

(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
2018年5月24日(24.05.2018)



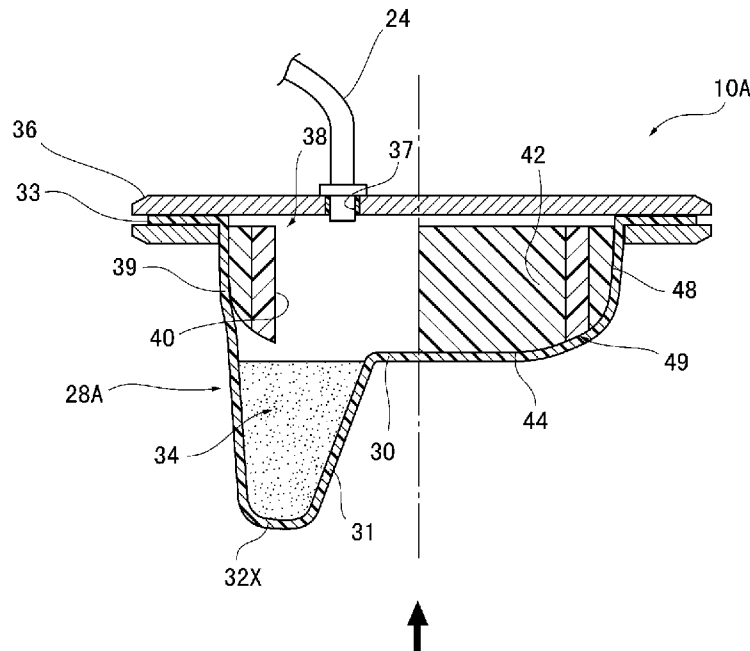
(10) 国際公開番号

WO 2018/092914 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041859
- (22) 国際出願日: 2017年11月21日(21.11.2017)
- (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 2016-225715 2016年11月21日(21.11.2016) 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
- 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: 吉 田 正 義 (YOSHIDA Tadanori); 〒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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(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 capable of further improving versatility, and an industrial robot. Thus, a gripping device characterized by being equipped with: a bag-shaped gripping body 28A which has a palm section 30 and a plurality of finger parts 32 which are provided so as to project from the periphery of the palm section 30 and collapse toward the palm section 30 as a result of a deformation of the palm section 30 in the thickness direction; a filler material provided inside the finger parts 32; a shape-maintaining part 38 for preventing contraction of the outer periphery of the palm section 30; and a finger-holding part 42 for holding a finger part 32 selected from the plurality of finger parts 32 in an extended state.

[続葉有]



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))

(57) 要約: 汎用性をより向上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とを有する袋状の把持本体28Aと、前記指部32内に設けられた充填材と、前記掌部30の外周の収縮を防ぐ形状保持部38と、複数の前記指部32のうち選択された前記指部32を伸びた状態で保持する指保持部42とを備えることを特徴とする。

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ものである。

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、主に吸着ハンドや2指型グリップ（例えば、特許文献1）が利用されているが、これらは機構上、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ない場合がある。そのため、多品種少量生産のように、把持するワークの種類が多い作業現場においては、ツールチェンジャーや人による取り替え作業が必要となってしまうため、生産効率が低下してしまう。さらに食品に代表されるような、柔軟かつ不定形なワークを傷めずに把持することができないという問題があった。

[0003] これに対し、人間の手に近い、形状及び機構を有する5指型の把持装置の検討もされている（例えば、特許文献2）。ところが、5指型の把持装置は、人間の手に近い複雑な動作を実現する為に、動作や制御機構が非常に複雑なため、これらの複雑さが導入を困難にする要因となっている。

[0004] さらに密閉されたゴム状の袋と、当該ゴム袋に充填された粉体とを有し、粉粒体のJamming転移を利用した把持装置が開発されている（例えば、特許文献3）。この把持装置は、ゴム袋をワークに追従させた状態で把持できるので、簡単な制御で様々なワークに対応することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-125851号公報

特許文献2：特開2012-192496号公報

特許文献3：特表2013-523478号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献３に係る把持装置は、把持力を発現するために強い力でワークへ押し付ける必要があるので、食品のような柔軟なワークを傷つけてしまうという問題がある。また把持装置は、ワークへ押し付ける力が弱い場合、ゴム袋のワークに対する追従性が著しく低下するので、把持できるワークが限られてしまう。

[0007] 本発明は、汎用性をより向上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

[0008] 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を有する袋状の把持本体と、前記指部内に設けられた充填材と、前記掌部の外周の収縮を防ぐ形状保持部と、複数の前記指部のうち選択された前記指部を伸びた状態で保持する指保持部とを備えることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る産業用ロボットは、上記把持装置を設けたことを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、指保持部を備えることにより、把持本体内を減圧するだけで、選択された指部を伸びた状態に保持し、他の指部のみを掌部に向かって倒れるように弾性変形させることができるので、汎用性をより向上することができる。。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第１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斜視図である。

[図3]第１実施形態に係る把持装置の使用状態を示す斜視図である。

[図4]第１実施形態に係る把持装置の構成を示す部分縦端面図である。

[図5]形状保持部の構成を示す斜視図である。

[図6]第1実施形態に係る把持装置の構成を示す横断面図である。

[図7]第1実施形態に係る把持装置の使用状態(1)を示す部分端面図である。

[図8]第1実施形態に係る把持装置の使用状態(1)を示す図6におけるA-A端面図である。

[図9]第2実施形態に係る把持装置の構成を示す部分縦端面図である。

[図10]第2実施形態に係る把持装置の構成を示す横断面図である。

[図11]第2実施形態に係る把持装置の使用状態(1)を示す部分端面図である。

[図12]第2実施形態に係る把持装置の使用状態(2)を示す部分端面図である。

[図13]把持装置の変形例(1)を示す斜視図であり、図13Aは指部の長さが小の場合、図13Bは指部の長さが中の場合、図13Cは指部の長さが大の場合である。

[図14]把持装置の変形例(2)を示す斜視図であり、図14Aは指部の長さが小の場合、図14Bは指部の長さが中の場合、図14Cは指部の長さが大の場合である。

[図15]把持装置の変形例(3)を示す斜視図であり、図15Aは指部の長さが小の場合、図15Bは指部の長さが中の場合、図15Cは指部の長さが大の場合である。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] 1. 第1実施形態

(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。

[0014] エアシリンダ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、２２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、把持装置１０Ａが設けられている。

[0015] 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。

[0016] 把持装置１０Ａは、ピストンロッド２０に連結されたケース３６と、当該ケース３６に固定された把持本体２８Ａとを備える。ケース３６には、配管２４が連結されている。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。

[0017] 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３個、すなわち第１指部３２Ｘ、第２指部３２Ｙ、第３指部３２Ｚが設けられている。本明細書では、第１指部３２Ｘ、第２指部３２Ｙ、第３指部３２Ｚを特に区別しない場合、総称して指部３２とする。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。指部 32 は、四角錐台形状を有し、内面 31 が、掌部 30 に接合している基端から先端に向かって外側に傾斜するように形成されている。

[0018] 把持本体 28A は、掌部 30 を厚さ方向（図 2、矢印方向）に変形させる力が作用すると、選択された指部 32（本図の場合、第 2 指部 32Y 及び第 3 指部 32Z）を伸びた状態に保持すると共に、選択された以外の指部 32（本図の場合、第 1 指部 32X）のみが掌部 30 へ向かって倒れるように弾性変形する（図 3）。

[0019] 図 4 に示すように把持本体 28A は、掌部 30 及び指部 32 が形成されている表面とは逆側の面に開口を有する袋状の部材からなる。把持本体 28A は、内部に、弾性部 34 と、形状保持部 38 と、指保持部 42 とを有する。把持本体 28A は、開口の周縁に一体形成されたフランジ部 33 においてケース 36 に固定されており、当該ケース 36 によって開口が密閉されている。

[0020] ケース 36 には、貫通穴 37 が設けられている。配管 24 は、一端が、貫通穴 37 に挿入され、把持本体 28A に通じている。配管 24 の他端は、図示しないが、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 24 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。

[0021] 弾性部 34 は、指部 32 内に充填され、当該指部 32 の形を有する。弾性部 34 の形は、把持本体 28A の指部 32 内に挿入され一定の形を保持できれば、指部 32 の内面との間に多少隙間が生じていてもよい。弾性部 34 の材質は、樹脂またはゴムであるのが好ましい。弾性部 34 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 34 は、フィラーなどの添加物を含んでもよい。弾性部 34 は、指部 32 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。弾性部 34 は、

掌部 30 を超えて把持本体 28 A の大半に充填されると、掌部 30 が厚さ方向に変形せず指部 32 が掌部 30 の中心に向かって弾性変形し難くなる。したがって弾性部 34 は、指部 32 内に配置されるのが好ましい。弾性部 34 の基端の形状は、平面形状とされている。

[0022] 形状保持部 38 は、把持本体 28 A の掌部 30 の内部空間に配置されている。形状保持部 38 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 28 A を保持する。形状保持部 38 の材質は、把持本体 28 A 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。形状保持部 38 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] 本図に示す形状保持部 38 は、変形した掌部 30 を受け入れるガイド穴 40 と、ガイド穴 40 の軸方向の指部 32 側先端の外側に湾曲部 49 とを有する棒状部材である。本実施形態の場合、形状保持部 38 は、掌部 30 の外周面 39 を保持する保持面 48 を有する円筒状部材である。ガイド穴 40 は、掌部 30 に対応した形状保持部 38 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。保持面 48 は、形状保持部 38 の外側の円周面であり、掌部 30 の外周面 39 を保持できる大きさを有し、全体として先端に向かって先細になっている。保持面 48 の指部 32 側に湾曲部 49 が設けられている。湾曲部 49 は、外側に向かって凸形状である。

[0024] 湾曲部 49 とガイド穴 40 が面で交差する形状保持部 38 の指部側先端は、面取り加工が施されているのが好ましい。面取り加工は、形状保持部 38 の指部側先端を削り、角面や丸面とする加工が適用できる。形状保持部 38 は、面取り加工が施されていることにより、上記先端における欠けなどの破損を防止することができる。

[0025] 形状保持部 38 は、当該形状保持部 38 の外径とガイド穴 40 の内径の比が $1.0 : 0.93 \sim 1.0 : 0.5$ であるのが好ましい。例えば、形状保持部 38 の外径が 80 mm の場合、ガイド穴 40 の内径が 60 ~ 70 mm 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。

[0026] 形状保持部 38 の指部側先端の位置は、当該形状保持部 38 の径方向における弾性部 34 の基端の中心位置よりも外側に位置するのが好ましい。これにより、指部 32 が掌部 30 の中心に向かって弾性変形する際に、形状保持部 38 の指部側先端と弾性部 34 の基端が上記の位置で接触する。この結果、指部 32 は、上記の接触部分を支点として、掌部 30 の中心に向かって容易に弾性変形する。

[0027] 指保持部 42 は、形状保持部 38 のガイド穴 40 内に配置され、掌部 30 の一部の变形を押える接触面 44 を有する。本図の場合、接触面 44 は、掌部 30 の裏面に接触している。指保持部 42 は、形状保持部 38 で例示したような材質が適用され、形状保持部 38 と同じでも異なる材質でもよい。指保持部 42 の接触面 44 は、形状保持部 38 の保持面 48 と滑らかに接続している。指保持部 42 の高さは、形状保持部 38 と略同じである。指保持部 42 は、接触面 44 が掌部 30 の一部に接触することにより、当該掌部 30 の一部を厚さ方向に変形しないように保持する。ガイド穴 40 内の、指保持部 42 が配置されていない部分は、空間である。当該空間における掌部 30 は、厚さ方向に変形し得る。

[0028] 図 5 に示すように、形状保持部 38 は、同心円状に配置された複数、本図の場合、2 個のリング体 45、46 を有する。各リング体 45、46 は、軸方向に移動可能、取り外し可能である。

[0029] 図 6 に示すように、指保持部 42 は、第 1 指部 32 X に対応する部分が扇状に切り欠かれた切欠部 50 と、第 2 指部 32 Y 及び第 3 指部 32 Z に対応する中実部 52 とを有する。指保持部 42 は、形状保持部 38 に対し、軸方向に移動可能、取り外し可能である。

[0030] (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。以下の説明では、第 2 指部 32 Y 及び第 3 指部 32 Z を選択された指部 32 とし、第 2 指部 32 Y 及び第 3 指部 32

Zを伸びた状態で保持することとする。

[0031] 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。

[0032] 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18を伸長させる。

[0033] 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24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。

[0034] 把持本体28Aは、形状保持部38により掌部30の外周面39の形状が保持された状態を維持する。さらに指保持部42は、第2指部32Y及び第3指部32Zに対応する掌部30が厚さ方向に変形するのを防ぐ。そうすると掌部30の第1指部32Xに対応する部分が、形状保持部38のガイド穴40と切欠部50に囲まれた空間に吸い込まれるようにして厚さ方向に変形する(図7)。掌部30が厚さ方向へ変形するのに伴い、第1指部32Xの内面31が掌部30の中心へ引っ張られる。そうすると第1指部32Xは、掌部30へ向かって倒れるように弾性変形する。これにより第1指部32X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、第1指部32XはワークWの側面に接触する。一方、第2指部32Yは、指保持部42の接触面44が第2指部32Yに対応する掌部30に接触し、当該部分の掌部30が厚さ方向に変形するのを防いでいるので、伸びた状態に保持される(図8)。図示しないが第3指部32Zも、第2指部3

２Ｙと同様、伸びた状態に保持される。

[0035] 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、第１指部３２Ｘのみを弾性変形させる。把持装置１０Ａは、当該第１指部３２Ｘと、伸びた状態で保持された第２指部３２Ｙ及び第３指部３２Ｚの間にワークＷを挟むことにより、ワークＷを把持する。

[0036] 把持装置１０Ａは、把持本体２８Ａ内の圧力に応じ第１指部３２Ｘの変形量を変えることができる。この場合、把持装置１０Ａは、把持本体２８Ａ内の圧力が低い程、第１指部３２Ｘを掌部３０に向かってより鋭角に変形させることができる。したがって把持装置１０Ａは、より鋭角に変形させた第１指部３２Ｘと、伸びた状態で保持された第２指部３２Ｙ及び第３指部３２Ｚの間に挟んで、より小さなワークＷを把持することができる。

[0037] 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。

[0038] 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２４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４０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、第１指部３２Ｘが伸びた状態になり、ワークＷを手放す。

[0039] 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。

[0040] 把持装置 10A は、指保持部 42 を備えることにより、把持本体 28A 内を減圧するだけで、第 1 指部 32X のみを掌部 30 に向かって倒れるように弾性変形させることができるので、汎用性をより向上することができる。本実施形態の場合、第 1 指部 32X のみが弾性変形する場合について説明したが、本発明はこれに限らず、第 2 指部 32Y のみ、又は第 3 指部 32Z のみが弾性変形することとしてもよい。さらに、把持装置 10A は、いずれか 2 個の指部 32 を掌部 30 に向かって倒れるように弾性変形させることとしてもよい。この場合、指保持部は、図示しないが、2 個の指部 32 に対応して切り欠かれた切欠部と、1 個の指部 32 に対応する中実部とを有する。把持装置は、いずれか 2 個の指部 32 に切欠部を合わせて指保持部を把持本体 28A 内に配置することにより、2 個の指部 32 のみを掌部 30 に向かって倒れるように弾性変形させると同時に、選択された 1 個の指部 32 を伸びた状態に保持することができる。

[0041] また指保持部 42 は、第 2 指部 32Y 及び第 3 指部 32Z に対応した中実部 52 を有する場合について説明したが、中実部 52 は各指部 32 に分割されていてもよい。この場合、各中実部同士の間には、図示しないが、仕切り板を設けることとしてもよい。

[0042] 把持装置 10A は、把持本体 28A 内に、指部 32 の形状を有する弾性部 34 と、形状保持部 38 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。

[0043] 弾性部 34 は、指部 32 の形状を有するので、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、指部 32 内に留まる。したがって把持装置 10A は、基台上のワーク 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 の形状を有する弾性部 34 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。

[0044] 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 W 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。

[0045] 形状保持部 38 は、同心円状に配置された複数のリング体 45、46 を適宜取り外すことにより、ガイド穴 40 の大きさや、外形の大きさを変更することができる。したがって、形状保持部 38 は、把持本体 28A の外周面 39 の大きさや、掌部 30 の大きさに合わせ、リング体 45、46 を選択することにより、調整することができるので、汎用性をさらに向上することができる。形状保持部 38 は、最も内側に配置されたリング体 45 の穴がガイド穴 40 であり、最も外側に配置されたリング体 46 の円周面が保持面 48 である。

[0046] 把持装置 10A は、形状保持部 38 に湾曲部 49 が形成されていることにより、掌部 30 が湾曲部 49 に接触しながら厚さ方向に変形するので、指保持部の切欠部に対応する指部 32（本実施形態の場合は第 1 指部 32X）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。因みに形状保持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。

[0047] 2. 第 2 実施形態

第 2 実施形態に係る把持装置について説明する。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 9 に示すように把持装置 10B は、ケース 36 と、当該ケース 36 に固定された把持本体 28A とを備える。把持本体 28A は、内部に、弾性部 34 と、形状保持部 38 と、指保持部 42 とを有する。さらに本実施形態に係る指保持部 42 は、接触面 44 が前記掌部 30 の一部に接触する位置と、前記掌部 30 の一部が厚さ方向に変形して指部 32 を弾性変形可能とする位置との間を、移動可能である。把持装置 10B は、指保持部 42 を移動させる駆動部としてのエアシリン

ダ５４を備える。

[0048] 本実施形態の場合、指保持部４２は、第１指部３２Ｘ、第２指部３２Ｙ、第３指部３２Ｚに対応して、第１中実部５６、第２中実部５８、第３中実部６０を有する（図１０）。エアシリンダ５４は、各中実部に設けられている。各エアシリンダ５４は、第１中実部５６、第２中実部５８、第３中実部６０をそれぞれ独立して移動させる。第１中実部５６、第２中実部５８、第３中実部６０のそれぞれの間には、仕切り板を設けることとしてもよい。

[0049] エアシリンダ５４は、シリンダーチューブ６２と、シリンダーチューブ６２に対し進退可能に設けられたピストンロッド６４と、ピストンロッド６４を退避方向へ押し付けるコイルバネ６６とを有する。シリンダーチューブ６２には、配管６８が設けられている。当該配管６８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６４がシリンダーチューブ６２に対し進退可能となっている。ピストンロッド６４の先端には、それぞれ第１中実部５６、第２中実部５８、第３中実部６０が固定されている。本図の場合、ピストンロッド６４の先端には第１中実部５６が固定されている。

[0050] 次に、第１指部３２Ｘを、掌部３０に向かって倒れるように弾性変形させる場合について説明する。把持装置１０Ｂは、シリンダーチューブ６２内の圧力を大気圧とすることで、ピストンロッド６４をシリンダーチューブ６２内に退避させ、エアシリンダ５４を収縮する。次いで、把持本体２８Ａ内を減圧する。そうすると第１指部３２Ｘに対応する掌部３０の一部が、形状保持部３８のガイド穴４０に吸い込まれるようにして厚さ方向に変形する（図１１）。掌部３０が厚さ方向へ変形するのに伴い、第１指部３２Ｘの内面３１が掌部３０の中心へ引っ張られる。そうすると第１指部３２Ｘは、掌部３０へ向かって倒れるように弾性変形する。

[0051] 次に、第１指部３２Ｘを伸びた状態に保持する場合について説明する。把持装置１０Ｂは、シリンダーチューブ６２内を加圧することで、ピストンロッド６４をシリンダーチューブ６２から進出させ、第１中実部５６の接触面４４が掌部３０に接触するまで、エアシリンダ５４を伸長させる。接触面４

4が掌部30に接触しているので、把持本体28A内を減圧しても、指保持部42は、第1指部32Xに対応する掌部30が厚さ方向に変形するのを防ぐ。このようにして把持装置10Bは、第1指部32Xを伸びた状態に保持する(図12)。

[0052] 本実施形態の場合、把持装置10Bは、指保持部42を備えるので、上記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに本実施形態の場合、指保持部42は各指部32に対応した第1中実部56、第2中実部58、第3中実部60を有すると共に、エアシリンダ54によって第1中実部56、第2中実部58、第3中実部60が独立して、接触面44が前記掌部30の一部に接触する位置と、前記掌部30の一部が厚さ方向に変形して指部32が弾性変形可能となる位置との間を移動できる。把持装置10Bは、上記のように指部32を選択的に伸びた状態に保持したり弾性変形させたりできるので、より汎用性を向上することができる。

[0053] 3. 変形例

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲内で適宜変更することが可能である。

[0054] 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10A、10B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。

[0055] 把持本体28Aは、1種の材料で形成してもよいし、複数の異なる材料で形成された膜を積層して形成してもよい。また把持本体28Aは、部分的に異なる材料で形成してもよい。把持本体28Aの厚さは、一定でなくてもよく、部分的に厚肉部又は薄肉部を設けてもよい。

[0056] 把持本体28Aと、弾性部34は、一体であってもよい。この場合、把持本体28Aと弾性部34は、一部又は全部が、同種の材料であってもよいし、異種材料であってもよい。

- [0057] 把持装置 10A、10Bは、指部 32 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。
- [0058] 上記実施形態の場合、形状保持部 38 は、同心円状に配置された複数のリング体を有する場合について説明したが、本発明はこれに限らず、1 個のリング体であってもよい。1 個のリング体の場合、リング体は気体の流通路を有しているのが好ましい。形状保持部 38 は、1 個のリング体の場合、把持本体 28A と一体であってもよい。形状保持部 38 は、円筒状部材に限られず、ガイド穴 40 を有する多角柱でもよい。
- [0059] 形状保持部 38 は、例えば、平面視において長円形状、多角形や、楕円形などの枠状部材としてもよい。形状保持部 38 の外形形状は、長円形、楕円形、多角形など適宜変更することができ、把持本体の形状に合わせてもよい。ガイド穴 40 は、円形状に限らず、多角形状であってもよい。形状保持部 38 は保持面 48 を有している場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、保持面 48 を省略してもよい。保持面 48 を省略する場合は、保持面 48 の代わりに掌部 30 の外周面 39 を保持する保持部材を別途用いることが好ましい。
- [0060] 上記実施形態の場合、弾性部 34 の基端の形状が平面形状の場合について説明したが、本発明はこれに限られない。例えば、弾性部 34 の基端の形状は、湾曲部 49 の湾曲に合わせた曲面形状とすることができる。この場合、弾性部 34 の基端と湾曲部 49 を面接触させることが好ましい。これにより、湾曲部 49 と弾性部 34 の間における把持本体 28A の内面の間に空間が生じないので、減圧時における把持本体 28A の部分的な凹みを防止することができる。この結果、より安定的に指部 32 を弾性変形させることができると共に、把持本体 28A の耐久性を向上することができる。
- [0061] 湾曲部 49 と弾性部 34 の間における把持本体 28A の内面の間に空間が生じないようにするために、弾性部 34 に対応した位置に、指部 32 へ向かって突出した突起を有する形状保持部（図示なし）を用いてもよい。このよ

うな突起を有する形状保持部を把持本体 28 A 内に組み付けると、突起の先端が弾性部 34 に接触すると共に側面が把持本体 28 A の内面に密着して、弾性部 34 と把持本体 28 A の内面の間には空間が生じない。

[0062] 上記実施形態の場合、充填材は弾性部である場合について説明したが、本発明はこれに限らず、粉粒体でもよい。粉粒体は、適宜選択することができ、例えば、アルミナ、活性炭、発泡スチロール、ガラスビーズ、乾燥した豆や木片などの集合体で形成することができる。粉粒体の充填率は、把持本体 28 A の 20～80%程度が好ましく、40～60%がより好ましい。充填率は、把持本体 28 A 内に充填した粉粒体の重量を A、把持本体 28 A 内に最密充填した場合の粉粒体の重量を B とすると、 $A/B \times 100$ (%) で表される。粉粒体を用いた把持装置の場合、把持本体 28 A 内の圧力を例えば 0.05 MPa 以下に減圧することにより、指部 32 が掌部 30 へ向かって倒れるように弾性変形する。

[0063] ケース 36 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 28 A との距離を測定する近接センサなどを設けてもよい。

[0064] 上記実施形態の場合、把持本体は、図 2 に示す指の長さを有す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、図 13 に示す把持本体 28 B、28 C、28 D のように、指部の長さは用途に合わせ適宜変えることができる。指部の長さに応じ、掌部の大きさも変えることができる。指部の数は、図 14 に示す把持本体 70 A、70 B、70 C のように 4 本であってもよいし、図 15 に示す把持本体 72 A、72 B、72 C のように 5 本でもよい。

符号の説明

[0065] 10 A, 10 B 把持装置
12 産業用ロボット
28 A 把持本体
30 掌部

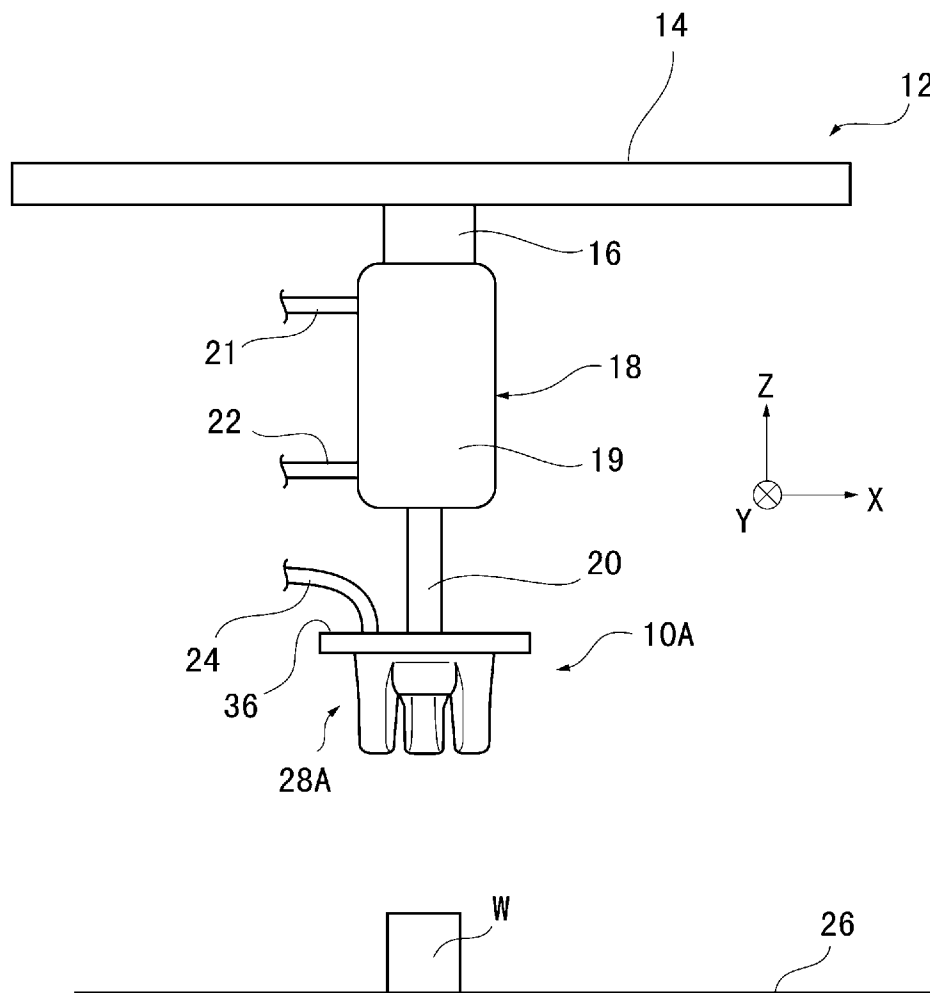
- 3 2 指部
- 3 4 弾性部
- 3 8 形状保持部
- 3 9 外周面
- 4 0 ガイド穴
- 4 2 指保持部
- 4 4 接触面
- 5 4 駆動部

請求の範囲

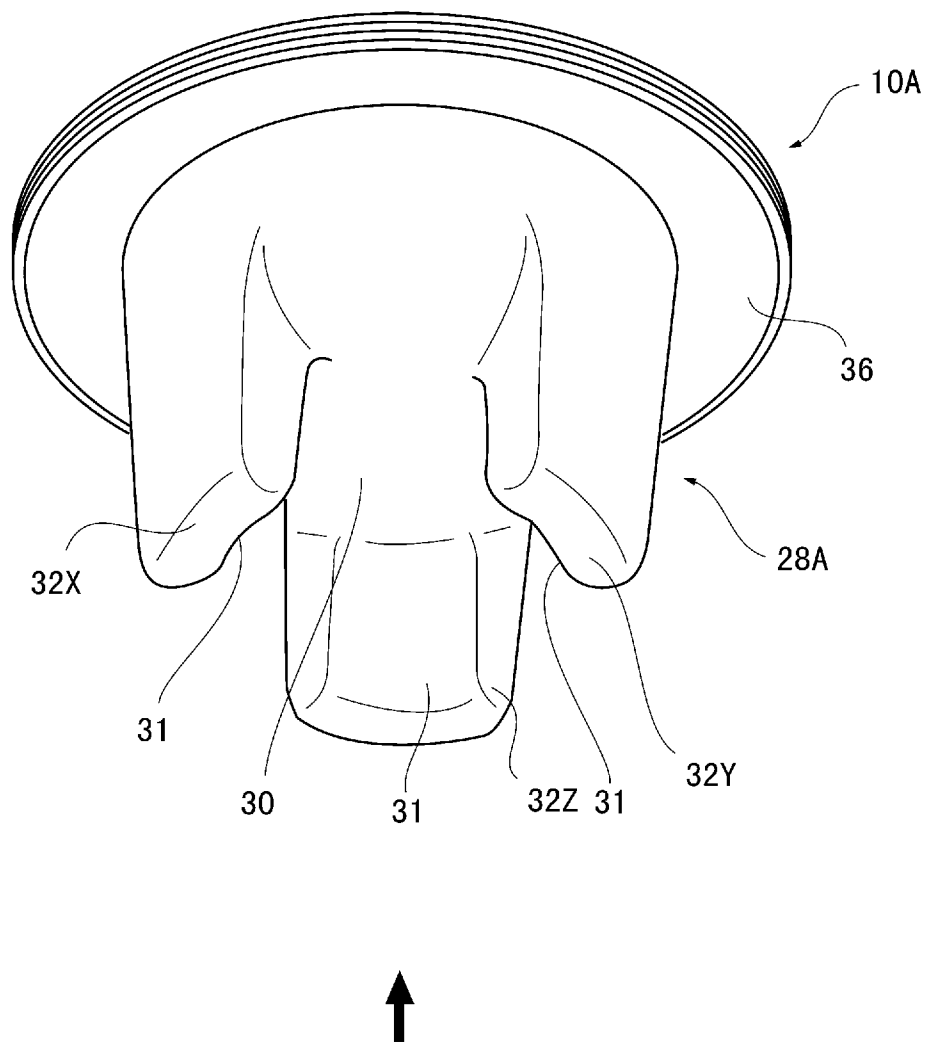
- [請求項1] 掌部と、
前記掌部の周囲に突出して設けられ、前記掌部を厚さ方向に変形させることにより前記掌部に向かって倒れる複数の指部と
を有する袋状の把持本体と、
前記指部内に設けられた充填材と、
前記掌部の外周の収縮を防ぐ形状保持部と、
複数の前記指部のうち選択された前記指部を伸びた状態で保持する指保持部と
を備えることを特徴とする把持装置。
- [請求項2] 前記指保持部は、選択された前記指部に対応する前記掌部の一部の変形を押える接触面を有することを特徴とする請求項1記載の把持装置。
- [請求項3] 前記指保持部を、前記接触面が前記掌部の一部に接触する位置と、前記掌部の一部が厚さ方向に変形して前記指部を弾性変形可能とする位置との間を、移動可能とする駆動部を備えることを特徴とする請求項2記載の把持装置。
- [請求項4] 前記形状保持部は、変形した前記掌部を受け入れるガイド穴を有し、前記ガイド穴内に前記指保持部が配置されている
ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の把持装置。
- [請求項5] 前記充填材は、前記指部内に設けられ、前記指部の形を有する弾性部であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の把持装置。
- [請求項6] 前記弾性部は、前記指部と一体であることを特徴とする請求項5記載の把持装置。
- [請求項7] 前記充填材は、粉粒体であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の把持装置。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項記載の把持装置を設けたことを特徴とす

る産業用ロボット。

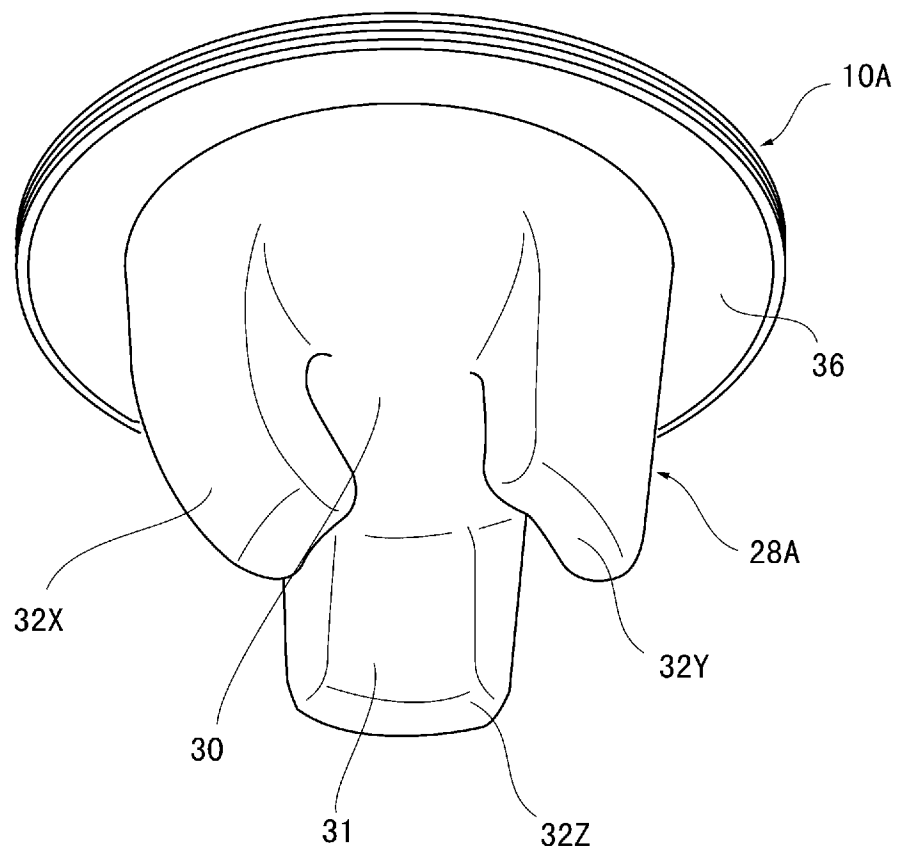
[図1]



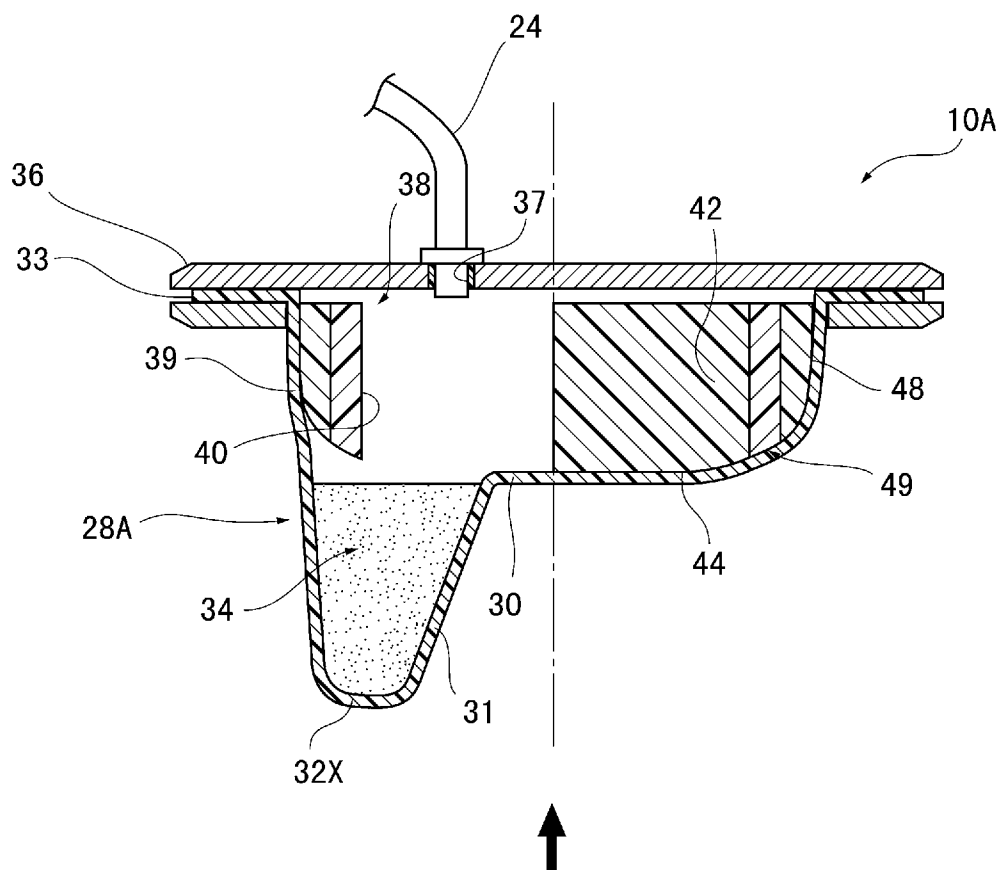
[図2]



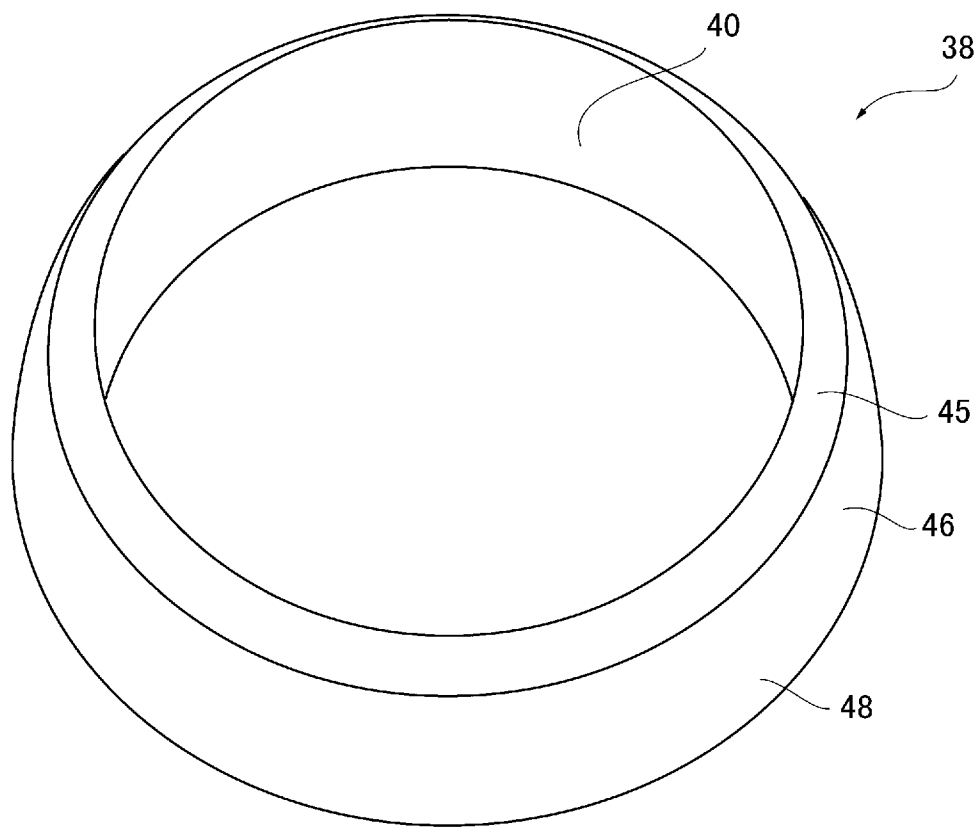
[図3]



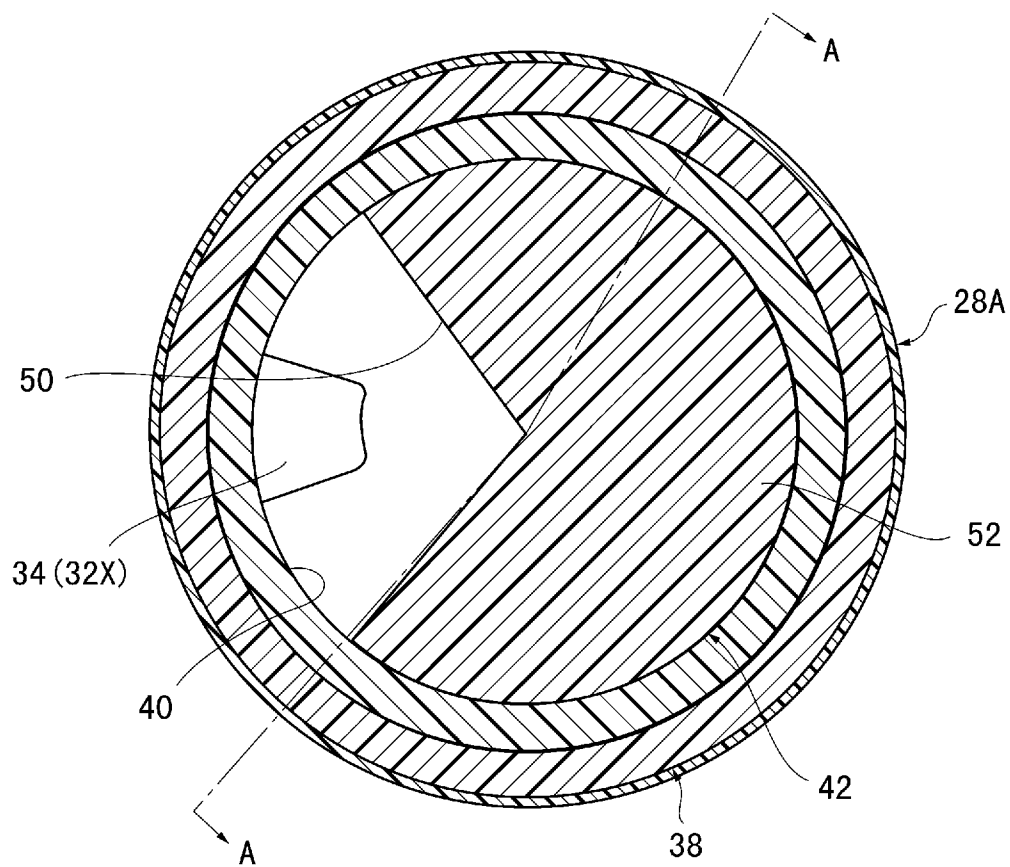
[図4]



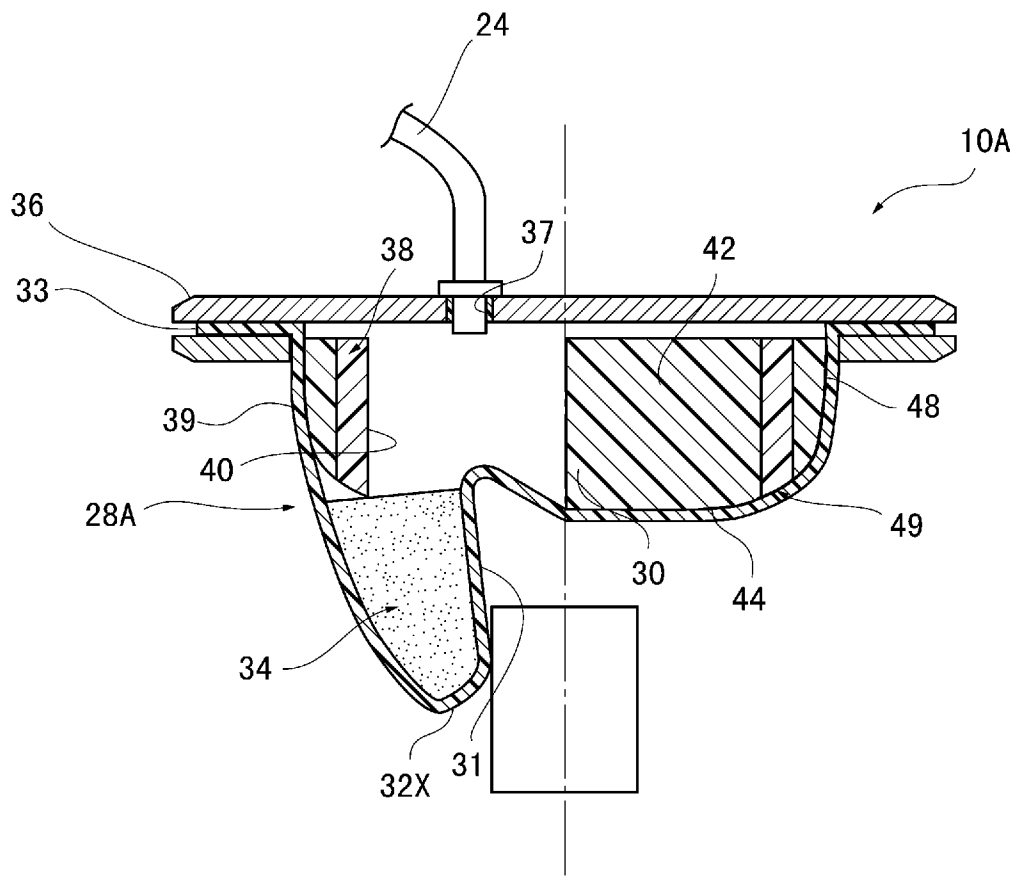
[図5]



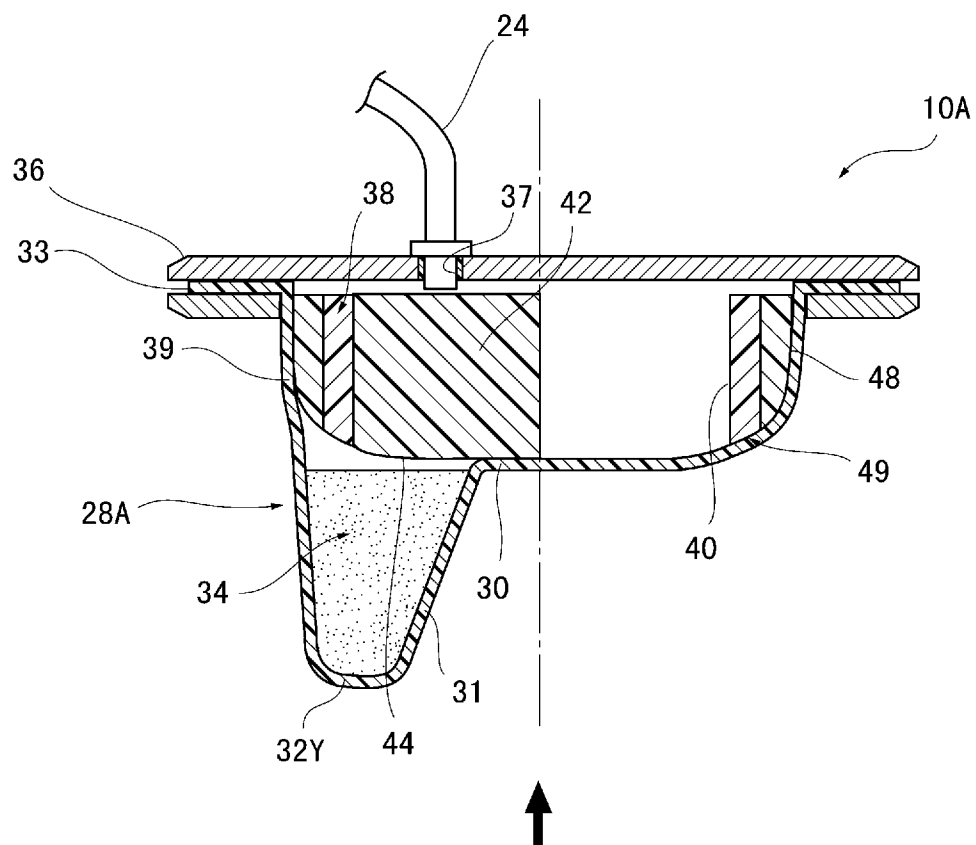
[図6]



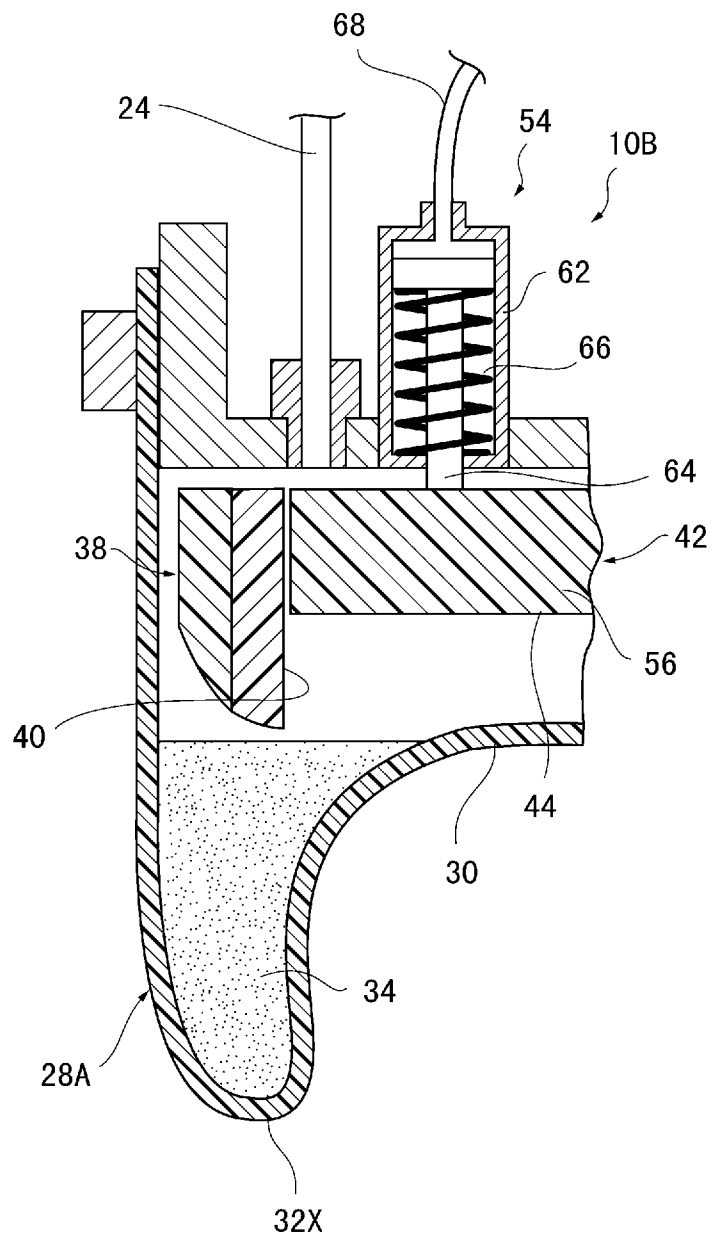
[図7]



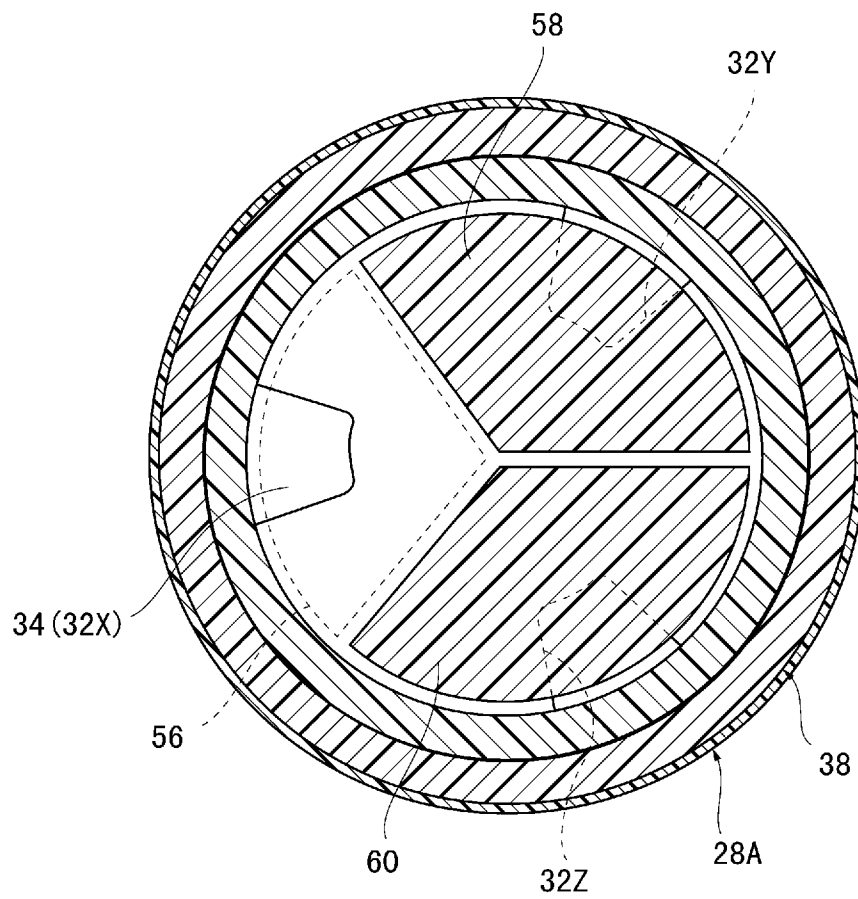
[図8]

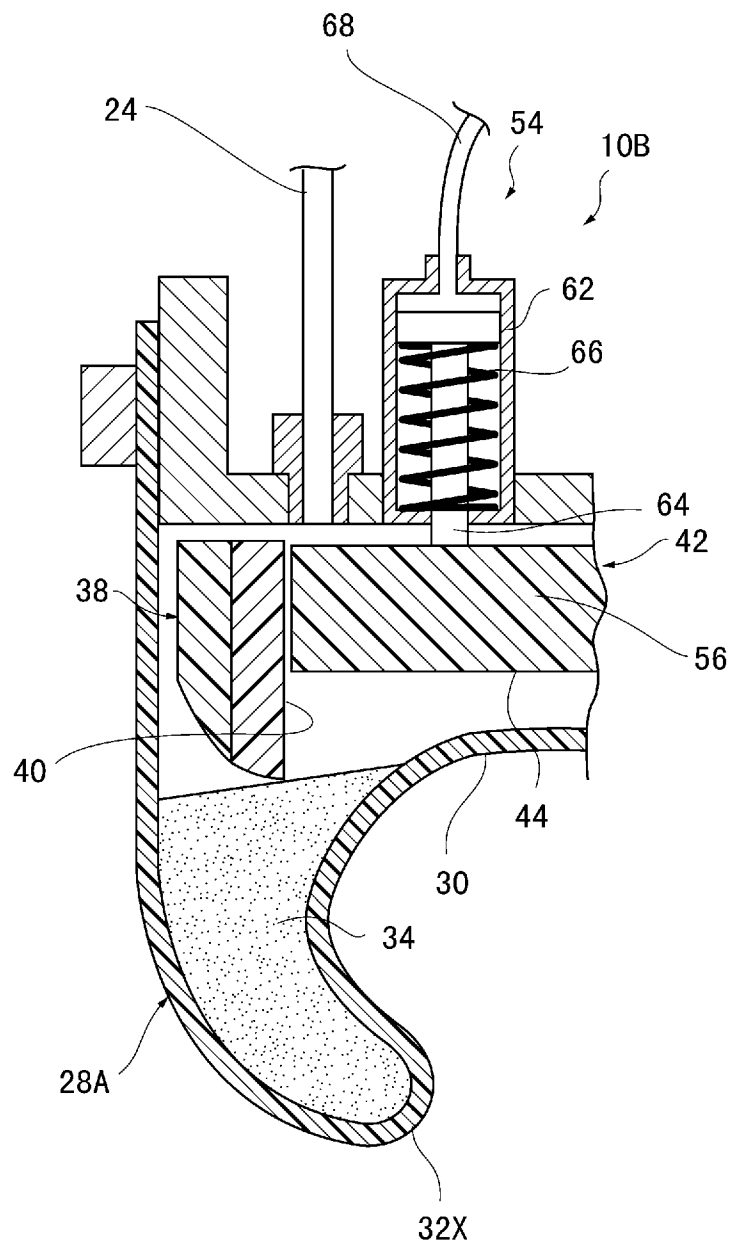


[図9]

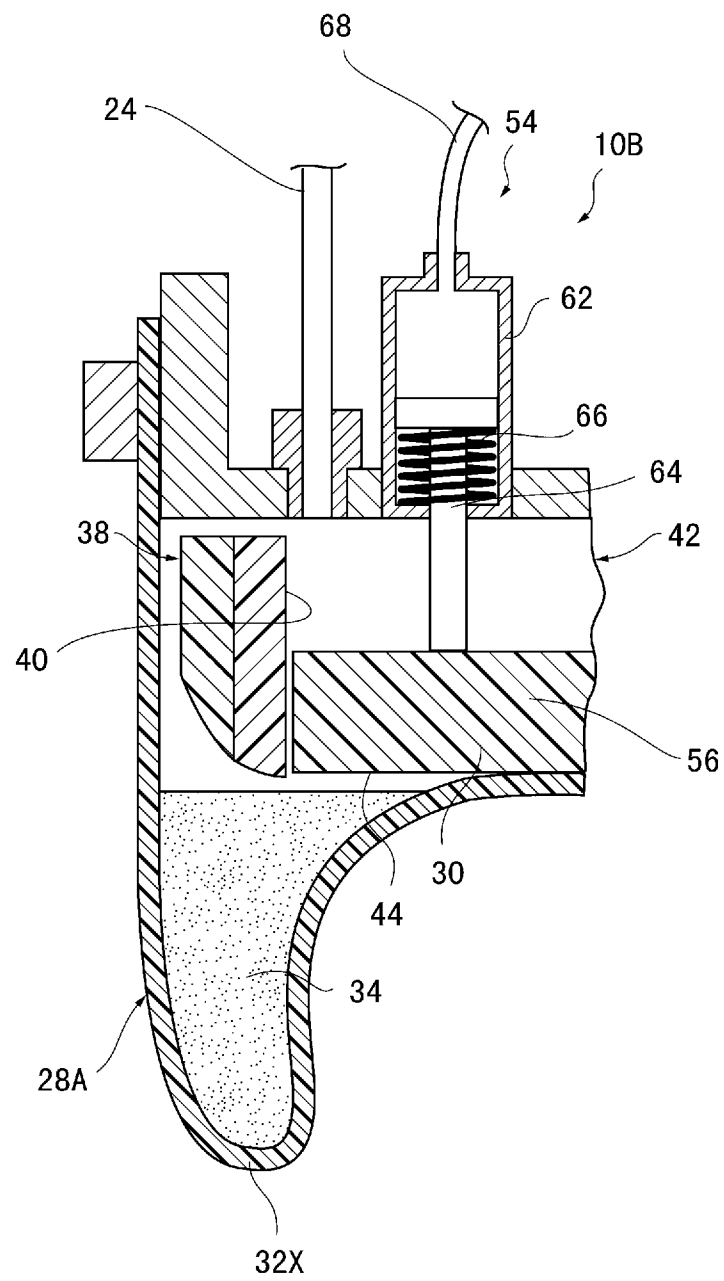


[図10]

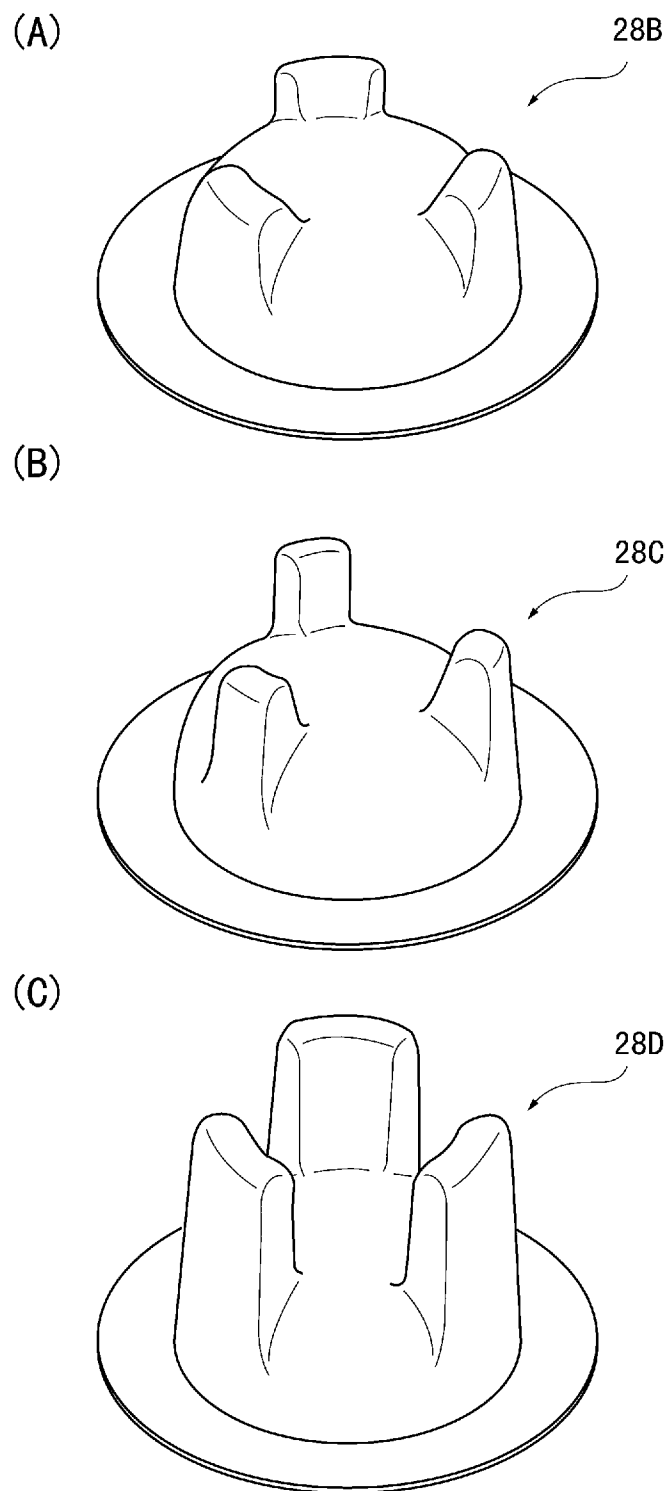




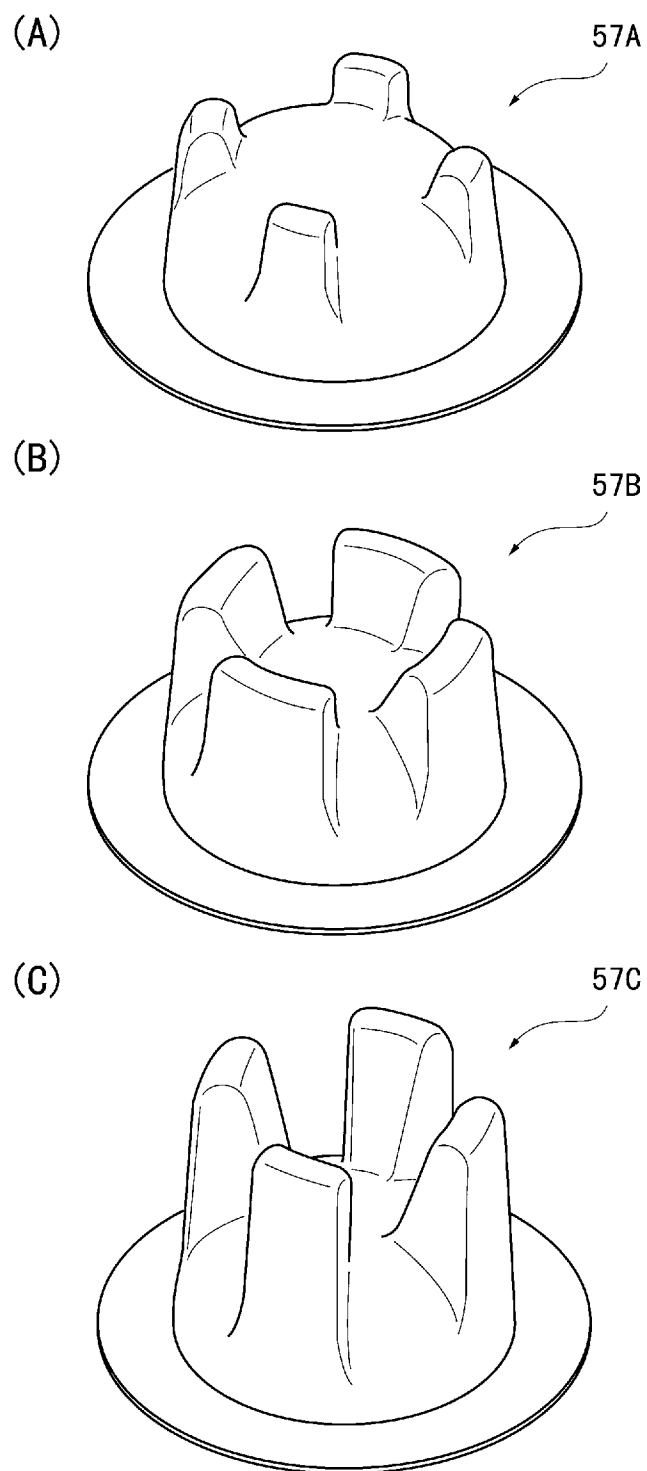
[図12]



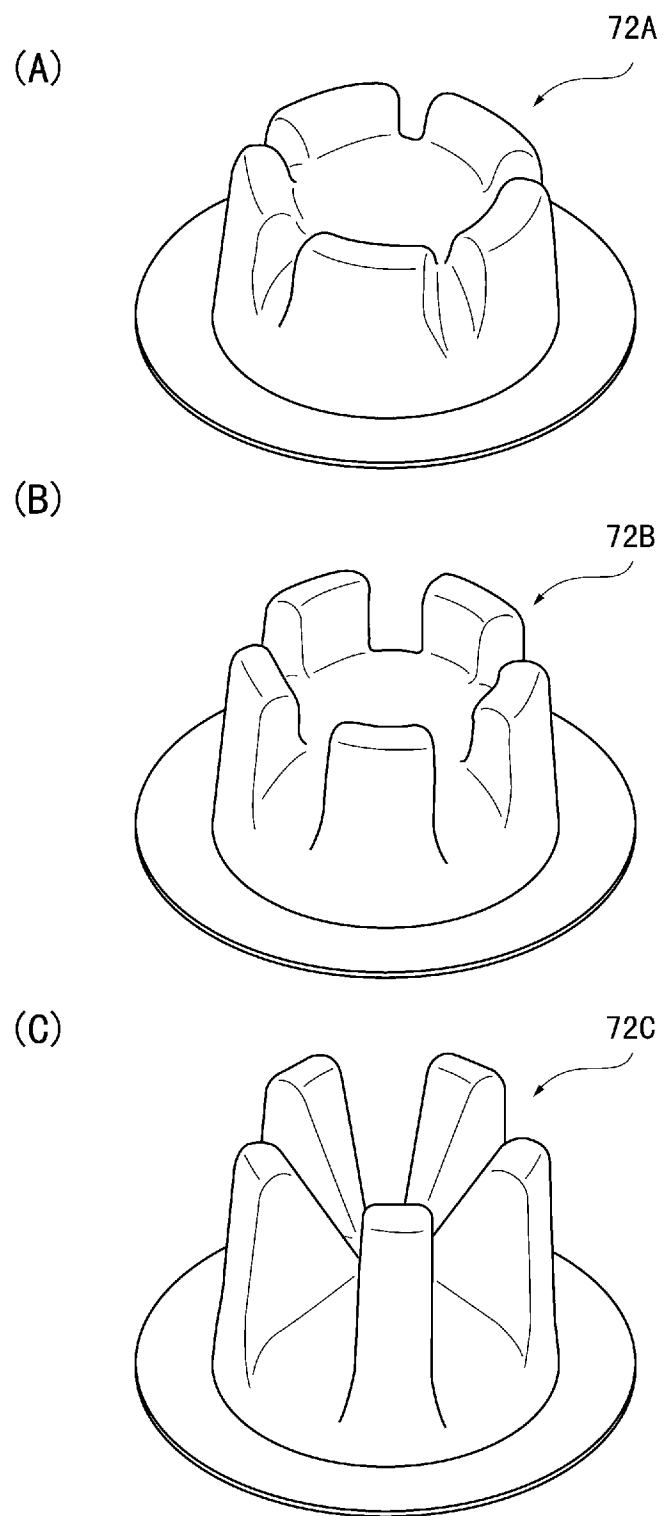
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041859

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. B25J15/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 54-047272 A (SHINKO ELECTRIC CO., LTD.) 13 April 1979, page 1, lower left column, line 16 to page 2, lower right column, line 10, fig. 1-3 (Family: none)	1-8
A	JP 08-197475 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 06 August 1996, paragraphs [0011]-[0015], fig. 1-8 (Family: none)	1-8
A	US 4671553 A (BERTINI, Millo) 09 June 1987, column 2, line 14 to column 3, line 33, fig. 1-4 (Family: none)	1-8



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

"I" 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
05 February 2018 (05.02.2018)Date of mailing of the international search report
13 February 2018 (13.02.2018)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041859

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5263753 A (A. R. T. APPLIED ROBOT TECHNOLOGY LTD.) 23 November 1993, column 1, line 54 to column 2, line 66, fig. 1-5 & EP 053277 4 A1 & DK 532774 T3 & AT 134554 T	1-8
A	US 2004/0212206 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 28 October 2004, paragraphs [0026]-[0034], fig. 1-12 & TW 566423 U	1-8
P, A	JP 2017-185553 A (NITTA CORP.) 12 October 2017, paragraphs [0012]-[0048], fig. 1-17 (Family: none)	1-8

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. B25J15/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 54-047272 A (神鋼電機株式会社) 1979.04.13, 第1ページ下段左欄第16行-第2ページ下段右欄第10行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 08-197475 A (富士電機株式会社) 1996.08.06, 段落[0011]-[0015], 図1-8 (ファミリーなし)	1-8
A	US 4671553 A (BERTINI, Millo) 1987.06.09, 第2欄第14行-第3欄第33行, FIGS. 1-4 (ファミリーなし)	1-8

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

05.02.2018

国際調査報告の発送日

13.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

白井 卓巳

3 U

4 5 5 0

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
A	US 5263753 A (A. R. T. APPLIED ROBOT TECHNOLOGY LTD.) 1993. 11. 23, 第1欄第54行-第2欄第66行, FIGS. 1-5 & EP 0532774 A1 & DK 532774 T3 & AT 134554 T	1-8
A	US 2004/0212206 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 2004. 10. 28, 段落[0026]-[0034], FIGS. 1-12 & TW 566423 U	1-8
P, A	JP 2017-185553 A (ニッタ株式会社) 2017. 10. 12, 段落[0012]-[0048], 図 1-17 (ファミリーなし)	1-8