

(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
2024年11月21日(21.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/237141 A1

(51) 国際特許分類:

F16F 9/46 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/017075

(22) 国際出願日:

2024年5月8日(08.05.2024)

(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 2023-082145 2023年5月18日(18.05.2023) JP

(71) 出願人: カヤバ株式会社(KYB CORPORATION)

[JP/JP]; 〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 栗原 健太 (KURIHARA, Kenta);

〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 カヤバ株式会社内 Tokyo (JP). 植並 研人 (UENAMI, Kento); 〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 カヤバ株式会社内 Tokyo (JP).

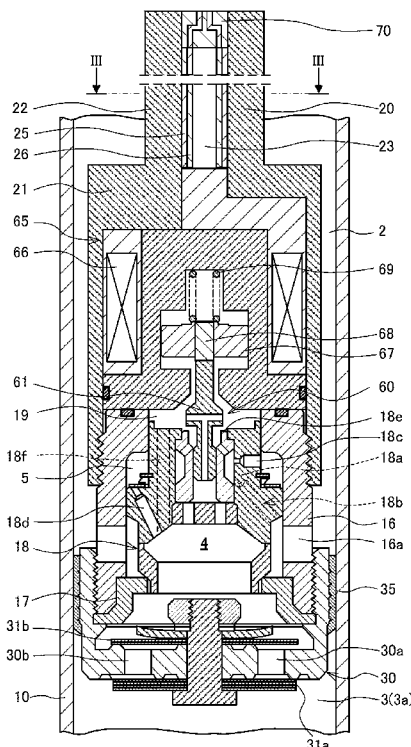
(74) 代理人: 弁理士法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: FLUID PRESSURE DEVICE

(54) 発明の名称: 流体圧機器



(57) Abstract: A shock absorber (100) is provided with: a cylinder tube (10); a piston rod (20) provided in the cylinder tube (10) so as to be able to reciprocate; a piston (30) that is connected to the piston rod (20) and is slidably provided in the cylinder tube (10) and that partitions the inside of the cylinder tube (10) into an elongation-side chamber (2) and a pressure-side chamber (3); an electromagnetic valve (60) that is to be energized, and that is provided to the piston rod (20) or to the piston (30) in the cylinder tube (10); an energization unit (26) that is provided to a hollow part (23) of the piston rod (20) and that energizes the electromagnetic valve (60); and an insulating layer (25) formed on the inner circumferential surface of the hollow part (23). The energization unit (26) is provided integrally on the insulating layer (25).

[続葉有]



DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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：ショックアブソーバ（１００）は、シリンダチューブ（１０）と、シリンダチューブ（１０）内に往復動可能に設けられるピストンロッド（２０）と、ピストンロッド（２０）に連結されてシリンダチューブ（１０）内に摺動自在に設けられるとともに、シリンダチューブ（１０）内を伸側室（２）と圧側室（３）とに区画するピストン（３０）と、シリンダチューブ（１０）内においてピストンロッド（２０）またはピストン（３０）に設けられる通電対象の電磁弁（６０）と、ピストンロッド（２０）の中空部（２３）に設けられ電磁弁（６０）に通電するための通電部（２６）と、中空部（２３）の内周面に形成される絶縁層（２５）と、を備え、通電部（２６）は、絶縁層（２５）上に一体に設けられる。

明 細 書

発明の名称：流体圧機器

技術分野

[0001] 本発明は、流体圧機器に関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 9 - 1 1 6 9 4 0 Aには、作動流体が封入されたシリンダと、シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、一端がピストンに連結され他端がシリンダの外部に延出された中空のピストンロッドと、ピストンの移動に伴う作動流体の流れを制御することで減衰力特性を調整する減衰力調整機構と、を備える緩衝器が開示されている。減衰力調整機構は、ソレノイドを有してピストンに内蔵される。ピストンロッドの中空部には、導体を有しソレノイドへの通電に用いられる棒状のハーネスバーが挿入される。

発明の概要

[0003] J P 2 0 1 9 - 1 1 6 9 4 0 Aに記載のような緩衝器では、ピストンロッドの中空部に配線用の部材として棒状のハーネスバーが設けられる。そのため、中空部へのハーネスバーの挿入や固定といった取り回しが煩雑であり、緩衝器の組み立て作業に手間がかかる。

[0004] 本発明は、ピストンロッドの中空部に通電部が設けられる流体圧機器において、組み立て作業を容易にすることを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、流体圧機器であって、シリンダチューブと、前記シリンダチューブ内に往復動可能に設けられるピストンロッドと、前記ピストンロッドに連結されて前記シリンダチューブ内に摺動自在に設けられるとともに、前記シリンダチューブ内をロッド側室と反ロッド側室とに区画するピストンと、前記シリンダチューブ内において前記ピストンロッドまたは前記ピストンに設けられる通電対象の被通電部と、前記ピストンロッドの中空部に設けられ前記被通電部に通電するための通電部と、前記中空部の内周面に形成される絶縁層と、を備え、前記通電部は、前記絶縁層上に設けら

れる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は本発明の実施形態に係るショックアブソーバの断面模式図である。

[図2]図2は本発明の実施形態に係るショックアブソーバの拡大断面図である。

[図3]図3は図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に沿うピストンロッドの断面図である。

[図4A]図4Aはコネクタの平面図である。

[図4B]図4Bはコネクタの断面図であり、図1に対応して示す。

[図5]図5は本発明の変形例1に係るピストンロッドの断面図である。

[図6]図6は本発明の変形例4に係るピストンロッドの断面図である。

[図7]図7は本発明の変形例4に係るピストンロッドの断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] まず、図1を参照して、本発明の実施形態に係る流体圧機器について説明する。本実施形態に係る流体圧機器は、車両等に搭載されるショックアブソーバ100である。

[0008] 図1に示すように、ショックアブソーバ100は、シリンダチューブ10と、シリンダチューブ10内に往復動可能に設けられるピストンロッド20と、ピストンロッド20に連結されシリンダチューブ10内に摺動自在に収容されるピストン30と、シリンダチューブ10の一方の開口端を閉塞するとともにピストン30との間に伸側室2を形成するシリンダヘッド40と、シリンダチューブ10の他方の開口端を閉塞するとともにピストン30との間に圧側室3を形成するシリンダボトム41と、ピストンロッド20に設けられる電磁弁60と、を備える。

[0009] シリンダチューブ10は、環状に形成される。シリンダチューブ10内は、ピストン30により、ロッド側室としての伸側室2と反ロッド側室としての圧側室3とに区画される。圧側室3にはフリーピストン15が摺動自在に設けられ、フリーピストン15により圧側室3が作動流体としての作動油が

充填される液室 3 a とガスが封入される気室 3 b とに隔てられる。伸側室 2 には作動油が封入される。なお、作動油としてオイルの代わりに例えば水溶性代替液等の作動流体を用いてもよい。

[0010] シリンダチューブ 1 0 の一方（図 1 における上側）の開口部はシリンダヘッド 4 0 により閉塞され、他方（図 1 における下側）の開口部はシリンダボトム 4 1 により閉塞される。シリンダヘッド 4 0 は、ピストンロッド 2 0 が摺動自在に挿通され、ピストンロッド 2 0 を支持する。シリンダヘッド 4 0 は、複数の締結部材等により、シリンダチューブ 1 0 に締結される。シリンダチューブ 1 0、シリンダヘッド 4 0、及びピストン 3 0 によって伸側室 2 が区画され、シリンダチューブ 1 0、シリンダボトム 4 1、及びピストン 3 0 によって圧側室 3 が区画される。ピストン 3 0 は、圧側室 3 の液室 3 a に面する。

[0011] ピストンロッド 2 0 は、本実施形態では、金属等の導電体により形成される。具体的には、ピストンロッド 2 0 は、鉄を含む金属により形成される。ピストンロッド 2 0 は、圧側室 3 に面する先端部にピストン 3 0 が連結される大径部 2 1 と、シリンダヘッド 4 0 の内周面に摺動し大径部 2 1 よりも小径に形成される小径部 2 2 と、小径部 2 2 に軸方向に延びて形成される中空部 2 3（図 2 参照）と、を有する。大径部 2 1 にはねじ結合によりガイド部材 1 6 が連結され、ガイド部材 1 6 はねじ結合によりピストン 3 0 に連結される。このように、ピストン 3 0 は、ガイド部材 1 6 を介してピストンロッド 2 0 に連結される。大径部 2 1 には、後述するように電磁弁 6 0 が収容される。

[0012] 図 2 に示すように、中空部 2 3 は、ピストンロッド 2 0 の小径部 2 2 を軸方向に貫通して形成される。中空部 2 3 における圧側室 3 側（図 2 における下側）の開口部には電磁弁 6 0 が設けられ、他方の開口部にはコネクタ 7 0 が設けられる。中空部 2 3 内の構成の詳細については後述する。

[0013] 図 2 に示すように、ピストン 3 0 は、凹状に形成され、ガイド部材 1 6 に連結される。ピストン 3 0 の外周面にはシール部材 3 5 が設けられ、シール

部材 35 により、シリンダチューブ 10 の内周面とピストン 30 の外周面との間を通じた伸側室 2 と圧側室 3 との連通が遮断される。図 2 におけるガイド部材 16 の下端とピストン 30 の間には、環状の着座部材 17 が設けられる。ガイド部材 16 の内側には着座部材 17 に着座及び離座する第一スプール 18 が設けられ、第一スプール 18 内には中間室 4 が形成される。ピストン 30 の底部には、中間室 4 と圧側室 3 とを連通する伸側ポート 30 a 及び圧側ポート 30 b が形成される。図 2 における伸側ポート 30 a 及び圧側ポート 30 b の下側には伸側バルブ 31 a が積層され、伸側ポート 30 a 及び圧側ポート 30 b の上側には圧側バルブ 31 b が積層される。

[0014] 伸側ポート 30 a は中間室 4 に開口し、中間室 4 の圧力は伸側ポート 30 a を通じて伸側バルブ 31 a を開くように作用する。中間室 4 の圧力により伸側バルブ 31 a が開くと、中間室 4 の作動油が伸側ポート 30 a を通じて圧側室 3 に導かれる。また、圧側ポート 30 b は圧側室 3 に開口し、圧側室 3 の圧力は圧側ポート 30 b を通じて圧側バルブ 31 b を開くように作用する。圧側室 3 の圧力により圧側バルブ 31 b が開くと、圧側室 3 の作動油が圧側ポート 30 b を通じて中間室 4 に導かれる。

[0015] ガイド部材 16 には伸側室 2 に開口する開口部 16 a が形成され、伸側室 2 の圧力は第一スプール 18 が着座部材 17 から離座するように作用する。伸側室 2 の圧力により第一スプール 18 が着座部材 17 から離座すると、伸側室 2 の作動油が第一スプール 18 と着座部材 17 の間を通じて中間室 4 に導かれる。

[0016] このように、本実施形態のショックアブソーバ 100 では、ガイド部材 16 の開口部 16 a、中間室 4、伸側ポート 30 a、及び圧側ポート 30 b により、伸側室 2 と圧側室 3 を連通する主通路が形成される。

[0017] また、ガイド部材 16 の内周面と第一スプール 18 の外周面の間には、背圧室 5 が形成される。背圧室 5 の圧力は、第一スプール 18 が着座部材 17 に着座するように作用する。第一スプール 18 には、絞り 18 a が設けられ伸側室 2 の圧力を減圧する第一通路 18 b と、絞り 18 a よりも下流に設け

られ背圧室５に連通する第二通路１８ｃと、中間室４から背圧室５に向かう作動油の流れのみを許容し中間室４の圧力を減圧して背圧室５に導く第三通路１８ｄと、が形成される。

[0018] 第一通路１８ｂと第二通路１８ｃの間には、電磁弁６０が設けられる。電磁弁６０は、第一スプール１８に設けられる着座部１８ｅに着座及び離座して第二通路１８ｃを開放する第二スプール６１と、第二スプール６１に図２における下向きの推力を作用させるソレノイド６５と、を有する。なお、図２では、第二スプール６１が着座部１８ｅから離座した状態を示している。第二スプール６１がソレノイド６５の推力を受け着座部１８ｅに着座すると、第二通路１８ｃが閉じられる。これに対し、背圧室５の圧力は、第二通路１８ｃを通じて第二スプール６１が着座部１８ｅから離座するように作用する。背圧室５の圧力が高まり第二スプール６１が着座部１８ｅから離座すると、第二通路１８ｃが開放される。第二スプール６１が着座部１８ｅに着座及び離座することで、電磁弁６０が開閉する。

[0019] 電磁弁６０が開くと、背圧室５の作動油が第二通路１８ｃを通じて、第一スプール１８とソレノイド６５の間に形成される空間１９に導かれる。空間１９は、第一スプール１８に形成される第四通路１８ｆにより中間室４と連通する。よって、電磁弁６０が開くと、背圧室５の作動油が第二通路１８ｃを通じて空間１９に導かれるとともに、空間１９から第四通路１８ｆを通じて中間室４に導かれる。これにより、中間室４と空間１９の圧力が略同じとなる。

[0020] ソレノイド６５は、ピストンロッド２０の大径部２１に收容され電流の供給によって磁界を形成するコイル６６と、コイル６６の内側に設けられ大径部２１に摺動自在に收容され、コイル６６が形成する磁界によりスプリング６９の付勢力に抗する推力が付与されるプランジャ６７と、プランジャ６７に一端部側が連結され他端部が第二スプール６１に当接するロッド６８と、大径部２１内に設けられプランジャ６７を介して第二スプール６１を付勢するスプリング６９と、を有する。スプリング６９の付勢力は、プランジャ６

7 及びプランジャ 6 7 の軸心に連結されるロッド 6 8 を介して第二スプール 6 1 に作用する。つまり、スプリング 6 9 は、第二スプール 6 1 が第一スプール 1 8 の着座部 1 8 e に着座するように第二スプール 6 1 を付勢している。コイル 6 6 は、ピストンロッド 2 0 の中空部 2 3 に形成される後述する一対の通電部 2 6 にそれぞれ接続され、通電部 2 6 を介して電源である外部の制御装置（図示省略）と電氣的に接続され通電される。本実施形態では、電磁弁 6 0 が、通電対象の被通電部である。

[0021] 外部の制御装置からコイル 6 6 に電流が供給されると、プランジャ 6 7 には、スプリング 6 9 の付勢力に抗する推力が作用する。このため、プランジャ 6 7 及びロッド 6 8 を介して第二スプール 6 1 に作用するスプリング 6 9 の付勢力が小さくなり、結果として、第二スプール 6 1 を第一スプール 1 8 の着座部 1 8 e から離座させるために必要となる圧力は小さくなる。このように、コイル 6 6 への通電を制御し第二スプール 6 1 に作用するスプリング 6 9 の付勢力を変化させることによって、第二スプール 6 1（電磁弁 6 0）が開弁する設定圧を調整することができる。

[0022] ショックアブソーバ 1 0 0 の伸長時には、ピストン 3 0 がシリンダチューブ 1 0 内を図 2 における上側に移動して伸側室 2 を圧縮する。伸側室 2 の圧力が大きくなると、伸側室 2 の作動油が第一通路 1 8 b を通じて背圧室 5 に導かれ、背圧室 5 の圧力が大きくなる。背圧室 5 の圧力が第二スプール 6 1 の開弁圧に達すると第二スプール 6 1（電磁弁 6 0）が開き、背圧室 5 の作動油が第二通路 1 8 c、空間 1 9、及び第四通路 1 8 f を通じて中間室 4 に導かれる。これにより、ショックアブソーバ 1 0 0 の伸長時には、背圧室 5 の圧力が電磁弁 6 0 の開弁圧を超えないように制御される。

[0023] また、ショックアブソーバ 1 0 0 の伸長時には、伸側室 2 の圧力等により第一スプール 1 8 に作用する上向きの力が、背圧室 5 の圧力等により第一スプール 1 8 に作用する下向きの力を上回ると、第一スプール 1 8 が上側に移動する。これにより、第一スプール 1 8 と着座部材 1 7 の間に隙間が生じ、伸側室 2 の作動油が当該隙間を通じて中間室 4 に移動するとともに、中間室

4の作動油が伸側バルブ31aを開放し圧側室3に導かれる。よって、伸側バルブ31aが伸側室2から圧側室3に移動する作動油の流れに抵抗を与える。

[0024] さらに、ソレノイド65のコイル66への通電する電流が大きいほど、第二スプール61が第一スプール18の着座部18eに着座するように作用するプランジャ67の推力は小さくなる。このため、コイル66への通電する電流が大きいほど、電磁弁60の開弁圧は小さくなり、背圧室5の圧力は小さくなる。背圧室5の圧力は、第一スプール18が着座部材17に着座するように作用するため、コイル66への通電する電流を大きくし背圧室5の圧力を小さくすると、電磁弁60の開弁圧が小さくなり、ショックアブソーバ100の伸長時に生じる減衰力は小さくなる。このように、ソレノイド65で電磁弁60（第一スプール18）の開弁圧を調整することにより、ショックアブソーバ100の伸長時の減衰力が調整される。

[0025] 一方で、ショックアブソーバ100の収縮時には、ピストン30がシリンダチューブ10内を図2における下側に移動して圧側室3を圧縮する。圧側室3の圧力が大きくなると、圧側室3の作動油が圧側バルブ31bを開いて中間室4へ導かれるとともに、第三通路18dを通じて背圧室5に導かれる。この状態では、空間19の圧力は、中間室4の圧力と略同じであり背圧室5の圧力よりも大きいため、第二スプール61は閉じた状態となる。また、中間室4の圧力等により第一スプール18に作用する上向きの力が、プランジャ67の推力等により第一スプール18に作用する下向きの力を上回ると、第一スプール18が上側に移動する。これにより、第一スプール18と着座部材17の間に隙間が生じ、中間室4の作動油が当該隙間を通じて伸側室2に移動する。このように、ショックアブソーバ100の収縮時には、圧側バルブ31b及び第一スプール18が開き、圧側室3から伸側室2に移動する作動油の流れに抵抗を与える。

[0026] また、ソレノイド65のコイル66への通電する電流が大きいほど、第二スプール61が第一スプール18の着座部18eに着座するように作用する

プランジャ 67 の推力は小さくなる。このため、コイル 66 への通電する電流が大きいほど、電磁弁 60 の開弁圧は小さくなり、ショックアブソーバ 100 の収縮時の減衰力は小さくなる。このように、ソレノイド 65 で電磁弁 60（第一スプール 18）の開弁圧を調整することにより、ショックアブソーバ 100 の伸縮時の減衰力が調整される。

[0027] 次に、ピストンロッド 20 の中空部 23 内の構成について詳しく説明する。

[0028] 図 2 に示すように、ショックアブソーバ 100 は、中空部 23 に設けられ電磁弁 60 に通電するための通電部 26 と、中空部 23 の内周面に形成される絶縁層 25 と、中空部 23 に設けられ通電部 26 とピストンロッド 20 の外部の制御装置とを電氣的に接続するコネクタ 70 と、を備える。

[0029] 図 3 は図 2 の I-I 線に沿うピストンロッド 20 の断面図であり、電磁弁 60 を省略して示す。図 3 に示すように、絶縁層 25 は、中空部 23 の内周面にピストンロッド 20 と一体に設けられる。本実施形態では、絶縁層 25 は、コーティングにより形成される。具体的には、絶縁層 25 は、ピストンロッド 20 の内周面との化学反応により絶縁体が析出した絶縁層であり、ピストンロッド 20（中空部 23）の内周面に固着される。絶縁層 25 は、自己析出型の塗料で形成される。なお、絶縁層 25 は、塗料以外の樹脂により形成されてもよい。絶縁層 25 は、ピストンロッド 20 の周方向に分かれて一対設けられる。具体的には、一対の絶縁層 25 は、ピストンロッド 20 の中心軸を挟んで対向して設けられる。

[0030] 通電部 26 は、絶縁層 25 上に設けられる。本実施形態では、通電部 26 は、銅等の金属で形成され、めっきにより絶縁層 25 上に一体に設けられる。絶縁層 25 によって、通電部 26 と導体により形成されるピストンロッド 20 が絶縁される。通電部 26 は、互いに電氣的に接続しないように、ピストンロッド 20 の周方向に分かれて一対設けられる。具体的には、一対の通電部 26 は、絶縁層 25 と同様に、ピストンロッド 20 の中心軸を挟んで対向して設けられる。言い換えれば、一対の通電部 26 は、周方向において、

非通電部（空間）により隔てられる。絶縁層 25 及び通電部 26 は、中空部 23 の内周面の略全体にわたって設けられ、電磁弁 60 及びコネクタ 70 に対応する領域には設けられない。

[0031] 図 4 A は図 2 における上側から見たコネクタ 70 の平面図であり、図 4 B は図 2 に対応して示すコネクタ 70 の断面図である。コネクタ 70 は、円柱状の本体部 71 と、本体部 71 内に形成される導電部 72 と、を有する。導電部 72 は、本体部 71 の軸方向に段状に延びて一対設けられる。図 1 に示すように、コネクタ 70 は、本体部 71 が中空部 23 に挿入されてピストンロッド 20 に設けられる。コネクタ 70 は、一つの導電部 72 が一対の通電部 26 の両方に接触して短絡が生じないように、一対の導電部 72 の一方が一対の通電部 26 の一方に接触し、一対の導電部 72 の他方が一対の通電部 26 の他方に接触するように周方向に位置合わせして設けられる。これにより、ピストンロッド 20 の外部の制御装置が、導電部 72 及び通電部 26 を通じて電磁弁 60 と電氣的に接続可能となり、電磁弁 60 の制御が可能となる。なお、コネクタ 70 は、導電部 72 の周方向の寸法 B（図 4 A 参照）が、一対の通電部 26 の間の周方向の寸法 A（図 3 参照）よりも小さい場合には、一つの導電部 72 が一対の通電部 26 の両方に接触することがない。そのため、一対の導電部 72 が一対の通電部 26 の両方に接触しないことを避けてコネクタ 70 を取り付ければよく、コネクタ 70 の周方向の位置合わせに高い精度が要求されない。

[0032] 次に、絶縁層 25 及び通電部 26 の形成方法について詳しく説明する。

[0033] 本実施形態では、ピストンロッド 20 の所定の箇所に絶縁層 25 を形成しないようにマスキング用の治具を取り付けた後、中空部 23 の内周面全体に絶縁層 25 を形成し、その後、無電解めっき及び電解めっきにより絶縁層 25 上に通電部 26 を形成する。これにより、周方向に分かれた絶縁層 25 及び通電部 26 が形成される。

[0034] 具体的には、まず、ピストンロッド 20 の外周面及び端面と、中空部 23 の内周面における絶縁層 25 及び通電部 26 を形成しない領域にマスキング

用の治具を取り付け、当該箇所には絶縁層 25 及び通電部 26 が形成されないようにする。次に、自己析出型の塗料にピストンロッド 20 を入れる。自己析出型の塗料としては、例えば、塩化ビニリデン樹脂系塗料、アクリル樹脂系塗料、エポキシ樹脂系塗料を用いることができる。これにより、薬液（塗料）が無電解でピストンロッド 20 の鉄と反応して、中空部 23 のマスキングしていない内周面に塗料（絶縁体）が自己析出し、絶縁層 25 が形成される。このように、本実施形態では、金属製のピストンロッド 20 との化学反応を利用することにより、絶縁層 25 をピストンロッド 20 の内周面に容易に形成することができる。言い換えれば、絶縁層 25 は、ピストンロッド 20 の内周面との化学反応により樹脂が析出した絶縁層である。

[0035] 次に、無電解めっきの前処理として、ピストンロッド 20 をエッチング槽に入れてエッチングにより絶縁層 25 の表面を粗くした後、ピストンロッド 20 を触媒槽に入れてパラジウム等の触媒を絶縁層 25 の表面に付着させる。そして、ピストンロッド 20 をめっき槽に入れて無電解めっきを行い、絶縁層 25 の表面に銅を析出させる。無電解めっきによる銅の析出速度は遅いため、本実施形態では、主に電解めっきにより絶縁層 25 の表面に銅を析出させる。より具体的には、上記のように無電解めっきで絶縁層 25 の表面に銅を薄く析出させて電解めっきができるようにした後、ピストンロッド 20 を水洗して、電解めっきによりさらに絶縁層 25 の表面に銅を析出させる。これにより、通電部 26 の形成時間が短縮される。その後、ピストンロッド 20 を乾燥させると、通電部 26 が絶縁層 25 と一体に中空部 23 に軸方向に伸びて形成される。なお、無電解めっきのみにより通電部 26 が形成されてもよい。また、無電解めっきで絶縁層 25 の表面に析出させるものは銅に限らず、ニッケル等の他の金属であってもよい。

[0036] このようにして、絶縁層 25 及び通電部 26 が形成される。本実施形態では、予めマスキングをすることにより、電磁弁 60 及びコネクタ 70 に対応する領域に絶縁層 25 及び通電部 26 が形成されないようにするとともに、中空部 23 の周方向の一部（本実施形態では二か所）に絶縁層 25 及び通電

部 2 6 が形成されないようにしている。しかしながら、マスキングをせずに対応する領域を切削加工することで、上記のような絶縁層 2 5 及び通電部 2 6 を形成してもよい。

[0037] このように、ショックアブソーバ 1 0 0 では、ピストンロッド 2 0 の中空部 2 3 に通電部 2 6 が絶縁層 2 5 と一体に設けられ、通電部 2 6 を介して被通電部である電磁弁 6 0 が通電される。よって、中空部 2 3 にケーブル状や棒状の通電部 2 6 が挿通される構成とは異なり、通電部 2 6 がピストンロッド 2 0 と一体に設けられるため、ピストンロッド 2 0 を組み立てるだけで、中空部 2 3 へのケーブル状や棒状の通電部の挿入や固定の作業が不要となる。そのため、ショックアブソーバ 1 0 0 の組み立て作業が容易となる。

[0038] また、ショックアブソーバ 1 0 0 では、制御装置による電磁弁 6 0 の制御が可能なように、通電部 2 6 が、互いに電氣的に接続しないように、ピストンロッド 2 0 の周方向に分かれて一対設けられる。そのため、本実施形態では、電磁弁 6 0 の動作を電子制御するための複数の通電部 2 6 が設けられるショックアブソーバ 1 0 0 において、上記のように、組み立て作業が容易となる。

[0039] 以上の本実施形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

[0040] ショックアブソーバ 1 0 0 では、ピストンロッド 2 0 の中空部 2 3 に通電部 2 6 が絶縁層 2 5 と一体に設けられる。よって、通電部 2 6 がピストンロッド 2 0 と一体に設けられるため、ピストンロッド 2 0 を組み立てるだけで、中空部 2 3 へのケーブル状や棒状の通電部の挿入や固定の作業が不要となり、ショックアブソーバ 1 0 0 の組み立て作業が容易となる。

[0041] 次に、上記実施形態の変形例について説明する。以下のような変形例も本発明の範囲内であり、以下の変形例と上記実施形態の構成とを組み合わせたり、以下の変形例同士を組み合わせたりすることも可能である。

[0042] <変形例 1>

上記実施形態では、ピストンロッド 2 0 は、金属等の導体により形成される。これに限らず、図 5 に示すように、ピストンロッド 2 0 は、例えばガラ

ス繊維強化プラスチック（GFRP）等の絶縁体により形成されてもよい。この構成では、中空部23の内周面を含むピストンロッド20全体が絶縁層25となる。言い換えれば、ピストンロッド20が絶縁層25としても機能し、中空部23の内周面に絶縁層25を形成する作業が不要となる。この構成であっても、上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0043] <変形例2>

上記実施形態では、絶縁層25は、自己析出型の塗料に鉄を含む金属により形成されるピストンロッド20を入れることで、塗料が自己析出する化学反応を利用することにより形成される。しかしながら、絶縁層25の形成方法は、中空部23の内周面に形成できればこれに限らない。例えば、絶縁性のPTFE製のチューブ等を射出成形した後、高圧の気体を管内に吹き込むブロー成形により、絶縁層25を中空部23の内周面に固着させて形成してもよい。また、本実施形態のような化学反応を利用しないのであれば、ピストンロッド20が鉄を含まなくてもよい。

[0044] <変形例3>

上記実施形態では、通電対象の被通電部は、ピストンロッド20に設けられショックアブソーバ100の減衰力を調整する電磁弁60である。これに限らず、電磁弁60は、ピストン30に設けられてもよい。また、通電対象の被通電部は電磁弁60に限らず、例えば、ピストンロッド20の位置等を測定するセンサであってもよい。

[0045] <変形例4>

上記実施形態では、絶縁層25及び絶縁層25の上に設けられる通電部26は、ピストンロッド20の周方向に分かれてそれぞれ二つ設けられる。これに限らず、絶縁層25及び通電部26は、ピストンロッド20の周方向に分かれてそれぞれ三つ以上の複数設けられてもよい。また、図6に示すように、通電部26の上にさらに別の絶縁層25及び通電部26が積層されて設けられてもよい。

[0046] さらに、図3に示す形態において、絶縁層25及び通電部26が、ピスト

ンロッド 20 の周方向に分かれずに設けられてもよい。つまり、絶縁層 25 及び通電部 26 は、周方向全体にそれぞれ一つずつ設けられてもよい。また、図 6 に示す形態において、絶縁層 25 及び通電部 26 が、ピストンロッド 20 の周方向に分かれずに設けられてもよい。つまり、絶縁層 25 及び通電部 26 は、周方向全体に積層されて複数設けられてもよい（図 7 参照）。

[0047] <変形例 5>

上記実施形態では、通電部 26 の表面には何も形成されず、通電部 26 がむき出しとなっている。これに限らず、通電部 26 の表面にさらに自己析出型の塗料により、通電部 26 の表面に絶縁体の皮膜が形成されてもよい。この構成では、ピストンロッド 20 の周方向に分かれて設けられる通電部 26 を、互いに電氣的に接続されない状態で近づけることができる。これにより、通電部 26 の断面積を大きくできるとともに、複数の通電部 26 をピストンロッド 20 の周方向に分けて設けやすくできる。なお、皮膜を形成する際には、通電部 26 における電磁弁 60 及びコネクタ 70 との接続部をマスキングテープ等でマスクすることで、当該接続部に皮膜が形成されないようにすることができる。

[0048] <変形例 6>

上記実施形態では、コネクタ 70 は、導電部 72 が本体部 71 の外周面に露出せずに形成されて通電部 26 と接触し、電氣的に接続される。これに限らず、コネクタ 70 は、導電部 72 が本体部 71 の外周面に露出して形成され、通電部 26 の内周面に挿入されて導電部 72 が通電部 26 と接触する構成であってもよい。また、コネクタ 70 は、中空部 23 の図 2 における上側にのみ設けられて通電部 26 と外部の制御装置とを電氣的に接続する構成であっても、中空部 23 の図 2 における下側にのみ設けられて通電部 26 とソレノイド 65 のコイル 66 とを電氣的に接続する構成であってもよく、中空部 23 の図 2 における上側と下側の両方に設けられてもよい。

[0049] <変形例 7>

上記実施形態では、流体圧機器は、車両等に搭載されるショックアブソー

バ１００である。これに限らず、流体圧機器は、作動油を作動流体として駆動する油圧シリンダであってもよい。この構成では、油圧シリンダのピストンロッドまたはピストンに被通電部であるセンサ等が設けられ、ピストンロッドの中空部に絶縁層２５及び通電部２６が形成される。この構成であっても、上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0050] また、この場合には、ピストンロッド２０の中空部２３が、伸側室２または圧側室３と連通してもよい。中空部２３が伸側室２または圧側室３と連通することにより、中空部２３を伸側室２または圧側室３に作動油を給排する流路として使用することができる。

[0051] 以上のように構成された本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0052] 流体圧機器（ショックアブソーバ１００）は、シリンダチューブ１０と、シリンダチューブ１０内に往復動可能に設けられるピストンロッド２０と、ピストンロッド２０に連結されてシリンダチューブ１０内に摺動自在に設けられるとともに、シリンダチューブ１０内をロッド側室（伸側室２）と反ロッド側室（圧側室３）とに区画するピストン３０と、シリンダチューブ１０内においてピストンロッド２０またはピストン３０に設けられる通電対象の被通電部（電磁弁６０）と、ピストンロッド２０の中空部２３に設けられ被通電部に通電するための通電部２６と、中空部２３の内周面に形成される絶縁層２５と、を備え、通電部２６は、絶縁層２５上に設けられる。

[0053] この構成では、ピストンロッド２０の中空部２３に通電部２６が絶縁層２５と一体に設けられ、通電部２６を介して被通電部が通電される。よって、通電部２６がピストンロッド２０と一体に設けられるため、ピストンロッド２０を組み立てるだけで、中空部２３へのケーブル状や棒状の通電部の挿入や固定の作業が不要となる。そのため、流体圧機器の組み立て作業が容易となる。

[0054] また、絶縁層２５は、コーティングにより形成される。

[0055] また、ピストンロッド２０は、金属により形成され、絶縁層２５は、ピス

トンロッド 20 の内周面との化学反応により絶縁体が析出した絶縁層 25 である。

[0056] また、絶縁層 25 は、塗料で形成される。

[0057] これらの構成では、金属製のピストンロッド 20 との化学反応を利用することにより、絶縁層 25 をピストンロッド 20 の内周面に容易に形成することができる。

[0058] また、通電部 26 は、互いに電氣的に接続しないように分かれて複数設けられる。

[0059] また、複数の通電部 26 は、互いにピストンロッド 20 の周方向に分かれて設けられる。

[0060] これらの構成では、被通電部の動作を電子制御するための複数の通電部 26 が設けられる流体圧機器において、組み立て作業が容易となる。

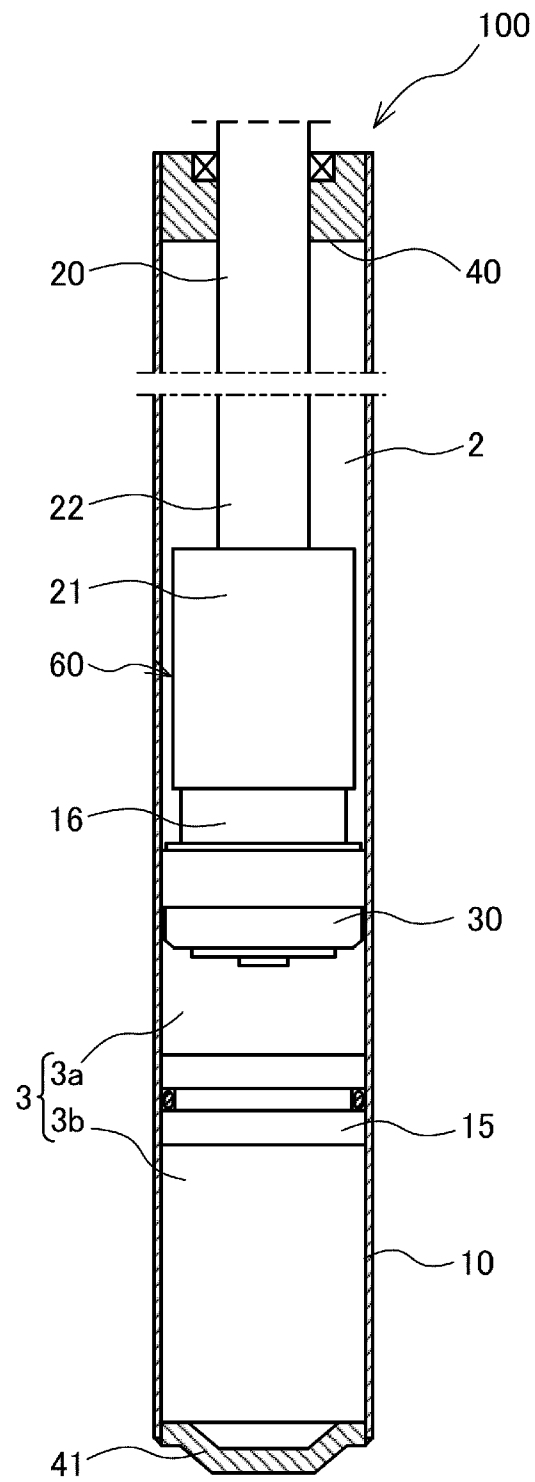
[0061] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0062] 本願は 2023 年 5 月 18 日に日本国特許庁に出願された特願 2023-82145 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

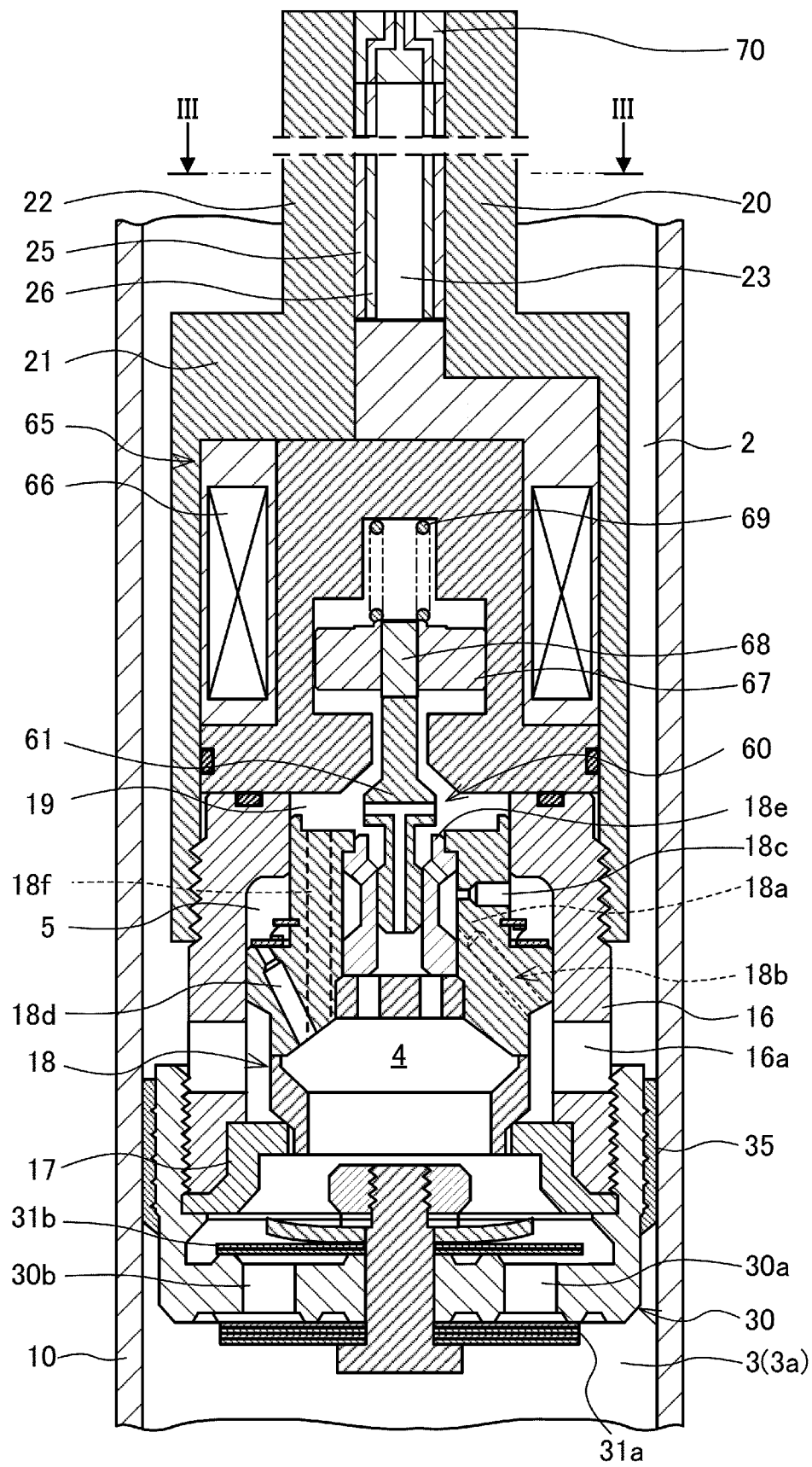
請求の範囲

- [請求項1] 流体圧機器であって、
シリンダチューブと、
前記シリンダチューブ内に往復動可能に設けられるピストンロッドと、
前記ピストンロッドに連結されて前記シリンダチューブ内に摺動自在に設けられるとともに、前記シリンダチューブ内をロッド側室と反ロッド側室とに区画するピストンと、
前記シリンダチューブ内において前記ピストンロッドまたは前記ピストンに設けられる通電対象の被通電部と、
前記ピストンロッドの中空部に設けられ前記被通電部に通電するための通電部と、
前記中空部の内周面に形成される絶縁層と、を備え、
前記通電部は、前記絶縁層上に設けられる流体圧機器。
- [請求項2] 請求項1に記載の流体圧機器であって、
前記絶縁層は、コーティングにより形成される流体圧機器。
- [請求項3] 請求項1に記載の流体圧機器であって、
前記ピストンロッドは、金属により形成され、
前記絶縁層は、前記ピストンロッドの前記内周面との化学反応により絶縁体が析出した絶縁層である流体圧機器。
- [請求項4] 請求項3に記載の流体圧機器であって、
前記絶縁層は、塗料で形成される流体圧機器。
- [請求項5] 請求項1に記載の流体圧機器であって、
前記通電部は、互いに電氣的に接続しないように分かれて複数設けられる流体圧機器。
- [請求項6] 請求項5に記載の流体圧機器であって、
複数の前記通電部は、互いに前記ピストンロッドの周方向に分かれて設けられる流体圧機器。

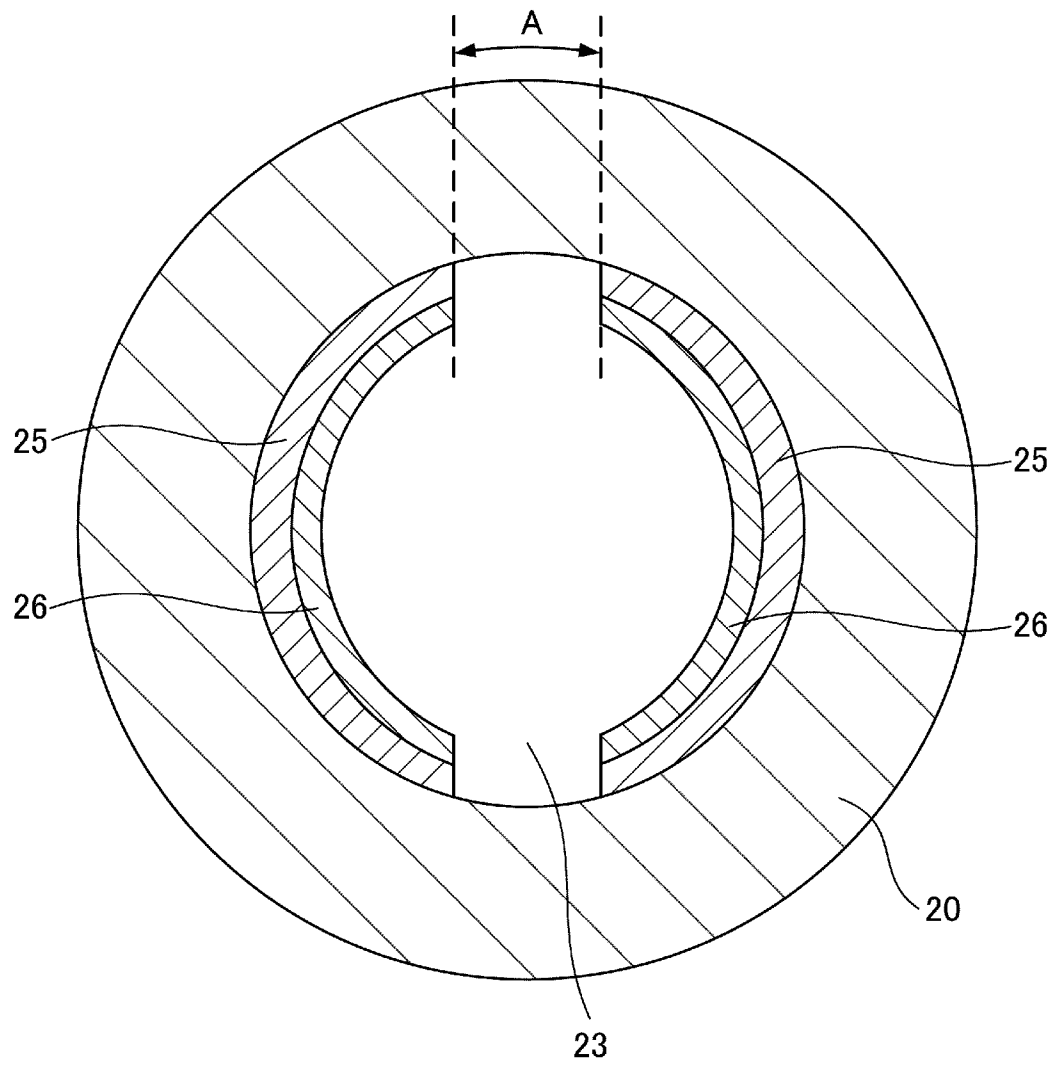
[図1]



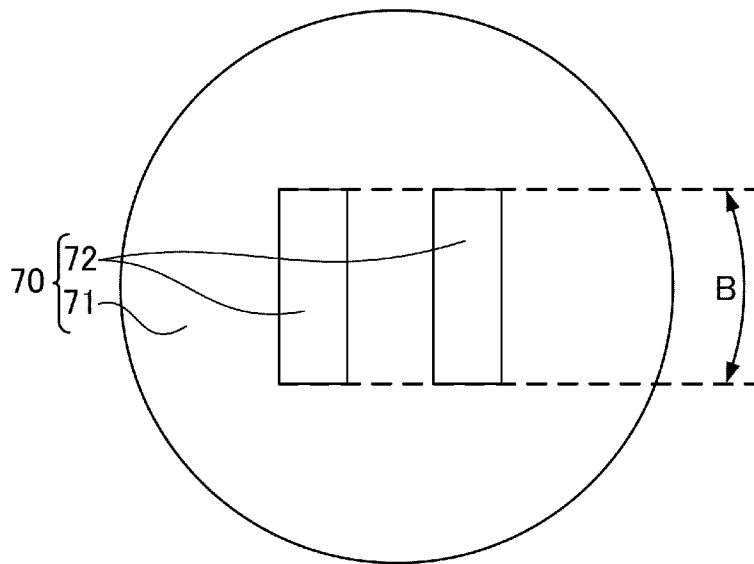
[図2]



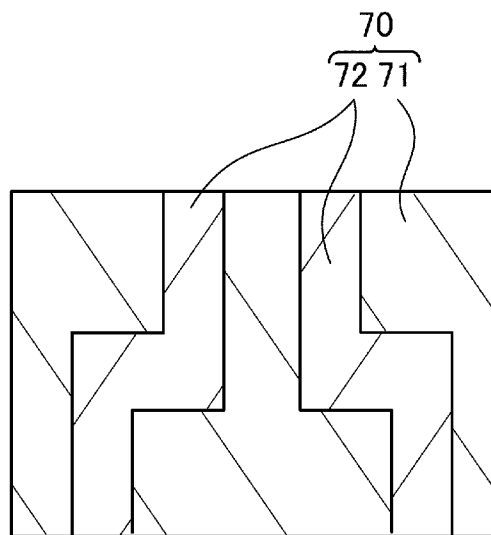
[図3]



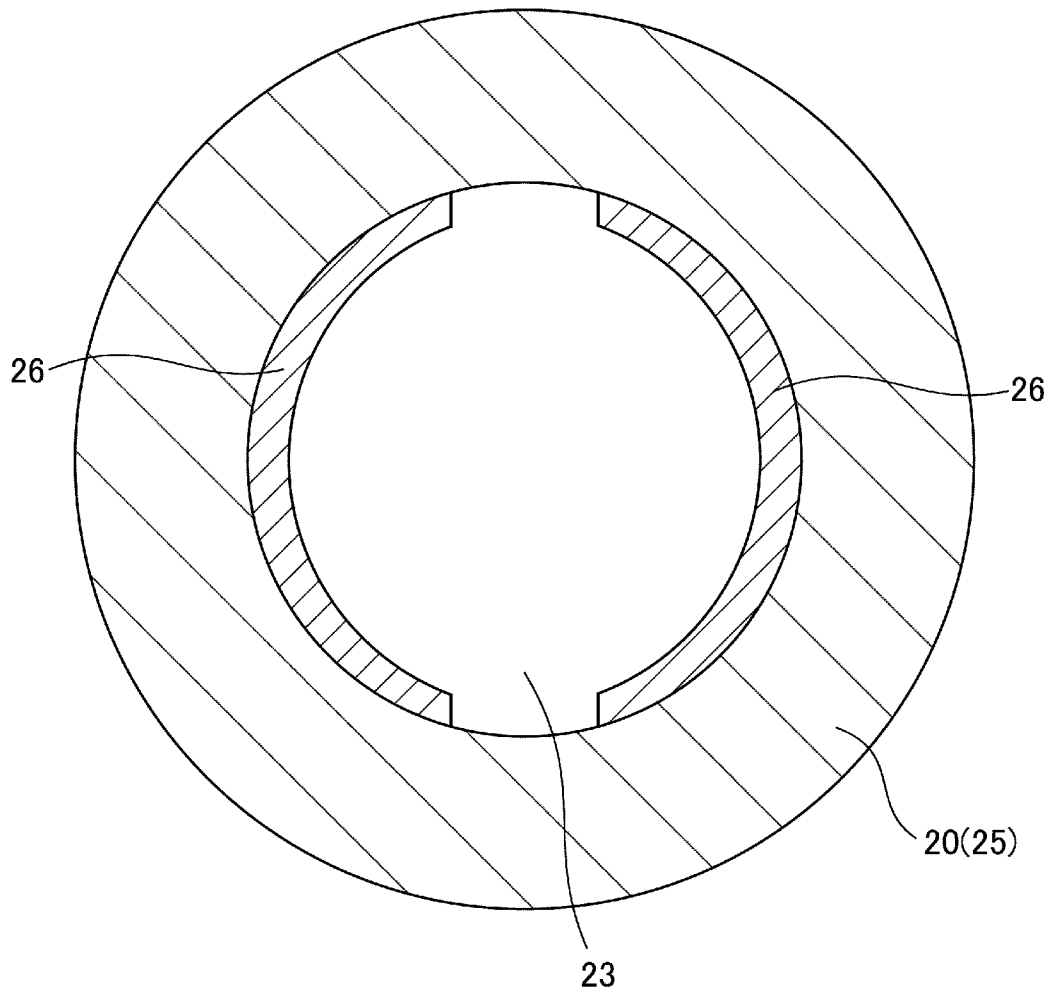
[図4A]



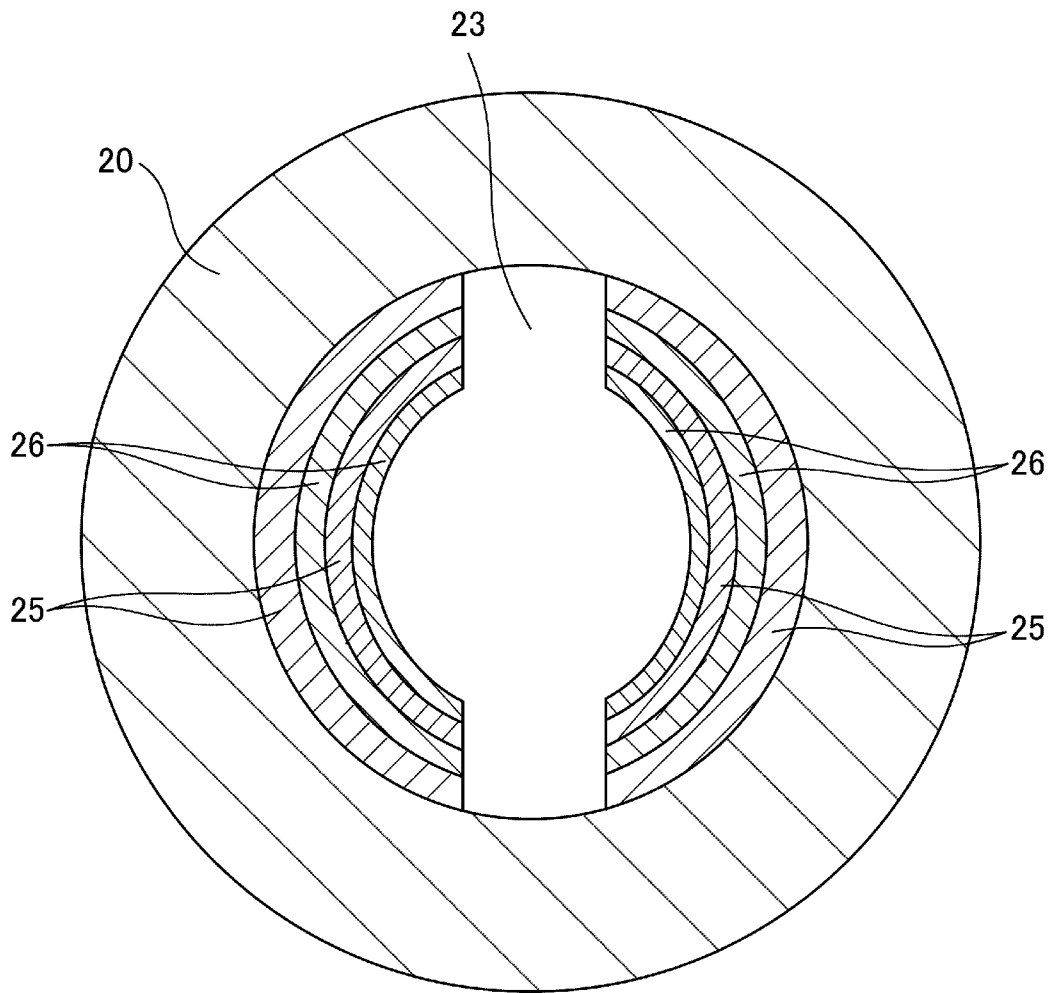
[図4B]



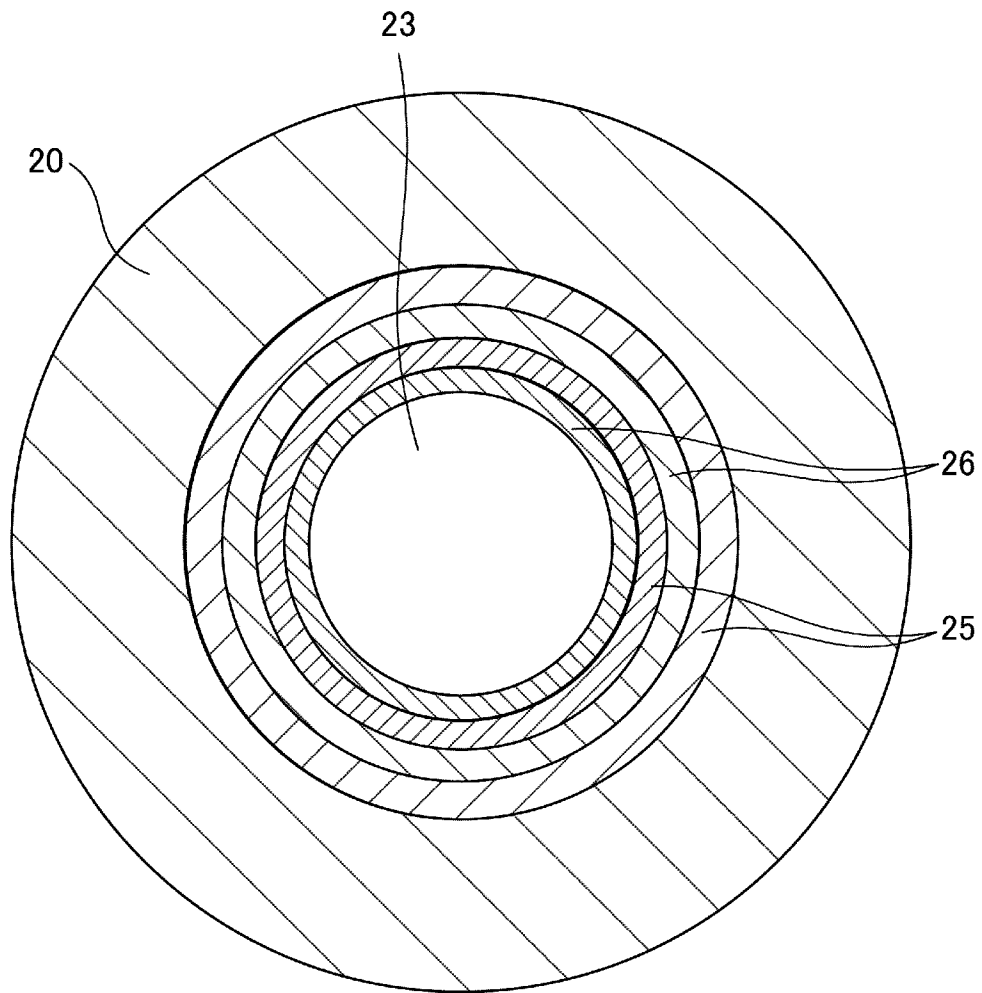
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/017075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16F 9/46**(2006.01)i; **F16F 9/32**(2006.01)i

FI: F16F9/46; F16F9/32 N

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)

F16F9/46; F16F9/32

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	JP 2010-255672 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 11 November 2010 (2010-11-11) fig. 1-5	1-6
A	JP 2019-116940 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 18 July 2019 (2019-07-18) fig. 1-10	1-6
A	JP 2020-85118 A (KYB CORPORATION) 04 June 2020 (2020-06-04) fig. 1-3	1-3
A	EP 1219858 A1 (MANDO CORPORATION) 03 July 2002 (2002-07-03) fig. 3-5	1-6

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“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)
“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 May 2024

Date of mailing of the international search report

11 June 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017075

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-255672	A	11 November 2010	(Family: none)	
JP	2019-116940	A	18 July 2019	(Family: none)	
JP	2020-85118	A	04 June 2020	WO 2020/110452	A1
EP	1219858	A1	03 July 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16F 9/46(2006.01)i; F16F 9/32(2006.01)i
FI: F16F9/46; F16F9/32 N

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））
F16F9/46; F16F9/32

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
A	JP 2010-255672 A（本田技研工業株式会社）11.11.2010（2010 - 11 - 11） 図1-5	1-6
A	JP 2019-116940 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）18.07.2019（2019 - 07 - 18） 図1-10	1-6
A	JP 2020-85118 A（KYB株式会社）04.06.2020（2020 - 06 - 04） 図1-3	1-3
A	EP 1219858 A1（MANDO CORPORATION）03.07.2002（2002 - 07 - 03） 図3-5	1-6

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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の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抵触するものではなく、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

22.05.2024

国際調査報告の発送日

11.06.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

大谷 謙仁 3W 9433

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/017075

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2010-255672	A	11.11.2010	(ファミリーなし)			
JP	2019-116940	A	18.07.2019	(ファミリーなし)			
JP	2020-85118	A	04.06.2020	WO	2020/110452	A1	
EP	1219858	A1	03.07.2002	(ファミリーなし)			