andere speed van bijvoorbeeld 20 - 80° heeft.
10. Verdampers volgens conclusie 8 en 9 met het kenmerk, dat de ver-

dieping (4) van de verdringingslichamen (3) dezelfde of een andere spoed heeft als de verdieping (15) van de bijbehorende verdamperbuis (2).

11. Verdamper volgens conclusie 1 - 10 met het kenmerk, dat de inwendig hol uitgevoerde verdringingslichamen (3) aan hun binnenzijde
5 verwarmbaar zijn.

12. Verdamper volgens conclusie 1 - 11 met het kenmerk, dat aan de uittreedzijde van elke verdamperbuis (2) alleen de spleet (5) tussen de verdamperbuis (2) en het bijbehorende verdringingslichaam (3) grijpend buisvormig scheidingselement (16) voor fazescheiding van het de ver-
10 damperbuis (2) verlatende produkt aanwezig is, waarbij de nabij de scheidingswand van de verdamperbuis zich bevindende specifiek zware faze aan de buitenzijde en de specifiek lichtere faze aan de binnenzijde van het scheidingselement (16) naar buiten treedt.

13. Verdamper volgens conclusie 1 - 12 met het kenmerk, dat de ver-
15 damperbuizen (2) in horizontale of in vertikale richting of een tussen de horizontale en de vertikale richting gelegen richting verlopen.

14. Verdamper volgens conclusie 1 - 13 met het kenmerk, dat het doorsnedevlak van de spleet (5) tussen 20 en 60° van het binnendoorsnedevlak van de verdamperbuis (2) bedraagt.

20 15. Verdamper volgens conclusie 1 - 14 met het kenmerk, dat de doorsnede van het door de verdamperbuis (2) en een daarbij behorend verdringingslichaam (3) gevormd doorstroomkanaal over de lengte van de verdamperbuis (2) in de doorstroomrichting gezien, groter wordt, bijvoorbeeld van 20 - 60°, betrokken op de kleinste doorsnede.

25 16. Verdamper volgens conclusie 1 - 15 gekenmerkt door een aan de intreedzijde van de verdamperbuis (2) uitmondende toevoerleiding voor een droogmedium, bijvoorbeeld een inert gas.

17. Gelijkstroomverdamer met een aantal aan de buitenzijde verwarmbare verdampingsbuizen, waarbinnen een verdringingslichaam is aange-
30 bracht, dat tezamen met de verdamperbuis een doorstroomkanaal vormt, met het kenmerk, dat elk verdringingslichaam (103) gladwandig is en met de dit omgevende verdamperbuis (102) een spleet (104) met over de lengte van de verdamperbuis (102) gelijkblijvende of veranderende breedte vormt.

18. Verdamper volgens conclusie 17 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (103) zich slechts over een gedeelte van de lengte van
35 de bijbehorende verdamperbuis (102) uitstrekken.

19. Verdamper volgens conclusie 17 - 18 met het kenmerk, dat de

verdringingslichamen (103) demonteerbaar zijn.

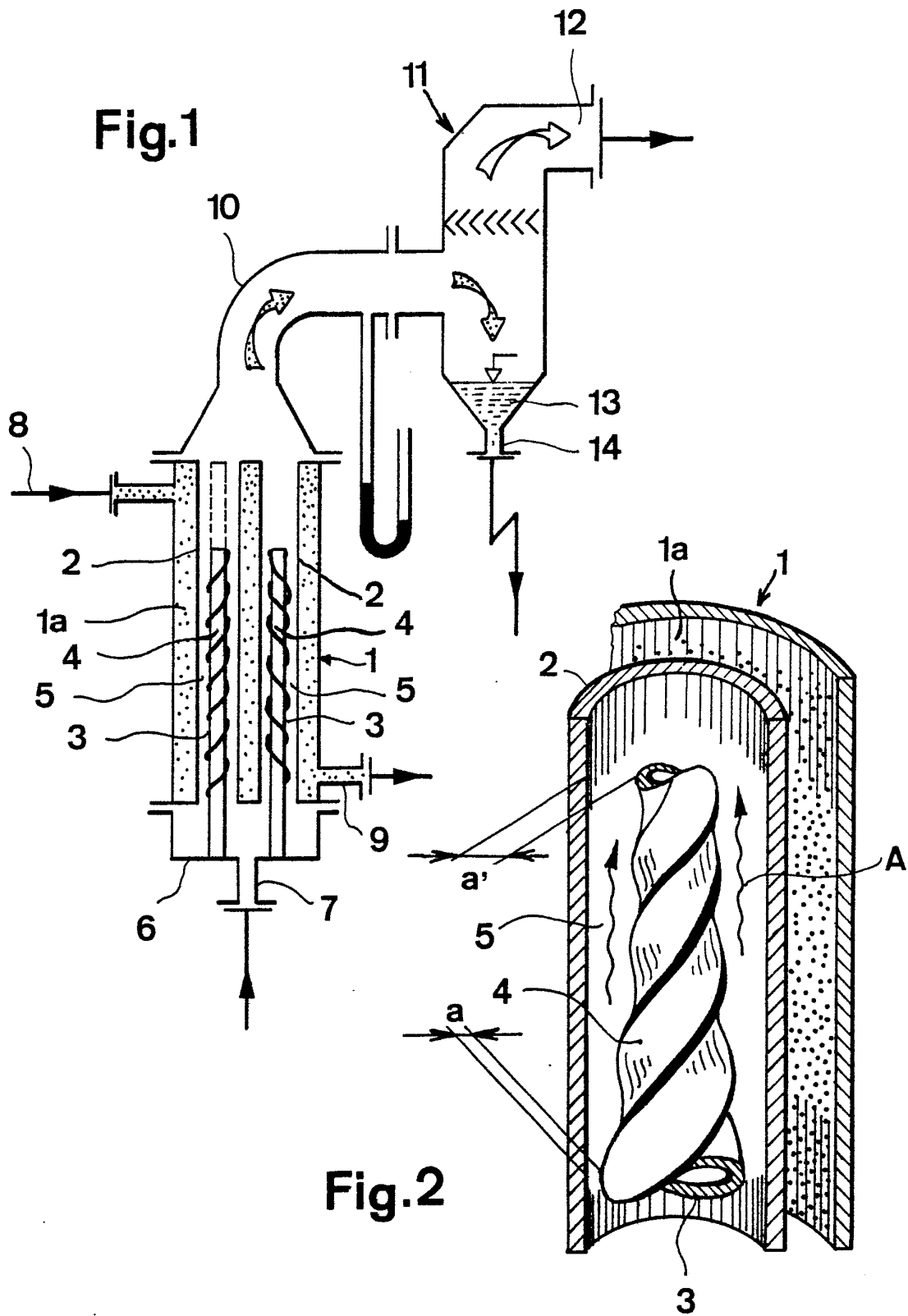
20. Verdamer volgens conclusie 17 - 19 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (103) binnen de verdamperbuizen (102) in langsrichting verschuifbaar zijn.

5 21. Verdamer volgens conclusie 17 - 10 met het kenmerk, dat de verdringingslichamen (103) met hun ene einde op een gemeenschappelijke drager (105) bevestigd zijn.

22. Verdamer volgens conclusie 17 - 21 met het kenmerk, dat de van binnen hol uitgevoerde verdringingslichamen (103) aan hun binnenzijde
10. verwarmbaar zijn.

23. Toepassing van een verdamer volgens conclusie 10 - 17 voor het behandelen van tot korstvorming neigende media, in het bijzonder zouthoudend afvalwater of voor het behandelen van structuurviskeuze of thixotrope produkten.

15



8004130

Lova A.G.

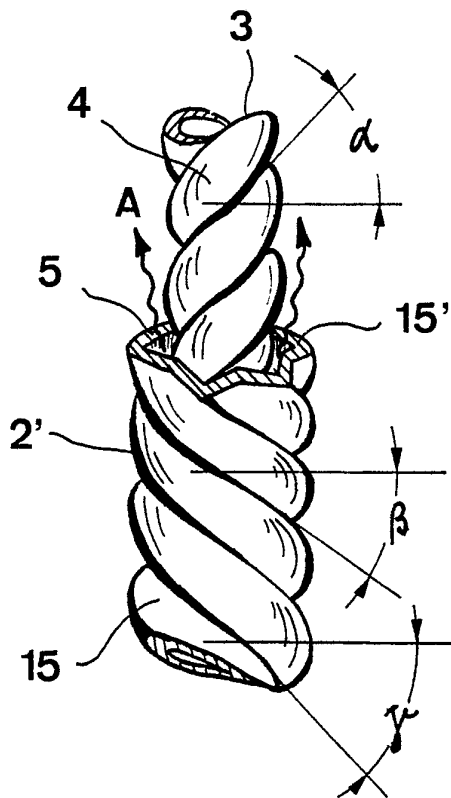


Fig. 3

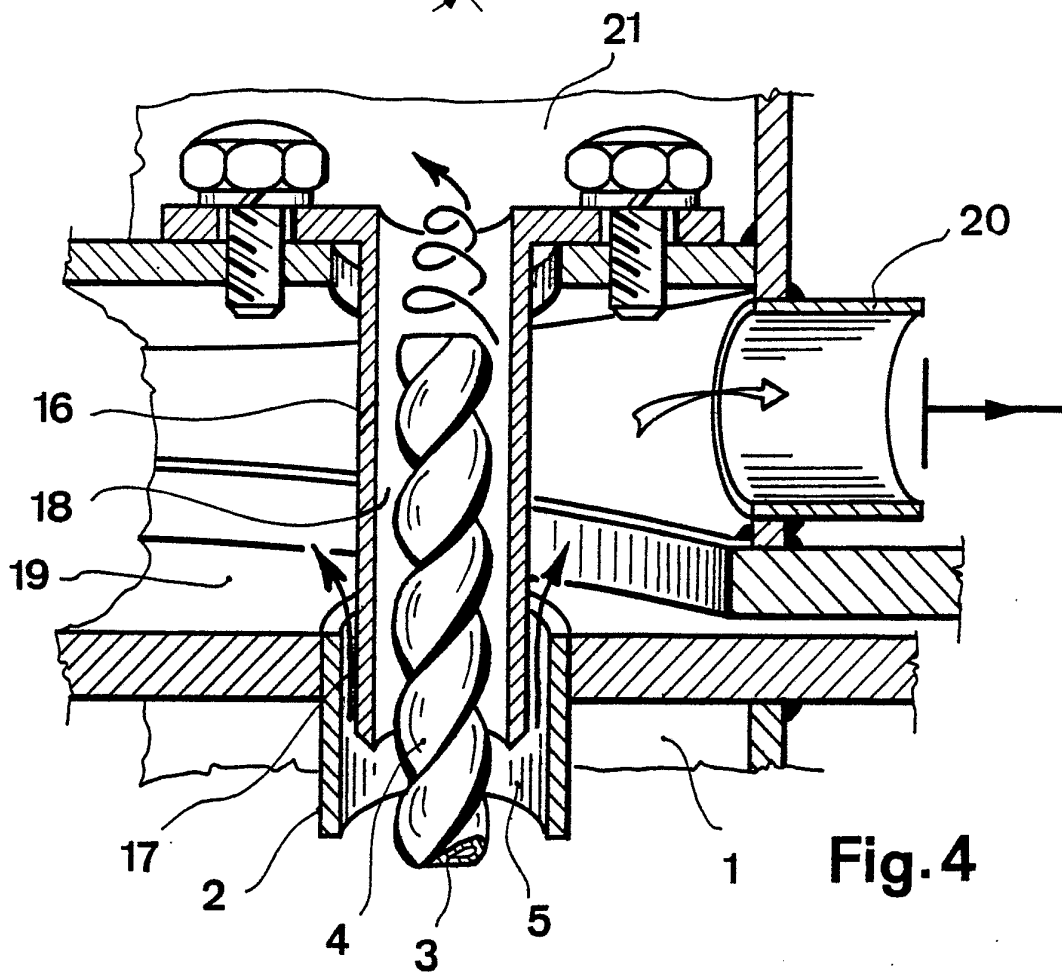


Fig. 4

8004130

Luvu A.G.

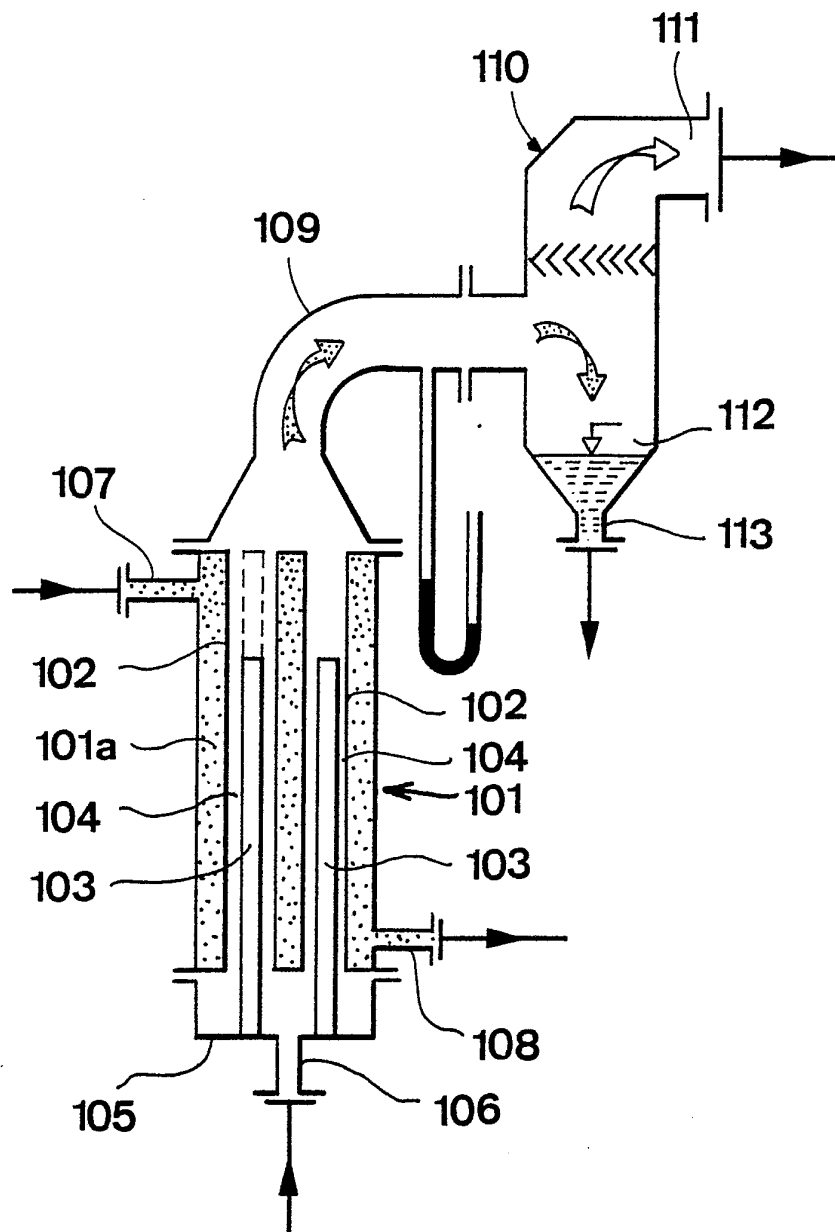


Fig. 5

8004130