

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5366856号
(P5366856)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F04C 18/32 (2006.01)

F 1

F O 4 C 18/32

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-32532 (P2010-32532)
 (22) 出願日 平成22年2月17日 (2010.2.17)
 (65) 公開番号 特開2011-169199 (P2011-169199A)
 (43) 公開日 平成23年9月1日 (2011.9.1)
 審査請求日 平成24年7月9日 (2012.7.9)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫
 (74) 代理人 100125494
 弁理士 山東 元希
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 卓
 (74) 代理人 100153936
 弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベーンロータリ型流体装置及び圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉容器内に、冷媒を圧縮又は膨張させる圧縮要素又は膨張要素と、前記圧縮要素又は膨張要素の駆動源となる電動要素とを備えたベーンロータリ型流体装置において、

前記圧縮要素又は膨張要素は、

前記電動要素により回転駆動されるシャフトと、

前記シャフトに取り付けられて回転し、前記シャフトの中心軸と同軸軸上にあるローラと、

前記ローラを収納する内周面が円筒形状であるとともに前記内周面の中心軸が前記シャフトの回転軸に対し偏心して配設されたシリンダと、

前記シリンダの両端面を閉塞する2つの軸受と、

前記ローラに形成されたベーン溝内を圧縮工程中に又は膨張行程中に往復摺動し、前記シリンダ、前記ローラ及び前記軸受により形成される圧縮室又は膨張室を複数の作動室に仕切るベーンと、

前記ベーンの先端が前記シリンダの内周面に沿うように、前記ベーンの先端位置を規制する位置規制手段と

を備え、

前記ベーンは、先端がR形状であり、

前記位置規制手段は、

前記2つの軸受のうちの少なくとも一方に設けられ、前記シリンダの前記内周面と同心

10

20

円上に形成されたリング溝と、

前記リング溝内に摺動自在に配設されたリングと、

前記ベーンの先端と前記リングとを接続する円柱部材と

を有し、前記ベーンの先端が前記リングに対して回転可能となるように前記円柱部材を介して前記リングに取付けられ、前記ベーンの先端のR形状の中心と前記円柱部材の中心とが一致するように配置された

ことを特徴とするベーンロータリ型流体装置。

【請求項2】

前記円柱部材は、円柱型ピンから構成され、

前記ベーンの先端の前記リングの取付け部は、

10

前記ベーン及び前記リングにそれぞれ形成されたピン穴を備え、そのピン穴に前記円柱型ピンが挿入され、前記ベーンが前記リング溝に対して回転可能に配置されたことを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリ型流体装置。

【請求項3】

前記ピンは、

前記ベーンと前記リングの両方のピン穴にすきまばめで挿入されたことを特徴とする請求項2に記載のベーンロータリ型流体装置。

【請求項4】

前記ピンは、

前記ベーンと前記リングの何れか一方のピン穴にしまりばめで挿入され、他方のピン穴にはすきまばめで挿入されたことを特徴とする請求項2に記載のベーンロータリ型流体装置。

20

【請求項5】

前記円柱部材は、前記ベーン及び前記リングのうち何れか一方に形成された突起部から構成され、

前記位置規制手段は、

前記ベーン及び前記リングの他方に形成され、前記突起部が挿入される穴部を備え、前記ベーンが前記リング溝に対し回転可能に配置され、前記ベーンの先端のR形状の中心と、前記突起部の中心とが一致するように配置されたことを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリ型流体装置。

30

【請求項6】

前記リングは、前記リング溝の外周面及び内周面のうちの何れか一方と摺動することを特徴とする請求項1～5の何れかに記載のベーンロータリ型流体装置。

【請求項7】

前記シャフトと前記ローラとを一体に形成したことを特徴とする請求項1～6の何れか一項に記載のベーンロータリ型流体装置。

【請求項8】

請求項1～7の何れか一項に記載のベーンロータリ型流体装置が、前記圧縮室を有して冷媒を圧縮するベーンロータリ型圧縮機であることを特徴とする圧縮機。

【請求項9】

請求項1～8の何れか一項に記載のベーンロータリ型流体装置は、動作圧力の低い標準沸点が-45以上ハイドロカーボン、動作圧力の低い標準沸点が-45以上の飽和または不飽和のハイドロフルオロカーボン、または動作圧力の低い標準沸点が-45以上の混合冷媒を使用したベーンロータリ型流体装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍サイクルを構成する圧縮機又は膨張機として用いられるベーンロータリ型流体装置及びその圧縮機能を用いた圧縮機に関し、特に、ベーン位置の規制構造に関する。なお、以下では、主としてベーンロータリ型圧縮機を例にとって説明する。

50

【背景技術】**【0002】**

ベーンロータリ型圧縮機は、電動要素により回転駆動されるシャフトと、シャフトとともに回転するローラと、ローラに形成されたベーン溝内を圧縮工程中に往復摺動して作動室を複数の作動室に仕切るベーンとを備えており、ベーンの先端がシリンダの内面に沿うように回転摺動する。

【0003】

この種のベーンロータリ型圧縮機は、ベーンの先端がシリンダの内面に沿うように挙動する必要があるが、そのようにするためにベーンの挙動を制御する必要があり、様々な機構が検討されている。例えばベーン位置規制機構の例として、二種類の機構が提案されている（例えば特許文献1参照）。

10

【0004】

1つ目の位置規制機構（以下、第1の位置規制機構という）は、ベーンに設けられたベーンガイド部とシリンダの内周面と同心円上に設けられた溝部とを摺動させる構成によりベーンの位置を規制し、ベーンの先端がシリンダの内面に沿うように回転摺動する機構である。

【0005】

2つ目の位置規制機構（以下、第2の位置規制機構という）は、ベーンに設けられた突起部がシリンダの内周面と同心円上にある溝内を回転摺動させる構成によりベーンの位置を規制し、ベーンの先端がシリンダの内面に沿うように回転摺動する機構である。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】****【特許文献1】特開2006-125361号公報（図1）****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

機械部品の2面間には、摩擦、摩耗、焼付きなどの表面損傷の発生があり、それを防止又は軽減することは、部品の信頼性を向上させるだけでなく、効率も向上させることができる。そこで、2面間への潤滑剤の供給により、相対運動面を保護し、表面損傷発生を防止している。この潤滑剤による潤滑の形態は、流体潤滑と境界潤滑とに大別できる。流体潤滑とは、摩擦面間に表面粗さに比べて十分に厚い流体膜を形成し、摩擦面間を完全に分離する潤滑状態で、摩擦による損失が少ない。一方、境界潤滑とは、その流体膜が薄くなり、摩擦面間の直接接触が生じる潤滑状態であり、摩擦による損失が大きい。

30

【0008】

ところで、従来のベーンロータリ型流体装置は、上記のように、ベーンの先端がシリンダの内面に沿うようにベーン挙動を制御している。このとき、2面間は摺動するため、摩擦による損失が大きく、圧縮効率又は膨張効率を低下させていた。その摩擦による損失を小さくするため、様々な機構が検討されており、上記の特許文献1においては、上記のように第1の位置規制機構及び第2の位置規制機構が提案されている。

40

【0009】

しかし、第1の位置規制機構は、ベーンの先端とシリンダに設けられた溝との摺動部において、両者は嵌合するような曲率でなく、形状が大きく違うため、ベーンの先端とシリンダに設けられた溝部との潤滑状態は、境界潤滑となる。そのため、摩擦による損失が大きく、圧縮効率又は膨張効率を低下させていた。

【0010】

また、第2の位置規制機構は、ベーンの先端R形状の中心とピンの中心が一致していないため、ベーンの先端R形状の中心とシリンダの内面との距離が変化する。したがって、ベーンの先端がシリンダの内面に摺動させないようにするには、シリンダの内面形状と軸

50

受の溝形状のうちの少なくとも一方は、円形形状でない歪な形状にしなければならない。そのため、機械加工が困難になるという問題点があった。

【0011】

また、ベーンの突起部と軸受に設けられた溝との摺動部において、両者は嵌合するような曲率でなく、形状が大きく違うため、ベーンの突起部と軸受に設けられた溝部との潤滑状態は境界潤滑となる。そのため、摩擦による損失が大きく、圧縮効率又は膨張効率を低下させていた。

【0012】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、少なくとも、ベーンの先端とシリンダの内周面の摺動による損失を小さくして圧縮効率又は膨張効率を改善したベーンロータリ型流体装置及びその圧縮機能を用いた圧縮機を提供することを目的とする。
10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係るベーンロータリ型流体装置は、密閉容器内に、冷媒を圧縮又は膨張させる圧縮要素又は膨張要素と、前記圧縮要素又は膨張要素の駆動源となる電動要素とを備えたベーンロータリ型流体装置において、前記圧縮要素又は膨張要素は、前記電動要素により回転駆動されるシャフトと、前記シャフトに取り付けられて回転し、前記シャフトの中心軸と同軸軸上にあるローラと、前記ローラを収納する内周面が円筒形状であるとともに前記内周面の中心軸が前記シャフトの回転軸に対し偏心して配設されたシリンダと、前記シリンダの両端面を閉塞する2つの軸受と、前記ローラに形成されたベーン溝内を圧縮工程中に又は膨張行程中に往復摺動し、前記シリンダ、前記ローラ及び前記軸受により形成される圧縮室又は膨張室を複数の作動室に仕切るベーンと、前記ベーンの先端が前記シリンダの内周面に沿うように、前記ベーンの先端位置を規制する位置規制手段とを備える。前記ベーンは、先端がR形状であり、前記位置規制手段は、前記2つの軸受のうちの少なくとも一方に設けられ、前記シリンダの前記内周面と同心円上に形成されたリング溝と、前記リング溝内に摺動自在に配設されたリングと、前記ベーンの先端と前記リングとを接続する円柱部材とを有し、前記ベーンの先端が前記リングに対して回転可能となるように前記円柱部材を介して前記リングに取付けられ、前記ベーンの先端のR形状の中心と前記円柱部材の中心とが一致するように配置されたことを特徴とする。
20

【発明の効果】

【0014】

本発明に係るベーンロータリ型流体装置によれば、上記の構成を採用したことにより、ベーンの先端とシリンダの内周面の2面間を摺動させないようにすることが可能になっている。このため、従来のベーンの先端とシリンダの内周面との摺動による損失が軽減され、摺動による損失が小さくなり、圧縮効率又は膨張効率が改善される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施の形態1に係るベーンロータリ型圧縮機の縦断面図である。

【図2】図1の圧縮機における圧縮工程中のベーンの位置関係を示す図である。
40

【図3】図1の圧縮機におけるベーン及びリングとピンの連結状態を示す図である。

【図4】図1の圧縮機におけるベーンの先端とシリンダの内周面との関係を示す図である。
。

【図5】図1の圧縮機における圧縮要素の詳細を示す図で、図7のベーンが180degの位置の断面を示している。

【図6】図1の圧縮機における圧縮要素の中心線の関係を示す分解概略構成図で、シャフトの上方を短く省略して示している。

【図7】図1の圧縮機における圧縮過程のベーン位置を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態5に係るベーンとリングとの連結状態を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態6に係るリングの内周面とリング溝の内周面及びリングの外
50

周面とリング溝の外周面との摺動を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係るベーンロータリ型圧縮機の縦断面図、図2は、図1の圧縮機の圧縮工程中のベーンの位置関係を示す図である。図3は、ベーン及びリングとピンの連結状態を示す図、図4は、ベーン先端とシリンダ内周面との関係を示す図である。図5は、図1の圧縮機における圧縮要素の詳細を示す図で、図7のベーンが180degの位置の断面を示している。図6は、図1の圧縮機における圧縮要素の中心線の関係を示す分解概略構成図で、シャフトの上方を短く省略して記載している。図7は、図1の圧縮機における圧縮過程のベーン位置を示した図である。10

【0017】

図1及び図2に示されるように、ベーンロータリ型圧縮機は、下側容器1と、上側容器2とからなる密閉容器内に、圧縮要素12と、電動要素15と、図示しない冷凍機油とを収納している。

下側容器1には、アキュムレータ30と連通した吸入管1aが接続されており、アキュムレータ30から冷媒(ガス)を取り込む。また、上側容器2の上部には吐出管2aが接続されており、圧縮された冷媒が排出される。

電動要素15は、下側容器1に固定されたステータ13と、ステータ13の内部で回転するロータ14とを備えている。20

圧縮要素12は、上軸受3、下軸受4、シリンダ5、シャフト6、ローラ7及びベーン8を備えており、これらの相互の位置関係は、図5の断面図及び図6の分解概略構成図に示される構成になっている。

シリンダ5は、内周面が円筒形状であるとともに内周面の中心軸がシャフト6の回転軸に対して偏心し(図2、図5、図6参照)、ローラ7の一部との間に微小区間を形成して配設されている。また、シリンダ5には、吸入口18及び吐出口19(図2参照)が形成されており、吸入口18は吸入管1aと連通している。吐出口19又はその下流側には所定の圧力以上になると開く吐出弁(図示せず)が設けられている。

シャフト6は、上軸受3及び下軸受4により回転自在に支持され、電動要素15により回転駆動される。30

ローラ7は、シャフト6に嵌合して回転し、前記シャフト6の中心軸と同軸軸上にあり、シャフト6とともに回転する。また、ローラ7には、ベーン8を摺動自在に収納するためのベーン溝7aが形成されている。

上軸受3及び下軸受4は、シリンダ5の両端面を閉塞する(図5、図6参照)。

ベーン8は、シリンダ5、ローラ7及び軸受3、4により形成される作動室20(この実施の形態では圧縮室)を、ローラ7に形成されたベーン溝7a内を圧縮工程中に往復摺動して作動室20を複数の作動室20a、20bに仕切る。

【0018】

また、上記の上軸受3又は下軸受4のうちの少なくとも一方には、作動室20と同心円上にリング溝17が形成されており(図4～図6、図9参照)、この実施の形態では下軸受4に形成されている。このリング溝17内にはリング9が摺動自在に配設される(図4～図6参照)。そして、リング9にはベーン8が取り付けられている。40

【0019】

次に、ベーン8及びリング9の取付構造について説明する。

図2及び図3に示されるように、リング9及びベーン8には各々ピン穴9a、8aが設けられており、そのピン穴9a、8aに円柱型ピン10が挿入されることにより、ベーン8がリング溝17に対して回転可能になる。

【0020】

また、図4に示されるように、ベーン8の先端R形状の中心とピン10の中心とが一致するように両者が結合されている。50

【0021】

なお、上記のリング溝17、リング9、及びリング9とベーン8とを結合するピン10が、本発明の位置規制手段を構成している。

【0022】

次に、上述のベーンロータリ型圧縮機の動作について説明する。

圧縮機は、アキュムレータ30の冷媒を吸入管1a及び吸入口18を介して作動室20(圧縮室)の作動室20aに吸入する。そして、シャフト6は電動要素15により回転し、シャフト6に嵌合したローラ7も回転する。このローラ7に形成されたベーン溝7aを往復運動するベーン8、そのベーン8とピン10を介して連結されているリング9も回転する。このとき、シリンダ5は内周面が円筒形状であるとともに内周面の中心軸がシャフト6の回転軸に偏心して配設されているので、ローラ7の回転によりローラ7とシリンダ5の内周面との距離は変動する。しかし、ベーン8は、作動室20と同心円状にあるリング溝17を摺動するリング9に連結されてシリンダ5内を回転可能であり、先端R形状の中心がピン10の中心と一致して取り付けられているため、ベーン8の先端R形状の中心とシリンダ5の内周面との間には隙間(クリアランス)が必ずでき、2面間が摺動することができるようにできる。これが本発明のベーン位置規制手段の動作である。そして、ローラ7の回転に伴って圧縮された冷媒は吐出口19から排出され、最終的に吐出管2aから排出される。10

【0023】

次に、圧縮室である作動室20の圧縮動作を図7に基づいて説明する。20

ベーン8が0degの位置では、ベーン8の先端がローラ7の外周位置とほぼ同位置で、ベーン8の先端とシリンダ5の内周面との間の冷媒の漏れが圧縮効率に影響が出ない程度の僅かな隙間で仕切られている。そして、ベーン8の先端部分がリング溝17を摺動するリング9に連結されているため、ローラ7が回転するに従ってリング9が回転してベーン8がローラ7から引き出され、ベーン8の先端がシリンダ5の内周面に沿って冷媒の漏れに影響が出ない程度の微小な隙間を維持したまま回転するため、作動室20b内の冷媒を圧縮していく。そして、ベーン8の位置が180degの位置からベーン8は再びローラ7内に戻り作動室20b内で圧縮されて所定の吐出圧力に達すると、冷媒は吐出口19から吐出される。そして、この冷媒の圧縮動作中に、作動室20a側には吸入口18から冷媒が吸入されるため、ローラ7の回転により冷媒の吸入口18からの吸入と吐出口19からの吐出が繰り返される。30

【0024】

続いて、上述のベーンロータリ型圧縮機の効果について説明する。

図3に示されるように、2つの軸受3、4のうちの少なくとも一方にリング溝17が設けられており、そのリング溝17と摺動するリング9と、ベーン8とに、各々ピン穴9a、8aが設けられ、そのピン穴9a、8aに円柱型ピン10が挿入されて両者が連結されているので、ベーン8がリング溝17に対して回転する。さらに、ベーン8の先端R形状の中心とピン10の中心とが一致しているため、ベーン8の先端R形状の中心とシリンダ5の内周面との間には隙間(クリアランス)が必ずできる。ここで、ベーン8の先端とシリンダ5の内周面との間には隙間ができるため、非常に微小なため体積効率の低下にはそれほど影響しない。そして、ベーン8の先端とシリンダ5の内周面との潤滑状態は流体潤滑となり、摺動による損失は少ないので、圧縮効率が改善される。40

【0025】

また、ベーン8の先端R形状の中心とピン10の中心が一致しているため、シリンダ5の内周面形状と軸受3、4のリング溝17形状の双方を円形形状にしても、圧縮中にベーン8の先端がシリンダ5の内周面に摺動させないようにできる。その結果、シリンダ5の内周面形状と軸受3、4のリング溝17形状の機械加工が容易になる。

【0026】

また、ピン10は、ベーン8とリング9のピン穴8a、9aの少なくとも一方と摺動するが、ピン10とピン穴8a、9aとの摺動部において、ピン穴8a、9aとピン10は50

嵌合するような曲率で、両者の形状が似ているため、ピン10とピン穴8a、9aとの潤滑状態は流体潤滑となる。その結果、摺動による損失は少ないので、圧縮効率が改善される。

【0027】

また、リング9は、2つの軸受3,4のうちの少なくとも一方に設けられ、シリンダ5と同心円上にあるリング溝17と摺動するが、リング9とリング溝17との摺動部において、リング9とリング溝17は嵌合するような曲率で、両者の形状が似ているため、リング9とリング溝17との潤滑状態は流体潤滑となる。その結果、摺動による損失は少ないので、圧縮効率が改善される。

【0028】

また、ピン10とリング9との摺動部には、シャフト6の回転による遠心力で給油されるようにしている(図示せず)ため、摺動によって異常摩耗を引き起こすことはない。

【0029】

実施の形態2.

また、上記の実施の形態1において、ローラ7は、シャフト6に前記シャフトに嵌合して回転するが、ローラ7はシャフト6に一体化したものでもよい。

【0030】

実施の形態3.

上記の実施の形態1においては、位置規制手段として、2つの軸受3,4のうちの少なくとも一方に設けられたリング溝17と摺動するリング9と、ベーン8に各々ピン穴9a、8aが設けられ、そのピン穴9a、8aへ円柱型ピン10が挿入される例について説明したが、そのピン穴9a、8aへの円柱型ピン10の挿入に際しては、ピン10をベーン8とリング9の両方のピン穴8a、9aにすきまばめで挿入するようにしてもよい。なお、ピン穴9a、8aは必ずしも貫通孔である必要はなく、有底の凹部であってもよい。

【0031】

実施の形態4.

また、円柱型ピン10をピン穴9a、8aに挿入するに際しては、一方のピン穴(例えば8a)にはしまりばめ、もう一方のピン穴(例えば9a)にはすきまばめで挿入するようにしてもよい。なお、ピン穴9a、8aは必ずしも貫通孔である必要はなく、有底の凹部であってもよい。

【0032】

実施の形態5.

上記の実施の形態1においては、位置規制手段として、ピン10を設ける例について説明したが、ピン10に代えて、ベーン8又はリング9に突起部を設けるようにしてもよい。

図8(a)は、ベーン8に突起部10aを設け、リング9にその突起部10aが挿入される穴9bを設けた例であり、図8(b)はリング9に突起部10bを設け、ベーン8にその突起部10bが挿入される穴8bを設けた例である。

この場合においても、突起部10a、10bは穴9b、8bにすきまばめで挿入され、ベーン8がリング溝17に対して回転する。なお、穴9b、8bは必ずしも貫通孔である必要はなく、有底の凹部であってもよい。

【0033】

実施の形態6.

また、上記の実施の形態1において、リング9は、図9(a)(b)に示されるように、リング溝17の内周面又は外周面のうちの何れかと摺動するようにしてもよい。

【0034】

まず、図9(a)に示されるように、リング9の内周面がリング溝17の内周面を摺動するようにした場合には、リング9の外周面がリング溝17の外周面を摺動するようにした場合よりリング9がリング溝17を摺動する距離が少なくなるため、圧縮効率が改善される。

10

20

30

40

50

次に、図9(b)に示されるように、リング9の外周面がリング溝17の外周面を摺動するようにした場合には、リング9の内周面がリング溝17の内周面を摺動するようにした場合よりリング9とリング溝17との隙間が小さくなるため、体積効率が改善される。

【0035】

実施の形態7.

なお、上記の説明は何れも本発明のベーンロータリ型流体装置を圧縮機に適用した場合であるが、本発明は膨張機（ベーンロータリ型膨張機）にも適用することができる。そのようにした場合には、図2の例では、ローラ7を上記の例とは反対方向に回転駆動し、吐出口19から膨張対象の冷媒を取り込んで、膨張した冷媒を吸入口18から排出するよう構成する。

10

【0036】

実施の形態8.

また、上記の説明の何れの本発明のベーンロータリ型流体装置は、ベーン8に作動室20a、20bの圧力差が差圧として作用し、ローラ7のベーン溝7aが変形しやすい。そのため、動作圧力の低い標準沸点が-45以上ハイドロカーボン（例えば、プロパン、ブタン、イソブタン等）、動作圧力の低い標準沸点が-45以上の飽和ハイドロフルオロカーボン（例えば、R134a、R152a等）、動作圧力の低い標準沸点が-45以上の不飽和ハイドロフルオロカーボン（例えば、HF01234yf、1234ze、1243zf等）、または動作圧力の低い標準沸点が-45以上の混合冷媒（例えば、R407C、R417A、R422D等）を使用することが望ましい。

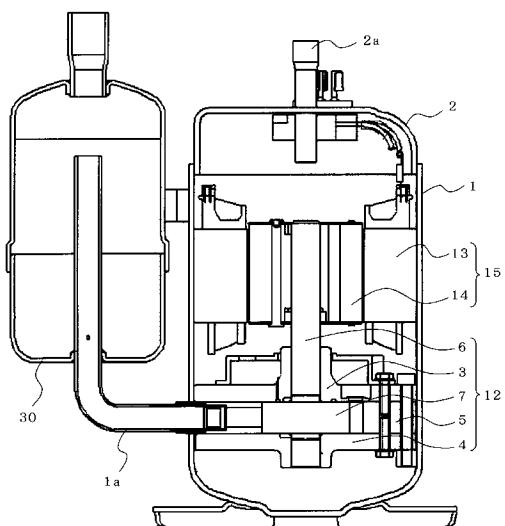
20

【符号の説明】

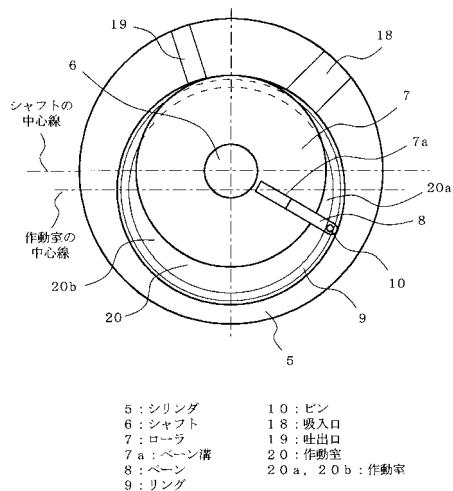
【0037】

1 下側容器、1a 吸入管、2 上側容器、2a 吐出管、3 上軸受、4 下軸受、5 シリンダ、6 シャフト、7 ローラ、7a ベーン溝、8 ベーン、9 リング、10 ピン、12 圧縮要素、13 ステータ、14 ロータ、15 電動要素、16 背圧室、17 リング溝、18 吸入口、19 吐出口、20、20a、20b 作動室、30 アキュムレータ。

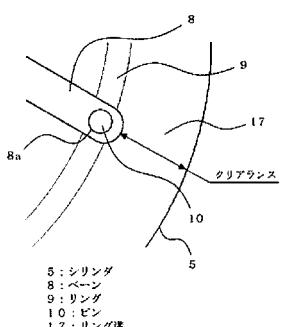
【図1】



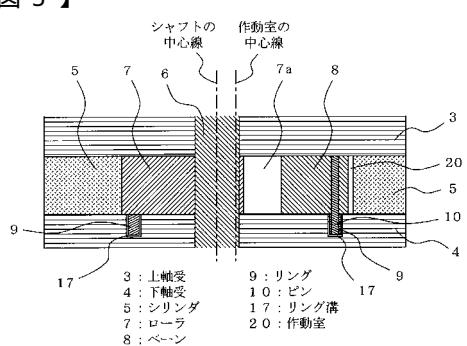
【図2】



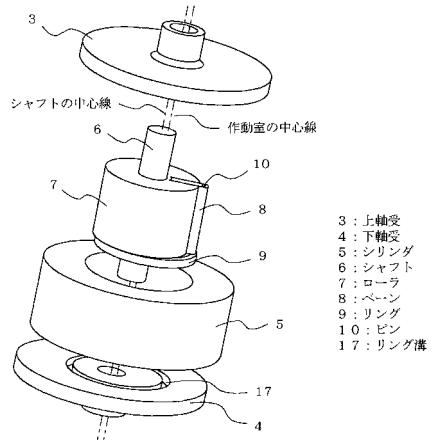
【図4】



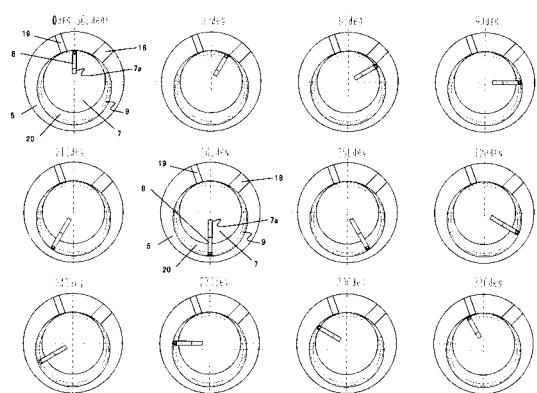
【図5】



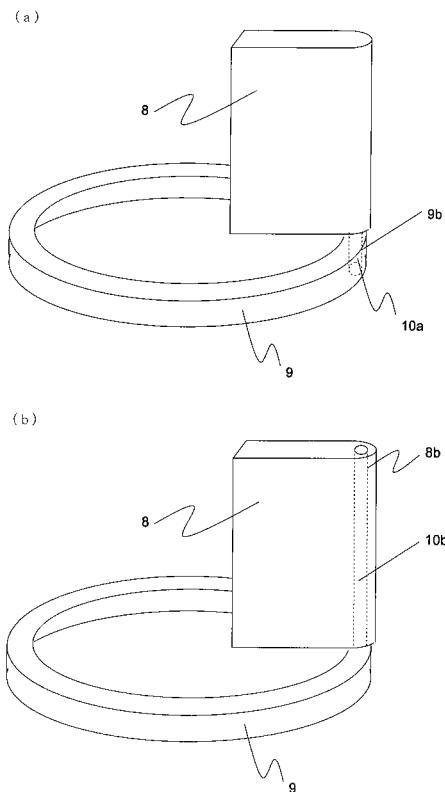
【図6】



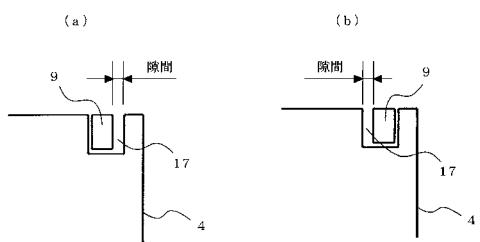
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(74)代理人 100160831
弁理士 大谷 元

(72)発明者 林 雅洋
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 前山 英明
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 小河 了一

(56)参考文献 特開昭63-131883(JP,A)
特開昭63-060091(JP,U)
実開昭63-073593(JP,U)
特開昭63-131882(JP,A)
特開昭63-124885(JP,A)
特開平05-215087(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 18/32