

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 164139 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5389/86

(51) Int.Cl.5

F 24 F 1/00

(22) Indleveringsdag: 11 nov 1986

(24) Løbedag: 13 mar 1986

(41) Alm. tilgængelig: 11 nov 1986

(44) Fremlagt: 11 maj 1992

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE86/00108

(86) International indleveringsdag: 13 mar 1986

(85) Videreførelsesdag: 11 nov 1986

(30) Prioritet: 14 mar 1985 SE 8501269

(71) Ansøger: Hellmut *Tietze; Roslagsgatan 6; S-113 55 Stockholm, SE

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Apparat til ændring af temperaturen i et rum

(56) Fremdragne publikationer

DE freml.skrift nr. 2625534

NO pat. nr. 62490

SE freml.skrift nr. 360923

US pat. nr. 3105365, 3316730, 3362184, 3421339, 3773031

(57) Sammendrag:

5389-86

et apparat til ændring af temperaturen i et rum omfatter en kølemiddelgenerator (11-12) med en kølemiddelakkumulator (12) og et organ (13) til cirkulering af luften i rummet gennem akkumulatoren (12). Kølemiddelgeneratoren akkumulerer kulde i et i kølemiddelakkumulatoren (12) værende medium, der består af et stof i én eller flere fasetilstande. Ved hjælp af et medium bestående af et stof i to fasetilstande, overfører kølemiddelgeneratoren (11-12) dele af mediet fra flydende fase til fast fase (is) eller gas fase i kølemiddelakkumulatoren (12).

Organet (13) cirkulerer luften i afhængighed af, hvorvidt der befinder sig en person i rummet eller ikke.

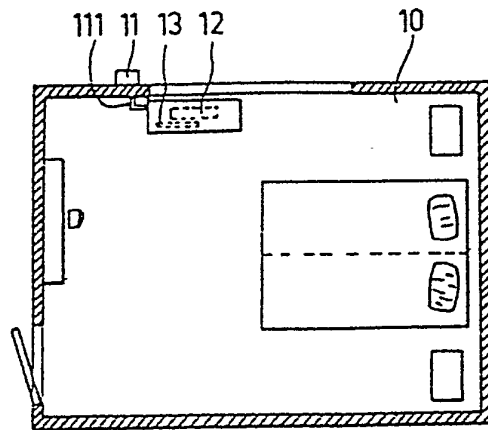
En føler (22) afføler forskellen mellem udendørs- og indendørs-temperaturen, og styrer organet (13) i afhængighed af denne forskel, når denne har fastlagte værdier.

En timer (23) afbryder kølemiddelgeneratoren (11-12), når en vis del af væsken er blevet omdannet til is og gas henholdsvis når en vis mindre del af væsken er blevet omdannet til is og gas, og det nævnte organ (13) yderligere cirkulerer luft.

fortsættes

5389-86

FIG.1



Opfindelsen angår et apparat til ændring af temperaturen i et rum og af den art, der er anført i krav 1's indledning.

5 Det er almindeligt kendt, f.eks. fra svensk fremlæggelses-
skrift nr. 360.923, til luftkonditioneringsanlæg, at benytte en
kølemiddelkreds omfattende en kompressor til at komprimere kø-
lemiddel, en kondensator, hvor kølemidlet afkøles og en for-
damper, hvori kølemidlet går over i gasform, og hvorfra det
10 frembringes der kulde, som afgives til et medium, der omslut-
ter fordamperen. Dette medium er typisk luft, som ved hjælp af
en blæser bringes til at strømme omkring fordamperen og ud i
rummet for afkøling af dette. Sådanne luftkonditioneringsanlæg
har den ulempe, at kølemiddelkredsens kompressor stort set er
15 i drift hele døgnet rundt, hvorved energiforbruget bliver for-
holdsvis højt, og at brugeren af rummet til stadighed udsættes
for generende støj fra den arbejdende kompressor.

Fra amerikanst patentskrift nr. 3.773.031 kendes et luftkondi-
20 tioneringsapparat, som omfatter en kølemiddelkreds og en køle-
kreds. Kølemiddelkredsen indbefatter en kompressor, en konden-
sator og en i en kuldelagertank anbragt køledel eller fordam-
per, medens kølekredsen indbefatter kuldelagertanken, hvori
der er anbragt lagerplader, og som indeholder kølevæske, en
25 varmeveksler, der er integreret i kondensatoren og modtager
kølevæske fra lagertanken og en pumpe til at cirkulere køle-
væsken i kølekredsen. Apparatet omfatter desuden en blæser til
at fjerne varme henholdsvis kulde fra den kombinerede konden-
sator/varmeveksler, som har et første sæt rør for kølemiddel
30 og et andet sæt rør for kølevæsken. Apparatet er indrettet til
uden for strømspidsbelastningsperioder, dvs. om natten, at ge-
nerere og akkumulere kulde i kuldelagertanken ved drift af kø-
lemiddelkredsen, og til i spidsbelastningsperioder, dvs. om
dagen, at afgive den oplagrede kulde ved drift af kølekredsen.
35 Dette apparat er imidlertid ikke i stand til at standse køle-
kredsens drift, når der ikke er behov for afkøling af rummet,
dvs. når der ikke befinder sig nogen person i dette, eller at
standse kølemiddelkredsens drift, når der er akkumuleret til-

strækkelig kulde, hvorfor apparatet har et uforholdsvist stort energiforbrug.

5 Formålet med opfindelsen er at anvise et apparat af den indledningsvis nævnte art, som ved lavt energiforbrug og støjsvag drift er i stand til at ændre rumtemperaturen, når der er behov herfor.

10 Til opnåelse af dette formål er apparatet ifølge opfindelsen ejendommeligt ved et styreorgan, som er indrettet til at starte driften af blæserorganet og kølekredsen, når en person træder ind i rummet, og standse driften af blæserorganet og kølekredsen, når en person forlader rummet, og en timer, der er indrettet til at standse driften af kølemiddelkredsen, når en
15 bestemt forud fastlagt kuldemængde er blevet frembragt og akkumuleret i kølevæsken, og når ved start af blæserorganets og kølekredsens drift en bestemt forud fastlagt mindre kuldemængde er blevet frembragt og akkumuleret i kølevæsken. Ved at styreorganet starter og standser driften af kølekredsen og
20 blæserorganet, når en person træder ind i henholdsvis forlader rummet, forhindres forbrug af kulde akkumuleret i kuldeakkumulatoren af kølekredsen, når der ikke er nogen person i rummet, f.eks. i et hotelværelse i dagtimerne og i et kontor om natten. På den anden side sørger timeren for at standse driften
25 af kølemiddelkredsen, når der er frembragt og akkumuleret en forudbestemt større mængde kulde i kølevæsken, og når der ved start af blæserorganets og kølekredsens drift er frembragt og akkumuleret en forudbestemt mindre mængde kølevæske. Såfremt rummet ikke tages i brug i så lang tid, at det er muligt at
30 akkumulere den større mængde kulde, tilvejebringes denne ved hjælp af kølemiddelkredsen, hvis drift derefter standses. På den anden side vil, såfremt rummet tages i brug, når der er tilvejebragt og akkumuleret en mindre mængde kulde, driften af kølemiddelkredsen blive standset, når personen træder ind i
35 rummet, og derved starter blæseren og kølekredsen. Men såfremt rummet tages i brug inden en mindre mængde kulde er tilvejebragt og akkumuleret, f.eks. såfremt en hotelgæst forlader værelset og vender tilbage kort tid efter, fortsætter driften af

kølemiddelkredsen. Styreorganet og timeren giver således den fordel, at brugeren af rummet under forbruget af den akkumulerede kulde ikke udsættes for støj fra kompressoren, men blot for det lave lydniveau fra pumpe- og blæserorganet. Endvidere opnås den fordel, at apparatet har lavt energiforbrug, idet det kun afkøler rummet, når der er behov herfor, hvorved det er særligt velegnet til områder, hvor adgang til elektrisk energi er begrænset.

10 Fordelagtige udførelsesformer for opfindelsen fremgår af underkravene.

Generelt kan det siges, at apparatets kølekreds indeholder et stof i mindst to forskellige fasetilstande. Mængden af stoffet i en bestemt fasetilstand kan imidlertid i grænsetilfælde være så lille, at apparatets kølekreds i praksis arbejder med stoffet i kun én fase, f.eks. flydende fase.

20 De forskellige fasetilstande kan være flydende fase og fast fase eller flydende fase og gas fase eller en kombination af flydende fase/fast fase og flydende fase/gas fase.

For at begrænse den detaljerede beskrivelse vil apparatet i det følgende blive beskrevet med en kølekreds indeholdende et medium i flydende fase og fast fase.

25 Apparatet beskrives nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

30 fig. 1 skematisk viser et hotelværelse, hvor et apparat ifølge opfindelsen er indbygget,

fig. 2 skematisk et elektrisk kredsløbsdiagram omfattende nogle i apparatet indgående enheder,

35

fig. 3 og 4 mere detaljeret en alternativ udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen.

Fig. 1 viser et hotelværelse 10, i hvilket der er installeret et apparat 11-12-13 ifølge opfindelsen . Apparatet omfatter en kølemiddelgenerator 11-12, hvis kompressordel er anbragt udenfor værelset 10. Et rørsystem 111 til cirkulering af væske (f.eks. NaCl eller KOH) leder væsken til/fra en kølemiddelakkumulator 12 inden i værelset. Luften i værelset cirkuleres ved hjælp af et organ 13, f.eks. en blæser, forbi kølemiddelakkumulatoren, hvorved luftens temperatur sænkes. Apparatets forskellige dele er dimensioneret og anbragt således, at kølemiddelgeneratoren 11, 12 arbejder og omdanner 50-80% af væsken i kølemiddelakkumulatoren til is i dagtimerne, hvor værelset normalt ikke benyttes og forbruget af strøm på hotellet normalt er lavt.

Når i hovedsagen 65% af væsken er blevet omdannet til fast form afbrydes kølemiddelgeneratorens kompressordel 11, hvilket normalt finder sted hen på eftermiddagen. Når hotelgæsten senere låser døren til værelset op, starter organet (blæseren) 13 til cirkulering af luften i rummet gennem akkumulatoren 12 automatisk. Dennes køleeffekt er således maksimal, når der er mest brug herfor, og gæsten vil med det samme bemærke et behageligt temperaturfald. Blæserens 13 energiforbrug er meget lille (30-40 W), hvorfor den af denne fremkaldte støj ikke forstyrrer. Når gæsten forlader værelset, afbrydes blæseren 13 automatisk, når døren låses. Afbrydelsen finder også sted når værelsets middeltemperatur er blevet sænket til en forud fastlagt temperatur, f.eks. 25° ved en udendørs temperatur på 30°C, 27°C ved en udendørs temperatur på 35°C osv.

Apparatets temperaturkarakteristik er således programmeret ind i dets tilknyttede elektriske del, men såfremt gæsten ønsker en lavere temperatur, er det muligt at indstille temperaturen manuelt ved hjælp af et håndhjul på apparatets forside.

Akkumulatorens kapacitet er valgt således, at rumtemperaturen kan fastholdes på en ønsket temperatur over i hovedsagen 12 timer. Herefter vil kølemiddelgeneratoren automatisk atter gå i gang selv om gæsten befinder sig i rummet.

Fig. 2 viser kølemiddelgeneratorens kompressordel 11 og blæseren 13 samt et relæ 21, en føler 22 og en timer 23 til styring af kompressoren og blæseren.

5 Timeren 23 er indrettet til at afbryde kompressoren 11 fra lysnettet, når en del af kølevæsken f.eks. 65% er blevet omdannet til is, hvilket normalt finder sted efter i hovedsagen 8 timer. Et relæ i timeren 23 vil da åbne en kontakt 231 i strømtilførselsledningen til kompressoren 11.

10

Relæet 21 har i tilførselsledningen til blæseren 13 en skiftekontakt 211. Relæet tilføres strøm når kontakten 210 sluttes, f.eks. når en hotelgæst låser døren til værelset 10 op.

15

Strømtilførslen til blæseren 13 påvirkes imidlertid også af en i føleren 22 anbragt kontakt 223, som får et indgangssignal 221 fra en transducer for lufttemperaturen uden for rummet 10 og et indgangssignal 222 fra en transducer for lufttemperaturen inden i rummet 10. Føleren afføler således forskellen mellem udendørs temperaturen og indendørs temperaturen, og afbryder og slutter tilførselsledningen til blæseren 13, når temperaturforskellen har en forud bestemt størrelse. Apparatet kan, således som antydnet tidligere, programmeres således, at rumtemperaturen og hele rummets atmosfære føles behagelig, hvilket ikke altid behøver at være ensbetydende med en bestemt konstant temperatur på f.eks. 22°C.

20

25

30

35

Såfremt hotelgæsten skulle vende tilbage til værelset ret kort tid efter at kølemiddelgeneratoren er gået i gang, er akkumulatoren 12 måske ikke i stand til at tilvejebringe nedsættelsen af rumtemperaturen. I et sådant tilfælde er der ikke behov for at kølemiddelgeneratoren bliver afbrudt, hvilket dog heller ikke sker via timerens 23 kontakt 231. Omvendt vil, såfremt apparatet har været tilsluttet over en ikke uvæsentlig tidsperiode, f.eks. 3 til 4 timer, akkumulatorens 12 køleeffekt være tilstrækkelig til, at kølemiddelgeneratorens kompressordel kan afbrydes og som følge heraf den største del af støjen elimineres. Med henblik herpå har timeren 23 et andet

relæ, som afbryder kontakten 232. Dette relæ aktiveres forudsat relæet 21 er blevet tilført strøm, og som følge heraf sluttet kontakten 212. Når gæsten atter forlader værelset, slår relæet 21 fra og som følge heraf vil timerens 23 andet
5 relæ, dvs. kompressoren, atter blive tilsluttet med henblik på kontinuerlig lagring af kølemiddel i akkumulatoren 12.

Opfindelsen er ikke begrænset til det ovenfor som et eksempel beskrevne apparat, idet dette kan ændres på mange måder, uden
10 at der derved afviges fra opfindelsens ide. Det kan således være hensigtsmæssigt at forsyne apparatet med et elektrostatiske filter på dets udgangsside, for herved at rense den cirkulerende luft for insekter, støv, røg m.v. Yderligere kan det
15 være ønskeligt i forbindelse med kølemiddelakkumulatoren at anbringe et separat kølerum (køleskab) til køling af drikkevand, sodavand m.v. Til lande, hvor der er store variationer i dagtemperaturen, kan det muligvis være hensigtsmæssigt at supplere apparatet med en varmeenhed, som i kolde perioder erstatter kølemiddelgeneratoren.

20 En modifikation af apparatet beskrives nedenfor under henvisning til fig. 3 og 4, og ved hjælp af dets fire forskellige processer: kølemiddelfrembringelse, isfjernelse, kuldeafgivelse og varmeafgivelse.

25

Kølemiddelfrembringelser.

Kompressoren 11 vil suge gas fra kølemiddelakkumulatoren 12 og komprimere denne gas til væske, som ledes til en beholder
30 39 for kølemiddel. En magnetventil 30 er åben og leder væsken til en luftkølet kondensator 31, som er anbragt uden for rummet 10 og er forsynet med en blæser. Efter afkøling ledes væsken via en tryk-udligningsindretning 32, et tørrefilter 33, et inspektionsorgan 34 og en åben magnetventil 35 frem til en
35 ekspansionsventil og en fordamper i tanken (kølemiddelakkumulatoren) 12, hvor der genereres kulde, som oplagres i en blanding af vand og is.

Gassen føres endvidere til en trykudligningsindretning 38 og kompressoren 11, hvorefter processen fortsætter som beskrevet ovenfor. Under denne funktion er ventilerne 30 og 35 således åbne, medens ventilerne 50, 51, 60 og 41 er lukkede.

5

Isfjernelse.

Med henblik på at gøre køleprocessen mere effektiv, gennemføres der en speciel isfjernelsesproces, hvilket vil sige at den is, der med en vis tykkelse er blevet dannet på de relativt kraftige rør i fordamperen i kølemiddelakkumulatoren 12, fjernes fra rørene og blandes med vandet i tanken. Herved opnås en hurtigere dannelse af is ved mindre energiforbrug og som følge heraf ved lavere omkostninger.

15

Når der efter en isdannelse på 3-4 minutter er tilvejebragt et islag på 3-6 mm på fordamperens rør 72, se fig. 4, sker der følgende: magnetventilerne 50 og 51 åbnes. Dernæst ledes der væske til fordamperens indløbside mere præcist til en særlig afisningsledning 71, som har relativ lille dimension, og som ligger tæt ved over- og undersiden af de tykkere rør 72, se fig. 4, der viser en sektion af et tykt rør 72 og en tynd afisningsledning 71. Den relative varme gas strømmer ind ved 711 og ledes dernæst langs rørets 71 over- og underside ind i røret 72 og videre frem til udløbssiden af fordamperen og kompressoren 11. Fordamperen indeholder et antal parallelt anbragte tykke rør 72 og afisningsledningerne 71 ligger langs de øvre og nedre sider af alle rørene 72. Efter i hovedsagen 30 til 60 sekunder er isen fjernet fra rørene 72 og ventilerne 50, 51 lukkes, ventilen 30 åbnes og kølemiddelfrembringelsen kan påbegyndes øjeblikkeligt.

35

Kuldeafgivelse

Når en gæst træder ind i værelset 10 og hænger nøglen til rummet på den hertil beregnede plads, aktiveres en kontakt, ventilen 41 åbnes og en pumpe 40 og blæseren 13 starter, hvorved væske cirkuleres gennem en kuldeakkumulator 42 og blæseren cirkulerer luft, der er afkølet ved hjælp af denne akkumulator, i rummet 10. Dette giver øjeblikkeligt gæsten i rummet en behagelig fornemmelse uden generende støj, idet pumpen 40 er relativt lille. Når gæsten forlader værelset 10 og fjerner nøglen fra det sted, hvor den hænger, vil pumpen 40 standse og ventilen 41 lukke, og fordamperens funktion benyttes nu udelukkende til at producere is i tanken 12. Betingelserne for den ovenfor nævnte kuldeafgivelse til rummet 10 er for det første at fordamperen har haft tid nok til at frembringe en bestemt mængde is i tanken 12, for det andet at rumtemperaturen, overskrider en vis forud fastlagt temperatur. Til indstilling af temperaturen forefindes der en termostat 43, som således styrer tilslutningen af pumpen 40 og ventilen 41 sammen med nøgelfunktionen.

Varmeafgivelse.

I det tilfælde, hvor der ønskes varme i stedet for kulde i værelset fungerer apparatet på følgende måde. Ventilerne 30, 41 og 51 er lukkede. Den varme væske fra kompressoren 11 strømmer gennem de åbne ventiler 50, 60 og frem til en varmeakkumulator 61, fra hvilken der ved hjælp af blæseren 13 spredes varme ud i værelset 10. Den afkølede væske ledes frem til ekspansionsventilen 36 og udsættes derefter som tidligere beskrevet for køleprocessen. Der finder således samtidig en opvarmning af rummet og en fremstilling af is i tanken 12 sted. Termostaten 43 er indrettet til at lukke ventilen 60, åbne ventilen 30 og standse blæseren 13, når der opnås en bestemt ønsket temperatur i værelset 10.

Den i forbindelse med gæstens værelsesnøgle nævnte kontakt hørende til det modificerede apparat kan være kontakten 210 i fig. 2.

For at lette overskueligheden er ingen signal- eller styreledninger vist i fig. 3. Når det er kendt, hvilke funktioner de forskellige genstande såsom ventiler, blæsere og akkumulatorer m.v. skal have, er det helt klart, hvorledes styringen og forbindelsen skal tilvejebringes. Dette, styringen og forbindelsen, tilvejebringes ved hjælp af en mikroprocessor med indbygget ur og programmerbare trin (korte) for tilpasning til forskellige årstider og lokale klimatiske forhold.

10 P a t e n t k r a v .

1. Apparat til ændring af temperaturen i et rum, og som omfatter en kølemiddelkreds indbefattende et kølemiddelkomprimeringsorgan (11), et kondenseringsorgan (31) til modtagelse af komprimeret kølemiddel fra komprimeringsorganet og en fordampers til modtagelse af kondenseret kølemiddel fra kondenseringsorganet, og en kølekreds indbefattende en kuldeakkumulator (12), der er indrettet til at indeholde kølevæske, en varmeveksler (42) til modtagelse af kølevæske fra kuldeakkumulatoren og en pumpe (40) til at cirkulere kølevæsken gennem kølekredsen, hvilken fordampers er optaget i kuldeakkumulatoren (12) for frembringelse og akkumulering af kulde i kølevæsken ved optagelse af varme fra kølevæsken, og hvilket apparat yderligere omfatter et blæserorgan, der er indrettet til at cirkulere luft i rummet gennem varmeveksleren for afkøling af luften, k e n d e t e g n e t ved, et styreorgan (210), som er indrettet til at starte driften af blæserorganet (13) og kølekredsen, når en person træder ind i rummet, og standse driften af blæserorganet (13) og kølekredsen, når en person forlader rummet, og en timer (23), der er indrettet til at standse driften af kølemiddelkredsen, når en bestemt forud fastlagt kuldemængde er blevet frembragt og akkumuleret i kølevæsken, og når, ved start af blæserorganets og kølekredsens drift, en bestemt forud fastlagt mindre kuldemængde er blevet frembragt og akkumuleret i kølevæsken.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at en føler (22) er indrettet til at afføle temperaturforskellen

mellem lufttemperaturen i rummet og lufttemperaturen uden for rummet og til at starte blæserorganet (13) og kølekredsens drift, når den nævnte temperaturforskel har en forud fastlagt nedre værdi og til at stoppe blæseren og kølekredsen, når temperaturforskellen har en forud fastlagt øvre værdi.

3. Apparat ifølge krav 1, kendt ved, at styreorganet indbefatter en strømafbrøder (210), som er indrettet til at starte og stoppe driften af blæserorganet (13) og kølekredsen, og som aktiveres ved hjælp af en nøgle, når døren til rummet låses og låses op.

15

20

25

30

35

FIG.1

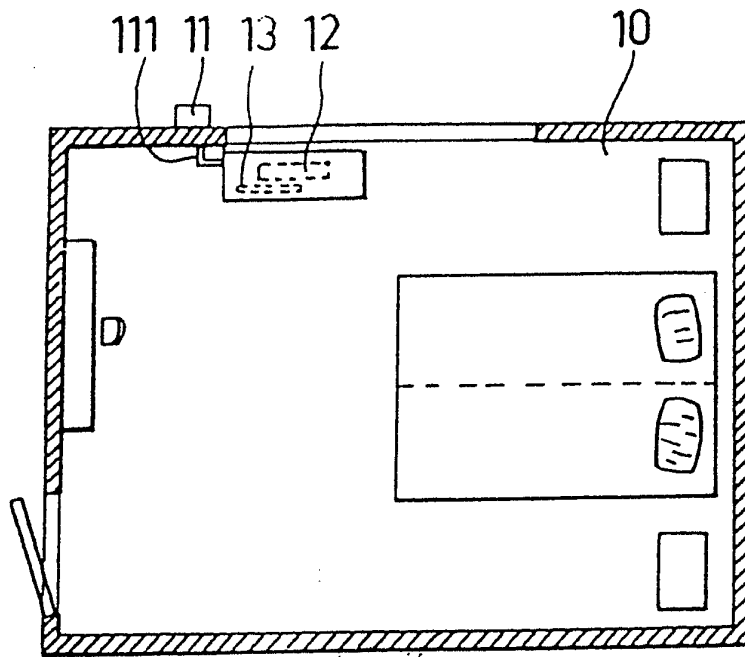


FIG.2

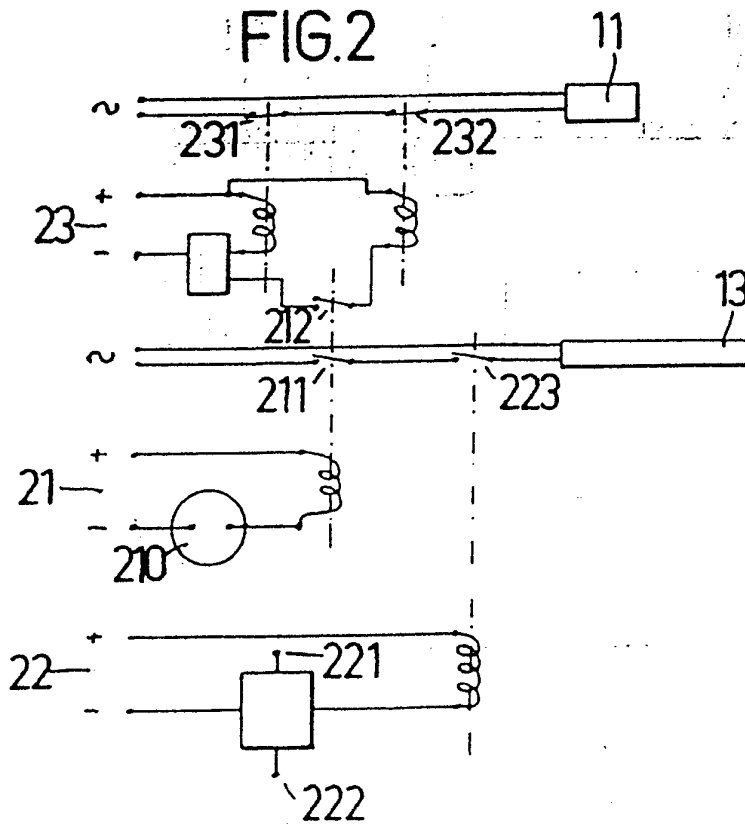


FIG.3

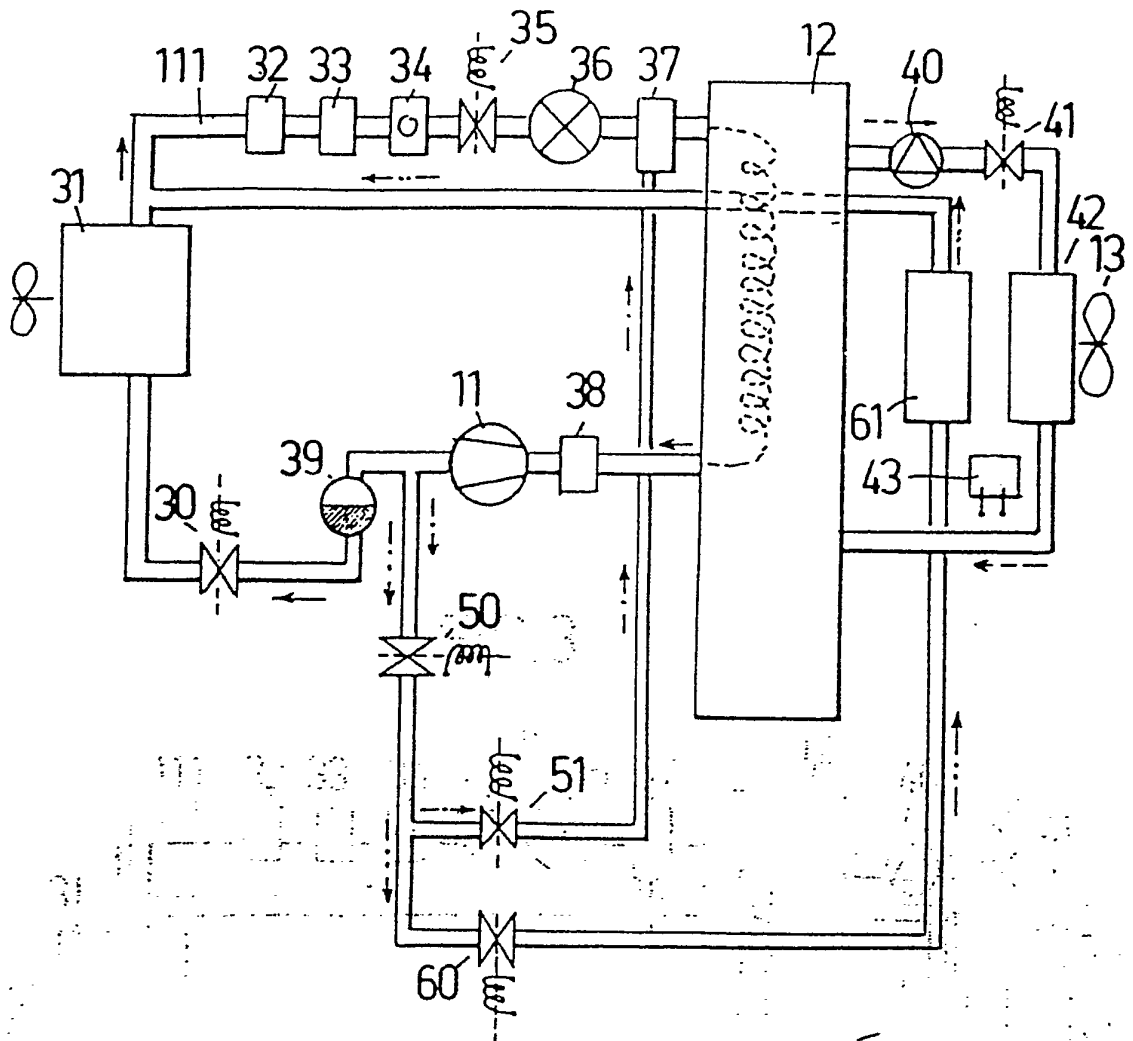


FIG.4

