

(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2006-283823  
(P2006-283823A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F16H 25/18</b> (2006.01)	F16H 25/18	3H075
<b>F04B 9/04</b> (2006.01)	F04B 9/04	3J062

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-102256 (P2005-102256)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成17年3月31日 (2005.3.31)	(74) 代理人	110000213 特許業務法人プロスペック特許事務所
		(72) 発明者	磯野 宏 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3H075 BB03 DA03 DA04 DB23 3J062 AA31 AB32 AC07 BA15 CC15 CC33

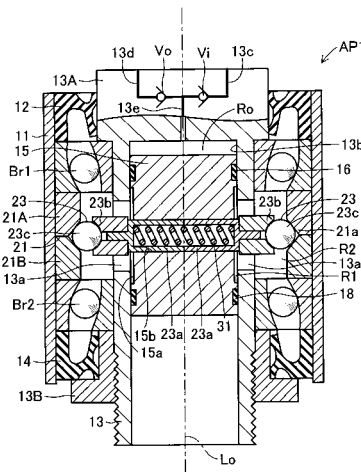
(54) 【発明の名称】 運動変換機構

(57) 【要約】

【課題】 運動変換機構にて、カムフォロアとカム部材のカム部間にて生じる隙間(ガタ)を抑制する。

【解決手段】 回転軸13は回転不能な円筒部材11内で軸受を介して軸線Lo回りに回転可能に支持されている。ピストン15は回転軸13に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられている。回転軸13の回転運動をピストン15の往復動に変換可能な運動変換機構は、円筒部材11に設けられ回転軸13に対して同軸的に配置され環状で軸方向に変動のあるカム部21aを有するカム部材21、ピストン15に設けられ軸線Loに直交する径方向の端部でカム部21aに係合しカム部材21に対し相対回転して軸方向に移動するカムフォロア23、回転軸13に設けられカムフォロア23を回転軸13と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドする軸方向長孔13a、カムフォロア23をカム部21aに向けて押圧するスプリング31を備えている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固定部材内にて軸受を介して軸線回りに回転可能に支持される回転体、この回転体に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられた往復動体、前記固定部材および前記往復動体の何れか一方に設けられて前記回転体に対して同軸的に配置され環状で軸方向に変動のあるカム部を有するカム部材、前記固定部材および前記往復動体の何れか他方に設けられて前記軸線に直交する径方向に延出する端部にて前記カム部材の前記カム部に係合し前記カム部材に対して相対回転することにより軸方向に移動するカムフォロア、前記回転体に設けられて前記往復動体を前記回転体と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドするガイド手段、前記カムフォロアを前記カム部材の前記カム部に向けて押圧する押圧手段を備えていて、前記回転体の回転運動を前記往復動体の往復動に変換可能、または前記往復動体の往復動を前記回転体の回転運動に変換可能な運動変換機構。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の運動変換機構において、前記カム部材は前記固定部材に設けられ、前記カムフォロアは前記往復動体に設けられていることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の運動変換機構において、前記カム部材の前記カム部はカム溝であり、前記カムフォロアには前記カム溝に嵌合する凸部が設けられていることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の運動変換機構において、前記往復動体は前記回転体内に設けられていることを特徴とする運動変換機構。

20

## 【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の運動変換機構において、前記カム溝は軸線方向の荷重と径方向の荷重を受けるカム面を有していることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の運動変換機構において、前記カム溝は断面形状が V 字形状であることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 7】

請求項 3 に記載の運動変換機構において、前記凸部は前記カム溝に対して転動可能なボールであることを特徴とする運動変換機構。

30

## 【請求項 8】

請求項 4 に記載の運動変換機構において、前記凸部と前記往復動体は別体で構成されていることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の運動変換機構において、前記凸部は前記往復動体に設けた前記径方向の取付孔に前記径方向にて移動可能に組付けた荷重伝達子に設けられていることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の運動変換機構において、前記凸部が前記カム溝に弾撥的に係合するように、前記荷重伝達子はスプリングにより前記径方向に向けて付勢されていることを特徴とする運動変換機構。

40

## 【請求項 11】

請求項 8 に記載の運動変換機構において、前記凸部は前記往復動体を貫通するシャフトの端部に設けられていることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 12】

請求項 11 に記載の運動変換機構において、前記シャフトは前記往復動体内にて二分割されていて、その間に介装したスプリングによって前記径方向の外方に向けて付勢されていることを特徴とする運動変換機構。

## 【請求項 13】

50

請求項 1 に記載の運動変換機構において、前記ガイド手段は前記回転体に設けられた軸方向長孔であることを特徴とする運動変換機構。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の運動変換機構において、前記軸方向長孔と前記カムフォロア間には前記カムフォロアの軸方向移動に伴って前記軸方向長孔に沿って転がるローラーが介装されていることを特徴とする運動変換機構。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の運動変換機構において、前記カムフォロアは、前記往復動体に設けられて前記ローラーを回転可能に支持する支持体と、前記ローラーに転動可能に支持されて前記カム部材の前記カム部に係合するボールを備えていることを特徴とする運動変換機構。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の運動変換機構において、前記ローラーと前記ボール間に前記ボールを転動可能に支持する軸受を介装したことを特徴とする運動変換機構。

【請求項 1 7】

請求項 1 に記載の運動変換機構において、前記カム部材の前記カム部は前記回転体の周方向にて偶数周期で設定されていて、周期数の数だけ前記カムフォロアは設けられていることを特徴とする運動変換機構。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の運動変換機構において、前記カム部材の前記カム部は前記回転体の周方向にて 4 周期で設定されていて、前記カムフォロアは同数の往動用カムフォロアと復動用カムフォロアからなり周方向にて等間隔で交互に設けられていることを特徴とする運動変換機構。

20

【請求項 1 9】

請求項 1 7 または 1 8 に記載の運動変換機構において、前記カムフォロアは前記カム部材の前記カム部に転動可能に係合するローラーを備えていることを特徴とする運動変換機構。

【請求項 2 0】

請求項 4 に記載の運動変換機構において、前記往復動体と前記回転体間を液密的にシールする一対のシール部材は軸方向に所定量離れて配置され、前記回転体と前記固定部材間を液密的にシールする一対のシール部材は軸方向に所定量離れて配置されていて、これら 4 個のシール部材によって密封されて所量の作動油が収容されるオイル室には、前記軸受、前記カム部材、前記カムフォロア、前記押圧手段が収容されていることを特徴とする運動変換機構。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運動変換機構、特に、回転体の回転運動を往復動体の往復動に変換可能、または往復動体の往復動を回転体の回転運動に変換可能な運動変換機構に関する。

【背景技術】

40

【0002】

この種の運動変換機構は、例えば、下記特許文献 1 に示されていて、この特許文献 1 に記載されている運動変換機構においては、回転体である回転軸の回転運動が往復動体であるピストンの往復動に変換可能である。また、この運動変換機構は、固定部材であるシリンダ内に軸線回りに回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けたピストンの外周面に設けたカム溝（環状で軸方向に変動のあるカム部）と、シリンダの内面に一体的に設けたカムフォロア（凸部）を備える構成となっていて、ピストンが回転軸により回転駆動されることで軸方向に往復動されるように構成されている。

【特許文献 1】特開平 8 - 1 4 4 9 4 8 号公報

【0003】

50

ところで、上記した特許文献 1 に記載されている運動変換機構では、カム溝がピストンに設けられ、カムフォロアがシリンダに一体的に設けられていて、カムフォロアがカム溝に対して単に摺動可能に嵌合している。このため、カム溝とカムフォロア間には、ピストンの軸方向および径方向の隙間（ガタ）が生じていて、同隙間に起因する運動変換ロスは避けられない。

【発明の開示】

【0004】

本発明は、上記した問題に対処すべくなされたものであり、当該運動変換機構を、固定部材内にて軸受を介して軸線回りに回転可能に支持される回転体、この回転体に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられた往復動体、前記固定部材および前記往復動体の何れか一方に設けられて前記回転体に対して同軸的に配置され環状で軸方向に変動のあるカム部を有するカム部材、前記固定部材および前記往復動体の何れか他方に設けられて前記軸線に直交する径方向に延出する端部にて前記カム部材の前記カム部に係合し前記カム部材に対して相対回転することにより軸方向に移動するカムフォロア、前記回転体に設けられて前記往復動体を前記回転体と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドするガイド手段、前記カムフォロアを前記カム部材の前記カム部に向けて押圧する押圧手段を備える構成としたことに特徴がある。

10

【0005】

この運動変換機構においては、回転体が回転すると、往復動体とカムフォロア（またはカム部材）が回転体と一体的に回転してカム部材（またはカムフォロア）に対して相対回転し軸方向に移動する。このため、回転体の回転運動を往復動体の往復動に変換可能である。また、往復動体とカムフォロア（またはカム部材）が軸方向に移動すると、往復動体とカムフォロア（またはカム部材）がカム部材（またはカムフォロア）に対して相対回転し、これに伴って回転体が往復動体およびカムフォロア（またはカム部材）と一体的に回転する。このため、往復動体の往復動を回転体の回転運動に変換可能である。

20

【0006】

ところで、この運動変換機構においては、押圧手段がカムフォロアをカム部材のカム部に向けて押圧するため、カムフォロアとカム部材のカム部間にて生じる隙間（ガタ）を抑制することが可能であり、同隙間に起因する運動変換ロスを抑制することができて、運動変換効率を向上させることが可能である。

30

【0007】

また、この運動変換機構においては、往復動体を回転体と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドするガイド手段が回転体に設けられていて、往復動体が回転体に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられる。このため、往復動体と回転体間にシール部材を介装する場合において、同シール部材には回転力が作用しなくて、その耐久性を向上させることが可能である。

【0008】

上記した本発明の実施に際して、前記カム部材は前記固定部材に設けられ、前記カムフォロアは前記往復動体に設けられていることも可能である。この場合において、前記カム部材の前記カム部はカム溝であり、前記カムフォロアには前記カム溝に嵌合する凸部が設けられていることも可能である。また、前記往復動体は前記回転体内に設けられていることも可能である。これらの場合において、前記カム溝は軸線方向の荷重と径方向の荷重を受けるカム面を有していることが望ましく、その断面形状がV字形状であることが望ましい。

40

【0009】

また、前記カム溝に嵌合する前記凸部は前記カム溝に対して転動可能なボールであることも可能である。また、前記凸部と前記往復動体は別体で構成されていることも可能である。この場合において、前記凸部は前記往復動体に設けた前記径方向の取付孔に前記径方向にて移動可能に組付けた荷重伝達子（例えば、シャフト）に設けられていることも可能であり、前記凸部が前記カム溝に弾撥的に係合するように、前記荷重伝達子はスプリング

50

により前記径方向に向けて付勢されていることも可能である。また、上記した凸部は前記往復動体を貫通するシャフトの端部に設けられていることも可能であり、同シャフトは前記往復動体内にて二分割されていて、その間に介装してスプリングによって前記径外方に向けて付勢されていることも可能である。

【0010】

また、上記した本発明の実施に際して、前記ガイド手段は前記回転体に設けられた軸方向長孔であることも可能である。また、前記軸方向長孔と前記カムフォロア間には前記カムフォロアの軸方向移動に伴って前記軸方向長孔に沿って転がるローラーが介装されていることも可能である。この場合には、ローラーにより軸方向長孔とカムフォロア間の摺動抵抗を低減することができて、運動変換効率を向上させることが可能である。

10

【0011】

上記したカムフォロアは、前記往復動体に設けられて前記ローラーを回転可能に支持する支持体と、前記ローラーに転動可能に支持されて前記カム部材の前記カム部（例えば、カム溝）に係合するボールを備えていることも可能である。この場合には、ローラーにより軸方向長孔とカムフォロア間の摺動抵抗を低減することができるとともに、ボールによりカム部材のカム部（例えば、カム溝）との摺動抵抗を低減することができて、運動変換効率を向上させることが可能である。また、前記ローラーと前記ボール間に前記ボールを転動可能に支持する軸受を介装することも可能である。この場合には、同軸受によりローラーとボール間の摺動抵抗を低減することが可能であって、運動変換効率を向上させることが可能である。

20

【0012】

また、上記した本発明の実施に際して、前記カム部材の前記カム部は前記回転体の周方向にて偶数周期で設定されていて、周期数の数だけ前記カムフォロアは設けられていることも可能である。この場合において、前記カム部材の前記カム部は前記回転体の周方向にて4周期で設定されていて、前記カムフォロアは同数の往動用カムフォロアと復動用カムフォロアからなり周方向にて等間隔で交互に設けられていることも可能である。また、前記カムフォロアは前記カム部材の前記カム部に転動可能に係合するローラーを備えていることも可能である。

【0013】

また、前記往復動体が前記回転体内に設けられている場合において、前記往復動体と前記回転体間を液密的にシールする一对のシール部材が軸方向に所定量離れて配置され、前記回転体と前記固定部材間を液密的にシールする一对のシール部材が軸方向に所定量離れて配置されていて、これら4個のシール部材によって密封されて所要量の作動油が収容されるオイル室には、前記軸受、前記カム部材、前記カムフォロア、前記押圧手段が収容されていることも可能である。この場合には、各摺動部の潤滑性が確保されて耐久性を向上させることが可能である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1実施形態を示していて、この第1実施形態においては、本発明による運動変換機構がエアポンプAP1に実施されている。エアポンプAP1は、固定部材としての円筒部材11と、回転体としての回転軸13と、往復動体としてのピストン15を備えるとともに、カム部材21と一对のカムフォロア23を備えている。

40

【0015】

円筒部材11は、支持部材（図示省略）に回転不能に支持されるものであり、その内部には回転軸13が一对の軸受Br1とBr2と一对の環状シール部材12, 14を介して軸線Lo回りに回転可能かつ液密的に支持されている。一对の軸受Br1とBr2は、軸方向に所定量離れて配置されていて、カム部材21を軸方向にて挟むようにして円筒部材11と回転軸13間に介装されており、回転軸13を円筒部材11に対して回転可能としている。一对の環状シール部材12, 14は、軸方向に所定量離れて配置されていて、カ

50

ム部材 2 1 と両軸受 B r 1 と B r 2 を軸方向にて挟むようにして円筒部材 1 1 と回転軸 1 3 間に介装されており、円筒部材 1 1 と回転軸 1 3 間を液密的にシールしている。

【 0 0 1 6 】

回転軸 1 3 は、軸本体 1 3 A と、この軸本体 1 3 A の下端部外周に液密的に螺着されたスリーブ 1 3 B によって構成されていて、軸本体 1 3 A には、一对の軸方向長孔 1 3 a と、シリンダ内孔 1 3 b が形成されるとともに、吸入通路 1 3 c と吐出通路 1 3 d と連通路 1 3 e が形成されている。一对の軸方向長孔 1 3 a は、ピストン 1 5 と各カムフォロア 2 3 を回転軸 1 3 と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドするガイド手段であり、回転軸 1 3 の周方向にて 1 8 0 度の間隔で形成されている。

【 0 0 1 7 】

シリンダ内孔 1 3 b は、ピストン 1 5 を収容していて、ピストン 1 5 とによりポンプ室 R o を形成している。吸入通路 1 3 c は、連通路 1 3 e を通してポンプ室 R o に空気を導入するためのものであり、その内部には吸入チェック弁 V i が介装されている。吐出通路 1 3 d は、ポンプ室 R o から連通路 1 3 e を通して空気を導出するためのものであり、その内部には吐出チェック弁 V o が介装されている。

【 0 0 1 8 】

ピストン 1 5 は、回転軸 1 3 のシリンダ内孔 1 3 b に一对の環状シール部材 1 6 , 1 8 を介して挿入されていて、回転軸 1 3 に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられている。また、ピストン 1 5 には、環状溝 1 5 a と径方向に延びる貫通孔 1 5 b が形成されている。一对の環状シール部材 1 6 , 1 8 は、軸方向に所定量離れて配置されてい

10

20

【 0 0 1 9 】

環状溝 1 5 a は、一对の環状シール部材 1 6 , 1 8 間にてピストン 1 5 の外周に形成されていて、回転軸 1 3 間に環状空間 R 1 を形成している。この環状空間 R 1 は、回転軸 1 3 の各軸方向長孔 1 3 a を通して、一对の環状シール部材 1 2 , 1 4 間に形成された環状空間 R 2 に連通している。各環状空間 R 1 , R 2 は、ピストン 1 5 が軸線方向に往復動しても容積が変化しないものであり、4 個のシール部材 1 2 , 1 4 , 1 6 , 1 8 によって密封されている。また、環状空間 R 1 , R 2 等は、所要量の潤滑油を収容するオイル室であって、このオイル室には、軸受 B r 1 , B r 2 、カム部材 2 1 、カムフォロア 2 3 および

30

【 0 0 2 0 】

カム部材 2 1 は、軸方向にて接続した一对のカムスリーブ 2 1 A , 2 1 B によって構成されていて、円筒部材 1 1 に一体的に（軸方向に移動不能かつ回転不能に）設けられており、回転軸 1 3 に対して同軸的に配置されている。また、カム部材 2 1 は、環状で軸方向に変動のあるカム部 2 1 a を有していて、同カム部 2 1 a はカム溝であり、各カムフォロア 2 3 のボール 2 3 c が嵌合している。カム溝 2 1 a は、各カムフォロア 2 3 のボール 2 3 c から軸線方向の荷重（図示上下方向の荷重）と径方向の荷重（図示左右方向の荷重）を受けるカム面を有していて、このカム面は断面形状が V 字形状であり、回転軸 1 3 の周方向にて偶数周期（例えば、2 周期）で形成されている。

40

【 0 0 2 1 】

各カムフォロア 2 3 は、ピストン 1 5 内にて二分割されたシャフト 2 3 a と、これら各シャフト 2 3 a に組付けられたローラー 2 3 b およびボール 2 3 c によって構成されていて、シャフト 2 3 a にてピストン 1 5 の貫通孔 1 5 b にピストン 1 5 の径方向へ移動可能に設けられている。また、各カムフォロア 2 3 は、軸線 L o に直交する径方向に延出する端部、すなわち、ボール 2 3 c にてカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a に係合していて、カム部材 2 1 に対して相対回転することにより軸方向（図示上下方向）に移動する。

【 0 0 2 2 】

各シャフト 2 3 a は、ピストン 1 5 の貫通孔 1 5 b にピストン 1 5 の径方向（貫通孔 1 5 b の軸方向）にて移動可能に組付けられた荷重伝達子であり、その内部に介装して圧縮

50

コイルスプリング 3 1 によってピストン 1 5 の径外方に付勢されている。また、各シャフト 2 3 a は、ローラー 2 3 b を回転可能に支持する支持体であって、ピストン 1 5 の貫通孔 1 5 b から突出する小径端部にてローラー 2 3 b を回転可能に支持している。

【 0 0 2 3 】

各ローラー 2 3 b は、支持シャフト 2 3 a の小径端部に回転可能に嵌合された状態にて回転軸 1 3 の軸方向長孔 1 3 a に転動可能に嵌合されていて、カムフォロア 2 3 の軸方向移動に伴って回転軸 1 3 の軸方向長孔 1 3 a に沿って転がるのが可能である。また、各ローラー 2 3 b は、外端に半球凹状の受承部を有していて、この受承部にてボール 2 3 c を転動可能に支持している。

【 0 0 2 4 】

各ボール 2 3 c は、ローラー 2 3 b に転動可能に支持されてカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a に対して転動可能に係合するカムフォロア 2 3 の凸部であり、シャフト 2 3 a とローラー 2 3 b を介して圧縮コイルスプリング 3 1 の弾撥力を受けてカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a に隙間なく弾撥的に係合している。

【 0 0 2 5 】

圧縮コイルスプリング 3 1 は、各カムフォロア 2 3 のボール 2 3 c をカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a に向けてピストン 1 5 の径方向に押圧する押圧手段であって、各カムフォロア 2 3 のシャフト 2 3 a に設けた有底の取付孔に所定の予備荷重を付与した状態で組付けられている。

【 0 0 2 6 】

上記のように構成した第 1 実施形態においては、回転軸 1 3 が回転すると、ピストン 1 5 とカムフォロア 2 3 が回転軸 1 3 と一体的に回転してカム部材 2 1 に対して相対回転し軸方向（軸線 L o に沿った方向）に移動する。このため、回転軸 1 3 の回転運動をピストン 1 5 の往復動に変換可能であり、ピストン 1 5 の往復動によりポンプ室 R o の容積を増大・減少させることができ、吸入チェック弁 V i を介装した吸入通路 1 3 c と連通路 1 3 e を通して空気をポンプ室 R o に吸入し、ポンプ室 R o から連通路 1 3 e と吐出チェック弁 V o を介装した吐出通路 1 3 d を通して空気を吐出することが可能である。

【 0 0 2 7 】

ところで、この第 1 実施形態においては、圧縮コイルスプリング 3 1 が各カムフォロア 2 3 をカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a に向けて押圧しているため、各カムフォロア 2 3 のボール 2 3 c とカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a 間にて生じるピストン 1 5 の軸方向および径方向の隙間（ガタ）を抑制することが可能であり、同隙間に起因する運動変換ロスを抑制することができ、運動変換効率を向上させることが可能である。

【 0 0 2 8 】

また、この第 1 実施形態においては、ピストン 1 5 と各カムフォロア 2 3 を回転軸 1 3 と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドする軸方向長孔 1 3 a が回転軸 1 3 に設けられていて、ピストン 1 5 が回転軸 1 3 に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられている。このため、ピストン 1 5 と回転軸 1 3 間に介装した環状シール部材 1 6 , 1 8 には回転力が作用しなくて、その耐久性を向上させることが可能である。

【 0 0 2 9 】

また、この第 1 実施形態においては、各カムフォロア 2 3 が、ピストン 1 5 に設けられてローラー 2 3 b を回転可能に支持するシャフト 2 3 a と、ローラー 2 3 b に転動可能に支持されてカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a に係合するボール 2 3 c を備えている。このため、各ローラー 2 3 b により軸方向長孔 1 3 a とカムフォロア 2 3 間の摺動抵抗を低減できるとともに、各ボール 2 3 c によりカム部材 2 1 のカム部（カム溝）2 1 a との摺動抵抗を低減することができ、運動変換効率を向上させることが可能である。

【 0 0 3 0 】

また、上記した第 1 実施形態においては、ピストン 1 5 と回転軸 1 3 間を液密的にシールする一对の環状シール部材 1 6 , 1 8 が軸方向に所定量離れて配置されるとともに、回

10

20

30

40

50

転軸 1 3 と円筒部材 1 1 間を液密的にシールする一対の環状シール部材 1 2 , 1 4 が軸方向に所定量離れて配置されていて、これら 4 個のシール部材 1 2 , 1 4 , 1 6 , 1 8 によって密封されて所量の作動油が収容されるオイル室 ( 環状空間 R 1 , R 2 ) には、軸受 B r 1 , B r 2 、カム部材 2 1 、カムフォロア 2 3 および圧縮コイルスプリング 3 1 等が収容されている。このため、各摺動部の潤滑性が確保されて耐久性を向上させることが可能である。

#### 【 0 0 3 1 】

上記した第 1 実施形態においては、各カムフォロア 2 3 のローラー 2 3 b がボール 2 3 c を転動可能に支持するように構成して実施したが、図 2 に示したように、ローラー 2 3 b に組付けられてローラー 2 3 b とボール 2 3 c 間に介装される軸受 2 3 d がボール 2 3 c を転動可能に支持するように構成して実施することも可能である。この場合には、軸受 2 3 d によりローラー 2 3 b とボール 2 3 c 間の摺動抵抗を低減することが可能であって、運動変換効率を向上させることが可能である。

10

#### 【 0 0 3 2 】

また、上記した第 1 実施形態においては、各ローラー 2 3 b がカムフォロア 2 3 の構成部材 ( ボール 2 3 c を転動可能に支持する部材 ) を兼用するように構成して実施したが、各シャフト ( 2 3 a ) がローラー ( 2 3 b ) を介することなくボール ( 2 3 c ) を転動可能に支持するように構成して実施することも可能である。この場合には、各カムフォロア ( 2 3 ) と軸方向長孔 ( 1 3 a ) 間にローラー ( 2 3 b ) が介装されることになる。

#### 【 0 0 3 3 】

また、上記した第 1 実施形態においては、各カムフォロア 2 3 を、シャフト 2 3 a 、ローラー 2 3 b およびボール 2 3 c によって構成したが、各カムフォロア ( 2 3 ) を単一部材にて構成して実施することも可能である。また、上記した第 1 実施形態においては、各カムフォロア 2 3 がピストン 1 5 に設けた貫通孔 1 5 b に組付けられるように構成して実施したが、各カムフォロア ( 2 3 ) がピストンに設けた有底の取付孔に組付けられるように構成して実施することも可能である。

20

#### 【 0 0 3 4 】

また、上記した第 1 実施形態においては、カム部材 2 1 が固定部材である円筒部材 1 1 に設けられるとともに、各カムフォロア 2 3 が往復動体であるピストン 1 5 に設けられるように構成して実施したが、カム部材が往復動体であるピストン ( 1 5 ) に設けられるとともに、カムフォロアが固定部材である円筒部材 ( 1 1 ) に設けられるように構成して実施することも可能である。

30

#### 【 0 0 3 5 】

また、上記した第 1 実施形態においては、本発明による運動変換機構をエアーポンプ A P 1 に実施して、回転軸 1 3 の回転運動をピストン 1 5 の往復動に変換可能としたが、本発明による運動変換機構をモーターに実施して、ピストンの往復動を回転軸の回転運動に変換可能として実施することも可能である。

#### 【 0 0 3 6 】

また、上記した第 1 実施形態においては、カム部材 2 1 におけるカム部 ( カム溝 ) 2 1 a を回転軸 1 3 の周方向にて 2 周期 ( 回転軸 1 3 の 1 回転によりピストン 1 5 が 2 往復する ) と設定するとともに、このカム部 ( カム溝 ) 2 1 a に係合する一対 2 個のカムフォロア 2 3 を備える構成として実施したが、図 3 に示した第 2 実施形態のように、カム部材 1 2 1 におけるカムリングプレート 1 2 1 A , 1 2 1 B のカム部 ( カム凹凸面 ) 1 2 1 a , 1 2 1 b を回転軸 1 3 の周方向にて 4 周期と設定するとともに、カムリングプレート 1 2 1 A のカム部 ( カム凹凸面 ) 1 2 1 a に係合する一対 2 個のカムフォロア 1 2 3 A と、カムリングプレート 1 2 1 B のカム部 ( カム凹凸面 ) 1 2 1 b に係合する一対 2 個のカムフォロア 1 2 3 B を備える構成として実施することも可能である。

40

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 に示した第 2 実施形態のエアーポンプ A P 2 では、ピストン 1 1 5 に軸心にて交差し軸方向にて僅かに変位する上下一対の貫通孔 1 1 5 b 1 , 1 1 5 b 2 が形成されている

50



。また、カム部材 1 2 1 が軸方向にて所定量離れて配置された一对のカムリングプレート 1 2 1 A , 1 2 1 B によって構成されていて、円筒部材 1 1 1 に一体的に（軸方向に移動不能かつ回転不能に）設けられており、回転軸 1 1 3 に対して同軸的に配置されている。

【 0 0 3 8 】

上方の各カムフォロア 1 2 3 A は、ピストン 1 1 5 を往動（下動）させるための往動用カムフォロアであり、ピストン 1 1 5 の貫通孔 1 1 5 b 1 に組付けられて貫通するとともに回転軸 1 1 3 の軸方向長孔 1 1 3 a に嵌合貫通して軸方向移動をガイドされる上方のシャフト 1 2 3 a 1 と、このシャフト 1 2 3 a 1 の端部に回転可能に組付けた上方のローラー 1 2 3 a 2 によって構成されていて、このローラー 1 2 3 a 2 にて上方のカムリングプレート 1 2 1 A のカム部（カム凹凸面） 1 2 1 a に転動可能に係合している。

10

【 0 0 3 9 】

下方の各カムフォロア 1 2 3 B は、ピストン 1 1 5 を復動（上動）させるための復動用カムフォロアであり、ピストン 1 1 5 の貫通孔 1 1 5 b 2 に組付けられて貫通するとともに回転軸 1 1 3 の軸方向長孔 1 1 3 a に嵌合貫通して軸方向移動をガイドされる下方のシャフト 1 2 3 b 1 と、このシャフト 1 2 3 b 1 の端部に回転可能に組付けた下方のローラー 1 2 3 b 2 によって構成されていて、このローラー 1 2 3 b 2 にて下方のカムリングプレート 1 2 1 B のカム部（カム凹凸面） 1 2 1 b に転動可能に係合している。

【 0 0 4 0 】

また、この第 2 実施形態においては、上方のカムフォロア（往動用カムフォロア） 1 2 3 A と下方のカムフォロア（復動用カムフォロア） 1 2 3 B が回転軸 1 1 3 の周方向にて等間隔で交互に設けられている。また、上方のシャフト 1 2 3 a 1 と下方のシャフト 1 2 3 b 1 が交差する中間部位にて当接していて、上方のローラー 1 2 3 a 2 を上方のカムリングプレート 1 2 1 A のカム部（カム凹凸面） 1 2 1 a に向けて押圧するとともに、下方のローラー 1 2 3 b 2 を下方のカムリングプレート 1 2 1 B のカム部（カム凹凸面） 1 2 1 b に向けて押圧している。

20

【 0 0 4 1 】

上記した第 2 実施形態の上記した構成以外の構成（ピストン 1 1 5、カム部材 1 2 1 のカムリングプレート 1 2 1 A , 1 2 1 B、カムフォロア 1 2 3 A , 1 2 3 B 以外の構成）は、上記した第 1 実施形態の構成と同じであるため、1 0 0 番台の同一符号を付してその説明は省略する。なお、この第 2 実施形態においては、上方のシャフト 1 2 3 a 1 と下方のシャフト 1 2 3 b 1 を中間部位にて当接させることにより、各ローラー 1 2 3 a 2 , 1 2 3 b 2 を各カム部（カム凹凸面） 1 2 1 a , 1 2 1 b に向けて押圧させるようにしているため、第 1 実施形態の圧縮コイルスプリング 3 1 に相当するものが省略されている。

30

【 0 0 4 2 】

上記のように構成した第 2 実施形態においては、回転軸 1 1 3 が回転すると、ピストン 1 1 5 とカムフォロア 1 2 3 A , 1 2 3 B が回転軸 1 1 3 と一体的に回転してカム部材 1 2 1 に対して相対回転し軸方向に移動する。このため、回転軸 1 1 3 の回転運動をピストン 1 1 5 の往復動に変換可能であり、ピストン 1 1 5 の往復動によりポンプ室 R o の容積を増大・減少させることができ、吸入チェック弁 V i を介装した吸入通路 1 1 3 c と連通路 1 1 3 e を通して空気をポンプ室 R o に吸入し、ポンプ室 R o から連通路 1 1 3 e と吐出チェック弁 V o を介装した吐出通路 1 1 3 d を通して空気を吐出することが可能である。

40

【 0 0 4 3 】

ところで、この第 2 実施形態においては、両シャフト 1 2 3 a 1 , 1 2 3 b 1 が各カムフォロア 1 2 3 A , 1 2 3 B のローラー 1 2 3 a 2 , 1 2 3 b 2 を各カム部（カム凹凸面） 1 2 1 a , 1 2 1 b に向けて押圧しているため、各カムフォロア 1 2 3 A , 1 2 3 B のローラー 1 2 3 a 2 , 1 2 3 b 2 を各カム部（カム凹凸面） 1 2 1 a , 1 2 1 b 間にて生じるピストン 1 1 5 の軸方向の隙間（ガタ）を抑制することが可能であり、同隙間に起因する運動変換ロスを抑制することができて、運動変換効率を向上させることが可能である。

50

## 【0044】

また、この第2実施形態においては、各カムフォロア123A、123Bを回転軸113と一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能にガイドする軸方向長孔113aが回転軸113に設けられていて、ピストン115が回転軸113に対して一体回転可能かつ軸線方向に往復動可能に組付けられている。このため、ピストン115と回転軸113間に介装した環状シール部材116、118には回転力が作用しなくて、その耐久性を向上させることが可能である。

## 【0045】

また、この第2実施形態においては、各カムフォロア123A、123Bが、各カム部（カム凹凸面）121a、121bに転動可能に係合するローラー123a2、123b2を備えている。このため、各ローラー123a2、123b2により各カム部（カム凹凸面）121a、121bとの摺動抵抗を低減することができて、運動変換効率を向上させることが可能である。

## 【0046】

また、上記した第2実施形態においては、ピストン115と回転軸113間を液密的にシールする一対の環状シール部材116、118が軸方向に所定量離れて配置されるとともに、回転軸113と円筒部材111間を液密的にシールする一対の環状シール部材112、114が軸方向に所定量離れて配置されていて、これら4個のシール部材112、114、116、118によって密封されて所量の作動油が収容されるオイル室（環状空間R1、R2）には、軸受Br1、Br2、カム部材121、カムフォロア123A、123B等が収容されている。このため、各摺動部の潤滑性が確保されて耐久性を向上させることが可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0047】

【図1】本発明による運動変換機構の第1実施形態を示した断面図である。

【図2】図1に示したカムフォロアの変形実施形態を示した要部断面図である。

【図3】本発明による運動変換機構の第2実施形態を示した断面図である。

【図4】図3に示したカム部材（一対のカムリングプレート）の斜視図である。

## 【符号の説明】

## 【0048】

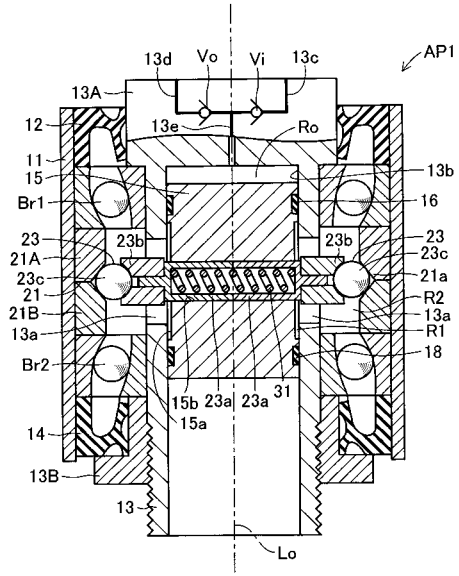
11...円筒部材、13...回転軸、13a...軸方向長孔、13b...シリンダ内孔、13c...吸入通路、13d...吐出通路、13e...連通路、15...ピストン、15a...環状溝、15b...貫通孔、12、14、16、18...環状シール部材、21...カム部材、21A、21B...カムスリーブ、21a...カム部（カム溝）、23...カムフォロア、23a...シャフト、23b...ローラー、23c...ボール、31...圧縮コイルスプリング、Lo...軸線、Br1、Br2...軸受、Vi...吸入チェック弁、Vo...吐出チェック弁、Ro...ポンプ室、R1、R2...環状空間（オイル室）

10

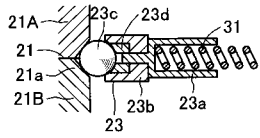
20

30

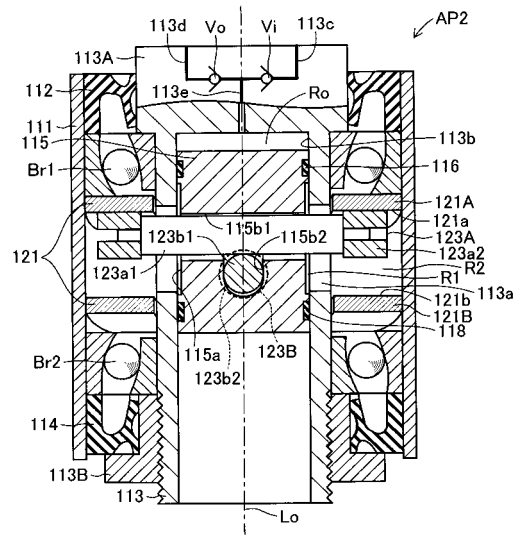
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

