(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
2019年9月6日(06.09.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/167653 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 15/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/005382

(22) 国際出願日： 2019年2月14日(14.02.2019)

(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 2018-035610 2018年2月28日(28.02.2018) JP

(71) 出願人: ニッタ株式会社 (**NITTA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5560022 大阪府大阪市浪速区桜川４丁目４番２６号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 新田 浩和(**NITTA Hirokazu**); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP). 波多野 至(**HATANO Itaru**); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP).

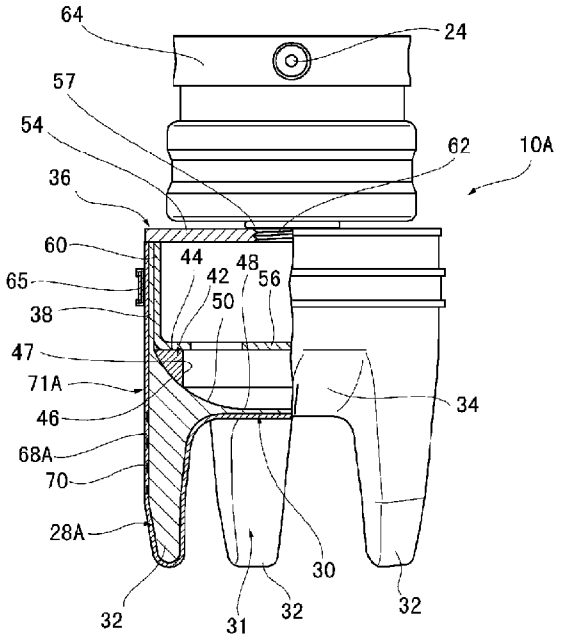
(74) 代理人: 特許業務法人ドライト国際特許事務所(**DORAIT IP LAW FIRM**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿六丁目１５番１号 ラ・トゥール新宿４１１号 Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

WO 2019/167653 A1

(54) **Title:** GRIPPING DEVICE AND INDUSTRIAL ROBOT

(54) 発明の名称： 把持装置及び産業用ロボット



(57) **Abstract:** Provided are a gripping device that can more reliably grip a workpiece without using particulate matter, and an industrial robot. The gripping device comprises: a palm 30; a plurality of fingers 32 that are provided by projecting from around the palm 30 and that collapse toward the palm 30 by way of the palm 30 deforming in the thickness direction; a connector 38 that is formed in a location enclosing the outer edge of the palm 30 on the side opposite to the side on which the fingers 32 are formed and that is connected to a case 36; a high strength portion 42 that is provided between the

［続葉有］

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, 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))

palm 30 and the connector 38, that has a prescribed length from the outer edge of the palm 30 in the thickness direction of the palm 30, and that is more difficult to deform than the palm 30; and a function maintenance unit 71A provided in a position to cover the palm 30 and the fingers 32.

(57) 要約:粉粒体を用いず、より確実にワークを把持することができる把持装置及び産業用ロボットを提供する。掌部３０と、前記掌部３０の周囲に突出して設けられ、前記掌部３０を厚さ方向に変形させることにより前記掌部３０に向かって倒れる複数の指部３２と、前記指部３２が形成された側と反対側の、前記掌部３０の外縁を囲む位置に形成され、ケース３６に接続される接続部３８と、前記掌部３０と前記接続部３８の間に設けられ、前記掌部３０の外縁から当該掌部３０の厚さ方向に所定の長さを有し、前記掌部３０より変形しにくい高強度部４２と、前記掌部３０及び前記指部３２を覆う位置に設けられた機能保持部７１Ａとを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 把持装置及び産業用ロボット

技術分野

[0001] 本発明は、把持装置及び産業用ロボットに関する。

背景技術

[0002] ワークを把持することを目的とした把持装置として、掌部と、掌部の周囲に突出して設けられ、前記掌部を厚さ方向に変形させることにより掌部に向かって倒れる複数の指部と、把持本体内に収容された粉粒体とを有する袋状の把持本体を備えた把持装置が開示されている（特許文献１）。当該把持装置は、把持本体内を減圧することにより、掌部が、厚さ方向に変形し、指部が掌部へ向かって倒れるように弾性変形する。この把持装置は、複数の指部を有するため、サイズや形状が異なるワークを汎用的に把持することができ、把持本体内を減圧するのみで把持できるので制御が単純であり、また把持本体をワークに強く押し付ける必要もないため、食品のような柔軟なワークを傷めずに把持することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－１８５５５３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献１の把持装置は、把持本体が劣化や破損などによって破裂した場合、把持本体内に充填された粉粒体が飛散し、ワークを汚染してしまう、という問題がある。粉粒体は、Jamming転移に伴う密度変化によって劣化するので、安定的に使用することができないという問題がある。

[0005] 本発明は、粉粒体を用いず、より確実にワークを把持することができる把持装置及び産業用ロボットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る把持装置は、掌部と、前記掌部の周囲に突出して設けられ、前記掌部を厚さ方向に変形させることにより前記掌部に向かって倒れる複数の指部と、前記指部が形成された側と反対側の、前記掌部の外縁を囲む位置に形成され、ケースに接続される接続部と、前記掌部と前記接続部の間に設けられ、前記掌部の外縁から当該掌部の厚さ方向に所定の長さを有し、前記掌部より変形しにくい高強度部と、前記掌部及び前記指部を覆う位置に設けられた機能保持部とを備える。

[0007] 本発明に係る産業用ロボットは、上記把持装置が設けられている。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、高強度部が掌部の外周が収縮するのを防ぐことで、掌部が厚さ方向に変形することにより、指部を掌部に向かって変形させてワークを把持することができるので、粉体を用いず、より確実にワークを把持することができる。把持装置は、機能保持部を備えることによって、ワークを把持するという機能に加え、別の機能を追加することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態に係る把持装置を適用した産業用ロボットの例を示す模式図である。

[図2]第１実施形態に係る把持装置の構成を示す部分縦断面図である。

[図3]第１実施形態に係るケースの構成を示す縦断面図である。

[図4]第１実施形態に係る把持装置の製造方法の説明に供する部分縦断面図である。

[図5]第１実施形態に係る把持装置の使用状態を示す部分縦断面図である。

[図6]第１実施形態に係る把持装置の変形例（１）を示す部分縦断面図である。

[図7]第１実施形態に係る把持装置の変形例（２）を示す部分縦断面図である。

[図8]第１実施形態に係る把持装置の変形例（３）を示す部分縦断面図である

。

[図9]第１実施形態に係る把持装置の変形例（４）を示す図である。

[図10]第１実施形態に係る把持装置の変形例（５）を示す部分縦断面図である。

[図11]第２実施形態に係る把持装置の構成を示す部分縦断面図である。

[図12]第２実施形態に係る把持本体の構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明に係る把持装置は、掌部と、前記掌部の周囲に突出して設けられ、前記掌部を厚さ方向に変形させることにより前記掌部に向かって倒れる複数の指部と、前記指部が形成された側と反対側の、前記掌部の外縁を囲む位置に形成され、ケースに接続される接続部と、前記掌部と前記接続部の間に設けられ、前記掌部の外縁から当該掌部の厚さ方向に所定の長さを有し、前記掌部より変形しにくい高強度部と、前記掌部及び前記指部を覆う位置に設けられた機能保持部とを備える。

[0011] 高強度部が掌部より変形しにくいので、掌部の内面側を減圧した場合、掌部は、外周が収縮せず厚さ方向に変形する。したがって把持本体は、指部が掌部に向かって倒れるように弾性変形するので、粉粒体を用いず、より確実にワークを把持することができる。

[0012] 高強度部は、掌部に比べ、機械的強度が高くなるように形成されている。高強度部は、掌部、指部、及び接続部と別体である場合と、一体である場合を含む。

[0013] 高強度部が、掌部、指部、及び接続部と一体である場合は、掌部の周囲において一様に設けられていてもよいし、部分的に設けられていてもよい。具体的には、高強度部は、掌部に比べて厚肉としてもよい。この場合、高強度部の厚さは、一様である場合に限らず、部分的に厚肉としてもよい。部分的に厚肉である場合とは、掌部の周方向に部分的である場合と、掌部の厚さ方向に平行な方向に部分的である場合とを含む。高強度部は、掌部に比べて機械的強度の高い材料で形成してもよい。機械的強度の高い材料は、掌部と同

質であるが硬度が高い材料の場合、掌部と異種材料の場合、フィラーなどの添加物を含む場合、それらの複合材の場合を含む。高強度部は、基端においてケースの一部と接触する。高強度部は、基端においてケースと面接触する場合、及び線接触する場合を含む。基端は、ケースと接触する接触面を有するのが好ましい。ケースは、上ケースと下ケースとを備える場合、上ケースが接触面と接触してもよく、下ケースが接触面と接触してもよい。高強度部は、基端から、掌部と接続される先端までの一定の領域である。先端は、高強度部と掌部の境界であるが、明確に視認できる場合に限られない。先端は、掌部が厚さ方向へ変形する場合の支点になるのが好ましい。

[0014] 機能保持部は、前記掌部及び前記指部の少なくとも一部の表面に設けられた機能部を覆っている形態を含む。機能部は、外部からの働きかけによって反応を示す動的なものと、外部からの作用によらず状態が維持される静的なものとを含む。

[0015] 機能保持部は、把持本体に一体に形成されている場合を含む。機能保持部は、表面処理によって機能が付与されている形態でもよい。表面処理は、機能保持部の表面性状を改質する場合、他の部材が表面に固定される場合を含む。

[0016] １．第１実施形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

（全体構成）

図１に、本実施形態に係る把持装置１０Ａを適用した産業用ロボット１２の構成を示す。産業用ロボット１２は、直交ロボットであって、レール１４と、レール１４に沿って移動する移動体１６と、移動体１６に固定されたエアシリンダー１８とを備える。レール１４は、図中Ｙ軸方向に移動可能に設けられている。

[0017] エアシリンダー１８は、シリンダーチューブ１９と、シリンダーチューブ１９に対し進退可能に設けられたピストンロッド２０とを有する。シリンダーチューブ１９には、配管２１，２２が設けられている。当該配管２１，２

２を通じて、気体が給排気されることにより、ピストンロッド２０がシリンダーチューブ１９に対し進退可能となっている。ピストンロッド２０の先端には、アダプタプレート２３を介して把持装置１０Ａが設けられている。アダプタプレート２３は、図示しないボルトによってピストンロッド２０の先端に固定されている。

[0018] 産業用ロボット１２は、水平な基台２６上に置かれたワークＷを、把持装置１０Ａで把持すると共に、Ｘ軸、Ｙ軸、及びＺ軸方向に移動することができる。

[0019] 図２に示すように、把持装置１０Ａは、ピストンロッド２０に連結された把持本体２８Ａと、機能保持部７１Ａとを備える。把持本体２８Ａは、気密性と弾性とを有する材料、例えば、天然ゴムや、合成ゴムなどで形成することができる。把持本体２８ＡのＪＩＳ　Ｋ６２５３のデュロメータ硬さ試験(タイプＡ)に準じて測定した硬度は、６０～９０程度であるのが好ましい。

[0020] 図２に示すように把持本体２８Ａは、掌部３０と、掌部３０の周囲に突出して設けられた複数の指部３２とを有する。掌部３０は略円盤状をなしている。指部３２は、掌部３０と一体に形成されており、掌部３０を囲むように放射状に５個設けられている。指部３２同士の間には、所定の間隔が形成されている。指部３２は、内面３１が掌部３０と一体に形成されている。指部３２の外形形状は、適宜選択することができ、例えば、円柱、円錐、円錐台、三角柱、四角柱、三角錐、四角錐、四角錐台、直方体などでもよい。本実施形態の場合、指部３２は、同一形状で構成されている。なお複数の指部３２は、全て同一形状である必要はなく、形状が異なっていてもよい。

[0021] 把持本体２８Ａは、指部３２が形成された側と反対側の、掌部３０の外縁を囲む位置に接続部３８が一体に形成されている。接続部３８は筒状であって、本図の場合、上端に円形の開口を有する。把持本体２８Ａは、掌部３０から接続部３８に向かって外側に突出する向きに湾曲した外周面３４を有する。指部３２は、中実である。指部３２の材質は、その他の部分（掌部３０や接続部３８）と同じ材質、または異なる材質でもよく、さらに均一である

必要はなく、異種材料を組み合わせた複合材、フィラーなどの添加物を含んでもよい。把持本体２８Ａの開口は、接続部３８に挿入されたケース３６によって密閉されている。ケース３６は、脱着部６４に着脱自在に連結される。脱着部６４は、ワンタッチ継手であり、一端がピストンロッド２０の先端に設けられたアダプタプレート２３に接続され、他端がケース３６の継手６２に接続される。脱着部６４は、継手６２が差し込み方向に差し込まれると接続され、リリース部が差し込み方向に押されることによって接続が解除される。脱着部６４は、ワンタッチ継手に限らず、ねじによって継手６２と接続される継手でもよい。

[0022] 把持本体２８Ａは、接続部３８と掌部３０の間に、掌部３０より厚さ方向に変形しにくい高強度部４２を備える。高強度部４２は、把持本体２８Ａの掌部３０の内部空間に配置されている。高強度部４２は、掌部３０以外、すなわち掌部３０の外周が収縮しないように、把持本体２８Ａを保持する。高強度部４２の材質は、把持本体２８Ａの減圧下において変形しなければ足り、例えば硬質樹脂や金属を用いることができる。高強度部４２の材質は、必ずしも均一である必要はなく、異種材料を組み合わせた複合材でもよい。

[0023] 本図に示す高強度部４２は、変形した掌部３０を受け入れるガイド穴４７と、ガイド穴４７の軸方向の指部３２側先端の外側に湾曲部４６とを有する枠状部材である。本実施形態の場合、高強度部４２は、円筒状部材であって、全体として先端に向かって先細になっている。高強度部４２の指部３２側に湾曲部４６が設けられている。湾曲部４６は、外側に向かって凸形状である。ガイド穴４７は、掌部３０に対応した高強度部４２の中央であって、内径が掌部３０と略同じ大きさであるのが好ましい。

[0024] 高強度部４２は、外径Ｄと前記ガイド穴４７内径ｄの比が１．０：０．９８～１．０：０．６であるのが好ましい。例えば、高強度部４２の外径Ｄが８０ｍｍの場合、内径ｄが４８～７８ｍｍの範囲であれば、指部３２は掌部３０の中心に向かってより確実に弾性変形する。

[0025] さらに平面視における指部３２の基端の中心位置よりも半径方向の外側に

、高強度部４２の指部側先端が位置するのが好ましい。すなわち、指部３２の半径方向の長さをＬとした場合、当該指部３２の内側からの距離ＴがＬ／２以上である位置で高強度部４２の指部側先端が指部３２の基端に接触するのが好ましい。高強度部４２の指部側先端が、指部３２の中心位置よりも半径方向の内側で指部３２の基端に接触した場合（ＴがＬ／２より小さい場合）、指部３２は、掌部３０の中心に向かって弾性変形しにくくなる。

[0026] 機能保持部７１Ａは、掌部３０及び指部３２を覆う薄皮状のカバー部６８Ａと、当該カバー部６８Ａと把持本体２８Ａ表面の間に設けられた機能部としての表示部７０とを有する。カバー部６８Ａの材質は、掌部３０や指部３２と同じ材質、異なる材質、又は樹脂などの弾性材料が適用でき、さらに均一である必要はなく、異種材料を組み合わせた複合材、フィラーなどの添加物を含んでもよい。本実施形態に係るカバー部６８Ａは、透明な材質または表示部７０が外部から視認できる程度の透過性を有する材質であり、例えばシリコーンを用いることができる。カバー部６８Ａは、把持本体２８Ａの外周全体を覆っており、把持本体２８Ａとともに、接続部３８の外周に巻かれたバンド６５によってケース３６と固定されている。

[0027] 本実施形態に係る表示部７０は、把持本体２８Ａ表面に設けられている。表示部７０は、掌部３０、指部３２の、少なくとも一か所に設けられている。本図の場合、表示部７０は、指部３２に設けられている。表示部７０は、インクジェットなどの印刷や刻印などによって形成された、文字、符号、目盛、記号などを含む。カバー部６８Ａは、表示部７０を覆っている。表示部７０は、社名、商品名、品番、ロゴなどが適用される。例えば、指部３２に表示部７０として目盛を設けることによって、ワークＷとの位置関係を目視で容易に確認することができる。

[0028] 脱着部６４には、周面に給排気口２４が設けられている。当該給排気口２４は、図示しないが、配管の一端に接続される。配管の他端は、例えば三方弁を介して真空ポンプに接続されている。三方弁は、真空ポート、給排気ポート、大気解放ポートを有し、真空ポートが真空ポンプに、給排気ポートが

把持装置１０Ａに、大気解放ポートが外部にそれぞれ接続される。当該配管を通じて、気体が、把持本体２８Ａの内から外へ、及び把持本体２８Ａの外から内へ、流通する。脱着部６４は、天面に設けられた図示しない取り付け穴を通じてボルトをアダプタプレート２３にねじ込むことによって、アダプタプレート２３に固定される。

[0029] 図３に示すように、ケース３６は、ステンレスなどの金属製、又はプラスチックなどの硬質の樹脂製であるのが好ましく、下ケース５２と、上ケース５４とを有する。下ケース５２は、中央に貫通穴５６を有する底部５８と、当該底部５８の外縁に一体に形成された筒状部６０とを有する。下ケース５２の先端面である底面の外縁Ｒは、面取り加工が施されている。面取り加工は、底面の外縁を削り、角面や丸面とする加工が適用できる。面取り加工の大きさは、接続部３８が局所的に厚さ方向に変形するのを防ぐうえで、小さいほうが好ましい。

[0030] 上ケース５４は、円盤状の部材であり、厚さ方向に貫通して設けられた貫通穴５９と、当該貫通穴５９に連通した継手６２とを有する。継手６２は、シール材５７を介して上ケース５４にねじ止めされている。当該継手６２は、脱着部６４とワンタッチで連結される。下ケース５２と上ケース５４は、筒状部６０の上端において、図示しないシール材を介して一体化されている。

[0031] 把持装置１０Ａの製造方法について図４を参照して説明する。指部３２の形状を有する凹部を備えた下型７３と、内部空間の形状を有する凸部を備えた入れ子７４とからなる金型７２を用いる。予め所定の樹脂材料で形成した把持本体２８Ａを所定の位置に配置する。把持本体２８Ａの表面には、予め表示部７０が形成されている。下型７３に入れ子７４を装着する。上型７５に設けられた注入穴７６から、カバー部６８Ａを形成する樹脂材料を下型７３と把持本体２８Ａで囲まれた空間７７内に充填する。当該樹脂が固化した段階で、金型７２を取り外すことにより、把持本体２８Ａ表面にカバー部６８Ａが設けられた把持装置１０Ａが得られる。

[0032]（動作及び効果）

上記のように構成された把持装置１０Ａが設けられた産業用ロボット１２の動作及び効果について説明する。なお、以下に示す条件は、一例である。産業用ロボット１２は、ピストンロッド２０がシリンダーチューブ１９内に退避し、エアシリンダー１８が収縮した状態を原点とする。また把持装置１０Ａは、初期状態において把持本体２８Ａ内の圧力が大気圧である。すなわち三方弁は、真空ポートが遮断され、給排気ポートが大気解放ポートと繋がっている状態である。

[0033] 産業用ロボット１２は、移動体１６がレール１４に沿って移動することで、基台２６上に置かれたワークＷの鉛直線上に把持装置１０Ａを位置決めする（図１）。次いで、産業用ロボット１２は、ピストンロッド２０がシリンダーチューブ１９から進出することにより、指部３２がワークＷの側面に到達するまで、エアシリンダー１８を伸長させる。

[0034] 次いで三方弁は、大気解放ポートが遮断され、給排気ポートが真空ポートと繋がった状態に切り替えられる。これにより把持装置１０Ａは、配管を通じて、把持本体２８Ａ内の気体を吸引し、把持本体２８Ａ内の圧力を例えば－０．０３ＭＰａ以下に減圧する。

[0035] 把持本体２８Ａは、高強度部４２により掌部３０の外周面３４の形状が保持された状態を維持する。そうすると掌部３０が、高強度部４２のガイド穴４７に吸い込まれるようにして厚さ方向に変形する（図５）。掌部３０が厚さ方向へ変形するのに伴い、指部３２の内面３１が掌部３０の中心へ引っ張られる。そうすると指部３２は、掌部３０へ向かって倒れるように弾性変形する。これにより指部３２は、主に内面３１がワークＷ表面に接触する。本図に示す立方体のワークＷの場合、指部３２はワークＷの側面に接触する。上記のように把持装置１０Ａは、把持本体２８Ａ内を減圧することにより、ワークＷを把持する。把持装置１０Ａは、把持本体２８Ａ内の圧力に応じた把持力を発揮する。すなわち、把持装置１０Ａの把持力は、把持本体２８Ａ内の圧力が低い程、大きくなる。

[0036] 次いで産業用ロボット１２は、ピストンロッド２０をシリンダーチューブ１９内に退避させてエアシリンダー１８を収縮することにより、ワークWを基台２６から持ち上げることができる。さらに産業用ロボット１２は、移動体１６がレール１４に沿って移動したり、レール１４がＹ軸方向に移動したりすることにより、水平方向へワークWを自在に移動することができる。

[0037] 所望の場所へ移動した後、産業用ロボット１２は、ピストンロッド２０がシリンダーチューブ１９から進出することにより、ワークWが基台２６に接触するまでエアシリンダー１８を伸長させる。次いで、三方弁は、真空ポートが遮断され、給排気ポートが大気解放ポートと繋がっている状態に切り替えられる。そうすると把持本体２８Ａ内へ大気解放ポートから配管を通じて気体が流入する。把持本体２８Ａ内の圧力が大気圧に戻るのに伴い、掌部３０がガイド穴４７から押し出され元の状態に戻る。掌部３０が元の状態に戻るのに伴い、指部３２が開き、ワークWを手放す。

[0038] 次いで、産業用ロボット１２は、ピストンロッド２０をシリンダーチューブ１９内に退避させてエアシリンダー１８を収縮することにより、把持装置１０ＡをワークWから切り離す。以上のようにして産業用ロボット１２は、基台２６上に置かれたワークWを、把持装置１０Ａで把持することにより、所望の位置へ移動することができる。

[0039] 把持本体２８Ａは、指部３２と、高強度部４２を有することにより、粉体を用いず、より確実にワークWを把持することができる。把持装置１０Ａは、粉体を用いていないので、万一、把持本体２８Ａが破裂しても、ワークWを汚染することがない。

[0040] 指部３２は、指部３２の先端が下向きの状態だけでなく、横向きや上向きの状態であっても、形状が保持される。したがって把持装置１０Ａは、基台２６上のワークWを持ち上げるだけでなく、垂直な壁面や、天井に吊り下げられたワークWを把持することができる。指部３２は、Jamming転移後の粉体に比べ剛性が高いので、より確実にワークWを把持することができる。

[0041] 把持装置１０Ａは、把持本体２８Ａを減圧して掌部３０を確実に厚さ方向

に変形させることにより、ワークＷを把持することができるので、把持本体２８Ａをワークに押し付ける必要がない。したがって把持装置１０Ａは、食品などの柔らかいワークＷを押し潰さずに把持できるので、ワークＷの損傷を防止することができる。

[0042] 把持本体２８Ａは、内部が減圧される程度によって指部３２の変形量、及び把持力を変えることができる。したがって把持装置１０Ａは、ワークＷの大きさや硬さに合わせて、把持力を変えることができるので、汎用性を向上することができる。掌部３０がガイド穴４７に吸い込まれるようにして厚さ方向に変形するので、指部３２は掌部３０へ向かってより鋭角に変形する。したがって把持装置１０Ａはより小さいワークＷも把持することができる。

[0043] 指部３２は、高強度部４２に湾曲部４６が形成されていることにより、掌部３０が湾曲部４６に接触しながら厚さ方向に変形するので、指部３２が連続的、かつ、ゆるやかに変形する。したがって把持装置１０Ａは、柔らかくワークＷを把持することができる。因みに高強度部に湾曲部が形成されていない把持装置では、指部は座屈するように変形する。

[0044] 把持装置１０Ａは、機能保持部７１Ａを備えることによって、ワークＷを把持するという機能に加え、別の機能、本実施形態の場合、表示部７０による表示機能を追加することができる。把持本体２８Ａ表面に設けられた表示部７０は、カバー部６８Ａを透過して、外部から視認することができる。

[0045] カバー部６８Ａが表示部７０を覆っていることによって、ワークＷとの接触や、洗浄などによって表示部７０が脱落したり、表示部７０の凹凸部分に異物が溜まったりすることを防ぐことができる。したがって把持装置１０Ａは、カバー部６８Ａを備えることによって、表示部７０に起因してワークＷを汚染することを防止できる。

[0046] 表示部７０は、カバー部６８Ａで覆われていることによって、摩耗が防止される。したがって把持装置１０Ａは、長期間にわたって表示部７０を維持することができる。

[0047] （変形例）

上記実施形態の場合、機能部が表示部７０である場合について説明した、本発明はこれに限定されない。図６に示す把持装置１０Ｂの機能保持部７１Ｂは、把持本体２８Ａの破損を検知する。機能保持部７１Ｂは、指部３２の表面に設けられた機能部としての電線７８と、当該電線７８を覆うカバー部６８Ｂとを備える。電線７８は、銅合金などからなる素線に塩化ビニールなどの絶縁体が被複されている。電線７８は、指部３２に螺旋状に巻き付けられている。当該電線７８には電圧が印加され、図示しない検出器で当該電線に流れる電流が検出されている。本変形例に係るカバー部６８Ｂは、透明な材質または電線７８が外部から視認できる程度の透過性を有する材質である必要はない。把持本体２８Ａが外部からの衝撃を受けることによって亀裂などの破損が生じた場合、破損箇所における電線７８も破断する。そうすると電線７８に電流が流れなくなる。把持装置１０Ｂは、電線７８に流れる電流を検知することで、指部３２の破損を監視することができる。把持装置１０Ｂは、機能保持部７１Ｂを備えるので、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0048] 機能部は、荷重センサや温度センサを適用してもよい。荷重センサは、例えば、特開2017-72472号公報に開示された感圧センサを用いることができる。温度センサは、熱電対など、市販のセンサを用いることができる。

[0049] 図７に示す把持装置１０Ｃの機能保持部７１Ｃは、温度、圧力、紫外線の照射量などの変化を検知する。機能保持部７１Ｃは、温度、圧力、紫外線の照射量などの変化によって色が変わる性質の材料で形成された機能部としての感応層８０と、当該感応層８０を覆うカバー部６８Ａとを備える。感応層８０は、掌部３０及び指部３２の少なくとも一部に設けられている。感応層８０は、掌部３０及び指部３２の全体を覆うように設けられるのがより好ましい。把持装置１０Ｃは、機能保持部７１Ｃを備えるので、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。把持装置１０Ｃは、温度、圧力、紫外線の照射量などの変化によって変化する感応層８０の色を、外部から視認することができる。把持装置１０Ｃは、温度、圧力、紫外線の照射量などの変化を

、視覚化することができる。

[0050] 図８に示す把持装置１０Ｄの機能保持部７１Ｄは、把持本体２８Ａの表面に一体に形成されている。本図に示す機能保持部７１Ｄは、把持本体２８Ａの表面の厚さ方向に一定の領域を含む層状の部分である。機能保持部７１Ｄは、把持本体２８Ａの表面に対し所定の表面処理を施すことによって形成される。表面処理は、掌部３０と指部３２の内面側８２、及び、指部３２の外面側８４の少なくとも一方に施されている。表面処理は、内面側８２及び外面側８４において、同じである場合と、異なる場合とを含む。内面側８２に施される表面処理は、指部３２とワークＷとの密着性を向上することを主な目的とする。外面側８４に施される表面処理は、洗浄性を向上することを主な目的とする。

[0051] 表面処理は、例えば、鏡面仕上げ処理、マット仕上げ処理、高さが数ｍｍ程度の微細な凹凸形状のパターン（いわゆる目付形状のパターン）を形成する処理、プラズマ処理などを含む。

[0052] 把持本体２８Ａの表面を鏡面に仕上げることによって、液体や汚れを容易にふき取ることができ、把持装置１０Ｄ表面を容易に洗浄することができる。把持本体２８Ａの表面をマット仕上げすることによって、ワークＷとの間に適度な摩擦力を得ることができる。把持本体２８Ａの表面に、微細な凹凸形状のパターンを形成することによって、ワークＷとの間の摩擦力をより大きくすることができる。目付形状のパターンは、把持本体２８Ａを形成する際に、帆布や型を用いて目付を把持本体２８Ａの表面に転写して形成することができる。凹凸形状のパターンは、作製された把持本体２８Ａの表面に型押しすることで形成してもよい。凹凸形状のパターンは、種々の形状及び大きさが適用され、例えば、平面視において、円形、楕円形、三角形、四角形、及び不定形である場合を含み、突起、凹部、上記形状を有する枠状突部、及びこれらの組み合わせを含む。凹凸形状のパターンは、掌部及び指部の変形に合わせて区画された形状でもよい。凹凸形状のパターンは、例えば、ポリ塩化ビニールの発泡体で形成された弾力性を有する楕円形状の突起でもよ

い。

[0053] 機能保持部７１Ｄは、把持本体の表面に滑り止め用の部材を接着して形成してもよい。滑り止め用の部材とは、例えば、シート状部材や、カーボンナノチューブを用いてもよい。カーボンナノチューブは、ブラシのように高密度で把持本体２８Ａの表面に並べることによって、表面積が増えることで摩擦力が大きくなることが期待できる。

[0054] 表面処理として把持本体２８Ａの表面にプラズマ処理をすることによって、把持本体２８Ａの表面を化学的結合力の高い状態とし、樹脂、金属、ガラスなどのワークとの接着性を向上することができる。フッ素系のガスを用いてプラズマ処理をすることによって、把持本体２８Ａの表面に撥水性を付与することができる。

[0055] 表面処理として、把持本体２８Ａの表面にハスの葉の表面に似た多孔性の微細構造を形成してもよい。上記微細構造を備えることによって把持装置は、ロータス効果が得られる。ロータス効果には、例えば、自浄性や撥水性が含まれる。

[0056] 機能保持部７１Ｄは、把持本体２８Ａを表面処理することによって当該表面に直接形成する場合に限らず、上記実施形態に示すカバー部表面を表面処理してもよい。

[0057] 図９に示す把持装置１０Ｅの機能保持部７１Ｅは、指部３２の内面３１に形成された複数の溝８５を備える。溝８５は、指部３２の両側から中心に向かうにしたがって、先端が指部３２の先端に向かって（本図における下方向へ）傾斜している。機能保持部７１Ｅは、ワークＷと指部３２の幅方向（本図における横方向）に対する摩擦力を大きくすることができる。機能保持部７１Ｅは、溝８５に液体が流れ込むことによって、内面３１が液体で濡れた場合でも、指部３２とワークＷの間から液体を効率的に除去することができる。したがって把持装置１０Ｅは、指部３２の内面３１が液体によって濡れた場合でも、ワークＷをより確実に把持することができる。さらに上記溝８５同士を連結する縦溝（図示しない）を形成してもよい。

[0058] 図１０に示す把持装置１０Ｆの機能保持部７１Ｆは、指部３２の先端から指部３２の軸方向に突出した保持部本体８３と、保持部本体８３の表面に設けられた複数の突起８６とを備える。本図に示す突起８６は、指部３２の周囲を囲むように配置された環状であって、保持部本体８３の軸方向に所定の間隔をあけて、複数（本図の場合４個）設けられている。指部３２の先端は、保持部本体８３の基端に位置する。把持装置１０Ｆは、突起８６に引っ掛けるようにしてワークＷを把持できるので、汎用性を向上することができる。突起８６は、環状である場合に限らず、円柱状、角柱状、円錐状などでもよい。

[0059] ２．第２実施形態

第２実施形態に係る把持装置は、高強度部が、掌部、指部、及び接続部と一体である把持本体を備える点が、上記第１実施形態と異なる。上記第１実施形態と同様の構成については同様の符号を付し、説明を省略する。図１１に示す把持本体２８Ｃは、掌部３０と、掌部３０の周囲に突出して設けられた複数の指部３２とを有する。把持本体２８Ｃは、接続部３８と掌部３０の間に、掌部３０より厚さ方向に変形しにくい高強度部９４を備える。

[0060] 高強度部９４は、掌部３０や接続部３８と一体に形成されている。高強度部９４は、下ケース５２と接触する基端９６、及び、基端９６から前記指部３２側に離れており前記掌部３０に接続される先端９７を有する。高強度部９４は、掌部３０に比べ変形しにくいが、完全な剛体ではなく、掌部３０の中心へ向かって基端９６を支点にして微視的に変形する。

[0061] 基端９６は、掌部３０の外縁から掌部３０の厚さ方向に離れた位置、すなわち掌部３０から接続部３８の上部開口側へ離れた位置に設けられている。本実施形態の場合、基端９６は、ケース３６の底面の外周部に接触する接触面を有する。高強度部９４は、接触面に連続した掌部３０の中心側に、ガイド空間４０に接する内周面９５を有する。掌部３０の内側は、略平坦な内面４８と、当該内面４８の周囲に設けられた外側に凸となる曲面５０とを有する。内周面９５と、掌部３０の内面４８は、曲面５０で接続されている。

[0062] 高強度部９４の先端９７は、内周面９５と曲面５０の間に配置されている。先端９７は、掌部３０が厚さ方向へ変形する場合の支点となる。

[0063] 高強度部９４は、図１２に示すように、掌部３０の周囲を囲むように接続部３８の形状に合わせて形成されており、本図の場合、環状である。接触面は、高強度部９４の上面である。ケース３６の底面の外周部が、高強度部９４の接触面に接触する。

[0064] 把持装置１０Ｇは、機能保持部７１Ａを備えることによって、上記第１実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0065] 高強度部９４は、掌部３０及び指部３２と一体に形成されており、掌部３０の厚さ方向の変形に合わせ微視的に変形する。これにより、指部３２が、掌部３０の変形によって連続的、かつ、ゆるやかに変形する。したがって把持装置１０Ｇは、柔らかくワークＷを把持することができる。因みに高強度部９４を有しない把持本体では、指部は座屈するように変形する。

[0066] 把持本体２８Ｃは、掌部３０、指部３２、高強度部９４、接続部３８が一体で形成されていることにより、部品点数及び製造工数を削減することができる。減圧時により多くの負荷がかかる掌部３０と高強度部９４が一体に形成されていることにより、把持本体２８Ｃの破損を防止し、耐久性を向上することができる。

[0067] 高強度部は、指部に対応した位置に設けられた複数の帯状体でもよい。高強度部は、掌部の周囲であって指部の基端にあたる位置に、均等に配置される。高強度部は、上面に接触面、掌部側の内面に内周面を有する。高強度部の先端は、内周面と曲面の間に配置されている。高強度部は、帯状体とすることによって、環状に形成する場合に比べ、材料を削減することができるので、その分、軽量化を図ることができる。

[0068] 高強度部は、掌部の厚さ方向に平行に、所定の間隔をあけて配置された、複数の環状の凸部でもよい。掌部から最も離れた位置にある凸部の上面が接触面である。凸部の掌部側の内面が内周面である。

[0069] 高強度部は、掌部の厚さ方向を長手方向とする複数の凸条でもよい。凸条

は、掌部の周囲に、所定の間隔をあけて配置される。凸条の上面が接触面であり、掌部側の内面が内周面である。

[0070] 高強度部は、掌部より機械的強度が高い材質で形成してもよい。高強度部は、インサート成形によって、指部及び掌部と一体成形することで得られる。

[0071] ３．変形例

上記実施形態の場合、指部３２は、掌部３０を囲むように放射状に５個設けられている場合について説明したが、本発明はこれに限らない。例えば、指部は、２個、３個でもよい。

[0072] 上記実施形態では、産業用ロボット１２として直交ロボットの例を示したが、本発明はこれに限らず、スカラロボット、垂直多関節ロボットなどに適用することができる。すなわち把持装置は、産業用ロボットによってＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸を中心に回転しても、ワークＷを把持すると共に、把持した状態を維持することができる。把持装置はエアシリンダーに設ける場合について説明したが、油圧シリンダーに設けてもよい。

[0073] 把持装置は、指部に爪部を設けることとしてもよい。爪部は、合成樹脂製の板状部材や、円錐状部材、サック状の部材を用いることができる。

[0074] ケースには、ワークＷを撮影するカメラ、把持したワークＷの重量を測定する重量計、ワークＷと把持本体との距離を測定する近接センサなどを設けてもよい。上記カメラなどは、ピストンロッド２０とアダプタプレート２３との間に挟んで固定されたブラケットに固定してもよい。アダプタプレート２３がブラケットを有する形状であっても良い。

[0075] 把持本体は、平面視において長方形状でもよい。この場合、指部は、掌部の長辺に沿って２個を一組として、掌部を挟んで両側に複数組設けるのが好ましい。掌部が厚さ方向へ変形するのに伴い、指部の内面が掌部の中心へ引っ張られる。そうすると指部は、掌部へ向かって倒れるように弾性変形する。この場合、指部は、対向する長辺に向かって倒れるように弾性変形する。したがって当該把持本体を備えた把持装置は、円筒形状や角柱形状など、長

尺部材を容易に把持することができる。

[0076] 指部は、弾性部を内部に有することとしてもよい。弾性部は、指部内に充填され、当該指部の形を有する。弾性部の形は、把持本体の指部内に挿入され一定の形を保持できれば、指部の内面との間に多少隙間が生じていてもよい。弾性部の材質は、樹脂またはゴムであるのが好ましい。弾性部の材質は、必ずしも均一である必要はなく、異種材料を組み合わせた複合材でもよい。弾性部は、フィラーなどの添加物を含んでもよい。弾性部は、指部の内面との間に、隙間がないように配置されるのが好ましい。

符号の説明

[0077] １０Ａ～１０Ｆ　把持装置

１２　産業用ロボット

２８Ａ～Ｃ　把持本体

３０　掌部

３１　内面

３２　指部

３４　外周面

３６　ケース

３８　接続部

４２、９４　高強度部

４６　湾曲部

４７　ガイド穴

６８Ａ、６８Ｂ　カバー部

７０　表示部（機能部）

７１Ａ～７１Ｆ　機能保持部

７８　電線（機能部）

８０　感応層（機能部）

８５　溝

８６　突起

請求の範囲

[請求項1] 掌部と、

前記掌部の周囲に突出して設けられ、前記掌部を厚さ方向に変形させることにより前記掌部に向かって倒れる複数の指部と、

前記指部が形成された側と反対側の、前記掌部の外縁を囲む位置に形成され、ケースに接続される接続部と、

前記掌部と前記接続部の間に設けられ、前記掌部の外縁から当該掌部の厚さ方向に所定の長さを有し、前記掌部より変形しにくい高強度部と、

前記掌部及び前記指部を覆う位置に設けられた機能保持部と

を備える把持装置。

[請求項2] 前記機能保持部は、前記掌部及び前記指部の少なくとも一部の表面に設けられた機能部と、当該機能部を覆うカバー部とを有する請求項１記載の把持装置。

[請求項3] 前記機能保持部は、所定の表面処理が施されている請求項１記載の把持装置。

[請求項4] 前記高強度部は、

前記掌部、前記指部、及び前記接続部と別体であって、

変形した前記掌部を受け入れるガイド穴と、

前記ガイド穴の軸方向の、前記指部側先端の外側に湾曲部と

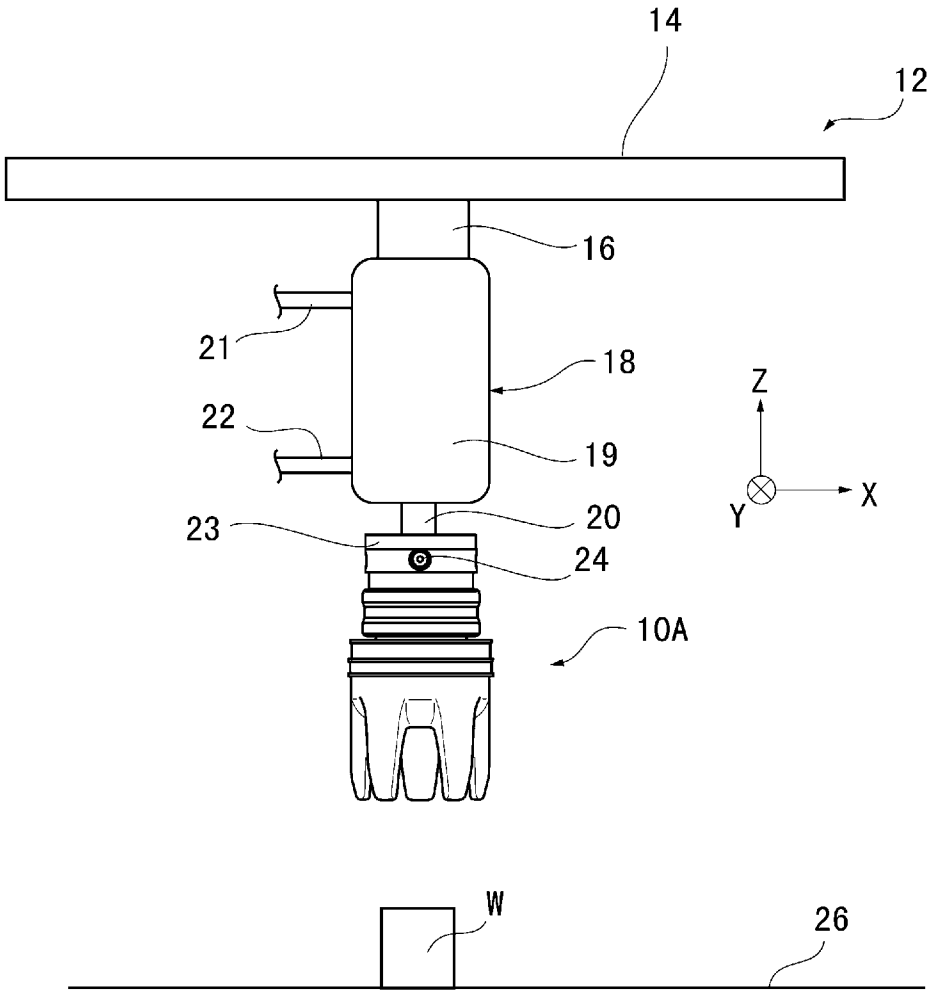
を有する請求項１～３のいずれか１項記載の把持装置。

[請求項5] 前記掌部、前記指部、前記接続部、及び前記高強度部は、一体に形成されている請求項１～３のいずれか１項記載の把持装置。

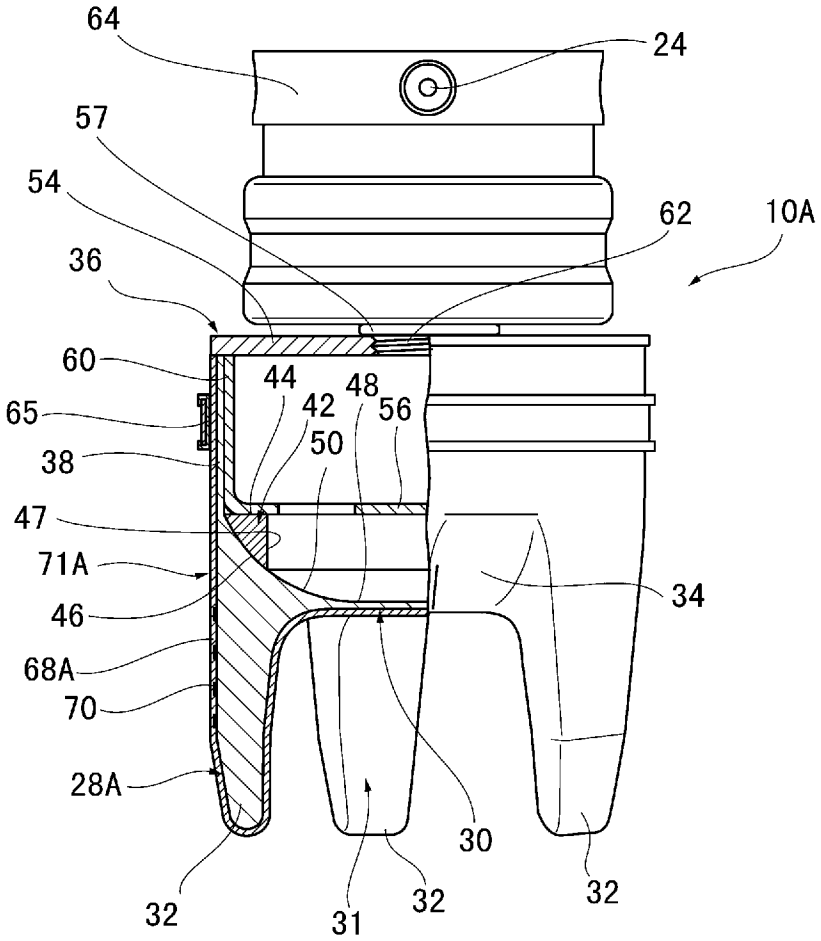
[請求項6] 前記掌部と前記接続部の間が外側に突出する向きに湾曲した外周面を有する請求項１～５のいずれか１項記載の把持装置。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項記載の把持装置を設けた産業用ロボット。

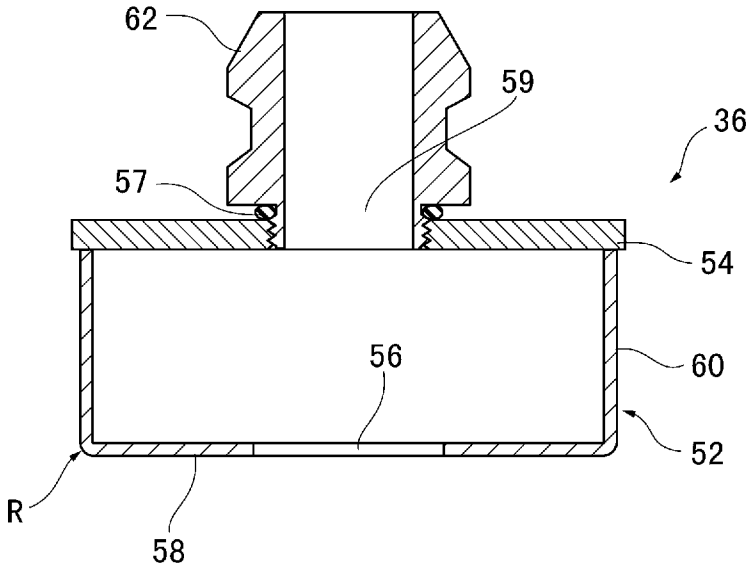
[図1]



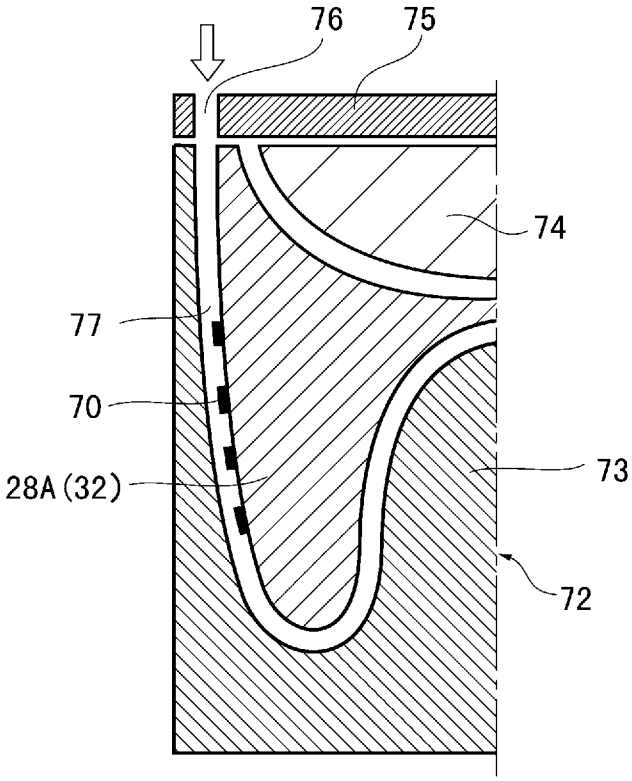
[図2]


64
24
57
54
62
10A
36
60
44
48
42
56
65
50
38
47
71A
34
46
68A
70
28A
30
32
31
32
32

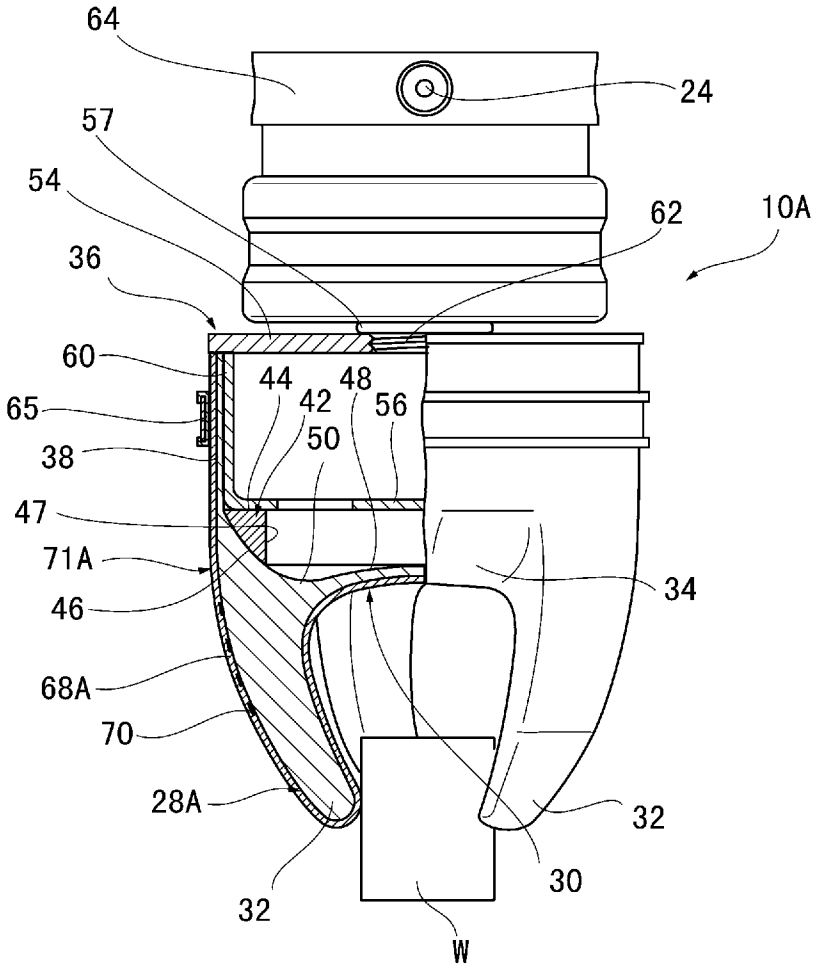
[図3]


62
59
36
57
54
56
60
52
R
58

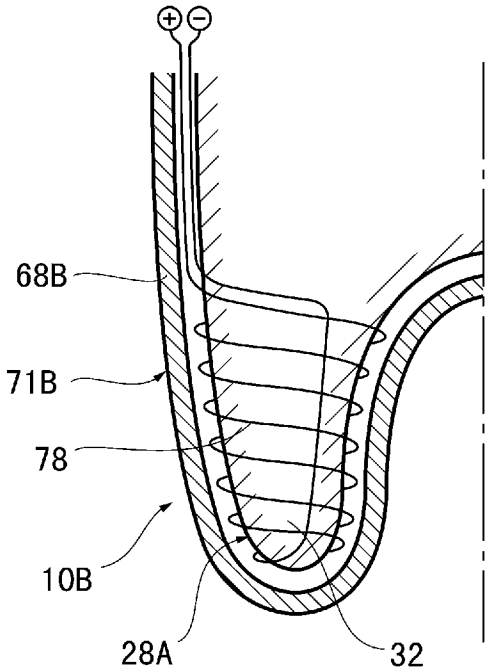
[図4]


76
75
74
77
70
28A (32)
73
72

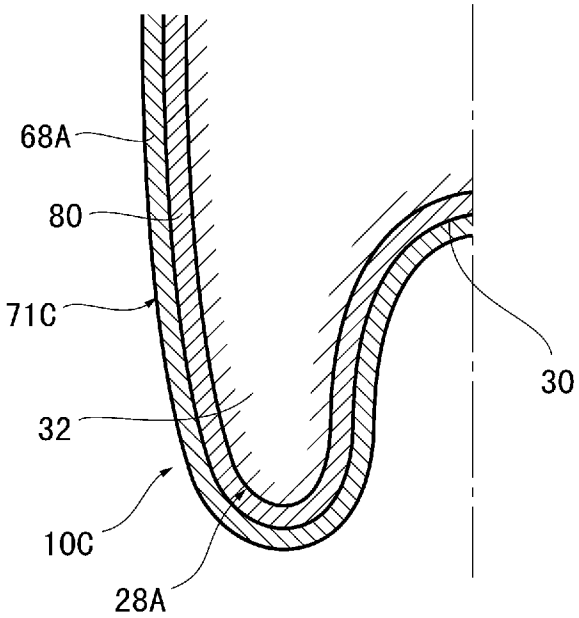
[図5]


64
24
57
54
62
10A
36
60
44
48
42
56
65
50
38
47
71A
34
46
68A
70
28A
32
30
32
W

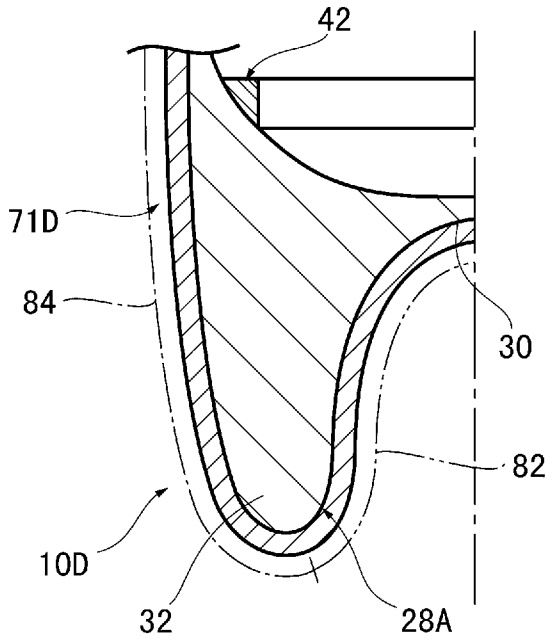
[図6]



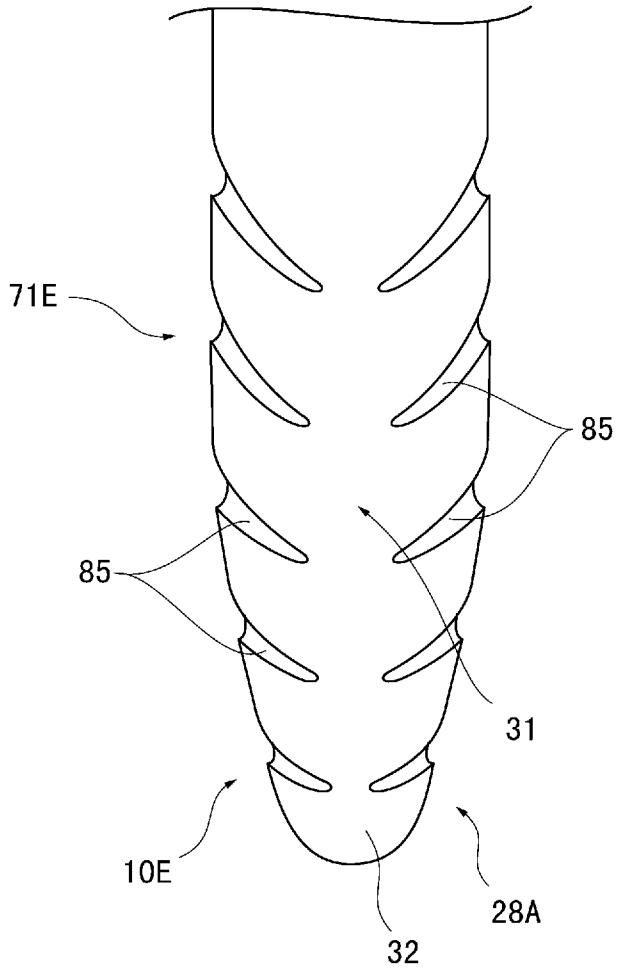
[図7]



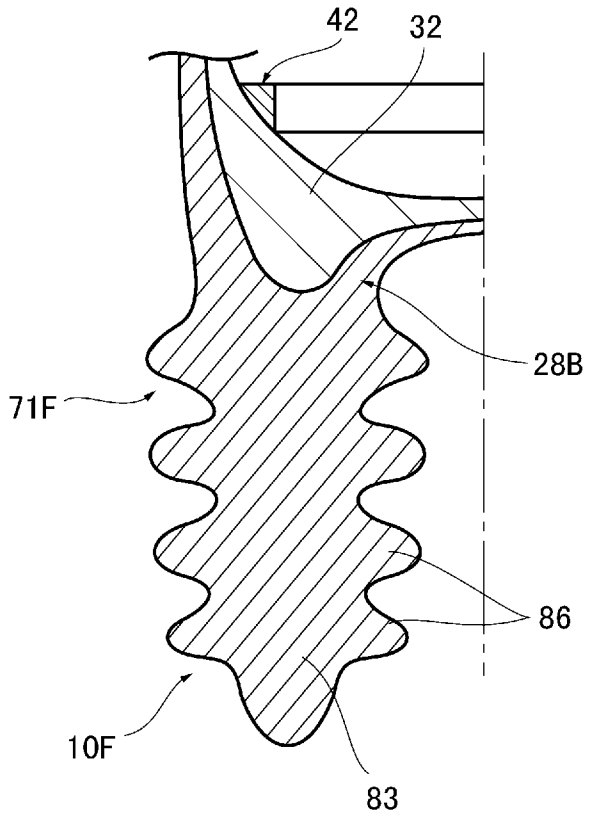
[図8]



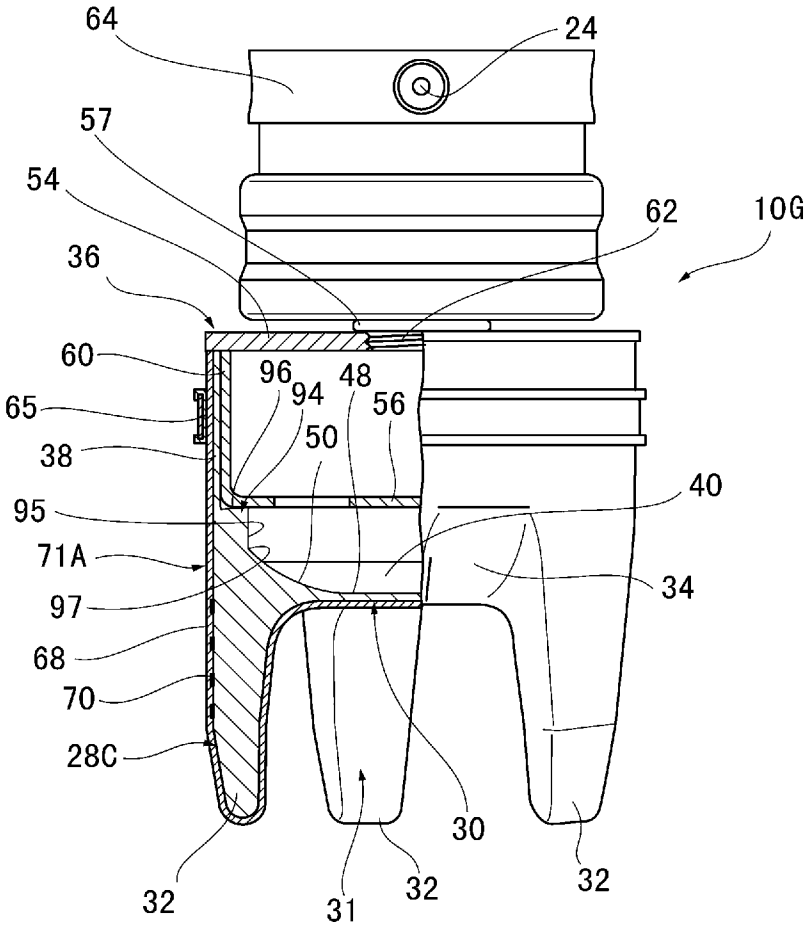
[図9]



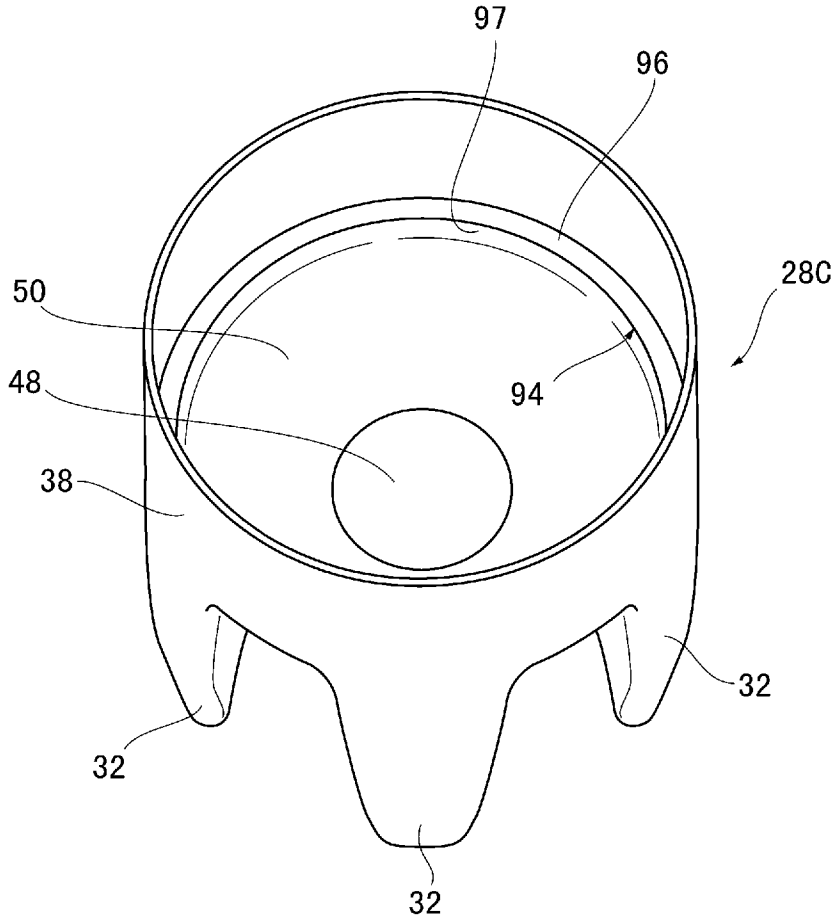
[図10]


42
32
28B
71F
86
10F
83

[図11]


64
24
57
54
62
10G
36
60
96
94
48
56
65
50
38
40
95
71A
34
97
68
70
28C
30
32
31
32
32

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/005382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B25J15/08(2006.01)i

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)
Int.Cl. B25J1/00-21/02

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	DE 4240814 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 09 June 1994, column 1, line 52 to column 2, line 58, fig. 1 (Family: none)	1-3, 5-7
Y	JP 2011-115930 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 16 June 2011, paragraphs [0019]-[0039], fig. 1-11 & US 2011/0098859 A1, paragraphs [0027]-[0067], fig. 1-11 & EP 2314425 A2 & CN 102049778 A	1-3, 5-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 March 2019 (25.03.2019)	02 April 2019 (02.04.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/005382

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-903 A (MITSUBOSHI BELTING LTD.) 05 January 2012, paragraphs [0022]-[0033], fig. 1-3 (Family: none)	1-2, 5-7
Y	JP 2015-217439 A (NSK LTD.) 07 December 2015, paragraphs [0024]-[0029], fig. 1-3 (Family: none)	1, 3, 5-7
Y	DE 102012001326 A1 (WEBER MASCHINENBAU GMBH BREIDENBACH) 25 July 2013, paragraphs [0052]-[0076], fig. 1-7 (Family: none)	6
A	US 2006/0059603 A1 (PENG et al.) 23 March 2006, entire text & EP 1637046 A2, entire text	2
A	JP 2002-105721 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 10 April 2002, entire text (Family: none)	3
A	US 2009/0139007 A1 (NIKE, INC.) 04 June 2009, entire text (Family: none)	3
A	US 7012491 B1 (ZYVEX CORPORATION) 14 March 2006, entire text (Family: none)	4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００５３８２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25J15/08(2006.01)i

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））

Int.Cl.　B25J1/00-21/02

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	DE 4240814 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 1994.06.09, 第１欄第52行-第２欄第58行，図１ (ファミリーなし)	1-3,5-7
Y	JP 2011-115930 A (株式会社安川電機) 2011.06.16, 段落[0019]-[0039]，図1-11 & US 2011/0098859 A1, [0027]-[0067], 図1-11 & EP 2314425 A2 & CN 102049778 A	1-3,5-7

☑　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
２５．０３．２０１９	０２．０４．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｕ　１５７３
松田　長親
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

Ｃ（続き）．　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 2012-903 A (三ツ星ベルト株式会社) 2012.01.05, 段落[0022]-[0033], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-2,5-7
Y	JP 2015-217439 A (日本精工株式会社) 2015.12.07, 段落[0024]-[0029], 図 1-3 (ファミリーなし)	1,3,5-7
Y	DE 102012001326 A1 (WEBER MASCHINENBAU GMBH BREIDENBACH) 2013.07.25, 段落[0052]-[0076], 図 1-7 (ファミリーなし)	6
A	US 2006/0059603 A1 (PENG et al.) 2006.03.23, 全文 & EP 1637046 A2, 全文	2
A	JP 2002-105721 A (住友ゴム工業株式会社) 2002.04.10, 全文 (ファミリーなし)	3
A	US 2009/0139007 A1 (NIKE, INC.) 2009.06.04, 全文 (ファミリーなし)	3
A	US 7012491 B1 (ZYVEX CORPORATION) 2006.03.14, 全文 (ファミリーなし)	4