

(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2009-299516

(P2009-299516A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.
F04B 27/08 (2006.01)

F I
F O 4 B 27/08

テーマコード(参考)
3H076

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-152521 (P2008-152521)
(22) 出願日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(71) 出願人 000001845
サンデン株式会社
群馬県伊勢崎市寿町20番地
(74) 代理人 100091384
弁理士 伴 俊光
(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
(72) 発明者 内門 巖
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内
Fターム(参考) 3H076 AA06 BB41 BB43 CC20 CC36

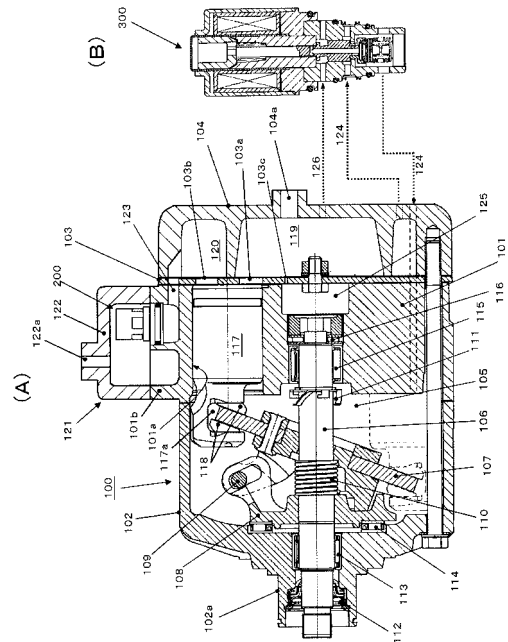
(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 簡素な構造で斜板傾角増大用付勢手段の付勢力調整の自由度を拡大し、斜板の傾角に応じてきめ細かな付勢力の調整を可能にした可変容量圧縮機を提供する。

【解決手段】 駆動軸の回転をピストンの往復運動に変換する傾角可変の斜板を有する可変容量圧縮機において、斜板に一端が当接し、斜板を傾角増大方向に付勢する複数の付勢手段を具備し、複数の付勢手段は斜板の傾角が小さくなるに従い付勢数が増加するように構成されていることを特徴とする可変容量圧縮機。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に吐出室、吸入室、クランク室およびシリンダボアが区画形成されたハウジングと、前記シリンダボア内に配設されたピストンと、前記ハウジング内に回転可能に支持された駆動軸と、前記駆動軸の回転を前記ピストンの往復運動に変換する傾角可変の斜板を含む変換機構とを備え、前記クランク室と前記吸入室との圧力差を変化させることにより前記ピストンのストロークを調整して前記吸入室から前記シリンダボアに吸入された流体を圧縮して前記吐出室に吐出する可変容量圧縮機において、前記斜板に一端が当接し、前記斜板を傾角増大方向に付勢する複数の付勢手段を具備し、前記複数の付勢手段は前記斜板の傾角が小さくなるに従い付勢数が増加するように構成されていることを特徴とする可変容量圧縮機。

10

【請求項 2】

前記複数の付勢手段は、それぞれ、前記斜板の傾角が小さくなるに従い比例的に付勢力が増大するように構成されており、前記付勢数が増加することにより、前記複数の付勢手段による付勢力の増大の勾配が大きくなる、請求項 1 に記載の可変容量圧縮機。

【請求項 3】

前記複数の付勢手段を一体に連結する連結手段を具備している、請求項 1 または 2 に記載の可変容量圧縮機。

【請求項 4】

前記連結手段を前記駆動軸の軸方向に位置決めする位置決め構造が前記連結手段および前記駆動軸に形成され、前記複数の付勢手段のうち少なくとも 2 つは前記連結手段からの軸方向高さが異なるように設定されている、請求項 3 に記載の可変容量圧縮機。

20

【請求項 5】

前記複数の付勢手段が板バネからなり、該板バネは該板バネを形成する板バネ形成材からプレス成形によって形成され、前記板バネ形成材の前記板バネ以外の残部に前記連結手段が形成されている、請求項 3 または 4 に記載の可変容量圧縮機。

【請求項 6】

前記連結手段および前記複数の付勢手段は前記駆動軸を取り囲むように形成され、前記複数の付勢手段は所定の間隔を隔ててそれぞれ先端部が前記斜板を傾角増大方向に付勢するとともに、基端部は前記連結手段と一体に連結されている、請求項 3 ~ 5 のいずれかに記載の可変容量圧縮機。

30

【請求項 7】

前記複数の付勢手段のうち少なくとも 2 つはバネ定数が異なるように設定されている、請求項 5 または 6 に記載の可変容量圧縮機。

【請求項 8】

前記斜板の機械的な最小傾角を規定する最小傾角規定手段を具備し、前記最小傾角規定手段は前記連結手段と一体連結されている、請求項 3 ~ 7 のいずれかに記載の可変容量圧縮機。

【請求項 9】

被圧縮流体が冷媒からなる、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の可変容量圧縮機。

40

【請求項 10】

車両用空調装置に用いられる、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の可変容量圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、斜板式可変容量圧縮機に関し、とくに、斜板を傾角増大方向に付勢する付勢手段部の構造を改良した、車両用空調装置等に用いて好適な可変容量圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

斜板式可変容量圧縮機において、斜板が最小傾角状態にあるときから斜板の傾角を増大

50

方向に復帰させて圧縮機の吐出容量の増大を容易に行うために、斜板を最小傾角位置近傍において傾角増大方向に付勢する付勢手段（傾角増大バネあるいは復帰バネ）を設けた構造が知られている（例えば、特許文献1）。

【特許文献1】特開2000-2180号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記のように、傾角増大バネは本来最小傾角からの容量復帰を目的としたものであるが、例えばクラッチレス圧縮機の登場によって、傾角増大バネの付勢力は圧縮機の作動を停止した状態（最小傾角近傍）での消費動力にも影響するため、その付勢力の調整は重要となっている。

10

【0004】

しかしながら、傾角増大バネ（とくに、特許文献1の復帰バネ27のような傾角増大バネ）は、その撓み量に応じて付勢力が比例的（直線的）に変化するものであるため、斜板の傾角に応じて傾角増大バネの斜板に対する付勢力が比例的に変化することになるが、この付勢力が比例的に変化するだけでは、斜板の傾角に応じたきめ細かな付勢力の調整は困難である。

【0005】

そこで本発明の課題は、従来技術における上記のような問題点に着目し、簡素な構造で斜板傾角増大用付勢手段の付勢力調整の自由度を拡大し、斜板の傾角に応じてきめ細かな付勢力の調整を可能にした可変容量圧縮機を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係る可変容量圧縮機は、内部に吐出室、吸入室、クランク室およびシリンダボアが区画形成されたハウジングと、前記シリンダボア内に配設されたピストンと、前記ハウジング内に回転可能に支持された駆動軸と、前記駆動軸の回転を前記ピストンの往復運動に変換する傾角可変の斜板を含む変換機構とを備え、前記クランク室と前記吸入室との圧力差を変化させることにより前記ピストンのストロークを調整して前記吸入室から前記シリンダボアに吸入された流体を圧縮して前記吐出室に吐出する可変容量圧縮機において、前記斜板に一端が当接し、前記斜板を傾角増大方向に付勢する複数の付勢手段を具備し、前記複数の付勢手段は前記斜板の傾角が小さくなるに従い付勢数が増加するように構成されていることを特徴とするものからなる。

30

【0007】

このような可変容量圧縮機においては、斜板の傾角が小さくなるに従い付勢手段の付勢数が増加して斜板に対する付勢力を増大させることができ、斜板の傾角に応じた付勢力調整の自由度が拡大する。これにより、斜板を傾角増大方向に付勢する付勢手段の付勢力の調整の最適化が図れるようになる。複数の付勢手段が並列的に斜板を付勢することになるが、個々の付勢手段は簡単な構成のものでよいので、複数の付勢手段全体としても簡素な構造に構成することが可能である。また、複数の付勢手段が並列的に斜板を付勢しているので、付勢手段の圧縮機軸方向の長さが短くて済み、複数の付勢手段を設けることにより圧縮機軸方向長さを増大させることが無い。

40

【0008】

上記の本発明に係る可変容量圧縮機においては、例えば、上記複数の付勢手段は、それぞれ、上記斜板の傾角が小さくなるに従い比例的に付勢力が増大するように構成されており、上記の如く付勢数が増加することにより、上記複数の付勢手段による付勢力の増大の勾配が大きくなる構成とすることができる。このような構成においては、付勢力が比例的に増大するため、付勢力の調整が容易となる。また併せて、付勢数の増加ごとに、付勢力の増大の勾配を大きくできるので、きめ細かな付勢力の調整が可能になる。

【0009】

また、上記複数の付勢手段を一体に連結する連結手段を具備している構成とすることが

50

できる。このような構成では、複数の付勢手段が連結手段により一体に連結されているため、これらを一体化された一つの部材として取り扱うことが可能となり、組立が容易化されて、生産性が向上する。

【0010】

また、上記連結手段を上記駆動軸の軸方向に位置決めする位置決め構造が上記連結手段および上記駆動軸に形成され、上記複数の付勢手段のうち少なくとも2つは上記連結手段からの軸方向高さが異なるように設定されている構成とすることもできる。このような構成では、連結手段の軸方向位置が上記位置決め構造により決められ、位置決めされた連結手段を基準に、複数の付勢手段のうち少なくとも2つの付勢手段の軸方向高さが異なるので、付勢手段の付勢数を斜板の傾角に応じてより正確により確実に変化させることができる。

10

【0011】

また、上記複数の付勢手段は、例えば、板バネからなり、該板バネは該板バネを形成する板バネ形成材からプレス成形によって形成され、板バネ形成材の板バネ以外の残部に上記連結手段が形成されている構成とすることもできる。このような構成では、一つの部材から板バネおよび連結手段を形成できるので、板バネおよび連結手段をプレスによって実質的に同時成形可能となり、製作が容易になって、コスト低減に寄与することができる。

【0012】

また、上記連結手段および上記複数の付勢手段は上記駆動軸を取り囲むように形成され、上記複数の付勢手段は所定の間隔を隔ててそれぞれ先端部が上記斜板を傾角増大方向に付勢するとともに、基端部は前記連結手段と一体に連結されている構成とすることもできる。このような構成では、連結手段が駆動軸を取り囲むように形成され、複数の付勢手段を駆動軸の周囲に所定の間隔を隔てて配置できるようにしたため、付勢手段が複数であってもコンパクトに配置できるようになる。したがって、付勢手段部分全体の小型化と構造の簡素化が可能になる。

20

【0013】

また、上記複数の付勢手段のうち少なくとも2つはバネ定数が異なるように設定されている構成とすることもできる。とくに、この構成を、複数の付勢手段が板バネからなる場合に適用すると、板バネのバネ特性の調整の自由度が拡大され、付勢力の調整の最適化がより容易に図れるようになる。

30

【0014】

また、上記斜板の機械的な最小傾角を規定する最小傾角規定手段を具備し、その最小傾角規定手段が上記連結手段と一体連結されている構成とすることもできる。このような構成では、最小傾角を基準として付勢手段の付勢力を管理でき、付勢手段間の付勢力のばらつきを低減することが可能になる。また、最小傾角規定手段は付勢手段の過度な撓みを規制する規制手段を兼ねることが可能であるため、付勢手段に過度な応力が作用しないようにすることができ、付勢手段の信頼性確保に寄与することができる。

【0015】

本発明に係る可変容量圧縮機は、とくに被圧縮流体が冷媒からなる場合に好適なものであり、なかでも、車両用空調装置に用いられる圧縮機として好適なものである。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る可変容量圧縮機によれば、斜板を傾角増大方向に付勢する複数の付勢手段を設け、斜板の傾角が小さくなるに従い付勢数が増加するように構成したので、簡素でコンパクトな構造でありながら斜板傾角増大用付勢手段の付勢力調整の自由度を拡大でき、斜板の傾角に応じてきめ細かな付勢力の調整を可能とすることができる。その結果、斜板を傾角増大方向に付勢する付勢手段の付勢力の調整の最適化が図れるようになり、斜板に最小傾角近傍での望ましい動作を行わせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0017】

以下に、本発明の望ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係る可変容量圧縮機(図1(A))と、その容量を制御するための容量制御弁(図1(B))を示している。図1において、可変容量圧縮機としての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。

【0018】

シリンダブロック101とフロントハウジング102とによって画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を介して結合し、駆動軸106とともに回転可能に、かつ、駆動軸106に対して傾角を可変可能に支持されている。ロータ108と斜板107との間に、斜板107を傾角減少方向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の反対側には、最小傾角状態にある斜板107を傾角増大方向へ付勢する板バネ111が配設されている。この板バネ111は、後述の如く、本発明における、斜板107を傾角増大方向に付勢する複数の付勢手段としての板バネ部111a1、111a2、111a3を有する部材として構成されている。

10

【0019】

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、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等の駆動源にベルト等を介して連結されている。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。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。

20

【0020】

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内に收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。

30

【0021】

リアハウジング104内には、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に形成された吸入孔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に形成された吐出孔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。

【0022】

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、駆動軸106、ロータ108、連結部109、斜板107、シュー118、ピストン117、シリンダボア101a、吸入弁、吐出弁等で形成される圧縮機構を收容するハウジングを形成している。

40

【0023】

シリンダブロック101の外側にはマフラ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。

【0024】

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

50

バルブプレート 103 とリアハウジング 104 とにわた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 122 a 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。そして、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。

【0025】

上記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、複数の通しボルトを用いて一体に組付けられている。

【0026】

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 との間の連通路 124 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 125 と、バルブプレート 103 に形成されたオリフィス孔 103 c とを介して吸入室 119 へ流入する。

【0027】

容量制御弁 300 によりクランク室 105 の内圧を変化させ、可変容量斜板式圧縮機 100 の吐出容量を可変制御することができる。容量制御弁 300 は、外部信号に基づいて内蔵するソレノイドへの通電量を調整し、連通路 126 を介して容量制御弁 300 の感圧室に導入される吸入室 119 の内圧が所定値になるように、可変容量斜板式圧縮機 100 の吐出容量を可変制御し、また内蔵するソレノイドへの通電を OFF することにより連通路 124 を強制開放して、可変容量斜板式圧縮機 100 の吐出容量を最小に制御する。容量制御弁 300 は、外部環境に応じて、吸入圧力を最適制御することができる。

【0028】

容量制御弁 300 は、図 2 に示すように、バルブハウジング 301 に形成され、連通孔 301 a を介してクランク室 105 と連通する第 1 感圧室 302 と、第 1 感圧室 302 に一端が開口し、連通孔 301 b を介して吐出室 120 と連通する弁室 303 に他端が開口する弁孔 301 c と、弁室 303 に配設された一端が弁孔 301 c を開閉し他端部が支持孔 301 d に摺動可能に支持された円筒形状の弁体 304 と、第 1 感圧室 302 に配設され、連通孔 301 a を介してクランク室圧力を受圧し、内部を真空にしてバネを配設した感圧手段として機能するペローズ組立体 305 と、一端にペローズ組立体 305 が接離可能に連結し他端が弁体 304 の一端に固定された連結部 306 と、弁体 304 の他端が配設され連通孔 301 e を介して吸入室 119 に連通する第 2 感圧室 307 とを備えている。

【0029】

バルブハウジング 301 には弁体 304 の他端部を摺動可能に支持する支持孔 301 d が形成され、弁体 304 が支持孔 301 d に微小隙間で摺動可能に支持されることにより弁体 304 の他端は弁室 303 から遮断されている。

【0030】

容量制御弁 300 は更に、弁体 304 と一体形成され弁体 304 から離隔する端部に可動鉄心 308 が圧入固定されたソレノイドロッド 304 a と、ソレノイドロッド 304 a を内挿し、所定隙間を隔てて可動鉄心 308 に対向配置された固定鉄心 309 と、固定鉄心 309 と可動鉄心 308 の間に配設され、可動鉄心 308 を開弁方向に付勢するばね 310 と、固定鉄心 309 と可動鉄心 308 とを内挿してソレノイドケース 311 に固定された非磁性体からなる筒状部材 312 と、筒状部材 312 を取り囲み、ソレノイドケース 311 に収容された電磁コイル 313 とから構成されている。

【0031】

この容量制御弁 300 の動作については、ペローズ組立体 305 のペローズ有効面積 S_b と、弁体 304 に作用する弁孔 301 c 側より受けるクランク室 105 の圧力受圧面積

10

20

30

40

50

S_v と、第2感圧室307において弁体304に作用する吸入圧力の圧力受圧面積 S_r とをほぼ同一値に設定しているため、弁体304に作用する力は式(1)で表される。

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

ここで、

P_s : 吸入室の圧力

S_b : ペローズ有効面積 (= 弁体に作用するクランク室の圧力受圧面積 (S_v) = 弁体に作用する吸入室の圧力受圧面積 (S_r))

f : ばね310の付勢力

F : ペローズ付勢力

$F(i)$: 電磁力

である。

【0032】

また、容量制御弁300においては、吸入室圧力 P_s が式(1)で示される値よりも低いと、ペローズ305aが伸長して弁体304が弁座から離れて弁孔301cを開放し、第1感圧室302と弁室303とを弁孔301cを介して連通させ、吐出室120とクランク室105との間の連通路124を開放する。吐出室120の冷媒が連通路124を通過してクランク室105に供給され、クランク室圧力が上昇し、斜板107の傾角が減少して可変容量圧縮機100の吐出容量が減少し、吸入室圧力が上昇する。吸入室圧力が式(1)で示される値よりも高いと、ペローズ組立体305のペローズが収縮し弁体304が弁座に当接して弁孔301cを閉鎖し、第1感圧室302と弁室303との弁孔301cを介する連通を遮断して、吐出室120とクランク室105との間の連通路124を閉鎖する。クランク室105内の冷媒ガスが、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125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へ流出してクランク室圧力が低下し、斜板107の傾角が増加して圧縮機100の吐出容量が増加し、吸入室圧力が低下する。ペローズ組立体305、連結部306および弁体304で構成する感圧機構が吸入室圧力を式(1)で示される値に自律制御する。ソレノイドロッド304a、可動鉄心308、固定鉄心309、ばね310、ソレノイドケース311、筒状部材312、電磁コイル313により構成される電磁アクチュエータが、電磁コイル313を流れる電流値 i に応じて感圧機構の作動点を変化させる。

【0033】

容量制御弁300では、電磁コイル313への通電量 i が増加すると吸入室圧力が低下する制御特性が得られる。容量制御弁300においては、前述の感圧機構と電磁アクチュエータとが弁体304を駆動している。容量制御弁300が感圧機構を有することにより、吸入室圧力の制御精度が向上し、感圧機構の動作点を変化させる電磁アクチュエータとを有することにより、制御電流 i に対して一義的に制御吸入室圧力を決定することが可能になる。

【0034】

また、ソレノイドへの通電をOFFすればばね310の付勢力により弁体304が弁孔301cを開放して、吐出室120の冷媒が連通路124を通過してクランク室105に供給され、クランク室圧力が上昇して斜板107の傾角が減少し、可変容量圧縮機100の吐出容量が最小となる。

【0035】

次に、図3～図6を参照しながら、板バネ111について説明する。

本実施態様では、板バネ111は、図3、図4に示すように、周方向に3箇所の板バネ部111a1、111a2、111a3、3箇所のストッパ111bおよび3箇所の板バネ部111a1、111a2、111a3と3箇所のストッパ111bを連結する環状に形成された連結部111cが一体に連結されたものである。すなわち、この板バネ111は、本発明における、斜板107を傾角増大方向に付勢する複数の付勢手段としての3箇所の板バネ部111a1、111a2、111a3と、斜板107の機械的な最小傾角を

10

20

30

40

50

規定する最小傾角規定手段としての3箇所ストップ111bとを、連結手段としての連結部111cにより一体に連結した部材として構成されている。この板バネ111は、板バネ形成材(板バネ形成板)からプレス成形によって形成され、各板バネ部111a1、111a2、111a3以外の残部にストップ111bと連結部111cが形成されている。なお、3箇所の板バネ部111a1、111a2、111a3は駆動軸106の周囲にほぼ等間隔に配置されている。

【0036】

板バネ111は、図4に示すように、連結部111cの内径側部分111d(図3(A)に図示)が駆動軸106に挿通され、駆動軸106に形成された段差に当接することにより軸方向に位置決めされてスナップリング150により固定されている。ストップ111bの先端に斜板107が当接することにより斜板107の機械的に規制される最小傾角(min)が規定される。最小傾角(min)は、例えば図6に示すように、駆動軸106の軸線に対して斜板107の面が直交する状態を0°としたとき、ほぼ0°(0°近傍の角度)に設定されており、この最小傾角(min)を狙って3箇所のストップ111bの高さが設定される。

10

【0037】

また、各板バネ部111a1、111a2、111a3の先端側が斜板107に当接することにより斜板107を傾角増大方向に付勢する付勢力が作用するが、各板バネ部111a1、111a2、111a3の先端側が斜板107に当接する斜板107の傾角は各板バネにより異なるように設定されている。これは、図3(B)に示すように、連結部111cからの各板バネ部111a1、111a2、111a3の先端の軸方向高さを異なるように設定することにより確実に達成できる($h_1 > h_2 > h_3$)。

20

【0038】

また、ストップ111bの先端も連結部111cからの高さで管理されるため、最小傾角からの板バネ111の付勢力のばらつきが低減する。なお、ストップ111bは板バネ部111a1、111a2、111a3の過度な撓みを規制する規制手段を兼ねているため、板バネ部111a1、111a2、111a3には過度な応力が作用しないようになっている。

【0039】

板バネ111の付勢力は、例えば図5に示すようになる。例えば板バネ111の外径以上の押圧面を有する押圧体で板バネ111を押圧すると(押圧体が板バネ部111a1に当接したときを0とする)、板バネ部111a1の変位が x_1 までは板バネ部111a1のみがバネとして機能して付勢力が比例的に増大するが、 x_1 を超えると板バネ部111a2も当接して板バネ部111a2の付勢力が加わり、付勢力増大の傾き(勾配)が大きくなる。さらに変位が x_2 を超えると、板バネ部111a3も当接して板バネ部111a3の付勢力が加わり、付勢力増大の勾配がさらに大きくなる。つまり、板バネ部による付勢数が増加することによりバネ定数が段階的に大きくなる特性を持つ。したがって、 x_1 、 x_2 を適切な位置に設定することにより、荷重特性を調整でき、付勢力の最適化を図ることができる。

30

【0040】

斜板107は所定の角度 θ_1 より小さくなるとコイルバネ110と板バネ111により挟持され、両バネの合力は図6に示すようになる。図6において、 $\theta_1 \sim \theta_2$ の間は板バネ111a1のみがバネとして機能しており、 $\theta_2 \sim \theta_3$ の間は板バネ111a1と111a2がバネとして機能し、 $\theta_3 \sim \theta_{\min}$ の間はすべての板バネ111a1、111a2および111a3がバネとして機能している。なお、 θ_4 は両バネの合力がゼロとなる角度であり、 θ_4 以下では斜板107を傾角増大方向に付勢する付勢力が作用し、 θ_4 を超えると斜板107を傾角減少方向に付勢する付勢力が作用する。

40

【0041】

このように、連結部111cからの高さが異なる板バネ部111a1、111a2、111a3の先端側が斜板107に順次当接し、付勢数が順次増加するように構成したこと

50

により、板バネ 1 1 1 に、斜板 1 0 7 を傾角増大方向に付勢する付勢力として、きめ細かに調整された望ましい特性を持たせることが可能になる。

【 0 0 4 2 】

上記実施態様においては、各板バネ部の高さを異なるように設定したが、各板バネ部の高さを同じに設定して各板バネ部が当接する斜板側に段差を設け、各板バネ部が斜板の傾角が小さくなるに従い順次付勢数が増大するようにしてもよい。このようにすれば板バネ部の形成が容易となる。

【 0 0 4 3 】

また、上記実施態様では複数の付勢手段として上記実施態様では 3 つの場合を示したが、付勢手段は 2 つ以上であればいくつでもよい。例えば、図 7 は付勢手段が 2 つの場合、図 8 は付勢手段が 4 つの場合のパネ合力特性の例を示したもので、付勢数は付勢力調整の最適化を考慮して決定すればよい。

【 0 0 4 4 】

また、上記実施態様では複数の板バネ部 1 1 1 a 1、1 1 1 a 2、1 1 1 a 3 の腕の長さをほぼ同じにして高さを変えたが、各板バネ部の腕の長さを異なるように設定して、それぞれバネ定数を異なるようにしてもよい。このように設定すれば、板バネ 1 1 1 のバネ特性の調整の自由度がさらに拡大され、付勢力の調整の最適化が容易に図れる。

【 0 0 4 5 】

また、複数の付勢手段としては板バネに限定されない。例えば圧縮コイルバネを駆動軸の周囲に配置し、一端を斜板に当接させ、他端を連結部で連結してもよい。あるいは、同心上に配置された複数の圧縮コイルバネの中に駆動軸を挿通させ、一端を斜板に当接させ、他端を連結部で連結してもよい。

【 0 0 4 6 】

また、上記実施態様では、複数の板バネ部 1 1 1 a 1、1 1 1 a 2、1 1 1 a 3 は図 3 (A) に示したように駆動軸の周方向の向きに形成されているが、板バネ部の形成はこれに限定されるものではない。例えば各板バネ部の先端部が駆動軸の軸心に向かうように形成してもよいし、駆動軸から遠ざかる向きに形成してもよい。

【 0 0 4 7 】

また、板バネ 1 1 1 が駆動軸 1 0 6 に対して回転しないように回転阻止構造を設けること。例えば駆動軸に溝を形成し、その溝に板バネ 1 1 1 の一部を係合させる構造を採ることもできる。

【 0 0 4 8 】

また、斜板 1 0 7 と駆動軸 1 0 6 との間にスリーブ、ヒンジボール等の斜板支持体を有する構造の場合には、その斜板支持体を板バネ部 1 1 1 a 1、1 1 1 a 2、1 1 1 a 3 で付勢するようにすることもできる。

【 0 0 4 9 】

また、斜板とは別に、駆動軸とともに回転しない揺動板を設けた揺動板式の可変容量圧縮機においては、その揺動板を板バネ部 1 1 1 a 1、1 1 1 a 2、1 1 1 a 3 で付勢するようにすることもできる。

【 0 0 5 0 】

また、電磁クラッチを装着した可変容量圧縮機やクラッチレス圧縮機に本発明を適用することもできるし、モータで駆動される可変容量圧縮機、例えばモータ内蔵の可変容量圧縮機に本発明を適用することもできる。

【 0 0 5 1 】

さらに、上記実施態様においては、被圧縮流体が冷媒である場合について説明したが、他の被圧縮流体であってもよい。また、被圧縮流体としての冷媒の種類も特に限定されず、冷媒として R 1 3 4 a を使用する場合の他、二酸化炭素やその他の新冷媒に対応した可変容量圧縮機に共通して本発明を適用することが可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

本発明に係る可変容量圧縮機は、傾角可変の斜板を有するあらゆる圧縮機に適用可能であり、とくに、車両用空調装置に用いられる可変容量圧縮機として好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の一実施態様に係る可変容量圧縮機の縦断面図（図1（A））およびその容量を制御するための容量制御弁の断面図（図1（B））である。

【図2】図1に示した容量制御弁の縦断面図である。

【図3】図1の可変容量圧縮機における板バネを示しており、（A）は板バネの正面図、（B）は図3（A）の側面図である。

【図4】斜板がストッパに当接している状態を示す図1の可変容量圧縮機の部分拡大断面図である。 10

【図5】図3の板バネのバネ変位量とバネ力との関係図である。

【図6】図3の板バネを用いた場合のコイルバネと板バネの合力と斜板傾角との関係図である。

【図7】板バネ部が2つの板バネを用いた場合のコイルバネと板バネの合力と斜板傾角との関係図である。

【図8】板バネ部が4つの板バネを用いた場合のコイルバネと板バネの合力と斜板傾角との関係図である。

【符号の説明】

【0054】

100 可変容量圧縮機

101 シリンダブロック

101 a シリンダポア

102 フロントハウジング

103 バルブプレート

104 リアハウジング

105 クランク室

106 駆動軸

107 斜板

108 ロータ

109 連結部

110 コイルバネ

111 複数の付勢手段を有する板バネ

111 a 1、111 a 2、111 a 3 斜板を傾角増大方向に付勢する付勢手段としての板バネ部

111 b 斜板の機械的な最小傾角を規定する最小傾角規定手段としてのストッパ

111 c 最小傾角規定手段と付勢手段との連結手段としての連結部

111 d 連結部の内径側部分

117 ピストン

118 シュー

119 吸入室

120 吐出室

121 マフラ

122 蓋部材

123 連通路

150 スナップリング

200 逆止弁

300 容量制御弁

301 バルブハウジング

302 第1感圧室

10

20

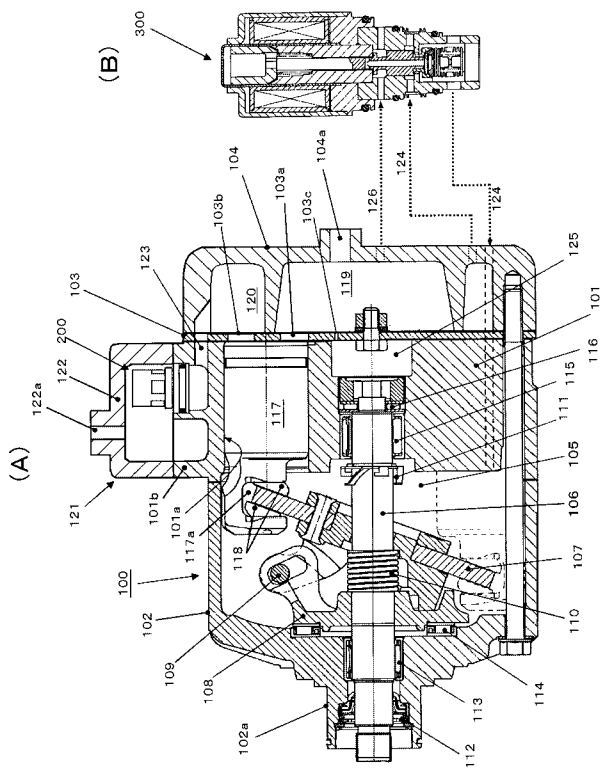
30

40

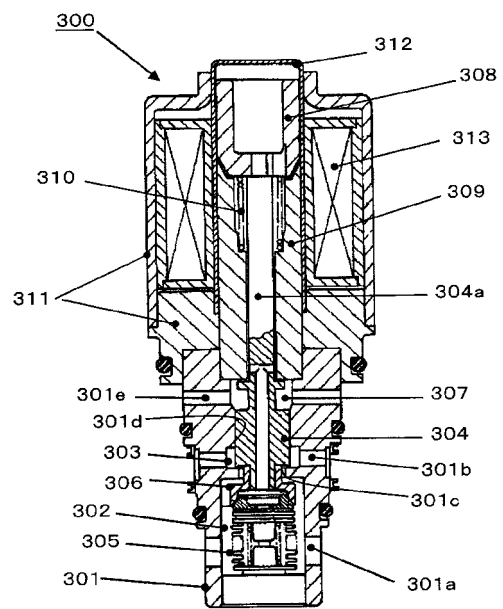
50

- 303 弁室
- 304 弁体
- 304 a ソレノイドロッド
- 305 ペローズ組立体
- 307 第2感圧室
- 308 可動鉄心
- 309 固定鉄心
- 311 ソレノイドケース
- 313 電磁コイル

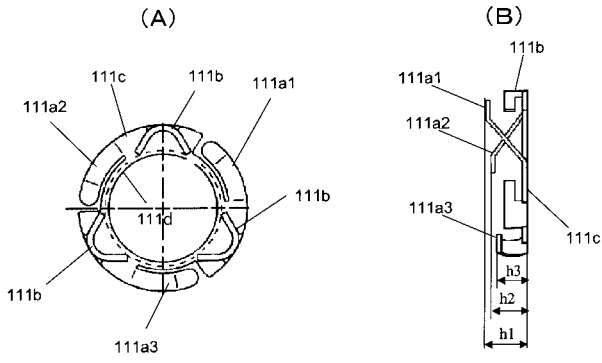
【図1】



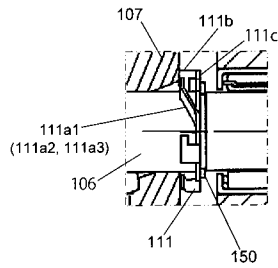
【図2】



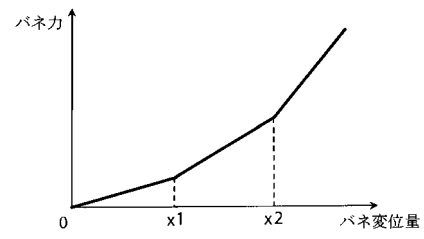
【 図 3 】



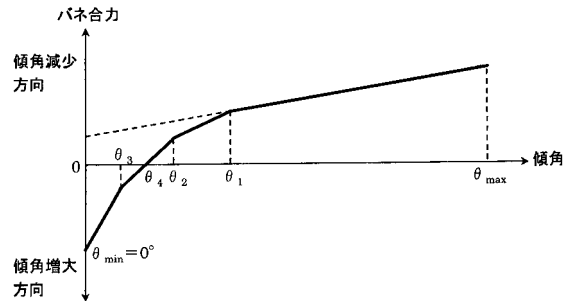
【 図 4 】



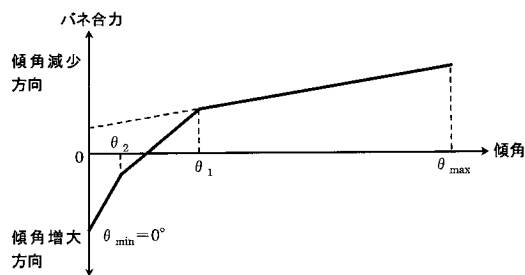
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

