

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6519864号
(P6519864)

(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 1

F 1 5 B 15/14 (2006.01)

F 1 5 B 15/14 3 3 5 B

F 1 5 B 15/14 3 4 5 Z

F 1 5 B 15/14 3 7 5

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-118174 (P2015-118174)
 (22) 出願日 平成27年6月11日(2015.6.11)
 (65) 公開番号 特開2017-3020 (P2017-3020A)
 (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、前記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、前記ピストンに連結されるピストンロッドとを有する流体圧シリンダにおいて、

前記ピストンは、前記ピストンロッドの端部に連結されるプレート体と、

前記プレート体の外縁部に設けられ前記シリンダチューブの内周面に摺接する環状のリング体と、

を備え、

前記リング体と前記プレート体とがリベットによって連結され、

前記リング体と前記プレート体にそれぞれ形成されたロッド挿通孔に挿通されるガイドロッドが前記ピストンの変位方向と平行に設けられ、前記ガイドロッドの両端は、前記一組のカバー部材に形成された有底状のロッド孔に挿入され、

前記リング体には、その内周面の周方向所定の部位から径方向内方に向けて突出する突出部が一体に設けられており、前記リング体の前記ロッド挿通孔は、前記突出部に形成されてい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、

前記リング体は、前記ピストンロッド側となる前記プレート体の側面に連結されることを特徴とする流体圧シリンダ。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 ~ 2 のいずれか 1 項に記載の流体圧シリンダにおいて、
前記リベットは、自己穿孔式のリベットであ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】

【0001】

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】

【0002】

10

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ヘッドカバー及び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。

【0003】

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】

20

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 133920 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、上述したような流体圧シリンダの用いられる製造ラインにおいて、ラインのコンパクト化が推進されており、それに伴う前記流体圧シリンダの小型軽量化が望まれると共に省エネルギー化が望まれている。

【0006】

本発明は、前記の提案に関連してなされたものであり軽量化を図ると共に、省エネルギー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。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

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、ピストンに連結されるピストンロッドとを有する流体圧シリンダにおいて、

ピストンは、ピストンロッドの端部に連結されるプレート体と、

プレート体の外縁部に設けられシリンダチューブの内周面に摺接する環状のリング体と

40

を備え、

リング体とプレート体とがリベットによって連結され、リング体とプレート体にそれぞれ形成されたロッド挿通孔に挿通されるガイドロッドがピストンの変位方向と平行に設けられ、ガイドロッドの両端は、一組のカバー部材に形成された有底状のロッド孔に挿入され、

リング体には、その内周面の周方向所定の部位から径方向内方に向けて突出する突出部が一体に設けられており、リング体のロッド挿通孔は、突出部に形成されていることを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、流体圧シリンダにおいて、シリンダチューブのシリンダ室に変位自在

50

に設けられたピストンが、ピストンロッドの端部に連結されるプレート体と、プレート体の外縁部に設けられシリンダチューブの内周面に摺接する環状のリング体とからなり、リング体とプレート体とがリベットによって連結されている。

【0009】

従って、ピストンにおいてリング体の内周側を中空状とすることが可能となり、従来の流体圧シリンダと比較してピストンの軽量化を図ることができ、それに伴って、より少ない圧力流体でピストンを変位させることができるため、圧力流体の消費量を削減して省エネルギー化を図ることが可能となる。

【0010】

また、リング体を、ピストンロッド側となるプレート体の側面に連結したり、プレート体の外周側に連結するとよい。

10

【0011】

さらにまた、リング体を、積層された複数のプレートから構成するとよい。

【0012】

またさらに、リベットを、自己穿孔式のリベットとするとよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0014】

すなわち、流体圧シリンダにおいて、シリンダチューブのシリンダ室に変位自在に設けられたピストンが、ピストンロッドの端部に連結されるプレート体と、プレート体の外縁部に設けられシリンダチューブの内周面に摺接する環状のリング体とからなり、リング体とプレート体とがリベットによって連結されている。そのため、リング体の内周側を中空状とすることが可能となり、従来の流体圧シリンダと比較してピストンの軽量化を図ることができると同時に、より少ない圧力流体でピストンを変位させることができるため、圧力流体の消費量が削減され省エネルギー化を図ることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明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。

30

【図3】図3A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3B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4Aは、図3A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4Bは、図3B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】図8Aは、第1変形例に係るピストンユニットを示す断面図であり、図8Bは、第2変形例に係るピストンユニットを示す断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0016】

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10は、本発明の実施の形態に係る流体圧シリンダを示す。

【0017】

この流体圧シリンダ10は、図1に示されるように、円筒状のシリンダチューブ12と、該シリンダチューブ12の一端部に装着されるヘッドカバー（カバー部材）14と、前記シリンダチューブ12の他端部に装着されるロッドカバー（カバー部材）16と、前記

50

シリンダチューブ 12 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) 18 と、前記ピストンユニット 18 に連結されるピストンロッド 20 とを含む。

【0018】

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 22a、22b 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 3A、図 4A 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 22a からの圧力流体の漏れが防止される。

【0020】

また、図 4A 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 14a 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 14a に対して固定される。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。

【0022】

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。

【0023】

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 14b には、図 1、図 2 及び図 4A 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。

【0024】

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 14b に対して固定され、鍔部 38 がヘッドカバー 14 の内壁面 14b に対して突出した状態となる。

【0025】

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 4A 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

10

20

30

40

50

。

【 0 0 2 6 】

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 7 】

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、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 8 】

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。

10

【 0 0 2 9 】

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 0 】

20

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 1 】

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 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 2 】

30

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 3 】

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。

40

。

【 0 0 3 4 】

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 5 4 が設けられる。このホルダ 5 4 は、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（図 1 参照）。

【 0 0 3 5 】

50

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。

【0036】

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り、前記フランジ部 58 側から第 1 リベット 60 を第 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。

【0037】

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。

【0038】

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 70 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。

【0039】

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 12 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。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。

【0040】

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。

【0041】

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。

【0042】

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。

【0043】

そして、第 2 インローピン 80 の軸部 40 が第 2 ピン孔 78 へと圧入されることで、前

10

20

30

40

50

記第2インローピン80がそれぞれロッドカバー16の内壁面16bに対して固定され、
鍔部38がロッドカバー16の内壁面16bに対して突出した状態となる。

【0044】

また、第2インローピン80の鍔部38は、その外周面がロッドカバー16に対してシリンドラチューブ12を組み付ける際、図4Bに示されるように、該シリンドラチューブ12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16に対するシリンドラチューブ12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80は、ロッドカバー16に対してシリンドラチューブ12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。

【0045】

換言すれば、第2インローピン80は、その外周面がシリンドラチューブ12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。

【0046】

ロッドカバー16の内壁面16bにはリング状の第2ダンパ82が設けられる。この第2ダンパ82は、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52よりも半径外方向となるように配置される。

【0047】

また、第2ダンパ82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84を有し、前記切欠部84には第2インローピン80が挿入される。そして、第2ダンパ82は、第2インローピン80の鍔部38によってロッドカバー16の内壁面16bとの間に挟持されることで、該内壁面16bに対して所定高さだけ突出した状態で保持される。

【0048】

すなわち、切欠部84は、第2インローピン80と同数且つ同一円周上に同ピッチで設けられる。

【0049】

このように、第2インローピン80は、シリンドラチューブ12の他端部をロッドカバー16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2ダンパ82を前記ロッドカバー16へ固定するための固定手段としても機能する。

【0050】

そして、ピストンユニット18がロッドカバー16側（矢印A方向）へと変位した際、その端部が第2ダンパ82へと当接することで、前記ピストンユニット18が前記ロッドカバー16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。

【0051】

また、第2連通孔52に対してさらにロッドカバー16の中心側となる位置に、後述するガイドロッド124の支持される第2ロッド孔86が形成される。なお、第2ロッド孔86は、図1に示されるように、ロッドカバー16の内壁面16b側（矢印B方向）に開口し外壁面16aまでは貫通していない。

【0052】

そして、シリンドラチューブ12の一端部にヘッドカバー14の内壁面14bを当接させ、他端部にロッドカバー16の内壁面16bを当接させた状態で、4つの第1及び第2孔部26、50に連結ロッド88をそれぞれ挿通させ、その両端部に締結ナット90（図1、図3A、図3B参照）を螺合させ前記ヘッドカバー14及びロッドカバー16の外壁面14a、16aに当接するまで締め付けることで、前記シリンドラチューブ12がヘッドカバー14とロッドカバー16との間に挟持された状態で固定される。

【0053】

また、連結ロッド88には、図5に示されるように、ピストンユニット18の位置を検出するための検出センサ92を保持するセンサ保持体94が設けられ、該センサ保持体94は、前記連結ロッド88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

10

20

30

40

50

８８に沿って移動可能に設けられると共に、該連結ロッド８８に保持された部位から延在して検出センサ９２の装着される装着部９６を有している。装着部９６には、例えば、断面円形状で連結ロッド８８と略平行な溝部が形成され、該溝部に検出センサ９２が収納され保持される。

【００５４】

この検出センサ９２は、後述するリング体１００のマグネット１２２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９２を含むセンサ保持体９４は必要に応じた数量だけ適宜設けられる。

【００５５】

ピストンユニット１８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２０の一端部に連結される円盤状のプレート体９８と、該プレート体９８の外縁部に連結されるリング体１００とを含む。

10

【００５６】

プレート体９８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１０２が設けられる。そして、第２貫通孔１０２には第２リベット１０４が挿入され、その先端がピストンロッド２０の一端部に形成された第２リベット孔１０６へ挿入され係合されることで、前記ピストンロッド２０の一端部にプレート体９８が略直交するように連結される。

【００５７】

この第２リベット１０４は、第１リベット６０と同様に、例えば、自己穿孔式リベットであり、その鍔部６６がプレート体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を前記ピストンロッド２０の内部へと打ち込むことで第２リベット孔１０６に対して係合させ、プレート体９８がピストンロッド２０に対して係止される。

20

【００５８】

また、プレート体９８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１０８が設けられ、前記第３貫通孔１０８は、前記プレート体９８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９８の中心に対して同一直径上となるように形成される。

【００５９】

30

さらに、プレート体９８には、第３貫通孔１０８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１１０が形成され、後述するガイドロッド１２４が挿通される。

【００６０】

さらにまた、プレート体９８には、ピストンロッド２０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１１２を有し、前記リブ１１２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２０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１１２は、ピストンロッド２０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１１２は、ロッド挿通孔１１０より内周側となる位置に形成される。

【００６１】

40

このリブ１１２を設けることで弾性を有したプレート体９８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１１２の位置や形状を適宜変更することで、プレート体９８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１１２を設けなくてもよい。

【００６２】

なお、このプレート体９８は、ピストンロッド２０の端部に第２リベット１０４で連結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。

50

【 0 0 6 3 】

リング体 1 0 0 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 1 4 側（矢印 B 方向）となる端面にプレート体 9 8 の外縁部が当接し、複数の第 3 リベット 1 1 4 によって固定されている。この第 3 リベット 1 1 4 は、第 1 及び第 2 リベット 6 0、1 0 4 と同様に、例えば、自己穿孔式リベットであり、その鰐部 6 6 をプレート体 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 を前記リング体 1 0 0 の第 3 リベット孔 1 1 5 へと打ち込むことで内部に係合され係止される。

【 0 0 6 4 】

また、リング体 1 0 0 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 1 1 6 及びウェアリング 1 1 8 が設けられ、前記ピストンパッキン 1 1 6 が前記シリンダチューブ 1 2 の内周面に摺接することで、前記リング体 1 0 0 と前記シリンダチューブ 1 2 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 1 1 8 が前記シリンダチューブ 1 2 の内周面に摺接することで、前記リング体 1 0 0 が前記シリンダチューブ 1 2 に沿って軸方向（矢印 A、B 方向）に案内される。

【 0 0 6 5 】

さらに、図 1、図 2、図 5 ~ 図 7 に示されるように、ヘッドカバー 1 4 に臨むリング体 1 0 0 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 1 2 0 が形成され、その内部には円柱状のマグネット 1 2 2 がそれぞれ圧入される。このマグネット 1 2 2 の配置は、ピストンユニット 1 8 をシリンダチューブ 1 2 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 8 8 に臨む位置となるように設けられ、前記連結ロッド 8 8 に設けられたセンサ保持体 9 4 の検出センサ 9 2 によって前記マグネット 1 2 2 の磁気が検出される。

【 0 0 6 6 】

ガイドロッド 1 2 4 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 1 4 の第 1 ロッド孔 4 6 へ挿入され、他端部がロッドカバー 1 6 の第 2 ロッド孔 8 6 へと挿入されると共に、プレート体 9 8 のロッド挿通孔 1 1 0 へ挿通される。これにより、ガイドロッド 1 2 4 は、シリンダチューブ 1 2 の内部において、ヘッドカバー 1 4 及びロッドカバー 1 6 に固定されピストンユニット 1 8 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 1 8 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 1 2 4 はピストンユニット 1 8 の回り止めとして機能する。

【 0 0 6 7 】

また、ロッド挿通孔 1 1 0 には リングが設けられ、該ロッド挿通孔 1 1 0 とガイドロッド 1 2 4 との間を通じた圧力流体の漏れを防止している。

【 0 0 6 8 】

ピストンロッド 2 0 は、図 1 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 1 2 6 と、該本体部 1 2 6 の他端部に形成された小径な先端部 1 2 8 とを有し、前記先端部 1 2 8 がホルダ 5 4 を介してシリンダチューブ 1 2 の外側に露出するように設けられる。この本体部 1 2 6 の一端部は、ピストンロッド 2 0 の軸方向と直交した略平面状に形成され、プレート体 9 8 が連結されている。

【 0 0 6 9 】

本発明の実施の形態に係る流体圧シリンダ 1 0 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 1 8 がヘッドカバー 1 4 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。

【 0 0 7 0 】

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 3 0 へと供給する。この場合、第 2 ポート部材 7 4 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 3 0 からポート通路 3 2 及び第 1 連通孔 2 8 へと供給され、前記第 1 連通孔 2 8 からシリンダ室 2 2 a へと供給された圧力流体

10

20

30

40

50

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。

【0071】

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 へと供給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。

10

【0072】

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 が共に変位し、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。

【0073】

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することがなく、該ピストンユニット 18 に設けられたマグネット 122 が常に検出センサ 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。

20

【0074】

以上のように、本実施の形態では、流体圧シリンダ 10 におけるピストンユニット 18 を、円盤状のプレート体 98 と、該プレート体 98 の外縁部に連結されるリング体 100 とから構成しているため、前記リング体 100 の内周側を中空状とすることが可能となる。そのため、従来の流体圧シリンダと比較し、ピストン（ピストンユニット 18）の軽量化を図ることが可能となり、しかも、より少ない圧力流体でピストンユニット 18 を変位させることができると共に、それに伴って、省エネルギー化を図ることも可能となる。

【0075】

また、第 3 リベット 114 によってプレート体 98 とリング体 100 とを締結しているため、ねじ等で連結する場合と比較して容易に連結することができると共に、例えば、ねじ等で締結する場合に必要とされるねじ長さが不要となり、プレート体 98 及びリング体 100 を薄くしても同等の締結力が得られる。そのため、プレート体 98 及びリング体 100 を含むピストンユニット 18 の軸方向に沿った長さを短縮することが可能となる。

30

【0076】

さらに、ピストンユニット 18 を構成するリング体 100 の内周側に空間を有するため、該空間を有効活用することが可能となる。

【0077】

さらにまた、第 3 リベット 114 として、自己穿孔式リベットを用いることで、前記第 3 リベット 114 をプレート体 98 側からリング体 100 側（矢印 A 方向）に向かって打ち込むだけで容易に締結することが可能となるため、例えば、ボルト等で締結する場合と比較して組付工数の削減を図ることが可能となる。

40

【0078】

一方、ピストンユニット 18 は上述した構成に限定されるものではなく、例えば、図 8A に示されるピストンユニット 150 のように、プレート体 152 の外縁部 152a をピストンロッド 20 と略平行となるように折り曲げ、その外周側にリング体 154 を配置すると共に複数の第 3 リベット 114 を該リング体 154 の外周側から内周側に向かって径方向に打ち込むことで外縁部 152a に対して固定するようにしてもよい。

【0079】

このリング体 154 は、ヘッドカバー 14 側（矢印 B 方向）の端面がプレート体 152 の端面と同一面となるように配置されるため、ピストンユニット 150 が、ヘッドカバー

50

１４側（矢印Ｂ方向）に突出することがなく好適である。また、リング体１５４の外周面には、第３リベット１１４の鍔部６６を収納可能な凹部１５６が設けられているため、該鍔部６６が前記リング体１５４の外周面から突出することがない。

【００８０】

このような構成とすることで、ピストンユニット１５０のヘッドカバー１４側を平面状とすることができるため、該ピストンユニット１５０の軸方向（矢印Ａ、Ｂ方向）に沿った長手寸法をより一層短縮することができ、それに伴って、流体圧シリンダ１０の軸寸法の小型化を図ることができる。

【００８１】

また、第３リベット１１４が、ピストンユニット１５０の変位方向（矢印Ａ、Ｂ方向）と直交する方向（径方向）に打ち込まれリング体１５４に係止する構造としているため、前記ピストンユニット１５０の変位動作に伴って前記リング体１５４が前記プレート体１５２の外縁部１５２ａから脱落してしまうことを防止できる。

【００８２】

また、図８Ｂに示されるピストンユニット１６０のように、プレート体９８の外縁部に、ロッドカバー１６側（矢印Ａ方向）に向かってリング状の積層プレート１６２ａ～１６２ｆを積層させ、前記プレート体９８と共に複数の第３リベット１１４で締結するようにしてもよい。なお、第３リベット１１４は、プレート体９８の周方向には複数設けられるが軸方向には単一で設けられる。また、各積層プレート１６２ａ～１６２ｆは、それぞれ材質や厚さの異なるものであってもよいし、また同じ材質や厚さのものが含まれていてもよい。

【００８３】

これにより、複数の異なる材質で形成された積層プレート１６２ａ～１６２ｆからリング体１６４を構成することができるため、例えば、リング体１６４の強度が要求される場合、軽量化が求められる場合等に適宜材質を選択して組み合わせることで所望の性能を満たすリング体１６４を容易に得ることができる。

【００８４】

また、第３リベット１１４を打ち込むことで容易且つ確実に複数の積層プレート１６２ａ～１６２ｆを一体的に締結することが可能である。

【００８５】

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】

【００８６】

１０…流体圧シリンダ	１２…シリンダチューブ
１４…ヘッドカバー	１６…ロッドカバー
１８、１５０、１６０…ピストンユニット	
２０…ピストンロッド	３０…第１ポート部材
３６…第１インローピン	４２…第１ダンパ
５４…ホルダ	６０…第１リベット
７４…第２ポート部材	８０…第２インローピン
８２…第２ダンパ	８８…連結ロッド
９０…締結ナット	９８、１５２…プレート体
１００、１５４、１６４…リング体	１０４…第２リベット
１１４…第３リベット	１２４…ガイドロッド
１６２ａ～１６２ｆ…積層プレート	

10

20

30

40

【図 1】

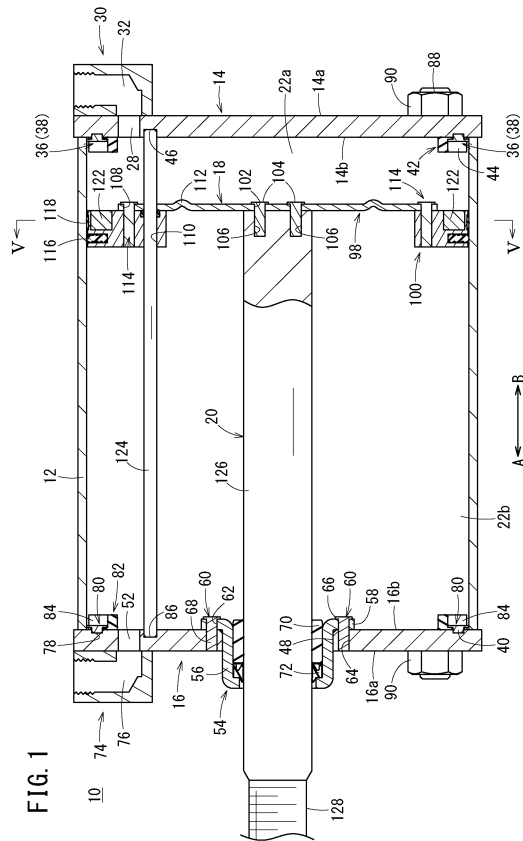
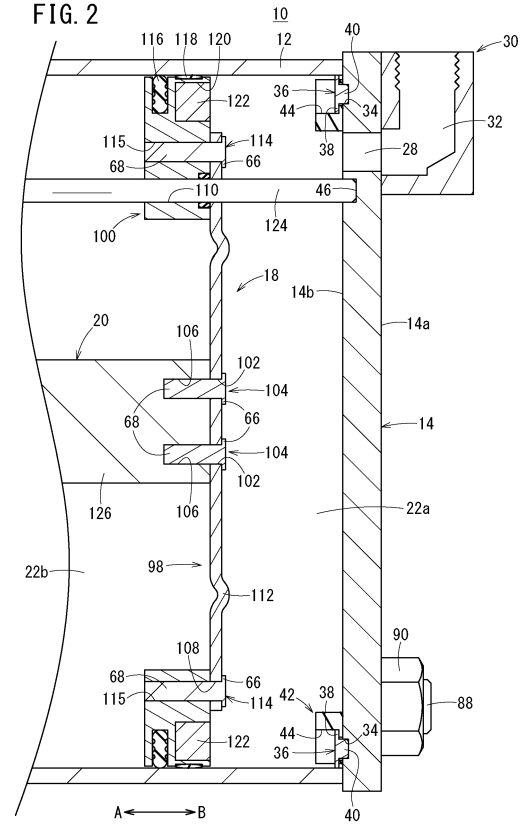


FIG. 1

【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3A

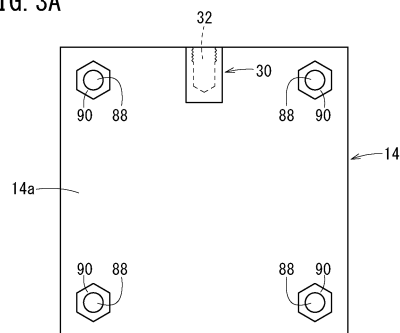
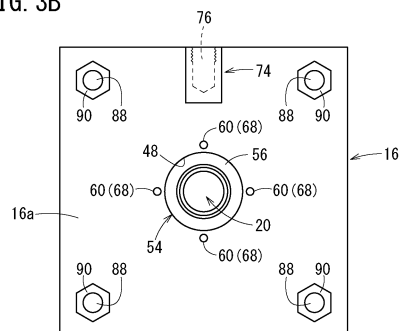


FIG. 3B



【図 4】

FIG. 4A

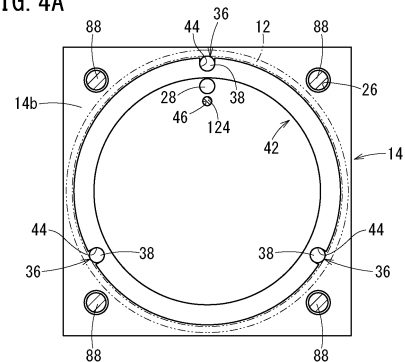
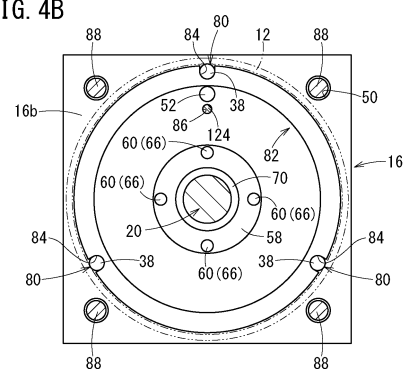
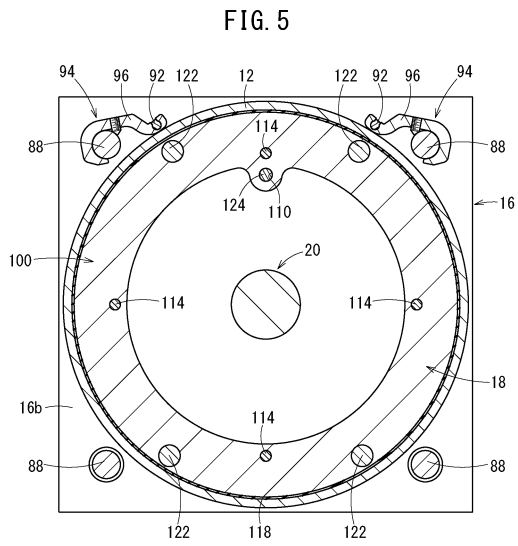


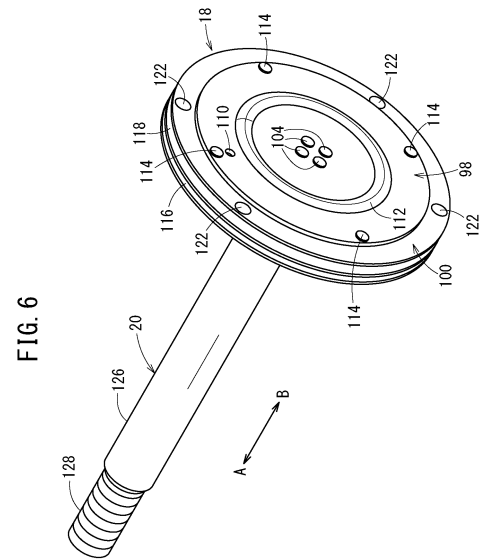
FIG. 4B



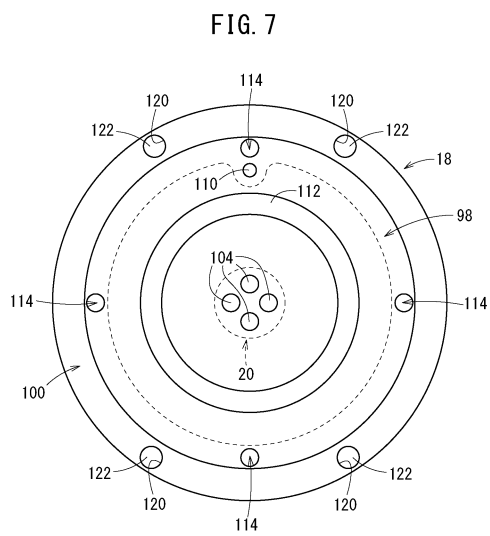
【 図 5 】



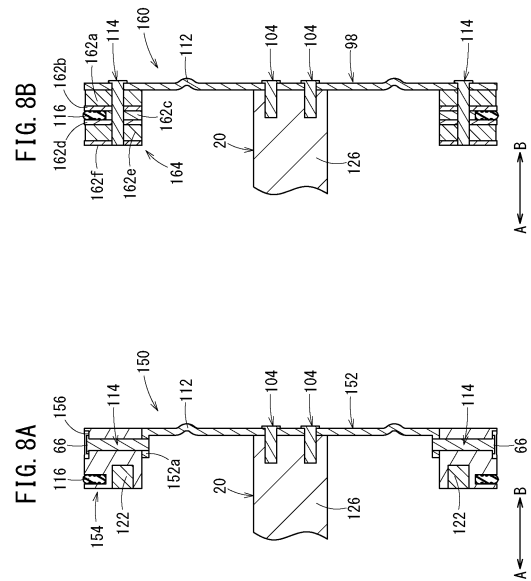
【 図 6 】



【圖 7】



【 图 8 】



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 再公表特許第2012/161159(JP, A1)

特開2008-133920(JP, A)

特開平11-132204(JP, A)

実公昭48-014117(JP, Y1)

特開2005-054977(JP, A)

特開昭52-027972(JP, A)

実開昭50-152085(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 15/00 - 15/28