



NORGE

(12) UTLEGNINGSSKRIFT

(19) NO

(11) 179463

(13) B

(51) Int Cl⁶ F 16 K 31/06

Styret for det industrielle rettsvern

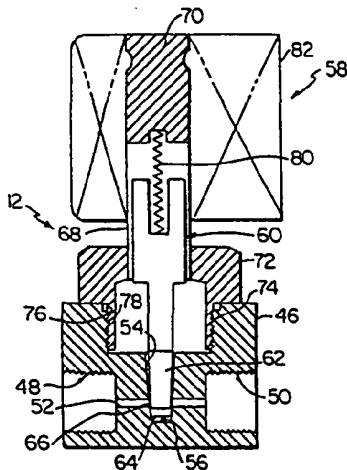
(21) Søknadsnr	922867	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	20.07.92	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	20.07.92	(30) Prioritet	22.07.91, US, 733788
(41) Alm. tilgj.	25.01.93		
(44) Utlegningsdato	01.07.96		

(71) Søker	Carrier Corp, P.O. Box 4800, Syracuse, NY 13221, US
(72) Oppfinner	John D. Lamb, LaFayette, NY, US
(74) Fullmektig	Curo AS, 7094 LUNDAMO

(54) Benevnelse **Elektrisk drevet avkjølt ekspansjonsventil**

(56) Anførte publikasjoner US 387165, US 4840039

(57) Sammendrag En elektrisk drevet ekspansjonsventil for kjølemiddel har en gjennomgående kjølemiddel-måleåpning. Ventilen omfatter videre en gjennomgående avsmalnet åpning som er anordnet generelt på tvers av og skjærende med kjølemiddel-måleåpningen. Et avsmalnet ventilelement strekker seg inn i den avsmalnede åpningen for å samvirke med den avsmalnede åpningen for å styre strømmen av kjølemiddel gjennom ventilen. Samvirke av det avsmalnede ventilelementet og den avsmalnede åpningen er slik at strømmen gjennom ventilelementet er helt avslått når det avsmalnede ventilelementet er helt satt inn i den avsmalnede åpningen. Elektrisk aktiverbare midler er montert på ventilen for å meddele aksial bevegelse til det avsmalnede ventilelementet inn i og ut av den avsmalnede åpningen.



Foreliggende oppfinnelse angår en elektrisk operert ekspansjonsventil for kjølevæske, som angitt i den innledende delen av patentkrav 1.

Flere typer av elektrisk aktiverte ventiler som passer for bruk som ekspansjonsventiler i kjøle- eller luftkondisjoneringssystem er tidligere kjent. En type omfatter en spole koplet til en passelig elektrisk kraftforsyning som i respons til et elektrisk pulssignal aktiverer en plugg eller styreelement, alternativt inn i og ut av en strømningsvei gjennom ekspansjonsventilhuset for å tillate eller forhindre fluidstrøm. En annen type av elektrisk aktivert ekspansjonsventil har en roterende aktuator med midler for å omforme den roterende bevegelsen til lineær bevegelse for å drive et ventilelement til å øke eller begrense strømningsområdet som er tilgjengelig ved at ventilhuset ved anlegg mot ventilsetet, lukker ventilen og forhindrer strøm, eller, beveges lineært bort fra ventilsetet, for å tillate strøm gjennom et området definert ved åpningsområdet mellom ventilelementet og ventilsetet.

Slike ventiler er f.eks. kjent fra følgende US-patentskrifter: 4 632 358, 4 807 445, 4 840 039. US-patentskrift 4 986 085 viser en ekspansjonsventil for kjølemiddel av typen som blir lineært aktivert ved en roterende step-motor.

Det er et formål med foreliggende oppfinnelse å framskaffe en elektrisk aktivert ekspansjonsventil for kjølemiddel av enkel utførelse, og som tillater måling av det gjennomgående kjølemidlet i begge retninger.

Det er et videre formål med oppfinnelsen å framskaffe en slik ventil som er istand til helt å lukkes for strøm gjennom ventilen.

Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å oppnå en helt komplett nedstenging i en slik ventil med et avsmalnet ventilsete og/eller et avsmalnet ventilorgan.

Oppfinnelsens formål oppnås med en anordning som angitt i den karakteriserende delen av patentkrav 1. Ytterligere trekk framgår av de tilhørende uselvstendige krav.

En elektrisk operert ekspansjonsventil for kjølemiddel som omfatter et ventilhus har første og andre åpninger for fluidtilgang, formet i motsatte ender. Ventilhuset omfatter en åpning for måling av kjølemiddel, hvilken etablerer strøm-ningskommunikasjon mellom første og andre åpning. Ventilhuset omfatter også en avsmalnet åpning som strekker seg deri fra en side. Den avsmalnete åpningen er generelt på tvers av og skjærer med åpningen for måling av kjølemiddel. Den avsmalnete åpningen reduseres i tverrsnittsareal i retningfra utsida av huset inn i huset. Den avsmalnete åpningen har et tverrsnittareal ved skjæring med åpningen som er større enn tverrsnittarealet av åpningen. Et avsmalnet ventilhus strekker seg inn i den avsmalnete åpningen for å samvirke med den avsmalnete åpningen for å styre strømmen av

kjølemiddel gjennom ventilhuset. Samvirket av det avsmalnete ventilelementet og den avsmalnete åpningen er slik at strømmen gjennom ventilhuset er helt avstengt når det avsmalnete ventilhuset er helt satt inn i den avsmalnete åpningen. Elektrisk aktiverbare middel er montert på ventilhuset for operativt inngrep av det avsmalnete ventilhuset og for å meddele aksial bevegelse til den avsmalnete ventilelementet inn i og ut av den avsmalnete åpningen.

I det følgende skal oppfinnelsen beskrives nærmere ved hjelp av eksempel på utførelse og med referanse til vedlagte tegninger, der

fig. 1 viser et skjematisk diagram av ei varmepumpe som anvender en ekspansjonsanordning i samsvar med foreliggende oppfinnelse, og

fig. 2 er et langsgående snitt gjennom en spoleaktivert ekspansjonsanordning i samsvar med foreliggende oppfinnelse.

Ved først å referere til fig. 1, betegner referansenummer 10 ei varmepumpe av vesentlig konvensjonell utførelse som omfatter en elektrisk operert ekspansjonsventil for kjølemiddel 12 i samsvar med foreliggende oppfinnelse. Ekspansjonsventilen 12 er istand til å styre kjølestrømmen i begge retninger igjennom og i samsvar med dette, erstatte det flertall av ekspansjonsanordninger og kontrollventiler som kan påtreffes i kjølemiddellinja mellom varmevekslere i mange varmepumper fra kjent teknikk. Drift av den dobbelstrøms, elektriske aktiverte ekspansjonsventilen 12 vil beskrives mer i detalj nedenfor.

Varmepumpa 10 omfatter også en kompressor 14, en innendørs varmeveksler-montasje 16 og en utendørs varmevekslermontasje 18. En akkumulator 20 er vist i kompressor sugelinja 21, det er imidlertid antatt, at pga. lokalisering av ekspansjonsventilen 12, og pga. den variable målingskapasiteten ved en slik ventil, at en akkumulator ikke er nødvendig.

Den innendørs varmeveksler-montasjen 16 omfatter en kjølemiddel-til-luft varmevekslingsspiral 22 og en innendørs vifte 24. Den innendørs varmevekselmontasjen er også vist med en backup elektrisk motstand varmespiral 26. Den utendørs varmeveksler-montasjen 18 omfatter en kjølemiddel-til-luft varmeveksler 28 og en utendørs vifte 30. Innendørs og utendørs varmevekslermontasjer er av konvensjonell utførelse og vil ikke beskrives nærmere.

En fireveis reverserende ventil 32 er koplet til kompressor utløpsporten ved ei kjølemiddellinje 34, til kompressor sugeport, ved sugelinje 21 og til spiraler 22 og 28 ved kjølemiddellinjer 36, henholdsvis 38. Reverseringsventilen 32 er også av konvensjonell utførelse for å rette dråper av kjølemiddel under høyt trykk fra kompressoren til enten den innendørs spiralen 22, i varmemodus drift, eller, ved kjølemodus drift og defrosting, til utendørs spiral 28.

Uavhengig av driftsmodus virker reverseringsventil 32 til å returnere kjølemiddel fra spiralen som drives ved en fordamper til kompressoren 14.

Ei kjølemiddellinje 40 kopler den innendørs varmevekslerspiralen 22 og utendørs varmevekslerspiral 28. Den dobbeltstrøms, positivt avslått elektrisk aktivert ekspansjonsventilen 12 i samsvar med foreliggende oppfinnelse, er lokalisert i linja 40 innenfor utendørs varmeveksler montasjehus 18, i nærheten av utendørs spiral 28. En kontroller 42 er vist lokalisert innenfor innendørs varmevekselmontasje 16 og er koplet sammen med ekspansjonsventil 12 ved en passelig styrekabel 44.

Den elektrisk aktiverbare ekspansjonsventilen 12 kan være av type som omfatter en solenoid koplet til en passelig elektrisk tilførsel som i respons til et elektrisk pulssignal aktiverer en plugg eller styreelement alternativt inn i og ut av strømningsveien av kjølemiddel gjennom ekspansjonsventilen. Det kan også være av typen som er vanlig referert til som elektrisk aktivert roterende aktuator. En slik aktuator, som beskrevet i tidligere omtalte US-patentskrift 4 986 085 inkluderer organ for å omforme roterende bevegelse til lineær bevegelse for å drive ventilelementet.

Ved nå å referere til fig. 2 er vist en elektrisk aktiverbar ekspansjonsventil 12 av den typen som er aktivert med en spole som vist. Fortrinnsvis er ekspansjonsventilen 12 en lavkostnad, direkte drevet spoleaktivert ventil. Det vil forstås når beskrivelsen fortsetter at når solenoidventilen 12 er energisert er den helt åpen og når den er deenergisert er den lukket og all strøm av kjølemiddel gjennom ventilen er blokkert. Ekspansjonsventilen 12 omfatter et ventilhus 46 som har et par av fluidaksessåpninger 48 og 50 formet i motsatte sider av seg. Åpningene 48 og 50 er internt gjenget for å gi enkel tilkopling til passelig gjengede kjølelinjekoplinger. En åpning 52 for måling av kjølemiddel etablerer en fluidkommunikasjon mellom de to tilgangsåpningene 48 og 50 og dermed kompletterer kjølemiddelet sin strømningsvei gjennom ventilhuset 46.

Strekkende inn i ventilhuset 46 fra ei side er en avsmalnet åpning 54. Den avsmalnete åpningen 54 er vesentlig vinkelrett på kjølemiddel måleåpningen 52 og skjærer med kjølemiddel måleåpningen. Den avsmalnete åpningen 54 strekker seg inn i ventilhuset 46 en avstand forbi skjæringen ved åpningen 52 når den avsluttes ved en blindende 56. Den avsmalnete åpningen 54 er sirkulær i tverrsnitt og har et tverrsnittområde som øker fra et maksimum ved utsida av huset 46 til en minimumsverdi ved sin indre blind-ende 56.

Som generelt indikert ved referansenummer 58, er en spoleaktivator framskaffet for ekspansjonsventilen 12. Spoleaktivatoren omfatter et bevegelig stempel 60, som er aksialt

bevegbart i forhold til ventilhuset 46 som det vil forstås. Den nedre enden av stemplet 60 definerer et avsmalnet ventilelement 62. Det avsmalnete ventilelementet er aksialt bevegbart med stemplet 60 og strekker seg inn i den avsmalnete åpningen 54 for å samvirke med den avsmalnete åpningen for å styre strømmen av kjølemiddel gjennom ventilhuset 46. Det avsmalnete ventilelementet 62 er utformet på en slik måte at det avsmalnete ventilelementet 62 og den avsmalnete åpningen 54 samvirker slik at strøm gjennom ventilhuset, dvs. gjennom åpningen 52 er helt lukket når det avsmalnete ventil-elementet 62 er helt satt inn i den avsmalnete åpningen 54. Som vist i fig. 2 er det avsmalnete ventilelementet 62 vist i en ikke-tettende posisjon med hensyn til den avsmalnete åpningen 54 for å illustrere elementene.

10 Posisjonert i blindenden 56 av den avsmalnete åpningen 54 er et elastomerisk tetnings-element 64. Nedre ende 66 av det avsmalnete ventilelementet 62 er konfigurert for inngrep med tetningen 64 når det avsmalnete ventilelementet 62 er helt ned, i tettende posisjon. Den elastomeriske tetningen 64 vil også forminske slagbelastning på ventilelementet 62 når det beveges mot sin lukkede posisjon og idet det går i inngrep med den avsmalnete åpningen 54.

15 Spoleaktuator 58 omfatter videre et aksialt rør 68 som har en spolekjerne 70 anordnet deri og som holdes fast på plass innenfor røret 68. Nedre ende av røret 68 er tettende sikret, ved sveising e.l., til en mellomliggende solenoid-tilkopplingsplugg 72. Pluggen 72 er anordnet for å gjengemonteres via ytre gjenger 74, til ventilhuset 46, ved inngrep med passende gjenger 76 formet i en åpning 78 i sida av ventilhuset. Åpningen 78 er i koaksialt forhold med den avsmalnete åpningen 54.

20

Ei kompresjonsfjær 80 er anordnet mellom øvre ende av det aksialt bevegbare stemplet 60 og spolekjernen 70 for dermed å gi en fleksibel forankring for stemplet og det avsmalnete ventilhuset 62 båret ved dette bort fra kjernen 70 mot sin lukkede posisjon og inngrep med den avsmalnete åpningen 54. En solenoidspole 82 omgir røret 68. Det vil forstås at passelige elektriske ledninger (ikke vist) strekker seg fra spolen for selektivt å energisere og deenergiserer spolen.

25

Som påpekt ovenfor kan variabel strøm gjennom ventilen oppnås ved å la solenoidspolen 82 energiseres ved et pulsbredde-modulert spenningssignal. Et system for drift av en ekspansjonsventil på en slik måte er beskrevet i US-patent-skrift 4 459 819.

30 Som tidligere diskutert i samband med fig. 1 er den elektrisk opererte dobbelstrøm kjølemiddel ekspansjonsventilen 12 innstallert i kjølemiddellinja 40 som strekker seg mellom innendørs spole 22 og utendørs spole 28 av et varmpumpesystem. Som vist er ekspansjonsanordningen 12 posisjonert i den utendørs varmeveksler-montasjen 18 i nærheten av

utendørs spiral 28. Posisjonert slik og drevet med et pulsbredde-modulert signal fra kontrolleren 42 vil ekspansjonsventilen 12 operere for å styre strømmen av kjølemiddel fra utendørs spiral 28 til innendørs spiral 22, når systemet opereres i kjølemodus, og fra innendørs spiral 22 til utendørs spiral 28 når det opereres i varmemodus.

- 5 Som tidligere bemerket, når ventilen 12 ikke er energisert vil fjæra 80 presse ventilelementet 60 nedover til forankring av det avsmalnete ventilelementet 62 til tettende inngrep med den avsmalnete åpningen 54 for å forme en positiv tetning mot kjølestrømmen gjennom ventilen. Som et resultat av det ovenfor beskrevne trekket med positiv avslåing, er ekspansjonsventilen 12 istand til å forhindre spredning av kjølemiddel igjennom når den er installert
- 10 i et system og systemet er slått av. Det følger også at systemet er istand til å vedlikeholde en trykkdifferanse mellom høy og lavside av systemet når det er slått av. En direkte fordel med dette er at degraderingskoeffesienten C_d av kjølesystemet er redusert. Degraderingskoeffesienten er et uttrykk som er definert ved US Department of Energy som angår måling av effektivitetstap i et system pga. sykluser i systemet.
- 15 Oppfinnelsen kan utøves på andre måter uten å skille seg fra ideen eller den essensielle karakter ved oppfinnelsen. Den foretrukne utførelsen beskrevet her er derfor ment som en illustrasjon som ikke skal være begrensende, rekkevidden av oppfinnelsen er angitt ved de vedlagte krav.

Patentkrav:

1. Elektrisk operert ekspansjonsventil (12) for kjølemiddel, av den typen som omfatter et ventilhus (46), omfattende:

første og andre fluidtilgangåpninger (48, 50) formet ved motsatte ender av dette,

en kjølemiddel-måleåpning (52) som etablerer strømningskommunikasjon mellom første

5 og andre åpninger (48, 50),

en åpning (54) som strekker seg inn i huset (46) fra en side av dette, åpningen er generelt på tvers av, og skjærer med kjølemiddel-måleåpningen (52), idet åpningen (54) har et sirkulært tverrsnitt og avsluttes i en blindende (56) ved en posisjon forbi skjæringen med åpningen (52), og åpningen (54) har et tverrsnittområde ved skjæringen med åpningen (52) som er

10 større enn tverrsnittområdet til åpningen (52),

et ventilelement (62) som strekker seg inn i åpningen (54) å samvirke med åpningen (54) for å styre strømmen gjennom ventilhuset (46), og

elektrisk aktiverbare organ (58) montert på den ene sida av ventilhuset (46) for operativt inngrep med ventilelementet (62) og for å bibringe aksial bevegelse til ventilelementet (62)

15 inn i og ut av åpningen (54),

karakterisert ved at både åpningen (54) og ventilelementet (62) har en avsmalnet form, den avsmalnete åpningen (54) reduseres i tverrsnittareal i retning fra den nevnte ene sida inn i huset (46), idet samvirket mellom det avsmalnete ventilelementet (62) og den avsmalnete åpningen (54) er slik at strømmen gjennom ventilhuset er helt avstengt når det avsmalnete

20 ventilelementet (62) er helt satt inn i den avsmalnete åpningen (54), og

at den videre omfatter tetteorgan (64) posisjonert i blindenden (56), idet avsmalnete ventilelementet (62) er i tettende inngrep med tetteorganet (64) når det er helt satt inn i den avsmalnete åpningen (54).

2. Ventil i samsvar med krav 1, **karakterisert** ved at i det minste en del av det
25 avsmalnete ventilelementet (62) er framstilt av et magnetisk materiale og det elektrisk aktiverbare organet (58) omfatter en solenoidsspole (82).

3. Ventil i samsvar med krav 2, **karakterisert** ved videre å omfatte fjærorgan (80) for fleksibel forankring av det avsmalnete ventilelementet (62) inn i tettende inngrep med den avsmalnete åpningen (54).

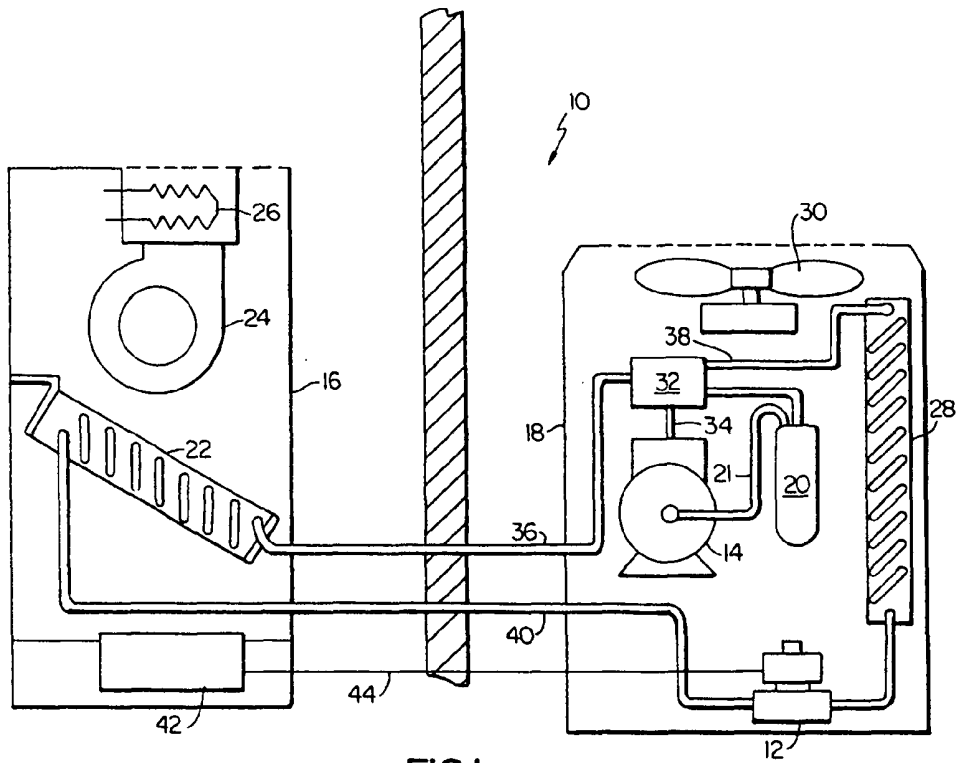


FIG. 1

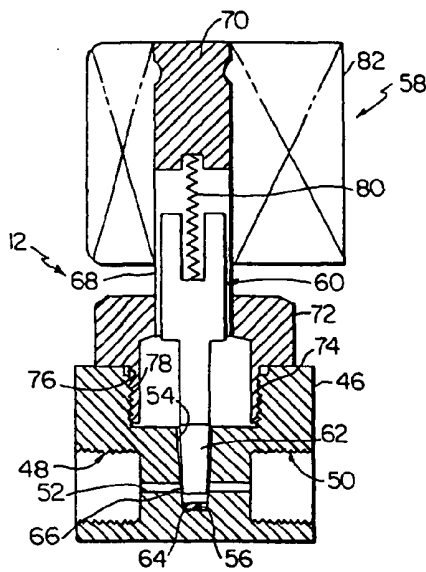


FIG. 2