
Octrooiraad



Nederland

⑩ **A Terinzagelegging** ⑪ **8104780**

⑲ **NL**

- ⑤④ **Warmteoverdrachtsinstallatie.**
- ⑤① Int.Cl³: F24D 19/10.
- ⑦① Aanvrager: Rütgerswerke Aktiengesellschaft te Frankfurt a.d. Main,
Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦④ Gem.: Ir. N.A. Stigter c.s.
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
Weteringschans 96
1017 XS Amsterdam.

-
- ②① Aanvraag Nr. 8104780.
- ②② Ingediend 22 oktober 1981.
- ③② Voorrang vanaf 28 november 1980.
- ③③ Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③① Nummer van de voorrangsaanvraag: P 3044855 .
- ⑥② --

-
- ④③ Ter inzage gelegd 16 juni 1982.

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

Warmte-overdrachtsinstallatie.

De uitvinding heeft betrekking op een gedeeltelijk in het onderdrukgebied werkende warmte-overdrachtsinstallatie met een vloeibare warmtedrager, welke installatie bestaat uit tenminste een vlakke warmtewisselaar voor het
5 opnemen of afgeven van warmte, een leidingsysteem uit buizen met een circulatiepomp en gebruikelijke buisleiding-fittingen en -armaturen, een warmtewisselaar van gebruikelijke constructie en een drukregelinrichting.

De installatie kan bijvoorbeeld als deel van een
10 verwarmingsinstallatie voor benutting van de zonne-energie of ook voor ruimte-verwarming met warmtewisselaars met groot oppervlak op wanden, vloeren of aan plafonds toegepast worden.

Uit het Duitse Offenlegungsschrift 2714091 is
15 een warmtewisselarelement uit een aan beide zijden van een laag voorziene dubbele weefselbaan bekend, dat als warmte-absorptieelement voor de benutting van de zonne-energie en als verwarmingselement zoals een tapijt toegepast kan worden. Het element wordt met een ten opzichte van de atmosfeer ver-
20 hoogde inwendige druk belast. De wegens het grote oppervlak onstane enorme krachten worden door een groot aantal binddraden, die het boven- en onderweefsel vast met elkaar verbinden, opgenomen. De vervaardiging van zulke vlakke warmtewisselaars is zeer kostbaar.

Uit het Duitse Offenlegungsschrift 2818154 is in
25 verband met de aanvullingsaanvraag, het Duitse Offenlegungsschrift 2909027 een collectorelement voor het opnemen van zonne-energie bekend, dat uit twee folies met een daartussen liggende membraanlaag, bijvoorbeeld uit vlies of schuimmaterialiaal bestaat. Zoals uit de aanvullingsaanvraag blijkt, wor-
30 den de folies met de membraanlaag door plakken of lassen verbonden of wordt de membraanlaag op vele plaatsen voorzien van gaten, zodat de folies op deze plaatsen direkt aan elkaar geplakt of gelast kunnen worden. Ook de fabricage van deze
35 vlakke warmtewisselaar is kostbaar. De constructie wijst erop, dat de platte warmtewisselaar met een druk moet werken, die boven de atmosferische druk ligt, zoals bij verwarmingsinstallaties gebruikelijk is. Nadelig voor de houdbaarheid

8104780

van de elementen werkt de loodrecht op het plakoppervlak werkende krachtcomponent.

Nu zijn ook warmte-overdrachtsinstallaties bekend, die geheel of gedeeltelijk in een drukgebied werken, dat onder de atmosferische druk ligt.

Zo wordt in het Duitse Offenlegungsschrift 2601673 een werkwijze en een inrichting voor het benutten van de zonne-energie beschreven, die voor de warmte-overdracht de verdampingswarmte benut. Als warmtedrager dient in het bijzonder water. Daar de kooktemperatuur van het water bij atmosferische druk in de collector niet bereikt wordt, moet de installatie zorgvuldig geevacueerd worden. De zeer lage systeemdruk laat zich slechts moeilijk in stand houden.

Verder is uit het Duitse Offenlegungsschrift 2809690 een inrichting voor het verwarmen en voor het benutten van de zonne-energie bekend, die met verschillende drukken, dus ook een onderdruk, belast kan worden. Het gaat daarbij om een gesloten systeem, waarbij de druk door volumeveranderingen, bijvoorbeeld ten gevolge van temperatuurschommelingen bij voorinstelling van een druk, die kleiner of gelijk aan de atmosferische druk is, niet boven een toelaatbare maat stijgt. Daardoor is geen veiligheidsklep nodig en kunnen de installatiedelen kleiner gedimensioneerd worden. Er is niet aangegeven, hoe deze onderdruk opgewekt wordt. Onafhankelijk daarvan is het niet mogelijk, de installatie tijdens het bedrijf te ontluchten, wanneer de druk in de gasruimte boven het membraan kleiner dan de atmosferische druk is. Deze installatie is derhalve niet geschikt om voortdurend in het onderdrukgebied te werken.

De uitvinding beoogt een warmte-overdrachtsinstallatie te ontwikkelen die het mogelijk maakt eenvoudig opgebouwde lichte vlakke warmtewisselaars toe te passen, waarvan de verbindingsplaatsen niet aan een loodrecht daarop werkende krachtcomponent blootgesteld zijn.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt door een gedeeltelijk in het onderdrukgebied werkende warmte-overdrachtsinstallatie, die is gekenmerkt, doordat de verticaal naar onderen leidende buizen van het leidingssysteem (2) in afhankelijkheid van het debiet van de circulatiepomp (4) zo zijn gedimensioneerd, dat de stromingssnelheid van de warmte-

8104780

drager groter is dan 0,5 m/s en de drukregelinrichting (5) de druk in het leidingsysteem zo regelt, dat deze onafhankelijk van de temperatuur van de warmtedrager in de vlakke warmtewisselaar (1) kleiner is dan de atmosferische druk
5 en in de bedrijfstoeestand nagenoeg constant gehouden wordt.

De stromingssnelheid van meer dan 0,5 m/s is nodig om de door eventuele ondichtheden of door ontgassen van de warmtedrager ontstane resp. bij in bedrijfname van de installatie aanwezige gassen in het overdrukgebied te
10 kunnen transporteren, waar ze op bekende wijze, bijvoorbeeld door een ontluuchtingsklep met vlotterbesturing uit de kringloop verwijderd worden.

De druk kan op verschillende wijze geregeld worden. Bij een openleidingsysteem (2) geschiedt de regeling op
15 eenvoudige wijze via een met het leidingsysteem (2) verbonden beluchte vloeistofkolom, waarvan de hoogte op een bepaald niveau onder de vlakke warmtewisselaar gehouden wordt. Dit geschiedt op zeer eenvoudige wijze doordat aan de onderste horizontale buisleiding van het leidingsysteem (2) een ver-
20 ticale buisleiding (6) naar boven naar een vat gelegd wordt, waarvan de diameter groot genoeg is om het uitzettingsvolume zonder grote verandering van de vulhoogten te kunnen opnemen. Wanneer geen voldoende plaats voor een dergelijk vat aanwezig is, kan het niveau ook met behulp van een overloopwand
25 (7) constant gehouden worden. Daarbij kan de naar de atmosfeer open buisstomp met overloopwand (7) en ringvormige bak (8) ook direkt in de naar onderen leidende buis van het leidingsysteem (2) onder de vlakke warmtewisselaar (1) ingebouwd worden. De overtollige warmtedrager stroomt over de
30 overloopwand (7) in de ringvormige bak (8) en komt dan via een buisleiding (9) in een lager liggend reservoir (10). Bij behoefte, bijvoorbeeld bij het vullen van de installatie of vermindering van het omloopvolume door temperatuurdaling wordt over een laadpomp (12) met bijvoorbeeld vlotterbesturing
35 de warmtedrager uit het reservoir (10) over de buisleiding (11) weer in het leidingsysteem (2) teruggepompt.

Is onder de buisstomp geen plaats voor het reservoir (10), dan kan het niveau in de buisstomp ook door een bijvoorbeeld met gebruikelijke vulniveausonden (13) bestuurde laadpomp (12) geschieden, waarvan de transportrichting om-
40

8104780

keerbaar is. De pomp is dan over een buisleiding (11) met de buisstomp en het reservoir (10) verbonden.

Bij al deze inrichtingen kan de naar de atmosfeer open drukregelinrichting ook voor het ontluchten van de installatie worden benut, zodat geen ontluchtungskleppen nodig zijn. Dergelijke ontluchtungskleppen bijvoorbeeld met vlotterbesturing zijn bij een gesloten leidingsysteem (2) absoluut nodig en moeten zo in het overdrukgebied aangebracht zijn, dat zich in het drukregelsysteem (5) geen gas kan verzamelen, dus voor of op de drukregelinrichting (5).

De drukregelinrichting (5) bestaat uit een met bijvoorbeeld een membraan (14), een vouwbalg (15) of een zuiger (16) afgesloten vat, op de gemakkelijk beweegbare afsluiting waarvan een constante kracht, bijvoorbeeld een gewicht (17) werkt. Het vat en de afsluiting moeten daarbij zo zijn gedimensioneerd, dat door de beweging van de afsluiting ten gevolge van de volumeverandering geen grote krachten ontstaan.

Door de installatie volgens de uitvinding is het mogelijk vlakke warmtewisselaars met groot oppervlak voor de warmteoverdracht toe te passen, die uit twee dunne, boven elkaar aangebrachte, slechts aan de randen met elkaar gasdicht verbonden folies (19,20) bestaan, die door een drukvaste poreuze tussenlaag (21) bijvoorbeeld uit schuimmateriaal met open poriën of een vlies van elkaar gescheiden zijn. In plaats van de tussenlaag (21) kunnen ook de folies van indrukkingen voorzien zijn, die al naar gelang van de toepassing drukken van tenminste 0,5 bar weerstaan en de folies (19,20) bij deze belasting uit elkaar houden, zodat de warmtedrager ongehinderd daardoorheen kan stromen. Daar de vlakke warmtewisselaar slechts door uitwendige krachten wordt belast, die door de afstandshouders (21) worden opgenomen, blijven de gevoelige verbindingsplaatsen van de folies nagenoeg onbelast. Niet alleen wordt de fabricage van zulke vlakke warmtewisselaars vereenvoudigd, ook hun levensduur wordt daardoor aanzienlijk verhoogd.

Daar de warmtedrager niet moet verdampen, is het drukverlies van de vlakke warmtewisselaar (1) beperkt. De druk van de warmtedrager moet aan de inlaat onder de atmosferische druk liggen, bijvoorbeeld 0,9 bar; dan mag het to-

tale drukverlies van de vlakke warmtewisselaar (1) het met 0,1 bar verminderde verschil tussen de atmosferische druk en de kookdruk van de warmtedrager bij de betreffende bedrijfstemperatuur, die maximaal 80° C kan bereiken, niet overschreiden. Wordt water als warmtedrager toegepast, dan bedraagt het maximaal toelaatbare drukverlies 0,43 bar. Dit totale drukverlies is samengesteld uit de stromingsweerstand en de statische hoogte bij een niet horizontaal aangebrachte platte warmtewisselaar (1). Om de installatie gemakkelijker in bedrijf te nemen is in de onmiddellijke nabijheid van de platte warmtewisselaar (1) een bypass (22) met een ontluchtingsklep aangebracht. De installatie wordt met vermijding van de platte warmtewisselaar (1) volledig gevuld. Op gunstige wijze wordt tijdens deze handeling de drukregelinrichting (5) van het leidingsysteem (2) gescheiden. Daarna wordt de circulatiepomp (4) ingeschakeld en de drukregelinrichting (5) weer met het leidingsysteem (2) verbonden. De platte warmtewisselaar (1) kan nu, daar zich in het bovenste deel van de installatie een onderdruk heeft gevormd, langzaam bijgeschakeld worden. Een snellere inbedrijfname kan worden bereikt, doordat de platte warmtewisselaar (1) reeds bij de vulhandeling geevacueerd wordt. Hiertoe is in het bijzonder een waterstraalpomp (23) geschikt, die op de plaats in het leidingsysteem (2) is ingebouwd, waar de bypass (22) in de stromingsrichting weer in het leidingsysteem (2) uitmondt. De van de bypass (22) in het leidingsysteem (2) stromende warmtedrager vormt de aandrijfstraal. De bijgevoegde tekeningen stellen bijzondere uitvoeringen van de installatie voor en moeten de uitvinding nader toelichten zonder deze te beperken.

Fig. 1 toont de installatie met open leidingsysteem (2) en een drukregelinrichting (5) in de vorm van een buffervat.

Fig. 2 toont de installatie met open leidingsysteem (2) en een daarvan gescheiden reservoir (10). De drukregelinrichting (5) is hierbij in het leidingsysteem (2) geïntegreerd en bestaat uit een overloopwand (7) en een ringvormige bak (8).

Fig. 3 toont de installatie met open leidingsysteem (2) en een daarvan gescheiden reservoir (10). De drukregelinrichting (5) bestaat uit een open buisstomp met vul-

niveausonden (13), die een laadpomp (12) besturen en zo het vloeistofniveau constant houden.

Fig. 4 toont de installatie met gesloten leidingsysteem (2). De drukregelinrichting (5) bestaat uit een . 5 met een membraan (14) afgesloten vat, dat met een gewichtsplaat (17) belast is.

Fig. 5 toont de drukregelinrichting (5) volgens fig. 4 met een vouwbalg (15) in plaats van het membraan (14).

Fig. 6 toont de drukregelinrichting (5) volgens 10 fig. 4 met een zuiger (16) in plaats van het membraan (14).

C O N C L U S I E S

1. Gedeeltelijk in het onderdrukgebied werkende warmteoverdrachtsinstallatie met een vloeibare warmtedrager, welke installatie uit minstens een vlakke warmtewisselaar voor het opnemen resp. afgeven van warmte, een leidingsysteem met een circulatiepomp, een warmtewisselaar en een drukregelinrichting bestaat, met het kenmerk, dat de verticaal naar onderen voerende buizen van het leidingsysteem (2) in afhankelijkheid van het debiet van de circulatiepomp (4) zo gedimensioneerd zijn, dat de stromingssnelheid van de warmtedrager groter dan 0,5 m/s is, en de drukregelinrichting (5) de druk in het leidingsysteem zo regelt, dat deze onafhankelijk van de temperatuur van de warmtedrager in de vlakke warmtewisselaar (1) kleiner is dan de atmosferische druk en in de bedrijfstoestand nagenoeg constant gehouden wordt.

2. Installatie volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de drukregelinrichting (5) uit een onder de vlakke warmtewisselaar (1) aangebracht vat bestaat, dat over een buisleiding (6) met het leidingsysteem (2) verbonden en naar de atmosfeer geopend is, en dat tenminste het uitzettingsvolume van de warmtedrager zonder grote verandering van de vulhoogte opnemen kan.

3. Installatie volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat als drukregelinrichting (5) in het leidingsysteem (2) onder de vlakke warmtewisselaar (1) een naar de atmosfeer open buisstomp met een overloopwand (7) en een ringvormige bak (8) ingebouwd is, die over de buisleiding (9) met het onder de buisstomp aangebracht reservoir (10) verbonden is, waaruit een buisleiding (11) met een laadpomp (12) bijvoorbeeld met vlotterbesturing weer naar de buisstomp gelegd is.

4. Installatie volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat als drukregelinrichting (5) onder de vlakke warmtewisselaar (1) een met het leidingsysteem (2) verbonden, naar de atmosfeer open buisstomp ingebouwd is, die van een niveauschakelaar zoals bijvoorbeeld gebruikelijke vulniveausonden (13) voorzien is en over een buisleiding en de door de niveauschakelaar bestuurd laadpomp (12) waarvan de

transportrichting omkeerbaar is, met een willekeurig aangebracht reservoir (10) verbonden is.

5. Installatie volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat als drukregelinrichting (5) bij gesloten
5 leidingstelsysteem een bijvoorbeeld met een membraan (14), een vouwbalg (15) of zuiger (16) afgesloten vat toegepast wordt, op de gemakkelijk beweegbare afsluiting waarvan een constant werkende kracht zoals bijvoorbeeld een gewicht (17) werkt, en dat in het overdrukgebied voor en/of op deze drukregel-
10 inrichting een automatische ontluchting (18) aangebracht is.

6. Installatie volgens de conclusies 1 tot 5, met het kenmerk, dat de platte warmtewisselaar (1) uit een onderste (19) en een bovenste folie (20) die slechts aan de randen door bijvoorbeeld plakken of lassen
15 gasdicht met elkaar verbonden zijn, en daartussen liggende afstandshouder (21) zoals bijvoorbeeld schuimmateriaal met open poriën, vlies of indrukkingen van de folies zelf bestaat.

7. Installaties volgens de conclusies 1 tot 6, met het kenmerk, dat de vlakke warmtewisselaar (1) een totaal drukverlies heeft, dat minstens 0,1 bar kleiner dan het verschil tussen de atmosferische druk en de dampdruk van de warmtedrager bij bedrijfstemperatuur die maximaal 80⁰ C bedragen kan, is.

25 8. Installatie volgens de conclusies 1 tot 7, met het kenmerk, dat deze een bypass (22) met ontluchting in de onmiddellijke nabijheid van de vlakke warmtewisselaar (1) bezit.

9. Installatie volgens de conclusies 1 tot 8, met het kenmerk, dat op de plaats, waar de bypass (22) in de stromingsrichting gezien weer in het leidingstelsysteem (2) uitmondt, een onderdruk opwekkende inrichting zoals
30 bijvoorbeeld een waterstraalpomp (23) ingebouwd is.

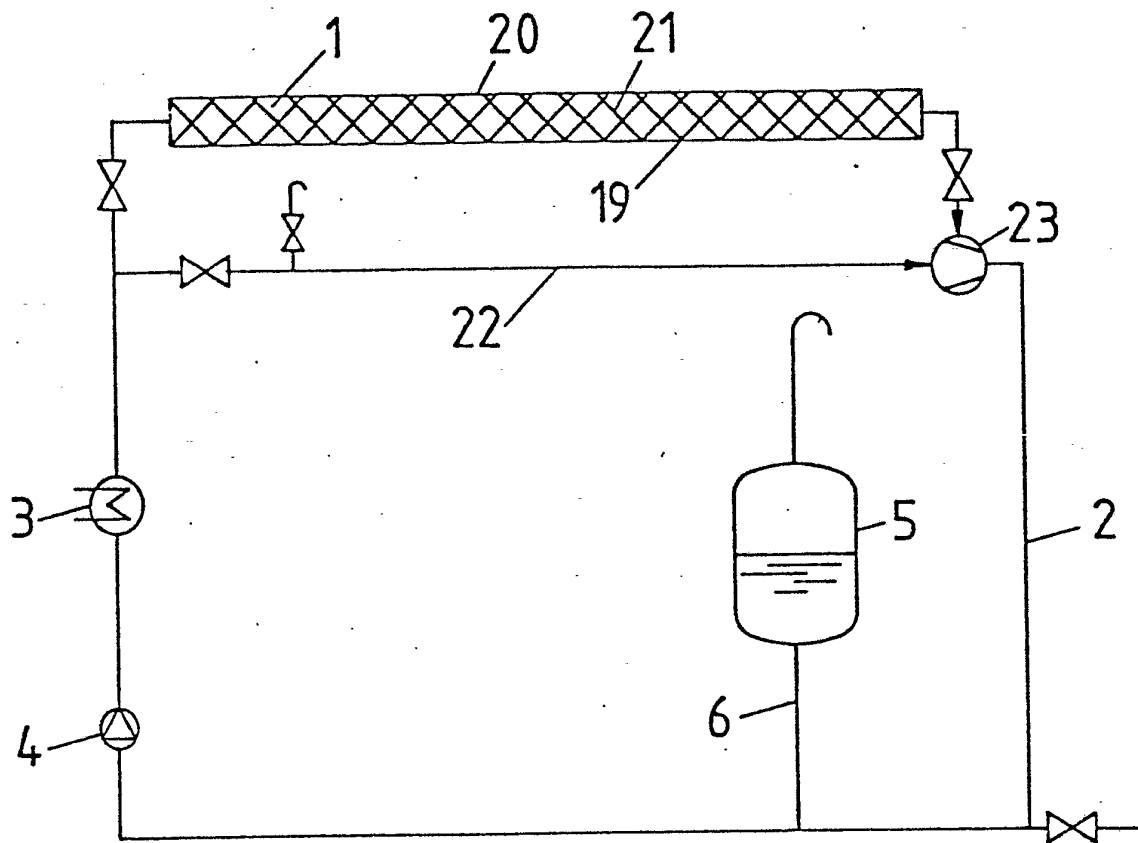


Fig. 1

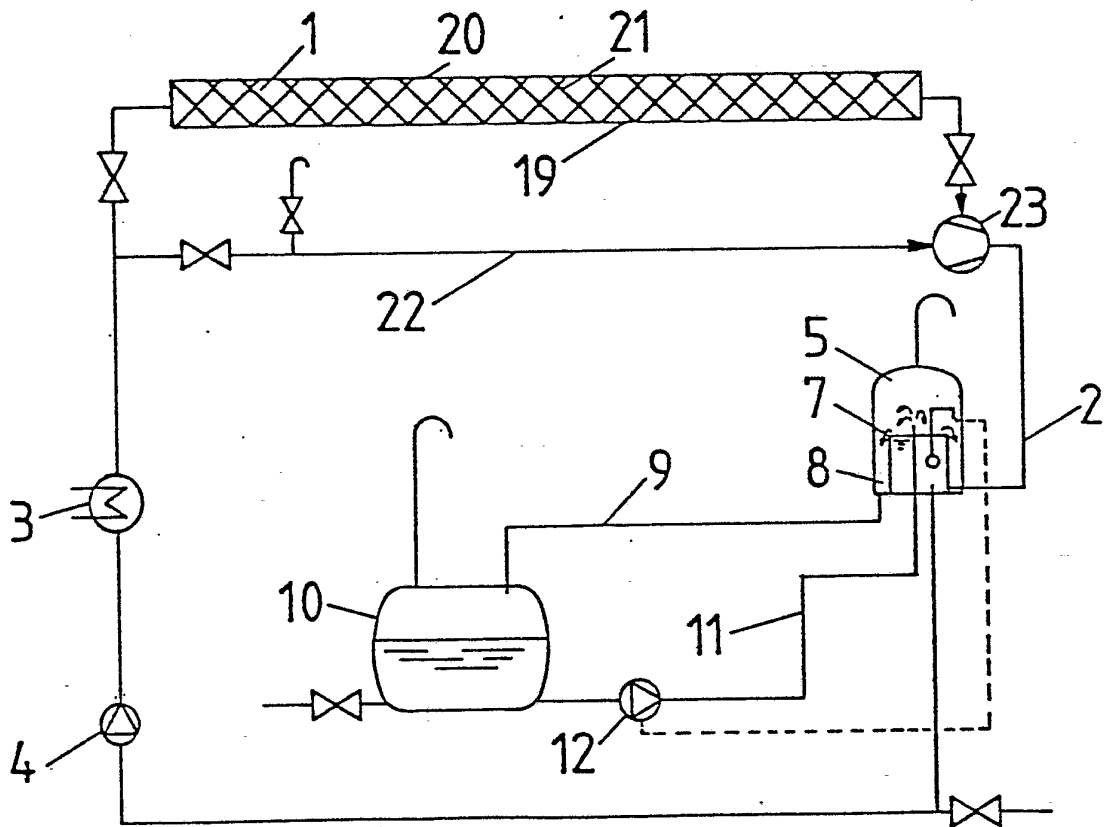


Fig. 2

8 1 0 4 7 8 0

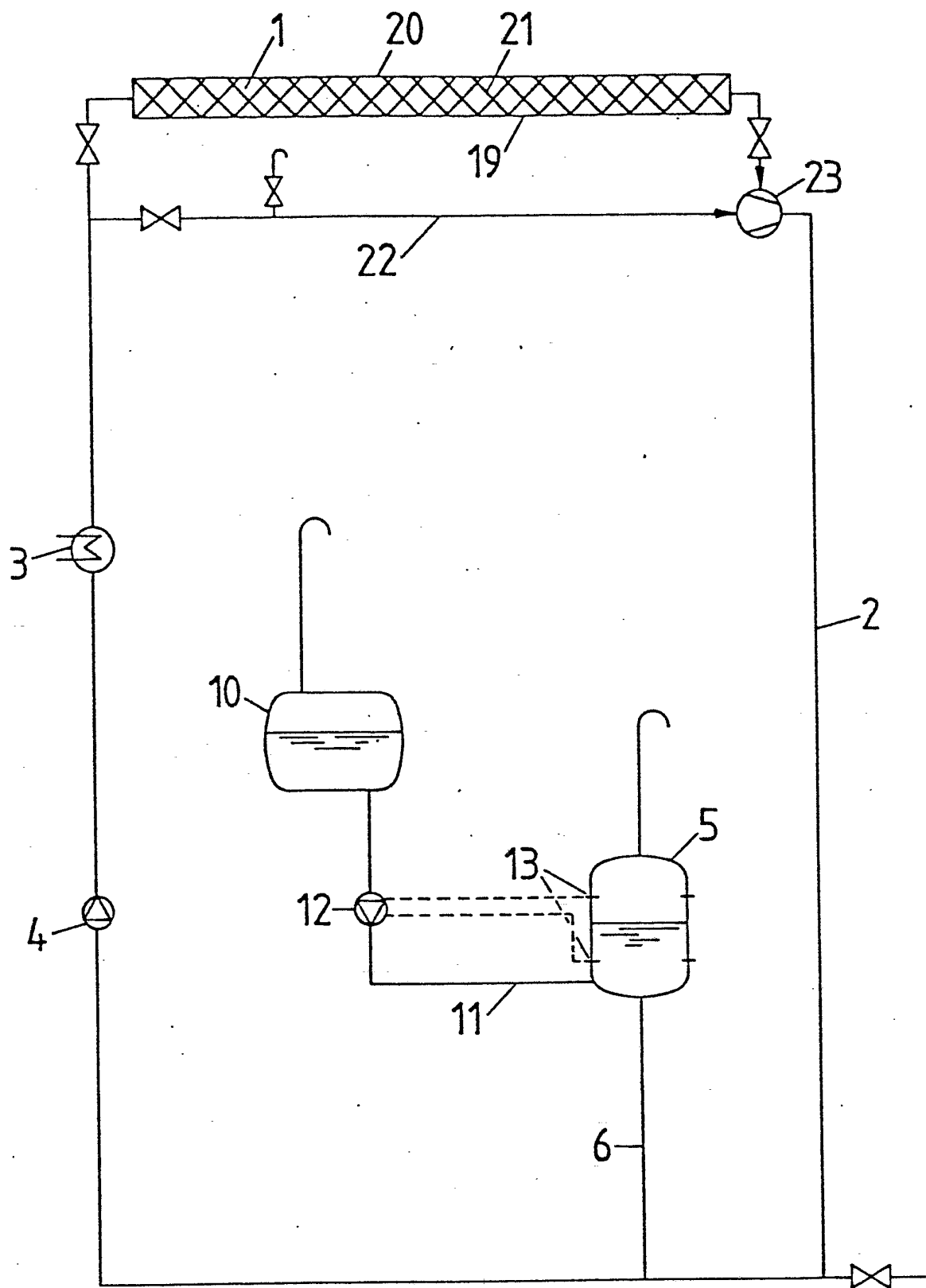


Fig. 3

8104780

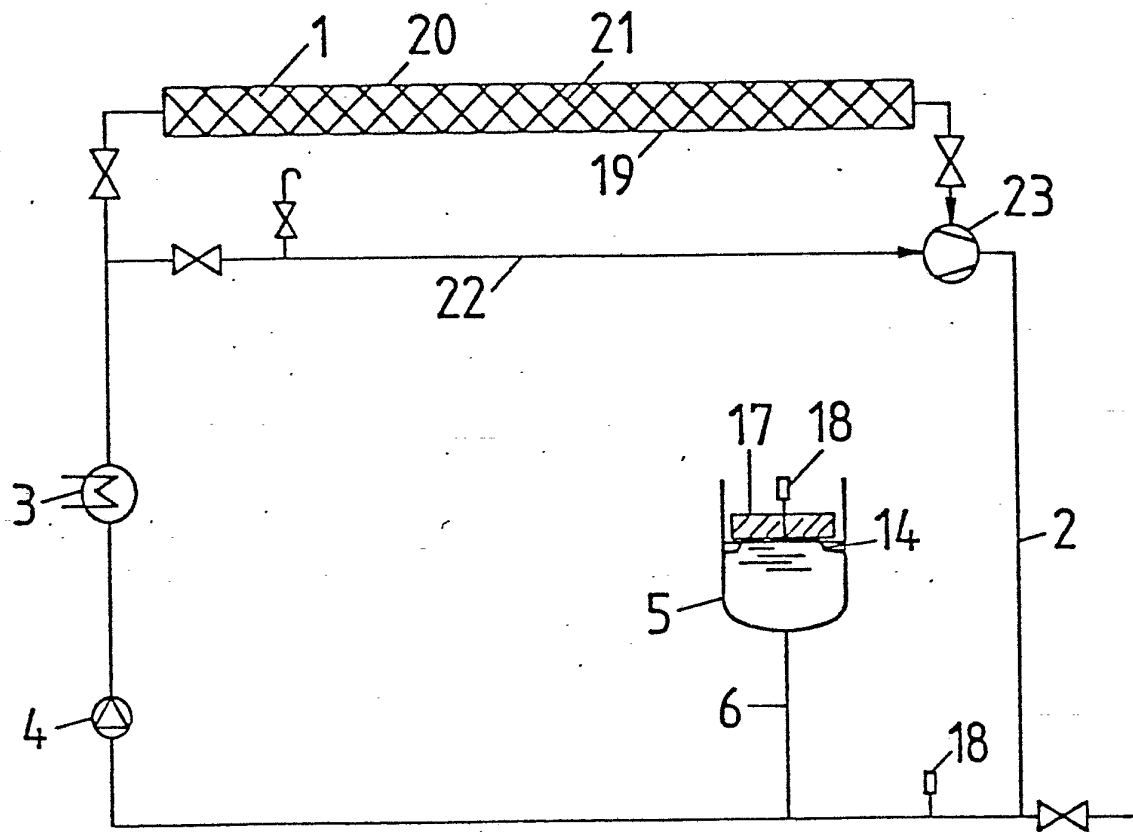


Fig. 4

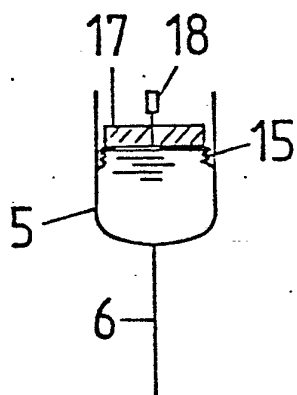


Fig. 5

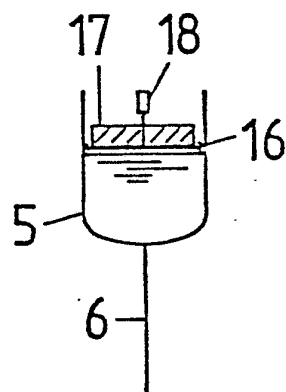


Fig. 6