

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4864657号  
(P4864657)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl. F I  
**F O 4 B 27/14 (2006.01)** F O 4 B 27/08 T  
**F O 4 B 49/00 (2006.01)** F O 4 B 49/00 3 6 1

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-313977 (P2006-313977)	(73) 特許権者	000001845 サンデン株式会社 群馬県伊勢崎市寿町20番地
(22) 出願日	平成18年11月21日(2006.11.21)	(74) 代理人	100095245 弁理士 坂口 嘉彦
(65) 公開番号	特開2008-128091 (P2008-128091A)	(72) 発明者	田口 幸彦 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内
(43) 公開日	平成20年6月5日(2008.6.5)	審査官	佐伯 憲一
審査請求日	平成21年3月25日(2009.3.25)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラッチレス可変容量圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジングと、ハウジング内に形成された吐出室、吸入室、クランク室、複数のシリンダボアと、シリンダボアに挿入されたピストンと、ハウジング内に配設され回転可能にハウジングにより支持された駆動軸と、駆動軸の回転をピストンの往復動に変換する傾角可変の斜板要素を含む変換機構と、吐出室とクランク室との間の給気通路に配設された容量制御弁と、クランク室と吸入室との間の抽気通路に配設された絞り要素とを備え、駆動軸はクラッチを介することなく外部駆動源により回転駆動され、容量制御弁の開度調整によりクランク室圧力が調整され、ピストンのストロークが最大から最小の範囲で調整されて、吐出容量が可変制御されるクラッチレス可変容量圧縮機であって、容量制御弁は、吸入室圧力又はクランク室圧力を感知して変位するダイヤフラムと、ダイヤフラムと協働して真空の密封空間を形成する磁性材料から成るハウジングとを有する感圧ユニットと、ダイヤフラムの変位にตอบสนองして給気通路を開閉する弁機構と、感圧ユニットを開弁方向へ付勢する第1バネと、固定コアを有すると共に感圧ユニットを可動コアとして有するソレノイドと、ソレノイドを励磁した時に、固定コア側へ移動した感圧ユニットを第1位置に位置決めする第1位置決め部材とを備えることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機。

【請求項2】

ソレノイドを消磁した時に第1バネの付勢力を受けて開弁方向へ移動した感圧ユニットを第2位置に位置決めする第2位置決め部材を備えることを特徴とする請求項1に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

## 【請求項 3】

感圧ユニットのハウジングは一端が開放された有底筒体であり、ハウジングの開放端にダイヤフラムが接合されてハウジング内に密封空間が形成され、ダイヤフラムを開弁方向へ付勢する第 2 バネが前記密封空間内に配設されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

## 【請求項 4】

ダイヤフラムは非磁性体のステンレス系材料から成り、感圧ユニットのハウジングは電磁ステンレス系材料から成り、開放端にフランジが形成され、ダイヤフラムは真空中でフランジに全周溶接されていることを特徴とする請求項 3 に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

10

## 【請求項 5】

感圧ユニットは、ハウジングのフランジに対峙する非磁性体のステンレス系材料から成る環状部材を備え、ダイヤフラムは環状部材とフランジとに挟まれ、ダイヤフラムと環状部材とフランジとが真空中で全周溶接されて一体に接合されていることを特徴とする請求項 4 に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

## 【請求項 6】

感圧ユニットのハウジングのフランジは磁気回路の一部を形成することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

## 【請求項 7】

第 1 位置決め部材は磁性体から成り、ソレノイドを励磁した時に、感圧ユニットのハウジングのフランジが第 1 位置決め部材に当接して感圧ユニットが第 1 位置に位置決めされ、感圧ユニットのダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニットのダイヤフラムから離隔する側の端部が対峙する空間とを連通させる連通路が感圧ユニットのハウジングのフランジと第 1 位置決め部材との当接部に形成されること特徴とする請求項 6 に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

20

## 【請求項 8】

ソレノイドを消磁した時に、環状部材が第 2 位置決め部材に当接して感圧ユニットが第 2 位置に位置決めされ、感圧ユニットのダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニットのダイヤフラムから離隔する側の端部が対峙する空間とを連通させる連通路が環状部材と第 2 位置決め部材との当接部に形成されること特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れか 1 項に記載のクラッチレス可変容量圧縮機。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、クラッチレス可変容量圧縮機に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ハウジングと、ハウジング内に形成された吐出室、吸入室、クランク室、複数のシリンダボアと、シリンダボアに挿入されたピストンと、ハウジング内に配設され回転可能にハウジングにより支持された駆動軸と、駆動軸の回転をピストンの往復動に変換する傾角可変の斜板要素を含む変換機構と、吐出室とクランク室との間の給気通路に配設された容量制御弁と、クランク室と吸入室との間の抽気通路に配設された絞り要素とを備え、駆動軸はクラッチを介することなく外部駆動源により回転駆動され、容量制御弁の開度調整によりクランク室圧力が調整され、ピストンのストロークが最大から最小の範囲で調整されて、吐出容量が可変制御されるクラッチレス可変容量圧縮機であって、容量制御弁は、第 1 給気通路に配設された感圧容量制御弁と、第 2 給気通路に配設された電磁開閉弁とから構成されるクラッチレス可変容量圧縮機が特許文献 1 に開示されている。

40

【特許文献 1】特開平 7 - 127569 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0003】

特許文献1のクラッチレス可変容量圧縮機には以下の問題がある。

(1) 2つの弁を圧縮機に装着するので、圧縮機が大型化し、圧縮機取付けスペースが拡大する。

(2) 2つの弁収容部と、2つの給気通路とを圧縮機に形成するので、圧縮機の構造が複雑化し、圧縮機の生産性が低下する。

(3) 2つの弁を圧縮機に装着するので、圧縮機の組立性が悪化する。

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、小型化され生産性に優れたクラッチレス可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】

10

## 【0004】

上記課題を解決するために、本発明においては、ハウジングと、ハウジング内に形成された吐出室、吸入室、クランク室、複数のシリンダボアと、シリンダボアに挿入されたピストンと、ハウジング内に配設され回転可能にハウジングにより支持された駆動軸と、駆動軸の回転をピストンの往復動に変換する傾角可変の斜板要素を含む変換機構と、吐出室とクランク室との間の給気通路に配設された容量制御弁と、クランク室と吸入室との間の抽気通路に配設された絞り要素とを備え、駆動軸はクラッチを介することなく外部駆動源により回転駆動され、容量制御弁の開度調整によりクランク室圧力が調整され、ピストンのストロークが最大から最小の範囲で調整されて、吐出容量が可変制御されるクラッチレス可変容量圧縮機であって、容量制御弁は、吸入室圧力又はクランク室圧力を感知して変位するダイヤフラムと、ダイヤフラムと協働して真空の密封空間を形成する磁性材料から成るハウジングとを有する感圧ユニットと、ダイヤフラムの変位に応答して給気通路を開閉する弁機構と、感圧ユニットを開弁方向へ付勢する第1バネと、固定コアを有すると共に感圧ユニットを可動コアとして有するソレノイドと、ソレノイドを励磁した時に、固定コア側へ移動した感圧ユニットを第1位置に位置決めする第1位置決め部材とを備えることを特徴とするクラッチレス可変容量圧縮機を提供する。

20

本発明に係るクラッチレス可変容量圧縮機においては、感圧ユニットをソレノイドの可動コアとして機能させることにより、感圧容量制御弁と電磁開閉弁とを一体化させたので、圧縮機が小型化され圧縮機が生産性が向上している。

## 【0005】

30

本発明の好ましい態様においては、クラッチレス可変容量圧縮機は、ソレノイドを消磁した時に第1バネの付勢力を受けて開弁方向へ移動した感圧ユニットを第2位置に位置決めする第2位置決め部材を備える。

給気通路の強制開放中は、感圧ユニットの不要な運動を防止するのが望ましい。

## 【0006】

本発明の好ましい態様においては、感圧ユニットのハウジングは一端が開放された有底筒体であり、ハウジングの開放端にダイヤフラムが接合されてハウジング内に密封空間が形成され、ダイヤフラムを開弁方向へ付勢する第2バネが前記密封空間内に配設されている。

上記構成の感圧ユニットは、感圧容量制御弁の感圧機構としての機能と、電磁開閉弁の可動コアとしての機能とを併せ持つことができるので、上記感圧ユニットを配設することにより、感圧容量制御弁と電磁開閉弁とが一体化される。

40

## 【0007】

本発明の好ましい態様においては、ダイヤフラムは非磁性体のステンレス系材料から成り、感圧ユニットのハウジングは電磁ステンレス系材料から成り、開放端にフランジが形成され、ダイヤフラムは真空中でフランジに全周溶接されている。

ダイヤフラムと感圧ユニットのハウジングとをステンレス系材料で形成し、ハウジングの開放端にフランジを形成することにより、ダイヤフラムとハウジングとの溶接が容易になる。

## 【0008】

50

本発明の好ましい態様においては、感圧ユニットは、ハウジングのフランジに対峙する非磁性体のステンレス系材料から成る環状部材を備え、ダイヤフラムは環状部材とフランジとに挟まれ、ダイヤフラムと環状部材とフランジとが真空中で全周溶接されて一体に接合されている。

ダイヤフラムを環状部材とフランジとで挟むことにより、ダイヤフラムの周縁部をフランジに密着させた状態でフランジに溶接することが可能になり、ハウジング内部を確実に真空状態に維持することが可能になる。

【0009】

本発明の好ましい態様においては、感圧ユニットのハウジングのフランジは磁気回路の一部を形成する。

10

フランジを磁気回路の一部とすることにより、同じく磁気回路を形成するソレノイドハウジングと感圧ユニットとの対向面積を増加させて、ソレノイドの吸引力を増加させることができる。

【0010】

本発明の好ましい態様においては、第1位置決め部材は磁性体から成り、ソレノイドを励磁した時に、感圧ユニットのハウジングのフランジが第1位置決め部材に当接して感圧ユニットが第1位置に位置決めされ、感圧ユニットのダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニットのダイヤフラムから離隔する側の端部が対峙する空間とを連通させる連通路が感圧ユニットのハウジングのフランジと第1位置決め部材との当接部に形成される。

20

第1位置決め部材を磁性体として磁気回路の一部とすることにより、感圧ユニットを確実に第1位置決め部材に当接させることができる。感圧ユニットが第1位置に位置決めされた時に、感圧ユニットのダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニットのダイヤフラムから離隔する側の端部が対峙する空間とが連通し、感圧ユニットの両端間に差圧が発生しないので、ソレノイドの励磁、消磁により感圧ユニットを確実に移動させることができる。

【0011】

本発明の好ましい態様においては、ソレノイドを消磁した時に、環状部材が第2位置決め部材に当接して感圧ユニットが第2位置に位置決めされ、感圧ユニットのダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニットのダイヤフラムから離隔する側の端部が対峙する空間とを連通させる連通路が環状部材と第2位置決め部材との当接部に形成される。

30

感圧ユニットが第2位置に位置決めされた時に、感圧ユニットのダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニットのダイヤフラムから離隔する側の端部が対峙する空間とが連通し、感圧ユニットの両端間に差圧が発生しないので、ソレノイドの励磁、消磁により感圧ユニットを確実に移動させることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係るクラッチレス可変容量圧縮機においては、感圧ユニットをソレノイドの可動コアとして機能させることにより、感圧容量制御弁と電磁開閉弁とを一体化させたので、圧縮機が小型化され圧縮機の生産性が向上している。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の実施例を説明する。

図1に示すように、可変容量斜板式圧縮機100は、複数のシリンダボア101aを備え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、バルブプレート103を介してシリンダブロック101の他端に設けられたリアハウジング104とを備えている。

シリンダブロック101とフロントハウジング102とによって形成されるクランク室105内を横断して、駆動軸106が配設されている。駆動軸106は斜板107に挿通されている。斜板107は、駆動軸106に固定されたロータ108と連結部109を介し

50

て結合し、駆動軸 106 により傾角可変に支持されている。ロータ 108 と斜板 107 との間に、斜板 107 を最小傾角へ向けて付勢するコイルバネ 110 が配設されている。斜板 107 を挟んでコイルバネ 110 の反対側に、最小傾角状態にある斜板 107 を傾角増大方向へ付勢するコイルバネ 111 が配設されている。

【0014】

駆動軸 106 の一端はフロントハウジング 102 のボス部 102a を貫通してハウジング外まで延在しており、電磁クラッチを介することなく、図示しない動力伝達装置を介して図示しない車両エンジンに直結している。従って可変容量斜板式圧縮機 100 は、クラッチレス可変容量圧縮機である。駆動軸 106 とボス部 102a との間に軸封装置 112 が配設されている。

10

駆動軸 106 は、ベアリング 113、114、115、116 によりラジアル方向及びスラスト方向に支持されている。

【0015】

シリンダボア 101a 内に、ピストン 117 が配設され、ピストン 117 の一端部の窪み 117a 内に収容された一对のシュー 118 が斜板 107 の外周部を相対摺動可能に挟持している。駆動軸 106 の回転は、斜板 107 とシュー 118 とを介してピストン 117 の往復動に変換される。

【0016】

リアハウジング 104 には、吸入室 119 と吐出室 120 とが形成されている。吸入室 119 は、バルブプレート 103 に形成された連通路 103a と図示しない吸入弁とを介してシリンダボア 101a に連通し、吐出室 120 は図示しない吐出弁とバルブプレート 103 に形成された連通路 103b とを介してシリンダボア 101a に連通している。吸入室 119 は吸入ポート 104a を介して図示しない車両空調装置の蒸発器に接続している。

20

フロントハウジング 102、シリンダブロック 101、バルブプレート 103、リアハウジング 104 は、協働して、吐出室 120、吸入室 119、クランク室 105、複数のシリンダボア 101a が内部に形成されたハウジングを形成している。

【0017】

シリンダブロック 101 の外側にマフラ 121 が配設されている。マフラ 121 は、シリンダブロック 101 とは別体の有底筒状の蓋部材 122 を、シリンダブロック 101 の外面に立設した筒状壁 101b にシール部材を介して接合することにより、形成されている。蓋部材 122 に、吐出ポート 122a が形成されている。吐出ポート 122a は図示しない車両空調装置の凝縮器に接続している。

30

マフラ 121 を吐出室 120 に連通させる連通路 123 が、シリンダブロック 101 とバルブプレート 103 とリアハウジング 104 とに互って形成されている。マフラ 121 と連通路 123 とは、吐出室 120 と吐出ポート 122a との間で延在する吐出通路を形成しており、マフラ 121 は当該吐出通路の途上に配設された拡張空間を形成している。

マフラ 121 の入口を開閉する逆止弁 200 がマフラ 121 内に配設されている。

【0018】

フロントハウジング 102、シリンダブロック 101、バルブプレート 103、リアハウジング 104 は図示しないガスケットを介して隣接し、複数の通しボルト 124 を用いて一体に組付けられている。

40

【0019】

リアハウジング 104 に容量制御弁 300 が取り付けられている。容量制御弁 300 は、吐出室 120 とクランク室 105 との間の給気通路 125 の途上に配設されて当該通路の開度を調整し、クランク室 105 への吐出冷媒ガスの導入量を制御する。クランク室 105 内の冷媒ガスは、ベアリング 115、116 と駆動軸 106 との間の隙間と、シリンダブロック 101 に形成された空間 126 と、バルブプレート 103 に形成されたオリフィス孔 103c とを介して吸入室 119 へ流入する。

【0020】

50

容量制御弁 300 の構成を詳述する。

図 2、3 に示すように、容量制御弁 300 は、弁機構 310 と、感圧ユニット 320 と、ソレノイド 330 とを有している。

【0021】

弁機構 310 は、バルブハウジング 311 と、バルブハウジング 311 に摺動可能に挿通され、後述するダイヤフラムの変位を後述する弁体に伝達する伝達ロッド 312 と、弁室 311 a 内に配設され、伝達ロッド 312 の変位にตอบสนองして、給気通路 125 の途上に配設された弁孔 311 b を開閉制御する弁体 313 と、弁室 311 a 内に配設され、弁体 313 を閉弁方向に付勢するパネ 314 と、バルブハウジング 311 に螺合してパネ 314 の付勢力を調整する調整ネジ 315 と、弁室 311 a の入口に装着されたフィルタ 316 とを有している。弁室 311 a は吐出室 120 に連通し、弁孔 311 b は連通孔 311 c を介してクランク室 105 に連通している。

10

【0022】

感圧ユニット 320 は、バルブハウジング 311 に形成された感圧室 311 d 内に配設され、連通孔 311 e を介して吸入室 119 の圧力（以下吸入室圧力と呼ぶ）を受圧する非磁性体のステンレス系材料から成るダイヤフラム 321 と、開放端にフランジ 322 b が形成された有底円筒状の電磁ステンレス系材料から成る感圧ハウジング 322 と、フランジ 322 b と協働してダイヤフラム 321 の周縁部を挟持する非磁性体のステンレス系材料からなる環状部材 323 と、感圧ハウジング 322 内に配設され、吸入室圧力がダイヤフラム 321 に印加する付勢力に対向する付勢力を、ガイド 324 を介してダイヤフラム 321 に印加するパネ 325 とを有している。ダイヤフラム 321 の周縁部と当該周縁部を挟持するフランジ 322 b と環状部材 323 とは、真空中で全周溶接されて一体に接合されている。ダイヤフラム 321 は、感圧ハウジング 322 と協働して、感圧ハウジング 322 内に真空の密封空間を形成している。ガイド 324 は感圧ハウジング 322 に摺動可能に内嵌合している。ガイド 324 の感圧ハウジング 322 底部方向への移動を規制する段部 322 c が感圧ハウジング 322 の内周面に形成されている。ガイド 324 が段部 322 c に当接してガイド 324 の移動が規制されることにより、吸入室圧力を受圧したダイヤフラム 321 の変位が規制される。

20

【0023】

ソレノイド 330 は、磁性体の鉄系材料から成るソレノイドハウジング 331 と、一端がソレノイドハウジング 331 の一方の端部に固定され、感圧ハウジング 322 の円筒部 322 d を受け入れ、当該円筒部を摺動可能に支持する非磁性体のステンレス系材料から成るスリーブ 332 と、スリーブ 332 の他端に固定され、感圧ハウジング 322 の底部 322 e に所定隙間を隔てて対峙する磁性体の鉄系材料から成る固定コア 333 と、固定コア 333 と感圧ハウジング 322 の底部 322 e との間に配設され、感圧ハウジング 320 を開弁方向へ付勢するパネ 334 と、ソレノイドハウジング 331 の他方の端部と固定コア 333 との間に配設された磁性体の鉄系材料から成るプレート 335 と、固定コア 333 とスリーブ 332 とを取り巻いてソレノイドハウジング 331 内に収容された、樹脂でモールドされたコイル部材 336 とを有している。

30

感圧ハウジング 322 のフランジ 322 b がソレノイドハウジング 331 の一方の端面 331 a に当接した状態で、感圧ハウジングの底部 322 e と固定コア 333 との間には隙間がある。

40

パネ 334 の付勢力は、弁体 313 に作用する吐出圧力とクランク室圧力との差圧による力と、パネ 314 の付勢力との合力よりも大きくなるように設定されている。

感圧ハウジング 322、ソレノイドハウジング 331、プレート 335、固定コア 333 により磁気回路が形成される。従って、感圧ハウジング 322、ひいては感圧ユニット 320 は、ソレノイド 330 の可動コアとして機能する。

【0024】

ソレノイド 330 に車両の電源電圧を印加すると、感圧ハウジング 322 に電磁力が印加され、感圧ユニット 320 がソレノイドハウジング 331 の一方の端面 331 a 並びに固

50

定コア 3 3 3 の方向へ移動し、フランジ 3 2 2 b が前記一方の端面 3 3 1 a に当接して感圧ユニット 3 2 0 が第 1 位置に位置決めされる。

フランジ 3 2 2 b が前記一方の端面 3 3 1 a に当接した時に、感圧ユニット 3 2 0 のダイアフラム 3 2 1 側の端部が対峙する空間と、感圧ユニット 3 2 0 のダイアフラム 3 2 1 から離隔する側の端部 3 2 2 e が対峙する空間とを連通させる連通溝 3 3 1 b、3 2 2 g が、ソレノイドハウジング 3 3 1 の一方の端面 3 3 1 a、感圧ハウジング 3 2 2 の円筒部外周面に形成されている。

【 0 0 2 5 】

ソレノイド 3 3 0 への電圧の印加を停止すると、電磁力が消失して、バネ 3 3 4 の付勢力により感圧ユニット 3 2 0 は開弁方向へ移動し、環状部材 3 2 3 がバルブハウジング 3 1 1 の規制部 3 1 1 f に当接して感圧ユニット 3 2 0 が第 2 位置に位置決めされる。

環状部材 3 2 3 が規制部 3 1 1 f に当接した時に、感圧ユニット 3 2 0 のダイアフラム 3 2 1 側の端部が対峙する空間と、感圧ユニット 3 2 0 のダイアフラム 3 2 1 から離隔する側の端部 3 2 2 e が対峙する空間とを連通させる連通溝 3 1 1 g が、規制部 3 1 1 f に形成されている。

【 0 0 2 6 】

クラッチレス可変容量斜板式圧縮機 1 0 0 の吐出容量制御動作を説明する。

車両空調装置を作動させる場合は、ソレノイド 3 3 0 に車両電源電圧を印加する。図 4 ( a ) に示すように、感圧ユニット 3 2 0 が第 1 位置に位置決めされる。感圧ユニット 3 2 0 に印加されたソレノイド 3 3 0 の電磁力はソレノイドハウジング 3 3 1 に伝達され、非磁性材料から成るダイアフラム 3 2 1 には電磁力は印加されないの、感圧部材であるダイアフラム 3 2 1 には電磁力の影響は及ばない。従って、容量制御弁 3 0 0 は、吸入室圧力を所定値に自律制御する感圧容量制御弁として機能する。

吸入室圧力が所定値より高い場合は、ダイアフラム 3 2 1 が図中右側へ変位し、バネ 3 1 4 の付勢力を受けた弁体 3 1 3 が弁孔 3 1 1 b を閉じる。給気通路 1 2 5 が閉鎖されて抽気通路からブローバイガスが排出されるので、クランク室圧力が低下して吸入室圧力と同等となり、吐出容量は最大になる。

圧縮機 1 0 0 が最大吐出容量運転されて吸入室圧力が所定値まで低下すると、ダイアフラム 3 2 1 が図中左側へ変位し、伝達ロッド 3 1 2 に押された弁体 3 1 3 が弁孔 3 1 1 b を開く。給気通路 1 2 5 が開放されて、吐出室 1 2 0 の冷媒がクランク室 1 0 5 へ流入する。クランク室 1 0 5 から吸入室 1 1 9 へ流出する冷媒ガス量は固定オリフィス 1 0 3 c により制限されるので、クランク室圧力が上昇し、クランク室 1 0 5 と吸入室 1 1 9 との圧力差の増加により斜板 1 0 7 の傾角が減少して吐出容量が減少する。

吐出容量が減少して吸入室圧が上昇すると、ダイアフラム 3 2 1 が図中右側へ変位し、バネ 3 1 4 の付勢力を受けた弁体 3 1 3 が弁孔 3 1 1 b を閉じる方向へ移動する。クランク室 1 0 5 へ流入する吐出室 1 2 0 の冷媒量が減少してクランク室圧力が低下し、クランク室 1 0 5 と吸入室 1 1 9 との圧力差の減少により斜板 1 0 7 の傾角が増加して吐出容量が増加する。上述の動作が繰り返され、吸入室圧力を所定値に維持するように、吐出容量が自律制御される。

クラッチレス可変容量斜板式圧縮機 1 0 0 の制御特性を図 5 に示す。

【 0 0 2 7 】

車両空調装置の作動を停止させる場合には、ソレノイド 3 3 0 への車両電源電圧の印加を停止する。容量制御弁 3 0 0 は電磁開閉弁として機能し、図 4 ( b ) に示すように感圧ユニット 3 2 0 が第 2 位置に位置決めされ、感圧ユニット 3 2 0 に押された伝達ロッド 3 1 2 が弁体 3 1 3 を押し、弁孔 3 1 1 b、ひいては給気通路 1 2 5 を強制開放する。吐出室 1 2 0 の冷媒がクランク室 1 0 5 に常時流入し、クランク室圧力が上昇して吐出容量が最小に維持される。

【 0 0 2 8 】

本発明に係るクラッチレス可変容量圧縮機においては、感圧ユニット 3 2 0 をソレノイド 3 3 0 の可動コアとして機能させることにより、感圧容量制御弁と電磁開閉弁とを一体化

10

20

30

40

50

させたので、圧縮機が小型化され圧縮機の生産性が向上している。

ソレノイド 330 を消磁した時にバネ 334 の付勢力を受けて開弁方向へ移動した感圧ユニット 320 を第 2 位置に位置決めする規制部 311f を設けたので、給気通路 125 の強制開放中、感圧ユニット 320 の不要な運動が防止され、ひいては弁体 313 の不要な運動が防止され、容量制御弁 300 作動が安定する。

一端が開放された有底筒体からなる感圧ハウジング 322 を有し、感圧ハウジング 322 の開放端にダイヤフラム 321 が接合されて感圧ハウジング 322 内に密封空間が形成され、ダイヤフラム 321 を開弁方向へ付勢するバネ 325 が前記密封空間内に配設された構成を有する感圧ユニット 320 は、感圧容量制御弁の感圧機構としての機能と、電磁開閉弁の可動コアとしての機能とを併せ持つことができるので、上記感圧ユニット 320 を

10

配設することにより、感圧容量制御弁と電磁開閉弁とが一体化される。  
ダイヤフラム 321 と感圧ハウジング 322 とをステンレス系材料で形成し、感圧ハウジング 322 の開放端にフランジ 322b を形成することにより、ダイヤフラム 321 と感圧ハウジング 322 との溶接が容易になる。

ダイヤフラム 321 を環状部材 323 とフランジ 322b とで挟むことにより、ダイヤフラム 321 の周縁部をフランジ 322b に密着させた状態でフランジ 322b に溶接することが可能になり、感圧ハウジング 322 内部を確実に真空状態に維持することが可能になる。

フランジ 322b を磁気回路の一部とすることにより、同じく磁気回路を形成するソレノイドハウジング 331 と感圧ユニット 320 との対向面積を増加させて、ソレノイド 330 の吸引力を増加させることができる。

20

感圧ユニット 320 を第 1 位置に位置決めする部材を磁気回路の一部であるソレノイドハウジング 331 の端面 331a とすることにより、感圧ユニット 320 を確実に前記位置決め部材 331a に当接させることができる。感圧ユニット 320 が第 1 位置に位置決めされた時に、感圧ユニット 320 のダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニット 320 のダイヤフラムから離隔する側の端部 322e が対峙する空間とが、連通溝 331b、322g を介して連通し、感圧ユニット 320 の両端間に差圧が発生しないので、ソレノイド 330 の励磁、消磁により感圧ユニット 320 を確実に移動させることができる。

感圧ユニット 320 が第 2 位置に位置決めされた時に、感圧ユニット 320 のダイヤフラム側の端部が対峙する空間と、感圧ユニット 320 のダイヤフラムから離隔する側の端部 322e が対峙する空間とが連通溝 311g を介して連通し、感圧ユニット 320 の両端間に差圧が発生しないので、ソレノイド 330 の励磁、消磁により感圧ユニットを確実に移動させることができる。

30

#### 【0029】

スリーブ 332 を磁性体で形成しても良い。

図 6 に示すように、伝達ロッド 312 と弁体 313 とを一体形成し、連通孔 311c を吐出室に連通させ、弁室 311a をクランク室に連通させても良い。

感圧室 311d を吸入室 119 に連通させるのに代えて、感圧室 311d をクランク室 105 に連通させても良い。この場合は、クランク室圧力が所定値に維持されるように、吐出容量が制御される。

40

感圧ハウジング 322 を鉄系等の電磁ステンレス系以外の磁性材料で形成しても良い。

ダイヤフラム 321 をステンレス系以外の非磁性材料で形成しても良い。

感圧ハウジング 322 をフランジ 322b 無しの構造としても良い。

フランジ 322b を付勢するようにバネ 334 を配設しても良い。

吐出圧力に影響されずに吸入室圧力を所定値に制御する容量制御弁、吐出室圧力が上昇すると制御吸入室圧力が上昇する容量制御弁に、本発明を適用しても良い。

揺動板式可変容量圧縮機に本発明を適用しても良い。

モータ駆動の可変容量圧縮機に本発明を適用しても良い。

抽気通路に配設された絞りを流量可変の絞りとしても良い。

50

冷媒として現状の R 1 3 4 a に代えて、C O 2 や R 1 5 2 a を使用する可変容量圧縮機に本発明を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の実施例に係るクラッチレス可変容量斜板式圧縮機の断面図である。

【図 2】本発明の実施例に係るクラッチレス可変容量斜板式圧縮機が備える容量制御弁の断面図である。

【図 3】図 2 の部分拡大図である。

【図 4】本発明の実施例に係るクラッチレス可変容量斜板式圧縮機が備える容量制御弁の部分断面図である。( a ) はソレノイド励磁時の断面図であり、( b ) はソレノイド消磁時の断面図である。

10

【図 5】本発明の実施例に係るクラッチレス可変容量斜板式圧縮機が備える容量制御弁の制御特性式を示す図である。

【図 6】容量制御弁の変形例の部分断面図である。

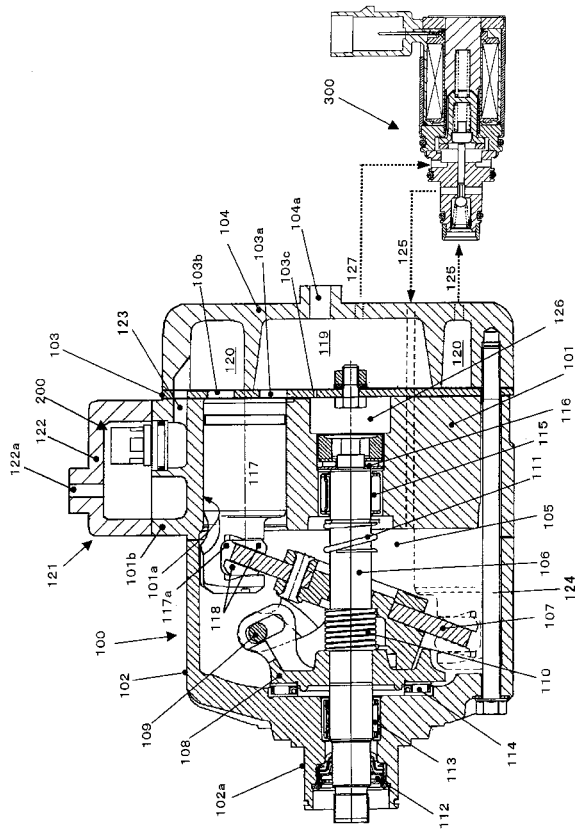
【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

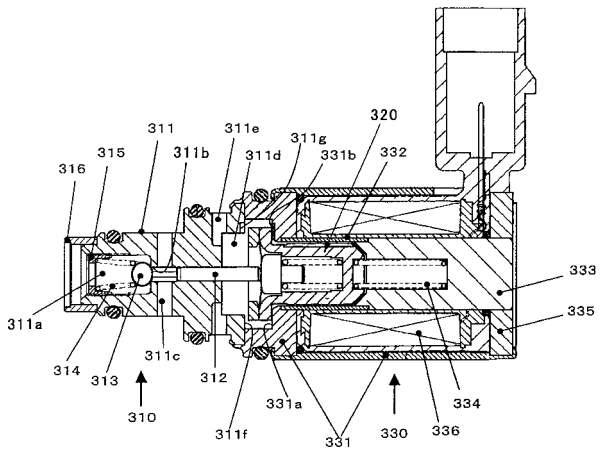
- 1 0 0 クラッチレス可変容量斜板式圧縮機
- 1 0 5 クランク室
- 1 1 9 吸入室
- 1 2 0 吐出室
- 1 2 5 給気通路
- 3 0 0 容量制御弁
- 3 1 0 弁機構
- 3 2 0 感圧ユニット
- 3 2 1 ダイアフラム
- 3 2 2 感圧ハウジング
- 3 3 0 ソレノイド

20

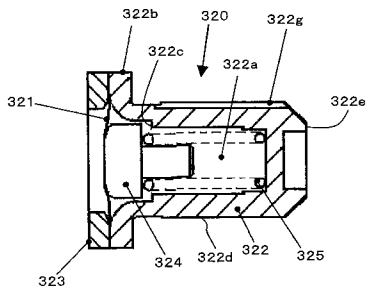
【図 1】



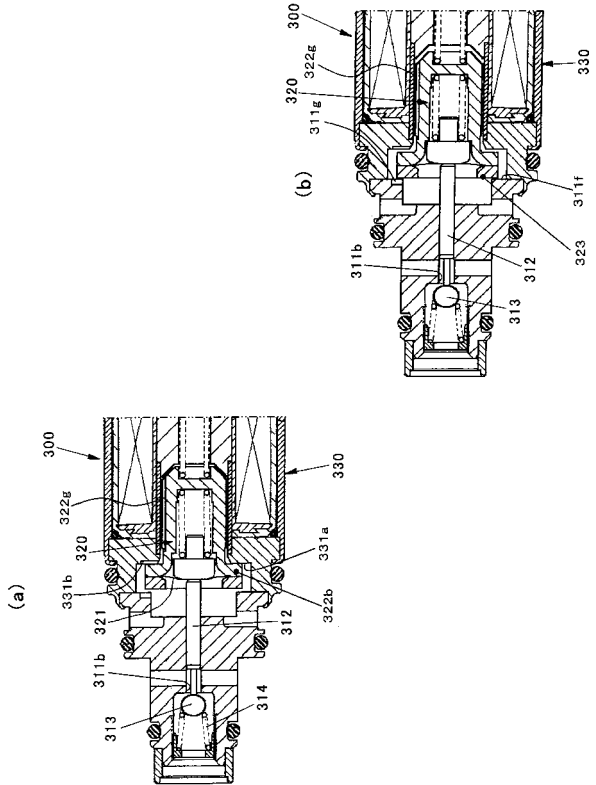
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 5 】

$P_d$ : 吐出圧力  
 $P_c$ : クランク圧力  
 $P_s$ : 吸入圧力  
 $S_v$ : 弁体の有効受圧面積  
 $S_r$ : 伝導口の断面積  
 $S_d$ : ダイアフラム有効面積  
 $f_2$ : ダイアフラム付勢力  
 $f_1$ : ばね314の付勢力  
 $f_3$ : ばね325の付勢力

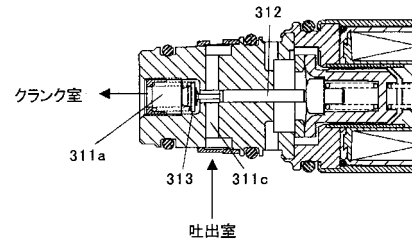
$$f_1 + S_v \cdot (P_d - P_c) + P_c \cdot S_r + P_s \cdot (S_d - S_r) - f_2 - f_3 = 0$$

$$P_s = - \frac{S_v}{S_d - S_r} \cdot P_d + \frac{S_v - S_r}{S_d - S_r} \cdot P_c + \frac{f_2 + f_3 - f_1}{S_d - S_r}$$

$S_v = S_r$  であるので

$$P_s = - \frac{S_v}{S_d - S_r} \cdot P_d + \frac{f_2 + f_3 - f_1}{S_d - S_r} \quad \dots (1)$$

【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-291190(JP,A)  
特開2001-140756(JP,A)  
特開平07-027049(JP,A)  
特開平03-111676(JP,A)  
特開平06-147117(JP,A)  
特開2004-293674(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 27/00 - 27/14  
F04B 49/00