

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, 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))

joined to the sealing member 210 by insertion; and a locking ring 220 for locking a sleeve onto the sealing member 210. The sealing member 210 includes a body section 212 to which a tube 110 is joined by insertion, and the outer diameter of the body section 212 is greater than the inner diameter of the section of the tube 110 which is not joined to the body section 212 by insertion.

(57) 要約 : 流体圧アクチュエータは、アクチュエータ本体部100と、アクチュエータ本体部100の軸方向 D_{AX} において、アクチュエータ本体部100の端部を封止する封止機構200とを備える。封止機構200は、アクチュエータ本体部100が挿通される封止部材210と、封止部材210に挿通されたアクチュエータ本体部100の外周面に設けられ、アクチュエータ本体部100を拘束するかしめリング230と、封止部材210にスリーブを係止する係止リング220とを備える。封止部材210は、チューブ110が挿通される胴体部212を含み、胴体部212の外径は、胴体部212に挿通されていない部分のチューブ110の内径よりも大きい。

明 細 書

発明の名称：流体圧アクチュエータ

技術分野

[0001] 本発明は、気体または液体を用いてチューブを膨張及び収縮させる流体圧アクチュエータに関し、具体的には、いわゆるマッキベン型の流体圧アクチュエータに関する。

背景技術

[0002] 従来、上述したようなチューブを膨張及び収縮させる流体圧アクチュエータとしては、空気圧によって膨張、収縮するゴム製のチューブ（管状体）と、チューブの外周面を覆うスリーブ（網組補強構造）とを有する構造（いわゆるマッキベン型）が広く用いられている。

[0003] チューブ及びスリーブによって構成されるアクチュエータ本体部の両端は、金属で形成された封止部材を用いて封止される。

[0004] スリーブは、ポリアミド繊維などの高張力繊維または金属のコードを編み込んだ筒状の構造体であり、チューブの膨張運動を所定範囲に規制する。

[0005] このようなマッキベン型の流体圧アクチュエータ作動時の負荷によって、スリーブが封止部材から抜けてしまうことを防止するため、係止部材（係止用リング）を用いて、封止部材に形成されたフランジ部にスリーブを係止するとともに、拘束部材（かしめ用リング）を用いてアクチュエータ本体部の両端をかしめる構造が知られている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2018-035930号公報

発明の概要

[0007] 上述したようなマッキベン型の流体圧アクチュエータは、膨張と収縮とを極めて多くの回数（例えば、1万～10万回程度）連続して繰り返すような環境で用いられる場合がある。

- [0008] このような場合、拘束部材近傍のチューブの軸方向における両端部分が径方向に比較的大きく膨張するため、拘束部材近傍のスリーブの網目が広げられて大きくなる。
- [0009] そうすると、スリーブの網目が広がった部分では、拘束部材近傍のチューブの軸方向における両端部分がより膨張し易くなり、膨張と収縮との動作が数多く繰り返されると、最終的には、当該両端部分が瓢箪のように膨らんだ形状となり、耐久性が低下する。
- [0010] そこで、以下の開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、拘束部材近傍のスリーブの網目が広がること防止し、耐久性をさらに向上し得る流体圧アクチュエータの提供を目的とする。
- [0011] 本開示の一態様は、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コードを編み込んだ構造体であり、前記チューブの外周面を覆うスリーブとによって構成されるアクチュエータ本体部と、前記アクチュエータ本体部の軸方向において、前記アクチュエータ本体部の端部を封止する封止機構とを備える流体圧アクチュエータであって、前記封止機構は、前記アクチュエータ本体部が挿通される封止部材と、前記封止部材に挿通された前記アクチュエータ本体部の外周面に設けられ、前記アクチュエータ本体部を拘束する拘束部材と、前記封止部材に前記スリーブを係止する係止部材とを備え、前記封止部材は、前記チューブが挿通される胴体部を含み、前記胴体部の外径は、前記胴体部に挿通されていない部分の前記チューブの内径よりも大きい。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、流体圧アクチュエータ10の側面図である。
- [図2]図2は、流体圧アクチュエータ10の一部分解斜視図である。
- [図3]図3は、封止機構200の軸方向 D_{Ax} に沿った一部断面図である。
- [図4]図4は、組み立て前の封止機構200の軸方向 D_{Ax} に沿った一部断面図である。
- [図5]図5(a)～(d)は、封止機構200及び封止機構200Pの軸方向 D_{Ax} に沿

った一部断面及び輪郭図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一または類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0014] (1) 流体圧アクチュエータの全体概略構成

図1は、本実施形態に係る流体圧アクチュエータ10の側面図である。図1に示すように、流体圧アクチュエータ10は、アクチュエータ本体部100、封止機構200及び封止機構300を備える。

[0015] 封止機構200及び封止機構300は、軸方向 D_{Ax} におけるアクチュエータ本体部100の両端部を封止する。具体的には、封止機構200は、封止部材210及びかしめリング230を含む。封止部材210は、アクチュエータ本体部100の軸方向 D_{Ax} の端部を封止する。また、かしめリング230は、アクチュエータ本体部100を封止部材210とともにかしめる（「加締める」と表記されてもよい）。かしめリング230の外周面には、治具によってかしめリング230がかしめられた痕である圧痕231が形成される。

[0016] 封止機構200と封止機構300との相違点は、流体用の接続口211aが設けられているか否かである。

[0017] アクチュエータ本体部100は、チューブ110とスリーブ120とによって構成される。アクチュエータ本体部100には、接続口211aを介して流体が流入する。

[0018] アクチュエータ本体部100は、チューブ110内への流体の流入によって、アクチュエータ本体部100の軸方向 D_{Ax} において収縮し、径方向 D_r において膨張する。また、アクチュエータ本体部100は、チューブ110から流体の流出によって、アクチュエータ本体部100の軸方向 D_{Ax} において膨張し、径方向 D_r において収縮する。このようなアクチュエータ本体部100の形状変化によって、流体圧アクチュエータ10は、アクチュエータとしての機能を発揮する。

[0019] 流体圧アクチュエータ10の駆動に用いられる流体は、空気などの気体、または水、鉱物油などの液体のどちらでもよいが、特に、流体圧アクチュエータ10は、アクチュエータ本体部100に高い圧力が掛かる油圧駆動にも耐え得る

高い耐久性を有する。

- [0020] また、このような流体圧アクチュエータ10は、いわゆるマッキベン型であり、人工筋肉用として適用できることは勿論のこと、より高い能力（収縮力）が要求されるロボットの体肢（上肢や下肢など）用としても好適に用い得る。
- [0021] さらに、流体圧アクチュエータ10は、人体装着型のパワーアシスト装置、歩行アシスト装置、筋力などのトレーニング装置としても用い得る。
- [0022] 図2は、流体圧アクチュエータ10の一部分解斜視図である。図2示すように、流体圧アクチュエータ10は、アクチュエータ本体部100及び封止機構200を備える。
- [0023] アクチュエータ本体部100は、上述したように、チューブ110とスリーブ120とによって構成される。
- [0024] チューブ110は、流体の圧力によって膨張及び収縮する円筒状の筒状体である。チューブ110は、流体による収縮及び膨張を繰り返すため、ブチルゴムなど弾性材料によって構成される。チューブ110の内径Φ10（図4参照）は、特に限定されないが、本実施形態では、9mm程度である。
- [0025] 流体圧アクチュエータ10を油圧駆動とする場合には、チューブ110の材料として、耐油性が高いNBR（ニトリルゴム）、水素化NBR、クロロプレングム、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であってもよい。
- [0026] スリーブ120は、円筒状であり、チューブ110の外周面を覆う。スリーブ120は、所定方向に配向されたコードを編み込んだ構造体であり、配向されたコードが交差することによって菱形の形状が繰り返されている。スリーブ120は、このような形状を有することによって、パンタグラフ変形し、チューブ110の収縮及び膨張を規制しつつ追従する。
- [0027] スリーブ120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）などの高強度繊維や、極細のフィラメントによって構成される金属製のコードでもよい。

[0028] 封止機構200はアクチュエータ本体部100の軸方向 D_{Ax} における端部を封止する。封止機構200は、封止部材210、係止リング220及びかしめリング230によって構成される。

[0029] 封止部材210には、アクチュエータ本体部100が挿通される。封止部材210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。

[0030] 係止リング220は、封止部材210にスリーブ120を係止する。本実施形態において、係止リング220は、係止部材を構成する。具体的には、スリーブ120は、係止リング220を介して径方向 D_R 外側に折り返される（図2において不図示、図3参照）。

[0031] 係止リング220には、封止部材210と係合できるように一部が切り欠かれた切欠き部221が形成されている。係止リング220としては、封止部材210と同様の金属や硬質プラスチック材料などを用いることができる。

[0032] かしめリング230は、封止部材210に挿通されたアクチュエータ本体部100の外周面に設けられ、アクチュエータ本体部100を拘束する。本実施形態において、かしめリング230は、拘束部材を構成する。

[0033] かしめリング230は、アクチュエータ本体部100を封止部材210とともにかしめる。かしめリング230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。かしめ用の治具によってかしめリング230がかしめられると、圧痕231（図1参照）が形成される。

[0034] かしめ用の治具は特に限定されないが、かしめリング230の外周面と接触する複数のダイス（例えば、周上に7分割されたダイス）を径方向内側にかしめることによってアクチュエータ本体部100が拘束され、軸方向 D_{Ax} に沿った直線状の圧痕231が形成される。

[0035] （2）封止機構の構成

次に、図3を参照して、封止機構200の具体的な構成について説明する。図

3は、封止機構200の軸方向 D_{AX} に沿った一部断面図である。

- [0036] 図3に示すように、封止部材210は、頭部211、胴体部212及び首部213を備える。
- [0037] 頭部211は、軸方向 D_{AX} において、胴体部212よりも外側に設けられる。頭部211には、接続口211aが形成される。
- [0038] 接続口211aには、流体圧アクチュエータ10の駆動圧力源、具体的には、気体や液体のコンプレッサなどと接続されたホース（管路）が接続される。
- [0039] 胴体部212は、チューブ110（図1，2参照）が挿通される部分である。具体的には、胴体部212は、封止部材210に挿通されたチューブ110の内周面と接する。
- [0040] 胴体部212の少なくとも一部、具体的には、胴体部212の軸方向 D_{AX} 内側端部分は、軸方向 D_{AX} の中央に向かうに連れて外径が小さくなるテーパ状である。具体的には、胴体部212の軸方向 D_{AX} 内側端部分は、軸方向 D_{AX} 外側から内側に向かうに連れて外径が小さくなる先端先細状である。
- [0041] 胴体部212の外周面には、チューブ110が封止部材210から抜け難くするため、段状部分212aが形成される。段状部分212aは、チューブ110の胴体部212からの引き抜き方向に対して抵抗となるように、径方向 D_R 外側に向けて凸となっている。
- [0042] 首部213は、フランジ部214と頭部211との間に設けられる。首部213の直径 Φ は、封止部材210の他の部分の直径よりも細い。本実施形態では、首部213の直径は、13mm程度である。また、首部213の径方向 D_R におけるサイズは、胴体部212及び頭部211よりも小さい。
- [0043] フランジ部214は、胴体部212と頭部211との間、具体的には、胴体部212及び首部213に隣接して設けられる。フランジ部214は、胴体部212よりも径方向 D_R 外側に凸状である。より具体的には、フランジ部214は、首部213の外周面から径方向 D_R 外側に突出した円環状である。
- [0044] 本実施形態では、フランジ部214の直径は、16mm程度である。上述したように、首部213の直径が13mmであるため、フランジ部214と首部213との段差は、

1.5mm程度である。

[0045] また、フランジ部214は、軸方向 D_{AX} におけるチューブ110の端面111（図3において不図示、図2参照）と当接する。

[0046] 封止部材210の内部には、軸方向 D_{AX} に沿って貫通孔215が形成される。貫通孔215は、接続口211aに連通しており、貫通孔215を介してアクチュエータ本体部100に流体が流入する。本実施形態では、貫通孔215の直径 ϕ は、5mm程度である。

[0047] また、封止部材210には、連結部216が設けられる。具体的には、連結部216は、頭部211の軸方向 D_{AX} 外側に設けられる。連結部216には、流体圧アクチュエータ10を用いた装置を構成する部材などを係合するために、係合孔216aが形成される。

[0048] チューブ110は、胴体部212に挿通される。上述したように、フランジ部214は、チューブ110の端面111と当接する。また、チューブ110は、胴体部212に挿通されることによって拡張される。

[0049] また、段状部分212aは、かしめリング230によってアクチュエータ本体部100が封止部材210とともにかしめられることによって、チューブ110の内周面に食い込み、チューブ110が胴体部212から抜けることをより確実に防止する。

[0050] 係止リング220は、スリーブ120の外周面に設けられ、スリーブ120は、係止リング220を介して軸方向 D_{AX} 中央側に折り返される。具体的には、スリーブ120は、係止リング220を介して折り返された折り返し部分120aを有する。また、折り返し部分120aは、係止リング220を介して径方向 D_R 外側に折り返されており、かしめリング230の内周面と当接する。

[0051] かしめリング230は、チューブ110及び係止リング220を介して折り返されたスリーブ120を封止部材210とともにかしめることによって、アクチュエータ本体部100を封止部材210に固定する。

[0052] かしめリング230の軸方向 D_{AX} 外側の端面232は、頭部211と首部213との境界付近に位置してよい。具体的には、端面232は、軸方向 D_{AX} における頭部211の内側面211bと接するように位置してよい。

[0053] (3) 封止部材210及びアクチュエータ本体部100の径サイズ

図4は、組み立て前の封止機構200の軸方向 D_{Ax} に沿った一部断面図である。図4では、アクチュエータ本体部100及び封止部材210のみが示されており、係止リング220、かしめリング230、及びスリーブ120の折り返し部分120aなどの図示は説明の便宜上省略されている。

[0054] 上述したように、チューブ110は、胴体部212に挿通されることによって拡張される。従って、拡張される前のチューブ110の内径 $\Phi 10$ 、言い換えれば、胴体部212に挿通されていない部分のチューブ110の内径 $\Phi 10$ は、胴体部212の直径（外径）よりも小さい。

[0055] つまり、胴体部212の外径は、胴体部212に挿通されていない部分のチューブ110の内径 $\Phi 10$ よりも大きくてよい。

[0056] 本実施形態では、図4に示すように、軸方向 D_{Ax} における胴体部212の内側端の外径（本実施形態では、14mm程度）は、チューブ110の内径 $\Phi 10$ よりも大きい。胴体部212の内側端の外径は、内径 $\Phi 10$ よりも30~70%太いことが好ましく、40~50%太いことがより好ましい。

[0057] 胴体部212の内側端の外径が内径 $\Phi 10$ よりも太すぎると、流体圧アクチュエータ10の組み立ての際、アクチュエータ本体部100をかしめる前にチューブ110が抜けやすく生産性が低下する。また、かしめられた部分のゴム（チューブ110）が薄くなり過ぎて故障核となり易い。一方、胴体部212の内側端の外径が内径 $\Phi 10$ よりも細すぎると、かしめリング230近傍のスリーブの網目が広がることを防止する十分な効果が得られない。

[0058] チューブ110は、このように径差を有する胴体部212に挿通されることによって拡張されるが、チューブ110の拡張率は、チューブ110の引き抜け防止及び耐久性などを考慮すると、1.3倍以上、1.7倍以下であることが好ましい。チューブ110の拡張率は、チューブ110の内径 $\Phi 10$ に対する胴体部212の最大外径部分における段状部分212aの溝底の直径との比率としてよい。

[0059] なお、胴体部212の直径を大きくすると、段状部分212aの溝底の直径も大きくなるが、これにより、かしめリング230によってかしめられる部分の外径を

大きくでき、かしめられる部分の強度を高めることができる。この結果、貫通孔215の直径中も大径化でき、流体の流動抵抗が下がり流体圧アクチュエータ10作動時のレスポンスの向上に貢献し得る。

[0060] (4) 作用・効果

図5(a)～(d)は、封止機構200及び封止機構200Pの軸方向 D_{Ax} に沿った一部断面及び輪郭図である。図5(a)～(d)では、図4と同様に、係止リング220及びかしめリング230などの図示は省略されている。

[0061] 具体的には、図5(a)は、封止機構200のアクチュエータ本体部100拡張時の形状を模式的に示す。図5(b)は、従来例に係る封止機構200Pのアクチュエータ本体部100P拡張時の形状を模式的に示す。図5(c)及び図5(d)は、封止機構200及び封止機構200Pの輪郭図をそれぞれ示す。

[0062] 封止機構200Pのように、封止部材210Pの胴体部212Pの外径が、チューブ110Pの内径と同じか小さい場合、アクチュエータ本体部100に加圧してアクチュエータ本体部100が周方向に拡張すると、かしめリング230(図3など参照)にかしめられているアクチュエータ本体部100Pと比較して、かしめリング230にかしめられていないアクチュエータ本体部100Pの部分の外径が大きくなる。このような膨張と収縮との動作が繰り返されると、スリーブ120の網目がずれてくる。

[0063] このため、このような動作が長時間に亘って繰り返されると、スリーブ120を構成するコードが、膨張しないかしめリング230側に寄ってしまい、コード間隔が狭く密になる。

[0064] 一方、かしめリング230から少し離れた軸方向 D_{Ax} の中央側では、コード間隔が広がってしまい、疎になってくる。

[0065] コード間隔が疎になった部分では、加圧されるとチューブ110Pが他の部分よりも膨張してしまい、最終的には瓢箪のようないびつな形状に変形する。スリーブ120を構成するコードやチューブ110Pに不均一に大きな負荷が掛かるため、耐久性が低下する。

[0066] 本実施形態に係る封止機構200では、このようなアクチュエータ本体部の変

形を防止できる。具体的には、図5 (a) ~ (d) に示すように、アクチュエータ本体部100の拡張時において、胴体部212に挿通されているアクチュエータ本体部100の直径 $\Phi 31$ と、胴体部212に挿通されていないアクチュエータ本体部100の直径 $\Phi 32$ との径差 $D1$ は、アクチュエータ本体部100Pの拡張時において、胴体部212Pに挿通されているアクチュエータ本体部100Pの直径 $\Phi 31P$ と、胴体部212に挿通されていないアクチュエータ本体部100Pの直径 $\Phi 32P$ との径差 $D2$ よりも小さくなっている。

- [0067] 具体的には、封止機構200では、上述したように、胴体部212の軸方向 D_{Ax} 内側端の外径（14mm程度）をチューブ110の内径 $\Phi 10$ （図4参照）よりも大きくして、チューブ110を径方向 D_r に伸ばしながら封止部材210の胴体部212に挿入することによって、アクチュエータ本体部100に加圧していない場合におけるかしめリング230にかしめられている部分のチューブ110の径サイズを、かしめリング230にかしめられていないアクチュエータ本体部100のチューブ110の径サイズよりも予め大きくしておくことができる。
- [0068] このため、アクチュエータ本体部100に加圧することによってアクチュエータ本体部100が膨張しても、径差 $D1$ を小さくできる（つまり、径差 $D1 < 径差D2$ とすることができる）。
- [0069] これにより、スリーブ120を構成するコード（糸）の偏りを小さくでき、最終的にアクチュエータ本体部100の形状の瓢箪化を抑制できる。
- [0070] すなわち、流体圧アクチュエータ10によれば、かしめリング230近傍のスリーブ120の網目が広がること防止し、耐久性をさらに向上し得る。
- [0071] 本実施形態では、チューブ110は、封止部材210の胴体部212に挿通されることによって拡張される。このため、チューブ110の収縮力によって、胴体部212の段状部分212aとより強固に係合し、チューブ110の引き抜けをさらに確実に防止できる。
- [0072] 本実施形態では、チューブ110の拡張率は、1.3倍以上、1.7倍以下であることが好ましい。このような範囲とすることによって、アクチュエータ本体部100の形状の瓢箪化を抑制しつつ、チューブ110の引き抜け防止及び耐久性とを

両立し得る。

[0073] 本実施形態では、胴体部212の軸方向 D_{Ax} 内側端部分は、軸方向 D_{Ax} の中央に向かうに連れて外径が小さくなるテーパ状である。このため、チューブ110を拡径しつつ、胴体部212に挿入し易い。

[0074] (5) その他の実施形態

以上、実施形態について説明したが、当該実施形態の記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

[0075] 例えば、封止部材210の胴体部212は、必ずしも軸方向 D_{Ax} の中央に向かうに連れて外径が小さくなるテーパ状でなくてもよい。つまり、胴体部212の外径は、チューブ110の内径 $\Phi 10$ よりも大きければ、一定でもよいし、軸方向 D_{Ax} 外側の一部などは、内径 $\Phi 10$ と同等または小さくてもよい。

[0076] また、封止部材210の連結部216は、設けられていなくてよい。つまり、連結部216は、流体圧アクチュエータ10の用途に応じて設けられてよいし、設けられなくてもよい。さらに、連結部216にねじ部を形成し、頭部211に対して着脱可能としてもよい。

[0077] 上述した実施形態では、スリーブ120は係止リング220を介して折り返されていたが、スリーブ120は、必ずしも軸方向 D_{Ax} 中央側に折り返されていなくてもよい。

[0078] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

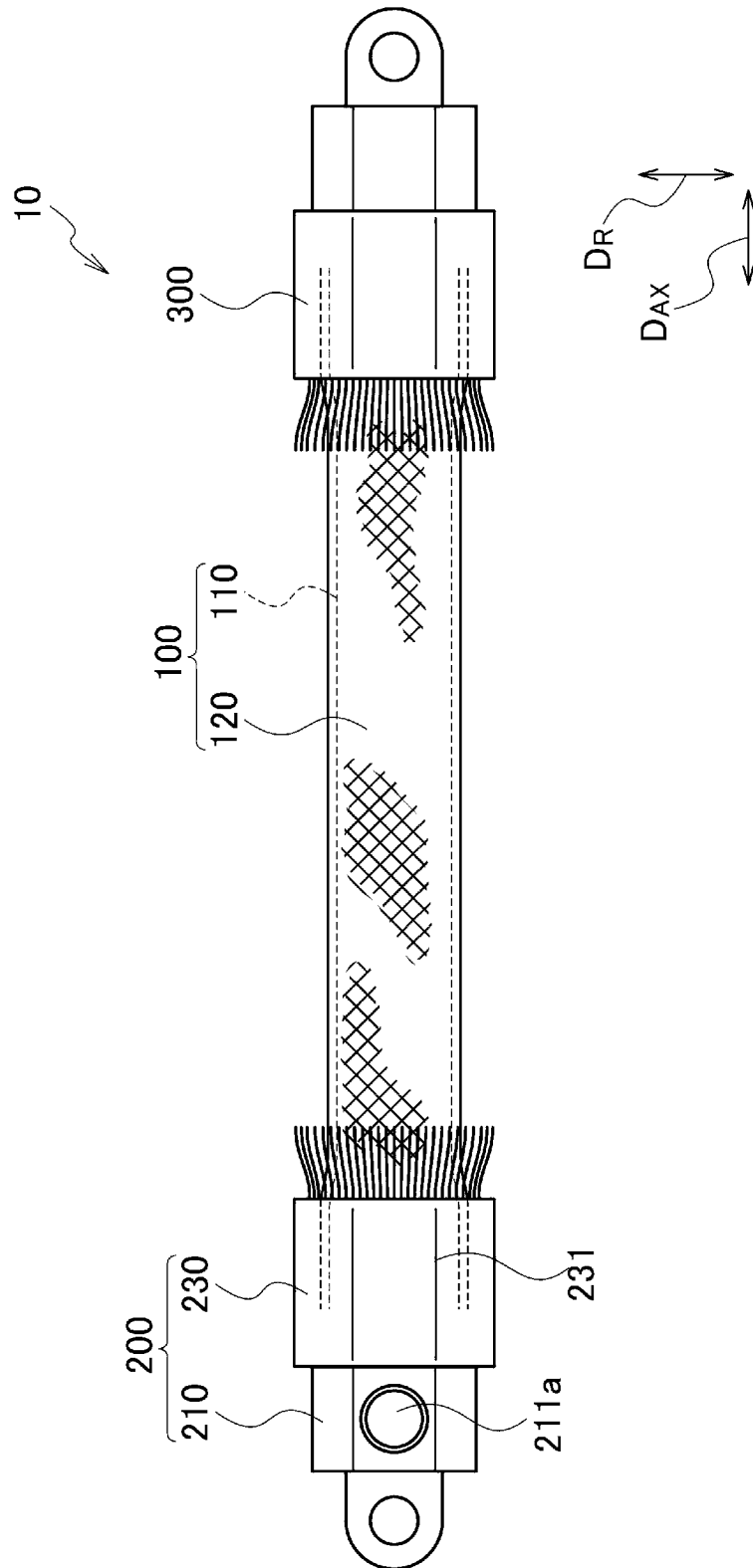
[0079] 10 流体圧アクチュエータ
100, 100P アクチュエータ本体部

- 110, 110P チューブ
- 111 端面
- 120 スリーブ
- 120a 折り返し部分
- 200, 200P 封止機構
- 210 封止部材
- 211 頭部
- 211a 接続口
- 211b 内側面
- 212, 212P 胴体部
- 212a 段状部分
- 213 首部
- 214 フランジ部
- 215 貫通孔
- 216 連結部
- 216a 係合孔
- 220 係止リング
- 221 切欠き部
- 230 かしめリング
- 231 圧痕
- 232 端面
- 300 封止機構

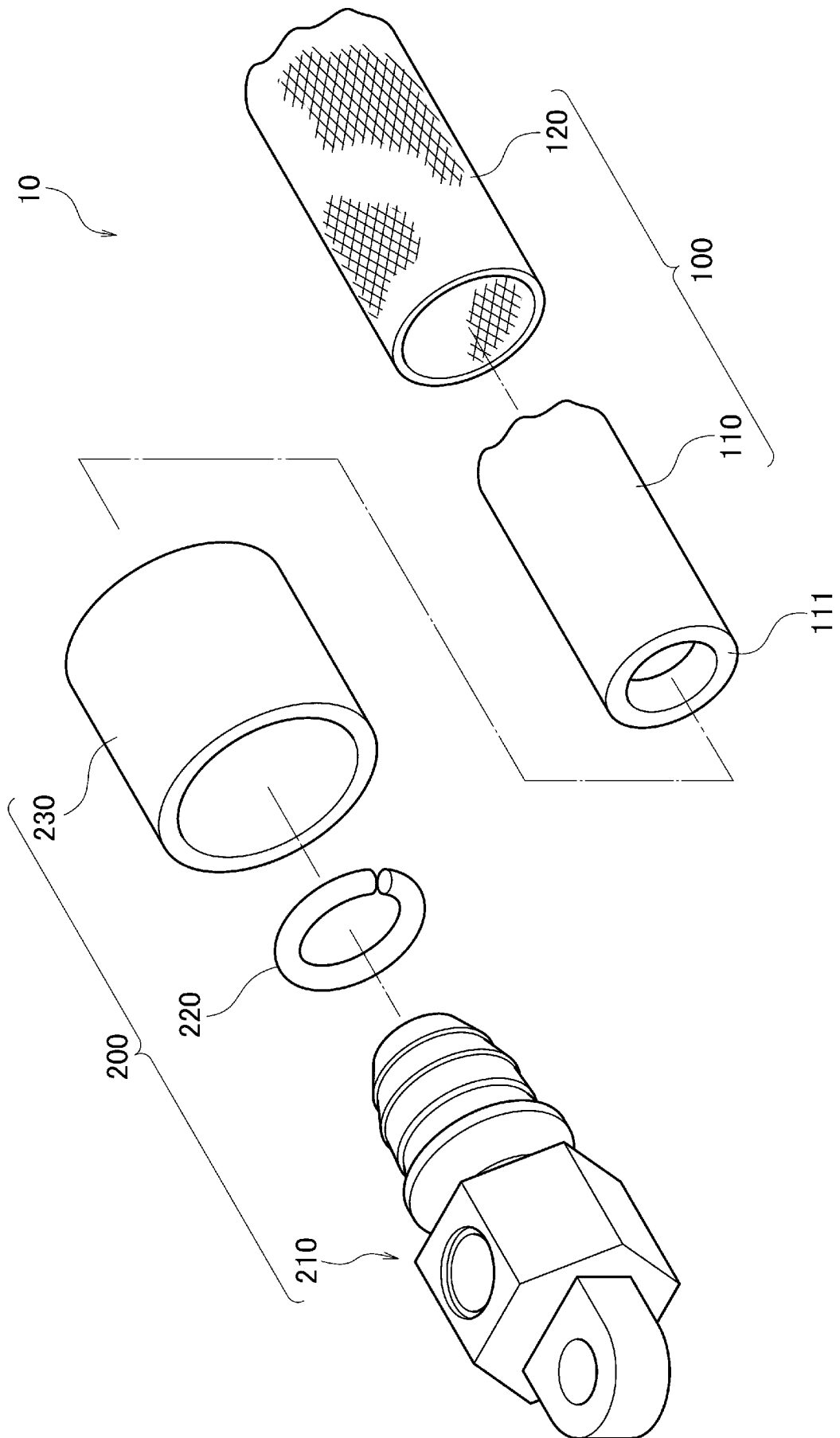
請求の範囲

- [請求項1] 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コードを編み込んだ構造体であり、前記チューブの外周面を覆うスリーブとによって構成されるアクチュエータ本体部と、前記アクチュエータ本体部の軸方向において、前記アクチュエータ本体部の端部を封止する封止機構とを備える流体圧アクチュエータであって、前記封止機構は、前記アクチュエータ本体部が挿通される封止部材と、前記封止部材に挿通された前記アクチュエータ本体部の外周面に設けられ、前記アクチュエータ本体部を拘束する拘束部材と、前記封止部材に前記スリーブに係止する係止部材とを備え、前記封止部材は、前記チューブが挿通される胴体部を含み、前記胴体部の外径は、前記胴体部に挿通されていない部分の前記チューブの内径よりも大きい流体圧アクチュエータ。
- [請求項2] 前記チューブは、前記胴体部に挿通されることによって拡張される請求項1に記載の流体圧アクチュエータ。
- [請求項3] 前記チューブの拡張率は、1.3倍以上、1.7倍以下である請求項2に記載の流体圧アクチュエータ。
- [請求項4] 前記胴体部の少なくとも一部は、前記軸方向の中央に向かうに連れて前記外径が小さくなるテーパ状である請求項1乃至3の何れか一項に記載の流体圧アクチュエータ。

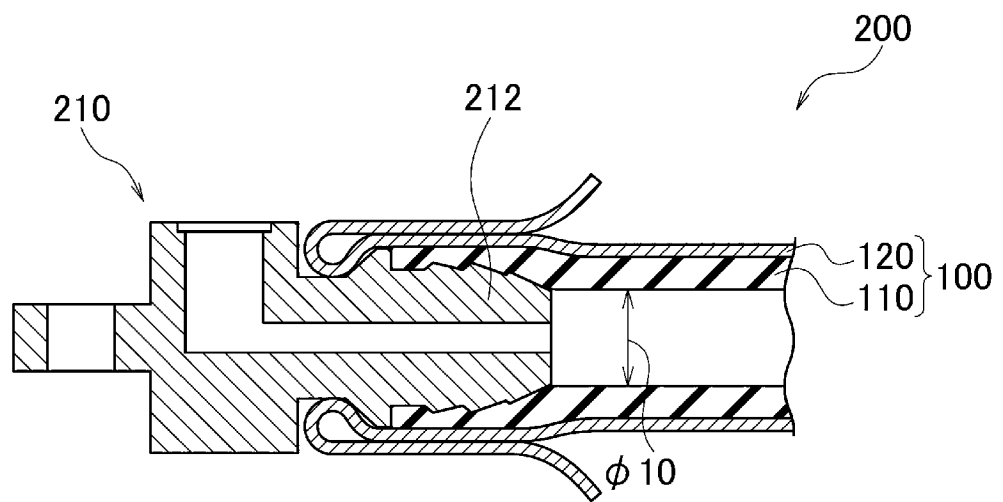
[図1]



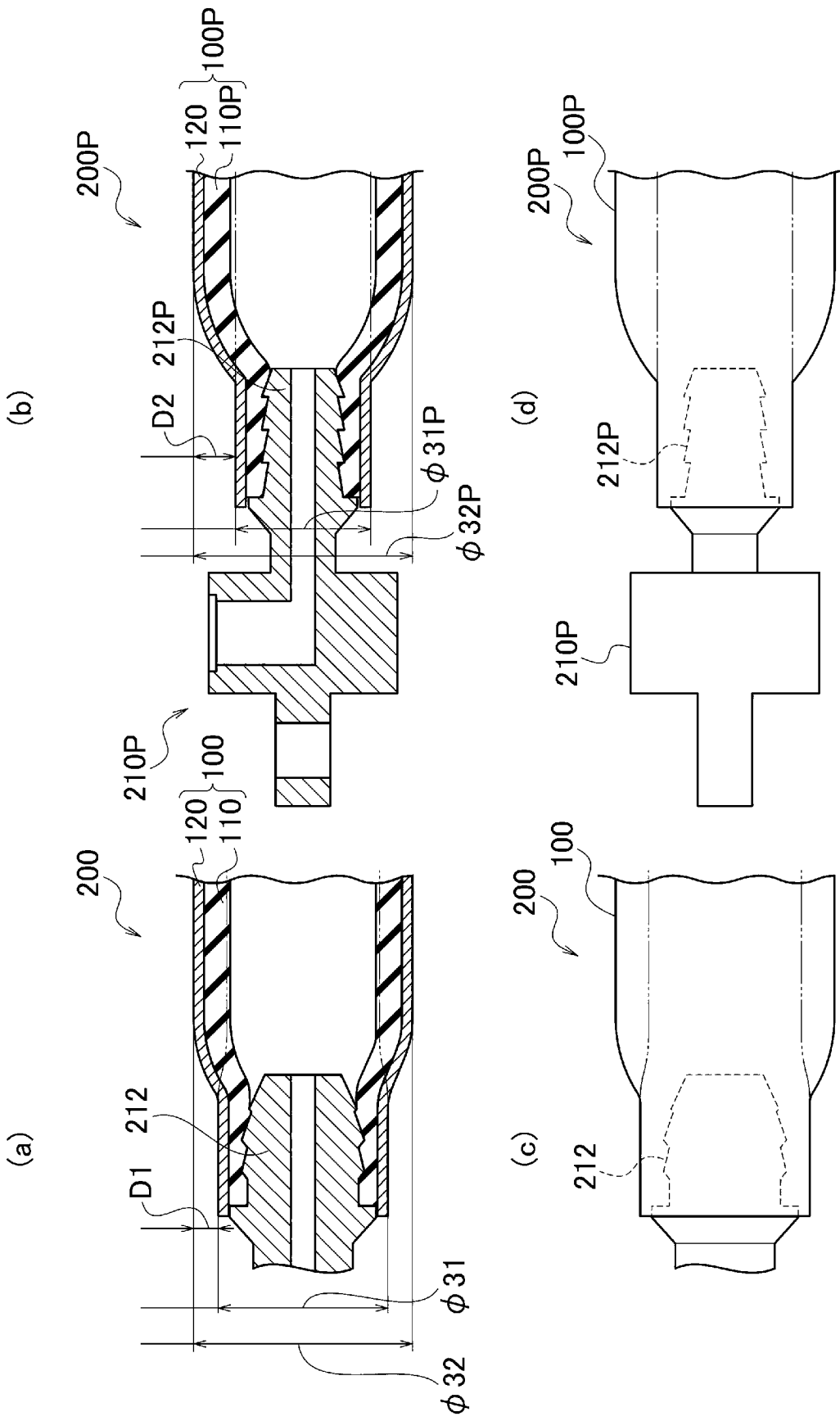
[図2]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/038447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F15B 15/10</i> (2006.01)i; <i>F16L 33/24</i> (2006.01)i FI: F15B15/10 H; F16L33/24		
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) F15B15/10; F16L33/24		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
Y	JP 2018-35930 A (BRIDGESTONE CORP) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraphs [0049]-[0053]	1-4
Y	JP 2016-80130 A (NISSIN KOGYO KK) 16 May 2016 (2016-05-16) paragraph [0017]	1-4
Y	JP 2010-276072 A (TOYODA GOSEI CO LTD) 09 December 2010 (2010-12-09) paragraph [0013]	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 10 November 2022		Date of mailing of the international search report 22 November 2022
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/JP2022/038447

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-35930 A	08 March 2018	US 2019/0203740 A1 paragraphs [0058]-[0063] WO 2018/043572 A1 EP 3508736 A1 CN 109642595 A	
JP 2016-80130 A	16 May 2016	(Family: none)	
JP 2010-276072 A	09 December 2010	(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; F16L 33/24(2006.01)i FI: F15B15/10 H; F16L33/24		
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）） F15B15/10; F16L33/24 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
Y	JP 2018-35930 A (株式会社ブリヂストン) 08.03.2018 (2018-03-08) 段落 [0049] - [0053]	1-4
Y	JP 2016-80130 A (日信工業株式会社) 16.05.2016 (2016-05-16) 段落 [0017]	1-4
Y	JP 2010-276072 A (豊田合成株式会社) 09.12.2010 (2010-12-09) 段落 [0013]	1-4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	10.11.2022	国際調査報告の発送日 22.11.2022
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） 所村 陽一 30 9718 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

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/JP2022/038447

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-35930	A	08.03.2018	US 2019/0203740 A1 段落 [0058] - [0063] WO 2018/043572 A1 EP 3508736 A1 CN 109642595 A	
JP	2016-80130	A	16.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	2010-276072	A	09.12.2010	(ファミリーなし)	