

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6519865号  
(P6519865)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 5 B 15/28 (2006.01)

F 1 5 B 15/28 C

F 1 5 B 15/14 (2006.01)

F 1 5 B 15/14 3 4 5 Z

F 1 5 B 15/14 3 3 5 B

請求項の数 2 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2015-118190 (P2015-118190)  
 (22) 出願日 平成27年6月11日 (2015.6.11)  
 (65) 公開番号 特開2017-3023 (P2017-3023A)  
 (43) 公開日 平成29年1月5日 (2017.1.5)  
 審査請求日 平成29年2月23日 (2017.2.23)

(73) 特許権者 000102511  
 SMC株式会社  
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
 (74) 代理人 100077665  
 弁理士 千葉 剛宏  
 (74) 代理人 100116676  
 弁理士 宮寺 利幸  
 (74) 代理人 100149261  
 弁理士 大内 秀治  
 (74) 代理人 100136548  
 弁理士 仲宗根 康晴  
 (74) 代理人 100136641  
 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体圧シリンダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部にシリンダ室を有した筒状のシリンダチューブと、該シリンダチューブの両端部に装着される一組のカバー部材と、前記シリンダ室に沿って変位自在に設けられるピストンとを有する流体圧シリンダにおいて、

前記ピストンの周方向に沿った所定位置に設けられる磁性体と、

前記シリンダチューブの内部に設けられ、前記一組のカバー部材に支持されると共に前記ピストンに挿通されるガイドロッドと、

前記シリンダチューブの外側に設けられ、前記シリンダチューブを前記一組のカバー部材の間で挟持するための連結ロッドと、

前記連結ロッドに取り付けられる検出センサと

を備え、

前記磁性体が前記検出センサに臨む位置に設けられることを特徴とする流体圧シリンダ

。

【請求項 2】

請求項 1 記載の流体圧シリンダにおいて、

前記磁性体は、形状及び / 又は磁気特性の異なる複数のマグネットからなることを特徴とする流体圧シリンダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、圧力流体の供給作用下にピストンを軸方向に沿って変位させる流体圧シリンダに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来から、ワーク等の搬送手段として、例えば、圧力流体の供給作用下に変位するピストンを有した流体圧シリンダが用いられており、本出願人は、シリンダチューブの両端部をヘッドカバー及びロッドカバーによって閉塞し、4本の連結ロッドで前記シリンダチューブを前記ヘッドカバー及び前記ロッドカバーと共に締結した流体圧シリンダを提案している。

10

## 【 0 0 0 3 】

このような流体圧シリンダでは、シリンダチューブの内部にピストン及びピストンロッドが変位自在に設けられ、前記シリンダチューブと前記ピストンとの間に形成されたシリンダ室へ圧力流体を供給することで、前記ピストンを軸方向に沿って変位させる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 3 3 9 2 0 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

20

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、前記の提案に関連してなされたものであり、製造コストの削減並びに軽量化を図ることが可能な流体圧シリンダを提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

前記の目的を達成するために、本発明は、内部にシリンダ室を有した筒状のシリンダチューブと、シリンダチューブの両端部に装着される一組のカバー部材と、シリンダ室に沿って変位自在に設けられるピストンとを有する流体圧シリンダにおいて、

ピストンの周方向に沿った所定位置に設けられる磁性体と、

シリンダチューブの内部に設けられ、一組のカバー部材に支持されると共にピストンに挿通されるガイドロッドと、

30

シリンダチューブの外側に設けられ、シリンダチューブを一組のカバー部材の間で挟持するための連結ロッドと、

連結ロッドに取り付けられる検出センサと

を備え、

磁性体が検出センサに臨む位置に設けられることを特徴とする。

## 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、流体圧シリンダを構成するピストンには、その周方向に沿った所定位置に磁性体が設けられ、且つ、磁性体はシリンダチューブの周面に沿って配置された検出センサに臨む位置に設けられると共に、ピストンの回転変位が回転規制手段によって規制される。

40

## 【 0 0 0 8 】

従って、回転規制手段によってピストンの回転変位を確実に規制することで、ピストンの所定位置に設けられた磁性体を常に検出センサに臨む位置としてピストンの位置を検出センサと磁性体より確実に検出することが可能となる。そのため、従来の流体圧シリンダのように、ピストンの外周面に沿った環状の磁性体を設ける必要がなく、使用される磁性体の量を削減することができる。その結果、流体圧シリンダにおける製造コストの削減を図りつつ、軽量化を図ることが可能となる。

## 【 0 0 0 9 】

また、回転規制手段を、シリンダチューブの内部に設けられ、カバー部材に固定される

50

と共にピストンに挿通されるロッドとするとよい。

【 0 0 1 2 】

またさらに、磁性体を、形状及び / 又は磁気特性の異なる複数のマグネットとするとよい。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 1 4 】

すなわち、流体圧シリンダを構成するピストンは、その周方向に沿った所定位置に磁性体を備え、且つ、磁性体をシリンダチューブの周面に沿って配置された検出センサに臨む位置に設けると共に、ピストンの回転変位を回転規制手段によって規制することにより、ピストンの所定位置に設けられた磁性体が常に検出センサに臨む位置に保持されるため、ピストンの位置を検出センサによって確実に検出することが可能となる。その結果、従来の流体圧シリンダのように、ピストンの外周面に沿った環状の磁性体を設ける必要がないため、磁性体の使用量を削減することで流体圧シリンダの軽量化を図りつつ、製造コストの削減を図ることが可能となる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る流体圧シリンダの全体断面図である。

【 図 2 】 図 1 の流体圧シリンダにおけるピストンユニット近傍を示す拡大断面図である。

【 図 3 】 図 3 A は、図 1 の流体圧シリンダにおけるヘッドカバー側から見た正面図であり、図 3 B は、図 1 の流体圧シリンダにおけるロッドカバー側から見た正面図である。

【 図 4 】 図 4 A は、図 3 A のヘッドカバーをシリンダチューブ側から見た一部断面正面図であり、図 4 B は、図 3 B のロッドカバーをシリンダチューブ側から見た一部断面正面図である。

【 図 5 】 図 1 の V - V 線に沿った断面図である。

【 図 6 】 図 1 の流体圧シリンダにおけるピストンユニット及びピストンロッドを示す外観斜視図である。

【 図 7 】 図 6 に示すピストンユニットの正面図である。

【 図 8 】 変形例に係るピストンユニットの分解斜視図である。

【 図 9 】 第 2 の実施の形態に係る流体圧シリンダの全体断面図である。

【 図 1 0 】 第 3 の実施の形態に係る流体圧シリンダの全体断面図である。

【 図 1 1 】 第 4 の実施の形態に係る流体圧シリンダの全体断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 A は、第 5 の実施の形態に係る流体圧シリンダの全体断面図であり、図 1 2 B は、図 1 2 A に示す流体圧シリンダにおけるヘッドカバー側から見た正面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 A は、第 6 の実施の形態に係る流体圧シリンダの全体断面図であり、図 1 3 B は、図 1 3 A の X I I I B - X I I I B に沿った断面図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る流体圧シリンダについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。図 1 において、参照符号 1 0 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る流体圧シリンダを示す。

【 0 0 1 7 】

この流体圧シリンダ 1 0 は、図 1 に示されるように、円筒状のシリンダチューブ 1 2 と、該シリンダチューブ 1 2 の一端部に装着されるヘッドカバー（カバー部材） 1 4 と、前記シリンダチューブ 1 2 の他端部に装着されるロッドカバー（カバー部材） 1 6 と、前記シリンダチューブ 1 2 の内部に変位自在に設けられるピストンユニット（ピストン） 1 8 と、前記ピストンユニット 1 8 に連結されるピストンロッド 2 0 とを含む。

【 0 0 1 8 】

シリンダチューブ 12 は、例えば、金属製材料から形成され軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って一定断面積で延在した筒体からなり、その内部にはピストンユニット 18 の収容されるシリンダ室 22 a、22 b が形成される。また、シリンダチューブ 12 の両端部には、環状溝を介してリング状のシール部材（図示せず）がそれぞれ装着される。

【0019】

ヘッドカバー 14 は、図 1～図 3 A 及び図 4 A に示されるように、例えば、金属製材料から断面略矩形状に形成されたプレート体であり、シリンダチューブ 12 の一端部を閉塞するように設けられる。この際、シリンダチューブ 12 の端部に設けられたシール部材（図示せず）がヘッドカバー 14 へと当接することで、前記シリンダチューブ 12 と前記ヘッドカバー 14 との間を通じたシリンダ室 22 a からの圧力流体の漏れが防止される。

10

【0020】

また、図 4 A に示されるように、ヘッドカバー 14 の四隅近傍には、後述する連結ロッド 88 が挿通される 4 つの第 1 孔部 26 がそれぞれ形成されると共に、前記第 1 孔部 26 に対してヘッドカバー 14 の中央側となる位置には第 1 連通孔 28 が形成される。第 1 孔部 26 及び第 1 連通孔 28 は、図 1 及び図 2 に示されるヘッドカバー 14 の厚さ方向（矢印 A、B 方向）にそれぞれ貫通している。

【0021】

このヘッドカバー 14 の外壁面 14 a には、圧力流体を供給・排出するための第 1 ポート部材 30 が設けられ、図示しない配管を介して圧力流体供給源と接続される。この第 1 ポート部材 30 は、例えば、金属製材料から形成されたブロック体からなり溶接等によって固定される。また、第 1 ポート部材 30 の内部には、断面 L 字状に形成されたポート通路 32 が形成され、その開口部がシリンダチューブ 12 の軸線と直交方向に開口した状態でヘッドカバー 14 の外壁面 14 a に対して固定される。

20

【0022】

そして、第 1 ポート部材 30 は、ポート通路 32 がヘッドカバー 14 の第 1 連通孔 28 と連通することで、前記第 1 ポート部材 30 とシリンダチューブ 12 の内部とが連通する。

【0023】

なお、第 1 ポート部材 30 を設ける代わりに、例えば、第 1 連通孔 28 に対して配管接続用の継手を直接接続するようにしてもよい。

30

【0024】

一方、シリンダチューブ 12 側（矢印 A 方向）となるヘッドカバー 14 の内壁面 14 b には、図 1、図 2 及び図 4 A に示されるように、前記シリンダチューブ 12 の内周径に対して小径となる円周ピッチ上に複数（例えば、3 個）の第 1 ピン孔 34 が形成され、前記第 1 ピン孔 34 にはそれぞれ第 1 インローピン 36 が挿入される。第 1 ピン孔 34 は、ヘッドカバー 14 の中心に対する所定直径の円周上に形成され、周方向に沿って互いに等間隔離間するように形成される。

【0025】

この第 1 インローピン 36 は、第 1 ピン孔 34 と同数となるように複数設けられ、断面円形状で形成された鍔部 38 と、該鍔部 38 に対して小径で第 1 ピン孔 34 へ挿入される軸部 40 とからなる。そして、第 1 インローピン 36 は、軸部 40 が第 1 ピン孔 34 へと圧入されることで、それぞれヘッドカバー 14 の内壁面 14 b に対して固定され、鍔部 38 がヘッドカバー 14 の内壁面 14 b に対して突出した状態となる。

40

【0026】

この第 1 インローピン 36 の鍔部 38 は、その外周面がヘッドカバー 14 に対してシリンダチューブ 12 を組み付ける際、図 4 A に示されるように該シリンダチューブ 12 の内周面に対してそれぞれ内接することで、ヘッドカバー 14 に対するシリンダチューブ 12 の位置決めがなされる。すなわち、複数の第 1 インローピン 36 は、ヘッドカバー 14 に対してシリンダチューブ 12 の一端部を位置決めするための位置決め手段として機能する。

50

## 【 0 0 2 7 】

換言すれば、第 1 インローピン 3 6 は、その外周面がシリンダチューブ 1 2 の内周面に内接するような所定直径の円周上に配置されている。

## 【 0 0 2 8 】

ヘッドカバー 1 4 の内壁面 1 4 b にはリング状の第 1 ダンパ 4 2 が設けられる。この第 1 ダンパ 4 2 は、図 4 A に示されるように、例えば、ゴム等の弾性材料から所定厚さで形成され、その内周面が第 1 連通孔 2 8 よりも半径外方向となるように配置される（図 2 及び図 4 A 参照）。

## 【 0 0 2 9 】

また、第 1 ダンパ 4 2 には、その外周面から半径内方向に向かって断面略円形状に窪んだ複数の切欠部 4 4 を有し、前記切欠部 4 4 には第 1 インローピン 3 6 が挿入される。すなわち、切欠部 4 4 は、第 1 インローピン 3 6 と同数且つ同一円周上に同ピッチで設けられる。そして、第 1 ダンパ 4 2 は、図 2 に示されるように、第 1 インローピン 3 6 の鏝部 3 8 によってヘッドカバー 1 4 の内壁面 1 4 b との間に挟持されることで、該内壁面 1 4 b に対して所定高さだけ突出した状態で保持される。

## 【 0 0 3 0 】

すなわち、第 1 インローピン 3 6 は、シリンダチューブ 1 2 の一端部をヘッドカバー 1 4 に対して所定位置へ位置決めする位置決め手段（インロー手段）であると同時に、第 1 ダンパ 4 2 を前記ヘッドカバー 1 4 へ固定するための固定手段としても機能する。

## 【 0 0 3 1 】

そして、ピストンユニット 1 8 がヘッドカバー 1 4 側（矢印 B 方向）へと変位した際、その端部が第 1 ダンパ 4 2 へと当接することで、前記ピストンユニット 1 8 が前記ヘッドカバー 1 4 に対して直接接触することが回避され、接触に伴う衝撃及び衝撃音の発生が好適に防止される。

## 【 0 0 3 2 】

また、ヘッドカバー 1 4 には、第 1 連通孔 2 8 に対してさらに中央側となる位置に、後述するガイドロッド（ロッド）1 2 4 の支持される第 1 ロッド孔 4 6 が形成される。なお、第 1 ロッド孔 4 6 は、ヘッドカバー 1 4 の内壁面 1 4 b 側（矢印 A 方向）に開口し外壁面 1 4 a までは貫通していない。

## 【 0 0 3 3 】

ロッドカバー 1 6 は、図 1、図 3 B 及び図 4 B に示され、ヘッドカバー 1 4 と同様に、例えば、金属製材料から断面略矩形状に形成されたプレート体であり、シリンダチューブ 1 2 の他端部を閉塞するように設けられる。この際、シリンダチューブ 1 2 の端部に設けられたシール部材（図示せず）がロッドカバー 1 6 へと当接することで、前記シリンダチューブ 1 2 と前記ロッドカバー 1 6 との間を通じたシリンダ室 2 2 b からの圧力流体の漏れが防止される。

## 【 0 0 3 4 】

このロッドカバー 1 6 の中央には軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って貫通したロッド孔 4 8 が形成されると共に、その四隅には後述する連結ロッド 8 8 が挿通される 4 つの第 2 孔部 5 0 が形成される。また、ロッドカバー 1 6 には、第 2 孔部 5 0 に対して中心側となる位置に第 2 連通孔 5 2 が形成される。このロッド孔 4 8、第 2 孔部 5 0 及び第 2 連通孔 5 2 は、それぞれロッドカバー 1 6 の厚さ方向（矢印 A、B 方向）に貫通して形成される。

## 【 0 0 3 5 】

このロッド孔 4 8 には、ピストンロッド 2 0 を変位自在に支持するホルダ（ロッドホルダ）5 4 が設けられる。このホルダ 5 4 は、図 1 に示されるように、例えば、金属製材料から絞り加工等によって形成され、円筒状のホルダ本体 5 6 と、該ホルダ本体 5 6 の一端部に形成され半径外方向に拡径したフランジ部 5 8 とを有し、前記ホルダ本体 5 6 の一部が前記ロッドカバー 1 6 から外側に突出するように設けられる。

## 【 0 0 3 6 】

そして、ロッドカバー 16 のロッド孔 48 にホルダ本体 56 が挿通され、フランジ部 58 がシリンダチューブ 12 側（矢印 B 方向）に配置された状態で、前記フランジ部 58 をロッドカバー 16 の内壁面 16b に当接させ複数（例えば、4 本）の第 1 リベット 60 を前記フランジ部 58 の第 1 貫通孔 62 を介して前記ロッドカバー 16 の第 1 リベット孔 64 へ挿入して係合させる。これにより、ロッドカバー 16 のロッド孔 48 に対してホルダ 54 が固定される。この際、ホルダ 54 は、ロッド孔 48 と同軸上となるように固定される。

【0037】

この第 1 リベット 60 は、例えば、円形状の鍔部 66 と、該鍔部 66 に対して縮径した軸状のピン部 68 とを有した自己穿孔式リベットである。そして、第 1 リベット 60 を、  
フランジ部 58 側から第 1 貫通孔 62 へと挿入し、その鍔部 66 を前記フランジ部 58 に  
係合させた状態で、前記ピン部 68 を前記ロッドカバー 16 の第 1 リベット孔 64 へと打  
ち込むことで、該ピン部 68 が第 1 貫通孔 62 に対して係合されフランジ部 58 がロッド  
カバー 16 に対して固定される。

【0038】

なお、第 1 リベット 60 は、自己穿孔式リベットに限定されるものではなく、例えば、  
ピン部 68 をロッドカバー 16 の外壁面 16a 側まで突出させた後に押し潰して変形させ  
固定する一般的なリベットであってもよい。

【0039】

このホルダ 54 の内部には、軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って並ぶようにブッシュ 7  
0 及びロッドパッキン 72 が設けられ、後述するピストンロッド 20 が内部に挿通される  
ことで、前記ブッシュ 70 によって軸方向に沿ってガイドされると同時に、ロッドパッキ  
ン 72 が摺接することで前記ホルダ 54 と前記ロッドパッキン 72 との間を通じた圧力流  
体の漏れが防止される。

【0040】

このロッドカバー 16 の外壁面 16a には、図 1 及び図 3B に示されるように、圧力流  
体を供給・排出するための第 2 ポート部材 74 が設けられ、図示しない配管を介して圧力  
流体供給源と接続される。この第 2 ポート部材 74 は、例えば、金属製材料から形成され  
たブロック体からなり溶接等によって固定される。また、第 2 ポート部材 74 の内部には  
、断面 L 字状に形成されたポート通路 76 が形成され、その開口部がシリンダチューブ 1  
2 の軸線と直交方向に開口した状態でロッドカバー 16 の外壁面 16a に対して固定され  
る。

【0041】

そして、第 2 ポート部材 74 は、ポート通路 76 がロッドカバー 16 の第 2 連通孔 52  
と連通することで、前記第 2 ポート部材 74 とシリンダチューブ 12 の内部とが連通する  
。

【0042】

なお、第 2 ポート部材 74 を設ける代わりに、例えば、第 2 連通孔 52 に対して配管接  
続用の継手を直接接続するようにしてもよい。

【0043】

一方、シリンダチューブ 12 側（矢印 B 方向）となるロッドカバー 16 の内壁面 16b  
には、図 1 及び図 4B に示されるように、前記シリンダチューブ 12 の内周径に対して小  
径となる円周ピッチ上に複数（例えば、3 個）の第 2 ピン孔 78 が形成され、前記第 2 ピ  
ン孔 78 にはそれぞれ第 2 インローピン 80 が挿入される。すなわち、第 2 インローピン  
80 は、第 2 ピン孔 78 と同数となるように複数設けられる。

【0044】

第 2 ピン孔 78 は、ロッドカバー 16 の中心に対する所定直径の円周上に形成され、周  
方向に沿って互いに等間隔離間するように形成される。なお、第 2 インローピン 80 は、  
第 1 インローピン 36 と同一形状で形成されるため、その詳細な説明については省略する  
。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

そして、第 2 インローピン 8 0 の軸部 4 0 が第 2 ピン孔 7 8 へと圧入されることで、前記第 2 インローピン 8 0 がそれぞれロッドカバー 1 6 の内壁面 1 6 b に対して固定され、鍔部 3 8 がロッドカバー 1 6 の内壁面 1 6 b に対して突出した状態となる。

## 【 0 0 4 6 】

また、第 2 インローピン 8 0 の鍔部 3 8 は、その外周面がロッドカバー 1 6 に対してシリンダチューブ 1 2 を組み付ける際、図 4 B に示されるように、該シリンダチューブ 1 2 の内周面に対してそれぞれ内接することで、ロッドカバー 1 6 に対するシリンダチューブ 1 2 の位置決めがなされる。すなわち、複数の第 2 インローピン 8 0 は、ロッドカバー 1 6 に対してシリンダチューブ 1 2 の他端部を位置決めするための位置決め手段として機能する。

10

## 【 0 0 4 7 】

換言すれば、第 2 インローピン 8 0 は、その外周面がシリンダチューブ 1 2 の内周面に内接するような所定直径の円周上に配置されている。

## 【 0 0 4 8 】

ロッドカバー 1 6 の内壁面 1 6 b にはリング状の第 2 ダンパ 8 2 が設けられる。この第 2 ダンパ 8 2 は、図 4 B に示されるように、例えば、ゴム等の弾性材料から所定厚さで形成され、その内周面が第 2 連通孔 5 2 よりも半径外方向となるように配置される。

## 【 0 0 4 9 】

また、第 2 ダンパ 8 2 には、その外周面から半径内方向に向かって断面略円形状に窪んだ複数の切欠部 8 4 を有し、前記切欠部 8 4 には第 2 インローピン 8 0 が挿入される。そして、第 2 ダンパ 8 2 は、第 2 インローピン 8 0 の鍔部 3 8 によってロッドカバー 1 6 の内壁面 1 6 b との間に挟持されることで、該内壁面 1 6 b に対して所定高さだけ突出した状態で保持される。

20

## 【 0 0 5 0 】

すなわち、切欠部 8 4 は、第 2 インローピン 8 0 と同数且つ同一円周上に同ピッチで設けられる。

## 【 0 0 5 1 】

このように、第 2 インローピン 8 0 は、シリンダチューブ 1 2 の他端部をロッドカバー 1 6 に対して所定位置へ位置決めする位置決め手段（インロ 手段）であると同時に、第 2 ダンパ 8 2 を前記ロッドカバー 1 6 へ固定するための固定手段としても機能する。

30

## 【 0 0 5 2 】

そして、ピストンユニット 1 8 がロッドカバー 1 6 側（矢印 A 方向）へと変位した際、その端部が第 2 ダンパ 8 2 へと当接することで、前記ピストンユニット 1 8 が前記ロッドカバー 1 6 に対して直接接触することが回避され、接触に伴う衝撃及び衝撃音の発生が好適に防止される。

## 【 0 0 5 3 】

また、第 2 連通孔 5 2 に対してさらにロッドカバー 1 6 の中心側となる位置に、後述するガイドロッド 1 2 4 の支持される第 2 ロッド孔 8 6 が形成される。なお、第 2 ロッド孔 8 6 は、図 1 に示されるように、ロッドカバー 1 6 の内壁面 1 6 b 側（矢印 B 方向）に開口し外壁面 1 6 a までは貫通していない。

40

## 【 0 0 5 4 】

そして、シリンダチューブ 1 2 の一端部にヘッドカバー 1 4 の内壁面 1 4 b を当接させ、他端部にロッドカバー 1 6 の内壁面 1 6 b を当接させた状態で、4 つの第 1 及び第 2 孔部 2 6、5 0 に連結ロッド 8 8 をそれぞれ挿通させ、その両端部に締結ナット 9 0（図 1、図 3 A、図 3 B 参照）を螺合させ前記ヘッドカバー 1 4 及びロッドカバー 1 6 の外壁面 1 4 a、1 6 a に当接するまで締め付ける。これにより、シリンダチューブ 1 2 がヘッドカバー 1 4 とロッドカバー 1 6 との間に挟持された状態で固定される。

## 【 0 0 5 5 】

また、連結ロッド 8 8 には、図 5 に示されるように、ピストンユニット 1 8 の位置を検

50

出するための検出センサ 9 2 を保持するセンサ保持体 9 4 が設けられる。

【 0 0 5 6 】

このセンサ保持体 9 4 は、連結ロッド 8 8 の延在方向に対して略直交するように設けられ、該連結ロッド 8 8 に沿って移動可能に設けられると共に、該連結ロッド 8 8 に保持された部位から延在して検出センサ 9 2 の装着される装着部 9 6 を有している。装着部 9 6 には、例えば、断面円形状で連結ロッド 8 8 と略平行な溝部が形成され、該溝部に検出センサ 9 2 が収納され保持される。

【 0 0 5 7 】

この検出センサ 9 2 は、後述するリング体 1 0 0 のマグネット（磁性体）1 2 2 が有している磁気を検出可能な磁気センサである。なお、この検出センサ 9 2 を含むセンサ保持体 9 4 は必要に応じた数量だけ選択的に設けられる。

10

【 0 0 5 8 】

ピストンユニット 1 8 は、図 1、図 2、図 6 及び図 7 に示されるように、ピストンロッド 2 0 の一端部に連結される円盤状のプレート体 9 8 と、該プレート体 9 8 の外縁部に連結されるリング体 1 0 0 とを含む。

【 0 0 5 9 】

プレート体 9 8 は、例えば、弾性を有した金属製の板材から略一定厚さで形成され、その中央部には厚さ方向に貫通した複数（例えば、4 個）の第 2 貫通孔 1 0 2（図 1 及び図 2 参照）が設けられる。そして、第 2 貫通孔 1 0 2 には第 2 リベット 1 0 4 が挿入され、その先端がピストンロッド 2 0 の一端部に形成された第 2 リベット孔 1 0 6 へ挿入され係合されることで、前記ピストンロッド 2 0 の一端部にプレート体 9 8 が略直交するように連結される。

20

【 0 0 6 0 】

この第 2 リベット 1 0 4 は、第 1 リベット 6 0 と同様に、例えば、自己穿孔式リベットであり、その鍔部 6 6 がプレート体 9 8 のヘッドカバー 1 4 側（矢印 B 方向）となるように挿入した後、ピン部 6 8 を前記ピストンロッド 2 0 の内部へと打ち込むことで第 2 リベット孔 1 0 6 に対して係合させ、プレート体 9 8 がピストンロッド 2 0 に対して係止される。

【 0 0 6 1 】

また、プレート体 9 8 の外縁部には、厚さ方向に貫通した複数（例えば、4 個）の第 3 貫通孔 1 0 8（図 1 及び図 2 参照）が設けられ、前記第 3 貫通孔 1 0 8 は、前記プレート体 9 8 の周方向に沿って互いに等間隔離間して形成されると共に、前記プレート体 9 8 の中心に対して同一直径上となるように形成される。

30

【 0 0 6 2 】

さらに、プレート体 9 8 には、第 3 貫通孔 1 0 8 より内周側となる位置に、厚さ方向に貫通したロッド挿通孔 1 1 0 が形成され、後述するガイドロッド 1 2 4 が挿通される。

【 0 0 6 3 】

さらにまた、プレート体 9 8 には、ピストンロッド 2 0 に固定される中心部と外縁部との間となる位置に、例えば、断面湾曲状に突出したリブ 1 1 2 を有し、前記リブ 1 1 2 は、周方向に沿った環状に形成されると共に、ピストンロッド 2 0 側とは反対側（矢印 B 方向）に向かって突出するように形成される。また、リブ 1 1 2 は、ピストンロッド 2 0 側（矢印 A 方向）に向かって突出するように形成してもよい。なお、リブ 1 1 2 は、ロッド挿通孔 1 1 0 より内周側となる位置に形成される。

40

【 0 0 6 4 】

このリブ 1 1 2 を設けることで弾性を有したプレート体 9 8 の撓み具合を所定量に設定している。換言すれば、このリブ 1 1 2 の位置や形状を適宜変更することで、プレート体 9 8 の撓み量を自在に調整することが可能となる。また、上述したリブ 1 1 2 を設けなくてもよい。

【 0 0 6 5 】

なお、このプレート体 9 8 は、ピストンロッド 2 0 の端部に第 2 リベット 1 0 4 で連結

50



される場合に限定されるものではなく、例えば、前記ピストンロッド 20 の端部に加締めたり、溶接することで連結してもよいし、圧接や接着によって連結したり、ねじ込むことで連結するようにしてもよい。さらに、ピンを圧入して端部を塑性変形させることで連結するようにしてもよい。

#### 【0066】

リング体 100 は、例えば、金属製材料から断面円形状に形成され、ヘッドカバー 14 側（矢印 B 方向）となる端面にプレート体 98 の外縁部が当接し、複数の第 3 リベット 114 によって固定されている。この第 3 リベット 114 は、第 1 及び第 2 リベット 60、104 と同様に、例えば、自己穿孔式リベットであり、その鍔部 66 をプレート体 98 のヘッドカバー 14 側（矢印 B 方向）となるように挿入した後、ピン部 68 を前記リング体 100 の第 3 リベット孔 115 へと打ち込むことで内部に係合され係止される。

10

#### 【0067】

また、リング体 100 には、図 2 に示されるように、外周面に形成された環状溝を介してピストンパッキン 116 及びウェアリング 118 が設けられ、前記ピストンパッキン 116 が前記シリンダチューブ 12 の内周面に摺接することで、前記リング体 100 と前記シリンダチューブ 12 との間を通じた圧力流体の漏出を防止し、前記ウェアリング 118 が前記シリンダチューブ 12 の内周面に摺接することで、前記リング体 100 が前記シリンダチューブ 12 に沿って軸方向（矢印 A、B 方向）に案内される。

#### 【0068】

さらに、図 1、図 2、図 5 及び図 6 に示されるように、ヘッドカバー 14 に臨むリング体 100 の側面には、軸方向に沿って開口した複数（例えば、4 個）の孔部 120（図 2 及び図 7 参照）が形成され、その内部には円柱状のマグネット 122 がそれぞれ圧入される。このマグネット 122 の配置は、ピストンユニット 18 をシリンダチューブ 12 の内部に設けた際、図 5 に示されるように、4 本の連結ロッド 88 に臨む位置となるように設けられ、前記連結ロッド 88 に設けられたセンサ保持体 94 の検出センサ 92 によって前記マグネット 122 の磁気が検出される。

20

#### 【0069】

ガイドロッド 124 は、図 1、図 2、図 4 A ~ 図 5 に示されるように、断面円形状で軸状に形成され、その一端部がヘッドカバー 14 の第 1 ロッド孔 46 へ挿入され、他端部がロッドカバー 16 の第 2 ロッド孔 86 へと挿入されると共に、プレート体 98 のロッド挿通孔 110 へ挿通される。これにより、ガイドロッド 124 は、シリンダチューブ 12 の内部において、ヘッドカバー 14 及びロッドカバー 16 に固定されピストンユニット 18 の軸方向（変位方向）と平行に設けられると共に、前記ピストンユニット 18 が軸方向に変位する際に回転してしまうことが防止される。換言すれば、ガイドロッド 124 はピストンユニット 18 の回り止めとして機能する。

30

#### 【0070】

また、ロッド挿通孔 110 には リングが設けられ、該ロッド挿通孔 110 とガイドロッド 124 との間を通じた圧力流体の漏れを防止している。

#### 【0071】

ピストンロッド 20 は、図 1 及び図 6 に示されるように、軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って所定長さを有した軸体からなり、略一定径で形成された本体部 126 と、該本体部 126 の他端部に形成された小径な先端部 128 とを有し、前記先端部 128 がホルダ 54 を介してシリンダチューブ 12 の外側に露出するように設けられる。この本体部 126 の一端部は、ピストンロッド 20 の軸方向と直交した略平面状に形成され、プレート体 98 が連結されている。

40

#### 【0072】

本発明の第 1 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。なお、ピストンユニット 18 がヘッドカバー 14 側（矢印 B 方向）に変位した状態を初期位置として説明する。

50

## 【0073】

先ず、図示しない圧力流体供給源から圧力流体を第1ポート部材30へと導入する。この場合、第2ポート部材74は、図示しない切換弁による切換作用下に大気開放状態としておく。これにより、圧力流体が、第1ポート部材30からポート通路32及び第1連通孔28へと供給され、前記第1連通孔28からシリンダ室22aへと導入された圧力流体によってピストンユニット18がロッドカバー16側（矢印A方向）へと押圧される。そして、ピストンユニット18と共にピストンロッド20がホルダ54に案内されながら変位し、リング体100の端面が第2ダンパ82へと当接することで変位終端位置となる。

## 【0074】

一方、ピストンユニット18を前記とは反対方向（矢印B方向）に変位させる場合には、第2ポート部材74へ圧力流体を供給すると共に、第1ポート部材30を切換弁（図示せず）の切換作用下に大気開放状態とする。そして、圧力流体が、第2ポート部材74からポート通路76及び第2連通孔52を通じてシリンダ室22bへと供給され、該シリンダ室22bへと導入された圧力流体によってピストンユニット18がヘッドカバー14側（矢印B方向）へと押圧される。

## 【0075】

そして、ピストンユニット18の変位作用下にピストンロッド20がホルダ54に案内されることで変位し、前記ピストンユニット18のリング体100がヘッドカバー14の第1ダンパ42へと当接することで初期位置へと復帰する。

## 【0076】

また、上述したようにピストンユニット18がシリンダチューブ12に沿って軸方向（矢印A、B方向）に変位する際、ピストンユニット18の内部に挿通されたガイドロッド124に沿って変位することで回転変位してしまうことがなく、該ピストンユニット18に設けられたマグネット122が検出センサ92に臨む位置となり、ピストンユニット18の変位が検出センサ92によって確実に検出される。

## 【0077】

以上のように、第1の実施の形態では、流体圧シリンダ10を構成するピストンユニット18において、リング体100の内部に複数のマグネット122を収納し、前記マグネット122を、4本の連結ロッド88に臨む位置となるように設けると共に、ヘッドカバー14とロッドカバー16に接続されたガイドロッド124を前記リング体100の内部に挿通させている。

## 【0078】

これにより、ガイドロッド124によってピストンユニット18が回転変位してしまうことが防止され、常にマグネット122が検出センサ92に対峙するように保持されるため、前記ピストンユニット18の軸方向（矢印A、B方向）に沿った位置を前記検出センサ92によって確実に検出することができ、しかも、ピストンの外周面に沿うように環状のマグネットを設けていた従来の流体圧シリンダと比較し、マグネットの使用量を削減できるため、その分だけ軽量化を図ることができると共に、該マグネットのコストを削減することができる。

## 【0079】

その結果、流体圧シリンダ10における製造コストの削減を図りつつ、軽量化を図ることが可能となる。

## 【0080】

また、上述したマグネット122のように、複数設けられるマグネット122の全てが同一の形状のものに限定されるものではなく、例えば、図8に示されるピストンユニット130のように、軸方向（矢印A、B方向）に沿って長手寸法の異なるマグネット132a、132bを収納するようにしてもよいし、磁気特性の異なるマグネットを設けるようにしてもよい。

## 【0081】

このように、複数のマグネット132a、132bをピストンユニット130へ収納可

10

20

30

40

50

能な構成とし、形状や性能の異なる複数種類のマグネット 1 3 2 a、1 3 2 b を予めリング体 1 0 0 に設けておくことで、例えば、強磁界雰囲気において流体圧シリンダ 1 0 を用いる場合に、強い磁気を有した磁気特性のマグネットを予め設けておくことで、前記強磁界雰囲気でも磁気の強いマグネットを選択的に検出センサ 9 2 で検出し、確実にピストンユニット 1 3 0 の位置を検出することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

また、例えば、軸寸法の長いマグネット 1 3 2 a を設定し、該マグネット 1 3 2 a を検出センサ 9 2 で検出可能とすることで、ピストンユニット 1 3 0 が変位した際に通常の検出位置よりも早めの段階で検出することが可能となる。

【 0 0 8 3 】

なお、マグネット 1 2 2、1 3 2 a、1 3 2 b を収納する代わりに、磁性体である鉄片等を収納するようにしてもよい。すなわち、検出センサ 9 2 によって検出可能な磁性体であればよい。

【 0 0 8 4 】

次に、第 2 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 5 0 を図 9 に示す。なお、上述した第 1 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 0 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

この第 2 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 5 0 では、シリンダチューブ 1 2 の両端部に設けられた第 1 及び第 2 エンドカバー 1 5 2、1 5 4 から一組のピストンロッド 1 5 6 a、1 5 6 b の端部がそれぞれ突出した両ロッド式の流体圧シリンダである点で、第 1 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 0 と相違している。

【 0 0 8 6 】

この流体圧シリンダ 1 5 0 は、図 9 に示されるように、シリンダチューブ 1 2 の両端部にそれぞれ第 1 及び第 2 エンドカバー 1 5 2、1 5 4 を備え、前記第 1 及び第 2 エンドカバー 1 5 2、1 5 4 は、前記シリンダチューブ 1 2 を挟んで略対称形状となるように形成される。この第 1 及び第 2 エンドカバー 1 5 2、1 5 4 の内壁面にはガイドロッド 1 5 8 の両端部が保持される。

【 0 0 8 7 】

また、シリンダチューブ 1 2 の内部にはピストン 1 6 0 が変位自在に設けられ、その中央部に一組のピストンロッド 1 5 6 a、1 5 6 b が連結されると共に、該中央部より半径外方向となる位置にはガイドロッド 1 5 8 が挿通されている。ピストンロッド 1 5 6 a、1 5 6 b は、ピストン 1 6 0 の一側面側及び他側面側からそれぞれ連結されている。

【 0 0 8 8 】

このように、第 2 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 5 0 では、第 1 エンドカバー 1 5 2 と第 2 エンドカバー 1 5 4 との間に単一のガイドロッド 1 5 8 を設け、ピストン 1 6 0 を貫通させることで、前記ピストン 1 6 0 の回転変位を確実に規制することができる。その結果、ピストンロッド 1 5 6 a、1 5 6 b と同様にガイドロッドを一組設ける場合と比較し、単一のガイドロッド 1 5 8 で回転を規制できるため、流体圧シリンダ 1 5 0 における部品点数の削減を図ることができると共に、組み付け工数の削減を図ることが可能となる。

【 0 0 8 9 】

次に、第 3 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 7 0 を図 1 0 に示す。なお、上述した第 1 及び第 2 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 0、1 5 0 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 9 0 】

この第 3 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 7 0 では、一組の第 1 及び第 2 シリンダチューブ 1 7 2、1 7 4 が同軸上に設けられ、その内部に一組の第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 が変位自在に設けられたタンデム式の流体圧シリンダである点で、第 1 及び第 2 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 0、1 5 0 と相違している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 1 】

この流体圧シリンダ 1 7 0 は、図 1 0 に示されるように、ヘッドカバー 1 8 0 とロッドカバー 1 8 2 との間に中間プレート 1 8 4 が設けられ、前記ヘッドカバー 1 8 0 と前記中間プレート 1 8 4 との間に第 1 シリンダチューブ 1 7 2 が設けられ、前記ロッドカバー 1 8 2 と前記中間プレート 1 8 4 との間には第 2 シリンダチューブ 1 7 4 が設けられた状態で一体的に連結されている。

## 【 0 0 9 2 】

また、第 1 シリンダチューブ 1 7 2 の内部には、第 1 ピストン 1 7 6 及び第 1 ピストンロッド 1 8 6 が変位自在に設けられ、該第 1 ピストンロッド 1 8 6 の他端部が中間プレート 1 8 4 の第 1 ロッド孔 1 8 8 に変位自在に支持される。

10

## 【 0 0 9 3 】

一方、第 2 シリンダチューブ 1 7 4 の内部には、第 2 ピストン 1 7 8 及び第 2 ピストンロッド 1 9 0 が変位自在に設けられ、該第 2 ピストンロッド 1 9 0 の他端部がロッドカバー 1 8 2 の第 2 ロッド孔 1 9 2 に変位自在に支持される。

## 【 0 0 9 4 】

また、ヘッドカバー 1 8 0 の内壁面とロッドカバー 1 8 2 の内壁面との間にはガイドロッド 1 9 4 が設けられ、前記ヘッドカバー 1 8 0 と前記ロッドカバー 1 8 2 によって両端部が保持されると共に、その中間部位が中間プレート 1 8 4 に挿通され、且つ、第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 の内部に挿通されている。すなわち、第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 は、ガイドロッド 1 9 4 に沿って軸方向（矢印 A、B 方向）へ変位する。

20

## 【 0 0 9 5 】

そして、ヘッドカバー 1 8 0 の第 1 ポート 1 9 6 から圧力流体を第 1 シリンダチューブ 1 7 2 の内部へと供給することで、第 1 ピストン 1 7 6 及び第 1 ピストンロッド 1 8 6 がロッドカバー 1 8 2 側（矢印 A 方向）に向かって変位し、前記第 1 ピストンロッド 1 8 6 の他端部によって押圧された第 2 ピストン 1 7 8 が一体的に変位する。

## 【 0 0 9 6 】

また、第 1 ポート 1 9 6 へ圧力流体を供給せずに、中間プレート 1 8 4 の中間ポート 1 9 9 へ圧力流体を供給することで、第 2 シリンダチューブ 1 7 4 内へ供給された圧力流体によって第 2 ピストン 1 7 8 のみを変位させることも可能である。

## 【 0 0 9 7 】

一方、ロッドカバー 1 8 2 の第 2 ポート 1 9 8 から圧力流体を第 2 シリンダチューブ 1 7 4 の内部へと供給することで、第 2 ピストン 1 7 8 が中間プレート 1 8 4 側（矢印 B 方向）に向かって変位し、第 1 ピストンロッド 1 8 6 の他端部を押圧することで、第 1 ピストン 1 7 6 も一体的にヘッドカバー 1 8 0 側（矢印 B 方向）へと変位する。

30

## 【 0 0 9 8 】

これらの場合、第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 は、ガイドロッド 1 9 4 に沿って変位することで回転変位することがなく、前記第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 に装着されたマグネット 1 2 2 が常に検出センサ 9 2 に対峙した位置となり、前記第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 の変位位置が前記検出センサ 9 2 によって確実に検出される。

## 【 0 0 9 9 】

このように、第 3 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 7 0 では、同軸上に設けられた第 1 及び第 2 シリンダチューブ 1 7 2、1 7 4 内に沿って単一のガイドロッド 1 9 4 を設け、第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 の内部に前記ガイドロッド 1 9 4 を挿通させることで、一組の第 1 及び第 2 シリンダチューブ 1 7 2、1 7 4 毎にガイドロッドをそれぞれ設けた場合と比較し、単一のガイドロッド 1 9 4 で第 1 及び第 2 ピストン 1 7 6、1 7 8 の回転を規制できるため、流体圧シリンダ 1 7 0 における部品点数の削減を図ることができると共に、組み付け工数の削減を図ることが可能となる。

40

## 【 0 1 0 0 】

次に、第 4 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 2 0 0 を図 1 1 に示す。なお、上述した第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 0、1 5 0、1 7 0 と同一の構成要素に

50

は同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0101】

この第4の実施の形態に係る流体圧シリンダ200は、図11に示されるように、ヘッドカバー202に第1及び第2ポート204、206を有している点で、第1～第3の実施の形態に係る流体圧シリンダ10、150、170と相違している。

【0102】

このヘッドカバー202には、外壁面の中央に開口した第1ポート204と、前記外壁面の外縁部近傍に開口した第2ポート206とを有し、前記第1及び第2ポート204、206は、前記ヘッドカバー202の厚さ方向に貫通すると共に略平行に形成される。換言すれば、第1及び第2ポート204、206は、流体圧シリンダ200の軸方向（矢印A、B方向）に沿って形成されている。

10

【0103】

また、ヘッドカバー202の内壁面には、ガイドロッド208の一端部が保持される第1ロッド孔210が形成され、前記第1ロッド孔210は、第2ポート206と連通している。

【0104】

一方、ロッドカバー211の内壁面には、ガイドロッド208の他端部が保持される第2ロッド孔212が形成される。ガイドロッド208は、その内部に空間214を有した中空状で、軸方向（矢印A、B方向）に沿って一直線状に形成される。

【0105】

そして、ガイドロッド208は、その一端部が第1ロッド孔210に挿入されることで、内部の空間214が第2ポート206と連通し、前記ガイドロッド208の外周面に開口した連通ポート216を介して前記空間214とシリンダチューブ12のシリンダ室22bとが連通する。

20

【0106】

また、ガイドロッド208は、ピストン160の内部に挿通され、該ピストン160を軸方向（矢印A、B方向）に沿って変位自在に案内する。

【0107】

このように、第4の実施の形態に係る流体圧シリンダ200では、ピストン160を軸方向に沿って案内し回転変位を規制するガイドロッド208を中空状とし、その内部の空間214を、第2ポート206に供給された圧力流体をピストン160とロッドカバー211との間のシリンダ室22bへと供給する通路として利用することで、前記ガイドロッド208がピストン160の回転規制手段と圧力流体の供給手段とを兼ね備えることができる。

30

【0108】

その結果、ピストン160の回転規制手段と圧力流体の供給手段とをそれぞれ別に設けた場合と比較し、流体圧シリンダ200の構成を簡素化することが可能となり、それに伴って、製造コストの削減並びに組み付け工数の削減を図ることができる。

【0109】

次に、第5の実施の形態に係る流体圧シリンダ220を図12A及び図12Bに示す。なお、上述した第1～第4の実施の形態に係る流体圧シリンダ10、150、170、200と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

40

【0110】

この第5の実施の形態に係る流体圧シリンダ220では、シリンダチューブ12を挟んでヘッドカバー222とロッドカバー224とを連結する複数の連結ロッド226を前記シリンダチューブ12の内部に挿通させるように設けている点で、第1～第4の実施の形態に係る流体圧シリンダ10、150、170、200と相違している。

【0111】

この連結ロッド226は、例えば、2本設けられ、ヘッドカバー222を貫通した挿通孔228に挿通され、シリンダチューブ12の内部に挿入した後、他端部をロッドカバー

50

２２４のねじ穴２３０に対して螺合させることで連結される。そして、ヘッドカバー２２の外側に突出した連結ロッド２２６の一端部に対して締結ナット９０を螺合させて締め付けることで、前記シリンダチューブ１２がヘッドカバー２２とロッドカバー２２４とによって挟まれた状態で固定される。

【０１１２】

また、この連結ロッド２２６は、シリンダチューブ１２の内部において、ピストン２３２の内部に挿通されることで、該ピストン２３２の回転変位を規制している。

【０１１３】

このように、第５の実施の形態に係る流体圧シリンダ２２０では、ヘッドカバー２２２、シリンダチューブ１２及びロッドカバー２２４を軸方向に締結するための複数の連結ロッド２２６を備え、該連結ロッド２２６を前記シリンダチューブ１２の内部に設け、且つ、ピストン２３２の内部に挿通させる構成としている。これにより、連結ロッド２２６を利用してピストン２３２の回転変位を規制することができ、しかも、前記連結ロッド２２６をシリンダチューブ１２の外側に配置する場合（図１２Ｂ中、二点鎖線形状）と比較し、流体圧シリンダ２２０の軸方向と直交する断面形状の小型化を図ることができると共に、軽量化を図ることも可能となる。

【０１１４】

次に、第６の実施の形態に係る流体圧シリンダ２４０を図１３Ａ及び図１３Ｂに示す。なお、上述した第１～第５の実施の形態に係る流体圧シリンダ１０、１５０、１７０、２００、２２０と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【０１１５】

この第６の実施の形態に係る流体圧シリンダ２４０では、ガイドロッドを設ける代わりに、ピストンロッド２４２の外周面に第１平坦部（嵌合部）２４４を設け、ロッドカバー２４６のロッド孔（嵌合孔）２４８に対して係合させることでピストン２５０の回転変位を規制している点で、第１～第５の実施の形態に係る流体圧シリンダ１０、１５０、１７０、２００、２２０と相違している。

【０１１６】

この流体圧シリンダ２４０では、図１３Ａ及び図１３Ｂに示されるように、ピストンロッド２４２における外周面の一部を平面状に切り欠いた一組の第１平坦部２４４が形成され、該第１平坦部２４４は、ピストンロッド２４２の本体部１２６に沿って軸方向（矢印Ａ、Ｂ方向）に延在している。

【０１１７】

ロッドカバー２４６は、図１３Ｂに示されるように、ピストンロッド２４２の挿通されるロッド孔２４８の内周面が、該ピストンロッド２４２の断面形状に対応した断面形状で形成され、第１平坦部２４４に臨む一組の第２平坦部２５２を有している。

【０１１８】

そして、ピストンロッド２４２の他端部をロッド孔２４８へと挿通させ、第１平坦部２４４と第２平坦部２５２とを対向させるように配置することで、前記ピストンロッド２４２が前記ロッド孔２４８において回転することが規制される。

【０１１９】

このように、第６の実施の形態に係る流体圧シリンダ２４０では、シリンダチューブ１２の内部にガイドロッドを設けることなく、ピストンロッド２４２の外周面、ロッド孔２４８の内周面に平面状の第１及び第２平坦部２４４、２５２をそれぞれ加工することで、ピストンロッド２４２を介してピストン２５０の回転変位を規制することが可能となる。

【０１２０】

その結果、ガイドロッドを用いてピストンの回転規制を行う場合と比較し、流体圧シリンダ２４０の部品点数をさらに削減することが可能となり、しかも、組み付け工数もさらに削減することができる。

【０１２１】

10

20

30

40

50

なお、本発明に係る流体圧シリンダは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【符号の説明】

【 0 1 2 2 】

10、150、170、200、220、240 ... 流体圧シリンダ

12 ... シリンダチューブ

14、180、202、222 ... ヘッドカバー

16、182、211、224、246 ... ロッドカバー

18、130 ... ピストンユニット

20、156a、156b、242 ... ピストンロッド

88、226 ... 連結ロッド

90 ... 締結ナット

92 ... 検出センサ

94 ... センサ保持体

98 ... プレート体

100 ... リング体

122、132a、132b ... マグネット

124、158、194、208 ... ガイドロッド

152 ... 第1エンドカバー

154 ... 第2エンドカバー

160、232、250 ... ピストン

172 ... 第1シリンダチューブ

174 ... 第2シリンダチューブ

176 ... 第1ピストン

178 ... 第2ピストン

184 ... 中間プレート

186 ... 第1ピストンロッド

190 ... 第2ピストンロッド

214 ... 空間

244 ... 第1平坦部

252 ... 第2平坦部

10

20

【図1】

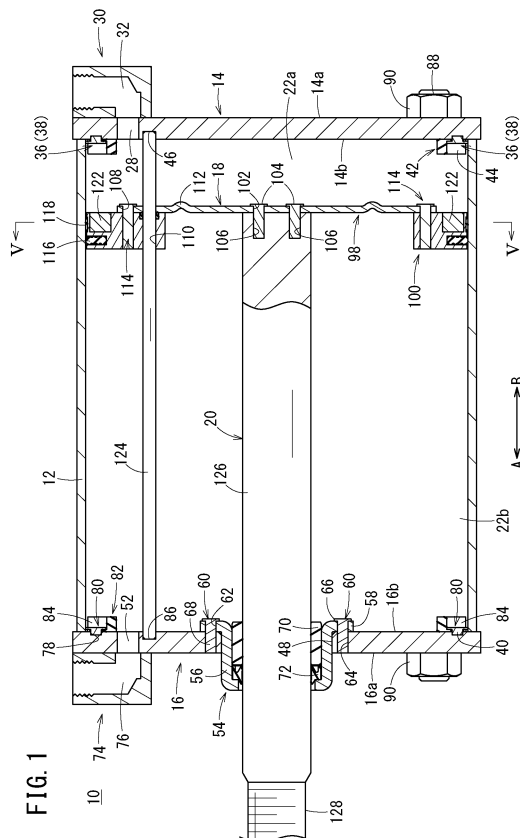
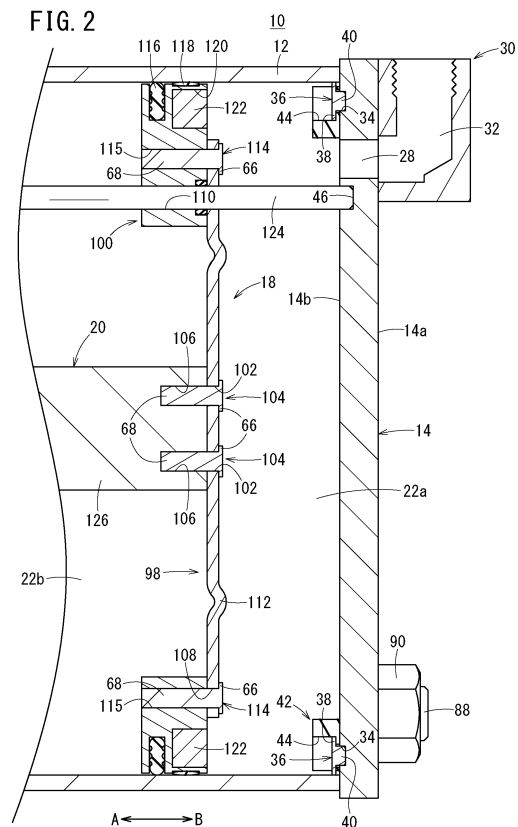


FIG. 1

【図2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3A

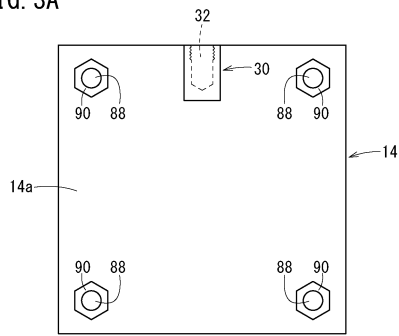
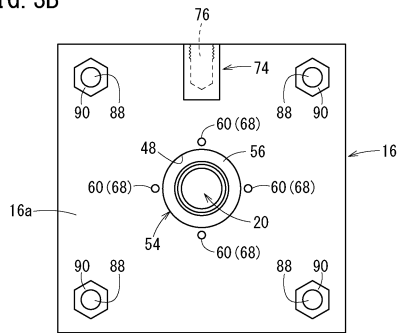


FIG. 3B



【図 4】

FIG. 4A

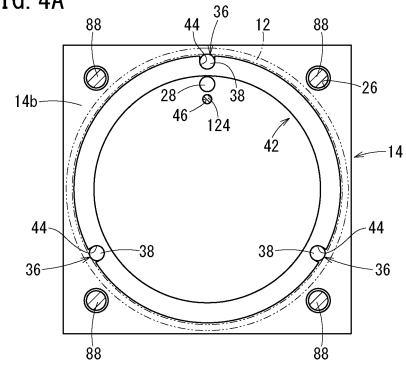
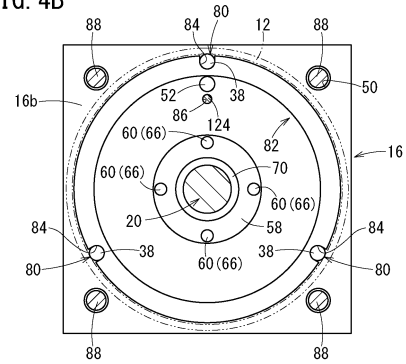
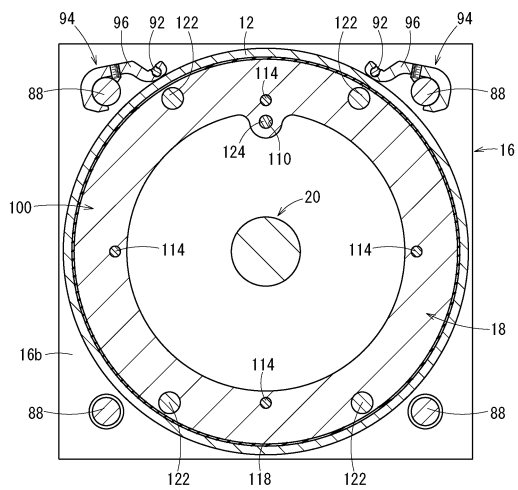


FIG. 4B



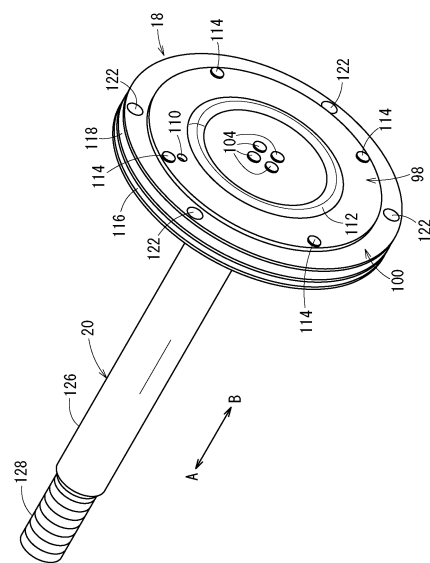
【図 5】

FIG. 5



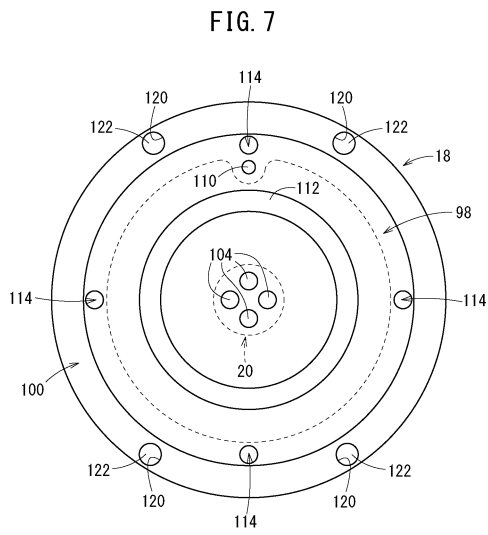
【図 6】

FIG. 6

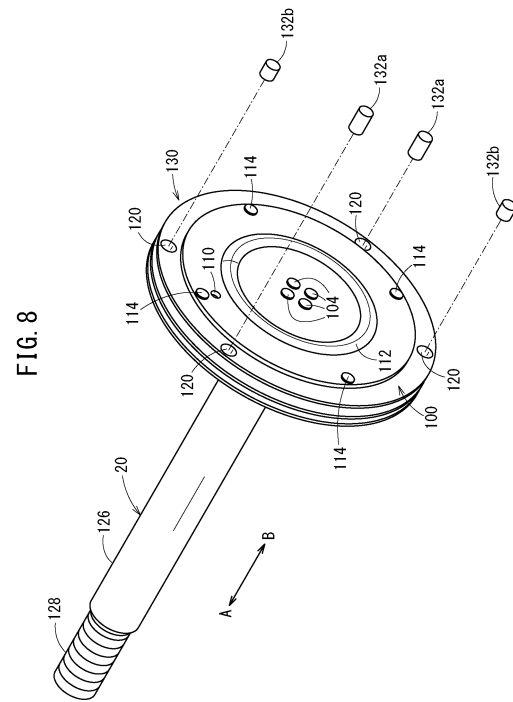




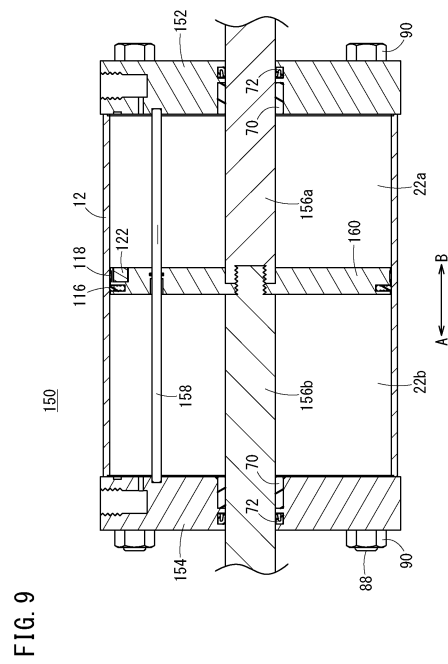
【図 7】



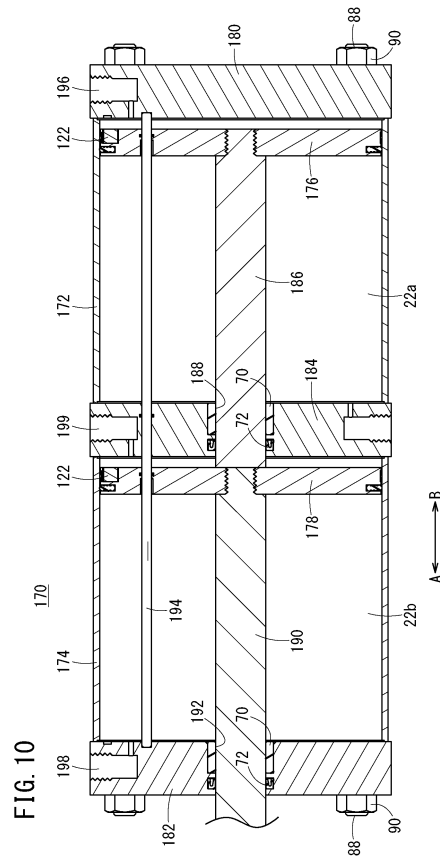
【図 8】



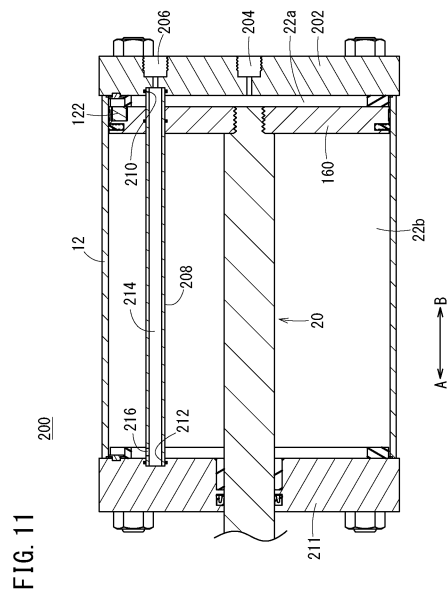
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

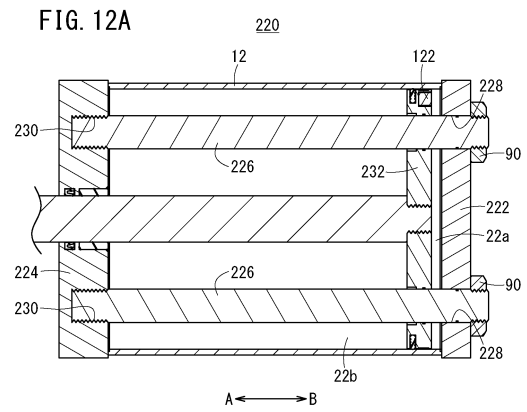
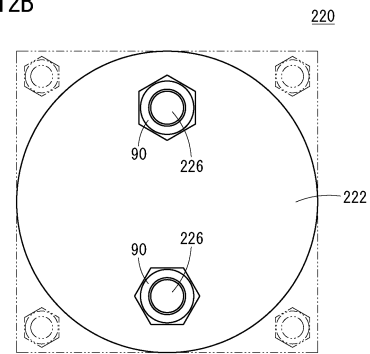


FIG. 12B



【図 1 3】

FIG. 13A

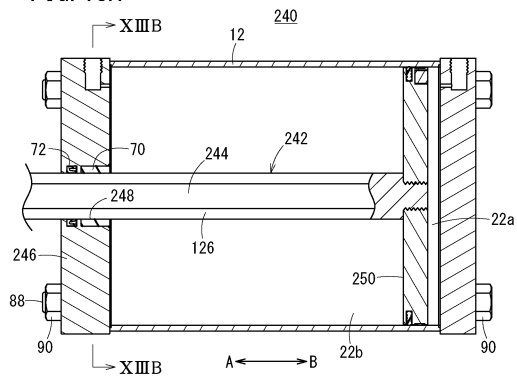
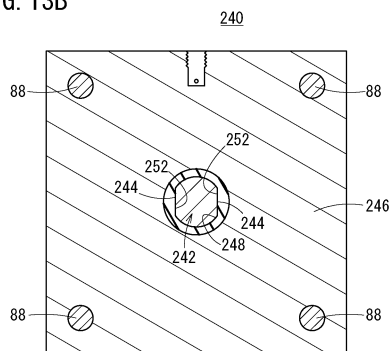


FIG. 13B



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 康永  
茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社 筑波技術センター内
- (72)発明者 福井 千明  
茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社 筑波技術センター内
- (72)発明者 八重樫 誠  
茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 加藤 昌人

- (56)参考文献 特開平11-132204(JP,A)  
特開昭52-125985(JP,A)  
実開平05-059212(JP,U)  
特開昭63-111303(JP,A)  
実開昭62-107103(JP,U)  
実開昭56-115010(JP,U)  
実公昭56-005605(JP,Y1)  
特開平11-37112(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F15B 15/00 - 15/28