



(21) Patentansøgning nr.: 0686/81

(51) Int.Cl.<sup>4</sup> **F 25 B 13/00**

(22) Indleveringsdag: 17 feb 1981

(41) Alm. tilgængelig: 19 aug 1981

(44) Fremlagt: 14 nov 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 18 feb 1980 SE 8001275

(71) Ansøger: **\*INDUSTRIVENTILATION PRODUKT AB; Box 4065; S-350 04 Vaexjoe 4, SE**

(72) Opfinder: **Sven Arvid Helge \*Larsson; SE**

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) **Varmepumpeanlæg**

(56) Fremdragne publikationer

US pat. nr. 2385667

000-81

(57) **Sammendrag:**

686-81

Varmepumpeanlæg med et kølemiddelkredsløb, som omfatter en kompressor (10), en kondensator (13, 25), et drøvleorgan (24) og en fordamper (25, 13). Kredsløbet indeholder endvidere en receiver (21), med en som kappevarmekæbler udformet beholder (35), som er forbundet i serie med kredsløbet mellem kondensatorens udgang og drøvleorganet, og som omfatter en ydre kappe (36), som omslutter beholderen og er forbundet i returledningen (28, 30, 33) fra fordamperen til kompressoren og tjener som en væskeudskillers, hvor returledningens indløb til kappen er beliggende nedadtil, medens returledningens udløb fra kappen er beliggende opadtil.

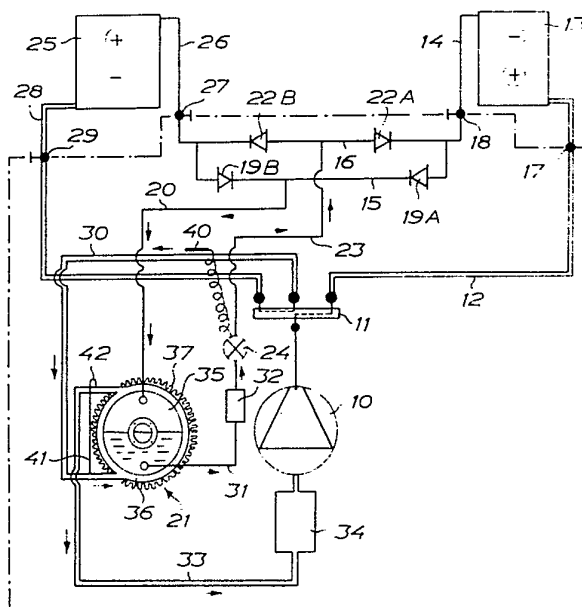


FIG. 1

Opfindelsen vedrører en varmepumpe med et kølemiddelkredsløb, som omfatter en kompressor, en kondensator, et drøvleorgan, en fordamper samt en receiver, som omfatter en beholder i serie mellem kondensatorens afgang og drøvleorganet  
5 for optagelse af kølemidlet fra kondensatoren, hvorhos returledningen fra fordamperen til kompressoren er indrettet til varmeudveksling mellem det kølemiddel, som passerer henholdsvis gennem receiveren og returledningen.

Hvis der i kølemiddelstrømmen til kompressoren i et varmepumpeanlæg forekommer store mængder kølemedium i væskefase, medfører dette risiko for kompressorhavari og nedsættelse af varmepumpens virkningsgrad. Under anlæggets drift er det derfor vigtigt dels at hindre kølemedium i væskefase i at nå frem til kompressoren og dels kontinuerligt at afpasse den  
15 mængde kølemedium, som føres til fordamperen, således at der opretholdes optimale driftsforhold.

Fra f.eks. USA patent nr. 2 385 667 er det kendt at forvarme kølemiddelgassen til kompressoren.

Formålet med opfindelsen er at angive en forbedret teknik til forvarmning af kølemiddelgassen til kompressoren.  
20

Dette opnås ved det i krav 1's kendetegnende del angivne anlæg.

Ved opfindelsen opnås, at det kølemedium, som strømmer fra fordamperen og skal tilføres kompressoren, opdeles  
25 i receiverens ydre kappe i en væskefase, som optages i den nedre del af kappen, og en gasfase, som optages i den øvre del af kappen. Eventuelle væskedråber, som rives med af gasfasen, suspenderes og ophedes hurtigt i den øvre del af kappen og fordampes ved modtagelse af varmeenergi fra  
30 det varme kølemiddel fra kondensatoren, som midlertidigt forekommer i receiveren, inden kølemidlet strømmer til

fordamperen. En forøget kølemiddelstrømning til fordamperen medfører en forøget strømning af kølemiddel gennem receiverens kappe og dermed en forøget afkøling af receiveren, hvilket medfører, at der akkumuleres mere kølemedium i  
5 væskefase i receiverbeholderen, hvorved kølemedietilførslen til fordamperen mindskes. Ved underafkøling af kølemediet i receiveren opnås desuden en forbedring af køleeffekten.

Når der skal være rimelig plads til både en væskefase  
10 og en dampfase i varmeveksleren, skal denne have en mindste lodret højde, som til gengæld i nogle tilfælde kan give problemer med at drive smøremidlet rundt, så at dette vil kunne samle sig på varmevekslerens bund. Denne ulempe undgås ved hjælp af de i krav 2 angivne  
15 foranstaltninger. Det kan bemærkes, at gastrykket er lavere ved udløbet af kappen, end ved indløbet, og idet trykdifference ikke udlignes af det relativt snævre rør, kan der suges olie op fra indløbet til udløbet.

Opfindelsen vil blive nærmere forklaret ved den følgende be-  
20 skrivelse af en udførelsesform, idet der henvises til tegningen, hvor

fig. 1 viser et principdiagram over en udførelsesform for varmepumpeanlægget ifølge opfindelsen,

fig. 2 viser et sidebillede af en sammenbygning af kompres-  
25 sor og receiver, medens

fig. 3 viser et længdesnit gennem receiveren.

Det på fig. 1 viste varmepumpeanlæg omfatter en kompressor 10, hvis trykside er forbundet til en firevejsventil 11. Fra firevejsventilen udgår en ledning 12 til et varmevekslerbatteri 13, som via en ledning 14 er forbundet til to  
30 grenledninger 15 og 16. Batteriet 13 er forbundet via spærreventiler 17 og 18 i ledningerne henholdsvis 12 og 14. I grenledningen 15 er der indkoblet to kontraventiler 19A og

19B, og mellem disse kontraventiler er der til ledningen 15  
forbundet en ledning 20, som fører til en receiver 21. Kon-  
traventilerne 19A og 19B tillader strømning gennem lednin-  
gen 15 til ledningen 20 og blokerer strømning i den modsatte  
5 retning. På samme måde er der i grenledningen 16 anbragt to  
kontraventiler 22A og 22B og til ledningen 16 er der mellem  
disse kontraventiler forbundet en ledning 23 fra et drøvle-  
organ 24. Kontraventilerne 22A og 22B tillader strømning  
fra ledningen 23 til og gennem ledningen 16, men blokerer  
10 strømning i den modsatte retning.

Et andet varmevekslerbatteri 25 er via en ledning 26 og en  
spærreventil 27 forbundet med grenledningen 16, medens det  
via en ledning 28 med en afspærringsventil 29 er forbundet  
til firevejsventilen 11. Fra denne ventil udgår også en led-  
15 ning 30 til receiveren 21, som i øvrigt er forbundet til  
drøvleorganet 24 via en ledning 31 og et tørrefilter 32 og  
er forbundet til kompressorens 10 sugeside via en ledning  
33 og et rensefilter 34.

Receiveren 21 har en for opfindelsen karakteristisk kon-  
20 struktion, som nærmere fremgår af fig. 3. Receiveren er  
udført som en kappevarmeveksler med en cylindrisk beholder  
35, som er omgivet af en kappe 36. Uden på kappen findes  
der en varmeisolering 37. Ledningen 20 er forbundet til be-  
holderen 35 foroven i beholderens ene ende, medens ledningen  
25 31 er forbundet forneden til beholderen 35 i samme ende,  
som endvidere har et centralt anbragt skueglas 38. Lednin-  
gen 30 er forbundet til receiverens 21 kappe 36 forneden,  
medens ledningen 33 er forbundet til kappen foroven.

Receiveren 21 har på oversiden en flange 39, på hvilken kom-  
30 pressoren 10 er anbragt, således som det kan ses på fig. 2,  
hvorved kompressoren og receiveren tilsammen udgør en enhed.  
Denne enhed kan endvidere omfatte de øvrige elementer i  
varmepumpeanlægget, bortset fra varmevekslerbatterierne 13  
og 25, dvs. enheden omfatter den del af varmepumpeanlægget,  
35 som ligger inden for stregpriklinjen på fig. 1. Denne enhed

kan adskilles fra batterierne 13 og 25 ved hjælp af ventilerne 17, 18, 27 og 29, hvorved eftersyn og reparation af anlægget lettere kan foretages.

5 Batterierne 13 og 25 kan alternativt fungere som henholdsvis kondensator eller fordamper, afhængigt af, hvorledes firevejsventilen 11 er indstillet. Hvis det antages, at varmepumpen er beregnet som et klimaaggregat i et lokale, kan f.eks. batteriet 13 være anbragt indendørs, medens batteriet 25 er anbragt udendørs, og i forbindelse med hvert batteri 10 findes der en ventilator og spjældanordninger for cirkulering af enten udeluften eller rumluften. Luften fra batteriet 13 tilføres de lokaler, som skal klimakonditioneres, medens luften fra batteriet 25 afgives til det fri. Batterierne 13 og 25 består fortrinsvis af lamelbatterier 15 med afvandingsgitter.

Drøvleorganet 24 kan være et kapillarrør, men er fortrinsvis en ekspansionsventil. Denne ekspansionsventil styres af en termoføler 40, som detekterer temperaturen af det kølemiddel, som passerer gennem ledningen 30.

20 Hvis det antages, at firevejsventilen 11 er indstillet til den på fig. 1 med stiplet streg viste stilling, dvs. kompressorens 10 trykside er forbundet til ledningen 12, og ledningerne 28 og 30 er indbyrdes forbundne, vil batteriet 13 komme til at fungere som kondensator, og batteriet 25 vil komme til at fungere som fordamper, således at der 25 føres varm luft til lokalerne fra kondensatoren 13.

Under forudsætning af den antagede stilling for firevejsventilen 11 afgiver kompressoren 10 komprimeret kølemiddel i gasfase til kondensatoren 13, hvor kølemidlet kondenseres 30 under afgivelse af fordampningsvarmen. Kølemidlet passerer i væskefase gennem ledningen 14 og via kontraventilen 19A gennem grenledningen 15 og gennem ledningen 20 til beholderen 35 i receiveren 21, medens kølemidlet derimod ikke kan passere forbi kontraventilen 22A i grenledningen 16.

Kompressoren 10 frembringer via ledningerne 33, 30 og 28 et undertryk i fordamperen 25, således at kølemidlet i væskefase suges fra beholderen 35 i receiveren 21 gennem ledningen 31 og tørfilteret 32 og gennem ekspansionsventilen 24 til ledningen 23 og videre gennem grenledningen 16 forbi kontraventilen 22B til ledningen 26 og ind i fordamperen 25. Derimod passerer kølemidlet ikke gennem kontraventilen 22A, da denne holdes lukket af et højere tryk i ledningen 14. I fordamperen 25 fordampes kølemidlet under optagelse af fordampningsvarmen fra den gennem fordamperen passerende luft, og kølemidlet passerer i gasfase tillige med lidt resterende kølemedium i væskefase gennem ledningen 28 via firevejsventilen 11 og ledningen 30 til receiverens 21 kappe 36. Efter at have passeret kappen 36 løber kølemidlet gennem ledningen 33 og rensefilteret 34 til kompressorens 10 sugeside.

I receiveren 21 foregår der en varmeveksling mellem det koldere kølemiddel i gasfase fra fordamperen 25, som passerer gennem kappen 36, og det varmere kølemiddel i væskefase fra kondensatoren 13, som akkumuleres i beholderen 35 i større eller mindre mængde, inden det går videre til ekspansionsventilen 24. Som følge af varmevekslingen i receiveren tilvejebringes ved samvirkning med ekspansionsventilen 24, som styres af temperaturen for kølemidlet i ledningen 30, en balancering af tilførslen af kølemiddel til fordamperen 25, således at den mængde kølemiddel, som føres til fordamperen, er optimalt tilpasset, hvorved det undgås, at der suges kølemiddel i væskefase ind i kompressoren, eller at der føres en for lille mængde kølemiddel til fordamperen 25. Ved at der endvidere tilvejebringes en underafkøling af kølemidlet i receiverbeholderen 35, forbedres varmepumpeanlæggets køleeffekt.

En del smøreolie kan følge med det cirkulerende kølemiddel fra kompressoren, og for at denne olie ikke skal samle sig på bunden af kappen 36 i receiveren 21, er der anbragt en olieudskiller i forbindelse med receiveren. Denne omfatter

et snævert rør 41, hvis ene ende er forbundet til ledningen 30, hvor denne er ført ind til kappen 36, og som strækker sig opad til ledningen 33, hvor denne er forbundet til kappen 36, således at røret 41 er forbundet til ledningen 33  
5 via en olielomme 42. Via denne olieudskiller suges der olie fra ledningen 30 til ledningen 33, hvorfra olien kan strømme ind i kompressoren 10 og bidrage til smøring af denne.

For afkøling af lokalerne, i hvilke varmepumpeanlægget benyttes, indstilles firevejsventilen 11 i en sådan stilling, at ledningerne 12 og 30 forbindes med hinanden,  
10 medens ledningen 28 forbindes til kompressorens 10 trykside. Derved kommer batteriet 25 til at arbejde som kondensator, og batteriet 13 kommer til at arbejde som fordamper, kontraventilen 19A og kontraventilen 22B kommer  
15 til at blokere, medens der tillades strømning gennem kontraventilerne 19B og 22A. Funktionen bliver i øvrigt den samme som ovenfor forklaret. Varmevekslerbatterierne kan være indrettet for varmeudveksling mellem luft og kølemiddel, således som det er tilfældet ved den beskrevne udførelsesform, men de kan også være indrettet til varmeudveksling mellem kølemidlet og en væske.  
20

## P a t e n t k r a v:

-----

1. Varmepumpeanlæg med et kølemiddelkredsløb, som omfatter en kompressor (10), en kondensator (13, 25), et drøvleorgan (24) og en fordamper (25, 13) samt en receiver (21), som  
5 omfatter en beholder (35) i serie mellem kondensatorens (13, 25) afgang (20) og drøvleorganet (24) for optagelse af kølemiddel fra kondensatoren, hvorhos returledningen (28, 30, 33) fra fordamperen (25, 13) til kompressoren (10) er indrettet til varmeudveksling mellem kølemidlet, som strømmer gennem  
10 henholdsvis receiveren og returledningen, k e n d e t e g n e t ved, at receiveren (21) er indrettet som en kappevarmeveksler med en beholderen (35) omgivende ydre kappe (36), der er forbundet som væskeudskiller i returledningen (28, 30, 33), således at returledningens indløb til kappen  
15 (36) er beliggende nedadtil, og returledningens udløb fra kappen er beliggende opadtil.
2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem returledningens (28, 30, 33) indløb og udløb findes en olieudskiller (41, 42), som er indrettet til at  
20 overføre eventuelt ansamlet olie i kappen fra indløbet til udløbet.



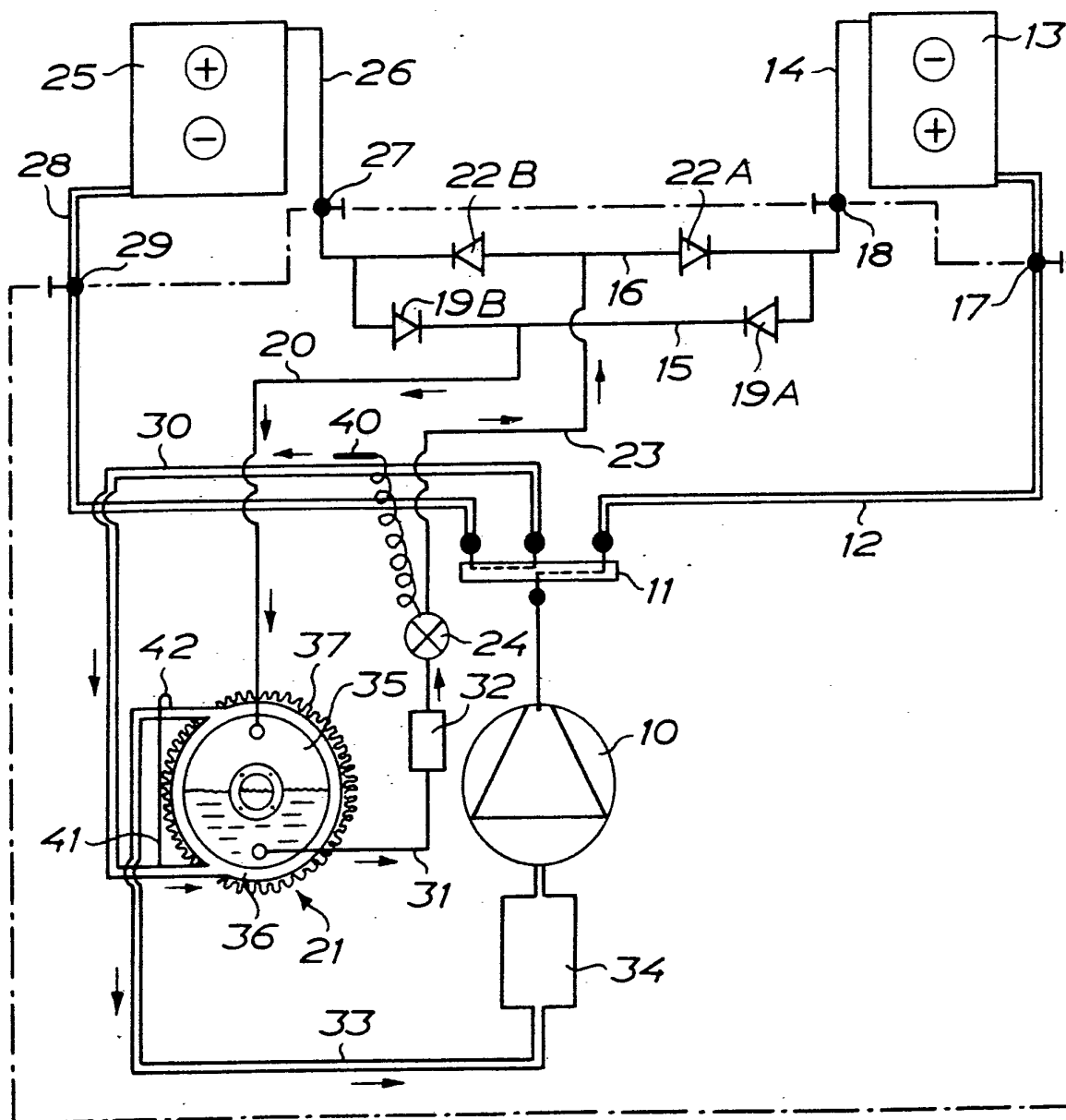


FIG. 1

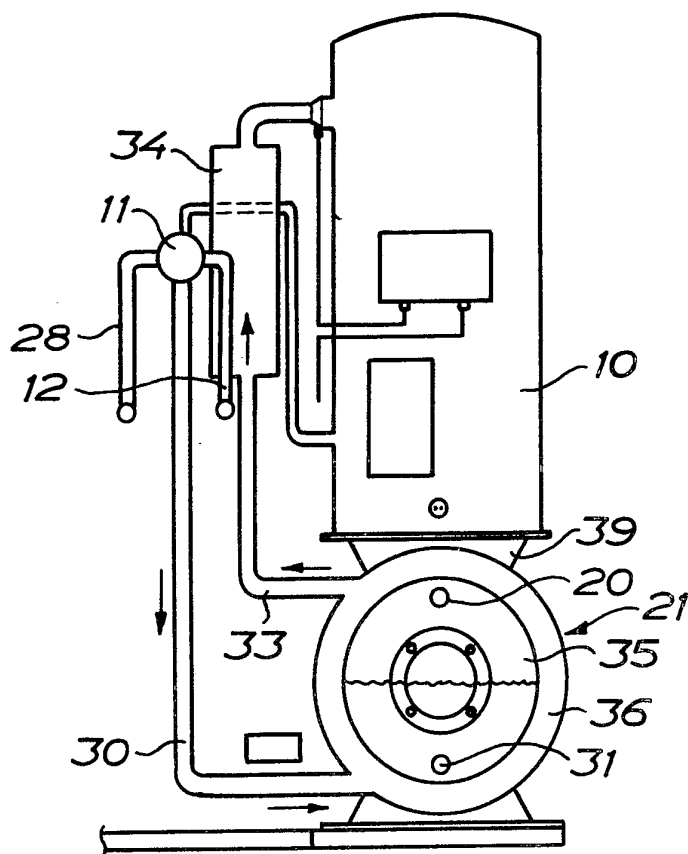


FIG. 2

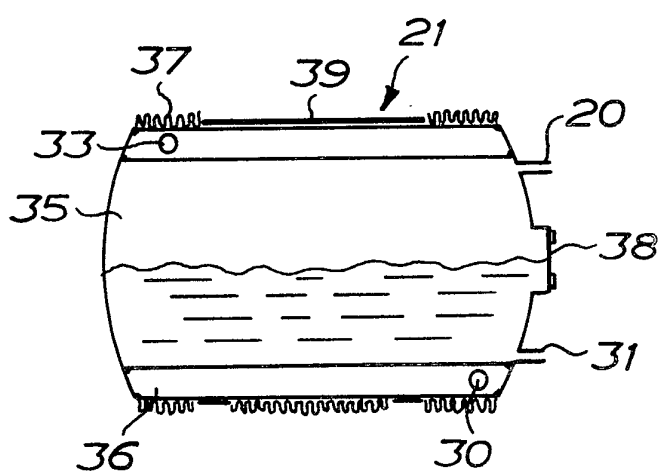


FIG. 3