(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6236735号
(P6236735)

(45)発行日　平成29年11月29日(2017.11.29)　(24)登録日　平成29年11月10日(2017.11.10)

(51)Int.Cl.		F I		
F25B 1/00	(2006.01)	F25B	1/00	321J
F04B 39/06	(2006.01)	F25B	1/00	331G
		F04B	39/06	B

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2013-153571(P2013-153571)
(22)出願日　平成25年7月24日(2013.7.24)
(65)公開番号　特開2015-25579(P2015-25579A)
(43)公開日　平成27年2月5日(2015.2.5)
審査請求日　平成28年4月22日(2016.4.22)

(73)特許権者　000175272
三浦工業株式会社
愛媛県松山市堀江町７番地
(74)代理人　100110685
弁理士　小山　方宜
(72)発明者　金丸　真嘉
愛媛県松山市堀江町７番地　三浦工業株式会社内
(72)発明者　川上　昭典
愛媛県松山市堀江町７番地　三浦工業株式会社内
(72)発明者　田坂　美佳
愛媛県松山市堀江町７番地　三浦工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ヒートポンプ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧縮機、凝縮器、膨張弁および蒸発器が順次環状に接続されて冷媒が循環され、前記蒸発器において熱源流体供給路を介して供給される熱源流体から熱をくみ上げ、前記凝縮器において被加熱流体を加熱する蒸気圧縮式のヒートポンプであって、
前記圧縮機は、モータで駆動されると共に、前記圧縮機のシェルの外側に、前記圧縮機内を加熱する圧縮機加熱部が設けられ、
前記熱源流体供給路を介して供給される前記熱源流体を、前記圧縮機の起動前、（ａ）前記圧縮機加熱部および前記蒸発器の順に通す；または（ｂ）前記圧縮機加熱部に通す一方で、これと並列に前記蒸発器に通す
ことを特徴とするヒートポンプ。
【請求項２】
前記圧縮機加熱部への前記熱源流体の供給流量を調整可能とされた
ことを特徴とする請求項１に記載のヒートポンプ。
【請求項３】
前記蒸発器と前記圧縮機との間に、液冷媒とガス冷媒とを分離するアキュムレータを備え、
前記アキュムレータの外側に、前記アキュムレータ内を加熱するアキュムレータ加熱部が設けられ、
前記熱源流体供給路を介して供給される前記熱源流体を、前記圧縮機の起動前、（ｃ）

前記圧縮機加熱部、前記アキュムレータ加熱部および前記蒸発器の順に通す；または（ｄ）前記圧縮機加熱部および前記アキュムレータ加熱部の順に通す一方、これと並列に前記蒸発器に通す；または（ｅ）前記アキュムレータ加熱部および前記蒸発器の順に通す一方、これと並列に前記圧縮機加熱部に通す；または（ｆ）前記圧縮機加熱部および前記蒸発器の順に通す一方、これと並列に前記アキュムレータ加熱部に通す

ことを特徴とする請求項１または請求項２に記載のヒートポンプ。

【請求項４】

前記圧縮機のシェルは、脚部により中空に保持されており、前記圧縮機加熱部と共に底部以外を断熱材で覆われる

ことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のヒートポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、蒸気圧縮式のヒートポンプに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

ヒートポンプの停止中、圧縮機内で冷媒が凝縮し、その液冷媒が圧縮機底部の油溜まりの潤滑油に混入することがある。そして、液冷媒と潤滑油とが二層分離し、次回の圧縮機起動時、軸受部などに潤滑油ではなく冷媒が供給され、潤滑不良を起こすおそれがある。また、圧縮空間内での液冷媒は、次回の圧縮機起動時、液圧縮を起こすおそれもある。

【０００３】

従来、下記特許文献１に開示されるように、圧縮機の底部にヒータを設けて、液冷媒を気化させることが提案されている。具体的には、圧縮機のシェルに、ヒータをはめ込む穴をあけておき、第２図に示されるように、電気ヒータをはめ込んだり、第１図に示されるように、ボイラとの間で温水や蒸気を循環させるヒータをはめ込んだりしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】実開昭５９－８４２８４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、従来技術では、電気またはボイラが必要である。そこで、本発明が解決しようとする課題は、電気やボイラを用いることなく、圧縮機を加熱できるヒートポンプを提供することにある。それにより、圧縮機内で凝縮していた冷媒の気化を図り、軸受部などにおける潤滑を確実に行うと共に、圧縮機における液圧縮を防止することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、前記課題を解決するためになされたもので、請求項１に記載の発明は、圧縮機、凝縮器、膨張弁および蒸発器が順次環状に接続されて冷媒が循環され、前記蒸発器において熱源流体供給路を介して供給される熱源流体から熱をくみ上げ、前記凝縮器において被加熱流体を加熱する蒸気圧縮式のヒートポンプであって、前記圧縮機は、モータで駆動されると共に、前記圧縮機のシェルの外側に、前記圧縮機内を加熱する圧縮機加熱部が設けられ、前記熱源流体供給路を介して供給される前記熱源流体を、前記圧縮機の起動前、（ａ）前記圧縮機加熱部および前記蒸発器の順に通す；または（ｂ）前記圧縮機加熱部に通す一方で、これと並列に前記蒸発器に通すことを特徴とするヒートポンプである。

【０００７】

請求項１に記載の発明によれば、熱源流体の一部は、蒸発器に代えて圧縮機加熱部に供給されるか、場合により蒸発器と圧縮機加熱部とに設定順序で通されて、圧縮機加熱部に

おいて圧縮機を加熱する。従って、電気やボイラを用いることなく、ヒートポンプの熱源流体を用いて、圧縮機を加熱することができる。さらに、熱源流体が供給される圧縮機加熱部は、圧縮機のシェルの外側に設けられるので、圧縮機に簡易に設けることができる。

【０００８】

請求項２に記載の発明は、前記圧縮機加熱部への前記熱源流体の供給流量を調整可能とされたことを特徴とする請求項１に記載のヒートポンプである。

【０００９】

請求項２に記載の発明によれば、圧縮機加熱部への熱源流体の供給流量を調整可能であるから、その供給流量を調整することで、圧縮機を所望に加熱することができる。

【００１０】

請求項３に記載の発明は、前記蒸発器と前記圧縮機との間に、液冷媒とガス冷媒とを分離するアキュムレータを備え、前記アキュムレータの外側に、前記アキュムレータ内を加熱するアキュムレータ加熱部が設けられ、前記熱源流体供給路を介して供給される前記熱源流体を、前記圧縮機の起動前、（ｃ）前記圧縮機加熱部、前記アキュムレータ加熱部および前記蒸発器の順に通す；または（ｄ）前記圧縮機加熱部および前記アキュムレータ加熱部の順に通す一方、これと並列に前記蒸発器に通す；または（ｅ）前記アキュムレータ加熱部および前記蒸発器の順に通す一方、これと並列に前記圧縮機加熱部に通す；または（ｆ）前記圧縮機加熱部および前記蒸発器の順に通す一方、これと並列に前記アキュムレータ加熱部に通すことを特徴とする請求項１または請求項２に記載のヒートポンプである。

【００１１】

請求項３に記載の発明によれば、アキュムレータを加熱することもできるから、アキュムレータ内の液冷媒の気化も図ることができる。また、圧縮機の起動前にアキュムレータを加熱しておくことで、ヒートポンプを定常運転まで迅速に立ち上げることができる。さらに、熱源流体が供給されるアキュムレータ加熱部は、アキュムレータの外側に設けられるので、アキュムレータに簡易に設けることができる。

【００１３】

請求項３に記載の発明によれば、圧縮機加熱部とアキュムレータ加熱部とに熱源流体を順に通すことで、アキュムレータの温度を圧縮機の温度よりも低くし、アキュムレータで気化させた冷媒が圧縮機で再凝縮してしまうのを防止することができる。一方、圧縮機加熱部とアキュムレータ加熱部とに熱源流体を並列に通すことで、圧縮機とアキュムレータをそれぞれ所望温度に加熱することができる。

【００１４】

さらに、請求項４に記載の発明は、前記圧縮機のシェルは、脚部により中空に保持されており、前記圧縮機加熱部と共に底部以外を断熱材で覆われることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のヒートポンプである。

【００１５】

請求項４に記載の発明によれば、圧縮機は、保温のため断熱材で覆われるが、油溜まりを備える底部は、断熱されずに中空に保持されて放熱を図られる。これにより、潤滑油が必要以上に加熱されて粘度が低下してしまうのが防止され、軸受部などにおける潤滑を適正に行うことができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、電気やボイラを用いることなく、ヒートポンプの圧縮機を加熱することができる。それにより、圧縮機内で凝縮していた冷媒の気化を図り、軸受部などにおける潤滑を確実に行うと共に、圧縮機における液圧縮を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明のヒートポンプの一実施例の全体構成を示す概略図である。

【図２】図１のヒートポンプにおいて、圧縮機およびアキュムレータの具体的構成を示す

図である。
【図３】図２に示される圧縮機に断熱材を設けた概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、本発明の具体的実施例を図面に基づいて詳細に説明する。
図１および図２は、本発明のヒートポンプの一実施例を示す概略図であり、図１は、ヒートポンプの全体構成を示し、図２は、圧縮機およびアキュムレータの具体的構成まで示している。
【００１９】
本実施例のヒートポンプ１は、蒸気圧縮式のヒートポンプであり、圧縮機２、凝縮器３、膨張弁４および蒸発器５が順次環状に接続されて構成される。また、蒸発器５と圧縮機２との間に、アキュムレータ６を備えるのがよい。その他、所望により、圧縮機２の出口側に油分離器を備えたり、凝縮器３の出口側に受液器を備えたりしてもよい。
【００２０】
圧縮機２は、その具体的構成については後述するが、ガス冷媒を圧縮して高温高圧にする。また、凝縮器３は、圧縮機２からのガス冷媒を凝縮液化する。さらに、膨張弁４は、凝縮器３からの液冷媒を通過させることで、冷媒の圧力と温度とを低下させる。そして、蒸発器５は、膨張弁４からの冷媒の気化を図る。
【００２１】
従って、ヒートポンプ１は、蒸発器５において、冷媒が外部から熱を奪って気化する一方、凝縮器３において、冷媒が外部へ放熱して凝縮することになる。これを利用して、本実施例では、ヒートポンプ１は、蒸発器５において、熱源流体から熱をくみ上げ、凝縮器３において、被加熱流体を加熱する。
【００２２】
熱源流体は、熱源流体供給路７を介して蒸発器５に供給され、蒸発器５において冷媒と熱交換する。熱源流体は、特に問わず、液体でも気体でもよい。ここでは、熱源流体は、工場などから排出される廃温水とされるが、これに限らず、たとえば、蒸気利用機器からのドレン、燃焼機器からの排ガス、または蒸気利用機器からの排蒸気などでもよい。
【００２３】
被加熱流体は、被加熱流体供給路８を介して凝縮器３に供給され、凝縮器３において冷媒と熱交換する。被加熱流体は、特に問わないが、たとえば水とされる。その場合、凝縮器３において、給水を加熱して温水を製造してもよいし、給水を加熱して蒸気を製造してもよい。
【００２４】
圧縮機２は、本実施例では密閉型の圧縮機であり、シェル（密閉容器）９内に圧縮機構部１０やそれを駆動するモータ１１などが収容されている。図示例の場合、シェル９は、縦向き円筒状に形成され、その上下両端面は閉塞されている。そして、シェル９内には、上下方向中央部にモータ１１が設けられ、上部に圧縮機構部１０が設けられ、下部に潤滑油を貯留する油溜まり１２が設けられている。
【００２５】
モータ１１は、ステータ１３がシェル９に保持され、ロータ１４を回転させる。ロータ１４には、駆動軸１５が固定されており、この駆動軸１５を介して、圧縮機構部１０を駆動させる。圧縮機構部１０は、その構成を特に問わないが、たとえばスクロール式で構成される。モータ１１を回転させると、圧縮機構部１０は、ガス冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。本実施例では、シェル９には、圧縮機構部１０より下方に吸入管１６が設けられる一方、圧縮機構部１０より上方に吐出管１７が設けられる。つまり、本実施例では、圧縮機２の吸入側に、油溜まり１２が配置されている。
【００２６】
駆動軸１５は、軸方向に沿って給油路１８を備え、下端部にはオイルポンプ１９が設けられている。駆動軸１５が回転されると、油溜まり１２内の潤滑油は、オイルポンプ１９

により給油ノズル２０から吸い上げられ、駆動軸１５の給油路１８を介して軸受部などへ供給される。

【００２７】

圧縮機２のシェル９の外側には、熱源流体が供給されて圧縮機２内を加熱する圧縮機加熱部２１が設けられている。圧縮機加熱部２１は、シェル９の外面に配置されると共に、熱源流体が通される配管（たとえば銅などの金属製配管）２２を備える。この配管２２は、図示例のように、シェル９の外面にコイル状に巻いて設けるのがよい。そして、そのコイル状の配管２２を埋め固めるように、シェル９の外面には熱伝セメント２３が塗られ、さらに断熱材２４で覆われる。この断熱材２４は、圧縮機２の全体を覆うように設けられてもよく、その際、後述するように、圧縮機２の底部のみを放熱可能に開口されてもよい。

【００２８】

本実施例のように、圧縮機２の外側に配管２２を設け、そのコイル状の配管２２を熱伝セメント２３で固めることで、大きな熱伝導を確保し、加熱時間の短縮を図ることができる。

【００２９】

ところで、圧縮機加熱部２１は、シェル９の外側であれば、その設置位置を特に問わない。図示例のように、圧縮機加熱部２１をシェル９の下部の外周部に設ければ、油溜まり１２内の液体を加熱させ易い。圧縮機加熱部２１は、後述するように、油溜まり１２内の液冷媒を気化させるために設けられるが、その気化させた冷媒がシェル９の上部で再凝縮しないように、圧縮機２の吸入側（圧縮機構部１０より下側）の内、下部から上部まで延出して設けられてもよい。

【００３０】

アキュムレータ６は、周知のとおり、圧縮機２における液圧縮を防止するために、液冷媒とガス冷媒とを分離する。図示例の場合、アキュムレータ６は、シェル２５内に、蒸発器５からの管路２６が開口されると共に、細孔付きの略Ｕ字形状管２７を介して、圧縮機２への管路２８が接続される。

【００３１】

アキュムレータ６のシェル２５の外側には、熱源流体が供給されてアキュムレータ６内を加熱するアキュムレータ加熱部２９が設けられている。アキュムレータ加熱部２９は、圧縮機加熱部２１と同様の構成である。つまり、アキュムレータ加熱部２９は、シェル２５の外面に配置されると共に、熱源流体が通される配管３０を備える。この配管３０は、図示例のように、シェル２５の外面にコイル状に巻いて設けるのがよい。そして、そのコイル状の配管３０を埋め固めるように、シェル２５の外面には熱伝セメント３１が塗られ、さらに断熱材３２で覆われる。なお、アキュムレータ加熱部２９は、圧縮機加熱部２１と同様、その設置位置を適宜に変更可能である。

【００３２】

蒸発器５、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９には、熱源流体が供給可能とされる。その際、蒸発器５、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９の内、それぞれへの熱源流体の供給の有無または流量を変更可能とされるのがよい。また、蒸発器５、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９の内、それぞれに並列に熱源流体を通してもよいし、場合により、いずれか二以上に設定順序で熱源流体を通してもよい。後者について、好ましい具体例を示すと、次の（ａ）から（ｄ）となる。

（ａ）圧縮機加熱部２１、アキュムレータ加熱部２９、蒸発器５の順に熱源流体を通す。

（ｂ）圧縮機加熱部２１とアキュムレータ加熱部２９とに熱源流体を順に通す一方、これと並列に蒸発器５に熱源流体を通す。

（ｃ）アキュムレータ加熱部２９と蒸発器５とに熱源流体を順に通す一方、これと並列に圧縮機加熱部２１に熱源流体を通す。

（ｄ）圧縮機加熱部２１と蒸発器５とに熱源流体を順に通す一方、これと並列にアキュ

ムレータ加熱部２９に熱源流体を通す。

【００３３】

本実施例では、蒸発器５への熱源流体供給路７から分岐するように、圧縮機加熱部２１への熱源流体供給路３３が設けられ、その分岐部には三方弁３４が設けられている。この三方弁３４を制御することで、蒸発器５と圧縮機加熱部２１との内、いずれに熱源流体を供給するかの切替えまたは分配割合を調整可能とされる。また、本実施例では、アキュムレータ加熱部２９には、圧縮機加熱部２１を介して熱源流体が供給される。つまり、アキュムレータ加熱部２９には、圧縮機加熱部２１を通過後の熱源流体が通される。圧縮機加熱部２１への熱源流体供給路３３に流量調整弁３５を設けて、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９に通す熱源流体の供給流量を調整してもよい。

【００３４】

また、二点鎖線で示すように、圧縮機加熱部２１とアキュムレータ加熱部２９とに、熱源流体を並列に通してもよい。つまり、圧縮機加熱部２１への熱源流体供給路３３と、アキュムレータ加熱部２９への熱源流体供給路３６とが並列に設けられ、各熱源流体供給路３３，３６に流量調整弁３５，３７を設けて、それぞれへの熱源流体の供給流量を調整してもよい。この場合、圧縮機加熱部２１で使用後の熱源流体は、アキュムレータ加熱部２９へは供給されない。

【００３５】

なお、三方弁３４により流量調整することで、流量調整弁３５，３７の設置を省略してもよいし、逆に、蒸発器５、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９への各熱源流体供給路７，３３，３６を並列に設けて、それぞれに流量調整弁を設けることで、三方弁３４の設置を省略してもよい。また、熱源流体の流量調整は、流量調整弁ではなく、たとえば、熱源流体供給路７，３３，３６に設けたポンプをインバータ制御して行ってもよい。さらに、流量調整弁３５，３７などを用いた流量調整に代えて、電磁弁のような開閉弁を用いてその開閉をオンオフ制御してもよい。その他、熱源流体に応じて、蒸発器５、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９の出口側に、蒸気トラップを設けてもよい。

【００３６】

ヒートポンプ１は、さらに、圧力センサ３８と温度センサ３９とを備える。圧力センサ３８は、本実施例では、圧縮機２の吸入側の圧力を検出する。圧力センサ３８は、圧縮機２自体に設けられてもよいが、図示例では、圧縮機２への吸入管１６に設けられている。一方、温度センサ（第一温度センサ）３９は、たとえば熱電対から構成され、本実施例では、圧縮機２の吸入側の温度を検出する。温度センサ３９は、特に、圧縮機２の底部、より具体的には、油溜まり１２内の温度を検出するのが好ましい。この際、温度センサ３９は、油溜まり１２内の温度を直接に検出してもよいし、間接的に検出してもよい。つまり、温度センサ３９は、油溜まり１２の液温または壁温（シェル９の内、油溜まり１２と対応した位置における壁温）を検出するよう設けられる。その他、所望により、アキュムレータ６にも温度センサ（第二温度センサ）４０を設けてもよい。この際、特に、アキュムレータ６の底部（液冷媒の溜まり部）の液温または壁温を検出するよう設けるのが好ましい。

【００３７】

ヒートポンプ１は、制御手段により制御される。本実施例では、制御手段は、圧縮機２（モータ１１）、膨張弁４、三方弁３４および各流量調整弁３５（，３７）の他、圧力センサ３８や温度センサ３９（，４０）に接続された制御器（図示省略）である。制御器は、以下に述べるように、圧力センサ３８による検出圧力や、温度センサ３９（，４０）による検出温度に基づき、圧縮機２、膨張弁４、三方弁３４および各流量調整弁３５（，３７）などを制御する。

【００３８】

いま、ヒートポンプ１が停止、つまり圧縮機２が停止している状態で、ヒートポンプ１の運転の開始が指示されたとする。この場合、制御器は、圧縮機２を実際に起動する前に

、まず、圧力センサ３８の検出圧力に相当する飽和温度よりも、温度センサ３９の検出温度が高くなるように、圧縮機２を加熱する。本実施例では、圧縮機加熱部２１に熱源流体を供給して圧縮機２を加熱する。その際、圧縮機加熱部２１への熱源流体の供給流量を調整してもよい。

【００３９】

このようにして、圧力センサ３８の検出圧力相当の飽和温度よりも温度センサ３９の検出温度が高くなるように圧縮機２を加熱することで、圧縮機２内で凝縮していた冷媒の気化、過熱を図ることができる。しかも、このような加熱を圧縮機２の起動前に行うことで、油溜まり１２に溶け込んでいた液冷媒を気化させることができ、圧縮機２の起動に伴い、油溜まり１２から軸受部などへ潤滑油ではなく冷媒が供給されて潤滑不良を起こすおそれがなくなる。また、圧縮機２を加熱することで、圧縮機構部１０の圧縮空間内に凝縮していた液冷媒も気化させることができるので、液圧縮を防止することもできる。なお、圧縮機２の吸入側の内、最も温まりにくい箇所（温度上昇が遅れる箇所）に温度センサ３９を設けておき、検出圧力相当の飽和温度よりも検出温度が高くなるように加熱すれば、気化したガス冷媒が再凝縮するのを、さらに確実に防止することができる。

【００４０】

このような圧縮機２の加熱は、温度センサ３９の検出温度が設定温度になるまで行われるか、温度センサ３９の検出温度を設定温度に維持するように行われる。後者の場合、温度センサ３９の検出温度に基づき、圧縮機加熱部２１への流量調整弁３５を制御して、圧縮機加熱部２１による圧縮機２の加熱を調整すればよい。いずれにしても、圧縮機２を設定温度まで加熱するか設定温度に維持するよう加熱することで、液冷媒の気化を確実に図ることができると共に、加熱し過ぎによる潤滑油の粘度の過度の低下を防止することができる。

【００４１】

そして、温度センサ３９の検出温度が設定温度を超えることを条件に、圧縮機２を起動する。圧縮機２の起動後、圧力センサ３８の検出圧力に相当する飽和温度が、温度センサ３９の検出温度よりも低くなるように、膨張弁４を制御するのがよい。これにより、圧縮機２の加熱と相まって、圧縮機２内における冷媒の状態を確実に気体に保つことができる。

【００４２】

このような膨張弁４の制御は、設定タイミングで、蒸発器５の出口側の過熱度（言い換えれば圧縮機２の吸入側の過熱度）を所定に保つ制御に切り替えられる。これにより、ヒートポンプ１を安定して運転することができる。なお、設定タイミングとしては、たとえば、設定時間、設定圧力、設定温度または設定過熱度に至ったタイミングを採用することができる。

【００４３】

なお、本実施例では、膨張弁４は、電気的に制御されたが、場合により機械的に制御されてもよい。たとえば、蒸発器５の出口側の過熱度（または圧縮機２の吸入側の過熱度）を所定に維持するように、蒸発器５の出口側に設けた感温筒で、膨張弁４の開度を機械的に調整してもよい。

【００４４】

ところで、圧縮機２の起動前、アキュムレータ加熱部２９に熱源流体を供給して、アキュムレータ６を加熱してもよい。圧縮機２の起動前にアキュムレータ６を加熱しておくことで、ヒートポンプ１を定常運転まで迅速に立ち上げることができる。

【００４５】

アキュムレータ加熱部２９によるアキュムレータ６の加熱は、アキュムレータ６の温度（第二温度センサ４０の温度）が圧縮機２の温度（第一温度センサ３９の検出温度）を超えない範囲で行われるのがよい。アキュムレータ６の温度が圧縮機２の温度を超えない範囲で、アキュムレータ６を加熱することで、アキュムレータ６で気化させた冷媒が圧縮機２で凝縮してしまうおそれがない。圧縮機加熱部２１とアキュムレータ加熱部２９とに熱

源流体を順に通すことで、アキュムレータ６の温度を圧縮機２の温度よりも低くし、アキュムレータ６で気化させた冷媒が圧縮機２で再凝縮してしまうのを防止することができる。

【００４６】

図３は、前記実施例の圧縮機２に断熱材４１を設けた概略図である。この図に示すように、圧縮機２のシェル９は、脚部４２により中空に保持（つまり底部を床から浮いた状態に保持）されるが、圧縮機加熱部２１と共に底部以外を断熱材４１で覆われてもよい。この場合、圧縮機２は、保温のため断熱材４１で覆われるが、油溜まり１２を備える底部は、断熱されずに放熱を図られる。これにより、潤滑油が必要以上に加熱されて粘度が低下してしまうのが防止され、軸受部などにおける潤滑を適正に行うことができる。

【００４７】

より具体的には、圧縮機２は、前述した圧縮機加熱部２１により加熱されつつも底部のみ放熱を図られ、潤滑油の粘度を過度に下げるおそれはない。また、潤滑油は、液面側において、冷媒の飽和温度以上に加熱されることで、油溜まり１２に溶け込んでいた液冷媒の気化が図られ、潤滑油が冷媒で希釈されるおそれはない。そして、油溜まり１２の最下部より給油ノズル２０で潤滑油を吸い込むことで、放熱により比較的低温で高粘度の潤滑油を軸受部などへ供給でき、潤滑不良を防止することができる。

【００４８】

なお、断熱材４１を設けない箇所は、油溜まり１２を有する底部であるが、底面の他、所望により下端部外周面も含まれる。また、このような断熱材４１を設ける場合、圧縮機加熱部２１の断熱材２４の設置を省略してもよい。

【００４９】

本発明のヒートポンプ１は、前記実施例の構成に限らず、適宜変更可能である。たとえば、圧縮機２やアキュムレータ６は、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、その具体的構成を適宜に変更可能である。また、前記実施例では、ヒートポンプ１はアキュムレータ６を備えたが、場合によりアキュムレータ６の設置を省略してもよい。さらに、ヒートポンプ１は、場合により冷凍機としても利用可能である。

【００５０】

また、前記実施例では、圧縮機加熱部２１およびアキュムレータ加熱部２９は、それぞれコイル状の配管２２，３０から構成されたが、これに限らず、たとえばジャケット構造とされてもよい。

【００５１】

また、前記実施例では、圧縮機２は、シェル９内の圧力が吸入側の圧力となる低圧シェル方式とされたが、シェル９内の圧力が吐出側の圧力となる高圧シェル方式とされてもよい。低圧シェル方式の場合、吸入管１６からのガス冷媒は、一旦、シェル９内に吐出され、圧縮機構部１０により吐出管１７へ送り出されるが、高圧シェル方式の場合、吸入管１６からのガス冷媒は、圧縮機構部１０にて圧縮された後にシェル９内に吐出され、吐出管１７から送り出される。油溜まり１２は、低圧シェル方式では圧縮機２の吸入側に設けられ、高圧シェル方式では圧縮機２の吐出側に設けられることになる。そして、圧縮機２の吸入側と吐出側との内、油溜まり１２が配置される側の圧力や温度を検出するように、圧力センサ３８と温度センサ３９を設ければよい。

【００５２】

また、圧縮機加熱部２１やアキュムレータ加熱部２９への熱源流体の供給流量を、熱源流体の温度に基づき調整してもよい。具体的には、熱源流体の供給源の側において熱源流体の温度を監視し、その温度に基づき、三方弁３４および／または各流量調整弁３５，３７を制御してもよい。

【００５３】

さらに、ヒートポンプ１は、単段に限らず複数段とすることもできる。ヒートポンプ１を複数段にする場合、隣接する段のヒートポンプ同士は、間接熱交換器を用いて接続されてもよいし、直接熱交換器（中間冷却器）を用いて接続されてもよい。後者の場合、低段

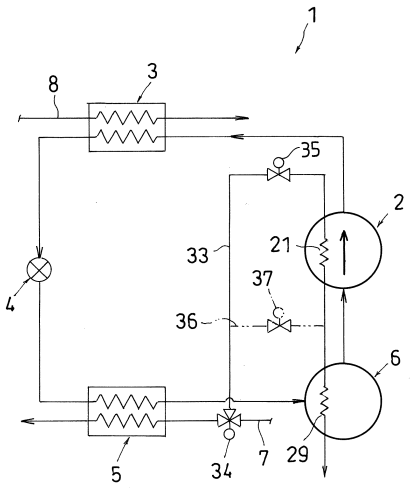
ヒートポンプの圧縮機からの冷媒と高段ヒートポンプの膨張弁からの冷媒とを受けて、両冷媒を直接に接触させて熱交換する中間冷却器を備え、この中間冷却器が低段ヒートポンプの凝縮器であると共に高段ヒートポンプの蒸発器とされる。このように、複数段（多段）のヒートポンプには、一元多段のヒートポンプの他、複数元（多元）のヒートポンプ、あるいはそれらの組合せのヒートポンプが含まれる。そして、複数段のヒートポンプから構成される場合、最も低段の蒸発器において熱源流体から熱をくみ上げ、最も高段の凝縮器において被加熱流体を加熱すればよい。そして、複数段のヒートポンプの内、いずれか一以上のヒートポンプの圧縮機に、圧縮機加熱部を設ければよい。

【符号の説明】

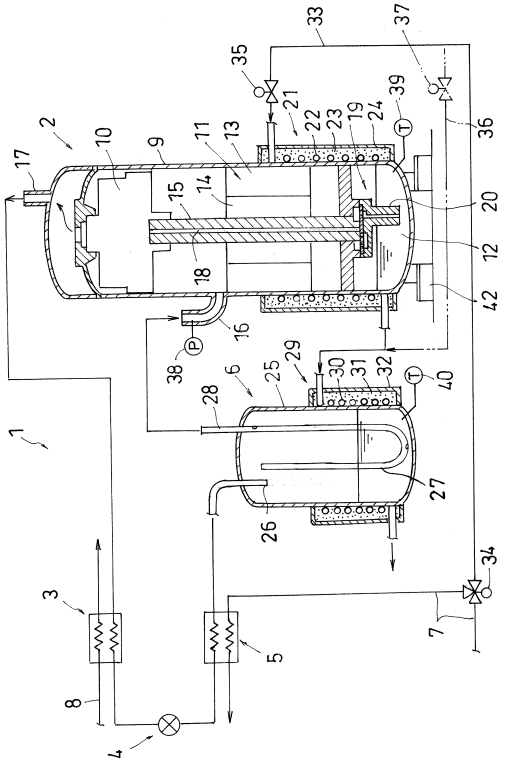
【００５４】

１　ヒートポンプ
２　圧縮機
３　凝縮器
４　膨張弁
５　蒸発器
６　アキュムレータ
９　シェル
１０　圧縮機構部
１１　モータ
１２　油溜まり
２１　圧縮機加熱部
２９　アキュムレータ加熱部
３５　流量調整弁
３７　流量調整弁
３８　圧力センサ
３９　温度センサ
４１　断熱材
４２　脚部

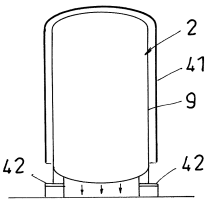
【図１】


1
8
3
35
2
21
33
37
4
36
6
5
34
7
29

【図２】


33
37
35
21
39
36
2
10
9
11
13
22
23
19
24
17
15
14
20
12
18
42
16
38
6
25
29
30
31
32
40
28
1
27
26
34
3
5
7
8
4

【図３】


2
41
9
42
42

フロントページの続き

(72)発明者　田町　尚大
愛媛県松山市堀江町７番地　三浦工業株式会社内

審査官　伊藤　紀史

(56)参考文献　特開２００８－００８５９４（ＪＰ，Ａ）
実開昭５８－１３７９８５（ＪＰ，Ｕ）
国際公開第２０１２／０９０３４５（WO，Ａ１）
特開２００９－００８３６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２３４３３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２４０５２８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－０８２４０８（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６１－１０１７７８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１６９４７４（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－００５６７６（ＪＰ，Ｕ）
特開２０１１－１４４９４７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２５Ｂ　　１／００
Ｆ２５Ｂ　２７／０２
Ｆ０４Ｂ　３９／０６