(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-155174
(P2007-155174A)
(43)公開日　平成19年6月21日(2007.6.21)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F25B 1/00	(2006.01)	F25B	1/00	331Z	
F25B 43/00	(2006.01)	F25B	1/00	331D	
		F25B	1/00	331G	
		F25B	1/00	101Z	
		F25B	1/00	304H	

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 18 頁）　最終頁に続く

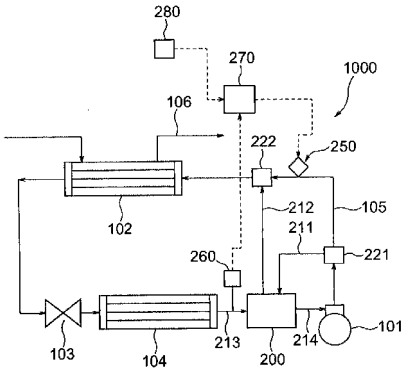
(21)出願番号　特願2005-348816 (P2005-348816)
(22)出願日　平成17年12月2日 (2005.12.2)

(71)出願人　000187149
昭和炭酸株式会社
東京都千代田区三崎町３丁目３番２３号
(71)出願人　397066627
エヌ・ケイ・ケイ株式会社
兵庫県宍粟郡安富町狭戸１１７
(74)代理人　100062007
弁理士　川口　義雄
(74)代理人　100114188
弁理士　小野　誠
(74)代理人　100119253
弁理士　金山　賢教
(74)代理人　100103920
弁理士　大崎　勝真

最終頁に続く

(54)【発明の名称】非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム

(57)【要約】
【課題】　外気温が低い場合でも、未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒を含む非共沸混合物冷媒が圧縮機へ送られることのないように、ヒートポンプの効率を低下させることを防止することができる、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムを提供する。
【解決手段】　非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムであって、圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器と、蒸発器および圧縮機に接続され、蒸発器から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進する蒸発促進手段とを備え、蒸発促進手段が、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を利用して、非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する熱交換器であることを特徴とする。
【選択図】　図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムであって、
低圧低温の気相の非共沸混合冷媒を吸入圧縮して、高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒にする圧縮機と、
圧縮機に接続され、かつ高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒を液相に凝縮し放熱させて、液相の非共沸混合物冷媒にする凝縮器と、
凝縮器に接続され、かつ液相の非共沸混合物冷媒を減圧膨張させて、低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒にする膨張弁と、
膨張弁に接続され、かつ低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒を気相に蒸発し吸熱させて、低圧低温の気相の非共沸混合物冷媒にする蒸発器と、
蒸発器および圧縮機に接続され、蒸発器から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進する蒸発促進手段とを備え、
蒸発促進手段が、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を利用して、非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する熱交換器であることを特徴とするヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項２】
蒸発促進手段が、蒸発器の出力部と圧縮機の吸入部との間に設けられ、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒と圧縮機から出力される非共沸混合物冷媒との間で熱交換し、
圧縮機の吐出管から分岐部で分岐され、蒸発促進手段へ非共沸混合物冷媒の一部を導く第１の配管と、該第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を凝縮器へ戻すために、凝縮器の吸入管への合流部に接続された第２の配管と、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒を蒸発促進手段に導く第３の配管と、該第３の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る第４の配管とを備えることを特徴とする、請求項１に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項３】
蒸発促進手段が、蒸発器の出力部と圧縮機の吸入部との間に設けられ、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒と圧縮機から出力される非共沸混合物冷媒との間で熱交換し、
圧縮機の吐出管から分岐部で分岐され、蒸発促進手段へ非共沸混合物冷媒の一部を導く第１の配管と、該第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を膨張弁へ送るために、凝縮器と膨張弁との間の合流部に接続された第５の配管と、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒を蒸発促進手段に導く第３の配管と、該第３の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る第４の配管とを備えることを特徴とする、請求項１に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項４】
蒸発促進手段が、蒸発器の出力部に直接組み込まれることを特徴とする、請求項１に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項５】
蒸発促進手段が、蒸発器から出力される非共沸混合冷媒を、蒸発した気相の非共沸混合冷媒と未蒸発の液相の非共沸混合冷媒とに分離する気液分離手段をさらに備え、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部と、気液分離手段によって分離された液相の非共沸混合冷媒との間で熱交換することを特徴とする、請求項１から４のいずれか一項に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項６】
圧縮機から蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を制御する可変流動抵抗手段をさらに備えることを特徴とする、請求項１から５のいずれか一項に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項７】

蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒の温度を検知する第１の検知手段と、可変流動抵抗手段の流動抵抗を制御する流動抵抗制御手段とをさらに備え、
該流動抵抗制御手段が、第１の検知手段が検知した非共沸混合物冷媒の温度に基づいて、可変流動抵抗手段の流動抵抗を制御することを特徴とする、請求項６に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項８】
外気温を検知する第２の検知手段をさらに備え、
流動抵抗制御手段が、第１の検知手段が検知した非共沸混合物冷媒の温度、および第２の検知手段が検知した外気温に基づいて、可変流動抵抗手段の流動抵抗を制御することを特徴とする、請求項７に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項９】
非共沸混合物冷媒を送る蒸発器内の伝熱管と第４の配管とに接続される第６の配管と、蒸発器内の伝熱管から第６の配管への非共沸混合物冷媒の流れを切り換える切換手段とをさらに備え、
切換手段が、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの運転条件に応じて、非共沸混合物冷媒を、第６の配管を通過させることなく蒸発器から蒸発促進手段を介して圧縮機へ送るか、または、非共沸混合物冷媒を、蒸発促進手段を通過させることなく第５の配管を介して蒸発器から圧縮機へ送るかを制御することを特徴とする、請求項１から８のいずれか一項に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項１０】
非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムであって、
低圧低温の気相の非共沸混合冷媒を吸入圧縮して、高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒にする圧縮機と、
圧縮機に接続され、かつ高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒を液相に凝縮し放熱させて、液相の非共沸混合物冷媒にする凝縮器と、
凝縮器に接続され、かつ液相の非共沸混合物冷媒を減圧膨張させて、低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒にする膨張弁と、
膨張弁に接続され、かつ低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒を気相に蒸発し吸熱させて、低圧低温の気相の非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る蒸発器と、
蒸発器から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する蒸発促進手段とを備え、
蒸発促進手段が、凝縮器の周囲に存在する高温の空気を送るための送風手段と、送風手段によって送られる空気を蒸発器に向けるダクトとを備え、凝縮器において非共沸混合物冷媒が凝縮するときに放熱される熱の一部を蒸発器に導き、蒸発器における非共沸混合冷媒の蒸発を促進することを特徴とするヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項１１】
蒸発器が、互いに面して隣接して配置される第１の蒸発器部分および第２の蒸発器部分と、第１の蒸発器部分と第２の蒸発器部分とを接続する接続部分とから構成され、
第１の蒸発器部分が、非共沸混合物冷媒が送られる流入口に接続される流入口端部と接続部分に接続される第１の端部とを有する伝熱管を備え、第２の蒸発器部分が、蒸発器から非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る流出口に接続される流出口端部と接続部分に接続される第２の端部とを有する伝熱管を備え、第１の蒸発器部分の伝熱管の流入口端部および第２の蒸発器部分の伝熱管の流出口端部と、第１の蒸発器部分の伝熱管の第１の端部および第２の蒸発器部分の伝熱管の第２の端部とが、それぞれ同一の側に配置され、
送風手段から送られる空気の流れ方向と、第１および第２の蒸発器部分が備える伝熱管が延在する方向とが交差することを特徴とする、請求項１０に記載のヒートポンプシステ

ムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【請求項１２】
非共沸混合物冷媒が、ジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物であることを特徴とする、請求項１から１１のいずれか一項に記載のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムに関し、特に、蒸発器から出力される非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する蒸発促進手段を備えるヒートポンプシステムまたは空調機システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
現在、二酸化炭素は、オゾン破壊係数がゼロであり、地球温暖化係数が１であり、環境への負荷が極めて小さく、かつ毒性、可燃性が無く安全で安価であること、臨界温度が３１．１℃と低く、空調や給湯用では、サイクルの高圧側が容易に超臨界になることから冷媒と被冷却流体との温度差が小さい加熱を行うことができるので、給湯のように昇温幅が大きい加熱プロセスでは、高い成績係数（ＣＯＰ）が得られること、圧縮機の単位流入体積当たりの加熱能力が大きく、熱伝導率が高いことから、エコキュート（登録商標）の名称でヒートポンプ給湯機用冷媒として普及利用されている。
【０００３】
図１に、二酸化炭素を冷媒として利用する従来のヒートポンプシステム１００の代表的な構成図を示す。図１に示されるヒートポンプシステムは、圧縮機１０１、凝縮器１０２、膨張弁１０３、蒸発器１０４、二酸化炭素冷媒用の配管１０５、および加熱されるべき水用の配管１０６を備える。図１の矢印で示されるように、二酸化炭素冷媒は、配管１０５を介して、圧縮機１０１、凝縮器１０２、膨張弁１０３、および蒸発器１０４の順番で循環する。また加熱されるべき水は、水用の配管１０６を介して凝縮器１０２に導入され、凝縮器１０２で加熱された後で暖房用／給湯用として使用される。なお空調機若しくは冷凍機システムの場合には、水用の配管１０６は無い。
【０００４】
図２に、二酸化炭素を冷媒として利用した従来のヒートポンプシステム１００におけるサイクルを、横軸がエンタルピーを表しかつ縦軸が温度を表す線図を用いて示す。なお、図２における５は外気温を表し、６は造温水過程を表す線である。
【０００５】
図１および図２を参照して、従来のヒートポンプのサイクルを、各構成部品の動作および各構成部品における冷媒の状態に基づいて以下に簡単に説明する。
【０００６】
蒸発器１０４で外部から熱を奪いながら蒸発した低圧低温の気相の二酸化炭素は、圧縮機１０１へ送られる。この蒸発器１０４における状態は、図２の４～１に対応する。二酸化炭素冷媒は、温度は低温で一定のままであるが、外部から熱を奪うことによってエンタルピーは増大して、液相から気化し続けて飽和蒸気線に近付く。
【０００７】
この低圧低温の気相の二酸化炭素は、圧縮機１０１で断熱圧縮されて高圧高温の気相の二酸化炭素になり、凝縮器１０２へ送られる。この圧縮機１０１における状態は、図２の１～２に対応する。二酸化炭素冷媒は、温度が上昇した過熱状態の気相の二酸化炭素になる。
【０００８】
温度が上昇した過熱状態の気相の二酸化炭素は、凝縮器１０２において放熱し冷却される。この凝縮器１０２における状態は、図２の２～３に対応する。過熱状態の気相の二酸

化炭素（図２の２）から、超臨界圧の状態で冷却されてエンタルピーが減少し、液相の二酸化炭素になる（図２の３）。この凝縮器１０２において、気相の二酸化炭素冷媒から放出される熱を利用して、水用の配管１０６から導入される水を加熱して、暖房または給湯に用いる。

【０００９】

高圧で温度が低下した液相の二酸化炭素は、凝縮器１０２から膨張弁１０３へ送られる。膨張弁１０３で、液相の二酸化炭素は、圧力が急激に低下しかつ温度が急激に低下して、低圧低温の気相および液相の二酸化炭素になる。この膨張弁１０４における状態は、図２の３～４に対応する。二酸化炭素は、エンタルピーが同一で温度が急激に低下する。

【００１０】

低圧低温の気相および液相の二酸化炭素は、再び蒸発器１０４で外部から熱を奪い蒸発して、図２の４～１に対応する状態になり、低圧低温の気相の二酸化炭素になる。

【００１１】

二酸化炭素冷媒がこのようなサイクルを繰り返すことによって、ヒートポンプシステム１００が動作して、凝縮器１０２において水を加熱する。

【００１２】

このように動作するヒートポンプシステムにおいて冷媒として二酸化炭素を用いることは、普及利用されているが、二酸化炭素冷媒の作動圧が、約１０ＭＰａと他の冷媒と比べると非常に高く、そのため、ヒートポンプシステムにおける各構成部品を超高圧仕様にしなければならない問題があった。そのため、作動圧が低い冷媒の開発が大きな課題となっている。

【００１３】

二酸化炭素超臨界冷媒に代わる、オゾン層破壊の危険性がなく、地球温暖化に及ぼす悪影響が小さく、かつ不燃性ないし難燃性で、低圧において作動する等の優れた性能を有する、安全で毒性のない給湯／暖房用冷媒組成物として、ジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物冷媒が提案されている。

【００１４】

すなわち、物性的に伝熱効果の高い二酸化炭素（０．０２Ｗ／ｍＫ）とより高い比熱を有するジメチルエーテル（１３８Ｊ／ｍｏｌＫ）とを混合することによって、極めて高い熱効率を示す物性になり、低圧で作動する成績係数（ＣＯＰ）の優れた暖房用／給湯用冷媒となる。このジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物冷媒を利用した暖房用／給湯用ヒートポンプは、外気温５℃程度の条件下で、数値シミュレーションと実証実験の結果、３．５ＭＰａ以下の低圧で作動し、かつ高い成績係数（ＣＯＰ）が得られる。

【００１５】

このように、二酸化炭素冷媒と比べて低圧で作動するジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物冷媒を用いた場合のサイクルを、図３を参照して説明する。図３は、図２と同様に、横軸がエンタルピーを表しかつ縦軸が温度を表す線図である。図３が、図２と大きく異なる点は、蒸発器１０４における冷媒の状態である１４～１１が、温度が一定ではなく、ある傾斜を持った直線で表されていることである。これは、ジメチルエーテルおよび二酸化炭素からなる混合物冷媒は、非共沸特性を有し、蒸発するにつれて蒸発温度が上昇する性質を持っているからである。

【００１６】

図３の１４～１１で示される温度範囲を、温度勾配ΔＴと表現する。この温度勾配ΔＴは、ジメチルエーテルと二酸化炭素との組成比、および蒸発温度などに応じて変化する。蒸発温度２０℃、１０℃、－１０℃のときに、他の混合物冷媒の一例であるハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）からなる混合物冷媒４０７Ｃ、ジメチルエーテル５％と二酸化炭素９５％との混合物冷媒、およびジメチルエーテル１５％と二酸化炭素８５％との混合物冷媒における、それぞれの温度勾配ΔＴの値は、以下のようになる。４０７Ｃの温度勾配ΔＴの値は、蒸発温度２０℃、１０℃、および－１０℃のときに、それぞれ５．７℃、６．０℃、および６．４℃である。ジメチルエーテル５％と二酸化炭素９５％との混合物冷

媒の温度勾配ΔＴの値は、蒸発温度２０℃、１０℃、および－１０℃のときに、それぞれ８℃、１０℃、および１２℃である。また、ジメチルエーテル１５％と二酸化炭素８５％との混合物冷媒の温度勾配ΔＴの値は、蒸発温度２０℃、１０℃、および－１０℃のときに、それぞれ２０℃、２２℃、および２６℃である。このように、ジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物冷媒は、大きな温度勾配ΔＴの値を示す。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１７】

大きな温度勾配ΔＴの値を示すジメチルエーテルと二酸化炭素との非共沸混合物冷媒の特性によって、特に外気温が低いときに、蒸発器において非共沸混合物冷媒が完全に蒸発せず、未蒸発の非共沸混合物冷媒が蒸発器内に残留する問題が発生する。

【００１８】

この問題について、図３を参照してさらに詳しく説明する。

【００１９】

寒冷地など外気温が低い場合には、図３で外気温を示す線１５が、点１７において、１４～１１で示される蒸発器１０４での非共沸混合物冷媒の温度の線と交差することがある。この点１７で、蒸発器１０４における非共沸混合物冷媒の温度と、外気温とが等しくなり、点１７より右側では、非共沸混合物冷媒の温度が外気温より高い状態になる。このように、蒸発器１０４内での非共沸混合物冷媒の温度が外気温より高くなると、非共沸混合物冷媒の蒸発過程の途中で外気から熱を得ることができなくなる。そのため、非共沸混合物冷媒の蒸発が蒸発器１０４で完了せず、未蒸発の液相の混合物冷媒を含む非共沸混合物冷媒が圧縮機１０１へ送られて、ヒートポンプシステムの効率を低下させる。

【００２０】

この問題を解決する１つの方法として、蒸発器１０４における非共沸混合物冷媒の蒸発温度が、蒸発の最終過程においても外気温より常に低くなるように、蒸発圧力をさらに低下させて、非共沸混合物冷媒の温度を低下させる方法が考えられる。このサイクルを図４に示す。この図４も、図２および図３と同様に横軸がエンタルピーを表しかつ縦軸が温度を表す線図で表す。図４における２４～２１が、蒸発器１０４での非共沸混合物冷媒の蒸発過程での温度であり、外気温１５より低くなっている。

【００２１】

しかしながら、この方法は、圧縮機１０１における圧縮仕事を増大させ、成績係数（ＣＯＰ）が低下するという他の問題を生じる。さらに、蒸発器１０４全体がより低圧になると、蒸発過程での圧力損失でさらに成績係数（ＣＯＰ）が低下する。また、寒冷地で外気温が低下している状態では、非共沸混合物冷媒の蒸発圧力が低下して、圧縮機１０１が循環できる非共沸混合物冷媒の流量の低下も招くことになる。以上のように、蒸発器１０４における非共沸混合物冷媒の蒸発温度が、蒸発の最終過程においても外気温より低くなるように、蒸発圧力をさらに低下させる方法は、他の問題を生じるために好ましい方法ではない。

【００２２】

なお、外気温が低い場合に、蒸発器１０４における冷媒の蒸発温度と外気温との温度差が小さくなり蒸発効率が悪くなることを防止するために、蒸発圧力を低下させなければならない問題は、単一冷媒、例えば、二酸化炭素の単一冷媒を用いる場合にも生じる。

【００２３】

さらに、外気温が低く、蒸発器１０４における冷媒の蒸発温度と外気温との温度差が小さいときに、外気水分の氷結が生じ易い問題もある。また外気温が低く、蒸発器１０４における冷媒の蒸発温度と外気温との温度差が小さいときに、未蒸発の冷媒を生じないように蒸発伝面を増大すると、蒸発器１０４の寸法が増大してしまう問題もあった。

【００２４】

本発明は、外気温が低い場合であっても、未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒を含む非共沸混合物冷媒が圧縮機へ送られて、ヒートポンプシステムの効率を低下させることを防止

することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００２５】
請求項１に係る発明によれば、非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムであって、
低圧低温の気相の非共沸混合冷媒を吸入圧縮して、高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒にする圧縮機と、
圧縮機に接続され、かつ高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒を液相に凝縮し放熱させて、液相の非共沸混合物冷媒にする凝縮器と、
凝縮器に接続され、かつ液相の非共沸混合物冷媒を減圧膨張させて、低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒にする膨張弁と、
膨張弁に接続され、かつ低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒を気相に蒸発し吸熱させて、低圧低温の気相の非共沸混合物冷媒にする蒸発器と、
蒸発器および圧縮機に接続され、蒸発器から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する蒸発促進手段とを備え、
蒸発促進手段が、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を利用して、非共沸混合冷媒の蒸発を促進する熱交換器であることを特徴とする。
【００２６】
このような構成によって、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を利用して、未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱するので、外気温が低い場合でも、未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒を含む非共沸混合物冷媒が圧縮機へ送られて、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの効率を低下させることを防止することができる。
【００２７】
請求項２に係る発明によれば、蒸発促進手段が、蒸発器の出力部と圧縮機の吸入部との間に設けられ、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒と圧縮機から出力される非共沸混合物冷媒との間で熱交換し、
圧縮機の吐出管から分岐部で分岐され、蒸発促進手段へ非共沸混合物冷媒の一部を導く第１の配管と、該第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を凝縮器へ戻すために、凝縮器の吸入管への合流部に接続された第２の配管と、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒を蒸発促進手段に導く第３の配管と、該第３の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る第４の配管とを備えることを特徴とする。
【００２８】
このような構成によって、蒸発促進手段が、第１の配管によって導かれた高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒の熱を利用して、第３の配管によって熱交換器に導かれた未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱することができる。
【００２９】
請求項３に係る発明によれば、蒸発促進手段が、蒸発器の出力部と圧縮機の吸入部との間に設けられ、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒と圧縮機から出力される非共沸混合物冷媒との間で熱交換し、
圧縮機の吐出管から分岐部で分岐され、蒸発促進手段へ非共沸混合物冷媒の一部を導く第１の配管と、該第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を膨張弁へ送るために、凝縮器と膨張弁との間の合流部に接続された第５の配管と、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒を蒸発促進手段に導く第３の配管と、該第３の配管を介して蒸発促進手段に導かれた非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る第４の配管とを備えることを特徴とする。
【００３０】
このような構成によって、第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれ温度が低下した非共沸混合物冷媒を、第５の配管を介して凝縮器をバイパスして膨張弁へ送ることによって

、圧縮機の吐出温度がより上昇し、ヒートポンプまたは空調機若しくは冷凍機システムの利用がし易くなる。また蒸発器の出口温度の方が、凝縮器の出口温度より低いため、適性流量により凝縮も促進される。凝縮が促進されると、圧縮機の吐出圧力が低下し、動力が低下する。

【００３１】

請求項４に係る発明によれば、蒸発促進手段が、蒸発器の出力部に直接組み込まれることを特徴とする。

【００３２】

このような構成によって、第３の配管を不要とするより簡単な構成を実現することができる。

【００３３】

請求項５に係る発明によれば、蒸発促進手段が、蒸発器から出力される非共沸混合冷媒を、蒸発した気相の非共沸混合冷媒と未蒸発の液相の非共沸混合冷媒とに分離する気液分離手段をさらに備え、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部と、気液分離手段によって分離された液相の非共沸混合冷媒との間で熱交換することを特徴とする。

【００３４】

このような構成によって、気液分離手段で分離された未蒸発の液相の非共沸混合冷媒だけに、圧縮機から出力される非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を与えて、蒸発を効率的に促進することができる。

【００３５】

請求項６に係る発明によれば、圧縮機から蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を制御する可変流動抵抗手段をさらに備えることを特徴とする。

【００３６】

このような構成によって、可変流動抵抗手段を用いて、圧縮機から蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を、必要に応じて適切に制御することができる。特に、蒸発促進手段および関連する配管を設置することで、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム全体を循環する非共沸混合物冷媒の総量は低下するが、圧縮機に送られる非共沸混合物冷媒は、蒸発促進手段によって熱が伝達されその温度が上昇するので、圧縮機から出力される非共沸混合物冷媒の温度も上昇し、ポンプ動力が大きくなる。そこで、可変流動抵抗手段によって、圧縮機から蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を、適切に設定することができる。

【００３７】

請求項７に係る発明によれば、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒の温度を検知する第１の検知手段と、可変流動抵抗手段の流動抵抗を制御する流動抵抗制御手段とをさらに備え、

該流動抵抗制御手段が、第１の検知手段が検知した非共沸混合物冷媒の温度に基づいて、可変流動抵抗手段の流動抵抗を制御することを特徴とする。

【００３８】

このような構成によって、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒の温度が高く、十分に蒸発していると考えられる場合には、蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を減らし、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒の温度が低く、未蒸発の液相を含むことが予想される場合には、蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を増やすなど、必要に応じた非共沸混合物冷媒の流量制御を可能にする。そのため、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの効率を最大限に維持することができる。

【００３９】

請求項８に係る発明によれば、外気温を検知する第２の検知手段をさらに備え、

流動抵抗制御手段が、第１の検知手段が検知した非共沸混合物冷媒の温度、および第２の検知手段が検知した外気温に基づいて、可変流動抵抗手段の流動抵抗を制御することを特徴とする。

【００４０】
このような構成によって、第１の検知手段が検知した非共沸混合物冷媒の温度と、第２の検知手段が検知した外気温との両方に基づいて、蒸発促進手段に導かれる非共沸混合物冷媒のより最適な流量制御を行うことができる。また、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒の温度を適切に制御することによって、氷結防止を行うこともできる。
【００４１】
請求項９に係る発明によれば、非共沸混合物冷媒を送る蒸発器内の伝熱管と第４の配管とに接続される第６の配管と、蒸発器内の伝熱管から第６の配管への非共沸混合物冷媒の流れを切り換える切換手段とをさらに備え、
切換手段が、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの運転条件に応じて、非共沸混合物冷媒を、第６の配管を通過させることなく蒸発器から蒸発促進手段を介して圧縮機へ送るか、または、非共沸混合物冷媒を、蒸発促進手段を通過させることなく第６の配管を介して蒸発器から圧縮機へ送るかを制御することを特徴とする。
【００４２】
このような構成によって、非共沸混合物冷媒の温度勾配が大きいまたは小さい場合、あるいは夏場と冬場など環境温度の差が大きいなどの場合に、運転条件を変えてヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムを作動させるときに、蒸発器において過度の加熱により圧縮機の吸い込み性能が低下され、冷凍能力が低下することを防止することができる。
【００４３】
請求項１０に係る発明によれば、非共沸混合冷媒を使用するヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムであって、
低圧低温の気相の非共沸混合冷媒を吸入圧縮して、高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒にする圧縮機と、
圧縮機に接続され、かつ高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒を液相に凝縮し放熱させて、液相の非共沸混合物冷媒にする凝縮器と、
凝縮器に接続され、かつ液相の非共沸混合物冷媒を減圧膨張させて、低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒にする膨張弁と、
膨張弁に接続され、かつ低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒を気相に蒸発し吸熱させて、低圧低温の気相の非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る蒸発器と、
蒸発器から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する蒸発促進手段とを備え、
蒸発促進手段が、凝縮器の周囲に存在する高温の空気を送るための送風手段と、送風手段によって送られる空気を蒸発器に向けるダクトとを備え、凝縮器において非共沸混合物冷媒が凝縮するときに放熱される熱の一部を蒸発器に導き、蒸発器における非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱することを特徴とする。
【００４４】
このような構成によって、蒸発促進手段が、凝縮器において非共沸混合物冷媒を凝縮するときに放熱される熱を用いて、蒸発器から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進するので、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムを循環する非共沸混合冷媒の流量に影響を及ぼさずに、非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱することができる。
【００４５】
請求項１１に係る発明によれば、蒸発器が、互いに面して隣接して配置される第１の蒸発器部分および第２の蒸発器部分と、第１の蒸発器部分と第２の蒸発器部分とを接続する接続部分とから構成され、
第１の蒸発器部分が、非共沸混合物冷媒が送られる流入口に接続される流入口端部と接続部分に接続される第１の端部とを有する伝熱管を備え、第２の蒸発器部分が、蒸発器から非共沸混合物冷媒を圧縮機に送る流出口に接続される流出口端部と接続部分に接続される第２の端部とを有する伝熱管を備え、第１の蒸発器部分の伝熱管の流入口端部および第

２の蒸発器部分の伝熱管の流出口端部と、第１の蒸発器部分の伝熱管の第１の端部および第２の蒸発器部分の伝熱管の第２の端部とが、それぞれ同一の側に配置され、

送風手段から送られる空気の流れ方向と、第１および第２の蒸発器部分が備える伝熱管が延在する方向とが交差することを特徴とする。

【００４６】

このような構成によって、蒸発器内の非共沸混合物冷媒における蒸発温度勾配の中間部分の温度を利用することができ、液相の非共沸混合物冷媒をより効率に蒸発させて、蒸発器をより安定して動作させることができる。

【００４７】

請求項１２に係る発明によれば、非共沸混合物冷媒が、ジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物であることを特徴とする。

【００４８】

このような構成によって、大きな温度勾配の値を示すジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物からなる非共沸混合物冷媒を、外気温が低い場合でも、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムに効率を低下させることなく使用することができる。

【００４９】

以下、本発明を、添付の図面を参照して本発明の好ましい実施形態に基づいて詳細に記載する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００５０】

図５は、本発明の第１の実施形態である、圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を用いて、蒸発器から出力される非共沸混合冷媒の蒸発を促進する蒸発促進手段を備える、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの構成図を示す。なお、図５において、図１に示されるヒートポンプシステムと同一の構成部分には、同一の参照符号が付けられている。

【００５１】

図５に示されるヒートポンプシステム１０００は、圧縮機１０１、分岐部２２１、合流部２２２、凝縮器１０２、膨張弁１０３、蒸発器１０４、蒸発促進手段２００、第１の配管２１１、第２の配管２１２、第３の配管２１３、第４の配管２１４、非共沸混合冷媒用の配管１０５、水用の配管１０６、可変流動抵抗手段２５０、第１の検知手段２６０、流動抵抗制御手段２７０、および第２の検知手段２８０を備える。なお空調機若しくは冷凍機システムの場合には、水用の配管１０６は無い。

【００５２】

図５の矢印で示されるように、例えばジメチルエーテルおよび二酸化炭素からなる非共沸混合物冷媒は、配管１０５、または第１の配管２１１～第４の配管２１４を通って以下のように循環する。

【００５３】

低圧低温の気相の非共沸混合物冷媒は、圧縮機１０１で断熱圧縮されて高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒になり、吐出管から分岐部２２１へ送られる。分岐部２２１へ送られた高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒は、配管１０５および合流部２２２を介して凝縮器１０２へ送られる部分と、第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００へ送られる部分とに分けられる。可変流動抵抗手段２５０は、流動抵抗を変化させることによって、非共沸混合物冷媒の流量を変更する。図５において、可変流動抵抗手段２５０は、分岐部２２１と合流部２２２との間の配管１０５に設けられているが、可変流動抵抗手段２５０の位置は、図５に示される位置に限定されず、第１の配管２１１または第２の配管２１２などに設けられることもできる。

【００５４】

第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００へ送られた高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒は、蒸発促進手段２００において、蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒に含まれる未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒に熱を伝達して蒸発を促進または非共沸混合

冷媒を過熱してから、第２の配管２１２を介して合流部２２２へ送られる。

【００５５】

合流部２２２において、配管１０５を介して分岐部２２１から直接送られた高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒と、第２の配管２１２を介して蒸発促進手段２００から送られる高圧で温度が低下した気相の非共沸混合物冷媒とが合流される。合流部２２２において合流された気相の非共沸混合物冷媒は、凝縮器１０２へ送られる。

【００５６】

気相の非共沸混合物冷媒は、凝縮器１０２において放熱し冷却されて、高圧の液相の非共沸混合物冷媒になる。凝縮器１０２において、高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒から放出される熱を利用して、水用の配管１０６から導入される水を加熱して、暖房または給湯に用いる。

【００５７】

高圧の液相の非共沸混合物冷媒は、凝縮器１０２から膨張弁１０３へ送られる。膨張弁１０３で、高圧の液相の非共沸混合物冷媒は、圧力が急激に低下しかつ温度が急激に低下して、低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒になる。

【００５８】

蒸発器１０４へ送られた低圧低温の気相および液相の非共沸混合物冷媒は、外気から熱を奪って蒸発する。その際、外気温が低い場合には、蒸発器１０４において低圧低温の液相の非共沸混合物冷媒の全てが蒸発せず、未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒を含む気相の非共沸混合物冷媒が、第３の配管２１３を介して蒸発促進手段２００へ送られる。

【００５９】

蒸発促進手段２００において、未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒は、第１の配管を介して送られる圧縮機１０１から出力された高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒から熱を奪って蒸発して、気相の非共沸混合物冷媒になり圧縮機１０１へ送られる。

【００６０】

このように、圧縮機１０１から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒が有する熱の一部を用いて、蒸発器１０４から出力される非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する蒸発促進手段２００を備える構成により、外気温が低い場合でも、未蒸発の液相の非共沸混合物冷媒を含む非共沸混合物冷媒が圧縮機へ送られて、ヒートポンプシステムの効率を低下させることを防止することができる。

【００６１】

第１の検知手段２６０は、蒸発器１０４から蒸発促進手段２００へ非共沸混合物冷媒を送る第３の配管２６０、または蒸発器１０４の出力部に設けられ、蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒の温度を検知する。流動抵抗制御手段２７０は、第１の検知手段２６０と可変流動抵抗手段２５０とに接続され、第１の検知手段２６０によって検知された蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒の温度に基づき、可変流動抵抗手段２５０の流動抵抗を変化させる。例えば、蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒の温度が高く、十分に蒸発していると考えられる場合には、第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を減らし、蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒の温度が低く、未蒸発の液相を含むことが予想される場合には、第１の配管１０４を介して蒸発促進手段２００に導かれる非共沸混合物冷媒の流量を増やすなど、必要に応じて適切な非共沸混合物冷媒の流量制御を可能にする。特に、蒸発促進手段２００および関連する第１および第２の配管２１１、２１２を設置することで、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム１０００全体を循環する非共沸混合物冷媒の総量は低下するが、圧縮機１０１に送られる非共沸混合物冷媒は、蒸発促進手段２００によって熱が伝達されその温度が上昇するので、圧縮機１０１から出力される非共沸混合物冷媒の温度も上昇し、ポンプ動力が大きくなる。そこで、可変流動抵抗手段２５０によって、圧縮機１０１の吐出管から分岐部２２１および第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００に導かれる高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒の流量を、適切に設定することができる。

【００６２】
流動抵抗制御手段２７０は、さらに外気温を検知する第２の検知手段２８０に接続されることができ、第１の検知手段２６０が検知した蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒の温度、および第２の検知手段２８０が検知した外気温に基づいて、第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００に導かれる高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒の流量を変更するために、可変流動抵抗手段２５０の流動抵抗を制御することができる。これによって、より効率的な蒸発促進手段２００の動作が可能となる。また、蒸発器から出力される非共沸混合物冷媒の温度を適切に制御することによって、氷結防止を行うこともできる。
【００６３】
図６は、第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれ温度が低下した非共沸混合物冷媒を、第５の配管を介して凝縮器をバイパスして膨張弁へ送る蒸発促進手段の構成を示す。蒸発促進手段２００は、蒸発器１０４の出力部と圧縮機１０１の吸入部との間に設けられ、蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒と圧縮機１０１から出力される非共沸混合物冷媒との間で熱交換する。第１の配管２１１は、圧縮機１０１の吐出管から分岐部２２１で分岐され、蒸発促進手段２００へ非共沸混合物冷媒の一部を導き、第５の配管２１５は、第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００に導かれた非共沸混合物冷媒を膨張弁１０３へ送るために、凝縮器１０２と膨張弁１０３との間の合流部２２３に接続され、第３の配管２１３は、蒸発器１０４から出力される非共沸混合物冷媒を蒸発促進手段２００に導き、第４の配管２１４は、第３の配管２１３を介して蒸発促進手段２００に導かれた非共沸混合物冷媒を圧縮機１０１に送る。
【００６４】
第１の配管２１１を介して蒸発促進手段２００に導かれ温度が低下した非共沸混合物冷媒を、第５の配管２１５を介して凝縮器１０２をバイパスして膨張弁１０３へ送ることによって、圧縮機１０１の吐出温度がより上昇し、ヒートポンプまたは空調機若しくは冷凍機システムの利用がし易くなる。また蒸発器１０４の出口温度の方が、凝縮器１０２の出口温度より低いため、適性流量により凝縮も促進される。凝縮が促進されると、圧縮機１０１の吐出圧力が低下し、動力が低下する。
【００６５】
図７は、蒸発促進手段が、圧縮機へ低圧低温の非共沸混合物冷媒を出力する蒸発器の出力部に直接組み込まれる構成を示す。
【００６６】
図７において、蒸発促進手段２３０は、蒸発器１０４の出力部に直接組み込まれ、第３の配管２１３が不要となる。なお、図７には図示されてはいないが、図５に示されるような、可変流動抵抗手段、第１の検知手段、流動抵抗制御手段、および第２の検知手段を備えることもできる。
【００６７】
図８は、蒸発促進手段が、気液分離手段をさらに備える構成を示す。
【００６８】
図８において、気液分離手段２４０が、第３の配管２１３と第４の配管２１４との間に配置される。気液分離手段２４０は、蒸発器１０４から出力される非共沸混合冷媒を、蒸発した気相の非共沸混合冷媒と未蒸発の液相の非共沸混合冷媒とに分離し、気液分離手段２４０によって分離された未蒸発の液相の非共沸混合冷媒だけに対して、圧縮機１０１から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒の一部が有する熱を用いて蒸発を促進する。なお、図８には図示されてはいないが、図５に示されるような、可変流動抵抗手段、第１の検知手段、流動抵抗制御手段、および第２の検知手段を備えることもできる。
【００６９】
図９は、非共沸混合物冷媒を送る蒸発器内の伝熱管と第４の配管とに接続される第５の配管と、蒸発器内の伝熱管から第５の配管への非共沸混合物冷媒の流れを切り換える切換手段とをさらに備える構成を示す。

【００７０】
図９において、切換手段２５１が、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの運転条件に応じて、非共沸混合物冷媒を、第５の配管２１５を通過させることなく蒸発器１０４から蒸発促進手段２００を介して圧縮機１０１へ送るか、または、非共沸混合物冷媒を、蒸発促進手段２００を通過させることなく第５の配管２１５を介して蒸発器１０２から圧縮機１０１へ送るかを制御する。
【００７１】
このような構成によって、非共沸混合物冷媒の温度勾配が大きいまたは小さい場合、あるいは夏場と冬場など環境温度の差が大きいなどの場合に、運転条件を変えてヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムを作動させるときに、蒸発器１０４において過度の加熱により圧縮機１０１の吸い込み性能が低下され、冷凍能力が低下することを防止することができる。
【００７２】
図１０は、本発明の第２の実施形態である、凝縮器において非共沸混合物冷媒を凝縮するときに放熱される熱を蒸発器に導き、非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱する蒸発促進手段を備える、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの構成図を示す。なお、図１０において、図１に示されるヒートポンプシステムと同一の構成部分には、同一の参照符号が付けられている。
【００７３】
図１０に示されるヒートポンプシステム１１００は、圧縮機１０１、凝縮器１０２、膨張弁１０３、蒸発器１０４、送風手段３１０、およびダクト３００を備える。送風手段３１０は、凝縮器１０２の周囲に存在する高温の空気を送り、ダクト３００は、送風手段３１０によって送られる空気を蒸発器１０４に向ける。なお、図１０における矢印３２０は、ダクト３００から蒸発器１０４へ向けられる高温の空気の流れを示すものである。また、ダクト３００の代わりに、送風手段３１０によって送られる空気の熱を蒸発器に伝えるヒートパイプを備える構成を有することもできる。
【００７４】
凝縮器１０２において高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒を液相に凝縮するときに放熱される熱の一部を用いて、蒸発器１０４から出力される未蒸発の液相の非共沸混合冷媒の蒸発を促進または非共沸混合冷媒を過熱するので、外気温が低い場合でもヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの効率低下を防止することができる。
【００７５】
図１１は、送風手段から送られる空気の流れ方向と、第１および第２の蒸発器部分が備える伝熱管が延在する方向とが交差する構成を示す図である。なお、図１１には、図１０に示される凝縮器１０２、送風手段３１０、およびダクト３００が省略されている。
【００７６】
図１１に示される蒸発器は、互いに面して隣接して配置される第１の蒸発器部分３３０および第２の蒸発器部分３３１と、第１の蒸発器部分３３０と第２の蒸発器部分３３１とを接続する接続部分３３４とから構成される。ここで、第１の蒸発器部分３３０が、非共沸混合物冷媒が送られる流入口に接続される流入口端部３３２と接続部分３３４に接続される第１の端部３３３とを有する伝熱管を備え、第２の蒸発器部分３３１が、非共沸混合物冷媒を圧縮機１０１に送る流出口に接続される流出口端部３３６と接続部分３３４に接続される第２の端部３３５とを有する伝熱管を備える。
【００７７】
第１の蒸発器部分３３０の伝熱管の流入口端部３３２および第２の蒸発器部分３３１の伝熱管の流出口端部３３６が、同一の側に配置され、かつ第１の蒸発器部分３３０の伝熱管の第１の端部３３３と第２の蒸発器部分３３１の伝熱管の第２の端部３３５とが、同一の側に配置される。図１１において矢印で示される、送風手段から送られる空気の流れ方向と、第１の蒸発器部分３３０および第２の蒸発器部分３３１が備える伝熱管が延在する方向とは交差する。さらに図１１には、空気を流動させるためのファンなどのさらなる送

風手段３３７、および空気を集める合流手段３３８とが示されている。

【００７８】

図１１に示される構成によって、第１の蒸発器部分３３０の伝熱管内を非共沸混合物冷媒が流れる方向と、第２の蒸発器部分３３１の伝熱管内を非共沸混合物冷媒が流れる方向とは逆であり、蒸発器において非共沸混合物冷媒が一番低い温度を有する可能性がある流入口端部３３２と、蒸発器において非共沸混合物冷媒が一番高い温度を有する可能性がある流出口端部３３６とが同一側に配置される。この構成の蒸発器を送風手段によって空気が送られて、その空気と第１の蒸発器部分３３０および第２の蒸発器部分３３１との間で熱交換される。そのため、蒸発器内の非共沸混合物冷媒における蒸発温度勾配の中間部分の温度を利用することができ、液相の非共沸混合物冷媒をより効率に蒸発させて、蒸発器をより安定して動作させることができる。

【００７９】

ここで、空気の流れ方向は、第２の蒸発器部分３３１から第１の蒸発器部分３３０へ向かう方向が好ましく、非共沸混合物冷媒の蒸発が終了する側である第２の蒸発器部分３３１から熱交換させて、蒸発した非共沸混合物冷媒の再凝縮をより効率的に防止することができる。

【００８０】

非共沸混合物冷媒は、大きな温度勾配の値を示すジメチルエーテルと二酸化炭素との混合物であることが好ましいが、本発明のヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムで使用される非共沸混合物冷媒は、これに限定されるものではなく、任意の混合物冷媒を使用することができる。さらに、単一冷媒、例えば二酸化炭素の単一冷媒を用いるヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムであっても、外気温が低い場合には本発明の構成は有効である。

【図面の簡単な説明】

【００８１】

【図１】二酸化炭素を利用したヒートポンプシステムの代表的な構成図を示す。

【図２】二酸化炭素を冷媒として利用した従来のサイクルを示す、横軸がエンタルピーでありかつ縦軸が温度の線図である。

【図３】寒冷地において非共沸混合物冷媒を利用したサイクルでの効率低下を説明する、横軸がエンタルピーでありかつ縦軸が温度の線図である。

【図４】蒸発器における非共沸混合物冷媒の蒸発温度が、蒸発の最終過程においても外気温より低くなるように、蒸発圧力をさらに低下させる方法を示す、横軸がエンタルピーでありかつ縦軸が温度の線図である。

【図５】圧縮機から出力される高圧高温の気相の非共沸混合物冷媒の一部が有する熱を用いて、蒸発器から出力される非共沸混合冷媒の蒸発を促進する蒸発促進手段を備える、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの構成図を示す。

【図６】第１の配管を介して蒸発促進手段に導かれ温度が低下した非共沸混合物冷媒を、第５の配管を介して凝縮器をバイパスして膨張弁へ送る蒸発促進手段の構成を示す

【図７】蒸発促進手段が圧縮機へ低圧低温の非共沸混合物冷媒を出力する蒸発器の出力部に直接組み込まれる構成を示す。

【図８】蒸発促進手段が、気液分離手段をさらに備える構成を示す

【図９】非共沸混合物冷媒を送る蒸発器内の伝熱管と第４の配管とに接続される第５の配管と、蒸発器内の伝熱管から第５の配管への非共沸混合物冷媒の流れを切り換える切換手段とをさらに備える構成を示す。

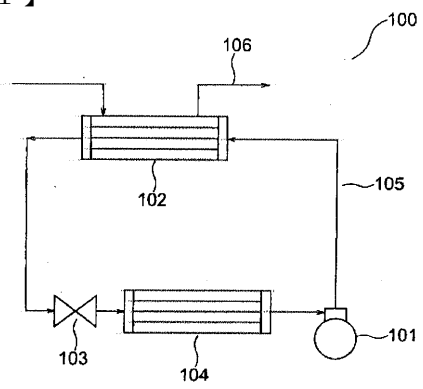
【図１０】本発明の第２の実施形態である、凝縮器において非共沸混合物冷媒を凝縮するときに放熱される熱を蒸発器に導き、非共沸混合冷媒の蒸発を促進する蒸発促進手段を備える、ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システムの構成図を示す。

【図１１】送風手段から送られる空気の流れ方向と、第１および第２の蒸発器部分が備える伝熱管が延在する方向とが交差する構成を示す図である。

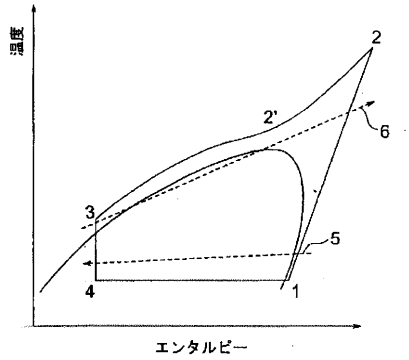
【符号の説明】

【００８２】
１００　ヒートポンプシステム
１０１　圧縮機
１０２　凝縮器
１０３　膨張弁
１０４　蒸発器
１０５　冷媒用の配管
１０６　水用の配管
２００、２３０　蒸発促進手段
２１１　第１の配管
２１２　第２の配管
２１３　第３の配管
２１４　第４の配管
２１５　第５の配管
２１６　第６の配管
２２１　分岐部
２２２、２２３　合流部
２４０　気液分離手段
２５０　流量制御手段
２５１　切換手段
２６０　第１の検知手段
２７０　流動抵抗制御手段
２８０　第２の検知手段
３００　ダクト
３１０　送風手段
３３０　第１の蒸発器部分
３３１　第２の蒸発器部分
３３４　接続部分
１０００、１１００　ヒートポンプシステムまたは空調機若しくは冷凍機システム

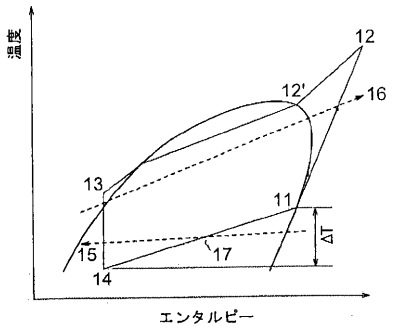
【図１】



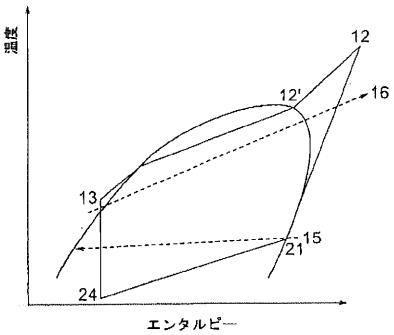
【図２】



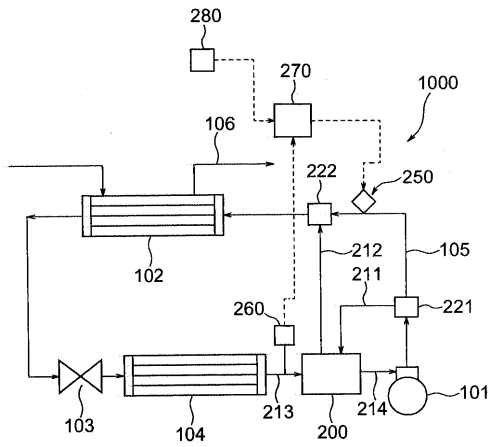
【図３】



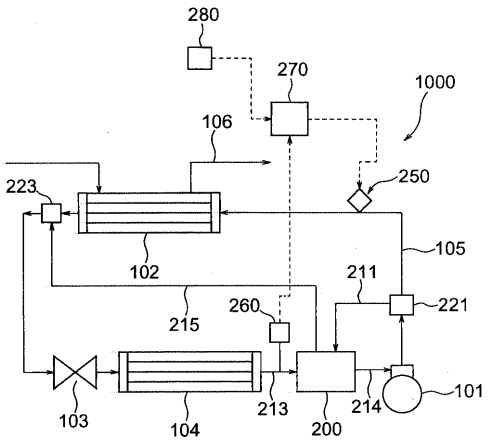
【図４】



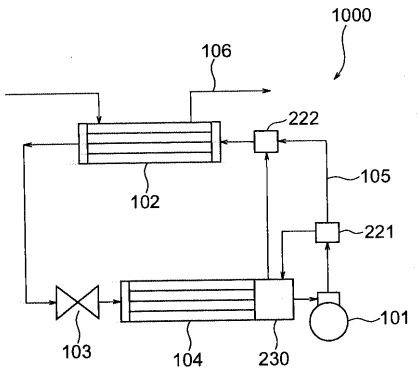
【図５】



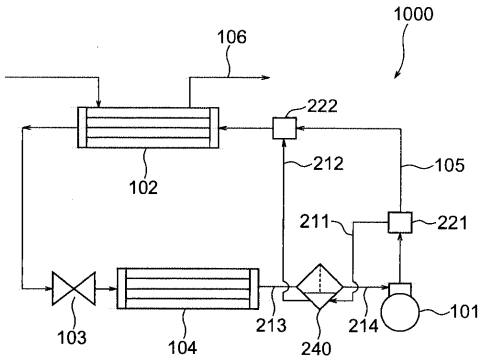
【図６】



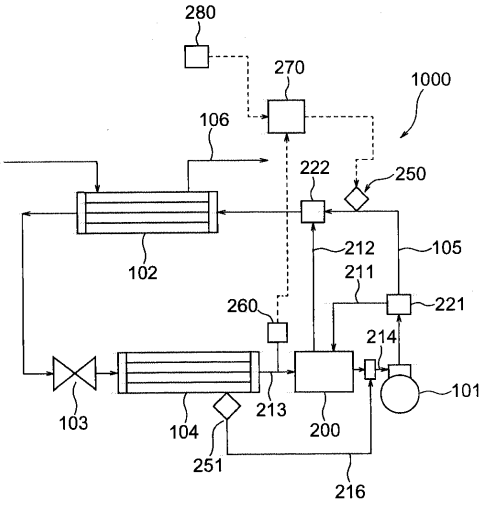
【図７】



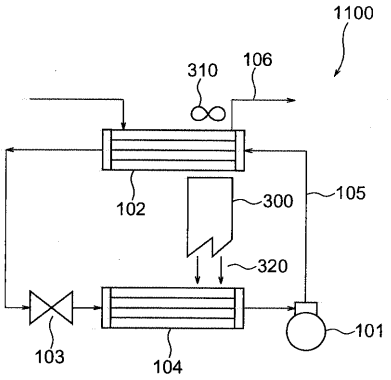
【図８】


1000
106
222
102
212
105
211
221
103
104
213
214
240
101

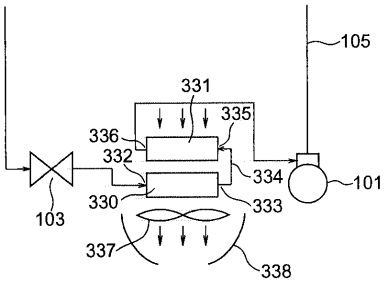
【図９】


280
270
1000
106
222
250
102
212
105
211
260
221
214
103
104
213
200
101
251
216

【図１０】


1100
310
106
102
300
105
320
103
104
101

【図１１】


105
331
335
336
332
334
101
330
333
103
337
338

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		テーマコード（参考）
	Ｆ２５Ｂ 43/00	Ｇ	
	Ｆ２５Ｂ 1/00	３９６Ｔ	

(74)代理人 100124855
弁理士 坪倉 道明
(72)発明者 澤田 昇
東京都杉並区堀ノ内２丁目１１番１５号
(72)発明者 鈴木 秀行
神奈川県川崎市高津区梶ヶ谷２丁目１番１９号 シュール梶ヶ谷３０７
(72)発明者 灰山 忍
兵庫県姫路市八代緑ヶ丘町１１番６号
(72)発明者 畑中 利文
奈良県生駒郡平群町若葉台３丁目２４番２９号