

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446026号
(P4446026)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl. F I
FO4B 49/00 (2006.01) FO4B 49/00 361
FO4B 27/14 (2006.01) FO4B 27/08 S

請求項の数 5 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-136454 (P2002-136454) (22) 出願日 平成14年5月13日 (2002.5.13) (65) 公開番号 特開2003-328936 (P2003-328936A) (43) 公開日 平成15年11月19日 (2003.11.19) 審査請求日 平成16年12月9日 (2004.12.9) 審判番号 不服2007-30750 (P2007-30750/J1) 審判請求日 平成19年11月14日 (2007.11.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000133652 株式会社テージケー 東京都八王子市桐田町1211番地4 (74) 代理人 100092152 弁理士 服部 毅巖 (72) 発明者 広田 久寿 東京都八王子市桐田町1211番地4 株 式会社テージケー内 合議体 審判長 大河原 裕 審判官 榎原 進 審判官 黒瀬 雅一</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機用容量制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入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前記吐出室から調圧室に導入する冷媒量を制御して可変容量圧縮機から吐出される冷媒の容量を変化させる可変容量圧縮機用容量制御弁において、

前記吐出室に連通する第1のポートと前記調圧室に連通する第2のポートとの間の第1の冷媒流路に介挿されて前記第1の冷媒流路を連通または閉塞する第1の弁と、

前記調圧室に連通する前記第2のポートと前記吸入室に連通する第3のポートとの間の第2の冷媒流路に介挿され、弁座の弁孔が前記第1の弁の弁座の弁孔と同じ有効径を有し、前記第1の弁に連動して前記第2の冷媒流路を連通または閉塞する第2の弁と、

を備え、

前記第1の弁の第1の弁体と前記第2の弁の第2の弁体とが一体に形成され、同一軸線上にてその軸線方向両側に前記吐出室の圧力と前記吸入室の圧力とを受けてそれらの差圧で動くように配置されていることを特徴とする可変容量圧縮機用容量制御弁。

【請求項2】

前記第2のポートは、前記第1の弁の下流側から前記調圧室に向かう出口ポートと前記調圧室から前記第2の弁の上流側に向かう入口ポートとに分離して形成されていることを特徴とする請求項1記載の可変容量圧縮機用容量制御弁。

【請求項3】

前記第1の弁の第1の弁体および前記第2の弁の第2の弁体の先端形状を同一にしたこ

10

20

とを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機用容量制御弁。

【請求項 4】

前記第 1 の弁の第 1 の弁体の先端形状を前記第 2 の弁の第 2 の弁体の先端形状よりも鋭角に形成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容量制御弁。

【請求項 5】

前記第 1 の弁に対して閉じる方向に、前記第 2 の弁に対しては開く方向に、供給電流値に応じた荷重を与えるソレノイドを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量圧縮機用容量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は可変容量圧縮機用容量制御弁に関し、特に自動車用空調装置の冷凍サイクルの中で冷媒ガスを圧縮する可変容量圧縮機に使用される可変容量圧縮機用容量制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用空調装置の冷凍サイクル中で冷媒を圧縮するために用いられる圧縮機は、エンジンを駆動源としているので、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、冷媒の圧縮容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。

【0003】

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軸に取り付けられた揺動板に圧縮用ピストンが連結され、揺動板の角度を変えることによってピストンのストロークを変えることで冷媒の吐出量を変えるようにしている。

【0004】

揺動板の角度は、密閉された調圧室内に圧縮された冷媒の一部を導入し、その導入する冷媒の圧力を変化させ、ピストンの両面にかかる圧力の釣り合いを変化させることによって連続的に変えている。

【0005】

可変容量圧縮機において、その調圧室へ導入する冷媒の量を制御するのに、たとえば特開 2001-132650 号公報に記載の圧縮容量制御装置では、可変容量圧縮機の吐出室と調圧室との間に容量制御弁を設け、調圧室と吸入室との間にオリフィスを設けた構成と、吐出室と調圧室との間にオリフィスを設け、調圧室と吸入室との間に容量制御弁を設けた構成とを提案している。

【0006】

容量制御弁は、それらの前後差圧を所定値に保つように連通または閉塞させる制御をしており、差圧の所定値を電流値によって外部から設定することができる電磁制御弁としている。これにより、エンジンの回転数が上昇したときには、吐出室と調圧室との間に容量制御弁を開ける、または調圧室と吸入室との間に容量制御弁を閉じるよう制御し、調圧室に導入される圧力を増加させて圧縮できる容量を小さくし、回転数が低下したときには、容量制御弁を逆に制御し、調圧室に導入される圧力を減少させて圧縮できる容量を大きくするように制御することで、エンジンの回転数に関係なく可変容量圧縮機から吐出される冷媒の圧力を一定に保つようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の可変容量圧縮機用容量制御弁では、可変容量圧縮機の吐出室から調圧室を介して吸入室に至る経路に容量制御弁とともにオリフィスが設けられているが、このオリフィスは、可変容量圧縮機の吐出室から吸入室に抜けるリーク量を考慮して決定されるが、実際には可変容量圧縮機の製造公差のばらつきによりオリフィスの適切なサイズを設定することが難しいという問題点があった。また、可変容量圧縮機は、吐出圧力と吸

10

20

30

40

50

入圧力との差圧が一定になるように制御するものであるが、それを制御する容量制御弁が調圧室と吐出室または吸入室との間に介挿されているため容量制御の動作時に調圧室の圧力の影響を受けてしまう場合があるという問題点があった。

【0008】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、オリフィスのサイズのばらつきを許容し、調圧室の圧力の影響を受けない可変容量圧縮機用容量制御弁を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記問題を解決するために、吸入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前記吐出室から調圧室に導入する冷媒量を制御して可変容量圧縮機から吐出される冷媒の容量を変化させる可変容量圧縮機用容量制御弁において、前記吐出室に連通する第1のポートと前記調圧室に連通する第2のポートとの間の第1の冷媒流路に介挿されて前記第1の冷媒流路を連通または閉塞する第1の弁と、前記調圧室に連通する前記第2のポートと前記吸入室に連通する第3のポートとの間の第2の冷媒流路に介挿され、弁座の弁孔が前記第1の弁の弁座の弁孔と同じ有効径を有し、前記第1の弁に連動して前記第2の冷媒流路を連通または閉塞する第2の弁と、を備え、前記第1の弁の第1の弁体と前記第2の弁の第2の弁体とが一体に形成され、同一軸線上にてその軸線方向両側に前記吐出室の圧力と前記吸入室の圧力とを受けてそれらの差圧で動くように配置されていることを特徴とする可変容量圧縮機用容量制御弁が提供される。

【0010】

このような可変容量圧縮機用容量制御弁によれば、第1および第2の弁がオリフィスより十分に大きな弁孔を有していることにより、オリフィスの製造公差を吸収することができ、第1および第2の弁の弁座の弁孔が同じ有効径を有していることにより、これら第1および第2の弁に共通に連通している第2のポートを介して受ける調圧室の圧力がキャンセルされ、第1および第2の弁は容量制御の動作時に調圧室の圧力の影響を受けずに吸入室の圧力と吐出室の圧力との差圧のみで容量制御することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明による容量制御弁を適用した可変容量圧縮機の概略を示す断面図である。

【0012】

可変容量圧縮機は、気密に形成された調圧室1を有し、中には回転自在に支持された回転軸2を有している。この回転軸2の一端は、図示しない軸封装置を介して調圧室1の外まで延びていて、クラッチおよびベルトを介してエンジンの出力軸から駆動力が伝達されるプーリ3が固定されている。回転軸2には、この回転軸2の軸線に対して傾斜角可変となる揺動板4が設けられている。回転軸2の軸線の回りには、複数(図示の例では1つ)のシリンダ5が配置されている。各シリンダ5には、揺動板4の回転運動を往復運動に変換するピストン6が配置されている。各シリンダ5は、それぞれ吸入用リリーフ弁7および吐出用リリーフ弁8を介して吸入室9および吐出室10に接続されている。各シリンダ5の吸入室9は、互いに連通して1つの部屋になっており、冷凍サイクルの蒸発器に接続される。各シリンダ5の吐出室10も、互いに連通して1つの部屋になっており、冷凍サイクルのガスクーラまたは凝縮器に接続される。

【0013】

この可変容量圧縮機では、また、吐出室10から調圧室1へ連通する冷媒流路および調圧室1から吸入室9へ連通する冷媒流路の途中に、三方弁を備えた容量制御弁11が設けられ、吐出室10と調圧室1との間、および調圧室1と吸入室9との間には、オリフィス12, 13がそれぞれ設けられている。なお、これらのオリフィス12, 13は、可変容量圧縮機のボディの側に形成したが、容量制御弁11の中に設けてもよい。

【0014】

10

20

30

40

50

以上の構成の可変容量圧縮機において、エンジンの駆動力によって回転軸 2 が回転し、その回転軸 2 に設けられた揺動板 4 が回転すると、揺動板 4 に連結されたピストン 6 が往復運動し、これによって吸入室 9 の冷媒がシリンダ 5 に吸入され、シリンダ 5 内で圧縮され、圧縮された冷媒が吐出室 10 へ吐出される。

【 0 0 1 5 】

ここで、通常運転のとき、容量制御弁 11 は、吐出室 10 の冷媒の吐出圧力 P_d を受けて、吸入室 9 の吸入圧力 P_s との差圧が所定の差圧に保つように、調圧室 1 へ導入する冷媒量（このときの調圧室 1 の圧力を P_{c1} で示してある）と調圧室 1 から吸入室 9 へ導入される冷媒量（このときの調圧室 1 の圧力を P_{c2} で示してある）とを連動して制御する。これによって、調圧室 1 内の圧力 P_c ($= P_{c1} = P_{c2}$) が所定値に保たれ、シリンダ 5 の容量が所定値に制御される。

10

【 0 0 1 6 】

また、最小運転のとき、容量制御弁 11 は、吐出室 10 から調圧室 1 へ冷媒を導入する冷媒流路を全開にし、調圧室 1 から吸入室 9 へ冷媒を導入する冷媒流路を全閉にする。このとき、容量制御弁 11 は、調圧室 1 から吸入室 9 への冷媒流路を遮断するが、オリフィス 13 を介して、冷媒の微少流れはある。

【 0 0 1 7 】

最大運転のとき、容量制御弁 11 は、吐出室 10 から調圧室 1 へ冷媒を導入する冷媒流路を全閉にし、調圧室 1 から吸入室 9 へ冷媒を導入する冷媒流路を全開にする。このとき、容量制御弁 11 は、吐出室 10 から調圧室 1 への冷媒流路を遮断するが、オリフィス 12 を介して微少の冷媒を調圧室 1 へ導入するようにして、冷媒に混入された潤滑オイルを調圧室 1 へ供給するようにしている。

20

【 0 0 1 8 】

次に、本発明による容量制御弁 11 について詳細に説明する。

図 2 は第 1 の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

この容量制御弁 11 は、電磁三方弁を構成している。すなわち、ボディ 21 の中央開口部に軸線方向に進退自在に保持された三方弁の弁体 22 を有している。この弁体 22 は、ボディ 21 の軸線方向両端に高圧用弁体 23 および低圧用弁体 24 が一体に形成されている。高圧用弁体 23 は、その先端が鋭角に形成され、低圧用弁体 24 は、その先端が鈍角に形成されている。

30

【 0 0 1 9 】

ボディ 21 の中央開口部の内側端部には、高圧用弁体 23 の弁座 25 を構成するプラグ 26 が嵌合され、外側端部には、フィルタ 27 が嵌合されている。ボディ 21 は、また、その軸線位置に低圧用弁体 24 のための弁座 28 が一体に形成されている。プラグ 26 と弁体 22 との間には、高圧用弁体 23 を弁座 25 から離れる方向、かつ低圧用弁体 24 がその弁座 28 に着座する方向に弁体 22 を付勢するスプリング 29 が配置されている。

【 0 0 2 0 】

この三方弁において、高圧側の弁座 25 の弁孔および低圧側の弁座 28 の弁孔の有効径は、同一サイズにしてある。

ボディ 21 の軸線位置に形成された弁座 28 の弁孔は、図の下端部まで同じ内径サイズで貫通形成されており、その貫通孔には、シャフト 30 が軸線方向に進退自在に保持されている。このシャフト 30 は、弁体 22 側が縮径されて貫通孔の内壁との間に冷媒流路を形成し、上側の先端部は、低圧用弁体 24 に当接している。そして、ボディ 21 の下端部は、別のボディ 31 の中央開口部に嵌合されている。

40

【 0 0 2 1 】

なお、ボディ 21 の弁体 22 を支持している部分は、高圧導入側の空間と低圧導出側の空間との間を仕切っており、ボディ 21 には、可変容量圧縮機の調圧室 1 に連通する 2 つの冷媒流路に対応して高圧用弁体 23 の下流側と低圧用弁体 24 の上流側とにポート 32, 33 が形成されている。また、ボディ 31 には、可変容量圧縮機の吸入室 9 に連通する冷媒流路に対応して低圧用弁体 24 の下流側にポート 34 が形成されている。ポート 33 の

50

入口には、フィルタ 35 が周設されている。

【0022】

ボディ 31 の下端部には、ソレノイドが設けられている。このソレノイドは、上端部がボディ 21 の下端部に嵌合された固定鉄芯 36 を有している。ボディ 31 の下端部には、スリーブ 37 の上端部が固定されており、その下端部は、ストッパ 38 によって閉止されている。固定鉄芯 36 の上部中央空間にはガイド 39 が圧入固定され、ストッパ 38 の上部中央空間にもガイド 40 が圧入固定されている。ガイド 39, 40 は、軸線方向に摺動自在にシャフト 41 を 2 点支持している。シャフト 41 の上端は、シャフト 30 の下端に当接されている。固定鉄芯 36 とストッパ 38 との間には、可動鉄芯 42 が配置され、シャフト 41 に支持されている。可動鉄芯 42 は、シャフト 41 に嵌め込まれた Eリング 43 によって上端が当接されている。Eリング 43 と固定鉄芯 36 との間には、ワッシャ 44 およびスプリング 45 が配置され、ストッパ 38 と可動鉄芯 42 との間には、スプリング 46 が配置されている。スリーブ 37 の外周には、電磁コイル 47、ヨーク 48 およびプレート 49 が設けられている。

10

【0023】

そして、ポート 32 を挟んでその上下位置のボディ 21 には、Oリング 50, 51 がそれぞれ周設され、ポート 34 を挟んでその上下位置のボディ 31 には、Oリング 52, 53 がそれぞれ周設されている。

【0024】

ここで、この容量制御弁 11 の中の圧力関係について説明する。まず、高圧用弁体 23 に対向する弁座 25 の有効径と低圧用弁体 24 に対向する弁座 28 の有効径とを同一サイズにしてあるため、高圧用弁体 23 および低圧用弁体 24 の有効受圧面積は等しくなっている。高圧用弁体 23 および低圧用弁体 24 には、調圧室 1 の圧力 P_c と実質的に等しい圧力 P_{c1} , P_{c2} が同じ受圧面積に対して軸線方向逆向きにかかるため、弁体 22 に対する圧力 P_c による影響はキャンセルされていることになる。したがって、三方弁は、基本的に吐出室 10 からの吐出圧力 P_d と吸入室 9 からポート 34 を介して受ける吸入圧力 P_s との差圧だけで動くことになる。

20

【0025】

また、ポート 34 における吸入圧力 P_s は、ボディ 31 と固定鉄芯 36 との間、スリーブ 37 と固定鉄芯 36 との間を介して固定鉄芯 36 と可動鉄芯 42 との間の空間、さらにはシャフト 41 と固定鉄芯 36 との間の隙間およびシャフト 41 とガイド 39 との間のクリアランスを介してボディ 21 と固定鉄芯 36 との間の空間に導入されており、また、スリーブ 37 と可動鉄芯 42 との間の隙間を介して可動鉄芯 42 とストッパ 38 との間の空間、さらにはシャフト 41 とガイド 40 との間のクリアランスを介してシャフト 41 とストッパ 38 との間の空間にも導入されていて、ソレノイドの内部は低圧の吸入圧力 P_s によって充満されている。

30

【0026】

以上のような三方弁を有する容量制御弁 11 において、ソレノイドの電磁コイル 47 に制御電流が供給されていないときには、図 2 に示したように、可動鉄芯 42 はスプリング 45 によって固定鉄芯 36 から離れる方向に付勢され、弁体 22 はスプリング 29 によってソレノイド側に付勢されているので、高圧用弁体 23 は全開、低圧用弁体 24 は全閉になっている。ここで、吐出圧力 P_d が導入されると、その吐出圧力 P_d は三方弁を介して調圧室 1 に導入される。調圧室 1 から吸入室 9 に抜ける冷媒流路は三方弁により閉塞されているので、調圧室 1 の圧力 P_{c1} は吐出圧力 P_d に近い値になり、ピストン 6 の両面にかかる圧力差が最も小さくなって、揺動板 4 はピストン 6 のストロークが最も小さくなるような傾斜角になり、これにより、可変容量圧縮機は速やかに最小容量の運転に移行するようになる。

40

【0027】

ソレノイドの電磁コイル 47 に最大の制御電流が供給されると、可動鉄芯 42 は固定鉄芯 36 に吸引されて図の上方へ移動し、三方弁は、高圧用弁体 23 が全開、低圧用弁体 24

50

が全開になる。すると、今まで、オリフィス13を介して調圧室1の冷媒が吸入室9へ導入されていたのに加えて、調圧室1に連通されたポート33から三方弁およびポート34を介して冷媒が吸入室9へ導出される。調圧室1の圧力 P_c は吸入圧力 P_s に近い値になり、ピストン6の両面にかかる圧力差が最も大きくなって、揺動板4はピストン6のストロークが最も大きくなるような傾斜角になり、これにより、可変容量圧縮機は速やかに最大容量の運転に移行するようになる。

【0028】

ソレノイド部の電磁コイル47に所定の制御電流が供給される通常の制御をしている場合は、その制御電流の大きさに応じて可動鉄芯42が固定鉄芯36に吸引されて図の上方へ移動する。これにより、高圧用弁体23が閉じているときには、吐出圧力 P_d と吸入圧力 P_s との差圧が制御電流の大きさによって決まる設定値より大きくなった場合にだけ、高圧用弁体23が開いて容量制御を開始する。

10

【0029】

図3は第2の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図、図4は第3の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。これら図3および図4において、図2に示した構成要素と同じ要素には同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0030】

第2および第3の実施の形態に係る容量制御弁11a, 11bは、基本的に第1の実施の形態に係る容量制御弁11と同じ構造を有している。すなわち、三方弁の高圧側の弁座25および低圧側の弁座28における弁孔の有効径が同一サイズに形成され、弁体22をシャフト30を介してソレノイドにより付勢する構成にしている。ただし、図3の第2の実施の形態に係る容量制御弁11aでは、高圧用弁体23および低圧用弁体24の先端の形状がいずれも鈍角に形成されている点で第1の実施の形態に係る容量制御弁11と異なっている。高圧用弁体23および低圧用弁体24の先端の形状を同じにしたことにより、連通および閉塞時における両弁の流量特性を同じにすることができる。また、図4の第3の実施の形態に係る容量制御弁11bでは、高圧用弁体23および低圧用弁体24の先端の形状がいずれも鋭角に形成されている点で第1の実施の形態に係る容量制御弁11と異なっている。

20

【0031】

図5は本発明による別の容量制御弁を適用した可変容量圧縮機の概略を示す断面図である。この図5において、図1に示した構成要素と同じ要素には同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

30

【0032】

この可変容量圧縮機では、吐出室10から調圧室1へ連通する冷媒流路および調圧室1から吸入室9へ連通する冷媒流路の途中に、三方弁を備えた容量制御弁60が設けられ、容量制御弁60と調圧室1との間の冷媒流路は共通にしてある。

【0033】

以上の構成の可変容量圧縮機において、エンジンの駆動力によって回転軸2が回転し、その回転軸2に設けられた揺動板4が回転すると、揺動板4に連結されたピストン6が往復運動し、これによって吸入室9の冷媒がシリンダ5に吸入され、シリンダ5内で圧縮され、圧縮された冷媒が吐出室10へ吐出される。

40

【0034】

このとき、通常運転のときは、容量制御弁60は、吐出室10の冷媒の吐出圧力 P_d を受けて、吸入室9の吸入圧力 P_s との差圧が所定の差圧に保つように調圧室1へ導入する冷媒量と調圧室1へ導入される冷媒量の一部を吸入室9へバイパスする量とを制御する。これにより、調圧室1内の圧力 P_c が所定値に保たれ、シリンダ5の容量が所定値に制御される。その後、調圧室1の圧力 P_c は、オリフィス13を介して吸入室9に戻される。

【0035】

最小運転のとき、容量制御弁60は、吐出室10から調圧室1へ冷媒を導入する冷媒流路を全開にし、調圧室1から吸入室9へ冷媒を導入する冷媒流路を全閉にする。このとき

50

、容量制御弁60は、調圧室1から吸入室9への冷媒流路を遮断するが、オリフィス13を介して、冷媒の微少流れはある。

【0036】

最大運転のとき、容量制御弁60は、吐出室10から調圧室1へ冷媒を導入する冷媒流路を全閉にし、調圧室1から吸入室9へ冷媒を導入する冷媒流路を全開にする。このとき、容量制御弁60は、吐出室10から調圧室1への冷媒流路を遮断するが、オリフィス12を介して微少の冷媒を調圧室1へ導入するようにして、冷媒に混入された潤滑オイルを調圧室1へ供給するようにしている。

【0037】

次に、このような制御を行う容量制御弁60について詳細に説明する。

10

図6は第4の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

この容量制御弁60も同様に、三方弁の高圧側の弁座25および低圧側の弁座28における弁孔の有効径が同一サイズに形成されている。この容量制御弁60では、高圧用弁体23および低圧用弁体24が一体に形成された弁体22を、高圧用弁体23の弁座25を構成するプラグ26と一体に形成されたガイド61によってボディ21の軸線方向に進退自在に保持している。ガイド61は、スプリング29を収容している空間と連通するよう連通孔62を有しており、弁体22に対してポート33における圧力 P_c が軸線方向逆向きに等しくかかるようにして、弁体22の動きに対する圧力 P_c の影響をキャンセルしている。また、高圧用弁体23は、その先端形状が鋭角に形成され、低圧用弁体24は、その先端形状が鈍角に形成されている。なお、低圧用弁体24より図の下方部分のソレノイド

20

【0038】

以上の三方弁構造を持った容量制御弁60において、ソレノイドの電磁コイル47に制御電流が供給されていないときには、図6に示したように、吐出圧力 P_d と調圧室1の圧力 P_c との間の高圧用弁体23は全開、調圧室1の圧力 P_c と吸入圧力 P_s との間の低圧用弁体24は全閉になっている。ソレノイドの可動鉄芯42は、スプリング29、45、46のばね荷重のバランスで固定鉄芯36から離されている。したがって、調圧室1の圧力 P_c は吐出圧力 P_d に近い値になり、ピストン6の両面にかかる圧力差が最も小さくなって、揺動板4はピストン6のストロークが最も小さくなるような傾斜角になり、可変容量圧縮機は速やかに最小容量の運転に移行していく。

30

【0039】

ソレノイドの電磁コイル47に最大の制御電流が供給されると、可動鉄芯42は固定鉄芯36に吸引されて図の上方へ移動し、三方弁は、高圧用弁体23が全閉、低圧用弁体24が全開になる。すると、今まで、オリフィス13を介して調圧室1の冷媒が吸入室9へ微少に導出されていたのに加え、三方弁を介して調圧室1の冷媒が吸入室9へ導出される。したがって、調圧室1の圧力 P_c は吸入圧力 P_s に近い値になり、ピストン6の両面にかかる圧力差が最も大きくなって、揺動板4はピストン6のストロークが最も大きくなるような傾斜角になり、可変容量圧縮機は速やかに最大容量の運転に移行する。

40

【0040】

ソレノイド部の電磁コイル47に所定の制御電流が供給される通常の制御をしているときは、可動鉄芯42が固定鉄芯36に吸引されて図の上方へ制御電流の大きさに応じて移動する。これにより、高圧用弁体23が閉じているときには、吐出圧力 P_d と吸入圧力 P_s との差圧が制御電流の大きさによって決まる設定値より大きくなった場合にだけ、高圧用弁体23が開き始めて、可変容量の制御を開始する。

【0041】

図7は第5の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図、図8は第6の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。これら図7および図8において、図6に示した構成要素と同じ要素には同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

50

【 0 0 4 2 】

第5および第6の実施の形態に係る容量制御弁60a, 60bは、基本的に第4の実施の形態に係る容量制御弁60と同じ構造を有している。ただし、図7の第5の実施の形態に係る容量制御弁60aでは、高圧用弁体23および低圧用弁体24の先端の形状がいずれも鈍角に形成されている点で第4の実施の形態に係る容量制御弁60と異なっている。また、図8の第6の実施の形態に係る容量制御弁60bでは、高圧用弁体23および低圧用弁体24の先端の形状がいずれも鋭角に形成されている点で第4の実施の形態に係る容量制御弁60と異なっている。

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明では、可変容量圧縮機の吐出室から調圧室に至る冷媒流路と調圧室から吸入室に至る冷媒流路とを連動して連通または閉塞動作させる三方弁構造とし、かつその三方弁の吐出室側と吸入室側の有効径を同一サイズとする構成にした。これにより、三方弁の吐出室側と吸入室側には調圧室の圧力が等しくかかってキャンセルされるため、三方弁は、容量制御の動作時に調圧室の圧力の影響を受けずに吸入室の圧力と吐出室の圧力との差圧のみで容量制御することができる。

【 0 0 4 4 】

また、吐出室から調圧室を介して吸入室に至る流量制御の冷媒流路には、オリフィスがなく、介在するのは、従来のオリフィスよりも十分に大きな弁孔を有する三方弁であるため、この三方弁と並列に配置される可変容量圧縮機のオリフィスの製造公差やピストンにおけるリーク量の変化を吸収することができ、可変容量圧縮機の加工精度を低減できることから可変容量圧縮機の製造コストを低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による容量制御弁を適用した可変容量圧縮機の概略を示す断面図である。

【 図 2 】 第1の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

【 図 3 】 第2の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

【 図 4 】 第3の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

【 図 5 】 本発明による別の容量制御弁を適用した可変容量圧縮機の概略を示す断面図である。

【 図 6 】 第4の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

【 図 7 】 第5の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

【 図 8 】 第6の実施の形態に係る容量制御弁を示す中央縦断面図である。

【 符号の説明 】

- 1 調圧室
- 2 回転軸
- 3 プーリ
- 4 揺動板
- 5 シリンダ
- 6 ピストン
- 7 吸入用リリーフ弁
- 8 吐出用リリーフ弁
- 9 吸入室
- 10 吐出室
- 11, 11a, 11b 容量制御弁
- 12, 13 オリフィス
- 21 ボディ
- 22 弁体
- 23 高圧用弁体
- 24 低圧用弁体
- 25 弁座

10

20

30

40

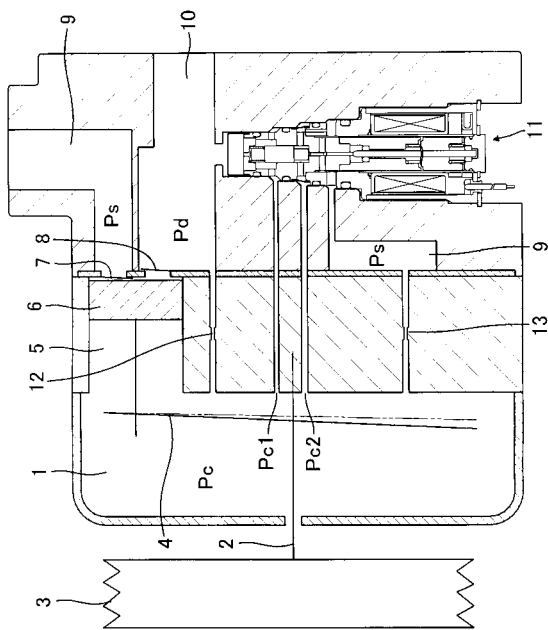
50

- 26 プラグ
- 27 フィルタ
- 28 弁座
- 29 スプリング
- 30 シャフト
- 31 ボディ
- 32, 33, 34 ポート
- 35 フィルタ
- 36 固定鉄芯
- 37 スリーブ
- 38 ストップ
- 39, 40 ガイド
- 41 シャフト
- 42 可動鉄芯
- 43 Eリング
- 44 ワッシャ
- 45, 46 スプリング
- 47 電磁コイル
- 48 ヨーク
- 49 プレート
- 50, 51, 52, 53 Oリング
- 60, 60a, 60b 容量制御弁
- 61 ガイド
- 62 連通孔

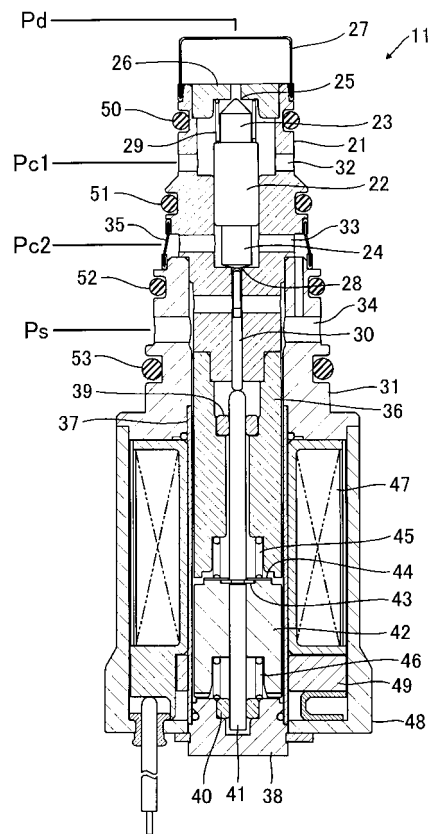
10

20

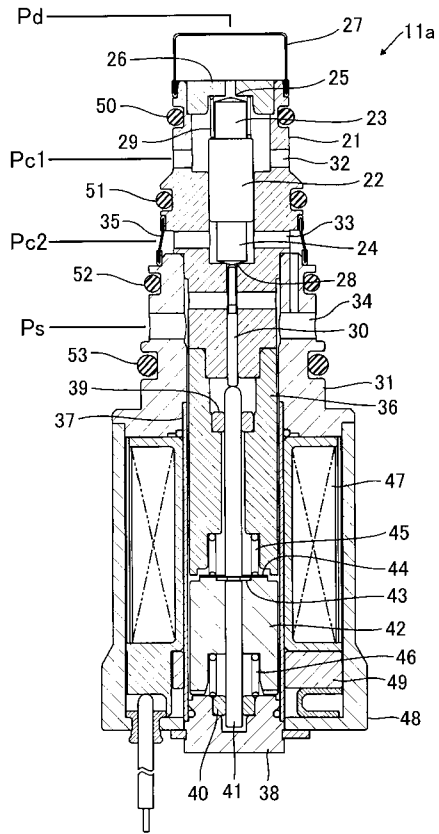
【図1】



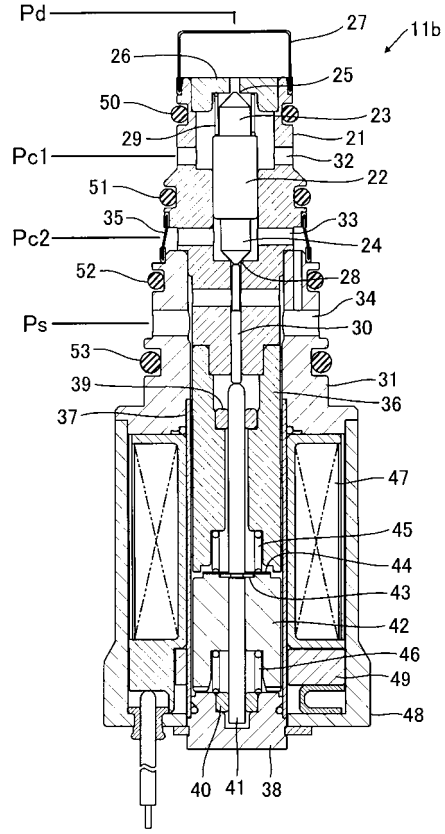
【図2】



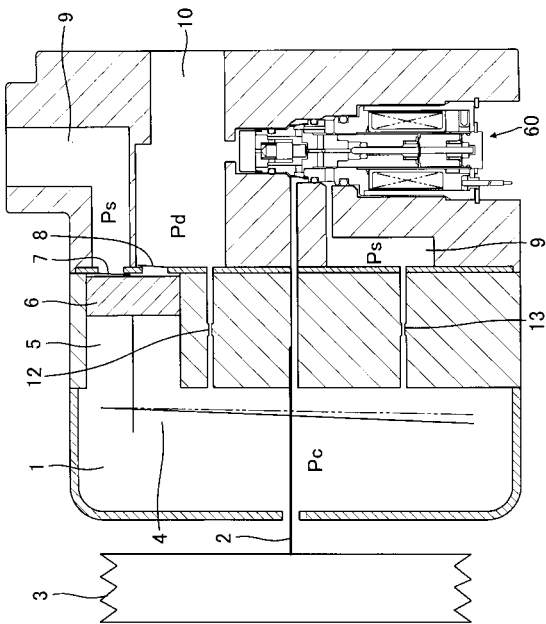
【図3】



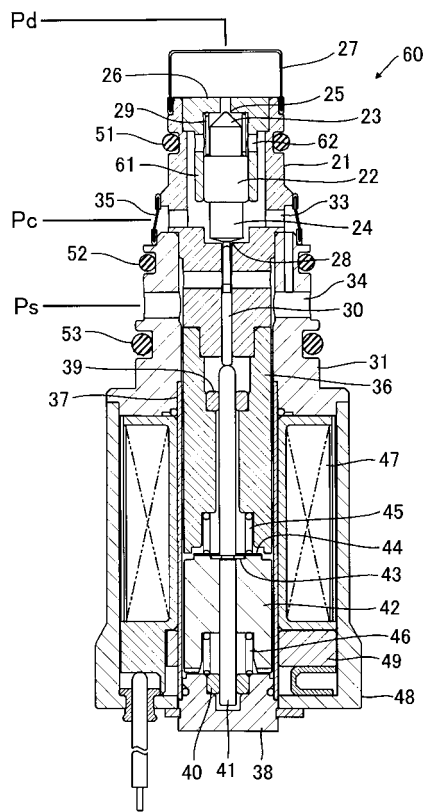
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平7 - 27049 (JP, A)
特開2001 - 132650 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B25/00-37/20

F04B41/00-41/06

F04B49/00-51/00