

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4923186号
(P4923186)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012. 2. 17)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 B 27/14 (2006. 01)

F O 4 B 27/08 T

F O 4 B 49/00 (2006. 01)

F O 4 B 49/00 3 6 1

請求項の数 26 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-238904 (P2006-238904)
(22) 出願日 平成18年9月4日 (2006. 9. 4)
(65) 公開番号 特開2007-247640 (P2007-247640A)
(43) 公開日 平成19年9月27日 (2007. 9. 27)
審査請求日 平成20年7月18日 (2008. 7. 18)
(31) 優先権主張番号 特願2006-39365 (P2006-39365)
(32) 優先日 平成18年2月16日 (2006. 2. 16)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号 特願2006-4395 (P2006-4395)
(32) 優先日 平成18年1月12日 (2006. 1. 12)
(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
東京都八王子市梶田町1211番地4
(74) 代理人 100092152
弁理士 服部 毅巖
(72) 発明者 広田 久寿
東京都八王子市梶田町1211番地4 株
式会社テージーケー内

審査官 尾崎 和寛

(58) 調査した分野 (Int. Cl., DB 名)

F O 4 B 2 7 / 1 4

F O 4 B 4 9 / 0 0

(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機用制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可変容量圧縮機の吐出室から前記可変容量圧縮機の冷媒出口へ流す冷媒の流量を制御する第1の制御弁と、冷媒が通過することによって前記第1の制御弁の前後に発生する差圧が一定になるように前記吐出室から前記可変容量圧縮機のクランク室へ流す冷媒の流量を制御して前記可変容量圧縮機の吐出容量を変化させることにより前記第1の制御弁が流す冷媒の流量を一定に制御する第2の制御弁と、前記第1の制御弁の弁リフトを制御して前記第1の制御弁を冷媒が通過する所定の通路断面積に設定するソレノイド部とを備えた可変容量圧縮機用制御弁において、

前記第1の制御弁の下流側の圧力に対し不感となるようにして、前記ソレノイド部が非通電状態で、前記第1の制御弁が全閉状態、前記第2の制御弁が全開状態にあるとき、前記第1の制御弁の下流側の圧力が前記第1の制御弁の上流側の圧力に等しいか高くなる場合でも、前記第2の制御弁が強制的に全開状態に維持されるようにしたことを特徴とする可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 2】

前記第1の制御弁は、前記ソレノイド部の付勢力に応じてリフト位置が設定されるとともに前記ソレノイド部の付勢力に抗して閉弁方向に付勢されている第1弁体を有し、前記第2の制御弁は、前記第1弁体が閉弁位置にあるときに前記第1の制御弁の下流側の圧力を受ける部分の受圧面積と同じ受圧面積を有するとともに前記第1の制御弁の前後に発生する上流側の圧力と下流側の圧力との差圧を感知する差圧感知部と、前記差圧感知部に保

10

20

持された第 2 弁体とを有し、前記ソレノイド部が前記第 1 の制御弁を設定している制御状態から非通電状態に移行したとき、付勢により全閉位置に移行される前記第 1 弁体が前記制御状態にあるときに離れていた前記差圧感知部を係止して前記第 2 弁体を全開位置に移行させるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 3】

前記第 2 の制御弁と前記第 1 の制御弁と前記ソレノイド部とがこの順序で同一軸線上に配置され、前記第 1 の制御弁は、前記ソレノイド部の側に設けられて前記吐出室からの冷媒を導入する第 1 ポートと、前記第 2 の制御弁の側に設けられて前記冷媒出口に冷媒を導出する第 2 ポートと、前記第 1 ポートと前記第 2 ポートとの間に配置された第 1 弁座と、前記第 1 弁座に対してその下流側にて接離自在に配置された前記第 1 弁体とを有し、前記第 2 の制御弁は、前記差圧感知部により前記第 2 ポートから隔てられて前記吐出室からの冷媒を導入する第 3 ポートと、前記第 1 の制御弁の側と反対側にてその軸線上に設けられて前記クランク室に冷媒を導出する第 4 ポートと、閉弁方向に付勢された前記差圧感知部と、前記第 4 ポートに設けられた第 2 弁座と、前記第 2 弁座の上流側に配置されていて前記第 2 弁座に対して接離自在に前記差圧感知部に保持された前記第 2 弁体とを有していることを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

10

【請求項 4】

前記第 1 の制御弁は、前記第 1 ポートに連通する空間内に前記第 1 弁体の軸線方向に摺動可能に配置され、弁孔を介して前記第 1 弁体と結合されて前記第 1 弁体の軸線方向の進退動作をガイドするガイドと、前記ガイドと前記第 1 弁座との間に配置されて前記第 1 弁体を閉弁方向に付勢するスプリングとを有していることを特徴とする請求項 3 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

20

【請求項 5】

前記ガイドは、前記第 1 弁体が閉弁位置にあるときに前記第 1 の制御弁の上流側の圧力を受ける部分の受圧面積と同じ受圧面積を有して前記第 1 の制御弁の上流側の圧力を前記第 1 の制御弁の閉弁方向に受けるようにしたことを特徴とする請求項 4 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 6】

前記第 1 弁体は、前記第 2 ポートに連通する空間内に前記第 1 の制御弁の軸線方向に摺動可能に配置されていることを特徴とする請求項 5 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

30

【請求項 7】

前記第 1 弁体およびこれに結合された前記ガイドは、その軸線方向に貫通形成された冷媒通路と、前記冷媒通路の前記第 2 ポートの側の圧力が前記ソレノイド部の側の圧力より高くなったときに前記冷媒通路を閉止する逆止弁とを有していることを特徴とする請求項 5 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 8】

前記第 1 弁体およびこれに結合された前記ガイドは、その軸線方向に貫通形成された冷媒通路と、前記第 1 弁体が前記第 2 弁体を強制的に全開位置に移行させるときに前記差圧感知部を係止することによって前記冷媒通路を閉止する弁とを有していることを特徴とする請求項 6 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

40

【請求項 9】

前記ガイドは、前記ソレノイド部の中を前記第 1 の制御弁の上流側の圧力に等しくする通気孔が設けられていることを特徴とする請求項 4 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 10】

前記第 2 の制御弁は、その軸線方向両端に前記第 2 ポートの圧力と前記第 3 ポートの圧力とを受けてそれらの差圧により動作する前記差圧感知部としてのピストンと、前記ピストンを閉弁方向に付勢するスプリングとを有していることを特徴とする請求項 3 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 11】

前記スプリングは、前記ピストンと前記第 1 弁体との間に配置されていることを特徴と

50

する請求項 10 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 12】

前記第 2 の制御弁は、前記ピストンとこれをその軸線方向に進退自在に保持するボディとの間に形成されるクリアランスが前記第 2 ポートおよび前記第 3 ポートの側にそれぞれ開口する開口端の少なくとも一方に配置されて、前記第 2 ポートまたは前記第 3 ポートの圧力によって前記クリアランスをシールするフィルム状のシールリングを有していることを特徴とする請求項 10 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 13】

前記第 2 の制御弁は、前記第 2 弁座に対向する前記ピストンの端面に弁体基部収容部が形成され、前記弁体基部収容部の中に前記第 2 弁体の基部が閉弁方向に付勢状態で、かつ

10

【請求項 14】

前記第 2 の制御弁は、その軸線方向の両端部が前記第 2 弁体を保持している前記差圧感知部と前記差圧感知部を軸線方向に進退可能に収容するボディとに緊密に結合されて前記第 3 ポートを前記第 2 ポートからシールしながら軸線方向に伸縮可能なペローズを有していることを特徴とする請求項 3 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 15】

前記第 2 の制御弁は、前記第 2 ポートを前記第 3 ポートからシールするようにこれらの間に配置され、軸線方向両面に前記第 2 ポートの圧力と前記第 3 ポートの圧力とを受けて

20

【請求項 16】

前記ダイヤフラムは、その外周が第 1 および第 2 リングによって挟持された状態でボディに緊密に固定され、中央部がセンターディスクと筒状の前記第 2 弁体と一体に形成されたフランジ部とによって挟持され、軸線方向に貫通して嵌合されたシャフトによって前記センターディスクおよび前記フランジ部とともに固定されていることを特徴とする請求項 15 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 17】

前記ダイヤフラムは、前記第 2 ポートの圧力よりも前記第 3 ポートの圧力が高いときの受圧面積を、前記第 1 の制御弁が閉弁状態にあるときに前記第 1 弁体が前記第 2 ポートの圧力を受ける受圧面積と同じにしてあることを特徴とする請求項 16 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

30

【請求項 18】

前記ダイヤフラムは、前記第 2 リングの内径を前記第 1 リングの内径より小さくし、前記フランジ部の外径を前記センターディスクの外径より小さくして、前記第 2 ポートの圧力が前記第 3 ポートの圧力よりも高いときの受圧面積を、前記第 2 ポートの圧力よりも前記第 3 ポートの圧力が高いときの受圧面積よりも小さくしたことを特徴とする請求項 17 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 19】

40

前記第 2 の制御弁と前記第 1 の制御弁と前記ソレノイド部とがこの順序で同一軸線上に配置され、前記第 1 の制御弁は、前記ソレノイド部の側に設けられて前記冷媒出口に冷媒を導出する第 1 ポートと、前記第 2 の制御弁の側に設けられて前記吐出室からの冷媒を導入する第 2 ポートと、前記第 1 ポートと前記第 2 ポートとの間に配置された第 1 弁座と、前記第 1 弁座に対してその上流側にて接離自在に配置された前記第 1 弁体とを有し、前記第 2 の制御弁は、前記第 1 の制御弁の側と反対側にてその軸線上に設けられて前記第 2 ポートに導入された冷媒を前記クランク室に導出する第 3 ポートと、内側に前記第 1 弁座が固定され軸線方向に進退自在にかつ閉弁方向に付勢状態に配置されて前記差圧感知部を構成する筒状体と、前記筒状体と一体に形成されて前記第 3 ポートを開閉する第 2 弁体とを有していることを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

50

【請求項 2 0】

前記第 1 の制御弁は、前記第 1 ポートに連通する空間内に前記第 1 弁体の軸線方向に摺動可能に配置され、弁孔を介して前記第 1 弁体と結合されて前記第 1 弁体の軸線方向の進退動作をガイドするピストンと、前記ピストンとこれを収容しているボディとの間に配置されて前記第 1 弁体を閉弁方向に付勢するスプリングとを有していることを特徴とする請求項 1 9 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 2 1】

前記ピストンは、前記第 2 の制御弁の前記筒状体と同じ外径を有し、前記第 1 弁体が閉弁位置にあるときに前記第 1 の制御弁の下流側の圧力を感知しないようにしたことを特徴とする請求項 2 0 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

10

【請求項 2 2】

前記第 1 弁体およびこれに結合された前記ピストンは、その軸線方向に貫通形成された冷媒通路を有し、前記第 2 ポートに導入された冷媒の圧力を前記冷媒通路を介して前記ソレノイド部の側の端面に受圧させるようにしたことを特徴とする請求項 2 0 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 2 3】

前記冷媒通路は、前記ソレノイド部のシャフトが前記第 1 弁体を付勢するとき、前記シャフトによって閉止されるようにしたことを特徴とする請求項 2 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項 2 4】

20

前記第 2 の制御弁と前記第 1 の制御弁と前記ソレノイド部とがこの順序で同一軸線上に配置され、前記第 1 の制御弁は、前記ソレノイド部の側に設けられて前記冷媒出口に冷媒を導出する第 1 ポートと、前記第 2 の制御弁の側に設けられて前記吐出室からの冷媒を導入する第 2 ポートと、前記第 1 ポートと前記第 2 ポートとの間に配置された第 1 弁座と、前記第 1 弁座に対してその上流側にて接離自在に配置された前記第 1 弁体とを有し、前記第 2 の制御弁は、前記クランク室に冷媒を導出する第 3 ポートと、前記第 1 の制御弁の側と反対側にてその軸線上に設けられて前記吐出室からの冷媒を導入する第 4 ポートと、前記第 2 ポートに連通する空間内に配置され内側に前記第 1 弁座が固定され閉弁方向に付勢されて前記差圧感知部を構成する筒状体と、前記第 4 ポートに設けられた第 2 弁座と、一端が前記第 2 弁座に対向し他端が前記第 1 弁体に関して閉弁方向に付勢されることで前記筒状体に係止されるよう配置されていて前記第 2 弁座に対して接離自在の第 2 弁体とを有していることを特徴とする請求項 2 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

30

【請求項 2 5】

前記第 1 の制御弁は、前記第 1 ポートに連通する空間内に前記第 1 弁体の軸線方向に摺動可能に配置され、弁孔を介して前記第 1 弁体と結合されて前記第 1 弁体の軸線方向の進退動作をガイドするピストンと、前記ピストンとこれを収容しているボディとの間に配置されて前記第 1 弁体を閉弁方向に付勢するスプリングとを有し、前記第 1 弁体は、前記ソレノイド部のシャフトが前記第 1 弁体を付勢するとき、前記シャフトによって閉止される冷媒通路が軸線方向に貫通形成されていることを特徴とする請求項 2 4 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

40

【請求項 2 6】

前記ピストンは、前記第 1 ポートにおける圧力を閉弁方向に受ける部分が前記第 2 の制御弁の前記筒状体と同じ外径を有し、前記第 1 弁体が閉弁位置にあるときに前記第 1 の制御弁の下流側の圧力を感知しないようにしたことを特徴とする請求項 2 5 記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は可変容量圧縮機用制御弁に関し、特に可変容量圧縮機から吐出される冷媒を一定の流量に制御する可変容量圧縮機用制御弁に関する。

50

【背景技術】

【0002】

自動車用空調装置の冷凍サイクル中で冷媒を圧縮するために用いられる圧縮機は、その駆動源である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、冷媒の容量（吐出量）を変えることができる可変容量圧縮機が用いられている。このような可変容量圧縮機においては、エンジンによって回転駆動される回転軸に取り付けられた揺動板（斜板）に回転軸に平行に往復運動するピストンが連結され、クランク室内で揺動板の傾斜角度を変えながら回転させることによってピストンのストロークを変更して、圧縮機の容量、すなわち冷媒の吐出量を変えるようにしている。

【0003】

揺動板の傾斜角度を変更するには、密閉されたクランク室内に圧縮された冷媒の一部を導入し、クランク室内の圧力を変化させることによって、揺動板に連結されたピストンの両面に加わる圧力の釣り合いを変化させて、揺動板の傾斜角度を連続的に変えている。

【0004】

クランク室内の圧力は、一般に、吐出室とクランク室とを連通する通路に設けた可変容量圧縮機用制御弁を連通または閉塞させるように制御することにより変化させている。ここで、可変容量圧縮機用制御弁が所定の弁リフトに設定されているときに、エンジンの回転数が上昇すると、吐出室からクランク室に導入される圧力が増加し、揺動板が回転軸に直角な傾斜角度に近づくことで、圧縮できる冷媒の容量は小さくなるよう制御される。逆に、回転数が低下したときには、クランク室に導入される圧力が減少して圧縮できる冷媒の容量は大きくなるよう制御される。このようにして、可変容量圧縮機は、エンジンの回転数に拘わらず、吐出される冷媒の容量が変化しないよう制御される。

【0005】

可変容量圧縮機用制御弁により可変容量圧縮機の容量を制御する方法として、一般に、吸入室における吸入圧力 P_s が一定に保持されるよう制御するもの、吸入室における吸入圧力 P_s と吐出室における吐出圧力 P_d との差圧が一定に保持されるよう制御するものなどが知られているが、それ以外に、可変容量圧縮機から吐出される冷媒の流量が一定になるように制御するものも知られている（たとえば、特許文献1参照。）。

【0006】

この特許文献1に記載の可変容量圧縮機用制御弁によれば、吸入室へ吸入される冷媒の流量を、2つの圧力監視点間の差圧をセンサで検出することによって間接的に把握し、この吸入流量が一定になるように可変容量圧縮機用制御弁が吐出室からクランク室に導入する冷媒流量を制御し、これによって、圧縮機から吐出される冷媒の流量が一定になるように制御されている。

【0007】

これに対し、2つの圧力監視点間の差圧を検知するためのセンサを不要とした可変容量圧縮機用制御弁も知られている（たとえば、特許文献2参照。）。この可変容量圧縮機用制御弁は、可変容量圧縮機の吐出室から可変容量圧縮機の冷媒出口へ流す冷媒の流量を制御する第1の制御弁と、この第1の制御弁の前後の差圧をダイヤフラムが感知し、その差圧に基づいて吐出室から可変容量圧縮機のクランク室へ流す冷媒の流量を制御して可変容量圧縮機の吐出容量を変化させることにより第1の制御弁が流す冷媒の流量を一定に制御する第2の制御弁と、第1の制御弁が流そうとする冷媒の流量を設定するソレノイド部とを同一軸線上に備えている。この可変容量圧縮機用制御弁によれば、第1の制御弁がソレノイド部により外部条件の変化に応じて冷媒通路の通路面積が設定される可変オリフィスを構成し、第2の制御弁がその可変オリフィスの前後の差圧を感知してその差圧が所定値になるようにクランク室の圧力を制御する。これにより、ある通路面積に設定された可変オリフィスの前後の差圧が所定値に保持されることになり、これにより可変容量圧縮機から吐出される冷媒の流量が一定に制御されることになる。

【特許文献1】特開2001-107854号公報（段落番号【0035】～【0036】），図3）

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2004-116349号公報（段落番号〔0102〕～〔0108〕，図12）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献2に記載の従来の可変容量圧縮機用制御弁は、可変容量圧縮機が運転を停止したときに冷媒を圧縮して吐出する能力が急激になくなることによって今まで高圧であった吐出室と第1の制御弁の下流側である冷媒出口との圧力関係が逆転し、これが第2の制御弁を最小容量に制御する側ではなく、最大容量に制御する側に作用しているので、可変容量圧縮機の冷媒出口の圧力が吐出室の圧力より高くなった場合、その冷媒出口の圧力に第1の制御弁が影響されないよう冷媒出口に逆止弁を設けることを前提とした構成になっている。このため、従来の可変容量圧縮機用制御弁を用いた可変容量圧縮機は、逆止弁の使用が必須であるため、コストが高くなるという問題点があった。

10

【0009】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、可変容量圧縮機の冷媒出口に逆止弁の設置を不要にした、吐出される冷媒の流量を制御するタイプの可変容量圧縮機用制御弁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】

【0010】

本発明では上記問題を解決するために、可変容量圧縮機の吐出室から前記可変容量圧縮機の冷媒出口へ流す冷媒の流量を制御する第1の制御弁と、冷媒が通過することによって前記第1の制御弁の前後に発生する差圧が一定になるように前記吐出室から前記可変容量圧縮機のクランク室へ流す冷媒の流量を制御して前記可変容量圧縮機の吐出容量を変化させることにより前記第1の制御弁が流す冷媒の流量を一定に制御する第2の制御弁と、前記第1の制御弁の弁リフトを制御して前記第1の制御弁を冷媒が通過する所定の通路断面積に設定するソレノイド部とを備えた可変容量圧縮機用制御弁において、前記第1の制御弁の下流側の圧力に対し不感となるようにして、前記ソレノイド部が非通電状態で、前記第1の制御弁が全閉状態、前記第2の制御弁が全開状態にあるとき、前記第1の制御弁の下流側の圧力が前記第1の制御弁の上流側の圧力に等しいか高くなる場合でも、前記第2の制御弁が強制的に全開状態に維持されるようにしたことを特徴とする可変容量圧縮機用制御弁が提供される。

20

30

【0011】

このような可変容量圧縮機用制御弁によれば、ソレノイド部が非通電状態のとき、第1の制御弁を全閉状態、第2の制御弁を全開状態に維持できるので、可変容量圧縮機を確実にその最小容量の運転状態にすることができ、第1の制御弁の下流側の圧力に対し不感となるようにしたこと、可変容量圧縮機用制御弁が制御動作中に突然ソレノイド部を非通電状態にすることにより、直前まで低かった第1の制御弁の下流側の圧力が上流側の圧力より高くなることによって、第2の制御弁が吐出容量を増加させる方向に作用してしまうことがないので、可変容量圧縮機の冷媒出口に設けていた逆止弁を不要にすることができる。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明の可変容量圧縮機用制御弁は、第1の制御弁の下流側の圧力に対し不感となるようにしたこと、可変容量圧縮機の冷媒出口の圧力が吐出室の圧力より高くなるようなことがあっても、冷媒出口の圧力が第2の制御弁に対して吐出容量を増加させる方向に作用することがないので、可変容量圧縮機の冷媒出口に設けていた逆止弁を不要にすることができ、これによって、可変容量圧縮機のコストを低減させることができるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 は第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の全体構成を示す中央縦断面図、図 2 は第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の弁部の構成を示す部分拡大断面図である。

【 0 0 1 4 】

可変容量圧縮機用制御弁 1 0 は、可変容量圧縮機の吐出室から冷媒出口へ高圧の冷媒が流れる冷媒通路の通路断面積を制御する第 1 の制御弁 1 0 A と、吐出室からクランク室へ供給する冷媒の流量を制御する第 2 の制御弁 1 0 B と、第 1 の制御弁 1 0 A の冷媒通路の通路断面積を設定するソレノイド部 1 0 C とを有し、同一軸線上に配置されている。

10

【 0 0 1 5 】

第 1 の制御弁 1 0 A および第 2 の制御弁 1 0 B は、第 1 ボディ 1 1 およびこれに圧入された第 2 ボディ 1 2 を有している。これら第 1 ボディ 1 1 および第 2 ボディ 1 2 には、この可変容量圧縮機用制御弁 1 0 を可変容量圧縮機に装着したときに、可変容量圧縮機の吐出室に連通されて第 1 の制御弁 1 0 A に吐出圧力 P_{dh} の冷媒を導入するポート 1 3 と、可変容量圧縮機の冷媒出口に連通されて第 1 の制御弁 1 0 A から吐出圧力 P_{dl} の冷媒を導出するポート 1 4 と、可変容量圧縮機の吐出室に連通されて第 2 の制御弁 1 0 B に吐出圧力 P_{dh2} の冷媒を導入するポート 1 5 とが設けられ、第 2 ボディ 1 2 の先端には、可変容量圧縮機のクランク室に連通されて第 2 の制御弁 1 0 B から圧力 P_c の冷媒を導出するポート 1 6 が形成されている。

20

【 0 0 1 6 】

この可変容量圧縮機用制御弁 1 0 は、可変容量圧縮機に装着したときに、吐出圧力 P_{dh} のポート 1 3 および吐出圧力 P_{dh2} のポート 1 5 がいずれも吐出室に直接連通するよう構成された可変容量圧縮機に適用することができるが、好ましくは、吐出圧力 P_{dh} のポート 1 3 が吐出室に直接連通され、吐出圧力 P_{dh2} のポート 1 5 が吐出室の下流側に設けられた油分離器の出口に連通するよう構成された可変容量圧縮機に適用するのがよい。これにより、第 2 の制御弁 1 0 B は、クランク室の圧力 P_c を制御しながら、冷媒に多量に含まれた可変容量圧縮機用の潤滑油をクランク室に戻すことができる。

【 0 0 1 7 】

第 1 の制御弁 1 0 A は、吐出圧力 P_{dh} のポート 1 3 と吐出圧力 P_{dl} のポート 1 4 とを連通するように第 2 ボディ 1 2 内にて軸線方向に通路が形成されており、その通路内に第 1 弁座 1 7 が圧入により固定され、その下流側には第 1 弁座 1 7 に対して接離自在に第 1 弁体 1 8 が配置されている。

30

【 0 0 1 8 】

第 1 弁体 1 8 は、弁孔を貫通して軸線方向に延びる筒状部が一体に形成され、その筒状部には、ガイド 1 9 が圧入により固定され、そのガイド 1 9 は、スプリング 2 0 によって第 1 の制御弁 1 0 A の閉弁方向に付勢されている。ガイド 1 9 は、第 1 ボディ 1 1 の内壁に摺接する部分が第 1 弁座 1 7 の内径に等しい外径を有していて、ポート 1 3 に導入される吐出圧力 P_{dh} が第 1 弁体 1 8 およびガイド 1 9 に対して互いに逆方向に等しくかかるようにして、第 1 の制御弁 1 0 A の制御動作に影響を与えない構成にしている。

40

【 0 0 1 9 】

ガイド 1 9 は、その軸線方向に貫通する冷媒通路を有していて、その冷媒通路を開閉する逆止弁 2 1 を備えている。この逆止弁 2 1 は、ガイド 1 9 に形成された冷媒通路の低压側、すなわち第 1 弁体 1 8 を介して吐出圧力 P_{dl} のポート 1 4 に連通する側に配置されたたとえばゴム製の弁体 2 2 とこの弁体 2 2 を軸線方向に進退自在に保持する板ばね 2 3 とを有し、弁体 2 2 に対して圧力のかからない中立状態では、板ばね 2 3 により冷媒通路が微少に開いている位置に弁体 2 2 が保持されている。

【 0 0 2 0 】

第 2 の制御弁 1 0 B は、第 2 ボディ 1 2 の先端に圧入されて軸線方向に貫通形成されたポート 1 6 を有する第 2 弁座 3 1 と、この第 2 弁座 3 1 の上流側にてポート 1 6 を開閉す

50

るよう第2弁座31に対して接離自在に配置された第2弁体32とを有している。この第2弁体32は、第2ボディ12により軸線方向に進退自在に保持され、差圧感知部を構成するピストン33に取り付けられている。すなわち、ピストン33は、第2弁座31に対向する面に弁体基部収容部34が凹設されていて、その中にスプリング35と第2弁体32の基部とを配置し、弁体基部収容部34の開口端をかしめて第2弁体32がスプリング35によって飛び出ないように構成されている。これにより、第2の制御弁10Bが急速に全閉するときに第2弁体32が第2弁座31に衝突することになるが、そのときの衝撃を緩和できるようにしている。

【0021】

ピストン33は、また、ポート14の側にて第2ボディ12に圧入により固定されたばね受け部36との間に配置されたスプリング37によって第2の制御弁10Bの閉弁方向に付勢されている。そのスプリング37は、第1の制御弁10Aをその閉弁方向に付勢しているスプリング20よりも小さなばね力に設定されている。ピストン33は、さらに、そのソレノイド部10Cの側から延出されて第1弁体18の中まで延びる延出部38が一体に形成され、その端部には、かしめ加工によってワッシャ39が固定されている。このワッシャ39は、第1弁体18に形成された段差部に係止されるようにしている。これにより、第1の制御弁10Aが全閉しているときには、ピストン33は第1弁体18によって第2の制御弁10Bの開弁方向に強制的に引っ張られるので、第2の制御弁10Bを全開状態に維持することができる。また、ピストン33は、第1弁座17の内径に等しい外径を有しているので、第1弁体18と係止状態にあるときには、吐出圧力 P_{d1} の影響を受けないようになっている。

【0022】

この第2の制御弁10Bでは、さらに、ピストン33と第2ボディ12との間のクリアランスをポート14、15における圧力によってシールするたとえばゴム製のフィルム状のシールリング40、41を有している。これらのシールリング40、41は、第2ボディ12の段差部とこの第2ボディ12に嵌合されたばね受け部36および第2弁座31との間に配置されている。

【0023】

ソレノイド部10Cは、第1ボディ11の中央開口部に圧入により固定されたコア51を有している。このコア51は、有底スリーブ52の開口部にそれを塞ぐように嵌合されている。有底スリーブ52の中には、プランジャ53と、コア51を貫通して軸線方向に延びていてプランジャ53に固定されたシャフト54と、有底スリーブ52の底部に配置され、その底部を軸線方向に塑性変形させることでスプリング荷重の調整を行うアジャスト部材55と、コア51とプランジャ53との間に配置されたスプリング56と、プランジャ53とアジャスト部材55との間に配置されたスプリング57とを有している。シャフト54は、コア51とプランジャ53とによって軸線方向に進退自在に保持され、その自由端は、ガイド19の中まで延びていて、ソレノイド部10Cの通電時には、ガイド19に形成された冷媒通路の逆止弁21が配置されている側と反対側に嵌合された通気プレート24に当接し、第1弁体18を第1の制御弁10Aの開弁方向に付勢する。有底スリーブ52の外周部には、コイル58およびヨーク59が配置されている。

【0024】

第1ボディ11および第2ボディ12の外側には、可変容量圧縮機用制御弁10を可変容量圧縮機に装着したときに、ポート13とポート14との間をシールするOリング61、ポート14とポート15との間をシールするOリング62、ポート15とポート16との間をシールするOリング63、ポート13と大気との間をシールするOリング64が周設されている。

【0025】

以上のように構成された可変容量圧縮機用制御弁10において、可変容量圧縮機がエンジンの駆動力を受けて回転駆動されると、可変容量圧縮機は吸入室から冷媒を吸入して圧縮し、圧縮した冷媒を吐出室へ吐出する。

【 0 0 2 6 】

このとき、ソレノイド部 1 0 C が非通電状態にあるときには、図 1 に示したように、第 1 の制御弁 1 0 A はスプリング 2 0 の付勢力によって強制的に全閉状態にあり、第 2 の制御弁 1 0 B はスプリング 3 7 の付勢力に抗してピストン 3 3 が第 1 弁体 1 8 によって開弁方向に引っ張られているので全開状態にある。したがって、吐出室から吐出された冷媒は、第 2 の制御弁 1 0 B を介してすべてクランク室へ導入されるので、可変容量圧縮機は最小容量の運転状態にある。このように、ソレノイド部 1 0 C が非通電状態にあるとき、可変容量圧縮機は最小容量の運転状態にあるので、この可変容量圧縮機用制御弁 1 0 は、可変容量圧縮機とこれを回転駆動するエンジンとの間に駆動力伝達を断続制御するような電磁クラッチを必要としない可変容量圧縮機に適用することができる。

10

【 0 0 2 7 】

ここで、可変容量圧縮機が起動するとき、ソレノイド部 1 0 C には制御電流が供給される。制御電流が増加するにつれて、プランジャ 5 3 がコア 5 1 に吸引されていくことにより、シャフト 5 4 は第 1 弁体 1 8 を図の上方へ押し上げていく。これに伴って、第 1 弁体 1 8 に係止されていた第 2 の制御弁 1 0 B のピストン 3 3 もスプリング 3 7 によって図の上方へ押し上げられていく。やがて、第 2 の制御弁 1 0 B については、第 2 弁体 3 2 が第 2 弁座 3 1 に着座して全閉状態になる。これにより、吐出室から吐出された冷媒は、クランク室へまったく導入されなくなるので、可変容量圧縮機は最大容量の運転に移行しようとする。

20

【 0 0 2 8 】

さらに、制御電流が増加すると、第 1 弁体 1 8 のリフトは継続されるが、これとともに閉弁方向に移行していた第 2 の制御弁 1 0 B は、第 2 弁体 3 2 が第 2 弁座 3 1 に着座することによってピストン 3 3 の動きが止められるので、この時点で、第 1 弁体 1 8 は、ピストン 3 3 との係止状態を脱することになる。

【 0 0 2 9 】

その後、制御電流が所定値に維持されると、第 1 弁体 1 8 はその所定値に対応したソレノイド部 1 0 C の付勢力とこれに対抗するスプリング 2 0 の付勢力とがバランスした位置にて停止する。この第 1 弁体 1 8 の停止位置は、制御電流の電流値が変化するまで変わらない。このように、第 1 弁体 1 8 が第 1 弁座 1 7 からリフトされて停止することにより、第 1 の制御弁 1 0 A は、その冷媒通路に関して所定の通路断面積に設定されたことになり、ポート 1 3 に導入された吐出圧力 P_{dh} の冷媒は、その所定の通路断面積を有する冷媒通路を流れ、吐出圧力 P_{dl} の冷媒がポート 1 4 から導出される。

30

【 0 0 3 0 】

第 1 の制御弁 1 0 A を冷媒が流れることにより、その前後には、所定の差圧 ($P_{dh} - P_{dl} = \Delta P$) が発生する。第 2 の制御弁 1 0 B のポート 1 5 に供給される冷媒の吐出圧力 P_{dh2} は第 1 の制御弁 1 0 A のポート 1 3 に供給される冷媒の吐出圧力 P_{dh} とほぼ同じであるので、第 1 の制御弁 1 0 A にて発生する差圧 ΔP は、ピストン 3 3 によって感知されていることになる。

【 0 0 3 1 】

ここまで、可変容量圧縮機は、その最大容量に向けて運転中であるので、やがて、吐出圧力 P_{dh} が高くなり、第 1 の制御弁 1 0 A を通過する冷媒の流量も増加していくことになる。冷媒の流量が所定値より大きくなると、ピストン 3 3 に差圧 ($P_{dh2} - P_{dl} = \Delta P$) が加かることによる開弁方向の付勢力がスプリング 3 7 の付勢力に打ち勝って第 2 弁体 3 2 が第 2 弁座 3 1 から離れ、第 2 の制御弁 1 0 B は開弁するようになる。これにより、吐出室から吐出された冷媒がクランク室へ導入されるようになり、可変容量圧縮機は容量可変を開始することになる。

40

【 0 0 3 2 】

その後は、第 1 の制御弁 1 0 A を通過する冷媒の流量が増加してその前後の差圧 ΔP が大きくなると、ピストン 3 3 がその差圧の変化を感知して第 2 の制御弁 1 0 B をさらに開弁させ、可変容量圧縮機を吐出容量が少なくなる方向へ制御する。また、冷媒の流量が減

50

少して第 1 の制御弁 10 A の前後の差圧 ΔP が小さくなると、ピストン 33 がその差圧の変化を感知して第 2 の制御弁 10 B を閉弁方向に移行させ、可変容量圧縮機を吐出容量が多くなる方向へ制御する。

【0033】

このとき、第 2 の制御弁 10 B においては、ポート 15 から供給された吐出圧力 P_{dh} の冷媒は、ピストン 33 と第 2 ボディ 12 との間のクリアランスを介してポート 14 へ漏れようとするが、その冷媒の漏れは、吐出圧力 P_{dh} によって加圧変形されるシールリング 41 によってシールされている。また、ポート 13 から供給された吐出圧力 P_{dh} の冷媒は、ガイド 19 と第 1 ボディ 11 とが摺接する部分を介してガイド 19 の中に漏れ、さらに、逆止弁 21 を介してポート 14 へ漏れていくが、この微少の漏れは、この可変容量圧縮機用制御弁 10 および可変容量圧縮機の動作に影響を与えるものではないので、無視することができる。

10

【0034】

このようにして、所定の通路断面積に設定された第 1 の制御弁 10 A を冷媒が通過することによって発生された前後の差圧 ΔP を第 2 の制御弁 10 B のピストン 33 が感知し、その差圧 ΔP が一定に維持されるように、第 2 の制御弁 10 B がクランク室へ供給する冷媒の流量を制御するので、この可変容量圧縮機用制御弁 10 は、可変容量圧縮機を、ソレノイド部 10 C に供給する制御電流に応じた流量にて冷媒を吐出させるように制御することになる。

【0035】

20

次に、以上の制御状態にある可変容量圧縮機用制御弁 10 を停止するときの動作について説明する。

可変容量圧縮機を停止すべくソレノイド部 10 C への制御電流を突然供給停止すると、第 1 の制御弁 10 A は、そのリフト量を設定していたソレノイド力がなくなることによってスプリング 20 の付勢力により瞬時に全閉状態になり、これに伴って、第 1 弁体 18 がピストン 33 を図の下方へ引き下げることにより、第 2 の制御弁 10 B は、強制的に全開状態になる。これにより、可変容量圧縮機は最小容量の運転に移行する。

【0036】

可変容量圧縮機が最小容量の運転に移行することにより、可変容量圧縮機からの吐出圧力 P_{dh} は急速に低下するが、第 1 弁体 18 が全閉状態であることから、可変容量圧縮機の冷媒出口の吐出圧力 P_{dl} は徐々に低下する。このため、ソレノイド部 10 C への制御電流を停止した直後に、吐出圧力 P_{dl} が吐出圧力 P_{dh} より高くなることがある。この場合、第 1 の制御弁 10 A では、吐出圧力 P_{dl} は第 1 弁体 18 および逆止弁 21 に対して閉弁方向に作用するので、全閉状態を維持し、第 2 の制御弁 10 B は、ピストン 33 とこれを係止している第 1 弁体 18 とが同じ受圧面積を有しているので、吐出圧力 P_{dl} によって動作されることがなく、全開状態が維持されることになる。このとき、第 2 ボディ 12 とピストン 33 との間のクリアランスを介してポート 14 からポート 15 への冷媒漏れは、シールリング 40 によってシールされる。

30

【0037】

このように、可変容量圧縮機の冷媒出口側の吐出圧力 P_{dl} が吐出室側の吐出圧力 P_{dh} に等しいか高くなる場合があっても、第 1 の制御弁 10 A は、全閉状態を維持することができるので、従来、可変容量圧縮機の冷媒出口に設けていた逆止弁と同じ作用をし、第 2 の制御弁 10 B は、全開状態を維持することができるので、可変容量圧縮機をその最小容量の運転状態に確実に移行させることができる。このことは、従来、可変容量圧縮機の冷媒出口に設けていた逆止弁を不要にすることを意味する。

40

【0038】

図 3 は第 2 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。この図 3 において、図 1 に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0039】

50

この第２の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁７０は、第１の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁１０と比較して、ガイド１９に設けられていた逆止弁２１を備えていない点で異なる。

【００４０】

すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁７０は、第１の制御弁７０Ａにおいて、その第１弁体１８に結合されて一体で動作するガイド１９は、一端が閉じた筒状部と開口端より半径方向外向きに延出されて外周面が第１ボディ１１の内壁面に摺接する摺動部とにより一体に形成されている。その筒状部の中には、ソレノイド部７０Ｃのシャフト５４が延びていて筒状部の閉止端に当接している。このガイド１９は、また、その筒状部の側部に通気孔１９ａが設けられていて、ソレノイド部７０Ｃの中を第１の制御弁７０Ａの上流側の吐出圧力 P_{dh} と常に等しくなるようにしている。それ以外の構成については、第１の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁１０と同じである。

10

【００４１】

以上の構成の可変容量圧縮機用制御弁７０において、まず、ソレノイド部７０Ｃが非通電状態にあるときには、図示のように、第１の制御弁７０Ａは、スプリング２０の付勢力によって全閉状態にあり、第２の制御弁７０Ｂは、第１の制御弁７０Ａの第１弁体１８が差圧を感知するピストン３３を開弁方向に強制的に引っ張っているので全開状態にある。このため、第２の制御弁７０Ｂを介して吐出室とクランク室とは連通状態になるので、可変容量圧縮機は最小容量の運転状態にある。

【００４２】

20

次に、ソレノイド部７０Ｃに制御電流が供給されると、制御電流が増加するにつれて、ソレノイド部７０Ｃのシャフト５４が第１の制御弁７０Ａの第１弁体１８をリフトさせることにより、第１の制御弁７０Ａが開弁していき、それに連動して、第２の制御弁７０Ｂは、閉弁方向に移行していく。その後、第２の制御弁７０Ｂが閉弁すると、可変容量圧縮機は最大容量の運転状態になる。第２の制御弁７０Ｂの閉弁後、第１の制御弁７０Ａは、第２の制御弁７０Ｂと連動することなく、制御電流に応じたリフト位置になり、制御電流に対応した通路断面積に設定されることになる。

【００４３】

可変容量圧縮機がその最大容量の運転状態になることで、第１の制御弁７０Ａを通過する冷媒の流量が増加し、前後の差圧が所定値以上になると、その差圧を感知しているピストン３３が動作して第２の制御弁７０Ｂを開弁させ、可変容量圧縮機を容量可変状態にする。

30

【００４４】

制御状態にある可変容量圧縮機用制御弁７０に対して、ソレノイド部７０Ｃを非通電にすると、第１の制御弁７０Ａは、そのスプリング２０によって瞬時に全閉状態になり、その全閉移行中に第２の制御弁７０Ｂが拘束されて強制的に全開状態にされる。これにより、吐出室の吐出圧力 P_{dh} は急減し、可変容量圧縮機の冷媒出口の吐出圧力 P_{dl} は漸減するので、それらの圧力関係は逆転する。しかし、係止状態で一体になった第１弁体１８およびピストン３３は、それぞれの受圧面積が等しく、吐出圧力 P_{dl} に対して不感であるので、吐出圧力 P_{dl} が吐出圧力 P_{dh} より高くなっても、第１の制御弁７０Ａの全閉状態および第２の制御弁７０Ｂの全開状態は維持されることになる。

40

【００４５】

図４は第３の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。この図４において、図１および図３に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【００４６】

この第３の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁８０は、第１および第２の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁１０、７０と比較して、吐出室からの冷媒が導入される２つのポート１３、１５を共通にして構成を簡単にした点で異なる。

【００４７】

50

すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁 80 において、その第 1 の制御弁 80 A は、第 1 弁座 17 に対して第 1 弁体 18 が上流側に配置されている。第 1 弁体 18 は、軸線方向に貫通形成された貫通孔を有し、その貫通孔に弁孔を介して延びる筒状部 81 が圧入により固定されている。この筒状部 81 は、第 1 ボディ 11 内に軸線方向に摺動自在に配置されたピストン 82 と一体に形成されている。ピストン 82 には、筒状部 81 が設けられている側と反対の側まで筒状部 81 の中空部が連通して吐出圧力 P_{dh} がソレノイド部 80 C の中へ導入される冷媒通路 83 が形成されている。ピストン 82 は、また、第 2 ボディ 12 の端面との間に配置されたスプリング 20 によって第 1 の制御弁 80 A の閉弁方向に付勢されている。ピストン 82 は、さらに、第 2 の制御弁 80 B の側の外径が大きく形成されていて、スプリング 20 の付勢力がソレノイド部 80 C の付勢力に勝っているときは、第 1 ボディ 11 とピストン 82 との間のクリアランスをシールする弁構造になっている。

10

【0048】

第 2 の制御弁 80 B は、第 2 ボディ 12 の先端中央にポート 16 が形成され、そのポート 16 の内側開口端が第 2 弁座を構成している。この第 2 弁座に対して接離自在に第 2 弁体 32 が配置されている。第 2 弁体 32 は、第 2 ボディ 12 内に軸線方向に摺動自在に配置された筒状体 84 と一体に形成されている。この筒状体 84 は、第 1 の制御弁 80 A のピストン 82 と同じ外径を有し、かつ、複数の通気孔が形成されている。筒状体 84 は、また、その内側に第 1 の制御弁 80 A の第 1 弁座 17 が圧入により固定され、その第 1 弁座 17 とピストン 82 との間にスプリング 37 が配置されていて、第 2 の制御弁 80 B の閉弁方向に付勢されている。

20

【0049】

以上の構成の可変容量圧縮機用制御弁 80 において、まず、ソレノイド部 80 C が非通電状態にあるときには、図示のように、第 1 の制御弁 80 A は、スプリング 37 の付勢力によって第 1 弁座 17 が第 1 弁体 18 に当接されていることにより全閉状態にあり、第 2 の制御弁 80 B は、筒状体 84 に固定された第 1 弁座 17 がスプリング 37 によって第 1 弁体 18 に当接されていることにより筒状体 84 と一体の第 2 弁体 32 が全開位置に保持されている。このため、第 2 の制御弁 80 B を介して吐出室とクランク室とは連通状態になるので、可変容量圧縮機は最小容量の運転状態にある。

【0050】

30

次に、ソレノイド部 80 C に制御電流が供給されると、制御電流が増加するにつれて、ソレノイド部 80 C のシャフト 54 が第 1 の制御弁 80 A のピストン 82 を図の上方へ押し上げていくことにより、第 1 の制御弁 80 A および第 2 の制御弁 80 B の可動部が一体となって第 2 の制御弁 80 B の閉弁方向に移動していく。その後、第 2 弁体 32 が着座して第 2 の制御弁 80 B が閉弁すると、可変容量圧縮機は最大容量の運転状態に移行するようになる。引き続いて第 2 の制御弁 80 B の閉弁方向にピストン 82 が押されると、第 1 弁体 18 が第 1 弁座 17 からリフトしていき、第 1 の制御弁 80 A が開弁していく。その後、第 1 弁体 18 は、制御電流に応じたリフト位置にて停止し、第 1 の制御弁 80 A は、制御電流に対応した通路断面積に設定されることになる。

【0051】

40

可変容量圧縮機がその最大容量の運転状態に移行することで、第 1 の制御弁 80 A を通過する冷媒の流量が増加し、その前後に差圧が発生する。この差圧は、差圧感知部を構成する第 1 弁座 17 と筒状体 84 との断面積にて受圧されていることになる。その差圧が所定値以上になると、その差圧を感知している第 1 弁座 17 および筒状体 84 が動作して第 2 の制御弁 80 B を開弁させ、可変容量圧縮機を容量可変状態にする。

【0052】

ここで、可変容量圧縮機が所定の吐出容量にて制御されているときに、吐出圧力 P_{dh} が増加すると、第 2 の制御弁 80 B は、開弁方向に動作して容量を低下させる方向に制御し、吐出圧力 P_{dh} が低下すると、第 2 の制御弁 80 B は、閉弁方向に動作して容量を増加させる方向に制御する。このとき、第 1 の制御弁 80 A も、吐出圧力 P_{dh} の変化に応

50

じて変化してしまうが、可変容量圧縮機の吐出容量は、第１の制御弁８０Ａと第２の制御弁８０Ｂとの制御バランスにより決定され、実質的に一定の吐出容量になる。

【００５３】

そして、制御状態にある可変容量圧縮機用制御弁８０に対して、ソレノイド部８０Ｃを突然非通電にすると、第１の制御弁８０Ａは、そのスプリング２０によって瞬時に全閉状態になり、その全閉移行中に第２の制御弁８０Ｂが拘束されて強制的に全開状態にされる。これにより、吐出室の吐出圧力 P_{dh} は急減し、可変容量圧縮機の冷媒出口の吐出圧力 P_{dl} は漸減するので、やがて、冷媒出口の吐出圧力 P_{dl} は吐出室の吐出圧力 P_{dh} より高くなる。しかし、係止状態で一体になった第１弁座１７、第１弁体１８および筒状体８４が図の上方へ吐出圧力 P_{dl} を受ける受圧面積は、ピストン３３が図の下方へ吐出圧力 P_{dl} を受ける受圧面積と同じであるため、可変容量圧縮機用制御弁８０は、吐出圧力 P_{dl} に対して不感の構造になっている。このため、吐出圧力 P_{dl} が吐出圧力 P_{dh} より高くなっても、第１の制御弁８０Ａの全閉状態および第２の制御弁８０Ｂの全開状態は維持されることになる。

10

【００５４】

図５は第４の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。この図５において、図４に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【００５５】

この第４の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁９０は、第３の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁８０と比較して、制御状態から突然停止状態になった後、再度制御状態に復帰するときの速度を改善した点で異なる。

20

【００５６】

すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁９０では、第１弁体１８と筒状部８１とが一体に形成され、これらを貫通して冷媒通路８３が軸線方向に直線状に形成されている。筒状部８１は、ピストン８２にこれを貫通するよう固定され、冷媒通路８３のソレノイド部９０Ｃ側の開口端は、シャフト５４の端面にて開閉するようになっている。これにより、ソレノイド部９０Ｃが図示のように非通電状態にあるとき、吐出圧力 P_{dh} が導入されるポート１３とソレノイド部９０Ｃの内部とを連通し、ソレノイド部９０Ｃが通電状態にあるときには、吐出圧力 P_{dh} が導入されるポート１３とソレノイド部９０Ｃの内部との連通を阻止するような弁構造になっている。

30

【００５７】

以上の構成において、基本的な動作は、図４に示した第３の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁８０と同じである。しかし、制御状態から突然停止状態になった直後にソレノイド部９０Ｃが通電状態になって、再度制御状態に復帰するときには、シャフト５４が筒状部８１の開口端を閉止しながら第１弁体１８をリフトすることになる。第１弁体１８が少しでもリフトすると、これとともにピストン８２もリフトし、ピストン８２と第１ボディ１１との間のクリアランスが開放され、そのクリアランスを介して、未だ高圧の吐出圧力 P_{dl} の冷媒がピストン８２とソレノイド部９０Ｃとの間に形成された空間に導入されるので、ピストン８２には、第１の制御弁９０Ａを開弁方向に動作させる付勢力が作用し、ソレノイド部９０Ｃが第１の制御弁９０Ａを開弁方向に動作させるのを助けることになる。したがって、第２の制御弁９０Ｂの全開状態になるまでの時間が短縮され、より早く元の制御状態に復帰することが可能になる。

40

【００５８】

図６は第５の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。この図６において、図１および図５に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【００５９】

この第５の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁１００は、第１の制御弁１０Ａおよび第２の制御弁１０Ｂに冷媒が導入されるポート１３，１５を独立して有する第１の実

50

施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 10 に、第 4 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 90 の構造を適用し、さらに、第 4 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 90 ではクランク室の圧力 P_c が第 2 の制御弁 90 B を開弁方向に作用していることに対して改善したものである。

【0060】

すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁 100 では、第 2 ボディ 12 の先端に吐出圧力 P_{dh2} を導入するポート 15 を構成する第 2 弁座 31 を設け、その第 2 弁座 31 に対向して第 2 弁体 32 が第 2 ボディ 12 にその軸線方向に進退自在に支持されている。第 2 弁体 32 は、ソレノイド部 100 C の側の端部が吐出圧力 P_{dh} を導入するポート 13 の部屋まで延びていて、その端部には、第 1 の制御弁 100 A の筒状体 84 の閉止部によって係止される係止部 101 が圧入により固定されている。この係止部 101 と第 1 弁体 18 との間には、第 2 弁体 32 を閉弁方向に付勢するスプリング 35 が配置されている。係止部 101 は、また、スプリング 35 を受けている側と反対側の端面がテーパ形状になっていて、第 2 弁体 32 が第 2 弁座 31 に着座しているときに、第 2 弁体 32 とこれを支持している第 2 ボディ 12 との間のクリアランスを閉止することができるようにしている。

10

【0061】

以上の構成の可変容量圧縮機用制御弁 100 において、その動作は、第 4 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 90 と実質的に同じである。ただし、第 2 の制御弁 100 B は、その第 2 弁体 32 に対して軸線方向両端にほぼ等しい吐出圧力 P_{dh} および吐出圧力 P_{dh2} をそれぞれ受圧させるように構成されているので、制御動作時には、クランク室の圧力 P_c の影響を受けることなく、純粋に第 1 弁座 17 および筒状体 84 に対して軸線方向両側からかかる差圧によって動作することになる。

20

【0062】

図 7 は第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。この図 7 において、図 1 に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0063】

この第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 110 において、その第 1 の制御弁 110 A およびソレノイド部 110 C は、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 10 とまったく同じ構成を有しているが、第 2 の制御弁 110 B については、その差圧感知部の構成を第 2 の制御弁 10 B のものと異なる構成にしてある。

30

【0064】

すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁 110 の第 2 の制御弁 110 B は、その第 2 弁体 32 を保持している弁体保持部 111 と、軸線方向両端部がその弁体保持部 111 の図の上端部およびね受け部 36 の図の上端部にそれぞれ緊密に結合されて軸線方向に伸縮可能なベローズ 112 とによって差圧感知部を構成している。この差圧感知部においても、第 2 の制御弁 10 B のピストン 33 と同様に、弁体保持部 111 が吐出圧力 P_{dh2} と吐出圧力 P_{d1} との差圧に応じて第 2 弁体 32 を軸線方向に進退移動させることにより、第 2 の制御弁 110 B の弁リフトを制御することができる。また、吐出圧力 P_{dh2} のポート 15 と吐出圧力 P_{d1} のポート 14 との間は、ベローズ 112 によって仕切られているので、これらの間に生じる差圧によって冷媒漏れが発生するのを完全に防止することができる。したがって、この第 2 の制御弁 110 B では、第 2 の制御弁 10 B にて使用していたシールリング 40, 41 を不要にしている。

40

【0065】

以上の構成の可変容量圧縮機用制御弁 110 において、その動作は、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 10 と同じであるので、その詳細な説明は省略する。

図 8 は第 7 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。この図 8 において、図 3 に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0066】

50

この第7の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁120は、第2の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁70と比較して、よりシンプルな構成にした点で異なる。すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁120では、その第1の制御弁120Aにおいて、第1弁体18とこれに結合されたガイド19とは、それらの両端部分が第1ボディ11および第2ボディ12の内壁に摺接していて、安定した状態で軸線方向に進退できるようにしている。また、ガイド19は、ソレノイド部120Cのシャフト54が当接している部分の近傍に連通孔121が穿設されている。

【0067】

第2の制御弁120Bは、ポート15の吐出圧力 P_{dh2} とポート14の吐出圧力 P_{d1} との差圧を感知するピストン33とこのピストン33に固定されたシャフト122とを有している。シャフト122の一端は、第2の制御弁120Bの第2弁体32を構成し、他端は、ソレノイド部120Cが非通電時に第1の制御弁120Aの第1弁体18によって係止される係止部を構成するとともに、第1弁体18と協働して第1弁体18およびガイド19の中央に軸線方向に形成される冷媒通路を開閉する弁の弁体を構成している。さらに、ピストン33を第2の制御弁120Bの閉弁方向に付勢しているスプリング37は、シールリング40と第1の制御弁120Aの第1弁体18との間に配置されている。このスプリング37は、本来は、第2ボディ12に関してピストン33を付勢すべきものであるが、ばね荷重が小さいことと構成を簡単にするため、第1弁体18に関してピストン33を付勢するようにしている。

【0068】

この可変容量圧縮機用制御弁120によれば、ソレノイド部120Cが非通電状態のとき、スプリング20が第1弁体18を図の下方へ押し下げて第1の制御弁120Aを全閉状態にし、第1弁体18がシャフト122を図の下方へ引き下げて第2の制御弁120Bを全開状態にする。このとき、第1弁体18とシャフト122の係止部とが緊密に係止されていることにより、第1弁体18およびガイド19の中央に形成された冷媒通路は、閉止されており、ガイド19と第1ボディ11との摺接部を介して吐出圧力 P_{dh} の冷媒が漏れているので、ソレノイド部120Cの中は、吐出圧力 P_{dh} に近い圧力になっている。

【0069】

ソレノイド部120Cが通電状態になると、そのシャフト54がガイド19を介して第1弁体18を図の上方へ押し上げ、第1の制御弁120Aを開弁する。第1弁体18の押し上げに連動してピストン33もスプリング37によって図の上方へ押し上げられていき、第2弁体32が着座すると、第2の制御弁120Bは、全閉状態になる。第1弁体18がさらに押し上げられると、緊密に係止されていたシャフト122が第1弁体18から離れることになるので、第1弁体18およびガイド19の中央に形成された冷媒通路は、開放され、ソレノイド部120Cは、ポート14と連通状態になって、中の圧力が吐出圧力 P_{d1} になる。

【0070】

ソレノイド部120Cに供給されている制御電流によって第1弁体18が所定の値にリフトされている制御状態から、制御電流の供給が突然なくなると、第1の制御弁120Aは全閉状態になり、第2の制御弁120Bは全開状態になり、第1弁体18およびガイド19の中央の冷媒通路は閉止状態にされる。これにより、可変容量圧縮機はその最小容量の運転状態に移行されるので、吐出室側の吐出圧力 P_{dh} 、 P_{dh2} は急減し、ソレノイド部120Cの中の吐出圧力 P_{d1} もガイド19と第1ボディ11との摺接部を介してポート13へ漏れるので、急減した吐出圧力 P_{dh} に近い圧力になる。これにより、一体になったガイド19、第1弁体18およびピストン33の可動部は、その軸線方向両端に急減したほぼ等しい圧力である吐出圧力 P_{dh} 、 P_{dh2} がかかることになるので、ほぼスプリング20の荷重によってのみ第1の制御弁120Aの全閉状態および第2の制御弁120Bの全開状態が維持されることになる。

【0071】

図 9 は第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図、図 10 はダイヤフラムの特性を説明する図であって、(A) は差圧がない状態を示し、(B) は差圧で変位したときの状態を示し、(C) は変位したまま逆方向に差圧がかかった状態を示している。図 11 は第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の差圧感知部の構成を説明する図であって、(A) は可変容量圧縮機の吐出室が冷媒出口より高圧の場合を示し、(B) は吐出室が冷媒出口より低圧の場合を示している。この図 9 および図 11 において、図 8 に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0072】

この第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 130 は、第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 110 で使用している部品コストの高いベローズ 112 および第 7 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁 120 で使用している部品コストの高い切削部品に代えて、より部品コストの安い部品で構成している。

【0073】

すなわち、この可変容量圧縮機用制御弁 130 は、第 1 の制御弁 130A および第 2 の制御弁 130B の構成要素のほとんどがパイプをプレス加工することによって形成されたプレス部品であり、これらプレス部品の組み立てを圧入およびかしめ加工により行うようにしている。

【0074】

第 1 の制御弁 130A では、一端が内側に屈曲加工された第 1 ボディ 131 がヨーク 59 から突出されているコア 51 の先端部をかしめ加工することによってソレノイド部 130C に固定され、その第 1 ボディ 131 には、第 2 ボディ 132 と、一端が第 1 弁座 17 を構成する第 3 ボディ 133 とが圧入され、固定されている。第 3 ボディ 133 には、その軸線方向に摺動自在に釣鐘形状のガイド 19 が配置され、その中に、連通孔 121 を有する釣鐘形状のシャフト受け部 134 が圧入されている。ガイド 19 は、その第 2 の制御弁 130B の側の一端に第 1 弁体 18 が外嵌され、他端と第 3 ボディ 133 に内設された突起部との間に配置されたスプリング 20 によって閉弁方向に付勢されている。

【0075】

第 2 ボディ 132 の開口端には、吐出圧力 P_{dh2} のポート 15 と吐出圧力 P_{d1} のポート 14 との間をシールするとともに吐出圧力 P_{dh2} と吐出圧力 P_{d1} との差圧を感知する差圧感知部を構成するようにしたポリイミド製のダイヤフラム 135 が設けられている。このダイヤフラム 135 は、その外周部が第 1 リング 136 と第 2 リング 137 とによって挟持され、中央部がセンターディスク 138 とフランジ部 139 とによって挟持されている。第 1 リング 136 および第 2 リング 137 は、第 4 ボディ 140 とともに第 2 ボディ 132 にその開口端をかしめることによってダイヤフラム 135 を挟持した状態で固定されている。一方、センターディスク 138 およびフランジ部 139 は、センターディスク 138 の中央部およびフランジ部 139 と一体に形成された第 2 の制御弁 130B の筒状の第 2 弁体 32 にシャフト 141 を圧入することによってダイヤフラム 135 を挟持した状態で互いに固定されている。なお、ダイヤフラム 135 をその外周および中央部で挟持している部分において、第 1 リング 136 の内径は第 2 リング 137 の内径より大きく、センターディスク 138 の外径はフランジ部 139 の外径より大きく設定されている。また、第 1 リング 136 は、段差を有してそこから内側に延びている部分は、ダイヤフラム 135 の変位を規制するストッパ 142 を構成している。

【0076】

第 4 ボディ 140 には、カップ状の第 5 ボディ 143 が圧入されている。第 5 ボディ 143 は、底部中央に第 2 の制御弁 130B の弁孔が開けられ、開口部はクランク室へのポート 16 を構成している。シャフト 141 は、第 2 の制御弁 130B の弁孔を貫通して延びており、その先端にはばね受け部 144 が外嵌され、第 5 ボディ 143 の底部とばね受け部 144 との間に、第 2 弁体 32 を閉弁方向に付勢しているスプリング 37 が介挿されている。

【 0 0 7 7 】

この可変容量圧縮機用制御弁 1 3 0 によれば、ソレノイド部 1 3 0 C が非通電状態のとき、スプリング 2 0 がガイド 1 9 を図の下方へ押し下げて第 1 の制御弁 1 3 0 A を全閉状態にし、かつ、センターディスク 1 3 8 がストッパ 1 4 2 に当接するまでガイド 1 9 がシャフト 1 4 1 を図の下方へ引き下げ、第 2 の制御弁 1 3 0 B を全開状態にする。このとき、ガイド 1 9 とシャフト 1 4 1 とが緊密に係止され、ガイド 1 9 と第 3 ボディ 1 3 3 との摺接部を介して吐出圧力 P_{dh} の冷媒が第 1 ボディ 1 3 1 内に漏れているので、ソレノイド部 1 3 0 C の中は、吐出圧力 P_{dh} に近い圧力になっている。

【 0 0 7 8 】

ソレノイド部 1 3 0 C が通電状態になると、そのシャフト 5 4 がガイド 1 9 を介して第 1 弁体 1 8 を図の上方へ押し上げ、第 1 の制御弁 1 3 0 A を開弁する。第 1 弁体 1 8 の押し上げに連動してシャフト 1 4 1 もスプリング 3 7 によって図の上方へ引き上げられていき、第 2 弁体 3 2 が着座すると、第 2 の制御弁 1 3 0 B は、全閉状態になる。第 1 弁体 1 8 がさらに押し上げられると、緊密に係止されていたシャフト 1 4 1 がガイド 1 9 から離れることになるので、シャフト 1 4 1 が通っているガイド 1 9 の中央の孔とシャフト受け部 1 3 4 の連通孔 1 2 1 とを介して、ソレノイド部 1 3 0 C は、ポート 1 4 と連通状態になって、中の圧力が吐出圧力 P_{d1} になる。

【 0 0 7 9 】

その後、制御電流が所定値に維持されると、第 1 弁体 1 8 はその所定値に対応したソレノイド部 1 3 0 C の付勢力とこれに対抗するスプリング 2 0 の付勢力とがバランスした位置にて停止する。第 1 弁体 1 8 が第 1 弁座 1 7 からリフトされて停止することにより、第 1 の制御弁 1 3 0 A は、その冷媒通路に関して所定の通路断面積に設定されたことになり、ポート 1 3 に導入された吐出圧力 P_{dh} の冷媒は、その所定の通路断面積を有する冷媒通路を流れ、吐出圧力 P_{d1} の冷媒がポート 1 4 から可変容量圧縮機の冷媒出口へ導出される。第 1 の制御弁 1 3 0 A を冷媒が流れることにより、その前後には、所定の差圧 ΔP が発生する。吐出圧力 P_{dh2} は吐出圧力 P_{dh} とほぼ同じであるので、第 1 の制御弁 1 3 0 A にて発生する前後の差圧 ΔP は、ダイヤフラム 1 3 5 によって感知され、そのダイヤフラム 1 3 5 は、これと一体に動く第 2 弁体 3 2 を駆動することにより、その差圧 ΔP が一定に維持されるように、第 2 の制御弁 1 3 0 B がクランク室へ供給する冷媒の流量を制御する。これにより、この可変容量圧縮機用制御弁 1 3 0 は、可変容量圧縮機を、ソレノイド部 1 3 0 C に供給する制御電流に応じた流量にて冷媒を吐出させるように制御することになる。

【 0 0 8 0 】

ソレノイド部 1 3 0 C に供給されている制御電流によって第 1 弁体 1 8 が所定の値にリフトされている制御状態から、制御電流の供給が突然なくなると、第 1 の制御弁 1 3 0 A は全閉状態になり、第 2 の制御弁 1 3 0 B は全開状態になり、ガイド 1 9 の中央の孔は閉止状態にされる。これにより、可変容量圧縮機はその最小容量の運転状態に移行されるので、吐出室側の吐出圧力 P_{dh} , P_{dh2} は急減し、ソレノイド部 1 3 0 C の中もガイド 1 9 と第 1 ボディ 1 1 との摺接部を介してポート 1 3 へ漏れるので、急減した吐出圧力 P_{dh} に近い圧力になる。これにより、ガイド 1 9 は、ポート 1 4 側には漸減する吐出圧力 P_{d1} がかかり、中には急減した吐出圧力 P_{dh} がかかることになるので、その差圧とスプリング 2 0 の荷重とによって第 1 の制御弁 1 3 0 A の全閉状態および第 2 の制御弁 1 3 0 B の全開状態が維持されることになる。

【 0 0 8 1 】

ここで、差圧感知部に注目してみると、ダイヤフラム 1 3 5 は、その変位のストロークによって有効受圧面積が変化することが知られている。図 1 0 の (A) に示したように、ダイヤフラム 1 3 5 の有効受圧面積は、そのコルゲート部分の曲率円 a の中心間の距離を直径 (有効径 b) とする円の面積によって決まる。ここで、図の上方から受ける圧力 P_1 が図の下方から受ける圧力 P_1 より大きくなると、図 1 0 の (B) に示したように、ダイヤフラム 1 3 5 の中央部が図の下方へ変位する。このとき、コルゲート部の内周部もその

10

20

30

40

50

中央部と一緒に変位するので、コルゲート部の曲率が大きくなり、曲率中心が内側に移動して有効径 b より小さい有効径 b_1 になり、有効受圧面積が小さくなる。ここで、図 10 の (C) に示したように、ダイヤフラム 135 の中央部がこの変位した状態で、圧力 P_2 が圧力 P_1 より大きくなった場合、コルゲート部分だけ圧力 P_1 の側に膨出するので、今度は、曲率中心が外側に移動して有効径 b より大きい有効径 b_2 になり、有効受圧面積が大きくなってしまう。

【0082】

この状況は、ソレノイド部 130C への制御電流の供給が突然なくなって、第 1 の制御弁 130A の下流側の吐出圧力 P_{d1} が上流側の吐出圧力 P_{dh2} より高くなった場合に相当する。このような場合、ダイヤフラム 135 と一体に動く第 2 弁体は、吐出圧力 P_{d1} と吐出圧力 P_{dh2} との差圧によって閉弁方向に作用することになる。つまり、ソレノイド部 130C が非通電になったときにスプリング 20 の荷重によって第 2 の制御弁 130B を全開状態にするが、その直後に、吐出圧力 P_{d1} が吐出圧力 P_{dh2} より高くなると、ダイヤフラム 135 がその差圧を受けて第 2 の制御弁 130B を閉弁方向に作用するので、特に差圧が大きい場合には、第 1 の制御弁 130A の全閉状態および第 2 の制御弁 130B の全開状態を維持することができなくなる。

【0083】

これに対し、この可変容量圧縮機用制御弁 130 では、吐出圧力 P_{d1} が吐出圧力 P_{dh2} より高くなった場合に第 2 の制御弁 130B を閉弁方向に作用する力が大きくなりないようにしている。そのためには、吐出圧力 P_{dh2} が吐出圧力 P_{d1} より高いときのダイヤフラム 135 の有効径 c_1 よりも、吐出圧力 P_{d1} が吐出圧力 P_{dh2} より高いときの有効径 c_2 を小さくすればよい。これは、図 11 に拡大して示したように、ダイヤフラム 135 をその両面から挟持している第 1 および第 2 リング 136, 137 の内径を違い、センターディスク 138 およびフランジ部 139 の外径を違えることによって実現している。すなわち、第 1 リング 136 の段差部の内径が第 2 リング 137 の内径より大きく、かつ、センターディスク 138 の外径がフランジ部 139 の外径より大きくなるようにしている。ただし、有効径 c_1 は、第 1 の制御弁 130A の第 1 弁座の内径に等しくして、第 1 の制御弁 130A が閉弁状態にあるときに第 1 弁体 18 が吐出圧力 P_{d1} を受ける受圧面積と同じ受圧面積を有するようにしている。なお、第 1 リング 136 の内周とセンターディスク 138 の外周との間隔は、第 2 リング 137 の内周とフランジ部 139 の外周との間隔と等しくしてある。

【0084】

これにより、 $P_{d1} < P_{dh2}$ のときは、図 11 の (A) に示したように、ダイヤフラム 135 のコルゲート部は、外径の大きいセンターディスク 138 および内径の大きい第 1 リング 136 によって規定され、そのときの有効受圧面積は有効径 c_1 によって決められる。一方、 $P_{d1} > P_{dh2}$ のとき、図 11 の (B) に示したように、ダイヤフラム 135 のコルゲート部は、外径の小さいフランジ部 139 および内径の小さい第 2 リング 137 によって規定され、そのときの有効受圧面積は有効径 c_2 によって決められる。このように、吐出圧力 P_{d1} が吐出圧力 P_{dh2} より低い状態からソレノイド部 130C の非通電により吐出圧力 P_{d1} が吐出圧力 P_{dh2} より高い状態に移行すると、有効受圧面積は小さく変化するので、差圧によって第 2 の制御弁 130B を閉弁方向に作用する力を小さくすることができ、自動車用空調装置の停止動作をスムーズに行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の全体構成を示す中央縦断面図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の弁部の構成を示す部分拡大断面図である。

【図 3】第 2 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 4】第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 5】第 4 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 6】第 5 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 7】第 6 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 8】第 7 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。 10

【図 9】第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の構成を示す中央縦断面図である。

【図 10】ダイヤフラムの特性を説明する図であって、(A)は差圧がない状態を示し、(B)は差圧で変位したときの状態を示し、(C)は変位したまま逆方向に差圧がかかった状態を示している。

【図 11】第 8 の実施の形態に係る可変容量圧縮機用制御弁の差圧感知部の構成を説明する図であって、(A)は可変容量圧縮機の吐出室が冷媒出口より高圧の場合を示し、(B)は吐出室が冷媒出口より低圧の場合を示している。

【符号の説明】 20

【0086】

10 可変容量圧縮機用制御弁

10A 第 1 の制御弁

10B 第 2 の制御弁

10C ソレノイド部

11 第 1 ボディ

12 第 2 ボディ

13 ポート (Pd h)

14 ポート (Pd l)

15 ポート (Pd h 2)

16 ポート (Pc)

17 第 1 弁座

18 第 1 弁体

19 ガイド

19a 通気孔

20 スプリング

21 逆止弁

22 弁体

23 板ばね

24 通気プレート

31 第 2 弁座

32 第 2 弁体

33 ピストン

34 弁体基部収容部

35 スプリング

36 ばね受け部

37 スプリング

38 延出部

39 ワッシャ

40, 41 シールリング

30

40

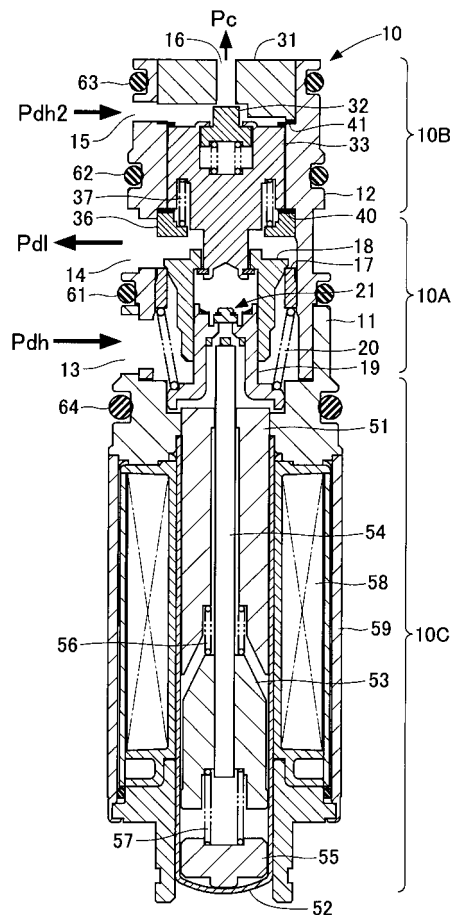
50

5 1	コア	
5 2	有底スリーブ	
5 3	ブランジャ	
5 4	シャフト	
5 5	アジャスト部材	
5 6	スプリング	
5 7	スプリング	
5 8	コイル	
5 9	ヨーク	
6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4	Ｏリング	10
7 0	可変容量圧縮機用制御弁	
7 0 A	第 1 の制御弁	
7 0 B	第 2 の制御弁	
7 0 C	ソレノイド部	
8 0	可変容量圧縮機用制御弁	
8 0 A	第 1 の制御弁	
8 0 B	第 2 の制御弁	
8 0 C	ソレノイド部	
8 1	筒状部	
8 2	ピストン	20
8 3	冷媒通路	
8 4	筒状体	
9 0	可変容量圧縮機用制御弁	
9 0 A	第 1 の制御弁	
9 0 B	第 2 の制御弁	
9 0 C	ソレノイド部	
1 0 0	可変容量圧縮機用制御弁	
1 0 0 A	第 1 の制御弁	
1 0 0 B	第 2 の制御弁	
1 0 0 C	ソレノイド部	30
1 0 1	係止部	
1 1 0	可変容量圧縮機用制御弁	
1 1 0 A	第 1 の制御弁	
1 1 0 B	第 2 の制御弁	
1 1 0 C	ソレノイド部	
1 1 1	弁体保持部	
1 1 2	ペローズ	
1 2 0	可変容量圧縮機用制御弁	
1 2 0 A	第 1 の制御弁	
1 2 0 B	第 2 の制御弁	40
1 2 0 C	ソレノイド部	
1 2 1	連通孔	
1 2 2	シャフト	
1 3 0	可変容量圧縮機用制御弁	
1 3 0 A	第 1 の制御弁	
1 3 0 B	第 2 の制御弁	
1 3 0 C	ソレノイド部	
1 3 1	第 1 ボディ	
1 3 2	第 2 ボディ	
1 3 3	第 3 ボディ	50

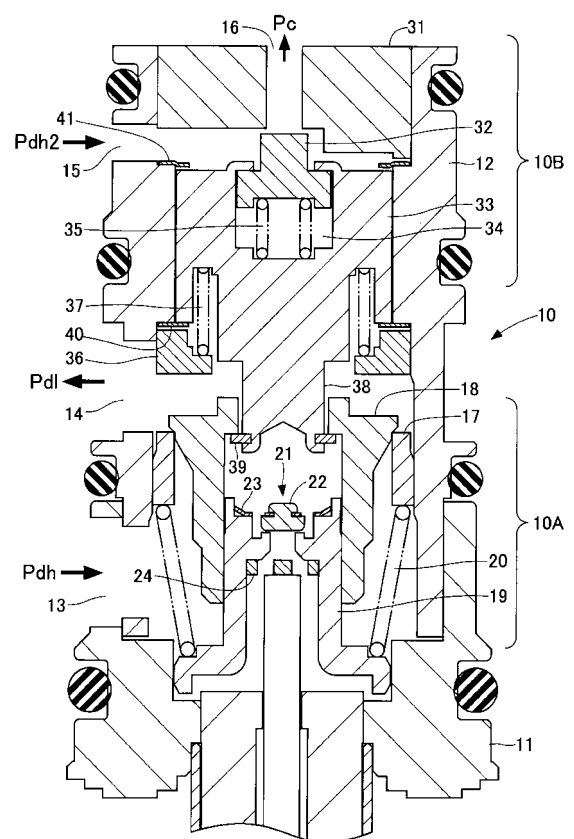
- 1 3 4 シャフト受け部
- 1 3 5 ダイヤフラム
- 1 3 6 第1リング
- 1 3 7 第2リング
- 1 3 8 センターディスク
- 1 3 9 フランジ部
- 1 4 0 第4ボディ
- 1 4 1 シャフト
- 1 4 2 ストップ
- 1 4 3 第5ボディ
- 1 4 4 ばね受け部
- P d h 吐出圧力（吐出室側）
- P d h 2 吐出圧力（吐出室側）
- P d l 吐出圧力（冷媒出口側）
- P c 圧力（クランク室）

10

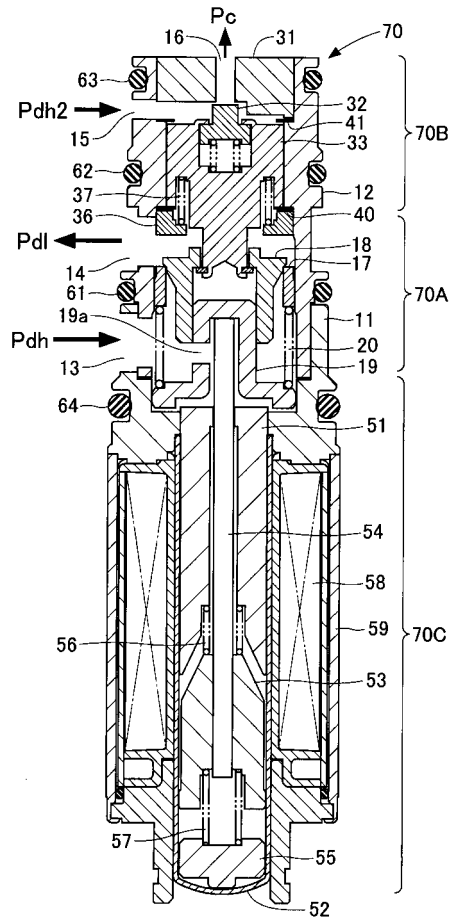
【図1】



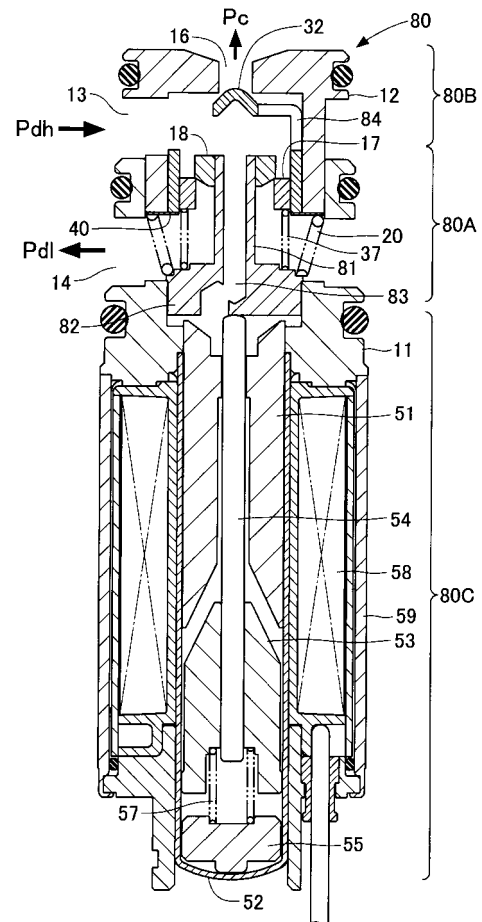
【図2】



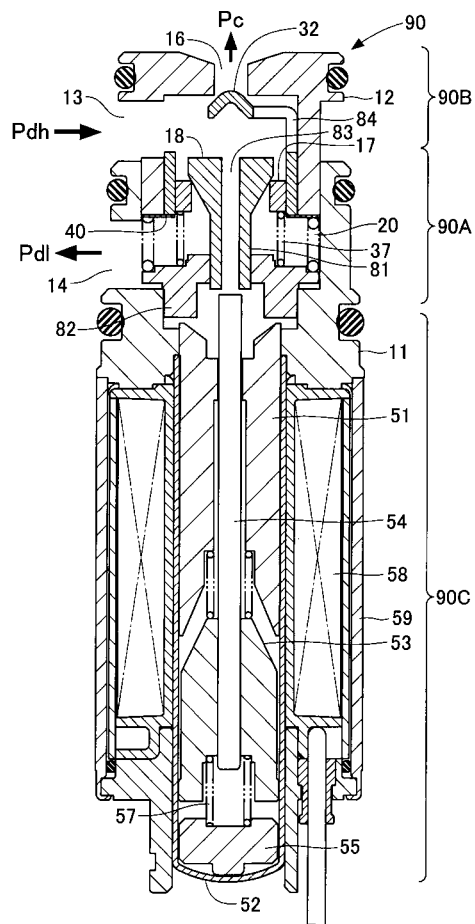
【図 3】



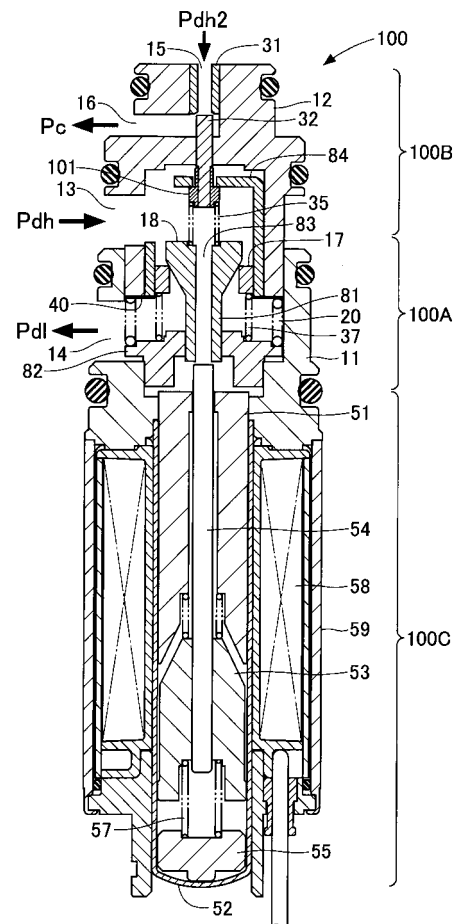
【図 4】



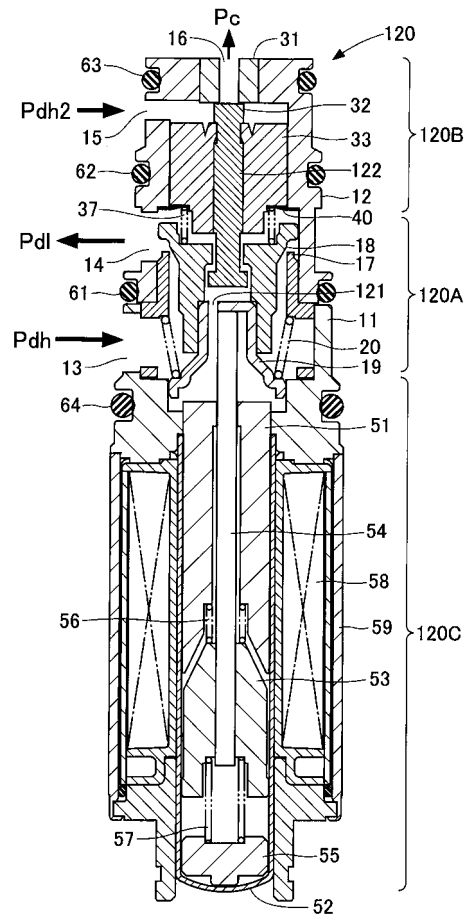
【図 5】



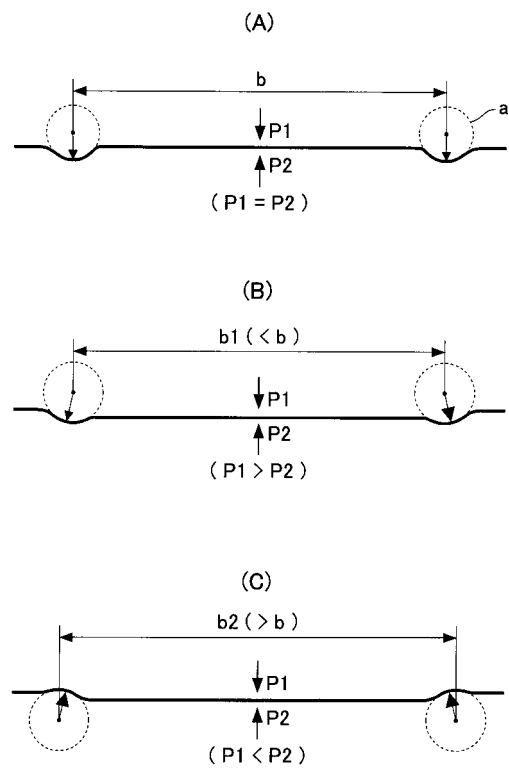
【図 6】



【 図 8 】



【 図 1 0 】



【図 11】

