

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3207583号
(U3207583)

(45) 発行日 平成28年11月17日(2016.11.17)

(24) 登録日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 5 B 15/14 (2006.01) F 1 5 B 15/14 3 4 5 Z
F 1 5 B 15/28 (2006.01) F 1 5 B 15/28 J

評価書の請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 実願2016-4374 (U2016-4374)
 (22) 出願日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(73) 実用新案権者 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 100191134
 弁理士 千馬 隆之
 (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

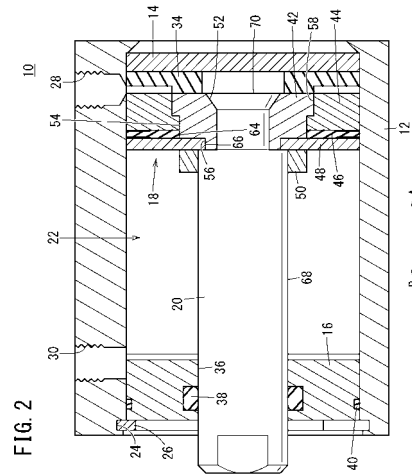
(54) 【考案の名称】 流体圧シリンダ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 推力を増加させつつ、長手寸法の小型化を図ることが可能な流体圧シリンダを提供する。

【解決手段】 流体圧シリンダ10は、内部にシリンダ室22を有した筒状のシリンダチューブ12と、シリンダチューブの両端部に装着されるヘッドカバー14及びロッドカバー16と、シリンダ室22に沿って変位自在に設けられるピストン18と、ピストンに連結されるピストンロッド20とを有する。ピストン18及びシリンダ室22は、軸方向に直交する断面が八角形状に形成される。ピストン18は、シリンダチューブ12の内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が八角形状のウェアリング44を有し、ウェアリングにマグネットが内蔵される。

【選択図】 図2



【実用新案登録請求の範囲】**【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、

前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が八角形状に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が八角形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵さ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、

前記シリンダチューブの外壁には、前記シリンダ室内を変位する前記マグネットの軌道に沿って設けられたセンサ装着レールに、前記マグネットの磁気を検出可能な検出センサが装着されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の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に対して回転自在に連結されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 4】

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、

前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が六角形状に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が六角形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 5】

請求項 4 記載の流体圧シリンダにおいて、

前記シリンダチューブの外壁には、前記シリンダ室内を変位する前記マグネットの軌道に沿って設けられたセンサ装着レールに、前記マグネットの磁気を検出可能な検出センサが装着されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 記載の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に対して回転自在に連結されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 7】

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、

前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が長方形に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が長方形形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 8】

請求項 7 記載の流体圧シリンダにおいて、

前記シリンダチューブの外壁には、前記シリンダ室内を変位する前記マグネットの軌道に沿って設けられたセンサ装着レールに、前記マグネットの磁気を検出可能な検出センサが装着されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 記載の流体圧シリンダにおいて、

10

20

30

40

50

前記ピストンは前記ピストンロッドに対して回転自在に連結されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 10】

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、

前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が多角形状に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が多角形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする流体圧シリンダ。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、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】

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いる。

【0003】

このような流体圧シリンダは、例えば、特許文献 1 に開示されるように、筒状のシリンダチューブと、シリンダチューブの端部に設けられるシリンダカバーと、シリンダチューブの内部に変位自在に設けられるピストンとを有している。そして、ピストン及びシリンダチューブの軸方向と直交する断面形状を非円形状に形成することで、断面円形状のピストンを用いた場合と比較して受圧面積を増加させ出力される推力の増加を図っている。

【0004】

また、特許文献 2 には、断面四角形状のピストンを有したシリンダ装置が開示され、該ピストンの断面形状に対応してシリンダハウジングの断面形状も断面四角形状に形成されている。そして、ピストンの外縁部には溝部を介してそれぞれシーリング部材が設けられ、シリンダハウジングの内壁面に当接することでシールを行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 235405 号公報

【特許文献 2】特表 2011 - 508127 号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されたような非円形状のピストンを有した流体圧シリンダにおいて、軸方向に沿った長手寸法のさらなる小型化を図りたいという要請がある。

【0007】

本考案は、前記の提案に関連してなされたものであり、推力を増加させつつ、長手寸法の小型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】

【0008】

前記の目的を達成するために、本考案は、内部にシリンダ室を有した筒状のシリンダチューブと、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、前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直

10

20

30

40

50

交する断面が八角形状に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が八角形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする。

【0009】

また、本考案は、内部にシリンダ室を有した筒状のシリンダチューブと、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、前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が六角形状に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が六角形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする。

10

【0010】

さらに、本考案は、内部にシリンダ室を有した筒状のシリンダチューブと、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、前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が長方形に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が長方形のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする。

【0011】

20

さらにまた、本考案は、内部にシリンダ室を有した筒状のシリンダチューブと、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、前記ピストン及び前記シリンダ室は、軸方向に直交する断面が多角形状に形成され、前記ピストンは、前記シリンダチューブの内壁面に摺接し且つ軸方向に直交する断面が多角形状のウェアリングを有し、前記ウェアリングにマグネットが内蔵されることを特徴とする。

【0012】

本考案に係る流体圧シリンダでは、ウェアリングを含むピストンとシリンダ室とが上記の断面形状に形成され、ウェアリングにマグネットを内蔵する。これにより、ウェアリングとマグネットとをピストンの外周面において軸方向に並列に設けた流体圧シリンダと比較し、ピストンの変位方向に沿った軸寸法が増大することを抑制できる。その結果、上記の断面形状のピストンによって受圧面積を大きく確保することでより大きな推力を得つつ、ピストンを含む流体圧シリンダの長手寸法を小型化することが可能となる。

30

【0013】

上記の流体圧シリンダにおいて、前記シリンダチューブの外壁には、前記シリンダ室内を変位する前記マグネットの軌道に沿って設けられたセンサ装着レールに、前記マグネットの磁気を検出可能な検出センサが装着されることが好ましい。ピストン及びシリンダ室が上記の断面形状に形成されることにより、シリンダチューブに対して、ウェアリングを含むピストンが相対的に回転することを規制できる。これによって、ウェアリングに内蔵されるマグネットがシリンダ室内で回転することを規制できるため、シリンダ室内をピストンが変位する際のマグネットの軌道がシリンダチューブの軸方向から逸れることを回避できる。

40

【0014】

したがって、シリンダチューブの外壁に対して、マグネットの軌道（シリンダチューブの軸方向）に沿って設けたセンサ装着レールにセンサを装着するのみで、マグネットの磁気を精度よく検出することが可能になる。つまり、例えば、ウェアリングを含むピストン及びシリンダ室の軸方向に直交する断面の形状が円形であり、シリンダ室内にマグネットが回転可能に装着される流体圧シリンダとは異なり、ピストンの全周にわたってマグネットを装着したり、シリンダチューブの全周にわたってセンサを装着したりすることなく、

50

マグネットの磁気を精度よく検出することが可能になる。

【0015】

上記の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に対して回転自在に連結されることが好ましい。この場合、ピストンロッドに軸の周方向の荷重（負荷）が生じた場合でも、ピストンに対してピストンロッドが回転可能であるため、該ピストンに回転方向の荷重が付与されてしまうことを回避できる。その結果、ピストンに回転方向の荷重（負荷）がかかった場合に懸念される該ピストンの角部とシリンダチューブとの接触応力の増加が防止され、ピストンの摩耗が抑制されることで耐久性の向上を図ることができる。

【考案の効果】

10

【0016】

本考案に係る流体圧シリンダでは、ウェアリングを含むピストン、及びシリンダチューブの軸方向に直交する断面が八角形状等に形成され、該ウェアリングにマグネットが内蔵される。これにより、ウェアリングとマグネットとをピストンの外周面において軸方向に並列に設けた流体圧シリンダと比較し、ピストンの変位方向に沿った軸寸法が増大することを抑制できる。その結果、上記の断面形状のピストンによって受圧面積を大きく確保してより大きな推力を得つつ、ピストンを含む流体圧シリンダの長手寸法を小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

20

【図1】本考案の第1実施形態に係る流体圧シリンダの全体斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿った断面図である。

【図3】図1のIII-III線に沿った断面図である。

【図4】図1の流体圧シリンダにおけるピストン及びピストンロッドの斜視図である。

【図5】本考案の第2実施形態に係る流体圧シリンダの全体斜視図である。

【図6】図5のVI-VI線に沿った断面図である。

【図7】図5のVII-VII線に沿った断面図である。

【図8】本考案の第3実施形態に係る流体圧シリンダの全体斜視図である。

【図9】図8のIX-IX線に沿った断面図である。

【図10】本考案の第4実施形態に係る流体圧シリンダの全体斜視図である。

30

【図11】図10のXI-XI線に沿った断面図である。

【考案を実施するための形態】

【0018】

本考案に係る流体圧シリンダについて好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0019】

<第1実施形態>

図1において、参照符号10は、本考案の第1実施形態に係る流体圧シリンダを示す。この流体圧シリンダ10は、図1～図4に示されるように、中空のシリンダチューブ12と、シリンダチューブ12の一端部側（矢印A方向側）に装着されるヘッドカバー（カバー部材）14と、シリンダチューブ12の他端部側（矢印B方向側）に装着されるロッドカバー（カバー部材）16と、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18と、ピストン18に連結されるピストンロッド20とを含む。

40

【0020】

シリンダチューブ12は、軸方向（矢印A、B方向）に直交する断面（以下、単に断面ともいう）の外形が略正方形に形成され、その内部に軸方向に沿って貫通した断面略正八角形状のシリンダ室22が形成される（図3参照）。図2に示すように、シリンダ室22の他端部側には、内周面に沿ってリング溝24が形成され、該リング溝24には、係止リング26が装着される。

【0021】

50

シリンダチューブ 12 の側部には、圧力流体が供給・排出される一組の第 1 流体ポート 28 及び第 2 流体ポート 30 が形成される。第 1 及び第 2 流体ポート 28、30 は、シリンダチューブ 12 の軸方向に沿って互いに所定間隔離間し、シリンダ室 22 にそれぞれ連通している。これにより、第 1 及び第 2 流体ポート 28、30 に供給された圧力流体がシリンダ室 22 の内部に導入される。また、シリンダチューブ 12 の外側面には、ピストン 18 の位置を検出可能なセンサ（不図示）装着用の溝として、複数のセンサ装着レール 32 が軸方向に沿って延在している。なお、これらのセンサ装着レール 32 のうち、後述するように、シリンダチューブ 12 内に設けられたマグネット 33 の近傍のセンサ装着レール 32 に対してセンサが装着される。

【0022】

ヘッドカバー 14 は、シリンダチューブ 12 の一端部側（矢印 A 方向側）に装着され、シリンダ室 22 の前記断面形状に対応した八角形状に形成されている。このヘッドカバー 14 がシリンダチューブ 12 に装着されることで、シリンダ室 22 内の気密が保持される。ヘッドカバー 14 の他端部側（矢印 B 方向側）には第 1 ダンパ 34 が装着される。この第 1 ダンパ 34 は、例えば、弾性材料からリング状に形成され、ヘッドカバー 14 の他端部から若干だけシリンダ室 22 内に向かって突出するように設けられる。

【0023】

ロッドカバー 16 は、シリンダチューブ 12 の他端部側（矢印 B 方向側）に装着され、ヘッドカバー 14 と同様にシリンダ室 22 の前記断面形状に対応した八角形状に形成されている。また、ロッドカバー 16 の略中央部には、軸方向に沿って貫通したロッド孔 36 が形成され、該ロッド孔 36 にはピストン 18 に連結されたピストンロッド 20 が挿通される。なお、ロッド孔 36 の内部にはロッドパッキン 38 が装着される。これによって、ロッド孔 36 にピストンロッド 20 を挿通した際に、ロッドパッキン 38 がピストンロッド 20 の外周面に摺接するため、ロッドカバー 16 とピストンロッド 20 との間を通じた圧力流体の漏出を防止することができる。さらに、ロッドカバー 16 の外周面には、環状溝を介してリング 40 が装着される。

【0024】

ピストン 18 は、ピストンロッド 20 の一端部に設けられ、ベース体 42 と、ベース体 42 の外周側に設けられるウェアリング 44 と、ウェアリング 44 に隣接したピストンパッキン 46 と、ピストンパッキン 46 に隣接したプレート体 48 と、プレート体 48 に隣接して最もピストン 18 の他端部側（矢印 B 方向側）に設けられた第 2 ダンパ 50 とを含む。

【0025】

ベース体 42 は、例えば、金属製材料から円盤状に形成され、その中心にはピストンロッド 20 の一端部が挿通され加締められる加締め孔 52 が形成される。加締め孔 52 は、ピストン 18 の一端部側に向かって徐々に拡径するテーパ状に形成される。この加締め孔 52 の形状に合わせてピストンロッド 20 の一端部側が拡径することで、軸方向への相対変位が規制された状態でピストンロッド 20 とベース体 42 とが一体的に連結される。

【0026】

また、ベース体 42 の一端部は、軸方向と直交する平面状に形成され、ベース体 42 の他端部には、該他端部から軸方向に沿って突出する第 1 突部 54 と、該第 1 突部 54 に対してさらに突出する第 2 突部 56 が形成される。この第 1 及び第 2 突部 54、56 は断面円形状に形成されると共に、第 2 突部 56 が第 1 突部 54 よりも小径に形成される。

【0027】

ウェアリング 44 は、例えば、樹脂製材料から断面が略正八角形状に形成され、その外形がシリンダ室 22 の断面形状と略同一形状となるように形成される。このウェアリング 44 の中心には、ベース体 42 が装着される装着孔 58 が形成される。また、ピストン 18 の一端部側（矢印 A 方向側）となるウェアリング 44 の端面には、マグネット 33 が装着される一対のマグネット穴 62 が形成される（図 4 参照）。なお、装着孔 58 は、ウェアリング 44 の厚さ方向（矢印 A、B 方向）に沿って貫通している。

10

20

30

40

50

【0028】

装着孔58は、直径が異なるように軸方向に段差状に形成され、ベース体42の第1及び第2突部54、56が係合する。これによって、装着孔58の中心に対してベース体42が収納された状態で保持される。この際、ウェアリング44の一端面に対してベース体42の一端面が突出することがなく同一平面となるように形成される。

【0029】

一方、図4に示すように、マグネット穴62は、例えば、断面略正八角形状のウェアリング44の、装着孔58を中心として対角となる一組の角部に形成され、該ウェアリング44の一端面側に開口するように、断面円形状で所定深さに形成される。そして、マグネット穴62にはそれぞれマグネット33が挿入され、例えば、接着剤等によって固定される。なお、マグネット33は、ウェアリング44の厚さ寸法より薄く形成されているため、マグネット穴62に収納された状態でウェアリング44の端面から突出することがなく、該ウェアリング44に内蔵される。

10

【0030】

ピストンパッキン46は、例えば、ゴム等の弾性材料から断面略正八角形状に形成され、その一端面及び他端面における外縁部近傍には環状に形成された潤滑剤保持溝（不図示）が形成される。この潤滑剤保持溝は、ウェアリング44側（矢印A方向側）となるピストンパッキン46の一端面及びプレート体48側（矢印B方向側）となるピストンパッキン46の他端面にそれぞれ形成され、ピストンパッキン46の厚さ方向（矢印A、B方向）に所定深さだけ窪んで形成されると共に、所定間隔離間して平行に複数（例えば、3本）設けられる。

20

【0031】

そして、潤滑剤保持溝には、例えば、グリス等の潤滑剤が保持され、ピストン18がシリンダチューブ12に沿って軸方向に移動する際、該シリンダチューブ12の内壁面に潤滑剤を供給することでピストン18とシリンダチューブ12との間の潤滑を行う。

【0032】

一方、ピストンパッキン46の中心にはパッキン孔64が開口する。このパッキン孔64を介してピストンパッキン46がウェアリング44の他端面に沿って配設される。これにより、ピストンパッキン46は、その他端面とウェアリング44の他端面とが略同一平面となるように装着される。

30

【0033】

プレート体48は、例えば、金属製材料からなる断面略正八角形状の薄板であり、その中心にはベース体42の第2突部56が挿通される挿通孔66が開口している。

【0034】

ピストンロッド20は、軸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68と、該本体部68の一端部に形成された小径な先端部70とを有する。また、先端部70と本体部68との境界が段付状に形成され、該先端部70にピストン18が保持される。また、ピストンロッド20は、その他端部側（矢印B方向側）がロッドカバー16のロッド孔36へ挿通され、軸方向に沿って変位自在に保持される。

【0035】

40

そして、ウェアリング44の一端面側（矢印A方向側）から装着孔58にベース体42が挿入され、ピストンパッキン46が装着されたウェアリング44の他端面にプレート体48を当接させる。この状態で、プレート体48側からベース体42の加締孔52内にピストンロッド20を挿通し、プレート体48を本体部68の端部に当接させた状態で、先端部70を図示しない加締め用治具等によって押し潰して拡径させることで、先端部70が加締孔52に係合される。

【0036】

これにより、ピストンロッド20における先端部70と本体部68との間にピストン18が保持された状態となる。この際、先端部70と本体部68との間において、ベース体42、ウェアリング44及びプレート体48の間にはそれぞれ軸方向に僅かな隙間を有

50

しているため、ウェアリング 44、ピストンパッキン 46 及びプレート体 48 がピストンロッド 20 を中心として回転自在に保持された状態にある。

【0037】

また、ピストンロッド 20 に対するウェアリング 44 及びプレート体 48 の相対的な回転を規制する場合には、例えば、プレート体 48 や、ウェアリング 44 の第 1 突部 54 の厚さ寸法を大きく設定することで、ベース体 42、ウェアリング 44 及びプレート体 48 との間における隙間をなくし互いに密着させる。これにより、ピストンロッド 20 に対するウェアリング 44 及びプレート体 48 の相対的な回転が規制され、ピストンロッド 20 とピストン 18 とを一体的に構成することが可能となる。すなわち、ピストン 18 に対してピストンロッド 20 を回転させたくない場合に好適である。

10

【0038】

本考案の第 1 実施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、図 2 に示されるピストン 18 がヘッドカバー 14 側（矢印 A 方向）に変位した状態を初期位置として説明する。

【0039】

先ず、図示しない圧力流体供給源から圧力流体を第 1 流体ポート 28 へと導入する。この場合、第 2 流体ポート 30 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、第 1 流体ポート 28 からシリンダ室 22 へと導入された圧力流体によってピストン 18 がロッドカバー 16 側（矢印 B 方向）へと押圧される。そして、ピストン 18 の変位作用下にピストンロッド 20 が共に変位し、第 2 ダンパ 50 がロッドカバー 16 と当接することで変位終端位置となる。

20

【0040】

一方、ピストン 18 を上記とは反対方向（矢印 B 方向）に変位させる場合には、第 2 流体ポート 30 に圧力流体を供給すると共に、第 1 流体ポート 28 を切換弁の切換作用下に大気開放状態とする。これにより、第 2 流体ポート 30 からシリンダ室 22 へと導入された圧力流体によってピストン 18 がヘッドカバー 14 側（矢印 A 方向）へと押圧される。そして、ピストン 18 の変位作用下にピストンロッド 20 が共に変位し、ピストン 18 のベース体 42 がヘッドカバー 14 の第 1 ダンパ 34 と当接することで初期位置へと復帰する（図 2 参照）。

30

【0041】

以上のように、ピストン 18 及びシリンダ室 22 の軸方向に直交する断面が略正八角形状に形成された流体圧シリンダ 10 では、断面円形状であり直径がピストン 18 の最大対角線長さと略同等であるピストンを有する流体圧シリンダ（不図示）と比較し、受圧面積を大きく確保することが可能となる。その結果、流体圧シリンダ 10 における推力を増加させることができると共に、シリンダ室 22 内に供給される圧力流体を低圧としても流体圧シリンダ 10 を駆動可能となる。これによって、ピストン 18 を変位させる際に必要な圧力流体の消費量を削減することができるため、省エネルギー化を図ることができる。

【0042】

また、ピストン 18 は、シリンダチューブ 12 の内壁面に摺接することで軸方向に沿って案内するウェアリング 44 を有し、該ウェアリング 44 の内部にマグネット 33 を内蔵可能な構成とする。これによって、ウェアリング 44 とマグネット 33 とをピストン 18 の外周面において軸方向に並列に設けた場合と比較し、ピストン 18 の軸寸法が増大することを抑制できるため、流体圧シリンダ 10 の小型化を図ることが可能となる。

40

【0043】

さらに、ウェアリング 44 を含むピストン 18 及びシリンダ室 22 が上記の断面形状に形成されることにより、シリンダチューブ 12 に対して、ウェアリング 44 を含むピストン 18 が相対的に回転することを規制できる。これによって、ウェアリング 44 に内蔵されるマグネット 33 がシリンダ室 22 内で回転することを規制できるため、該シリンダ室 22 内をピストン 18 が変位する際のマグネット 33 の軌道がシリンダチューブ 12 の軸

50

方向から逸れることを回避できる。

【0044】

したがって、シリンダチューブ12の外壁に対して、該シリンダチューブ12の軸方向に沿ってセンサ装着レール32を設けることで、該センサ装着レール32をマグネット33の軌道に沿わせることができる。このため、マグネット33の近傍に配設されたセンサ装着レール32のみにセンサを設けるだけで、マグネット33の磁気を精度よく検出することが可能になる。つまり、例えば、ピストン及びシリンダ室の断面形状が円形であり、該シリンダ室内にマグネット33が回転可能に装着される不図示の流体圧シリンダとは異なり、ピストン18の全周にわたってマグネット33を装着したり、シリンダチューブ12の全周にわたってセンサを装着したりすることなく、マグネット33の磁気を精度よく検出することが可能になる。

10

【0045】

その結果、例えば、マグネット33をリング状とする必要がない分、該マグネット33の体積を低減することができ、それに伴って流体圧シリンダ10の小型化を図ることや、製造コストの削減を図ることができる。

【0046】

またさらに、ピストン18を構成するウェアリング44、ピストンパッキン46及びプレート体48をピストンロッド20に対して回転自在とすることで、例えば、ピストンロッド20の他端部に搬送テーブル等を螺合して組み付ける際、ピストンロッド20を回転させることで容易に組み付けることができる。このため、流体圧シリンダ10が他の装置等に固定され回転させることができない場合でも組付性が良好である。

20

【0047】

また、ピストン18を構成するウェアリング44、ピストンパッキン46及びプレート体48をピストンロッド20に対して回転自在としている。これにより、ピストンロッド20に軸の周方向の荷重(負荷)が生じた場合でも、ピストン18に回転方向の荷重が付与されてしまうことを回避できる。その結果、ピストン18に回転方向の荷重(負荷)がかかった場合に懸念される該ピストン18の角部とシリンダチューブ12との接触応力の増加が防止され、ピストン18の摩耗が抑制されることで耐久性の向上を図ることができる。

【0048】

なお、上述したピストン18では、ウェアリング44、ピストンパッキン46及びプレート体48をピストンロッド20に対して回転自在に設けているが、これに限定されるものではなく、例えば、ウェアリング44、ピストンパッキン46及びプレート体48を互いに軸方向に接するように固定することで、ウェアリング44、ピストンパッキン46及びプレート体48に対するピストンロッド20の回転を規制するようにしてもよい。すなわち、流体圧シリンダ10の使用用途に応じてピストン18に対するピストンロッド20の回転可否を選択して用いることができる。

30

【0049】

また、ピストンパッキン46の中心に形成されるパッキン孔64を、該ピストンパッキン46の外側形状と同様に断面略正八角形状としてもよい。なお、この場合、ウェアリング44の第1突部54も断面略正八角形状に形成される。パッキン孔64を前記断面形状とすることで、ピストンパッキン46のパッキン孔64から外縁部までの幅寸法を、該ピストンパッキン46の周方向に沿って略均一とすることができる。このため、ピストンパッキン46のシリンダチューブ12に接触する際の面圧を均一化することができる。その結果、シリンダチューブ12との間において、ピストンパッキン46の周方向に沿ってより均一なシールがなされる。

40

【0050】

上記した第1実施形態に係る流体圧シリンダ10では、ピストン18やシリンダ室22等の断面形状を略正八角形としたが、該断面形状は八角形であればよく、正八角形に限定されるものではない。

50

【 0 0 5 1 】

< 第 2 実施形態 >

次に、第 2 実施形態に係る流体圧シリンダ 8 0 を図 5 ~ 図 7 に示す。なお、上述した第 1 実施形態に係る流体圧シリンダ 1 0 と同一又は同様な機能及び効果を奏する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 5 2 】

第 2 実施形態に係る流体圧シリンダ 8 0 は、後述するように、シリンダ室 2 2 から第 1 流体ポート 2 8 及び第 2 流体ポート 3 0 を介して外部へと排出される流体の流量を調整することにより、ピストン 8 2 の変位終端位置における衝撃を緩衝可能なクッション機構を備えることが、第 1 実施形態に係る流体圧シリンダ 1 0 との主な相違点である。

10

【 0 0 5 3 】

具体的には、流体圧シリンダ 8 0 は、断面の外形が略正八角形状のシリンダチューブ 8 4 と、該シリンダチューブ 8 4 の一端部側（矢印 A 方向側）に装着されるヘッドカバー（カバー部材）8 6 と、シリンダチューブ 8 4 の他端部側（矢印 B 方向側）に装着されるロッドカバー（カバー部材）8 8 と、シリンダチューブ 8 4 の内部に変位自在に設けられるピストン 8 2 と、ピストン 8 2 に連結されるピストンロッド 2 0 とを含む。

【 0 0 5 4 】

シリンダチューブ 8 4 は、軸方向に沿って一定断面積で延在した筒体からなり、その内部に断面略正八角形状のシリンダ室 2 2 が形成される。また、図 7 に示されるように、シリンダチューブ 8 4 の外壁には、ピストン 8 2 の軸方向に沿った位置を検出するセンサ（不図示）を装着するためのセンサ装着レール 9 0 が設けられる。なお、図 5 では、説明の便宜上、センサ装着レール 9 0 の図示を省略している。

20

【 0 0 5 5 】

このセンサ装着レール 9 0 は、シリンダチューブ 8 4 から離間する方向に向かって開口した断面略 U 字状に形成され、該シリンダチューブ 8 4 の軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って所定長さを有すると共に、断面略正八角形状のシリンダチューブ 8 4 の角部近傍に装着される。

【 0 0 5 6 】

図 5 に示すように、ヘッドカバー 8 6 の外縁部の四隅には、軸方向に沿って貫通孔 9 2 が形成され、該貫通孔 9 2 に、後述するように連結ロッド 9 4 が挿通される。また、ヘッドカバー 8 6 の側部には、軸方向と直交する方向に延在した第 1 流体ポート 2 8 が形成される。

30

【 0 0 5 7 】

図 6 に示すように、ヘッドカバー 8 6 は、ロッドカバー 8 8 側（矢印 B 方向）に臨む端部からシリンダ室 2 2 に向かって所定長さだけ突出する第 1 段付部 9 6 が形成される。第 1 段付部 9 6 の断面形状は、シリンダ室 2 2 の断面形状に対応する略正八角形状である。この第 1 段付部 9 6 は、シリンダチューブ 8 4 内の一端部側（矢印 A 方向側）に挿通される。なお、第 1 段付部 9 6 の外周面と、シリンダチューブ 8 4 の内周面との間には、ガスケット 9 7 が設けられ、互いの間から圧力流体が漏出することが防止される。

40

【 0 0 5 8 】

また、ヘッドカバー 8 6 の中央部には、シリンダ室 2 2 に臨むように開口する断面円形状の第 1 凹部 9 8 が所定深さで形成されると共に、第 1 凹部 9 8 と連通した第 1 クッション室 1 0 0 が形成される。

【 0 0 5 9 】

第 1 凹部 9 8 には、リング状の第 1 ホルダ 1 0 2 が圧入され固定されると共に、その内周面に対して半径外方向に窪んだ第 1 連通路 1 0 4 が形成される。第 1 連通路 1 0 4 は、例えば、断面矩形状に形成される。

【 0 0 6 0 】

この第 1 連通路 1 0 4 は、第 1 凹部 9 8 の開口部から軸方向に沿って同一断面で延在した水平部 1 0 4 a と、該水平部 1 0 4 a の端部から第 1 凹部 9 8 の中心側に向かって鉛直

50

方向（図6の矢印C方向）に延在する鉛直部104bとから構成される。すなわち、水平部104aがシリンダ室22側（矢印B方向）へと開口することで該シリンダ室22と連通し、鉛直部104bの上端部が第1クッション室100と連通している。このため、第1連通路104によってシリンダチューブ84のシリンダ室22と第1クッション室100とが連通する。なお、第1連通路104は、断面矩形状に限らず断面半円状に形成されていてもよい。

【0061】

第1クッション室100は、例えば、第1凹部98に対して小径且つ同軸状に形成され、ヘッドカバー86一端部によって閉塞された空間である。そして、第1クッション室100は、その外周側に設けられた第1流体ポート28と連通すると共に、第1連通路104を通じてシリンダ室22と連通している。

10

【0062】

第1ホルダ102は、その中心に第1クッション孔106を有した円環体からなり、該第1ホルダ102が第1凹部98へ圧入されることで、その外周面が第1凹部98の内周面に対して嵌合され固定される。また、第1ホルダ102の一端面が、第1凹部98の壁面に当接するように固定される。

【0063】

このように第1凹部98へ第1ホルダ102が装着されることで、第1連通路104における水平部104aの内周側及び鉛直部104bのシリンダ室22側（矢印B方向側）がそれぞれ第1ホルダ102の外周面及び端面によって覆われ、圧力流体の流通する断面矩形状の通路となる。

20

【0064】

また、第1クッション孔106には、その内周面に形成された環状溝を介して第1クッションパッキン108が装着される。第1クッションパッキン108は、例えば、ゴム等の弾性材料から環状に形成され、第1クッション孔106へ後述する第1クッションロッド110が挿入された際、その外周面に摺接するように第1クッション孔106の内周面に向かって突出するように設けられる。

【0065】

図5及び図7に示すように、ロッドカバー88は、ヘッドカバー86と同様に、外縁部の四隅に軸方向に沿って貫通孔112が形成され、該貫通孔112に、連結ロッド94が挿通される。また、ロッドカバー88の側部には、該ロッドカバー88の軸方向と直交する方向に延在した第2流体ポート30が形成される。

30

【0066】

図6に示すように、ロッドカバー88は、ヘッドカバー86側（矢印A方向）に臨む端部からシリンダ室22に向かって所定長さだけ突出する第2段付部114が形成される。第2段付部114の断面形状は、シリンダ室22の断面形状に対応する略正八角形状である。シリンダチューブ84内に他端部側から第2段付部114が挿通される。なお、第2段付部114の外周面と、シリンダチューブ84の内周面との間には、ガスケット115が設けられ、互いの間から圧力流体の漏出が防止される。

【0067】

上記の通り、シリンダチューブ84の一端部にヘッドカバー14の第1段付部96を挿通し、他端部にロッドカバー16の第2段付部114を挿通した状態で、前記貫通孔92、112のそれぞれに連結ロッド94を挿通する。そして、連結ロッド94の両端部にナット116を螺合させ締め付けることで、ヘッドカバー86とロッドカバー88との間にシリンダチューブ84が挟持された状態で固定される。

40

【0068】

また、ロッドカバー88の中央部には、シリンダ室22に臨むように開口する断面円形状の第2凹部118と、該第2凹部118と連通した第2クッション室120と、第2クッション室120と連通したロッド孔36とが形成される。

【0069】

50

第2凹部118は、リング状の第2ホルダ122が圧入され固定されると共に、内周面に対して半径外方向に窪んだ第2連通路124が形成される。第2連通路124は、例えば、断面矩形状に形成される。この第2連通路124は、第2凹部118の開口部から軸方向に沿って同一断面で延在した水平部124aと、該水平部124aの端部から第2凹部118の中心側に向かって鉛直方向（矢印C方向）に延在する鉛直部124bとから構成される。なお、第2連通路124は、断面矩形状に限らず断面半円状に形成されていてもよい。

【0070】

すなわち、水平部124aがシリンダ室22側（矢印A方向）へと開口することで該シリンダ室22と連通し、鉛直部124bの上端部が第2クッション室120と連通している。このため、第2連通路124によってシリンダチューブ84のシリンダ室22と第2クッション室120とが連通する。

10

【0071】

第2クッション室120は、例えば、第2凹部118に対して小径且つ同軸状に形成され、ロッドカバー88の端部によって閉塞された空間である。そして、第2クッション室120は、第2流体ポート30と連通すると共に、第2連通路124を通じてシリンダ室22と連通している。

【0072】

第2クッション室120に隣接するロッド孔36の内周面にはブッシュ126及びロッドパッキン38が設けられる。ブッシュ126は、ロッド孔36に挿通されるピストンロッド20を軸方向に沿って案内する。

20

【0073】

第2ホルダ122は、その中心に第2クッション孔128を有した円環体からなり、該第2ホルダ122が第2凹部118へ圧入されることで、その外周面が第2凹部118の内周面に対して嵌合され固定される。また、第2ホルダ122の端面が、ロッド孔36との境界に設けられた第2凹部118の壁面に当接するように固定される。

【0074】

このように第2凹部118へ第2ホルダ122が装着されることで、第2連通路124における水平部124aの内周側及び鉛直部124bのシリンダ室22側がそれぞれ第2ホルダ122の外周面及び端面によって覆われ、圧力流体の流通する通路となる。

30

【0075】

また、第2クッション孔128には、その内周面に形成された環状溝を介して第2クッションパッキン130が装着される。第2クッションパッキン130は、例えば、ゴム等の弾性材料から環状に形成され、ロッド孔36へ後述する第2クッションロッド132が挿入された際、その外周面に摺接するように設けられる。

【0076】

ピストン82は、上記の第1実施形態に係る流体圧シリンダ10のピストン18と同一又は同様な機能及び効果を奏する構成要素と、第1クッションロッド110と、第2クッションロッド132と、第3ダンパ134とをさらに備えている。

【0077】

第1クッションロッド110は、ヘッドカバー86に臨むピストン82の一端面から、ピストンロッド20と同軸状となるように所定長さ突出する。具体的には、第1クッションロッド110は、その他端部が、ピストンロッド20の先端部70に当接するようにベース体42の加締孔52内に挿通されることで、該ベース体42に保持されている。

40

【0078】

また、第1クッションロッド110は、中心に孔部136を有した中空状に形成され、その先端がピストン82から離間する方向（矢印A方向）に向かって徐々に縮径する。なお、第1クッションロッド110は、中空状に形成される場合に限定されるものでなく、孔部136を有していない中実状としてもよい。

【0079】

50

第2クッションロッド132は、ロッドカバー88に臨むピストン82の他端面（プレート体48）から、ロッドカバー88側（矢印B方向側）に向かって所定長さ突出する円筒状であり、ピストンロッド20の外周を覆う。この第2クッションロッド132は、その先端がピストン82から離間する方向（矢印B方向）に向かって徐々に縮径する。第2クッションロッド132の一端側の外周は、第2ダンパ50で覆われる。

【0080】

第3ダンパ134は、ベース体42及びウェアリング44の一端面に当接するように、第1クッションロッド110の外周に設けられる。つまり、第3ダンパ134は、例えば、ゴムやウレタン等の弾性材料から形成され、その中央に第1クッションロッド110を挿通可能な孔部を有した円盤状に形成される。そして、ピストン82が軸方向に沿って変位した際、第3ダンパ134がヘッドカバー86の他端面に当接することで衝撃を緩衝することが可能になっている。

10

【0081】

本考案の第2実施形態に係る流体圧シリンダ80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、図6に示されるピストン82がヘッドカバー86側（矢印A方向）に変位し、第1クッションロッド110が第1ホルダ102を通じて第1クッション室100へと収容された状態を初期位置として説明する。

【0082】

先ず、図示しない圧力流体供給源から圧力流体を第1流体ポート28へと導入することで第1クッション室100内へと供給される。この場合、第2流体ポート30は、図示しない切換手段による切換作用下に大気開放状態としておく。

20

【0083】

これにより、圧力流体が、第1クッション室100から第1連通路104を通じてシリンダ室22へと供給されると共に、第1クッションロッド110の孔部136へと供給される。また同時に、圧力流体は、第1クッション孔106へと流入することで、第1クッションパッキン108がロッドカバー88側（矢印B方向）へと移動し、該第1クッションパッキン108の外周側を通じてシリンダ室22へと流通する。これにより、ピストン82がロッドカバー88側へと押圧される。そして、ピストン82の変位作用下にピストンロッド20が共に変位し、第1クッションロッド110が第1ホルダ102の第1クッションパッキン108に摺接しながら徐々に第1クッション室100からシリンダ室22側（矢印B方向）へと移動する。

30

【0084】

この際、ピストン82とロッドカバー88との間となるシリンダ室22に残存している空気は、第2連通路124を通じて第2クッション室120へと流入すると同時に、ピストンロッド20の外周面と第2クッションパッキン130との間の間隙を通じて第2クッション室120へと流入した後、第2流体ポート30から外部へと排出される。

【0085】

そして、ピストン82がさらにロッドカバー88側へと移動することで、ピストンロッド20の他端部がロッドカバー88の外側へと徐々に突出していく。これと共に、第2クッションロッド132が第2ホルダ122の第2クッション孔128へと挿入され、その外周面に第2クッションパッキン130が摺接する。

40

【0086】

これにより、第2ホルダ122の第2クッションパッキン130とピストンロッド20との間の間隙が第2クッションロッド132によって塞がれ、シリンダ室22の空気は第2連通路124のみを通じて第2流体ポート30へと排出されることとなる。その結果、第2流体ポート30からの空気の排出量が減少することで、該空気の一部がシリンダ室22内で圧縮され、ピストン82が変位する際の変位抵抗となる。このため、ピストン82の変位速度が変位終端位置に近づくにつれて徐々に低下する。すなわち、ピストン82の変位速度を減速させることが可能なクッション作用が機能する。

50

【0087】

最後に、ピストン82がロッドカバー88側に向かって徐々に変位し、第2クッションロッド132が完全に第2クッション孔128及び第2クッション室120へと収容され、第2ダンパ50がロッドカバー88の一端部に当接することでピストン82がロッドカバー88側へと到達した変位終端位置となる。

【0088】

換言すれば、第2連通路124は、第2クッション孔128が第2クッションロッド132によって塞がれた際、シリンダ室22の空気を第2流体ポート30側へと流通させるための固定式のオリフィスとして機能する。

【0089】

一方、ピストン82を上記とは反対方向（矢印A方向）に変位させ初期位置へと復帰させる場合には、切換手段の切換作用下に第1流体ポート28に供給されていた圧力流体を第2流体ポート30へ供給することで第2クッション室120へと導入すると共に、第1流体ポート28を大気開放状態とする。

【0090】

これにより、圧力流体は、第2クッション室120から第2連通路124を通じてシリンダ室22へと供給されると共に、第2クッション孔128へと流入することで、第2クッションパッキン130がヘッドカバー86側（矢印A方向）へと移動し、該第2クッションパッキン130の外周側を通じてシリンダ室22側へと流通する。これにより、ピストン82がヘッドカバー86側へと押圧される。そして、ピストン82の変位作用下にピストンロッド20が共に変位し、第2クッションロッド132が第2ホルダ122の第2クッションパッキン130に摺接しながら徐々に第2クッション室120からシリンダ室22側（矢印A方向）へと移動していく。

【0091】

この際、ピストン82とヘッドカバー86との間となるシリンダ室22に残存している空気は、第1連通路104を通じて第1クッション室100へと流入すると同時に、開放された第1ホルダ102の第1クッション孔106を通じて第1クッション室100へと流入した後、第1流体ポート28を通じて外部へと排出される。

【0092】

そして、ピストン82がさらにヘッドカバー86側（矢印B方向）へと移動することで、ピストンロッド20の他端部側がロッドカバー88のロッド孔36へと徐々に収納されていく。これと共に、第1クッションロッド110が第1ホルダ102の第1クッション孔106へと挿入され、その外周面に第1クッションパッキン108が摺接する。

【0093】

これにより、第1クッションロッド110によって第1クッション孔106が塞がれ、シリンダ室22の流体は第1連通路104のみを通じて第1流体ポート28へ排出されることとなる。

【0094】

その結果、第1クッション孔106を通じた空気の流通が遮断されることで、第1流体ポート28からの空気の排出量が減少し、該空気の一部がシリンダ室22内で圧縮されるため、ピストン82が変位する際の変位抵抗となる。その結果、ピストン82の変位速度がヘッドカバー86側となる初期位置へと近づくにつれて徐々に低下する。すなわち、ピストン82の変位速度を減速させることが可能なクッション作用が機能する。

【0095】

最後に、ピストン82がヘッドカバー86側に向かって徐々に変位し、第1クッションロッド110が完全に第1クッション孔106及び第1クッション室100へと収容され、第3ダンパ134がヘッドカバー86の他端部に当接することでピストン82がヘッドカバー86側へと到達した初期位置へと復帰する（図6参照）。

【0096】

換言すれば、第1連通路104は、第1クッション孔106が第1クッションロッド1

10

20

30

40

50

10によって塞がれた際、シリンダ室22の空気を第1流体ポート28側へと流通させるための固定式のオリフィスとして機能する。

【0097】

以上のように、第2実施形態に係る流体圧シリンダ80は、断面が略正八角形状のピストン82及びシリンダ室22を備えることで、第1実施形態に係る流体圧シリンダ10と同様の上記作用効果を得ることができる。

【0098】

さらに、第2実施形態に係る流体圧シリンダ80では、上記の通り、第1連通路104及び第2連通路124が、シリンダ室22の空気を第1流体ポート28側又は第2流体ポート30側へと流通させるための固定式のオリフィスとして機能する。これによって、ピストン82の変位速度を効果的に減速させることが可能なクッション作用を得ることができる。

【0099】

上記した第2実施形態に係る流体圧シリンダ80においても、ピストン82やシリンダ室22等の断面形状を略正八角形としたが、該断面形状は八角形であればよく、正八角形に限定されるものではない。

【0100】

<第3実施形態>

次に、第3実施形態に係る流体圧シリンダ140を図8及び図9に示す。なお、上述した第1及び第2実施形態に係る流体圧シリンダ10、80と同一又は同様な機能及び効果を奏する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。

【0101】

具体的には、流体圧シリンダ140では、断面形状が六角形のシリンダチューブ142を備え、該シリンダチューブ142の内部に断面六角形状のシリンダ室143が形成される点、及び2本の連結ロッド94によって、ヘッドカバー144とロッドカバー146とシリンダチューブ142とが一体化される点で、上記の流体圧シリンダ80と主に相違する。

【0102】

具体的には、流体圧シリンダ140は、シリンダチューブ142と、シリンダチューブ142の一端部側(矢印A方向側)に装着されるヘッドカバー(カバー部材)144と、シリンダチューブ142の他端部側(矢印B方向側)に装着されるロッドカバー(カバー部材)146と、シリンダチューブ142の内部に変位自在に設けられるピストン(不図示)と、ピストンに連結されるピストンロッド20とを含む。

【0103】

シリンダチューブ142は、軸方向に沿って一定断面積で延在した筒体からなる。また、図9に仮想線で示すように、マグネット33は、断面六角形状のシリンダ室143内の連結ロッド94から離間した角部近傍に設けられる。このマグネット33の近傍のシリンダチューブ142の外壁にセンサ装着レール90が設けられる。なお、図8では、説明の便宜上、センサ装着レール90の図示を省略している。

【0104】

図8に示すように、ヘッドカバー144は、互いに対向する一組の短辺と、互いに対向する一組の長辺とからなる断面長方形形状であり、その同一の対角線上にある2つの角部に、軸方向に沿って貫通孔92がそれぞれ形成される。また、ヘッドカバー144の一方側(矢印C方向側)の短辺を構成する側壁には、軸方向と直交する方向(矢印C、D方向)に延在した第1流体ポート28が形成される。ヘッドカバー144のその他の構成については、上記のヘッドカバー86と同様とすることができるため詳細な説明を省略する。

【0105】

ロッドカバー146は、ヘッドカバー144と同様の断面長方形形状からなる。また、シリンダチューブ142の両端部にヘッドカバー144及びロッドカバー146がそれぞれ配置された際、該ヘッドカバー144の貫通孔92と、軸方向に所定の間隔をおいて対向

10

20

30

40

50

するロッドカバー 146 の 2 つの角部のそれぞれに、軸方向に沿って貫通孔 112 が形成される。つまり、シリンダチューブ 142 を挟持するヘッドカバー 144 及びロッドカバー 146 の各々の貫通孔 92、112 が互いに同軸となり、これらの貫通孔 92、112 に連結ロッド 94 が挿通される。このとき、貫通孔 92、112 同士の間にはシリンダチューブ 142 が介在することを避けるように、換言すると、連結ロッド 94 とシリンダチューブ 142 とが接触することを避けるように、シリンダチューブ 142 の断面形状が六角形に形成される。

【0106】

また、ロッドカバー 146 の一方側（矢印 C 方向側）の短辺を構成する側壁には、軸方向と直交する方向に延在した第 2 流体ポート 30 が形成される。ロッドカバー 146 のその他の構成については、上記のロッドカバー 88 と同様とすることができるため詳細な説明を省略する。

10

【0107】

本考案の第 3 実施形態に係る流体圧シリンダ 140 は、基本的には以上のように構成されるものである。この流体圧シリンダ 140 の動作は、上記した第 2 実施形態に係る流体圧シリンダ 80 の動作と略同様であるため、その説明を省略する。流体圧シリンダ 140 では、断面が六角形状のピストン（不図示）及びシリンダ室 143 を備えることで、第 1 実施形態に係る流体圧シリンダ 10 と同様の上記作用効果を得ることができる。

【0108】

また、シリンダチューブ 142 が前記断面形状に形成されることで、流体圧シリンダ 140 の受圧面積を確保しつつ、ヘッドカバー 144 とロッドカバー 146 との間に 2 本の連結ロッド 94 を挿通して、ヘッドカバー 144 とロッドカバー 146 とシリンダチューブ 142 とを一体化できる。その結果、流体圧シリンダ 140 における推力を維持しつつ、流体圧シリンダ 140 の小型化を効果的に図ることができる。

20

【0109】

< 第 4 実施形態 >

次に、第 4 実施形態に係る流体圧シリンダ 150 を図 10 及び図 11 に示す。なお、上述した第 1 実施形態～第 3 実施形態に係る流体圧シリンダ 10、80、140 と同一又は同様な機能及び効果を奏する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。

30

【0110】

流体圧シリンダ 150 では、断面形状が長方形のシリンダチューブ 152 を備え、該シリンダチューブ 152 の内部に断面長方形形状のシリンダ室 154 が形成される点で、上記の流体圧シリンダ 80 と主に相違する。

【0111】

具体的には、流体圧シリンダ 150 は、シリンダチューブ 152 と、シリンダチューブ 152 の一端部側（矢印 A 方向側）に装着されるヘッドカバー（カバー部材）156 と、シリンダチューブ 152 の他端部側（矢印 B 方向側）に装着されるロッドカバー（カバー部材）158 と、シリンダチューブ 152 の内部に変位自在に設けられるピストン（不図示）と、ピストンに連結されるピストンロッド 20 とを含む。

40

【0112】

シリンダチューブ 152 は、軸方向に沿って一定断面積で延在した筒体からなり、断面形状が、互いに対向する一組の短辺と、互いに対向する一組の長辺とからなる長方形である。また、図 11 に仮想線で示すように、シリンダ室 154 内に設けられるマグネット 33 は、前記一組の短辺の略中央近傍のシリンダ室 154 内に配置される。また、マグネット 33 の近傍のシリンダチューブ 152 の外壁にセンサ装着レール 90 が設けられる。

【0113】

ヘッドカバー 156 及びロッドカバー 158 の各々は、シリンダチューブ 152 の断面長方形形状に比して、長辺が大きい断面長方形形状に形成され、一組の長辺の各々の両端側に軸方向に沿って貫通孔 92、112 がそれぞれ形成されている。シリンダチューブ 152

50

の両端部にヘッドカバー 156 及びロッドカバー 158 がそれぞれ配置された際、該ヘッドカバー 156 の貫通孔 92 と、ロッドカバー 158 の貫通孔 112 とは、軸方向に所定の間隔をおいて対向する。つまり、互いに同軸となる貫通孔 92、112 に連結ロッド 94 が挿通され、該連結ロッド 94 の両端部にナット 116 を螺合させ締め付けることで、ヘッドカバー 156 とロッドカバー 158 との間にシリンダチューブ 152 が挟持された状態で固定される。

【0114】

本考案の第 4 実施形態に係る流体圧シリンダ 150 は、基本的には以上のように構成されるものである。この流体圧シリンダ 150 の動作は、上記した第 2 実施形態に係る流体圧シリンダ 80 の動作と略同様であるため、その説明を省略する。流体圧シリンダ 150 10
では、断面が長方形のピストン（不図示）及びシリンダ室 154 を備えることで、第 1 実施形態に係る流体圧シリンダ 10 と同様の上記作用効果を得ることができる。

【0115】

なお、本考案に係る流体圧シリンダは、上述の実施形態に限らず、本考案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。

【0116】

例えば、流体圧シリンダ 10、80、140、150 のピストン 18、82 及びシリンダ室 22、143、154 の断面形状は、上記の形状に限定されるものではなく、他の多角形状であってもよい。

【符号の説明】

【0117】

10、80、140、150 ... 流体圧シリンダ	
12、84、142、152 ... シリンダチューブ	
14、86、144、156 ... ヘッドカバー	
16、88、146、158 ... ロッドカバー	
18、82 ... ピストン	20 ... ピストンロッド
22、143、154 ... シリンダ室	32、90 ... センサ装着レール
33 ... マグネット	44 ... ウェアリング

10

20

【 図 1 】

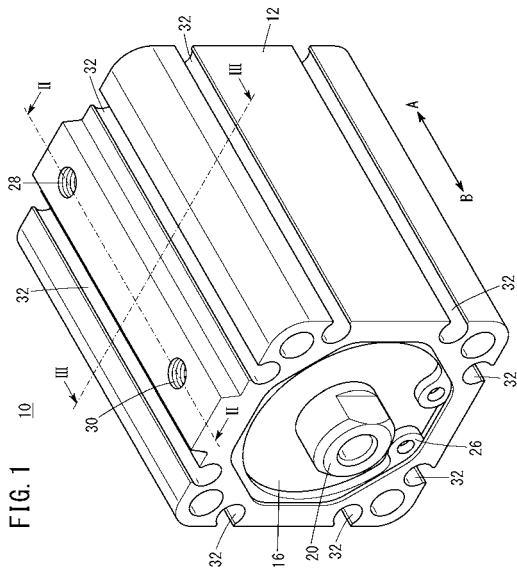


FIG. 1

【 図 2 】

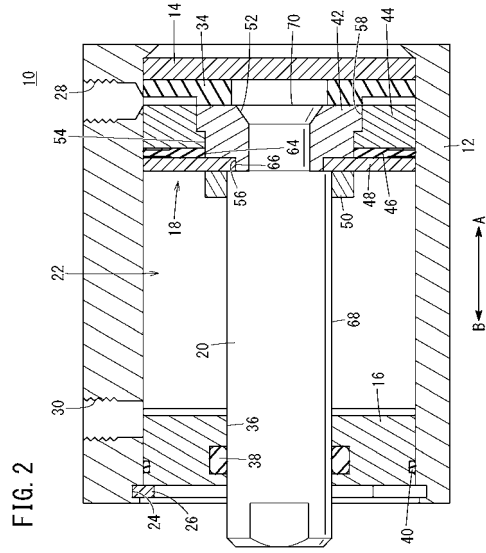


FIG. 2

【 図 3 】

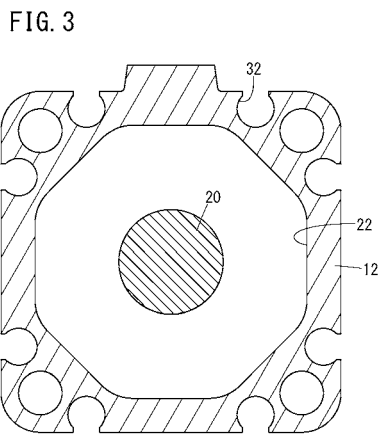


FIG. 3

【 図 4 】

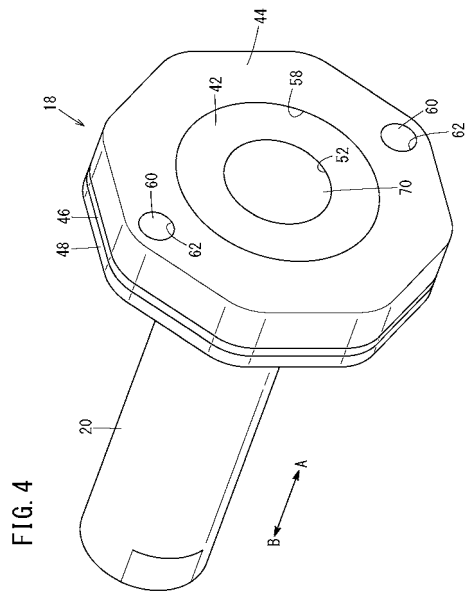


FIG. 4

【 図 5 】

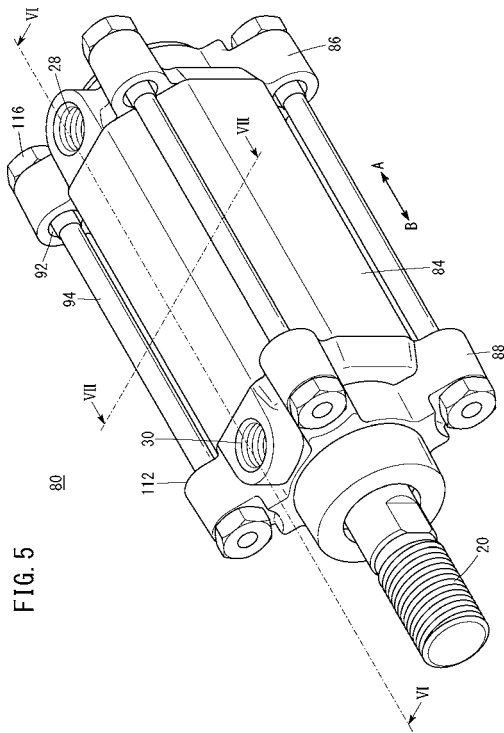


FIG. 5

【 図 6 】

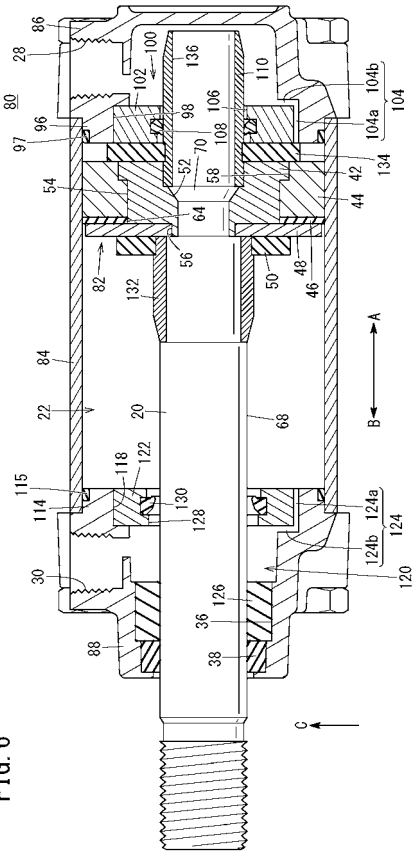


FIG. 6

【 図 7 】

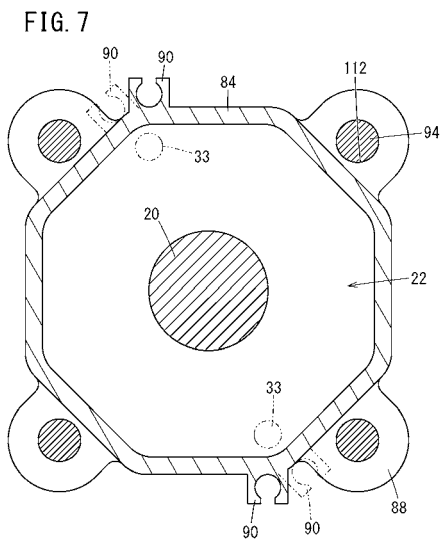


FIG. 7

【 図 8 】

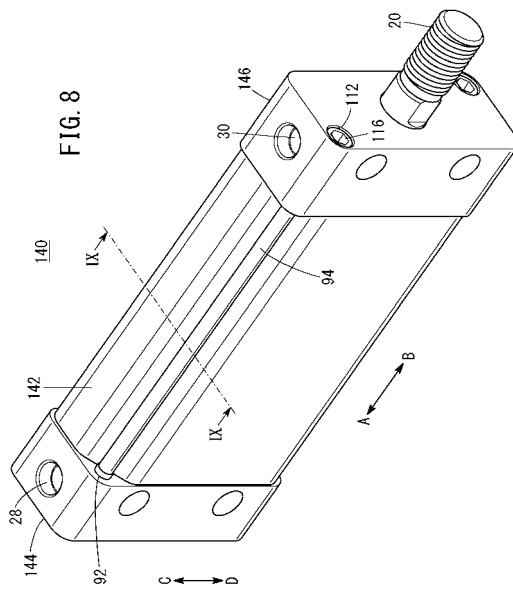
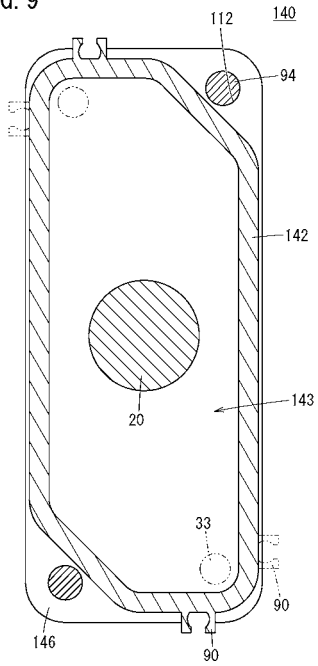


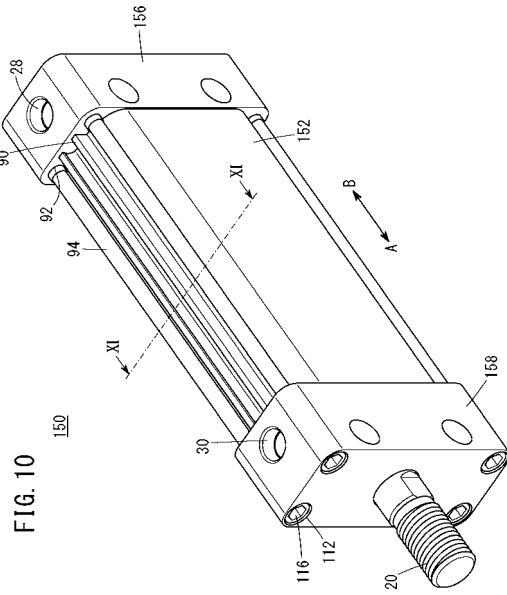
FIG. 8

【 図 9 】

FIG. 9

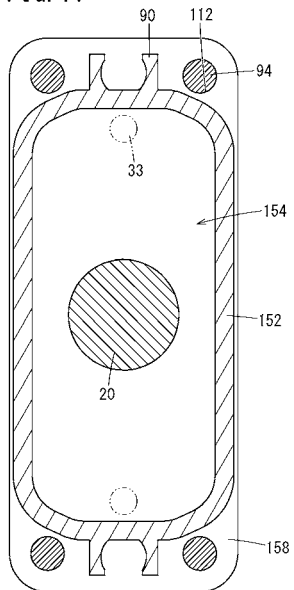


【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

FIG. 11



フロントページの続き

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(72)考案者 工藤 政行

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)考案者 川上 雅彦

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)考案者 水谷 雄

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)考案者 根本 慎一郎

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)考案者 宮里 英考

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