

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3769018号
(P3769018)

(45) 発行日 平成18年4月19日(2006. 4. 19)

(24) 登録日 平成18年2月10日(2006. 2. 10)

(51) Int. Cl.

F 1 6 H 21/36 (2006.01)

F I

F 1 6 H 21/36

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平8-523348	(73) 特許権者	グラハム ウィリアム オズボーン
(86) (22) 出願日	平成8年1月31日(1996. 1. 31)		グレートブリテン及び北部アイルランド連
(65) 公表番号	特表平10-513247		合王国 エヌアール28 9エイユー ノー
(43) 公表日	平成10年12月15日(1998. 12. 15)		ーフォーク州 ノース・ウォルシャム ヤ
(86) 国際出願番号	PCT/GB1996/000211		ーマウス・ロード 74
(87) 国際公開番号	W01996/023991	(74) 代理人	弁理士 狩野 彰
(87) 国際公開日	平成8年8月8日(1996. 8. 8)		
審査請求日	平成15年1月6日(2003. 1. 6)	(72) 発明者	グラハム ウィリアム オズボーン
(31) 優先権主張番号	9501869.3		グレートブリテン及び北部アイルランド連
(32) 優先日	平成7年1月31日(1995. 1. 31)		合王国 エヌアール28 9エイユー ノー
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		ーフォーク州 ノース・ウォルシャム ヤ
(31) 優先権主張番号	9509340.7		ーマウス・ロード 74
(32) 優先日	平成7年5月9日(1995. 5. 9)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	審査官 鳥居 稔	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相互接続機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外側に歯が切られた表面を有する第1の回転部品と、
第1の回転部品の歯が切られた表面と噛み合って、回転可能に受けるための、内側に歯が切られた穴と、当該穴の外側に当該穴の軸に対して中心がずれた偏心面とを有する第2の回転部品と、

当該偏心面の外側を回転可能に受ける穴を有する第1の往復部材と、
第1の回転部品の軸に垂直な直線的通路に沿っての、第1の往復部材の運動を制限する手段と、

を具備する、回転部品と少なくとも1個の直線上に往復する部材とを相互接続する機構。 10

【請求項2】

第1の回転部品の運動の有効な中心に対する第2の回転部品の運動の有効な中心の偏心度が、上記第2の回転部品の運動の有効な中心に対する偏心面の中心の偏心距離と実質的に同一であることを特徴とする、特許請求の範囲第1項に記載の機構。

【請求項3】

歯を切った外側の表面が第1の回転部品の軸と同心の円形の表面を有し、上記歯を切った表面が、第2の回転部品の穴と共働して、上記第1の回転部品の軸の中心と上記第2の回転部品の穴の中心との偏心距離が上記第2の回転部品の穴の中心と上記第2の回転部品の偏心面の中心との偏心距離と実質的に同一である偏心機構を形成することを特徴とする、特許請求の範囲第1項に記載の機構。

【請求項 4】

第 1 の回転部品の回転軸の周りに回転させるために、別の回転部品が取り付けられ、別の回転部品が第 1 の回転部品の回転軸に対して偏心して配置された第 1 の外側偏心面を有し、
第 2 の回転部品の穴が歯のない部分を有し、歯のない部分において別の回転部品の第 1 の外側偏心面が回転可能に受けられ、
第 1 の回転部品の歯を切った表面の中心に対する第 1 の外側偏心面の中心の偏心度が、第 2 の回転部品の歯の周転円運動の中心の偏心度と実質的に同一であることを特徴とする、
特徴請求の範囲第 3 項に記載の機構。

【請求項 5】

別の回転部品がシャフトを有し、第 1 の回転部品が前記シャフトに回転可能に取り付けられていることを特徴とする、請求の範囲第 4 項に記載の機構。

【請求項 6】

第 2 の回転部品が、第 2 の回転部品の穴の中心に対する第 1 の偏心面の中心の偏心距離と偏心距離が同じであるが、位相がこれと 180° ずれて配置された第 2 の偏心面を有し、第 2 の偏心面を回転可能に受ける穴を有する第 2 の往復部材と、
第 1 の回転部品の軸と第 1 の往復部材が運動する直線的経路に直角な、直線的経路に沿っての、第 2 の往復部材の運動を制限する手段と、
を有することを特徴とする、特許請求の範囲第 1 項から第 5 項までのいずれか 1 つに記載の機構。

【請求項 7】

第 1 及び第 2 の往復部材がそれぞれの直線的経路に沿って移動するのを制限する手段が、上記部材を摺動可能に取り付けた本体を具備することを特徴とする、特許請求の範囲第 6 項に記載の機構。

【請求項 8】

第 1 及び第 2 の往復部材のそれぞれが、本体中の付随する穴の中に摺動可能に取り付けられている各ピストンを画定することを特徴とする、特許請求の範囲第 7 項に記載の機構。

【請求項 9】

第 1 及び第 2 の往復部材のそれぞれが、各対のピストンを画定し、付随する穴が対のピストンの間に形成された各第 2 の偏心面を収納する穴を有し、各部材の対のピストンが付随する本体中の心合わせされた穴の中に摺動可能に取り付けられていることを特徴とする、特許請求の範囲第 8 項に記載の機構。

【請求項 10】

第 1 及び第 2 の往復部材のそれぞれが、間に延びる接続ウェブにより間隔をあけられた 1 対のピストンの形態であり、第 2 の偏心面のための穴がウェブ中に形成されていることを特徴とする、特許請求の範囲第 8 項または第 9 項に記載の機構。

【請求項 11】

第 1 の回転部品が、本体中に回転可能に取り付けられたシャフトを有することを特徴とする、特許請求の範囲第 7 項から第 10 項までのいずれか 1 つに記載の機構。

【請求項 12】

第 1 及び第 2 の往復部材の直線的運動軸が、第 2 の回転部品の軸の方向に間隔をあけて配置されていることを特徴とする、特許請求の範囲第 6 項から第 11 項までのいずれか 1 つに記載の機構。

【発明の詳細な説明】

本発明は、回転部品と、少なくとも 1 個の直線状に往復する部材とを相互接続する機構に関するものである。

回転部品と、少なくとも 1 個の直線状に往復する部材を相互接続し、当該部品の回転により当該部材の往復運動を生じさせたり、当該部材の往復運動により当該部品の回転を生じさせたりするために配置された機構は、多数の提案がなされている。このような機構の最も簡単なものは、往復する部材へ接続棒 (a connecting rod) によりリン

10

20

30

40

50

クされた回転可能なクランクを具備し、往復ピストン・エンジンまたはポンプの場合、シリンダ中を摺動するピストンを具備する。連接棒は、一端がクランクに軸受けで支えられ、他端がピストン・ロッドに軸受けで支えられ、したがってピストンに連結している。このような装置は広く使用されているが、ピストン運動が連接棒の長さの複雑な関数であり、ピストン運動は無限の長さの連接棒でないと真の正弦曲線 (sinusoidal) とならないという欠点がある。

代替の相互接続機構は、偏心装置である。偏心装置では、円板(「偏心」)を軸の上に偏心させて取り付け、その周囲に偏心ストラップを摺動してはめる。偏心ストラップはそのストラップの一端に強固に固定した連接棒により往復する部材に接続されている。この場合も、部材の運動は無限の長さの連接棒でないと真の正弦曲線とならない。

真の正弦曲線を描く部材の往復運動は、円形の軌跡を描き、往復する部材中に設けられたスロット中を走行するピンを有する回転部品を含む機構により達成することができる。このスロットは、往復運動の方向及び回転軸の方向の両者に対して直角に延びている。しかしこのような機構を、比較的大きいクリアランスをとらずに、したがって著しいバックラッシュなしに製造することは困難である。回転部品と往復する部材とを接続するには、他にも無数の機構があるが、本明細書で述べるものはマルタクロス機構 (the Maltese Cross mechanism) で、十字型に配置した4個の往復する部材が、回転部品上に形成された湾曲するカムの表面に噛み合う各部材のピンにより往復運動を行う。このような機構は、円滑に、連続的に往復する部材を駆動せず、比較的低速でなければ運転することができない。

本発明は、少なくとも1個の直線的に往復する部材のための相互接続機構を提供することを目的とするが、4個までのこのような部材が可能であり、この機構は円滑に運転することができ、各往復する部材が部品の回転に対して直線的に運動するための予測可能な関数を有する。

本発明によれば、回転部品と、少なくとも1個の直線的に往復する部材を相互接続する機構が提供される。この機構は、

外側に歯が切られた表面を有する第1の回転部品と、

第1の回転部品の歯が切られた表面と噛み合っており、回転可能に受けるための、内側に歯が切られた穴と、当該穴の外側に当該穴の軸に対して中心がずれた偏心面とを有する第2の回転部品と、

当該偏心面の外側を回転可能に受ける穴を有する第1の往復部材と、

第1の回転部品の軸に垂直な直線上の通路に沿っての、第1の往復部材の運動を制限する手段と、
を具備する。

本発明の機構は、第1の偏心が第1の回転部品と、その周囲を旋回する第2の回転部品とにより画定される一種の二重偏心機構ということもできる。第2の回転部品は、少なくとも1個の、好ましくは1対の第2の偏心面が取り付けられており、これが直接少なくとも1個の、好ましくは1対の往復部材に結合し、これによりひとつ向きの、第1の回転部品の回転が、その周囲に第2の回転部品の、同じ向きの回転を生じ、両回転部品の運動により各往復部材の直線的な摺動が生じる。反対に、各往復部材の往復運動が、第2及び第1の両回転部品の回転を生じ、これにより回転出力が機構の第1の回転部品から得られる。第2の回転部品の第1の回転部品に対する偏心度(すなわちその「偏心距離」)と、第2の回転部品の各偏心面の偏心度は同一でなければならない。このようにして、各往復部材の行程はその偏心度(すなわち偏心距離)の4倍に等しくなる。これは、往復部材の先端位置では、第1及び第2の回転部品の偏心度は一直線上に合わされ、加算され、往復部材の他の先端位置でも、偏心度は一直線上に合わされ、加算されるが、向きが反対であるためである。これらの位置は、180°までは第1の回転部品の回転に対応する。第1の回転部品の、90°及び270°の中間位置では、第1及び第2の回転部品の偏心度は一直線上に合わされるが、減算され、これらの位置では、第1の往復部材の穴の幾何学的中心は第1の回転部品の回転軸上にある。

本発明の好ましい形態では、第1の回転部品の回転軸の周りを回転する、回転部品がさらに取り付けられており、この別の回転部品は、第1の回転部品の回転軸に対して偏心して配置された第1の外側偏心面を有する。この装置では、第2の回転部品の穴が、別の回転部品の、第1の外側偏心面を回転可能に受ける、歯のない部分があり、第1の偏心面の偏心度は、第1の回転部品の歯を切った表面の周りを、第2の回転部品の歯が、周転円運動する偏心度と実質的に等しい。

第1の往復部材は、シリンダ内に摺動可能に配置されたピストンを有するものでもよい。しかし最も好ましくは、第1の往復部材はその部材の穴の両側に1個ずつ配置された2個のピストンを有し、これらのピストンがそれぞれ、付随するシリンダ内を摺動し、これら2個のシリンダは同軸に配置されている。いずれの場合にも、往復部材はシリンダにより直線的な経路に従うように制限される。

10

第2の往復部材は、第1の往復部材と同様な構成でよく、したがって第2の往復部材の穴の両側に1個ずつ、1対のピストンを有し、同軸に配置された付随する1対のシリンダ内を摺動するように配置されている。これらのシリンダは、第1の往復部材のシリンダの軸に直角な、共通軸を有する。このような機構を製作するために、第1及び第2の別の外側偏心面は、第2の回転部品の上の軸方向に間隔を置かなければならない。好ましくは、付随するシリンダの軸は、第1の回転部品の軸に沿って同様に変位している。ただし、シリンダの軸は、同一平面上に、各往復部材に対してピストンがオフセットするように配置することも可能である。

好ましい構成では、本機構は、各シリンダが形成された本体を有し、第1の回転部品は第1の偏心面が設けられたシャフトを有し、このシャフトが本体に回転可能に取り付けられている。第1及び第2の往復部材はそれぞれ、間に延びる接続ウェブにより間隔を置いた1対のピストンを具備し、このウェブ中に第2の偏心面のための穴が形成されている。このようにして、各ピストンが第1の回転部品の角変位に対して真の正弦運動を行う、特にコンパクトな機構を製作することができる。

20

例示のみの目的で、本発明により製作し、配置された相互接続機構の2つの実施例について、図を参照して、詳細に説明する。

第1図は、第1の回転部品の軸を中心とする、本機構を示す概略断面図である。

第2図及び第3図はそれぞれ、第1図の線I-I及びI-I-Iに沿った、本機構を示す概略断面図である。

30

第4A図、第4B図、及び第4C図はそれぞれ、本機構に使用する第1の往復部材を示す平面図、端面図、及び側面図である。第2の往復部材もこれに対応する。

第5A図及び第5B図はそれぞれ、第1の回転部品を示す側面図及び端面図である。

第6A図、第6B図、及び第6C図はそれぞれ、第2の回転部品を示す側面図、第6A図と90°の方向の側面図、及び端面図である。

第7A図、第7B図、及び第7C図はそれぞれ、本体部品を示す断面図、第7A図の線X-X、及びY-Yに沿った断面図である。

第8図、第9図、第10図、及び第11図は第1図に示す位置から始まり、第1の回転部品(第5A図及び第5B図)が180°回転した位置までの、機構の位置を示す図である。

40

第12A図及び第12B図はそれぞれ、第1の回転部品を示す側面図及び端面図である。

第13A図及び第13B図はそれぞれ、第12A図及び第12B図に示す第1の回転部品とともに使用する別の回転部品を示す側面図及び端面図である。

第14図及び第15図はそれぞれ、本機構の第2の代替形態を示す、第1の回転部品の軸方向、及び第14図の線XV-XV方向から見た概略断面図である。

第1図から第11図に示す本発明の相互接続機構の、第1の実施例は、2つの同軸の対16、18及び17、19として配置された4個のシリンダ16、17、18、19を画定する本体15を具備する。シリンダ16、18の軸20は、シリンダ17、19の軸21に垂直方向に延び、これとは横方向に変位している。本体15はまた、1対のジャーナル22、23を画定し、これらの共通軸24は軸20及び21に対してそれぞれ直角に延び

50

、両軸は共通軸 24 と交差する。

第 1 の往復部材 25 (特に第 4 A 図、第 4 B 図、及び第 4 C 図参照) は、ウェブ 28 により強固に相互接続された 1 対のピストン 26、27 を有する。ウェブ 28 にはピストン 26、27 の中間に穴 29 が形成されており、穴の軸はピストンの共通軸と交差している。第 1 の往復部材 25 は本体 15 中に取り付けられ、ピストン 26、27 はシリンダ 16、18 中に摺動可能に収納されて、これにより第 1 の往復部材が軸 20 に沿って摺動するように制限される。第 2 の往復部材 30 は、第 1 の往復部材と同様に構成され、ピストンがシリンダ 17 及び 19 中をそれぞれ摺動するように配置されている。往復部材の比較的狭いウェブによって、これらの部材は制限されたストロークで正弦往復運動を行うことができる。

10

第 1 の回転部品 40 (第 5 A 図及び第 5 B 図) は、軸方向に間隔をあけた 1 対の、外側に歯を切ったリング 42、43 を有するシャフト 40 を具備する。シャフト 40 はジャーナル 22、23 中に収納され、これにより歯を切ったリングが本体 15 内で回転することができる。

第 2 の回転部品 44 (第 6 A 図、第 6 B 図、及び第 6 C 図参照) は、両端に形成した 2 組の内側の歯 45、46 を切った穴 37 を有する。歯 45、46 は、本機構を第 1 図に示すように組み立てたとき、歯を切ったリング 42、43 と噛み合う。

このように、第 2 の回転部品 44 は、歯 42、45 と 43、46 とが噛み合って、内部衛星歯車を形成し、シャフト 40 の周りを偏心して回転することができる。この機構は、2 組の歯が噛み合ったとき、シャフト 40 と穴 37 の軸の間隔をあけることにより画定された有効な偏心度を有する。

20

第 2 の回転部品は、それぞれ 180° 位相のずれた偏心距離に配置された 2 個の偏心部材 38 及び 39 を画定する。これら 2 個の偏心部材 38 及び 39 の偏心度は上述のように、それぞれ第 1 の回転部品 40 に対する第 2 の回転部品 44 の偏心度に等しい。別の 2 個の偏心部材 38 及び 39 の軸方向の間隔は、本体 15 中にあるシリンダの軸 20 及び 21 の間隔に等しい。

第 1 図に示すように完全に組み立てたとき、シャフト 41 は本体のジャーナル 22 及び 23 中に収納され、歯 45、46 はそれぞれ歯を切ったリング 42、43 と噛み合い、別の 2 個の偏心部材 38 及び 39 はそれぞれ第 1 及び第 2 の往復部材 25 及び 30 の穴 29 中に収納される。第 1 図は、第 2 の往復部材 30 がシリンダ 17 及び 19 中を移動する末端位置 (図では上側) にあり、第 1 の往復部材 25 がシリンダ 16 及び 18 中の両末端位置のちょうど中間点にあるところを示している。この位置では、第 2 の回転部品と偏心部材 38 の偏心度は軸 21 の方向に一直線上に合わされ、加算され、第 2 の回転部品と偏心部材 39 の偏心度は同じ方向に一直線上に合わされるが、減算される。したがって、偏心部材 39 の軸はシリンダ 16 及び 18 の軸 20 上にある。第 1 の往復部材 25 はこのようにして中間位置にある。

30

第 2 の回転部品 44 は、第 1 及び第 2 の往復部材 25 及び 30 の穴 29 によって本体 15 内に位置する。歯を切ったリング 42、43 及び内側の歯 45、46 の直径は、第 2 の回転部品 44 が第 1 の回転部品 40 の軸の周りを周転円運動するとき、歯が常に噛み合っているように選択する。このように、第 2 の回転部品が第 1 の回転部品の軸の周りを周転円運動すると、第 1 の回転部品から第 2 の回転部品への駆動 (第 1 の回転部品が駆動されていると仮定して) が与えられ、または第 1 の回転部品が第 2 の回転部品により駆動される (第 1 及び第 2 の往復部材 25 及び 30 が駆動されている場合)。

40

第 1 図に示すピストンから始まって、第 1 の回転部品 40 のシャフト 41 は、矢印 A で示すように時計方向に回転することができ、この場合第 2 の回転部品は時計方向に回転する。矢印 B 及び C は、それぞれ別の偏心部材 38 及び 39 の回転を示す。出発位置から、第 8 図は中間位置を示し、第 9 図は第 1 の回転部品 40 が 90° 回転した位置を示す。ここでは、第 1 の往復部材 25 は最左端にあり、第 2 の往復部材 30 はその中間位置にあり、各偏心部材は軸 20 に心合わせされている。第 1 の回転部品 40 が反時計方向に矢印 A の方向の回転を続けると、部品は第 10 図に示す相対位置を通過して、第 11 図に示す位置

50

に達し、ここで偏心部材は再び軸 2 1 に心合わせされるが、この時は第 2 の往復部材 3 0 は他の末端位置（図では下）にある。この場合も、第 1 の往復部材 2 5 は中間位置にある。ここから、第 1 の回転部品 4 0 が回転を続けると、最終的に各部品は第 1 図に示す位置に戻る。

上記の説明は、第 1 及び第 2 の往復部材 2 5 及び 3 0 の、ピストン 2 6 及び 3 0 の往復運動を発生させるシャフト 4 1 の回転についてのものであるが、本機構は反対の向き、すなわち往復部材のピストンが駆動され、これによりシャフト 4 1 が回転する場合にも機能することは明らかである。

第 1 2 図から第 1 5 図までは、上記の機構の変更態様を示す。ここでは、第 1 の実施例における第 1 の回転部品 4 0 の代わりに、歯を切ったスリーブ 5 5（第 1 2 図参照）が、偏心部材 5 2（第 1 3 図参照）を取り付けたシャフト 5 4 に回転可能に取り付けられている。

10

部品 5 0（第 1 3 A 図及び第 1 3 B 図参照）は、偏心部材 5 2 が取り付けられた第 1 のシャフト部 5 1 を有し、シャフト部 5 1 は一端に、シャフト部 5 1 と同軸の円形に切り欠いた部分 5 3 を有する。シャフト部 5 1 と反対側にある偏心部材 5 2 の端部から、直径がシャフト部 5 1 より小さい別のシャフト部 5 4 が突出している。このシャフト部 5 4 には、一端に歯を切ったリング 5 6 を有する歯を切ったスリーブ 5 5（第 1 6 A 図及び第 1 6 B 図参照）が回転可能に取り付けられている。このリングは、スリーブ 5 5 がシャフト部 5 4 上に位置するとき、切り欠き部 5 3 内に回転可能に収納される。このスリーブの直径は、シャフト部 5 1 の直径に対応する。

20

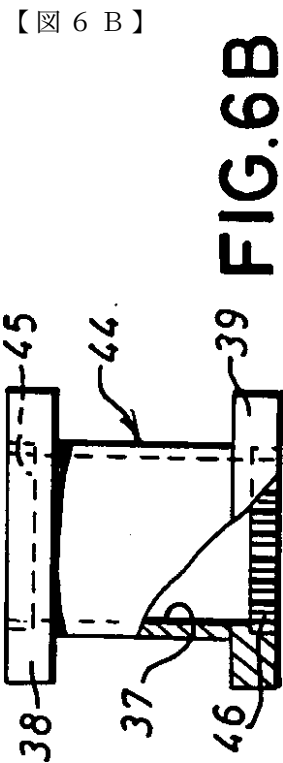
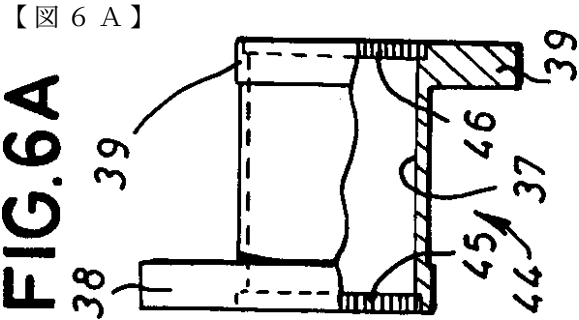
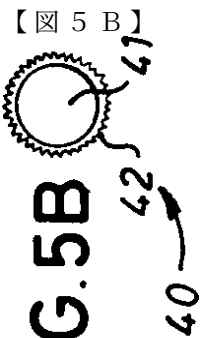
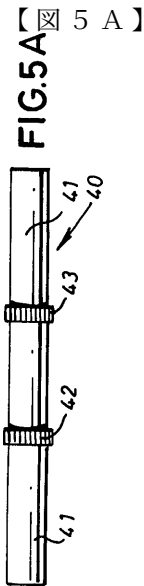
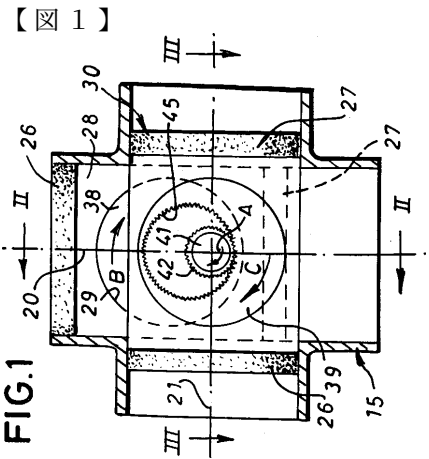
複合した第 1 の回転部品 5 0 及び 5 5 は、第 6 A 図、第 6 B 図、及び第 6 C 図に示すものと対応する第 2 の回転部品とともに使用する。ただし穴 3 7 の両端に内側の歯を設ける必要はない。内側の歯は、歯を切ったリング 5 6 と噛み合うため第 2 の回転部品の端部にのみ設ける必要がある。第 2 の回転部品の穴 3 7 は、偏心部材 5 2 が動きばめができる寸法にすべきである。

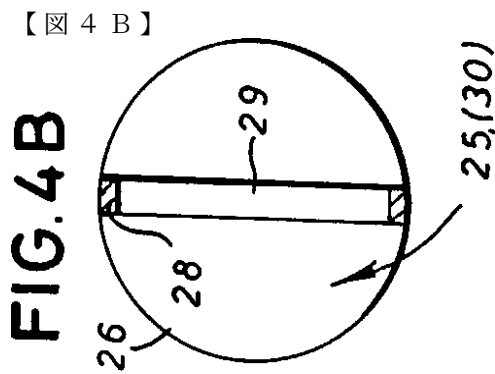
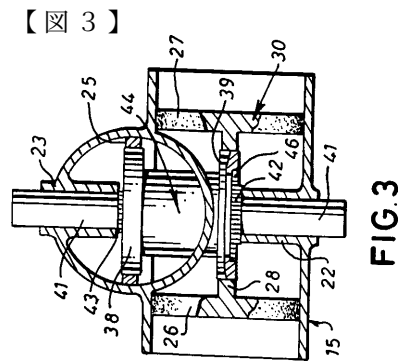
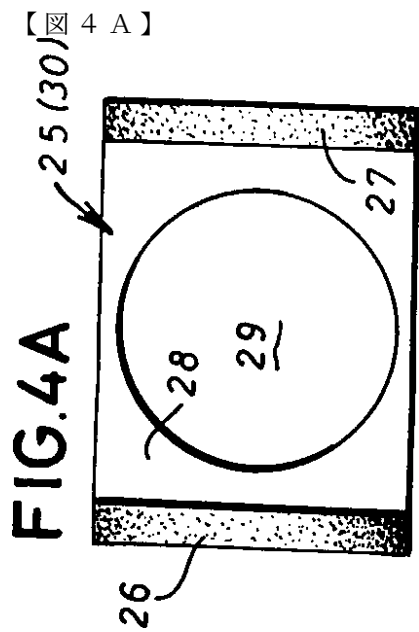
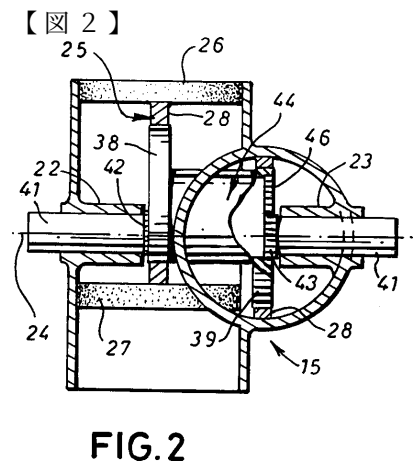
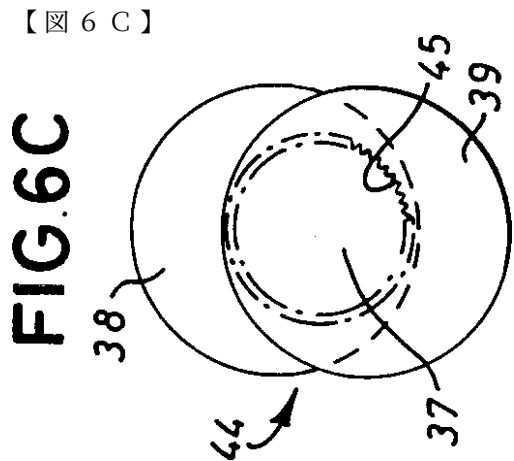
第 1 及び別の回転部品 5 0 及び 5 5 を利用する組み立てた機構を、第 1 4 図及び第 1 5 図に示す。この機構の動作は、ピストン運動、第 2 の回転部品の運動、及び歯を切ったスリーブに関する限り、上述のものと全く同一である。しかし偏心部材 5 2 は、いかなる瞬間でも第 2 の回転部品を位置決めし、偏心部材 5 2 はそのシャフト部 5 1 により歯を切ったスリーブ 5 5 と反対向きに回転する。歯を切ったスリーブの回転は、第 2 及び別の回転部品の、それぞれの歯数の比に依存する。

30

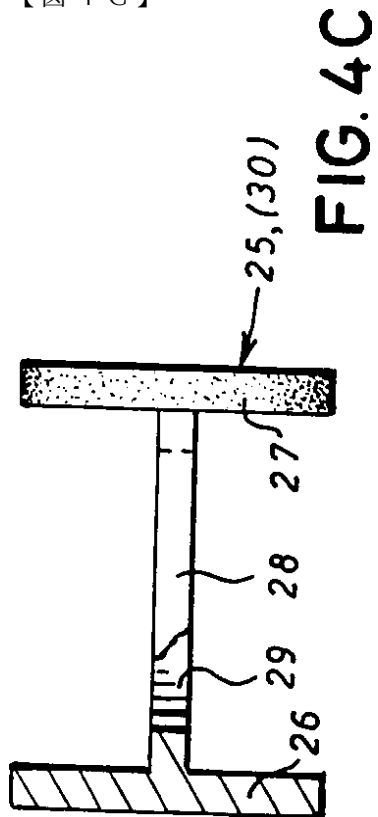
図に示した機構は概略であり、実際に本機構は図示したように組み立てられない。しかし、図は本機構の原理を示すものであり、実際の機構を製造するには詳細設計が必要である。たとえば、本体 1 5 は 2 つ以上の分割線を設け、分離して各種の回転部品及び往復部材を組み立てた後に、組み立ててボルト締めする必要があるかもしれない。また、本明細書に示したシリンダ 1 6 から 1 9 までは、単に第 1 及び第 2 の往復部材 2 5 及び 3 0 を案内するのみであることに気付くであろう。他の形態の案内を設けることもできる。同様に、ピストンとそれぞれの穴との間には流体を通さないシールを設け、これにより、たとえば本機構を適当なシリンダ・ヘッド、バルブ・ギアその他を有するポンプとして機能させることも可能である。

40

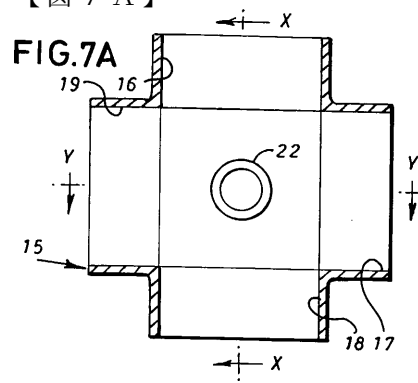




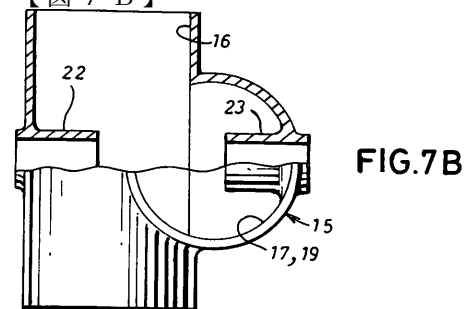
【図 4 C】



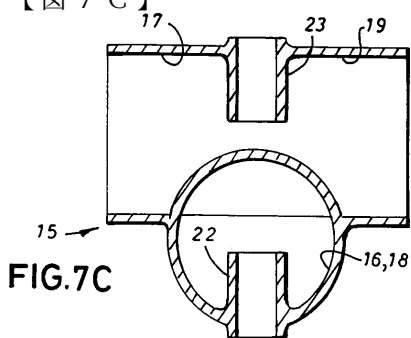
【図 7 A】



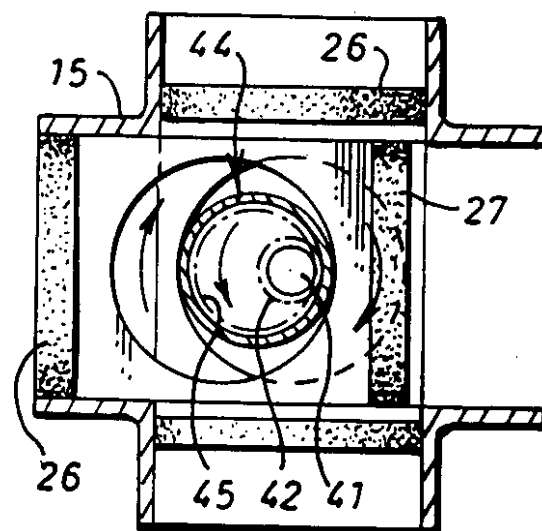
【図 7 B】



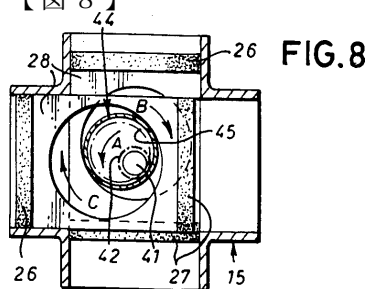
【図 7 C】



【図 9】

FIG. 9

【図 8】



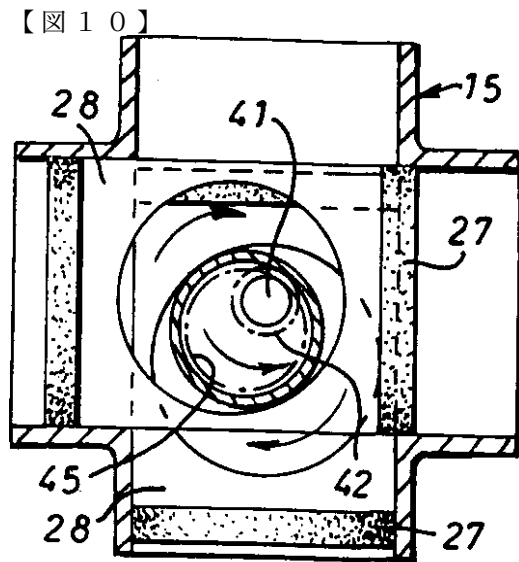


FIG.10

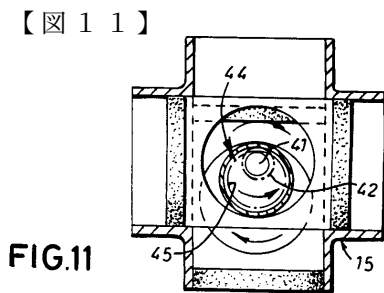


FIG.11

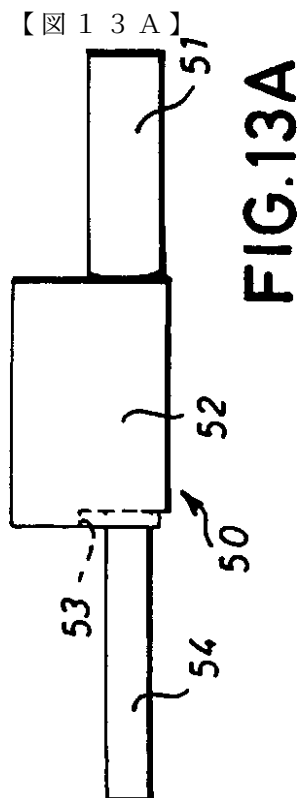


FIG.13A

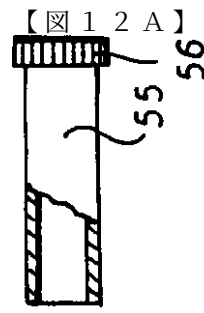


FIG.12A

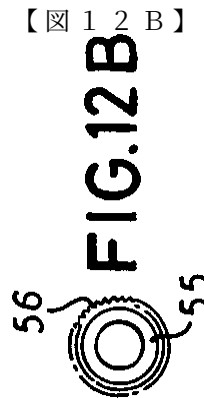


FIG.12B

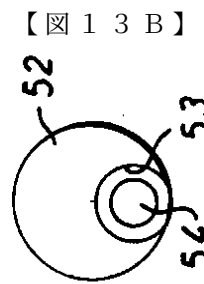


FIG.13B

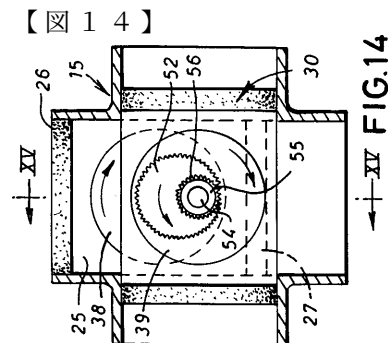
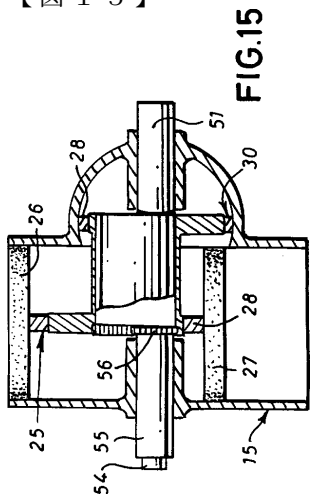


FIG.14

【図 15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭57-212301 (JP, A)
実開平05-083507 (JP, U)
米国特許第1888448 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 21/00 - 21/54