

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1007221

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1007221

51 Int.Cl.⁶
F25C5/10, F25C1/12

22 Ingediend: 08.10.97

41 Ingeschreven:
09.04.99

47 Dagtekening:
09.04.99

45 Uitgegeven:
01.06.99 I.E. 99/06

73 Octrooihouder(s):
Omega Engineering B.V. te Enschede.

72 Uitvinder(s):
Herman Johan Oonk te Enschede
Johannes Martinus ten Siethof te Vriezenveen
Willem Frederik Jense te De Lutte

74 Gemachtigde:
Ir. B.H.J. Schumann c.s. te 2517 GK Den Haag.

54 Inrichting voor het maken van ijs.

57 Een inrichting voor het in successieve cycli maken van een massa ijs omvat:
een door een eerste warmteoverdrachtmedium doorstroombaar hol paneel, dat onder een substantieel van de horizontale stand afwijkende stand is geplaatst;
middelen voor over het althans een deel van het buitenvlak van het paneel laten stromen van water, zodanig dat door doorstroming van eerste warmteoverdrachtsmedium met een temperatuur onder 0°C althans een deel van het langsstromende water bevriest en een aan het genoemde buitenvlak hechtende ijskorst vormt;
en
verwarmingsmiddelen voor het tot boven 0°C verwarmen van het genoemde buitenvlak, zodanig dat de gevormde ijskorst van het oppervlak losraakt en omlaag glijdt of valt;
en vertoont het kenmerk, dat
de verwarmingsmiddelen een in de in het paneel aanwezige holte geplaatst, van buiten af activeerbaar verwarmingselement omvatten.

NL C 1007221

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

Inrichting voor het maken van ijs

De uitvinding betreft een inrichting voor het in successieve cycli maken van een massa ijs, welke inrichting omvat:

- een door een eerste warmteoverdrachtmedium
- 5 doorstroombaar hol paneel, dat onder een substantieel van de horizontale stand afwijkende stand is geplaatst;
- middelen voor over het althans een deel van het buitenvlak van het paneel laten stromen een vloeistof, bijvoorbeeld van water, een waterige zoutoplossing, of
- 10 een mengsel van water met bijvoorbeeld alcohol, zoals glycol, zodanig dat door doorstroming van eerste warmteoverdrachtsmedium met een temperatuur onder het vriespunt of onder of in het vriestraject van de vloeistof, bijvoorbeeld voor water 0°C, althans een deel
- 15 van de langsstromende vloeistof bevriest en een aan het genoemde buitenvlak hechtende ijskorst vormt; en
- verwarmingsmiddelen voor het tot boven de genoemde temperatuur verwarmen van het genoemde buitenvlak, zodanig dat de gevormde ijskorst van het
- 20 oppervlak losraakt en omlaag glijdt of valt.

Een dergelijke inrichting is in diverse uitvoeringen bekend.

- De inrichting omvat veelal automatisch werkende besturingsmiddelen die er voor zorgen, dat na het vormen
- 25 gedurende zekere tijd van een ijskorst het betreffende buitenoppervlak tot boven het vriespunt wordt verwarmd, waardoor de ijskorst zijn hechting aan dat buitenvlak verliest en onder invloed van de zwaartekracht omlaag glijdt of valt om te worden opgevangen in een bak, op een
- 30 transporteur, of dergelijke. Bijvoorbeeld kan het aangroeien van de ijskorst gedurende 10 à 15 minuten plaatsvinden, waarna de daaropvolgende verwarming zolang

duurt, dat de aangegroeide ijskorst van de plaat is afgevallen. Dit kan bijvoorbeeld 30 à 60 seconden duren.

Een bekende inrichting maakt gebruik van een injectie van verwarmde ammoniak, bijvoorbeeld met een
5 temperatuur van circa 40°C, in de door het paneel omsloten ruimte. Het nadeel van deze techniek is, dat er in het paneel sterke drukwisselingen optreden, bijvoorbeeld tussen 2,5 en 8 bar. Dit kan na vele cycli aanleiding geven tot vermoeiing in het paneelmateriaal.
10 Een dergelijke vermoeiing kan aanleiding geven tot haarscheurtjes, lekkage, en breuk, terwijl bovendien de aan het oppervlak bereikte temperatuur niet goed beheersbaar is. Dit laatste zal in de praktijk inhouden, dat er altijd wordt gewerkt met een overmaat aan
15 toegevoerde warmte, hetgeen om economische redenen ongewenst is.

De uitvinding stelt zich nu ten doel een inrichting van het beschreven type zodanig uit te voeren, dat de genoemde drukwisselingen zich in mindere mate
20 voordoen en dat bovendien de hoeveelheid toegevoerde warmte goed beheersbaar is.

In verband met deze doelstellingen vertoont de inrichting volgens de uitvinding het kenmerk dat de verwarmingsmiddelen een in de in het paneel aanwezige
25 holte geplaatst, van buiten af activeerbaar verwarmingselement omvatten. Tijdens het activeren van het verwarmingselement zal het doorstromen van eerste warmteoverdrachtmedium tijdelijk worden onderbroken.

Opgemerkt wordt, dat door gebruik van een
30 vriespuntverlagend middel in samenwerking met water een vloeistof wordt verkregen, waarvan de bevrozingstemperatuur onder 0°C ligt. Dit kan betekenen, dat de "koude-inhoud" per eenheid van volume van het op basis daarvan gevormde ijs aanzienlijk groter kan zijn
35 dan die van water-ijs. Door dit ijs met zeer hoge dichtheid desgewenst te malen of anderszins te verkleinen kan een ijs worden verkregen, dat verpompbaar is en een zeer grote koude-inhoud bezit.

Een specifieke uitvoering vertoont het kenmerk dat het eerste warmteoverdrachtmedium in de holte zich ten dele in de vloeibare fase en ten dele in gas- of dampfase bevindt en dat het verwarmingselement zich in de
 5 onderste zone van de holte bevindt.

Het verwarmingselement kan in principe van elk geschikt type zijn, bijvoorbeeld elektrisch.

Een voorkeursuitvoering vertoont de bijzonderheid dat het verwarmingselement een door een
 10 verwarmd tweede warmteoverdrachtmedium doorstroombare warmtewisselaar omvat.

Zeer eenvoudig en niettemin effectief is die uitvoering, waarin de warmtewisselaar een buis is.

Om te voorkomen, dat het tweede
 15 warmteoverdrachtmedium in de omgeving met lage temperatuur binnen het paneel bevriest, vertoont de inrichting bij voorkeur het kenmerk dat het tweede warmteoverdrachtmedium van een type is, dat pas bevriest bij een temperatuur die lager is dan de laagste
 20 temperatuur van het eerste warmteoverdrachtmedium.

Een voorbeeld van een dergelijke inrichting vertoont het kenmerk dat het tweede warmteoverdrachtmedium een glycol bevat. Bijvoorbeeld kan gebruik worden gemaakt van een ethyleenglycol, dat met
 25 een concentratie van 20% is verdund met water. Een dergelijk mengsel bevriest pas bij circa -10°C . Bij een paneeltemperatuur van circa -8°C wordt een ijskorst verkregen met een temperatuur in de orde van circa -4°C . Er wordt bij voorkeur voor gezorgd, dat het
 30 langsstromende water een temperatuur van juist boven 0°C bezit.

Behalve glycol komen ook nog bijvoorbeeld thermische olie of stoom in aanmerking als tweede warmteoverdrachtmedium. Stoom kan het nadeel hebben,
 35 mogelijk aanleiding te kunnen geven tot bevriezing tijdens de koelperiode.

Een bepaalde uitvoering vertoont het kenmerk dat besturingsmiddelen voor het afwisselend

(a) doen stromen van het eerste warmteoverdrachtmedium; en

(b) activeren van het verwarmingselement.

Een hoog rendement wordt verkregen met een
 5 uitvoering, die is voorzien van koelmiddelen voor het afkoelen van het eerste warmteoverdrachtmedium, welke koelmiddelen tevens dienen voor het verwarmen van het tweede warmteoverdracht medium.

Een belangrijke uitvoering van de inrichting
 10 bestaat uit een samenstel van twee inrichtingen, voorzien van besturingsmiddelen voor het afwisselend respectievelijk doen stromen van het eerste warmte-overdrachtmedium en het activeren van het verwarmingselement, terwijl koelmiddelen aanwezig zijn
 15 voor het afkoelen van het eerste warmte-overdrachtmedium, welke koelmiddelen tevens dienen voor het verwarmen van het tweede warmte-overdrachtmedium. Het samenstel van de twee inrichtingen omvat één gemeenschappelijke compressor en één gemeenschappelijke condensor, waarbij de
 20 besturingsmiddelen zijn ingericht voor het afwisselend doen stromen van

(a) koud warmte-overdrachtsmedium door het paneel van de ene richting en warm warmte-overdrachtsmedium door de warmtewisselaar van de andere
 25 inrichting; en

(b) koud warmte-overdrachtmedium door het paneel van de andere inrichting en warm warmte-overdrachtsmedium door de warmte-wisselaar van de ene inrichting.

30 Deze belangrijke uitvoering maakt een zeer efficiënt gebruik van beschikbare energie. Afwisselend kan de ene inrichting dienen voor het vormen van ijs, terwijl de andere inrichting wordt ontdooid. Het hele samenstel maakt slechts gebruik van één
 35 warmteoverdrachtmedium, maar is zodanig ingericht, dat door middel van bestuurbare kleppen, bijvoorbeeld onder besturing door een centrale besturingseenheid, respectievelijk koud of warm warmte-overdrachtmedium door

de betreffende respectieve onderdelen wordt gevoerd. Deze onderdelen zijn respectievelijk het holle paneel en de daarin opgenomen warmtewisselaar van de beide inrichtingen.

5 Als eerste warmteoverdrachtmedium komt elk twee-fasenmedium in aanmerking, zodanig dat het paneel als verdamperplaat kan fungeren. Als voorbeelden kunnen worden genoemd ammoniak, een geschikte freon, propaan, R22, R134A, R404A, enz.

10 De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekeningen. In de tekeningen tonen alle figuren een sterk geschematiseerd gedeeltelijk weggebroken perspectivisch aanzicht van een inrichting volgens de uitvinding.

15 De figuren 1, 2, 3 en 4 tonen vier opeenvolgende fasen van een cyclus voor het maken van ijs;

figuur 5 toont een bedrijfstoestand van de inrichting, waarin water wordt gekoeld;

20 figuur 6 een met de figuren 1-5 corresponderend aanzicht van een samenstel van twee inrichtingen; en

de figuren 7, 8, 9 en 10 schematische tekeningen van de inrichting volgens figuur 6 in opeenvolgende bedrijfstoestanden gedurende één volledige vries-/ontdooicyclus.

25 Figuur 1 toont een door een eerste warmteoverdrachtmedium doorstroombaar hol paneel 1. Dit maakt deel uit van een met pijlen 2 aangeduid circuit, waarin het eerste, gekoelde en koelende warmteoverdrachtmedium stroomt. Er wordt nu vast op
30 gewezen, dat de pijlen 2 in de figuren 3 en 4 niet zijn getekend, omdat in deze fasen is de betreffende mediumstroom niet werkzaam is.

Het paneel 1 is in hoofdzaak in verticale stand
35 geplaatst en wordt in die stand gehouden door niet-getekende positioneringsmiddelen. Boven het paneel 1 bevindt zich een vloeistofleiding 3 met sproeikoppen 4, waaruit in dit geval water kan stromen. Dit water wordt

door een pomp 5 aan leiding 3 toegevoerd en is in deze uitvoering afkomstig uit een opvangbak 6, die aan een watertoevoerleiding 7 is aangesloten. Het circuit 2 omvat een warmtewisselaar 8, die samenwerkt met een aan de
 5 uitgang geplaatste condensor 9 en aan de ingang geplaatste compressor 10. Met deze configuratie kan op opzichzelf bekende wijze een effectieve koeling van paneel 1 tot stand worden gebracht. In de leiding 11, die de uitgang 12 van paneel 1 met compressor 10 verbindt is
 10 een klep 13 opgenomen, die tussen een open en een gesloten stand kan worden verplaatst. In leiding 14 tussen de uitgang van condensor 9 en de ingang 15 van paneel 1 is eveneens een dergelijke klep 16 geplaatst. Met de warmtewisselaar 8 zijn een afvoerleiding 17 en een
 15 retourleiding 18 verbonden. De afvoerleiding 17 kan verwarmd medium via een selectief bekrachtigbare pomp 18 naar de ingang 19 van een verwarmingsbuis 20 leiden, welke buis 20 zich in de holte van het holle paneel 1 bevindt, in de onderste zone daarvan. De uitgang 21 van
 20 die buis 20 sluit aan de retourleiding 18.

In de in figuur 1 getoonde beginfase wordt het paneel 1 gekoeld door het met de pijlen 2 aangeduide eerste warmteoverdrachtmedium. De kleppen 13 en 16 staan in hun open stand. De bak 6 wordt, eventueel door
 25 suppletie via leiding 7 steeds met een geringe hoeveelheid water gevuld gehouden. Dit water wordt door pomp 5 via leiding 3 naar de mondstukken 103 gepompt. Hierdoor stroomt water over de buitenvlakken van het holle paneel 1. Een deel van het water zal door warmte-
 30 onttrekking door het paneel 1 bevriezen en aan de genoemde buitenvlakken hechten. Een resterend deel van het water wordt opgevangen door bak 6 en opnieuw via leiding 3 en door de werking van pomp 5 over het paneel geleid. In de leiding 14 is een smoorventiel 26
 35 opgenomen.

Figuur 2 toont de situatie, waarin zich een ijskorst 21 aan het vormen is. In de fase volgens figuur

2 verkeert de inrichting nog in exact dezelfde
bedrijfstoestand als in figuur 1.

Opgemerkt wordt, dat de bak 6 tevens een afvoer
22 vertoont. Deze dient enerzijds voor het ledigen van de
5 bak en kan anderzijds ook de functie van het afvoeren van
gekoeld water hebben, zoals aan de hand van figuur 5 zal
worden besproken.

Figuur 3 toont een volgende fase van een
ijsbereidingscyclus. In deze fase is de vorming van de
10 ijskorsten voltooid en dient het ijs te worden losgemaakt
van de buitenvlakken van paneel 1. De pomp 5 is inmiddels
van bekrachtiging ontdaan, hetgeen in figuur 3 tot uiting
komt door de afwezigheid van pijlen 23 die het stromen
van water aanduiden. De kleppen 13 en 16 zijn beide
15 gesloten en pomp 18 is in werking gesteld, waardoor
tweede warmteoverdrachtmedium, waarvan de stroming is
aangeduid met pijlen 24 in de gelegenheid wordt gesteld,
door verwarmingsbuis 20 in de onderste zone van hol
paneel 1 te stromen. Hierdoor vindt vanaf deze onderste
20 zone een geleidelijke opwarming in bovenwaartse
inrichting van het in het holle paneel aanwezige eerste
warmteoverdrachtmedium plaats, waardoor de wanden ook aan
opwarming onderhevig zijn. De grenslaag waarmee de
ijskorst 21 aan een buitenvlak van het paneel 1 hecht zal
25 hierdoor smelten, waardoor de ijskorst zal losraken en
omlaag zal vallen, zoals met pijlen 25 en de schuine
stand van de ijskorsten 21 zeer schematisch in figuur 4
is weergegeven. De ijskorsten kunnen worden opgevangen,
verkleind, en voor bijvoorbeeld industriële koeling
30 worden gebruikt.

In het bijzonder in het geval, waarin de
ijskorst is gevormd op basis van een mengsel van water
met vriespuntverlagende middelen kan het verkregen ijs
een zeer grote koude-inhoud bezitten. Door het verkleinen
35 of "crushen" van het ijs kan dit een zodanige substantie
verkrijgen, dat het kan worden verpompt.

De figuren 3 en 4 tonen dezelfde
bedrijfstoestand van de inrichting.

Opgemerkt wordt, dat opvangmiddelen voor het opvangen, eventueel verkleinen en verder transporteren van het gevormde ijs niet zijn getekend.

De getekende vorm van het paneel 1 is in principe volstrekt willekeurig. De geprofileerde structuur heeft het voordeel van een effectieve oppervlaktevergroting, hetgeen dienstig is voor een goede warmteoverdracht. Ook andere geprofileerde structuren kunnen hiertoe worden gebruikt.

10 Figuur 5 toont een bedrijfstoestand, waarin de inrichting niet, althans niet essentie, wordt gebruikt voor het bereiden van ijs, maar voor het koelen van water. Deze bedrijfstoestand komt grosso modo overeen met die volgens de figuren 1 en 2, maar in afwijking van de
15 ijsbereidings-bedrijfstoestand wordt het door bak 6 opgevangen en door paneel 1 gekoelde water afgevoerd via afvoerleiding 22. In deze bedrijfstoestand kan dan ook bij voorkeur de toevoerbuï 27 niet uitmonden in bak 6 maar rechtstreeks aansluiten aan de invoer 27 van pomp 5.

20 Om de omschakeling tussen de ijsbereiding volgens de figuren 1-4 en het maken van gekoeld water volgens figuur 5 mogelijk te maken kan gebruik worden gemaakt van een schakelklep die naar keuze de leiding 27 doet uitmonden in de bak 6 of het rechtstreeks verbindt
25 met de invoer 27 van pomp 5. Ook kan in de afvoer 22 een klep zijn aangebracht die kan worden geopend en gesloten.

Een belangrijk voordeel van de structuur volgens de uitvinding boven de beschreven stand der techniek is, dat door het feit dat geen gebruik meer
30 wordt gemaakt van injectie van warm gas onder druk in de holte van het paneel de paneelwanden dunner kunnen zijn. Niet alleen kan daardoor het paneel goedkoper worden vervaardigd, maar ook de warmtecapaciteit van het paneel is overeenkomstig geringer, waardoor minder energie
35 vereist is om de vereiste temperatuurveranderingen tijdens respectievelijk het koelen en het verwarmen tot stand te brengen.

De genoemde besturingsmiddelen voor het afwisselend doen stromen van het eerste warmteoverdrachtmedium en het activeren van een verwarmingselement kunnen zijn ingericht voor het
5 onderbreken van het stromen van een eerste warmteoverdrachtmedium op het moment, waarop de ijskorst een zekere dikte heeft bereikt. Ook kan op basis van ervaring worden vastgesteld, dat de betreffende dikte in een zekere tijd bij benadering wordt bereikt. Na het
10 overschrijden van die tijd kan de stroming van het eerste warmteoverdrachtmedium worden onderbroken en kan het verwarmingselement gedurende een zekere, bijvoorbeeld eveneens empirisch vastgestelde tijd worden geactiveerd.

Bij gebruikmaking van een warmtewisselaar voor
15 het doorstromen van verwarmd tweede warmteoverdrachtmedium kan de warmtewisselaar van het warmtewisselend oppervlak vergrotende voorzieningen zijn voorzien, zoals draden, ribben, en dergelijke.

De uitvinding is niet beperkt tot de beschreven
20 voorbeelden. Bijvoorbeeld kan een hol paneel een van de vlakke vorm afwijkende vorm bezitten en bijvoorbeeld een algemene buisvorm vertonen. Dergelijke buizen of pijpen kunnen als een bundel zijn gegroepeerd.

Aan de warmtegeleiding van de wanden van het
25 paneel worden geen extreme eisen gesteld. De warmtegeleidingscoëfficiënt van staal, bijvoorbeeld roestvast staal, is voldoende hoog om een goede werking van de inrichting volgens de uitvinding te verzekeren. Toepassing van nog beter thermisch geleidende materialen,
30 zoals koper, aluminium, of dergelijke is niet noodzakelijk.

Tevens betreft de uitvinding een hol paneel met middelen voor doorstroming van een warmteoverdrachtmedium. Dit paneel is volgens de
35 uitvinding gekenmerkt door een in de in het paneel aanwezige holte geplaatst van buitenaf activeerbaar verwarmingselement.

Figuur 6 toont een samenstel van twee inrichtingen van het type, dat in de figuren 1-5 is getoond. Terwille van een goed begrip zijn onderdelen, die corresponderen met in de figuren 1-5 getekende onderdelen aangeduid met dezelfde verwijzingsgetallen als daar, met dien verstande dat deze verwijzingsgetallen voor de linker inrichting zijn aangevuld met "a", terwijl de verwijzingsgetallen voor de rechter inrichting zijn aangevuld met "b".

10 Het is wezenlijk, dat de compressor 10 en de condensor 9 voor beide inrichtingen gemeenschappelijk zijn. Opgemerkt wordt verder, dat enkele uitvoeringsbijzonderheden, zoals waterleiding 7, in de figuren 6-10 niet zijn getekend.

15 Het samenstel omvat een aantal bestuurbare kleppen, die in een open en gesloten stand kunnen worden geplaatst. Het betreft voor de linker inrichting de zuigklep 31, de heetgas-klep 32 en de vloeistofklep 33; voor de rechter inrichting de zuigklep 34, de heetgas-
20 klep 35 en de vloeistofklep 36, alsmede de gemeenschappelijke klep 37.

In de figuren 7, 8, 9 en 10 zijn de met een enkelvoudige dikke lijn aangegeven leidingen de leidingen, die belast zijn door doorstromend warmte-
25 overdrachtmedium. Stromend medium is lokaal met pijlen aangeduid.

Figuur 7 toont de situatie, waarin de verwarmingsbuis of warmtewisselaar 20a wordt doorstroomd met warm warmte-overdrachtmedium, terwijl paneel 1b wordt
30 doorstroomd door koud warmte-overdrachtmedium. In deze situatie zijn de kleppen 31, 33, 35 en 37 gesloten, terwijl de kleppen 32, 34 en 36 geopend zijn. Het zal duidelijk zijn, dat compressor 10 en condensor 9 in samenwerking zorgen voor doorstroming van de genoemde
35 warmte-overdrachtmedia.

In de situatie volgens figuur 7 vindt een ontdooiing van het paneel 1a plaatst, terwijl het paneel 1b aan een vriesbewerking wordt onderworpen.

Figuur 8 toont een situatie, waarin de kleppen 31, 32, 33 en 35 gesloten zijn, terwijl de kleppen 34, 36, 37 geopend zijn. In deze situatie is het ontdooien van paneel 1a voltooid en vindt uitsluitend aanvriezen
5 aan paneel 1b plaats.

In de situatie volgens figuur 9 is de werking van de linker inrichting en die van de rechter inrichting ongedraaid ten opzichte van die volgens figuur 7. Zonder nadere toelichting moge duidelijk zijn, dat koud medium
10 door paneel 1a stroomt voor het doen bevriezen van langsstromend water, terwijl verwarmingsbuis 20b wordt doorstroomd door warm warmte-overdrachtmedium, waardoor paneel 1b wordt ontdooid. In deze situatie zijn de kleppen 32, 34, 36, 37 gesloten, terwijl de kleppen 31,
15 33 en 35 geopend zijn.

Figuur 10 toont een situatie, die een wisseling vertoont ten opzichte van figuur 8. In deze situatie wordt het paneel 1a door koud warmte-overdrachtmedium doorstroomd, zodat aanvriezen plaatsvindt. De rechter
20 inrichting is geheel passief na doorstroming van warmte-overdrachtmedium door verwarmingsbuis 20b volgens figuur 9. In deze situatie zijn de kleppen 32, 34 en 35 en 36 gesloten, terwijl de kleppen 31, 33 en 37 open zijn.

Na de in figuur 10 getoonde situatie keert het
25 systeem terug naar de in figuur 7 getoonde toestand. Aldus beschrijven de figuren respectievelijk 7, 8, 9 en 10 vier opeenvolgende fasen van één bedrijfscyclus.

Conclusies

1. Inrichting voor het in successieve cycli maken van een massa ijs, welke inrichting omvat:

een door een eerste warmteoverdrachtmedium doorstroombaar hol paneel, dat onder een substantieel van
5 de horizontale stand afwijkende stand is geplaatst;

middelen voor over het althans een deel van het buitenvlak van het paneel laten stromen een vloeistof, bijvoorbeeld van water, een waterige zoutoplossing, of een mengsel van water met bijvoorbeeld alcohol, zoals
10 glycol, zodanig dat door doorstroming van eerste warmteoverdrachtsmedium met een temperatuur onder het vriespunt of onder of in het vriestraject van de vloeistof, bijvoorbeeld voor water 0°C, althans een deel van de langsstromende vloeistof bevriest en een aan het
15 genoemde buitenvlak hechtende ijskorst vormt; en

verwarmingsmiddelen voor het tot boven de genoemde temperatuur verwarmen van het genoemde buitenvlak, zodanig dat de gevormde ijskorst van het oppervlak losraakt en omlaag glijdt of valt;

20 met het kenmerk, dat

de verwarmingsmiddelen een in de in het paneel aanwezige holte geplaatst, van buiten af activeerbaar verwarmingselement omvatten.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het
25 kenmerk, dat het eerste warmteoverdrachtsmedium in de holte zich ten dele in de vloeibare fase en ten dele in gas- of dampfase bevindt en dat het verwarmingselement zich in de onderste zone van de holte bevindt.

3. Inrichting volgens conclusie 1, met het
30 kenmerk, dat het verwarmingselement een door een verwarmd tweede warmteoverdrachtmedium doorstroombare warmtewisselaar omvat.

4. Inrichting volgens conclusie 3, met het
kenmerk, dat de warmtewisselaar een buis is.

5. Inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het tweede warmteoverdrachtmedium van een type is, dat pas bevriest bij een temperatuur die lager is dan de laagste temperatuur van het eerste
5 warmteoverdrachtmedium.

6. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het tweede warmteoverdrachtmedium een glycol bevat.

7. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het tweede warmteoverdrachtmedium een gas,
10 bijvoorbeeld stoom, is.

8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat het gas afkomstig is uit een koelinrichting die dient voor koeling van het eerste
15 warmteoverdrachtmedium, bijvoorbeeld ammoniak, propaangas, R22, R134A, R404A.

9. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het tweede warmteoverdrachtmedium een thermische olie is.

20 10. Inrichting volgens conclusie 1, gekenmerkt door besturingsmiddelen voor het afwisselend

(a) doen stromen van het eerste warmteoverdrachtmedium; en

(b) activeren van het verwarmingselement.

25 11. Inrichting volgens conclusie 3, gekenmerkt door koelmiddelen voor het afkoelen van het eerste warmteoverdrachtmedium, welke koelmiddelen tevens dienen voor het verwarmen van het tweede warmteoverdrachtmedium.

30 12. Hol paneel met middelen voor doorstroming van een warmteoverdrachtmedium, gekenmerkt door een in de in het paneel aanwezige holte geplaatst van buitenaf activeerbaar verwarmingselement.

13. Samenstel van twee inrichtingen volgens de conclusies 10 en 11 met één gemeenschappelijke compressor
35 en één gemeenschappelijke condensor, waarbij de besturingsmiddelen zijn ingericht voor het afwisselend doen stromen van

(a) koud warmte-overdrachtsmedium door het paneel van de ene inrichting en warm warmte-overdrachtsmedium door de warmtewisselaar van de andere inrichting; en

5 (b) koud warmte-overdrachtmedium door het paneel van de andere inrichting en warm warmte-overdrachtsmedium door de warmtewisselaar van de ene inrichting.

10 14. Samenstel volgens conclusie 13, zoals weergegeven in bijgaande figuur 6.

15 15. Samenstel volgens conclusie 14, waarbij de besturingsmiddelen zijn ingericht voor het uitvoeren van successieve bedrijfscycli, die elk vier fasen omvatten, die in cyclische opeenvolging zijn weergegeven in respectievelijk de figuren 7, 8, 9, 10, 7, 8,.....enzovoorts.

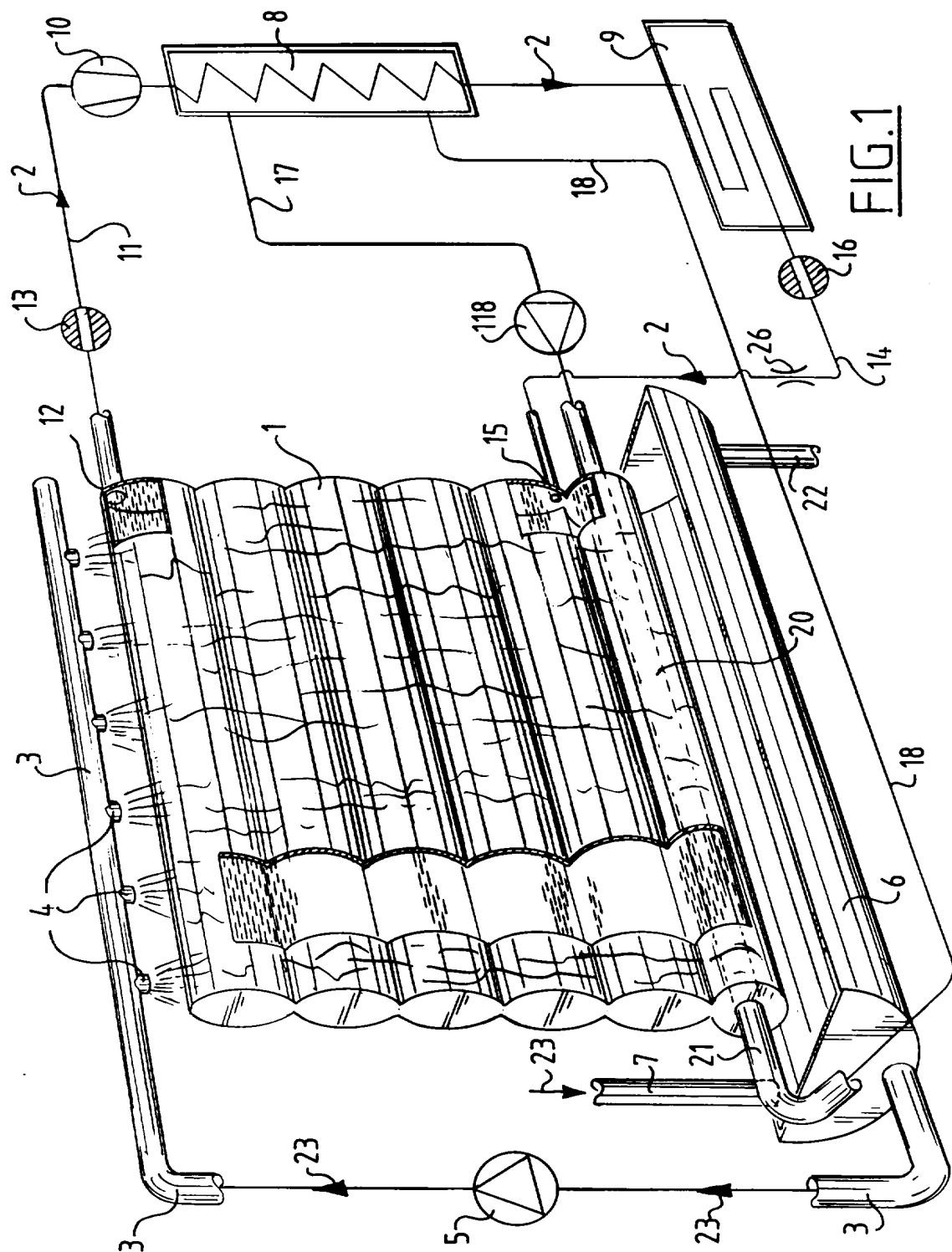


FIG. 1

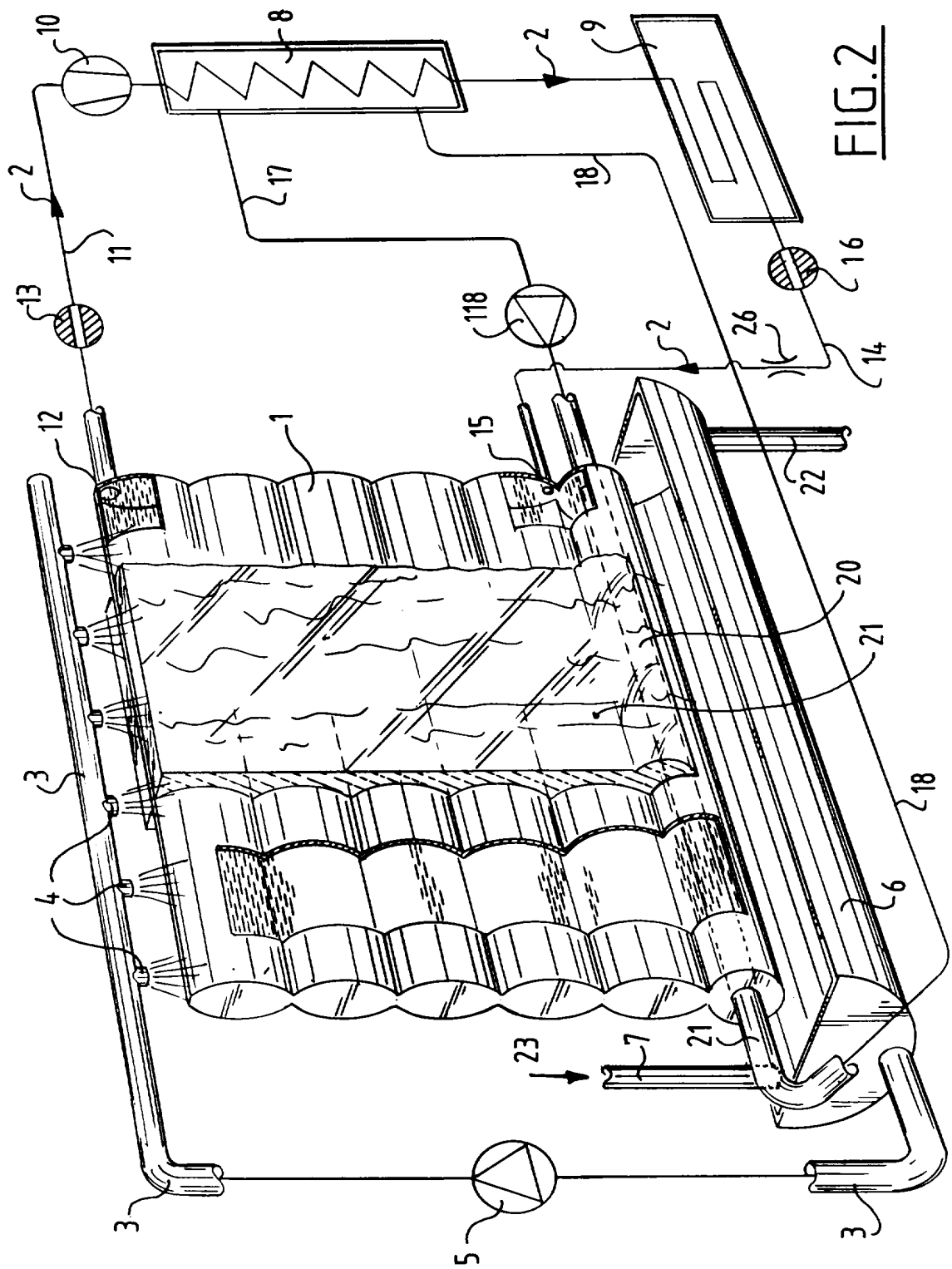


FIG.2

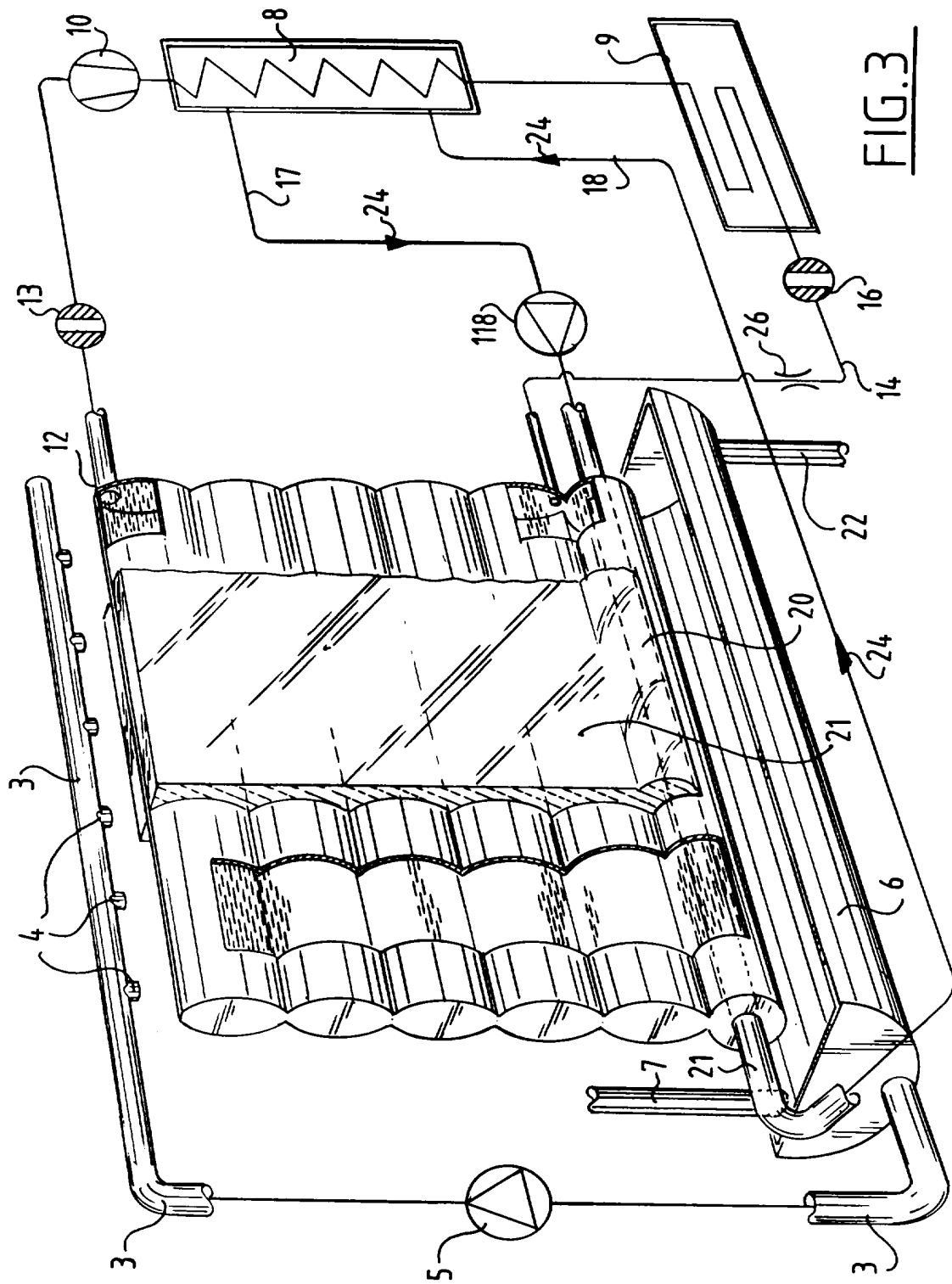


FIG. 3

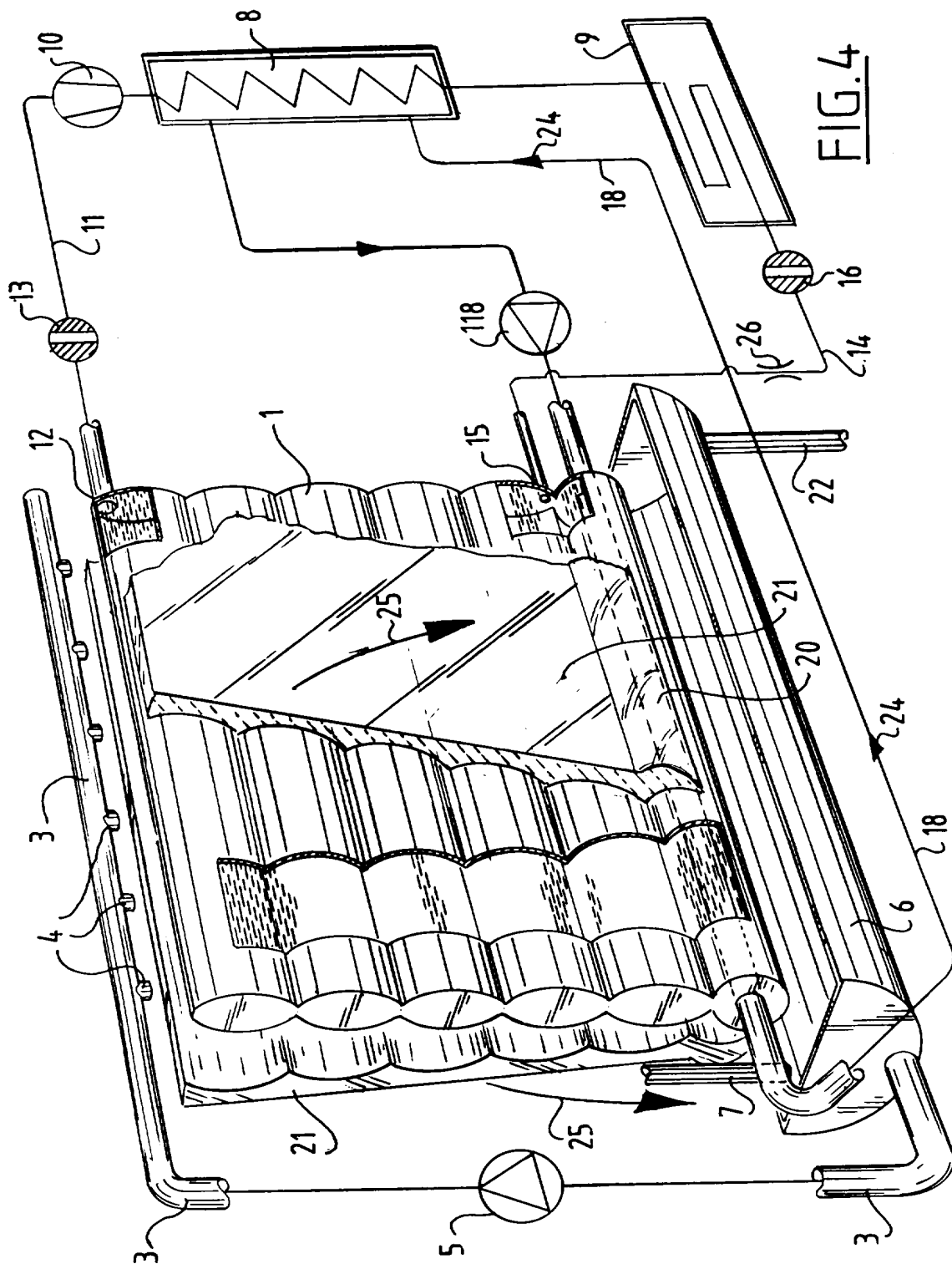


FIG. 4

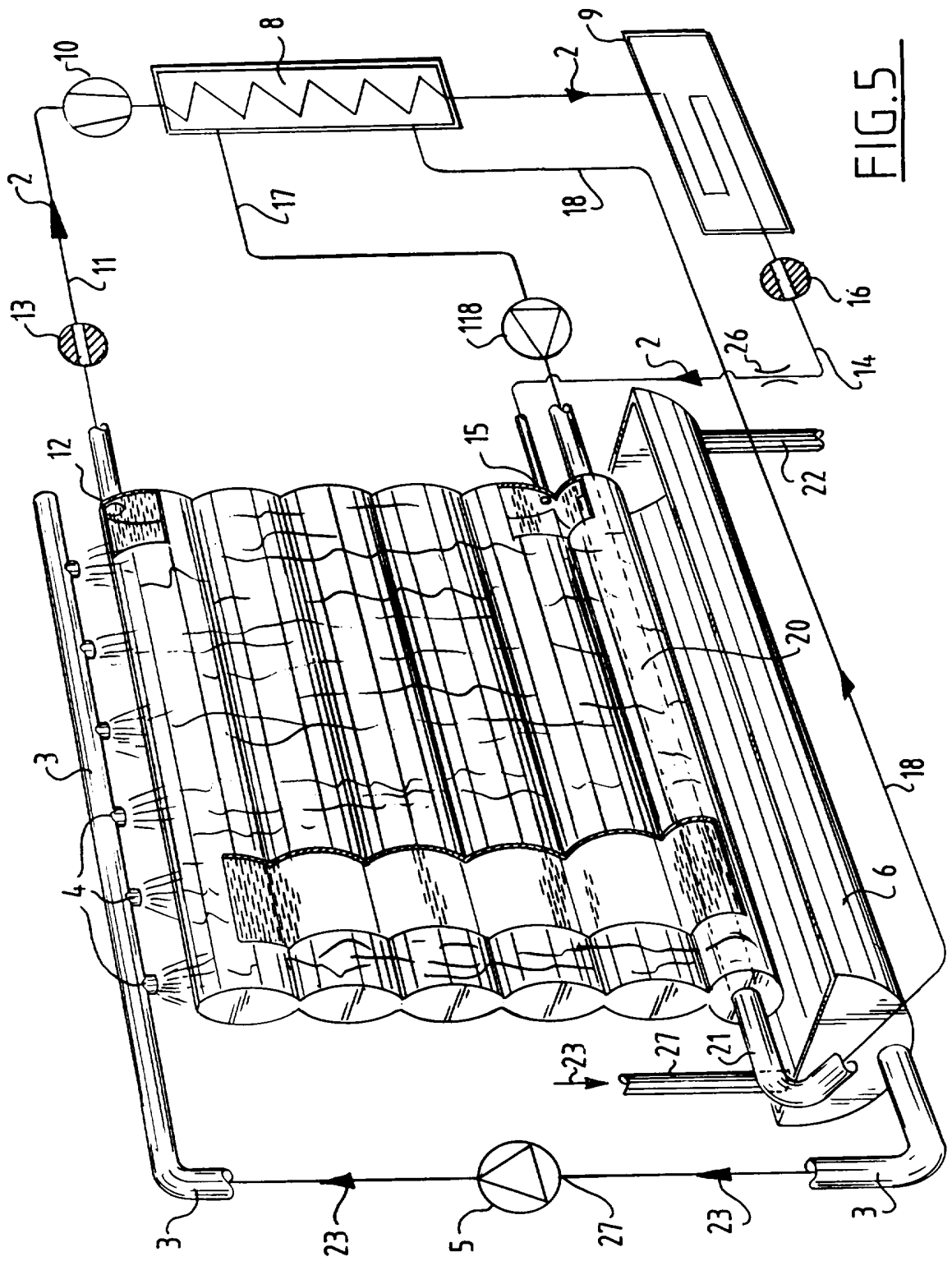


FIG. 5

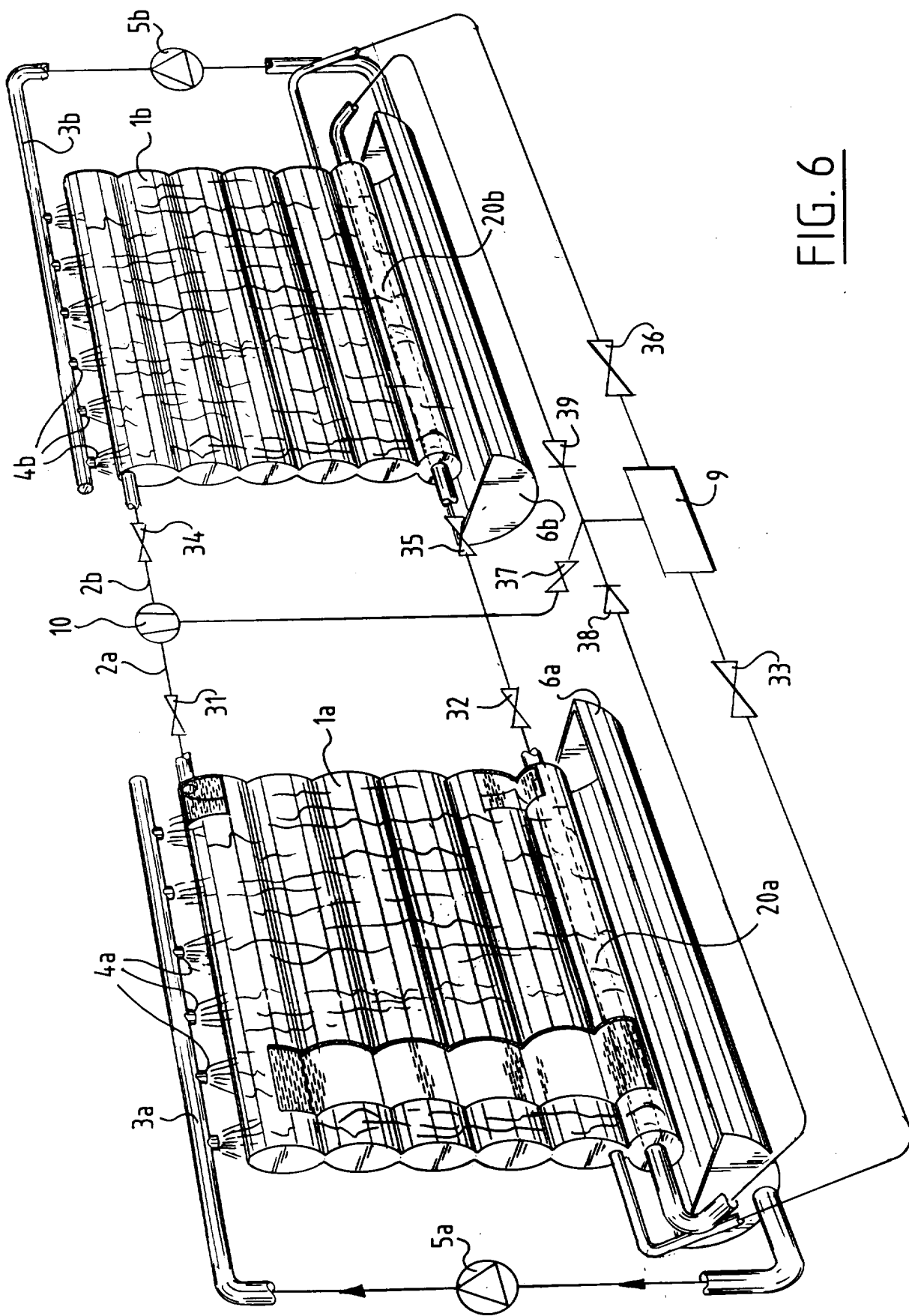


FIG. 6

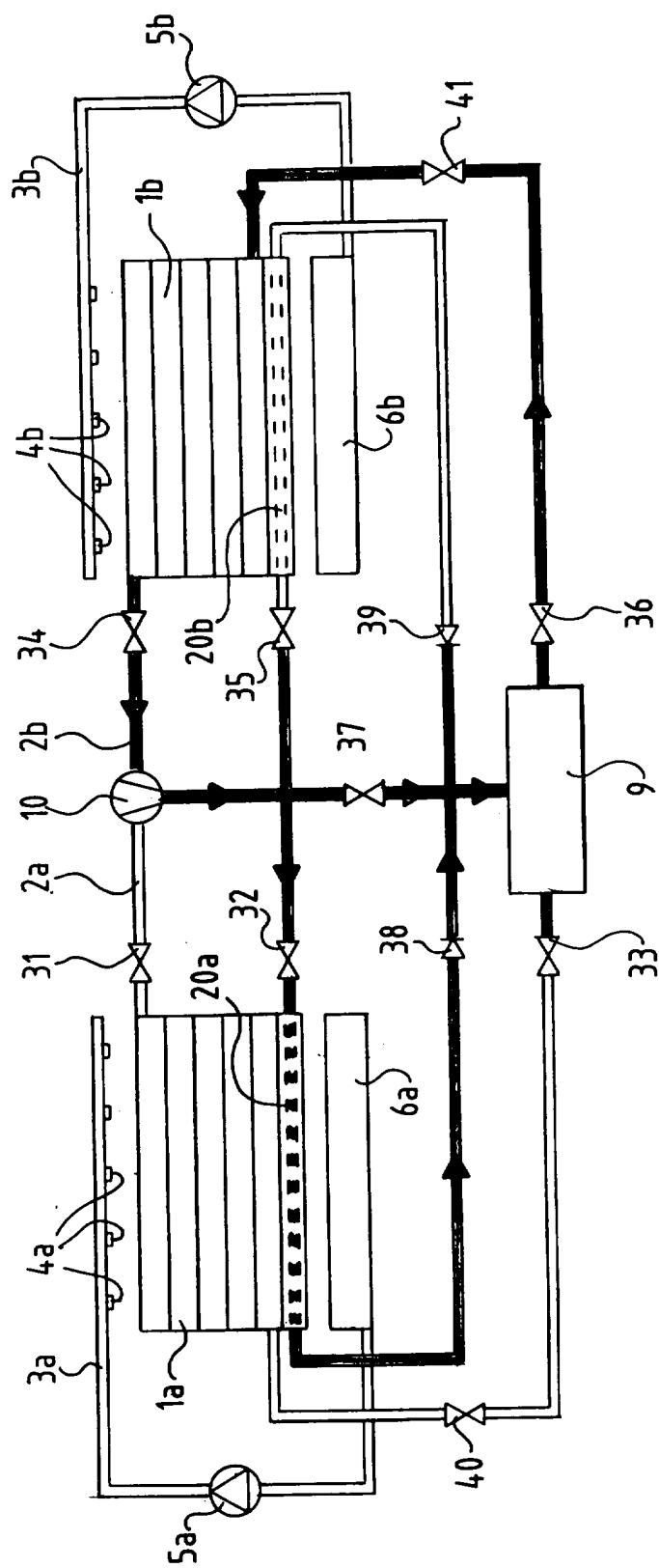


FIG. 7

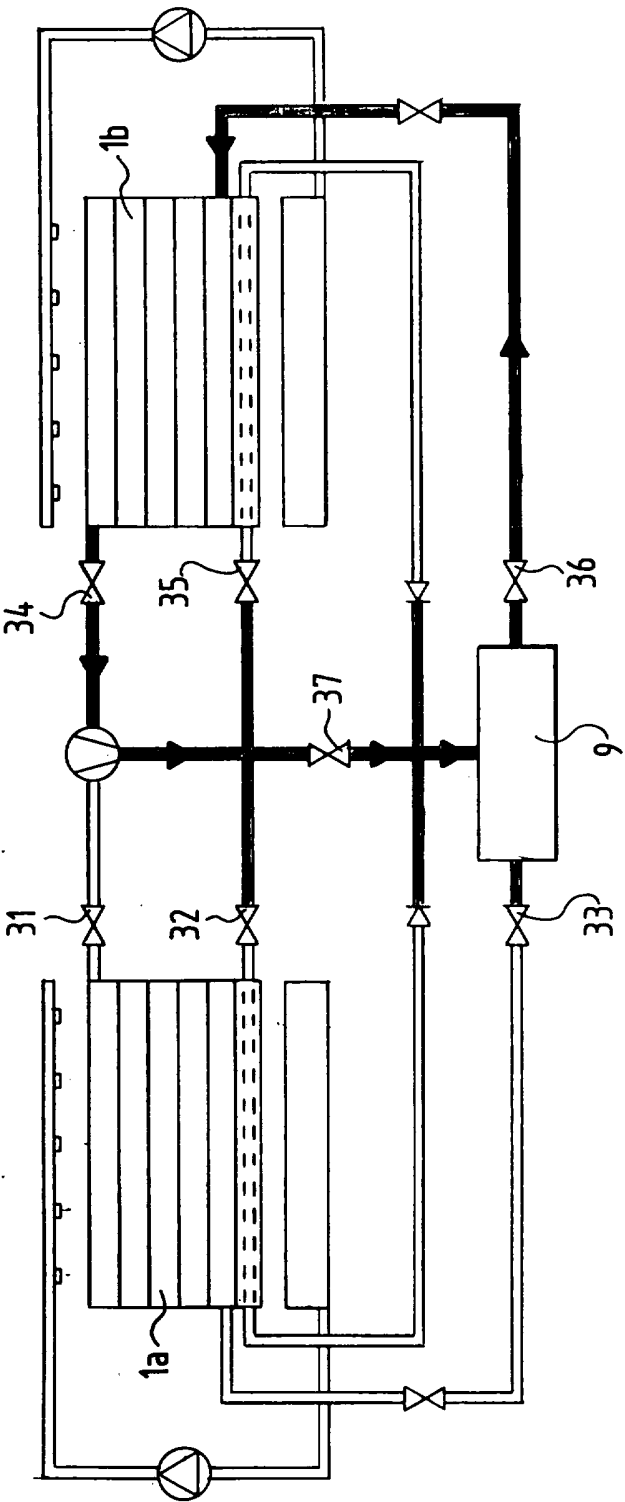


FIG. 8

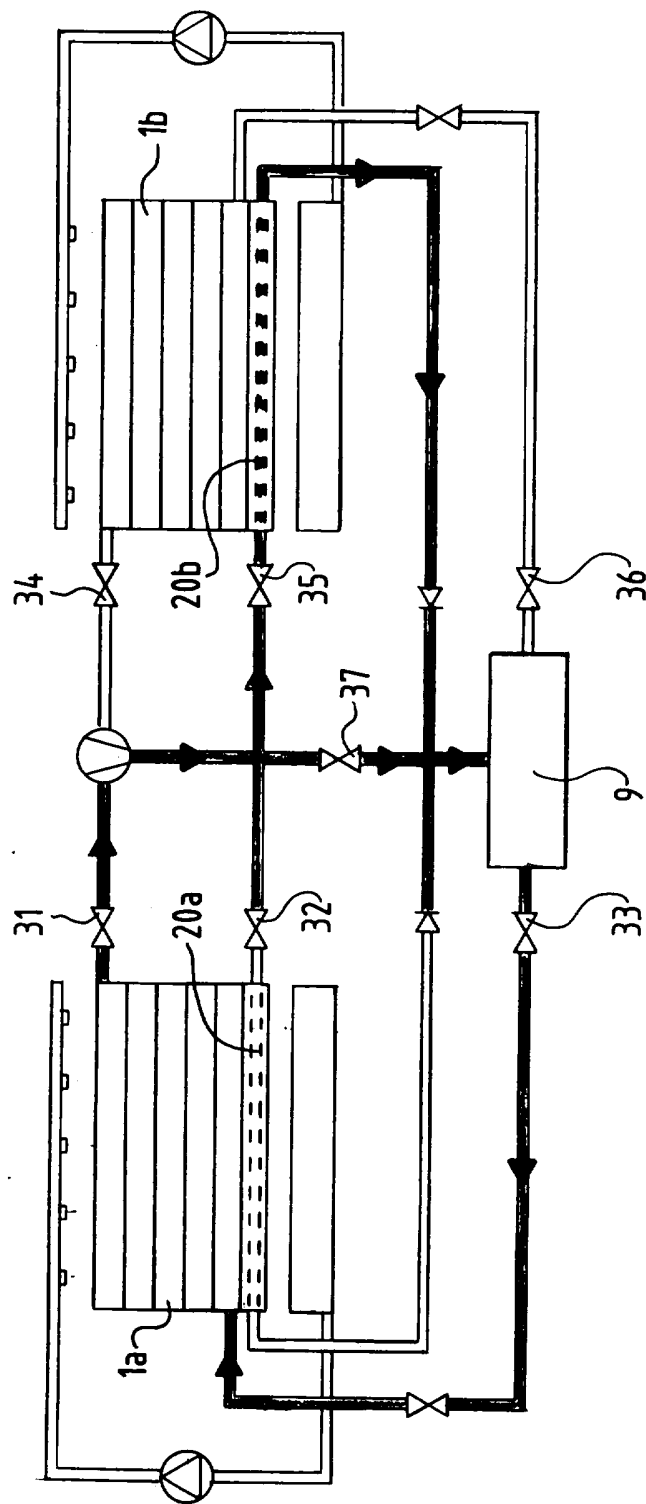
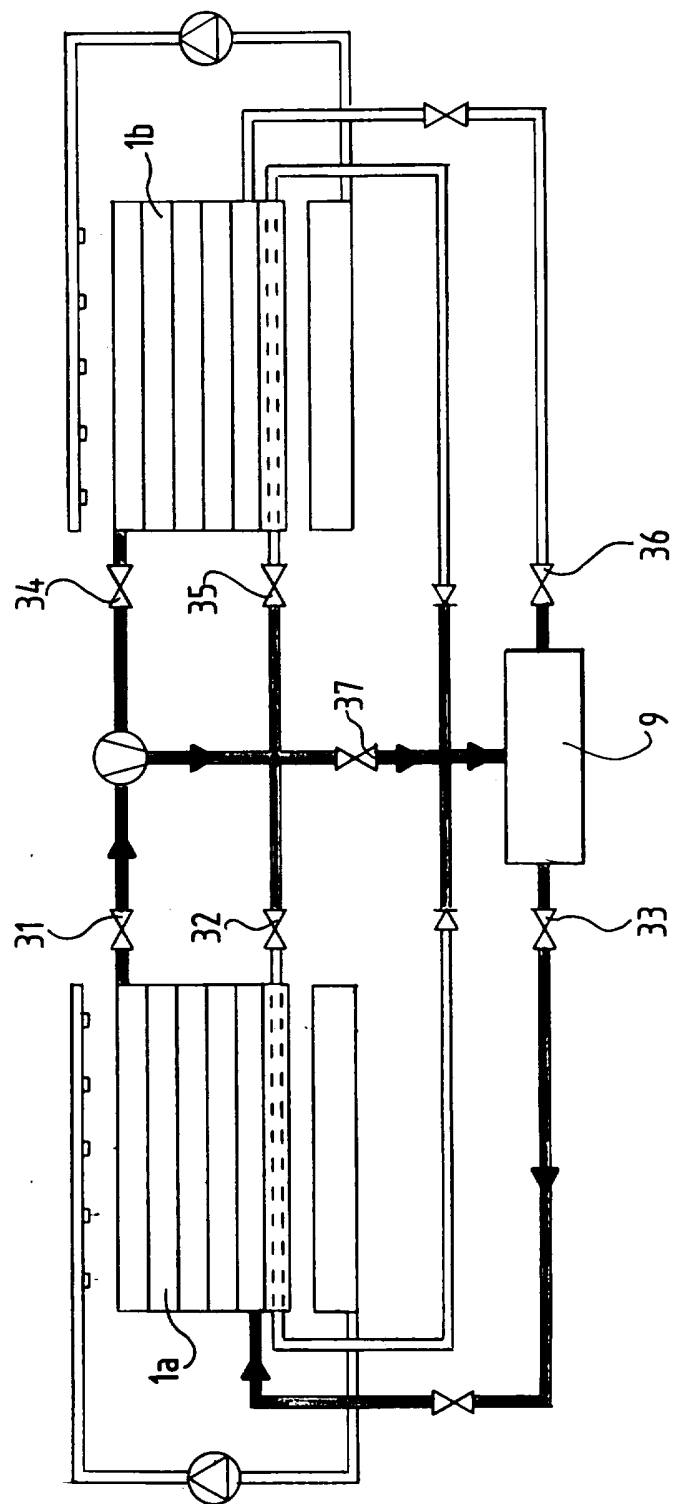


FIG. 9

FIG. 10

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde X Sch/EN/KS
Nederlandse aanvraag nr. 1007221	Indieningsdatum 8 oktober 1997
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) OMEGA ENGINEERING B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 30155 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) Volgens de internationale classificatie (IPC) Int.Cl. ⁶ : F 25 C 5/10, F 25 C 1/12	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl. ⁶ :	F 25 B, F 25 C
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1007221

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 F25C5/10 F25C1/12

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 F25B F25C

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 97 34117 A (OMEGA ENGINEERING B V ; OONK HERMAN JOHAN (NL); TEN SIETHOF JOHANNE) 18 September 1997 zie het gehele document ---	1-12
A	GB 1 576 099 A (FINSAM IND LTD A S) 1 Oktober 1980 zie figuur 1 zie bladzijde 1, regel 84 - bladzijde 2, regel 18 ---	13
A	US 4 187 690 A (LINDAHL HERBERT S) 12 Februari 1980 zie samenvatting; figuren 1,2 zie kolom 2, regel 50 - kolom 7, regel 3 --- -/--	13

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- *A* document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- *E* eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- *L* document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- *O* document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- *P* document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

19 Juni 1998

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Nuytens, S

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1007221

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	DE 43 38 151 A (KAMBACH MATHIAS ;FRANCKE CHRISTOPH (DE)) 24 Maart 1994 zie samenvatting; figuur 1 zie kolom 1, regel 65 - kolom 2, regel 52 ---	13
A	EP 0 462 679 A (S S P LICHTENVOORDE B V) 27 December 1991 zie samenvatting; figuur 1 zie kolom 4, regel 6 - kolom 5, regel 57 -----	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1007221

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 9734117	A	18-09-1997	NL 1002528 C	07-02-1997
			AU 2236697 A	01-10-1997
			NL 1002528 A	26-06-1996
GB 1576099	A	01-10-1980	GEEN	
US 4187690	A	12-02-1980	GEEN	
DE 4338151	A	24-03-1994	GEEN	
EP 0462679	A	27-12-1991	NL 9001429 A	16-01-1992
			US 5203176 A	20-04-1993