(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4070425号
(P4070425)
(45)発行日　平成20年4月2日(2008.4.2)　(24)登録日　平成20年1月25日(2008.1.25)

(51)Int.Cl.　　F I
F04B 49/06 (2006.01)　　F04B 49/06　341Z
F04B 27/14 (2006.01)　　F04B 27/08　T

請求項の数 2　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2001-123750(P2001-123750)
(22)出願日　平成13年4月23日(2001.4.23)
(65)公開番号　特開2002-285973(P2002-285973A)
(43)公開日　平成14年10月3日(2002.10.3)
審査請求日　平成15年2月27日(2003.2.27)
(31)優先権主張番号　特願2001-11513(P2001-11513)
(32)優先日　平成13年1月19日(2001.1.19)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000133652
株式会社テージーケー
東京都八王子市椚田町１２１１番地４
(74)代理人　100092152
弁理士　服部　毅巖
(72)発明者　広田　久寿
東京都八王子市椚田町１２１１番地４　株式会社テージーケー内

審査官　田谷　宗隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷凍サイクルの圧縮容量制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出し、電磁制御弁により圧力制御される調圧室の圧力変化によって上記冷媒の吐出量を変化させるようにした容量可変圧縮機を有する冷凍サイクルの圧縮容量制御装置において、
上記電磁制御弁は、上記調圧室の圧力と上記吐出室の圧力との差圧を所定の差圧に保つように、上記調圧室と上記吐出室との間を連通及び閉塞することにより上記調圧室の圧力を変化させ、かつ、電磁力を変化させることにより上記所定の差圧を変化させるものであり、さらに、上記調圧室と上記吐出室との間を連通及び閉塞させる弁体を閉弁方向に付勢する第１のスプリングと、上記弁体を開弁方向に付勢するよう配置されて上記第１のスプリングより大きな付勢力を有する第２のスプリングとを有し、通電がない状態の時に上記弁体を開状態に維持して上記容量可変圧縮機が可変範囲のミニマムの吐出量の状態になるようにしたことを特徴とする冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【請求項２】
上記吐出室と上記吸入室との間の差圧が所定以下になると上記吸入管路と上記吸入室との間を閉じる吸入路開閉弁が設けられている請求項１記載の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車用空調装置等に用いられる冷凍サイクルの圧縮容量制御装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

自動車用空調装置の冷凍サイクルに用いられる圧縮機は、エンジンにベルトで直結されているので回転数制御を行うことができない。そこで、エンジンの回転数に制約されることなく適切な冷房能力を得るために、圧縮容量（吐出量）を変えることができる容量可変圧縮機が用いられている。

【０００３】

そのような容量可変圧縮機は一般に、吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出し、電磁制御弁等で圧力制御される調圧室の圧力変化により冷媒の吐出量を変化させるようになっている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来の装置においては、冷媒を圧縮する必要がない運転状態のときに圧縮機を駆動しないようにするために、エンジンに直結されたベルトの回転を受けるプーリー部分に電磁クラッチ等が設けられており、圧縮機を作動させないようにするためにわざわざ装置コストがかかっていた。

【０００５】

そこで本発明は、圧縮機を作動させないようにするためのクラッチを必要とせず、装置コストを大幅に低減することができる冷凍サイクルの圧縮容量制御装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置は、吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出し、電磁制御弁により圧力制御される調圧室の圧力変化によって冷媒の吐出量を変化させるようにした容量可変圧縮機を有する冷凍サイクルの圧縮容量制御装置において、電磁制御弁は、調圧室の圧力と吐出室の圧力との差圧を所定の差圧に保つように、調圧室と吐出室との間を連通及び閉塞することにより調圧室の圧力を変化させ、かつ、電磁力を変化させることにより所定の差圧を変化させるものであり、さらに、調圧室と吐出室との間を連通及び閉塞させる弁体を閉弁方向に付勢する第１のスプリングと、弁体を開弁方向に付勢するよう配置されて第１のスプリングより大きな付勢力を有する第２のスプリングとを有し、通電がない状態の時に弁体を開状態に維持して容量可変圧縮機が可変範囲のミニマムの吐出量の状態になるようにしたものである。

【０００９】

また、吐出室と吸入室との間の差圧が所定以下になると吸入管路と吸入室との間を閉じる吸入路開閉弁が設けられていてもよい。

【００１０】

【発明の実施の形態】

図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図１において、１０は斜板式の容量可変圧縮機であり、自動車の空調用冷凍サイクルに用いられているものである。冷媒としてはＲ１３４Ａ等が用いられるが、二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルに本発明を適用してもよい。

【００１１】

１１は、気密に構成されたクランク室１２（調圧室）内に配置された回転軸であり、エンジンに直結された駆動ベルト（図示せず）によって回転駆動されるプーリー１３の軸位置に連結されていて、回転軸１１の回転にしたがって、回転軸１１に対して傾斜してクランク室１２内に配置された揺動板１４が揺動する。

【００１２】

クランク室１２内の周辺部に配置されたシリンダ１５内には、ピストン１７が往復動自在に配置されており、ロッド１８によってピストン１７と揺動板１４とが連結されている。

【００１３】

その結果、揺動板１４が揺動すると、ピストン１７がシリンダ１５内で往復動して、吸入室３からシリンダ１５内に低圧（吸入圧力Ｐｓ）の冷媒が吸入され、その冷媒がシリンダ１５内で圧縮されて、高圧（吐出圧力Ｐｄ）になった冷媒が吐出室４に吐出される。

【００１４】

吸入室３には、その上流側の蒸発器（図示せず）側から吸入管路１を経由して冷媒が送り込まれ、吐出室４からはその下流側の凝縮器（図示せず）側へ吐出管路２を経由して高圧冷媒が送り出される。

【００１５】

揺動板１４の傾斜角度はクランク室１２の圧力（クランク室圧力Ｐｃ）によって変化し、その揺動板１４の傾斜角度によってシリンダ１５からの冷媒の吐出量（即ち、圧縮容量）が変化する。

【００１６】

吐出量は、揺動板１４が実線で示されるように傾斜している時が多く、二点鎖線で示されるように傾斜していない時は少なくなる。そして、揺動板１４が回転軸１１に対して垂直になれば吐出量はゼロになる。

【００１７】

ただし、揺動板１４が次第に傾斜のない状態（二点鎖線に近づく状態）に移行するにしたがって、回転軸１１を囲んで装着されたミニマム確保バネ１９が揺動板１４によって次第に圧縮される。

【００１８】

その結果、ミニマム確保バネ１９から揺動板１４への反力が次第に大きくなって、揺動板１４が回転軸１１に対して垂直の向きまでは到達せず、吐出量が最大吐出量の例えば３～５％程度より少なくならないようになっている。

【００１９】

そのような、吐出量がミニマムの運転状態をミニマム運転という。なお、そのようなミニマム確保バネ１９は公知であり、例えば波状バネとコイルバネとを組み合わせた構成になっている。

【００２０】

２０は、クランク室圧力（Ｐｃ）を自動制御して圧縮容量制御を行うための電磁ソレノイド制御の容量制御電磁弁（電磁制御弁）である。２１は電磁コイル、２２は固定鉄芯である。

【００２１】

可動鉄芯２３と弁体２５は、固定鉄芯２２内を通過する状態に配置されて軸線方向に進退自在なロッド２４によって連結され、両端側から圧縮コイルスプリング２７，２８によって付勢されている。

【００２２】

２９は、シール用のＯリングである。なお、二つの圧縮コイルスプリング２７，２８の付勢力は、開弁用スプリング２８の方が閉弁用スプリング２７より大きく設定されている。

【００２３】

弁座２６は、クランク室１２に連通するクランク室連通路５と吐出室４に連通する吐出室連通路６との間に形成されており、弁体２５がクランク室連通路５側から弁座２６に対向して配置されている。クランク室連通路５と吸入管路１との間は、細いリーク路７を介して連通している。

【００２４】

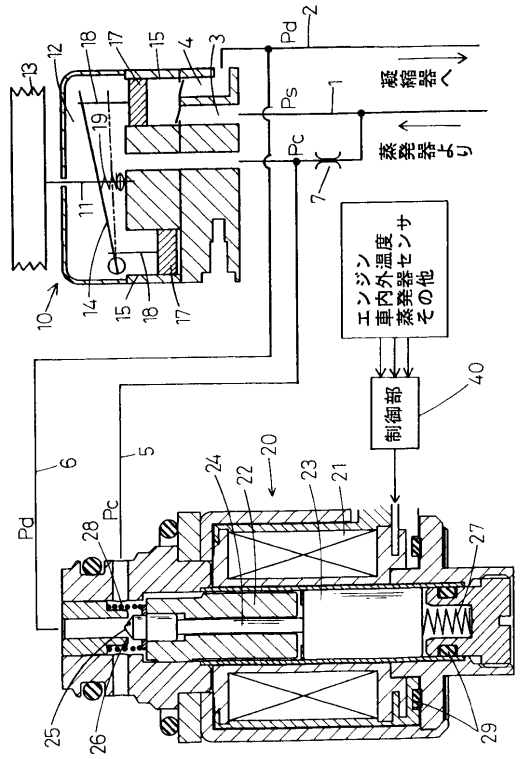
このような構成により、弁体２５には吐出圧力（Ｐｄ）とクランク室圧力（Ｐｃ）との差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）が開き方向に作用し、閉じ方向には、容量制御電磁弁２０の電磁力（圧縮コイルスプリング２７，２８の付勢力を含む）が作用する。

【００２５】
したがって、電磁コイル２１への通電電流値が一定で容量制御電磁弁２０の電磁力が一定の状態では、吐出圧力（Ｐｄ）とクランク室圧力（Ｐｃ）の差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）の変動に伴って弁体２５が開閉されて差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）が一定に維持され、それによりクランク室圧力（Ｐｃ）が吐出圧力（Ｐｄ）に対応する値に制御されて、圧縮容量（吐出量）が一定に維持される。
【００２６】
そして、電磁コイル２１への通電電流値を変化させて容量制御電磁弁２０の電磁力を変えると、それに対応して、一定に保たれる差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）が変化し、それによって圧縮容量（吐出量）が異なるレベルで一定に維持された状態になる。
【００２７】
即ち、容量制御電磁弁２０の電磁力が小さくされると、一定に保たれる差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）が小さくなるので、クランク室圧力（Ｐｃ）が吐出圧力（Ｐｄ）に近づく方向に上昇し、揺動板１４が回転軸１１に対して垂直になる方向に近づいて冷媒の吐出量が小さくなる。
【００２８】
逆に、容量制御電磁弁２０の電磁力が大きくされると、一定に保たれる差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）が大きくなるので、クランク室圧力（Ｐｃ）が吐出圧力（Ｐｄ）から遠ざかる方向に下がり、回転軸１１に対する揺動板１４の傾斜角度が大きくなって、冷媒の吐出量が大きくなる。
【００２９】
なお、電磁コイル２１への通電電流値の制御は、エンジン、車室内外の温度、蒸発器センサその他各種条件を検知する複数のセンサからの検知信号が、ＣＰＵ等を内蔵する制御部４０に入力され、その演算結果に基づく制御信号が制御部４０から電磁コイル２１に送られて行われる。電磁コイル２１の駆動回路は、図示が省略されている。
【００３０】
そして、電磁コイル２１への通電が停止された状態では、容量制御電磁弁２０の弁体２５を付勢する二つの圧縮コイルスプリング２７，２８の付勢力の差から、弁体２５が弁座２６から離れた開状態になる。
【００３１】
すると、吐出圧力（Ｐｄ）とクランク室圧力（Ｐｃ）との差圧がなくなって（即ち、Ｐｄ－Ｐｃ　０）揺動板１４が回転軸１１に対して垂直の向きになろうとするが、その手前で、揺動板１４の傾斜状態がミニマム確保バネ１９からの反力とバランスして、圧縮機１０はミニマム運転を維持する状態になる。
【００３２】
このように、容量制御電磁弁２０の電磁コイル２１への通電を止めれば圧縮機１０がミニマム運転状態になるので、圧縮機１０を運転する必要がない場合でも回転軸１１を回転駆動させた状態のままにしておくことができる。
【００３３】
図２は、本発明の関連技術の容量制御電磁弁２０を示しており、圧縮機１０は第１の実施例と同様なので図示を省略してある。また、リーク路は適宜配置される。
【００３４】
この実施例においては、弁体２５の裏側に弁座２６と受圧面積の等しいピストンロッド２５ｐが一体に設けられていて、ピストンロッド２５ｐの裏面に面する空間に吸入室連通路８が接続され、ピストンロッド２５ｐの側面に面する空間にクランク室連通路５が接続され、弁体２５側から見て弁座２６の裏側の空間に吐出室連通路６が接続されている。
【００３５】
その結果、ピストンロッド２５ｐと弁体２５等にかかるクランク室圧力（Ｐｃ）がキャンセルされて、吐出圧力（Ｐｄ）と吸入圧力（Ｐｓ）との差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）によって弁体２５が開閉動作し、それによってクランク室１２と吐出室４との間が開閉されて圧縮容量

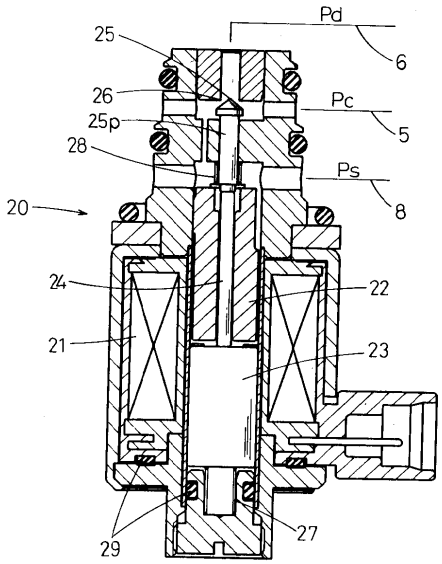
制御が行われる。
【００３６】
そして、電磁コイル２１への通電を止めれば、二つの圧縮コイルスプリング２７，２８の付勢力の差によって弁体２５が弁座２６から離れた開状態になって、ミニマム運転が維持される状態になる。
【００３７】
このように、本発明は、クランク室１２の圧力（Ｐｃ）と吐出室４の圧力（Ｐｄ）との差圧を所定の差圧に保つように、クランク室１２と吐出室４との間を連通及び閉塞し、容量制御電磁弁２０の電磁力を変化させることにより上記の差圧が変化してクランク室１２の圧力（Ｐｃ）が変化し、それによって吐出量が変化するようにした装置に適用することができ、さらにその他の方式で制御される装置に適用することもできる。
【００３８】
図３は、本発明の第２の実施例を示しており、第１の実施例と同じ構成の装置に、さらに、吐出室４と吸入室３との間の差圧が所定以下になると吸入管路１と吸入室３との間を閉じる吸入路開閉弁３０を設けたものである。
【００３９】
この実施例においては、吸入管路１と吸入室３との間に形成された弁座３１に吸入管路１側から対向する状態に配置された弁体３２が、閉弁方向に圧縮コイルスプリング３３によって付勢されて配置されている。３４は、冷媒の通過を妨げないように大きな切り欠きが形成されたスプリング受けである。
【００４０】
そして、吐出室４の圧力（Ｐｄ）と吸入室３の圧力（Ｐｓ）を表裏両面から受ける受圧ピストン３５が弁体３２に連結されており、吐出室４の圧力（Ｐｄ）と吸入室３の圧力（Ｐｓ）との差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）が一定より大きい状態では、弁体３２が弁座３１から離れて吸入路開閉弁３０が開いており、ミニマム運転状態になって差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）が一定より小さくなると弁体３２が弁座３１に押し付けられて吸入路開閉弁３０が閉じた状態になる。
【００４１】
このようにすれば、ミニマム運転時に吸入管路１の低圧冷媒が圧縮機１０に吸い込まれないので、冬季のように負荷の小さいときのミニマム運転時に蒸発器のフィンが凍りつかないようにすることができる。
【００４２】
【発明の効果】
本発明によれば、電磁制御弁への通電がない状態において、容量可変圧縮機が可変範囲のミニマムの吐出量の状態を維持するようにしたことにより、圧縮機を作動させないようにするためのクラッチを必要とせず、装置コストを大幅に低減することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施例の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置の全体構成を示す縦断面図である。
【図２】　本発明の関連技術の容量制御電磁弁の縦断面図である。
【図３】　本発明の第２の実施例の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置の全体構成を示す縦断面図である。
【符号の説明】
１　吸入管路
２　吐出管路
３　吸入室
４　吐出室
１０　圧縮機（容量可変圧縮機）
１２　クランク室（調圧室）
１４　揺動板

１９　ミニマム確保バネ
２０　容量制御電磁弁（電磁制御弁）
２７，２８　圧縮コイルスプリング
３０　吸入路開閉弁

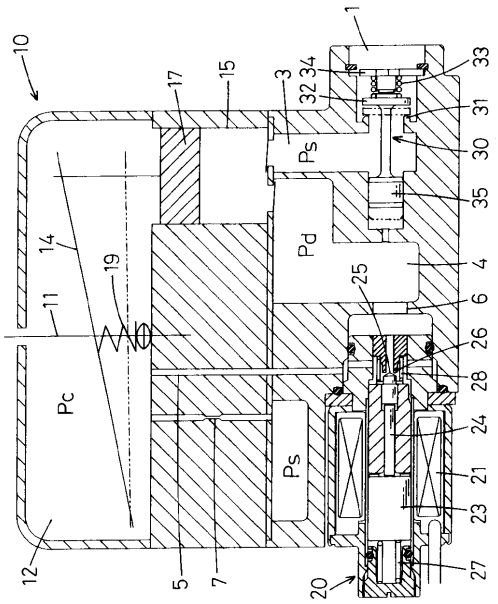
【図１】



【図２】



【図３】


10
1
17
15
3
34
32
33
31
30
Ps
35
Pd
4
14
19
11
25
6
26
28
Pc
24
Ps
21
23
12
5
7
20
27

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－２９４３２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１５９０２６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１５３０４２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－００９０４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３４１３７８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－１０９２１１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３０３９８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１４７３４９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２２３１７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F04B 49/06
F04B 27/14