

(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2007-9720

(P2007-9720A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.

F04B 27/14 (2006.01)

F I

F04B 27/08

S

テーマコード(参考)

3H076

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-188064 (P2005-188064)  
 (22) 出願日 平成17年6月28日(2005.6.28)

(71) 出願人 000003218  
 株式会社豊田自動織機  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
 (72) 発明者 太田 雅樹  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機内  
 (72) 発明者 金井 明信  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機内  
 (72) 発明者 中山 治  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機内  
 (72) 発明者 山ノ内 亮人  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

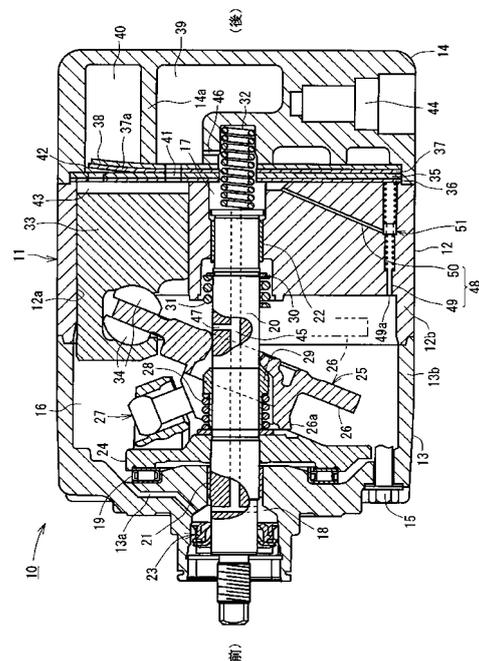
(54) 【発明の名称】 可変容量型圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 クランク室の圧力を制御することなく、クランク室内に過剰に貯溜された潤滑油をクランク室外へ流出させることができる可変容量型圧縮機の提供にある。

【解決手段】 吸入室39と、圧縮室43と、吐出室40と、回転軸20とともに回転する斜板26を収容するクランク室16と、クランク室16と吐出室40を連絡する給気通路と、吸入室39とクランク室16を連絡する抽気通路とを備え、抽気通路は、クランク室16と連通する第1通路と、第1通路と別の経路でクランク室16と連通し、かつ回転軸20の径方向において、第1通路よりも外周側に形成される第2通路と、第1通路と第2通路が互いに合流する合流部と、合流部と吸入室39との間に形成された絞りを含み、第1通路及び第2通路の少なくとも一方を開閉する開閉手段を備え、第2通路は、クランク16室内の温度が所定温度以上のときに開かれている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外部から低圧の冷媒を吸入する吸入室と、前記冷媒を圧縮する圧縮室と、圧縮された高圧の前記冷媒を吐出する吐出室と、回転軸とともに回転する斜板を収容するクランク室と、前記クランク室と前記吐出室を連絡する給気通路と、前記吸入室と前記クランク室を連絡する抽気通路とを備え、前記クランク室の圧力変動に基づき吐出容量を可変とする可変容量型圧縮機において、

前記抽気通路は、前記クランク室と連通する第 1 通路と、

前記第 1 通路と別の経路で前記クランク室と連通し、かつ前記回転軸の径方向において、前記第 1 通路よりも外周側に形成される第 2 通路と、

10

前記第 1 通路と前記第 2 通路が互いに合流する合流部と、

前記合流部と前記吸入室との間に形成された絞りを含み、

前記第 1 通路及び前記第 2 通路の少なくとも一方を開閉する開閉手段を備え、

前記第 2 通路は、前記クランク室内の温度が所定温度以上のときに開かれていることを特徴とする可変容量型圧縮機。

## 【請求項 2】

前記開閉手段は、前記第 1 通路を開閉する第 1 通路開閉機構を有し、前記クランク室内の温度が所定温度以上のときに該第 1 通路開閉機構が前記第 1 通路を閉じることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量型圧縮機。

## 【請求項 3】

20

前記開閉手段は、前記第 2 通路を開閉する第 2 通路開閉機構を有し、前記クランク室内の温度が所定温度以上のときに該第 2 通路開閉機構が前記第 2 通路を開くことを特徴とする請求項 1 記載の可変容量型圧縮機。

## 【請求項 4】

前記開閉手段は、前記第 1 通路を開閉する第 1 通路開閉機構と、前記第 2 通路を開閉する第 2 通路開閉機構を有し、前記クランク室の温度が所定温度未満のときに、該第 1 通路開閉機構が前記第 1 通路を開くとともに、前記第 2 通路開閉機構が前記第 2 通路を閉じ、前記クランク室の温度が所定温度以上のときに、前記第 1 通路開閉機構が前記第 1 通路を閉じるとともに、前記第 2 通路開閉機構が前記第 2 通路を開くことを特徴とする請求項 1 記載の可変容量型圧縮機。

30

## 【請求項 5】

前記第 2 通路は前記クランク室を臨む開口部を有し、前記開口部は前記クランク室の周壁寄りに配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機。

## 【請求項 6】

前記開閉手段は、パイメタル又は形状記憶合金により形成される開閉部材を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機。

## 【請求項 7】

前記開閉手段は、前記クランク室内の温度を検知する温度検知体と、前記温度検知体の検知出力に基づき開閉制御される開閉具を含むことを特徴する請求項 1 ~ 6 のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機。

40

## 【請求項 8】

前記第 1 通路は、前記回転軸の内部に形成される軸内通路を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、可変容量型圧縮機に関し、特に、クランク室内に過剰に貯留された潤滑油をクランク室外へ通す通路を備えた可変容量型圧縮機に関する。

## 【背景技術】

50

## 【0002】

一般的に、車両用空調装置等に用いられる圧縮機として、吐出容量を可変制御することができる可変容量型圧縮機（以下、単に「圧縮機」と呼ぶ）が知られている。

この種の圧縮機は、シリンダボアが形成されたシリンダブロックと、シリンダブロックの前端と接合されるフロントハウジングと、吸入室及び吐出室が形成されたリヤハウジングを有する。

フロントハウジングの内部にはクランク室が形成され、フロントハウジングには回転軸が回転可能に支承されており、回転軸はエンジン等の外部駆動源により回転駆動するように連結されている。

回転軸に対して傾斜可能な斜板がクランク室に收容されており、斜板は回転軸と同期回転し、シリンダボア内に收容されるピストンを斜板の傾斜状態に応じたピストンストロークにて往復移動させる。

10

## 【0003】

ピストンストロークは、クランク室内の圧力と吸入圧力との差圧により決定されるが、斜板はクランク室の圧力が高くなるにつれて回転軸の軸線に対して直角に近づき（斜板の傾斜角度が小さくなる）、また、クランク室の圧力が低くなる場合には、回転軸の軸線に近づくように（斜板の傾斜角度が大きくなる）斜板が傾斜する。

つまり、クランク室の圧力が高く斜板の傾斜角度が小さい場合には、ピストンのストロークは小さく、逆に、クランク室の圧力が低く斜板の傾斜角度が大きい場合には、ピストンのストロークは大きい。

20

従って、ピストンのストロークが小さくなると吐出容量は少なくなり、またストロークが大きくなると吐出容量も大きくなる。

## 【0004】

ところで、この種の圧縮機では、吐出容量の変更のために高圧の冷媒の一部が吐出室からクランク室内に供給されるほか、圧縮行程時にはシリンダボアとピストンとの微小間隙を通じて圧縮室から高圧の冷媒の一部（以下、「ブローバイガス」と表記する。）及び潤滑油がクランク室内に流入する。

クランク室に流入した潤滑油は、回転軸の遠心力により、回転軸の径方向における外周側へ向けてミスト状となって飛散される。

従って、クランク室内における回転軸の軸芯近傍では、潤滑油の密度が薄く、クランク室内壁に近づく程、潤滑油の密度は濃くなる。

30

このため、クランク室と吸入室とを連絡する抽気通路を回転軸に近い位置、もしくは回転軸内に設けることにより、クランク室内から吸入室への潤滑油の流出が抑制され、潤滑油がクランク室内に貯留されることとなる。

## 【0005】

圧縮機の運転時、外部冷媒回路の熱交換器内壁に潤滑油が付着すると、熱交換率が低下する。

この熱交換効率の低下の防止、及び圧縮機内部の各摺動部の潤滑を図るため、圧縮機内部に潤滑油をできるだけ貯留することが望ましい。

しかし、潤滑油がクランク室に過剰に溜まると、回転する斜板がクランク室内に貯留された潤滑油を攪拌するが、この攪拌による攪拌抵抗により圧縮機の高温化を招くことがある。

40

圧縮機の高温化は、例えば、回転軸の周面に沿った冷媒漏れを防止するリップシールの劣化を促進する等、圧縮機の信頼性の低下をもたらす要因である。

## 【0006】

そこで、従来では、例えば、特開2001-123946号公報に示される開閉通路を備えた圧縮機が提案されている。

この圧縮機では、クランク室と吸入室を連通する抽気通路が設けられている。

一方の抽気通路は、常時クランク室と吸入室とを連通し、もう一方の抽気通路にはバイメタルが配設されている。

50

この圧縮機によれば、クランク室内において過剰に貯留された潤滑油に対して斜板が攪拌すると圧縮機が高温化するが、クランク室内の温度が高くなると、バイメタルが撓み変形することで抽気通路を開き、クランク室内の圧力を降下させ、斜板の傾斜角度を増大させ、吐出容量を増大させる。

そして、吐出容量の増大により、クランク室内に過剰に貯留される潤滑油の流出を促すようにして圧縮機の高温化を抑制するとしている。

【特許文献1】特開2001-123946号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

しかしながら、特許文献1に開示された圧縮機は、抽気通路を通じてクランク室内に過剰に貯留される潤滑油を抜き出すことができるが、バイメタルにより抽気通路を開いてクランク室内の圧力を降下させなければ、抽気通路から過剰な潤滑油を十分に流出させることができないという問題がある。

つまり、クランク室内の圧力制御に基づいてクランク室内に貯留された過剰な潤滑油の流出を意図する技術に過ぎない。

因みに、過剰な潤滑油を流出させるための目的でクランク室内の圧力を降下させることは、温度制御とは無関係の容量増大となり、例えば、余分な動力損失や制御との不一致を招く。

【0008】

20

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、クランク室の圧力変動を抑制しつつ、クランク室内に過剰に貯溜された潤滑油をクランク室外へ流出させることができる可変容量型圧縮機の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を達成するため、請求項1記載の発明は、外部から低圧の冷媒を吸入する吸入室と、前記冷媒を圧縮する圧縮室と、圧縮された高圧の前記冷媒を吐出する吐出室と、回転軸とともに回転する斜板を収容するクランク室と、前記クランク室と前記吐出室を連絡する給気通路と、前記吸入室と前記クランク室を連絡する抽気通路とを備え、前記クランク室の圧力変動に基づき吐出容量を可変とする可変容量型圧縮機において、前記抽気通路は、前記クランク室と連通する第1通路と、前記第1通路と別の経路で前記クランク室と連通し、かつ前記回転軸の径方向において前記第1通路よりも外周側に形成される第2通路と、前記第1通路と前記第2通路が互いに合流する合流部と、前記合流部と前記吸入室との間に形成された絞りを含み、前記第1通路及び前記第2通路の少なくとも一方を開閉する開閉手段を備え、前記第2通路は、前記クランク室内の温度が所定温度以上のときに開かれていることを特徴とする。

30

【0010】

請求項1記載の発明によれば、クランク室内に潤滑油が過剰に貯留された状態で、斜板が高回転すると、クランク室内の温度が高温となるが、クランク室の温度が所定温度以上に達するとき、抽気通路における第2通路は少なくとも開かれた状態にある。

40

第2通路は第1通路よりも、回転軸の径方向において外周側に形成されている。上述したように、外周側に近い程、潤滑油の密度は濃くなる。従って、クランク室から吸入室へ排出される潤滑油量は、第1通路と比較して第2通路の方がより多くなる。

このため、クランク室の温度が所定温度以上で第2通路が開かれていると、クランク室内における潤滑油の貯留量が減少し、斜板が高回転しても、斜板とクランク室内に貯留された潤滑油との攪拌抵抗が潤滑油の貯留量の減少に応じて抑制される。

また、クランク室から吸入室へ流出する冷媒ガス循環量は、第2通路が開閉のいずれの状態にあっても、抽気通路における絞りにより常に設定されているから、第2通路の開閉によりクランク室内の圧力が変動することはない。

つまり、圧縮機の容量を変更することなく、クランク室内に過剰に貯留された潤滑油を

50

減少させ、クランク室内の温度上昇を抑制して圧縮機の信頼性の低下を抑制することができる。

なお、絞りは絞りの開度が一定の固定絞りのほか、絞りの開度を調整することができる可変絞りをを用いてもよい。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の可変容量型圧縮機において、前記開閉手段は、前記第1通路を開閉する第1通路開閉機構を有し、前記クランク室内の温度が所定温度以上のときに該第1通路開閉機構が前記第1通路を閉じることを特徴とする。

【0012】

請求項2記載の発明によれば、クランク室内の温度が所定温度以上のとき、第1通路開閉機構は第1通路を閉じる。 10

クランク室内の温度が所定温度以上のとき、第1通路開閉機構が第1通路を閉じることにより、クランク室内の潤滑油は、開かれた状態にある第2通路のみを通り流出される。従って、第1通路が開いている場合と比較して、クランク室から吸入室へ排出される潤滑油量を増大させることができる。

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の可変容量型圧縮機において、前記開閉手段は、前記第2通路を開閉する第2通路開閉機構を有し、前記クランク室内の温度が所定温度以上のときに該第2通路開閉機構が前記第2通路を開くことを特徴とする。

【0014】

請求項3記載の発明の発明によれば、クランク室内の温度が所定温度以上のとき、第2通路開閉機構は第2通路を開く。 20

クランク室内の温度が所定温度以上のとき、第2通路開閉機構が第2通路を開くことにより、クランク室内の潤滑油は、開かれた状態にある第2通路を通り流出される。

【0015】

請求項4記載の発明は、請求項1記載の可変容量型圧縮機において、前記開閉手段は、前記第1通路を開閉する第1通路開閉機構と、前記第2通路を開閉する第2通路開閉機構を有し、前記クランク室の温度が所定温度未満のときに、該第1通路開閉機構が前記第1通路を開くとともに、前記第2通路開閉機構が前記第2通路を閉じ、前記クランク室の温度が所定温度以上のとき、前記第1通路開閉機構が前記第1通路を閉じるとともに、前記第2通路開閉機構が前記第2通路を開くことを特徴とする。 30

【0016】

請求項4記載の発明によれば、クランク室の温度が所定温度未満のとき、第1通路開閉機構は第1通路を開き、第2通路開閉機構は第2通路を閉じる。

他方、クランク室の温度が所定温度以上のとき、第1通路開閉機構が第1通路を閉じるとともに、第2通路開閉機構が前記第2通路を開く。

このため、クランク室の温度が所定温度未満のとき、クランク室内の潤滑油は第1通路のみを通り吸入室へ流出される。

例えば、第1通路の入口付近の潤滑油の密度が、第2通路の入口付近の潤滑油の密度よりも薄い場合、第1通路を通る潤滑油の流量は、第2通路を潤滑油が通るときと比較して少ない。 40

つまり、クランク室の温度が所定温度未満であって、潤滑油の攪拌による圧縮機の高温度を招くおそれがないとき、クランク室内から吸入室への潤滑油の流出を抑制し、クランク室内に必要な潤滑油を十分に貯留することができる。

一方、クランク室の温度が所定温度以上のとき、クランク室内の潤滑油は第2通路のみを通り吸入室へ流出される。

例えば、第2通路の入口付近の潤滑油の密度が、第1通路の入口付近の潤滑油の密度よりも濃い場合、第2通路を通る潤滑油の流量は、第1通路を潤滑油が通るときと比較して多い。

つまり、クランク室の温度が所定温度以上であって、潤滑油の攪拌による圧縮機の高温度 50

化を招くおそれがあるとき、クランク室内に潤滑油を過剰に貯留することなく、クランク室から吸入室へ潤滑油を十分に流出させることができる。

【0017】

請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機において、前記第2通路は前記クランク室を臨む開口部を有し、前記開口部は前記クランク室の周壁寄りに配置されることを特徴とする。

【0018】

請求項5記載の発明によれば、クランク室内の潤滑油は斜板及び回転軸等の回転要素の回転による遠心力を受けてクランク室の周壁に偏り易いが、クランク室を臨む第2通路の開口部がクランク室の周壁寄りに配置されることから、第2通路が開かれたとき第2通路に通される潤滑油はより多くなる。

10

従って、第2通路が開かれたとき、第2通路から過剰な潤滑油を迅速かつ効率的に流出することができる。

【0019】

請求項6記載の発明は、請求項1～5のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機において、前記開閉手段は、パイメタル又は形状記憶合金により形成される開閉部材を含むことを特徴とする。

【0020】

請求項6記載の発明によれば、クランク室内に過剰に貯留する潤滑油と高速回転する斜板との攪拌により、クランク室の温度が所定温度以上に達すると、パイメタル又は形状記憶合金により形成される開閉部材は、例えば、第1通路を閉じたり、第2通路を開いたりする。

20

開閉部材がパイメタル又は形状記憶合金により形成されることから、開閉部材を設けることで、温度に応じた第1通路及び第2通路の開閉を実現することができる。

【0021】

請求項7記載の発明は、請求項1～6のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機において、前記開閉手段は、前記クランク室内の温度を検知する温度検知体と、前記温度検知体の検知出力に基づき対応する通路を開閉する開閉具を含むことを特徴とする。

【0022】

請求項7記載の発明によれば、クランク室内に過剰に貯留する潤滑油と高回転する斜板との攪拌により、クランク室の温度が所定温度以上に達すると、温度検知体が高温であることを認識し、開閉具が温度検知体の出力に基づいて開閉具が対応する通路を開閉する。

30

温度検知体と開閉具を独立して設けることで、検知すべき所定温度を自由に設定したり、対応する通路より確実に開閉することが可能となる。

【0023】

請求項8記載の発明は、請求項1～7のいずれか一項のいずれか一項記載の可変容量型圧縮機において、前記第1通路は、前記回転軸の内部に形成される軸内通路を含むことを特徴とする。

【0024】

請求項8記載の発明によれば、第1通路が回転軸の内部に形成される軸内通路を含むことにより、第1通路を介したクランク室内から吸入室への潤滑油の流出量を抑制し、潤滑油を貯留しやすくなる。

40

【発明の効果】

【0025】

この発明によれば、クランク室の圧力変動を抑制しつつ、クランク室内に過剰に貯留された潤滑油をクランク室外へ流出させることができる可変容量型圧縮機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

(第1の実施形態)

50

以下、第1の実施形態に係る可変容量型圧縮機（以下、単に「圧縮機」と呼ぶ）を図1及び図2に基づいて説明する。

図1に示す圧縮機10には、圧縮機10の外殻であるハウジング11が形成されているが、このハウジング11は、複数のシリンダボア12aが形成されたシリンダブロック12と、そのシリンダブロック12の前部側に接合されるフロントハウジング13と、シリンダブロック12の後部側に接合されるリヤハウジング14とから構成されている。

そして、フロントハウジング13からリヤハウジング14まで通される通しボルト15の前後方向の締め付けにより、フロントハウジング13、シリンダブロック12及びリヤハウジング14が一体的に固定され、ハウジング11が形成される。

#### 【0027】

フロントハウジング13には、クランク室16が後部側をシリンダブロック12により閉鎖した状態にて形成されている。

クランク室16の周壁は、主にシリンダブロック12の周壁12bとフロントハウジング13の周壁13bにより形成されている。

そして、クランク室16から前方へ貫通する通孔がフロントハウジング13に形成されている。

そして、回転自在の回転軸20がそのクランク室16の中央付近を貫通するように備えられており、この回転軸20は通孔に設けられるラジアル軸受21と、シリンダブロック12に設けられる別のラジアル軸受22により支持されている。

つまり、フロントハウジング13及びシリンダブロック12内における回転軸20は、前部がラジアル軸受21により支持されるとともに、後部がラジアル軸受22により水平に支持される。

#### 【0028】

フロントハウジング13には、ラジアル軸受21の前方に軸封部材収容部18が形成されおり、軸封部材収容部18には回転軸20の周面に亘って摺接する軸封部材23が備えられている。

この実施形態の軸封部材23はリップシールであり、クランク室16内の冷媒がフロントハウジング13と回転軸20の間から漏れ出すことを防止するものとなっている。

また、フロントハウジング13には、スラスト軸受19付近から軸封部材収容部18に連通する導通路13aが形成されており、導通路13aによりクランク室16内の潤滑油を軸封部材23へ供給することができるものとなっている。

#### 【0029】

この実施形態における回転軸20の前端には、図示しない動力伝達機構を介して外部駆動源に連結されており、動力を常に伝達することが可能なベルトとプーリーとの組み合わせによるクラッチレス機構としている。

なお、動力伝達機構はクラッチレス機構に限らず、動力伝達機構は外部からの電気制御により動力の伝達又は遮断を選択することができる電磁クラッチ等のクラッチ機構を採用してもよい。

#### 【0030】

前記クランク室16における回転軸20には、ラグプレート24が一体回転可能に固着されている。

ラグプレート24の後方における回転軸20には、容量変更機構25の一部を構成する斜板26が、回転軸20の軸線方向へスライド可能及び傾動可能に支持されている。

斜板26とラグプレート24の間にはヒンジ機構27が介在され、このヒンジ機構27を介して斜板26がラグプレート24および回転軸20に対して、同期回転可能及び傾動可能に連結されている。

なお、この実施形態の容量変更機構25は、斜板26のほかにラグプレート24やヒンジ機構27を含む。

ラグプレート24の外周前面とフロントハウジング13の内面との間にはスラスト軸受19が介在されており、ラグプレート24において生じるスラスト方向の力はスラスト軸

10

20

30

40

50

受 19 を介してフロントハウジング 13 が受けることが可能となっている。

【0031】

回転軸 20 におけるラグプレート 24 と斜板 26 との間にはコイルスプリング 28 が巻装されているほか、コイルスプリング 28 の押圧により後方へ付勢される摺動自在の筒状体 29 が回転軸 20 に嵌挿されている。

斜板 26 は、コイルスプリング 28 の付勢力を受けた筒状体 29 により常に後方、すなわち、斜板 26 の傾斜角度が減少する方向へ向けて押圧される。

なお、斜板 26 の傾斜角度とは、ここでは回転軸 20 と直交する面と斜板 26 の面により成す角度を意味している。

【0032】

斜板 26 の前部にはストッパ部 26a が突設され、図 1 に示すように、このストッパ部 26a がラグプレート 24 に当接することにより、斜板 26 の最大傾斜位置が規制されるようになっている。

斜板 26 の後方における回転軸 20 には止め輪 30 が取り付けられ、この止め輪 30 の前方において別のコイルスプリング 31 が回転軸 20 に巻装されている。

このコイルスプリング 31 の前部に当接することにより、図 1 において 2 点鎖線で示すとおり、斜板 26 の最小傾斜位置が規制されるようになっている。

また、回転軸 20 の後端とリヤハウジング 14 の間に別のコイルスプリング 32 が介在され、回転軸 20 を常に前方へ付勢する。

さらに、シリンダブロック 12 及びリヤハウジング 14 にわたってコイルスプリング 32 を収容するスプリング収容部 17 が形成されている。

【0033】

シリンダブロック 12 の各シリンダボア 12a には、片頭型のピストン 33 が夫々往復移動可能に収容され、これらのピストン 33 の首部がシュー 34 を介して斜板 26 の外周に係留されている。

そして、回転軸 20 の回転に伴って斜板 26 が回転運動されるとき、シュー 34 を介して各ピストン 33 が往復移動される。

【0034】

一方、図 1 に示されるように、リヤハウジング 14 の前部側とシリンダブロック 12 の後部側は接合されているが、両者 14、12 との間には弁板 35 と、弁体形成板 36、37 と、リテーナ 38 が介装されている。

リヤハウジング 14 は、シリンダブロック 12 に接合される後部側のハウジングであるが、このリヤハウジング 14 内の中心側には、吸入室 39 が形成されており、吸入室 39 は弁板 35 に設けられる吸入ポート 41 によりシリンダボア 12a 内の圧縮室 43 と連通されている。

また、リヤハウジング 14 の外周側には、吐出室 40 が形成されており、この吐出室 40 と吸入室 39 は隔壁 14a により隔絶されている。

【0035】

弁板 35 はシリンダボア 12a においてピストン 33 とともに圧縮室 43 を形成するためのものであるが、リヤハウジング 14 側の吸入室 39 と連通する吸入ポート 41 と、吐出室 40 と連通する吐出ポート 42 を有している。

弁体形成板 36 は、圧縮室 43 及び吸入ポート 41 との間に介在される吸入弁（図示せず）を形成する吸入弁形成板であり、一方、弁体形成板 37 は、吐出ポート 42 及び吐出室 40 との間に介在されるリード式の吐出弁 37a を形成する吐出弁形成板である。

また、リテーナ 38 は吐出弁 37a の最大開度を規制するためのものである。

【0036】

ところで、吸入室 39 の冷媒はピストン 33 の上死点位置から下死点位置への移動により、吸入ポート 41 及び吸入弁を介して圧縮室 43 内に吸入されることになる。

圧縮室 43 内に吸入された冷媒はピストン 33 の下死点位置から上死点位置への移動により所定の圧力にまで圧縮され、吐出ポート 42 及び吐出弁 37a を介して吐出室 40 へ

10

20

30

40

50

吐出される。

斜板 2 6 の傾斜角度は、斜板 2 6 の遠心力に起因する回転運動のモーメント、ピストン 3 3 の往復慣性力によるモーメント、冷媒の圧力によるモーメント等の各モーメントとの相互バランスに基づき決定される。

冷媒の圧力によるモーメントとは圧縮室 4 3 内の圧力と、ピストン 3 3 の背面に作用するクランク室 1 6 内の圧力との相関に基づいて発生するモーメントであり、クランク室 1 6 の圧力変動に応じて傾斜角度の増大方向又は減少方向に作用する。

#### 【 0 0 3 7 】

この実施形態の圧縮機 1 0 では、リヤハウジング 1 4 に備えられる容量制御弁 4 4 を用いてクランク室 1 6 内の圧力を調節し、冷媒の圧力によるモーメントを適宜変更することで、斜板 2 6 の傾斜角度を最小傾斜角度から最大傾斜角度との間の任意の角度に設定することを可能としている。

この実施形態の容量制御弁 4 4 は、吐出圧の冷媒の一部をクランク室 1 6 へ供給する給気制御を行う制御弁である。

吐出圧の冷媒の給気通路は図示しないが、吐出室 4 0 と容量制御弁 4 4 を連通する制御通路と、容量制御弁 4 4 とクランク室 1 6 を連通する制御通路から主に構成される。

#### 【 0 0 3 8 】

他方、クランク室 1 6 の冷媒を吸入室 3 9 へ戻す抽気のための通路、すなわち、抽気通路が設けられている。

この実施形態の抽気通路は、主に第 1 通路と、第 1 通路と別の経路を持ち第 1 通路に合流する第 2 通路と、第 1 通路と第 2 通路の合流部と、合流部と吸入室 3 9 との間に形成された絞りを含む。

具体的には、図 1 に示すように、第 1 通路は、主に回転軸 2 0 内に設けられクランク室 1 6 と連通する軸内通路 4 5 である。

第 2 通路は、第 1 通路とは別に、シリンダブロック 1 2 に設けられた潤滑油通路 4 8 である。

スプリング 3 2 が収容されているスプリング収容部 1 7 は、第 1 通路としての軸内通路 4 5 と、第 2 通路としての潤滑油通路 4 8 との合流部である。

絞りは、スプリング収容部 1 7 と吸入室 3 9 を連通する固定絞り 4 6 である。

軸内通路 4 5 の前端は、軸封部材収容部 1 8 に連通され、後端はスプリング収容部 1 7 と連通している。

軸内通路 4 5 の途中にはクランク室 1 6 の斜板 2 6 付近と連通する中間分岐路 4 7 が形成されている。

この中間分岐路 4 7 は、斜板の傾斜角度が小さくなったときに、後方へ移動する筒状部材 2 9 により遮断される位置に設けられている。

#### 【 0 0 3 9 】

一方、軸封部材収容部 1 8 は、ラグプレート 2 4 の外周付近からと回転軸 2 0 へ向けて形成された導通路 1 3 a によりクランク室 1 6 と連通している。

従って、クランク室 1 6 から軸封部材 2 3 に対して潤滑油を供給し、さらに軸内通路 4 5 に潤滑油を通すことができる。

固定絞り 4 6 は、通路面積が狭く設定されており、固定絞り 4 6 によりクランク室 1 6 から吸入室 3 9 への冷媒ガス循環量を設定することができるものとなっている。

#### 【 0 0 4 0 】

次に第 2 通路について言及すると、この実施形態の第 2 通路は、シリンダブロック 1 2 の周壁 1 2 b に開口部 4 9 a を有し、スプリング収容部 1 7 と合流する潤滑油通路 4 8 である。

潤滑油通路 4 8 は、回転軸 2 0 の軸線と平行な開口側通路 4 9 と、開口側通路 4 9 からスプリング収容部 1 7 へ通じる合流側通路 5 0 から構成されている。

図 2 に示すように、開口側通路 4 9 の開口部 4 9 a 側は小径の通路 4 9 b となっており、合流側通路 5 0 側は開口部 4 9 a 側と比較して大径の通路 4 9 c となっている。

10

20

30

40

50

そして、開口部側通路 4 9 における小径と大径の両通路の境は段差が形成されている。

開口側通路 4 9 と合流側通路 5 0 の接続部には、潤滑油通路 4 8 を開閉する開閉手段としての第 2 通路開閉機構 5 1 が備えられている。

この実施形態の第 2 通路開閉機構 5 1 は、図 2 ( a ) に示すように、所定温度を境にして伸張するバイメタル式のコイルスプリング 5 2 ( 以後、便宜上「バイメタルスプリング 5 2 」と表記する。 ) と、バイメタルスプリング 5 2 により潤滑油通路 4 8 を開閉する筒状弁体 5 3 と、潤滑油通路 4 8 を閉じる方向に筒状弁体 5 3 を付勢するコイルスプリング 5 5 から主に構成される。

バイメタルスプリング 5 2 は、第 2 通路開閉機構 5 1 の開閉部材に相当する。

#### 【 0 0 4 1 】

バイメタルスプリング 5 2 は、開口側通路 4 9 における大径の合流側通路 5 0 側の通路 4 9 c に収容されている。

この実施形態のバイメタルスプリング 5 2 は、例えば、所定温度 ( 例えば、150 程度 ) 未満の低温時には伸長しない状態にあり、所定温度以上の高温時には伸長して低温時よりも長尺化される形状変化を行うものとなっている。

バイメタルスプリング 5 2 は、具体的には、図 2 ( b ) に示すように、膨張率の異なる材料 5 2 a、5 2 b を組み合わせたものとなっており、一方の材料 5 2 a がバイメタルスプリング 5 2 の各部位においてスプリング長さの一方を常に臨み、他方の材料 5 2 b が常に後方側を臨む。

#### 【 0 0 4 2 】

筒状弁体 5 3 は、通孔 5 3 a を有する円筒状の弁体であり、開口側通路 4 9 から後方へ向けて形成された弁体収容部 5 4 に収容されている。

弁体収容部 5 4 は、通路 4 9 c よりも径が大きく設定されており、弁体収容部 5 4 の前部に合流側通路 5 0 の上流端が接続されている。

筒状弁体 5 3 の外径は弁体収容部 5 4 に対応していることから、筒状弁体 5 3 は弁体収容部 5 4 において前後に移動可能である。

また、弁体収容部 5 4 には、筒状弁体 5 3 を後方から前方へ付勢するコイルスプリング 5 5 が収容されている。

コイルスプリング 5 5 は一般的なコイルスプリングであり、潤滑油通路 4 8 を閉じる方向に筒状弁体 5 3 を付勢する。

従って、筒状弁体 5 3 は、バイメタルスプリング 5 2 とコイルスプリング 5 5 の間に介在された状態にある。

そして、低温時には筒状弁体 5 3 が潤滑油通路 4 8 を閉じる状態を実現し、高温時には、バイメタルスプリング 5 2 の伸長に基づく付勢力により、筒状弁体 5 3 がコイルスプリング 5 5 の付勢力に抗して筒状弁体 5 3 が後方へ移動し、潤滑油通路 4 8 を開く状態を実現している。

従って、バイメタルスプリング 5 2 の伸長に基づく付勢力は、コイルスプリング 5 5 の付勢力よりも大きく設定されることが必要となる。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、この実施形態に係る圧縮機 1 0 によりクランク室 1 6 内に過剰に貯留された潤滑油の流出について説明する。

回転軸 2 0 の回転に伴って斜板 2 6 が回転運動すると、シュー 3 4 を介して各ピストン 3 3 が往復移動される。

これにより、各ピストン 3 3 が上死点位置から下死点位置へ移動されるときには、吸入室 3 9 内の冷媒が吸入ポート 4 1 を通じてシリンダボア 1 2 a 内の圧縮室 4 3 に吸入される。

その後、各ピストン 3 3 が下死点位置から上死点位置へ移動されるときには、圧縮室内の冷媒が所定の圧力まで圧縮される。

このとき、高圧状態にある冷媒は圧縮室 4 3 から吐出弁 3 7 a を押上げて吐出室 4 0 に吐出され、その後、冷媒は外部冷媒回路等に接続される吐出配管へ吐出される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

そして、例えば、車両の室内温度が高いときには、容量制御弁 4 4 の制御によりクランク室 1 6 内に対する吐出圧の冷媒の供給が減少する一方、クランク室 1 6 内の冷媒が抽気通路を吸入室 3 9 へ導出され、圧縮機 1 0 は斜板 2 6 の傾斜角度を速やかに増大させて吐出容量が増大させる。

吐出容量が増大したとき、クランク室 1 6 内へはブローバイガスとともに潤滑油が流入される。

流入した潤滑油の一部は軸内通路 4 5 より吸入室 3 6 へ流入するが、潤滑油の大部分は回転軸 2 0 の回転に伴う遠心力によりクランク室 1 6 の周壁 1 2 b 近傍に滴状あるいはミスト状に飛散され、クランク室 1 6 内に貯留される。

10

## 【 0 0 4 5 】

クランク室 1 6 内へ流入した潤滑油の一部は導通路 1 3 a を通して軸封部材 2 3 に供給される。

また、軸封部材 2 3 に供給された潤滑油の一部や、中間分岐路 4 7 から軸内通路 4 5 に入り込む潤滑油は、軸内通路 4 5 からスプリング収容部 1 7 を通過してラジアル軸受 2 2 を潤滑するとともに、さらに固定絞り 4 6 を通じて吸入室 3 9 へ導出される。

## 【 0 0 4 6 】

クランク室 1 6 内に潤滑油が貯留されると、斜板 2 6 が低回転時には、斜板 2 6 や軸封部材 2 3 等の摺動部材に潤滑油が十分に供給されるため、摺動発熱を抑制することができる。しかし、斜板 2 6 が高回転（例えば、回転数が 4 0 0 0 ~ 5 0 0 0 r p m を超える場合）する場合には、潤滑油と斜板 2 6 との攪拌によるせん断摩擦の発熱が摺動部材の摺動発熱を上回るため、クランク室 1 6 内の温度が上昇する。

20

## 【 0 0 4 7 】

この実施形態では、クランク室 1 6 内の温度が所定の温度（例えば、1 5 0 程度）未満の場合は、第 2 通路開閉機構 5 1 が潤滑油通路 4 8 を閉じており、具体的には、筒状弁体 5 3 が合流側通路 5 0 の上流端を塞ぐことにより潤滑油通路 4 8 は途中で遮断された状態にある。

そして、クランク室 1 6 内の温度が所定の温度（例えば、1 5 0 程度）を超えるように上昇すると、第 2 通路開閉機構 5 1 が潤滑油通路 4 8 を開く。

具体的には、クランク室 1 6 内の温度が所定の温度を越えることで、バイメタルスプリング 5 2 が伸長され、バイメタルスプリング 5 2 の伸長に基づく付勢力により、筒状弁体 5 3 がコイルスプリング 5 5 の付勢力に抗して後方へ移動し、潤滑油通路 4 8 における開口側通路 4 9 を開く。

30

開口側通路 4 9 が開かれることにより、開口側通路 4 9 と合流側通路 5 0 が連通し、クランク室 1 6 内に過剰に貯留された潤滑油を潤滑油通路 4 8 へ通すことができる状態となる。

クランク室 1 6 内において過剰に貯留された潤滑油は、クランク室 1 6 と吸入室 3 9 との差圧と、斜板 2 6 及び回転軸 2 0 を含むクランク室 1 6 内の回転要素の回転による遠心力により、潤滑油通路 4 8 を通過し、スプリング収容部 1 7 から固定絞り 4 6 を通じて吸入室 3 9 へ流出される。

40

## 【 0 0 4 8 】

潤滑油通路 4 8 を通じた過剰な潤滑油のクランク室 1 6 内からの流出により、クランク室 1 6 内の潤滑油が減少し、潤滑油と斜板 2 6 との攪拌によるせん断摩擦は小さくなる。

潤滑油と斜板 2 6 とのせん断摩擦が小さくなることで、せん断摩擦による発熱が抑制され、クランク室 1 6 内の温度上昇が抑制される。

温度上昇が抑制され、クランク室 1 6 内の温度が所定の温度よりも下がると、バイメタルスプリング 5 2 が短縮化して筒状弁体 5 3 が潤滑油通路 4 8 における開口側通路 4 9 を閉じる。

潤滑油通路 4 8 が第 2 通路開閉機構 5 1 により閉じられることにより、クランク室 1 6 内の摺動部が少なくとも必要とする潤滑油はクランク室 1 6 内に留まる。

50

## 【 0 0 4 9 】

このように、例えば、クランク室 1 6 内に過剰に潤滑油が貯留された圧縮機が高回転する場合には、潤滑油通路 4 8 を通じて過剰な潤滑油をクランク室 1 6 から流出され、斜板 2 6 と過剰な潤滑油とのせん断摩擦による発熱が抑制される。

一方、クランク室 1 6 内に過剰に潤滑油が貯留された圧縮機 1 0 において、斜板 2 6 が低回転する状態では、クランク室 1 6 に十分に潤滑油を留められ、クランク室 1 6 内の摺動部が必要とする潤滑油が不足することなく確保される。

## 【 0 0 5 0 】

この実施形態に係る圧縮機 1 によれば以下の効果を奏する。

( 1 ) クランク室 1 6 内に潤滑油が過剰に貯留された状態で、斜板 2 6 が高速回転すると、クランク室 1 6 内の温度が高温となるが、クランク室 1 6 の温度が所定温度以上に達するとき、抽気通路における潤滑油通路 4 8 が第 2 通路開閉機構 5 1 により開かれる。潤滑油通路 4 8 が開かれることにより過剰な潤滑油が潤滑油通路 4 8 及び固定絞り 4 6 を通じて吸入室 3 9 へ流出される。このため、クランク室 1 6 内における潤滑油の貯留量が減少し、斜板 2 6 が高回転しても、斜板 2 6 とクランク室 1 6 内に貯留された潤滑油との攪拌抵抗が潤滑油の貯留量の減少に応じて抑制される。また、潤滑油通路 4 8 が開閉のいずれの状態にあっても、クランク室 1 6 から吸入室 3 9 への冷媒ガス循環量は、抽気通路における固定絞り 4 6 により常に設定されているから、潤滑油通路 4 8 の開閉によりクランク室 1 6 内の圧力が変動することはない。つまり、圧縮機 1 0 の容量を変更することなく、クランク室 1 6 内に潤滑油が過剰に貯留された潤滑油を減少させ、クランク室 1 6 内の温度上昇を抑制して圧縮機 1 0 の信頼性の低下を抑制することができる。

## 【 0 0 5 1 】

( 2 ) クランク室 1 6 内の潤滑油は斜板 2 6 及び回転軸 2 0 等の回転要素の回転による遠心力を受けてクランク室 1 6 の周壁 1 2 b、1 3 b に偏り易いが、クランク室 1 6 を臨む潤滑油通路 4 8 の開口部 4 9 a がクランク室 1 6 の周壁 1 2 b、1 3 b 寄りに配置されることから、潤滑油通路 4 8 が開かれたとき潤滑油通路 4 8 に通される潤滑油はより多くなる。従って、潤滑油通路 4 8 が開かれたとき、潤滑油通路 4 8 から過剰な潤滑油を迅速かつ効率的に流出することができる。

( 3 ) クランク室 1 6 内に過剰に貯留する潤滑油と高回転する斜板 2 6 との攪拌により、クランク室 1 6 の温度が所定温度以上に達すると、筒状弁体 5 3 がバイメタルスプリング 5 2 の伸長により潤滑油通路 4 8 を開く。バイメタルスプリング 5 2 が膨張率の異なる材料 5 2 a、5 2 b の組み合わせにより形成されることから、筒状弁体 5 3 と、バイメタルスプリング 5 2 と、コイルスプリング 5 5 を設けることで、温度に応じた潤滑油通路 4 8 の開閉を実現することができる。

( 4 ) 第 1 通路は、回転軸 2 0 の内部に形成される軸内通路 4 5 を含むことにより、回転軸 2 0 周りの要素に対して潤滑油を供給しやすくなる。軸封部材 2 3 が収容された軸封部材収容部 1 8 とクランク室 1 6 を結ぶ導通路 1 3 a と、軸封部材収容部 1 8 と連絡する通路が軸内通路 4 5 に含まれるようにすることにより、クランク室 1 6 内の潤滑油による軸封部材 2 3 の潤滑を行い易くなる。また、回転軸 2 0 近傍は潤滑油の密度が薄く、第 1 通路を通過して吸入室 3 9 へ流出する潤滑油量は少ないから、効率よくクランク室 1 6 内に潤滑油を貯留することができる。

## 【 0 0 5 2 】

( 第 2 の実施形態 )

次に、第 2 の実施形態に係る圧縮機 6 0 について図 3 に基づき説明する。

この実施形態の圧縮機 6 0 の大部分は、第 1 の実施形態と共通するから、第 1 の実施形態と共通又は類似する要素については符号を共通して用い、第 1 の実施形態の説明を援用する。

この実施形態の圧縮機 6 0 では、図 3 ( a ) に示すように、主に回転軸 2 0 に形成される第 1 通路と、シリンダブロック 1 2 に形成され、第 1 通路に合流する第 2 通路を備えている。

10

20

30

40

50

第1通路は、主に回転軸20内に設けられた軸内通路62である。

スプリング32が収容されているスプリング収容部17は、第1通路としての軸内通路62と第2通路との合流部である。

絞りは、スプリング収容部17と吸入室39を連通する固定絞り46である。

軸内通路62の途中にはクランク室16の斜板26付近と連通する中間分岐路63が形成されている。

この実施形態では、軸内通路62は小径の通路62a及び大径の通路62bから構成されており、軸内通路62の前端は軸封部材収容部18に連通されず、軸内通路62の後端はスプリング収容部17と連通している。

従って、第1通路である軸内通路62は、クランク室16と吸入室39との連通に限られた通路となっている。 10

この実施形態の第1通路には、第1通路を開閉する開閉手段としての第1通路開閉機構61が備えられている。

第1通路開閉機構61は開閉手段に相当し、図3(a)及び図3(b)に示すように、所定温度を境にして伸張するバイメタル式のコイルスプリング64(以後、便宜上「バイメタルスプリング64」と表記する。)と、バイメタルスプリング64により第1通路を開閉する筒状弁体65と、筒状弁体65を付勢するコイルスプリング66から主に構成される。

バイメタルスプリング64は、第1通路開閉機構61の開閉部材に相当する。

#### 【0053】

バイメタルスプリング64は、軸内通路62における大径の通路62bに収容され、中間分岐路63を閉じる方向に筒状弁体65を付勢する。

一方、コイルスプリング66は小径の通路62aに収容され、中間分岐路63を開く方向に筒状弁体65を付勢する。

バイメタルスプリング64の後端は抜止具67により係止され、軸内通路62からのバイメタルスプリング64の抜け止めが図られている。

この実施形態のバイメタルスプリング64は、所定温度以上(例えば、150程度)の高温時には伸長して低温時よりも長尺化される形状変化を行う。

バイメタルスプリング64は、具体的には、第1の実施形態のバイメタルスプリング52と同じ構成であり、膨張率の異なる材料を組み合わせたものとなっている。 30

バイメタルスプリング64の付勢力は、低温時ではコイルスプリング66の付勢力よりも小さく、高温時では伸長による付勢力の増大により、コイルスプリング66の付勢力よりも大きくなるように設定されている。

#### 【0054】

筒状弁体65は、中心を貫通し、中間分岐路63と連通する貫通孔65aを有する円筒状の弁体であり、バイメタルスプリング64の前端と固定され、軸内通路62における大径の通路62bに収容されている。

筒状弁体65は、低温時において中間分岐路63を閉じ、高温時に中間分岐路63と貫通孔65aが連通するように、通路62bにおいて移動自在である。

なお、この実施形態では、第2通路としての潤滑油通路68は回転軸20と平行な開口側通路69aと、開口側通路69aからスプリング収容部17へ向かう合流側通路69bにより構成されている。 40

#### 【0055】

この実施形態の圧縮機60では、低温時には、図3(a)に示すように、筒状弁体65が中間分岐路63を開くから、クランク室16から軸内通路62に入り込む潤滑油が、軸内通路62からスプリング収容部17を通過し、さらに固定絞り46を通じて吸入室39へ導出される。

このため、第2通路としての潤滑油通路68に入り込み、吸入室39へ流出する潤滑油は相対的に抑制される。

他方、高温時(例えば、150以上)には、図3(b)に示すように、バイメタルス 50

プリング 6 4 が伸長し、伸長によるバイメタルスプリング 6 4 の付勢力は、中間分岐路 6 3 を閉じるように、コイルスプリング 6 6 に抗して筒状弁体 6 5 を移動させる。

中間分岐路 6 3 が閉じられる一方、潤滑油通路 6 8 はクランク室 1 6 と吸入室 3 9 を連通するから、クランク室 1 6 内に過剰に貯留された潤滑油は潤滑油通路 6 8 を通る。

つまり、潤滑油通路 6 8 のみが開かれた状態にあることで、潤滑油通路 6 8 を通じて吸入室 3 9 へ流出する潤滑油は相対的に増加する。

#### 【 0 0 5 6 】

この実施形態によれば、高温時に筒状弁体 6 5 が中間分岐路 6 3 を閉じることにより、潤滑油通路 6 8 からのみ過剰な潤滑油を効率的に流出させることができる。

つまり、クランク室 1 6 内の温度が所定温度以上のとき、第 1 通路開閉機構 6 1 が中間分岐路 6 3 を閉じることにより、クランク室 1 6 内の潤滑油は、開かれた状態にある潤滑油通路 6 8 を通り流出されるが、少なくとも、中間分岐路 6 3 が開いたときよりも潤滑油をクランク室 1 6 から吸入室 3 9 へ流出させることができる。

#### 【 0 0 5 7 】

( 第 3 の実施形態 )

次に、第 3 の実施形態に係る圧縮機 7 0 について図 4 及び図 5 に基づき説明する。

この実施形態の圧縮機 7 0 の大部分は、第 1 の実施形態と共通するから、第 1 の実施形態と共通又は類似する要素については符号を共通して用い、第 1 の実施形態の説明を援用する。

この実施形態の圧縮機 7 0 では、主に回転軸 2 0 に形成される第 1 通路と、シリンダブロック 1 2 に形成され、第 1 通路に合流する第 2 通路を備えている。

図 4 に示すように、第 1 通路は、主に回転軸 2 0 に設けられた軸内通路 7 2 である。

スプリング 3 2 が収容されているスプリング収容部 1 7 は、第 1 通路としての軸内通路 7 2 と第 2 通路との合流部である。

絞りは、スプリング収容部 1 7 と吸入室 3 9 を連通する固定絞り 4 6 である。

#### 【 0 0 5 8 】

軸内通路 7 2 の途中にはクランク室 1 6 の斜板 2 6 付近と連通する中間分岐路 7 3 が形成されている。

この実施形態では、軸内通路 7 2 は小径の通路 7 2 a 及び大径の通路 7 2 b から構成されており、軸内通路 7 2 の前端は軸封部材収容部 1 8 に連通されず、軸内通路 7 2 の後端はスプリング収容部 1 7 と連通している。

従って、第 1 通路である軸内通路 7 2 は、クランク室 1 6 と吸入室 3 9 との連通に限られた通路となっている。

この実施形態の第 1 通路には、中間分岐路 7 3 を開閉する開閉手段としての第 1 通路開閉機構 7 1 が備えられている。

第 1 通路開閉機構 7 1 は開閉手段に相当するほか、所定温度を境にして周方向に伸張するバイメタル式のコイルスプリング 7 4 ( 以後、便宜上「バイメタルスプリング 7 4」と表記する。 ) と、バイメタルスプリング 7 4 により中間分岐路 7 3 を開閉する筒状弁体 7 5 から主に構成される。

バイメタルスプリング 7 4 は、第 1 通路開閉機構 7 1 の開閉部材に相当する。

バイメタルスプリング 7 4 は、軸内通路 7 2 に収容され、バイメタルスプリング 7 4 の後端は抜止具 7 6 により固定され、軸内通路 7 2 からのバイメタルスプリング 7 4 の抜止めと周り止めが図られている。

#### 【 0 0 5 9 】

この実施形態のバイメタルスプリング 7 4 は、所定の温度以上 ( 例えば、150 程度 ) の高温時には周方向に伸張するされる形状変化を行う。

バイメタルスプリング 7 4 は、具体的には、図 5 ( a ) に示すように、膨張率の異なる材料 7 4 a、7 4 b を組み合わせたものとなっており、一方の材料 7 4 a がバイメタルスプリング 7 4 の各部位において内周側を常に臨み、他方の材料 7 4 b が常に外周側を臨む。

このため、バイメタルスプリング 7 4 の前端は、高温になると一方の周方向に一定の範囲で移動する。

#### 【 0 0 6 0 】

筒状弁体 7 5 は、中心を通る貫通孔 7 5 a と、貫通孔 7 5 a と中間分岐路 7 3 と連通する通孔 7 5 b を有する円筒状の弁体であり、軸内通路 7 2 に收容されている。

筒状弁体 7 5 は、高温時に中間分岐路 7 3 を閉じ、低温時に中間分岐路 7 3 と貫通孔 7 5 a を通孔 7 5 b により互い連通する弁体である。

筒状弁体 7 5 はバイメタルスプリング 7 4 の前端と固定されており、温度変化に基づくバイメタルスプリング 7 4 の形状変化に応じて、軸内通路 7 2 の周方向に回転する。

なお、この実施形態では、第 2 通路としての潤滑油通路 7 8 は回転軸 2 0 と平行な開口側通路 7 9 a と、開口側通路 7 9 a からスプリング收容部 1 7 へ向かう合流側通路 7 9 b により構成されており、潤滑油通路 7 8 の開口部 7 8 a はクランク室 1 6 を臨む。

#### 【 0 0 6 1 】

この実施形態の圧縮機 6 0 では、低温時には、図 4 に示すように、筒状弁体 7 5 が中間分岐路 7 3 を開くから、クランク室 1 6 から軸内通路 7 2 に入り込む潤滑油が、軸内通路 7 2 からスプリング收容部 1 7 を通過し、さらに固定絞り 4 6 を通じて吸入室 3 9 へ導出される。

このため、第 2 通路としての潤滑油通路 7 8 に入り込み、吸入室 3 9 へ流出する潤滑油は相対的に抑制される。

他方、高温時（例えば、1 5 0 以上）には、図 5 ( b ) に示すように、バイメタルスプリング 7 4 が周方向に伸長し、周方向の伸長にするバイメタルスプリング 7 4 の前端は、中間分岐路 7 3 を閉じるように筒状弁体 7 5 を回転する。

中間分岐路 7 3 が閉じられる一方、潤滑油通路 7 8 はクランク室 1 6 と吸入室 3 9 を連通するから、クランク室 1 6 内に過剰に貯留された潤滑油は潤滑油通路 7 8 を通る。

つまり、潤滑油通路 7 8 のみが開かれた状態にあることで、潤滑油通路 7 8 を通じて吸入室 3 9 へ流出する潤滑油は相対的に増加する。

この実施形態によれば、第 2 の実施形態と同等又は類似の効果を奏する。

#### 【 0 0 6 2 】

（第 4 の実施形態）

次に、第 2 の実施形態に係る圧縮機 8 0 について図 6 及び図 7 に基づき説明する。

この実施形態の圧縮機 8 0 の大部分は、第 1 の実施形態と共通するから、第 1 の実施形態と共通又は類似する要素については符号を共通して用い、第 1 の実施形態の説明を援用する。

この実施形態の圧縮機 8 0 では、図 6 に示すように、クランク室 1 6 の冷媒を吸入室 3 9 へ戻す抽気のための通路、すなわち、抽気通路が設けられている。

この実施形態の抽気通路は、主に第 1 通路と、第 1 通路と別の経路を持ち第 2 通路に合流する第 2 通路と、第 1 通路と第 2 通路の合流部と、合流部と吸入室 3 9 との間に形成された絞りを含む。

具体的には、図 6 に示すように、第 1 通路は、主に回転軸 2 0 に設けられた軸内通路 4 5 である。

スプリング 3 2 が收容されているスプリング收容部 1 7 は、第 1 通路としての軸内通路 4 5 と、第 2 通路との合流部である。

絞りは、スプリング收容部 1 7 と吸入室 3 9 を連通する固定絞り 4 6 である。

軸内通路 4 5 の前端は、軸封部材收容部 1 8 に連通され、後端はスプリング收容部 1 7 と連通している。

軸内通路 4 5 の途中にはクランク室 1 6 の斜板 2 6 付近と連通する中間分岐路 4 7 が形成されている。

#### 【 0 0 6 3 】

次に第 2 通路について言及すると、この実施形態の第 2 通路は、シリンダブロック 1 2 の周壁 1 2 b 寄りに開口部 8 2 a を有し、スプリング收容部 1 7 と合流する潤滑油通路 8

1 である。

潤滑油通路 8 1 は、回転軸 2 0 の軸線と平行な開口側通路 8 2 と、開口側通路 8 2 からスプリング収容部 1 7 へ通じる合流側通路 8 3 から構成されている。

開口側通路 8 2 と合流側通路 8 3 の接続部には、潤滑油通路 8 1 を開閉する第 2 通路開閉機構 8 4 が備えられている。

この実施形態の第 2 通路開閉機構 8 4 は、図 7 ( a ) 及び図 7 ( b ) に示すように、所定温度を境にして形状変化する形状記憶合金による形状記憶スプリング 8 5 と、形状記憶スプリング 8 5 の形状変化により潤滑油通路 8 1 を開閉する球状の弁体 8 6 から主に構成される。

形状記憶スプリング 8 5 は、第 2 通路開閉機構 8 4 の開閉部材に相当する。

10

#### 【 0 0 6 4 】

形状記憶スプリング 8 5 は、開口側通路 8 2 から後方へ向けて形成された開閉手段収容部 8 7 に収容されている。

この実施形態の形状記憶スプリング 8 5 は、例えば、所定温度（例えば、150 程度）未満の低温時には、図 7 ( a ) に示すように伸長状態にあり、所定温度以上の高温時には、図 7 ( b ) に示すように、低温時よりも短縮化される形状変化を行うものとなっている。

開口側通路 8 2 と合流側通路 8 3 の接続部を臨む弁体 8 6 が形状記憶スプリング 8 5 の端部に取り付けられており、低温時には形状記憶スプリング 8 5 の弾性力により弁体 8 6 を開口側通路 8 2 へ付勢し、付勢された弁体 8 6 は接続部における開口側通路 8 2 を遮断する。

20

また、高温時には形状記憶スプリング 8 5 が短縮化されることにより、弁体 8 6 は接続部における開口側通路 8 2 を開くことができる。

#### 【 0 0 6 5 】

この実施形態の圧縮機 8 0 では、クランク室 1 6 内の温度が所定温度（例えば、150 程度）以上になると、第 2 通路開閉機構 8 4 が潤滑油通路 8 1 を開く。

具体的には、クランク室 1 6 内の温度が所定の温度を越えることで、形状記憶スプリング 8 5 が短縮化され、形状記憶スプリング 8 5 の短縮化により、弁体 8 6 が潤滑油通路 4 8 における開口側通路 8 2 を開く。

開口側通路 8 2 が開かれることにより、開口側通路 8 2 と合流側通路 8 3 が連通し、クランク室 1 6 内に過剰に貯留された潤滑油を潤滑油通路 8 1 へ通すことができる状態となる。

30

クランク室 1 6 内において過剰に貯留された潤滑油は、クランク室 1 6 と吸入室 3 9 との差圧と、斜板 2 6 及び回転軸 2 0 を含むクランク室 1 6 内の回転要素の回転による遠心力により、潤滑油通路 8 1 を通過し、スプリング収容部 1 7 から固定絞り 4 6 を通じて吸入室 3 9 へ流出される。

#### 【 0 0 6 6 】

潤滑油通路 8 1 を通じた過剰な潤滑油のクランク室 1 6 内からの流出により、クランク室 1 6 内の潤滑油が減少し、潤滑油と斜板 2 6 との攪拌によるせん断摩擦は小さくなる。

潤滑油と斜板 2 6 とのせん断摩擦が小さくなることで、せん断摩擦による発熱が抑制され、クランク室 1 6 内の温度上昇が抑制される。

40

温度上昇が抑制され、クランク室 1 6 内の温度が所定の温度よりも下がると、形状記憶スプリング 8 5 が伸長して弁体 5 3 が潤滑油通路 8 1 における開口側通路 8 2 を閉じる。

潤滑油通路 8 2 が第 2 通路開閉機構 8 4 に閉じられることにより、クランク室 1 6 内の摺動部が少なくとも必要とする潤滑油はクランク室 1 6 内に留まる。

#### 【 0 0 6 7 】

このように、例えば、クランク室 1 6 内に過剰に潤滑油が貯留された圧縮機が高回転する場合には、潤滑油通路 8 1 を通じて過剰な潤滑油をクランク室 1 6 から流出され、斜板 2 6 と過剰な潤滑油とのせん断摩擦による発熱が抑制される。

一方、クランク室 1 6 内に過剰に潤滑油が貯留された圧縮機 1 0 において、斜板 2 6 が

50

低速回転する状態では、クランク室 16 に十分に潤滑油を留められ、クランク室 16 内の摺動部が必要とする潤滑油が不足することなく確保される。

この実施形態に係る圧縮機 80 によれば、第 2 通路に第 2 通路開閉機構 84 が備えられていることから、第 1 の実施形態と同等又は類似する効果を奏する。

#### 【0068】

(第 5 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態に係る圧縮機 90 について図 8 に基づき説明する。

この実施形態の圧縮機 90 の大部分は、第 1 の実施形態と共通するから、第 1 の実施形態と共通又は類似する要素については符号を共通して用い、第 1 の実施形態の説明を援用する。

10

また、一部の構成については、第 4 の実施形態と共通するため、共通する要素については第 4 の実施形態において使用した符号を共通して用いる。

この実施形態の圧縮機 90 は、図 8 に示すように、シリンダブロック 12 にクランク室 16 と吸入室 39 を連通する第 1 通路としての連通路 92 と、第 2 通路としての潤滑油通路 81 が形成され、連通路 92 に対して潤滑油通路 81 が合流して合流部 94 が形成されている。

合流部 94 と吸入室 39 との間には固定絞り 95 が設けられており、固定絞り 95 はクランク室 16 と吸入室 39 との差圧を設定する。

#### 【0069】

潤滑油通路 81 には、開閉部材としての形状記憶スプリング 85 と球状の弁体 86 による開閉手段 84 が備えられており、クランク室 16 の温度が所定の温度を越えるように上昇するとき、潤滑油通路 81 を開く手段となっている。

20

また、この実施形態では、吐出室 40 の高圧の冷媒から潤滑油を分離するオイルセパレータ 68 が外部冷媒回路 96 に設けられ、オイルセパレータ 97 により分離された潤滑油をクランク室 16 へ供給する供給路 98 が備えられている。

オイルセパレータ 97 の潤滑油をクランク室 16 へ供給することにより、例えば、低速回転でクランク室 16 内で必要とされる潤滑油を確保することができる。

#### 【0070】

(第 2 通路開閉機構の別例)

次に、潤滑油通路を開閉する第 2 通路開閉機構の別例について、図 9 に基づいて説明する。

30

図 9 (a) に示す第 2 通路開閉機構 102 は、クランク室 16 と吸入室 39 を連通する潤滑油通路 101 を開閉する弁体 103 と、弁体 103 を付勢する通常のスプリング 104 と、弁体 103 の位置を規制するパイメタルによる規制部材 105 とを有する。

クランク室 16 内の温度が所定の温度を越えるように上昇すると、パイメタルによる規制部材 105 が変形し、スプリング 104 の付勢により弁体 74 が潤滑油通路 71 を開くようにしている。

#### 【0071】

次の別例に係る第 2 通路開閉機構 112 について説明すると、図 9 (b) に示す第 2 通路開閉機構 112 は、温度検知体としての温度センサ 113 と、潤滑油通路 111 を開閉する開閉具 114 を有するほか、温度センサ 113 の出力に基づいて開閉具 114 の進退を行うアクチュエータ 115 と、温度センサ 113 の出力に基づきアクチュエータ 115 を制御する制御器 116 を有している。

40

図 9 (a) 及び図 9 (b) に示された第 2 通路開閉機構 102、112 を用いても、第 1 の実施形態と同様に、クランク室 16 内の温度が所定の温度を越えるように上昇する場合には、潤滑油通路 101、111 を開くことができる。

#### 【0072】

(第 6 の実施形態)

次に、第 6 の実施形態に係る圧縮機 120 について説明する。

この実施形態の圧縮機 90 の大部分は、第 1 の実施形態と共通するから、第 1 の実施形

50

態と共通又は類似する要素については符号を共通して用い、第 1 の実施形態の説明を援用する。

また、一部の構成については、第 4 の実施形態及び第 2 通路開閉機構の別例と共通するため、共通する要素については第 4 の実施形態及び第 2 通路開閉機構の別例において使用した符号を共通して用いる。

この実施形態の圧縮機は、図 10 に示すように、シリンダブロック 12 にクランク室 16 と吸入室 39 を連通する第 1 通路としての連通路 92 と、第 2 通路としての潤滑油通路 81 が形成され、連通路 92 に対して潤滑油通路 81 が合流して合流部 94 が形成されている。

そして、第 1 通路には、第 1 通路を開閉する第 1 通路開閉機構 121 が備えられ、また、第 2 通路にも第 2 通路を開閉する第 2 通路開閉機構 84 が備えられている。 10

つまり、この実施形態では、開閉手段は、第 1 通路開閉機構 121 及び第 2 通路開閉機構 84 から構成される。

#### 【0073】

第 1 通路開閉機構 121 は、クランク室 16 と吸入室 39 を連通する連通路 92 を開閉する弁体 103 と、弁体 103 を付勢する通常のスプリング 104 と、弁体 103 の位置を規制するパイメタルによる規制部材 105 とを有する。

クランク室 16 内の温度が所定温度（例えば、150 程度）以上になると、パイメタルによる規制部材 105 が変形し、スプリング 104 の付勢により弁体 74 が連通路 92 を閉じるようにしており、規制部材 105 は第 1 通路開閉機構 121 の開閉部材に相当する。 20

一方、第 2 通路開閉機構 84 は、所定温度（例えば、150 程度）を境にして形状変化する形状記憶合金による形状記憶スプリング 85 と、形状記憶スプリング 85 の形状変化により潤滑油通路 81 を開閉する球状の弁体 86 から主に構成されており、形状記憶スプリング 85 は、第 2 通路開閉機構 84 の開閉部材に相当する。

#### 【0074】

この実施形態によれば、クランク室 16 の温度が所定温度以下の場合、クランク室 16 における潤滑油の密度が薄い領域を臨む第 1 通路のみが開かれるから、吸入室 39 への潤滑油の流出を抑制し、クランク室 16 内に必要な潤滑油を十分に貯留することができるほか、クランク室 16 の温度が所定温度以上の場合、クランク室 16 における密度が濃い領域を臨む第 2 通路のみが開かれるから、クランク室 16 内に潤滑油を過剰に貯留することなく、クランク室から吸入室へ潤滑油を十分に流出させることができる。 30

また、開閉手段が第 1 通路開閉機構 121 及び第 2 通路開閉機構 84 から構成されるから、例えば、第 1 通路と第 2 通路を通る潤滑油流量の比率を温度に応じて設定することが可能となる。

#### 【0075】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能であり、例えば、次のように変更してもよい。

上記の第 1 ～ 第 6 の実施形態では、絞りとして固定絞りを設けたが、例えば、制御弁等を利用した可変絞りを設けるようにしてもよい。 40

上記の第 1 ～ 第 4 の実施形態では、第 1 通路としての軸内通路に中間分岐路を設け、圧縮機が最小容量で運転されるとき中間分岐路を遮断するとしたが、圧縮機の運転状態に関わらず常にクランク室と軸内通路が連通する中間分岐路を設けてもよく、また回転軸に設ける位置も自由である。

上記の第 1 ～ 第 6 の実施形態では、潤滑油通路をシリンダブロックに形成したが、例えば、ハウジングの外側に潤滑油通路を配管するなど、第 1 通路と合流する潤滑油通路であれば、潤滑油通路をシリンダブロック以外に設けることを妨げない。

上記の第 2 の実施形態では、パイメタルスプリング 64 とコイルスプリング 66 を軸内通路に設けるとしたが、コイルスプリング 66 に代えて別のパイメタルスプリングを用いてもよく、この場合、別のパイメタルスプリングは低温のときに伸長して付勢力が大き 50

くなるバイメタルスプリングとする必要がある。

上記の第 6 の実施形態では、第 1 通路及び第 2 通路の開閉が切り替わる温度を所定温度（例えば、150 程度）としたが、第 1 通路の開閉が切り替わる温度と、第 2 通路が切り替わる温度を互いに異なるようにしてもよい。この場合、第 1 通路の開閉が切り替わる温度は、第 2 通路が切り替わる温度よりも高い温度であることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】第 1 の実施形態に係る可変容量型圧縮機の概要を示す断面図である。

【図 2】第 1 の実施形態の第 2 通路開閉機構とバイメタルスプリングを示す要部断面図である。

10

【図 3】第 2 の実施形態に係る可変容量型圧縮機の要部断面図である。

【図 4】第 3 の実施形態に係る可変容量型圧縮機の要部断面図である。

【図 5】第 3 の実施形態のバイメタルスプリングと第 2 通路開閉機構を示す要部断面図である。

【図 6】第 4 の実施形態に係る可変容量型圧縮機の概要を示す断面図である。

【図 7】第 4 の実施形態の第 2 通路開閉機構を示す要部断面図である。

【図 8】第 5 の実施形態に係る圧縮機の概要を示す断面図である。

【図 9】第 2 通路開閉機構の別例を示す要部断面図である。

【図 10】第 6 の実施形態に係る圧縮機の概要を示す断面図である。

20

【符号の説明】

【0077】

10、60、70、80、90、120 圧縮機

16 クランク室

17 スプリング収容部

18 軸封部材収容部

20 回転軸

26 斜板

33 ピストン

39 吸入室

40 吐出室

44 容量制御弁

45、62、72 軸内通路

47、63、73 中間分岐路

46、95 固定絞り

48、68、81、101、111 潤滑油通路

49、69a、82 開口側通路

50、69b、83 合流側通路

51、84、102、112 第 2 通路開閉機構

52、64、74 バイメタルスプリング

53、65、75 筒状弁体

61、71、121 第 1 通路開閉機構

85 形状記憶スプリング

86、103 弁体

92 連通路

94 合流部

97 オイルセパレータ

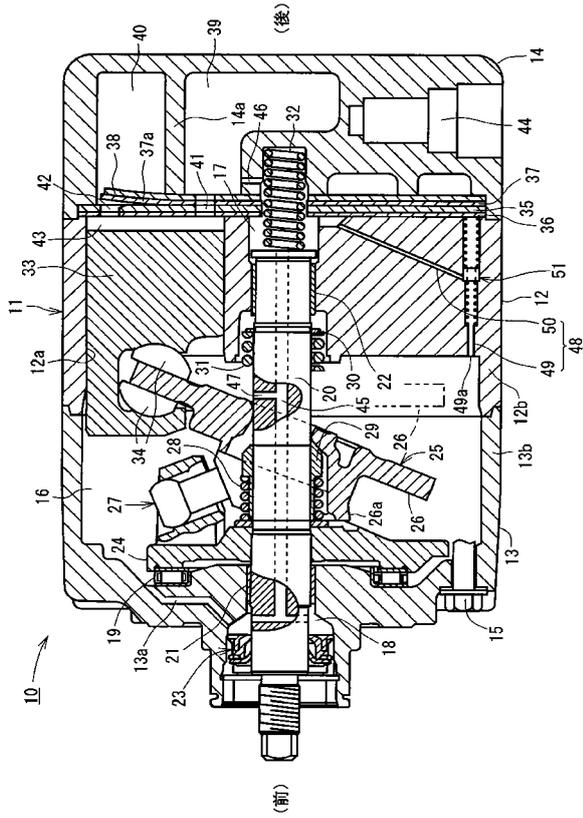
105 規制部材

114 開閉具

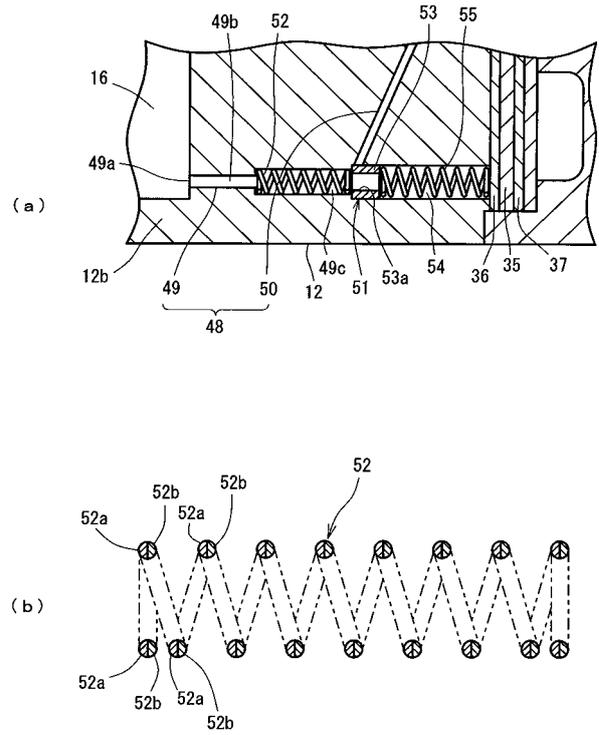
30

40

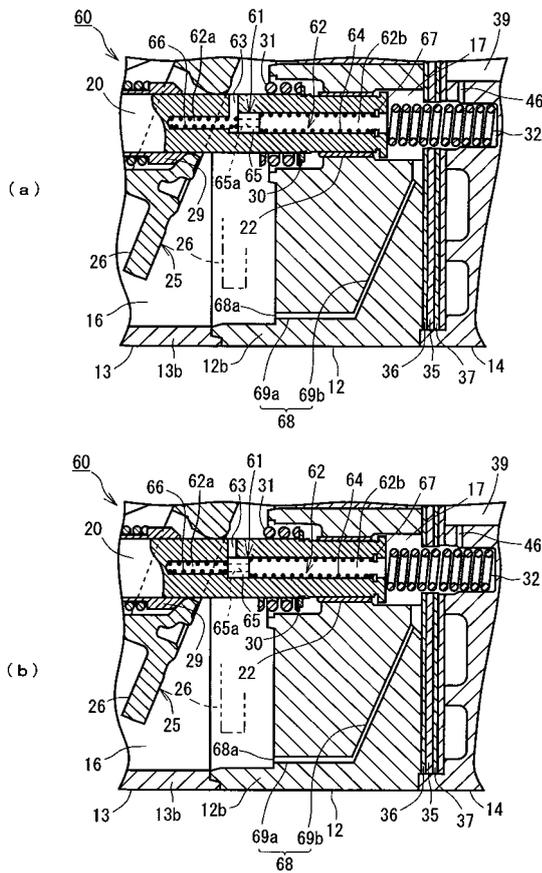
【 図 1 】



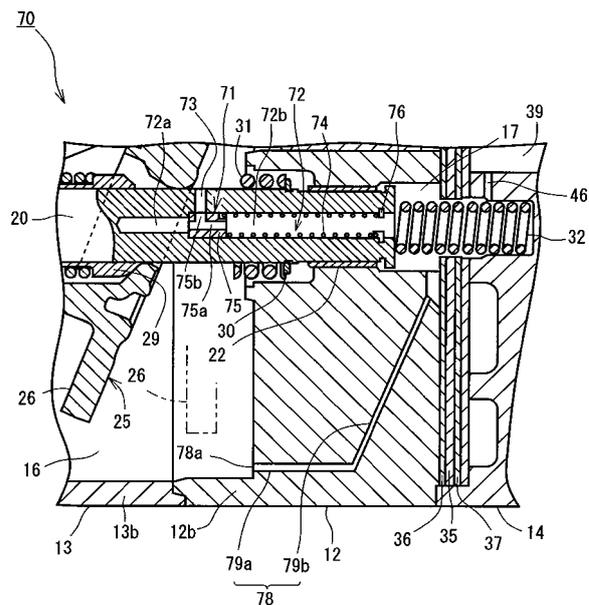
【 図 2 】



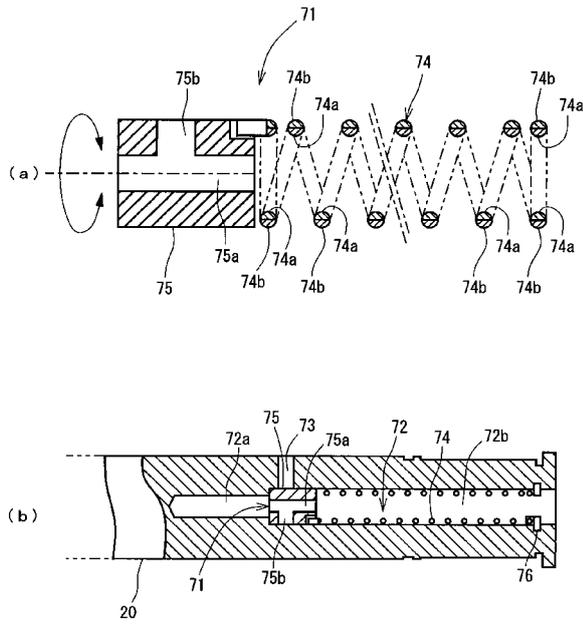
【 図 3 】



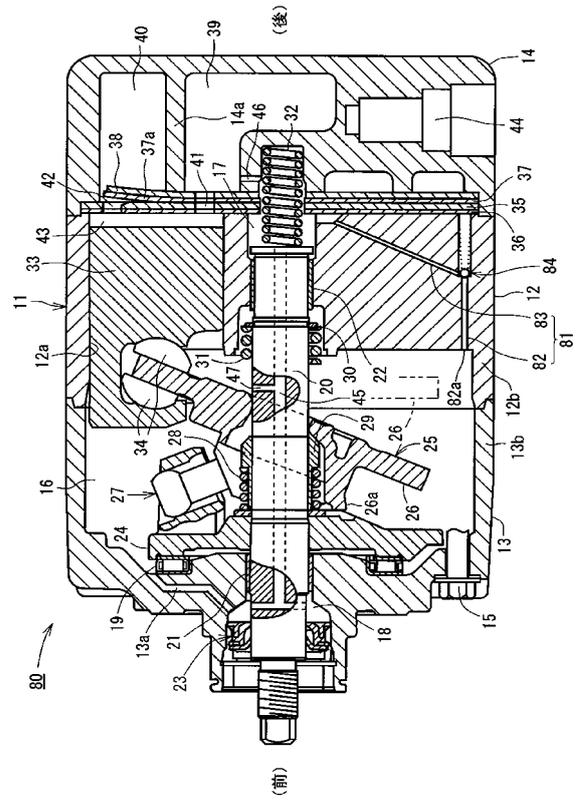
【 図 4 】



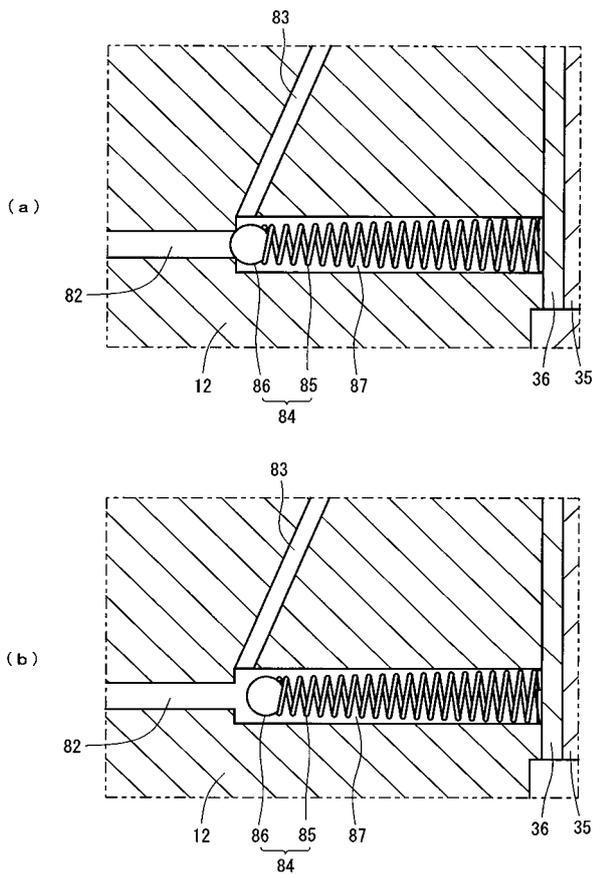
【 図 5 】



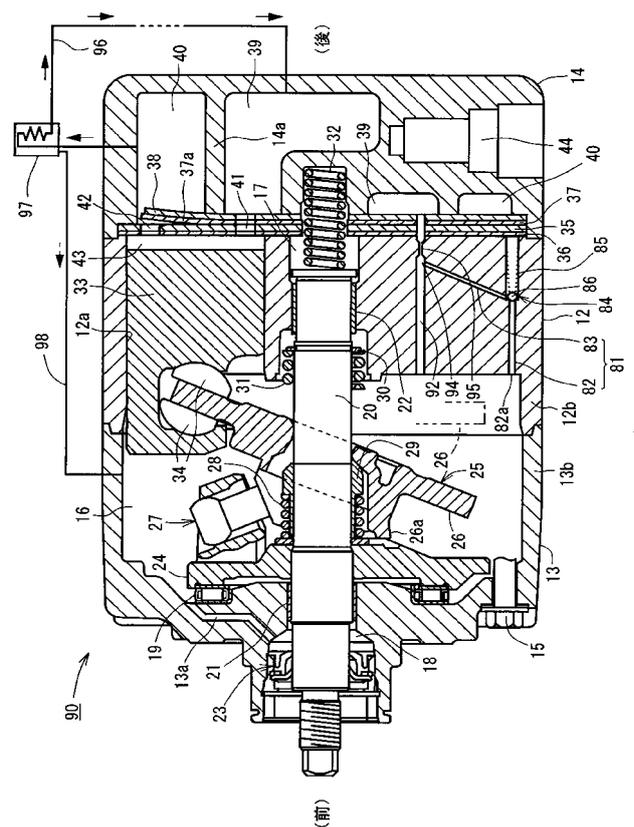
【 図 6 】



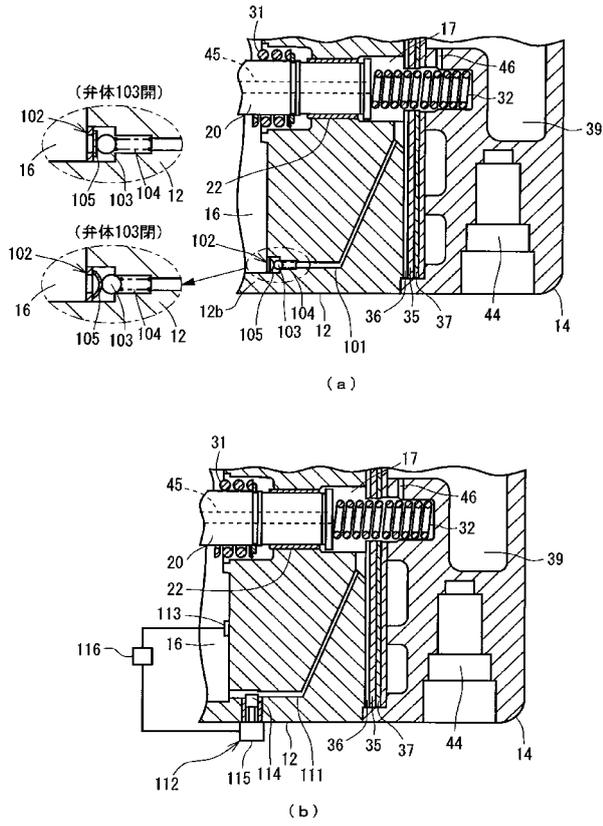
【 図 7 】



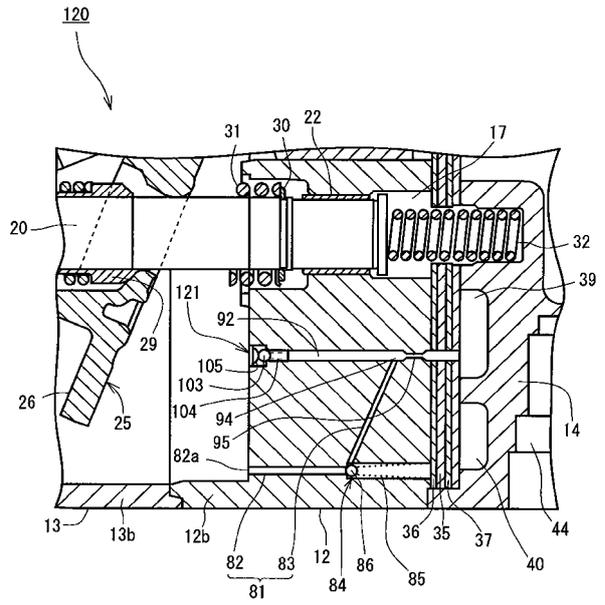
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 昌哉

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 3H076 AA06 BB16 BB31 CC69 CC91