

(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2010-96472

(P2010-96472A)

(43) 公開日 平成22年4月30日 (2010.4.30)

(51) Int.Cl.
F24F 11/02 (2006.01)F1
F24F 11/02 102Fテーマコード (参考)
3L060

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-269694 (P2008-269694)
(22) 出願日 平成20年10月20日 (2008.10.20)(71) 出願人 505461072
東芝キヤリア株式会社
東京都港区高輪三丁目23番17号
(74) 代理人 100078765
弁理士 波多野 久
(74) 代理人 100078802
弁理士 関口 俊三
(74) 代理人 100077757
弁理士 猿渡 章雄
(74) 代理人 100130731
弁理士 河村 修
(74) 代理人 100136504
弁理士 山田 毅彦

最終頁に続く

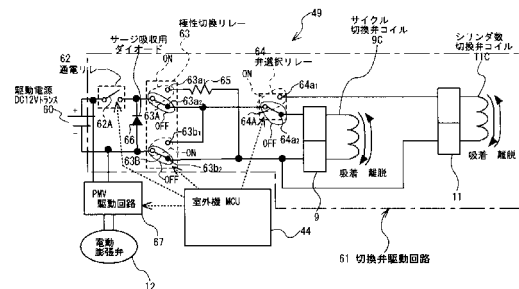
(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電圧の異なる冷凍サイクル装置間で、同一コイルを使用することが可能となり、高範囲に渡る冷凍サイクル装置での標準化を図ることができる冷凍サイクル装置を提供する。

【解決手段】本冷凍サイクル装置は、コンプレッサと、サイクル切換弁と、電動膨張弁と、各弁の駆動を制御する制御装置を備え、電動膨張弁は、駆動パルスにより弁開度が制御される弁であり、サイクル切換弁は、弁の切換え動作時のみコイルに通電して弁を切換える自己保持形弁であり、弁駆動回路は、1個の駆動電源と、電動膨張弁に駆動パルスを発生させる電動膨張弁駆動回路と、サイクル切換弁の切換えを行う切換弁駆動回路とを備え、制御装置は、通常運転状態で、電動膨張弁駆動回路に駆動パルスを発信するよう制御し、切換弁の切換動作時は、電動膨張弁駆動回路の駆動パルスの発信を停止させた状態で、切換弁駆動回路に駆動制御信号を送信する制御手段を備えている。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンプレッサと、冷凍サイクルの冷房運転と暖房運転時に冷媒の流れを切換えるサイクル切換弁と、冷媒を減圧し流量を制御する電動膨張弁と、前記各弁の駆動動作を行う弁駆動回路と、この弁駆動回路に弁制御信号を送信し、前記各弁の駆動を制御する制御装置を備えた冷凍サイクル装置において、

前記電動膨張弁は、駆動パルスにより弁開度が制御される弁であり、前記サイクル切換弁は、弁の切換え動作時のみコイルに通電して弁を切換える自己保持形弁であり、

前記弁駆動回路は、1個の駆動電源と、この駆動電源に接続し前記電動膨張弁に駆動パルスを発生させる電動膨張弁駆動回路と、同じく前記駆動電源に接続しサイクル切換弁の切換えを行う切換弁駆動回路とを備え、

前記制御装置は、通常運転状態で、前記電動膨張弁駆動回路に前記駆動パルスを発信するように制御し、サイクル切換弁の切換動作時は、前記電動膨張弁駆動回路の前記駆動パルスの発信を停止させた状態で、切換弁駆動回路に駆動制御信号を送信する制御手段を備えている

ことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

2個のシリンダを備え1個ないし2個を選択的に切換えて使用可能なコンプレッサと、このコンプレッサの吸込側に設けられ前記シリンダの1個または2個運転に切換えるシリンダ数切換弁と、冷凍サイクルの冷房運転と暖房運転時に冷媒の流れを切換えるサイクル切換弁と、冷媒を減圧し流量を制御する電動膨張弁と、前記各弁の駆動動作を行う弁駆動回路と、この弁駆動回路に弁制御信号を送信し、前記各弁の駆動を制御する制御装置を備えた冷凍サイクル装置において、

前記電動膨張弁は、駆動パルスにより弁開度が制御される弁であり、前記シリンダ数切換弁および前記サイクル切換弁は、夫々弁の切換え動作時のみコイルに通電して弁を切換える自己保持形弁であり、

前記弁駆動回路は、1個の駆動電源と、この駆動電源に接続し前記電動膨張弁に駆動パルスを発生させる電動膨張弁駆動回路と、同じく前記駆動電源に接続しシリンダ数切換弁あるいはサイクル切換弁の切換を行う切換弁駆動回路とを備え、

前記制御装置は、通常運転状態では、前記電動膨張弁駆動回路に前記駆動パルスを発信するように制御すると共に、シリンダ数切換弁およびサイクル切換弁の切換動作時は、前記電動膨張弁駆動回路の前記駆動パルスの発信を停止させた状態で、切換弁駆動回路に切換え駆動信号を送信することを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記シリンダ数切換弁および前記サイクル切換弁の両方に直流弱電圧用のコイルを使用した自己保持形弁を使用し、前記電動膨張弁駆動回路の電動膨張弁駆動パルスを停止させた状態で、前記シリンダ数切換弁あるいは前記サイクル切換弁の一方のコイルに極性切換の駆動信号を発生させて、弁切換することを特徴とする請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は2個のシリンダを備え1個ないし2個を選択的に切換えて使用可能なコンプレッサの制御方法を改良した冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、空気調和機のような冷凍サイクル装置には、コンプレッサが搭載されている。

【0003】

室外機の機械室には、2個のシリンダを備えた回転圧縮方式のコンプレッサが設けられ、このコンプレッサは、負荷に応じてその1個ないし2個を選択的に切換えて使用可能に

10

20

30

40

50

するシリンダ数切換弁が介在し、また、一方のシリンダの吸込側にアキュムレータを介して直接吸込み配管が連通され、他方のシリンダの吸込側にバッファーマフラーを介した吸込み配管が接続され、アキュムレータを介して低圧側配管が連通されるか、吐出管からの高圧側配管が連通されるように切換えられる。

【 0 0 0 4 】

従来、シリンダ数切換弁の駆動電源は、空気調和機の供給電源仕様側に合わせて選定を行い制御する方式をとっていた。この場合、例えば単相 1 0 0 V 用機種と 2 0 0 V 用機種では、同じ切換弁を利用する場合であっても異なる電源コイルとなり、部品の標準化、共通化が図られていない。

【 0 0 0 5 】

また、上記コイルには常時通電される方式をとるため、運転中に弁位置保持のための消費電力を必要とし電力を消費していた。

【 0 0 0 6 】

このことは、冷房、暖房を切換えるサイクル切換弁についても同様のことが言える。

【 0 0 0 7 】

なお、特許文献 1 には、負荷の大小に応じて圧縮運転と非圧縮運転をなす 2 シリンダ形ロータリ式コンプレッサを備え、圧縮運転から非圧縮運転への切換え、もしくはその逆の切換える冷凍サイクル装置が提案されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 7 1 8 9 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明は上述した事情を考慮してなされたもので、電圧の異なる冷凍サイクル装置間で、同一コイルを使用することが可能となり、高範囲に渡る冷凍サイクル装置での標準化を図ることができ、さらに、コイルを切換え時のみの通電方式とし、運転中に弁位置保持のための消費電力を必要とせず省エネルギー化を図ることができる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上述した目的を達成するため、本発明に係る冷凍サイクル装置は、コンプレッサと、冷凍サイクルの冷房運転と暖房運転時に冷媒の流れを切換えるサイクル切換弁と、冷媒を減圧し流量を制御する電動膨張弁と、前記各弁の駆動動作を行う弁駆動回路と、この弁駆動回路に弁制御信号を送信し、前記各弁の駆動を制御する制御装置を備えた冷凍サイクル装置において、前記電動膨張弁は、駆動パルスにより弁開度が制御される弁であり、前記サイクル切換弁は、弁の切換え動作時のみコイルに通電して弁を切換える自己保持形弁であり、前記弁駆動回路は、1 個の駆動電源と、この駆動電源に接続し前記電動膨張弁に駆動パルスを発生させる電動膨張弁駆動回路と、同じく前記駆動電源に接続しサイクル切換弁の切換えを行う切換弁駆動回路とを備え、前記制御装置は、通常運転状態で、前記電動膨張弁駆動回路に前記駆動パルスを発信するよう制御し、サイクル切換弁の切換動作時は、前記電動膨張弁駆動回路の前記駆動パルスの発信を停止させた状態で、切換弁駆動回路に駆動制御信号を送信する制御手段を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る冷凍サイクル装置は、2 個のシリンダを備え 1 個ないし 2 個を選択的に切換えて使用可能なコンプレッサと、このコンプレッサの吸込側に設けられ前記シリンダの 1 個または 2 個運転に切換えるシリンダ数切換弁と、冷凍サイクルの冷房運転と暖房運転時に冷媒の流れを切換えるサイクル切換弁と、冷媒を減圧し流量を制御する電動膨張弁と、前記各弁の駆動動作を行う弁駆動回路と、この弁駆動回路に弁制御信号を送信し、前記各弁の駆動を制御する制御装置を備えた冷凍サイクル装置において、前記電動膨張弁は、駆動パルスにより弁開度が制御される弁であり、前記シリンダ数切換弁および前記サイクル切換弁は、夫々弁の切換え動作時のみコイルに通電して弁を切換える自己保持形

10

20

30

40

50

弁であり、前記弁駆動回路は、１個の駆動電源と、この駆動電源に接続し前記電動膨張弁に駆動パルスが発生させる電動膨張弁駆動回路と、同じく前記駆動電源に接続しシリンダ数切換弁あるいはサイクル切換弁の切換を行う切換弁駆動回路とを備え、前記制御装置は、通常運転状態では、前記電動膨張弁駆動回路に前記駆動パルスを送信するように制御すると共に、シリンダ数切換弁およびサイクル切換弁の切換動作時は、前記電動膨張弁駆動回路の前記駆動パルスの発信を停止させた状態で、切換弁駆動回路に切換え駆動信号を送信することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、電圧の異なる冷凍サイクル装置間で、同一コイルを使用することが可能となり、高範囲に渡る冷凍サイクル装置での標準化を図ることができ、また、本コイルを切換え時のみの通電方式とし、運転中に弁位置保持のための消費電力を必要とせず省エネルギー化を図ることができる冷凍サイクル装置を提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

本発明に係る冷凍サイクル装置の一実施形態を空気調和機を例にとり図面を参照して説明する。

【００１３】

図１は本発明の一実施形態に係る空気調和機に用いる冷凍サイクルの概念図であり、図２は本発明の一実施形態の空気調和機に用いる室外機の機械室内構造を示す斜視図、図３は本発明の一実施形態の空気調和機に用いるシリンダ数切換弁を備えたコンプレッサの縦断面図である。

20

【００１４】

図１および図２に示すように、本発明に係る冷凍サイクル装置の一実施例である空気調和機１は、室外機２と室内機３に分離される。

【００１５】

この室外機２は、筐体内を熱交換器室（図示しない）と機械室５とに仕切板（図示しない）で左右に分割し、熱交換器室に収容される室外ファン６および室外熱交換器７と、機械室５内に収容されるコンプレッサ８、冷暖切換え用のサイクル切換弁（四方弁）９、バッファーマフラー１０、シリンダ数切換弁１１、パルスモータ駆動バルブ（PMV）である電動膨張弁１２を備え、室内機３には室内ファン１４を備えた室内熱交換器１３を備え、室外機２と室内機３は連通管１５、１６、室外機２に設けられたバックドバルブ１７、１８を介して順次連通して冷凍サイクルが構成される。

30

【００１６】

図３に示すように、コンプレッサ８は密閉容器２２を備え、この密閉容器２２内の下部には圧縮機構部２３が、上部には電動機部２４がそれぞれ設けられ、これら圧縮機構部２３と電動機部２４は、回転軸２５を介して連結される。

【００１７】

圧縮機構部２３は、２個のシリンダを備えるツインタイプ形で、第１の圧縮機構部を構成する第１のシリンダ２３Ａと第２の圧縮機構部を構成する第２のシリンダ２３Ｂとから構成される。

40

【００１８】

第１のシリンダ２３Ａは上部側に設けられ、第１のローリングピストン２３a₁が偏心回転自在に収容され、第２のシリンダ２３Ｂは第１のシリンダ２３Ａの下部に中間仕切板２６で離間されて設けられ、第２のローリングピストン２３b₁が偏心回転自在に収容される。

【００１９】

サイクル切換弁９（図１）およびシリンダ数切換弁１１は、弁の切換え動作時のみ通電して、コイル（ソレノイド）を付勢し、この付勢されたコイルにより弁体を作動させて所

50

定位置に移動させ、所定位置に弁体を機械的手段あるいは磁石などにより保持する自己保持形で、電圧の極性を変換することで弁の切換えを行うことが可能であり、コイルには、例えば12V以下のような直流弱電圧用のものを使用する。従って、サイクル切換え弁9およびシリンダ数切換え弁11は、弁体を所定位置に保持するために、コイルを常時付勢しておく必要がない。

【0020】

また、サイクル切換え弁11は上面に第1の接続口、下面に第2および第3の接続口を備えた3方弁として機能する弁で構成し、第1の接続口と第3の接続口が連通、または第2の接続口と第3の接続口が連通するよう切換えられる構成とする。なお、この弁は、このために設計された3方弁を使用しても良いが、水平方向に弁が作動する構成でなり、通常冷凍サイクルの流路切換え用として使用され量産されている四方切換え弁を1箇所の接続口を閉塞して使用しても良い。

10

【0021】

第1のシリンダ23Aは、吸込側に第1の吸込側配管27aが接続し、一方、第2のシリンダ23Bは、吸込側に第2の吸込側配管27bが接続し、この第2の吸込側配管27bには冷媒のマフラー効果を得るバッファーマフラー10が介設している。

【0022】

冷凍サイクルのコンプレッサ8の吸込側に冷媒を戻すための低圧側配管29には、蒸発器でガス化しきれなかった冷媒が液状のままコンプレッサ8に吸入されるのを防ぐ役割を持つ筒状構造をしたアキュムレータ28が介在されている。

20

【0023】

このアキュムレータ28は、上部に冷媒流入用の低圧側配管29が上方から挿入され、下部に冷媒流出用の2本の配管が下方に延出し、その一方は前記第1の吸込側配管27aとしてコンプレッサの第1のシリンダ23Aに常時連通するよう配管される。また、もう一方は、低圧側連通管29aによりシリンダ数切換え弁11の第2の接続口に接続している。

【0024】

さらにコンプレッサ8の吐出管30と連通する高圧側配管31がシリンダ数切換え弁11の第1の接続口に接続し、バッファーマフラー10が介設している第2の吸込側配管27bがシリンダ数切換え弁11の第3の接続口に接続される。

30

【0025】

また、密閉容器22の内底部には潤滑油を集溜する油溜り部32が設けられ、第2のシリンダ23Bの全部と、第1のシリンダ23Aのほとんど大部分が油溜り部32の潤滑油中に浸漬される。

【0026】

回転軸25の最下端面は第2の軸受25aから露出していて、ここに図示しない給油ポンプが設けられる。この給油ポンプには給油通路が連通していて、回転軸25の回転に伴って給油ポンプが油溜り部32の潤滑油を吸い上げ、給油通路に導くようになっている。

【0027】

従って、図4に示すように、コンプレッサ8の2個のシリンダを用いた通常の運転では、シリンダ数切換え弁11が、第2の接続口と第3の接続口が連通する状態に保持される。アキュムレータ28に流入した冷媒は、ガス冷媒がアキュムレータ28で2分され、一方のガス冷媒は、直接第1のシリンダ23Aに吸い込まれ、他方のガス冷媒はシリンダ数切換え弁11を介して第2のシリンダ23Bに吸込まれ、第1のシリンダと第2のシリンダ双方で圧縮作用が行われ、密閉容器22を介して、高圧ガスが吐出管30より吐出される。

40

【0028】

これに対して、図5に示すように、コンプレッサ8の1個のシリンダを用いた小能力運転では、サイクル切換え弁11が、第1の接続口と第3の接続口が連通する状態に保持される。第2のシリンダ23Bは、高圧側配管31、サイクル切換え弁11およびバッファーマ

50

フラ－１０、第２の吸込側配管２７ｂを介して吐出管３０に連通するので、第２シリンダ２３Ｂの吸込側は高圧になり、第２のシリンダ２３Ｂの圧縮室内の圧力差により第２のローリングピストン２３ｂ_１へと押し付けられ、追従していたベーン２３ｂ_２は離れ、フリーとなる。この状態で、ベーン背面側に埋め込んだ小磁石２３ｂ_３によりベーンを吸着、保持する。シリンダではベーンによる仕切りがないため、空運転状態となり、第２のシリンダ２３Ｂでの圧縮作用は停止状態となる。このためアキュムレータ２８に戻ったガス冷媒は、一方の、第１の吸込側配管２７ａを介して第１のシリンダ２３Ａのみに吸い込まれる。この結果、１個のシリンダのみの運転になる。

【００２９】

図６に示すように、室外機２は、室外機制御回路４１を備える。

10

【００３０】

室外機制御回路４１は、メイン基板４３に室外機ＭＣＵ（マイクロコントローラ・ユニット）４４をはじめ各種の回路が取り付けられ、室外機ＭＣＵ４４は整流器などを備えた電源回路４５を介して電源に接続される。

【００３１】

室外機ＭＣＵ４４は本発明における室外機側の制御装置をなし、ＣＰＵ、メモリなどを備え、ＣＰＵがＲＯＭ及びＲＡＭとデータのやりとりを行いながらＲＯＭに記憶されている制御プログラムを実行することによって、コンプレッサ８、シリンダ数切換弁１１、サイクル切換弁９、電動膨張弁１０を含む室外機２の被制御部品を制御する。

【００３２】

20

また、室外機ＭＣＵ４４にはコンプレッサ８を回転制御するコンプレッサ駆動回路４６が接続され、さらに、室外ファン６の回転を制御する室外ファン駆動回路４７が接続される。

【００３３】

また、室外機ＭＣＵ４４にはシリンダ数切換弁１１、サイクル切換弁９、電動膨張弁１０を開閉駆動する弁駆動回路４９が接続される。

【００３４】

さらに、室外機ＭＣＵ４４にはコンプレッサ８の吐出側に設けられる吐出センサＳ１、吸込側に設けられる吸込センサＳ２、室外熱交換器７に設けられる熱交換器センサＳ３および外気温センサＳ４が接続され、吐出センサＳ１はコンプレッサ８から吐出される冷媒温度を、吸込センサＳ２はコンプレッサ８に吸込まれる冷媒温度を、熱交換器センサＳ３は室外熱交換器７内の冷媒温度を、外気温センサＳ４は外気温を各々検知し、温度情報として室外機ＭＣＵ４４に入力する。

30

【００３５】

電源回路４５は配線５０を介して室内機３側に接続され、配線５０には電流センサ５１が設けられる。

【００３６】

図７に示すように、弁駆動回路４９には、ＤＣ１２Ｖの駆動電源６０としてのトランスと、電動膨張弁１２のパルスモータへ駆動パルスを出力するＰＭＶ駆動回路６７と、サイクル切換弁９とシリンダ切換弁１１の切換えを行う切換弁駆動回路６１とを備える。この切換弁駆動回路６１は、常開スイッチ６２Ａから構成する通電リレー６２と、ＯＮ端子６３ａ_１およびＯＦＦ端子６３ａ_２を備えた第１切換スイッチ６３ＡならびにＯＮ端子６３ｂ_１およびＯＦＦ端子６３ｂ_２を備えた第２切換スイッチ６３Ｂから構成する極性切換手段としての極性切換リレー６３と、ＯＮ端子６４ａ_１およびＯＦＦ端子６４ａ_２を備えた切換スイッチ６４Ａを構成する弁選択リレー６４と、１２Ｖ以下の直流弱電圧で作動し極性が切り換わることで吸着、離脱の動作を行うサイクル切換弁コイル９Ｃおよびシリンダ数切換弁コイル１１Ｃとを備えている。

40

【００３７】

弁駆動回路４９の回路構成は、前記駆動電源６０の両端子にＰＭＶ駆動回路６７が直接接続されると共に、切換弁駆動回路６１が前記ＰＭＶ駆動回路６７と並列接続される。即

50

ち、前記駆動電源 60 のプラス電位側に、通電リレー 62 の常開スイッチ 62 A を介して、極性切換リレー 63 の第 1 の切換スイッチ 63 A が接続され、前記駆動電源 60 のマイナス電位側に、極性切換リレー 63 の第 2 の切換スイッチ 63 B が接続される。極性切換リレー 63 の第 1 切換スイッチ 63 A の ON 端子 63 a₁ は、抵抗 65 を介して第 2 切換スイッチ 63 B の OFF 端子 63 b₂ に接続され、第 2 切換スイッチ 63 B の ON 端子 63 b₁ は、第 1 切換スイッチ 63 A の OFF 端子 63 a₂ に配線接続される。この第 1 切換スイッチ 63 A の OFF 端子 63 a₂ に弁選択リレー 64 の切換スイッチ 64 A が接続され、この OFF 端子 64 a₂ 側にサイクル切換弁コイル 9 C の一端側が接続し、また ON 端子 64 a₁ 側にシリンダ数切換弁コイル 11 C の一端側が接続される。サイクル切換弁コイル 9 C およびシリンダ数切換弁コイル 11 C の他端側は、夫々極性切換リレー 63 の第 2 の切換スイッチ 63 B の OFF 端子 63 b₂ に接続される。さらに、極性切換リレー 63 の第 1 切換スイッチ 63 A と第 2 切換スイッチ 63 B 間における配線間にはサージ吸収用のダイオード 66 が接続される。

【0038】

常開スイッチ 62 A 開閉制御を行う通電リレー 62 の、第 1 切換スイッチ 63 A と第 2 切換スイッチ 63 B の端子切換えを行う極性切換リレー 63、切換スイッチ 64 A の端子切換えを行う弁選択リレー 64 への通電制御は室外機 M C U 44 からの指令によって行われる。

【0039】

従って、前記 P M V 駆動回路 67 と、前記切換弁駆動回路 61 の前記サイクル切換弁 9 の弁位置切換え用のコイル 9 C または前記シリンダ数切換弁コイル 11 C とが、駆動電源 60 に対し、並列接続されるため、サイクル切換弁 9 の弁位置切換え用のコイル 9 C への通電、極性切換リレー 63 による弁切換えおよびシリンダ数切換弁 11 の弁位置切換え用のコイル 11 C への通電、入力される駆動パルスの数に応じて開度が連続的に変化する電動膨張弁 (P M V) のパルス発生は 1 個の共通の駆動電源 60 によって行われ、駆動電源が共通化する。

【0040】

図 8 はリレー、弁の制御相関図で、図中左側は、室外機 M C U 44 のポート、極性切換リレー 63、サイクル切換弁コイル 9 C、およびシリンダ数切換弁コイル 11 C の通電の相関を示し、さらに、図中右側では、室外機 M C U 44 のポート、弁選択リレー 64 と通電されるコイルの相関を示す。

【0041】

室外機 M C U 44 のポートが L o w の場合、極性切換リレー 63 が OFF となり、第 1 切換スイッチ 63 A が OFF 端子 63 a₂ に、第 2 切換スイッチ 63 B が OFF 端子 63 b₂ に接続される。

【0042】

この際弁選択ポートが L o w の場合は、弁選択リレー 64 が OFF 端子 64 a₂ に接続され冷暖切換えのサイクル切換弁コイル 9 C 側に接続されるため、通電リレー 62 に 1 秒間通電を行うとサイクル切換弁コイル 9 C が吸着方向に作用し、その状態を保持する。したがって、冷凍サイクルは、冷房モードに維持される。

【0043】

また、極性ポートが上記した L o w の状態で、弁選択ポートが H i g h となった場合は、弁選択リレー 64 が ON 端子 64 a₁ に接続され、シリンダ数切換弁コイル 11 C 側に接続されるため、通電リレー 62 に 1 秒間通電を行うとシリンダ数切換弁コイル 11 C が吸着方向に作用し、その状態を保持する。したがって、コンプレッサ 8 は 1 シリンダでの運転モードに維持される。

【0044】

また、極性切換ポートを H i g h に設定した場合は、極性切換リレー 63 が ON となり、第 1 切換スイッチ 63 A が ON 端子 63 a₁ に、第 2 切換スイッチ 63 B が ON 端子 63 b₁ に接続される。このため、サイクル切換弁コイル 9 C もしくはシリンダ数切換弁コ

イル 1 1 C への通電される極性がプラスマイナス逆転する。

【 0 0 4 5 】

したがって、上述した際弁選択ポートが L o w の場合は、通電リレー 6 2 に 1 秒間通電を行うとサイクル切換弁コイル 9 C が離脱方向に作用し、その状態を保持する。したがって、冷凍サイクルは、暖房モードに切り換わりその状態が維持される。

【 0 0 4 6 】

また、極性ポートが H i g h の状態で、弁選択ポートが H i g h となった場合は、弁選択リレー 6 4 が O N 端子 6 4 a₁ に接続され、シリンダ数切換弁コイル 1 1 C 側に接続されるため、通電リレー 6 2 に 1 秒間通電を行うと、シリンダ数切換弁コイル 1 1 C が離脱方向に作用し、その状態を保持する。したがって、コンプレッサ 8 は 2 シリンダでの運転モードに維持される。

10

【 0 0 4 7 】

図 9 は、リレー、弁のシーケンス制御図で、下段から上段へ、P M V 駆動回路 4 4 から電動膨張弁 1 2 のパルスモータへ発せられる駆動パルス、弁選択リレー 6 4 への制御信号、極性切換リレー 6 3 への制御信号、通電リレーへの制御信号のシーケンスを示す。この図に示されるとおり、通常時は、駆動電源からの電源供給は、全て P M V 駆動パルスに供給され、切換弁を切換え操作する場合のみ、P M V 駆動パルスを停止し、通電リレー側への電源供給を行う制御を実施している。具体的には、室外機 M C U から弁切換え操作信号が出た場合、P M V 駆動パルスの発信中に P M V 駆動回路にストップパルスを送り、5 秒間パルス発信を停止させる。その際、極性切換ポート、および弁選択ポートに L o w または H i g h に信号を送り極性切換リレー 6 3、弁選択リレー 6 4 を所定モードに設定し、2 秒後に 1 秒間通電リレーを O N とし、弁の切換え操作を実行し、その後 2 秒間その状態を保持した後、P M V 駆動回路にスタートパルスを送り P M V 駆動パルスの発信を再開する制御を実施する。

20

【 0 0 4 8 】

次に本実施形態の冷凍サイクル装置の動作について説明する。

【 0 0 4 9 】

例えば、冷房サイクル運転、暖房サイクル運転が可能な自動運転を実施した場合を説明する。

【 0 0 5 0 】

30

図 6 および図 7 に示すように、リモコンなどにより、所望室内温度を設定し、自動運転の運転を操作すると、指定した自動運転の指令が室内機 3 内に配置した室内制御回路に入力され、室内温度と設定温度差などの条件により冷房運転或いは暖房運転などの運転モードが設定され、この設定されたモードに基づく運転信号が、室内機 3 側の制御回路から室外機 2 内に配置した室外機制御回路 4 1 に送られ、室外機制御回路 4 1 の室外機 M C U 4 4 からの指令により、設定された運転モードに基づく室外機側の冷凍サイクル回路、圧縮機の運転モードなど運転が実行される。

【 0 0 5 1 】

例えば、室内温度が設定温度より高い場合は、冷房モードが設定され運転が開始される。

40

【 0 0 5 2 】

図 7 および図 8 に示すように、この室内温度情報の入力により、冷房サイクル運転が必要であると指令を受けた室外機 M C U 4 4 は、室外機 M C U 4 4 の極性切換ポートが L o w にあり、極性切換リレー 6 3 を第 1、第 2 切換スイッチ 6 3 A、6 3 B が O F F 端子 6 3 a₂、6 3 b₂ に接続された状態に、弁選択リレー 6 4 を切換スイッチ 6 4 A が O F F 端子 6 4 a₂ に接続された状態にし、通電リレー 1 を 1 秒間通電することで、図 7 および図 8 に示すように、サイクル切換弁コイル 9 C を吸着させる方向に電流が流れ、弁体は、冷凍サイクルが冷房運転可能な状態に保持される。

【 0 0 5 3 】

なお、予め冷房サイクル運転になっており、極性切換リレー 6 3 および弁選択 6 4 は O

50

F F 状態で待機している場合はこの動作は省略される。

【 0 0 5 4 】

一方、通常運転では、弁体は離脱状態にあり、図 4 に示すようなコンプレッサ 8 の 2 個のシリンダ 2 3 a₂ 3 B を用いた通常の冷房運転が可能な状態としている。

【 0 0 5 5 】

図 1 に実線で冷媒の流れ方向を矢示する冷房運転が開始されると、コンプレッサ 8 の 2 個のシリンダ 2 3 a₂ 3 B を用いた通常の運転では、シリンダ数切換弁 1 1 が、第 2 の接続口と第 3 の接続口が連通する状態に保持される。アキュムレータ 2 8 に戻ったガス冷媒は、アキュムレータ 2 8 で 2 分され、一方の冷媒ガスは、直接第 1 のシリンダ 2 3 A に吸い込まれ、他方の冷媒ガスはシリンダ数切換弁 1 1 を介して第 2 のシリンダ 2 3 B に吸込まれ、第 1 のシリンダと第 2 のシリンダ双方で圧縮作用が行われ、密閉容器 2 2 を介して、高圧ガスが吐出管 3 0 より吐出される。

10

【 0 0 5 6 】

吐出管 3 0 より吐出された高圧ガスは室外熱交換器 7 で冷却され、液冷媒となり、液冷媒は電動膨張弁 (P M V) 1 2 により減圧されると共に所要流量に制御されてから室内熱交換器 1 3 内に流入し、ここで蒸発して気化し、外気から吸熱して周囲の空気を冷却し、その冷却空気を室内ファン 1 4 により室内へ送風することにより室内を冷房する。

【 0 0 5 7 】

一方、室内熱交換器 1 3 で蒸発してガス化したガス冷媒は、サイクル切換弁 9、シリンダ数切換弁 1 1 を介して、第 1 のシリンダ 2 3 A および第 2 のシリンダ 2 3 B に吸込まれる。

20

【 0 0 5 8 】

この冷房運転時、電動膨張弁 1 2 の開度が絞られ過ぎて室内熱交換器 1 3 内に流入する液状冷媒の流入量が少な過ぎると、その過少の冷媒により外気から大量の熱量を吸熱するので、過熱状態となる場合がある。

【 0 0 5 9 】

そこで、コンプレッサの吸込温度センサ S 2 冷媒の過熱状態を検知し、その情報を室外機 M C U 4 4 に入力し、この室外機 M C U 4 4 からの弁制御信号に基づき、弁駆動回路 4 9 に設けた P M V 駆動回路 6 7 が発生する駆動パルスにより、電子膨張弁 1 2 に制御パルスを与えて所定開度ずつ開閉し、冷媒流量を制御するようになっている。

30

【 0 0 6 0 】

図 9 に示すように、室外機 M C U 4 4 から電動膨張弁 1 2 の開度調整指令が出され、図 9 中「 P M V 動作中」で示すように、電動膨張弁 1 2 のパルスモータに、電動膨張弁駆動回路が発生する駆動パルスが入力され、電動膨張弁 1 2 の開度調整が行なわれ、冷媒流量が適正に制御される。

【 0 0 6 1 】

通常の冷房運転が継続され、室内温度が所望の温度に達すると、室内機 3 に設けた室内温度センサからの温度情報に基づき、室外機 M C U 4 4 は小能力での省エネルギー運転を行う判断をする。

【 0 0 6 2 】

40

室外機 M C U 4 4 が省エネルギー運転を行うと判断するとコンプレッサ 8 の 1 シリンダ運転に切換えるための動作を行い、図 9 に示すシーケンスが実行される。

【 0 0 6 3 】

切換弁駆動回路 6 1 による弁切換え動作中は、室外機 M C U 4 4 から P M V 駆動回路 6 7 へのパルスの送信は行われず、電動膨張弁 1 2 の絞り、開放動作は停止される。

【 0 0 6 4 】

室外機 M C U 4 4 は弁選択ポートが H i g h であり、室外機 M C U 4 4 は弁駆動回路 4 9 に弁選択リレー 6 4 を切換えるための駆動信号を送信し、弁選択リレー 6 4 の切換スイッチ 6 4 A を O N 端子 6 4 a₁ に接続された状態にする。

【 0 0 6 5 】

50

この弁選択リレー 6 4 の動作は通電リレー 6 2 を 1 秒間通電動作させる前後 2 秒の 5 秒間設定される。

【 0 0 6 6 】

この場合も、切換弁駆動回路 6 1 による弁切換え動作中は、室外機 M C U 4 4 から P M V 駆動回路 6 7 のパルスの送信は行われず、電動膨張弁 1 2 の開度制御動作は停止される。

【 0 0 6 7 】

弁選択リレー 6 4 が O N 端子 6 4 a₁ に接続されると、シリンダ数切換弁コイル 1 1 C に弁体を吸着する方向の電流が流れ、図 5 に示すような小能力モード運転が開始される。

【 0 0 6 8 】

小能力モード運転が開始されると、サイクル切換弁 1 1 が、第 1 の接続口と第 3 の接続口が連通する状態に保持される。

【 0 0 6 9 】

第 2 のシリンダ 2 3 B は、高圧側配管 3 1、サイクル切換弁 1 1 およびバッファーマフラー 1 0、第 2 の吸込側配管 2 7 b を介して吐出管 3 0 に連通するので、第 2 のシリンダ 2 3 B の吸込側は高圧になり、第 2 のシリンダ 2 3 B の圧縮室内の圧力差により第 2 のローリングピストン 2 3 b₁ へと押し付けられ、追従していたベーン 2 3 b₂ は離れ、フリーとなる。

【 0 0 7 0 】

この状態で、ベーン背面側に埋め込んだ小磁石 2 3 b₃ によりベーンを吸着、保持する。シリンダではベーンによる仕切りがないため、空運転状態となり、第 2 のシリンダ 2 3 B での圧縮作用は停止状態となる。

【 0 0 7 1 】

このためアキュムレータ 2 8 に戻ったガス冷媒は、一方の、第 1 の吸込側配管 2 7 a を介して第 1 のシリンダ 2 3 A のみに吸い込まれる。この結果、1 個のシリンダのみの運転になり、小能力運転となるため、運転停止を繰り返すことなく運転継続が可能となり省エネルギー運転が行われる。

【 0 0 7 2 】

室内温度が上昇して冷房負荷が増加し、室外機 M C U 4 4 が通常の冷房運転に復帰させると判断すると、通常冷房運転をさせるために、図 9 に示すシーケンスに基づき、室外機 M C U 4 4 は弁駆動回路 4 9 に極性切換リレー 6 3 を切換えるための駆動信号を送信し、極性切換リレー 6 3 の第 1、第 2 切換スイッチ 6 3 A、6 3 B が O N 端子 6 3 a₁、6 3 b₁ に接続された状態にし、弁選択リレー 6 4 を切換スイッチ 6 4 A が O N 端子 6 4 a₁ に接続された状態にし、シリンダ数切換弁コイル 1 1 C に弁体を離脱させる方向の電流を流し、2 個のシリンダを用いた通常運転に復帰させる。

【 0 0 7 3 】

また、外気温が低下して暖房運転を行う場合、あるいは冷房運転が終了して、室内機に付着した結露を除去するための乾燥運転を行う場合には、暖房サイクル運転による暖房運転が行われる。

【 0 0 7 4 】

室外機 M C U 4 4 が暖房運転を行う指令を受けると、図 9 に示すシーケンスに基づき、室外機 M C U 4 4 は弁駆動回路 4 9 に極性切換リレー 6 3 を切換えるための駆動信号を送信し、極性切換リレー 6 3 の第 1、第 2 切換スイッチ 6 3 A、6 3 B が O N 端子 6 3 a₁、6 3 b₁ に接続された状態にし、弁選択リレー 6 4 を切換スイッチ 6 4 A が O F F 端子 6 4 a₂ に接続された状態にし、電流の流れを逆にし、サイクル切換弁 9 のコイル 9 C に弁体を離脱させる方向の電流を流し、サイクル切換弁 9 で冷媒の流れを図 1 に点線で矢視する方向にする。

【 0 0 7 5 】

この場合も、切換弁駆動回路 6 1 による弁切換え動作中は、室外機 M C U 4 4 から P M V 駆動回路 6 7 のパルスの送信は行われず、電動膨張弁 1 2 の開度制御動作は停止される

10

20

30

40

50

。

【 0 0 7 6 】

この暖房運転においても、サイクル切換弁 9 の切換えにより、2 シリンダによる通常運転、1 シリンダによる小能力運転は行われるが、弁駆動回路 4 9 の動作は、上記に説明したサイクル切換弁 9 の切換え以外、冷房運転と異ならないので、説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

本実施形態の空気調和機は、サイクル切換弁 9 およびシリンダ数切換弁 1 1 のコイルには直流弱電圧用のものを使用するので、従来の空気調和機が供給電源仕様（例えば、単相 1 0 0 V と 2 0 0 V 機種）間でそれぞれ異なるコイルを利用していたのとは異なり、供給電源に係りなく、同一品を使用することが可能となり、高範囲に渡る空気調和機、冷凍機での標準化を図ることができる。

10

【 0 0 7 8 】

また、サイクル切換弁 9 およびシリンダ数切換弁 1 1 は、切換え時のみに、コイルに通電する方式を採用しているため、運転中に弁位置保持のための消費電力を必要とせず省エネルギー効果に優れ、また、シリンダ数切換弁およびサイクル切換弁の両方に直流弱電圧用のコイルを使用した自己保持形弁を使用するので、一層、省エネルギー効果に優れる。

【 0 0 7 9 】

さらに、機種間で駆動電源仕様が同一であるため、制御基盤に別々の駆動源を配置する必要がなく、同一回路上の切換えのみで 2 個のコイル操作を制御することが可能であり、生産性に優れる。

20

【 0 0 8 0 】

本実施形態の冷凍サイクル装置によれば、電圧の異なる冷凍サイクル装置間で、同一コイルを使用することが可能となり、高範囲に渡る冷凍サイクル装置での標準化を図ることができ、さらに、コイルを切換え時のみの通電方式とし、運転中に弁位置保持のための消費電力を必要とせず省エネルギー化を図ることができる冷凍サイクル装置が実現する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる冷凍サイクルの概念図。

【 図 2 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる室外機の機械室内構造を示す斜視図。

【 図 3 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用い、シリンダ数切換弁を備えたコンプレッサの縦断面図。

30

【 図 4 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる冷凍サイクル装置の通常運転時の概念図。

【 図 5 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる冷凍サイクル装置の省エネルギー運転時の概念図。

【 図 6 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる室外機の制御ブロック図。

【 図 7 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる弁駆動回路図。

【 図 8 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる、リレー、弁の制御相関図。

【 図 9 】 本発明の一実施形態の空気調和機に用いる、リレー、弁のシーケンス制御図。

【 符号の説明 】

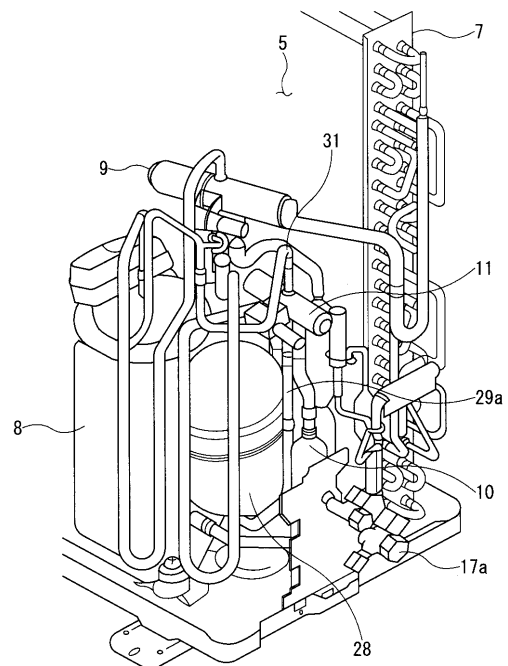
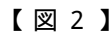
40

【 0 0 8 2 】

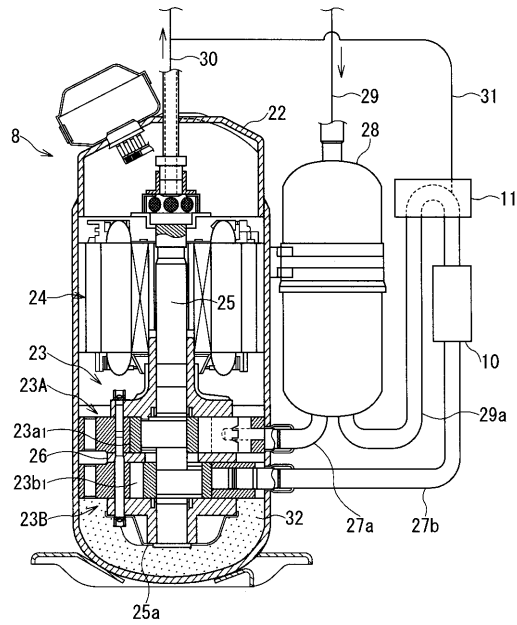
1 ... 空気調和機、2 ... 室外機、3 ... 室内機、4 ... 筐体、5 ... 機械室、6 ... 室外ファン、7 ... 室外熱交換器、8 ... コンプレッサ、9 ... サイクル切換弁、9 C ... サイクル切換弁コイル、10 ... バッファーマフラー、11 ... シリンダ数切換弁、11 C ... シリンダ数切換弁コイル、12 ... 電動膨張弁、13 ... 室内熱交換器、14 ... 室内ファン、22 ... 密閉容器、23 ... 圧縮機構部、23 A ... 第 1 の圧縮機構部を構成する第 1 のシリンダ、23 B ... 第 2 の圧縮機構部を構成する第 2 のシリンダ、24 ... 電動機部、25 ... 回転軸、25 a ... 第 2 の軸受、26 ... 中間仕切板、27 a ... 第 1 の吸込側配管、27 b ... 第 2 の吸込側配管、28 ... アキュムレータ、29 ... 低圧側配管、29 a ... 低圧側連通管、30 ... 吐出管、31 ... 高圧側配管、41 ... 室外機制御回路、43 ... メイン基板、44 ... 室外機 M C U、45 ... 電源

50

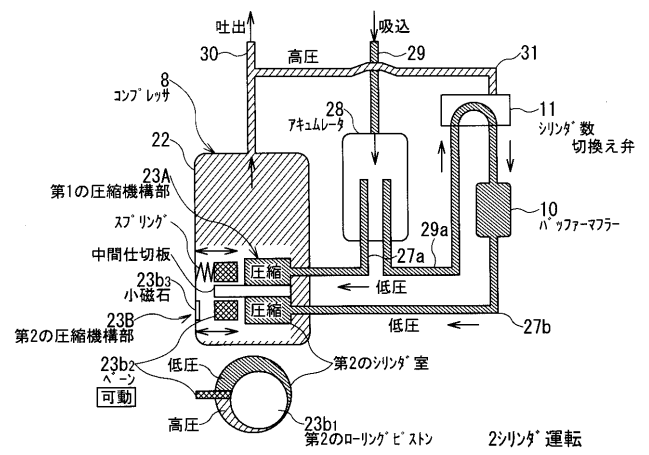
【 図 1 】



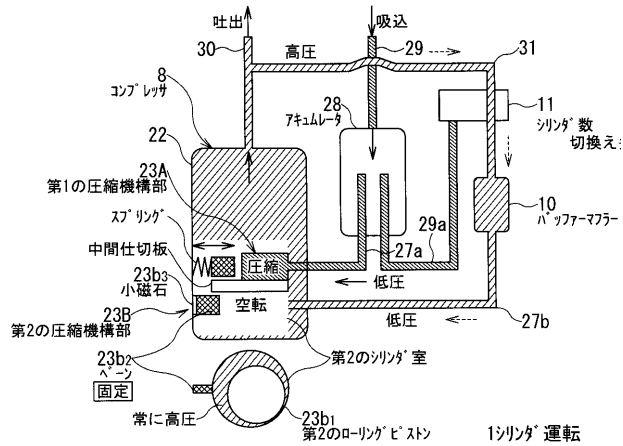
【図 3】



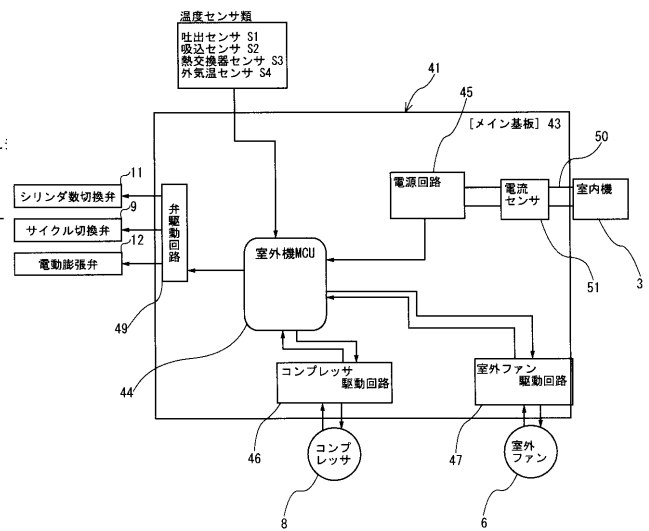
【図 4】



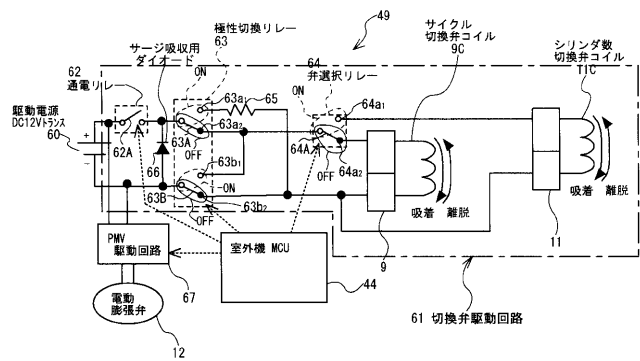
【図 5】



【図 6】



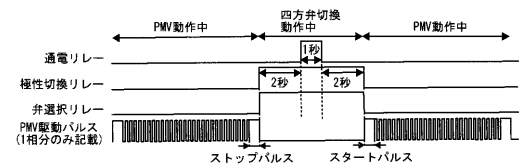
【図 7】



【図 8】

極性切換ポート	極性切換リレー	コイル通電方向 (冷暖)	コイル通電方向 (シリンダ数)	弁選択ポート	弁選択リレー	通電コイル
Low	OFF	吸着 (冷房)	吸着 (1cyl)	Low	OFF	冷房切換
High	ON	離脱 (暖房)	離脱 (2cyl)	High	ON	シリンダ数

【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 平野 浩二
静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内
(72)発明者 福川 真
静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内
F ターム(参考) 3L060 AA03 AA08 CC19 DD08 EE09