

(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4月4日(04.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/071102 A1

(51) 国際特許分類:

B25J 17/00 (2006.01) F16B 21/08 (2006.01)

B25J 18/06 (2006.01) F16B 43/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/034899

(22) 国際出願日: 2023年9月26日(26.09.2023)

(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 2022-153025 2022年9月26日(26.09.2022) JP

(71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3-10 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 平田 貴史(HIRATA Takafumi); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3-10 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 保戸田裕樹(HOTODA Yuki); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3-10 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 早川 悠暉(HAYAKAWA Yuki);

〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3-10 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

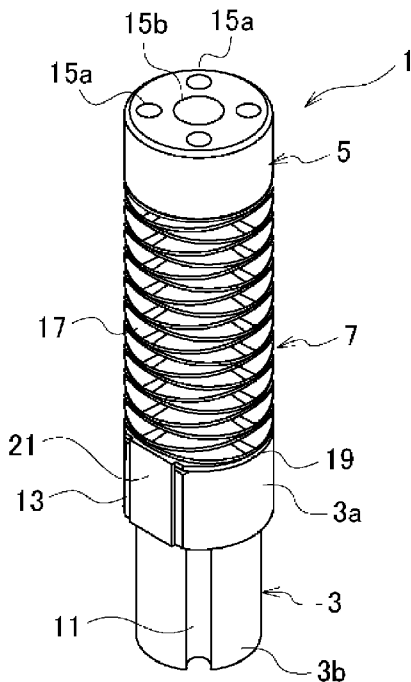
(74) 代理人: 木内 光春, 外(KIUCHI Mitsuharu et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目6番13号 虎ノ門吉荒ビルディング5階 Tokyo (JP).

(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, 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, 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,

(54) Title: BENDING STRUCTURE AND WASHER

(54) 発明の名称: 屈曲構造体及びワッシャー



(57) Abstract: Provided is a bending structure that enables an end member to be easily and firmly attachable to a bending part. The bending structure comprises: a bending part 7 that is capable of elastically bending with respect to the axial direction thereof; a base part 3 that is attached to an axial end of the bending part 7; and a coupling arm 21 that is coupled to the base part 3.

(57) 要約: 端部部材を屈曲部に簡易且つ強固に取り付けることを可能とすることが可能な屈曲構造体を提供する。軸方向に対して弾性的に屈曲可能な屈曲部7と、屈曲部7の軸方向の端部に取り付けられる基部3と、屈曲部7の端部に軸方向に突設され、基部3に結合される結合アーム21と、を備える。

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)）

## 明 細 書

発明の名称： 屈曲構造体及びワッシャー

### 技術分野

[0001] 本発明は、ロボットやマニピュレーター等の関節機能部に供される屈曲構造体及びこの屈曲構造体に用いられるワッシャーに関する。

### 背景技術

[0002] 従来の屈曲構造体としては、特許文献1のように、屈曲可能な屈曲部の軸方向の端部に端部部材を取り付けたものが知られている。

[0003] 屈曲部は、複数のウェーブワッシャーを積層すると共に、この積層状態がウェーブワッシャー相互間をレーザー溶接することで保持されて形成される。

[0004] 屈曲部には、端部部材が更に積層されて取り付けられる。端部部材の屈曲部への取付けでは、レーザー溶接を用いれば、簡易な工程で強固な結合が得ることができる。

[0005] しかし、屈曲部と端部部材との間は、積層方向からレーザー光を照射することができないので、側方からレーザー光を照射する必要がある、十分な結合強度が得られなかった。

[0006] こうした問題は、屈曲部が積層したウェーブワッシャーである場合だけでなく、コイルばねやベローズ等の他の屈曲部においても同様に生じていた。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0007] 特許文献1：国際公開第WO2019/073860号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0008] 解決しようとする問題点は、屈曲部の軸方向の端部に端部部材を簡易且つ強固に取り付けることができなかった点である。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、軸方向に対して弾性的に屈曲可能な屈曲部と、該屈曲部の前記軸方向の端部に取り付けられる端部部材と、前記屈曲部の前記端部に前記軸方向に突設され前記端部部材に結合される結合アームと、を備える屈曲構造体を提供する。

[0010] また、本発明は、軸方向に対して弾性的に屈曲可能な屈曲部の前記軸方向の端部に端部部材を取り付けるためのワッシャーであって、前記軸方向に突設され前記端部部材に結合される結合アームを備えた、ワッシャーを提供する。

### 発明の効果

[0011] 本発明によれば、屈曲部から延設された結合アームを端部部材に結合するため、端部部材を屈曲部に簡易且つ強固に取り付けることを可能とする。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施例1に係る屈曲構造体を示す斜視図である。

[図2]図2は、図1の屈曲構造体の屈曲部を示す斜視図である。

[図3]図3は、図1の屈曲構造体に用いられる基部と結合ワッシャーとの関係を示す斜視図である。

[図4]図4は、図3の基部と結合ワッシャーとを示す分解斜視図である。

[図5]図5は、図4の結合ワッシャーの結合アームの加工前の状態を示す斜視図である。

[図6]図6（A）及び（B）は、屈曲構造体の製造を示す斜視図である。

[図7]図7は、本発明の実施例2に係る屈曲構造体の一部を示す断面図である。

[図8]図8は、本発明の実施例3に係る屈曲構造体の基部及び端部ワッシャーの関係を示す斜視図である。

[図9]図9は、図8の基部及び結合ワッシャーの分解斜視図である。

[図10]図10は、図8の基部及び結合ワッシャーの一部を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

- [0013] 端部部材を屈曲部に簡易且つ強固に取り付けることを可能とするという目的を、屈曲部から延設された結合アームを端部部材に結合することにより実現した。
- [0014] 屈曲構造体 1 は、屈曲部 7 と、端部部材 3 と、結合アーム 2 1 とを備える。屈曲部 7 は、軸方向に対して弾性的に屈曲可能な部材である。端部部材 3 は、屈曲部 7 の軸方向の端部に取り付けられる部材である。結合アーム 2 1 は、屈曲部 7 の端部に軸方向に突設され端部部材 3 に結合される。
- [0015] 結合アーム 2 1 の端部部材 3 への結合態様は、固着、嵌合、係合等があり、結合アーム 2 1 及び端部部材 3 は、結合態様に応じた構成を有すればよい。
- [0016] 端部部材 3 は、結合アーム 2 1 が固着される固着部 1 3 を外周面上に有してもよい。
- [0017] この場合、結合アーム 2 1 は、板状であり、固着部 1 3 は、結合アーム 2 1 を沿わせる平面状である構成としてもよい。
- [0018] さらに、結合アーム 2 1 は、複数設けられ、それぞれ弾性を有して端部部材 3 を保持してもよい。この場合、端部部材 3 の固着部 1 3 は、結合アーム 2 1 に応じて複数設けられ、それぞれ結合アーム 2 1 を弾接させた端部部材 3 の保持状態で固着される。
- [0019] 端部部材 3 は、結合アーム 2 1 を挿入により係合させる係合孔 2 9 を有してもよい。
- [0020] 端部部材 3 及び結合アーム 2 1 の一方は、凸部 2 3 を有し、端部部材 3 及び結合アーム 2 1 の他方は、凸部 2 3 を係合させる凹部 2 5 を有する構成としてもよい。
- [0021] 屈曲構造体 1 は、屈曲部 7 の端部を構成する結合部材 1 9 を備え、結合アーム 2 1 は、結合部材 1 9 に設けられた構成としてもよい。
- [0022] 屈曲部 7 は、軸方向に積層されると共に溶接によって積層状態が保持された複数のウェーブワッシャー 1 7 を備え、結合部材 1 9 は、複数のウェーブワッシャー 1 7 の端部に積層されると共にその積層状態が溶接によって保持

されるワッシャーであってもよい。

[0023] かかる屈曲構造体 1 の結合部材 19 は、結合アーム 21 を備えるワッシャーであってもよい。

## 実施例 1

[0024] [屈曲構造体の構成]

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る屈曲構造体を示す斜視図である。図 2 は、図 1 の屈曲構造体の屈曲部を示す斜視図である。図 3 は、図 1 の屈曲構造体に用いられる基部と結合ワッシャーとの関係を示す斜視図である。図 4 は、図 3 の基部と結合ワッシャーとを示す分解斜視図である。図 5 は、図 4 の結合ワッシャーの結合アームの加工前の状態を示す斜視図である。

[0025] 屈曲構造体 1 は、マニピュレーター、ロボット、アクチュエーターのような医療用や産業用等の各種の機器の関節機能部に適用されるものである。関節機能部は、屈曲・伸展する関節としての機能を有する装置、機構、デバイス等である。

[0026] 本実施例の屈曲構造体 1 は、基部 3 と、可動部 5 と、屈曲部 7 とを備えている。

[0027] 基部 3 は、金属や樹脂等で形成された柱状体、例えば円柱状体からなり、屈曲部 7 の軸方向の一方の端部に取り付けられる端部部材を構成する。軸方向とは、屈曲構造体 1 の軸心に沿った方向を意味し、軸心に対して僅かに傾斜した方向も含む。

[0028] この基部 3 は、マニピュレーターのシャフトの端部等に結合される。なお、基部 3 は、柱状体に限られず、屈曲構造体 1 が適用される機器に応じて適宜の形態とする。

[0029] 本実施例の基部 3 は、相対的に大径の大径部 3a と相対的に小径の小径部 3b とで構成されている。大径部 3a には、屈曲構造体 1 の駆動用のワイヤーを挿通する挿通孔 9a が周方向に複数、例えば 4 つ設けられている。大径部 3a の内周には、マニピュレーターのエンドエフェクタ用の配線やケーブルを挿通する挿通孔 9b が設けられている。挿通孔 9b は、小径部 3b も貫

通する。

[0030] この挿通孔 9 b を除く部分が本実施例において端部部材である基部 3 の外周部となる。小径部 3 b は、挿通孔 9 a に対応して凹部 11 を備えている。周方向とは、屈曲構造体 1 の外周に沿った方向をいう。

[0031] この基部 3 は、後述する結合アーム 21 が固着される固着部 13 を外周面上に有する。本実施例では、大径部 3 a の外周面上に固着部 13 が設けられている。固着部 13 の数は、二つとなっているが、一つ又は三つ以上とすることも可能である。

[0032] これら固着部 13 は、それぞれ結合アーム 21 を沿わせる平面状となっている。本実施例の固着部 13 は、屈曲構造体 1 の軸方向に沿うと共に相互に平行な矩形平面からなる。

[0033] なお、固着部 13 は、軸方向に沿わずに、傾斜した平面状とすることも可能である。また、固着部 13 は、平面ではなく、周方向に沿った曲面であってもよい。固着部 13 が周方向に沿った曲面の場合は、大径部 3 a を単純な円柱形状とすればよい。また、固着部 13 は、相互に平行である必要はない。さらに、軸方向に複数の凹凸を有する波形状の面等であってもよい。

[0034] 可動部 5 は、屈曲部 7 により、軸方向に対して変位可能に基部 3 に支持される。この可動部 5 には、屈曲構造体 1 が適用される機器に応じたエンドエフェクタ等が取り付けられる。

[0035] かかる可動部 5 は、金属や樹脂等によって形成された柱状体、例えば円柱状体からなり、屈曲部 7 の軸方向の他方の端部に取り付けられる端部部材を構成する。なお、屈曲部 7 の軸方向の他方の端部は、基部 3 が取り付けられる一方の端部に対する軸方向の反対側の端部をいう。可動部 5 は、基部 3 と同様、屈曲構造体 1 が適用される機器に応じて適宜の形態とされ、金属や樹脂等による柱状体に限られるものではない。

[0036] 可動部 5 には、屈曲構造体 1 の駆動用のワイヤーを挿通状態で結合する挿通孔 15 a が周方向に複数、例えば 4 つ設けられている。可動部 5 の内周には、マニピュレーターのエンドエフェクタ用の配線やケーブルを挿通する挿

通孔 15b が設けられている。

[0037] なお、可動部 5 は、基部 3 と同様に固着部 13 を有する構成としてもよい。この場合、基部 3 の固着部 13 を省略することも可能である。

[0038] 屈曲部 7 は、複数のウェーブワッシャー 17 と、結合部材としての結合ワッシャー 19 とを備え、全体として筒状に形成されている。なお、屈曲部 7 は、二重コイル構造のコイルばね、単純なコイルばね、或いはベローズ等の他の筒状体を採用してもよい。また、屈曲部 7 は、内部に二重コイル構造のコイルばね等の軸方向の圧縮を抑制するインナー部材を備えてもよい。

[0039] 複数のウェーブワッシャー 17 は、軸方向で積層されると共に積層状態が保持されている。ウェーブワッシャー 17 の弾性変形により、弾性的に屈曲及び伸展が可能となっている。

[0040] 各ウェーブワッシャー 17 は、金属等によって閉または開環状に形成された板材である。本実施例のウェーブワッシャー 17 は、ステンレスからなる円環状の板材であり、内外周間の径方向の幅及び板厚が一定となっている。ウェーブワッシャー 17 の平面視における外径は、基部 3 の大径部 3a 及び可動部 5 と同程度となっている。なお、ウェーブワッシャー 17 の幅及び板厚は、周方向で変動させることも可能である。

[0041] このウェーブワッシャー 17 は、隣接するウェーブワッシャー 17 に対して当接部分が溶接、例えばレーザー溶接によって結合されている。

[0042] 本実施例において、ウェーブワッシャー 17 は、周方向に複数の山部 17a を有し、隣接する山部 17a 間に谷部 17b を有する。軸方向で隣接するウェーブワッシャー 17 間では、一方のウェーブワッシャー 17 の山部 17a が他方のウェーブワッシャーの谷部 17b に当接している。これら当接する山部 17a 及び谷部 17b が、レーザー溶接によって結合されている。

[0043] なお、山部 17a 及び谷部 17b は、相互に当接しなくてもよく、例えば、相互に若干周方向にずれて傾斜部 17c に当接する形態としてもよい。また、ウェーブワッシャー 17 の形状や材質等は、要求される特性等に応じて適宜変更することが可能である。

- [0044] ウェーブワッシャー 17 の内周には、マニピュレーターのエンドエフェクタ用の配線やケーブルを挿通する挿通孔 17 d が設けられている。この挿通孔 17 d に対し、平面視において径方向の外側へ凹状となる凹部 17 e が周方向に複数、例えば 4 つ設けられ、屈曲構造体 1 の駆動用のワイヤーを挿通するようになっている。
- [0045] 結合ワッシャー 19 は、複数のウェーブワッシャー 17 の端部に軸方向で積層されると共に溶接、例えばレーザー溶接によって積層状態が保持されている。これにより、結合ワッシャー 19 は、屈曲部 7 の端部を構成する結合部材として機能する。
- [0046] 本実施例において、結合ワッシャー 19 は、複数のウェーブワッシャー 17 の一方の端部にのみ積層されて屈曲部 7 の一端部のみを構成している。ただし、結合ワッシャー 19 は、複数のウェーブワッシャー 17 の両端部に積層されて屈曲部 7 の両端部を構成してもよい。
- [0047] この結合ワッシャー 19 は、屈曲部 7 の軸方向の端部に端部部材である基部 3 を取り付けるためのものである。本実施例の結合ワッシャー 19 は、金属等によって閉または開環状に形成された板材である。なお、結合部材は、平ワッシャーである結合ワッシャー 19 の他、ウェーブワッシャー等を採用することも可能であり、形態は自由である。
- [0048] 本実施例の結合ワッシャー 19 は、ステンレスからなる円環状の板材としての平ワッシャーであり、内外周間の径方向の幅及び板厚が一定となっている。結合ワッシャー 19 の外径は、ウェーブワッシャー 17 の平面視における外径と同程度となっている。なお、結合ワッシャー 19 の外径は、後述する結合アーム 21 が設けられていない部分でのものをいう。
- [0049] この結合ワッシャー 19 は、屈曲構造体 1 の駆動用のワイヤーを挿通する挿通孔 19 a が周方向に複数、例えば 4 つ設けられている。結合ワッシャー 19 の内周には、マニピュレーターのエンドエフェクタ用の配線やケーブルを挿通する挿通孔 19 b が設けられている。結合ワッシャー 19 の外周には、結合アーム 21 が設けられている。

- [0050] 結合アーム 2 1 は、屈曲部 7 の端部に軸方向に突設され、基部 3 に結合されるものである。
- [0051] なお、結合アーム 2 1 の軸方向への突設は、結合アーム 2 1 が軸方向に沿って行われる必要はなく、結合アーム 2 1 の先端が基端に対して軸方向で偏倚した位置にあるように行われればよい。
- [0052] 本実施例の結合アーム 2 1 は、基部 3 の平面状の固着部 1 3 に沿って位置する平板である。このため、結合アーム 2 1 は、基部 3 の固着部 1 3 に対応して結合ワッシャー 1 9 の外周縁に複数設けられている。
- [0053] これら結合アーム 2 1 は、軸方向に沿って平行に延設されている。ただし、結合アーム 2 1 は、軸方向に沿わずに、固着部 1 3 と共に傾斜した平板状とすることも可能である。また、結合アーム 2 1 は、固着部 1 3 に応じて相互に平行である必要はない。また結合アーム 2 1 は、平板である必要はなく、軸方向に複数の凹凸を有する波形状の板等であってもよい。また、結合アーム 2 1 は、板状以外にも、棒状、筒状、椀状等の各種の形態を採用可能である。
- [0054] なお、結合アーム 2 1 は、固着部 1 3 に対応して設けられればよいので、結合ワッシャー 1 9 上での位置を外周縁以外としてもよい。例えば、結合ワッシャー 1 9 を基部 3 よりも大径に形成し、基部 3 から径方向にはみ出した外周領域に結合アーム 2 1 を設けることも可能である。また、外周領域自体を結合アームとしてもよい。
- [0055] 本実施例において、結合アーム 2 1 の平面形状は、矩形状となっているが、他の幾何学形状であってもよい。なお、平面形状は、結合アーム 2 1 の厚み方向から見た形状をいう。
- [0056] 結合アーム 2 1 の軸方向の長さは、固着部 1 3 の長さと同じであり、結合アーム 2 1 の幅は、固着部 1 3 の幅よりも短い。なお、結合アーム 2 1 の長さは、固着部 1 3 の長さよりも短く又は長くしてもよく、結合アーム 2 1 の幅は、固着部 1 3 の幅と同じかそれよりも長くしてもよい。
- [0057] 結合アーム 2 1 は、それぞれ弾性を有している。これにより、結合アーム

21は、基部3の固着部13に弾接し、基部3を保持した状態で固着部13に固着される。これにより、本実施例の結合アーム21は、基部3の外周部に結合されている。ただし、結合アーム21は、基部3に結合できればよいので、基部3に対する結合箇所は、必ずしも外周部でなくてよい。

[0058] なお、弾接は、弾性をもって当接することであるが、結合アーム21は、基部3に弾接する必要はない。また、結合アーム21の数は、二つとなっているが、固着部13と共に一つ又は三つ以上とすることも可能である。

[0059] 結合アーム21と固着部13との固着は、溶接によって行われている。本実施例では、基部3と結合アーム21との結合を、結合アーム21と固着部13との固着並びに結合アーム21の固着部13への弾接で担っている。従って、屈曲部7と基部3とを強固に結合することができる。また、結合アーム21と固着部13との固着は、結合アーム21の固着部13への弾接の分だけ固着力を低減させ、溶接よりも固着力の弱い固着とすることも可能である。例えば、固着は、接着やはんだ付け等であってもよい。

[0060] 結合アーム21の固着部13への固着箇所は、結合アーム21の中心部である。ただし、結合アーム21の固着箇所は、本実施例のように溶接で結合アーム21の固着が行われる場合、結合強度を確保できる限りにおいて、溶接痕の一部又は全部が結合アーム21の矩形形状の範囲内に位置すればよい。つまり、結合アーム21は、固着箇所を適宜選択可能とする。

[0061] 結合アーム21の形成は、図5のように、プレス等によって結合ワッシャー19と一体に結合アーム21を打抜いた後、曲げ加工によって起立されることで容易に行うことができる。

[0062] [屈曲構造体の製造]

図6(A)及び(B)は、屈曲構造体1の製造を示す斜視図である。

[0063] 本実施例の屈曲構造体1の製造では、可動部5に対して複数のウェーブワッシャー17を積み上げて屈曲部7を形成した後、形成された屈曲部7の端部に基部3を取り付ける。ただし、基部3に対してウェーブワッシャー17を積み上げて屈曲部7を形成し、屈曲部7の端部に可動部5を取り付けても

よい。

- [0064] 本実施例の屈曲部 7 の形成では、図 6 (A) のように、まず可動部 5 上に複数のウェーブワッシャー 17 を軸方向で積層し、レーザー溶接によって積層状態を保持する。
- [0065] レーザー溶接は、ウェーブワッシャー 17 を積層する度に、その上からレーザー光を照射することで行われる。これにより、可動部 5 とウェーブワッシャー 17 との間及び隣接するウェーブワッシャー 17 間が結合される。なお、レーザー光は、炭酸ガスレーザー、YAG (Y t t r i u m A l u m i n u m G a r n e t) レーザー、ファイバーレーザー等の適宜のものを採用すればよい。
- [0066] 次に、図 6 (B) のように、積層された複数のウェーブワッシャー 17 上に軸方向で結合ワッシャー 19 を積層し、軸方向からのレーザー溶接によって積層状態を保持する。これにより、屈曲部 7 が形成される。この状態では、結合アーム 21 が屈曲部 7 の端部から軸方向に突出している。
- [0067] 突出する結合アーム 21 間には基部 3 を挿入する。すなわち、結合アーム 21 の軸方向の端部に基部 3 の固着部 13 の軸方向の端部を合わせておき、この状態で基部 3 を結合アーム 21 間へ軸方向で挿入する。このとき、結合アーム 21 に対して固着部 13 がスライドし、基部 3 の挿入を案内することができる。
- [0068] この挿入により基部 3 が結合ワッシャー 19 に軸方向で突き当たると、結合アーム 21 を固着部 13 にレーザー溶接により固着する。
- [0069] このとき、結合アーム 21 によってレーザー溶接のレーザー光の照射領域を確保することができ、結合アーム 21 と固着部 13 とのレーザー溶接を確実に行うことができる。また、固着部 13 は、結合アーム 21 を沿わせる平面状であるため、結合アーム 21 と固着部 13 とのレーザー溶接をより確実に行うことができる。しかも、基部 3 は、結合アーム 21 が固着される固着部 13 を外周面上に有するので、結合アーム 21 とのレーザー溶接を容易且つ確実に行うことができる。

[0070] こうして屈曲部 7 の端部に基部 3 が結合されて図 1 の屈曲構造体 1 が完成する。このように、本実施例では、屈曲部 7 から延設された結合アーム 2 1 を端部部材である基部 3 の外周部に結合するため、レーザー溶接によって基部 3 を屈曲部 7 に簡易且つ強固に取り付けることを可能とする。

[0071] この結果、可動部 5 上での屈曲部 7 の形成並びに基部 3 の取付けを全てレーザー溶接で行うことができ、屈曲構造体 1 の製造を容易に行うことができる。

[0072] また、屈曲構造体 1 は、小径化が求められることがあるが、小径化しても結合アーム 2 1 と固着部 1 3 との十分な固着を行わせることができる。従って、本実施例の屈曲構造体 1 は、小径化に対応することが可能である。

## 実施例 2

[0073] 図 7 は、本発明の実施例 2 に係る屈曲構造体の一部を示す断面図である。なお、実施例 2 は、実施例 1 と対応する構成に同符号を付して重複した説明を省略する。

[0074] 本実施例の屈曲構造体 1 は、結合アーム 2 1 と基部 3 との結合を凸部 2 3 と凹部 2 5 との係合によって行ったものである。その他は、実施例 1 と同様である。

[0075] 凸部 2 3 は、平板状の結合アーム 2 1 に部分的な湾曲によって形成されている。湾曲による凸部 2 3 は、予めプレス等によって結合アーム 2 1 に形成するか、或いはカシメ等によって結合アーム 2 1 を基部 3 に結合する際に形成すればよい。なお、凸部 2 3 の形状は、特に限定されるものではなく、例えば結合アーム 2 1 の板厚を部分的に増加させたものであってもよい。

[0076] 凹部 2 5 は、基部 3 の係合部 2 7 に形成されている。係合部 2 7 は、凹部 2 5 を除き、実施例 1 の固着部 1 3 と同一の平面状の構成となっている。凹部 2 5 は、凸部 2 3 に対応して設けられ、凸部 2 3 を入れ込んで係合させる。

[0077] かかる実施例 2 では、実施例 1 と同様の作用効果を奏することができるのに加え、屈曲部 7 と基部 3 との結合をより簡易に行うことができる。

### 実施例 3

[0078] 図8は、本発明の実施例3に係る屈曲構造体の基部及び端部ワッシャーの関係を示す斜視図である。図9は、図8の基部及び端部ワッシャーの分解斜視図である。図10は、図8の基部及び端部ワッシャーの一部を示す断面図である。なお、実施例3は、実施例1と対応する構成に同符号を付して重複した説明を省略する。

[0079] 本実施例の屈曲構造体1は、基部3が結合アーム21を挿入により係合させる係合孔29を有する。

[0080] 係合孔29は、基部3の大径部3aに軸方向に貫通して設けられている。係合孔29の断面形状は、結合アーム21の断面形状よりも大きく形成されている。

[0081] 結合アーム21は、先端に爪部31を有する。爪部31は、結合アーム21径方向に突出して形成されている。結合アーム21は、係合孔29よりも軸方向に長く形成されており、係合孔29から外部に突出した先端の爪部31が係合孔29の開口縁部29aに係合する。

[0082] なお、結合アーム21は、爪部31を省略することも可能である。この場合、結合アーム21は、係合孔29内に嵌合する構成とすればよい。また、結合アーム21は、結合ワッシャー19の外周縁に代えて、結合ワッシャー19の内周と外周との間に設けてもよい。この場合、係合孔29は、結合アーム21に対応して内周側に偏倚した位置に設けられる。

[0083] かかる実施例3においても、実施例1と同様の作用効果を奏することができるのに加え、屈曲部7と基部3との結合をより簡易に行うことができる。

### 符号の説明

- [0084] 1 屈曲構造体  
3 基部（端部部材）  
5 可動部（端部部材）  
7 屈曲部  
13 固着部

- 1 7 ウェーブワッシャー
- 1 9 端部ワッシャー（結合部材）
- 2 1 結合アーム
- 2 3 凸部
- 2 5 凹部
- 2 9 係合孔

## 請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に対して弾性的に屈曲可能な屈曲部と、  
該屈曲部の前記軸方向の端部に取り付けられる端部部材と、  
前記屈曲部の前記端部に前記軸方向に突設され前記端部部材に結合される結合アームと  
、  
を備える屈曲構造体。
- [請求項2] 請求項1の屈曲構造体であって、  
前記端部部材は、前記結合アームが固着される固着部を外周面上に有する、  
屈曲構造体。
- [請求項3] 請求項2の屈曲構造体であって、  
前記結合アームは、板状であり、  
前記固着部は、前記結合アームに沿わせる平面状である、  
屈曲構造体。
- [請求項4] 請求項3の屈曲構造体であって、  
前記結合アームは、複数設けられ、それぞれ弾性を有して前記端部部材を保持し、  
前記端部部材の固着部は、前記結合アームに応じて複数設けられ、それぞれ前記結合アームを弾接させた前記端部部材の保持状態で固着される、  
屈曲構造体。
- [請求項5] 請求項1の屈曲構造体であって、  
前記端部部材は、前記結合アームを挿入により係合させる係合孔を有する、  
屈曲構造体。
- [請求項6] 請求項1の屈曲構造体であって、  
前記端部部材及び前記結合アームの一方は、凸部を有し、

前記端部部材及び前記結合アームの他方は、前記凸部を係合させる凹部を有する、

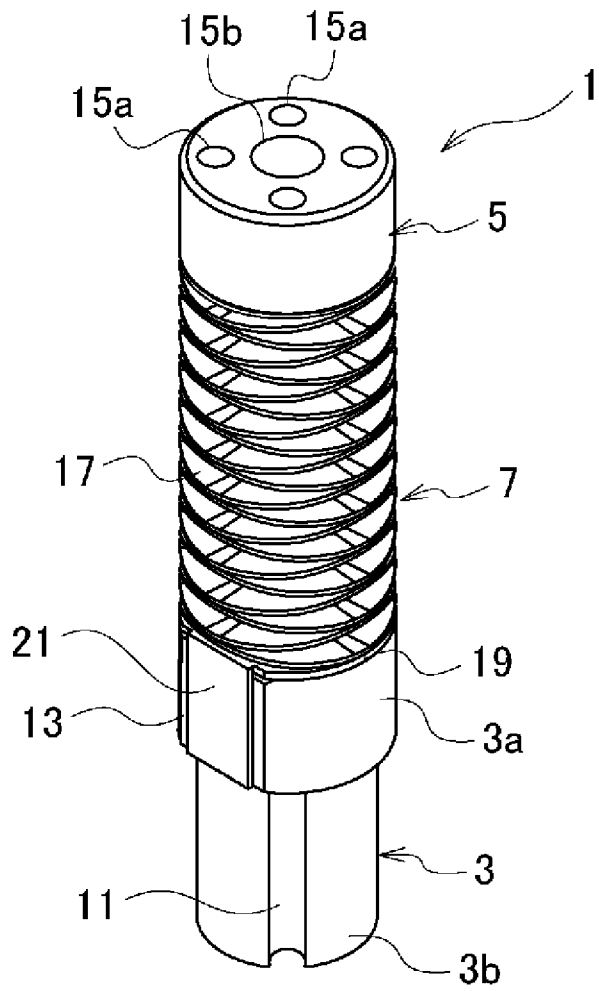
屈曲構造体。

[請求項7] 請求項1～6の何れか一項の屈曲構造体であって、  
前記屈曲部の前記端部を構成する結合部材を備え、  
前記結合アームは、前記結合部材に設けられた、  
屈曲構造体。

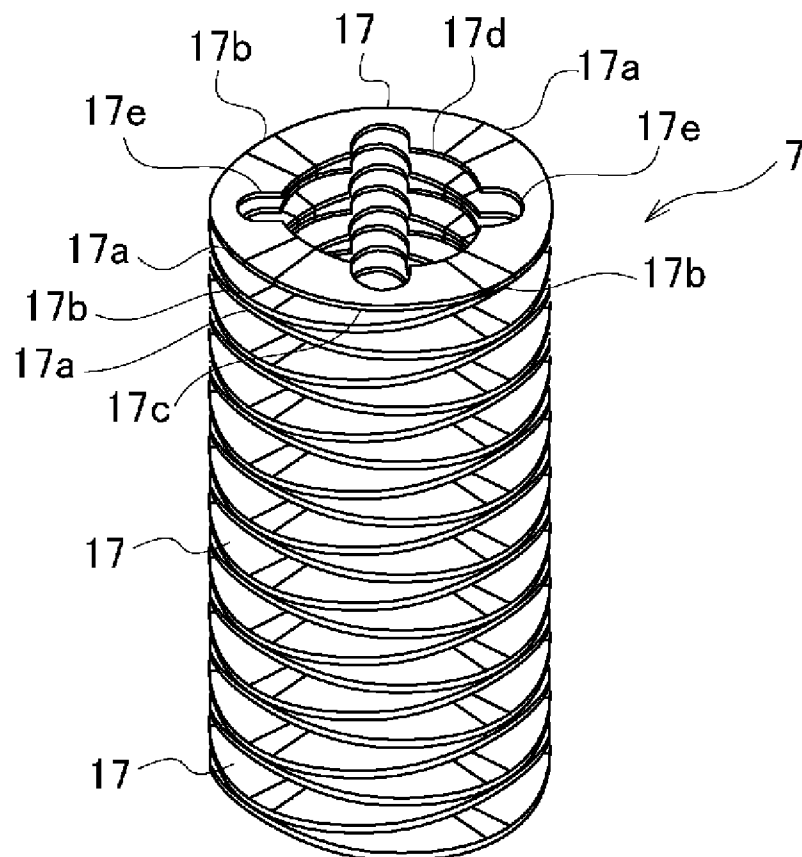
[請求項8] 請求項7の屈曲構造体であって、  
前記屈曲部は、前記軸方向に積層されると共に溶接によって積層状態が保持された複数のウェーブワッシャーを備え、  
前記結合部材は、前記複数のウェーブワッシャーの端部に積層されると共に該積層状態が溶接によって保持されるワッシャーである、  
屈曲構造体。

[請求項9] 軸方向に対して弾性的に屈曲可能な屈曲部の前記軸方向の端部に端部部材を取り付けるためのワッシャーであって、  
前記軸方向に突設され前記端部部材の外周部に結合される結合アームを備えた、  
ワッシャー。

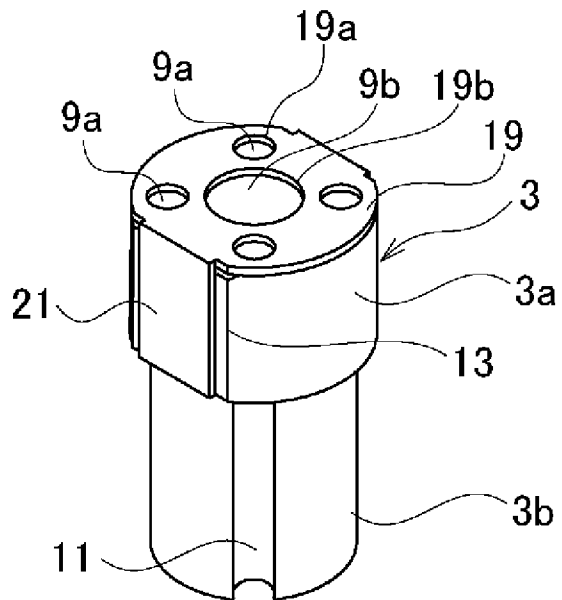
[図1]



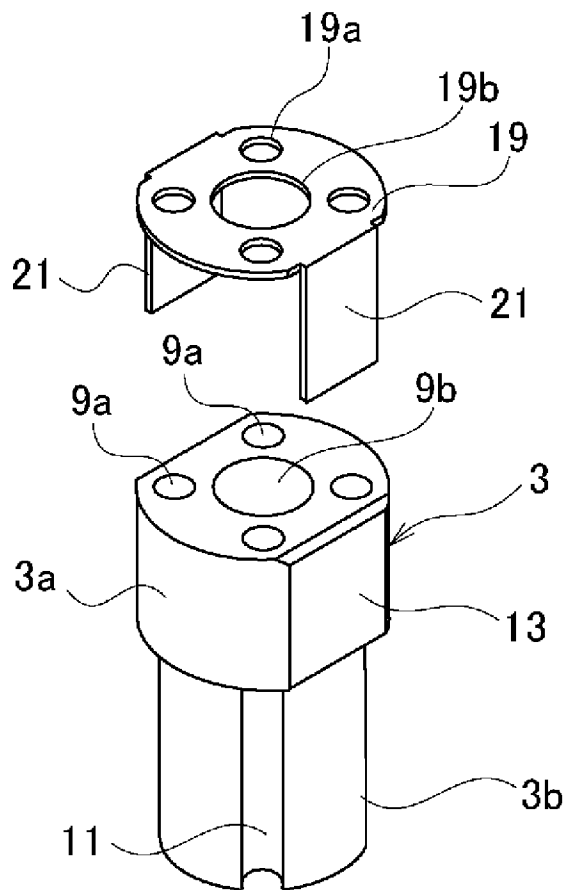
[図2]



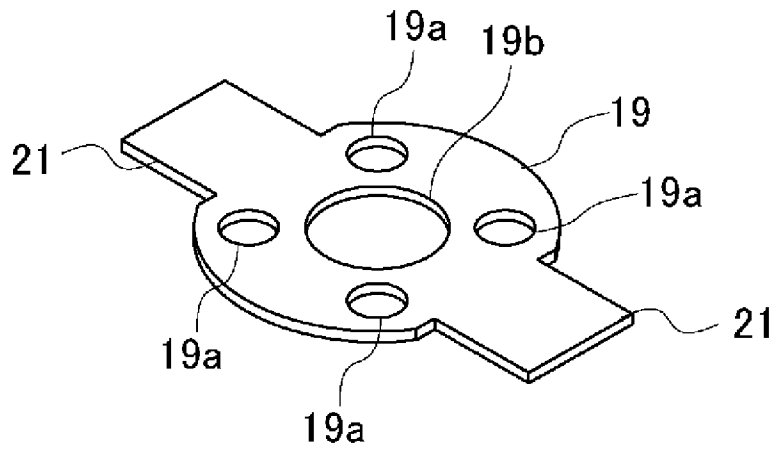
[図3]



[図4]

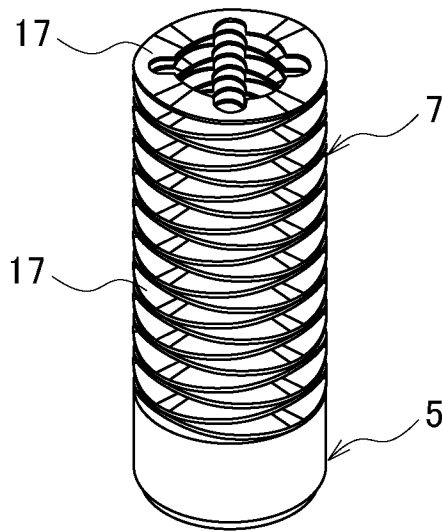


[図5]

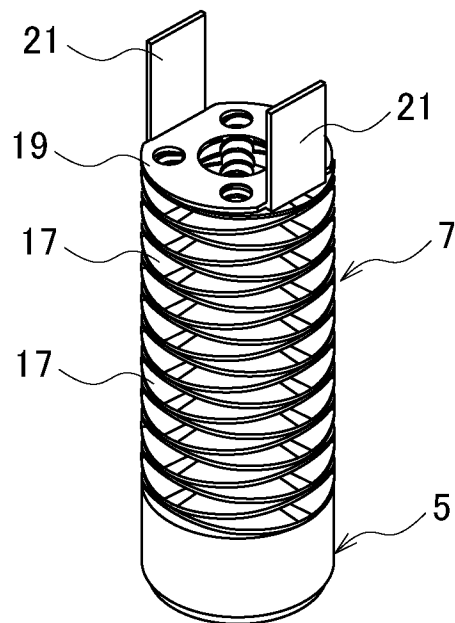


[図6]

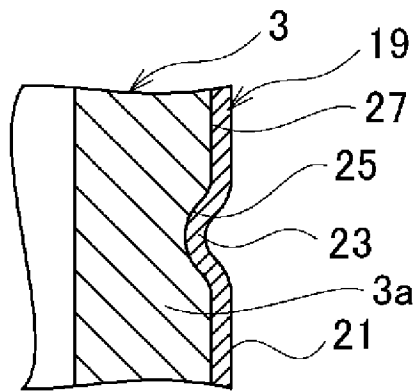
(A)



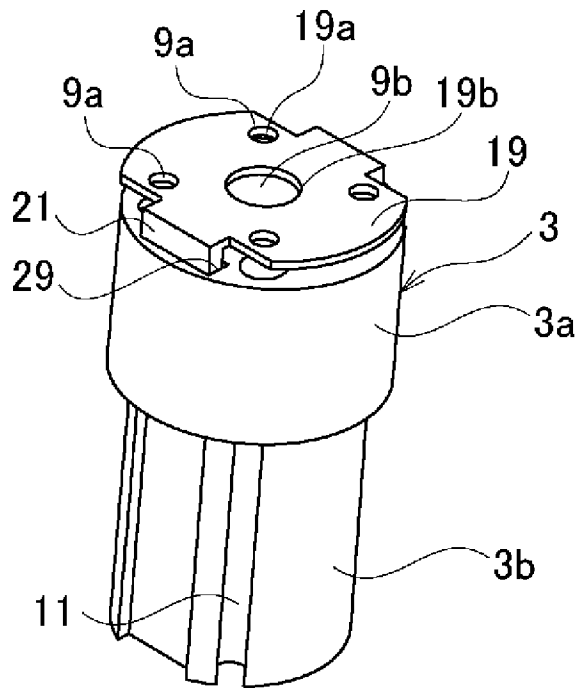
(B)



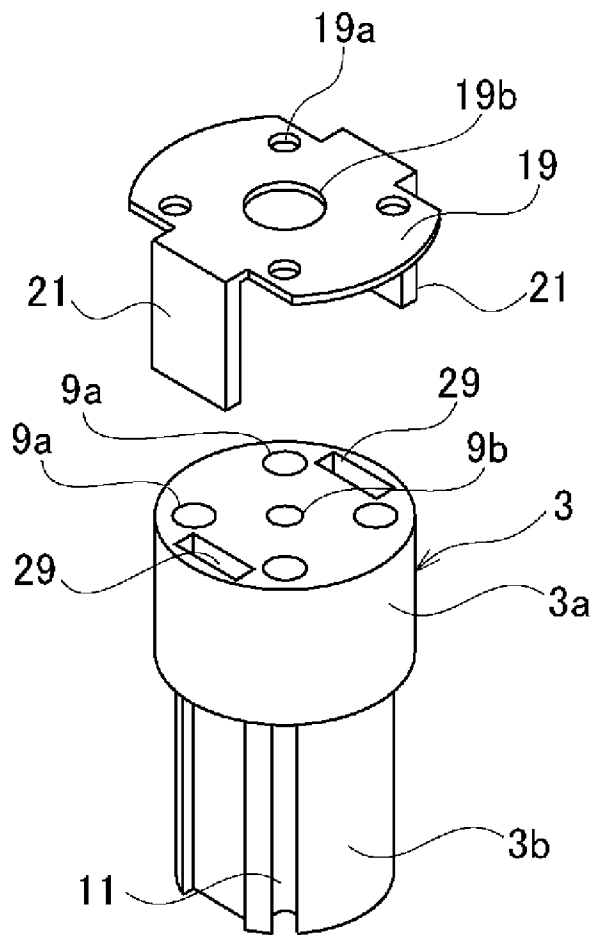
[図7]



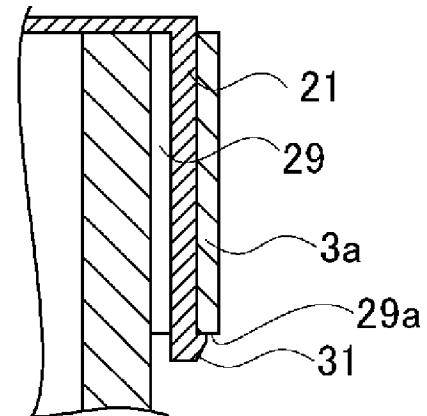
[図8]



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/034899

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B25J 17/00**(2006.01)i; **B25J 18/06**(2006.01)i; **F16B 21/08**(2006.01)i; **F16B 43/00**(2006.01)i

FI: B25J18/06; F16B21/08; F16B43/00 A; B25J17/00 Z

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)

B25J17/00; B25J18/06; F16B21/08; F16B43/00

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95566/1990 (Laid-open No. 54111/1992) (HIROSE ELECTRIC CO., LTD.) 08 May 1992 (1992-05-08), page 1, line 18 to page 7, line 5, fig. 1-8         | 1                     |
| Y         |                                                                                                                                                                                                                                                              | 2, 5-6                |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 9042/1990 (Laid-open No. 100362/1991) (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 21 October 1991 (1991-10-21), page 5, line 6 to page 8, line 2, fig. 1-3 | 2, 5-6                |
| X         | JP 2020-172002 A (NHK SPRING CO., LTD.) 22 October 2020 (2020-10-22) paragraphs [0010]-[0079], fig. 1-16                                                                                                                                                     | 1, 7-9                |
| A         |                                                                                                                                                                                                                                                              | 2-6                   |

☐ 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

08 November 2023

Date of mailing of the international search report

12 December 2023

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/JP2023/034899**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)             | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 4-54111     | U1 | 08 May 1992                          | (Family: none)                      |                                      |
| JP                                        | 3-100362    | U1 | 21 October 1991                      | (Family: none)                      |                                      |
| JP                                        | 2020-172002 | A  | 22 October 2020                      | US 2022/0193933 A1                  |                                      |
|                                           |             |    |                                      | paragraphs [0024]-[0098], fig. 1-16 |                                      |
|                                           |             |    |                                      | EP 3954509 A1                       |                                      |
|                                           |             |    |                                      | CN 113646141 A                      |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B25J 17/00(2006.01)i; B25J 18/06(2006.01)i; F16B 21/08(2006.01)i; F16B 43/00(2006.01)i<br>FI: B25J18/06; F16B21/08; F16B43/00 A; B25J17/00 Z                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 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））<br>B25J17/00; B25J18/06; F16B21/08; F16B43/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                               |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                               |                | 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 |
| 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<br>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<br>請求項の番号 |           |            |             |            |             |            |             |            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 日本国実用新案登録出願2-95566号(日本国実用新案登録出願公開4-54111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（ヒロセ電機株式会社）08.05.1992（1992-05-08）第1頁第18行-第7頁第5行、図1-8 | 1              |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               | 2, 5-6         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 日本国実用新案登録出願2-9042号(日本国実用新案登録出願公開3-100362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（株式会社村田製作所）21.10.1991（1991-10-21）第5頁第6行-第8頁第2行、図1-3  | 2, 5-6         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2020-172002 A（日本発條株式会社）22.10.2020（2020-10-22）段落[0010]-[0079]，図1-16                                                         | 1, 7-9         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               | 2-6            |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <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<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                               |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>08.11.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 国際調査報告の発送日<br>12.12.2023                                                                                                      |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>樋口 幸太郎 3U 5561<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3364                                                        |                |           |            |             |            |             |            |             |            |

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/JP2023/034899

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献            | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|------------------------|-----|
| JP   | 4-54111     | U1 | 08.05.1992 | (ファミリーなし)              |     |
| JP   | 3-100362    | U1 | 21.10.1991 | (ファミリーなし)              |     |
| JP   | 2020-172002 | A  | 22.10.2020 | US 2022/0193933 A1     |     |
|      |             |    |            | 段落[0024]-[0098], 図1-16 |     |
|      |             |    |            | EP 3954509 A1          |     |
|      |             |    |            | CN 113646141 A         |     |