

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1020068

12 C OCTROOI⁶

21 Aanvraag om octrooi: 1020068

22 Ingediend: 26.02.2002

51 Int.Cl.⁷
E03C1/00, F24D17/00, F28D7/04,
F28D7/10

41 Ingeschreven:
27.08.2003 I.E. 2003/11

47 Dagtekening:
27.08.2003

45 Uitgegeven:
03.11.2003 I.E. 2003/11

73 Octrooihouder(s):
Gertjan Jelle de Wit te Roden.

72 Uitvinder(s):
Gertjan Jelle de Wit te Roden

74 Gemachtigde:
Geen

54 **Warmtewisselaar voor het terugwinnen van warmte uit afvalwater.**

57 De uitvinding heeft betrekking op een warmtewisselaar voor het terugwinnen van warmte uit afvalwater, omvattende een verticaal geplaatste buis waardoor het afvalwater wegvloeit en een in de buis opgenomen spiraalvormige buis waardoor schoon water wordt aangevoerd. Het afvalwater wordt hierbij via een boven de spiraalvormige buis aangebracht verdeelorgaan, bijvoorbeeld een overlooprand, aangevoerd en loopt en druppelt over de windingen van de spiraalvormige buis.

NL C 1020068

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Warmtewisselaar voor het terugwinnen van warmte uit afvalwater

De uitvinding heeft betrekking op een warmtewisselaar voor
5 het terugwinnen van warmte uit afvalwater, omvattende een
leiding voor schoon, te verwarmen water en een om althans
een deel van de leiding aangebracht lichaam waardoor
afvalwater kan worden gevoerd.

10 Uit US-A-5 791 401 is een doucheinrichting bekend voorzien
van een warmtewisselaar. Het probleem van de bekende
warmtewisselaar is dat deze in het algemeen niet mag worden
toegepast omdat het risico bestaat dat er, zij het dan ook
15 onder uitzonderlijke omstandigheden, benut waswater
doordringt in de koudwaterleiding. In een poging deze zeer
ongewenste situatie nagenoeg uit te sluiten hanteert men
binnen de huidige regelgeving daarom de eis dat het benutte
waswater vrij moet kunnen uitstromen via een zogenaamde
20 atmosferische onderbreking, waardoor drukopbouw onmogelijk
wordt of om de warmtewisselaar dubbelwandig uit te voeren.

Bekend is een doucheinrichting waarbij de warmtewisselaar
in een lager gelegen verdieping is geplaatst in de vorm van
een dubbelwandige pijp, waarbij het benutte waswater via
25 een binnenpijp vrij kan uitstromen in bijvoorbeeld een
afvoerput, terwijl het koude water door de dubbele wand
naar de doucheinrichting stroomt. Een op deze wijze
uitgevoerde warmtewisselaar is vanwege zijn grote lengte
maar in een zeer beperkt aantal situaties inzetbaar,
30 bijvoorbeeld omdat er geen lager gelegen verdieping
voorhanden is.

Een uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar volgens de
uitvinding is eveneens zodanig uitgevoerd dat het benutte
35 waswater vrij kan uitstromen en heeft als kenmerk, dat

binnen het lichaam de leiding althans in hoofdzaak spiraalvormig is uitgevoerd. Daardoor zijn de afmetingen beperkt, zodat hij in vrijwel elke situatie kan worden toegepast.

- 5 Een gunstige realisatie van de inventieve warmtewisselaar heeft als kenmerk, dat een hoofdas van de spiraalvormige leiding in een gebruikstoestand althans in hoofdzaak verticaal is gepositioneerd, zodat het uitstromend afvalwater achtereenvolgens met alle windingen van de
10 spiraalvormige leiding in contact komt en daarbij warmte kan afgeven.

Een verdere gunstige uitvoeringsvorm van de inventieve warmtewisselaar heeft als kenmerk dat het te verwarmen
15 water in een gebruikstoestand van beneden naar boven door de spiraalvormige leiding stroomt, waardoor het te verwarmen water een zo hoog mogelijke temperatuur kan bereiken.

- 20 Een gunstige uitvoeringsvorm waarmee het rendement van de warmtewisselaar verder kan worden vergroot heeft als kenmerk, dat een buitenoppervlak van de spiraalvormige leiding is voorzien van een stelsel van groeven, waardoor het contactoppervlak wordt vergroot. Daarbij zijn de
25 groeven bij voorkeur in een lengterichting aangebracht, waardoor de groeven door langslopend water gereinigd zullen worden. Dit zelfreinigend effect treedt vooral op als de spiraalvormige leiding is vervaardigd uit koper, mogelijk omdat koper een bactericide werking vertoont waardoor het
30 aangroeien van een slijmachtige laag wordt tegengegaan.

Een verdere gunstige uitvoeringsvorm heeft als kenmerk dat het lichaam is voorzien van een in een gebruikstoestand boven de spiraalvormige leiding geplaatst inlaatstuk via
35 welk het afvalwater wordt aangevoerd en dat het inlaatstuk

is voorzien van een verdeelorgaan, gepositioneerd rond de hoofdas en boven de windingen. Het verdeelorgaan wordt daarbij bij voorkeur gevormd door een overlooprand of een krans van gaten of inkepingen. Het afvalwater wordt hiermee
5 gelijkmatig verdeeld en druppelt of loopt dan op de windingen, wat door de daarbij optredende turbulentie een innig contact garandeert tussen het afvalwater en de spiraalvormige leiding. Ook blijkt dat bij deze niet-laminaire wijze van aanvoer de spiraalvormige leiding
10 minder vervuult. Tenslotte is direct duidelijk dat op deze wijze een drukopbouw in het afvalwater onmogelijk is, zodat het uitgesloten kan worden geacht dat ooit afvalwater kan doordringen in de spiraalvormige leiding.

15 Een verdere gunstige uitvoerinsvorm van de inventieve doucheinrichting heeft als kenmerk, dat het lichaam is voorzien van een stelsel van binnen en/of buiten de spiraalvormige leiding geplaatste, in een richting van de spiraalvormige leiding aflopende schotten. Hiermee wordt
20 bereikt dat van de spiraalvormige buis wegs pattend water opnieuw naar de spiraalvormige buis wordt gevoerd, zodat geen warmte verloren gaat.

Een verdere gunstige uitvoeringsvorm die het lekken van
25 afvalwater naar de leiding met schoon water volledig uitsluit heeft als kenmerk, dat althans binnen het lichaam de spiraalvormige leiding is voorzien van een binnenwand en een buitenwand, waardoor het uitgesloten moet worden geacht dat benut waswater in de waterleiding kan doordringen,
30 zelfs als er sprake is van een lek. Om er voor te zorgen dat een lek in de binnenwand of in de buitenwand tijdig kan worden gesignaleerd, is volgens een verder aspect van de uitvinding de warmtewisselaar voorzien van afvoermiddelen voor het afvoeren van water afkomstig uit een ruimte tussen

de binnenwand en de buitenwand. Men dient er dan wel voor te zorgen dat weglappend water kan worden gezien.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand
5 van de volgende figuren, waarbij:

- Fig. 1 schematisch in doorsnede een mogelijke
 uitvoeringsvorm van een warmtewisselaar volgens
 de uitvinding weergeeft;
- 10 Fig. 2A schematisch in doorsnede een alternatieve
 uitvoeringsvorm van een warmtewisselaar volgens
 de uitvinding weergeeft;
- Fig. 2B schematisch in doorsnede een buis voorzien van
 groeven weergeeft;
- 15 Fig. 3 schematisch in doorsnede een stelsel van
 uitwendig geplaatste schotten weergeeft;
- Fig. 4 schematisch in doorsnede een stelsel van inwendig
 geplaatste schotten weergeeft;
- Fig. 5A schematisch in doorsnede een eerste
20 uitvoeringsvorm van een dubbelwandige buis
 weergeeft;
- Fig. 5B schematisch in doorsnede een tweede
 uitvoeringsvorm van een dubbelwandige buis
 weergeeft;
- 25 Fig. 5C schematisch in zijaanzicht de afwerking van een
 dubbelwandige buis weergeeft.

Fig. 1 geeft schematisch in doorsnede een mogelijke
 uitvoeringsvorm van een warmtewisselaar volgens de
30 uitvinding weer, bestaande uit een spiraalvormige buis 1
 waar in een gebruikstoestand schoon water van beneden naar
 boven doorheen stroomt, en een huis 2 waar warm afvalwater
 doorheen stroomt dat het schone water in buis 1 moet
 voorverwarmen. Afvalwater komt binnen via een inlaat 3 en
35 komt dan in een inlaatstuk 4, waarna het via een

overlooprand 5 precies op spiraalvormige buis 1 druppelt. Beneden aangekomen vloeit het inmiddels afgekoelde afvalwater via een uitlaat 6 in het riool. Voor een voldoende warmteoverdracht is de lengte van spiraalvormige buis 1 bijvoorbeeld 2-6 meter. In de hier getoonde uitvoeringsvorm is de diameter van de spiraal 10 centimeter, waarmee de lengte ongeveer 4 meter bedraagt. Door zijn relatief lange, slanke bouwwijze is de warmtewisselaar zeer geschikt om onder een wastafel gebouwd te worden, bijvoorbeeld in een kapsalon waar, zoals bekend, veel warmte verloren gaat bij het wassen en spoelen van haren. De warmtewisselaar vergt geen onderhoud maar desgewenst kan periodiek een deksel 7 worden verwijderd en de spiraalvormige buis worden gecontroleerd en zondig gereinigd.

Fig. 2A geeft schematisch in doorsnede een alternatieve uitvoeringsvorm van een warmtewisselaar volgens de uitvinding weer. De warmtewisselaar bestaat weer uit een spiraalvormige buis 1 waar in een gebruikstoestand schoon water van beneden naar boven doorheen stroomt, en een huis 2 waar warm afvalwater doorheen stroomt dat het schone water in buis 1 moet voorverwarmen. Afvalwater komt in huis 2 via een deksel 8 waarin een krans van gaten 9 is gemaakt en belandt in een inlaatstuk 10, waarin een stankafsluiter 11 is aangebracht en waarin bovendien een krans van buisjes 12 is aangebracht waardoor het afvalwater op spiraalvormige buis 1 druppelt. Spiraalvormige buis 1 en buisjes 12 zijn bij voorkeur vervaardigd uit koper, dat door zijn bactericide werking vervuiling tegengaat. Beneden aangekomen vloeit het inmiddels afgekoelde afvalwater via een uitlaat 6 in het riool. Voor een voldoende warmteoverdracht is de lengte van spiraalvormige buis 1 bijvoorbeeld 2-6 meter. In de hier getoonde uitvoeringsvorm is de diameter van de spiraal 20 centimeter, waarmee de lengte ruim 4 meter

bedraagt. Door zijn relatief korte, brede bouwwijze is de warmtewisselaar zeer geschikt om in de vloer van een douchecabine gebouwd te worden, waarbij deksel 8 het zichtbare putje vormt. Deksel 8 kan eenvoudig worden
5 verwijderd, waarna desgewenst stankafsluiter 11, buisjes 12 en spiraalvormige buis 1 kunnen worden gereinigd.

Fig. 2B geeft schematisch in doorsnede een buis 13 voorzien van groeven weer, die met voordeel kan worden toegepast
10 voor het vervaardigen van spiraalvormige buis 1. Door het grotere oppervlak neemt de warmteoverdracht belangrijk toe, waardoor het rendement van de warmtewisselaar verbetert.

Fig. 3 geeft schematisch in doorsnede een stelsel van
15 ringvormige schotten 14 weer, die aan de binnenzijde van huis 2 zijn aangebracht en die buiten om spiraalvormige buis 1 verlopen. Schotten 14 zorgen er voor dat zijdelings wegs pattend water, dat langs de binnenkant van huis 2 naar beneden zou kunnen lopen, wordt teruggevoerd naar
20 spiraalvormige buis 1.

Fig. 4 geeft schematisch in doorsnede een stelsel van plaatvormige schotten 15 weer, dat centraal in spiraalvormige buis 1 kan worden aangebracht. Schotten 15
25 zorgen er voor dat naar binnen spattend afvalwater wordt teruggevoerd naar spiraalvormige buis 1. Huis 2, schotten 14 en schotten 15 kunnen worden vervaardigd uit kunststof, bijvoorbeeld PVC. Daarbij kunnen de schotten 14 aan de binnenzijde van huis 2 worden gelijmd en kunnen de schotten
30 15, met daartussen gelijmde verbindingsbuizen 16, uitneembaar in huis 2 worden geplaatst. De laagst geplaatste verbindingsbuis 16 is voorzien van een opening 17 om het afvalwater de gelegenheid te bieden uitlaat 6 te bereiken.

Fig. 5A geeft schematisch in doorsnede een eerste uitvoeringsvorm van een dubbelwandige buis 18 weer, bestaande uit een gladde buitenbuis 19 en een stervormig gedeformeerde binnenbuis 20. Binnenbuis 20 wordt in 5 buitenbuis 19 geschoven, waarna spiraalvormige buis 1 wordt gevormd door de beide buizen gelijktijdig op een mal te winden. Daarna wordt binnenbuis 20 gevuld met een vloeistof en onder druk gebracht, waardoor een innig thermisch contact tussen binnenbuis 20 en buitenbuis 19 wordt 10 verkregen.

Fig. 5B geeft schematisch in doorsnede een tweede uitvoeringsvorm van een dubbelwandige buis 21 weer, bestaande uit een gladde buitenbuis 19 en een stervormig 15 geëxtrudeerde binnenbuis 22. Binnenbuis 22 wordt in buitenbuis 19 geschoven, waarna spiraalvormige buis 1 wordt gevormd door de beide buizen gelijktijdig op een mal te winden. Daarna worden beide buizen verhit en wordt een soldeermiddel en tin toegevoegd, waarna binnenbuis 22 en 20 buitenbuis 19 al roterend onderling worden gesoldeerd.

Fig. 5C geeft schematisch in zijaanzicht de afwerking van een dubbelwandige buis weer, waarbij buitenbuis 19 eindigt in een mof 23 en binnenbuis 22, ontdaan van stervormige 25 ribben doorloopt. In mof 23 is een buis 24 gestoken, waardoor water dat tussen buitenbuis 19 en binnenbuis 22 terecht komt kan weglopen.

Conclusies

1. Warmtewisselaar voor het terugwinnen van warmte uit afvalwater, omvattende een leiding voor schoon, te
5 verwarmen water en een om althans een deel van de leiding
aangebracht lichaam waardoor afvalwater kan worden gevoerd,
met het kenmerk, dat binnen het lichaam de leiding althans
in hoofdzaak spiraalvormig is uitgevoerd.
- 10 2. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, met het kenmerk,
dat een hoofdas van de spiraalvormige leiding in een
gebruikstoestand althans in hoofdzaak verticaal is
gepositioneerd.
- 15 3. Warmtewisselaar volgens conclusie 2, met het kenmerk,
dat het te verwarmen water in een gebruikstoestand van
beneden naar boven door de spiraalvormige leiding stroomt.
4. Warmtewisselaar volgens conclusie 3, met het kenmerk,
20 dat een buitenoppervlak van de spiraalvormige leiding is
voorzien van een stelsel van groeven.
5. Warmtewisselaar volgens conclusie 2 of 3, met het
kenmerk, dat de spiraalvormige leiding is vervaardigd uit
25 koper.
6. Warmtewisselaar volgens conclusie 2, met het kenmerk,
dat het lichaam is voorzien van een in een gebruikstoestand
boven de spiraalvormige leiding geplaatst inlaatstuk via
30 welk het afvalwater wordt aangevoerd en dat het inlaatstuk
is voorzien van een verdeelorgaan, gepositioneerd rond de
hoofdas en boven de windingen.

7. Warmtewisselaar volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het verdeelorgaan een overlooprand of een krans van gaten of inkepingen omvat.

5 8. Warmtewisselaar volgens een der conclusies 3 t/m 6, met het kenmerk, dat het lichaam is voorzien van een stelsel van binnen en/of buiten de spiraalvormige leiding geplaatste, in een richting van de spiraalvormige leiding aflopende schotten.

10

9. Warmtewisselaar volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat althans binnen het lichaam de spiraalvormige leiding is voorzien van een binnenwand en een buitenwand.

15 10. Warmtewisselaar volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar is voorzien van afvoermiddelen voor het afvoeren van water afkomstig uit een ruimte tussen de binnenwand en de buitenwand.

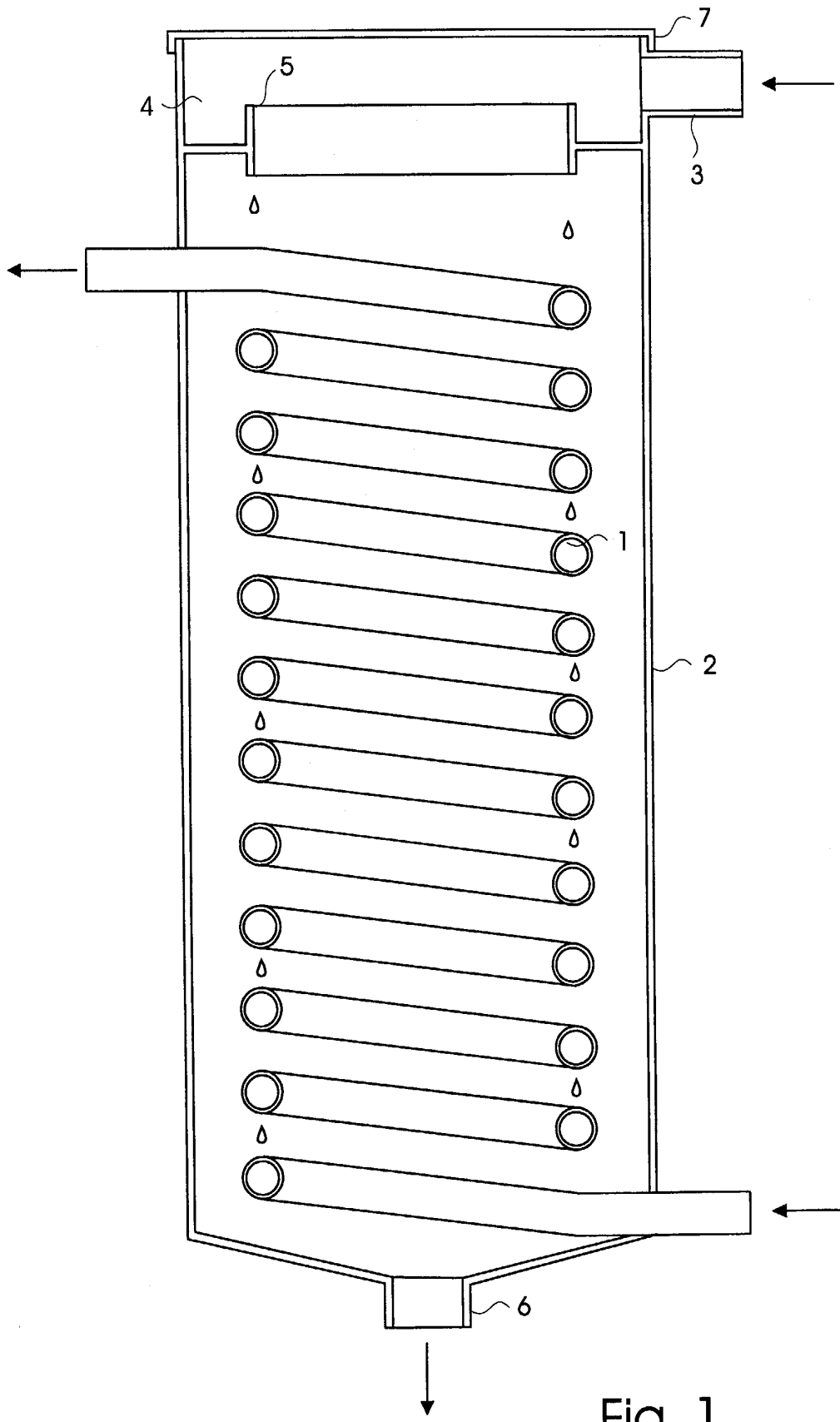
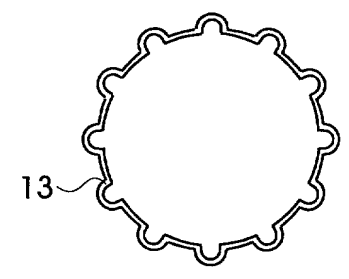
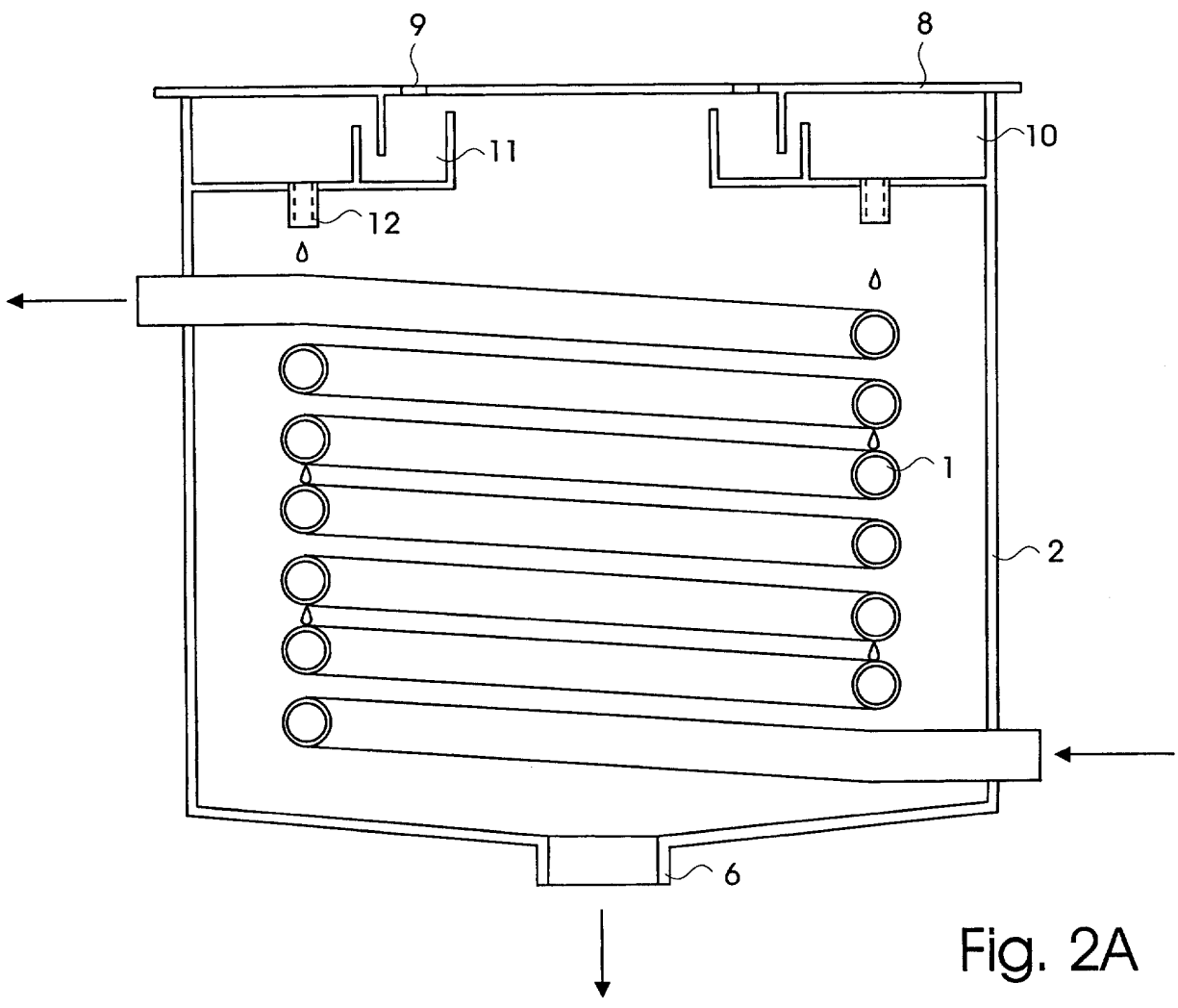


Fig. 1

1020068



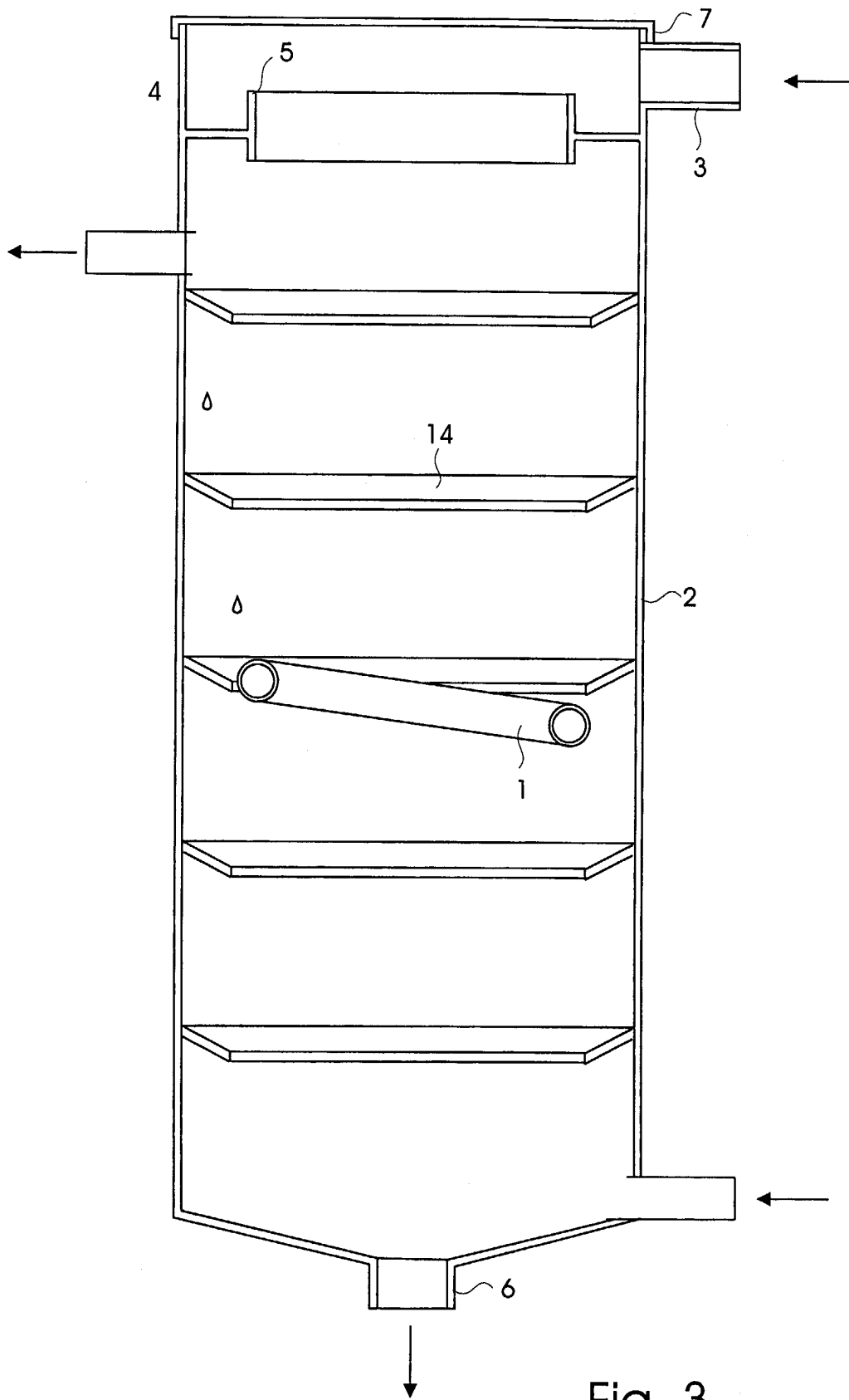


Fig. 3

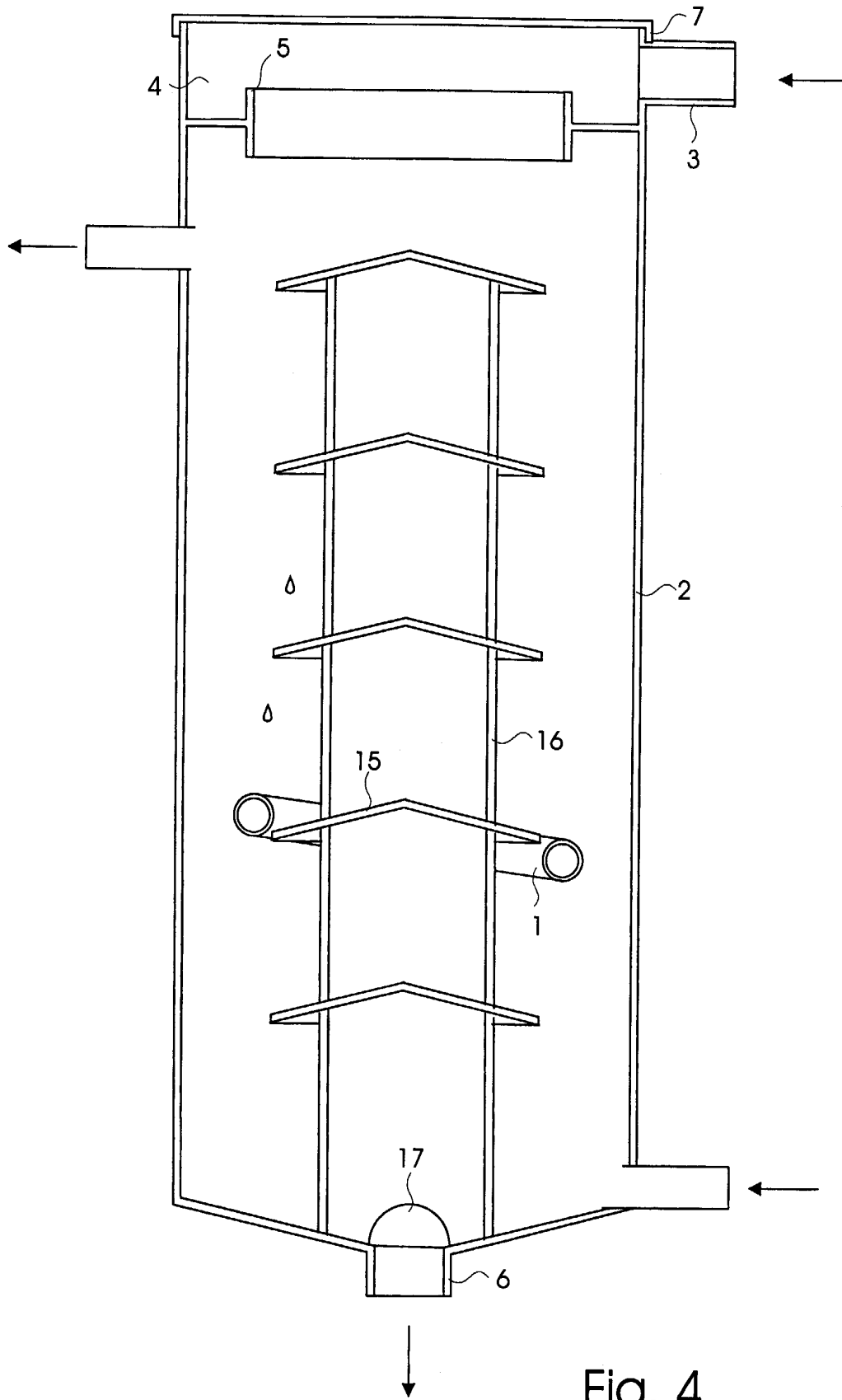


Fig. 4

Fig. 5A

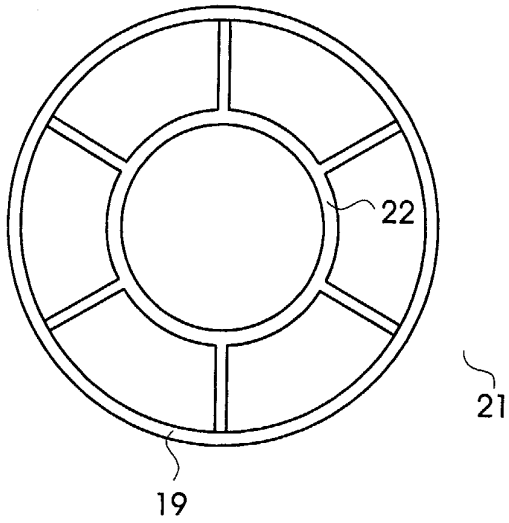
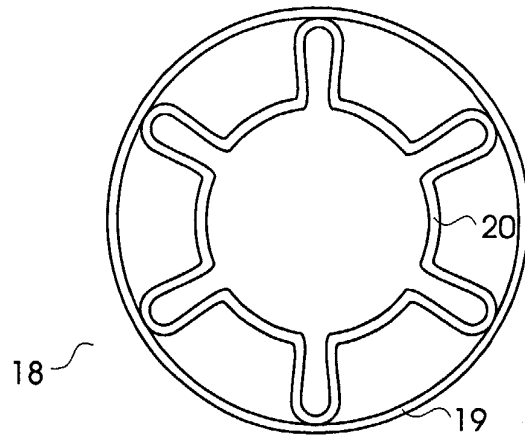


Fig. 5B

Fig. 5C

