



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **309062**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ F 25 B 5/02

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19985640	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1998.04.07, PCT/JP98/01602
(22) Inng. dag	1998.12.03	(85) Videreføringsdag	1998.12.03
(24) Løpedag	1998.04.07	(30) Prioritet	1997.04.08, JP, 89164/97
(41) Alm. tilgj.	1998.12.03		
(45) Meddelt dato	2000.12.04		

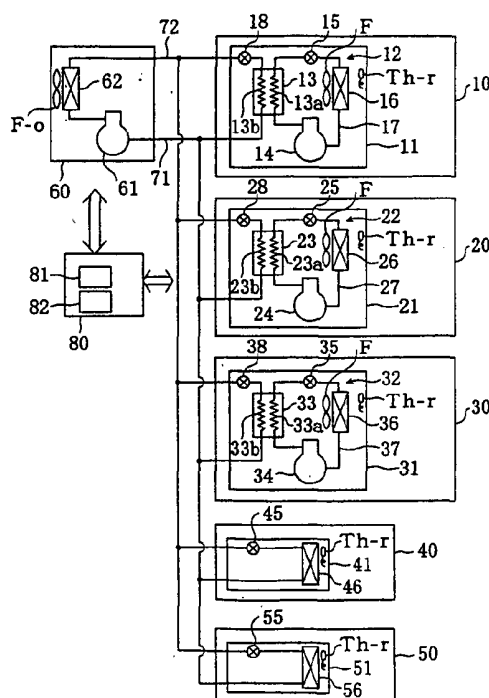
(71) Patenthaver	Daikin Industries Ltd, Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-nishi 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP
(72) Oppfinner	Akitoshi Ueno, Sakai-shi, Osaka, JP Takenori Mezaki, Sakai-shi, Osaka, JP
(74) Fullmektig	Bryns Patentkontor AS, 0106 Oslo

(54) **Benevnelse** Kjølesystem

(56) **Anførte publikasjoner** JP 58-179159, SE 463277

(57) **Sammendrag**

I et kjøle/luftkondisjoneringssystem for et supermarked er en enkelt utendørs enhet (60) forbundet med et antall brukerenheter (11, 21, 31, 41, 51) som er innbyrdes parallellkoblet. Brukerenhetene (11, 21, 31, 41, 51) er klassifisert i brukerenheter (11, 21, 31) av en første type for dannelsen av en tottrinns kjølesyklus med utendørsenheten (60) og brukerenheter (41, 51) av en andre type for dannelsen av en entrinns kjølesyklus med utendørsenheten (60). Brukerenhetene (11, 21, 31) av den første type benyttes for en frysemonter (10), en kjølemonter (20) og et lager (30). Brukerenhetene (41, 51) av den andre type brukes for et arbeidsrom (40) og for et luftkondisjonert rom (50).



Oppfinnelsen vedrører et kjølesystem for supermarkeder eller lignende hvor det kreves ulike typer temperaturmiljøer, som angitt i krav 1's innledning.

Fra eksempelvis det japanske utlegningsskrift nr. 62-94785 er det kjent en kjølemonter for bruk i et supermarked eller lignende. En kjølemonter av denne type innbefatter et kjølesystem hvor en kompressor, en kondensator, en ekspansjonsventil og en fordamper er forbundet via en kjølemiddelledning. Kjølemonteren innbefatter ikke bare et utstillingsområde for matvarer, men innbefatter også en luftpassasje for sirkulering av luft til/fra utstillingsområdet. Fordamperen er montert i luftpassasjen.

Når kjølesystemet er i drift, kondenseres et kjølemiddel fra kompressoren i kondensatoren og kjølemiddeltrykket reduseres i ekspansjonsventilen. Deretter utveksler kjølemiddelet varme i fordamperen med den luft som strømmer gjennom luftpassasjen, idet kjølemiddelet fordamper og derved kjøler luften. Den avkjølte luft tilføres utstillingsområdet gjennom luftpassasjen og bidrar derved til å holde matvaretemperaturen på et forutbestemt lavt temperaturnivå. Et slikt kjølesystem kan holde næringsmidlene friske.

I tillegg er et supermarked vanligvis forsynt med et luftkondisjoneringsystem for kondisjonering av luften i butikkområdet og kontorene. Et slikt luftkondisjonerings-system tilveiebringes ved at en utendørs enhet, plassert på utsiden av butikken, ved hjelp av en kjølemiddelledning forbindes med en innendørs enhet, som er plassert i taket eller lignende inne i butikken. Varme transporteres mellom utendørsenheten og innendørsenheten, hvorved luften i butikken og i kontorene kjøles. Luftkondisjoneringsystemet kan opprettholde en komfortabel luftkondisjon i butikken og i kontorene.

Som nevnt ovenfor, benyttes det vanligvis separate kjølesystemer og luftkondisjoneringsystemer for salgsmontrene, hvor matvarene er plassert, og for et område så som selve butikkområdet og kontorene. Kjølesystemet og luftkondisjoneringsystemet gir egnede miljøbetingelser tilpasset de respektive områder. Det vil si at kjølesystemet og luftkondisjoneringsystemet hittil har vært helt uavhengige av hverandre.

Vanligvis er det av og til nødvendig å ha egne varmekilder for et kjølesystem henholdsvis et luftkondisjoneringsystem. Mer særskilt gjelder at det ofte tilveiebringes en kondensator og lignende for et kjølesystem for en kjølemonter, mens det for et luftkondisjoneringsystem for kondisjonering av luften i butikken tilveiebringes en

utendørs enhet. Kjølesystemene og luftkondisjoneringssystemene for et supermarked er derfor relativt kompliserte.

Det kreves også egen plass for ulike enheter som danner de respektive varmekilder.

- 5 Plassbehovet for kjølere/frysere og luftkondisjoneringssystemene har etter hvert øket på en ufordelaktig måte.

- I lys av disse kjente problemer foreslås det ifølge oppfinnelsen et kjølesystem som samtidig kan kondisjonere luften i ulike typer temperaturomgivelser i supermarked eller
10 lignende, med en enkel konstruktiv oppbygning og mindre plassbehov.

Ifølge oppfinnelsen foreslås det derfor et kjølesystem som angitt i krav 1.

Ytterligere fordelaktige trekk ved oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige krav.

- 15 Oppfinnelsen skal nå forklares nærmere under henvisning til tegningene hvor

Figur 1 viser et flytskjema for et kjølesystem ifølge oppfinnelsen, og figur 2 viser et styresystem.

- 20 I en første utførelsesform av oppfinnelsen innbefatter et kjølesystem en varmekildeenhet 60 med en kompressor 61 og en varmekilde-varmeveksler 62; og et antall brukerenheter 11, 21, 31, 41, 51, som er forbundet med varmekildeenheten 60 ved hjelp av en væskeledning 72 og en gassledning 71. Brukerenhetene er parallellkoblet.

- 25 Brukerenhetene 11, 21, 31, 41, 51 klassifiseres i minst to typer brukerenheter med respektive ulike kjølesykler og med brukerenheter av en første type 11, 21, 31 henholdsvis brukerenheter av en andre type 41, 51.

- Hver brukerenhet 11, 21, 31 av den første type innbefatter en bruker-kjølemiddelkrets
30 12, 22, 32 i form av en lukket krets som innbefatter en kjølemiddel-varmeveksler 13, 23, 33 og en første bruker-varmeveksler 16, 26, 36. Hver av kjølemiddel-varmevekslerne 13, 23, 33 veksler varme mellom et varmekilde-kjølemiddel tilført fra varmekildeenheten 60 og et bruker-kjølemiddel. Hver av varmevekslerne 16, 26, 36 veksler varme mellom det bruker-kjølemiddel som tilføres fra en tilordnet kjølemiddel-
35 varmeveksler 13, 23, 33 og luften, hvorved luften kondisjoneres til en bestemt temperatur. Mellom hver brukerenhet 11, 21, 31 av den første type og varmekildeenheten 60 er det dannet en flertrinns kjølesyklus.

På den annen side innbefatter hver brukerenhet 41, 51 av den andre type en andre bruker-varmeveksler 46, 56 for direkte utveksling av varme mellom det kjølemiddel som tilføres fra varmekildeenheten 60 og luften, hvorved luften kondisjoneres med en bestemt temperatur. Mellom brukerenhetene 41, 51 av den andre type og varmekilde-
5 enheten 60 er det dannet en entrinns kjølesyklus.

Det skal her nevnes at hver av de kjølemiddel-varmevekslere 13, 23, 33 som benyttes i brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type, noen ganger benevnes som «kaskade-
10 varmeveksler».

Brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type samvirker med varmekildeenheten 60 i flertrinns kjølesykler. Dersom eksempelvis bruker-varmevekslerne 16, 26, 36 absorberer varme, kan en relativt lav temperatur oppnås.

Brukerenhetene 41, 51 av den andre type samvirker derimot med varmekildeenheten 60 ved hjelp av entrinns kjølesykler. Dersom eksempelvis bruker-varmevekslerne 46, 56 absorberer varme, vil den resulterende kjøletemperatur være høyere enn den som oppnås ved hjelp av brukerenhetene av den første type.

Det kan således oppnås kjøling på en måte som tilfredsstiller de ulike miljøkrav hvor brukerenheten 11, 21, 31, 41, 51 er montert.

En andre løsning ifølge oppfinnelsen innbefatter ikke bare de foran nevnte komponenter, men innbefatter også en styreinnretning 81 for styring av varmekilde-
25 enheten 60 og de respektive brukerenheter 11, 21, 31, 41, 51 på en slik måte at en tilførselslufttemperatur eller en sugelufttemperatur i hver av brukerenhetene 11, 21, 31, 41, 51 bestemmes som en bestemt ønsket temperatur. I tillegg innbefatter kjølesystemet nå også en innstillingsreguleringsinnretning 82 som, dersom en eller flere av bruker-
30 enhetene, eksempelvis brukerenheten 11, mangler nødvendig kjøleenergi slik at tilførselsluft-temperaturen eller sugelufttemperaturen ikke når den ønskede temperatur, sender et slikt endringssignal til styreinnretningen 81 at den ønskede temperaturen til en annen brukerenhet (eksempelvis 51) endres slik at energitilførselen til brukerenheten 11 derved økes.

Dersom en eller flere av brukerenhetene (eksempelvis 11) forutsettes å yte en særlig stabil kjøleenergi, kan energien til andre brukerenheter (eksempelvis 51) reduseres for

derved å kunne opprettholde energien til brukerenheten 11. Med andre ord, anlegget kjøles på en slik måte at man prioriterer en brukerenhet 11 som skal ha den stabile kjøleytelse.

- 5 I en tredje løsning ifølge oppfinnelsen er den andre løsning modifisert slik at innstillingsreguleringsinnretningen 82, dersom noen av brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type mangler kjøleenergi for oppnåelse av ønsket tilførselslufttemperatur eller sugelufttemperatur, sender et slikt endringssignal at den ønskede temperatur i en eller flere av brukerenhetene 41 eller 51 av den andre type endres.

10

- Ved en fjerde løsning ifølge oppfinnelsen modifiseres den tredje løsning slik at det benyttes temperaturfølere Th-r for avføling av tilførselslufttemperaturene eller sugelufttemperaturene i brukerenhetene 11, 21, 31, 41, 51. Hver av bruker-varmevekslerne 16, 26, 36, 46, 56 i brukerenhetene 11, 21, 31, 41, 51 dannes av en fordamper for
- 15 fordampning av et kjølemiddel. Innstillingsreguleringsinnretningen 82 er utformet slik at den mottar signaler fra temperaturfølerne Th-r og sender et endringssignal for øking av den ønskede temperatur i den eller de aktuelle brukerenheter 41 eller 51 av den andre type dersom tilførselsluft-temperaturen i en eller flere av brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type overskrider den ønskede temperatur med en viss verdi eller mer.

20

I de tredje og fjerde løsninger prioriteres energibehovet til brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type i forhold til brukerenhetene 41, 51 av den andre type. Det vil si at anlegget drives slik at det oppnås «kjølig varme» med en relativt lav temperatur i brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type.

25

Ved en femte løsning ifølge oppfinnelsen tilpasses den første løsning slik at brukerenhetene 11, 21 av den første type benyttes for utstillingsmontere 10, 20 for næringsmidler i et supermarked, mens brukerenheten 51 av den andre type benyttes innendørs for kondisjonering av luften i supermarkedet.

30

Ved bruk av den femte løsning kan ulike temperaturnivåer for montrene 10, 20 og for salgsområdet i supermarkedet realiseres med et enkelt system.

- Ved bruk av den første løsning forbindes varmekildeenheden 60 med brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type for dannelse av en tottrinns kjølesyklus med varmekildeenheden 60, og varmekildeenheden 60 forbindes med brukerenheter 41, 51 av den andre type for
- 35

dannelse av en entrinns kjølesyklus med varmekildeenheten 60. På denne måten kan det oppnås ulike temperaturmiljøer i de to typer brukerenheter 11, 21, 31, 41, 51.

Dette gjør det mulig å tilveiebringe mange typer temperaturmiljøer med sterkt
5 varierende temperaturnivåer ved hjelp av et system som bare innbefatter en varmekilde-
enhet 60. Særlig gjelder at det ikke lenger er nødvendig å ha et separat kjølesystem og
et separat luftkondisjoneringssystem for oppnåelse av de respektive temperaturmiljøer,
slik tilfellet hittil har vært i supermarkeder. Som følge herav, kan det oppnås
temperaturmiljøer som tilfredsstiller de ulike behov, og dette kan oppnås med et enkelt
10 system som kan utformes slik at det krever betydelig mindre plass.

Ved bruk av den andre løsning, dersom en eller flere brukerenheter (eksempelvis 11)
mangler energi, endres den ønskede temperaturen i en annen brukerenhet (eksempelvis
51) for på den måten å øke energien i brukerenheten 11. Dersom eksempelvis en
15 brukerenhet 11 må yte mer stabil kjøling, kan energitilførselen til denne brukerenhet 11
oppretholdes. Det vil si at da energitilførselen til en spesiell brukerenhet 11 prioriteres,
kan nødvendig energi for den utvalgte brukerenhet 11 oppnås uten at man behøver å øke
energibehovet til hele systemet.

20 Ved bruk av den tredje og fjerde løsning prioriteres styringen av kjøleenergi til bruker-
enheten 11, 21, 31 av den første type fremfor kjøleenergien til brukerenhetene 41, 51 av
den andre type. Det vil således være mulig å prioritere energibehovet til brukerenhetene
11, 21, 31 av den første type når disse krever særlig høy kjøleeffekt. Det antas at
brukerenheter 11, 21, 31 av den første type, med stor kjøleenergi, ofte benyttes som
25 brukerenheter hvor det forlanges særlig stabile kjøleforhold. I et slikt tilfelle kan man
ved å prioritere brukerenhetene 11, 21, 31 av den første type hindre med en viss
sikkerhet at energitilførselen til brukerenhetene 11, 21, 31 blir for liten til å kunne møte
energikravene.

30 Ved bruk av den femte løsning er brukerenhetene 11, 21 av den første type beregnet for
kjølemontere 10, 20 for matvarer i et supermarked mens brukerenheten 51 av den andre
type er for innendørs bruk, for kondisjonering av luften i supermarkedet. Man kan
således ved hjelp av et enkelt system realisere ulike typer temperaturmiljøer som kreves
i et supermarked. Fordi styringen av brukerenhetene 11, 21 av den første type
35 prioriteres, kan innholdet i montrene 10, 20 holdes under en konstant, lav temperatur.
Da således matvarene kan holdes friske over en lang tid, er systemet særlig anvendbart i
praksis.

En utførelsesform av oppfinnelsen skal nå beskrives nærmere.

Det i figur 1 viste kjølesystem er beregnet som kjøler/luftkondisjoneringssystem for et
5 supermarked.

I et supermarked foreligger det ulike temperaturmiljøkrav for ulike områder, så som
eksempelvis et salgsområde og kontorer.

- 10 I salgsområdet i et supermarked er det plassert en frysemonter 10, hvor dypfrosne
matvarer er plassert, og en kjølemonter 20, hvor kjølevarer er plassert. For fryse-
monteren 10 kreves det eksempelvis et temperaturmiljø på -20°C mens det for
kjølemonteren 20 kreves et temperaturmiljø på 0°C .
- 15 I supermarkedet er det et lager 30 eller en «bakgård» for lagring av ulike typer matvarer.
Videre finnes det gjerne et rom 40 hvor ansatte utfører ulike typer arbeider, eksempelvis
innpakking av matvarer. Det forefinnes også et i hovedsaken luftkondisjonert rom 50,
så som selve butikkområdet og kontorene. I disse rom 30 til 50 kreves det ulike
temperaturmiljøer. I lageret 30 kreves det eksempelvis et temperaturmiljø på -2°C ,
20 arbeidsrommet 40 krever et temperaturmiljø på 15°C og det luftkondisjonerte rom 50
krever et temperaturmiljø på 25°C .

Kjøler/luftkondisjoneringssystemet innbefatter en utendørs enhet 60 som varmekilde-
enhet, tre kjøleenheter 11, 21, 31 og to luftkondisjoneringsenheter 41, 51 som
25 brukerenheter. Kjøleenhetene 11, 21, 31 og luftkondisjoneringsenheter 41, 51 er
beregnet for henholdsvis frysemonteren 10, kjølemonteren 20, lageret 30, arbeids-
rommet 40 og det luftkondisjonerte rom 50.

Den utendørs enhet 60 skal først beskrives nærmere. Den utendørs enhet 60 er montert
30 på utsiden av supermarkedet og innbefatter en kompressor 61 og en utendørs varme-
veksler 62 som virker som en varmekilde-varmeveksler. Den utendørs varmeveksler 62
er forbundet med et kjølemiddelutløp fra kompressoren 61, og i nærheten av varme-
veksleren 62 er det anordnet en utendørs vifte F-o.

35 Kompressorens 61 innløp er forbundet med de respektive kjøleenheter 11, 21, 31 og
med de respektive luftkondisjoneringsenheter 41, 51 ved hjelp av en gassledning 71.
Varmeveksleren 62 er på sin væskeside forbundet med de respektive kjøleenheter 11,

21, 31 og de respektive luftkondisjoneringsenheter 41, 51 ved hjelp av en væskeledning 72. Såvel gassledningen 71 som væskeledningen 72 er avgrenset, og endene av hvert par avgreninger er tilknyttet henholdsvis gassiden og væskesiden i den aktuelle kjøleenhet 11, 21, 31 henholdsvis luftkondisjoneringsenhet 41, 51.

5

Kjøleenhetene 11, 21, 31 og luftkondisjoneringsenhetene 41, 51 skal nå beskrives nærmere.

Kjøleenhetene 11, 21, 31 er som brukerenheter av den første type montert i henholdsvis frysemonteren 10, kjølemonteren 20 og i lageret 30. Luftkondisjoneringsenhetene 41, 51 er som brukerenheter av den andre type montert henholdsvis i arbeidsrommet 40 og i det luftkondisjonerte rom 50.

Hver kjøleenhet 11, 21, 31 i henholdsvis frysermonteren 10, kjølemonteren 20 og lageret 30 innbefatter en bruker-kjølemiddelkrets 12, 22, 32 utformet som en lukket krets. Hver bruker-kjølemiddelkrets 12, 22, 32 er utformet slik at det utveksles varme med det fra utendørsenheten 60 tilførte kjølemiddel via væskeledningen 72.

Hver kjøleenhet 11, 21, 31 innbefatter en kjølemiddel-varmeveksler 13, 23, 33 for utveksling av varme i bruker-kjølemiddelkretsen 12, 22, 32 med kjølemiddel tilført fra utendørsenheten 60 via væskeledningen 72. Det skal her nevnes at en slik kjølemiddel-varmeveksler 13, 23, 33 ofte benevnes som «kaskade-varmeveksler» (eller kaskade-kondensator), for kjøling av kondenseringsvarmen i et lavtemperatur-kjølemiddel med fordampningsvarmen fra et kjølemiddel med en høyere temperatur.

25

Hver bruker-kjølemiddelkrets 12, 22, 32 dannes ved å forbinde en kompressor 14, 24, 34, et kondensatoravsnitt 13a, 23a, 33a, en ekspansjonsventil 15, 25, 35 og en fordamper 16, 26, 36 i denne rekkefølge ved hjelp av en kjølemiddelledning 17, 27, 37. Kondenseringsavsnittet 13a, 23a, 33a virker som et bruker-varmeveksleravsnitt for den respektive kjølemiddel-varmeveksler 13, 23, 33. Fordamperen 16, 26, 36 virker som en første bruker-varmeveksler. En vifte F er anordnet i nærheten av hver fordamper 16, 26, 36.

I hver grenledning fra væskeledningen 72 er det anordnet en ekspansjonsventil 18, 28, 38. Hver slik ekspansjonsventil 18, 28, 38 er anordnet på lavtrykkssiden til et fordamperavsnitt 13b, 23b, 33b som virker som et varmekilde-varmeveksleravsnitt for en kjølemiddel-varmeveksler 13, 23, 33.

Mellom den utendørs enhet 60 og de respektive kjøleenheter 11, 21, 31 av den første type, foreligger det således et «multippel» tottrinns kjølesystem hvor et antall brukerkretser (sekundærkretser) er forbundet med en enkelt varmekildekrets (primærkrets).

5

Den primære kjølemiddelkrets innbefatter kompressorer 61 og den utendørs varmeveksler 62 i utendørsenheten 60, samt ekspansjonsventilene 18, 28, 38 og fordampningspartiene 13b, 23b, 33b i kjølemiddel-varmevekslerne 13, 23, 33 i den respektive kjøleenhet 11, 21, 31. En sekundær kjølemiddelkrets innbefatter

10 kompressoren 14, 24, 34, kondenseringspartiet 13a, 23a, 33a i kjølemiddel-varmeveksleren 13, 23, 33, ekspansjonsventilen 15, 25, 35, og fordamperen 16, 26, 36 i den respektive kjøleenhet 11, 21, 31. Varmer transporteres mellom disse kjølemiddelkretser.

15 Når skal luftkondisjoneringsenhetene 41, 51 for henholdsvis arbeidsrommet 40 og det luftkondisjonerte rom 50 beskrives nærmere.

Hver luftkondisjoneringsenhet 41, 51 innbefatter en innendørs varmeveksler 46, 56 som virker som en andre bruker-varmeveksler. I hvert grenrør fra væskeledningen 72 er det

20 anordnet en ekspansjonsventil 45, 55. Hver ekspansjonsventil 45, 55 er tilknyttet lavtrykkssiden av en tilordnet innendørs varmeveksler 46, 56.

Mellom den utendørs enhet 60 og luftkondisjoneringsenheten 41, 51 for henholdsvis arbeidsrommet 40 og det luftkondisjonerte rom 50, dannes det således en entrinns

25 kjølekrets ved at kompressoren 61 og den utendørs varmeveksler 62 i utendørsenheten 60 forbindes med ekspansjonsventilen 45, 55 og den innendørs varmeveksler 46, 56 i den respektive luftkondisjoneringsenhet 41, 51 for arbeidsrommet 40 og det luftkondisjonerte rom 50.

30 Kjølemiddel som leveres fra kompressoren 61 i utendørsenheten 60, kondenseres i den utendørs plasserte varmeveksler 62. Trykket i det kondenserte kjølemiddel reduseres i ekspansjonsventilen 45, 55 i den respektive luftkondisjoneringsenhet 41, 51. Kjølemiddelet utveksler således varme i den innendørs plasserte varmeveksler 46, 56 med romluften og fordampes.

35

I kjøle/luftkondisjoneringsystemet er det anordnet ulike typer følere. En temperaturfølger Th-r er anordnet som temperaturføler for avføling av en tilførselsluft-temperatur

eller en sugelufttemperatur for hver av kjøleenhetene 11, 21, 31 og luftkondisjoneringsenhetene 41, 51. Temperaturføleren Th-r i utførelseseksempelet avføler en tilførselslufttemperatur.

- 5 Det er ikke vist i figur 1, men i tillegg til temperaturfølerne Th-r forefinnes det også følere for avføling av utløpsledningstemperaturen, utløpstrykket, innløpstrykket og lignende for hver kompressor 61, 14, 24, 34.

Videre er kjøle/luftkondisjoneringsystemet forsynt med en styring 80. Styringen 80
10 innbefatter en styreseksjon (styreinnretning) 81 og en innstillingsreguleringsseksjon (innstillingsreguleringsinnretning) 82.

Styreseksjonen 81 styrer kapasiteten til hver kompressor 61, 14, 24, 34, åpningsgraden til hver ekspansjonsventil 15, 18, 25, 28, 35, 38, 45, 55 og lignende, for realisering av de
15 ovenfor nevnte temperaturmiljøer for de respektive kjøleenheter 11, 21, 31 og luftkondisjoneringsenheter 41, 51. Med andre ord, styreseksjonen 81 styrer de respektive enheter på en slik måte at tilførselslufttemperaturen eller sugelufttemperaturen til den enkelte kjøleenhet 11, 21, 31 og luftkondisjoneringsenhet 41, 51 blir en forutbestemt ønsket temperatur.

20 Innstillingsreguleringsseksjonen 82 er utformet slik at den mottar signaler fra temperaturfølerne Th-r og sender et endringssignal til styreseksjonen 81 slik at når tilførselslufttemperaturen eller sugelufttemperaturen i kjøleenheten 11, 21 for frysemonteren 10 eller kjølemonteren 20 overskrider den ønskede temperatur med en
25 bestemt verdi, vil den ønskede temperatur i luftkondisjoneringsenheten 51 for det luftkondisjonerte rom 50 øke relativt den aktuelle temperatur der med den forutbestemte verdi. Den forutbestemte forskjellsverdi for øking av den ønskede temperatur i luftkondisjoneringsenheten 51 for det luftkondisjonerte rom 50, kan eksempelvis være 5°C.

30 Virkemåten til kjøler/luftkondisjoneringsystemet skal nå beskrives nærmere.

Når anlegget startes, settes kompressorene 61, 14, 24, 34 i henholdsvis enheten 60 og kjøleenhetene 11, 21, 31 i gang. Kapasiteten til kompressorene 61, 14, 24, 34,
35 åpningsgraden for ekspansjonsventilene 15, 18, 25, 28, 35, 38, 45, 55 og antall omregninger av viftene F-o, F, styres fra styreseksjonen 81. Tilførselslufttemperaturene og sugelufttemperaturene for de respektive kjøleenheter 11, 21, 31 og

luftkondisjoneringsenheter 41, 51 styres også slik at de respektive på forhånd bestemte ønskede temperaturer oppnås.

Fordi det foreligger en totrinns kjølesyklus mellom kjøleenhetene 11, 21, 31 for
5 frysemonteren 10, kjølemonteren 20 og lageret 30 og den utendørs enhet 60, oppnås
kald varme med relativ lav temperatur. Temperaturene for de respektive enheter stilles
inn på de ovenfor beskrevne verdier. På den annen side, fordi det foreligger en entrinns
kjølesyklus mellom luftkondisjoneringsenheter 41, 51 for arbeidsrommet 40 og det
luftkondisjonerte rom 50 og utendørsenheten 60, oppnås det en kald varme ved en
10 relativt høyere temperatur enn i kjøleenhetene 11, 21, 31. Temperaturene i de
respektive enheter stilles også inn etter de ovenfor beskrevne verdier.

Nedenfor skal det beskrives en situasjon i hvilken en eller noen av kjøleenhetene
mangler kjøleenergi, og det skal i den forbindelse vises til figur 2.

15 En kjøleenhet kan eksempelvis mangle kjøleenergi når innertemperaturen i fryse-
monteren eller kjølemonteren 20 øker som følge av plasseringen av nye produkter i
monteren 10 eller 20, eller når den anvendte utendørsenhets 60 energileveranse
forstyrres som følge av at smuss samler seg på den utendørs plasserte varmeveksler 62
20 eller lignende. En situasjon hvor temperaturen i frysemonteren 10 øker, skal nå
beskrives nærmere.

I trinn ST1 sammenlignes temperaturen T_r i den luft som tilføres frysemonteren 10 og
som av føles av tilførselslufttemperaturføleren T_{h-r} , med den ønskede temperatur-
25 innstilling T_{setA} i frysemonteren 10. Eksempelvis er den ønskede temperaturinnstilling
 $T_{setA} -20^{\circ}\text{C}$. Dersom tilførselslufttemperaturen T_r overstiger den ønskede temperatur-
innstilling T_{setA} med en bestemt verdi t eller mer, bekreftes spørsmålet i trinn ST1 (ja-
grenen) og programmet går videre til trinn ST2. Eksempelvis kan den forutbestemte
forskjell t være 5° .

30 I trinn ST2 økes den ønskede temperaturinnstilling T_{setB} i det luftkondisjonerte rom 50
med den forutbestemte forskjell. I dette tilfellet økes den ønskede temperaturinnstilling
 T_{setB} med 5° og varmemengden som skal kjøles for det luftkondisjonerte rom 50
reduseres.

35 Dersom romtemperaturen i det luftkondisjonerte rom 50 i hovedsaken har nådd den
ønskede temperaturinnstilling T_{setB} , vil den virkelige romtemperatur være lavere enn

den ønskede temperaturinnstilling TsetB. Det går nå videre fra trinn ST2 til trinn ST3, hvor luftkondisjoneringen av det luftkondisjonerte rom 50 ved hjelp av luftkondisjoneringsenheten 50 suspenderes, dvs. at man går inn i en såkalt «termo-av» tilstand. Denne termo-av tilstand oppnås ved å lukke ekspansjonsventilen 55.

5

I en slik situasjon vil luftkondisjoneringsenheten 51 for det luftkondisjonerte rom 50 ikke starte igjen før romtemperaturen er blitt høyere enn den opprinnelig ønskede temperatur, med en verdi på mer enn 5°. Med andre ord, luftkondisjoneringsenheten 51 går ikke til den såkalte «termo-på» tilstand før romtemperaturen overskrider den opprinnelig ønskede temperatur med mer enn 5°.

10

Programmet går så videre til trinn ST4. Som følge av det som tidligere har skjedd, er det ikke nødvendig med noen tilførsel av kjølemiddel til luftkondisjoneringsenheten 51 for det luftkondisjonerte rom 50 før tilstanden «termo-på» inntreffer. I dette trinn kan således en større mengde kjølemiddel tilføres kjølemiddelenheten 11 for frysemonteren 10 for en bestemt tidslengde. Med andre ord, den mengde kjølemiddel som tilføres kjøleenheten 11 øker stadig helt til luftkondisjoneringsenheten går over i «termo-på» tilstanden.

15

Som følge herav kan energitilførselen til kjøleenheten 11 for frysemonteren 10 økes og tilførselslufttemperaturen Tr for frysemonteren 10 nærmer seg da raskt den ønskede temperaturinnstilling TsetA.

20

I trinnet ST5 bestemmes det hvorvidt tilførselslufttemperaturen Tr for frysemonteren 10 har nådd den ønskede temperaturinnstilling TsetA. Dersom det fastslås at tilførselslufttemperaturen Tr i frysemonteren 10 har nådd den ønskede temperaturinnstilling TsetA, bekreftes spørsmålet i trinn ST5 (ja-grenen) og programmet går videre til trinn ST6. I trinn ST6 blir den ønskede temperaturinnstilling TsetB for det luftkondisjonerte rom 50 gjeninnstilt med den opprinnelige verdi. Det vil si at den ønskede temperaturinnstilling TsetB senkes 5°.

25

30

Som følge herav økes den varmemengde som kjøles for det luftkondisjonerte rom 50 og luften i det luftkondisjonerte rom 50 kan kondisjoneres på en tilfredsstillende måte.

35

Det skal nevnes at dersom temperaturfølerne Th-r er beregnet for avføling av sugelufttemperatur, gjennomføres styringen på samme måte som beskrevet ovenfor.

Som beskrevet foran er i utførelseseksempelet kjøleenhetene 11, 21, 31 av den første type og luftkondisjoneringsenhetene 41, 51 av den andre type tilknyttet en enkelt utendørs enhet 60 med henholdsvis en totrinns kjølesyklus og en entrinns kjølesyklus. Dette gjør det mulig å tilveiebringe flere typer temperaturmiljøer med sterkt avvikende
5 temperaturnivåer ved hjelp av ett enkelt kjøle/luftkondisjoneringsystem.

Særlig gjelder det at det ikke lenger er nødvendig å ha separate kjøle- og luftkondisjoneringssystemer for de respektive temperaturnivåer, slik det hittil har vært i supermarkeder. Som følge herav kan det med et enkelt system som krever mindre plass
10 oppnås temperaturmiljøer som tilfredsstiller ulike krav.

I utførelseseksempelet oppnås at selv om hele kjøle/luftkondisjoneringsystemet skulle mangle noe energi, vil den ønskede temperaturinnstilling T_{setB} i det luftkondisjonerte rom 50 endres og temperaturmiljøet i frysemonteren 10 eller lignende prioriteres ved
15 hjelp av styringen. Således kan matvarene holdes lengere friske over et lengre tidsrom.

Fordi det foreligger en totrinns kjølesyklus mellom kjøleenhetene 11, 21, 31 og enheten 60, kan en ønsket lav temperatur oppnås ved helt enkelt å endre innstillingene til bruker-kjølemiddelkretsene 12, 22, 32 da kjølemiddelkretsene har lavere temperaturer. Som
20 følge herav oppnås at kjøle/luftkondisjoneringsystemet kan benyttes for mange formål og systemets universelle anvendbarhet bedres.

Foran er oppfinnelsen forklart nærmere i forbindelse med et kjøle-/luftkondisjonerings-system for et supermarked. Alternativt kan oppfinnelsen også anvendes som et kjøle-
25 system for en bygning.

Av det som foran er sagt, tør det gå frem at kjølesystemet ifølge oppfinnelsen egner seg meget godt for formål hvor det kreves forskjellige temperaturmiljøer. Kjølesystemet ifølge oppfinnelsen er særlig godt egnet for kjøling av salgsmontere og for kondisjonering av luften inne i et supermarked.
30

P a t e n t k r a v

1.

- Kjølesystem innbefattende en varmekildeenhet (60) med en kompressor (61) og en
5 varmekilde-varmeveksler (62); og
et antall brukerenheter (11, 21, 31, 41, 51) som er forbundet med varmekildeenheten
(60) ved hjelp av en væskeledning (72) og en gassledning (71) og er innbyrdes
parallellkoblet,
k a r a k t e r i s e r t v e d kombinasjonen av følgende trekk:
10 at brukerenheten (11, 21, 31, 41, 51) er klassifisert i minst to typer brukerenheter som
danner respektive ulike kjølesykler og innbefatter brukerenheter av en første type (11,
21, 31) og brukerenheter av en andre type (41, 51),
at hver brukerenhet (11, 21, 31) av den første type innbefatter en bruker-kjølemiddel-
krets (12, 22, 32) som en lukket krets som innbefatter en kjølemiddel-varmeveksler (13,
15 23, 33) og en første bruker-varmeveksler (16, 26, 36), idet en flertrinns kjølesyklus er
dannet mellom hver brukerenhet (11, 21, 31) av den første type og varmekildeenheten
(60),
hver av kjølemiddel-varmevekslerne (13, 23, 33) utveksler varme mellom et
varmekilde-kjølemiddel tilført fra varmekildeenheten (60) og et bruker-kjølemiddel,
20 hver av de første bruker-varmevekslere (16, 26, 36) utveksler varme mellom det bruker-
kjølemiddel som tilføres fra en tilordnet kjølemiddel-varmeveksler (13, 23, 33) og
luften, hvorved luften kondisjoneres til en bestemt temperatur, og
at hver brukerenhet (41, 51) av den andre type innbefatter en andre bruker-varmeveksler
(46, 56) for utveksling av varme mellom det kjølemiddel som tilføres fra varmekilde-
25 enheten (60) og luften, hvorved luften kondisjoneres med en forutbestemt temperatur,
idet en entrinns kjølesyklus er dannet mellom brukerenheten (41, 51) av den andre type
og varmekildeenheten (60).

2.

- 30 Kjølesystem ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den
videre innbefatter:
en styreinnretning (81) for styring av varmekildeenheten (60) og de respektive bruker-
enheter (11, 21, 31, 41, 51) på en slik måte at en tilførselslufttemperatur eller en suge-
lufttemperatur for hver brukerenhet (11, 21, 31, 41, 51) tilsvarer en forhåndsbestemt
35 ønsket temperatur, og

en innstillingsreguleringsinnretning (82) som, dersom noen av brukerenhetene (11, 21, 31, 41, 51) mangler tilstrekkelig kjøleenergi for oppnåelse av en tilførselslufttemperatur eller en sugelufttemperatur tilsvarende den ønskede temperatur, sender et endringssignal til styreinnretningen (81) slik at den ønskede temperatur for en annen brukerenhet (11, 21, 31, 41, 51) endres for derved å gjenvinne den ønskede energi i brukerenheten (11, 21, 31).

3.

Kjølesystem ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at innstillingsreguleringsinnretningen (82), dersom en av brukerenhetene (11, 21, 31) av den første type mangler kjøleenergi tilstrekkelig til at tilførselslufttemperaturen eller sugeluft-temperaturen når den ønskede temperaturverdi, sender et endringssignal slik at den ønskede temperatur for en eller flere av brukerenhetene (41, 51) av den andre type endres.

15

4.

Kjølesystem ifølge krav 3, og innbefattende temperaturfølere (Th-r) for avføling av tilførselslufttemperaturen eller sugelufttemperaturen i brukerenhetene (11, 21, 31, 41, 51), k a r a k t e r i s e r t v e d at hver av bruker-varmevekslerne (16, 26, 36, 46, 56) i brukerenhetene (11, 21, 31, 41, 51) dannes av en fordamper for fordamping av et kjølemiddel, og at innstillingsreguleringsinnretningen (82) er utformet for mottak av signaler fra temperaturfølerne (Th-r) og for sending av et endringssignal for heving av den ønskede temperatur i en eller flere av brukerenhetene (41, 51) av den andre type dersom tilførselslufttemperaturen til en eller flere av brukerenhetene (11, 21, 31) av den første type overskrider den ønskede temperatur der med en bestemt forskjellsverdi eller mer.

25

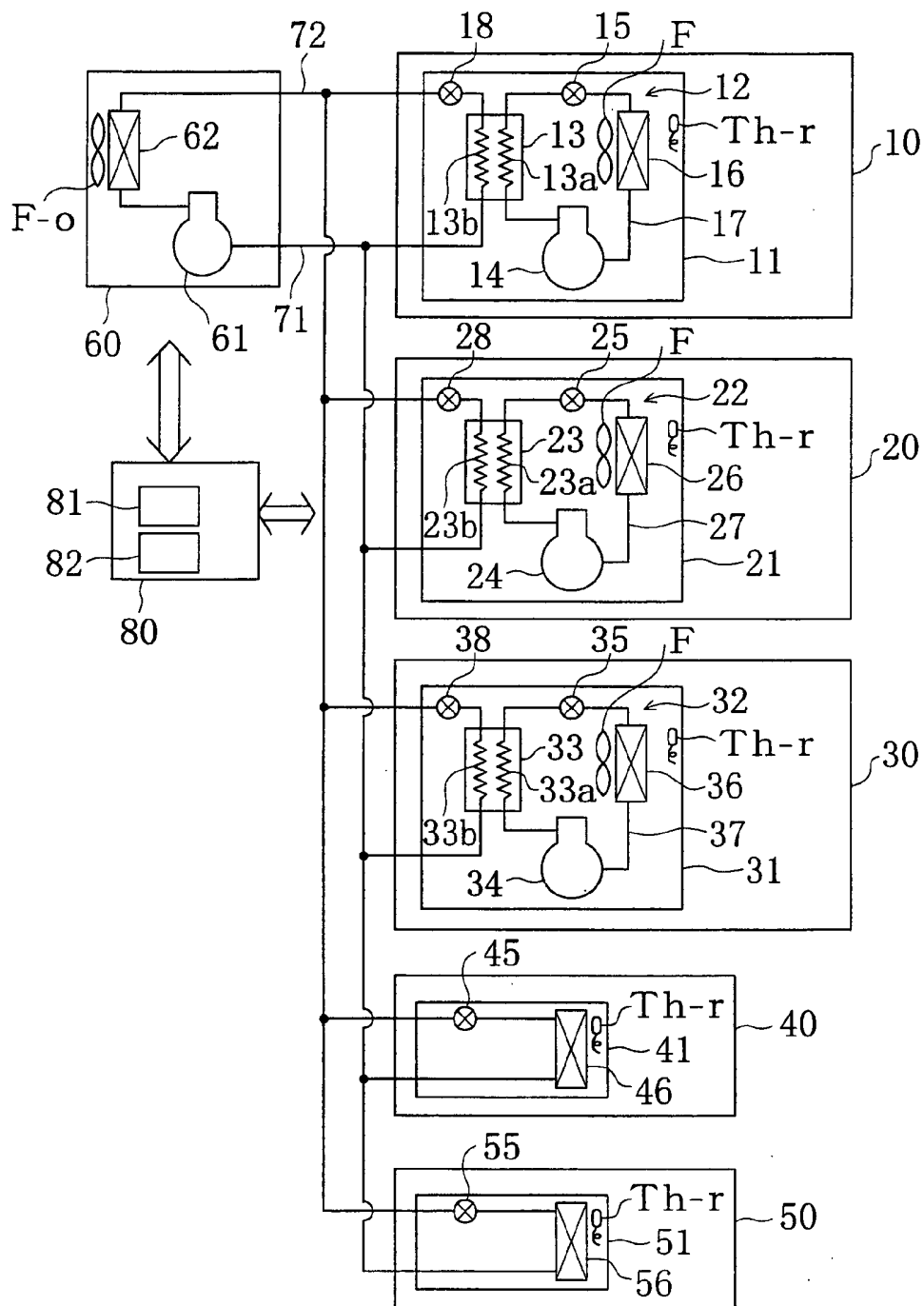


Fig. 1

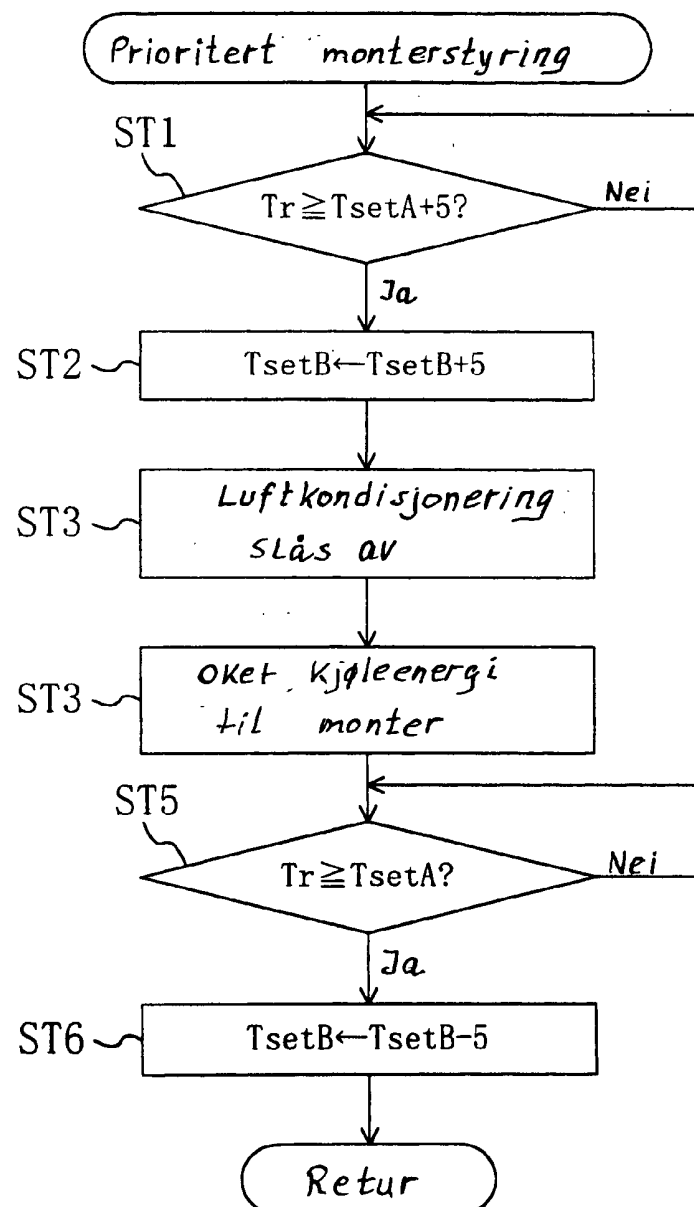


Fig. 2