

(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2014-111294

(P2014-111294A)

(43) 公開日 平成26年6月19日(2014.6.19)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 5 J 19/00 (2006.01) B 2 5 J 19/00 F 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-266661 (P2012-266661) (22) 出願日 平成24年12月5日 (2012.12.5)</p>	<p>(71) 出願人 303046303 旭化成せんい株式会社 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番23号 (74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤 (74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敬 (74) 代理人 100087413 弁理士 古賀 哲次 (74) 代理人 100108903 弁理士 中村 和広 (74) 代理人 100142387 弁理士 齋藤 都子 (74) 代理人 100135895 弁理士 三間 俊介</p>
--	--

最終頁に続く

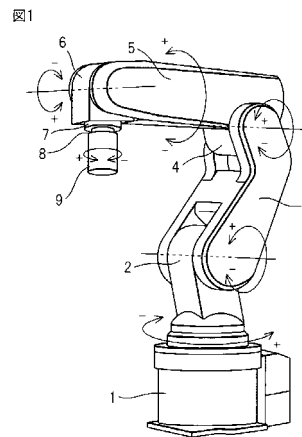
(54) 【発明の名称】 伸縮性伝送路を備えたロボット

(57) 【要約】

【課題】 リスト部からハンド部への配線が外に膨らんだり、振動したりすることを防ぎ、配線の寿命が長く、ハンド動作の精度を確保しやすいロボットを提供すること。

【解決手段】 リスト部からハンド部への電気および/または信号配線として伸縮性伝送路を備えたロボットであって、該伸縮性伝送路にはハンド部のニュートラル位置において張力が掛かっているロボット。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リスト部からハンド部への電気および/または信号配線として伸縮性伝送路を備えたロボットであって、該伸縮性伝送路にはハンド部のニュートラル位置において張力が掛かっているロボット。

【請求項 2】

リスト部に配線ガイドを有する配線巻付リングが取付けられており、伸縮性伝送路が該配線ガイドを通してハンド部に接続されている請求項 1 に記載のロボット。

【請求項 3】

ハンド部に配線固定用具が取付けられている請求項 2 に記載のロボット。

【請求項 4】

配線ガイドが配線巻付リングの側面上部に位置する請求項 2 または 3 に記載のロボット。

【請求項 5】

配線ガイドが、棒状金属が渦巻きリング状に成形されたガイドであって、重なった部分の棒状金属間隔が弛緩時の配線の直径の 80% 以上でかつ直径未満である請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載のロボット。

【請求項 6】

配線ガイドがスネルガイドである請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載のロボット。

【請求項 7】

配線ガイドが弛緩時配線直径未満の開口部を持ち、ガイドと配線の接触部が曲面からなる請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載のロボット。

【請求項 8】

配線巻付リングの側面が、上部および下部よりも中央部が凹んだ凹型形状である請求項 2 ~ 7 のいずれか一項に記載のロボット。

【請求項 9】

配線巻付リングの側面が鏡面または梨地面である請求項 2 ~ 8 のいずれか一項に記載のロボット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は伸縮性伝送路を備えたロボットに関し、さらに詳しくは、ロボットのアーム部を構成するハンド部に電気および/または信号を供給する配線として伸縮性伝送路を用いたロボットに関する。

【背景技術】**【0002】**

ロボットのアーム部を構成するハンド部への電気および/または信号配線は、配線がロボットの外部に外付けされている外付けタイプは勿論のこと、ロボットの内部に収納されている内蔵タイプもハンド部の手前でロボット外部に引き出され、外付けでハンド部に接続されている。また、例えば 6 軸ロボットは、通常、図 1 に示したように、ロボットのアーム部を構成するショルダ部、アッパーアーム部、エルボ部、フォアアーム部、リスト部およびハンド部が回転し、ハンド部が自由に位置を変えられるような構造になっている。従って、ハンド部への配線は余裕を持った長さで設計されており、ハンド部の動作時に配線が振り回されることへの対策が必要となる。

【0003】

例えば下記特許文献 1 には、ロボットのアーム部に接続されるケーブルが周辺機器との干渉を回避する技術が開示されており、この技術ではリスト部とハンド部間はケーブルを周回して納めている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 9 8 1 7 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ハンド部の動作時に配線が振り回されることへの対策は十分であるとはいえなかった。特許文献 1 の技術で用いているケーブルでは周辺機器との干渉は比較的回避しやすい。しかし、キック防止のため、ケーブルに剛性をもたせると、ある程度の大きさの周回半径が必要となるし、また、ねじり力によるダメージ低減のためには、周回半径を大きくする必要がある。さらに、周回を解く方向にハンド部を回転させるとケーブルが外に膨らむ。このような状態で高速に急制動すると、ケーブルが大きく振動する。ケーブルの振動は、周辺機器との干渉のみならず、ハンド部にとっては、動作の精度上、好ましくない攪乱外力となり、ケーブル自身にとっては、短命化の要因となる。さらに、ケーブルが共振を起こすと、上記の弊害はさらに大きなものとなる。

10

本発明の目的は、上述のような状況に鑑みて、リスト部からハンド部への配線が外に膨らんだり、振動したりすることを防ぎ、配線の寿命が長く、ハンド動作の精度を確保しやすいロボットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明者等は、リスト部からハンド部への配線の仕方について鋭意検討を重ねた結果、配線として伸縮性伝送路を用い、伸縮性伝送路のさらなる伸びの余地を多少犠牲にして、ハンド部のニュートラル位置において張力が掛かっている状態にすることにより、上記目的が達成されることを見出した。また、リスト部に配線ガイドを有する配線巻付リングを取付け、伸縮性伝送路を配線ガイドを通してハンド部に接続することにより、配線がさらに長寿命になることを見出した。

20

【 0 0 0 7 】

即ち、本発明は下記の発明を提供する。

(1) リスト部からハンド部への電気および / または信号配線として伸縮性伝送路を備えたロボットであって、該伸縮性伝送路にはハンド部のニュートラル位置において張力が掛かっているロボット。

30

(2) リスト部に配線ガイドを有する配線巻付リングが取付けられており、伸縮性伝送路が該配線ガイドを通してハンド部に接続されている上記 1 項に記載のロボット。

(3) ハンド部に配線固定用具が取付けられている上記 2 項に記載のロボット。

(4) 配線ガイドが配線巻付リングの側面上部に位置する上記 2 または 3 項に記載のロボット。

(5) 配線ガイドが、棒状金属が渦巻きリング状に成形されたガイドであって、重なった部分の棒状金属間隔が弛緩時の配線の直径の 8 0 % 以上でかつ直径未満である上記 2 ~ 4 項のいずれか一項に記載のロボット。

(6) 配線ガイドがスネルガイドである上記 2 ~ 4 項のいずれか一項に記載のロボット。

40

(7) 配線ガイドが弛緩時配線直径未満の開口部を持ち、ガイドと配線の接触部が曲面からなる上記 2 ~ 4 項のいずれか一項に記載のロボット。

(8) 配線巻付リングの側面が、上部および下部よりも中央部が凹んだ凹型形状である上記 2 ~ 7 項のいずれか一項に記載のロボット。

(9) 配線巻付リングの側面が鏡面または梨地面である上記 2 ~ 8 項のいずれか一項に記載のロボット。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明のロボットは、ハンド部への配線がハンド部の動作時に振り回されることなく、小型化および高速化が可能となり、より狭い空間でも配線と周辺機器との干渉を回避でき

50

る。また、ハンド動作も高精度化および高速化される。さらに、配線の寿命が長くなる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一般的な産業用ロボットの構成を示した図である。

【図2】本発明のロボットの構成を示す部分図である。

【図3】配線巻付リングの形状を説明した図である。

【図4】配線固定用具の形状を説明した図である。

【図5(a)】本発明のロボットの配線の状態を説明する図である。

【図5(b)】本発明のロボットの配線の状態を説明する別の図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明について、以下具体的に説明する。

多軸ロボットのうち、一般的な6軸産業用ロボットは、図1に示したように、ベース部1にショルダ部2が回転可能に支持されており(J1軸)、アッパーアーム部3がショルダ部2に回転可能に支持されており(J2軸)、エルボ部4がアッパーアーム部3に回転可能に支持されており(J3軸)、フォアアーム部5がエルボ部4に回転可能に支持されており(J4軸)、リスト部6がフォアアーム部5に回転可能に支持されており(J5軸)、リスト部6の先端にはJ6軸フランジ部7およびメカニカルインタフェース部8があり、ハンド部9がメカニカルインタフェース部8に回転可能に支持されている(J6軸)。各回転軸が0度(ニュートラル)から+側あるいは-側に回転され、ハンド部の位置調整が行なわれる。ここで、ニュートラルとは、ハンド部の回転軸の動作範囲内で配線されている配線の長さが最短になる位置をいう。

【0011】

本発明のロボットは図1に示された上述のようなロボットにおいて、リスト部からハンド部への配線として伸縮性伝送路が用いられ、該伸縮性伝送路にはハンド部のニュートラル位置において張力が掛かっていることを特徴とする。

ハンド部のニュートラルの位置で伸縮性伝送路に張力が掛けられているので、軸外方向の動きが抑制される。また、ハンド部の回転動作に伴う伸縮性伝送路の余長処理は、伸縮性伝送路の軸内方向の動き(伸縮)で行なわれる。その結果、上述の効果が達成される。

なお、ハンド部のニュートラルの位置で伸縮性伝送路に張力を掛けているため、伸縮性伝送路のさらなる伸びの余地を多少犠牲としているが、ハンド部とリスト部の伸びのみで余長処理ができなければ、フォアアーム部等にもまたがるように配線して、より長い配線全体で余長処理してもよい。

伸縮性伝送路の固定方法は、アームのプログラム動作範囲内において、伸縮性伝送路が最も短くなる状態で、伸縮性伝送路の弛緩時の長さの0.5%~15%伸長させて固定されているのが好ましく、3%~10%がさらに好ましい。

【0012】

しかし、配線がリスト部やハンド部に接していると、ハンド部の回転動作に伴って配線の摩耗が徐々に進行する。この摩耗を減らすために、リスト部、例えば先端のJ6軸フランジ部7の外周に配線ガイドを有する配線巻付リングを取付け、伸縮性伝送路を該配線ガイドを通してハンド部に接続することが有効である。図2はこの態様のロボットのリスト部およびハンド部を示す部分図であり、(a)が正面図で、(b)が下から見た図である。図中番号は図1とおなじであり、10は配線巻付リング、11は配線ガイド、12は配線である。図2(a)において、J6軸フランジ部7およびメカニカルインタフェース部8は配線巻付リング10に隠れており、図2(b)においてメカニカルインタフェース部8はハンド部9に隠れている。

【0013】

ハンド部は6軸を中心にして回転運動し、ニュートラル位置からの回転に伴って伸縮性の配線は伸びるが、J6軸フランジ部7の外周に配線巻付リング10が取付けられている本発明のロボットでは、伸びた配線は配線ガイド11を起点にして配線巻付リング10の

10

20

30

40

50

側面に巻かれる。図5は後述の実施例における配線の動きを説明した図であり、(a)はハンド部9がニュートラルの位置にある時の図であり、(b)はハンド部9が回転運動した後の図である。この図から分かるように、ハンド部の回転運動によって配線12は配線巻付リング10の側面に巻きついている。従って、配線巻付リングの側面を鏡面にしておけば、配線の摩耗は減り、配線の寿命は長くなる。また、配線巻付リングの側面が金属からなる場合は、梨地面にすることにより、摩擦係数を低減させ、配線の摩耗を減らし、配線の寿命を長くすることができる。

【0014】

本発明で用いられる配線巻付リングの一例を図3に示す。図3において、(a)は平面図であり、(b)は側面図であり、(c)はA-A'で切断した断面図である。リスト部先端のJ6軸フランジ部の外周に取り付けるために、配線巻付リングは中空の円筒体であり、内径はJ6軸フランジ部の外径に合わされる。円筒体の高さ、即ち配線巻付リングの側面の高さは、用いられる配線の太さおよび本数によって異なり、全ての配線が側面に納まる高さが好ましい。この時、配線が重ならないことが好ましい。また、リスト部にハンド部が取り付けられた後に、J6軸フランジ部の外周に取り付けるためには、少なくとも2つに分割され、それぞれは略円弧状をしていることが好ましい。それぞれをJ6軸フランジ部に取り付けた後、ボルト20で一体化される。分割が必要な場合には、分割されたそれぞれの配線巻付リングの接合箇所配線が摩耗することを防ぐために、分割個数は少ないことが好ましく、半円状に2つに分割することが好ましい。さらに、切断部およびボルト穴の角部はRをつけておくことが好ましい。図中21は、配線巻付リングをJ6軸フランジ部外周に取り付けた後、J6軸フランジ部に固定するための押さえボルトをねじ込むためのねじ穴である。配線巻付リングの側面に巻きついた配線が側面から外れないように、該側面は図3(c)に示したように、上部および下部に対して中央部が凹んだ凹型形状であることが好ましい。この場合、配線が重なることにより、配線巻付リングの高さを低くすることもできる。

配線巻付リングの材質は特に限定されず、汎用されているプラスチックや金属を用いることができる。例えばポリアミド樹脂は、側面の鏡面化加工が容易であり、また配線が巻き付く際の力で側面が変形しにくいので好ましい。

【0015】

配線ガイド11は、配線ガイド11の底面と配線巻付リング10の上面が概ね同一平面になるように配線巻付リングに取り付けられることが好ましい。このような位置関係にしておくと、配線が配線巻付リングの側面を離れて、ロボットのリスト部やハンド部に巻きついたり、リスト部とハンド部の間に巻き込まれることを防止できる。

本発明において用いる配線ガイドは特に制限はなく、一般に市販されている配線ガイドを何ら制限なく用いることができる。両端にコネクタや基盤の取りついた配線を取り付けやすくするためには、ガイドの配線を収める部分への開口部を有するガイドを用いることができる。例えば、棒状金属が渦巻きリング状に成形され、重なった部分の棒状金属間隔が弛緩時の配線の直径の80%以上でかつ直径未満のガイドを用いることができ、重なった部分の棒状金属間隔が開口部となる。

配線巻付リングへの取り付け易さおよび配線ガイドと配線巻付リングの上記位置関係を考慮すると、スネルガイドが好ましい。

さらに別の形態として、ガイドの配線を収める部分を、配線の軸方向からみて略U字形状とし、ガイドと配線の接触しうる部分を曲面とすることもできる。該曲面の曲率を小さくすることにより、配線の寿命を長くすることができる。また、当該ガイドの支柱部分に回転ロールを取り付け、配線の摩擦を低減することもできる。また、略U字型で閉じられていない部分の間隔は、弛緩時の配線の直径の80%以上でかつ直径未満とすることが好ましい。

【0016】

また、本発明においては、配線はハンド部に一旦固定されてから、ハンド部の配線接続端子に接続されることが好ましい。配線をハンド部に確実に固定することにより、配線巻

10

20

30

40

50

付リングの側面に巻きついた配線は側面から外れにくくなる。配線のハンド部への固定は配線固定用具を用いて行なうことが好ましい。後述の実施例で用いた図5(a)および図5(b)に示したロボットは、ハンド部にカメラやセンサ等を組み込むためのテーブル部を備えたロボットであるが、このテーブル部に配線固定用具を備えた例である。これらの図中、9がハンド部であり、9aがテーブル部であり、9bがワーク部であり、13が配線固定用具であり、12が配線である。

【0017】

図4は本発明で用いる、形状が長方体の配線固定用具の一例を示した図である。図4において、(a)は平面図であり、(b)は側面図であり、(c)はB-B'で切断した断面図である。この配線固定用具はベース30とホルダー31からなっており、ベースとホルダーを重ね合わせた時に配線を固定するための貫通孔32が形成されるように、それぞれの重ね合わせ面に凹部が形成されている。貫通孔32の数および直径は配線の数および直径に応じて決められる。配線をベースの凹部にセットし、その上からホルダーを重ね合わせて配線を固定し、ベースを下にして、ハンド部のテーブル部にボルト33により固定する。貫通孔32の周囲部34はRを付けておくことが好ましい。Rを付けておかないと、配線を傷つけ断線につながる場合がある。また、ホルダーの角部35もRを付けておくことが好ましい。配線固定用具の材質は特に限定されず、汎用されているプラスチックや金属を用いることができる。例えばポリアミド樹脂を用いることができる。

ハンド部に上記テーブル部のような長方体の配線固定用具を取り付ける適当な部材がない場合は、配線固定用具として市販のケーブル固定用金具を用いることができ、あらかじめケーブル固定用金具をハンド部に取り付けおけばよい。

また、配線の固定用具で固定される位置は収縮チューブで被覆しておくこと、配線固定用具で締め付けたときのダメージが少なくなるので好ましい。収縮チューブで配線を被覆するに際し、配線を伸長した状態で収縮チューブをセットし熱収縮させると配線がずれにくくなり好ましい。当該収縮チューブに接着性の樹脂付熱収縮チューブを用いるとさらにずれにくくなり好ましい。

【0018】

伸縮性伝送路には、電流を伝送する電力伝送路、電気信号を伝送する電気信号伝送路、光を伝送する光伝送路、光信号を伝送する光信号伝送路、熱を伝送する熱伝送路、液体を伝送する液体伝送路および気体を伝送する気体伝送路があるが、本発明では電流を伝送する電力伝送路、電気信号を伝送する電気信号伝送路および光信号を伝送する光信号伝送路が用いられる。電力伝送路の代表的なものは、弾性体の周囲に銅線やアルミ線をらせん状に捲回した伸縮電線がある。信号伝送路の代表的なものには、電気信号伝送線や光信号伝送線がある。伸縮性電気信号伝送線は、2本以上の導体線を弾性体の周囲に同一方向に捲回したのものや、交差して捲回したものが知られる。伸縮性光信号伝送線は、マルチコア型のプラスチック光ファイバやフッ素系光ファイバなどを弾性体の周囲にらせん状に捲回したものがある。このような伸縮性伝送路は例えば国際公開第2008/078780号パンフレットや国際公開第2009/157070号パンフレットに開示されており、本発明にもこれらの国際公開公報に開示された伸縮性伝送路を何ら制限なく用いることができる。

【実施例】

【0019】

以下に、実施例により本発明を具体的に説明する。

図1に示した、ベース部1にショルダ部2が回転可能に支持されており、アッパーアーム部3がショルダ部2に回転可能に支持されており、エルボ部4がアッパーアーム部3に回転可能に支持されており、フォアアーム部5がエルボ部4に回転可能に支持されており、リスト部6がフォアアーム部5に回転可能に支持されており、リスト部6の先端にはJ6軸フランジ部7およびメカニカルインタフェース部8があり、ハンド部9がメカニカルインタフェース部8に回転可能に支持されているロボットのJ6軸フランジ部7に配線ガイド11を有する配線巻付リング10を取り付けた。配線巻き付けリングはポリアミド樹

脂製で、図 3 に示した形状を有している。配線ガイドには市販のスネルガイドを用い、スネルガイドのリング部底面が配線巻き付けリング上面と同じ高さになるように取り付けられた。ハンド部にはテーブル部 9 a とワーク部 9 b を有しているものを用い、テーブル部上に配線固定用具 1 3 を取り付けられた。配線固定用具はポリアミド樹脂製で、図 4 に示した形状を有している。

【 0 0 2 0 】

伸縮性伝送路 1 2 には国際公開第 2 0 0 8 / 0 7 8 7 8 0 号パンフレットの実施例 1 に記載されたものが 4 本からなるものを用い、ハンド部がニュートラル状態で張力が掛るように、弛緩時の長さから 5 % 伸長させた状態でセットし、ロボットのハンド部の作動テストを行なった。

図 5 にテスト結果を示す。図 5 (a) はハンド部がニュートラルの時の作動状態を示した図であり、図 5 (b) はハンド部が 1 8 0 度回転した時の作動状態を示す図である。図 5 (b) から分かるように、配線 (伸縮性伝送路) 1 2 は配線巻き付けリング 1 0 の側面にきれいに巻きつき、外れることは無かった。従って、本発明のロボットは、ハンド部への配線がハンド部の動作時に振り回されることなく、小型化および高速化が可能であり、配線の寿命が長いロボットであることが確認された。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 1 】

本発明のロボットは、ハンド部への配線がハンド部の動作時に振り回されることなく、省電力化や高生産性につながる、小型化および高速化が可能であり、配線の寿命が長いロボットであるので、産業上の利用価値は極めて大きい。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

- 1 ベース部
- 2 ショルダ部
- 3 アッパーアーム部
- 4 エルボ部
- 5 フォアアーム部
- 6 リスト部
- 7 J 6 軸フランジ部
- 8 メカニカルインタフェース部
- 9 ハンド部
- 9 a テーブル部
- 9 b ワーク部
- 1 0 配線巻付リング
- 1 1 配線ガイド
- 1 2 配線
- 1 3 配線固定用具
- 2 0 ボルト
- 2 1 ねじ穴
- 3 0 ベース
- 3 1 ホルダー
- 3 2 貫通孔
- 3 3 ボルト
- 3 4 貫通孔周囲部
- 3 5 ホルダー角部

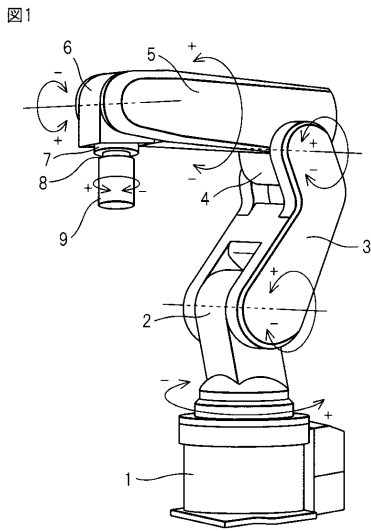
10

20

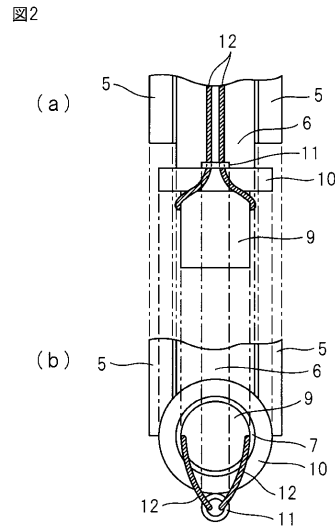
30

40

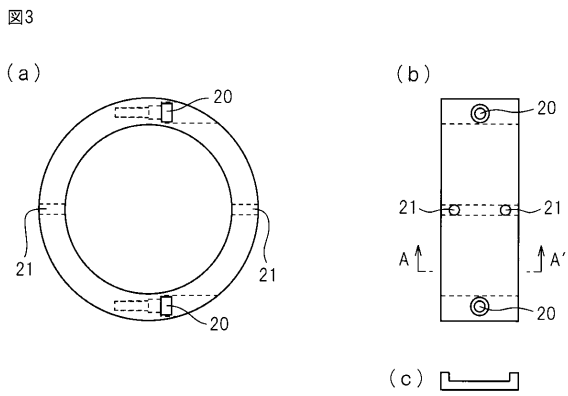
【 図 1 】



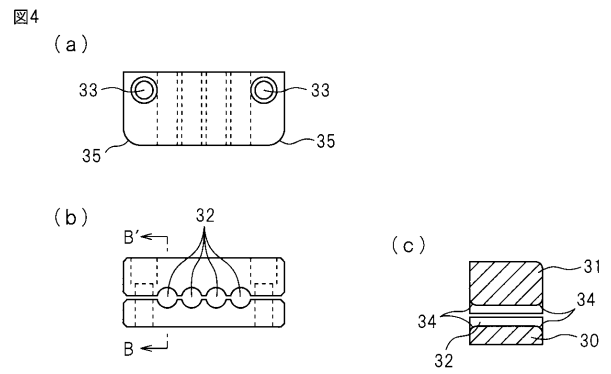
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 (a) 】

【 図 5 (b) 】

図5(a)

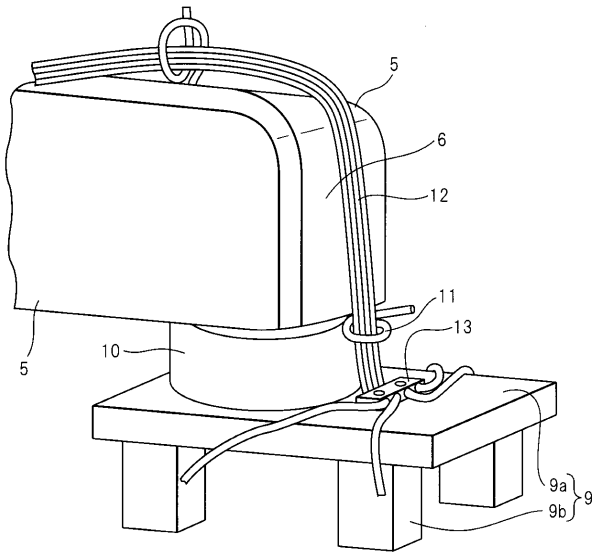
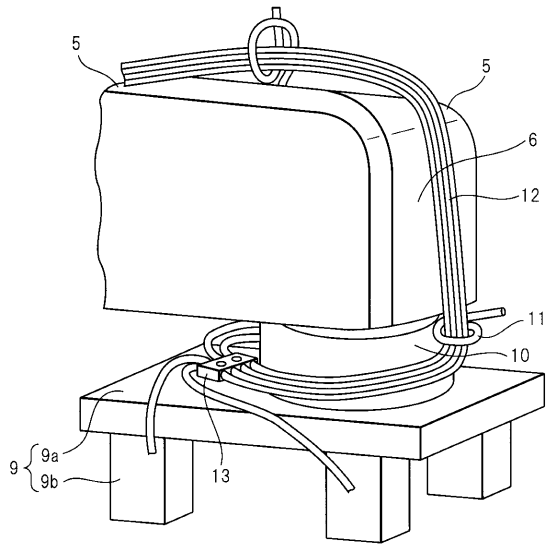


図5(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 磯部 敏夫
滋賀県守山市小島町5 1 5 番地 旭化成せんい株式会社内
- (72)発明者 豊田 裕崇
東京都千代田区神田神保町1丁目1 0 5 番地 旭化成株式会社内
- (72)発明者 福井 実
滋賀県守山市小島町5 1 5 番地 旭化成せんい株式会社内
- (72)発明者 巽 俊二
滋賀県守山市小島町5 1 5 番地 旭化成せんい株式会社内
- Fターム(参考) 3C707 BS10 CY05 CY07 CY09 CY12