



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 148397 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1763/80

(51) Int.Cl.⁴: F 25 B 49/00

(22) Indleveringsdag: 24 apr 1980

(24) Løbedag: 17 aug 1979

(41) Alm. tilgængelig: 24 apr 1980

(44) Fremlagt: 24 jun 1985

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE79/00174

(86) International indleveringsdag: 17 aug 1979

(85) Videreførelsesdag: 24 apr 1980

(30) Prioritet: 24 aug 1978 SE 7808937

(71) Ansøger: SIXTEN *LÅNGGÅRD; Kungöer, SE.

(72) Opfinder: Sixten *Långgård; SE, Lennart *Larsson; SE.

(74) Fuldmægtig: Th. Ostenfeld Patentbureau A/S

(54) Anordning ved varme- eller køleaggregat

(57) Sammendrag:

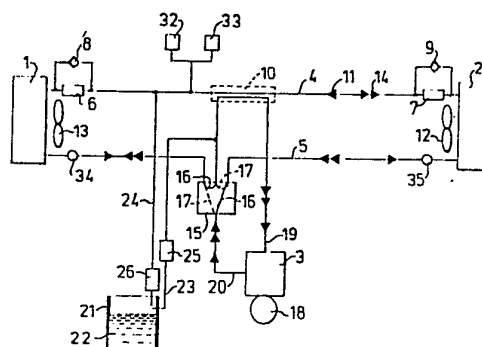
En anordning ved et varme- eller køleaggregat, som f.eks. en varmepumpe, hvor energibæreren er et stof, hvis volumen varierer væsentligt med temperaturen, f.eks. freon.

Ved et sådant aggregat, som omfatter kondensator (1,2), fordamp (1,2) og kompressor (3), og hvor kompressoren drives af en elektrisk motor (18), findes ifølge opfindelsen en tank (21) indrettet til at indeholde stoffet (22) og forbundet til sugesiden (19) og tryksiden (20) af kompressoren (3) ved hjælp af to respektive ledninger (23,24), der hver er forsynet med en elektrisk regulerbar ventil (25,26) til hhv. lukning og åbning af den pågældende ledning.

En styrekreds er indrettet til at afløse belastningen af motoren (18) og i afhængighed af belastningen aktivere ventilerne (25,26) for herved at regulere fyldningen og tømmingen af stoffet (22), hhv. på og fra systemet, hhv. fra og på tanken (21), således at der i systemet findes en sådan mængde af stoffet, at der i systemet opretholdes et forudbestemt tryk, hvorved der opnås en god virkningsgrad af aggregatet ved forskellige temperaturer deraf.

Fig. 1

1763-80



Den foreliggende opfindelse angår en anordning ved et varme- eller køleaggregat, nærmere bestemt et aggregat, der som energibærer indeholder et stof, hvis volumen varierer meget med temperaturen, f.eks. freon.

05 I kendte apparater, såsom varmepumper eller lignende, findes en lukket kreds, som indeholder en vis mængde freon. Freongas har den egenskab, at trykket aftager væsentligt med faldende temperatur.

Eksempelvis omfatter en varmepumpe til husopvarmning en uden-
10 dørs fordamper og en indendørs kondensator, hvor freongassen tvinges til fordampning udendørs på grund af et stort trykfald, som optræder, når gassen indtræder i fordamperen. Ved en lav uden-
dørstemperatur reduceres freongassens tryk og volumen, hvilket resulterer i et lavt freontryk i hele systemet. Dette system er i
15 almindelighed forsynet med en kompressor, der tilvejebringer en vis trykforøgelse. Herved opnås ved lav udendørstemperatur, selv efter kompressoren, et lavere freontryk, og tryktabet, som kan opnås ved indgangen til fordamperen, er ikke tilstrækkelig stort til at tilveje-
bringe en god virkningsgrad hos anlægget.

20 Af denne grund er kendte anlæg udformet til at arbejde inden for et bestemt temperaturinterval, under hvilket virkningsgraden er uacceptabelt lav.

Den foreliggende opfindelse løser helt dette problem og tilvejebringer en anordning, som muliggør, at et anlæg kan udnyttes fra
25 normale til meget lave temperaturer med en tilfredsstillende høj virkningsgrad.

Den foreliggende opfindelse angår således en anordning ved varme- eller køleaggregat, f.eks. en varmepumpe eller lignende, hvor energibæreren er et stof, hvis volumen varierer væsentligt med
30 temperaturen, såsom freon, hvilket aggregat omfatter en kompressor, en kondensator, en ekspansionsventil og efterfølgende fordamper samt ledninger til fremføring af stoffet i systemet, hvilken kompressor drives af en elektrisk motor, og omfatter en tank beregnet til at indeholde nævnte stof og forbundet til hhv. suge- og
35 tryksiden af kompressoren med to ledninger, som hver er forsynet med en elektrisk regulerbar ventil til hhv. lukning og åbning af den pågældende ledning, og hvilken anordning omfatter en styrekreds indrettet til at afføle motorens belastning.

Anordningen ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at styrekredsen, på i og for sig kendt måde, er indrettet til at afføle motorens arbejdsstrøm i en eller flere faser og i afhængighed af arbejdsstrømmen afgive et signal til den af ventilerne, som befinder sig på kompressorens sugeside, til at åbne, når arbejdsstrømmen falder under en vis forudbestemt værdi, som er relateret til et forudbestemt tryk i systemet, hvorved der sker påfyldning af nævnte stof til systemet fra tanken, og indrettet til at afgive et signal til ventilen, som er placeret på kompressorens trykside, til at åbne, når arbejdsstrømmen er steget over en forudbestemt værdi, som er relateret til et vist tryk i systemet, hvorved der sker aftapning af nævnte stof fra systemet til tanken, med den hensigt at variere mængden af nævnte stof i systemet, så der opretholdes et forudbestemt tryk i systemet under opnåelse af en god virkningsgrad for aggregatet ved forskellige temperaturer heraf.

Opfindelsen belyses i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, hvor

Fig. 1 skematisk viser et varmepumpeanlæg som eksempel på anvendelse af opfindelsen, og

Fig. 2 skematisk viser en styreanordning ifølge opfindelsen.

I det følgende beskrives først et kendt anlæg og derefter opfindelsens anvendelse derpå.

Figur 1 viser en fordamper 1,2, en kondensator 1,2, samt en kompressor 3 til fremføring af freon i rørledninger 4,5 mellem fordamperen og kondensatoren. Ved fordamperen 1 og kondensatoren 2 findes endvidere en ekspansionsventil, hhv. 6 og 7. Parallelt med hver ekspansionsventil 6,7 findes en kontraventil 8,9. En varmeveksler 10 er fortrinsvis indrettet til at fordampe eventuel flydende freon, inden den suges ind i kompressoren, ved hjælp af den kondenserede freongas, som kommer fra kondensatoren.

I fig. 1 viser enkeltpile 11 strømningsretningen, når anlægget er beregnet til at opvarme eksempelvis et hus. En kondensator 2 er placeret indendørs, og en fordamper 1 er placeret udendørs. Skematisk viste ventilatorer 12,13 driver luftstrømme gennem hhv. kondensatoren og fordamperen. Dobbelte pile 14 viser strømningsretningen, når omvendte forhold råder, dvs. når anlægget er beregnet til at afkøle huset i forhold til dets omgivelser, i hvilket til-

fælde 1 angiver kondensatoren, og 2 angiver fordamperen. En fler-
vejsventil 15 er indrettet til at styre strømmingen i de to retninger.

I fig. 1 er de med fuldt optrukne streger 16 viste veje i ventilen
15 knyttet til den med en enkelt pil 11 viste strømningsretning, og
05 de med punkterede streger 17 viste er knyttet til den ved en dob-
beltpil 14 viste strømningsretning.

Det ovenfor beskrevne system arbejder skematisk som beskrev-
vet i det følgende.

Kompressoren 3 drives af en motor 18. Under motorens 18 drift
10 suger kompressoren 3 freongas ind på sugesiden 19, komprimerer
gassen og pumper den ud på tryksiden 20. Gassen ledes derefter
gennem kondensatoren 2, hvor den kondenseres, og varme afgives
til den omgivende luft. Den kondenserede gas passerer gennem
15 kontraventilen 9 ved kondensatoren 2 og ledes derefter af det af
kompressoren 3 leverede tryk gennem ekspansionsventilen 6 ind i
fordamperen 1. Tryktabet over ekspansionsventilen skal være rela-
tivt stort. Kontraventilen 8 ved fordamperen tillader ikke den kon-
denserede gas at passere derigennem. I fordamperen 1 fordampes
gassen og absorberer herved varmeenergi fra fordamperen og dens
20 omgivelser. Den fordampede gas ledes derefter via varmeveksleren
10 til sugesiden 19 af kompressoren 3, således at den komprimeres
og igen afgiver varme i kondensatoren 2.

Ekspansionsventilerne 6,7 er fortrinsvis regulerbare på kendt
måde ved hjælp af temperaturfølsomme organer 34,35. Det hidtil be-
25 skrevne anlæg, som er kendt, er ifølge opfindelsen forsynet med en
lukket tank 21 eller lignende indeholdende freon 22. Til tanken 21
er en ledning 23 forbundet fra sugesiden 19 fra kompressoren 3 til-
lige med en ledning 24 fra tryksiden 20 af kompressoren 3. Den re-
spektive ekspansionsventil 6,7 er her betragtet som grænsen mellem
30 tryk- og sugeside.

På ledningen 23 fra kompressorens sugeside findes en elektro-
magnetisk regulerbar ventil 25 til lukning eller åbning af ledningen.
En sådan ventil 26 findes også på ledningen 24 fra kompressorens
trykside.

35 Ved eksempelvis koldt vejrlig udendørs afkøles freongassen.
Herved formindskes dens volumen, og hermed trykket i hele syste-
met. Af forskellige grunde er kompressorerne i de her omtalte sy-

stemmer således indrettede og drevne, at de i almindelighed bevirker en vis bestemt trykstigning. Det således opnåede lavere tryk resulterer som indledningsvis nævnt i en lavere virkningsgrad på grund af et mindre tryktab over ekspansionsventilen og hermed en lavere
05 fordampningsgrad med deraf følgende lavere varmeabsorption.

I henhold til den foreliggende opfindelse afføles arbejdsstrømmen for motoren 18 ved hjælp af en styrekreds 27, f.eks. på induktiv eller resistiv måde, i én eller flere faser. Tallet 28 angiver strømtilførselsledningen eller -ledningerne for motoren. Kredsen 27 er indrettet til at afgive et signal, fortrinsvis jævnstrøm, via en leder 29
10 til den ene 25 af de elektromagnetiske ventiler 25,26, når motorens arbejdsstrøm falder under en vis værdi, og til at afgive et signal via en leder 30 til den anden, 26, af de elektromagnetiske ventiler, når motorens arbejdsstrøm overstiger en vis værdi. Strømtilførslen
15 til kredsen 27 er betegnet med 31. Kredsen 27 kan være af en passende kendt udformning og er fortrinsvis i stand til kun at afgive de nævnte signaler under motorens drift.

Kredsen 27 har i kombination med ventilerne 25,26 følgende funktion. Faldende freontryk i systemet skyldes som nævnt, at systemet afkøles. Herved falder motorens arbejdsstrøm på grund af
20 den lavere belastning af motoren. Når arbejdsstrømmen er faldet under en vis forudbestemt værdi, som er relateret til et bestemt freontryk, afgiver kredsen 27 et signal til ventilen 25 på sugesiden 19 af kompressoren, hvorved ventilen 25 åbner. Kompressoren suger herved freon fra tanken ind i systemet. Når arbejdsstrømmen og det
25 hertil relaterede freontryk er forøget til et forudbestemt niveau svarende til den ønskede drift, afbryder kredsen 27 signalet til ventilen 25, som herved lukkes.

I det normale tilfælde er begge ventiler 25,26 derfor lukkede.
30 Når derimod trykket i systemet forøges, fordi systemet opvarmes, forøges også motorens arbejdsstrøm. Når strømmen er steget til en vis forudbestemt værdi, som er relateret til et bestemt freontryk, afgiver kredsen 27 et signal til ventilen 26 på tryksiden 20 af kompressoren, hvorved ventilen 26 åbnes, og freon tømmes ud af
35 systemet til tanken 21. Når motorens arbejdsstrøm er faldet til det bestemte niveau, som svarer til den ønskede drift, afbryder kredsen 27 signalet til ventilen 26, hvorved ventilen lukkes. Det kan

05 som eksempel nævnes, at den lavere arbejdsstrøm, som er relateret til det lavere trykniveau, og den højere arbejdsstrøm, som er relateret til det højere trykniveau, kan være ca. 1-20% lavere, hhv. højere end den ønskede arbejdsstrøm i relation til det ønskede driftstryk, fortrinsvis ca. 5-10%.

Når den ved dobbeltpile 14 viste strømningsretning anvendes, justeres flervejsventilen 15 blot på den ovenfor beskrevne måde, hvorefter anlæggets funktion med hensyn til fyldning og tømning af freon er den samme.

10 Af sikkerhedsgrunde vil et anlæg, hvori den foreliggende opfindelse udnyttes, fortrinsvis være forsynet med to trykfølere 32,33 på kompressorens trykside. Den ene trykføler 32 afgiver et signal, når trykket i systemet overskrider det højest ønskede eller tilladelige tryk, og den anden trykføler afgiver et signal ved et tilsvarende lavere tryk. Ifølge en udførelsesform kan trykfølernes 32,33
15 være elektrisk forbundet med styrekredsen 27, og signaler fra trykfølernes udnyttes som hhv. øvre og nedre grænse for hhv. fyldning og tømning af freon, hhv. på og fra systemet ved hjælp af ventilerne 25,26.

20 Som eksempel kan nævnes, at forsøg har vist, at et standard anlæg, hvori den foreliggende opfindelse ikke anvendes, ved en udendørs temperatur på 5°C viste en såkaldt effektfaktor på 1, dvs. intet varmeudbytte. Det samme standard anlæg viste under anvendelse af den foreliggende opfindelse en effektfaktor på 2,5 ved
25 -10°C. Disse værdier viser, at der med den foreliggende opfindelse kan opnås en stor forøgelse i virkningsgrad.

Det er således helt klart, at den foreliggende opfindelse frembyder den store fordel, at et anlæg af den omtalte art kan arbejde ved det ønskede driftstryk, uanset systemets temperatur, og at der
30 herved altid kan opnås en god virkningsgrad.

I det foregående er alene beskrevet anlæg med freon. Opfindelsen kan naturligvis anvendes på alle anlæg af den omtalte art, såsom varmepumper, køleaggregater, etc., der som energibærende medium anvender et stof, hvis volumen varierer med temperaturen i
35 et sådant omfang, at systemet skal fyldes eller tømmes, således at virkningsgraden af anlægget er tilfredsstillende under de herskende omstændigheder.

PATENTKRAV

05 1. Anordning ved et varme- eller køleaggregat, såsom blandt
andet en varmepumpe, hvor energibæreren er et stof, hvis volumen
varierer væsentligt med temperaturen, f.eks. freon, hvilket aggregat
omfatter en kompressor (3), en kondensator (1,2), en ekspansionsventil (6,7) og efterfølgende fordamper (1,2) samt ledninger
(4,5) til fremføring af nævnte stof i systemet, hvilken kompressor
10 (3) drives af en elektrisk motor (18) og omfatter en tank (21) beregnet til at indeholde nævnte stof (22) og forbundet til hhv. sugesiden (19) og tryksiden (20) for kompressoren (3) med to respektive ledninger (23,24), som hver er forsynet med en elektrisk regulerbar ventil (25,26) til hhv. lukning og åbning af den pågældende
15 ledning, og hvilken anordning omfatter en styrekreds (27) indrettet til at afføle motorens (18) belastning, KENDTEGENET ved, AT styrekredsen (27) på i og for sig kendt måde er indrettet til at afføle arbejdsstrømmen for motoren (18) i en eller flere faser og i afhængighed af arbejdsstrømmen afgive et signal til den (25) af ventilerne,
20 som befinder sig på sugesiden (19) af kompressoren, til at åbne, når arbejdsstrømmen er faldet under en vis forudbestemt værdi, som er relateret til et forudbestemt tryk i systemet, hvorved der sker påfyldning af nævnte stof (22) til systemet fra tanken (21), og indrettet til at afgive et signal til ventilen (26), som er placeret på
25 tryksiden (20) af kompressoren (3), til at åbne, når arbejdsstrømmen er steget over en forudbestemt værdi, som er relateret til et vist tryk i systemet, hvorved der sker aftapning af nævnte stof (22) fra systemet til tanken (21) med den hensigt at variere mængden af nævnte stof i systemet, så der opretholdes et forudbestemt tryk i systemet under opnåelse af en god virkningsgrad for aggregatet ved forskellige temperaturer deraf.
30

2. Anordning ifølge krav 2, KENDETEGNET ved, at den nedre

forudbestemte værdi og den øvre forudbestemte værdi er hhv. 1-20% lavere og højere end en normal arbejdsstrøm, fortrinsvis hhv. 5-10% lavere og højere.

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 2938362, 2951350, 3237422.

Fig. 1

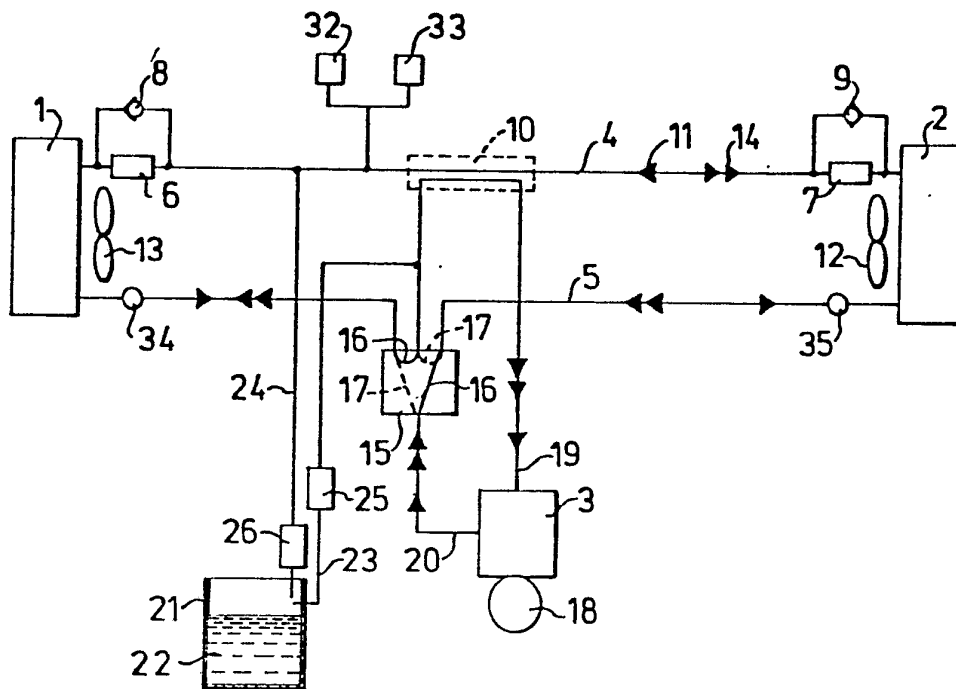


Fig. 2

