

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2019年9月26日(26.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/181565 A1

- (51) 国際特許分類:  
F15B 15/28 (2006.01) F15B 15/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/009349
- (22) 国際出願日: 2019年3月8日(08.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-055449 2018年3月23日(23.03.2018) JP
- (71) 出願人: SMC株式会社(SMC CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田4  
丁目14番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福井千明(FUKUI Chiaki); 〒3002493 茨  
城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 S

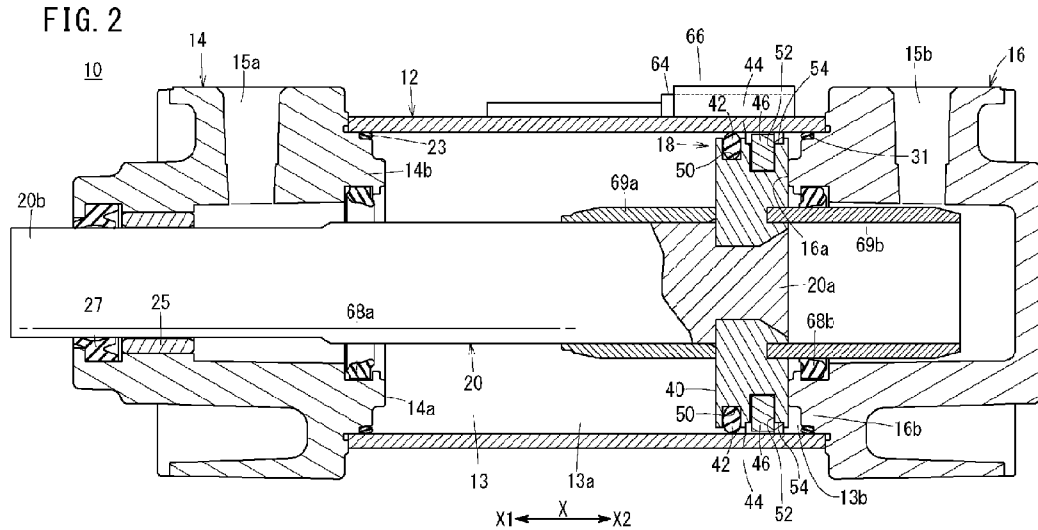
MC株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP).  
碓徹哉(IKARI Tetsuya); 〒3002493 茨城県つく  
ばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株  
式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 瀬  
尾剛(SEO Takeshi); 〒3002493 茨城県つくばみ  
らい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会  
社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.);  
〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号  
新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: FLUID PRESSURE CYLINDER

(54) 発明の名称: 流体圧シリンダ



(57) Abstract: A fluid pressure cylinder (10) provided with: a cylinder tube (12) having a sliding hole (13) internally; a piston unit (18) disposed along the sliding hole (13) so as to be capable of moving back and forth; and a piston rod (20) projected in the axial direction from the piston unit (18), wherein the piston unit (18) can shorten the axial dimension of a piston body (40) by mounting a wear ring (44) to an outer circumferential section of a ring-shaped magnet (46) attached to an outer circumferential section of the piston body (40).



WO 2019/181565 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 内部に摺動孔 (13) を有するシリンダチューブ (12) と、摺動孔 (13) に沿って往復移動可能に配置されたピストンユニット (18) と、ピストンユニット (18) から軸方向に突出したピストンロッド (20) と、を備えた流体圧シリンダ (10) において、ピストンユニット (18) は、ピストン本体 (40) の外周部に取り付けるリング状のマグネット (46) の外周部にウエアリング (44) を装着することにより、ピストン本体 (40) の軸方向の寸法の短縮化を図る。

## 明 細 書

**発明の名称：流体圧シリンダ**

### 技術分野

[0001] 本発明は、ピストンにマグネットが配置された流体圧シリンダに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、例えば、ワークなどの搬送手段（アクチュエータ）として、圧力流体の供給に伴って変位するピストンを備えた流体圧シリンダは公知である。一般に、流体圧シリンダは、シリンダチューブと、シリンダチューブ内に軸方向に移動可能に配置されたピストンと、ピストンに連結されたピストンロッドとを有する。

[0003] また、ピストンの位置を検出するために、ピストンにマグネットを装着する流体圧シリンダも知られている。例えば、特開2008-133920号公報には、ピストンの外周部にリング状のマグネットが装着されるとともに、シリンダチューブの外側に磁気センサが配置された流体圧シリンダが開示されている。

### 発明の概要

[0004] マグネットが装着されたピストンは、マグネットが装着されていないピストンよりも軸方向の寸法が大きくなりやすい。ピストンの軸方向の寸法が大きくなると、その分、流体圧シリンダの全長が大きくなるという問題がある。

[0005] そこで、本発明は、軸方向の寸法を小さくできる流体圧シリンダを提供することを目的とする。

[0006] 上記の目的を達成するため、本発明の一観点に係る流体圧シリンダによれば、内部に摺動孔を有するシリンダチューブと、前記摺動孔に沿って往復移動可能に配置されたピストンユニットと、前記ピストンユニットから軸方向に突出したピストンロッドと、を備え、前記ピストンユニットは、前記ピストンロッドから径方向外方に突出したピストン本体と、前記ピストン本体の

外周部に装着されたパッキンと、前記ピストン本体の外周部に装着されたリング状のマグネットと、前記リング状のマグネットの外周部に装着されたウエアリングと、を有していることを特徴とする。

- [0007] 上記の流体圧シリンダによれば、リング状のマグネットの外周部にウエアリングを装着することにより、ウエアリングとマグネットを軸方向の異なる位置に設ける場合よりも、ピストン本体の軸方向の寸法を小さくできる。
- [0008] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記ウエアリングの軸方向の範囲内に、前記マグネットが配置されていてもよい。
- [0009] 上記のように構成することにより、ウエアリングの軸方向の寸法を小さくすることができ、ピストン本体の軸方向の寸法を小さくできる。
- [0010] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記マグネットの中心位置と、前記ウエアリングの軸方向の中心位置とが一致していてもよい。
- [0011] 上記のように構成することにより、マグネットの外周部を覆うようにウエアリングを取り付けることができ、ウエアリングのマグネットの外周への装着が容易となるとともに、ウエアリングの軸方向の寸法を小型化できる。
- [0012] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記ウエアリングの外周部には周方向に離間した複数の開口部が設けられており、前記マグネットの外周部には径方向外方に突出するとともに前記ウエアリングの前記開口部に挿入された凸部が周方向に間隔をおいて複数形成されていてもよい。
- [0013] 上記のように構成することにより、ウエアリングの開口部にマグネットを突出させることができ、マグネットを磁気センサにより接近させることができる。その結果、マグネットの磁力が弱くて済み、より小型で軸方向に薄いマグネットを使用できるので、ピストン本体の軸方向の寸法を更に小さくできる。
- [0014] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記ウエアリングの軸方向の一方の端部に周方向に延在する周方向部が形成されていてもよい。
- [0015] 上記のように構成することにより、ウエアリングに開口部を設けた場合であっても、リング状の形状を保つことができる。

- [0016] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記ウエアリングの軸方向の両方の端部に周方向に延在する周方向部が形成されていてもよい。
- [0017] 上記のように構成することにより、ウエアリングの軸方向の両端部を周方向部で支持できるので、ウエアリングの機械的な強度が高まる。
- [0018] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記マグネットの凸部の外周面は、前記ピストン本体の外周面と径方向に同じ位置又はこれよりも径方向外方に突出した位置に形成されていてもよい。
- [0019] 上記のように構成することにより、マグネットの凸部を更に磁気センサに接近させることができる。その結果、マグネットの軸方向の寸法をさらに小さくすることができ、ピストン本体の軸方向の寸法を短くできる。
- [0020] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記マグネットの凸部の高さは前記ウエアリングの厚みの範囲内としてもよい。
- [0021] 上記のように構成することにより、マグネットの凸部と摺動孔との接触を防ぐことができる。
- [0022] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記マグネットの前記凸部の周方向の幅が凹部の周方向の幅よりも大きくてもよい。
- [0023] 上記のように構成することにより、磁気センサを取り付け可能な周方向の位置を増大させることができる。
- [0024] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記ウエアリングは、前記マグネットの軸方向の一方の端面と当接する第1の爪部と、前記マグネットの軸方向の他方の端面と当接する第2の爪部とを有していてもよい。
- [0025] 上記のように構成することにより、ウエアリングをマグネットの外周部に確実に装着することができる。
- [0026] 上記の流体圧シリンダにおいて、前記ピストン本体は、前記ピストン本体の外周部に円形リング状に形成されたパッキン装着溝、マグネット配置溝及びウエアリング配置溝を有し、前記ウエアリング配置溝は前記マグネット配置溝よりも軸方向に幅広に且つ浅く形成されており、前記マグネット配置溝は前記ウエアリング配置溝の軸方向の幅の範囲内に形成されていてもよい。

- [0027] 上記のように構成することにより、ウエアリングをマグネットの外周部に装着することができる。
- [0028] 上記の流体圧シリンダにおいて、マグネット配置溝の軸方向の中心位置と前記ウエアリング配置溝の軸方向の中心位置とが同じであってもよい。
- [0029] 上記のように構成することにより、マグネットの軸方向の両端から挟み込むようにウエアリングを装着することが可能となり、ウエアリングの軸方向の寸法を小型化できる。
- [0030] 上記観点に係る流体圧シリンダによれば、軸方向の寸法を小さくすることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0031] [図1]本発明の第1の実施形態に係る流体圧シリンダの斜視図である。
- [図2]図1の流体圧シリンダの断面図である。
- [図3]図1の流体圧シリンダのピストンユニットの斜視図である。
- [図4]図3のピストンユニットの分解斜視図である。
- [図5]本発明の第2の実施形態に係るピストンユニットの斜視図である。
- [図6]図5のピストンユニットの分解斜視図である。

### 発明を実施するための形態

- [0032] 以下、本発明の好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上、誇張されて実際の比率とは異なる場合がある。また、以下の説明において、シリンダチューブの中心の軸線の方向を軸方向（X方向）とよぶものとする。

- [0033] （第1の実施形態）

図1に示す第1実施形態に係る流体圧シリンダ10は、内部に円形の摺動孔13（シリンダ室）を有する中空円筒状のシリンダチューブ12と、シリンダチューブ12の一端部に配置されたロッドカバー14と、シリンダチューブ12の他端部に配置されたヘッドカバー16とを備える。また、図2及び図3に示すように、流体圧シリンダ10は、シリンダチューブ12内の軸方向（X方向）に移動可能に配置されたピストンユニット18と、ピストン

ユニット 18 に連結されたピストンロッド 20 とを備える。この流体圧シリンダ 10 は、例えば、ワークの搬送などのためのアクチュエータとして用いられる。

[0034] シリンダチューブ 12 は、例えば、アルミニウム合金などの金属材料により構成され、軸方向に沿って延在した筒体からなる。第 1 実施形態では、シリンダチューブ 12 は、中空円筒形に形成されている。

[0035] 図 1 及び図 2 に示すように、ロッドカバー 14 は、シリンダチューブ 12 の一端部（矢印 X1 方向側の端部）を閉塞するように設けられており、例えば、シリンダチューブ 12 と同様の金属材料により構成された部材である。ロッドカバー 14 には、第 1 ポート 15 a が設けられている。図 2 に示すように、ロッドカバー 14 に設けられた環状突出部 14 b がシリンダチューブ 12 の一端部に挿入されている。

[0036] ロッドカバー 14 とシリンダチューブ 12 の間には、円形リング状のパッキン 23 が配置されている。ロッドカバー 14 の内周部には、円形リング状のブッシュ 25 及びパッキン 27 が配置されている。ロッドカバー 14 の内周部には、円形リング状の第 1 クッションパッキン 68 a が配置されている。

[0037] ヘッドカバー 16 は、例えば、シリンダチューブ 12 と同様の金属材料で構成された部材であり、シリンダチューブ 12 の他端部（矢印 X2 方向側の端部）を閉塞するように設けられている。ヘッドカバー 16 により、シリンダチューブ 12 の他端部が気密に閉じられている。ヘッドカバー 16 には、第 2 ポート 15 b が設けられている。

[0038] ヘッドカバー 16 に設けられた環状突出部 16 b がシリンダチューブ 12 の他端部に挿入されている。ヘッドカバー 16 とシリンダチューブ 12 との間には、円形リング状のパッキン 31 が配置されている。ヘッドカバー 16 の内周部には、円形リング状の第 2 クッションパッキン 68 b が配置されている。

[0039] 図 1 に示すように、シリンダチューブ 12、ロッドカバー 14 及びヘッド

カバー 16 は、複数の連結ロッド 32 及びナット 34 によって、軸方向に締結されている。複数組の連結ロッド 32 及びナット 34 が周方向に間隔を置いて設けられている。このため、シリンダチューブ 12 は、ヘッドカバー 16 及びロッドカバー 14 の間に挟持された状態で固定されている。

[0040] 図 2 に示すように、ピストンユニット 18 は、シリンダチューブ 12 内（摺動孔 13）に軸方向に摺動可能に收容され、摺動孔 13 内を第 1 ポート 15 a 側の第 1 圧力室 13 a と第 2 ポート 15 b 側の第 2 圧力室 13 b とに仕切っている。本実施形態において、ピストンユニット 18 は、ピストンロッド 20 の基端部 20 a に連結されている。

[0041] 図 4 に示すように、ピストンユニット 18 は、ピストンロッド 20 から径方向外方に突出した円形のピストン本体 40 と、ピストン本体 40 の外周部に装着された円形リング状のパッキン 42 と、ピストン本体 40 の外周部に装着されたリング状のマグネット 46 と、マグネット 46 の外周部に装着されたウエアリング 44 とを有する。

[0042] ピストン本体 40 の外周面には、パッキン装着溝 50 と、マグネット配置溝 52 と、ウエアリング配置溝 54 とが設けられている。パッキン装着溝 50 とマグネット配置溝 52 とは、軸方向に異なる位置に配置されている。ウエアリング配置溝 54 は、マグネット配置溝 52 の両側部を外周側から浅く切り欠いた溝として形成されており、その軸方向の中心位置はマグネット配置溝 52 の軸方向の中心位置と一致している。パッキン装着溝 50、マグネット配置溝 52、及びウエアリング配置溝 54 は、いずれも、周方向の全周に亘って延在する円形リング状に形成されている。

[0043] ピストン本体 40 の構成材料としては、例えば、炭素鋼、ステンレス鋼、アルミニウム合金などの金属材料や、硬質樹脂などが挙げられる。

[0044] パッキン 42 は、ゴム材やエラストマー材などの弾性材料からなるリング状のシール部材（例えば、Oリング）である。パッキン 42 は、パッキン装着溝 50 に装着されている。

[0045] パッキン 42 は、シリンダチューブ 12 の内周面に摺動可能に接触してい

る。具体的に、パッキン42の外周部は、全周に亘ってピストン本体40の外周面と気密又は液密に密着している。パッキン42によりピストンユニット18の外周面と摺動孔13の内周面との間がシールされ、摺動孔13内の第1圧力室13aと第2圧力室13bとが気密又は液密に仕切られる。

[0046] なお、パッキン42に回り止め用凸部を設けるとともに、シリンダチューブ12にその回り止め用突部と係合する回り止め用溝を設けることで、ピストンユニット18の回転を規制するように構成してもよい。

[0047] ウエアリング44は、ピストン本体40の外周部に取り付けられたリング状のマグネット46の外周に装着されている。ウエアリング44は、周方向に延在して形成された周方向部57と、マグネット46の外周を覆う摺動部58と、周方向に間隔をあけて配置された複数の開口部59とを備えている。周方向部57はウエアリング44の他端部（X2側の端部）に形成されており、周方向に延在している。この周方向部57は摺動部58と一体的に形成されており、周方向部57が摺動部58を支持する。すなわち、開口部59によって分断された複数の摺動部58は、周方向部57によってリング状の形状に保たれる。

[0048] 摺動部58は、ウエアリング44の外周を構成する外周面58bを有しており、その外周面58bにおいて、シリンダチューブ12の摺動孔13の内面と接触する。摺動部58の軸方向の幅は、マグネット46の軸方向の幅よりも大きく形成されている。摺動部58の内周面58aは、マグネット46の凹部46bの外周面46b1と対向する。なお、ウエアリング44の荷重がマグネット46に加わるのを避けるために、マグネット46の凹部46bの外周面46b1と摺動部58の内周面58aとの間に僅かな隙間を設けておくと好適である。

[0049] 開口部59は、ウエアリング44の摺動部58を切り欠いて形成された部分であり、開口部59において、マグネット46の外周部分が露出するように形成されている。本実施形態においては、開口部59は、ウエアリング44の一端部（X1側の端部）にまで伸びている。すなわち、ウエアリング4

4の他端部は、開口部59によって切り欠かれて分断されている。摺動部58と開口部59とは、周方向に交互に配置されており、それらの周方向の幅（角度範囲）は、例えば摺動部58が10°程度、開口部59が20°程度とすることができる。このように、摺動部58の周方向の幅よりも開口部59の周方向の幅よりも大きくすることで、磁気センサ64の取り付け可能範囲が拡大して好適である。なお、摺動部58の周方向の幅を開口部59の周方向の幅よりも大きくしてもよい。

[0050] 摺動部58及び周方向部57を合わせた軸方向の寸法は、マグネット46の軸方向の寸法よりも大きく形成されており、図2及び図3に示すように、ウエアリング44は、その軸方向の中心位置がマグネット46の軸方向の中心位置と同じ位置となるように装着される。周方向部57は、マグネット46よりも他端側（X2方向側）に伸び出るとともに、摺動部58の一端側（X1方向側）がマグネット46の一端側に伸び出ている。

[0051] 周方向部57の内周側には、摺動部58の内周面58aよりも内方に伸び出した第1の爪部60aが形成されている。摺動部58の一端側の端部には、内周面58aよりも内方に伸び出した第2の爪部60bが形成される。第1の爪部60aは、マグネット46の他端側の端面46dと当接し、第2の爪部60bはマグネット46の一端側の端面46cと当接している。すなわち、ウエアリング44は、第1の爪部60a及び第2の爪部60bでマグネット46の軸方向の両端から挟持するようにしてマグネット46に取り付けられている。これらの第1の爪部60a及び第2の爪部60bは、ピストン本体40のウエアリング配置溝54（図2参照）に挿入される。なお、図4では、第1の爪部60aは、開口部59に隣接する部分のみに形成された例を示すが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、第1の爪部60aを周方向の全域に形成してもよい。

[0052] ウエアリング44は、低摩擦材料からなる。ウエアリング44と摺動孔13との間の摩擦係数は、パッキン42と摺動孔13との間の摩擦係数よりも小さい。このような低摩擦材料としては、例えば、四フッ化エチレン樹脂（

P T F E) のような低摩擦性と耐摩耗性とを兼ね備えた合成樹脂材料や、金属材料（例えば、軸受鋼）などが挙げられる。

[0053] マグネット46は、リング状に形成されており、その外周部には、径方向外方に突出した凸部46aと、凸部46aの間に配置された凹部46bとが形成されている。凸部46aと凹部46bとは、周方向に所定のピッチで交互に配置されている。凸部46aは、ウエアリング44の開口部59に対応する部分に設けられており、その外周面46a1は、ウエアリング44の摺動部58の内周面58aよりも径方向外方に突出している。ただし、摺動孔13との接触を防ぐべく、凸部46aの外周面46a1は、摺動部58の外周面58bよりも径方向内方に形成されている。すなわち、凸部46aの高さは、ウエアリング44の摺動部58の厚みの範囲内に形成される。なお、凸部46aの外周面46a1は、ピストン本体40の外周面と径方向に同等の位置に形成してもよい。また、凸部46aの外周面46a1は、ピストン本体40の外周面よりも径方向外方に突出していてもよい。

[0054] 一方、マグネット46の凹部46bは、ウエアリング44の摺動部58に対応する部分に設けられており、凹部46bの外周面46b1は摺動部58によって覆われている。マグネット46は、例えば、フェライト磁石又は希土類磁石などで形成できる。

[0055] 図1に示すように、シリンダチューブ12の外側には、磁気センサ64が取り付けられている。具体的には、連結ロッド32にセンサ用ブラケット66が取り付けられている。センサ用ブラケット66には磁気センサ64が保持されている。これにより、磁気センサ64は、センサ用ブラケット66及び連結ロッド32を介して、ヘッドカバー16及びロッドカバー14に対して位置が固定されている。マグネット46の発生する磁気を磁気センサ64によって検知することで、ピストンユニット18の動作位置が検出される。

[0056] ピストンロッド20は、摺動孔13の軸方向に沿って延在する柱状（円柱状）の部材である。図2に示すように、ピストンロッド20は、ロッドカバー14を貫通している。ピストンロッド20の先端部20bは、摺動孔13

の外周に露出している。ピストン本体40のロッドカバー14側に隣接する位置で、ピストンロッド20の外周部には、第1クッションリング69aが固定されている。ピストン本体40を挟んで第1クッションリング69aとは反対側には、第2クッションリング69bが、ピストンロッド20に固定されている。ピストンロッド20の基端部20aは、ピストン本体40に加締めにより固定されている。

[0057] 第1クッションパッキン68a、第2クッションパッキン68b、第1クッションリング69a及び第2クッションリング69bにより、ストロークエンドでの衝撃を緩和するエアクッション機構が構成されている。なお、このようなエアクッション機構に代えて、あるいは、当該エアクッション機構に加えて、ゴム材などの弾性材料からなるダンパが、例えば、ロッドカバー14の内壁面14a及びヘッドカバー16の内壁面16aにそれぞれ取り付けられてもよい。

[0058] 上記のように構成された流体圧シリンダ10は、以下のように動作する。なお、以下の説明では、圧力流体として、エア（圧縮空気）を用いる場合を説明するが、エア以外の気体を用いてもよい。

[0059] 図2において、流体圧シリンダ10は、第1ポート15a及び第2ポート15bを介して導入される圧力流体であるエアの作用によって、ピストンユニット18を摺動孔13内で軸方向に移動させる。これにより、当該ピストンユニット18に連結されたピストンロッド20が進退移動する。

[0060] 具体的には、ピストンユニット18をロッドカバー14側へと変位（前進）させるには、第1ポート15aを大気開放状態とし、図示しない圧力流体供給源から第2ポート15bを介して圧力流体を第2圧力室13bへと供給する。そうすると、圧力流体によってピストンユニット18がロッドカバー14側へと押される。これにより、ピストンユニット18がピストンロッド20とともにロッドカバー14側へと変位（前進）する。

[0061] ピストンユニット18がロッドカバー14に当接することで、ピストンユニット18の前進動作が停止する。ピストンユニット18が前進位置へ近づ

く際、第1クッションリング69aは、第1クッションパッキン68aの内周面に接触して、この接触部分に気密シールが形成され、第1圧力室13aにエアクッションが形成される。これにより、ロッドカバー14側のストロークエンド付近でピストンユニット18の変位が減速するため、ストロークエンド到達時の衝撃が緩和される。

[0062] 一方、ピストン本体40をヘッドカバー16側へと変位（後退）させるには、第2ポート15bを大気開放状態とし、図示しない圧力供給源から第1ポート15aを介して圧力流体を第1圧力室13aへ供給する。そうすると、圧力流体によってピストン本体40がヘッドカバー16側へと押される。これにより、ピストンユニット18がヘッドカバー16側へと変位する。

[0063] そして、ピストンユニット18がヘッドカバー16に当接することで、ピストンユニット18の後退動作が停止する。ピストンユニット18が後退位置へと近づく際、第2クッションリング69bは、第2クッションパッキン68bの内周面に接触して、この接触部分に気密シールが形成され、第2圧力室13bにエアクッションが形成される。これにより、ヘッドカバー16側のストロークエンド付近でピストンユニット18の変位が減速するため、ストロークエンド到達時の衝撃が緩和される。

[0064] この場合、第1実施形態に係る流体圧シリンダ10は、以下の効果を奏する。

[0065] 流体圧シリンダ10によれば、ウエアリング44とマグネット46とが軸方向の同じ位置に配置されるため、ピストン本体40の軸方向の寸法が短縮化される。その結果、流体圧シリンダ10の全長の短縮化が図られる。

[0066] マグネット46は、ウエアリング44の軸方向寸法の範囲内に設けられる。この構成により、ウエアリング44の軸方向寸法を小さくすることができる。

[0067] さらに、ウエアリング44は、摺動部58を周方向に切り欠いてなる開口部59を備えており、その開口部59においてマグネット46をシリンダチューブ12の内周面に近い位置に配置することができる。これにより、シリ

シリンダチューブ12の外側に取り付けられる磁気センサ64と、シリンダチューブ12の内側に配置されたマグネット46との距離を小さくできるため、マグネット46に要求される磁力を小さくできる。このため、マグネット46の軸方向の厚みを小さくすることができる。したがって、ピストン本体40の軸方向寸法の短縮化が可能となり、これにより流体圧シリンダ10の全長の短縮化が図られる。

[0068] マグネット46の凸部46aは、ウエアリング44の開口部59に配置されている。この構成により、マグネット46をシリンダチューブ12の内周面に一層近づけることができるため、マグネット46の軸方向の厚みを効果的に小さくすることができる。

[0069] (第2の実施形態)

上述した流体圧シリンダ10において、ピストンユニット18の代わりに、図5に示すピストンユニット18Aが採用されてもよい。このピストンユニット18Aは、ウエアリング44Aの形状が、図3のウエアリング44の形状と異なっている。その他の構成は同様である。

[0070] 本実施形態のウエアリング44Aは、図5に示すように、周方向に延在する周方向部57が、ウエアリング44Aの軸方向の一端部(X1側の端部)と、他端部(X2側の端部)とに形成されている。摺動部58は、軸方向の両端から、周方向部57によって支持されている。開口部59は、軸方向の両端に形成された周方向部57の間に形成される。

[0071] 図6に示すように、それぞれの周方向部57の内周側には、摺動部58の内周面58aよりも軸方向内方に突出した第1の爪部60a及び第2の爪部60bが形成されている。ウエアリング44Aは、第1の爪部60a及び第2の爪部60bがマグネット46の軸方向の一方の端面46c及び他方の端面46dを挟持するようにしてマグネット46に装着される。これらの第1の爪部60a及び第2の爪部60bは、図2に示すように、ピストン本体40のウエアリング配置溝54に收容される。

[0072] 流体圧シリンダ10において、第2の実施形態に係るウエアリング44A

を用いた場合であっても、第1の実施形態と同様の効果が得られる。また、ウエアリング44Aには、軸方向の一端及び他端に周方向部57が形成されており、それらの周方向部57によってリング状の形状が保たれるため、強度に優れる。そのため、周方向部57の軸方向の寸法を小さくでき、ピストン本体40の軸方向の寸法の更なる短縮化が可能となる。その他、第2の実施形態のうち、第1の実施形態と共通する部分については、第1の実施形態と同一又は同様の効果が得られる。

[0073] 上記において、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改変が可能なのは言うまでもない。

## 請求の範囲

- [請求項1] 内部に摺動孔（13）を有するシリンダチューブ（12）と、  
前記摺動孔（13）に沿って往復移動可能に配置されたピストンユニット（18）と、  
前記ピストンユニット（18）から軸方向に突出したピストンロッド（20）と、を備え、  
前記ピストンユニット（18）は、前記ピストンロッド（20）から径方向外方に突出したピストン本体（40）と、  
前記ピストン本体（40）の外周部に装着されたパッキン（42）と、  
前記ピストン本体（40）の外周部に装着されたリング状のマグネット（46）と、  
前記リング状のマグネット（46）の外周部に装着されたウエアリング（44）と、  
を有し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であって、前記ウエアリング（44）の軸方向の範囲内に、前記マグネット（46）が配置されてい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であって、前記マグネット（46）の中心位置と、前記ウエアリング（44）の軸方向の中心位置とが一致していることを特徴とする流体圧シリンダ。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の流体圧シリンダであって、前記ウエアリング（44）の外周部には周方向に離間した複数の開口部（59）が設けられており、前記マグネット（46）の外周部には径方向外方に突出するとともに前記ウエアリング（44）の前記開口部（59）に挿入された凸部（46a）が周方向に間隔をおいて複数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5] 請求項4記載の流体圧シリンダであって、前記ウエアリング（44）

)の軸方向の一方の端部に周方向に延在する周方向部(57)が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6] 請求項4記載の流体圧シリンダであって、前記ウエアリング(44)の軸方向の両方の端部に周方向に延在する周方向部(57)が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7] 請求項4～6のいずれか1項に記載の流体圧シリンダであって、前記マグネット(46)の凸部(46a)の外周面(46a1)は、前記ピストン本体(40)の外周面と径方向に同じ位置又はこれよりも径方向外方に突出した位置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8] 請求項7記載の流体圧シリンダであって、前記マグネット(46)の凸部(46a)の高さは前記ウエアリング(44)の厚みの範囲内であることを特徴とする流体圧シリンダ。

[請求項9] 請求項4～8のいずれか1項に記載の流体圧シリンダであって、前記マグネット(46)の前記凸部(46a)の周方向の幅が凹部(46b)の周方向の幅よりも大きいことを特徴とする流体圧シリンダ。

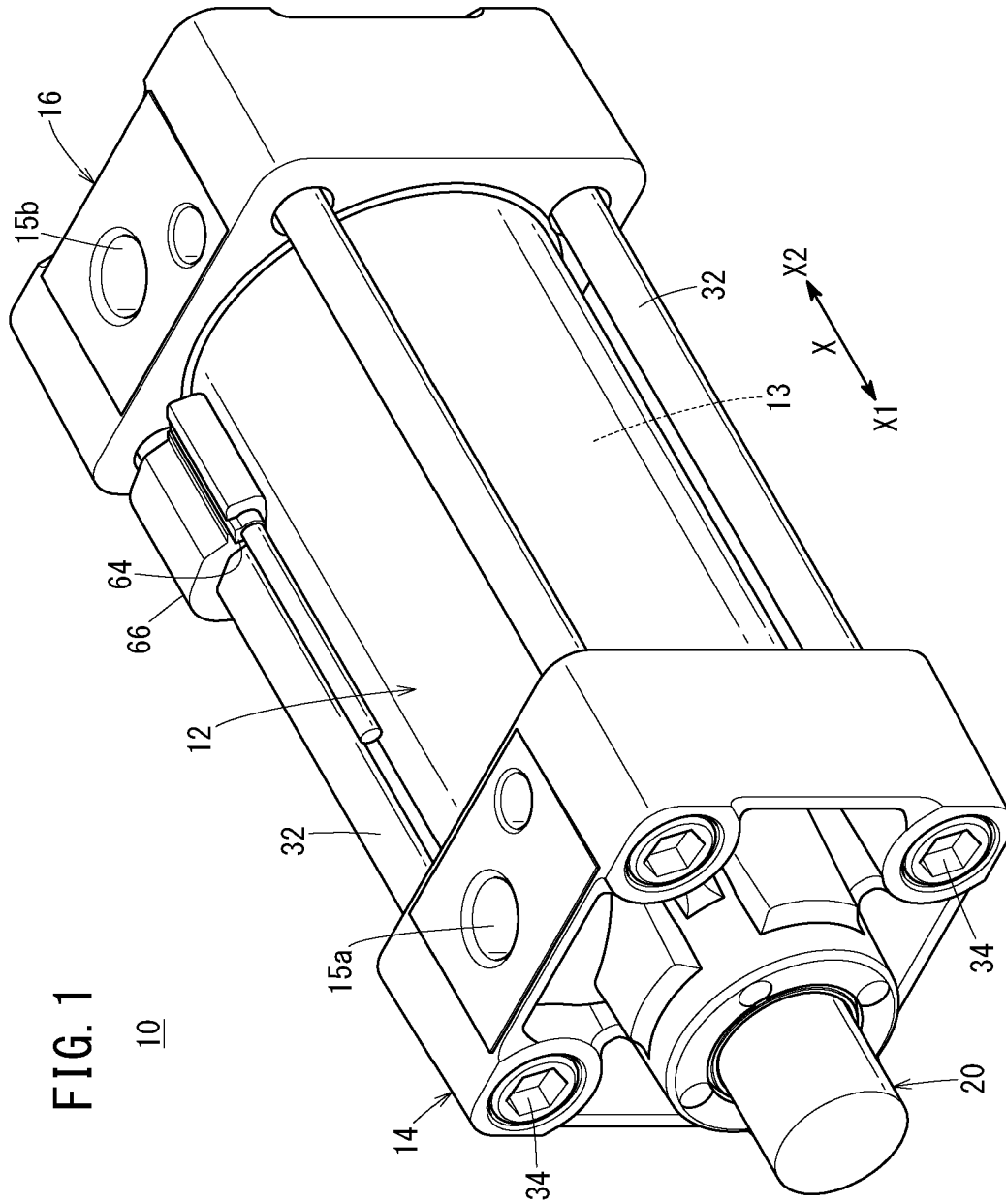
[請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載の流体圧シリンダであって、前記ウエアリング(44)は、前記マグネット(46)の軸方向の一方の端面(46c)と当接する第1の爪部(60a)と、前記マグネット(46)の軸方向の他方の端面(46d)と当接する第2の爪部(60b)とを有することを特徴とする流体圧シリンダ。

[請求項11] 請求項1～10のいずれか1項に記載の流体圧シリンダであって、前記ピストン本体(40)は、前記ピストン本体(40)の外周部に円形リング状に形成されたパッキン装着溝(50)、マグネット配置溝(52)及びウエアリング配置溝(54)を有し、前記ウエアリング配置溝(54)は前記マグネット配置溝(52)よりも軸方向に幅広に且つ浅く形成されており、前記マグネット配置溝(52)は前記ウエアリング配置溝(54)の軸方向の幅の範囲内に形成されている

ことを特徴とする流体圧シリンダ。

[請求項12] 請求項11に記載の流体圧シリンダであって、マグネット配置溝（52）の軸方向の中心位置と前記ウエアリング配置溝（54）の軸方向の中心位置とが同じであることを特徴とする流体圧シリンダ。

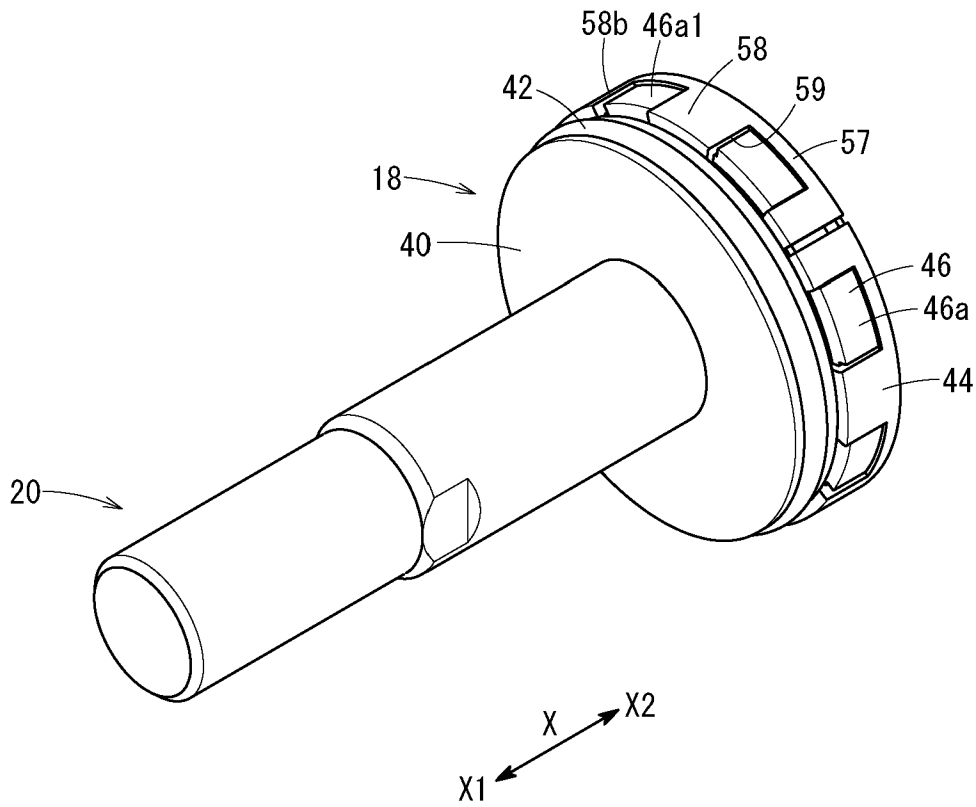
[FIG. 1]





[図3]

FIG. 3



[図4]

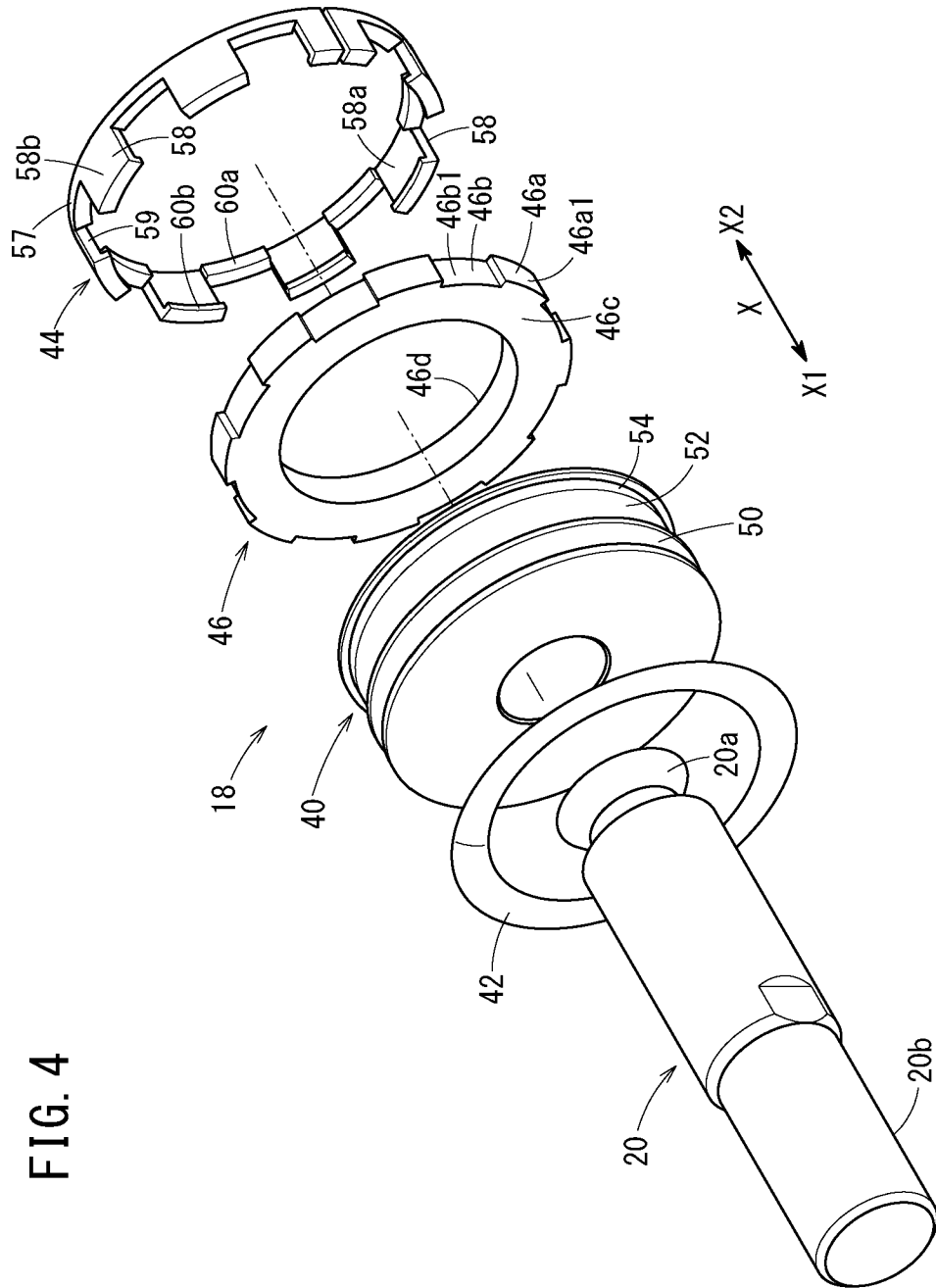
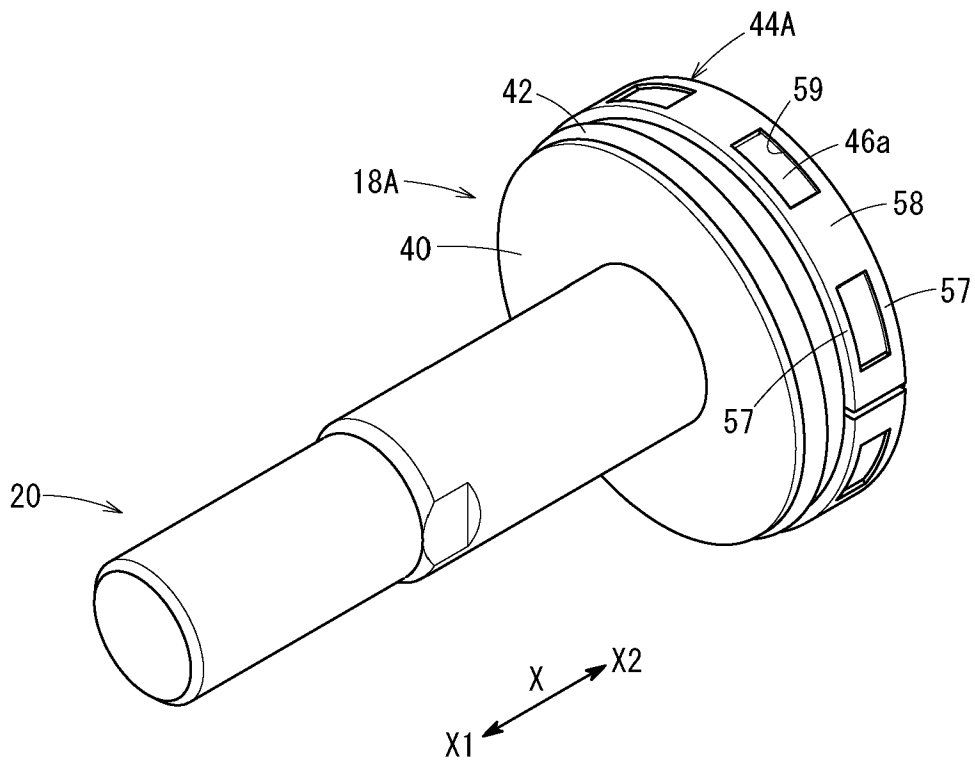


FIG. 4

[図5]

FIG. 5



[図6]

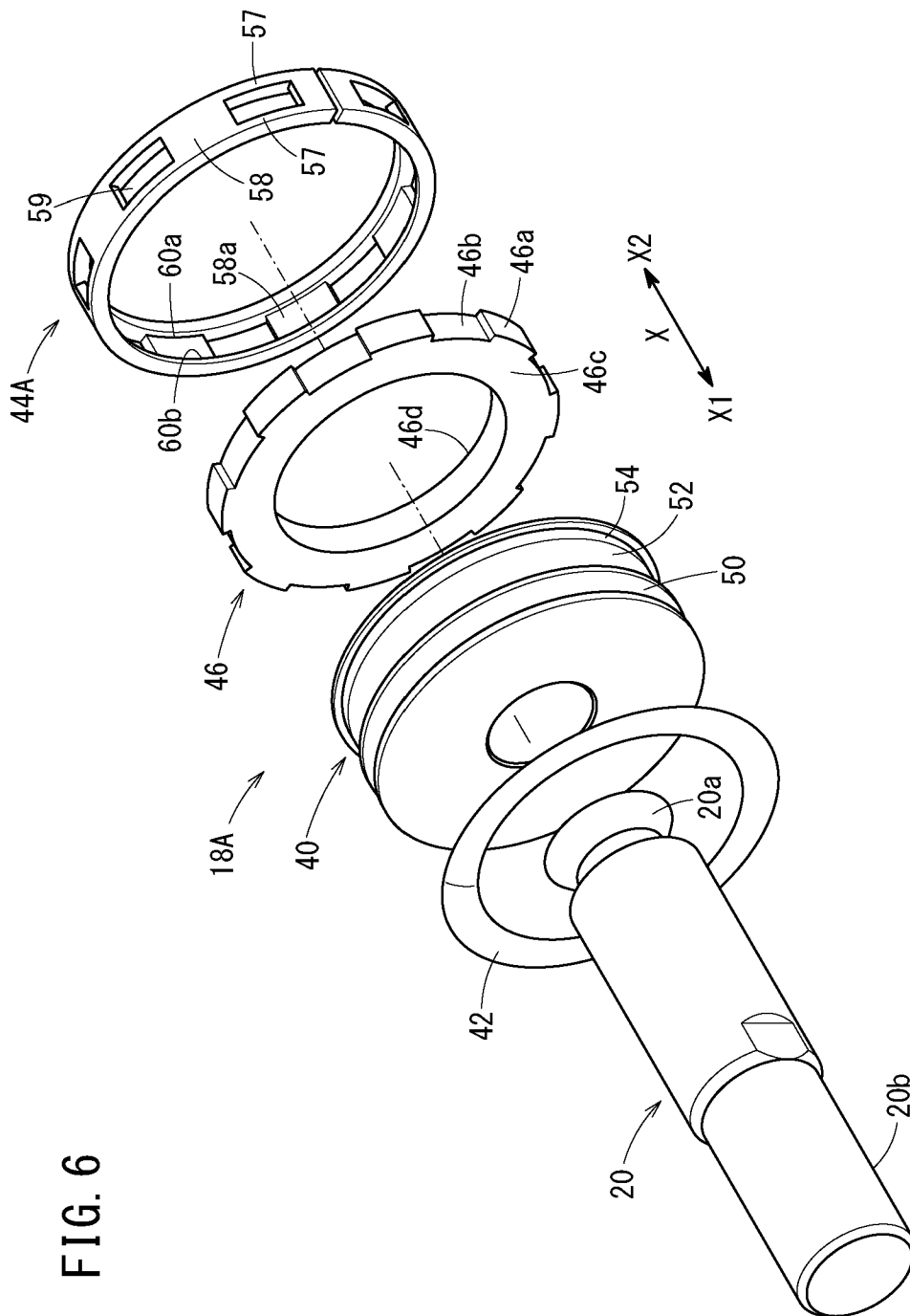


FIG. 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/009349

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F15B15/28 (2006.01) i, F15B15/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F15B15/28, F15B15/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171842/1984 (Laid-open No. 87207/1986) (CKD CORPORATION) 07 June 1986, specification, page 8, line 1 to page 11, line 6, fig. 1-4, particularly, specification, page 10, lines 16-20, fig. 4 (Family: none)	1-3, 11-12 4-10
X A	JP 2001-234903 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD.) 31 August 2001, paragraphs [0011]-[0023], fig. 1, 2, particularly, paragraph [0014], fig. 1(b) (Family: none)	1-3 4-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20.05.2019	Date of mailing of the international search report 28.05.2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F15B15/28(2006.01)i, F15B15/14(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F15B15/28, F15B15/14		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	日本国実用新案登録出願59-171842号(日本国実用新案登録出願公開61-87207号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（シーケーデイ株式会社）1986.06.07, 明細書第8頁第1行-第11頁第6行、第1-4図、特に明細書第10頁第16-20行、第4図（ファミリーなし）	1-3, 11-12 4-10
X A	JP 2001-234903 A（三菱電線工業株式会社）2001.08.31, 段落[0011]-[0023]、図1-2、特に段落[0014]、図1(b)（ファミリーなし）	1-3 4-12
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 20.05.2019	国際調査報告の発送日 28.05.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 谿花 正由輝 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 3120