

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6224011号
(P6224011)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.		F I			
F O 4 B	27/18	(2006.01)	F O 4 B	27/18	B
F 1 6 K	31/06	(2006.01)	F O 4 B	27/18	A
			F 1 6 K	31/06	3 8 5 A
			F 1 6 K	31/06	3 0 5 E

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-559705 (P2014-559705)	(73) 特許権者	000101879
(86) (22) 出願日	平成26年1月29日 (2014.1.29)		イーグル工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/051901		東京都港区芝大門一丁目12番15号
(87) 国際公開番号	W02014/119594	(74) 代理人	100098729
(87) 国際公開日	平成26年8月7日 (2014.8.7)		弁理士 重信 和男
審査請求日	平成28年7月22日 (2016.7.22)	(74) 代理人	100116506
(31) 優先権主張番号	特願2013-17585 (P2013-17585)		弁理士 櫻井 義宏
(32) 優先日	平成25年1月31日 (2013.1.31)	(74) 代理人	100163212
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 溝淵 良一
		(74) 代理人	100148161
			弁理士 秋庭 英樹
		(74) 代理人	100156535
			弁理士 堅田 多恵子
		(74) 代理人	100195833
			弁理士 林 道広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を吐出する吐出室と流体の吐出量を制御する制御室とを連通させる吐出側通路と、前記吐出側通路の途中に形成された第1弁室と、前記第1弁室にて前記吐出側通路を開閉する第1弁部を一体的に有する弁体と、流体を吸入する吸入室と前記制御室とを連通させる吸入側通路と、前記吸入側通路の途中に形成された第2弁室及び第3弁室と、前記吸入側通路の途中に設けられた吸入側通路開閉手段と前記弁体を制御するための電磁駆動力を及ぼすソレノイドを備え、前記吸入側通路開閉手段は、前記第3弁室にて前記制御室の圧力を受けて前記吸入側通路を開閉する第3弁部と、前記第2弁室にて電磁駆動力を受けて前記吸入側通路を開閉する第2弁部とを有し、

前記ソレノイドの構成部材であるセンターポストは、一方の端面が前記第2弁部に対向するようにして軸方向に移動自在に設けられ、液冷媒の排出時には前記センターポストは前記第2弁部から離れる方向に駆動されて前記第2弁部との間隔が大きくなるように制御されることを特徴とする容量制御弁。

【請求項 2】

前記センターポストの前記第2弁部に対向する端面は、前記第2弁部の弁座面として機能することを特徴とする請求項1記載の容量制御弁。

【請求項 3】

前記センターポストの前記第 2 弁部に対向する端面がテーパ形状をなしていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の容量制御弁。

【請求項 4】

前記ソレノイドには、前記センターポストを前記第 2 弁部の側に付勢する弾性部材が設けられ、前記弾性部材の付勢力は、液冷媒排出時の前記センターポストに対する電磁駆動力より小さく、かつ、連続可変制御時の前記センターポストに対する電磁駆動力より大きく設定されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の容量制御弁。

【請求項 5】

前記吸入側通路が、前記第 3 弁部、前記第 1 弁部、及び、前記第 2 弁部の内部を貫通する内部通路から構成されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の容量制御弁。

10

【請求項 6】

前記内部通路に加えて、前記第 3 弁室と前記第 2 弁室とを直接連通するバイパス通路がバルブボデーに設けられ、前記バイパス通路は液冷媒の排出時に前記センターポストの移動に伴い開かれるように構成されることを特徴とする請求項 5 記載の容量制御弁。

【請求項 7】

前記センターポストの前記バイパス通路に対向する端面が平坦な形状をなし、該平坦な部分にシール用の弾性部材が設けられることを特徴とする請求項 6 記載の容量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、作動流体の容量又は圧力を可変制御する容量制御弁に関し、特に、自動車等の空調システムに用いられる容量可変型圧縮機等の吐出量を圧力負荷に応じて制御する容量制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等の空調システムに用いられる斜板式容量可変型圧縮機は、エンジンの回転力により回転駆動される回転軸、回転軸に対して傾斜角度を可変に連結された斜板、斜板に連結された圧縮用のピストン等を備え、斜板の傾斜角度を変化させることにより、ピストンのストロークを変化させて冷媒ガスの吐出量を制御するものである。

30

この斜板の傾斜角度は、冷媒ガスを吸入する吸入室の吸入室圧力、ピストンにより加圧した冷媒ガスを吐出する吐出室の吐出室圧力、斜板を収容した制御室（クランク室）の制御室圧力を利用しつつ、電磁力により開閉駆動される容量制御弁を用いて、制御室内の圧力を適宜制御し、ピストンの両面に作用する圧力のバランス状態を調整することで連続的に変化させ得るようになっている。

【0003】

このような容量制御弁としては、図 9 に示すように、金属材料または樹脂材料により形成されたボデー 70、ボデー 70 内に形成された吐出室と制御室とを連通させる吐出側通路 73、77、吐出側通路の途中に形成された第 1 弁室 82、吸入室と制御室とを連通させる吸入側通路 71、72、74、吸入側通路の途中に形成された第 2 弁室（作動室）83、第 1 弁室 82 内に配置されて吐出側通路 73、77 を開閉する第 1 弁部 76 と第 2 弁室 83 内に配置されて吸入側通路 71、72、74 を開閉する第 2 弁部 75 とが一体的に往復動すると同時にお互いに逆向きに開閉動作を行うように形成された弁体 81、吸入側通路 71、72、74 の途中において制御室寄りに形成された第 3 弁室 84、第 3 弁室内に配置されて伸長（膨張）する方向に付勢力を及ぼすと共に周囲の圧力増加に伴って収縮する感圧体（ペローズ）78、感圧体の伸縮方向の自由端に設けられ環状の座面を有する弁座体 80、第 3 弁室 84 にて弁体 81 と一体的に移動すると共に弁座体 80 との係合及び離脱により吸入側通路を開閉し得る第 3 弁部 79、及び、ボデー 70 に接続されて弁体 81 に電磁駆動力を及ぼすソレノイド S 等を備えたものが知られている（以下、「従来技術」という。例えば、特許文献 1 及び 2 参照。）。

40

50

【 0 0 0 4 】

そして、この容量制御弁 V では、容量制御時において容量可変型圧縮機にクラッチ機構を設けなくても、制御室圧力を変更する必要がある場合には、吐出室と制御室とを連通させて制御室内の圧力（制御室圧力） P_c を調整できるようにしたものである。また、容量可変型圧縮機が停止状態において制御室圧力 P_c が上昇した場合には、第 3 弁部（開弁連結部）79 を弁座体（係合部）80 から離脱させて吸入側通路を開放し、吸入室と制御室とを連通させるような構成となっている。

【 0 0 0 5 】

ところで、斜板式容量可変型圧縮機を停止して、長時間放置した後に起動させようとした場合、制御室（クランク室）には液冷媒（放置中に冷却されて冷媒ガスが液化したもの）が溜まるため、この液冷媒を排出しない限り冷媒ガスを圧縮して設定とおりの吐出量を確保することができない。

起動直後から所望の容量制御を行うには、制御室（クランク室）の液冷媒をできるだけ素早く排出させる必要がある。

【 0 0 0 6 】

従来技術の容量制御弁 70 では、先ず、ソレノイド S がオフとされ、第 2 弁部 75 が吸入側通路 71、72、74 を閉塞した状態で容量可変型圧縮機が長時間停止状態に放置されると、容量可変型圧縮機の制御室（クランク室）には液冷媒が溜まった状態となっている。容量可変型圧縮機の停止時間が長い場合には、容量可変型圧縮機の内部は均圧となり、制御室圧力 P_c は、容量可変型圧縮機の駆動時における制御室圧力 P_c 及び吸入室圧力 P_s よりも遙かに高い状態となる。

この状態で、ソレノイド S がオンとされて弁体 81 が起動し始めると、第 1 弁部 76 が閉弁方向に移動すると同時に第 2 弁部 75 が開弁方向に移動し、第 2 弁部 75 が開弁される。そのとき、制御室圧力 P_c が感圧体 78 を収縮させると、第 3 弁部 79 が弁座体 80 から離脱されて第 3 弁部 79 が開弁されると、制御室内の液冷媒が吸入側通路 71、72、74 から容量可変型圧縮機の吸入室に排出される。そして、制御室圧力 P_c が所定レベル以下になると、感圧体 78 は弾性復帰して伸長し、弁座体 80 は第 3 弁部 79 と係合して閉弁し、吸入側通路 71、72、74 を閉塞するようになっている。

【 0 0 0 7 】

また、従来技術のソレノイド S は、ボデー 70 に連結されるソレノイドボデー 61、全体を囲繞するケーシング 62、一端部が閉じたスリーブ 63、ソレノイドボデー 61 及びスリーブ 63 の内側に配置された円筒状のセンターポスト（固定鉄芯）64、センターポスト 64 の内側において往復動自在にかつその先端が弁体 81 に連結されて吸入側通路 71、72、74 を形成する駆動ロッド 65、駆動ロッド 65 の他端側に固着されたプランジャ（可動鉄芯）66、第 1 弁部 76 を開弁させる方向にプランジャ 66 を付勢するコイルスプリング 67、スリーブ 63 の外側にボピンを介して巻回された励磁用のコイル 68 等を備えている。

【 0 0 0 8 】

上記構成において、コイル 68 が非通電の状態では、感圧体 78 及びコイルスプリング 67 の付勢力により、弁体 81 は図 9 中の上側に移動して、第 1 弁部 76 が座面 77 から離れて吐出側通路 73、77 を開放すると同時に第 2 弁部 75 が座面 83 a に着座して吸入側通路 71、72、74 を閉塞する。このとき、制御室圧力 P_c が所定レベル以上に上昇すると、感圧体 78 を収縮させて弁座体 80 を第 3 弁部 79 から後退させて離脱させた状態となる。

一方、コイル 68 が所定電流値（ I ）以上に通電されると、感圧体 78 及びコイルスプリング 67 の付勢力と逆向きに作用するソレノイド S の電磁駆動力（付勢力）により、弁体 81 は図中の下側に移動して、第 1 弁部 76 が座面 77 に着座して吐出側通路 73、77 を閉塞すると同時に第 2 弁部 75 が座面 83 a から離れて吸入側通路 71、72、74 における第 2 弁部 75 の部分を開放する。この起動直後において、制御室圧力 P_c が所定レベル以上のとき、弁座体 80 が第 3 弁部 79 から離脱して吸入側通路 71、72、74

10

20

30

40

50

が開放される。この状態から第3弁部79が弁座体80に着座するまでの間に、制御室12内に溜まった液冷媒等が吸入側通路71、72、74を經由して吸入室13に排出される。

【0009】

しかしながら、従来技術では、センターポスト(固定鉄芯)64がソレノイドボデー61に固定されているため、第2の液冷媒排出弁は、最大でも、プランジャ66のストロークにより定まる第2の液冷媒排出弁の最大下降位置における第2の液冷媒排出弁と座面83aとの間に形成される通路面積に制限され、単位時間あたりの液冷媒の排出量には限界があった。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】国際公開第2006/090760号

【特許文献2】国際公開第2007/119380号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上記従来技術の有する問題点を解決するためになされたものであって、液冷媒の排出時にセンターポストを移動させて液冷媒の排出のための通路の面積を大きくすることにより、容量可変型圧縮機の起動時における制御室の液冷媒の排出機能を大幅に改善した容量制御弁を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

〔原理〕

本発明は、第一に、従来技術においては固定されていたセンターポストを移動自在とし、液冷媒の排出時にセンターポストを移動させて液冷媒の排出のための通路の面積を従来技術の容量制御弁に比較して大きくできるようにした点に特徴がある。

第二に、液冷媒排出のための専用のバイパス通路を設け、該バイパス通路を液冷媒の排出時にのみセンターポストにより開とし、液冷媒の排出のための通路の面積を更に大きくした点に特徴がある。

30

【0013】

〔解決手段〕

本発明の容量制御弁は、第1に、流体を吐出する吐出室と流体の吐出量を制御する制御室とを連通させる吐出側通路と、

前記吐出側通路の途中に形成された第1弁室と、

前記第1弁室にて前記吐出側通路を開閉する第1弁部を一体的に有する弁体と、

流体を吸入する吸入室と前記制御室とを連通させる吸入側通路と、

前記吸入側通路の途中に形成された第2弁室及び第3弁室と、

前記吸入側通路の途中に設けられた吸入側通路開閉手段と

前記弁体を制御するための電磁駆動力を及ぼすソレノイドを備え、

40

前記吸入側通路開閉手段は、前記第3弁室にて前記制御室の圧力を受けて前記吸入側通路を開閉する第3弁部と、前記第2弁室にて電磁駆動力を受けて前記吸入側通路を開閉する第2弁部とを有し、

前記ソレノイドの構成部材であるセンターポストは、一方の端面が前記第2弁部に対向するようにして軸方向に移動自在に設けられ、液冷媒の排出時には前記センターポストは前記第2弁部から離れる方向に駆動されて前記第2弁部との間隔が大きくなるように制御されることを特徴としている。

この特徴によれば、液冷媒排出時において、センターポストは第2弁部と離れる方向に移動されるため、第2弁室の通路面積はセンターポストが固定されている場合に比べて格段に増大し、制御室内に溜まった液冷媒等の吸入側通路を經由して吸入室に排出される冷

50

媒の量を格段に増大することができる。

【0014】

また、本発明の容量制御弁は、第2に、第1の特徴において、前記センターポストの前記第2弁部に対向する端面は、前記第2弁部の弁座面として機能することを特徴としている。

この特徴によれば、第2弁室における冷媒排出のため通路面積の調整を特別な部材を設けることなく、既存の部材を利用して行うことができる。

【0015】

また、本発明の容量制御弁は、第3に、第1又は第2の特徴において、前記センターポストの前記第2弁部に対向する端面がテーパ形状をなしていることを特徴としている。

この特徴によれば、第2弁部の閉時における密封を確実なものとすることができる。

【0016】

また、本発明の容量制御弁は、第4に、第1ないし第3のいずれかの特徴において、前記ソレノイドには、前記センターポストを前記第2弁部の側に付勢する弾性部材が設けられ、前記弾性部材の付勢力は、液冷媒排出時の前記センターポストに対する電磁駆動力より小さく、かつ、連続可変制御時の前記センターポストに対する電磁駆動力より大きく設定されることを特徴としている。

この特徴によれば、液冷媒の排出時には電磁駆動力でセンターポストを第2弁部から離れる方向に駆動させることができると共に、連続制御時及びOFF運転制御時にはセンターポストを弾性部材の付勢力で元の位置に戻すことができるため、簡単な構成でセンター

【0017】

また、本発明の容量制御弁は、第5に、第1ないし第4のいずれかの特徴において、前記吸入側通路が、前記第3弁部、前記第1弁部、及び、前記第2弁部の内部を貫通する内部通路から構成されることを特徴としている。

この特徴によれば、吸入側通路が内部通路から構成されるため、バルブボデーの径を小さくすることができる。

【0018】

また、本発明の容量制御弁は、第6に、第5の特徴において、前記内部通路に加えて、前記第3弁室と前記第2弁室とを直接連通するバイパス通路がバルブボデーに設けられ、前記バイパス通路は液冷媒の排出時に前記センターポストの移動に伴い開かれるように構成されることを特徴としている。

この特徴によれば、液冷媒排出時において、制御室圧力 P_c が所定レベル以上のとき、第3弁室と第2弁室との間の液冷媒の排出のための通路の面積を格段に大きくすることができる。また、液冷媒排出時において、制御室圧力 P_c が所定レベル以下のときでも、制御室内に溜まった液冷媒等は、バイパス通路を経由して吸入室に排出することができる。

【0019】

また、本発明の容量制御弁は、第7に、第6の特徴において、前記センターポストの前記バイパス路に対向する端面が平坦な形状をなし、該平坦な部分にシール用の弾性部材が設けられることを特徴としている。

この特徴によれば、バイパス通路とセンターポストの端面との閉時における密封を確実なものとすることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明は、以下のような優れた効果を奏する。

(1)ソレノイドの構成部材であるセンターポストが、一方の端面が第2弁部に対向するようにして軸方向に移動自在に設けられ、液冷媒の排出時にはセンターポストが第2弁部から離れる方向に駆動されて第2弁部との間隔が大きくなるように制御されることにより、液冷媒排出時において、センターポストは第2弁部と離れる方向に移動されるため、第

10

20

30

40

50

2弁室の通路面積はセンターポストが固定されている場合に比べて格段に増大し、制御室内に溜まった液冷媒等の吸入側通路を経由して吸入室に排出される冷媒の量を格段に増大することができる。

【0021】

(2) センターポストの第2弁部に対向する端面が、第2弁部の弁座面として機能することにより、第2弁室における冷媒排出のため通路面積の調整を特別な部材を設けることなく、既存の部材を利用して行うことができる。

(3) センターポストの第2弁部に対向する端面がテーパ形状をなしていることにより、第2弁部の閉時における密封を確実なものとするすることができる。

【0022】

(4) センターポストを第2弁部の側に付勢する弾性部材が設けられ、弾性部材の付勢力が、液冷媒排出時のセンターポストに対する電磁駆動力より小さく、かつ、連続可変制御時の前記センターポストに対する電磁駆動力より大きく設定されることにより、液冷媒の排出時には電磁駆動力でセンターポストを第2弁部から離れる方向に駆動させることができると共に、連続制御時及びOFF運転制御時にはセンターポストを弾性部材の付勢力で元の位置に戻すことができるため、簡単な構成でセンターポストを制御することができる。

【0023】

(5) 吸入側通路が、第3弁部、第1弁部、及び、第2弁部の内部を貫通する内部通路から構成されることにより、吸入側通路が内部通路から構成されるため、バルブボデーの径を小さくすることができる。

【0024】

(6) 内部通路に加えて、第3弁室と第2弁室とを直接連通するバイパス通路がバルブボデーに設けられ、バイパス通路は液冷媒の排出時にセンターポストの移動に伴い開かれるように構成されることにより、液冷媒排出時において、制御室圧力 P_c が所定レベル以上のとき、第3弁室と第2弁室との間の液冷媒の排出のための通路の面積を格段に大きくすることができる。また、液冷媒排出時において、制御室圧力 P_c が所定レベル以下のときでも、制御室内に溜まった液冷媒等は、バイパス通路を経由して吸入室13に排出することができる。

(7) センターポストのバイパス路に対向する端面が平坦な形状をなし、該平坦な部分にシール用の弾性部材が設けられることにより、バイパス通路とセンターポストの端面との閉時における密封を確実なものとするすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施例に係る容量制御弁を備えた斜板式容量可変型圧縮機を示す概略構成図である。

【図2】本発明の実施例1に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、液冷媒排出時の状態を示している。

【図3】本発明の実施例1に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、連続制御時の状態を示している。

【図4】本発明の実施例1に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、OFF運転時の状態を示している。

【図5】本発明の実施例2に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、液冷媒排出時の状態1を示している。

【図6】本発明の実施例2に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、液冷媒排出時の状態2を示している。

【図7】本発明の実施例2に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、連続制御時の状態を示している。

【図8】本発明の実施例2に係る容量制御弁を示す正面断面図であって、OFF運転時の状態を示している。

10

20

30

40

50

【図 9】従来技術の容量制御弁を示す正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下に図面を参照して、本発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的な位置などは、特に明示的な記載がない限り、それらのみに限定する趣旨のものではない。

【実施例 1】

【0027】

図 1 ないし図 4 を参照して、本発明の実施例 1 に係る容量制御弁について説明する。

10

【0028】

〔容量制御弁を備えた斜板式容量可変型圧縮機〕

斜板式容量可変型圧縮機 M は、図 1 に示すように、吐出室 11、制御室（クランク室とも称す）12、吸入室 13、複数のシリンダ 14、シリンダ 14 と吐出室 11 とを連通させ吐出弁 11a により開閉されるポート 11b、シリンダ 14 と吸入室 13 とを連通させ吸入弁 13a により開閉されるポート 13b、外部の冷却回路に接続される吐出ポート 11c 及び吸入ポート 13c、吐出室 11 と制御室 12 とを連通させる吐出側通路としての連通路 15、16、制御室 12 と吸入室 13 とを連通させる吸入側通路としての連通路 16、17 等を画定するケーシング 10、制御室（クランク室）12 内から外部に突出して回動自在に設けられた回転軸 20、回転軸 20 と一体的に回転すると共に回転軸 20 に対して傾斜角度を可変に連結された斜板 21、各々のシリンダ 14 内に往復動自在に嵌合された複数のピストン 22、斜板 21 と各々のピストン 22 を連結する複数の連結部材 23、回転軸 20 に取り付けられた被動プーリ 24、ケーシング 10 に組み込まれた本発明の容量制御弁 V 等を備えている。

20

また、斜板式容量可変型圧縮機 M には、制御室（クランク室）12 と吸入室 13 とを直接連通する連通路 18 が設けられており、該連通路 18 には固定オリフィス 19 が設けられている。

さらに、この斜板式容量可変型圧縮機 M には、吐出ポート 11c 及び吸入ポート 13c に対して冷却回路が接続され、この冷却回路には、コンデンサ（凝縮器）25、膨張弁 26、エバポレータ（蒸発器）27 が順次に配列して設けられている。

30

【0029】

〔容量制御弁〕

容量制御弁 V は、図 2 に示すように、金属材料又は樹脂材料により形成されたバルブボデー 30、バルブボデー 30 内に往復動自在に配置された第 1 弁部 41、第 1 弁部 41 を一方向に付勢する感圧体 50、バルブボデー 30 に接続されて第 1 弁部 41 に電磁駆動力を及ぼすソレノイド 60 等を備えている。

【0030】

バルブボデー 30 は、吐出側通路として機能する連通路 31、32、33、吐出側通路の途中に形成された第 1 弁室 35、第 1 弁部 41 の連通路 44 と共に吸入側通路として機能する連通路 33、34、吸入側通路の途中に形成された第 2 弁室 36、第 1 弁部 41 をガイドするガイド通路 37、吐出側通路及び吸入側通路の制御室 12 寄りに形成された第 3 弁室 38 等を備えている。また、バルブボデー 30 には、第 3 弁室 38 を画定すると共にバルブボデー 30 の一部を構成する閉塞部材 39 が螺合により取り付けられている。

40

【0031】

連通路 33 及び第 3 弁室 38 は、吐出側通路及び吸入側通路の一部を兼ねるように形成され、連通路 32 は、第 1 弁室 35 と第 3 弁室 38 とを連通させると共に第 1 弁部 41 を挿通させる弁孔を形成している。尚、連通路 31、33、34 は、それぞれ周方向に放射状に配列して複数（例えば、90 度の間隔をおいて 4 個）形成されている。

そして、第 1 弁室 35 において、連通路（弁孔）32 の縁部には、後述する弁体 40 の第 1 弁部 41 が着座する座面 35a が形成され、又、第 2 弁室 36 において、後述するセ

50

ンターポスト64の一方の端面64aには、第2弁部42が着座する座面36aが形成されている。

ここでは、制御室12から第3弁室38までの吸入側通路と第3弁室38から制御室12までの吐出側通路とを、同一の連通路33として形成しているため、第1弁室35、第2弁室36、及び第3弁室38を、弁体40の長手方向(往復動方向)に沿って容易に配列でき、全体の集約化、構造の簡略化、小型化を達成できる。

【0032】

弁体40は、略円筒状に形成されて一端側に第1弁部41、他端側に第2弁部42、第1弁部41を挟んで第2弁部42と反対側に後付けにより連結された第3弁部43、その軸線方向において第2弁部42から第3弁部43まで貫通し吸入側通路として機能する連通路44等を備えている。

10

なお、本明細書において、第2弁部42から第3弁部43まで貫通し吸入側通路として機能する連通路44を内部通路と呼ぶことがある。

第3弁部43は、第1弁室35から第3弁室38に向かって縮径した状態から未広がり状に形成されて連通路(弁孔)32を挿通すると共に、その外周縁において後述する弁座体53と対向する環状の係合面43aを備えている。

【0033】

感圧体50は、ペローズ51、ペローズ51内に圧縮して配置されたコイルスプリング52、弁座体53等を備えている。ペローズ51は、その一端が閉塞部材39に固定され、その他端(自由端)に弁座体53を保持している。

20

弁座体53は、その外周縁に第3弁部43の係合面43aと対向して係合及び離脱する環状の座面53aを備えている。

すなわち、感圧体50は、第3弁室38内に配置されて、その伸長(膨張)により第1弁部41を開弁させる方向に付勢力を及ぼすと共に周囲(第3弁室38及び弁体40の連通路44内)の圧力増加に伴って収縮して第1弁部41に及ぼす付勢力を弱めるように作動する。

【0034】

ソレノイド60は、バルブボデー30に連結されるソレノイドボデー61、全体を囲繞するケーシング62、一端部が閉じたスリーブ63、ソレノイドボデー61及びスリーブ63の内側に配置された円筒状のセンターポスト(従来のソレノイドの固定鉄芯に当たる)64、センターポスト64の内側において往復動自在にかつその先端が弁体40に連結されて連通路44を形成する駆動ロッド65、駆動ロッド65の他端側に固着されたプランジャ66、第1弁部41を開弁させる方向にプランジャ66を付勢するコイルスプリング67、スリーブ63の外側にボピンを介して巻回された励磁用のコイル68等を備えている。

30

【0035】

上記構成のソレノイド60において、センターポスト64は軸方向に移動自在にバルブボデー30及びソレノイドボデー61に設けられている。すなわち、図3、4に示すように、連続制御時及びOFF制御時には、センターポスト64とプランジャ66との間には、センターポスト64の移動する分だけ隙間Sが設けられており、他方、センターポスト64の鏝部64bを収容するバルブボデー30の収容孔30aは、本体部64cを収容するソレノイドボデー61の収容孔61aより径が大きく、かつ、鏝部64bの軸方向に移動を許容するように軸方向に一定の長さを有して、バルブボデー30のソレノイドボデー61側に形成されている。

40

【0036】

また、センターポスト64の鏝部64bの裏面64dと、バルブボデー30の端部が当接するソレノイドボデー61の面61bとの間には、センターポスト64を第2の弁部42側に付勢する弾性部材69、例えば、コイルスプリングが設けられている。

なお、弾性部材69はセンターポスト64側(移動側)とボデー側(静止側)との間に設けられればよく、センターポスト64とバルブボデー30との間に設けられてもよい。

50

弾性部材 6 9 の付勢力は、液冷媒排出時のセンターポスト 6 4 に対する電磁駆動力 F_1 より小さく、かつ、連続可変制御時のセンターポストに対する電磁駆動力 F_2 より大きくなるように設定される。電磁駆動力 F_1 と F_2 との比は、設計的に決定されるものであるが、例えば、 $F_1 / F_2 = 2 \sim 5$ の範囲が好ましい。

コイル 6 8 が励磁された場合、コイル 6 8 の内側、すなわち、センターポスト 6 4 及びプランジャ 6 6 の配設された部分に磁束が生じ、センターポスト 6 4 及びプランジャ 6 6 は、それぞれ、磁化され、センターポスト 6 4 及びプランジャ 6 6 の対向する端面に異なる磁極が形成されるので、センターポスト 6 4 とプランジャ 6 6 との間には引き合う力、すなわち、センターポスト 6 4 に対する電磁駆動力が発生する。

10

【 0 0 3 7 】

センターポスト 6 4 の一方の端面 6 4 a の第 2 弁部 4 2 が着座する座面 3 6 a は、シール性を向上させる面からテーパ形状に形成されることが望ましい。

【 0 0 3 8 】

〔液冷媒排出時の説明〕

上記構成において、コイル 6 8 が非通電の状態では、図 4 に示すように、感圧体 5 0 及びコイルスプリング 6 7 の付勢力により、弁体 4 0 は図中の右側に移動して、第 1 弁部 4 1 が座面 3 5 a から離れて連通路（吐出側通路）3 1, 3 2 を開放すると同時に第 2 弁部 4 2 が座面 3 6 a に着座して連通路（吸入側通路）3 4, 4 4 を閉塞する。

連通路（吸入側通路）3 4, 4 4 が閉塞された状態で容量可変型圧縮機が長時間停止状態に放置されると、容量可変型圧縮機の制御室（クランク室）1 2 には液冷媒が溜まった状態となり、容量可変型圧縮機の内部は均圧となり、制御室圧力 P_c は、容量可変型圧縮機の駆動時における制御室圧力 P_c 及び吸入室圧力 P_s よりも遙かに高い状態となっている。

20

【 0 0 3 9 】

コイル 6 8 が所定電流値（ I ）以上（連続制御時の電流値又は液冷媒排出時の電流値）に通電されると、感圧体 5 0 及びコイルスプリング 6 7 の付勢力と逆向きに作用するソレノイド 6 0 の電磁駆動力（付勢力）により、図 2 に示すように、弁体 4 0 は図中の左側に移動して、第 1 弁部 4 1 が座面 3 5 a に着座して連通路（吐出側通路）3 1, 3 2 を閉塞すると同時に第 2 弁部 4 2 が座面 3 6 a から離れて連通路（吸入側通路）3 4, 4 4 を開放する。

30

今、起動時、すなわち、液冷媒排出時の電流値がコイル 6 8 に通電されると、センターポスト 6 4 に対するプランジャ 6 6 による駆動力は弾性部材 6 9 の付勢力より大きいので、センターポスト 6 4 は図中右側に移動する。センターポスト 6 4 の移動により、第 2 弁室の通路面積はセンターポスト 6 4 が固定されている場合に比べて格段に増大する。

この起動直後において、制御室圧力 P_c が所定レベル以上のとき、図 2 に示すように、感圧体 5 1 は収縮されて、弁座体 5 3 が第 3 弁部 4 3 から離脱して吸入側通路を開放した状態となり、制御室 1 2 内に溜まった液冷媒等が、矢印で示すように、連通路（吸入側通路）3 3, 4 4, 3 4 を経由して吸入室 1 3 に排出される。

制御室圧力 P_c が所定レベル以下になると、感圧体 5 1 は伸張され、第 3 弁部 4 3 が弁座体 5 3 に着座する。

40

【 0 0 4 0 】

〔連続制御時の説明〕

図 3 は、連続制御時の状態を示すものであって、圧縮機が連続制御状態にある場合、ソレノイド 6 0 により第 1 弁部 4 1 は微小開度の状態にあり、同時に第 2 弁部 4 2 も微小開度の状態にある。

また、センターポスト 6 4 は、弾性部材 6 9 の付勢力によりバルブボデー 3 0 の収容孔 3 0 a の左端に当接した状態にある。この連続制御時においては、制御室圧力 P_c は所定レベル以下であるため、感圧体 5 1 は伸張され、第 3 弁部 4 3 が弁座体 5 3 に着座した状態にあるため、制御室 1 2 と吸入室 1 3 の間の吸入側通路は遮断されている。

50

この状態では、矢印で示すように、吐出室から制御室に所定量の制御流体が流れる。

【0041】

〔OFF運転時時の説明〕

図4は、OFF運転時時の状態を示すものであって、コイル68が非通電の状態では、感圧体50及びコイルスプリング67の付勢力により、弁体40は図中の右側に移動して、第1弁部41が座面35aから離れて連通路（吐出側通路）31、32を開放すると同時に第2弁部42が座面36aに着座して連通路（吸入側通路）34、44を閉塞する。

また、センターポスト64は、弾性部材69の付勢力によりバルブボデー30の収容孔30aの左端に当接した状態にある。すなわち、この状態では、連通路（吐出側通路）31、32は開放され、連通路（吸入側通路）34、44は閉塞されている。

10

この状態では、矢印で示すように、吐出室から制御室に高圧の流体が流れる。

【0042】

以上説明したように、実施例1の容量制御弁によれば、液冷媒排出時において、センターポスト64は第2弁部と離れる方向に移動されるため、第2弁室36の通路面積はセンターポスト64が固定されている場合に比べて格段に増大する。このため、制御室12内に溜まった液冷媒等の連通路（吸入側通路）44、34を經由して吸入室13に排出される量が格段に増大する。また、液冷媒の排出時には電磁駆動力でセンターポスト64を第2弁部42から離れる方向に駆動させることができると共に、連続制御時及びOFF運転制御時にはセンターポスト64を弾性部材69の付勢力で元の位置に戻すことができるため、簡単な構成でセンターポスト64を制御することができる。

20

【実施例2】

【0043】

図5～図8を参照して、本発明の実施例2に係る容量制御弁について説明する。

なお、実施例1と同じ部材には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

【0044】

図5～図8に示す実施例2の容量制御弁は、液冷媒排出のための専用のバイパス通路55が設けられ、該バイパス通路55を液冷媒の排出時にのみセンターポスト64の動作により開とし、液冷媒の排出のための通路の面積を更に大きくした点に特徴がある。

【0045】

図5は、本発明の実施例2に係る容量制御弁の液冷媒排出時の状態1を示している。

図5において、第3弁室38と第2弁室36とを直接連通するバイパス通路55が軸方向に沿ってバルブボデー30に設けられている。図5では、バイパス通路55は1つだけ示されており、周方向に例えば30°～120°の間隔で等配に複数配列されてもよい。

なお、このバイパス通路55は少なくとも1つ設けられればよい。

30

【0046】

バイパス通路55は、第2弁室36に開口する開口端55aがセンターポスト64の一方の端面64aと離接することにより、開閉されるようになっている。そのため、センターポスト64の一方の端面64aは、バイパス通路55の開口端55aと当接する外径側端面64eは平坦な形状に形成されている。また、当接時におけるシールを確実にするため、該平坦な外径側端面64eには、シール用の弾性部材56が添着されている。

40

【0047】

〔液冷媒排出時の説明〕

上記構成において、コイル68が非通電の状態では、図8に示すように、感圧体50及びコイルスプリング67の付勢力により、弁体40は図中の右側に移動して、第1弁部41が座面35aから離れて連通路（吐出側通路）31、32を開放すると同時に第2弁部42が座面36aに着座して連通路（吸入側通路）34、44を閉塞する。

連通路（吸入側通路）34、44が閉塞された状態で容量可変型圧縮機が長時間停止状態に放置されると、容量可変型圧縮機の制御室（クランク室）12には液冷媒が溜まった状態となり、容量可変型圧縮機の内部は均圧となり、制御室圧力Pcは、容量可変型圧縮

50

機の駆動時における制御室圧力 P_c 及び吸入室圧力 P_s よりも遙かに高い状態となっている。

【 0 0 4 8 】

コイル 6 8 が所定電流値 (I) 以上 (連続制御時の電流値又は液冷媒排出時の電流値) に通電されると、感圧体 5 0 及びコイルスプリング 6 7 の付勢力と逆向きに作用するソレノイド 6 0 の電磁駆動力 (付勢力) により、図 5 に示すように、弁体 4 0 は図中の左側に移動して、第 1 弁部 4 1 が座面 3 5 a に着座して連通路 (吐出側通路) 3 1、3 2 を閉塞すると同時に第 2 弁部 4 2 が座面 3 6 a から離れて連通路 (吸入側通路) 3 4、4 4 を開放する。

同時に、センターポスト 6 4 に対するプランジャ 6 6 の駆動力は弾性部材 6 9 の付勢力より大きいので、センターポスト 6 4 は図中右側に移動する。センターポスト 6 4 の移動により、第 2 弁室の通路面積はセンターポスト 6 4 が固定されている場合に比べて格段に増大する。

この起動直後において、制御室圧力 P_c が所定レベル以上のとき、図 5 に示すように、感圧体 5 1 は収縮されて、弁座体 5 3 が第 3 弁部 4 3 から離脱して吸入側通路を開放した状態となり、また、センターポスト 6 4 の平坦な外径側端面 6 4 e がバイパス通路 5 5 の開口端 5 5 a から離れた状態となるため、制御室 1 2 内に溜まった液冷媒等が連通路 (吸入側通路) 4 4、3 4、及び、バイパス通路 5 5 を経由して吸入室 1 3 に排出される。このように、液冷媒等は吸入側通路と並行してバイパス通路 5 5 を通って排出されるため、

排出量が増大される。

制御室圧力 P_c が所定レベル以下になると、感圧体 5 1 は伸張され、第 3 弁部 4 3 が弁座体 5 3 に着座する。

【 0 0 4 9 】

なお、起動直後において、制御室圧力 P_c が所定レベル以下のときは、図 6 に示すように、感圧体 5 1 は伸張され、第 3 弁部 4 3 が弁座体 5 3 に着座しているため、連通路 (吸入側通路) 3 3、4 4、3 4 は閉鎖され、この連通路 (吸入側通路) 3 3、4 4、3 4 から液冷媒は排出されない。しかし、センターポスト 6 4 の平坦な外径側端面 6 4 e がバイパス通路 5 5 の開口端 5 5 a から離れた状態にあるから、バイパス通路 5 5 は開の状態にあり、制御室 1 2 内に溜まった液冷媒等は、図 6 の矢印で示すように、バイパス通路 5 5 を経由して吸入室 1 3 に排出される。

【 0 0 5 0 】

〔 連続制御時の説明 〕

図 7 は、連続制御時の状態を示すものであって、圧縮機が連続制御状態にある場合、ソレノイド 6 0 により第 1 弁部 4 1 は微小開度の状態にあり、同時に第 2 弁部 4 2 も微小開度の状態にある。また、センターポスト 6 4 は、弾性部材 6 9 の付勢力によりバルブボデー 3 0 の収容孔 3 0 a の左端に当接した状態にある。この連続制御時においては、制御室圧力 P_c は所定レベル以下であるため、感圧体 5 1 は伸張され、第 3 弁部 4 3 が弁座体 5 3 に着座した状態にあるため、制御室 1 2 と吸入室 1 3 の間の吸入側通路は遮断されている。また、センターポスト 6 4 の平坦な外径側端面 6 4 e はバイパス通路 5 5 の開口端 5 5 a に当接した状態にあるため、制御室 1 2 と吸入室 1 3 とが連通されることはない。

この状態では、矢印で示すように、吐出室から制御室に所定量の制御流体が流れる。

【 0 0 5 1 】

〔 O F F 運転時時の説明 〕

図 8 は、O F F 運転時時の状態を示すものであって、コイル 6 8 が非通電の状態では、感圧体 5 0 及びコイルスプリング 6 7 の付勢力により、弁体 4 0 は図中の右側に移動して、第 1 弁部 4 1 が座面 3 5 a から離れて連通路 (吐出側通路) 3 1、3 2 を開放すると同時に第 2 弁部 4 2 が座面 3 6 a に着座して連通路 (吸入側通路) 3 4、4 4 を閉塞する。

また、センターポスト 6 4 は、弾性部材 6 9 の付勢力によりバルブボデー 3 0 の収容孔 3 0 a の左端に当接した状態にある。

すなわち、この状態では、連通路（吐出側通路）31、32は開放され、連通路（吸入側通路）34、44を閉塞されている。

また、センターポスト64の平坦な外径側端面64eはバイパス通路55の開口端55aに当接した状態にあるため、制御室12と吸入室13とが連通されることはない。

この状態においては、矢印で示すように、吐出室から制御室に高圧の流体が流れる。

【0052】

以上説明したように、実施例2の容量制御弁によれば、液冷媒排出時において、制御室圧力 P_c が所定レベル以上のときは、第2弁室36の通路面積が格段に増大することに加えて、液冷媒等は吸入側通路44、34、と並行してバイパス通路55を通過して排出されるため、さらに、排出量が増大される。

10

また、液冷媒排出時において、制御室圧力 P_c が所定レベル以下のときは、図6に示すように、感圧体51は伸張され、第3弁部43が弁座体53に着座しているため、連通路（吸入側通路）33、44、34は閉鎖され、この連通路（吸入側通路）33、44、34から液冷媒は排出されないが、センターポスト64の平坦な外径側端面64eがバイパス通路55の開口端55aから離れた状態にあるから、バイパス通路55は開の状態にあり、制御室12内に溜まった液冷媒等は、図6の矢印で示すように、バイパス通路55を経由して吸入室13に排出される。

【0053】

以上、本発明の実施の形態を図面により説明したが、具体的な構成はこれら実施の形態に限られるものではなく、本発明の用紙を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

20

【0054】

例えば、前記実施の形態では、吸入側通路が、第2弁部42から第3弁部43まで貫通する連通路44からなる内部通路及び/又は第3弁室38と第2弁室36とを直接連通するバイパス通路55より構成され、内部通路における第2弁室の開閉が第2弁部とセンターポストにより行われ、また、バイパス通路55における第2弁室の開閉がセンターポストにより行われる場合について説明したが、これに限定されることなく、いずれの場合も、センターポストが開閉手段の構成部材として含まれるものであればよい。

【符号の説明】

【0055】

10	ケーシング	
11	吐出室	
12	制御室（クランク室）	
13	吸入室	
14	シリンダ	
15	連通路	
16	連通路	
17	連通路	
18	連通路	
19	固定オリフィス	
20	回転軸	
21	斜板	
22	ピストン	
23	連結部材	
24	被動プーリ	
25	コンデンサ（凝縮器）	
26	膨張弁	
27	エバポレータ（蒸発器）	
30	バルブボデー	
31、32、33	連通路（吐出側通路）	

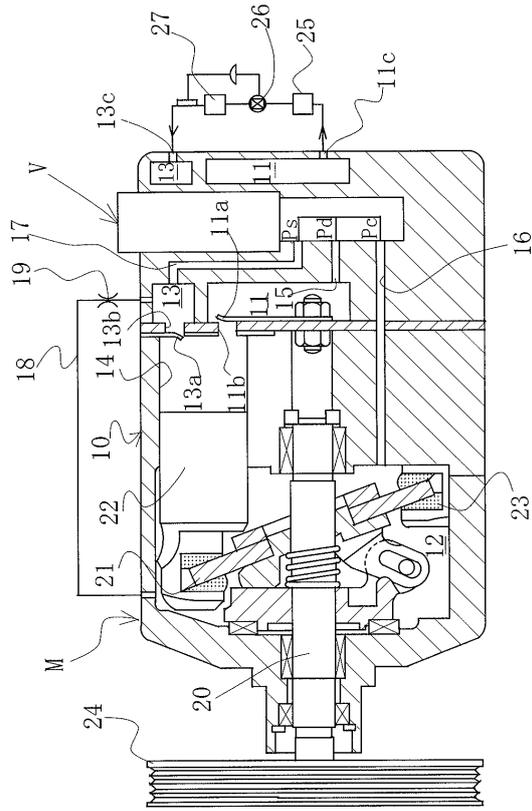
30

40

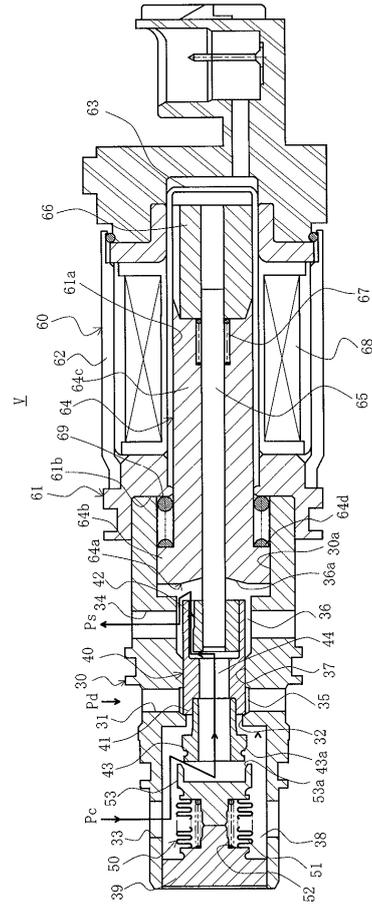
50

3 3、3 4	連通路（吸入側通路）	
3 5	第 1 弁室	
3 6	第 2 弁室	
3 6 a	座面	
3 7	ガイド通路	
3 8	第 3 弁室	
3 9	閉塞部材	
4 0	弁体	
4 1	第 1 弁部	
4 2	第 2 弁部	10
4 3	第 3 弁部	
4 4	連通路	
5 0	感圧体 5 0	
5 1	ベローズ	
5 2	コイルスプリング	
5 3	弁座体	
6 0	ソレノイド	
6 1	ソレノイドボデー	
6 2	ケーシング	
6 3	スリーブ	20
6 4	センターポスト	
6 5	駆動ロッド	
6 6	プランジャ	
6 7	コイルスプリング	
6 8	励磁用のコイル	
6 9	弾性部材	
M	斜板式容量可変型圧縮機	
V	容量制御弁	
P d	吐出室圧力	
P s	吸入室圧力	30
P c	制御室圧力	

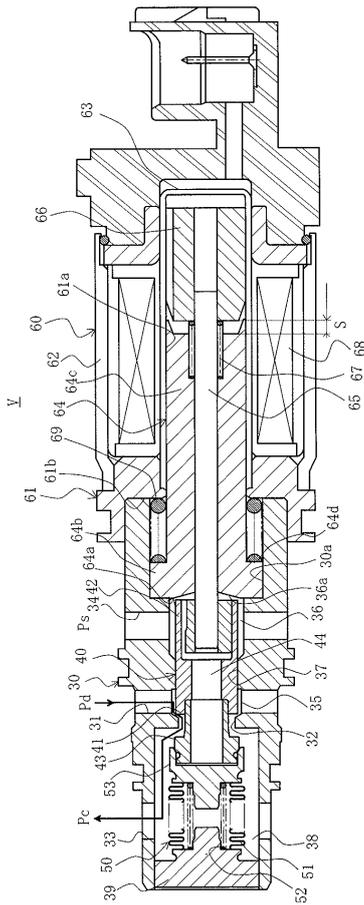
【図1】



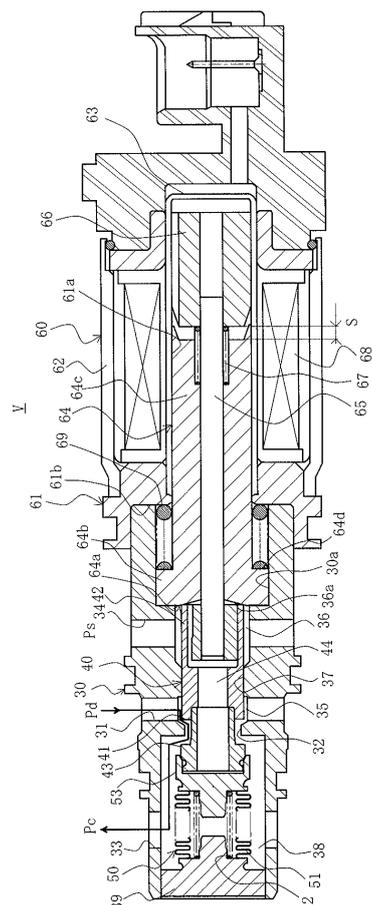
【図2】



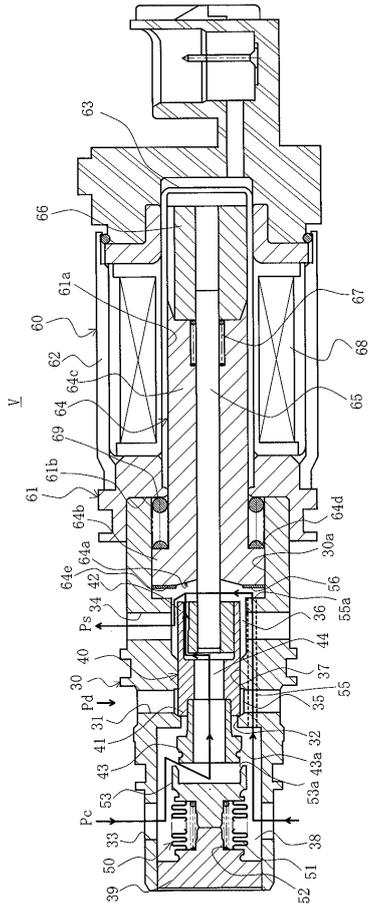
【図3】



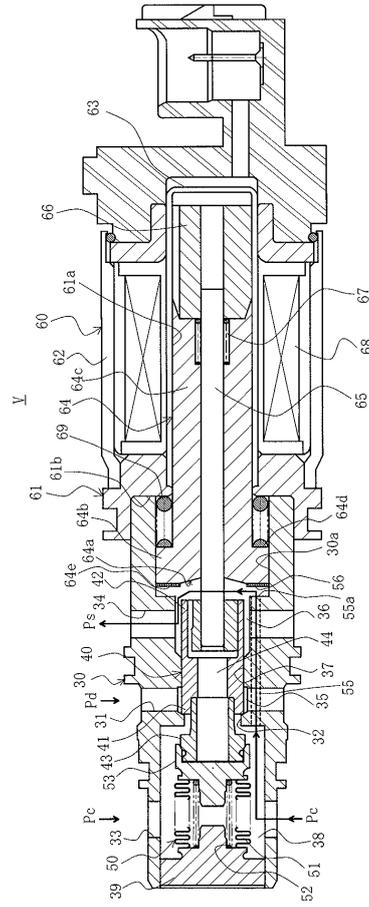
【図4】



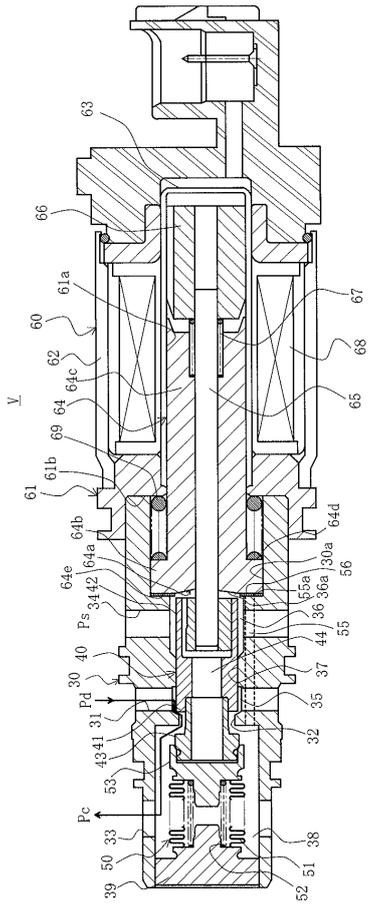
【図5】



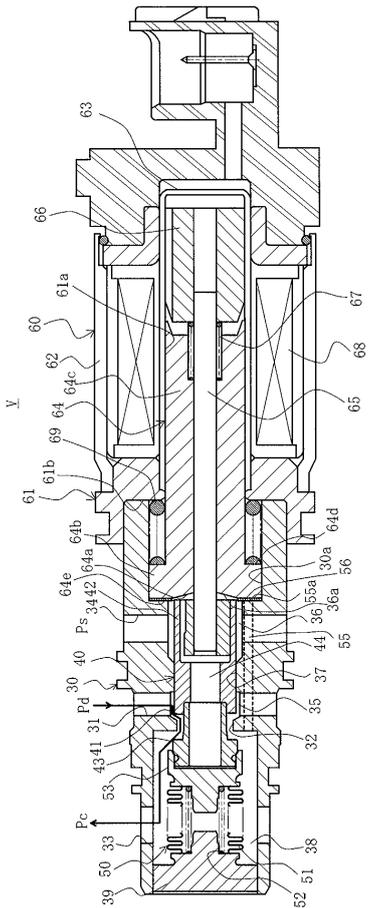
【図6】



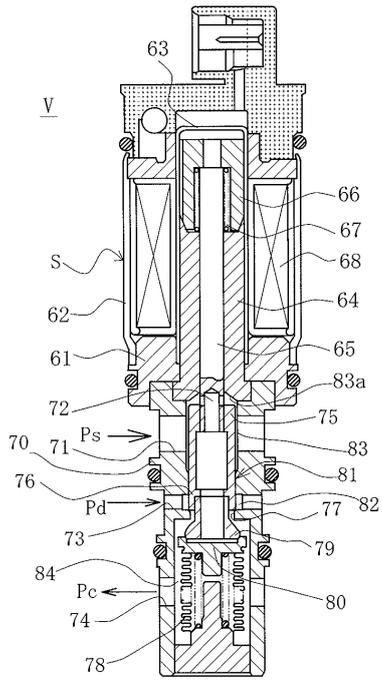
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (74)代理人 100116757
弁理士 清水 英雄
- (74)代理人 100123216
弁理士 高木 祐一
- (72)発明者 東堂園 英樹
日本国東京都港区芝大門1 - 12 - 15 イーグル工業株式会社内
- (72)発明者 白藤 啓吾
日本国東京都港区芝大門1 - 12 - 15 イーグル工業株式会社内
- (72)発明者 神崎 敏智
日本国東京都港区芝大門1 - 12 - 15 イーグル工業株式会社内

審査官 松浦 久夫

- (56)参考文献 国際公開第2006/090760(WO, A1)
特開2001-165055(JP, A)
国際公開第2011/114841(WO, A1)
国際公開第2012/077439(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 27/18
F04B 27/14