

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6830397号  
(P6830397)

(45) 発行日 令和3年2月17日(2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月28日(2021.1.28)

(51) Int. Cl. F I  
**F O 4 B 27/18 (2006.01)**  
 F O 4 B 27/18 B  
 F O 4 B 27/18 A

請求項の数 6 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-76183 (P2017-76183)                  (22) 出願日 平成29年4月6日(2017.4.6)                  (65) 公開番号 特開2018-178792 (P2018-178792A)                  (43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)                  審査請求日 令和2年3月19日(2020.3.19)</p>	<p>(73) 特許権者 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</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒が導かれる吸入室、前記吸入室内の冷媒を吸入して圧縮する圧縮部、前記圧縮部によって圧縮された冷媒が吐出される吐出室、及び、制御圧室を有し、前記制御圧室の圧力に応じて吐出容量が変化する可変容量圧縮機において、

前記吐出室内の冷媒を前記制御圧室に供給するための供給通路に設けられ、前記供給通路の開度を制御する第1制御弁と、

前記供給通路における前記第1制御弁と前記制御圧室との間の下流側供給通路に設けられ、前記制御圧室から前記第1制御弁に向かう冷媒の逆流を阻止する逆止弁と、

前記制御圧室内の冷媒を前記吸入室に排出するための排出通路に設けられ、前記排出通路の開度を制御する第2制御弁と、

前記下流側供給通路における前記第1制御弁と前記逆止弁との間の中間供給通路と前記吸入室とを連通すると共に絞り部を有する絞り通路と、

を備え、

前記第2制御弁は、

前記中間供給通路に連通する背圧室と、

前記排出通路における前記第2制御弁と前記制御圧室との間の上流側排出通路に連通する弁孔、及び、前記吸入室に連通する排出孔が開口され、前記排出通路の一部を構成する弁室と、

前記背圧室と前記弁室とを区画する区画部材と、

前記背圧室内に配置される受圧部、前記弁室内に配置され前記弁孔の周囲の弁座に接離する弁部、及び、前記区画部材を貫通して延び前記受圧部と前記弁部とを連結する軸部を有するスプールと、

を有し、前記背圧室内の圧力と前記上流側排出通路内の圧力とに応じて前記スプールを移動させて前記弁部を前記弁座に接離させることにより、前記排出通路の開度を制御するように構成されており、

前記背圧室は、当該背圧室と前記中間供給通路とに接続される連通路を介して前記中間供給通路に連通し、

前記連通路の一端は、前記中間供給通路の途上に設けられる接続部に接続され、

前記連通路のうちの少なくとも前記接続部から前記背圧室側に向って延びる連通路側接続部位は、前記中間供給通路のうちの前記接続部から前記第 1 制御弁側に向って延びる中間供給通路側接続部位に対して、鋭角に延伸している、可変容量圧縮機。

10

【請求項 2】

前記連通路は、連通路全長に亘って、前記中間供給通路側接続部位に対して鋭角に延伸している、請求項 1 に記載の可変容量圧縮機。

【請求項 3】

前記吸入室及び前記吐出室は、圧縮機ハウジングの一端部を構成するハウジング部材内に形成され、

前記第 1 制御弁及び前記第 2 制御弁は、前記ハウジング部材内において、互いに前記圧縮機ハウジングの中心軸延伸方向に対して直交する方向にずらした位置に配置される、請求項 1 又は 2 に記載の可変容量圧縮機。

20

【請求項 4】

前記連通路は、その背圧室側開口端が圧縮機設置状態において前記背圧室の内壁面における重力方向下側部位に開口するように形成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の可変容量圧縮機。

【請求項 5】

前記中間供給通路における前記接続部は、圧縮機設置状態において前記第 2 制御弁よりも重力方向下側に位置するように配置されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の可変容量圧縮機。

【請求項 6】

30

前記弁部が前記弁座に当接した状態で、前記受圧部が前記区画部材の前記背圧室に面する端壁に当接することにより、前記軸部の挿通部に前記区画部材に形成される挿通孔と前記軸部との間の隙間を経由する前記背圧室と前記弁室との連通が遮断されるように、前記弁部の弁座側端面と前記受圧部の区画部材側端面との間の距離が設定され、

前記絞り通路は、前記第 2 制御弁を迂回して、前記中間供給通路における前記接続部と前記吸入室との間を直接的に連通するように形成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の可変容量圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、クランク室などの制御圧室の圧力に応じて吐出容量が変化する可変容量圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の可変容量圧縮機の一例として、特許文献 1 に記載の可変容量圧縮機は、吐出室とクランク室とを連通する圧力供給通路の開度を制御する第 1 制御弁と、クランク室と吸入室とを連通する放圧通路の開度を制御する第 2 制御弁と、前記圧力供給通路における前記第 1 制御弁と前記クランク室との間に設けられ前記クランク室から前記第 1 制御弁に向かう冷媒の逆流を阻止する逆止弁と、を備え、前記クランク室内の調圧によって吐出容量が制御されている。

50

## 【0003】

また、前記第2制御弁は、前記圧力供給通路における前記第1制御弁よりも下流側の領域と連通路を介して連通する背圧室と、区画部材によって前記背圧室と区画され、前記放圧通路の一部を構成すると共に前記背圧室と反対側の壁面に前記クランク室に連通する弁孔が形成された弁室と、前記背圧室内に配置された受圧部、前記弁室内に配置された弁部、及び前記区画部材を貫通して延びて前記受圧部と前記弁部とを接続する軸部を有したスプールと、を有する。そして、前記第2制御弁は、前記第1制御弁が開弁して前記受圧部にかかる圧力によって前記スプールを前記弁孔に近づく方向に移動させる力が前記弁部にかかる圧力によって前記スプールを前記弁孔から離れる方向に移動させる力よりも大きくなると、前記弁部が前記弁室の前記壁面に当接して前記弁孔を閉じて前記放圧通路の開度を最小とし、前記第1制御弁が開弁して前記受圧部にかかる圧力によって前記スプールを前記弁孔に近づく方向に移動させる力が前記弁部にかかる圧力によって前記スプールを前記弁孔から離れる方向に移動させる力よりも小さくなると、前記弁部が前記壁面から離れて前記弁孔を開いて前記放圧通路の開度を最大とするように構成されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2016-108960号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

20

## 【0005】

上記従来の変容量圧縮機においては、前記第1制御弁が前記圧力供給通路を開放したとき、前記圧力供給通路における前記第1制御弁よりも下流側の領域内の冷媒が前記連通路を経由して前記第2制御弁の前記背圧室内に流入することにより、前記背圧室の圧力が上昇する。これにより、前記スプールが前記放圧通路の開度を最小とする方向（弁孔に近づく方向）に移動する。

## 【0006】

ここで、上記従来の変容量圧縮機において、微小な異物が前記圧力供給通路等を冷媒と共に流通するおそれがある。しかしながら、前記連通路は前記背圧室の端壁に開口しているため、異物が冷媒と共に流通していた場合、この異物が冷媒流れと共に前記背圧室内に流入し易い。そして、前記背圧室内に異物が流入すると、前記スピールの作動が阻害されるおそれがあり、その工夫が求められている。

30

## 【0007】

そこで、本発明は、前記排出通路の開度を制御する第2制御弁内への異物混入を防止又は抑制することができる変容量圧縮機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】

## 【0008】

本発明の一側面によると、冷媒が導かれる吸入室、前記吸入室内の冷媒を吸入して圧縮する圧縮部、前記圧縮部によって圧縮された冷媒が吐出される吐出室、及び、制御圧室を有し、前記制御圧室の圧力に応じて吐出容量が変化する変容量圧縮機が提供される。前記変容量圧縮機は、第1制御弁と、逆止弁と、第2制御弁と、背圧逃がし通路と、を備える。前記第1制御弁は、前記吐出室内の冷媒を前記制御圧室に供給するための供給通路に設けられ、前記供給通路の開度を制御する。前記逆止弁は、前記供給通路における前記第1制御弁と前記制御圧室との間の下流側供給通路に設けられ、前記制御圧室から前記第1制御弁に向かう冷媒の逆流を阻止するように作動する。前記第2制御弁は、前記制御圧室内の冷媒を前記吸入室に排出するための排出通路に設けられ、前記排出通路の開度を制御する。前記背圧逃がし通路は、前記下流側供給通路における前記第1制御弁と前記逆止弁との間の中間供給通路と前記吸入室とを連通すると共に絞り部を有する。前記第2制御弁は、背圧室と、弁室と、区画部材と、スプールとを有する。前記背圧室は、前記中間供給通路に連通する。前記弁室は、前記排出通路における前記第2制御弁と前記制御圧室と

40

50

の間の上流側排出通路に連通する弁孔、及び、前記吸入室に連通する排出孔が開口され、前記排出通路の一部を構成する。前記区画部材は、前記背圧室と前記弁室とを区画する。前記スプールは、前記背圧室内に配置される受圧部、前記弁室内に配置され前記弁孔の周囲の弁座に接離する弁部、及び、前記区画部材を貫通して延び前記受圧部と前記弁部とを連結する軸部を有する。前記第2制御弁は、前記背圧室内の圧力と前記上流側排出通路内の圧力とに応じて前記スプールの移動させて前記弁部を前記弁座に接離させることにより、前記排出通路の開度を制御するように構成されている。前記背圧室は、当該背圧室と前記中間供給通路とに接続される連通路を介して前記中間供給通路に連通する。前記連通路の一端は、前記中間供給通路の途上に設けられる接続部に接続される。前記連通路のうちの少なくとも前記接続部から前記背圧室側に向って延びる連通路側接続部位は、前記中間供給通路のうちの前記接続部から前記第1制御弁側に向って延びる中間供給通路側接続部位に対して、鋭角に延伸している。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明の前記一側面による前記可変容量圧縮機によれば、前記逆止弁は前記供給通路における前記第1制御弁と前記制御圧室との間の下流側供給通路に設けられ、前記第2制御弁の前記背圧室は、この下流側供給通路における前記第1制御弁と前記逆止弁との間の中間供給通路に前記連通路を介して連通している。そして、この連通路のうちの少なくとも前記接続部から前記背圧室側に向って延びる連通路側接続部位は、前記中間供給通路のうちの前記接続部から前記第1制御弁側に向って延びる中間供給通路側接続部位に対して、鋭角に延伸している。これにより、微小な異物が前記中間供給通路を冷媒と共に流通したとしても、前記異物の全部又は大半は前記接続部において、前記第1制御弁側から前記逆止弁側へ流れる冷媒流れの主流に沿って流れることになるため、前記背圧室への異物の混入を防止又は抑制することができる。その結果、微小な異物が冷媒と共に流通していたとしても、前記スプールの良好に作動させることができる。このようにして、前記第2制御弁内への異物混入を防止又は抑制することができる可変容量圧縮機を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態における可変容量圧縮機の断面図である。

30

【図2】前記可変容量圧縮機の第1制御弁の断面図と共に、冷媒が流通する通路の系統図を示した概念図である。

【図3】前記可変容量圧縮機の要部拡大断面図である。

【図4】前記可変容量圧縮機の排出通路の一部を含む部分拡大断面図である。

【図5】前記可変容量圧縮機の背圧逃がし通路を含む部分拡大断面図である。

【図6】前記第1制御弁のコイル通電量と設定圧力との相関を示す線図である。

【図7】前記可変容量圧縮機の逆止弁を含む部分拡大断面図である。

【図8】前記可変容量圧縮機の第2制御弁の断面図である。

【図9】前記第2制御弁の変形例を示す断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、車両用エアコンシステム（エア・コンディショナー・システム）に適用される可変容量型クラッチレス圧縮機を例示する。なお、図1は、この可変容量型クラッチレス圧縮機が車両に搭載されたときの状態（つまり、圧縮機設置状態）を示しており、図において、上側が重力方向上側であり、下側が重力方向下側である。

【0012】

図1に示す可変容量圧縮機100は、複数のシリンダボア101a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の他端にバルブプレート103を介して設けられたシリ

50

ンダヘッド104と、を備える。シリンダブロック101とフロントハウジング102とによって制御圧室としてのクランク室140が形成され、駆動軸110は、クランク室140内を横断して設けられている。

【0013】

駆動軸110の軸線Oの延伸方向の中間部分の周囲には、斜板111が配置されている。斜板111は、駆動軸110に固定されたロータ112にリンク機構120を介して連結され、軸線Oに対する傾角は変更可能に構成される。リンク機構120は、ロータ112から突設された第1アーム112aと、斜板111から突設された第2アーム111aと、一端が第1連結ピン122を介して第1アーム112aに回動可能に連結され、他端が第2連結ピン123を介して第2アーム111aに回動可能に連結されたリンクアーム121と、を備える。

10

【0014】

斜板111の貫通孔111bは、斜板111が最大傾角と最小傾角との間の範囲で傾動可能な形状に形成され、貫通孔111bには駆動軸110と当接する最小傾角規制部が形成されている。斜板111が駆動軸110に直交するときの斜板111の傾角を0degとした場合、貫通孔111bの最小傾角規制部は、斜板111を略0degまで傾角変位が可能に形成されている。また、斜板111の最大傾角は、斜板111がロータ112に当接することにより規制される。

【0015】

ロータ112と斜板111の間には、斜板111の傾角を減少させる方向に斜板111を付勢する傾角減少バネ114が装着される。また、斜板111と駆動軸110に設けたバネ支持部材116との間には、斜板111の傾角を増大させる方向に斜板111を付勢する傾角増大バネ115が装着されている。ここで、最小傾角における傾角増大バネ115の付勢力は傾角減少バネ114の付勢力より大きく設定されており、駆動軸110が回転していないときは、斜板111は傾角減少バネ114の付勢力と傾角増大バネ115の付勢力とがバランスする傾角に位置決めされる。

20

【0016】

駆動軸110の一端は、フロントハウジング102の外側に突出したボス部102a内を貫通してフロントハウジング102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。なお、駆動軸110とボス部102aとの間には、軸封装置130が挿入され、クランク室140と外部空間とを遮断している。

30

【0017】

駆動軸110とロータ112との連結体は、ラジアル方向に軸受131、132で支持され、スラスト方向に軸受133、スラストプレート134で支持されている。そして、外部駆動源からの動力が動力伝達装置に伝達され、駆動軸110は動力伝達装置の回転と同期して回転可能となっている。なお、駆動軸110のスラストプレート134が当接する部分とスラストプレート134との隙間は、調整ネジ135によって所定の隙間に調整される。

【0018】

シリンダボア101a内には、ピストン136が配置され、ピストン136のクランク室140側に突出している端部の内側空間には、斜板111の外周部が収容され、斜板111は、一对のシュー137を介してピストン136と連動するよう構成される。そして、ピストン136は、斜板111の回転によりシリンダボア101a内を往復動する。シリンダヘッド104には、中央部に吸入室141が形成されると共に、吸入室141の径方向外側を環状に取り囲む吐出室142が区画形成される。

40

【0019】

吸入室141とシリンダボア101aとは、バルブプレート103に設けられた連通孔103a及び吸入弁形成板150に形成された吸入弁(図示せず)を介して連通する。吐出室142とシリンダボア101aとは、バルブプレート103に設けられた連通孔103b及び吐出弁形成板151に形成された吐出弁(図示せず)を介して連通する。

50

## 【 0 0 2 0 】

本実施形態では、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 1 5 2、吸入弁形成板 1 5 0、バルブプレート 1 0 3、吐出弁形成板 1 5 1、ヘッドガスケット 1 5 3、シリンダヘッド 1 0 4 が順次接続され、複数の通しボルト 1 0 5 によって締結されて圧縮機ハウジングが形成される。本実施形態では、吸入室 1 4 1 及び吐出室 1 4 2 は、前記圧縮機ハウジングの一端部を構成するハウジング部材としてのシリンダヘッド 1 0 4 内に形成されている。詳しくは、吸入室 1 4 1 は、前記圧縮機ハウジング内を前記圧縮機ハウジングの他端部から一端部側に向けて延びる駆動軸 1 1 0 の軸線 O の延長線上に配置され、吐出室 1 4 2 は吸入室 1 4 1 における前記軸線 O と直交する径方向外側において、吸入室 1 4 1 を囲むように環状に形成されている。なお、本実施形態において、駆動軸 1 1 0 の軸線 O の延伸方向が本発明に係る「前記圧縮機ハウジングの中心軸延伸方向」に相当する。

10

## 【 0 0 2 1 】

また、シリンダブロック 1 0 1 の図 1 で上部にはマフラが設けられる。マフラは、吐出ポート 1 0 6 a が開口される蓋部材 1 0 6 とシリンダブロック 1 0 1 上部に区画形成された形成壁 1 0 1 b とが図示しないシール部材を介してボルトで締結されることによって形成される。蓋部材 1 0 6 と形成壁 1 0 1 b とで囲まれるマフラ空間 1 4 3 には吐出逆止弁 2 0 0 が配置されている。

## 【 0 0 2 2 】

吐出逆止弁 2 0 0 は、吐出室 1 4 2 とマフラ空間 1 4 3 とを連通する連通路 1 4 4 とマフラ空間 1 4 3 との接続部に配置され、連通路 1 4 4（上流側）とマフラ空間 1 4 3（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は連通路 1 4 4 を遮断し、圧力差が所定値より大きい場合は連通路 1 4 4 を開放する。したがって、吐出室 1 4 2 は、連通路 1 4 4、吐出逆止弁 2 0 0、マフラ空間 1 4 3 及び吐出ポート 1 0 6 a で形成される吐出通路を介してエアコンシステムの冷媒回路（の高圧側）と接続される。

20

## 【 0 0 2 3 】

シリンダヘッド 1 0 4 には、吸入通路 1 0 4 a がシリンダヘッド 1 0 4 の径方向外側から吐出室 1 4 2 の一部を横切るように直線状に延設され、この吸入通路 1 0 4 a を介して吸入室 1 4 1 はエアコンシステムの吸入側冷媒回路と接続されている。

## 【 0 0 2 4 】

前記エアコンシステムの前記冷媒回路の低圧側の冷媒は、吸入通路 1 0 4 a を介して吸入室 1 4 1 に導かれる。吸入室 1 4 1 内の冷媒は、ピストン 1 3 6 の往復運動によってシリンダボア 1 0 1 a 内に吸入され、圧縮されて吐出室 1 4 2 に吐出される。すなわち、本実施形態においては、シリンダボア 1 0 1 a 及びピストン 1 3 6 によって吸入室 1 4 1 内の冷媒を吸入して圧縮する圧縮部が構成されている。そして、吐出室 1 4 2 に吐出された冷媒（前記圧縮部によって圧縮された冷媒）は、前記吐出通路を介して前記エアコンシステムの前記冷媒回路の高圧側へと導かれる。

30

## 【 0 0 2 5 】

シリンダヘッド 1 0 4 には、供給通路 1 4 5 が形成されている。この供給通路 1 4 5 には、第 1 制御弁 3 0 0 及び逆止弁 3 5 0 が設けられている。そして、シリンダブロック 1 0 1 及びシリンダヘッド 1 0 4 には、排出通路 1 4 6 が形成されている。この排出通路 1 4 6 には第 2 制御弁 4 0 0 が設けられている。また、シリンダブロック 1 0 1 とシリンダヘッド 1 0 4 との間には、背圧逃がし通路 1 4 7 が設けられている。

40

## 【 0 0 2 6 】

[供給通路]

図 2 は、第 1 制御弁 3 0 0 の断面図と共に、冷媒が流通する通路の系統図を示した概念図であり、図 3 は逆止弁 3 5 0 及び第 2 制御弁 4 0 0 を含む可変容量圧縮機 1 0 0 の要部断面図である。供給通路 1 4 5 は、吐出室 1 4 2 内の冷媒をクランク室 1 4 0 に供給するための通路である。ここで、供給通路 1 4 5 における吐出室 1 4 2 と第 1 制御弁 3 0 0 との間の通路を上流側供給通路 1 4 5 a と呼び、供給通路 1 4 5 における第 1 制御弁 3 0 0

50

とクランク室 140 との間の通路を下流側供給通路 145 b と呼ぶ。供給通路 145 は、後述するように第 1 制御弁 300 を経由し第 1 制御弁 300 によって開閉される。また、逆止弁 350 は下流側供給通路 145 b に設けられている。

【0027】

本実施形態において、供給通路 145 は、シリンダヘッド 104 に形成された連通路 104 b、シリンダヘッド 104 に形成された第 1 制御弁 300 の収容孔 104 c のうちの後述する第 2 領域 S2 (図 2 参照)、第 1 制御弁 300 の内部 (図 2 参照)、収容孔 104 c のうちの後述する第 3 領域 S3 (図 2 参照)、シリンダヘッド 104 に形成された連通路 104 d、シリンダヘッド 104 におけるシリンダブロック 101 (ヘッドガスケット 153) との接続端面 104 h に開口する接続部 104 e、ヘッドガスケット 153 の連通路、吐出弁形成板 151 の連通路、バルブプレート 103 に形成された連通路 103 c、吸入弁形成板 150 の連通路、シリンダガスケット 152 に形成される弁孔 152 a、シリンダブロック 101 を貫通する連通路 101 e、及び、逆止弁 350 の後述する第 2 通路 351 c 2 及び第 1 通路 351 c 1 (後述する図 7 参照) を経由して、吐出室 142 とクランク室 140 とを連通するように形成されている。したがって、本実施形態では、連通路 104 b が上流側供給通路 145 a を構成し、第 3 領域 S3 (図 2 参照)、連通路 104 d、接続部 104 e、ヘッドガスケット 153 の連通路、吐出弁形成板 151 の連通路、連通路 103 c、吸入弁形成板 150 の連通路、シリンダガスケット 152 の弁孔 152 a、連通路 101 e、及び、第 2 通路 351 c 2 及び第 1 通路 351 c 1 からなる通路が下流側供給通路 145 b を構成する。

【0028】

[排出通路]

排出通路 146 は、クランク室 140 内の冷媒を吸入室 141 に排出するための通路である。本実施形態では、排出通路 146 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、吸入室 141 側において二つの通路に分岐しており、その一方の通路 (後述する第 1 排出通路 146 a) が第 2 制御弁 400 を経由し第 2 制御弁 400 によって開閉される。本実施形態において、排出通路 146 は、シリンダブロック 101 のフロントハウジング 102 側の端面を貫通してシリンダヘッド 104 側に延びる連通路 101 c、及び、連通路 101 c が接続されると共にシリンダブロック 101 のシリンダヘッド 104 側の端面に開口する空間 101 d を有する。

【0029】

図 4 は、排出通路 146 の一部 (後述する第 2 排出通路 146 b) を含む部分拡大図である。

本実施形態では、排出通路 146 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、空間 101 d から第 1 排出通路 146 a と第 2 排出通路 146 b に分岐している。第 1 排出通路 146 a は、空間 101 d から、シリンダガスケット 152 の連通路、吸入弁形成板 150 の連通路、バルブプレート 103 を貫通する後述する弁孔 103 d、第 2 制御弁 400 の後述する弁室 420、排出孔 431 a を経由して吸入室 141 に開口するように形成されている。第 2 排出通路 146 b は、図 4 に示すように、空間 101 d から、シリンダガスケット 152 に形成された連通路、吸入弁形成板 150 に形成された固定絞りとしての溝部 150 a、バルブプレート 103 に形成された連通路 103 e、吐出弁形成板 151 の連通路、ヘッドガスケット 153 の連通路を經由し第 2 制御弁 400 を迂回するように設けられ、空間 101 d と吸入室 141 との間を常時連通している。また、排出通路 146 における第 2 制御弁 400 とクランク室 140 との間の通路を上流側排出通路 146 c (図 2 参照) と呼ぶ。なお、第 2 制御弁 400 によって開かれたときの第 1 排出通路 146 a の流路断面積は、第 2 排出通路 146 b の固定絞りとしての溝部 150 a の流路断面積より大きく設定されている。

【0030】

[背圧逃がし通路 (絞り通路)]

背圧逃がし通路 147 は、図 2 及び図 3 に示すように、下流側供給通路 145 b にお

10

20

30

40

50

る第1制御弁300と逆止弁350との間の中間供給通路145b1と吸入室141とを連通すると共に絞り部147aを有する絞り通路としての通路である。

#### 【0031】

図5は、背圧逃がし通路147を含む部分拡大図である。

本実施形態では、絞り部147aは、吐出弁形成板151に貫通形成された溝部からなり、この溝部が接続部104eに開口すると共にヘッドガスケット153の連通孔に開口している。本実施形態では、背圧逃がし通路147は、吐出弁形成板151に形成された絞り部147a及びヘッドガスケット153の連通孔を経由して、接続部104e（つまり、中間供給通路145b1）と吸入室141との間を常時連通している。

また、下流側供給通路145bのうちの間中間供給通路145b1（図2参照）は、第3領域S3（図2参照）、連通路104d、接続部104e、ヘッドガスケット153の連通孔、吐出弁形成板151の連通孔、連通孔103c、吸入弁形成板150の連通孔、シリンダガスケット152の弁孔152a、及び、連通路101eのうち接続部104eと逆止弁350との間の通路により構成されている。

#### 【0032】

第1制御弁300が閉じた場合は、中間供給通路145b1の冷媒は背圧逃がし通路147を介して吸入室141へ流出されることになる。これにより、中間供給通路145b1及び第2制御弁400の後述する背圧室410の圧力が下がる。その結果、後述するように、逆止弁350及び第2制御弁400のスプール440が移動する。

#### 【0033】

##### [第1制御弁の概要]

第1制御弁300は、供給通路145の開口面積（開度）を制御する弁である。第1制御弁300は、具体的には、図1及び図2に示すように、シリンダヘッド104に形成された収容孔104c内に収容される。本実施形態において、第1制御弁300にはリング300a～300cが装着されており、これらリング300a～300cによって収容孔104c内には、連通路104fを介して吸入室141に連通する第1領域S1と、連通路104bを介して吐出室142に連通する第2領域S2と、連通路104d、接続部104e、連通路101e及び逆止弁350を介してクランク室140に連通する第3領域S3とが区画形成される。そして、収容孔104cの第2領域S2及び第3領域S3が供給通路145の一部を構成している。第1制御弁300は、連通路104fを介して導入された吸入室141の圧力と外部信号に応じてソレノイドに流れる電流により発生する電磁力とにตอบสนองして供給通路145の開度を制御（調整）し、クランク室140への吐出ガス導入量（圧力供給量）を制御する。

#### 【0034】

##### [逆止弁の概要]

逆止弁350は、供給通路145における下流側供給通路145b（言い換えると第1制御弁300より下流の供給通路145）に設けられ、クランク室140から第1制御弁300に向かう冷媒の逆流を阻止すると共に、第1制御弁300からクランク室140に向かう冷媒の流れを許容するように作動する弁である。逆止弁350は、具体的には、シリンダブロック101の連通路101eにおけるバルブプレート103側の開口端部に形成され、連通路101eの一部を構成する収容孔101g内に収容される。

#### 【0035】

##### [第2制御弁の概要]

第2制御弁400は、排出通路146（本実施形態では第1排出通路146a）に設けられ、この排出通路146の開度を制御する弁である。第2制御弁400は、具体的には、シリンダヘッド104に形成されると共に吸入室141に開口する収容孔104g内に収容され、排出通路146のうち第1排出通路146aを開閉するためのスプール440を含んで構成される。第2制御弁400は、下流側供給通路145bにおける第1制御弁300と逆止弁350との間の中間供給通路145b1の圧力（詳しくは、後述する背圧室410内の圧力）と、クランク室140の圧力（詳しくは、上流側排出通路146c

10

20

30

40

50

内の圧力)に応じてスプール440を移動させて排出通路146の開度を制御(調整)し、クランク室140から吸入室141への冷媒の排出量を制御する。

【0036】

第1制御弁300及び逆止弁350が閉じているときは、第2制御弁400が第1排出通路146aを開放する。この場合、排出通路146は第1排出通路146aと第2排出通路146bとで構成される。その結果、クランク室140内の冷媒は速やかに吸入室141に流れ、クランク室140の圧力が吸入室141の圧力と同等となって斜板の傾角が最大となり、ピストンストローク(吐出容量)が最大となる。

【0037】

また、第1制御弁300及び逆止弁350が開いているときは、第2制御弁400が第1排出通路146aを閉鎖する。この場合、排出通路146は第2排出通路146bのみで構成される。その結果、クランク室140内の冷媒が吸入室141に流れることが制限されてクランク室140の圧力が上昇し易くなる。そして、クランク室140の圧力が上昇することにより斜板111の傾角が最大から減少し、ピストンストロークを可変に制御することができる。

【0038】

このように、可変容量圧縮機100は、吸入室141、前記圧縮部、吐出室142、及び、制御圧室としてのクランク室140とを有し、クランク室140の圧力に応じて吐出容量が変化する圧縮機、換言すると、クランク室140内の調圧によって吐出容量が制御される圧縮機である。

次に、第1制御弁300、逆止弁350、第2制御弁400について詳述する。

【0039】

[第1制御弁]

図2に戻って、第1制御弁300は、弁ユニットと弁ユニットを開閉作動させる駆動ユニット(ソレノイド)とから構成され、シリンダヘッド104に形成された収容孔104c内に収容されている。

【0040】

第1制御弁300の前記弁ユニットは、円筒状の弁ハウジング301を有し、弁ハウジング301の内部には、第1感圧室302、弁室303及び第2感圧室307が軸方向に順番に並んで形成されている。

第1感圧室302は、弁ハウジング301の外周面に形成された連通路301a、収容孔104cのうちの第3領域S3、及び、シリンダヘッド104に形成された連通路104dを介してクランク室140と連通している。

【0041】

第2感圧室307は、弁ハウジング301の外周面に形成された連通路301e、収容孔104cのうちの第1領域S1、及び、シリンダヘッド104に形成された連通路104fを介して吸入室141と連通している。弁室303は、弁ハウジング301の外周面に形成された連通路301b、収容孔104cのうちの第2領域S2、及び、シリンダヘッド104に形成された連通路104bを介して吐出室142と連通している。第1感圧室302と弁室303とは、弁孔301cを介して連通可能となっている。

【0042】

弁室303と第2感圧室307との間には、支持孔301dが形成されている。第1感圧室302内には、ペローズ305が配設されている。ペローズ305は、内部を真空にしてバネを内蔵し、弁ハウジング301の軸方向に変位可能に配置され、第1感圧室302内、即ちクランク室140内の圧力を受圧する感圧手段としての機能を有する。

【0043】

弁室303内には、円柱状の弁体304が収容されている。弁体304は、外周面が支持孔301dの内周面に密接しつつ支持孔301d内を摺動可能であって、弁ハウジング301の軸線方向に移動可能である。弁体304の一端は弁孔301cを開閉可能であり、弁体304の他端は第2感圧室307内に突出している。弁体304の一端には、棒状

10

20

30

40

50

の連結部 306 の一端が固定されている。連結部 306 は、他端がペローズ 305 に当接可能に配置されており、ペローズ 305 の変位を弁体 304 に伝達する機能を有する。

【0044】

第1制御弁 300 の前記駆動ユニットは円筒状のソレノイドハウジング 312 を有し、ソレノイドハウジング 312 は弁ハウジング 301 の端部に同軸に連結される。ソレノイドハウジング 312 内には、電磁コイルを樹脂で覆ったモールドコイル 314 が収容される。また、ソレノイドハウジング 312 内には、モールドコイル 314 と同軸的に円筒状の固定コア 310 が収容され、固定コア 310 は弁ハウジング 301 からモールドコイル 314 の中央付近にまで延びている。弁ハウジング 301 とは反対側の固定コア 310 の端部は、筒状のスリーブ 313 によって囲まれている。固定コア 310 は、中央に挿通孔 310a を有し、挿通孔 310a の一端は第2感圧室 307 に開口している。固定コア 310 とスリーブ 313 の閉塞端との間には、円筒状の可動コア 308 が収容されている。

10

【0045】

挿通孔 310a には、ソレノイドロッド 309 が挿通され、ソレノイドロッド 309 の一端は弁体 304 の基端側に圧入により固定される。ソレノイドロッド 309 の他端部は、可動コア 308 に形成された貫通孔に圧入され、ソレノイドロッド 309 と可動コア 308 とは一体化される。固定コア 310 と可動コア 308 との間には、可動コア 308 を固定コア 310 から離れる方向（開弁方向）に付勢する解放バネ 311 が備えられる。

【0046】

可動コア 308、固定コア 310 及びソレノイドハウジング 312 は、磁性材料で形成されて磁気回路を構成する。スリーブ 313 は、ステンレス系材料などの非磁性材料で形成されている。モールドコイル 314 は、可変容量圧縮機 100 の外部に設けられた制御装置に信号線を介して接続される。モールドコイル 314 は、制御装置から制御電流  $I$  が供給されると電磁力  $F(i)$  を発生する。モールドコイル 314 の電磁力  $F(i)$  は、可動コア 308 を固定コア 310 に向けて吸引し、弁体 304 を閉弁方向に駆動する。

20

【0047】

第1制御弁 300 の弁体 304 には、モールドコイル 314 による電磁力  $F(i)$  の他に、解放バネ 311 による付勢力  $f_s$ 、弁室 303 の圧力（吐出室圧力  $P_d$ ）による力、第1感圧室 302 の圧力（クランク室圧力  $P_c$ ）による力、第2感圧室 307 の圧力（吸入室圧力  $P_s$ ）による力、及び、ペローズ 305 が内蔵するバネによる付勢力  $F$  が作用する。

30

ここで、ペローズ 305 の伸縮方向の有効受圧面積  $S_b$ 、弁孔 301c 側より弁体 304 に作用するクランク室の圧力受圧面積  $S_v$ 、弁体 304 の円筒外周面の断面積  $S_r$  を  $S_b = S_v = S_r$  としてあるので、弁体 304 に作用する力の関係は数式 1 で示される。なお、数式 1 において、「+」は弁体 304 の閉弁方向、「-」は開弁方向を示す。

【0048】

【数 1】

$$P_s = -\frac{1}{S_b} \cdot F(i) + \frac{F+f}{S_b}$$

40

【0049】

ペローズ 305、連結部 306 及び弁体 304 の連結体は、吸入室圧力  $P_s$  が設定圧力よりも高くなると吐出容量を増大させるために供給通路 145 の開度を小さくしてクランク室圧力  $P_c$  を低下させ、吸入室圧力  $P_s$  が設定圧力を下回ると吐出容量を減少させるために供給通路 145 の開度を大きくしてクランク室圧力  $P_c$  を上昇させる。つまり、第1制御弁 300 は、吸入室圧力  $P_s$  が設定圧力に近づくように供給通路 145 の開度（開口面積）を自律制御する。

【0050】

図 6 は、第1制御弁 300 のコイル通電量と設定圧力との相関を示す線図である。弁体 304 には、ソレノイドロッド 309 を介してモールドコイル 314 の電磁力が閉弁方向

50

に作用するので、モールドコイル314への通電量が増加すると供給通路145の開度を小さくする方向の力が増大し、図6に示すように設定圧力が低下方向に変化する。制御装置（駆動ユニット）は、例えば400Hz～500Hzの範囲の所定周波数でのパルス幅変調（PWM制御）によりモールドコイル314への通電を制御し、モールドコイル314を流れる電流値が所望の値となるようにパルス幅（デューティ比）を変更する。

#### 【0051】

エアコンシステムの作動時、つまり可変容量圧縮機100の作動状態では、設定温度などの空調設定や外部環境に基づいてモールドコイル314への通電量が制御装置によって調整され、吸入室圧力 $P_s$ が通電量に対応する設定圧力になるように吐出容量が制御される。また、エアコンシステムの非作動時、つまり可変容量圧縮機100の非作動状態では、制御装置はモールドコイル314への通電をOFFする。これにより、供給通路145が解放バネ311によって開放され、可変容量圧縮機100の吐出容量は最小の状態に制御される。

10

#### 【0052】

[逆止弁]

次に、逆止弁350について図7を参照して説明する。図7は、可変容量圧縮機100の逆止弁350を含む部分拡大断面図である。図7(A)は、逆止弁350が第1制御弁300からクランク室140に向かう冷媒の流れを許容する方向に作動した状態を示し、図7(B)は、逆止弁350がクランク室140から第1制御弁300に向かう冷媒の逆流を阻止する方向に作動した状態を示している。

20

#### 【0053】

逆止弁350は、弁体351と、弁体351を收容する收容孔101gと、收容孔101gの一端を閉塞する弁孔152a及び弁座152bを有する弁座形成部材としてのシリンダガスケット152とを備えている。つまり、シリンダガスケット152には弁孔152a及び弁座152bが形成されている。

#### 【0054】

弁体351は、概ね円筒状の周壁351aと、周壁351aの一端に接続される端壁351bとを備えている。周壁351aは、弁体長手方向の中間部をなす大径部351a1と、大径部351a1と端壁351bとの間を連結すると共に大径部351a1より小径の第1小径部351a2と、大径部351a1における第1小径部351a2とは反対側の端面から延伸する大径部351a1より小径の第2小径部351a3と、を含む。弁体351には、内部通路が形成されている。この内部通路は、周壁351aの開放端から端壁351bに向けて形成された第1通路351c1と、第1小径部351a2の周壁を貫通して第1通路351c1と第1小径部351a2の周囲の收容孔101gとを連通する第2通路351c2とで構成される。なお、弁体351は、例えば樹脂材料で形成されるが、金属材料等他の材料で形成されても良い。

30

#### 【0055】

收容孔101gは、シリンダブロック101の連通路101eにおけるバルブプレート103側の開口端部に形成され、連通路101eの一部を構成する。收容孔101gは、クランク室140側の小径部101g1と、小径部101g1より大径のバルブプレート103側の大径部101g2とで構成されている。弁体351の大径部351a1が大径部101g2に摺動支持されると共に、弁体351の第2小径部351a3が小径部101g1に摺動支持されている。

40

#### 【0056】

收容孔101gは、シリンダブロック101の端面に直交するように形成されており、弁体351は駆動軸110の軸線Oの延伸方向に移動する。弁体351の端壁351bが弁座152bに当接することにより弁体351の一方の移動が規制され、また、周壁351aの他端が收容孔101gの端面101g3に当接することにより弁体351の他方の移動が規制される。端壁351bが弁座152bに当接すると、弁孔152aが閉鎖され、端壁351bが弁座152bから離れると弁孔152aが開放される。

50

## 【 0 0 5 7 】

収容孔 1 0 1 g は、下流側供給通路 1 4 5 b における第 1 制御弁 3 0 0 と逆止弁 3 5 0 との間の中間供給通路 1 4 5 b 1 を介して、第 1 制御弁 3 0 0 の収容孔 1 0 4 c における第 3 領域 S 3 に連通する。連通路 1 0 1 e は、シリンダブロック 1 0 1 のフロントハウジング 1 0 2 側の端面を貫通してシリンダヘッド 1 0 4 側に延びると共に、収容孔 1 0 1 g の端面 1 0 1 g 3 を貫通し、収容孔 1 0 1 g を経由してシリンダヘッド 1 0 4 側端面に開口している。

## 【 0 0 5 8 】

したがって、弁体 3 5 1 の一端には中間供給通路 1 4 5 b 1 の圧力  $P_m$  (逆止弁 3 5 0 より上流の圧力) が作用し、弁体 3 5 1 の他端にはクランク室圧力  $P_c$  (逆止弁 3 5 0 より下流の圧力) が作用し、弁体 3 5 1 は弁体 3 5 1 に作用する上流と下流の圧力差 ( $P_m - P_c$ ) に応じて軸線方向に移動する。

10

## 【 0 0 5 9 】

中間供給通路 1 4 5 b 1 は、背圧逃がし通路 1 4 7 を経由して吸入室 1 4 1 と連通しているが、この背圧逃がし通路 1 4 7 には絞り部 1 4 7 a が設けられている。したがって、第 1 制御弁 3 0 0 が弁孔 3 0 1 c を開放している状態では、吐出室 1 4 2 の冷媒ガスの大半が連通路 1 0 4 d、接続部 1 0 4 e、ヘッドガスケット 1 5 3 の連通孔、吐出弁形成板 1 5 1 の連通孔、連通孔 1 0 3 c、吸入弁形成板 1 5 0 の連通孔を經由して逆止弁 3 5 0 の弁孔 1 5 2 a に至る。このため、弁体 3 5 1 の一端に作用する中間供給通路 1 4 5 b 1 の圧力  $P_m$  が上昇し、 $P_m - P_c > 0$  となる。そして、弁体 3 5 1 に作用する上流と下流の圧力差 ( $P_m - P_c$ ) によって、弁体 3 5 1 の端壁 3 5 1 b が弁座 1 5 2 b から離れ周壁 3 5 1 a の他端が収容孔 1 0 1 g の端面 1 0 1 g 3 に当接した状態となる。これにより、吐出室 1 4 2 の冷媒ガスは、弁孔 1 5 2 a から収容孔 1 0 1 g の大径部 1 0 1 g 2、第 2 通路 3 5 1 c 2、第 1 通路 3 5 1 c 1 及び逆止弁 3 5 0 より下流の連通路 1 0 1 e を經由してクランク室 1 4 0 に供給される。

20

## 【 0 0 6 0 】

また、第 1 制御弁 3 0 0 が弁孔 3 0 1 c を開放している状態から弁孔 3 0 1 c を閉鎖した場合には、吐出室 1 4 2 の冷媒ガスが中間供給通路 1 4 5 b 1 に供給されず、中間供給通路 1 4 5 b 1 の冷媒ガスは、背圧逃がし通路 1 4 7 を経由して吸入室 1 4 1 に流れる。このため、弁体 3 5 1 の一端に作用する中間供給通路 1 4 5 b 1 の圧力  $P_m$  が低下して  $P_m - P_c < 0$  となる。そして、弁体 3 5 1 に作用する上流と下流の圧力差 ( $P_m - P_c$ ) によって、周壁 3 5 1 a の他端が収容孔 1 0 1 g の端面 1 0 1 g 3 から離れ弁体 3 5 1 の端壁 3 5 1 b が弁座 1 5 2 b に当接し、逆止弁 3 5 0 より下流の連通路 1 0 1 e と中間供給通路 1 4 5 b 1 との連通が遮断される。これにより、中間供給通路 1 4 5 b 1 の圧力  $P_m$  は、吸入室圧力  $P_s$  と同等となる。このように、逆止弁 3 5 0 は、第 1 制御弁 3 0 0 の開閉に連動して供給通路 1 4 5 を開閉するように構成されている。

30

## 【 0 0 6 1 】

なお、逆止弁 3 5 0 は、弁体 3 5 1 を弁座 1 5 2 b に向けて付勢する圧縮コイルバネ等の付勢手段を付加するような構成としても良い。また、弁座形成部材は、シリンダガスケット 1 5 2 に限定されず、例えば、吸入弁形成板 1 5 0 やバルブプレート 1 0 3 であっても良い。

40

## 【 0 0 6 2 】

[第 2 制御弁]

第 2 制御弁 4 0 0 について、図 1 ~ 図 3 及び第 2 制御弁 4 0 0 の断面図である図 8 を参照して説明する。

第 2 制御弁 4 0 0 は、背圧室 4 1 0 と、弁室 4 2 0 と、区画部材 4 3 0 と、スプール 4 4 0 とを有し、シリンダヘッド 1 0 4 に形成されると共に吸入室 1 4 1 に開口する収容孔 1 0 4 g に収容される。

## 【 0 0 6 3 】

収容孔 1 0 4 g は、図 3 に示すように、シリンダヘッド 1 0 4 におけるシリンダブロッ

50

ク101(ヘッドガスケット153)との接続端面104h側に開口するように形成されている。收容孔104gは、具体的には、シリンダヘッド104における吸入室形成壁のうち閉塞端壁104iからバルブプレート103側に向って突設される突起部104jに、段付き円柱状に形成されている。この突起部104jは、具体的には、駆動軸110の軸線Oの延長上に配置されており、吸入室141の径方向中央部に位置している。突起部104jは、ヘッドガスケット153との間に隙間を有するように、シリンダヘッド104の閉塞端壁104iから接続端面104hの手前の位置まで延設されている。收容孔104gは、その中心軸が駆動軸110の軸線Oと略一致し、シリンダヘッド104の接続端面104h側に大径部、奥側に大径部より小径の小径部、及び大径部と小径部との間に段差部を有し、小径部が第1收容室104g1を構成し、大径部が区画部材430を收容する第2收容室104g2を構成している。

10

#### 【0064】

背圧室410は、背圧室410と中間供給通路145b1とに接続される連通路104kを介して中間供給通路145b1に連通する。したがって、背圧室410内の圧力は、中間供給通路145b1の圧力Pmと同等である。本実施形態では、背圧室410は、区画部材430によって区画された第1收容室104g1からなる。なお、連通路104kについては、後に詳述する。

#### 【0065】

弁室420は、排出通路146における第2制御弁400とクランク室140との間の上流側排出通路146c(図2及び図3参照)に連通する弁孔103d、及び、吸入室141に連通する排出孔431aが開口され、排出通路146(詳しくは第1排出通路146a)の一部を構成する。本実施形態では、排出孔431aは区画部材430の後述する周壁431に形成され、弁孔103dはバルブプレート103に形成されている。

20

#### 【0066】

区画部材430は、背圧室410と弁室420とを区画する部材であり、例えば、円筒状の周壁431と、円盤状の端壁432とを有する。周壁431は、スプール440の後述する弁部442を囲むように設けられている。端壁432は、周壁431の一端側に接続される。端壁432は、スプール440の後述する軸部443の挿通用の挿通孔432aを有する。端壁432で区画された第1收容室104g1が背圧室410を構成し、周壁431と端壁432とで区画された区画部材430の内側の円筒空間は弁室420を構成する。

30

#### 【0067】

本実施形態では、区画部材430の周壁431の外径は第2收容室104g2の周壁の内径より小さく設定され、周壁431が第2收容室104g2の周壁に摺動可能に支持されている。また、本実施形態では、区画部材430の端壁432の一端面432b側の径方向外縁部と、第2收容室104g2と第1收容室104g1との接続端面(換言すると、收容孔104gの大径部と小径部との間の段差部)には、区画部材430を付勢する付勢手段としての皿バネ450が配設されている。そして、第1收容室104g1から流入した冷媒が周壁431の外側の隙間を経由して吸入室141に流出するのを防止するため、周壁431と第2收容室104g2との間にリング460を配置している。

40

#### 【0068】

また、本実施形態では、区画部材430は、第2收容室104g2内に收容された状態で、皿バネ450によりバルブプレート103側に向けて付勢されることにより、周壁431の端壁432と反対側の端面431bが弁室420における背圧室410と反対側の壁面となっているバルブプレート103に当接するように、第2收容室104g2内で位置決めされている。この状態で、区画部材430は、周壁431の端壁432と反対側の端面431bが突起部104jの突設端面104j1よりバルブプレート103側に突出している。

#### 【0069】

弁室420に開口する排出孔431aは、周壁431の周方向に離間した複数の箇所に

50

において、周壁 431 を貫通している。排出孔 431 a を介して、弁室 420 は吸入室 141 と連通している。具体的には、周壁 431 の端面 431 b 側の部位は、排出孔 431 a が吸入室 141 に直接開口するように、突起部 104 j の突設端面 104 j 1 よりバルブプレート 103 側に突出している。なお、排出孔 431 a は孔に限らず、切り欠きとして形成されても良い。

#### 【0070】

弁室 420 に開口する弁孔 103 d は、区画部材 430 の開放端を閉塞するバルブプレート 103 に形成されている。そして、バルブプレート 103 における弁孔 103 d の周囲の部位がスプール 440 の後述する弁部 442 が接離する弁座 103 f を構成する。弁室 420 は、弁孔 103 d、吸入弁形成板 150 の連通路、シリンダガスカート 152 の連通路、空間 101 d、連通路 101 c を介してクランク室 140 と連通している。つまり、本実施形態では、吸入弁形成板 150 の連通路、シリンダガスカート 152 の連通路、空間 101 d、連通路 101 c によって、排出通路 146 の上流側排出通路 146 c が構成される。この上流側排出通路 146 c は弁孔 103 d を介して弁室 420 に連通している。

10

#### 【0071】

スプール 440 は、背圧室 410 内に配置される受圧部 441、弁室 420 内に配置され弁孔 103 d の周囲の弁座 103 f に接離する弁部 442、及び、区画部材 430 を貫通して延び受圧部 441 と弁部 442 とを連結する軸部 443 を有する。

#### 【0072】

本実施形態では、受圧部 441 は、第 1 収容室 104 g 1 に収容されて、第 1 収容室 104 g 1 に摺動支持されている。また、弁部 442 は、弁室 420 に収容されてその一端面 442 a (図 8 参照) が弁座 103 f に接離して弁孔 103 d を開閉する。そして、軸部 443 は、受圧部 441 と弁部 442 より小径に形成されている。

20

#### 【0073】

本実施形態では、軸部 443 は弁部 442 と一体に形成されている。軸部 443 を区画部材 430 の挿通孔 432 a (図 8 参照) に挿通させた状態で、受圧部 441 を軸部 443 に圧入することにより、スプール 440 が構成される。なお、弁部 442 が弁座 103 f に当接したときに、受圧部 441 が区画部材 430 の端壁 432 に当接する。具体的には、弁部 442 の一端面 442 a が弁座 103 f に当接したとき、同時に受圧部 441 の端壁 432 側 (区画部材 430 側) の一端面 441 a が端壁 432 の一端面 432 b に当接するように、弁部 442 及び軸部 443 に対する受圧部 441 の軸線方向の圧入位置が調整されている。

30

#### 【0074】

次に、第 2 制御弁 400 におけるスプール 440 の動作について説明する。

第 2 制御弁 400 は、背圧室 410 内の圧力 (以下において、背圧という) と上流側排出通路 146 c 内の圧力 (つまり、クランク室圧力  $P_c$ ) とに応じてスプール 440 を移動させて弁部 442 を弁座 103 f に接離させることにより、排出通路 146 の開度を制御するように構成されている。前述したように、背圧室 410 は、中間供給通路 145 b 1 に連通路 104 k を介して連通しているため、背圧室 410 内の圧力 (背圧) は、中間供給通路 145 b 1 の圧力  $P_m$  と同等である。また、上流側排出通路 146 c 内の圧力は、クランク室圧力  $P_c$  と同等である。したがって、第 2 制御弁 400 は、背圧 (中間供給通路 145 b 1 の圧力)  $P_m$  とクランク室圧力  $P_c$  とに応じてスプール 440 を作動させている。

40

#### 【0075】

スプール 440 の一端面 (受圧部 441 の他端面 441 b) は背圧  $P_m$  を受け、スプール 440 の他端面 (弁部 442 の一端面 442 a) はクランク室圧力  $P_c$  を受けるので、スプール 440 は圧力差 ( $P_m - P_c$ ) に応じて軸線方向に移動する。 $P_m - P_c > 0$  となれば、スプール 440 の他端面が弁座 103 f に当接し、第 2 制御弁 400 が第 1 排出通路 146 a を閉鎖する。 $P_m - P_c < 0$  となれば、弁部 442 が区画部材 430 の端壁

50

4 3 2 に当接し、第 2 制御弁 4 0 0 が第 1 排出通路 1 4 6 a を最大に開放する。背圧 P m を受ける軸線方向のスプール 4 4 0 の受圧面積 A 1 及びクランク室圧力 P c を受けるスプール 4 4 0 の受圧面積 A 2 は、例えば A 1 = A 2 に設定されるが、スプール 4 4 0 の動作を調整するため A 1 > A 2 又は A 1 < A 2 としても良い。

#### 【 0 0 7 6 】

詳しくは、第 2 制御弁 4 0 0 は、受圧部 4 4 1 に作用する圧力（背圧 P m）によってスプール 4 4 0 を弁座 1 0 3 f に近づく方向に移動させる閉弁方向の力が弁部 4 4 2 に作用する圧力によってスプール 4 4 0 を弁座 1 0 3 f から離れる方向に移動させる開弁方向の力よりも大きくなると、弁部 4 4 2 が弁座 1 0 3 f に当接することにより、弁孔 1 0 3 d と排出孔 4 3 1 a との連通を遮断して排出通路 1 4 6 の開度を最小とし、前記閉弁方向の力が前記開弁方向の力よりも小さくなると、弁部 4 4 2 が弁座 1 0 3 f から離れることにより、弁孔 1 0 3 d と排出孔 4 3 1 a とを連通して排出通路 1 4 6 の開度を最大とするように構成されている。

#### 【 0 0 7 7 】

なお、第 1 収容室 1 0 4 g 1 の内周面に摺動支持される受圧部 4 4 1 の最外周面 4 4 1 c と第 1 収容室 1 0 4 g 1 の内周面との間には微小な隙間が形成されている。このため、受圧部 4 4 1 の一端面 4 4 1 a が端壁 4 3 2 から僅かに離れた状態では、連通路 1 0 4 k から背圧室 4 1 0（第 1 収容室 1 0 4 g 1）に流入した冷媒ガスは、最外周面 4 4 1 c と第 1 収容室 1 0 4 g 1 の内周面との間の隙間及び軸部 4 4 3 の外周面と挿通孔 4 3 2 a の内周面との間の隙間を経由して弁室 4 2 0 に流れるようになっている。一方、弁部 4 4 2 の一端面 4 4 2 a が弁座 1 0 3 f に当接したときは、受圧部 4 4 1 の一端面 4 4 1 a が端壁 4 3 2 の一端面 4 3 2 b に当接するように構成されているので、軸部 4 4 3 の外周面と挿通孔 4 3 2 a の内周面との間の隙間を経由する背圧室 4 1 0 から弁室 4 2 0 への冷媒の流れは遮断される。したがって、受圧部 4 4 1 の一端面 4 4 1 a と端壁 4 3 2 の一端面 4 3 2 b とは弁手段を構成している。

換言すると、本実施形態では、弁部 4 4 2 が弁座 1 0 3 f に当接した状態で、受圧部 4 4 1 が区画部材 4 3 0 の背圧室 4 1 0 に面する端壁 4 3 2 に当接することにより、軸部 4 4 3 の挿通用に区画部材 4 3 0 に形成される挿通孔 4 3 2 a と軸部 4 4 3 との間の隙間を経由する背圧室 4 1 0 と弁室 4 2 0 との連通が遮断されるように、弁部 4 4 2 の弁座側端面としての一端面 4 4 2 a と受圧部 4 4 1 の区画部材側端面としての一端面 4 4 1 a との間の距離が設定されている。

#### 【 0 0 7 8 】

なお、弁部 4 4 2 が弁座 1 0 3 f に当接した状態で、中間供給通路 1 4 5 b 1 内の冷媒ガスは、背圧逃がし通路 1 4 7 を介して吸入室 1 4 1 に僅かに流れるようになっている。本実施形態では、背圧逃がし通路 1 4 7 は、図 5 に示すように、吐出弁形成板 1 5 1 に形成された絞り部 1 4 7 a 及びヘッドガスケット 1 5 3 の連通孔を経由して吸入室 1 4 1 に開口している。詳しくは、背圧逃がし通路 1 4 7 は、中間供給通路 1 4 5 b 1 における接続部 1 0 4 e 1 と吸入室 1 4 1 との間を、シリンダブロック 1 0 1 とシリンダヘッド 1 0 4 との間の介在物（吐出弁形成板 1 5 1、ヘッドガスケット 1 5 3）に形成された通路を介して連通するように構成されている。このように、本実施形態では、背圧逃がし通路 1 4 7 は、第 2 制御弁 4 0 0 を迂回して、中間供給通路 1 4 5 b 1 における接続部 1 0 4 e と吸入室 1 4 1 との間を直接的に連通するように形成されている。

#### 【 0 0 7 9 】

##### [連通路]

次に、背圧室 4 1 0 と中間供給通路 1 4 5 b 1 との間を連通する連通路 1 0 4 k について詳述する。

連通路 1 0 4 k の一端は中間供給通路 1 4 5 b 1 の途上に設けられる接続部 1 0 4 e に接続され、連通路 1 0 4 k の他端は背圧室 4 1 0 に接続される。連通路 1 0 4 k のうちの少なくとも接続部 1 0 4 e から背圧室 4 1 0 側に向かって延びる連通路側接続部位 1 0 4 k 1（図 3 参照）は、中間供給通路 1 4 5 b 1 のうちの接続部 1 0 4 e から第 1 制御弁 3 0

10

20

30

40

50

0側に向って延びる中間供給通路側接続部位としての連通路104dに対して、鋭角に延伸している。つまり、中間供給通路側接続部位としての連通路104kは、中間供給通路145b1を第1制御弁300から逆止弁350に向かって流れる冷媒流れの主流の流れ方向に対して逆向きに折り返すように、中間供給通路145b1における接続部104eから分岐している。連通路側接続部位104k1とは、連通路104kにおける接続部104e近傍の通路部位である。

【0080】

本実施形態では、連通路104kは、連通路全長に亘って、中間供給通路側接続部位としての連通路104dに対して鋭角に延伸している。つまり、連通路104kは、連通路全長に亘って、中間供給通路145b1を第1制御弁300から逆止弁350に向か

10

【0081】

本実施形態では、連通路104kは、その背圧室側開口端が圧縮機設置状態において背圧室410の内壁面における重力方向下側部位に開口するように形成されている。

【0082】

本実施形態では、中間供給通路145b1における接続部104eは、圧縮機設置状態において第2制御弁400よりも重力方向下側に位置するように配置されている。そして、接続部104eは、背圧室410よりもバルブプレート103側に配置されている。したがって、連通路104kは、接続部104eから折り返して斜め上方に延伸して背圧室410に開口している。

20

【0083】

本実施形態では、第1制御弁300及び第2制御弁400は、シリンダヘッド104内において、互いに駆動軸110の軸線Oの延伸方向（つまり、前記圧縮機ハウジングの中心軸延伸方向）に対して直交する方向にずらした位置に配置されている。具体的には、第1制御弁300は、第2制御弁400に対して鉛直方向下方に配置されている。したがって、接続部104e、中間供給通路側接続部位としての連通路104d及び第2制御弁400は、第2制御弁400の下方に集約して配置されている。また、第2制御弁400は、その中心軸が駆動軸110の軸線Oと略一致するように配置されている。一方、第1制御弁300は、その中心軸が水平方向に延び、且つ、その中心軸が駆動軸110の軸線Oと直交するように配置されている。

30

【0084】

[可変容量圧縮機の動作]

ここで、可変容量圧縮機100の動作について説明する。

可変容量圧縮機100が運転されている状態で第1制御弁300のモールドコイル314への通電を遮断すると、第1制御弁300が最大に開放される。これによって背圧Pmが昇圧するので、逆止弁350が供給通路145を閉じている場合は（最大吐出容量時）、逆止弁350が供給通路145を開放し、同時に第2制御弁400が第1排出通路146aを閉鎖する。このため、排出通路146は第2排出通路146bのみとなり、クランク室140の圧力が昇圧して斜板111の傾角が減少し、吐出容量が最小の状態に維持される。

40

【0085】

これとほぼ同時に吐出逆止弁200が吐出通路を遮断し、最小の吐出容量で吐出された冷媒ガスは外部冷媒回路へは流れず、吐出室142、供給通路145、クランク室140、第2排出通路146b、吸入室141、シリンダポア101aで構成される内部循環路を循環する。この状態では、第1制御弁300と逆止弁350との間の供給通路145の領域、つまり、中間供給通路145b1における冷媒ガスは、第2制御弁400を迂回して設けられた背圧逃がし通路147を介して吸入室141に僅かに流出している。

【0086】

50

この状態から第1制御弁300のモールドコイル314へ通電すると、第1制御弁300が閉弁して供給通路145が閉鎖され、中間供給通路145b1における冷媒ガスは、背圧逃がし通路147を介して吸入室141に流出する。そして、中間供給通路145b1の圧力(背圧Pm)が低下して逆止弁350が供給通路145を閉鎖し、逆止弁350より上流の供給通路145に冷媒ガスが逆流することが阻止される。同時に第2制御弁400が第1排出通路146aを開放する。

したがって、このとき、排出通路146は、第1排出通路146aと第2排出通路146bとの2つで構成される。

【0087】

第2制御弁400内の流路断面積は、固定絞りとしての溝部150aの流路断面積より大きく設定されており、クランク室140内の冷媒が速やかに吸入室141に流出してクランク室140の圧力が低下し、吐出容量が最小の状態から速やかに最大吐出容量に増大する。これにより、吐出室142の圧力が急激に昇圧して吐出逆止弁200が開弁し、冷媒が外部冷媒回路を循環してエアコンシステムが作動状態となる。

【0088】

エアコンシステムが作動して吸入室141の圧力が低下し、モールドコイル314に流れる電流で設定される設定圧力に到達すると第1制御弁300が開弁する。これにより、背圧Pmが昇圧することによって、逆止弁350が供給通路145を開放し、同時に第2制御弁400が第1排出通路146aを閉鎖する。したがって、このとき、排出通路146は第2排出通路146bのみとなる。このため、クランク室140の冷媒が吸入室141に流れることが制限されてクランク室140の圧力が昇圧し易くなる。そして、吸入室141の圧力が設定圧力を維持するように、第1制御弁300の開度が調整されて吐出容量が可変制御される。

【0089】

本実施形態による前記可変容量圧縮機によれば、逆止弁350は供給通路145における第1制御弁300とクランク室140との間の下流側供給通路145bに設けられ、第2制御弁400の背圧室410は、この下流側供給通路145bにおける第1制御弁300と逆止弁350との間の中間供給通路145b1に連通路104kを介して連通している。そして、この連通路104kのうちの少なくとも接続部104eから背圧室410側に向って延びる連通路側接続部位104k1は、中間供給通路145b1のうちの接続部104eから第1制御弁300側に向って延びる中間供給通路側接続部位としての連通路104dに対して、鋭角に延伸している。これにより、微小な異物が中間供給通路145b1を冷媒と伴に流通したとしても、前記異物の全部又は大半は接続部104eにおいて第1制御弁300から逆止弁350側へ流れる冷媒流れの主流に沿って流れることになるため、背圧室410への異物の混入を防止又は抑制することができる。その結果、微小な異物が冷媒と伴に流通していたとしても、スプール440を良好に作動させることができる。このようにして、第2制御弁400内への異物混入を防止又は抑制することができる可変容量圧縮機100を提供することができる。

【0090】

本実施形態では、供給通路145における第1制御弁300とクランク室140との間の通路を下流側供給通路145bと呼び、この下流側供給通路145bにおける第1制御弁300と逆止弁350との間の中間供給通路145b1が、図3に示すように、概ね直線的に延伸している。つまり、中間供給通路145b1の途上に大きく屈曲した屈曲部が形成されていない。これにより、中間供給通路145b1において、冷媒が第1制御弁300から逆止弁350側に向って直線的に流れる冷媒流れの主流を形成することができる。その結果、背圧室410への異物の混入をより確実に防止又は抑制することができる。

【0091】

本実施形態では、連通路104kは、連通路全長に亘って、中間供給通路側接続部位としての連通路104dに対して鋭角に延伸している。これにより、接続部104e及び連通路104dと協働して、V字状の通路が形成され、さらに確実に、接続部104eから

10

20

30

40

50

背圧室 4 1 0 への異物の混入を防止又は抑制することができる。

【 0 0 9 2 】

本実施形態では、連通路 1 0 4 k は、その背圧室側開口端が圧縮機設置状態において背圧室 4 1 0 の内壁面における重力方向下側部位に開口するように形成されている。これにより、第 1 制御弁 3 0 0 が供給通路 1 4 5 を閉じ、背圧逃がし通路 1 4 7 を介して中間供給通路 1 4 5 b 1 の冷媒が吸入室 1 4 1 に排出される際に、仮に、連通路 1 0 4 k を介して背圧室 4 1 0 に異物が進入したとしても、その異物が連通路 1 0 4 k を介して重力により接続部 1 0 4 e 側に排出され易くなる。

【 0 0 9 3 】

本実施形態では、中間供給通路 1 4 5 b 1 における接続部 1 0 4 e は、圧縮機設置状態において第 2 制御弁 4 0 0 よりも重力方向下側に位置するように配置されている。これにより、接続部 1 0 4 e が第 2 制御弁 4 0 0 の背圧室 4 1 0 より重力方向下側に位置することになるため、連通路 1 0 4 k を介して背圧室 4 1 0 へ異物が進入し難く、且つ、仮に進入したとしても、その異物が排出され易くなる。

10

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、第 1 制御弁 3 0 0 及び第 2 制御弁 4 0 0 は、シリンダヘッド 1 0 4 内において、互いに駆動軸 1 1 0 の軸線 O の延伸方向（つまり、前記圧縮機ハウジングの中心軸延伸方向）に対して直交する方向にずらした位置に配置されている。具体的には、第 1 制御弁 3 0 0 は、第 2 制御弁 4 0 0 に対して鉛直方向下方に配置されている。これにより、接続部 1 0 4 e、接続通路としての連通路 1 0 4 d 及び第 2 制御弁 4 0 0 を、第 2 制御弁 4 0 0 の下方に集約して配置することができるため、可変容量圧縮機 1 0 0 の長手方向（駆動軸 1 1 0 の軸線 O の延伸方向の長さを従来よりも短くすることができ、その結果、前記圧縮機ハウジングの小型化を図ることができる。

20

【 0 0 9 5 】

本実施形態では、弁部 4 4 2 が弁座 1 0 3 f に当接した状態で、受圧部 4 4 1 が区画部材 4 3 0 の背圧室 4 1 0 に面する端壁 4 3 2 に当接することにより、軸部 4 4 3 の挿通部に区画部材 4 3 0 に形成される挿通孔 4 3 2 a と軸部 4 4 3 との間の隙間を経由する背圧室 4 1 0 と弁室 4 2 0 との連通が遮断されるように、弁部 4 4 2 の弁座側端面としての一端面 4 4 2 a と受圧部 4 4 1 の区画部材側端面としての一端面 4 4 1 a との間の距離が設定されている。そして、背圧逃がし通路 1 4 7 は、第 2 制御弁 4 0 0 を迂回して、中間供給通路 1 4 5 b 1 における接続部 1 0 4 e と吸入室 1 4 1 との間を直接的に連通するように形成されている。これにより、第 1 制御弁 3 0 0 が開弁しているときに、背圧室 4 1 0 において冷媒の定常的な流れが無く又は略無く、背圧室 4 1 0 に異物が進入することをさらに抑制することができる。

30

【 0 0 9 6 】

本実施形態では、背圧逃がし通路 1 4 7 の絞り部 1 4 7 a は、吐出弁形成板 1 5 1 に形成されるものとした。これにより、絞り部 1 4 7 a を含む背圧逃がし通路 1 4 7 を容易に形成することができる。

【 0 0 9 7 】

[変形例]

本実施形態では、連通路 1 0 4 k の背圧室側開口端が背圧室 4 1 0 の内壁面に開口するものとしたが、これに限らず、背圧室 4 1 0 を構成する第 1 収容室 1 0 4 g 1 の端壁面（つまり、受圧部 4 4 1 の他端面 4 4 1 b に対向する第 1 収容室 1 0 4 g 1 の端壁面）に開口してもよい。

40

【 0 0 9 8 】

本実施形態では、区画部材 4 3 0 の開放端をバルブプレート 1 0 3 により閉塞し、バルブプレート 1 0 3 を第 2 制御弁 4 0 0 の弁座形成部材として用いたが、これに限らない。第 2 制御弁 4 0 0 の弁座形成部材として、シリンダブロック 1 0 1 とシリンダヘッド 1 0 4 との間に介在する部材、例えば、吸入弁形成板 1 5 0 又は吐出弁形成板 1 5 1 を用いてもよい。また、第 2 制御弁 4 0 0 は、図 9 に示すように、専用の弁座形成部材 1 4 8 を一

50

体に備えてもよい。具体的には、図9に示すように、弁座形成部材148を、例えば、周壁431の端面431b側の開口部に圧入固定する。なお、吸入弁形成板150、吐出弁形成板151及びバルブプレート103のいずれか一つを弁座形成部材として用いれば、専用の弁座形成部材を付加する必要が無く、また平面度の精度も良いので弁座形成部材として好適である。

#### 【0099】

本実施形態では、区画部材430の周壁431は、第2収容室104g2の周壁に摺動可能に支持されるものとしたが、これに限らず、第2収容室104g2に圧入嵌合されて、シリンダヘッド104に位置決めされてもよい。この場合、リング460や皿パネ450は不要である。

10

#### 【0100】

本実施形態では、背圧逃がし通路147は、第2制御弁400を迂回して、中間供給通路145b1における接続部104eと吸入室141との間を直接的に連通するように形成されるものとしたが、これに限らない。背圧逃がし通路147は、背圧室410と中間供給通路145b1との間を連通する連通路104kを経由してもよい。この変形例の場合、第2制御弁400の区画部材430の端壁432に、背圧室410と弁室420とを連通する連通孔を形成する。その結果、連通路104k、背圧室410、受圧部441の最外周面441cと第1収容室104g1の内周面との間、端壁432に形成される前記連通孔、弁室420、排出孔431aを経由して、吸入室141に開口する背圧逃がし通路147が構成される。なお、この変形例の場合、背圧室410と弁室420とを連通する前記連通孔が背圧逃がし通路147において最も流路断面積が小さくなるように設定され、背圧逃がし通路147の絞り部147aを構成する。

20

#### 【0101】

本実施形態では、排出通路146は空間101dから第1排出通路146aと第2排出通路146bに分岐するものとし、第1排出通路146aが第2制御弁400により開閉され、第2排出通路146bが常時開放させる構成とすることにより、第2制御弁400の閉弁時における排出通路146の最小開度を確保するものとしたが、これに限らない。例えば、第2排出通路146bの替りに、弁部442の周壁に貫通孔を形成したり、弁部442の一端面442aに溝を設けたりすることにより、排出通路146の最小開度を確保するように構成してもよい。

30

#### 【0102】

本実施形態では、スプール440の軸部443は、弁部442と一体に形成されるものとしたが、これに限らず、受圧部441と一体に形成してもよい。

#### 【0103】

本実施形態では、可変容量圧縮機100を斜板式のクラッチレス可変容量圧縮機としたが、これに限らず、電磁クラッチを装着した可変容量圧縮機や、モータで駆動される可変容量圧縮機とすることができる。

#### 【0104】

以上、好ましい実施形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の変形態様をさらに採り得ることは自明である。

40

#### 【符号の説明】

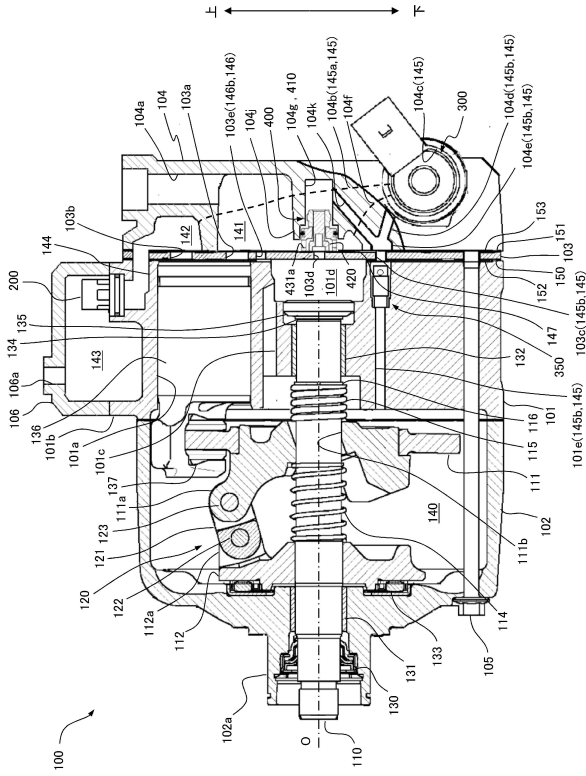
#### 【0105】

- 100 ... 可変容量圧縮機
- 101 a ... シリンダボア (圧縮部)
- 103 d ... 弁孔 (第2制御弁の弁孔)
- 103 f ... 弁座 (第2制御弁の弁座)
- 104 ... シリンダヘッド (ハウジング部材)
- 104 d ... 連通路 (中間供給通路側接続部位)
- 104 e ... 接続部

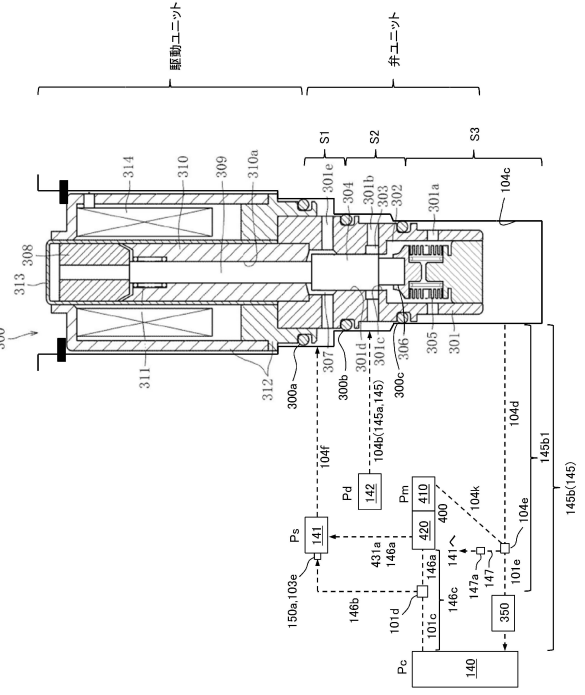
50

1 0 4 k ... 連通路	
1 0 4 k 1 ... 連通路側接続部位	
1 3 6 ... ピストン ( 圧縮部 )	
1 4 0 ... クランク室 ( 制御圧室 )	
1 4 1 ... 吸入室	
1 4 2 ... 吐出室	
1 4 5 ... 供給通路	
1 4 5 b ... 下流側供給通路	
1 4 5 b 1 ... 中間供給通路	
1 4 6 ... 排出通路	10
1 4 6 c ... 上流側排出通路	
1 4 7 ... 背圧逃がし通路 ( 絞り通路 )	
1 4 7 a ... 絞り部	
3 0 0 ... 第 1 制御弁	
3 5 0 ... 逆止弁	
4 0 0 ... 第 2 制御弁	
4 1 0 ... 背圧室	
4 2 0 ... 弁室	
4 3 0 ... 区画部材	
4 3 1 a ... 排出孔	20
4 3 2 ... 端壁 ( 区画部材の背圧室に面する端壁 )	
4 3 2 a ... 軸部の挿通用の挿通孔	
4 4 0 ... スプール	
4 4 1 ... 受圧部	
4 4 2 ... 弁部	
4 4 3 ... 軸部	
4 4 2 a ... 一端面 ( 弁部の弁座側端面 )	
4 4 1 a ... 一端面 ( 受圧部の区画部材側端面 )	
O ... 駆動軸の軸線 ( 圧縮機ハウジングの中心軸 )	

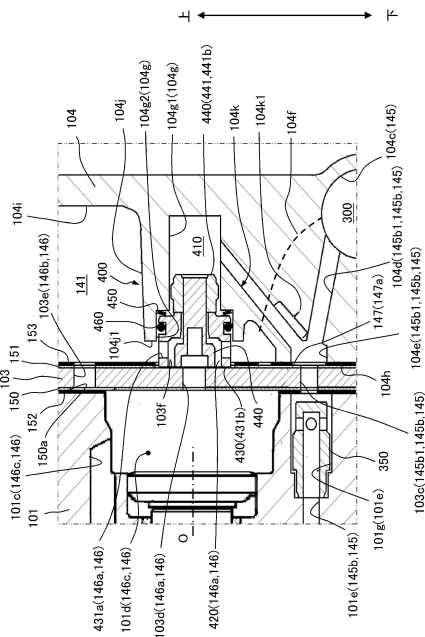
【図1】



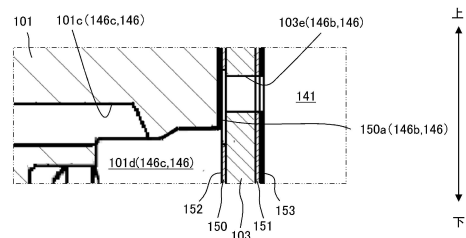
【図2】



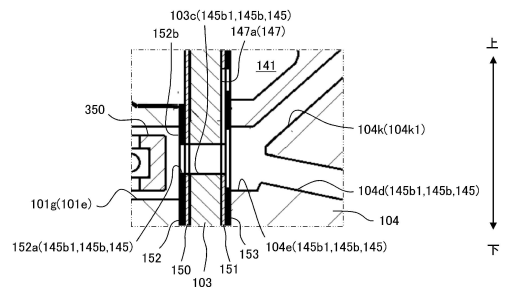
【図3】



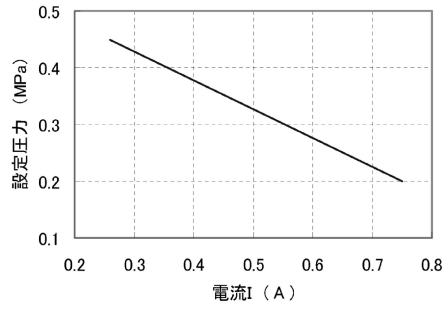
【図4】



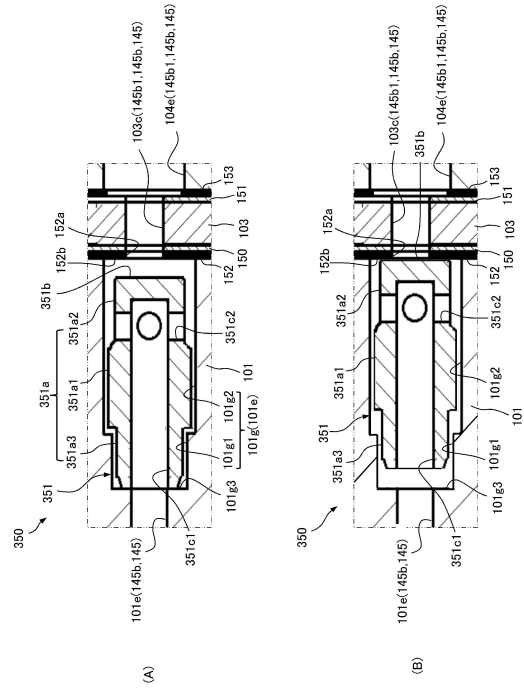
【図5】



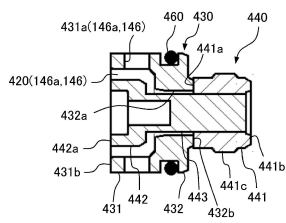
【 図 6 】



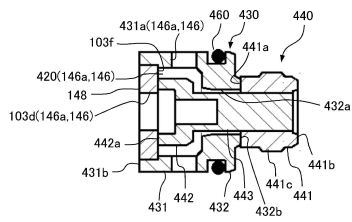
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 戸井田 崇  
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
- (72)発明者 寺内 聖  
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
- (72)発明者 井口 智博  
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
- (72)発明者 松崎 淑恵  
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

審査官 谿花 正由輝

- (56)参考文献 特開2016-108960(JP,A)  
特開平09-228957(JP,A)

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