

(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14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232114 A1

(51) 国際特許分類:
F15B 15/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/040082

(22) 国際出願日: 2023年11月7日(07.11.2023)

(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 2023-078074 2023年5月10日(10.05.2023) JP

(71) 出願人:株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

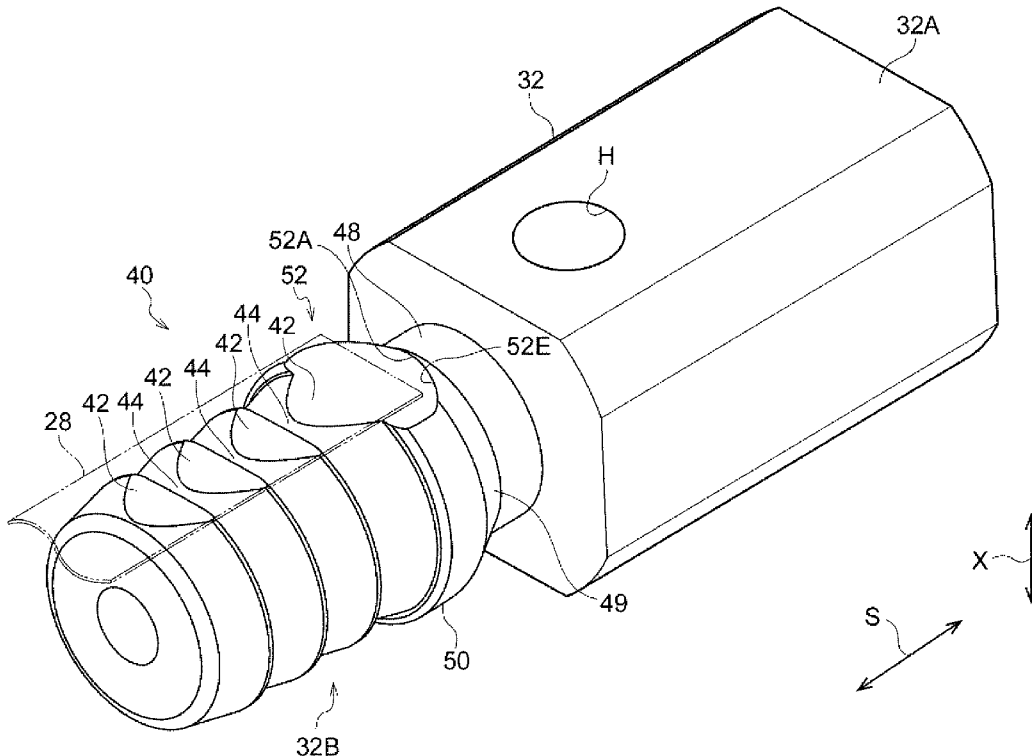
(72) 発明者:厨義典(KURIYA, Yoshinori); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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, 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,

(54) Title: FLUID PRESSURE ACTUATOR

(54) 発明の名称: 流体圧アクチュエータ



(57) Abstract: This fluid pressure actuator comprises: a cylindrical tube; a sleeve which covers the outer peripheral surface of the tube and expands the tube in the radial direction thereof while restricting the tube from being stretched in the axial direction thereof by the expansion thereof; a plate-like restraining member which resists compression along the axial direction of the sleeve on an inner side in the radial direction of the sleeve, and which can be deformed in an intersection direction which intersects the axial direction; and a first sealing part which seals end parts in the axial direction of the



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, 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))

tube, and has an insertion part into which the tube is inserted. The insertion part has a first flat part which comes into close contact with a plate surface of the restraining member via the tube when viewed from the axial direction.

(57) 要約: 流体圧アクチュエータは、円筒状のチューブと、チューブの外周面を覆い、チューブの膨張によりチューブを軸方向への伸長を制限しながら径方向に拡げるスリーブと、スリーブの径方向の内側において、軸方向に沿った圧縮に対して抵抗し、軸方向と交差する交差方向に変形可能である板状の拘束部材と、チューブの軸方向における端部をそれぞれ封止し、チューブが挿入される挿入部を有する第一封止部と、を備え、挿入部は、軸方向から見てチューブを介して拘束部材の板面と密着する第一平坦部を有している。

明 細 書

発明の名称： 流体圧アクチュエータ

技術分野

[0001] 本開示は、流体圧アクチュエータに関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 2 1 - 0 8 8 9 9 9 号公報には、流体の圧力によって膨張及び収縮する円筒状のチューブと、所定方向に配向された繊維コードを編み込んだ伸縮性を有する構造体であり、チューブの外周面を覆うスリーブと、チューブの軸方向における端部を封止する封止部材とを備える流体圧アクチュエータであって、スリーブの内側において、軸方向における一端側から他端側に亘って設けられる拘束部材を備え、拘束部材は、軸方向に沿った圧縮に対して抵抗し、軸方向に直交する直交方向に変形可能である流体圧アクチュエータが開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 特許文献 1 に記載の構成では、流体圧アクチュエータを組み立てる際に封止部材の挿入部とチューブを挟んで接する拘束部材は、周方向に傾きやすい。

[0004] 本開示は、流体圧アクチュエータを組み立てる際に、封止部材の挿入部とチューブを介して接する拘束部材が封止部材における周方向に傾きにくい流体圧アクチュエータの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 第一態様の流体圧アクチュエータは、流体の圧力に応じて膨張及び収縮する円筒状のチューブと、前記チューブの外周面を覆い、前記チューブの膨張により前記チューブを軸方向への伸長を制限しながら径方向に拡げるスリーブと、前記スリーブの径方向の内側において、前記軸方向における一方側から他方側に亘って設けられ、前記軸方向に沿った圧縮に対して抵抗し、前記

軸方向と交差する交差方向に変形可能である板状の拘束部材と、前記チューブの軸方向における一方側及び他方側の端部をそれぞれ封止し、前記チューブが挿入される挿入部を有する一对の封止部材と、を備え、前記一对の封止部材における少なくとも一方の前記挿入部は、前記軸方向から見て前記チューブを介して前記拘束部材の板面と密着する平坦部を有している。

[0006] この流体圧アクチュエータによれば、軸方向の少なくとも一方の封止部材における挿入部に、軸方向から見てチューブを介して拘束部材の板面と密着する平坦部が設けられている。このため、流体圧アクチュエータを組み立てる際に拘束部材を平坦部に対してチューブを介して密着するため、拘束部材が周方向に回転しにくい。

[0007] 第二態様の流体圧アクチュエータは、第一態様に記載の流体圧アクチュエータにおいて、前記挿入部は、前記軸方向の長さの範囲内に、前記平坦部を前記軸方向に分割する溝を有している。

[0008] この流体圧アクチュエータによれば、挿入部は、軸方向の長さの範囲内に、平坦部を軸方向に分割する溝を有しているため、かしめ後はチューブが平坦部に形成された溝にくい込む。このため、この流体圧アクチュエータでは、平坦部が一つの平面で形成されている場合と比べて、挿入部から流体が漏れ出にくい。

[0009] 第三態様の流体圧アクチュエータは、第一態様又は第二態様に記載の流体圧アクチュエータにおいて、前記封止部材は、前記挿入部よりも前記軸方向の外側において前記スリーブをかしめるかしめ部材と係合する係止部と、前記係止部と前記挿入部との間において前記係止部及び前記挿入部よりも拡張された大径部と、を有し、前記大径部は、前記平坦部と連なって形成され、前記軸方向から見て前記拘束部材の板面と平行になる第二平坦部を有し、前記拘束部材の前記軸方向の端は、前記第二平坦部における前記軸方向の範囲内にある。

[0010] この流体圧アクチュエータによれば、封止部材における大径部には、挿入部の平坦部と連なって形成され、軸方向から見て拘束部材の板面と平行にな

る第二平坦部を有しているため、拘束部材の軸方向の端は、前記第二平坦部における前記軸方向の範囲内にある場合、拘束部材と、封止部材における硬質な第二平坦部分は、硬質な平面同士が合わさる。これにより、この流体圧アクチュエータによれば、平坦部が挿入部のみに形成されている場合と比べて、かしめ部材によってかしめられた状態で拘束部材をより周方向に傾きにくく固定することができる。

[0011] 第四態様の流体圧アクチュエータは、第三態様に記載の流体圧アクチュエータにおいて、前記第二平坦部は、前記チューブの厚さにおける2倍未満の範囲内で、前記平坦部に対して前記径方向の外側に形成されている。

[0012] 平坦部及び第二平坦部における径方向の位置が等しい場合には、流体圧アクチュエータを組み立てる際に、拘束部材の端部がチューブの厚さだけ第二平坦部よりも径方向外側に位置するため、拘束部材の端部と第二平坦部との間に隙間が生じる。

[0013] ここで、この流体圧アクチュエータによれば、第二平坦部は、前記チューブの厚さにおける2倍未満の範囲内で平坦部よりも径方向の外側に形成されている。このため、この流体圧アクチュエータによれば拘束部材の端部は、かしめ後に平坦部と密着し、拘束部材の周方向への傾きを完全に解消することができると共に、組立時、拘束部材と第二平坦部との位置が近付くため、第二平坦部が平坦部と径方向の位置が等しい場合と比べて、より組み立てやすい。

[0014] 第五態様の流体圧アクチュエータは、第一態様から第四態様のいずれか一態様に記載の流体圧アクチュエータにおいて、前記平坦部は、前記一对の封止部材の両方に設けられている。

[0015] この流体圧アクチュエータによれば、一对の封止部材の両方に、拘束部材の回転を規制する平坦部が形成されているため、流体圧アクチュエータを組み立てる際に拘束部材のねじれを解消した状態で組み立てやすい流体圧アクチュエータを得ることができる。

発明の効果

[0016] 本開示によれば、流体圧アクチュエータを組み立てる際に、封止部材の挿入部とチューブを介して接する拘束部材が封止部材における周方向に傾きにくい流体圧アクチュエータを提供できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本開示の実施形態に係る流体圧アクチュエータの平面図である。

[図2]本開示の実施形態に係る流体圧アクチュエータの軸方向の一端側の分解斜視図である。

[図3]本開示の実施形態に係る封止部材を説明する斜視図である。

[図4]本開示の実施形態に係る封止部材を説明する平面図である。

[図5]本開示の実施形態に係る封止部材を説明する側面図である。

[図6]本開示の実施形態に係る流体圧アクチュエータが動作する様子を説明する断面図である。

[図7]本開示の変形例に係る封止部材を説明する斜視図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して本開示の技術を実現する実施形態を詳細に説明する。

[0019] なお、作用、機能が同じ働きを担う構成要素及び処理には、全図面を通して同じ符号を付与し、重複する説明を適宜省略する場合がある。また、本開示は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本開示の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。

[0020] [実施形態]

<流体圧アクチュエータ20の構成>

図1には、本開示の実施形態に係る流体圧アクチュエータ20が示されている。流体圧アクチュエータ20は、アクチュエータ本体部22、第一封止部30A、第二封止部30Bを備えている。

[0021] 図1及び図2にも示されるように、アクチュエータ本体部22は、チューブ24、スリーブ26、及び拘束部材28を有している。チューブ24は、弾性変形による伸縮可能な円筒状であり、内部の流体の圧力変化によって膨

張及び収縮する。チューブ24の軸方向を「軸方向S」とする。チューブ24は、ブチルゴムなどの弾性材料によって構成することができる。チューブ24へ供給する流体としては、空気を用いることができ、この場合には、流体圧アクチュエータ20は空気式アクチュエータとなる。なお、流体圧アクチュエータ20を油圧駆動とする場合には、耐油性が高いNBR（ニトリルゴム）、または水素化NBR、クロロプレンゴム、及びエピクロロヒドリンゴムからなる群より選択される少なくとも一種とすることが好ましい。

[0022] スリーブ26は、チューブ24の外周を覆う円筒状とされている。スリーブ26は、所定方向に配向された繊維コードを編み込んだ伸縮性を有する構造体であり、配向されたコードが軸方向Sに対して所定の角度 θ で交差されている。スリーブ26は、このような形状を有することによって、角度 θ を変えるパンタグラフ変形し、チューブ24の収縮及び膨張を規制しつつこの収縮及び膨張に追従する。

[0023] スリーブ26を構成するコードとしては、芳香族ポリアミド（アラミド繊維）やポリエチレンテレフタレート（PET）の繊維コードを用いることが好ましい。但し、このような種類の繊維コードに限定されるものではなく、例えば、PBO繊維（ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール）などの他の高強度繊維のコードでもよい。

[0024] 拘束部材28は、チューブ24とスリーブ26との間に設けられている。拘束部材28は、長尺板状とされ、長手方向がチューブ24の軸方向Sに沿った方向に配置され、チューブ24の外周の一部を覆い、チューブ24の一端から他端に渡って配置されている。

[0025] 拘束部材28は、加圧により膨張及び収縮のない板状の材料で形成されており、端部同士が近づく方向に撓み変形可能とされている。拘束部材28としては、いわゆる、板バネ（leaf spring）を用いることができる。板バネの寸法は、流体圧アクチュエータ20のサイズや要求される把持力などに応じて決定される。一例として拘束部材28の軸方向Sの長さは、チューブ24の軸方向Sの長さから、チューブ24の軸方向Sの長さに大径部50におけ

る軸方向Sの長さの略2倍を加えた長さまでの範囲とされている。また、板バネの材料についても特に限定されないが、典型的には、ステンレス鋼などの金属など、撓み変形し易く、圧縮に強い材料であればよい。他に、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の薄板などによって形成されてもよい。

[0026] 第一封止部30Aは、第一封止部材32、係止リング34、及びかしめ部材36を有している。

[0027] 第一封止部材32は、一体成形された蓋部32A、挿入部32B、係止部48、及び大径部50を有している。蓋部32Aは、チューブ24の外径よりも大径とされた略直方体状とされ、蓋部32Aの一端側の中央から、係止部48、大径部50及び挿入部32Bが軸方向Sに延出形成されている。

[0028] 挿入部32Bは、所謂タケノコ形状とされ、スリーブ26の内側のチューブ24の一端側に挿入される部分である。また、挿入部32Bは、図3から図5に示されるように、軸方向Sの長さの範囲において、本開示の平坦部の一例である第一平坦部40と、複数の溝44と、を有している。なお、第一平坦部40の具体的形状については、後述する。

[0029] 係止部48は、挿入部32Bにおける軸方向Sの他端側において蓋部32A及び挿入部32Bよりも縮径された円筒形状の部分である。大径部50は、係止部48の軸方向Sの一端側において、係止部48及びチューブ24の内径よりも大径とされ、第二平坦部52を有する部分である。また、大径部50における係止部48側は、係止部48に向かって縮径するテーパ部49とされている。なお、第二平坦部52の具体的形状については、後述する。

[0030] 第一封止部30Aとしては、ステンレス鋼などの金属を好適に用い得るが、このような金属に限定されず、硬質プラスチック材料などを用いてもよい。

[0031] また、挿入部32Bの径方向中央部に軸方向Sに延出形成されると共に、蓋部32Aの側面の接続孔Hと連通されている流路Rを有している（図6も参照）。接続孔Hには、図示しない空気供給ホースが接続され、圧縮空気が流路Rに供給される。

- [0032] 係止リング３４は、リング状とされ、係止部４８との間にスリーブ２６を挟み込むように、スリーブ２６の外側に配置され、スリーブ２６を第一封止部材３２に係止する。スリーブ２６は、係止リング３４を介して外周へ折り返される。係止リング３４としては、金属、硬質プラスチックや、繊維、ゴムなどの材料を用いることができる。
- [0033] かしめ部材３６は、アクチュエータ本体部２２の外周で挿入部３２Ｂが挿入された部分を覆うように配置され、アクチュエータ本体部２２を第一封止部材３２に圧着する。これにより、アクチュエータ本体部２２は、第一封止部材３２に固定される。かしめ部材３６としては、アルミニウム合金、真鍮、及び鉄などの金属を用いることができる。
- [0034] 本実施形態において、第一平坦部４０及び第二平坦部５２は、図３から図６に示されるように、軸方向Ｓと交差する方向（以下「交差方向Ｘ」と称する）に面する部分である。言い換えれば、第一平坦部４０及び第二平坦部５２は、交差方向Ｘが法線方向となる。
- [0035] 第一平坦部４０は、組み立てられた流体圧アクチュエータ２０において、軸方向Ｓから見てチューブ２４を介して拘束部材２８の板面と密着する部分である。なお、「平坦とされた」とは、図３から図６に示されるように、巨視的に見て実質的に平らであればよく、また「軸方向Ｓに平行する」とは、軸方向Ｓに対して巨視的に見て平行であればよい。すなわち、「平坦とされた」とは、製造上の誤差を含んで形成されていてもよい。
- [0036] また、本実施形態において、第一平坦部４０は、図４及び図５に示されるように、挿入部３２Ｂに形成された溝４４によって軸方向Ｓに分割されている。すなわち、本実施形態において、第一平坦部４０は、溝４４によって軸方向Ｓに分割された複数の分割面４２が、全体として拘束部材２８の板面とチューブ２４を介して密着する部分である。なお、本実施形態において、溝４４は、一例として所謂タケノコ形状の溝部分であり、挿入部３２Ｂを軸方向Ｓから見て周方向に無端とされて形成されている。
- [0037] なお、第一平坦部４０は、どのように形成されてもよいが、一例として、

所謂タケノコ形状とされた挿入部 3 2 B において、交差方向 X の一方側（拘束部材 2 8 が取り付けられる側）を、溝 4 4 が残る程度に切削することによって形成される。

[0038] 第二平坦部 5 2 は、組み立てられた流体圧アクチュエータ 2 0 において、軸方向 S から見て拘束部材 2 8 の板面とかしめ後に接触する部分である。すなわち、第二平坦部 5 2 は、第一平坦部 4 0 に連なって形成され、軸方向 S に平行する面を有する部分である。また、第二平坦部 5 2 と、テーパ部 4 9 との境目は、図 4 に示されるように、平面視でテーパ部 4 9 側が凸となるように湾曲したエッジ部 5 2 E とされている。

[0039] 第二封止部 3 0 B は、第二封止部材 3 3、係止リング 3 4、及びかしめ部材 3 6 を有している。第二封止部材 3 3 は、接続孔 H 及び流路 R は形成されておらず、先端が R 形状とされていることを除いては、第一封止部 3 0 A の第一封止部材 3 2 と同様である。また、第一封止部 3 0 A 及び第二封止部 3 0 B を区別しない場合、封止部 3 0 と称する。

[0040] 続いて、本実施形態における流体圧アクチュエータ 2 0 の組み立て手順を説明する。

[0041] <流体圧アクチュエータ 2 0 の組み立て>

図 2 及び図 6 に示すように、本実施形態における流体圧アクチュエータ 2 0 の一端側では、第一封止部 3 0 A とアクチュエータ本体部 2 2 とが、次の様に組み立てられる。

[0042] まず、第一封止部 3 0 A の挿入部 3 2 B を、チューブ 2 4 の一端が大径部 5 0 に突き当たるまで挿入する。次に、拘束部材 2 8 を、第一平坦部 4 0 とチューブ 2 4 を介して接触させるとともに、第二平坦部 5 2 に重なるように配置する。これにより拘束部材 2 8 は、第一平坦部 4 0 によって第一封止部材 3 2 における周方向の移動が規制される。なお、拘束部材 2 8 を配置する周方向の位置は、後述するようにアクチュエータ本体部 2 2 が曲がる方向（軸方向 S と直交する方向）の外側とされる。

[0043] なお、本実施形態では、拘束部材 2 8 の軸方向 S の一方側の端は、第二平

平坦部 52 とテーパ部 49 との境であるエッジ部 52 E の端 52 A よりも挿入部 32 B 側に位置するように配置される。言い換えれば、拘束部材 28 の軸方向 S の端は、第二平坦部 52 における軸方向 S の範囲内にある。なお、拘束部材 28 の端は、図 4 に示されるように、全体が平面視で第二平坦部 52 と重なる位置にあること（拘束部材 28 の端が、エッジ部 52 E にかからないこと）がより好ましい。

[0044] 次に、スリーブ 26 をチューブ 24 及び第一封止部 30 A の蓋部 32 A に掛けながら拘束部材 28 の外周面を覆い、係止リング 34 をスリーブ 26 の径方向外側から、係止部 48 の位置で取付けることによって、スリーブ 26 を係止部 48 に係止する。

[0045] 次に、スリーブ 26 を、係止リング 34 が内側となるように第一封止部 30 A の挿入部 32 B まで折り返し、かしめ部材 36 を、スリーブ 26 の径方向外側から、挿入部 32 B 及び係止部 48 に亘るように配置し、図示しないかしめ機によって圧着する。これにより、アクチュエータ本体部 22 の軸方向 S の一方側において、チューブ 24、拘束部材 28 及びスリーブ 26 が第一封止部 30 A に固定される。この際、拘束部材 28 は第二平坦部 52 と接触し固定されることにより、かしめ後の周方向の移動が規制される。

[0046] 次に、チューブ 24、スリーブ 26、及び拘束部材 28 の軸方向 S の他方側において、拘束部材 28 を大径部 50 の第二平坦部 52 と重なるように配置する。なお、前述のように、本実施形態における拘束部材 28 の軸方向 S の長さは、チューブ 24 の軸方向 S の長さから、チューブ 24 の軸方向 S の長さに大径部 50 における軸方向 S の長さの略 2 倍を加えた長さまでの範囲とされている。このため、拘束部材 28 の軸方向 S の他方側の端は、一方側の端と同様に、第二封止部 30 B における第二平坦部 52 における軸方向 S の範囲内にある。

[0047] 次に、拘束部材 28 が第二封止部 30 B の第一平坦部 40 から周方向に外れないように注意しながら、第二封止部 30 B の挿入部 32 B をチューブ 24 の軸方向 S の他方側に挿入する。

- [0048] 次に、スリーブ 26 でチューブ 24 及び第二封止部 30B の蓋部 32A に掛けながら拘束部材 28 の外周面を覆い、係止リング 34 をスリーブ 26 の径方向外側から、係止部 48 の位置で取付けることによって、スリーブ 26 を係止部 48 に係止する。
- [0049] 次に、スリーブ 26 を、係止リング 34 が内側となるように第二封止部 30B の挿入部 32B まで折り返し、かしめ部材 36 を、スリーブ 26 の径方向の外側から、挿入部 32B 及び係止部 48 に亘るように配置し、図示しないかしめ機によって圧着する。これにより、アクチュエータ本体部 22 の軸方向 S の他方側において、チューブ 24、拘束部材 28 及びスリーブ 26 が第二封止部 30B に固定される。
- [0050] 以上の手順によりチューブ 24 の一方側及び他方側が第一封止部 30A 及び第二封止部 30B に封止されることによって、流体圧アクチュエータ 20 が組み立てられる。
- [0051] 続いて、本開示における流体圧アクチュエータ 20 の動作を説明する。
- [0052] <流体圧アクチュエータ 20 の動作>
- 図 6 に示されるように、流体圧アクチュエータ 20 は、一端側の第一封止部 30A が固定され、他端側の第二封止部 30B が自由端となるようにして使用される。
- [0053] 接続孔 H から圧縮空気を流入させると、流体圧アクチュエータ 20 内の圧力が上昇する。内圧上昇により、チューブ 24 が弾性変形して膨張し、スリーブ 26 は角度 θ が大きくなるようにパンタグラフ変形し、アクチュエータ本体部 22 の長さが短縮する方向に力が作用する。このとき、アクチュエータ本体部 22 の拘束部材 28 が配置された外周側壁は短縮が規制されているため、アクチュエータ本体部 22 は、軸方向 S から見て拘束部材 28 が配置されていない側の外周壁が短縮する。これにより、拘束部材 28 が撓み変形し、図 6 における二点鎖線で示されるように、アクチュエータ本体部 22 の全体が湾曲する。
- [0054] なお、本開示において、拘束部材 28 は、幅方向に長さを有しているため

、板厚方向、すなわち第一封止部 30A 及び第二封止部 30B における軸方向 S と交差する方向以外の方向に曲がりにくい。言い換えれば、図 6 に示されるように、拘束部材 28 は、チューブ 24 の軸心に向かう方向に曲がる。

[0055] 続いて、本開示に係る流体圧アクチュエータ 20 による作用及び効果を説明する。

[0056] <作用及び効果>

本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 によれば、軸方向 S の少なくとも一方の封止部材における挿入部 32B に、軸方向から見てチューブを介して拘束部材 28 の板面と平行となる第一平坦部 40 が設けられている。このため、流体圧アクチュエータ 20 を組み立てる際に拘束部材 28 を第一平坦部 40 に対してチューブ 24 を介して平行を保つため、拘束部材 28 が周方向に回転しにくい。

[0057] 本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 によれば、挿入部 32B は、軸方向 S の長さの範囲内に、第一平坦部 40 を軸方向 S に分割する溝 44 を有しているため、かしめ機による圧着後はチューブ 24 が第一平坦部 40 の溝 44 にくい込む。このため、この流体圧アクチュエータ 20 では、第一平坦部 40 が一つの平面で形成されている場合と比べて、挿入部 32B から流体が漏れ出にくい。

[0058] また、本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 によれば、封止部材における大径部 50 には、第一平坦部 40 と連なって軸方向 S から見て拘束部材 28 の板面と密着する交差方向に面する第二平坦部 52 を有している。このため、本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 では、拘束部材 28 は、封止部材における硬質な部分と接触する。これにより、この流体圧アクチュエータ 20 によれば、第一平坦部 40 が挿入部 32B のみに形成されている場合と比べて、かしめ部材 36 によってかしめられた状態で封止部材をより強固に固定することができる。

[0059] また、本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 によれば、拘束部材 28 の軸方向 S の端は、平面視で第二平坦部 52 と重なる位置にある。このため、

本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 では、拘束部材 28 の端が第二平坦部 52 からはみ出る場合（拘束部材 28 の端が、エッジ部 52 E にかかる場合）と比べて、流体圧アクチュエータ 20 を組み立てる際に拘束部材 28 がより周方向に回転しにくい。

[0060] また、本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 によれば、一对の封止部材の両方に、拘束部材 28 の回転を規制する第一平坦部 40 が形成されている。これにより流体圧アクチュエータ 20 を組み立てる際に拘束部材 28 のねじれを解消した状態で組み立てやすい流体圧アクチュエータ 20 を得ることができる。

[0061] <変形例>

次に、本開示の変形例について説明する。本変形例では実施形態と同様の部分については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0062] 図 7 は、本開示の変形例に係る第一封止部材 32 を示す図である。図 7 に示すように第一封止部材 32 の大径部 50 には、第一平坦部 40 よりも径方向外側に第二平坦部 152 が形成されている。言い換えれば、第二平坦部 152 と第一平坦部 40 は、段差を介して連なって形成されている。本変形例において第一平坦部 40 と第二平坦部 152 との段差の大きさは、一例として弾性変形していない状態におけるチューブ 24 の厚さである。なお、本変形例においても、拘束部材 28 の軸方向 S の端は、第二平坦部 152 の軸方向 S の範囲内にあることが好ましい。

[0063] ところで、第一平坦部 40 及び第二平坦部 52 における径方向の位置が等しい場合には、流体圧アクチュエータ 20 を組み立てる際に、拘束部材 28 の端部がチューブ 24 の厚さだけ第二平坦部 52 よりも径方向外側に位置する。このため、第一平坦部 40 及び第二平坦部 52 における径方向の位置が等しい場合には、拘束部材 28 の端部と第二平坦部 52 との間に隙間が生じる。

[0064] ここで、この流体圧アクチュエータ 20 によれば、第二平坦部 52 は、チューブ 24 の厚さだけ第一平坦部 40 よりも径方向の外側に形成されている

。このため、この流体圧アクチュエータ 20 によれば拘束部材 28 の端部は、チューブ 24 を介して第一平坦部 40 と密着すると共に、チューブ 24 の厚さだけ第二平坦部 152 との位置が近付く。このように、第二平坦部 52 が第一平坦部 40 と径方向の位置が等しい場合と比べて、より組み立てやすい。

[0065] 本変形例の流体圧アクチュエータにおいても、実施形態に係る流体圧アクチュエータ 20 と同様に、第一平坦部 40 が挿入部 32B のみに形成されている場合と比べて、かしめ部材 36 によってかしめられた状態で封止部材をより強固に固定することができる。

[0066] <その他の変形例>

なお、上述の説明では、第一封止部 30A 及び第二封止部 30B が第一平坦部 40 及び第二平坦部 52 を有しているとしたが、本開示に係る流体圧アクチュエータ 20 は、これに限られない。すなわち、第一封止部 30A 又は第二封止部 30B のうちいずれか一方が第一平坦部 40 及び第二平坦部 52 を有していない構成とされていてもよい。この場合においても、第一封止部 30A 又は第二封止部 30B のうちいずれか他方が平坦部を有しているため、流体圧アクチュエータ 20 を組み立てる際に、拘束部材 28 が封止部における周方向に傾きにくい流体圧アクチュエータ 20 を得ることができる。

[0067] なお、上述の説明では、本実施形態の流体圧アクチュエータ 20 によれば、拘束部材 28 の軸方向 S の端は、平面視で第二平坦部 52 と重なる位置にあるとしたが、本開示に係る流体圧アクチュエータ 20 は、これに限られない。例えば、拘束部材 28 の軸方向 S の端が、第二平坦部 52 のエッジ部 52E の端 52A と重なり、拘束部材 28 の端が、幅方向（図 4 における図面上下方向）において第二平坦部 52 からはみ出てもよい。言い換えれば、拘束部材 28 の端が、エッジ部 52E にかかってもよい。この場合においても、流体圧アクチュエータ 20 を組み立てる際に、拘束部材 28 が封止部における周方向に傾きにくい流体圧アクチュエータ 20 を得ることができる。

[0068] なお、上述の説明では、拘束部材 28 の軸方向 S の端は、第二平坦部 52

の軸方向Sの範囲内にあるとしたが、本開示に係る流体圧アクチュエータ20は、これに限られない。すなわち、拘束部材28の軸方向Sの端が、第一平坦部40の長さの範囲内に位置してもよい。この場合においても、流体圧アクチュエータ20を組み立てる際に、拘束部材28が封止部における周方向に傾きにくい流体圧アクチュエータ20を得ることができる。

[0069] なお、実施形態の説明では、第二平坦部52は、第一平坦部40と径方向の位置が同じに形成されていたが、本開示に係る流体圧アクチュエータ20は、これに限られない。第二平坦部52は、チューブ24の厚さにおける2倍未満の範囲内で第一平坦部40よりも径方向の外側に形成されていれば、チューブ24の厚さだけ拘束部材28との位置が近付く。したがって、第二平坦部がチューブの厚さにおける2倍未満の範囲内で、第一平坦部40に対して径方向の外側に形成されている流体圧アクチュエータ20は、第二平坦部52が第一平坦部40と径方向の位置が等しい場合と比べて、より組み立てやすく、拘束部材28と第二平坦部52が圧着後に密着するため、より周方向に傾きにくくなる。

[0070] また、上述の説明では、第一平坦部40は、挿入部32Bに形成された溝44によって軸方向Sに複数に分割されていたが、本開示に係る流体圧アクチュエータ20は、これに限らない。すなわち、挿入部32Bは、溝44を有していない構成とされていてもよい。この場合においても、流体圧アクチュエータ20を組み立てる際に、拘束部材28は、第一平坦部40に対してチューブ24を介して密着するため、拘束部材28が周方向に回転しにくい。

[0071] 以上、添付図面を参照しながら本開示の実施形態を説明したが、本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は応用例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0072] 2023年5月10日に出願された日本国特許出願2023-07807

4号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

流体の圧力に応じて膨張及び収縮する円筒状のチューブと、
前記チューブの外周面を覆い、前記チューブの膨張により前記チューブを軸方向への伸長を制限しながら径方向に拡げるスリーブと、
前記スリーブの径方向の内側において、前記軸方向における一方側から他方側に亘って設けられ、前記軸方向に沿った圧縮に対して抵抗し、前記軸方向と交差する交差方向に変形可能である板状の拘束部材と、
前記チューブの軸方向における一方側及び他方側の端部をそれぞれ封止し、前記チューブが挿入される挿入部を有する一対の封止部材と、
を備え、
前記一対の封止部材における少なくとも一方の前記挿入部は、前記軸方向から見て前記チューブを介して前記拘束部材の板面と密着する平坦部を有している、
流体圧アクチュエータ。

[請求項2]

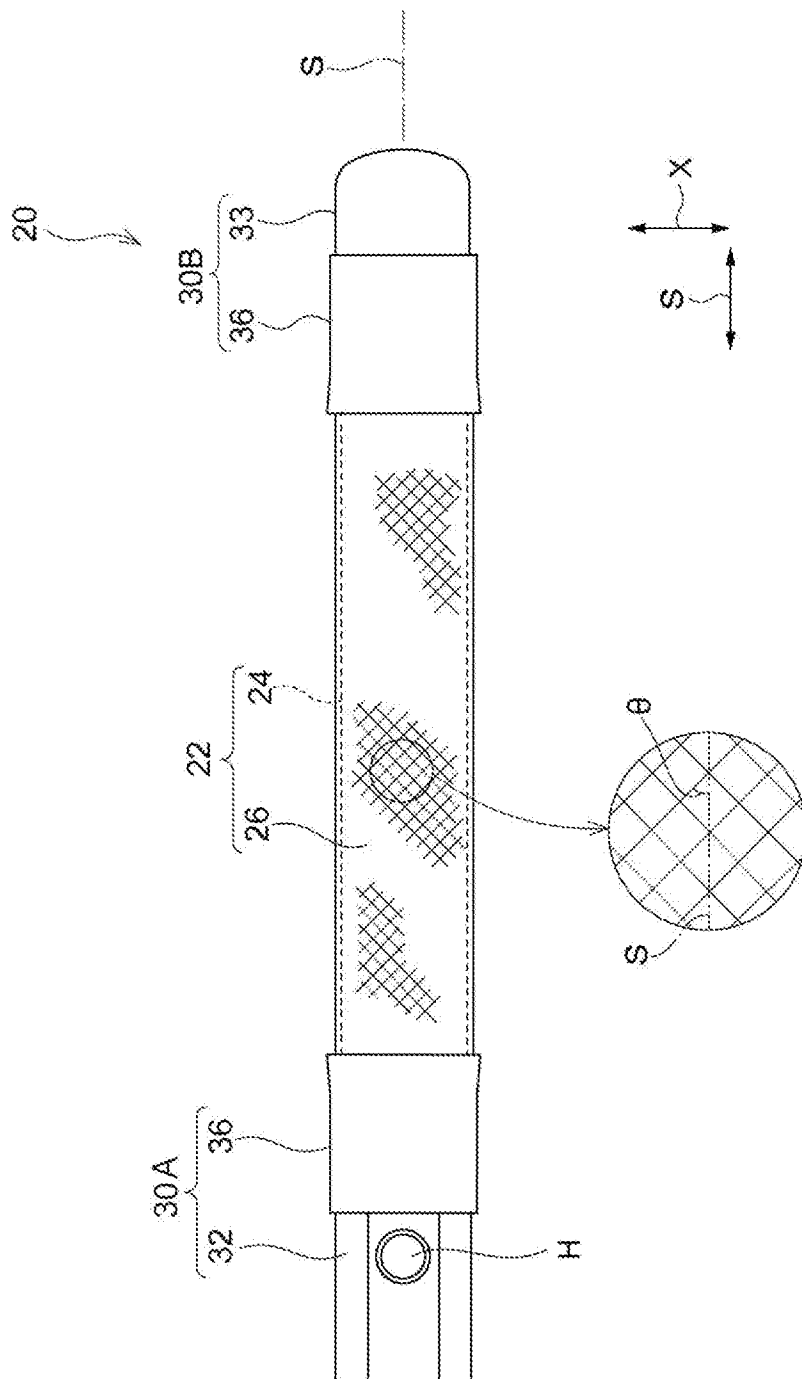
前記挿入部は、前記軸方向の長さの範囲内に、前記平坦部を前記軸方向に分割する溝を有している、
請求項1に記載の、流体圧アクチュエータ。

[請求項3]

前記封止部材は、前記挿入部よりも前記軸方向の外側において前記スリーブをかしめるかしめ部材と係合する係止部と、前記係止部と前記挿入部との間において前記係止部及び前記挿入部よりも拡径された大径部と、を有し、
前記大径部は、前記平坦部と連なって形成され、前記軸方向から見て前記拘束部材の板面と平行になる第二平坦部を有し、
前記拘束部材の前記軸方向の端は、前記第二平坦部における前記軸方向の範囲内にある、
請求項1に記載の、流体圧アクチュエータ。

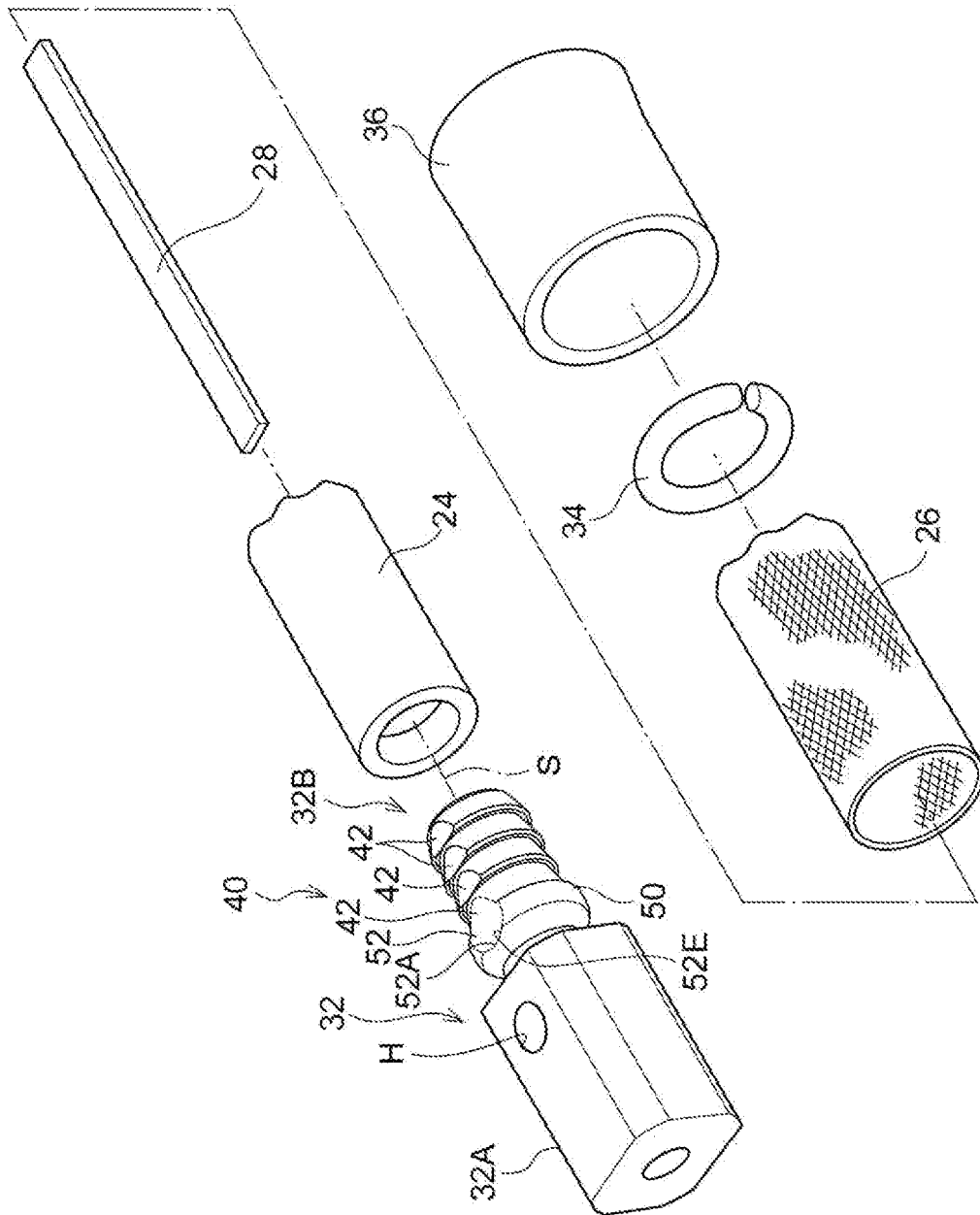
- [請求項4] 前記第二平坦部は、前記チューブの厚さにおける2倍未満の範囲内で、前記平坦部に対して前記径方向の外側に形成されている、
請求項3に記載の、流体圧アクチュエータ。
- [請求項5] 前記平坦部は、前記一对の封止部材の両方に設けられている、
請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の、流体圧アクチュエータ。

[図1]

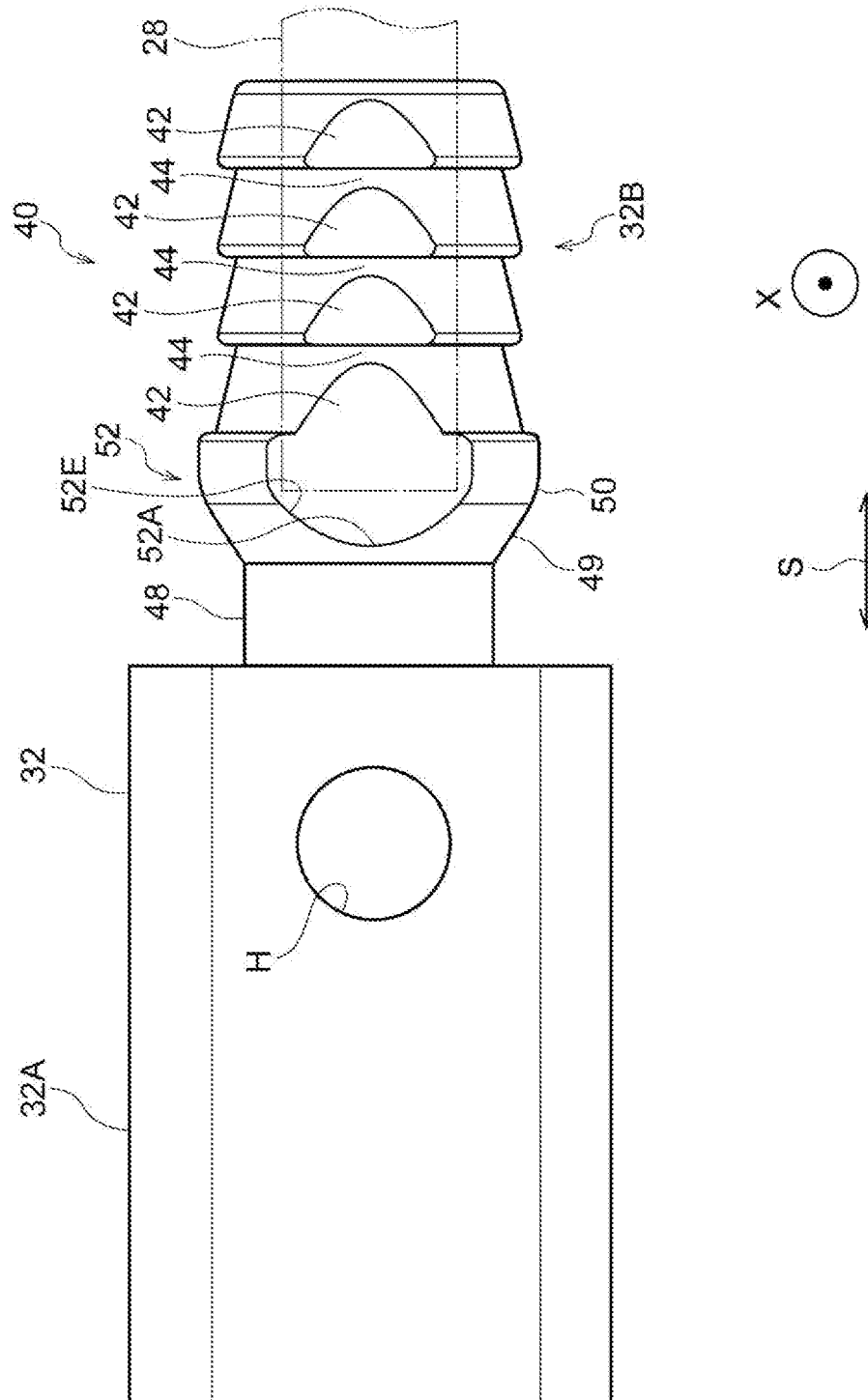


[図2]

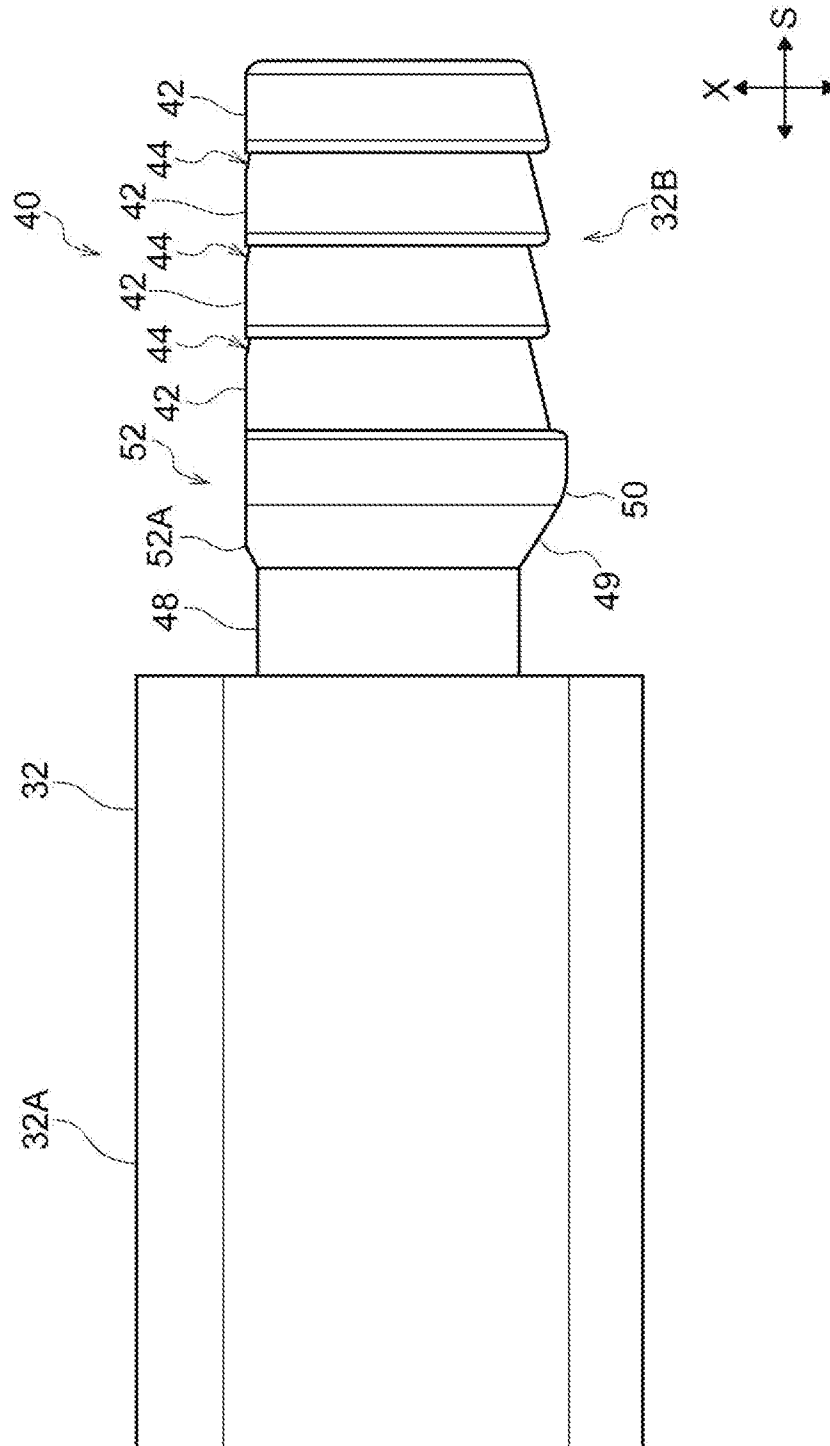
20



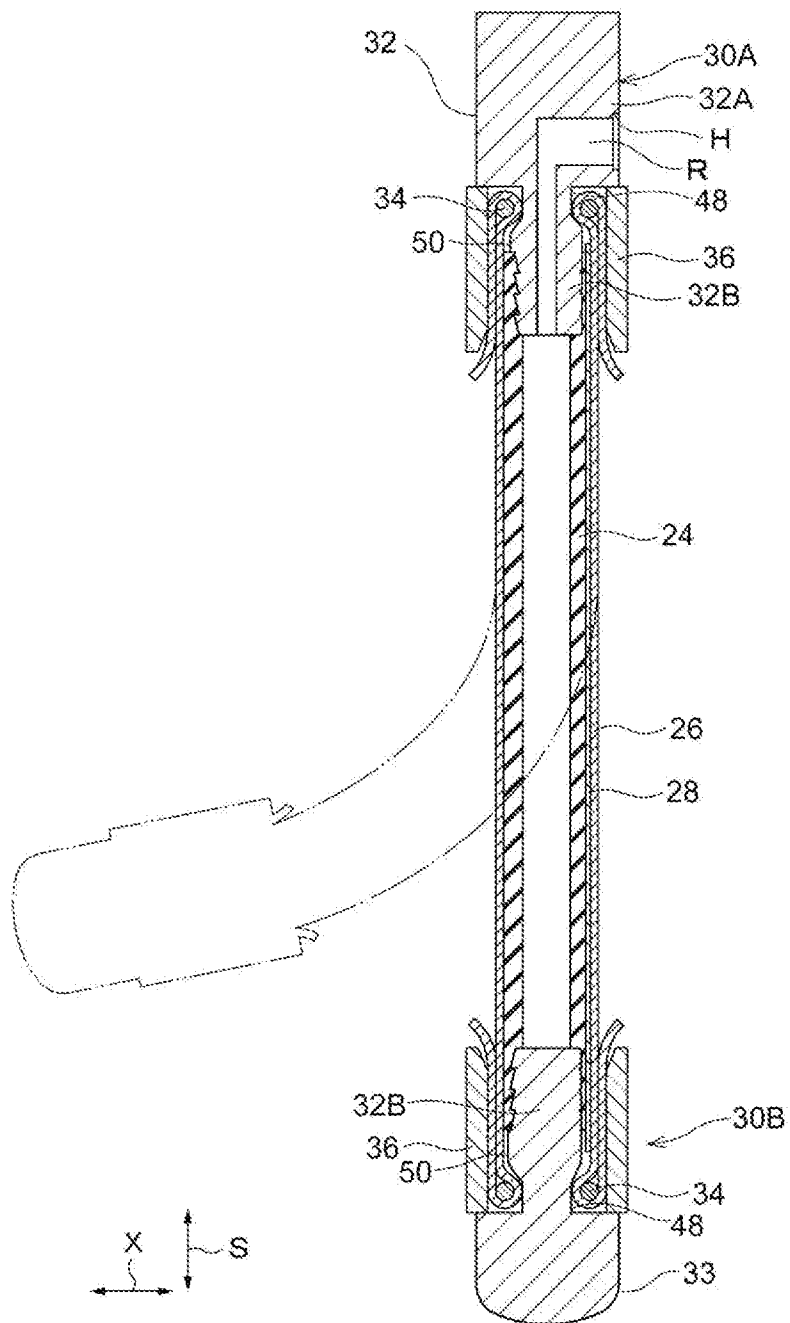
[図4]



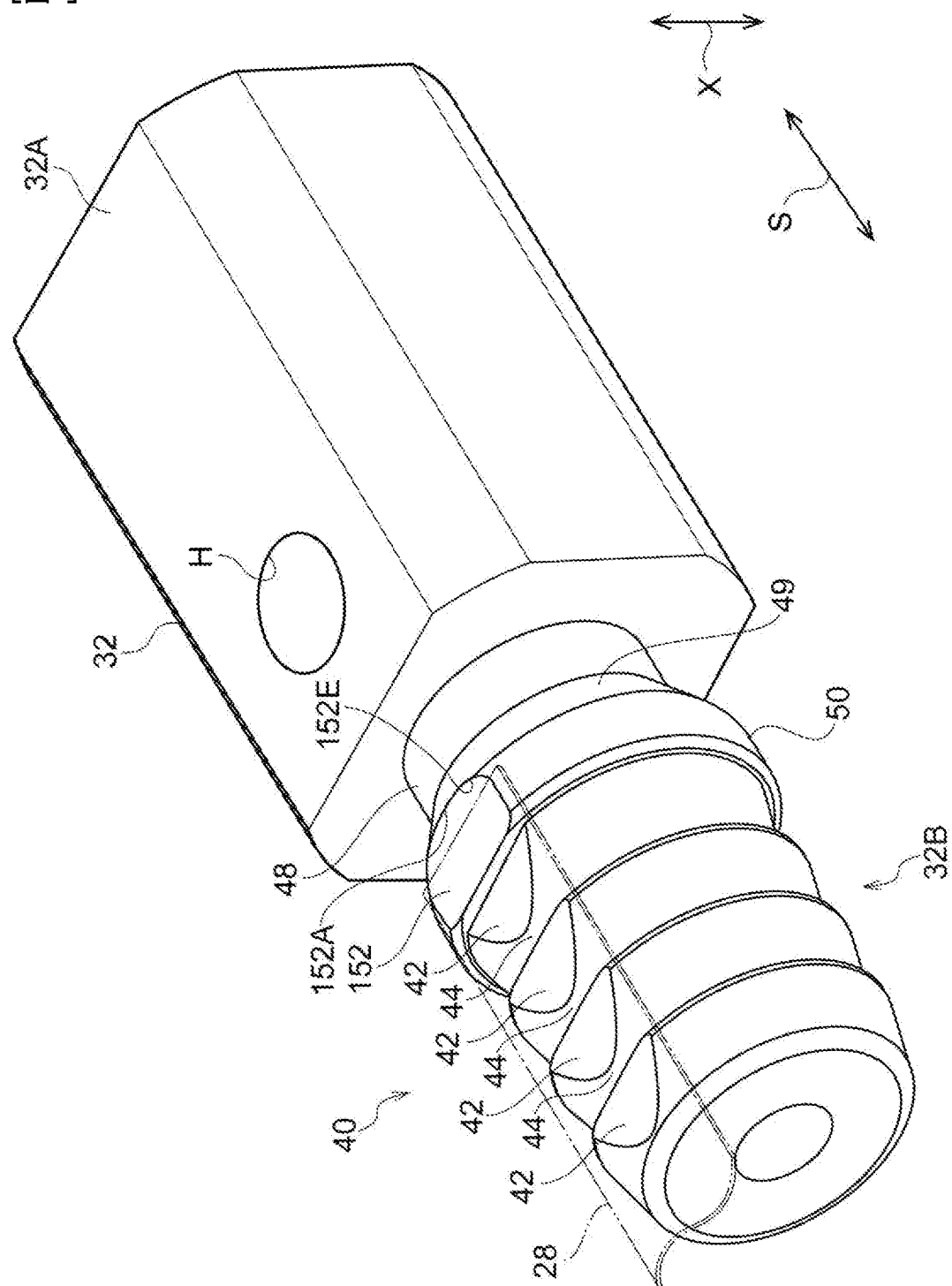
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/040082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F15B 15/10 (2006.01)i FI: F15B15/10 H 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) F15B15/00-15/28 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 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 2021-88999 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 10 June 2021 (2021-06-10) entire text, all drawings, particularly, fig. 2-4	1-5
☐ 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 “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 28 December 2023		Date of mailing of the international search report 16 January 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/JP2023/040082

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-88999	A	10 June 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F15B 15/10(2006.01)i
FI: F15B15/10 H

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））
F15B15/00-15/28

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 - 2023年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 2021-88999 A（株式会社ブリヂストン）10.06.2021（2021 - 06 - 10） 全文、全図、特に、図2 - 4	1-5

☐ 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

28.12.2023

国際調査報告の発送日

16.01.2024

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）

北村 一 30 3734

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2015年1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/JP2023/040082

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-88999 A	10.06.2021	(ファミリーなし)	