(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2006-348957
(P2006-348957A)
(43)公開日　平成18年12月28日(2006.12.28)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F04B 27/14	(2006.01)	F04B	27/08	S	3H045
F04B 49/06	(2006.01)	F04B	49/06	341D	3H076

審査請求 有　請求項の数 7　ＯＬ　（全 9 頁）

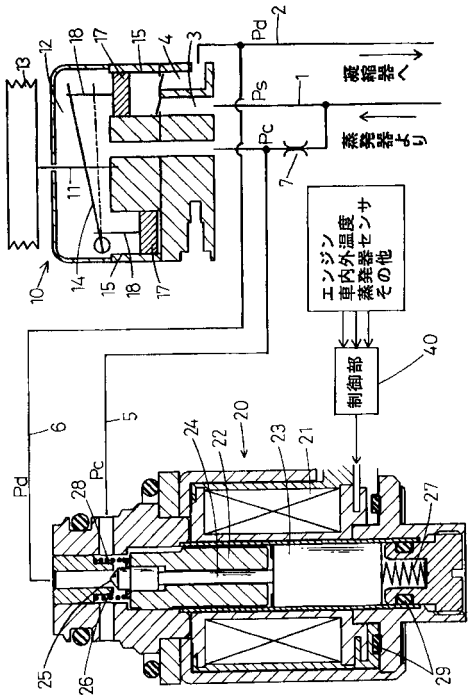
(21)出願番号　特願2006-271054 (P2006-271054)
(22)出願日　平成18年10月2日 (2006.10.2)
(62)分割の表示　特願平11-314575の分割
原出願日　平成11年11月5日 (1999.11.5)

(71)出願人　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

Ｆターム(参考)　3H045 AA04 AA10 AA12 AA27 BA12
CA05 CA21 DA15 DA49 EA13
EA33 EA44
3H076 AA06 BB21 BB32 CC12 CC16
CC20 CC84 CC95

(54)【発明の名称】冷凍サイクルの圧縮容量制御装置

(57)【要約】
【課題】電磁制御弁の電磁力を変えたとき、圧縮容量が時間遅れなく速やかに所定値になるレスポンスの速い冷凍サイクルの圧縮容量制御装置を提供すること。
【解決手段】調圧室１２の圧力と吸入室３の圧力の少なくとも一方と吐出室４の圧力との差圧を所定の差圧に保つように、調圧室１２と吐出室４又は吸入室３との間を連通及び閉塞する容量制御弁２０を設け、容量制御弁２０の電磁力を変化させることにより差圧が変化して冷媒の吐出量が制御されるようにした。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
低圧冷媒管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して高圧冷媒管路に通じる吐出室に吐出し、調圧室の圧力変化により上記冷媒の吐出量を変化させる容量可変圧縮機、を有する冷凍サイクルの圧縮容量制御装置において、
上記調圧室の圧力と上記吸入室の圧力の少なくとも一方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又は吸入室との間を連通及び閉塞する電磁制御弁を設け、上記電磁制御弁の電磁力を変化させることにより上記差圧が変化して上記冷媒の吐出量が制御され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】
上記電磁制御弁の弁座の前後の空間が上記吐出室と上記調圧室とに連通しており、上記吐出室の圧力と上記調圧室の圧力との差圧によって弁体が開閉動作し、それによって上記調圧室と上記吐出室との間が開閉される請求項１記載の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【請求項３】
上記電磁制御弁の弁体と一体にその裏側にピストンロッドが設けられていて、上記ピストンロッドの裏面に面する空間が上記吐出室に連通し、上記ピストンロッドの側面に面する空間が上記吸入室に連通し、上記弁体側から見て弁座の裏側の空間が上記調圧室に連通していて、上記ピストンロッドにかかる上記吸入室の圧力がキャンセルされて、上記吐出室の圧力と上記調圧室の圧力との差圧によって上記弁体が開閉動作し、それによって上記調圧室と上記吸入室との間が開閉される請求項１記載の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【請求項４】
上記電磁制御弁の弁体と一体にその裏側にピストンロッドが設けられていて、上記ピストンロッドの裏面に面する空間が上記吐出室に連通し、上記ピストンロッドの側面に面する空間が上記調圧室に連通し、上記弁体側から見て弁座の裏側の空間が上記吸入室に連通していて、上記ピストンロッドにかかる上記調圧室の圧力がキャンセルされて、上記吐出室の圧力と上記吸入室の圧力との差圧によって上記弁体が開閉動作し、それによって上記調圧室と上記吸入室との間が開閉される請求項１記載の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【請求項５】
上記電磁制御弁の弁体と一体にその裏側にピストンロッドが設けられていて、上記ピストンロッドの裏面に面する空間が上記吸入室に連通し、上記ピストンロッドの側面に面する空間が上記調圧室に連通し、上記弁体側から見て弁座の裏側の空間が上記吐出室に連通していて、上記ピストンロッドにかかる上記調圧室の圧力がキャンセルされて、上記吐出室の圧力と上記吸入室の圧力との差圧によって上記弁体が開閉動作し、それによって上記調圧室と上記吐出室との間が開閉される請求項１記載の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【請求項６】
上記吸入室の上流側において上記低圧冷媒管路を開閉するための開閉弁が設けられて、その開閉弁を開閉駆動するための補助弁体が上記電磁制御弁によって駆動される請求項１ないし５のいずれかの項に記載の冷凍サイクルの圧縮容量制御装置。
【請求項７】
上記調圧室が気密に形成されたクランク室であり、そのクランク室内で回転軸に対して傾斜角可変に設けられて上記回転軸の回転運動によって駆動されて揺動運動をする揺動体と、上記揺動体に連結されて往復動することにより上記吸入室からシリンダ内に吸入した冷媒を圧縮して上記吐出室に吐出するピストンとを有する請求項１ないし６のいずれかの項に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】

【技術分野】
【０００１】
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。
【背景技術】
【０００２】
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】
容量可変圧縮機としては、いわゆる斜板式、ロータリー式、スクロール式などがあるが、ここでは、気密に形成されたクランク室内で傾斜角可変に設けられた揺動板を回転させてピストンを往復動させるようにした、いわゆる斜板式を例にとって説明する。
【０００４】
斜板式の容量可変圧縮機は、内圧が変化すると圧縮機の容量を変化させるように作用するクランク室が圧縮容量制御のための調圧室になっており、吸入圧力（Ｐｓ）の変化に対応してクランク室圧力（Ｐｃ）を自動制御して容量を変化させるようになっている。
【０００５】
しかし、そのように吸入圧力（Ｐｓ）を基準にした容量制御を行うためには、圧縮容量制御装置にダイアフラム又はベローズのような可撓性膜材を可動に配置しなければならないので、装置が大がかりになり、装置コストも高いものになる。
【０００６】
そこで、クランク室圧力（Ｐｃ）と吸入圧力（Ｐｓ）との差圧を所定の差圧に保つようにクランク室と吸入室との間を連通及び閉塞する電磁制御弁を設け、その電磁制御弁の電磁力を変化させることにより差圧が変化して圧縮容量が制御されるようにしたものがある（特開平５－８７０４７号）。そのようにすることにより、シンプルで簡単な構造になり、装置コストも低減される。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
図６は、冷凍サイクルの「エンタルピー冷媒圧力」の特性を示す線図であるが、クランク室圧力（Ｐｃ）と吸入圧力（Ｐｓ）との差圧（Ｐｃ－Ｐｓ）に基づいて圧縮機の容量を制御すると、それによって吐出圧力（Ｐｄ）が変化し、それによってさらにクランク室圧力（Ｐｃ）と吸入圧力（Ｐｓ）との差圧（Ｐｃ－Ｐｓ）が変化するという制御が、冷凍サイクル全体を系とするフィードバック制御により繰り返される。そのため、電磁制御弁の電磁力を変えたとき、吐出量が所定値になるまでに時間遅れが発生し、圧縮容量制御が迅速に行われない欠点がある。
【０００８】
そこで本発明は、電磁制御弁の電磁力を変えたとき、圧縮容量が時間遅れなく速やかに所定値になるレスポンスの速い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。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
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、低圧冷媒管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して高圧冷媒管路に通じる吐出室に吐出し、調圧室の圧力変化により冷媒の吐出量を変化させる容量可変圧縮機、を有する冷凍サイクルの圧縮容量制御装置において、調圧室の圧力と吸入室の圧力の少なくとも一方と吐出室の圧力との差圧を所定の差圧に保つように、調圧室と吐出室又は吸入室との間を連通及び閉塞する電磁制御弁を設け、電磁制御弁の電磁力を変化させることにより差圧が変化して冷

媒の吐出量が制御されるようにしたものである。

【００１０】

なお、電磁制御弁の弁座の前後の空間が吐出室と調圧室とに連通していて、吐出室の圧力と調圧室の圧力との差圧によって弁体が開閉動作し、それによって調圧室と吐出室との間が開閉されるようにしてもよい。

【００１１】

或いは、電磁制御弁の弁体と一体にその裏側にピストンロッドが設けられていて、ピストンロッドの裏面に面する空間が吐出室に連通し、ピストンロッドの側面に面する空間が吸入室に連通し、弁体側から見て弁座の裏側の空間が調圧室に連通していて、ピストンロッドにかかる吸入室の圧力がキャンセルされて、吐出室の圧力と調圧室の圧力との差圧によって弁体が開閉動作し、それによって調圧室と吸入室との間が開閉されるようにしてもよい。

【００１２】

或いは、電磁制御弁の弁体と一体にその裏側にピストンロッドが設けられていて、ピストンロッドの裏面に面する空間が吐出室に連通し、ピストンロッドの側面に面する空間が調圧室に連通し、弁体側から見て弁座の裏側の空間が吸入室に連通していて、ピストンロッドにかかる調圧室の圧力がキャンセルされて、吐出室の圧力と吸入室の圧力との差圧によって弁体が開閉動作し、それによって調圧室と吸入室との間が開閉されるようにしてもよい。

【００１３】

或いは、電磁制御弁の弁体と一体にその裏側にピストンロッドが設けられていて、ピストンロッドの裏面に面する空間が吸入室に連通し、ピストンロッドの側面に面する空間が調圧室に連通し、弁体側から見て弁座の裏側の空間が吐出室に連通していて、ピストンロッドにかかる調圧室の圧力がキャンセルされて、吐出室の圧力と吸入室の圧力との差圧によって弁体が開閉動作し、それによって調圧室と吐出室との間が開閉されるようにしてもよい。

【００１４】

また、さらに、吸入室の上流側において低圧冷媒管路を開閉するための開閉弁が設けられて、その開閉弁を開閉駆動するための補助弁体が電磁制御弁によって駆動されるようにしてもよい。

【００１５】

なお、調圧室が気密に形成されたクランク室であり、そのクランク室内で回転軸に対して傾斜角可変に設けられて回転軸の回転運動によって駆動されて揺動運動をする揺動体と、揺動体に連結されて往復動することにより吸入室からシリンダ内に吸入した冷媒を圧縮して吐出室に吐出するピストンとを有するものであってもよい。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、調圧室の圧力と吸入室の圧力の少なくとも一方と吐出室の圧力との差圧を所定の差圧に保つように、調圧室と吐出室又は吸入室との間を連通及び閉塞する電磁制御弁を設け、電磁制御弁の電磁力を変化させることにより差圧が変化して冷媒の吐出量が制御されるようにしたことにより、容量制御が行われることによって変動する吐出圧力自体の大きさに基づいて制御が行われ、圧縮機部分だけでフィードバック制御が行われるので、電磁制御弁の電磁力を変えたとき、圧縮容量が時間遅れなく速やかに所定値になりレスポンスの速い圧縮容量制御を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

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、一般的な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。

【００１８】
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、駆動プーリ１３によって回転駆動される回転軸であり、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、回転軸１１の回転にしたがって揺動する。
【００１９】
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。
【００２０】
したがって、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。
【００２１】
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。
【００２２】
揺動板１４の傾斜角度はクランク室１２の圧力（Ｐｃ）によって変化し、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。
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。
【００２３】
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。２９は、シール用のＯリングである。
【００２４】
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。なお、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。
【００２５】
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。
【００２６】
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、それによってクランク室圧力（Ｐｃ）が吐出圧力（Ｐｄ）に対応する値に制御され、圧縮容量（吐出量）が一定に維持される。
【００２７】
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。
【００２８】
即ち、容量制御弁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、吐出量が小さくなる。
【００２９】

逆に、容量制御弁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、吐出量が大きくなる。

【００３０】

このようにして吐出圧力（Ｐｄ）とクランク室圧力（Ｐｃ）との差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）に基づいて行われる圧縮容量制御は、容量制御が行われることにより直接変動する吐出圧力（Ｐｄ）自体の大きさに基づいているので、圧縮機１０部分だけでフィードバック制御が行われる。その結果、電磁コイル２１への通電電流値が変わったとき吐出量が所定値になるまでに時間遅れがなく、迅速な圧縮容量制御が行われる。

【００３１】

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。なお、電磁コイル２１の駆動回路は図示が省略されている。

【００３２】

図２ないし図５は、本発明の第２ないし第５の実施の形態の容量制御弁２０を示しており、圧縮機１０は第１の実施の形態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。

【００３３】

図２に示される第２の実施の形態の容量制御弁２０では、固定鉄芯２２と可動鉄芯２３が第１の実施の形態と逆の位置関係に配置され、それに伴って弁体２５と弁座２６の位置関係も逆になっている。

【００３４】

したがって、電磁コイル２１への通電電流の増減に対応して一定に制御される差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）の増減が第１の実施の形態とは逆になる。これは、各実施の形態においてどちらを採用しても差し支えない。

【００３５】

この実施の形態においては、弁体２５の裏側に弁体２５と一体的に形成されたピストンロッド３０の裏面に面する空間部分に吐出室連通路６が接続されて、吸入管路１に連通する吸入室連通路８がピストンロッド３０の側面に面する空間部分に接続され、弁体２５側から見て弁座２６の裏側の空間部分にクランク室連通路５が接続されている。

【００３６】

そして、ピストンロッド３０の直径と弁座２６の直径が同寸法に形成されて各々の受圧面積が等しいので、ピストンロッド３０と弁体２５等に対する吸入圧力（Ｐｓ）の影響はキャンセルされ、吐出圧力（Ｐｄ）とクランク室圧力（Ｐｃ）との差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）だけが作用する。

【００３７】

そして、弁体２５の開閉によってクランク室連通路５と吸入室連通路８との間が連通及び閉塞され、弁体２５が弁座２６から離れて開いたときにクランク室連通路５と吸入室連通路８とが連通してクランク室圧力（Ｐｃ）が下げられる。

【００３８】

このような構成により、電磁コイル２１への通電電流値が一定で容量制御弁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が開閉されてその差圧（Ｐｄ－Ｐｃ）が一定に維持され、それによってクランク室圧力（Ｐｃ）が吐出圧力（Ｐｄ）に対応する値に制御され、圧縮容量（吐出量）が一定に維持される。

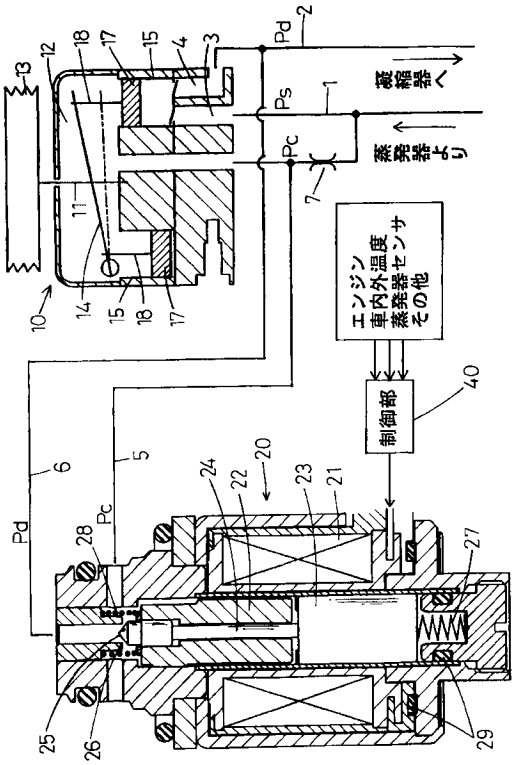
【００３９】

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）が変化して一定に維持された状態になる。

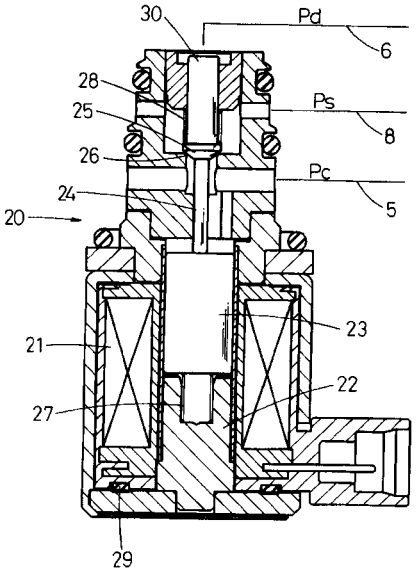
【００４０】
図３に示される第３の実施の形態のように、容量制御弁２０に対するクランク室連通路５と吸入室連通路８の接続を第２の実施の形態と逆にすれば、吐出圧力（Ｐｄ）と吸入圧力（Ｐｓ）の差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）の変動に伴って弁体２５が開閉され、弁体２５が弁座２６から離れて開くとクランク室圧力（Ｐｃ）が下げられて差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）が一定に維持される。
【００４１】
そして、電磁コイル２１への通電電流値を変化させると、それに対応して一定に保たれる差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）が変化し、それによって圧縮容量（吐出量）が変化して一定に維持された状態になる。
【００４２】
このように、吐出圧力（Ｐｄ）と吸入圧力（Ｐｓ）との差圧（Ｐｄ－Ｐｓ）に基づいて容量制御を行った場合にも、容量制御が行われることにより直接変動する吐出圧力（Ｐｄ）自体の大きさに基づいていて、圧縮機１０部分だけでフィードバック制御が行われるので、迅速な圧縮容量制御が行われる。
【００４３】
図４に示される第４の実施の形態では、固定鉄芯２２と可動鉄芯２３との位置関係、及び弁体２５と弁座２６との位置関係が第１の実施の形態と同じに配置されている。
また、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３０が一体に設けられていて、ピストンロッド３０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３０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。
【００４４】
その結果、ピストンロッド３０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。
【００４５】
図５に示される第５の実施の形態の容量制御弁２０は、容量制御を行う部分の構造は前述の第４の実施の形態と全く同じであり、さらに吸入室３の上流側において吸入管路１の途中に圧力作動の開閉弁５０を配置して、弁体２５と連動して動作する補助弁体３１の開閉により開閉弁５０を開閉させるようにしたものである。
【００４６】
このように構成して、電磁コイル２１への通電がオフの時に開閉弁５０を閉じるように設定することにより、ミニマム運転時（例えば最大能力の５％運転時）に吸入管路１の低圧冷媒が圧縮機１０に吸い込まれないようにし、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。
【００４７】
なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、例えば電磁制御弁の具体的構造は上記以外の各種の態様をとることができ、吐出圧力（Ｐｄ）との差圧の相手になる圧力がクランク室圧力（Ｐｃ）と吸入圧力（Ｐｓ）の混合であってもよい。また、本発明をロータリー式やスクロール式の容量可変圧縮機の容量制御装置に適用してもよい。
【図面の簡単な説明】
【００４８】
【図１】本発明の第１の実施の形態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】本発明の第２の実施の形態の容量制御弁の縦断面図である。
【図３】本発明の第３の実施の形態の容量制御弁の縦断面図である。
【図４】本発明の第４の実施の形態の容量制御弁の縦断面図である。
【図５】本発明の第５の実施の形態の容量制御弁の縦断面図である。

【図６】冷凍サイクルの「エンタルピー冷媒圧力」の特性を示す線図である。
【符号の説明】
【００４９】
１　吸入管路
２　吐出管路
３　吸入室
４　吐出室
５　クランク室連通路
６　吐出室連通路
８　吸入室連通路
１０　圧縮機
１２　クランク室（調圧室）
２０　容量制御弁（電磁制御弁）
２１　電磁コイル
２２　固定鉄芯
２３　可動鉄芯
２５　弁体
２６　弁座
３０　ピストンロッド

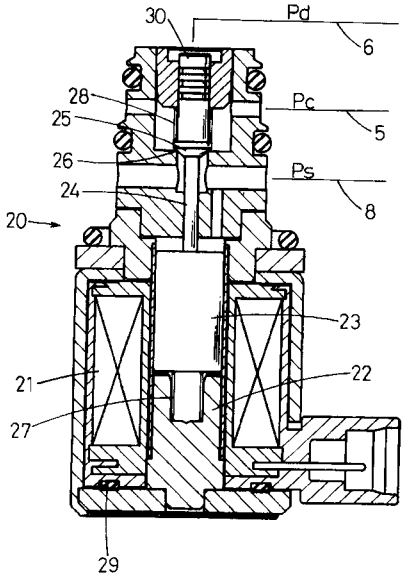
【図１】



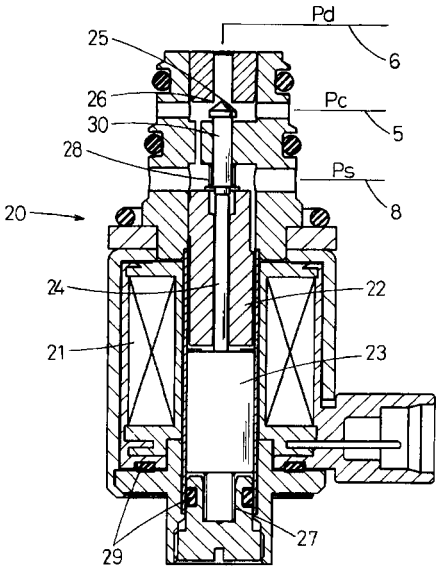
【図２】



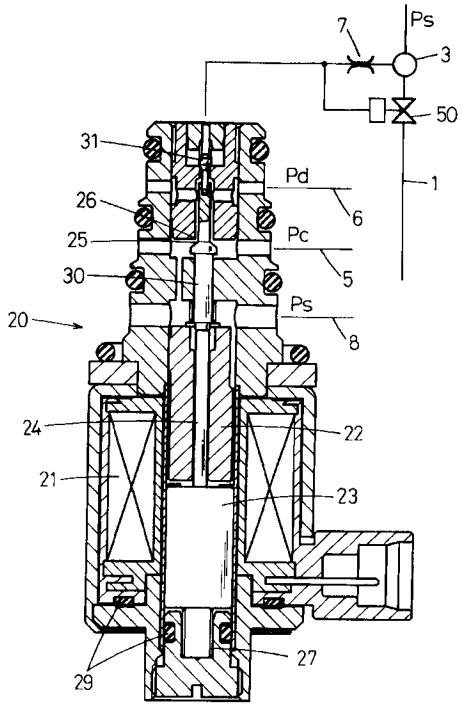
【図３】


30
Pd
6
28
25
Pc
5
26
Ps
24
8
20
23
21
22
27
29

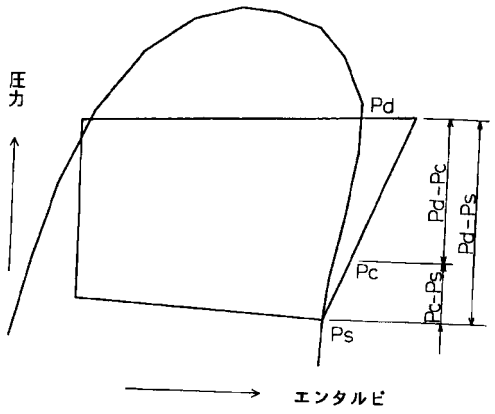
【図４】


Pd
6
25
26
Pc
5
30
28
Ps
8
20
24
22
21
23
29
27

【図５】


7
Ps
3
50
31
1
Pd
6
26
25
Pc
5
30
Ps
8
20
24
22
21
23
29
27

【図６】


圧力
Pd
Pd-Pc
Pd-Ps
Pc
Pc-Ps
Ps
エンタルピ