

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 148547 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 0490/82

(22) Indleveringsdag: 05 feb 1982

(41) Alm. tilgængelig: 15 aug 1982

(44) Fremlagt: 29 jul 1985

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 14 feb 1981 DE 3105414

(51) Int.Cl.º: F 25 B 49/00

F 25 D 11/02

(71) Ansøger: *DANFOSS A/S; 6430 Nordborg, DK.

(72) Opfinder: Frans Karl *Eggert; DK.

(74) Fuldmægtig: -

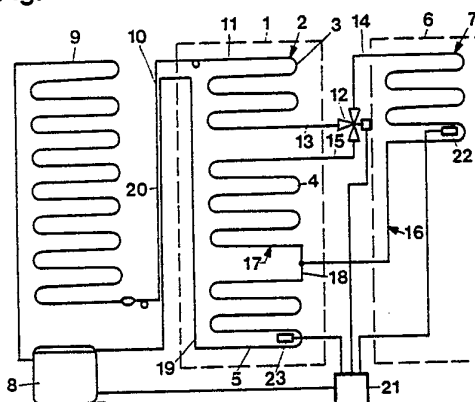
(54) Køleanlæg for et kølemøbel med et kølerum og en fryseboks

(57) Sammendrag:

Ved et køleanlæg for et kølemøbel med et kølerum (6) og en fryseboks (1) sørges der ved hjælp af en omkoblingsventil-anordning (12) for, at kølemidlet alternativt flyder over kølerumsfordamperen (7) eller en del (4) af fryseboksfordamperen (2) og i øvrigt over resten (3, 5) af fryseboksfordamperen (2). Omkoblingsventil-anordningen (12) styres i afhængighed af kølerummets (6) kølebehov og fryseboksens (1) kølebehov således, at de ønskede temperaturer opretholdes i begge rum.

Fig.1

490-82



DK 148547 B

Opfindelsen angår et køleanlæg for et kølemøbel med et kølerum og en fryseboks, med en kølemiddelkreds, som har en enkelt kompressor, en kondensator, et drosselorgan, såsom et kapillarrør, en kølerumsfordamper og en fryseboksfordamper, og med en en kølerumstermostat og en frysebokstermostat indeholdende elektrisk kontakthanordning til ind- og udkobling af kompressoren, hvorved kølerumsfordamperen er anbragt parallelt med et kølemiddelledningsafsnit, og de således dannede parallelgrene ligger i serie med fryseboksfordamperen, og hvorved der er anbragt en af kølebehovet i kølerummet styret omkoblingsventilanordning, som i dens første stilling indkobler den kølerumsfordamperen indeholdende parallelgren og i dens anden stilling den af det parallelt med kølerumsfordamperen liggende ledningsafsnit dannede parallelgren med fryseboksfordamperen i kølemiddelkredsen.

Ved et kendt køleanlæg af denne art (DE-OS 17 51 420) danner det parallelt med kølerumsfordamperen koblede kølemiddelledningsafsnit en bypass-ledning. Den parallelgrenene forankoblede fryseboksfordamper er dimensioneret for fryseboksens samlede køleydelse. Kompressoren kan alternativt indkobles af frysebokstermostaten eller af kølerumstermostaten.

Den som elektromagnetisk aktiverbar tre-vejs-ventil udformede omkoblingsventilanordning forbinder fryseboksfordamperen i dens hvilestilling med kølerumsfordamperen og i dens ar-

bejdsstilling, som indtages ved reaktion af kølerumstermostaten, med bypass-ledningen.

Ved dette køleanlæg kan fryseboksen forsynes med kølemiddel, uden at dette strømmer gennem kølerumsfordamperen. Kølerumstemperaturen falder derfor ikke unødvendigt lavt. På den anden side tilføres fryseboksen imidlertid også altid køleydelse, når der hersker kølebehov i kølerummet, således at temperaturen der falder til unødvendig lave værdier. Herved spildes energi. Desuden skal kompressoren dimensioneres større, end hvad der svarer til det faktisk nødvendige kølebehov.

En meget nøjagtig regulering af kølerums- og frysebokstemperaturen kan opnås, når kølemøblet har to kølemiddelkredse, som drives uafhængigt af hinanden. Dette er imidlertid væsentligt dyrere og medfører øget pladsbehov. Desuden spildes også herved energi, fordi virkningsgraden af to mindre kompressorer er dårligere end af en større kompressor.

Opfindelsen har til hensigt at angive et køleanlæg af den i indledningen beskrevne art, som har et ringere energibehov.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at den med parallelgrenene i serie liggende fryseboksfordamper kun er dimensioneret for en del af den i fryseboksen nødvendige køleydelse, og det parallelt med kølerumsfordamperen liggende kølemiddelledningsafsnit er udformet som en yderligere del af fryseboksfordamperen.

Når der ved dette køleanlæg hersker kølebehov i kølerummet, ledes kølemidlet over kølerumsfordamperen og den ikke i parallelgrenen liggende restdel af fryseboksfordamperen. Herved går man ud fra den antagelse, at der altid, når kølerumstermostaten melder et kølebehov på grund af den varme, der er trængt ind udefra, også hersker et tilsvarende behov

i fryseboksen. Da imidlertid kun en del af fryseboksfordamperen gennemstrømmes af kølemidlet, optræder der ikke en for stærk afkøling i fryseboksen. For med sikkerhed at undgå en for stærk afkøling i fryseboksen, er det tilstrækkeligt at dimensionere fryseboksfordamperens restdel tilsvarende lille og at tilføre den resterende køleydelse ved omkobling af ventilanordningen i den anden stilling. Herved går der derfor ingen energi ved for stærk afkøling i fryseboksen tabt. Alligevel kan de ønskede temperaturer i kølerummet og i fryseboksen overholdes meget nøjagtigt uafhængigt af den udvendige temperatur.

Ved et foretrukket udførelseseksempel er kølerumsfordamperen og den parallelt anbragte del af fryseboksfordamperen dimensioneret således, at de afgiver omtrent den samme køleydelse. For kompressoren er det derfor ligegyldigt, hvilken koblingsstilling omkoblingsventilanordningen har. Kompressoren kan derfor dimensioneres optimalt for den påkrævede køleydelse.

Parallelgrenene kan være anbragt på et vilkårligt sted på kølemiddelkredsens fordamperafsnit. I betragtning af, at kølemidlets dampandel tiltager ved enden af fordamperen, anbefales det dog at anbringe parallelgrenene mellem to afsnit af fryseboksfordamperen eller endog at forankoble dem resten af fryseboksfordamperen.

I sidstnævnte tilfælde kan hver parallelgren have et eget drossелеlement, som ved indkoblet parallelgren i det mindste danner en del af drosselorganet. Ved valg af disse drossелеlementer kan parallelgrenene med hensyn til driftsforhold tilpasses hinanden meget nøjagtigt.

Omkoblingsventilanordningen kan fx være dannet af to normale to-vejs-ventiler. Der foretrækkes dog anvendelsen af en tre-vejs-ventil.

Omkoblingsventilanordningen kan især være styret elektromagnetisk. Der kommer imidlertid også andre muligheder i betragtning, fx en trykmiddelstyring, en mekanisk styring eller lignende.

- 5 Således bør kølerumstermostaten foruden sin kompressor-indkoblingskontakt have en kontakt, som ved kølebehov kobler omkoblingsventilanordningen til den første stilling. Kølerumstermostaten kan derudover have en kontakt, som ved manglende kølebehov tilslutter frysebokstermostaten spænding.
- 10 Dette giver en prioritetskobling for kølerumsfordamperen.

Med fordel er omkoblingsventilanordningen udformet bistabil. Den behøver derfor kun energi til omkoblingen.

Opfindelsen forklares nærmere nedenstående ved hjælp af på tegningen viste, foretrukne udførelseseksempler, der viser i

- 15 fig. 1 skematisk diagrammet af et første køleanlæg ifølge opfindelsen,
- fig. 2 skematisk et diagram af et andet køleanlæg ifølge opfindelsen,
- 20 fig. 3 en udførelsesform for den elektriske kontaktanordning,
- fig. 4 en anden udførelsesform for den elektriske kontaktanordning,
- fig. 5 i et diagram kølebehovet K som funktion af omgivelsestemperaturen t_r og
- 25 fig. 6 i et diagram kølerums- og frysebokstemperaturerne t_k som funktion af indstillingen af kølerumstermostaten.

I fig. 1 er vist en fryseboks 1 med en fryseboksfordamper 2, som har tre dele 3, 4 og 5. Endvidere er der anbragt et kølerum 6, i hvilket der befinder sig en fordamper 7. En kompressor 8 forsyner en kondensator 9, som over et drosselorgan 10 er forbundet med fryseboksfordamperens 2 indgang 11. En elektromagnetisk aktiveret tre-vejs-ventil 12 forbinder alternativt udgangen 13 af fryseboksfordamperens første del 3 med kølerumsfordamperens 7 indgang 14 eller med indgangen 15 af fryseboksfordamperens 2 del 4. Derfor fås for kølemidlet to parallelgrene 16 og 17. Deres udgange er forenet og forbundet med indgangen 18 af fryseboksfordamperens del 5. Dennes udgang 19 fører over en varmeveksler 20, som står i forbindelse med drosselorganet 10, tilbage til kompressoren 8. En elektrisk kontaktanordning 21 er forbundet med en kølerumstermostats føler 22 og med en frysebokstermostats føler 23 og styrer tre-vejs-ventilen 12 og kompressoren 8. Termostaternes følere 22 og 23 er formålstjenligt direkte forbundet med henholdsvis kølerumsfordamperen 7 og fryseboksfordamperens 2 del 5. De parallelt koblede fordamperdele 4 og 7 er dimensionerede således, at de har samme volumen og samme køleydelse.

Ved udførelsesformen i fig. 2 anvendes for samme dele de samme henvisningstegn og for tilsvarende dele med 100 forhøjede henvisningstegn i forhold til fig. 1. Forskellen er, at tre-vejs-ventilen 112 er forankoblet de to fordampere 102 og 107. De to parallelgrene 116 med kølerumsfordamperen 107 og 117 med den første del 103 af fryseboksfordamperen 102 gennemstrømmes derfor først af kølemidlet alt efter indstilling af tre-vejs-ventilen 112. De to kølemiddeveje er så igen fælles for fryseboksfordamperens 102 anden del 105. Drosselorganet består af et første fælles drosselelement 110 og et yderligere drosselelement henholdsvis 124 og 125 ved begyndelsen af hver parallelgren 116 og 117. Disse drosselelementer er dimensionerede således, at der i kølerumsfordamperen 107 og i fryseboksfordamperens 102 del 103 fås tilnærmelsesvis ens forhold med hensyn til køleydelsen.

Den elektriske kontaktanordning 21 i fig. 3 tjener til aktivering af kompressoren 8 og tre-vejs-ventilen 12. Føleren 22 virker på en kølerumstermostat 26, føleren 23 virker på en frysebokstermostat 27. Begge termostater er vist i den stilling, ved hvilken der er et kølebehov til stede. En første kontakt 28 af kølerumstermostaten 26 tilslutter kompressorens motor 8 spænding. En anden kontakt 29 bringer tre-vejs-ventilen 12 til den første stilling, i hvilken kølemidlet ledes over kølerumsfordamperen 7. Frysebokstermostaten 27 har en kontakt 30, over hvilken kompressorens 8 motor ligeledes kan tilsluttes spænding U, og en anden kontakt 31, med hvilken tre-vejs-ventilen 12 kan bringes til den anden stilling, i hvilken fryseboksfordamperens 2 del 4 forsynes med kølemiddel. Denne koblingsvej bliver først virksom, når kølerumstermostaten frakobler, og dens kontakt 29 når hvilekontakten 32.

På lignende måde arbejder også den elektriske kontaktanordning 121, ved hvilken frysebokstermostaten 127 kun har en enkelt kontakt 131 til indkobling af kompressorens 8 motor. Ved kølerumstermostaten 126 tjener denne gang kontakten 128 til indkobling af tre-vejs-ventilens 12 første stilling, mens kompressorens 8 motor indkobles ved hjælp af kontakten 129. Når kontakten 129 ligger an mod hvilekontakten 130, bringes tre-vejs-ventilen 12 i den anden stilling, og strømvæjen over kontakten 131 forberedes til indkobling af kompressorens 8 motor.

Under hensyntagen til fig. 1 og 3 fås følgende driftsmåde:

1. Når kun frysebokstermostaten 27 melder et kølebehov, indkobles kompressoren 8, og tre-vejs-ventilen 12 bringes i den anden stilling. Det samlede kølemiddel flyder så kun over delene 3, 4, 5 af fryseboksfordamperen 2. Køleydelsen afgives udelukkende i fryseboksen 1. En påvirkning af kølerummet 6 eller endog en underkøling af

dette optræder ikke. Er behovet dækket, frakobler fryseboksthermostaten 27 igen kompressoren 8.

2. Melder kun kølerumsthermostaten 26 et kølebehov, så indkobles kompressoren 8, og tre-vejs-ventilen 12 bringes i den første stilling. Nu flyder kølemiddel over fryseboksfordamperens del 3, kølerumsfordamperen 7 og fryseboksfordamperens 2 del 5. Kølerummet 6 tilføres på ønsket måde køleydelse. Samtidig fratages imidlertid også fryseboksen 1 varme i begrænset grad. Herved gøres der brug af den antagelse, at såvel kølerummet 6 som fryseboksen 1 har et kølebehov K , som er jo større, jo højere den ydre rumtemperatur t_r er. Da forskellen mellem frysebokstemperaturen (ved 3-stjerne-køleskaber højst -18°C) og rumtemperaturen er større end forskellen mellem kølerumstemperaturen (i reglen mellem 0 og 10°C) og rumtemperaturen, er også fryseboksens kølebehov K_1 ved hver rumtemperatur t_r større end kølerummets kølebehov K_6 . Det er derfor hensigtsmæssigt, altid at tilføre også fryseboksen en vis køleydelse, når kølerummet melder et kølebehov. Når denne køleydelse ikke er tilstrækkelig for fryseboksen, eller når denne som følge af en ny forsyning frysevarer har et meget større kølebehov, tages der hensyn til dette ved reaktion af fryseboksthermostaten 27.
3. Når såvel fryseboksthermostaten 27 som kølerumsthermostaten 26 har reageret, har parallelgrenen 16 med kølerumsfordamperen 7 prioritet. På den ene side får fryseboksen over resten af fryseboksfordamperen 2 alligevel køleydelse tilført, og på den anden side er kølerumsfordamperens 7 indkoblingsperioder i reglen forholdsvis korte, således at man ikke behøver at frygte utilladeligt fald af frysebokstemperaturen.

Fryseboksthermostaten 27 er indstillet på en fast værdi, fx

-18°C. Kølerumstermostaten 26 kan ved hjælp af en indstillingsknap indstilles på stillingerne W (varm), M (middel) og K (kold). I diagrammet i fig. 6 er der vist fuldt optrukne kurver A (16°C) og A (32°C), som angiver kølerumstemperaturen ved den angivne rumtemperatur på henholdsvis 16 og 32°C over indstillingen af kølerumstermostaten 26. Det ses, at man ved lavere rumtemperaturer kan indstille en kølerumstemperatur mellem 4 og 6°C, mens der ved højere temperaturer fås et større indstillingsområde, som imidlertid også dækker det interessante område omkring 5°C. Frysebokstemperaturen ifølge kurverne B forbliver i det samlede indstillingsområde konstant og ændrer sig i afhængighed af rumtemperaturen kun ubetydeligt. Kurverne C (16°C) og C (32°C) svarer i den højre del til alle kendte køleanlæg, ved hvilke fryseboksfordamperen og kølerumsfordamperen vedvarende er koblet efter hinanden. Her afkøles fryseboksen så stærkt, når kølerumstermostaten reagerer, at der finder et unødvendigt stort temperaturfald sted. Den venstre del af kurverne C svarer til et simpelt køleanlæg, ved hvilket kun kølerummet overvåges af en termostat. Her er kølerummets kølebehov ved lav udvendig temperatur så ringe, at fryseboksen tilføres for lidt køleydelse, og dennes temperatur stiger til en værdi, ved hvilken levnedsmidler kan fordærve.

I et hermetisk kølesystem med kapillarrør som drosselorgan er det nødvendigt at tilpasse kølemiddelmængden for at få en maksimal udnyttelse af fordamperydelsen. Den cirkulerende kølemiddelmængde er bestemt af dimensioneringen af fordamperen, kondensatoren, kapillarrørene og kompressorens ydelse. Ved den krævede anvendelse af to parallelveje er det muligt at dimensionere fordamperydelsen og fordampervolumenet således, at den maksimale fordamperydelse ved alle driftsarter er opfyldt, og der fås derfor en høj virkningsgrad af systemet.

Derudover er reguleringen af temperaturerne i kølerummet og

- i fryseboksen uafhængig af hinanden. Især kan der tilvejebringes en høj nedfrysningssydelse. Funktionen opfyldes også ved lavere omgivelsestemperaturer. Dimensioneringen af fordampere er mindre kritisk end ved kendte systemer. Der fås
- 5 en betydelig formindskelse af energiforbruget og hovedsageligt, fordi frysebokstemperaturen ikke sænkes unødvendigt. Optøningsvarmelegemer for kølerumsfordampere kan bortfalde. Der kan også foretages indgreb i kølerummet, uden at funktionen i fryseboksen derved generes.
- 10 I sammenligning med et kølemøbel med to kølesystemer fås fordelene af en lavere pris. Endvidere optræder der et ringere energiforbrug, fordi virkningsgraden af den fælles, større kompressor ligger højere end ved to mindre kompressorer. Desuden optager den fælles kompressor mindre plads og har et
- 15 lavere støjniveau end to kompressorer.

- Termostaterne kan have en sædvanlig opbygning. Fx har kølerumstermostaten en konstant lukketemperatur, som ligger noget over frysepunktet og en indstillelig udkoblingstemperatur. Den kan også være kombineret med en optøningsanordning.
- 20 Frysebokstermostaten er indjusteret på en fast indkoblings-temperatur på fx -18°C og en 2°C lavere liggende udkoblings-temperatur.

- Begrebene "kølerum" og "fryseboks" omfatter også større kølerum eller køleafdelinger, som ved køling skal holdes på
- 25 forskellige temperaturer.

Når omkoblingsventilanordningen 12, 112 er udformet bistabil, kan der i kontaktanordningen 21, 121 for hver koblingsretning være anbragt en impulsgeber, som ved lukning af de tilhørende termostatkontakter afgiver en omkoblingsimpuls.

P A T E N T K R A V

1. Køleanlæg for et kølemøbel med et kølerum (6) og en fryseboks (1), med en kølemiddelkreds, som har en enkelt kompressor (8), en kondensator (9), et drosselorgan (10), såsom et kapillarrør, en kølerumsfordamper (7; 107) og en fryseboksfordamper (2; 102), og med en 5 en kølerumstermostat (26; 126) og en frysebokstermostat (27; 127) indeholdende elektrisk kontaktanordning (21; 121) til ind- og udkobling af kompressoren (8), hvorved kølerumsfordamperen (7; 107) er anbragt parallelt med 10 et kølemiddelledningsafsnit, og de således dannede parallelgrene (16, 17; 116, 117) ligger i serie med fryseboksfordamperen (2; 102), og hvorved der er anbragt en af kølebehovet i kølerummet (6) styret omkoblingsventilanordning (12; 112), som i dens første stilling 15 indkobler den kølerumsfordamperen (7; 107) indeholdende parallelgren (16; 116) og i dens anden stilling den af det parallelt med kølerumsfordamperen (7; 107) liggende ledningsafsnit dannede parallelgren (17; 117) med fryseboksfordamperen (2; 102) i kølemiddelkredsen, k e n - 20 d e t e g n e t v e d, at den med parallelgrenene i serie liggende fryseboksfordamper (3, 5; 105) kun er dimensioneret for en del af den i fryseboksen (1) nødvendige køleydelse, og det parallelt med kølerumsfordamperen (7) liggende kølemiddelledningsafsnit er ud- 25 formet som en yderligere del (4; 103) af fryseboksfordamperen (2; 102).
2. Køleanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d, at kølerumsfordamperen (7; 107) og den parallelt anbragte del (4; 103) af fryseboksfordamperen (2; 102) er 30 dimensioneret således, at de afgiver omtrent den samme køleydelse.

3. Køleanlæg ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t v e d, at parallelgrenene (16, 17) er anbragt mellem to afsnit (3, 5) af fryseboksfordamperen (2).
- 5 4. Køleanlæg ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t v e d, at parallelgrenene (116, 117) er forankoblet resten (105) af fryseboksfordamperen (102).
- 10 5. Køleanlæg ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t v e d, at hver parallelgren (116, 117) har et eget drossелеlement (124, 125), som ved indkoblet parallelgren i det mindste danner en del af drosselorganet (henholdsvis 110, 124 og 110, 125).
6. Køleanlæg ifølge et af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t v e d, at omkoblingsventilanordningen (12; 112) er anbragt uden for kølerummet (6) og fryseboksen (1).
- 15 7. Køleanlæg ifølge et af kravene 1-6, k e n d e t e g n e t v e d, at kølerumstermostaten (26; 126) foruden sin kompressor-indkoblingskontakt (28; 129) har en kontakt (29; 128), som kobler omkoblingsventilanordningen (12) i den første stilling ved kølebehov.
- 20 8. Køleanlæg ifølge et af kravene 1-7, k e n d e t e g n e t v e d, at omkoblingsventilanordningen (12; 112) også er styret af kølebehovet i fryseboksen (1).
- 25 9. Køleanlæg ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t v e d, at omkoblingsventilanordningen (12) for at skifte til den anden stilling kan tilsluttes spænding over serieforbindelsen af kølerumstermostatens (26) kontakt (29), der lukker ved manglende kølebehov i kølerummet (6), og frysebokstermostatens (27) kontakt (31), der lukker ved kølebehov i fryseboksen (1).

10. Køleanlæg ifølge et af kravene 1-9, k e n d e t e g -
n e t v e d, at omkoblingsventilanordningen (12; 112)
er udformet bistabil.

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskrift nr. 1751420.

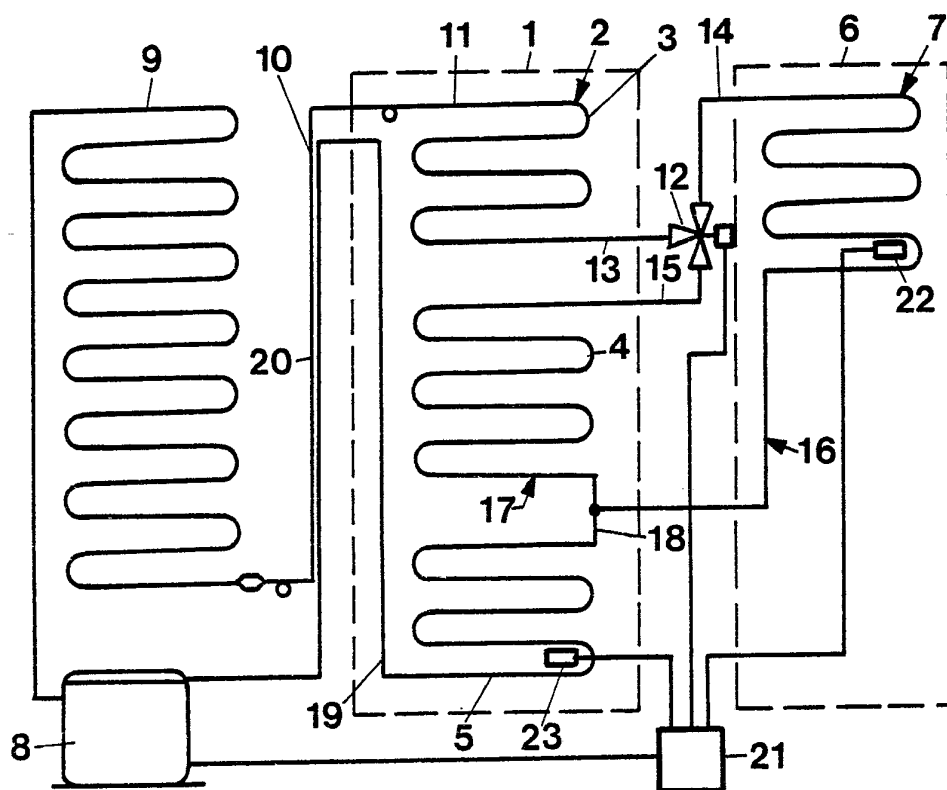
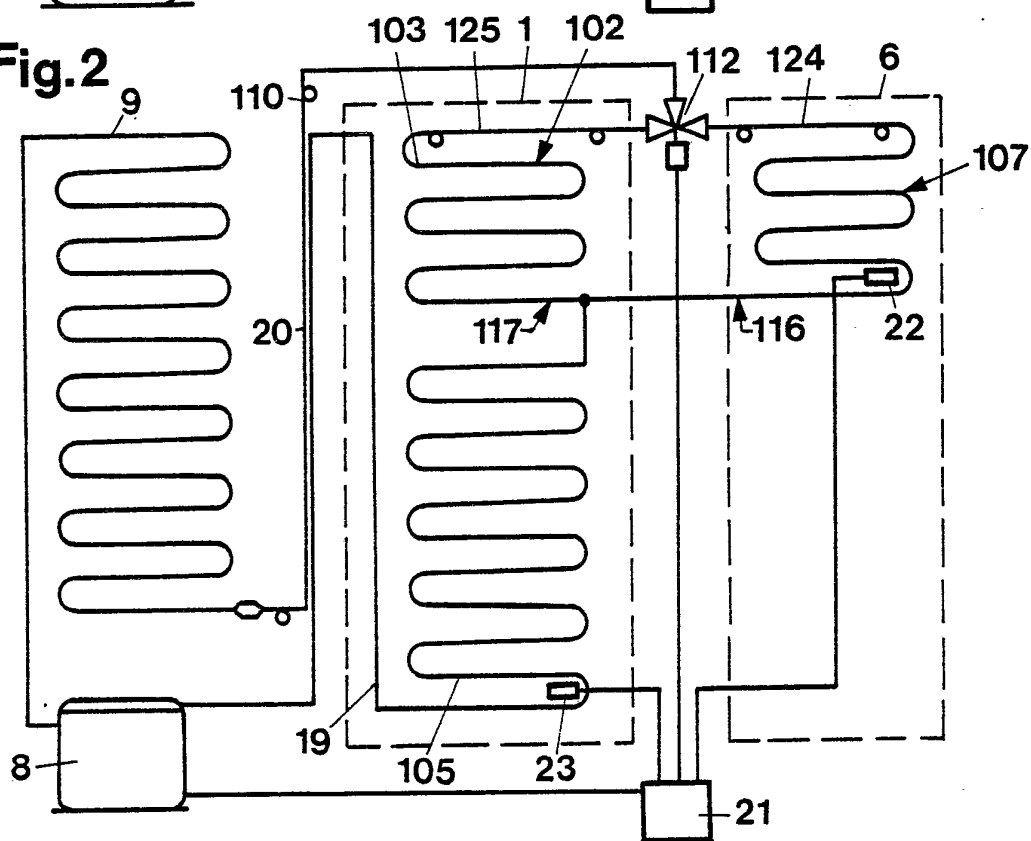
Fig.1**Fig.2**

Fig.3

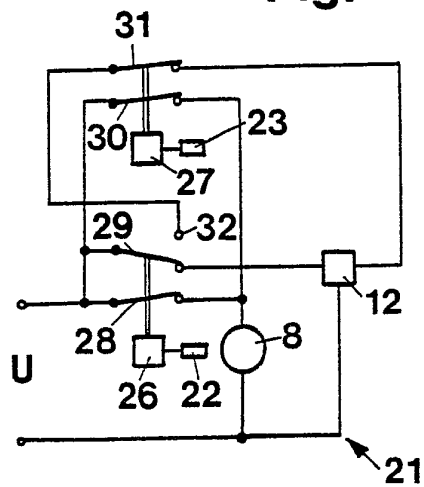


Fig.4

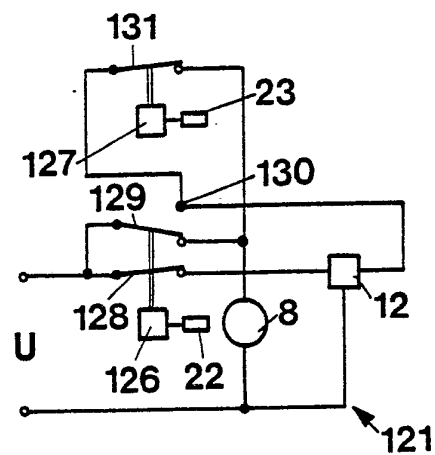


Fig.5

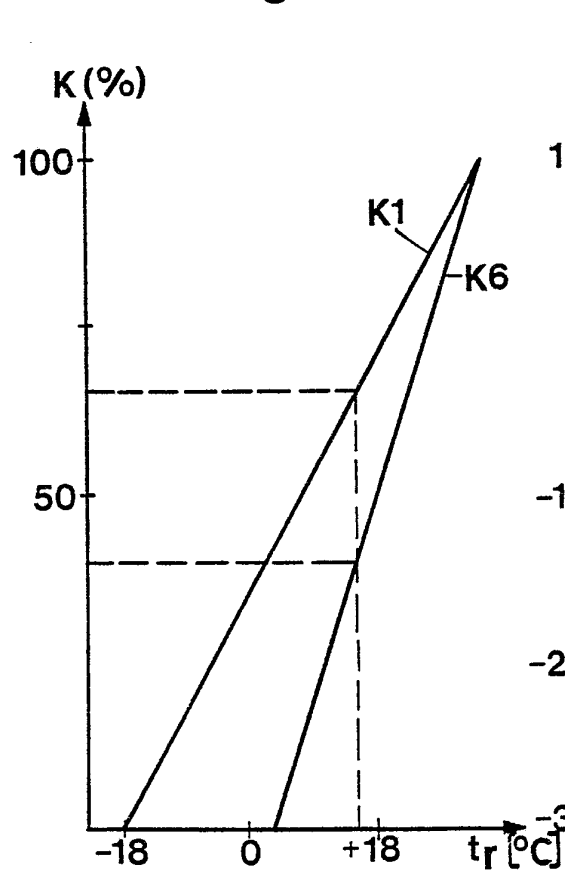


Fig. 6

