

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-188528  
(P2004-188528A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B 2 5 J 15/08

F I  
B 2 5 J 15/08 N  
B 2 5 J 15/08 K

テーマコード (参考)  
3 C 0 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-358393 (P2002-358393)  
(22) 出願日 平成14年12月10日 (2002.12.10)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100095728  
弁理士 上柳 雅普  
(74) 代理人 100107076  
弁理士 藤綱 英吉  
(74) 代理人 100107261  
弁理士 須澤 修  
(72) 発明者 小島 英揮  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(72) 発明者 篠▲崎▼ 順一郎  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

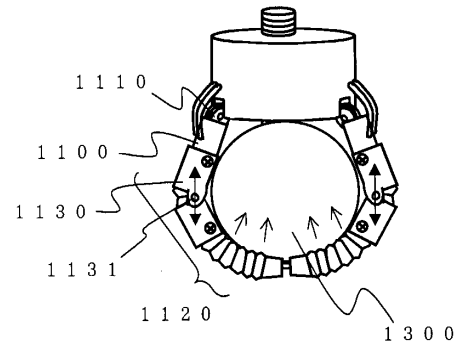
(54) 【発明の名称】 ロボットハンド

(57) 【要約】

【課題】 把持対象物が慣性力によって抜け落ちるような可能性を少なくでき、さらに把持対象物の形状に適応して安定的に把持対象物を把持することのできるロボットハンドを提供する。

【解決手段】 本発明の実施形態1に係るロボットハンド1000は、複数本の指形成体を有するロボットハンドであって、指形成体が、流体の圧力で曲折する軟性曲折部1120を備え、指形成体1100の先端部側以外は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材1130によって前記軟性曲折部1120の曲折が制限されている。

【選択図】 図4



1 0 0 0

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数本の指形成体を有するロボットハンドであって、前記指形成体の少なくとも 1 本は、流体の圧力で曲折する軟性曲折部を備え、指形成体の先端部側以外は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材によって前記軟性曲折部の曲折が制限されていることを特徴とするロボットハンド。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のロボットハンドにおいて、前記硬質屈曲部材は、着脱が可能に取り付けてあることを特徴とするロボットハンド。

**【請求項 3】**

複数本の指形成体を有するロボットハンドであって、前記指形成体の少なくとも 1 本は、流体の圧力で曲折する軟性曲折部を備え、前記軟性曲折部の全体は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材によって曲折が制限され、前記硬質屈曲部材は、着脱が可能に取り付けてあることを特徴とするロボットハンド。

10

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は複数本の指形成体を有するロボットハンドに係る。

**【0002】****【従来の技術】**

従来のロボットハンドにおいては、ロボットハンドが中空袋状の弾性樹脂材で型成形された蛇腹形状の指形成体を備え、各関節に相当する蛇腹部分に流体を供給することで、指形成体が可動するように構成されていた（例えば、特許文献 1 参照。）。

20

**【0003】**

また、他の従来のロボットハンドにおいては、ロボットハンドが硬質部材で自由屈曲可能に形成された指形成体を備え、この指形成体の関節に設けた軟質材の蛇腹に流体を供給することで、指形成体が可動するように構成されていた（例えば、特許文献 2 参照。）。

**【0004】**

**【特許文献 1】**特開平 10 - 249775 号公報

**【特許文献 2】**特開平 8 - 323675 号公報

30

**【発明が解決しようとする課題】**

特許文献 1 のような構成によれば、中空袋状の弾性樹脂材で型成形された蛇腹形状の指形成体に流体の圧力をかけることで指形成体が可動するように構成されているため、指形成体は軟性の高いものとなり、指形成体の形状が柔軟に変化することが可能となる。そのため、把持対象物の形状に適応して安定的に把持対象物を把持することが可能となる。しかし、指形成体の形状が柔軟に変化できるということは、各関節の角度が剛性をもって保持することが難しく、そのような指形成体を有するロボットハンドが位置変更すると、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性が問題としてあった。

**【0005】**

また、特許文献 2 のような構成によれば、指形成体の関節に流体の圧力で可動する軟質材の蛇腹が設けてあるが、硬質部材で自由屈曲可能な指形成体を形成することで指形成体は剛性の高いものとなり、把持対象物に強い慣性力が加わった場合であっても、把持対象物が抜け落ちる可能性を少なくできた。しかし、指形成体が自由屈曲可能な硬質材で形成されるため、指形成体全体の形状が柔軟に変化することができなくなり、把持対象物との接触面が少なくなることで安定的に把持することが困難となる問題があった。

40

**【0006】**

以上に述べたように、従来のロボットハンドにおいては、軟性の高い指形成体を用いると安定的に曲面形状や複雑形状の把持対象物を把持できるが、一方では把持対象物が慣性力によって抜け落ち易くなるといった問題が発生した。逆に、剛性の高い指形成体を用いると把持対象物が慣性力によって抜け落ちるような可能性が少なくなるが、把持対象物の形

50

状に適應して安定的に曲面形状や複雑形状の把持対象物を把持することが難しくなるといった問題が発生した。

【0007】

したがって、本発明の目的としては、把持対象物が慣性力によって抜け落ちるような可能性を少なくでき、さらに把持対象物の形状に適應して安定的に把持対象物を把持することができるロボットハンドを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(1)本発明のロボットハンドは、複数本の指形成体を有するロボットハンドであって、前記指形成体の少なくとも1本は、流体の圧力で曲折する軟性曲折部を備え、指形成体の先端部側以外は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材によって前記軟性曲折部の曲折が制限されていることを特徴とする。

10

【0009】

このような構成によれば、自由屈曲可能な硬質屈曲部材によって、指形成体の先端部側以外における軟性曲折部の曲折が制限されるため、曲折が制限された部分における指形成体の剛性が高まり、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくできる。また、指形成体の先端部側は、硬質屈曲部材で曲折が制限されないため、形状が柔軟に変化できるので、把持対象物の形状に適應して安定的に把持することができる。したがって、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくし、同時に把持対象物の形状に適應して把持対象物を安定的に把持することが可能となる。

20

【0010】

(2)また、本発明のロボットハンドは、上記(1)に記載のロボットハンドにおいて、前記硬質屈曲部材を、着脱が可能に取り付けることができる。

【0011】

その結果、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくしたい場合には、硬質屈曲部材を装着することで、それが可能となり、また、把持対象物の形状に適應して安定的に把持することを積極的に行いたい場合には、硬質屈曲部材を脱することで、それが可能となる。つまり、選択的かつ積極的に両方の効果を得ることができるようになる。

【0012】

(3)本発明のロボットハンドは、複数本の指形成体を有するロボットハンドであって、前記指形成体の少なくとも1本は、流体の圧力で曲折する軟性曲折部を備え、前記軟性曲折部の全体は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材によって曲折が制限され、前記硬質屈曲部材は、着脱が可能に取り付けてあることを特徴とする。

30

【0013】

このような構成によれば、硬質屈曲部材が着脱可能であることから、硬質屈曲部材を装着した場合、自由屈曲可能な硬質屈曲部材によって軟性曲折部全体の曲折を制限することができる。そのため、軟性曲折部全体の剛性を高めることができ、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくすることができる。逆に、硬質屈曲部材が着脱可能であることから、硬質屈曲部材を脱した場合、指形成体は、硬質屈曲部材で曲折を制限しないことができる。そのため、軟性曲折部により、指形成体は柔軟に形状を変化させることができ、把持対象物の形状に適應して安定的に把持することができる。

40

【0014】

したがって、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくしたい場合は、硬質屈曲部材を装着することで、それが可能となり、把持対象物の形状に適應して安定的に把持することを積極的に行いたい場合は、硬質屈曲部材を脱することで、それが可能となる。つまり、選択的かつ積極的に両方の効果を得ることができるようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

50

(実施形態1)

図1は、実施形態1に係るロボットハンドの斜視図である。図1に示されるように、ロボットハンド1000は、3本の指形成体1100a, 1100b, 1100cを有している。そして、各指形成体1100a, 1100b, 1100cの基端部は、それぞれ基端関節部1110a, 1110b, 1110cを介して掌形成体1200に取り付けられている。さらに、掌形成体1200は、ロボットアーム(図示せず)に接続されている。

【0017】

次に、指形成体の構成について詳しく説明する。ここでは、指形成体1100aを例にして説明するが、指形成体1100b, 1100cに関してもほぼ同じ構成であるため以降での説明は省略する。

【0018】

図2は、実施形態1に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の指形成体の図である。尚、図2(a)は、指形成体の断面図であり、図2(b)は、指形成体の外観図である。

【0019】

図2に示されるように、指形成体1100aは、指形成体の基端部に配置された基端関節部1110aと、流体の圧力で曲折する軟性曲折部1120aと、を可動部として備えている。また、指形成体1100aの先端部側以外は、硬質部材からなる自由屈曲可能な硬質屈曲部材1130aが装着されている。

【0020】

基端関節部1110aは、歯車列により構成される減速機1111aとステッピングモータ1112aにより可動するようになっている。

【0021】

また、軟性曲折部1120aは、中空袋状の弾性樹脂材で型成形された蛇腹形状からなり、液体を供給するポンプ1121aに繋がった流入口と、液体の流出を制限できる流出バルブ1122aに繋がった流出口と、を備えている。そして、流出バルブ1122aを閉じた状態で、ポンプ1121aから液体が軟性曲折部1120aに供給されると、中空袋状の弾性樹脂材で型成形された蛇腹形状の軟性曲折部1120aは、流体の圧力で曲折し、また、流出バルブを開放すると、流体の圧力が下がり、弾性樹脂材で型成形された軟性曲折部1120aは弾性力で曲折する前の形状に復元するようになっている。

【0022】

また、図2(b)に示すように、硬質屈曲部材1130aは、中空円筒状のステンレス材が連続した構造であり、中間にピンを支点にした屈曲部1131aを備え、自由屈曲が可能となっている。そして、硬質屈曲部材の両端は、指形成体にネジ1133a, 1134aによって固定され、硬質屈曲部材の中間部は、中空円筒状の空間に軟性曲折部を通すだけで自在に動けるようになっている。したがって、ネジ1133a, 1134aにより、硬質屈曲部材1130aの着脱が可能となっている。また、自由屈曲可能な硬質屈曲部材1130aによって、軟性曲折部の曲折が制限されるので、指形成体1100aの先端部側以外の軟性屈曲部は、硬質屈曲部材1130aの備える屈曲部1131aでしか可動できないようになっている。

【0023】

尚、硬質屈曲部材1130aを脱した非装着状態は図3のようになり、指形成体全体が流体の圧力で柔軟に曲折することができるようになっている。

【0024】

次に、ロボットハンドの把持状態について詳しく説明する。

【0025】

図4は、実施形態1に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の把持状態の一例を示した図である。指形成体は、基端関節部1110(1110a, 1110b, 1110cを示す。)および軟性曲折部1120(1120a, 1120b, 1120cを示す。)により可動する。このとき、指形成体1100(1100a, 1100b, 1100

10

20

30

40

50

0 c を示す。)の先端部側以外における軟性曲折部 1 1 2 0 は、硬質屈曲部材 1 1 3 0 ( 1 1 3 0 a , 1 1 3 0 b , 1 1 3 0 c を示す。)により、曲折が制限されているので、屈曲部 1 1 3 1 ( 1 1 3 1 a , 1 1 3 1 b , 1 1 3 1 c を示す。)においてのみ可動するようになっている。

【0026】

したがって、図 4 に示すように、硬質屈曲部材 1 1 3 0 で剛性を高めた屈曲部 1 1 3 1 と基端関節部 1 1 1 0 により、把持対象物 1 3 0 0 を抜け落ちないように囲みながら把持することができるようになる。そのため、図 4 の状態においては、把持対象物 1 3 0 0 は、慣性力によって抜け落ちる可能性が少ない状態になっている。

【0027】

さらに、硬質屈曲部材 1 1 3 0 で曲折が制限されていない指形成体の先端部側における軟性曲折部 1 1 2 0 は、流体の圧力で曲折し、把持対象物 1 3 0 0 の外形形状に沿った形になる。そのため、把持対象物と指形成体 1 1 0 0 との接触面積が大きくなり、把持対象物の表面が曲面であるが、安定的に把持することができる。

【0028】

図 5 は、実施形態 1 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の把持状態の一例を示した図である。図 5 に示すように、硬質屈曲部材がなくなるため、軟性曲折部 1 1 2 0 を備える指形成体は、形状が柔軟に変化することができ、把持対象物 1 3 0 1 の複雑な形状に適応して安定的に把持することができる。

【0029】

以上の図 4 と図 5 で説明したように、本発明の実施形態 1 に係るロボットハンド 1 0 0 0 は、流体の圧力で曲折する軟性曲折部 1 1 2 0 を備え、指形成体 1 1 0 0 の先端部側以外は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材 1 1 3 0 によって前記軟性曲折部 1 1 2 0 の曲折が制限されているので、把持対象物が慣性力によって抜け落ちるような可能性を少なくでき、かつ把持対象物の形状に適応して安定的に把持対象物を把持することのできるロボットハンドとなる。

【0030】

さらに、硬質屈曲部材 1 1 3 0 は、着脱が可能に取り付けてあるため、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくしたい場合には、硬質屈曲部材を装着することで、それが可能となり、また、把持対象物の形状に適応して安定的に把持することを積極的に  
30

【0031】

(実施形態 2)

実施形態 2 に係るロボットハンドについて説明する。ただし、以下に説明する本発明の実施の形態において、前に説明した実施の形態と同一の構成には、同一の符号を付し、共通する動作や作用の説明については省略する。また、同一名称を付している場合には、符号が相違しても機能はほとんど同一であるため基本的な説明は省略する。

【0032】

図 6 は、実施形態 2 に係るロボットハンドの斜視図である。本実施の形態であるロボット  
40

ハンド 2 0 0 0 は、指形成体全体に自由屈曲可能な硬質屈曲部材が装着され、軟性曲折部の曲折が制限されている点で先に説明したロボットハンド 1 0 0 0 と大きく異なる。つまり、各指形成体 2 1 0 0 a , 2 1 0 0 b , 2 1 0 0 c の全体には、硬質屈曲部材 2 1 3 0 a , 2 1 3 0 b , 2 1 3 0 c が装着されている点が異なる。

【0033】

そこで、指形成体に装備された硬質屈曲部材の構成について詳しく説明する。ここでは、指形成体 2 1 0 0 a を例にして説明するが、指形成体 2 1 0 0 b , 2 1 0 0 c に関してもほぼ同じ構成であるため以降での説明は省略する。

【0034】

図 7 は、実施形態 2 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の指形成体の図  
50

である。尚、図7(a)は、指形成体の断面図であり、図7(b)は、指形成体の外観図である。

【0035】

図7に示されるように指形成体2100aは、指形成体の基端部に配置された基端関節部1110aと、流体の圧力で曲折する軟性曲折部1120aと、を可動部として備えている。また、軟性曲折部1120aの全体には、硬質部材で自由屈曲可能な硬質屈曲部材2130aが装着されている。

【0036】

ここで、図2(b)に示すように硬質屈曲部材2130aは、中空円筒状のステンレス材が連続した構造であり、中間にピンを支点にした屈曲部2131a, 2132aを備え、自由屈曲可能が可能となっている。そして、硬質屈曲部材の両端は、指形成体にネジ2133a, 2134aによって固定され、硬質屈曲部材の中間部は、中空円筒状の空間に軟性曲折部を通すだけで自在に動けるようになっている。したがって、ネジ2133a, 2134aにより、硬質屈曲部材2130aの着脱が可能となっている。また、自由屈曲可能な硬質屈曲部材2130aによって、軟性曲折部の曲折が制限されるので、軟性曲折部1120aは、硬質屈曲部材2130aの備える屈曲部2131a, 2132aでしか可動できないようになっている。

10

【0037】

尚、硬質屈曲部材2130aを脱した非装着状態は図8のようになり、指形成体全体が流体の圧力で柔軟に曲折することができるようになっている。

20

【0038】

次に、ロボットハンドの把持状態について詳しく説明する。

【0039】

図9は、実施形態2に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の把持状態の一例を示した図である。指形成体は、基端関節部1110および軟性曲折部1120により可動する。このとき、軟性曲折部1120は、硬質屈曲部材2130(2130a, 2130b, 2130cを示す。)により、曲折が制限されているため、屈曲部2131(2131a, 2131b, 2131cを示す。), 2132(2132a, 2132b, 2132cを示す。)においてのみ可動するようになっている。

30

【0040】

したがって、図9に示すように、硬質屈曲部材2130で剛性を高めた屈曲部2131, 2132と基端関節部1110により、把持対象物2300を抜け落ちないように囲みながら把持することができるようになる。そのため、図9の状態においては、把持対象物2300は、慣性力によって抜け落ちる可能性が少ない状態になっている。

【0041】

図10は、実施形態2に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の把持状態の一例を示した図である。図10に示すように、硬質屈曲部材がなくなるため、軟性曲折部1120を備える指形成体は、形状が柔軟に変化することができ、把持対象物2301の複雑な形状に適應して安定的に把持することができる。

40

【0042】

以上の図9と図10で説明したように、本発明の実施形態2に係るロボットハンド2000は、流体の圧力で曲折する軟性曲折部1120を備え、軟性曲折部の全体は、自由屈曲可能な硬質屈曲部材2130によって曲折が制限され、硬質屈曲部材2130は、着脱が可能に取り付けてある。そのため、把持対象物が慣性力によって抜け落ちる可能性を少なくしたい場合は、硬質屈曲部材を装着することで、それが可能となり、また、把持対象物の形状に適應して安定的に把持することを積極的にやりたい場合は、硬質屈曲部材を脱することで、それが可能となる。つまり、選択的かつ積極的に両方の効果を得ることができるようになる。

【0043】

尚、ここで説明したいくつかの実施例は一例であり、本発明を限定するものではない。例

50

えば、指形成体の本数や配置の形態、軟性曲折部の構造、流体の種類、基端関節部の可動部の個数や構成、指形成体のデザイン、ロボットアームのエンドエフェクタ以外の使用方法など、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係るロボットハンドの斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の指形成体の図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の指形成体の図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の把持状態の一例を示した図である。 10

【図 5】本発明の実施形態 1 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の把持状態の一例を示した図である。

【図 6】本発明の実施形態 2 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の指形成体の図である。

【図 7】本発明の実施形態 2 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の指形成体の図である。

【図 8】本発明の実施形態 2 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の指形成体の図である。

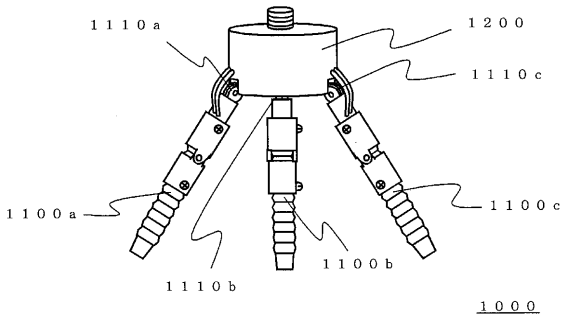
【図 9】本発明の実施形態 2 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を装着した場合の把持状態の一例を示した図である。 20

【図 10】本発明の実施形態 2 に係るロボットハンドの硬質屈曲部材を脱した場合の把持状態の一例を示した図である。

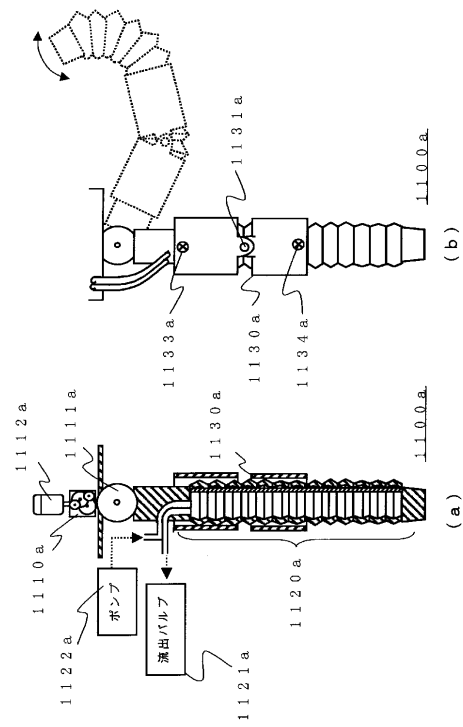
【符号の説明】

1 0 0 0 , 2 0 0 0 . . . ロボットハンド、 1 1 0 0 , 1 1 0 0 a , 1 1 0 0 b , 1 1 0 0 c , 2 1 0 0 a , 2 1 0 0 b , 2 1 0 0 c . . . 指形成体、 1 1 1 0 , 1 1 1 0 a , 1 1 1 0 b , 1 1 1 0 c . . . 基端関節部、 1 1 1 1 a . . . 減速機、 1 1 1 2 a . . . ステッピングモータ、 1 1 2 0 , 1 1 2 0 a , 1 1 2 0 b , 1 1 2 0 c . . . 軟性関節部、 1 1 2 1 a . . . ポンプ、 1 1 2 2 a . . . 流出バルブ、 1 1 3 0 , 1 1 3 0 a , 1 1 3 0 b , 1 1 3 0 c , 2 1 3 0 , 2 1 3 0 a , 2 1 3 0 b , 2 1 3 0 c . . . 硬質屈曲部材 30  
、 1 1 3 1 , 1 1 3 1 a , 1 1 3 1 b , 1 1 3 1 c , 2 1 3 1 , 2 1 3 1 a , 2 1 3 1 b , 2 1 3 1 c , 2 1 3 2 , 2 1 3 2 a , 2 1 3 2 b , 2 1 3 2 c . . . 屈曲部、 1 1 3 3 a , 1 1 3 4 a , 2 1 3 3 a , 2 1 3 4 a . . . ネジ、 1 2 0 0 . . . 掌形成体、 1 3 0 0 , 1 3 0 1 , 2 3 0 0 , 2 3 0 1 . . . 把持対象物

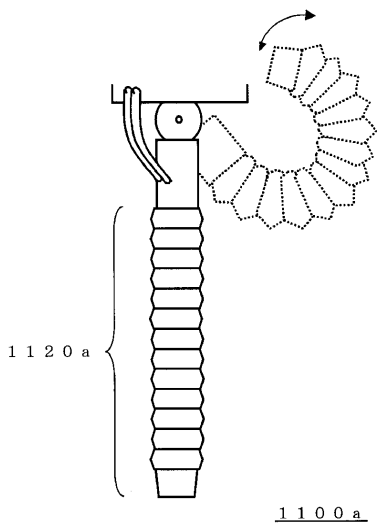
【図 1】



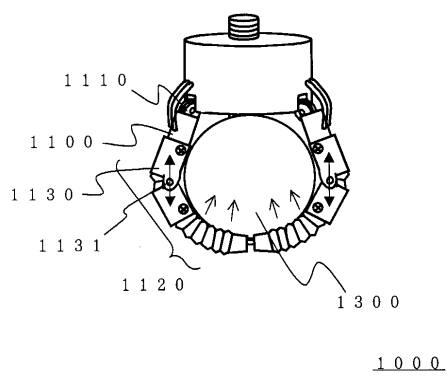
【図 2】



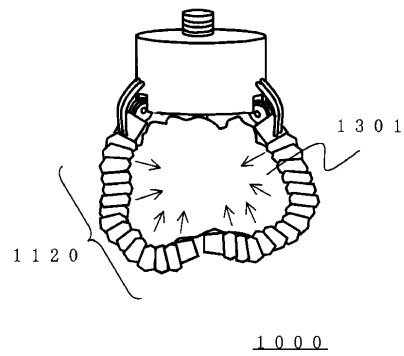
【図 3】



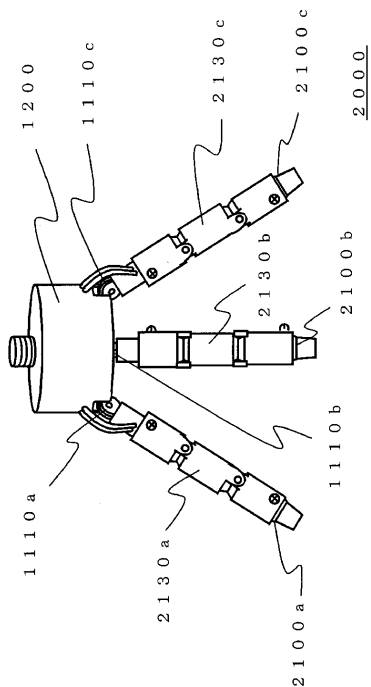
【図 4】



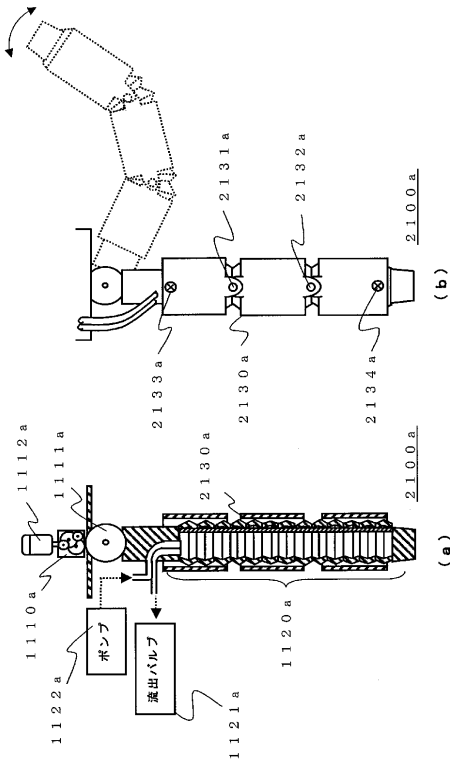
【図 5】



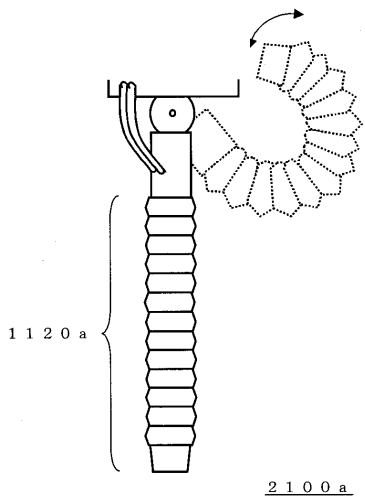
【図 6】



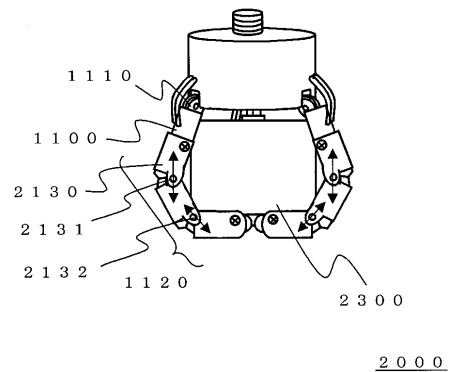
【図 7】



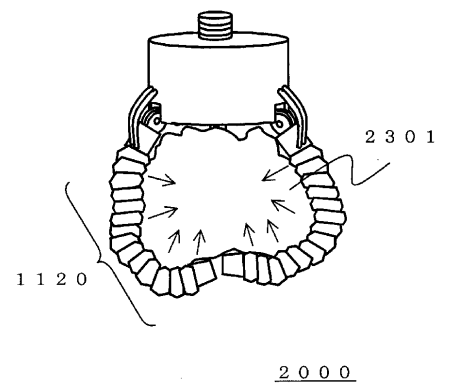
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田端 邦夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 関野 博一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3C007 ES04 ES08 ES09 ES10 EU07 EU11 EW00 HS27