



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(21) Patentansøgning nr.: 4604/81

(22) Indleveringsdag: 19 okt 1981

(41) Alm. tilgængelig: 20 apr 1983

(44) Fremlagt: 10 sep 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha; No. 2-3, Marunouchi 2-chome; Chiyoda-ku; Tokyo, 100, JP

(72) Opfinder: Fumio *Matsuoka; JP, Hitoshi *Iijima; JP

(51) Int.Cl.⁵ F 25 B 41/04

F 25 B 47/02

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Luftkonditioneringsanlæg

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g. skrift nr. 3578
DE off.g. skrift nr. 2453899
DE freml. skrift nr. 2335383
US pat. nr. 4286438, 4017286
Andre publikationer. CH-PS 188957

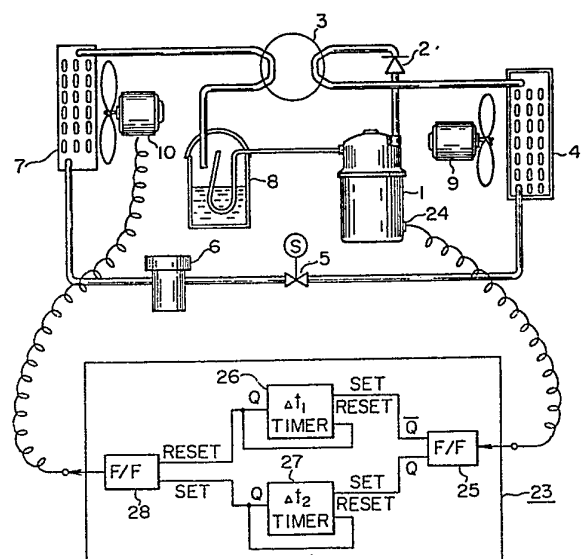
(57) Sammendrag:

4604-81

En kompressor, en kondensator, et ekspansionsorgan og en fordampner er serieforbundet, og kompressoren er koblet til et organ, f.eks. en termostat, som gentagne gange starter og stopper den i afhængighed af en af-følt rumtemperatur. Kølemediet på kompressorens høj-tryksside er afspærret fra kølemediet på kompressorens lavtryksside, når kompressoren er stoppet, således at der ikke virker noget højt modtryk på kompressoren, når den startes. Energitabet ved stop og start af kompressoren er reduceret, og en opvarmning kan gennemføres uden afbrydelse selv under afrimning af en udendørs varmeveksler.

FIG. 11

4604-81



Opfindelsen angår et luftkonditioneringsanlæg af den art, i hvilken en kompressor er serieforbundet med en indendørs varmeveksler, et ekspansionsorgan og en udendørs varmeveksler, og hvor rumtemperaturen styrer kompressorens start og stop.

Fra US patentskrift nr. 4.017.286 kendes et luftkonditioneringsanlæg af den angivne art, med en indendørs og en udendørs varmeveksler, der begge kan virke enten som fordamper eller kondensator, afhængig af om anlægget er omstillet til sommerdrift (rumafkøling) eller vinterdrift (rumopvarmning). Omstillingen sker ved hjælp af en firevejs ventil. Ved afrimning af den udendørs varmeveksler (under vinterdrift) omstilles anlægget til at fungere på samme måde som ved sommerdrift, dvs. med den indendørs varmeveksler fungerende som fordamper og den udendørs varmeveksler som kondensator.

Luftkonditioneringsanlægget ifølge opfindelsen adskiller sig fra det kendte anlæg ved, at anlægget indeholder midler til afspærring af kølemedium på kompressorens højtryksside fra kølemedium på kompressorens lavtryksside, når kompressoren stopper eller er stoppet, samt midler til afrimning af den udendørs varmeveksler samtidig med, at den indendørs varmeveksler fortsætter en opvarmningsoperation.

Herved opnås at det er muligt at gennemføre kondensation samtidig i begge varmevekslere og dermed afrime den udendørs varmeveksler samtidig med at den indendørs varmeveksler stadig er i stand til at afgive varme til rummet eller rummene. Dette medfører en klar fordel sammenlignet med det kendt anlæg, hvor afrimningen tvangsmæssigt resulterer i en rumafkøling.

Yderligere foretrukne udførelsesformer er angivet i underkravene.

Opfindelsen vil nu blive forklaret ved hjælp af en udførelsesform og med henvisning til tegningen, der viser en noget skematisk fremstilling af et luftkonditioneringsanlæg ifølge opfindelsen.

Anlægget, der i det følgende er beskrevet som anvendt i en bygning til rumafkøling eller rumopvarmning indeholder en kompressor 1, en udendørs varmeveksler 4, en indendørs varmeveksler 7, samt en firevejsventil 3, der kan omstilles således, at ved rumafkøling anvendes varmeveksleren 4 som kondensator og varmeveksleren 7 som fordamper, medens ved rumopvarmning anvendes varmeveksleren 4 som fordamper og varmeveksleren 7 som kondensator.

Ved rumafkøling indtager ventilen 3 en stilling, der er drejet 90° i forhold til den på tegningen viste stilling, og et gasformigt kølemedium, som er komprimeret til høj temperatur og højt tryk i kompressoren, ledes gennem en kontraventil 2 og ventilen 3 ind i kondensatoren 4. Kølemediet afgiver varme i kondensatoren 4 og kondenseres til væske ved højt tryk. Det flydende kølemedium, hvis temperatur er formindsket i kondensatoren 4 ledes gennem en solenoideventil 5, der virker som stopventil, og en ekspansionsventil 6, hvor kølemediet bliver til væske med lav temperatur og lavt tryk, og hvorfra det indføres i fordamperen 7. Det flydende kølemedium med lav temperatur og lavt tryk absorberer varme i fordamperen 7 og fordamper derved til gasform. Kølemediumgassen ledes igen gennem firevejsventilen 3 ind i en receiver 8, som opfanger og tilbageholder det flydende kølemedium, som ikke er blevet fordampet i fordamperen 7, og som holdes tilbage i flydende tilstand, medens kun gasformigt kølemedium returneres til kompressoren 1. Under kompressoren 1's drift gentager apparatet kølecyklusen.

Yderligere findes et omløbsrør 21 for kølemedium mellem kompressoren 1's afgang og røret, der forbinder solenoideventilen 5 med den udendørs varmeveksler 4. I omløbsrøret 21 er indsat en anden solenoideventil 22 til åbning eller lukning af røret 21. Ventilen 22 er lukket under rumafkøling. Til kondensatoren 4 hører

en ventilator 9 og til fordamperen 7 en ventilator
10.

Luftkonditioneringsanlægget virker på den måde, at
temperaturen i lokalet afføles af en ikke vist tempe-
5 raturdetektor eller termostat, som starter eller stopper
kompressoren 1 således, at rumtemperaturen holdes på
en indstillet temperatur ved, at apparatet enten kører
eller er stoppet.

Solenoideventilen 5, som samvirker med kom-
10 pressoren 1, er konstrueret således, at den åbner,
når kompressoren 1 startes, og lukker, når kompres-
soren 1 stoppes. Solenoideventilen 5 og kontra-
ventilen 2 tjener til at afspærre kølemediet på
højtrykssiden og på lavtrykssiden fra hinanden, når
15 kompressoren 1 er stoppet.

Når det beskrevne apparat benyttes i et luft-
konditioneringsanlæg som omtalt ovenfor, åbner og
lukker solenoideventilen 5 samtidig med, at kompres-
soren 1 gentagne gange startes og stoppes for at
20 holde rumtemperaturen på en indstillet værdi. Da ven-
tilen 5 er lukket, når kompressoren 1 er stoppet,
strømmer flydende kølemedium ved høj temperatur og
højt tryk i kondensatoren 4 ikke ind i ekspansions-
ventilen 6 og derfor heller ikke ind i fordamperen
25 7. Da kontraventilen 2 på den anden side findes ved
kompressoren 1's afgangsside, kan det gasformige
kølemedium i kondensatoren 4 og det kondenserede
flydende kølemedium ikke returnere til kompressoren 1.

Når kompressoren 1 startes, er kølemediet
30 på højtrykssiden afspærret fra kølemediet på lavtryk-
siden. Da solenoideventilen 5 nu åbnes, kan en
ønsket trykforskel mellem kølemediet på højtryks-
og lavtrykssiden opnås på kort tid, og apparatet kan
nå op på normal driftstilstand i løbet af kort tid.

En konventionel kølecyklus, som ikke indbefatter sådanne afspærringsmidler, kræver ca. 5 min. for at nå den normale driftstilstand efter start, hvorimod apparatet ifølge opfindelsen kun kræver en overgangsperiode på ca. 1 min. og 20 s.

Når det på tegningen viste luftkonditioneringsanlæg anvendes til rumopvarmning indtager ventilen 3 den på tegningen viste stilling og solenoideventilen 22 er lukket. Kølemediumgassen, som er komprimeret til høj temperatur og højt tryk i kompressoren 1, strømmer gennem kontraventilen 2 og fra firevejsventilen 3 til den indendørs varmeveksler 7, som afgiver varme til atmosfæren, hvorved kølemediumgassen kondenseres til flydende kølemedium ved højt tryk. I ekspansionsventilen 6 falder kølemediumvæskens tryk og temperatur, og væsken strømmer gennem solenoideventilen 5 ind i den udendørs varmeveksler 4, som absorberer varme fra atmosfæren og fordamper det flydende kølemedium. Den herved dannede kølemediumgas strømmer igen gennem firevejsventilen 3 og reservoiret 8 ind i kompressoren 1 og afslutter derved en cyklus. Samme cyklus gentages løbende.

Når kompressoren 1 gentagne gange startes og stoppes til styring af temperaturen i rummet, åbner solenoideventilen 5, når kompressoren 1 startes, og den lukkes, når kompressoren 1 stoppes, på samme måde som tidligere beskrevet, hvorved ventilen afspærrer kølemediet på højtrykssiden og på lavtrykssiden fra hinanden. Som følge heraf forbedres kompressoren 1's effektfaktor.

Når der opbygges rim på den udendørs varmeveksler 4, hvorved dennes varmeovergangstal forringes, falder kompressorens effektfaktor, og der må derfor gennemføres en afrymningsoperation til fjernelse af rimen.

Solenoideventilen 5 lukkes af et afrimnings-ordresignal samtidig med, at solenoideventilen 22 i omløbspassagen 21 åbnes. I den indendørs varmeveksler 7 kondenseres kølemediumgassen med den høje temperatur og det høje tryk til flydende kølemedium ved højt tryk under afgivelse af varme. På den anden side bliver kølemediumgassen, som i kompressoren er komprimeret til høj temperatur og højt tryk, ledet ind i den udendørs varmeveksler 4 gennem omløbsrøret 21, hvorved denne varmeveksler afrimes ved tilførsel af varme, som smelter rimen. Derfra strømmer kølemediet gennem firevejsventilen 3 og receiveren 8 ind i kompressoren 1, hvor den komprimeres påny til høj temperatur og højt tryk, og den strømmer igen gennem omløbsrøret 21 ind i den udendørs varmeveksler 4.

I det konventionelle anlægs afrimningscyklus er firevejsventilen 3 omstillet til den tilstand, hvor den udendørs varmeveksler 4 anvendes som kondensator, og den indendørs varmeveksler 7 som fordamper, og kølemediumgassen, som afgår fra den udendørs varmeveksler føres derfor gennem den indendørs varmeveksler 7 ind i kompressoren 1 i én cyklus. Som følge heraf kan der under afrimningsoperationen ikke gennemføres en opvarmningsoperation. I modsætning hertil kan de to operationer ved anlæg ifølge opfindelsen gennemføres samtidig ved udnyttelse af den kølemediumgas, som er akkumuleret i den indendørs varmeveksler 7 ved høj temperatur og højt tryk. Endvidere kan kølemediets varme i den indendørs varmeveksler 7 udnyttes. Ydermere kan afrimningsoperationen gennemføres i denne udførelsesform uden omkobling af firevejsventilen 3.

Med henblik på styring af rumtemperaturen ved rumopvarmningsdrift startes og stoppes kompressoren 1 gentagne gange. Åbningen og lukningen af den anden solenoideventil 22 kan på en ikke nærmere vist måde være synkroniseret med kompressoren 1's start og stop. Når kompressoren 1 i det således opbyggede anlæg stoppes, åbner den anden solenoideventil 22, og kølemedium fra kompressoren 1's afgangsside indføres derfor gennem omløbsrøret 21 i den udendørs varmeveksler 4, og afgangstrykket fra kompressoren 1 sænkes derved til balance med tilgangstrykket. Der er således ingen trykforskel mellem kompressorens tilgangsside og afgangsside, når kompressoren 1 igen startes, og derfor er startmomentet lavt, og forbruget af elektrisk effekt er formindsket i sammenligning med det kendte apparat. Da kompressoren 1's startmoment er lavt, kan kompressorens størrelse og kapacitet derfor med fordel reduceres.

Selv om mængden af kølemedium mellem kompressoren 1's afgangsside og tilgangsside er lille, og selv om solenoideventilen 5 er lukket, vokser trykket i den udendørs varmeveksler 4 ikke, selv om kølemedium fra kompressoren 1's afgang strømmer ind i varmeveksleren 4, fordi kontraventilen 2 findes.

Ved rumopvarmningsdrift kan den anden solenoideventil 22 bringes til at åbne, når kompressoren 1 stoppes, og til at lukke et forudbestemt tidsrum efter start af kompressoren 1. Den således styrede solenoideventil 22 leder ikke det komprimerede kølemedium gennem kontraventilen 2 ind i højtryks-siden, men fører det til lavtrykssiden og derved formindskes kompressoren 1's startmoment.

I en udførelsesform kan solenoideventilen 22 i omløbsspassagen 21 åbnes et forudbestemt kort tidsrum, før en afrimningsoperation startes, og lukkes et forudbestemt kort tidsrum 5 efter afslutning af afrimningsoperationen, når denne gennemføres i forbindelse med rumopvarmningsdrift. Solenoideventilen 22 modtager et styresignal fra en ikke vist rimdetektor ved den udendørs varmeveksler 4.

10 Da den således udformede anden solenoideventil 22 hurtigt leder kølemediumgas ved høj temperatur og højt tryk ind i den udendørs varmeveksler 4 under afrimningsoperationen, er afrimningstiden kort. Når solenoideventilen 22 lukkes før afslutningen af 15 afrimningsoperationen, anvendes kølemediet i den udendørs varmeveksler 4, indtil afrimningsoperationen er afsluttet. Den udendørs varmeveksler 4's funktion som fordamper genoptages hurtigt, når apparatet derefter omstilles til rumopvarmningsdrift.

20

P A T E N T K R A V

1. Luftkonditioneringsanlæg af den art, i hvilken en kompressor (1) er serieforbundet med en indendørs varmeveksler (7), et ekspansionsorgan (6) og en 25 udendørs varmeveksler (4), og hvor rumtemperaturen styrer kompressorens start og stop, k e n d e - t e g n e t ved, at anlægget indeholder midler (2, 5) til afspærring af kølemedium på kompressorens (1) højtryksside fra kølemedium på kompressorens lavtryksside, 30 de, når kompressoren stopper eller er stoppet, samt midler til afrimning af den udendørs varmeveksler (4) samtidig med, at den indendørs varmeveksler (7) fortsætter en opvarmningsoperation.

35

2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at afspærringsmidlerne omfatter en kontraventil (2) mellem en afgang fra kompressoren (1) og en tilgang til den indendørs varmeveksler (7) og en første solenoideventil (5) mellem en afgang fra den indendørs varmeveksler (7) og en tilgang til den udendørs varmeveksler (4),

at en anden solenoideventil (22) er indbygget i en omløbsledning (21), som forbinder en ledning for kølemedium fra kompressorafgangen til kontraventilen (2) med en ledning fra den første solenoideventil (5) til den udendørs varmeveksler (4),

samt at den første solenoideventil (5) er lukket og den anden solenoideventil (22) åben, når der ved rumopvarmningsdrift gennemføres en afrimningsoperation.

3. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der ved rumopvarmningsdrift sker lukning af den første solenoideventil (5) og åbning af den anden solenoideventil (22), når kompressoren (1) stoppes, og åbning af den første solenoideventil (5) og lukning af den anden solenoideventil (22), når kompressoren (1) startes.

4. Anlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at lukningen af den anden solenoideventil (22) efter kompressorens (1) start sker med en forudbestemt forsinkelse.

5. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at begge solenoideventiler (5, 22) er lukket, når kompressoren (1) er stoppet, og den første solenoideventil (5) åbnes og den anden solenoideventil (22) forbliver lukket, når kompressoren startes under afkølings- og opvarmningsoperationer.

6. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t
ved, at der ved gennemførelse af en afrimningsopera-
tion under rumopvarmningsdrift sker åbning af den an-
den solenoideventil (22) en forudbestemt tid før
5 start af afrimningen, lukning af den første solenoide-
ventil (5) ved start af afrimningen, lukning af den
anden solenoideventil (22) en forudbestemt tid før
afslutning af afrimningen og åbning af den første
ventil (5), når afrimningen er afsluttet.

