

(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2017-129042

(P2017-129042A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 4 B 27/18 (2006.01)	F 0 4 B 27/18	3 H 0 6 7
F 1 6 K 11/044 (2006.01)	F 1 6 K 11/044	3 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-7928 (P2016-7928)
 (22) 出願日 平成28年1月19日 (2016.1.19)

(71) 出願人 515098886
 サンデン・オートモーティブコンポーネン
 ト株式会社
 群馬県伊勢崎市寿町20番地
 (74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100168642
 弁理士 関谷 充司

最終頁に続く

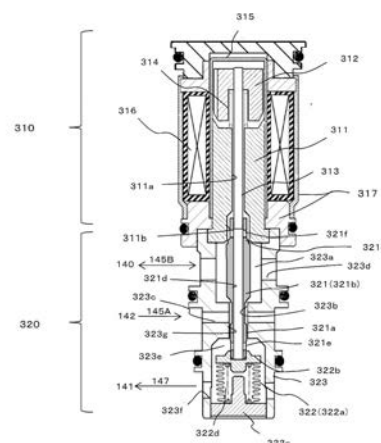
(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機の容量制御弁

(57) 【要約】

【課題】 クランク室などの制御圧室からの液冷媒の排出性能を向上する。

【解決手段】 容量制御弁300は、吐出室142とクランク室140とつなぐ圧力供給通路145A、145Bの一部を構成する第1弁孔323bの開度を調整する第1弁部321bと、クランク室140と吸入室141とをつなぐ圧力逃がし通路147、145Bの一部を構成する第2弁孔311bの開度を調整する第2弁部321cと、を含む。第1弁部321bと第2弁部321cは、1つの弁体321に一体に形成されて、互いに逆向きの開閉動作を行う。ここで、第1弁部321bが全閉のときに第2弁部321cが最大開度となり、第1弁部321bがゼロより大きい第1の最小開度以上で開度を調整しているときに、第2弁部321cがゼロより大きい第2の最小開度に維持される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可変容量圧縮機（１００）に用いられる容量制御弁（３００）であって、

前記可変容量圧縮機（１００）は、シリンダボア（１０１ a）内で往復運動することにより、吸入室（１４１）から冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して吐出室（１４２）に吐出するピストン（１３６）と、内部圧力に応じて前記ピストン（１３６）のストローク量を変化させて吐出容量を変化させる制御圧室（１４０、５０３）と、を備え、

前記容量制御弁（３００）は、

前記吐出室（１４２）と前記制御圧室（１４０、５０３）とつなぐ圧力供給通路（１４５ A、１４５ B）と、

前記圧力供給通路（１４５ A、１４５ B）の一部を構成する第１弁孔（３２３ b）の開度を調整する第１弁部（３２１ b）と、

前記第１弁部（３２１ b）に対し閉弁方向に電磁力を作用させるソレノイドユニット（３１０）と、

前記吸入室（１４１）の圧力に応動し当該圧力の低下に伴って前記第１弁部（３２１ b）に対し開弁方向に付勢力を作用させる感圧ユニット（３２２）と、

前記制御圧室（１４０、５０３）と前記吸入室（１４１）とをつなぐ圧力逃がし通路（１４７、１４５ B）と、

前記圧力逃がし通路（１４７、１４５ B）の一部を構成する第２弁孔（３１１ b）の開度を調整する第２弁部（３２１ c）と、

を含んで構成され、

前記第１弁部（３２１ b）と前記第２弁部（３２１ c）は、１つの弁体（３２１）にて、互いに逆向きの開閉動作を行うように構成されると共に、

前記第１弁部（３２１ b）が全閉のときに前記第２弁部（３２１ c）が最大開度となり、前記第１弁部（３２１ b）がゼロより大きい第１の最小開度以上で開度を調整しているときに、前記第２弁部（３２１ c）がゼロより大きい第２の最小開度に維持され、

前記第２弁部（３２１ c）が前記最大開度から前記第２の最小開度まで変化する間、前記第１弁部（３２１ b）が前記第１の最小開度に維持されるように構成されていることを特徴とする、容量制御弁。

【請求項 2】

前記第１弁部（３２１ b）が最大開度になったときに、前記第２弁部（３２１ c）が全閉となるように構成されてい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】

前記第１弁部（３２１ b）は、閉弁方向への動作により前記第１弁孔（３２３ b）内に進入する円筒状の第１先端部（３２１ b 2）を有し、前記第１弁孔（３２３ b）は、前記第１弁部（３２１ b）に向かってテーパ状に拡径し流量調整部となる第１テーパ孔（３２３ b 1）と、前記第１テーパ孔（３２３ b 1）の最小径部に連なって前記第１先端部（３２１ b 2）の外周面との間の隙間で最小流路断面積を規定する円筒状の第１円筒孔（３２３ b 2）と、を有し、

前記第２弁部（３２１ c）は、閉弁方向への動作により前記第２弁孔（３１１ b）内に進入する円筒状の第２先端部（３２１ c 2）を有し、前記第２弁孔（３１１ b）は、前記第２先端部（３２１ c 2）の外周面との間の隙間で最小流路断面積を規定する円筒状の第２円筒孔（３１１ b 2）を有し、

前記第１弁部（３２１ b）が前記第１弁孔（３２３ b）を閉じているときに、前記第２先端部（３２１ c 2）が前記第２円筒孔（３１１ b 2）から離脱して、前記第２弁孔（３１１ b）の開度が最大となり、

前記第１先端部（３２１ b 2）の先端周縁が前記第１円筒孔（３２３ b 2）から離脱して、前記第１先端部（３２１ b 2）の先端周縁と前記第１テーパ孔（３２３ b 1）との間で前記第１弁孔（３２３ b）の開度を調整しているときに、前記第２先端部（３２１ c 2）の先端周縁が前記第２円筒孔（３１１ b 2）内に進入して前記第２弁孔（３１１ b）の

10

20

30

40

50

開度が前記第 2 の最小開度となるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載の容量制御弁。

【請求項 4】

前記第 2 弁部 (3 2 1 c) は、前記第 2 先端部 (3 2 1 c 2) の周囲に前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の周縁に当接する環状の当接面 (3 2 1 c 3) を有し、当該当接面が前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の周縁に当接することにより、全閉となることを特徴とする、請求項 3 記載の容量制御弁。

【請求項 5】

前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) は、一端側で前記吐出室 (1 4 2) と連通し、他端側が前記制御圧室 (1 4 0、5 0 3) と連通する弁室 (3 2 3 a) に開口し、

前記第 1 弁部 (3 2 1 b) 及び前記第 2 弁部 (3 2 1 c) を有する前記弁体 (3 2 1) は、前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) を貫通し、前記第 1 弁部 (3 2 1 b) が前記弁室 (3 2 3 a) 内で前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) の開口部に相対して、前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) の開度を調整し、

前記ソレノイドユニット (3 1 0) は、前記弁体 (3 2 1) の一端にソレノイドロッド (3 1 3) を介して一体的に連結された可動コア (3 1 2) と、前記ソレノイドロッド (3 1 3) が挿通され、一端面が前記可動コア (3 1 2) に所定の空隙を介して対峙する固定コア (3 1 1) と、前記固定コア (3 1 1) 及び前記可動コア (3 1 2) の外周側に設けられ前記可動コア (3 1 2) を移動可能に収容する非磁性の収容部材 (3 1 5) と、前記収容部材 (3 1 5) の外周側に配置されたコイル (3 1 6) と、を含み、前記コイル (3 1 6) に通電することにより、前記弁体 (3 2 1) に対し、前記第 1 弁部 (3 2 1 b) が前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) の開度を減少させる方向に、電磁力による付勢力を作用させ、

前記感圧ユニット (3 2 2) は、前記吸入室 (1 4 1) と連通する感圧室 (3 2 3 e) と、前記感圧室 (3 2 3 e) に配置され、前記吸入室 (1 4 1) の圧力に応じて伸縮するペローズ (3 2 2 a) と、前記弁体 (3 2 1) の他端と前記ペローズ (3 2 2 a) とを連結する感圧ロッド (3 2 1 a) と、を含み、前記吸入室 (1 4 1) の圧力が前記ソレノイドユニット (3 1 0) の前記コイル (3 1 6) に流れる電流により設定される所定値より低下すると、前記第 1 弁部 (3 2 1 b) を前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) の開度が増大する方向に移動させ、前記吸入室 (1 4 1) の圧力が前記所定値より高くなると、前記第 1 弁部 (3 2 1 b) を前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) の開度が減少する方向に移動させ、

前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) は、前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) と同一軸線上に設けられて、一端側で前記弁室 (3 2 3 a) 又は前記感圧室 (3 2 3 e) のいずれか一方に開口し、他端側で他方と連通し、前記第 2 弁部 (3 2 1 c) は、前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の前記弁室 (3 2 3 a) 又は前記感圧室 (3 2 3 e) への開口部に相対して、前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の開度を調整することを特徴とする、請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 つに記載の容量制御弁。

【請求項 6】

前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) は、前記第 1 弁孔 (3 2 3 b) の開口部に相対するように、一端側で前記弁室 (3 2 3 a) に開口し、

前記第 2 弁部 (3 2 1 c) は、前記弁室 (3 2 3 a) 内に前記第 1 弁部 (3 2 1 b) と逆向きに配置されて、前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の開口部に相対す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】

前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の他端側は、前記弁体 (3 2 1) 及び前記感圧ロッド (3 2 1 a) の内部通路 (3 2 1 d) を介して、前記感圧室 (3 2 3 e) と連通することを特徴とする、請求項 6 記載の容量制御弁。

【請求項 8】

前記第 2 弁孔 (3 1 1 b) の他端側は、前記ソレノイドロッド (3 1 3) と前記固定コア (3 1 1) の貫通孔 (3 1 1 a) との間の空隙、前記収容部材 (3 1 5) 内の空間、及

10

20

30

40

50

び、前記ソレノイドロッド（３１３）、前記弁体（３２１）及び前記感圧ロッド（３２１ a）の内部通路（３１３ a、３２１ d）を介して、前記感圧室（３２３ e）と連通することを特徴とする、請求項６記載の容量制御弁。

【請求項９】

前記ソレノイドロッド（３１３）は、前記可動コア（３１２）を貫通して前記可動コア（３１２）の他端面より突出し、前記第１弁部（３２１ b）の開度が最大のときに、前記ソレノイドロッド（３１３）の端面が前記収容部材（３１５）の端壁（３１５ a）に当接することにより、前記ソレノイドロッド（３１３）の内部通路が閉止されて、前記第２弁部（３２１ c）が全閉となることを特徴とする、請求項８記載の容量制御弁。

【請求項１０】

前記第２弁孔（３１１ b）は、一端側で前記感圧室（３２３ e）に開口し、
前記第２弁部（３２１ c）は、前記感圧室（３２３ e）に配置されて、前記第２弁孔（３１１ b）に相対することを特徴とする、請求項５記載の容量制御弁。

【請求項１１】

前記第２弁孔（３１１ b）の他端側は、前記感圧ロッド（３２１ a）、前記弁体（３２１）及び前記ソレノイドロッド（３１３）の内部通路（３２１ d）、前記収容部材（３１５）内の空間、前記ソレノイドロッド（３１３）と前記固定コア（３１１）の貫通孔（３１１ a）との間の空隙を介して、前記弁室（３２３ a）と連通することを特徴とする、請求項１０記載の容量制御弁。

【請求項１２】

前記可動コア（３１２）、前記ソレノイドロッド（３１３）、前記弁体（３２１）及び前記感圧ロッド（３２１ a）の一体構成物は、前記感圧ロッド（３２１ a）の外周部でハウジング（３２３）の挿通孔（３２３ g）に摺動自在に支持されると共に、前記可動コア（３１２）の外周部と前記収容部材（３１５）との間で、摺動自在に支持されることを特徴とする、請求項５～請求項１１のいずれか１つに記載の容量制御弁。

【請求項１３】

前記可動コア（３１２）、前記ソレノイドロッド（３１３）、前記弁体（３２１）及び前記感圧ロッド（３２１ a）の一体構成物は、前記感圧ロッド（３２１ a）の外周部でハウジング（３２３）の挿通孔（３２３ g）に摺動自在に支持されると共に、前記ソレノイドロッド（３１３）の外周部と前記固定コア（３１１）の貫通孔（３１１ a）との間で、摺動自在に支持されることを特徴とする、請求項５～請求項１１のいずれか１つに記載の容量制御弁。

【請求項１４】

シリンダボア（１０１ a）内で往復運動することにより、吸入室（１４１）から冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して吐出室（１４２）に吐出するピストン（１３６）と、
内部圧力に応じて前記ピストン（１３６）のストローク量を変化させて吐出容量を変化させる制御圧室（１４０、５０３）と、
請求項１～請求項１３のいずれか１つに記載の容量制御弁（３００）と、
を含んで構成される、可変容量圧縮機（１００）。

【請求項１５】

前記制御圧室（１４０）と前記吸入室（１４１）とをつなぐ固定絞り（１０３ c）を有する放圧通路（１４６）を更に含んで構成され、
前記第２弁部（３２１ c）の前記第２の最小開度は、前記放圧通路（１４６）の固定絞り（１０３ c）の開口断面積より小さいことを特徴とする、請求項１４記載の可変容量圧縮機（１００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、可変容量圧縮機に用いられる容量制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用エアコンシステムに用いられる可変容量圧縮機は、シリンダボア内で往復運動することにより、吸入室から冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して吐出室に吐出するピストンと、内部圧力に応じて前記ピストンのストローク量を変化させて吐出容量を変化させる制御圧室と、容量制御のために前記制御圧室の圧力を調整する容量制御弁と、を備えている。

尚、前記制御圧室としては、特許文献1のように、ピストン背方のクランク室を用いるのが一般的であるが、特許文献2のように、クランク室とは別に、容量制御用のアクチュエータ（シリンダ）を設け、その圧力室を容量制御用の制御圧室とすることもある。

【0003】

ところで、車両用エアコンシステムにおいて、エアコンOFFで圧縮機が長時間停止した状態であると、圧縮機内に多量の液冷媒が溜まる恐れがある。このような状態では、エアコンONで圧縮機を起動しても、制御圧室内の液冷媒が抜けるまで、制御圧室の圧力が高いままで、吐出容量が増大せず、エアコンが機能しないという問題があった。

【0004】

このような問題に鑑み、特許文献1に示される容量制御弁が提案されている。

この容量制御弁は、その内部に、吐出室（11）と制御圧室（12）と連通する吐出側通路（31、32、33）と、吸入室（13）と制御圧室（12）とを連通する吸入側通路（34、44、33）と、吐出側通路の開度を調整する第1弁部（41）と、吸入側通路の開度を調整する第2弁部（42）及び第3弁部（43）とを備えている。ここで、第1弁部（41）と第2弁部（42）とは、1つの弁体に一体的に形成され、互いに逆向きの開閉作動を行う。第3弁部（43）は、感圧室（38）の圧力変化に応答するペローズ等の感圧体（50）に取付けられていて、エアコン起動時などに、液冷媒を吸入室に排出すべく、開となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】再公表公報WO2006/090760

【特許文献2】特開2015-90100号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の技術には、次のような課題がある。

第1弁部（41）が吐出側通路（31、32）を閉鎖しているときは、第3弁部（43）が吸入側通路（44）を常時開放していることが望ましい。しかし、第3弁部（43）は感圧室（38）の圧力変化に応答して開閉するので、吸入側通路（44）の開閉が第1弁部（41）と連動していない。

例えば、外気温があまり高くない季節では、感圧室（38）の圧力が比較的低く、エアコン起動時でも、感圧体（50）が伸長して第3弁部（43）が閉じ、吸入側通路（44）が閉鎖されて、液冷媒を排出できない。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決できる、可変容量圧縮機の容量制御弁を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る容量制御弁は、吐出室と制御圧室とつなぐ圧力供給通路と、前記圧力供給通路の一部を構成する第1弁孔の開度を調整する第1弁部と、前記第1弁部に対し閉弁方向に電磁力を作用させるソレノイドユニットと、吸入室の圧力に応動し当該圧力の低下に伴って前記第1弁部に対し開弁方向に付勢力を作用させる感圧ユニットと、前記制御圧室と前記吸入室とをつなぐ圧力逃がし通路と、前記圧力逃がし通路の一部を構成する第2弁孔の開度を調整する第2弁部と、を含んで構成される。

ここにおいて、前記第 1 弁部と前記第 2 弁部は、1 つの弁体にて、互いに逆向きの開閉動作を行うように構成される。そして、前記第 1 弁部が全閉のときに前記第 2 弁部が最大開度となり、前記第 1 弁部がゼロより大きい第 1 の最小開度以上で開度を調整しているときに、前記第 2 弁部がゼロより大きい第 2 の最小開度に維持され、前記第 2 弁部が前記最大開度から前記第 2 の最小開度まで変化する間、前記第 1 弁部が前記第 1 の最小開度に維持されるように構成される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、第 1 弁部が第 1 弁孔を閉じて、圧力供給通路を閉鎖しているときに、第 2 弁部が最大開度となって、圧力逃がし通路を最大に機能させるので、制御圧室の冷媒の排出性能が向上する。これによってエアコンの効きが早くなる。また、第 1 弁部が第 1 弁孔の開度を調整しているときは、第 2 弁部の開度が最小に維持されるので、圧力逃がし通路による冷媒の内部漏れを少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す可変容量圧縮機の断面図

【図 2】同上第 1 実施形態での容量制御弁の断面図

【図 3】第 1 弁部及び第 2 弁部の詳細図

【図 4】第 1 弁部及び第 2 弁部のリフト特性を示す図

【図 5】コイルに流れる電流と設定圧力との関係を示す図

【図 6】本発明の第 2 実施形態を示す容量制御弁の断面図

【図 7】本発明の第 3 実施形態を示す容量制御弁の断面図

【図 8】第 3 実施形態の要部拡大図

【図 9】本発明の第 4 実施形態を示す容量制御弁の断面図

【図 10】図 9 の X 部（第 2 弁部）の詳細図

【図 11】本発明の第 5 実施形態を示す可変容量圧縮機のシステム図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は本発明に係る容量制御弁が適用される可変容量圧縮機の概略構成を示している。本例の可変容量圧縮機は、車両用エアコンシステムに用いられるものであり、また、吐出容量ゼロ近傍での運転が可能で、それゆえクラッチレス可変容量圧縮機である。

【0012】

図 1 に示す可変容量圧縮機 100 の基本構成について説明する。

可変容量圧縮機 100 は、複数のシリンダボア 101 a が形成されたシリンダブロック 101 と、シリンダブロック 101 の一端側に設けられたフロントハウジング 102 と、シリンダブロック 101 の他端側にバルブプレート 103 を介して設けられたシリンダヘッド 104 と、を備える。

【0013】

シリンダブロック 101 とフロントハウジング 102 とによって規定されるクランク室 140 内を横断するように、駆動軸 110 が設けられる。駆動軸 110 の軸方向中間部の周囲には、斜板 111 が配置される。斜板 111 は、駆動軸 110 に固定されたロータ 112 とリンク機構 120 を介して連結し、駆動軸 110 の回転に伴って回転する。斜板 111 はまた、駆動軸 110 に対し傾角が変化可能に支持される。

【0014】

リンク機構 120 は、ロータ 112 から突設された第 1 アーム 112 a と、斜板 111 から突設された第 2 アーム 111 a と、一端側が第 1 連結ピン 122 を介して第 1 アーム 112 a に対して回動可能に連結され、他端側が第 2 連結ピン 123 を介して第 2 アーム 111 a に対して回動可能に連結されたリンクアーム 121 と、から構成される。

【0015】

10

20

30

40

50

斜板 1 1 1 の貫通孔 1 1 1 b は、斜板 1 1 1 が最大傾角から最小傾角の範囲で傾動可能となるように形成されており、貫通孔 1 1 1 b には駆動軸 1 1 0 と当接する最小傾角規制部が形成されている。斜板 1 1 1 が駆動軸 1 1 0 に対して直交するときの斜板 1 1 1 の傾角を 0° とした場合、貫通孔 1 1 1 b の最小傾角規制部は斜板 1 1 1 をほぼ 0° まで傾角変位可能なように形成されている。斜板 1 1 1 の最大傾角は、斜板 1 1 1 がロータ 1 1 2 に当接することにより規制される。

【0016】

ロータ 1 1 2 と斜板 1 1 1 との間には、斜板 1 1 1 を最小傾角に向けて付勢する傾角減少バネ 1 1 4 が装着される。また、斜板 1 1 1 と駆動軸 1 1 0 に設けたバネ支持部材 1 1 6 との間には、斜板 1 1 1 を最大傾角に向けて付勢する傾角増大バネ 1 1 5 が装着される。ここで、最小傾角における傾角増大バネ 1 1 5 の付勢力は、傾角減少バネ 1 1 4 の付勢力より大きく設定されているので、駆動軸 1 1 0 が回転していないとき、斜板 1 1 1 は、傾角減少バネ 1 1 4 と傾角増大バネ 1 1 5 の付勢力とがバランスする傾角に位置する。

【0017】

駆動軸 1 1 0 の一端は、フロントハウジング 1 0 2 のボス部 1 0 2 a 内を貫通してフロントハウジング 1 0 2 の外側まで延在し、図示しない動力伝達装置に連結される。尚、駆動軸 1 1 0 とボス部 1 0 2 a との間には、軸封装置 1 3 0 が挿入され、クランク室 1 4 0 の内部と外部とを遮断している。

【0018】

駆動軸 1 1 0 及びロータ 1 1 2 の一体構造物は、ラジアル方向に軸受 1 3 1、1 3 2 で支持され、スラスト方向に軸受 1 3 3 及びスラストプレート 1 3 4 で支持されている。尚、駆動軸 1 1 0 のスラストプレート 1 3 4 当接部とスラストプレート 1 3 4 との間の隙間は、調整ネジ 1 3 5 により所定の隙間に調整される。

従って、外部駆動源（車両のエンジン）からの動力が動力伝達装置に伝達され、駆動軸 1 1 0 は動力伝達装置と同期して回転する。

【0019】

シリンダボア 1 0 1 a 内には、ピストン 1 3 6 が配置される。ピストン 1 3 6 のクランク室 1 4 0 側に突出している端部の内側空間には、一对のシュー 1 3 7 を介して、斜板 1 1 1 の外周部が収容され、これにより斜板 1 1 1 はピストン 1 3 6 と連動する。従って、斜板 1 1 1 の回転によりピストン 1 3 6 がシリンダボア 1 0 1 a 内を往復動する。斜板 1 1 1 はまた、その傾角を制御されることでピストン 1 3 6 のストローク量を変化させることができる。

【0020】

シリンダヘッド 1 0 4 には、径方向内側に吸入室 1 4 1 が形成され、径方向外側に吸入室 1 4 1 を環状に取り囲むように吐出室 1 4 2 が形成される。

吸入室 1 4 1 は、バルブプレート 1 0 3 に設けられた吸入孔 1 0 3 a、及び、吸入弁形成シートに形成された吸入弁（図示せず）を介して、シリンダボア 1 0 1 a と連通する。吐出室 1 4 2 は、バルブプレート 1 0 3 に設けられた吐出孔 1 0 3 b、及び、吐出弁形成シートに形成された吐出弁（図示せず）を介して、シリンダボア 1 0 1 a と連通する。

従って、ピストン 1 3 6 は、その往復運動により、吸入室 1 4 1 からシリンダボア 1 0 1 a 内に冷媒ガスを吸入し、吸入した冷媒ガスを圧縮して吐出室 1 4 2 に吐出する。

【0021】

フロントハウジング 1 0 2、センターガスケット（図示せず）、シリンダブロック 1 0 1、シリンダガスケット（図示せず）、吸入弁形成シート（図示せず）、バルブプレート 1 0 3、吐出弁形成シート（図示せず）、ヘッドガスケット（図示せず）、及び、シリンダヘッド 1 0 4 は、複数の通しボルト 1 0 5 により締結されて、圧縮機ハウジングをなしている。

【0022】

シリンダヘッド 1 0 4 には、一端に吸入ポート 1 0 4 a を備えた吸入通路 1 0 4 b が形成される。吸入ポート 1 0 4 a は、車両用エアコンシステムの低圧側冷媒回路（吸入側冷

10

20

30

40

50

媒回路)と接続する。吸入通路104bの他端側は、シリンダヘッド104の外周側から吐出室142の一部を横切るように延びて、吸入室141に連通する。これにより、吸入通路104bから冷媒ガスが吸入室141に流入する。

【0023】

シリンダブロック101の上部には、冷媒の脈動による騒音・振動を低減するため、マフラ160が設けられる。マフラ160は、シリンダブロック101の上部に区画形成されたマフラ形成壁101bに図示しないシール部材を介して蓋部材106をボルトにより締結して形成される。マフラ160内のマフラ空間143には、吐出側冷媒回路から吐出室142への冷媒ガスの逆流を抑制する逆止弁200が配置される。

【0024】

逆止弁200は、シリンダヘッド104、バルブプレート103及びシリンダブロック101に跨って形成されている連通路144とマフラ空間143との接続部に配置される。逆止弁200は、連通路144(上流側)とマフラ空間143(下流側)との圧力差に応答して動作し、圧力差が所定値より小さい場合に連通路144を遮断し、圧力差が所定値より大きい場合に連通路144を開放する。従って、吐出室142は、連通路144、逆止弁200、マフラ空間143及び吐出ポート106aで構成される吐出通路を介して、車両用エアコンシステムの吐出側冷媒回路に接続される。

【0025】

シリンダヘッド104には、さらに容量制御弁300が設けられる。

容量制御弁300は、吐出室142とクランク室140とを連通する圧力供給通路145A、145Bの一部を構成するように、圧力供給通路145A、145Bに介装される。容量制御弁300は、基本的には、圧力導入通路147を介して導入された吸入室141の圧力、及び、ソレノイドに流れる電流により発生する電磁力に응答して、圧力供給通路145A、145Bの開度を調整し、クランク室140への吐出冷媒ガス導入量を制御する。

【0026】

従って、クランク室140には、ピストン136が冷媒ガスを圧縮したときにシリンダボア101aとの間の隙間から漏れ出るブローバイガスと、容量制御弁300を経由する吐出ガスとが流入する。

クランク室140内の冷媒は、連通路101c、空間部101d及び固定絞り103cで構成される放圧通路146を介して、吸入室141へ流れる。

【0027】

空間部101dはシリンダブロック101とバルブプレート103との間にシリンダブロック101の中央部を凹ませることで形成される。連通路101cはクランク室140と空間部101dとを連通させるようにシリンダブロック101に穿設される。

固定絞り103cは、シリンダブロック101側の空間部101dとシリンダヘッド104側の吸入室141とを連通させるようにバルブプレート103に穿設され、放圧通路146の最小流路断面積を規定している。

【0028】

従って、吐出室142とクランク室140とを連通する圧力供給通路145A、145Bと、圧力供給通路145A、145Bに配設された容量制御弁300と、クランク室140と吸入室141とを連通する放圧通路146と、放圧通路146に配設された固定絞り103cとを備えることで、容量制御弁300により制御圧室としてのクランク室140の圧力を変化させ、斜板111の傾角、つまりピストン136のストローク量を変化させることができる。

【0029】

すなわち、制御圧室としてのクランク室140の圧力を変化させることで、各ピストン136の前後の圧力差、換言すると、ピストン15を挟むシリンダボア101a内の圧縮室とクランク室140との圧力差を利用して、斜板111の傾角を任意に制御可能であり、これによりピストン136のストローク量を変化させることができる。

10

20

30

40

50

具体的には、クランク室１４０の圧力を低下させると、斜板１１１の傾角が増大し、これによってピストン１３６のストローク量を増大させることができる。これにより、可変容量圧縮機１００の吐出容量を可変制御することができる。

【００３０】

エアコン作動時、つまり可変容量圧縮機１００の作動状態では、外部信号に基づいて制御装置により容量制御弁３００のソレノイドの通電量が調整され、吸入室１４１の圧力が所定値になるように吐出容量が可変制御される。従って、容量制御弁３００は、外部環境に応じて、吸入室１４１の圧力を最適制御することができる。

また、エアコン非作動時、つまり可変容量圧縮機１００の非作動状態では、ソレノイドの通電をＯＦＦすることにより、圧力供給通路１４５Ａ、１４５Ｂを全開状態にして、クランク室１４０の圧力を最大に制御し、可変容量圧縮機１００の吐出容量を最小に制御する。

【００３１】

次に、本実施形態の容量制御弁３００の第１実施形態について、図２を参照して、詳細に説明する。

容量制御弁３００は、ソレノイドユニット３１０と、弁ユニット３２０とから構成される。

【００３２】

ソレノイドユニット３１０は、内部に両端を貫通する貫通孔３１１ａが形成された固定コア３１１と、固定コア３１１の一端面に所定の隙間を介在させて対向配置された可動コア３１２と、可動コア３１２に一体に連結され、貫通孔３１１ａに隙間を有して挿通されたソレノイドロッド３１３と、可動コア３１２を固定コア３１１から離間させる方向に付勢力を作用させる圧縮コイルバネ３１４と、固定コア３１１及び可動コア３１２を収容する非磁性材料で形成された有底円筒状の収容部材３１５と、収容部材３１５の周囲を取り囲むように配置され、樹脂で覆われたコイル３１６と、コイル３１６を収容し、収容部材３１５を保持するソレノイドハウジング３１７と、から構成される。

【００３３】

固定コア３１１、可動コア３１２及びソレノイドハウジング３１７は、磁性材料で形成され、コイル３１６に通電したときに磁気回路が形成され、可動コア３１２の一端面に、固定コア３１１の一端面側に向かう吸引力（電磁力）が作用し、ソレノイドロッド３１３を介して弁ユニット３２０の弁体３２１に閉弁方向の付勢力を作用させる。

【００３４】

弁ユニット３２０は、一端側がソレノイドロッド３１３に連結されて圧力供給通路１４５Ａ、１４５Ｂを開閉する弁体３２１と、弁体３２１の他端側から一体で延設された感圧ロッド３２１ａと、一端が感圧ロッド３２１ａの先端に当接し、吸入室１４１の圧力に応じて軸線方向に伸縮して弁体３２１を駆動する感圧ユニット（ペローズユニット）３２２と、弁体３２１、感圧ロッド３２１ａ及び感圧ユニット３２２を収容するバルブハウジング３２３と、から構成される。

【００３５】

バルブハウジング３２３には、弁体３２１が配設される弁室３２３ａと、第１弁孔３２３ｂと、連通孔３２３ｃと、連通孔３２３ｄと、が形成されている。

弁室３２３ａは、連通孔３２３ｄを介して、クランク室１４０（クランク室１４０への圧力供給通路１４５Ｂ）と連通する。

第１弁孔３２３ｂは、弁体３２１と同一軸線上に形成され、一端側で連通孔３２３ｃを介して吐出室１４２（吐出室１４２からの圧力供給通路１４５Ａ）と連通し、他端側が弁室３２３ａに開口する。

従って、第１弁孔３２３ｂは、吐出室１４２とクランク室１４０とをつなぐ圧力供給通路１４５Ａ、１４５Ｂの一部をなす。

【００３６】

バルブハウジング３２３には、更に、感圧ユニット３２２を収容する感圧室３２３ｅと

10

20

30

40

50

、圧力導入通路１４７を経由して吸入室１４１と感圧室３２３eとを連通する連通孔３２３fと、感圧ロッド３２１aを挿通支持する挿通孔３２３gと、が形成されている。

【００３７】

バルブハウジング３２３の一端には、固定コア３１１の他端が圧入固定され、固定コア３１１の他端面は弁室３２３aに臨んでいる。

固定コア３１１の他端には、貫通孔３１１aの一部を構成する第２弁孔３１１bが形成される。第２弁孔３１１bは、第１弁孔３２３bと同一軸線上に設けられ、第１弁孔３２３bの開口部に相対するように、一端側で弁室３２３aに開口している。

【００３８】

弁体３２１は、一端側に第１弁孔３２３bを開閉する第１弁部３２１bを有し、他端側に第２弁孔３１１bを開閉する第２弁部３２１cを有する。ここで、第１弁部３２１b及び第２弁部３２１cは、１つの弁体３２１に一体に形成されて、後述するように互いに逆向きの開閉動作を行うように構成される。但し、第１弁部３２１b及び第２弁部３２１cは、１つの弁体３２１にて、互いに逆向きの開閉動作を行うように構成されるのであれば、一体に形成される必要はなく、別体であっても一体的に連動する構成であればよい。

【００３９】

弁体３２１の第２弁部３２１c側の延長部にはソレノイドロッド３１３が圧入固定されている。従って、感圧ロッド３２１a、弁体３２１、ソレノイドロッド３１３及び可動コア３１２は、一体構成物となっている。

感圧ロッド３２１a、弁体３２１、ソレノイドロッド３１３及び可動コア３１２の一体構成物は、一端側（感圧ロッド３２１a）で挿通孔３２３gに、他端側（可動コア３１２の外周面）で収容部材３１５の内周面に、摺動自在に支持され、その他の部位は非接触で軸線方向に移動可能となっている。

【００４０】

弁体３２１及び感圧ロッド３２１aの内部には、これらを貫通する貫通孔３２１dが形成され、感圧ロッド３２１aの側方には、貫通孔３２１dと感圧室３２３eとを連通する連通孔３２１eが形成されている。また、弁体３２１の第２弁部３２１c側の延長部の側方には、第２弁孔３１１bと貫通孔３２１dとを連通する連通孔３２１fが形成されている。

従って、弁室３２３aは、第２弁孔３１１b、連通孔３２１f、貫通孔３２１d、連通孔３２１eを介して、感圧室３２３eと連通するように構成されている。

【００４１】

従って、容量制御弁３００は、その内部通路（連通孔３２３d、弁室３２３a、第２弁孔３１１b、連通孔３２１f、貫通孔３２１d、連通孔３２１e、感圧室３２３e、連通孔３２３f）を介して、クランク室１４０（通路１４５B）と吸入室１４１（通路１４７）とを連通し、第２弁孔３１１bの開度を調整する第２弁部３２１cにより、その連通度合いを制御できる。

【００４２】

また、第２弁孔３１１bは、貫通孔３１１aとソレノイドロッド３１３との間の隙間を経由して、可動コア３１２が配設されている収容部材３１５内の空間と連通している。従って、可動コア３１２が配設されている収容部材３１５内の空間には、感圧室３２３eの圧力、すなわち吸入室１４１の圧力が導かれるようになっている。

【００４３】

感圧ユニット３２２は、蛇腹状のベローズ３２２aと、ベローズ３２２aの一端を閉塞し、感圧ロッド３２１aの先端を受ける第１端部部材３２２bと、ベローズ３２２aの他端を閉塞し、バルブハウジング３２３に位置決め固定される第２端部部材３２２cと、ベローズ３２２aの内部に配置され、ベローズ３２２aを伸長する方向に付勢力を作用させる圧縮コイルバネ３２２dと、から構成される。尚、ベローズ３２２aの内部は負圧となっている。

【００４４】

10

20

30

40

50

ソレノイドユニット 310 と弁ユニット 320 とは、互いに嵌合固定されることで、一体化される。

【0045】

第1弁部 321b と第1弁孔 323b、及び、第2弁部 321c と第2弁孔 311b の詳細構造について、図3を参照して説明する。

【0046】

第1弁部 321b は、円筒状の第1本体部 321b1 と、第1弁孔 323b に進入し、第1本体部 321b1 より小径の円筒状をなす第1先端部 321b2 と、第1本体部 321b1 と第1先端部 321b2 とを接続する第1テーパ部 321b3 と、を有する。

また、第1弁孔 323b は、弁室 323a に開口し、流量調整部となる第1テーパ孔 323b1 と、第1テーパ孔 323b1 の最小径部に隣接し、第1先端部 321b2 が進入する第1円筒孔 323b2 と、を有する。

【0047】

第1先端部 321b2 の外周面と第1円筒孔 323b2 の内周面との間の隙間は、最小となるように設定され、第1円筒孔 323b2 は流量規制部となっている。第1テーパ部 321b3 が、第1テーパ孔 323b1 の開口周縁に当接することで、第1弁孔 323b が閉鎖される。

【0048】

同様に、第2弁部 321c は、円筒状の第2本体部 321c1 と、第2弁孔 311b に進入し、第2本体部 321c1 より小径の円筒状をなす第2先端部 321c2 と、第2本体部 321c1 と第2先端部 321c2 とを接続する第2テーパ部 321c3 と、を有する。

また、第2弁孔 311b は、弁室 323a に開口し、流量調整部となる第2テーパ孔 311b1 と、第2テーパ孔 311b1 の最小径部に隣接し、第2先端部 321c2 が進入する第2円筒孔 311b2 と、を有する。

【0049】

第2先端部 321c2 の外周面と第2円筒孔 311b2 の内周面との間の隙間は、最小となるように設定され、第2円筒孔 311b2 は流量規制部となっている。第2テーパ部 321c3 が、第2テーパ孔 311b1 の開口周縁に当接することで、第2弁孔 311b が閉鎖される。

【0050】

次に、第1弁部 321b 及び第2弁部 321c の動作について説明する。

第1弁部 321b と第2弁部 321c は、1つの弁体 321 の両端に配置されているため、両弁部の動作は以下になる。尚、図4は第1弁部及び第2弁部のリフト特性図であり、図3の(a)～(c)に対応している。

【0051】

(a) 図3(a)に示されるように、第1テーパ部 321b3 が第1テーパ孔 323b1 の開口周縁に当接すると、第1弁孔 323b が閉鎖され、同時に第2先端部 321c2 が第2弁孔 311b から離脱して、第2弁孔 311b が最大に開放される。

【0052】

このとき、クランク室 140 は、放圧通路 146 と、通路 145B、容量制御弁 300 の内部通路（連通孔 323d、弁室 323a、第2弁孔 311b、連通孔 321f、貫通孔 321d、連通孔 321e、感圧室 323e、連通孔 323f）及び通路 147 により構成される圧力逃がし通路との2つの経路を経由して、吸入室 141 と連通するので、クランク室 140 内の冷媒を速やかに吸入室 141 に排出できる。従って、クランク室 140 の圧力は吸入室 141 の圧力と同等となり、斜板 111 の傾角が最大となって、ピストン 136 のストローク量が最大となる。

第1弁部 321b が第1弁孔 323b を閉鎖しているとき、常時第2弁部 321c が第2弁孔 311b を最大に開放するようになっている。例えば、エアコンを起動してから車室内の空調状態が設定された所定の状態に近づくまで、このような状態が継続される。

【0053】

(b) 図3(b)に示されるように、第1テーパ部321b3が第1テーパ孔323b1の開口周縁から僅かに離間しても、第1先端部321b2の先端周縁が第1円筒孔323b2に位置しているときは、第1弁孔323bから弁室323aへの流れは最小の流れとなっており、クランク室140の圧力を昇圧するには至らない。

第1先端部321b2の先端周縁が第1円筒孔323b2と第1テーパ孔323b1との境界に位置しているとき、第2先端部321c2の先端周縁が第2円筒孔311b2に位置するようにしてあるので、このとき弁室323aと感圧室323eとを連通する内部通路は最小開度となっている。

【0054】

従って、第1先端部321b2の先端周縁が第1テーパ孔323b1(流量調整部)に位置し、第1弁孔323bの開度を調整しているとき、クランク室140は、放圧通路146と、通路145B、容量制御弁300の内部通路(第2弁孔311bを含む)及び通路147により構成される圧力逃がし通路との2つの経路を経由して、吸入室141と連通しているが、このときの前記内部通路の開度(第2弁部321cによる第2弁孔311bの最小開度)は、放圧通路146の固定絞り103cの開口断面積より小さい、最小の開度に設定されている。このため、第1弁孔323bの開度の調整により、クランク室140の圧力を容易に変化(昇圧、減圧)させることができ、斜板111の傾角を変更して、ピストン136のストローク量を制御できる。ピストン136のストローク量を制御することにより、エアコンシステムの冷媒回路を流れる冷媒流量を調整し、車室内の空調状態を設定された所定の状態に維持する。

【0055】

尚、感圧ロッド321aの挿通部の外径、第1先端部321b2の外径、及び、第2先端部321c2の外径を同一に設定しているので、弁体321に作用する力は、下式(1)の通りとなり、これから下式(2)が導かれる。

【0056】

$$F(I) - f + P_s \cdot S_b - F = 0 \quad \dots (1)$$

$$P_s = - (1 / S_b) \cdot F(I) + (F + f) / S_b \quad \dots (2)$$

F(I) : ソレノイドの電磁力

f : 圧縮コイルバネ314の付勢力

P_s : 吸入室の圧力

S_b : ベローズ有効受圧面積

F : ベローズ付勢力

【0057】

従って、容量制御弁300は、感圧ユニット322により吸入室141の圧力を感知して、コイル316に流れる電流によって決定される所定の吸入室141の圧力になるように、弁体321を自律制御して、圧力供給通路145A、145Bの開度を調整する。図5に示すように、コイル316に流れる電流を増大すると、吸入室141の圧力が低下するような制御特性となっている。

【0058】

(c) 図3(c)に示されるように、第2テーパ部321c3が第2テーパ孔311b1の開口周縁に当接すると、第2弁孔311bが閉鎖され、同時に第1先端部321b2が第1弁孔323bから離脱して、第1弁孔323bが最大に開放される。

コイル316への通電をOFFすると、圧縮コイルバネ314の付勢力によって、このような状態となる。

【0059】

このとき、クランク室140は、固定絞り103cを有する放圧通路146のみを経由して、吸入室141と連通する。このため、クランク室140の圧力が急速に上昇し、斜板111の傾角が最小の状態となって、ピストン136のストローク量が最小となる。例

えば、エアコンをOFFするとこのような状態となる。

【0060】

本実施形態では、圧力供給通路145A、145Bの一部を構成する第1弁孔323bの開度を調整する第1弁部321bと、圧力逃がし通路147、145Bの一部を構成する第2弁孔311bの開度を調整する第2弁部321cとが、1つの弁体321にて、互いに逆向きの開閉動作を行うように構成され、第1弁部321bが全閉のときに第2弁部321cが最大開度となり、第1弁部321bがゼロより大きい第1の最小開度以上で開度を調整しているときに、第2弁部321cがゼロより大きい第2の最小開度に維持される。従って、圧力供給を停止しているときの逃がし量を最大にできるので、クランク室140内の冷媒の排出性能が向上する。これによってエアコンの効きが早くなる。その一方、エアコン制御のために第1弁部321bが開度調整しているときは、第2弁部321cの開度が最小に維持されるので、冷媒の内部漏れを少なくできる。

10

本実施形態では、また、第2弁部321cが最大開度から前記第2の最小開度まで変化する間、第1弁部321bが前記第1の最小開度に維持されるように構成されている。これにより、過渡的にも両者が同時に大きく開くことはない。

【0061】

本実施形態では、また、第1弁部321bが最大開度になったときに、第2弁部321cが全閉となるように構成されている。これにより、第1弁部321bが最大開度となったときに、弁室323aから感圧室323eへの冷媒の内部漏れを遮断でき、速やかにクランク室140の圧力を上昇させることができる。これにより、コイル316への通電をOFFしたときに、速やかに吐出容量を最小の状態に移行させることができる。

20

【0062】

本実施形態では、第1弁部321bに円筒状の第1先端部321b2を形成し、第1弁孔323bに流量調整用の第1テーパ孔323b1と最小流路断面積規定用の円筒状の第1円筒孔323b2とを形成する構成、及び、第2弁部321cに円筒状の第2先端部321c2を形成し、第2弁孔311bに最小流路断面積規定用の円筒状の第2円筒孔311b2を形成する構成により、所望の開度特性を実現する。従って、弁部及び弁孔形状の変更で実施できる。

【0063】

本実施形態では、また、可動コア312、ソレノイドロッド313、弁体321及び感圧ロッド321aの一体構成物は、感圧ロッド321aの外周部でハウジング323の挿通孔323gに摺動自在に支持されると共に、可動コア312の外周部と収容部材315との間で、摺動自在に支持される。これにより、2点で確実に支持でき、第1先端部321b2及び第2先端部321c2のそれぞれの外周面が第1円筒孔323b2及び第2円筒孔311b2のそれぞれの内周面に当接しないようにすることができる。よって、摩擦により、最小流路断面積が変化することがない。

30

【0064】

次に本発明に係る容量制御弁の第2実施形態について図6により説明する。尚、第1実施形態と同一要素には同一符号を付して、異なる要素について説明する。

【0065】

40

ソレノイドロッド313の内部にはこれを全長にわたって貫通する貫通孔313aが形成され、貫通孔313aは、弁体321及び感圧ロッド321a内部の貫通孔321dに連通している。従って、可動コア312の収容空間（収容部材315内）には貫通孔313aを経由して感圧室323eの圧力（吸入室141の圧力）が導入されている。

【0066】

固定コア311の貫通孔311aは、一端面側に他の領域より小径な小径部311cを有し、小径部311cにソレノイドロッド313が挿通支持されている。

可動コア312、ソレノイドロッド313、弁体321及び感圧ロッド321aの一体構成物は、感圧ロッド321aの挿通孔323gと、固定コア311の小径部311cとの2点で支持されている。従って、可動コア312の外周面は収容部材315の内周面に

50

当接していない。

【0067】

上記の2点の支持部は微小な隙間を有しており、可動コア312、ソレノイドロッド313、弁体321及び感圧ロッド321aの一体構成物は、その隙間の範囲内で傾くが、支持部を固定コア311の小径部311cとしたので、その傾きが抑制される。このため、第1先端部321b2の外周面と第1円筒孔323b2の内周面との間の隙間、及び、第2先端部321c2の外周面と第2円筒孔311b2の内周面との間の隙間を、より小さく設定できる。従って、第1弁部321bによって微小流量域まで第1弁孔323bの開度を調整可能となると共に、第1弁部321bが第1弁孔323bの開度を調整しているときの、弁室323aから感圧室323eへの冷媒の内部漏れを、さらに抑制できる。

10

【0068】

次に本発明に係る容量制御弁の第3実施形態について図7及び図8により説明する。尚、第1実施形態と同一要素には同一符号を付して、異なる要素について説明する。

【0069】

第2実施形態と同様、ソレノイドロッド313の内部には、その全長にわたって貫通する貫通孔313aが形成され、貫通孔313aは、弁体321及び感圧ロッド321a内部の貫通孔321dに連通している。しかし、弁体321に、第2弁孔311bと貫通孔321dとを連通する連通孔321f（図2、図6）は形成されない。

【0070】

従って、弁室323aは、第2弁孔311b、固定コア311の貫通孔311aとソレノイドロッド313との間の隙間、可動コア312の收容空間（收容部材315内）、ソレノイドロッド313の貫通孔313a、弁体321及び感圧ロッド321a内部の貫通孔321dで構成される内部通路を経由して、感圧室323eと連通するように構成されている。

20

【0071】

また、第2弁部321cについては、第1弁部321bが最大開度のときに、第2テーパ孔311b1の周縁に当接する第2テーパ部321c3（図3）を有しない構成とする。従って、第1弁部321bが最大開度のときに、第2弁部321cは最小開度となる。

その一方、ソレノイドロッド313は可動コア312の端面より突出していて、その突出端部313dが收容部材315の内側の端壁315aに相対している。従って、第1弁部321bが最大開度のときに、ソレノイドロッド313の突出端部313dが收容部材315の内側の端壁315aに当接して、貫通孔313aの開口部が閉鎖される。

30

【0072】

従って、第1弁孔323bが最大に開放されたとき、貫通孔313aの端部が閉止されることで、第2弁孔311bが実質的に閉じられた状態となり、弁室323aから感圧室323eへの冷媒の内部漏れを遮断でき、クランク室140の圧力を速やかに上昇させることができる。これにより、コイル316への通電をOFFしたときに、速やかに吐出容量を最小の状態に移行させることができる。

【0073】

次に本発明に係る容量制御弁の第4実施形態について図9及び図10により説明する。尚、第1実施形態と同一要素には同一符号を付して、異なる要素について説明する。

40

【0074】

ソレノイドロッド313、弁体321及び感圧ロッド321aは完全に一体に形成され、内部に貫通孔321dが形成されている。

【0075】

第2弁孔及び第2弁部は、第1～第3実施形態とは異なる。

本実施形態での第2弁孔323hは、一端側で感圧室323eに開口する。第2弁部321cは、感圧室323eに配置されて、第2弁孔323hの開口部に相対する。

【0076】

第2弁孔323hは、図10の拡大図に示されるように、バルブハウジング323に形

50

成され、感圧室 3 2 3 e に開口する第 2 テーパ孔 3 2 3 h 1 と、第 2 テーパ孔 3 2 3 h 1 の最小径部に連なる第 2 円筒孔 3 2 3 h 2 とを有している。

【0077】

第 2 弁部 3 2 1 c は、図 10 の拡大図に示されるように、感圧ロッド 3 2 1 a に形成され、第 2 弁孔 3 2 3 h に進入する円筒状の第 2 先端部 3 2 1 c 2 を有する。しかし、第 2 テーパ孔 3 2 3 h 1 の周縁に当接する第 2 テーパ部 3 2 1 c 3 (図 3) を有しない。

【0078】

感圧ロッド 3 2 1 a には貫通孔 3 2 1 d と第 2 弁孔 3 2 3 h とを連通する連通孔 3 2 1 g が形成されている。

従って、第 2 弁孔 3 2 3 h の他端側は、連通孔 3 2 1 g を介して、ソレノイドロッド 3 1 3、弁体 3 2 1 及び感圧ロッド 3 2 1 a の貫通孔 3 2 1 d に連通し、更に、収容部材 3 1 5 内の空間、及び、ソレノイドロッド 3 1 3 の外周部と固定コア 3 1 1 の貫通孔 3 1 1 a との間の空隙を介して、弁室 3 2 3 a と連通する。

【0079】

従って、弁室 3 2 3 a は、ソレノイドロッド 3 1 3 の外周部と固定コア 3 1 1 の貫通孔 3 1 1 a との間の空隙、収容部材 3 1 5 内の空間、貫通孔 3 2 1 d、連通孔 3 2 1 g 及び第 2 弁孔 3 2 3 h により構成される内部通路を経由して、感圧室 3 2 3 e と連通する。

上記の内部通路は、ソレノイドロッド 3 1 3 の突出端部 3 1 3 d が収容部材 3 1 5 の端壁 3 1 5 a に当接することにより閉鎖される。

【0080】

本実施形態のように、第 2 弁部 3 2 1 c を感圧ロッド 3 2 1 a 側に配置しても、第 1 ～ 第 3 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0081】

次に本発明の第 5 実施形態について説明する。

図 1 に示した可変容量圧縮機では、制御圧室としてのクランク室 1 4 0 が、内部圧力に応じて斜板 1 1 1 の傾角を変化させることでピストン 1 3 6 のストローク量を変化させて吐出容量を変化させる構成である。

これに対し、第 5 実施形態では、クランク室 1 4 0 とは別に、容量制御用のアクチュエータ (シリンダ) 5 0 0 を設け、その圧力室を容量制御用の制御圧室とする。容量制御用のアクチュエータ 5 0 0 は、斜板 1 1 1 に対し直接作用して、その傾角を変更する。

【0082】

図 1 1 は本発明の第 5 実施形態を示す可変容量圧縮機のシステム図である。

容量制御用のアクチュエータ 5 0 0 は、駆動軸 1 1 0 に固定されたロータ 1 1 2 に形成されたシリンダ部 (摺動孔) 5 0 1 と、このシリンダ部 5 0 1 に軸方向に摺動自在に支持されて斜板 1 1 1 に当接するピストン 5 0 2 と、を含んで構成される。

【0083】

シリンダ部 (摺動孔) 5 0 1 は、駆動軸 1 1 0 に固定されるロータ 1 1 2 の斜板 1 1 側の面に、駆動軸 1 1 0 を囲む環状の凹部として形成される。

ピストン 5 0 2 は、その一端側がシリンダ部 5 0 1 に摺動自在に挿入され、シリンダ部 5 0 1 の底部とピストン 5 0 2 との間に制御圧室 5 0 3 が形成される。

【0084】

制御圧室 5 0 3 内、すなわち、シリンダ部 5 0 1 の底部とピストン 5 0 2 との間には、圧縮コイルバネ (傾角減少バネ) 5 0 4 が介装される。圧縮コイルバネ 5 0 4 は、ピストン 5 0 2 を付勢して、ピストン 5 0 2 を斜板 1 1 1 の凸部 5 0 5 に当接させる。ここで、ピストン 5 0 2 が斜板 1 1 1 の凸部 5 0 5 を押すことで、斜板 1 1 1 を傾角を減少させることができる。

【0085】

従って、制御圧室 5 0 3 内の圧力を増大させると、斜板 1 1 の傾角が減少し、これによってピストン 1 3 6 のストローク量を減少させることができる。

逆に、制御圧室 5 0 3 内の圧力を減少させると、斜板 1 1 1 の傾角が増大し、これによ

10

20

30

40

50

ってピストン１３６のストローク量を増大させることができる。

【００８６】

制御圧室５０３内の圧力制御のため、駆動軸１１０の軸心に連通孔５０６が形成され、連通孔５０６の一端は連通孔５０７を介して制御圧室５０３に連通する。そして、連通孔５０６の他端に、通路１４５Ｂを介して、容量制御弁３００が接続される。

従って、制御圧室５０３内の圧力の制御は、容量制御弁３００によりなされる。

【００８７】

容量制御弁３００は、第１～第４実施形態で説明したものと同一であり、吐出室１４２と通路１４５Ａにより接続され、吸入室１４１と通路１４７により接続されている。

【００８８】

従って、容量制御弁３００は、吐出室１４２からの通路１４５Ａと制御圧室５０３への通路１４５Ｂとの間に、第１弁孔及び第１弁部を有し、第１弁部による制御で、吐出室１４２から制御圧室５０３への吐出圧力の供給量を制御することができる。

容量制御弁３００は、また、吸入室１４１からの通路１４７と制御圧室５０３への通路１４５Ｂとの間に、第２弁孔及び第２弁部を有し、第２弁部による制御で、制御圧室５０３から吸入室１４１への圧力の逃がし量を制御することができる。

【００８９】

尚、第１実施形態では、制御圧室としてのクランク室１４０内の圧力を逃がすため、固定絞り１０３ｃを有する放圧通路１４６と、圧力逃がし通路１４５Ｂ、１４７とが存在した。これに対し、本実施形態では、制御圧室５０３の圧力を逃がすため、圧力逃がし通路１４５Ｂ、１４７のみが用いられる。従って、放圧通路１４６の固定絞り１０３ｃは不要となる。

【００９０】

第５実施形態での動作について説明する。

(a) 第１弁部が全閉の場合、第２弁部は最大開度となる。このとき、制御圧室５０３は容量制御弁３００内の第２弁部を経由する圧力逃がし通路１４５Ｂ、１４７により吸入室１４１と連通するので、制御圧室５０３内の冷媒を速やかに吸入室１４１に排出でき、制御圧室５０３の圧力は吸入室１４１の圧力と同等となり、斜板１１１の傾角が最大となってピストン１３６のストローク量が最大となる。例えば、エアコンを起動してから車室内の空調状態が設定された所定の状態に近づくまでこのような状態が継続される。

【００９１】

(b) 第２弁部が閉じ方向に動作すると、第１弁部が開くが、最小開度に維持される。従って、制御圧室５０３の圧力を上昇させるには至らない。

第２弁部が最小開度になると、第１弁部による流量調整が可能となる。このとき、第２弁部は最小開度に維持される。従って、第１弁部の開度調整により制御圧室５０３の圧力を容易に変化（昇圧、減圧）させることができ、斜板１１１の傾角を変更してピストン１３６のストローク量を制御できる。ピストン１３６のストローク量を制御することにより、エアコンシステムの冷媒回路を流れる冷媒流量を調整し、車室内の空調状態を設定された所定の状態に維持する。

【００９２】

(c) 第１弁部が最大開度になると、第２弁部が全閉となる。コイル３１６への通電をＯＦＦすると、圧縮コイルバネ３１４の付勢力によってこのような状態となる。このとき、制御圧室５０３は通路１４５Ａ、１４５Ｂを介して吐出室１４２と連通するので、制御圧室５０３の圧力が急速に昇圧し、斜板１１１の傾角が最小の状態となってピストン１３６のストローク量が最小となる。例えば、エアコンをＯＦＦするとこのような状態となる。

【００９３】

以上のように、本発明は、容量制御用の制御圧室として、クランク室１４０を用いるものの他、容量制御用のアクチュエータ５００を設けて、その圧力室を用いるものにも適用可能である。

【００９４】

尚、図示の実施形態はあくまで本発明を例示するものであり、本発明は、説明した実施形態により直接的に示されるものに加え、特許請求の範囲内で当業者によりなされる各種の改良・変更を包含するものであることは言うまでもない。

【符号の説明】

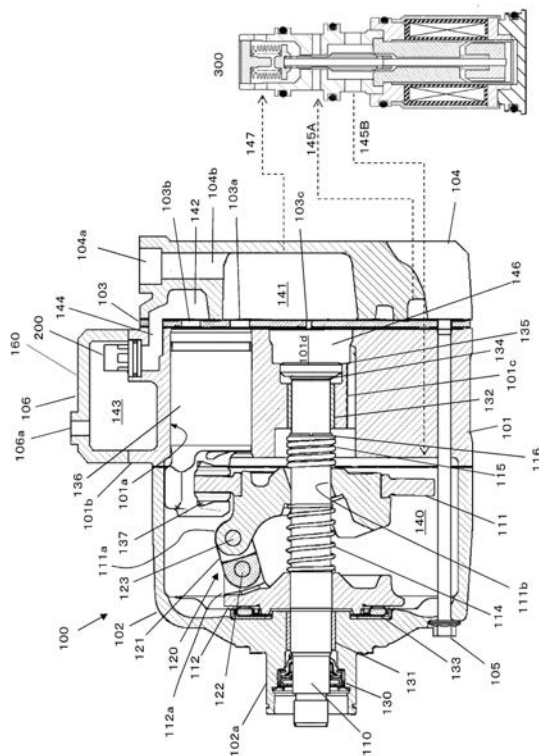
【0095】

100	可変容量圧縮機	
101	シリンダブロック	
101a	シリンダボア	
101b	マフラ形成壁	
101c	連通路	10
101d	空間部	
102	フロントハウジング	
102a	ボス部	
103	バルブプレート	
103a	吸入孔	
103b	吐出孔	
103c	固定絞り	
104	シリンダヘッド	
104a	吸入ポート	
104b	吸入通路	20
105	通しボルト	
106	蓋部材	
106a	吐出ポート	
110	駆動軸	
111	斜板	
111a	第2アーム	
111b	貫通孔	
112	ロータ	
112a	第1アーム	
114	傾角減少バネ	30
115	傾角増大バネ	
116	バネ支持部材	
120	リンク機構	
121	リンクアーム	
122	第1連結ピン	
123	第2連結ピン	
130	軸封装置	
131、132	軸受	
133	軸受	
134	スラストプレート	40
135	調整ネジ	
136	ピストン	
137	シュー	
140	クランク室（制御圧室）	
141	吸入室	
142	吐出室	
143	マフラ空間	
144	連通路	
145A、145B	圧力供給通路	
146	放圧通路	50

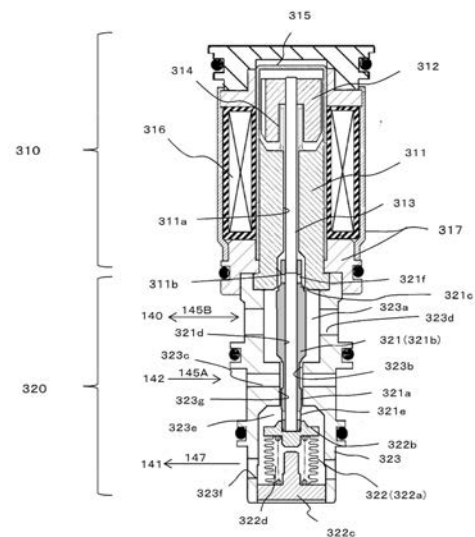
1 4 7	圧力逃がし通路を兼ねる圧力導入通路	
1 6 0	マフラ	
2 0 0	逆止弁	
3 0 0	容量制御弁	
3 1 0	ソレノイドユニット	
3 1 1	固定コア	
3 1 1 a	貫通孔（固定コアの貫通孔）	
3 1 1 b	第 2 弁孔	
3 1 1 b 1	第 2 テーパ孔	
3 1 1 b 2	第 2 円筒孔	10
3 1 1 c	小径部	
3 1 2	可動コア	
3 1 3	ソレノイドロッド	
3 1 3 a	ソレノイドロッドの貫通孔	
3 1 3 d	ソレノイドロッドの突出端部	
3 1 4	圧縮コイルバネ	
3 1 5	収容部材	
3 1 5 a	収容部材の端壁	
3 1 6	コイル	
3 1 7	ソレノイドハウジング	20
3 2 0	弁ユニット	
3 2 1	弁体	
3 2 1 a	感圧ロッド	
3 2 1 b	第 1 弁部	
3 2 1 b 1	第 1 本体部	
3 2 1 b 2	第 1 先端部	
3 2 1 b 3	第 1 テーパ部	
3 2 1 c	第 2 弁部	
3 2 1 c 1	第 2 本体部	
3 2 1 c 2	第 2 先端部	30
3 2 1 c 3	第 2 テーパ部	
3 2 1 d	弁体及び感圧ロッドの貫通孔	
3 2 1 e	連通孔	
3 2 1 f	連通孔	
3 2 1 g	連通孔	
3 2 2	感圧ユニット	
3 2 2 a	ベローズ	
3 2 2 b	第 1 端部部材	
3 2 2 c	第 2 端部部材	
3 2 2 d	圧縮コイルバネ	40
3 2 3	バルブハウジング	
3 2 3 a	弁室	
3 2 3 b	第 1 弁孔	
3 2 3 b 1	第 1 テーパ孔	
3 2 3 b 2	第 1 円筒孔	
3 2 3 c	連通孔	
3 2 3 d	連通孔	
3 2 3 e	感圧室	
3 2 3 f	連通孔	
3 2 3 g	挿通孔	50

- 3 2 3 h 第 2 弁孔
- 3 2 3 h 1 第 2 テーパ孔
- 3 2 3 h 2 第 2 円筒孔
- 5 0 0 容量制御用のアクチュエータ
- 5 0 1 シリンダ部
- 5 0 2 ピストン
- 5 0 3 圧力室（制御圧室）
- 5 0 4 圧縮コイルバネ（傾角減少バネ）
- 5 0 5 凸部
- 5 0 6、5 0 7 連通孔

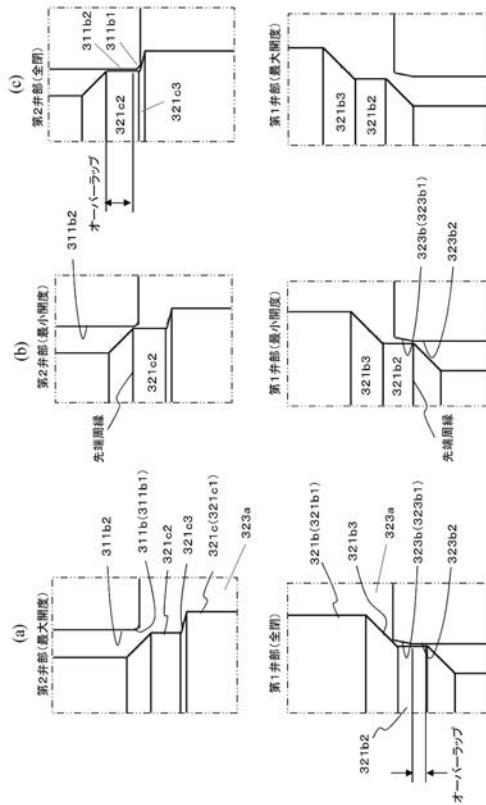
【図 1】



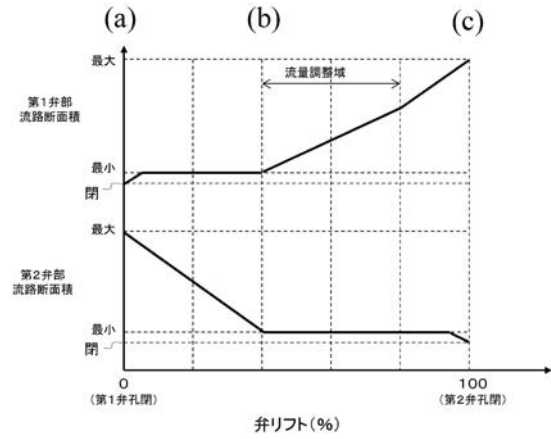
【図 2】



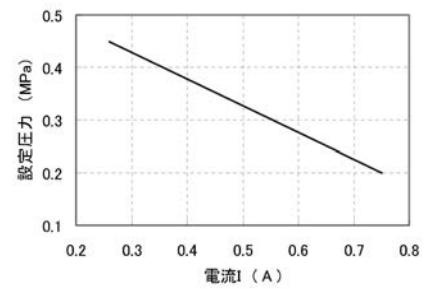
【図 3】



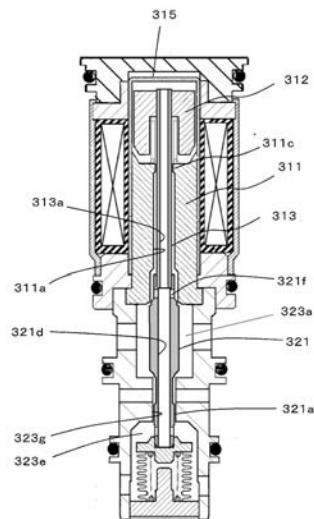
【図 4】



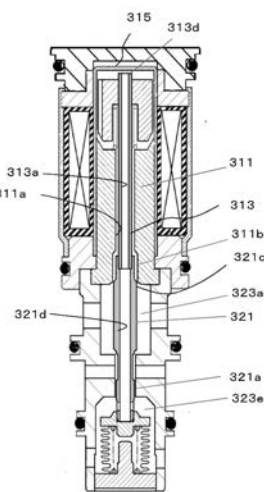
【図 5】



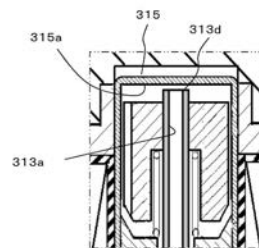
【図 6】



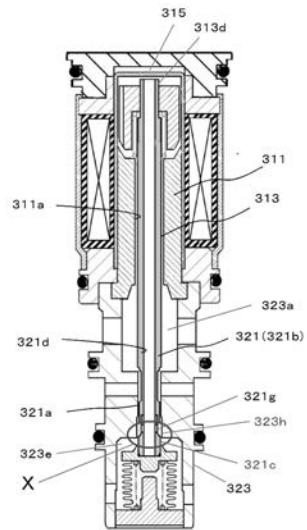
【図 7】



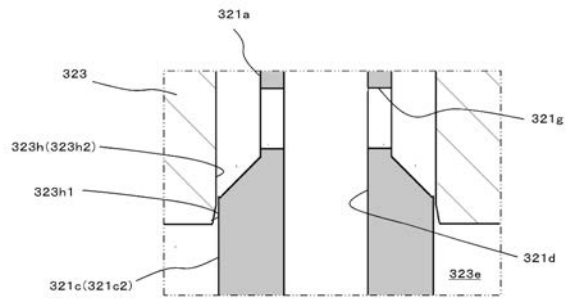
【図 8】



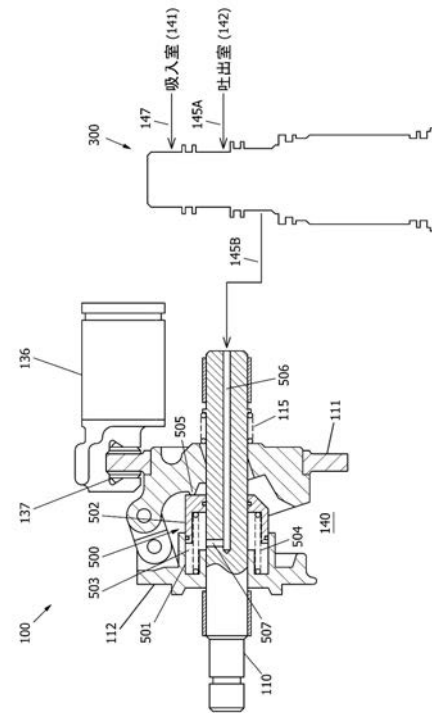
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 田口 幸彦

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・オートモーティブコンポーネント株式会社内

Fターム(参考) 3H067 AA02 BB02 BB12 CC44 CC49 DD05 DD12 DD32 EA06 EA15

FF11 GG23

3H076 AA06 BB32 BB43 CC12 CC20 CC83