

(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
2023年6月22日(22.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/112458 A1

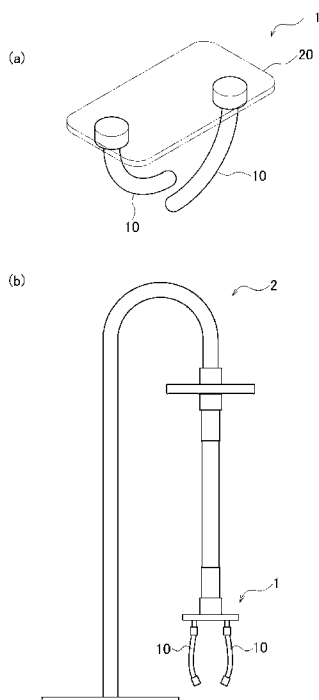
- (51) 国際特許分類:
F15B 15/10 (2006.01) *B25J 15/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/038442
- (22) 国際出願日: 2022年10月14日(14.10.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-203536 2021年12月15日(15.12.2021) JP
- (71) 出願人:株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大野 信吾 (OONO Shingo). 安井 仁 (YASUI Hitoshi). 中北 行紀 (NAKAKITA Yukinori).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, 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, 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,

(54) Title: GRIPPING DEVICE

(54) 発明の名称: 把持装置

[図1]



(57) Abstract: A gripping device 1 uses a plurality of fluid pressure actuators 10 that bend when contracted. In the bottom view of the gripping device 1, when the fluid pressure actuators 10 are each contracted, the distal end portion of each fluid pressure actuator 10 overlaps with the distal end portion of another fluid pressure actuator 10.

(57) 要約: 把持装置1は、収縮時に湾曲する流体圧アクチュエータ10を複数用いた把持装置である。把持装置1の底面視において、流体圧アクチュエータ10の先端部は、流体圧アクチュエータ10それぞれが収縮すると、他の流体圧アクチュエータ10と先端部とオーバーラップする。

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)）

明 細 書

発明の名称： 把持装置

技術分野

[0001] 本開示は、収縮時に湾曲（カール）する流体圧アクチュエータを用いた把持装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、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として、空気圧によって膨張、収縮するゴム製のチューブと、チューブの外周面を覆うスリーブとを有する構造（いわゆるマッキベン型）が広く用いられている。

[0003] このようなマッキベン型の流体圧アクチュエータには、収縮時に湾曲（カール）する構造も知られている（特許文献1参照）。具体的には、特許文献1には、このような流体圧アクチュエータを複数用いることによって、対象物（ワークと呼ばれてもよい）を把持する把持装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-088999号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、上述したような流体圧アクチュエータを用いた把持装置には、次のような問題がある。具体的には、対象物の形状などによっては、カールした流体圧アクチュエータの先端部から対象物がこぼれ落ちやすい。

[0006] 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、収縮時に湾曲（カール）する流体圧アクチュエータを用いつつ、対象物をより確実に把持できる把持装置の提供を目的とする。

[0007] 本開示の一態様は、収縮時に湾曲する流体圧アクチュエータ（流体圧アクチュエータ10）を複数用いた把持装置（例えば、把持装置1）であって、前記流体圧アクチュエータは、ソフトアクチュエータであり、前記チューブの外

周面を覆うスリーブ（スリーブ120）とを含み、前記把持装置の底面視において、前記流体圧アクチュエータの先端部（先端部300）は、前記流体圧アクチュエータそれぞれが収縮すると、他の前記流体圧アクチュエータと先端部とオーバーラップする。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、図1（a）及び（b）は、本実施形態に係る把持装置1の概略斜視図及び把持装置1を含むロボットアーム2の概略正面図である。

[図2]図2（a）及び（b）は、把持装置1の概略側面図及び概略底面図である。

[図3]図3は、流体圧アクチュエータ10の側面図である。

[図4]図4は、アクチュエータ本体部100の径方向 D_R に沿った断面図である。

[図5]図5は、流体圧アクチュエータ10の挙動の説明図である。

[図6]図6（a）及び（b）は、把持装置1Aの概略側面図及び概略底面図である。

[図7]図7（a）及び（b）は、把持装置1Bの概略側面図及び概略底面図である。

[図8]図8（a）及び（b）は、把持装置1Cの概略側面図及び概略底面図である。

[図9]図9（a）及び（b）は、把持装置1Dの概略側面図及び概略底面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] （1）把持装置の全体概略構成

図1（a）及び（b）は、本実施形態に係る把持装置1の概略斜視図及び把持装置1を含むロボットアーム2の概略正面図である。図2（a）及び（b）は、把持装置1の概略側面図及び概略底面図である。なお、図1及び図2は概略図であり、流体圧アクチュエータ10の形状などは、簡略化して示されている。

る。

[0011] 把持装置1は、収縮時に湾曲（カール）する流体圧アクチュエータ10を複数用いる。把持装置1は、複数の流体圧アクチュエータ10（湾曲可能で柔軟性を有するソフトアクチュエータ）を用いて対象物W（ワークと呼ばれてもよい）を把持することができる。把持装置1は、ロボット用ハンドなどとして用いられてもよく、ロボットアーム2に含まれてよい。

[0012] 把持装置1では、2本流体圧アクチュエータが対向するように設けられている。具体的には、2本の流体圧アクチュエータ10を収縮させることによって、2本の流体圧アクチュエータ10が対象物Wを把持、言い換えると、対象物Wを抱え込むことができる。図1及び図2は、流体圧アクチュエータ10が湾曲した状態を示している。

[0013] 流体圧アクチュエータ10は、取付台座20に設けられた取付部30に取り付けられる。取付台座20は、図示しないアームまたは支柱などによって支持されてもよい。

[0014] 把持装置1の底面視（図2（b）参照）において、流体圧アクチュエータの先端部300は、流体圧アクチュエータそれぞれが収縮すると、他の流体圧アクチュエータと先端部300とオーバーラップする。

[0015] 図2（b）に示すように、流体圧アクチュエータのそれぞれは、把持装置1の底面視において、流体圧アクチュエータの軸方向 D_{Ax} （図3参照）に沿った直線L1が、他の流体圧アクチュエータの軸方向に沿った直線L2との交差を回避するように設けられる。つまり、流体圧アクチュエータの先端部300は、収縮しても対向する流体圧アクチュエータの先端部300と干渉しないように設けられる。

[0016] 取付部30、言い換えると流体圧アクチュエータの基端部200（図1において不図示、図3参照）の位置は、流体圧アクチュエータの軸方向 D_{Ax} において、対向する流体圧アクチュエータの基端部200の位置からオフセットしている。

[0017] 上述したように、把持装置1では、2本の流体圧アクチュエータが対向するように設けられているが、把持装置を構成する流体圧アクチュエータの本数

は、特に限定されない。

[0018] 対象物Wの形状やサイズにもよるが、把持装置を構成する流体圧アクチュエータの本数は、2本以上、4本以下であることが好ましい。

[0019] (2) 流体圧アクチュエータの概略構成

図3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4は、アクチュエータ本体部100の径方向 D_R に沿った断面図である。

[0020] 流体圧アクチュエータ10は、アクチュエータ本体部100、基端部200及び先端部300を有する。

[0021] 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。

[0022] アクチュエータ本体部100は、基本的な特性として、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。

[0023] 本実施形態では、このような基本的な特性を有するマッキベン型の流体圧アクチュエータを用いつつ、軸方向 D_{AX} の圧縮を拘束する（規制または制限すると呼んでもよい、以下同）拘束部材150（図3において不図示、図4，5など参照）を設けることによって、軸方向 D_{AX} に直交する直交方向、つまり、径方向 D_R に湾曲（カール）することができる。

[0024] 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し得る。

[0025] 接続口211a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と接続されたホース（管路）を取り付けられる。接続

口211aを介して流入した流体は、通過孔（不図示）を通過してアクチュエータ本体部100の内部、具体的には、チューブ110の内部に流入する。

[0026] 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。また、流体圧アクチュエータ10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。

[0027] 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。

[0028] 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）などの高強度繊維のコードでもよい。

[0029] また、本実施形態では、チューブ110とスリーブ120との間には、拘束部材150が設けられる。

[0030] 拘束部材150、軸方向 D_{AX} には圧縮せず、径方向 D_R （撓み方向と呼んでもよい）に沿ってのみ変形可能である。つまり、拘束部材150は、軸方向 D_{AX} に沿った圧縮に対して抵抗し、軸方向 D_{AX} に直交する直交方向（径方向 D_R ）に変形可能である。

[0031] 換言すると、拘束部材150は、軸方向 D_{AX} に沿って変形し難く、径方向 D_R に沿って撓める特性を有している。なお、変形可能とは、湾曲、或いはカーブ可能と言い換えてもよい。

[0032] また、拘束部材150は、拘束部材150が設けられているチューブ110の外周上

の位置において、径方向 D_R 外側へのチューブ110（及びスリーブ120）の膨張を拘束（規制）する機能も有している。

[0033] 本実施形態では、拘束部材150は、スリーブ120の内側、具体的には、スリーブ120の径方向内側の空間において、軸方向 D_{AX} の一端側から他端側に亘って設けられる。また、本実施形態では、拘束部材150は、板バネ（leaf spring）を用いて形成される。

[0034] 板バネの寸法は、流体圧アクチュエータ10のサイズ、及び必要とされる発生力などに応じて選択されればよく、特に限定されない。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、曲げ易く、圧縮に強い材料であればよい。例えば、拘束部材150は、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。CFRPは、金属に比べて塑性変形をし難いため、流体圧アクチュエータ10が湾曲後、元の真っ直ぐな状態に戻りやすい。

[0035] 基端部200は、取付台座20の取付部30（図2（a）及び（b）参照）側に位置する。基端部200には、上述した接続口211aが形成される。基端部200には、アクチュエータ本体部100の軸方向 D_{AX} における一方の端部を封止する機構を備えられてよい。

[0036] 先端部300は、取付台座20の取付部30の反対側に位置する。先端部300には、アクチュエータ本体部100の軸方向 D_{AX} における他方の端部を封止する機構を備えられてよい。

[0037] なお、基端部200及び先端部300に備えられるアクチュエータ本体部100の封止機構は、例えば、特開2021-088999号公報に開示されている流体圧アクチュエータと同様としてよい。また、先端部300には、対象物Wを把持する際の滑り止めを目的として、ゴム製のサックなどが被されてもよい。

[0038] （3）流体圧アクチュエータ10の挙動

図5は、流体圧アクチュエータ10の挙動の説明図である。図5に示されている流体圧アクチュエータ10は、基端部200側が固定されており、先端部300側は自由に移動できる状態である。つまり、基端部200側が固定端であり、先

端部300側が自由端である。

[0039] 上述したように、流体圧アクチュエータ10の内部に流体が流入すると、軸方向 D_{AX} に収縮しようとするが、拘束部材150が設けられているため、軸方向 D_{AX} に沿った収縮が拘束（規制）される。

[0040] つまり、板バネなどの硬質な部材によって形成された拘束部材150が、背骨のような役割を果たし、拘束部材150が設けられているチューブ110及びスリーブ120の外周上の位置と反対側（図5における下側）において、径方向 D_R 外側に膨張することによって、軸方向 D_{AX} における流体圧アクチュエータ10の寸法が短くなり、方向D1に沿って流体圧アクチュエータ10（具体的には、アクチュエータ本体部100）が撓む。なお、方向D1は、可撓方向と呼んでもよい。また、流体圧アクチュエータ10が方向D1に撓むことを認識し易くするため、拘束部材150が設けられている位置を示すマークM（図3参照）が設けられていてもよい。

[0041] 拘束部材150は、ゴム製のチューブ110と、スリーブ120との間に設けられ、軸方向 D_{AX} における圧縮に対して抵抗し、に直交する直交方向（径方向 D_R ）に沿って変形できる部材であり、アクチュエータ本体部100の周方向における一部に配置される。

[0042] つまり、アクチュエータ本体部100への流体の流入（加圧）によって、アクチュエータ本体部100（マッキベン）が軸方向 D_{AX} に沿って収縮しようとする、拘束部材150の部分は圧縮剛性が高いため、拘束部材150が配置された部分は収縮することができない。一方、その他のアクチュエータ本体部100の部分は収縮しようとするため、直交方向（径方向 D_R ）に沿った曲げ方向の力が発生し、拘束部材150を背面として湾曲する。

[0043] （4）変更例

次に、把持装置1の変更例について説明する。図6（a）及び（b）は、把持装置1Aの概略側面図及び概略底面図である。

[0044] 図6（a）及び（b）に示すように、把持装置1Aでは、把持装置1と同様に、取付部30、つまり、流体圧アクチュエータの基端部200（図3参照）の位置

は、流体圧アクチュエータの軸方向 D_{Ax} において、対向する流体圧アクチュエータの基端部200の位置からオフセットしている。

[0045] 但し、把持装置1Aでは、把持装置1の底面視において、取付台座20を基準として、流体圧アクチュエータが傾いた状態で設けられてよい。把持装置1Aによれば、流体圧アクチュエータの可撓方向を工夫することによって、装置に小型化に貢献し得る。

[0046] 図7(a)及び(b)は、把持装置1Bの概略側面図及び概略底面図である。また、図8(a)及び(b)は、把持装置1Cの概略側面図及び概略底面図である。把持装置1Bでは、3本の流体圧アクチュエータが用いられ、把持装置1Cでは、4本の流体圧アクチュエータが用いられる。上述したように、把持装置を構成する流体圧アクチュエータの本数は、特に限定されないが、流体圧アクチュエータのそれぞれは、他の流体圧アクチュエータの少なくとも何れかと対向するように設けられる。

[0047] 図9(a)及び(b)は、把持装置1Dの概略側面図及び概略底面図である。把持装置1Dでは、3本の流体圧アクチュエータが互いに交差（オーバーラップ）するように設けられる。

[0048] 具体的には、流体圧アクチュエータそれぞれの取付部30、つまり、基端部200は、把持装置1Dの底面視において、円周上に等間隔（等角度）に設けられてよい。基端部200は、中心から同一半径を有する円周上に設けられてもよい。

[0049] 流体圧アクチュエータそれぞれの先端部300は、流体圧アクチュエータが収縮すると、当該円周を形成する円弧の中心からオフセットした位置に向かう。このため、流体圧アクチュエータそれぞれの先端部300は、干渉することなく、互いに交差できる。

[0050] (5) 作用・効果

上述した実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。具体的には、上述した変更例を含む把持装置によれば、流体圧アクチュエータの先端部300は、流体圧アクチュエータそれぞれが収縮すると、他の流体圧アクチュエータ

と先端部300とオーバーラップする。

[0051] このため、カールした流体圧アクチュエータの先端部300から対象物Wがこぼれ落ち難い。すなわち、上述した把持装置によれば、収縮時に湾曲（カール）する流体圧アクチュエータを用いつつ、対象物Wをより確実に把持できる。

[0052] さらに、流体圧アクチュエータのそれぞれは、把持装置1の底面視において、流体圧アクチュエータの軸方向 D_{Ax} （図3参照）に沿った直線L1が、他の流体圧アクチュエータの軸方向に沿った直線L2との交差を回避するように設けられる。このため、流体圧アクチュエータの先端部300は、収縮しても対向する流体圧アクチュエータの先端部300と干渉せず、流体圧アクチュエータ同士の十分なオーバーラップ領域を確保できる。

[0053] また、把持装置1Dでは、流体圧アクチュエータそれぞれの基端部200は、把持装置1Dの底面視において、円周上に設けられ、流体圧アクチュエータそれぞれの先端部300は、流体圧アクチュエータが収縮すると、当該円周を形成する円弧の中心からオフセットした位置に向かう。このため、流体圧アクチュエータそれぞれの先端部300は、干渉することなく、互いに交差できるため、対象物Wがこぼれ落ちをより確実に防止できる。

[0054] （6）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。

[0055] 上述した実施形態では、拘束部材150を用いて流体圧アクチュエータの可撓性が確保されていたが、流体圧アクチュエータは、別の構造によって可撓性が確保されてもよい。例えば、流体圧アクチュエータの周囲に一部をベローズ状にした可撓性の枠材を設けることによって、流体圧アクチュエータが収縮すると、ベローズ部分を内側にして流体圧アクチュエータが湾曲するようにしてもよい。

[0056] 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。したがって、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。

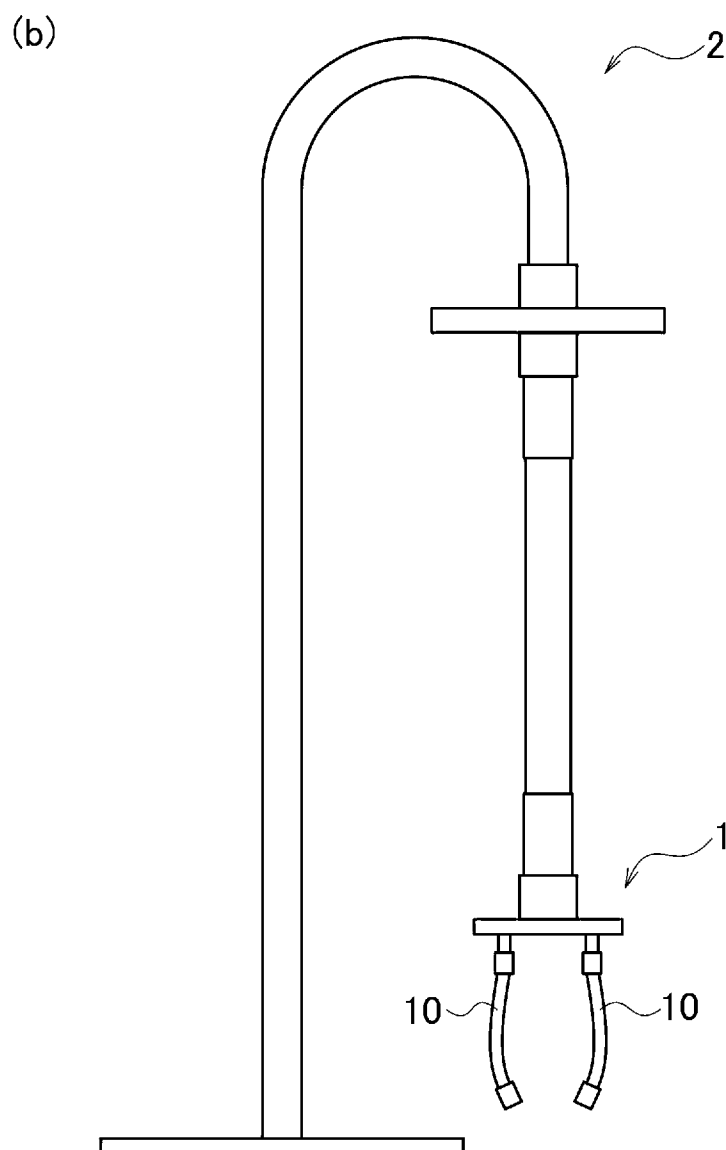
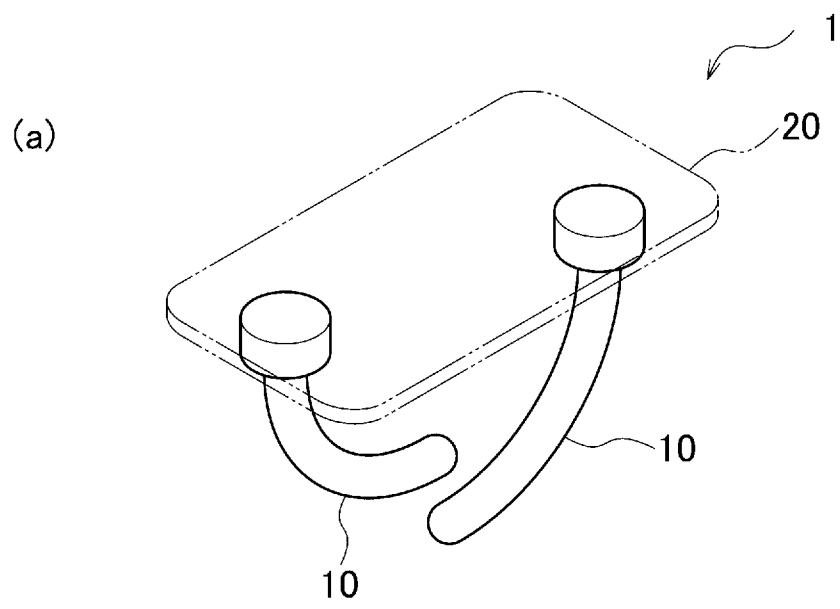
符号の説明

- [0057] 1, 1A, 1B, 1C, 1D 把持装置
- 2 ロボットアーム
- 10 流体圧アクチュエータ
- 20 取付台座
- 30 取付部
- 100 アクチュエータ本体部
- 110 チューブ
- 120 スリーブ
- 150 拘束部材
- 200 基端部
- 211a 接続口
- 300 先端部
- W 対象物

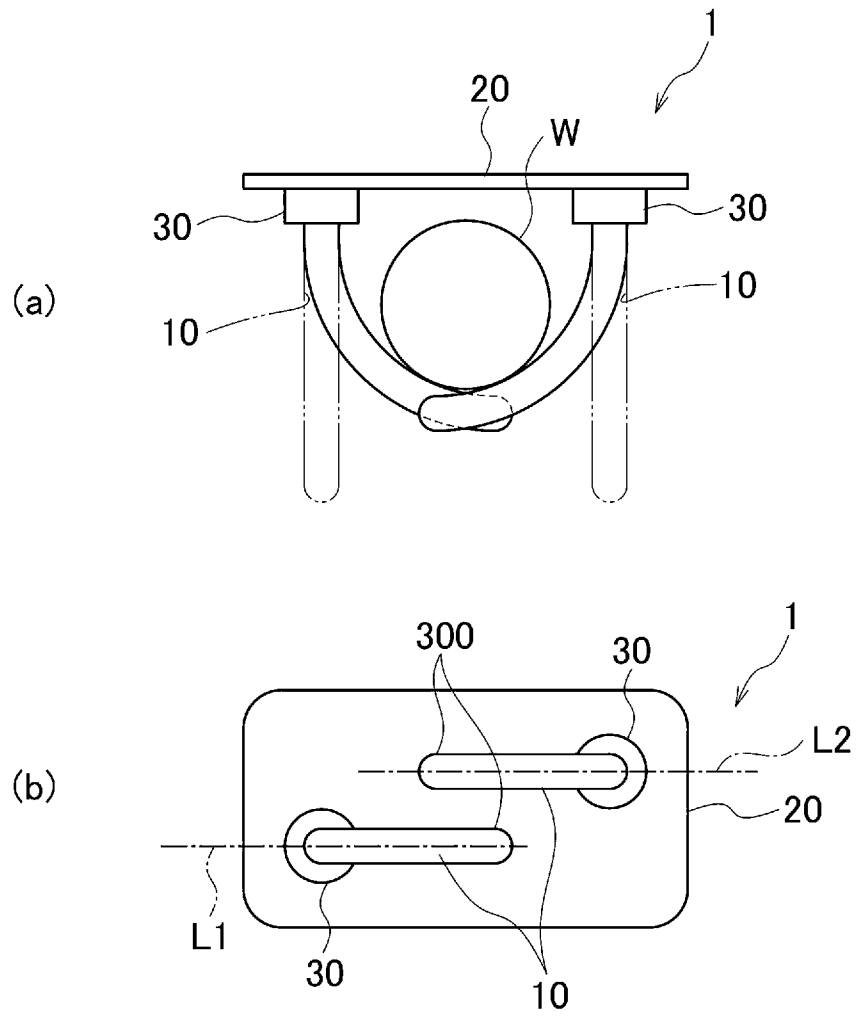
請求の範囲

- [請求項1] 収縮時に湾曲する流体圧アクチュエータを複数用いた把持装置であって、
前記流体圧アクチュエータは、ソフトアクチュエータであり、
前記把持装置の底面視において、前記流体圧アクチュエータの先端部は、前記流体圧アクチュエータそれぞれが収縮すると、他の前記流体圧アクチュエータと先端部とオーバーラップする把持装置。
- [請求項2] 前記流体圧アクチュエータは、
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、前記チューブの外周面を覆うスリーブと
を含む請求項1に記載の把持装置。
- [請求項3] 前記流体圧アクチュエータのそれぞれは、前記把持装置の底面視において、前記流体圧アクチュエータの軸方向に沿った直線が、他の前記流体圧アクチュエータの軸方向に沿った直線との交差を回避するように設けられる請求項1に記載の把持装置。
- [請求項4] 前記流体圧アクチュエータそれぞれの基端部は、前記把持装置の底面視において、円周上に設けられ、
前記流体圧アクチュエータそれぞれの先端部は、前記流体圧アクチュエータが収縮すると、前記円周を形成する円弧の中心からオフセットした位置に向かう請求項1に記載の把持装置。
- [請求項5] 前記流体圧アクチュエータの本数は、2本以上、4本以下である請求項1乃至4の何れか一項に記載の把持装置。
- [請求項6] 前記流体圧アクチュエータは、前記スリーブの内側において、前記チューブの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る請求項2に記載の把持装置。

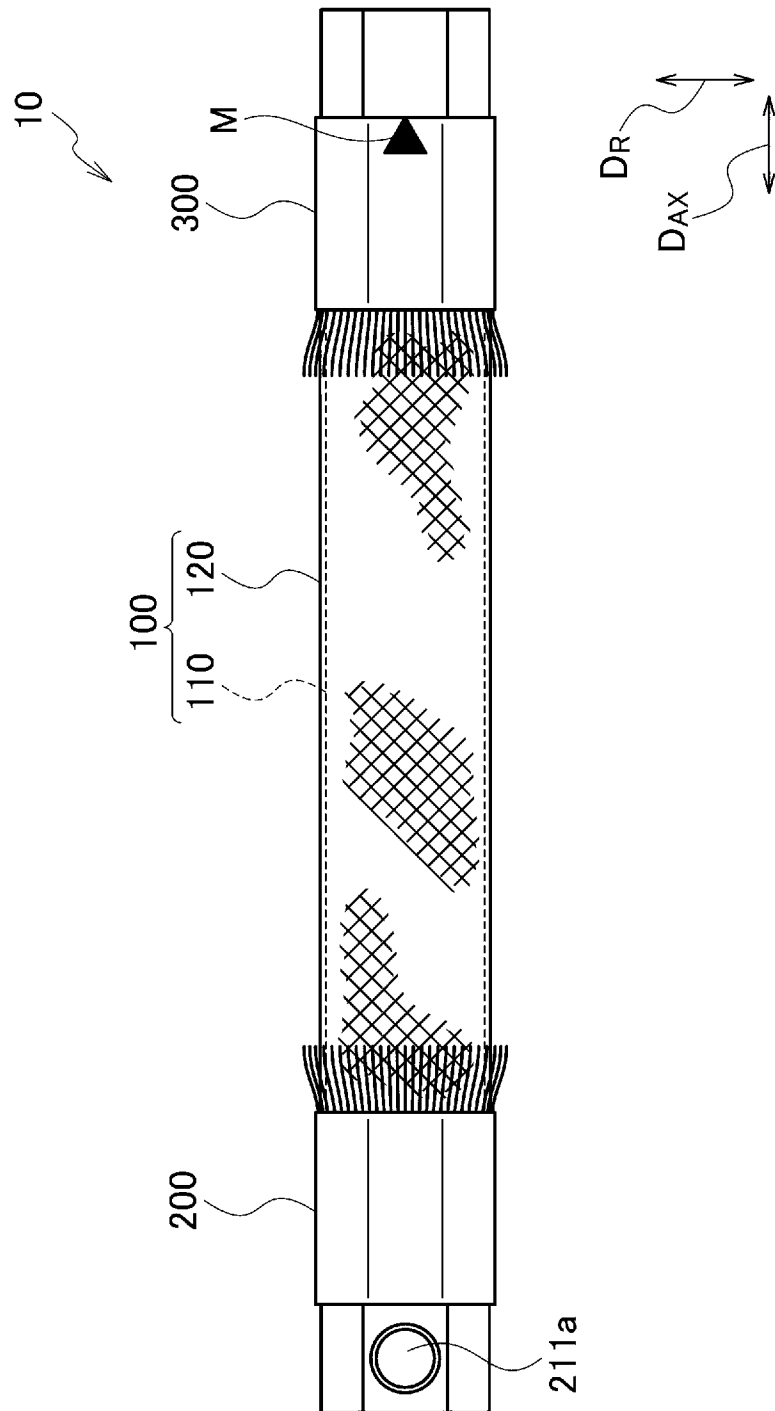
[図1]



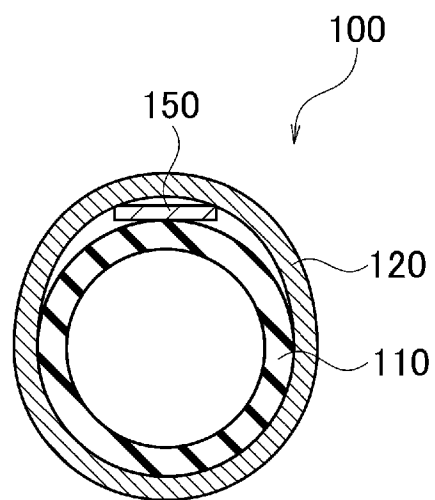
[図2]



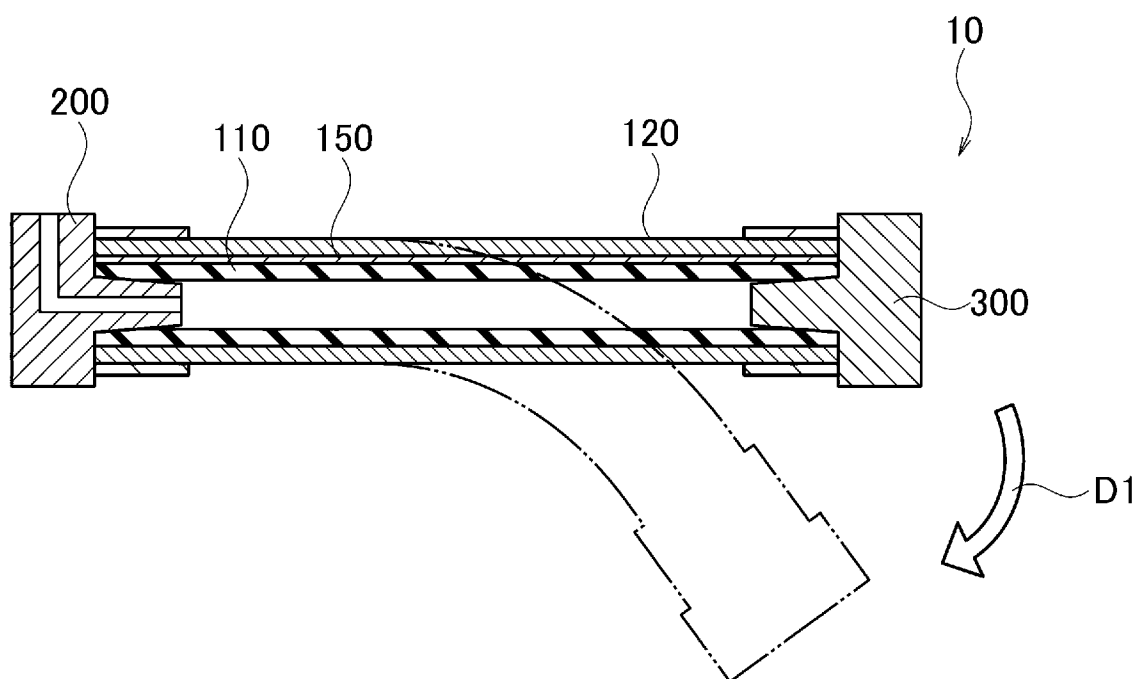
[図3]



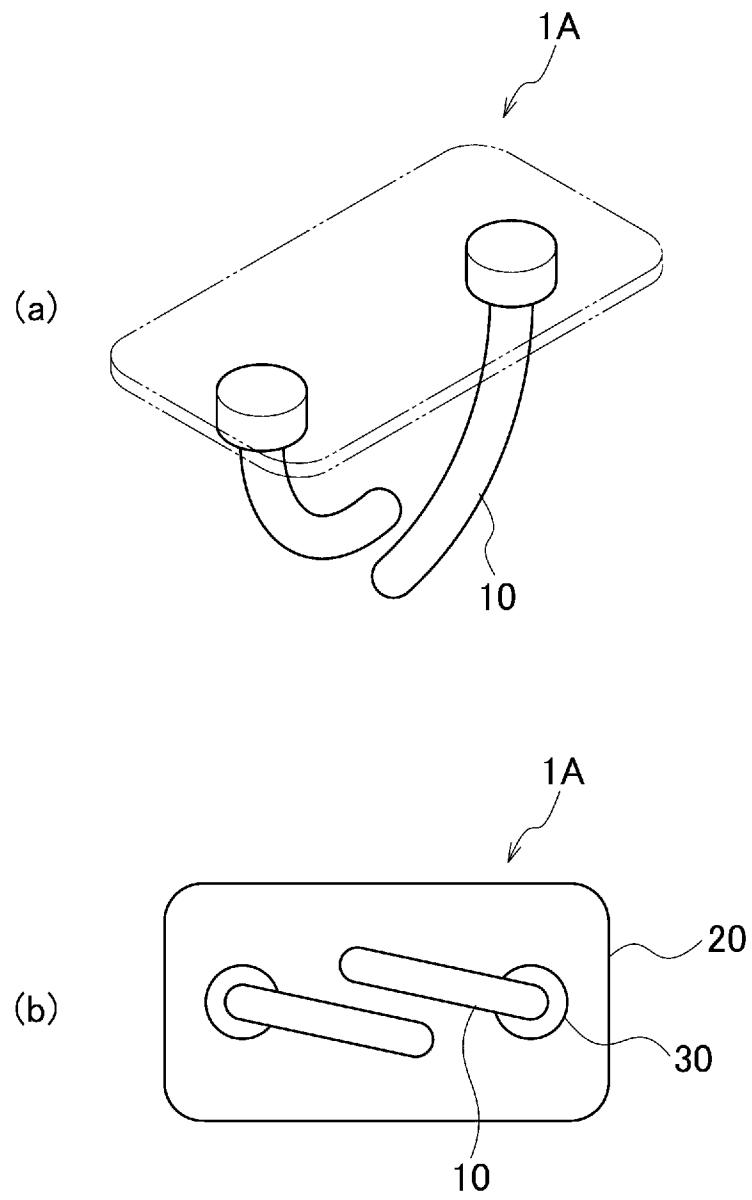
[図4]



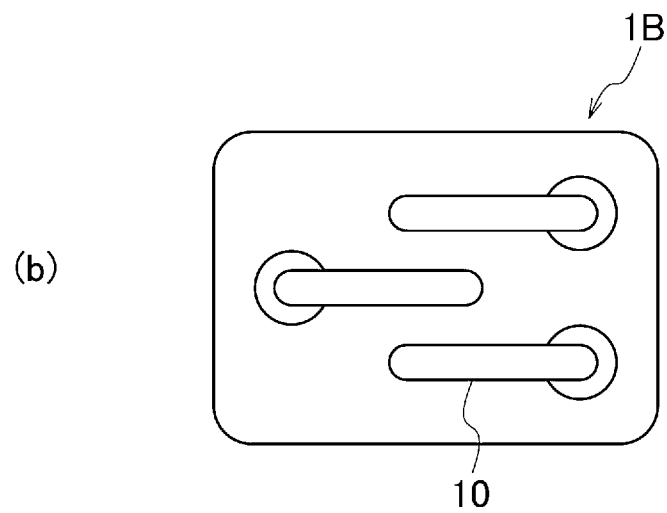
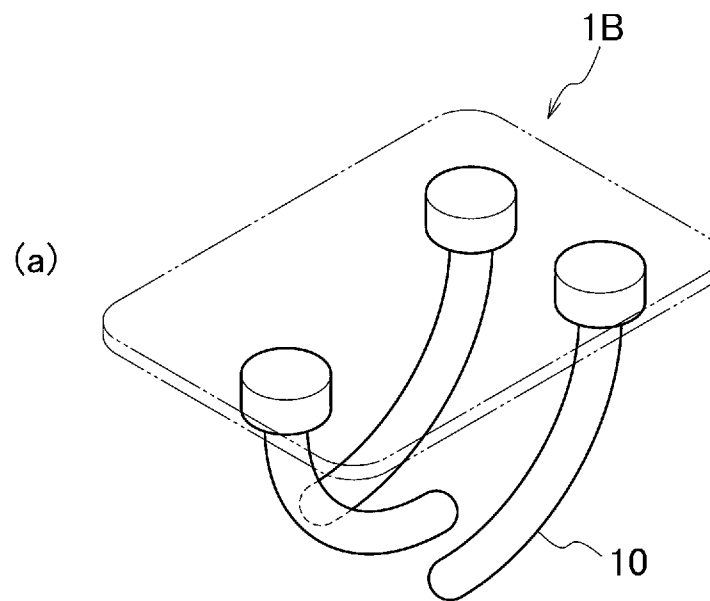
[図5]



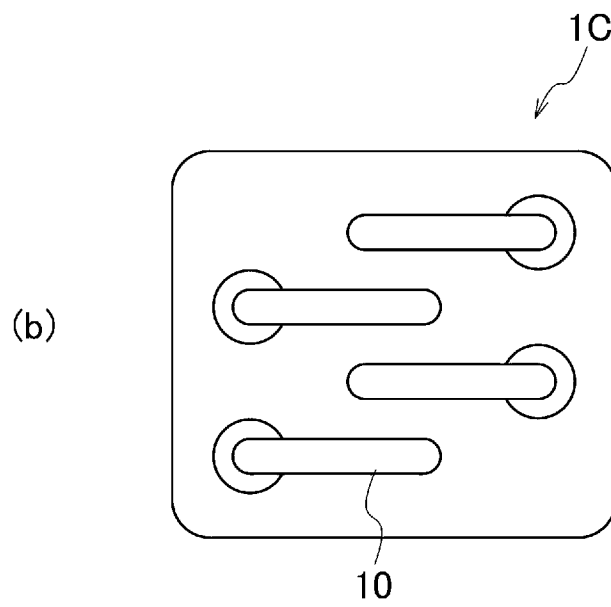
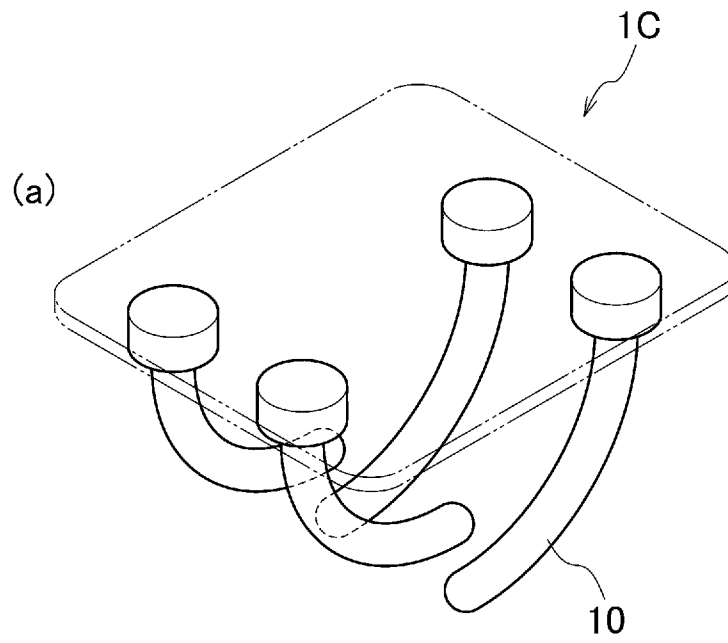
[図6]



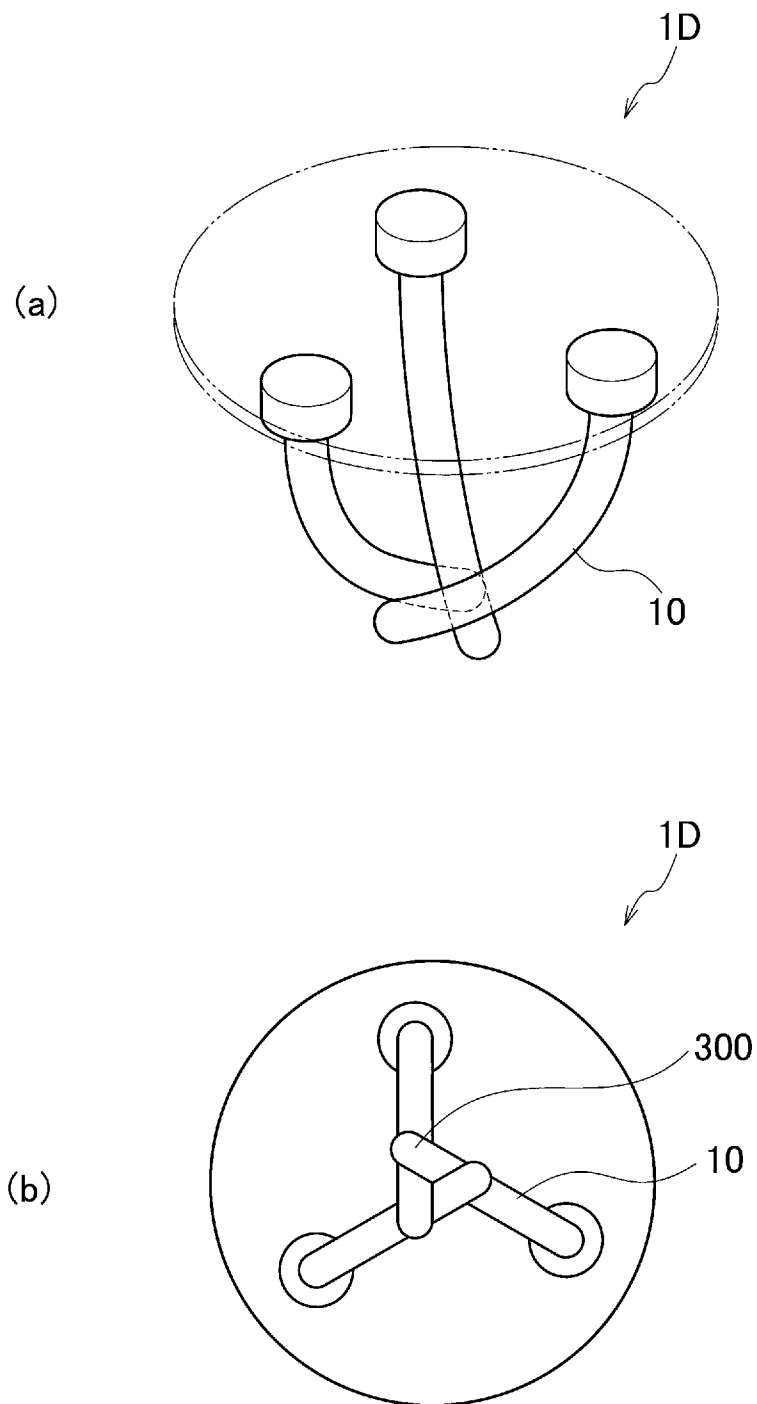
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/038442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F15B 15/10**(2006.01)i; **B25J 15/12**(2006.01)i

FI: F15B15/10 H; B25J15/12

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; B25J15/12

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 2021-88999 A (BRIDGESTONE CORP.) 10 June 2021 (2021-06-10) paragraphs [0014]-[0070], fig. 1-6	1-6
Y	WO 2020/072815 A1 (PAYTON, Nicholas) 09 April 2020 (2020-04-09) paragraphs [0090], [0095]-[0100], fig. 12A-13B	1-6
A	JP 2019-10713 A (FANUC LTD.) 24 January 2019 (2019-01-24) paragraphs [0045]-[0057], fig. 1-3	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 38501/1990 (Laid-open No. 130392/1991) (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 27 December 1991 (1991-12-27), specification, page 5, line 13 to page 6, line 14, fig. 1-4	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

“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

18 November 2022

Date of mailing of the international search report

13 December 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/JP2022/038442

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)	
WO	2020/072815	A1	09 April 2020	JP 2022-508622	A
				US 2022/0118629	A1
				CN 113453854	A
JP	2019-10713	A	24 January 2019	US 2019/0001508	A1
				paragraphs [0030]-[0046], fig. 1A-3	
				DE 102018115451	A1
				CN 109202942	A
JP	3-130392	U1	27 December 1991	(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; B25J 15/12(2006.01)i FI: F15B15/10 H; B25J15/12										
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; B25J15/12 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			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
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									
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 2021-88999 A (株式会社ブリヂストン) 10.06.2021 (2021-06-10) 段落0014-0070, 図1-6	1-6								
Y	WO 2020/072815 A1 (PAYTON, Nicholas) 09.04.2020 (2020-04-09) 段落0090, 0095-0100, 図12A-13B	1-6								
A	JP 2019-10713 A (ファナック株式会社) 24.01.2019 (2019-01-24) 段落0045-0057, 図1-3	1-6								
A	日本国実用新案登録出願2-38501号(日本国実用新案登録出願公開3-130392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 (三菱重工工業株式会社) 27.12.1991 (1991-12-27) 明細書第5ページ第13行-第6ページ第14行, 第1-4図	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、一般的技术水準を示すもの “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 18.11.2022		国際調査報告の発送日 13.12.2022								
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） 松浦 久夫 30 9613 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/JP2022/038442

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)	
WO	2020/072815	A1	09.04.2020	JP	2022-508622 A
				US	2022/0118629 A1
				CN	113453854 A
JP	2019-10713	A	24.01.2019	US	2019/0001508 A1
				段落 0 0 3 0 - 0 0 4 6 , 図 1 A - 3	
				DE	102018115451 A1
				CN	109202942 A
JP	3-130392	U1	27.12.1991	(ファミリーなし)	