

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5568121号
(P5568121)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl. F I
B 2 5 J 19/00 (2006.01) B 2 5 J 19/00 E

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-248500 (P2012-248500)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成24年11月12日 (2012.11.12)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2014-94440 (P2014-94440A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成26年5月22日 (2014.5.22)		〇番地
審査請求日	平成25年12月25日 (2013.12.25)	(74) 代理人	100099759
早期審査対象出願			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100154380
			弁理士 西村 隆一
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 産業用ロボットの手首先端部における線条体案内装置および産業用ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線を中心に回転する回転軸部材の内部を該軸線に沿って貫通する線条体を、産業用ロボットの先端部に取り付けられるエンドエフェクタまで案内する産業用ロボットの線条体案内装置において、

前記回転軸部材と前記エンドエフェクタとの間に介装される線条体案内部材を備え、
 該線条体案内部材は、

前記回転軸部材の端部のフランジ面に取り付けられる第1取付面と、前記軸線に沿って開口され、前記回転軸部材を貫通した前記線条体が貫通する第1貫通孔とを有する第1板部と、

前記第1板部と対向して配置され、前記第1板部の反対側に、前記エンドエフェクタが取り付けられる第2取付面を有する第2板部と、

前記第1板部と前記第2板部とを一体に連結するとともに、前記第1板部と前記第2板部との間に、前記軸線に直交する方向に開口した開口部を形成する連結部とを有し、

前記第2板部は、前記軸線に沿って開口された第2貫通孔と、前記開口部と前記第2貫通孔とを連通する連通部とをさらに有することを特徴とする産業用ロボットの線条体案内装置。

【請求項2】

請求項1に記載の産業用ロボットの線条体案内装置において、

前記回転軸部材の内部を貫通する線条体は、複数であり、

前記第 1 貫通孔および前記第 2 貫通孔は、これら複数の線條体が貫通する孔径をそれぞれ有するとともに、前記開口部は、前記複数の線條体が貫通する開口面積を有し、

前記連通部は、前記複数の線條体のうちの最大外径の線條体よりも幅広の切り欠きにより構成されていることを特徴とする産業用ロボットの線條体案内装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の産業用ロボットの線條体案内装置において、

前記回転軸部材の前記フランジ面側に取り付けられ、その外周面よりも内側において前記線條体を固定する線條体固定部をさらに備え、

前記第 1 貫通孔および前記第 2 貫通孔は、前記線條体固定部が通過可能な孔径を有することを特徴とする産業用ロボットの線條体案内装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の産業用ロボットの線條体案内装置において、

前記第 1 板部は、前記開口部と前記第 1 貫通孔とを連通する第 1 連通部をさらに有し、

前記第 2 板部の前記連通部は第 2 連通部であり、前記第 1 連通部と前記第 2 連通部とは、前記軸線を中心とした互いに同一位相に設けられていることを特徴とする産業用ロボットの線條体案内装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の産業用ロボットの線條体案内装置において、

前記第 1 板部は、前記フランジ面に対し、前記軸線を中心とした第 1 位相に前記第 1 板部を位置決めする第 1 位置決め部と、前記第 1 位相とは異なる第 2 位相に前記第 1 板部を位置決めする第 2 位置決め部とを有することを特徴とする産業用ロボットの線條体案内装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の線條体案内装置を有する産業用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、産業用ロボットの手首先端部における線條体案内装置および産業用ロボットに関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来より、手首アームと、手首アームの先端部に回転可能に設けられた手首フランジと、手首フランジに固定される中間部材と、中間部材に固定されるエンドエフェクタとを備える産業用ロボットにおいて、線條体を、手首アーム、手首フランジ、および中間部材の内部を通り、中間部材から外部に引き出されてエンドエフェクタまで配線するようにした装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。この特許文献 1 記載の装置では、中間部材が、手首フランジに固定される固定部と、エンドエフェクタが取り付けられるエンドエフェクタ取付部と、固定部とエンドエフェクタ取付部とを連結する連結部とを有し、線條体は、固定部に形成された第 1 開口部および連結部に開口された第 2 開口部を介して配線される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 96332 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 記載の装置では、第 1 開口部の中心線と第 2 開口部の中心線とが直交しており、線條体は、中間部材において向きを 90 度変えて配線される。このため、例えばロボットの使用用途の変更等により線條体を交換する場合に、線條体を屈曲させながら口

50

ポットに着脱する必要があり、線条体の交換作業が容易でない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様は、軸線を中心に回転する回転軸部材の内部を該軸線に沿って貫通する線条体を、産業用ロボットの先端部に取り付けられるエンドエフェクタまで案内する産業用ロボットの線条体案内装置であり、線条体案内装置は、回転軸部材とエンドエフェクタとの間に介装される線条体案内部材を備える。線条体案内部材は、回転軸部材の端部のフランジ面に取り付けられる第1取付面と、軸線に沿って開口され、回転軸部材を貫通した線条体が貫通する第1貫通孔とを有する第1板部と、第1板部と対向して配置され、第1板部の反対側に、エンドエフェクタが取り付けられる第2取付面を有する第2板部と、第1板部と第2板部とを一体に連結するとともに、第1板部と第2板部との間に、軸線に直交する方向に開口した開口部を形成する連結部とを有する。さらに第2板部は、軸線に沿って開口された第2貫通孔と、開口部と第2貫通孔とを連通する連通部とを有する。

10

また、本発明の別の態様は、上記線条体案内装置を有する産業用ロボットである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、線条体案内部材の連通部を介して線条体を第2貫通孔に導入し、線条体を真っ直ぐな状態に戻してから線条体を取り外すことができ、線条体の交換作業等を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0007】

【図1A】本発明の実施形態に係る産業用ロボットの構成を示す正面図。

【図1B】本発明の実施形態に係る産業用ロボットの構成を示す右側面図。

【図1C】本発明の実施形態に係る産業用ロボットの構成を示す上面図。

【図2】本発明の実施形態に係る産業用ロボットの手首部の先端部における構成を示す拡大斜視図。

【図3A】本発明の実施形態に係る線条体固定部の分解斜視図。

【図3B】本発明の実施形態に係る線条体固定部の組立状態を示す正面図。

【図4】図2の矢視IV図。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る線条体案内装置を構成する線条体案内部材の概略構成を示す斜視図。

30

【図6】図5の線条体案内部材の取付状態を概略的に示す断面図。

【図7】図6の状態から線条体を取り外す場合の手順を説明する図。

【図8】図5の変形例を示す図。

【図9】図8の線条体案内部材の取付状態を概略的に示す断面図。

【図10】図9の状態から線条体を取り外す場合の一手順を説明する図。

【図11】図10の比較例を示す図。

【図12】本発明の第2の実施形態に係る線条体案内装置を構成する線条体案内部材の概略構成を示す斜視図。

【図13】図12の線条体案内部材をより具体的に示す斜視図。

40

【図14A】図12の線条体案内部材を用いて線条体を取り外す場合の一手順を説明する図。

【図14B】図12の線条体案内部材を用いて線条体を取り外す場合の一手順を説明する図。

【図14C】図12の線条体案内部材を用いて線条体を取り外す場合の一手順を説明する図。

【図15】図12の線条体案内部材の取付例を示す図。

【図16A】図12の線条体案内部材を後方から見た図。

【図16B】図12の線条体案内部材を後方から見た図。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 0 8 】

- 第 1 の実施形態 -

以下、図 1 A ~ 図 1 1 を参照して本発明の第 1 の実施形態に係る線条体案内装置について説明する。まず、本実施形態に係る線条体案内装置が適用される産業用ロボットの構成について説明する。図 1 A ~ 図 1 C は、本発明の実施形態に係る産業用ロボット 1 0 0 の構成を示す図である。とくに、図 1 A はロボット 1 0 0 の正面図、図 1 B はロボット 1 0 0 の右側面図（図 1 A の矢視 IB 図）、図 1 C はロボット 1 0 0 の上面図（図 1 A の矢視 IC 図）である。なお、以下では、図示のようにロボット 1 0 0 の前後方向、左右方向、および上下方向を定義し、この定義に従い各部の構成を説明する。これらの方向は、ロボット 1 0 0 の動作に伴って変化するものであり、説明をわかりやすくするために便宜上定めたと過ぎない。

10

【 0 0 0 9 】

図 1 A ~ 図 1 C に示すように、ロボット 1 0 0 は、ベース 1 0 1 と、鉛直方向に延在する軸線 L 1 を中心にしてベース 1 0 1 の上方に旋回可能に設けられた旋回部 1 0 2 と、水平方向に延在する軸線 L 2 を中心にして旋回部 1 0 2 に前後方向に揺動可能に支持された下部アーム 1 0 3 と、水平方向に延在する軸線 L 3 を中心にして下部アーム 1 0 3 の先端部に上下方向に揺動可能に支持された上部アーム 1 0 4 と、水平方向に延在する軸線 L 4 を中心にして上部アーム 1 0 4 の先端部に上下方向に揺動可能に支持された手首部 1 0 5 とを有する。

【 0 0 1 0 】

上部アーム 1 0 4 は、下部アーム 1 0 3 に揺動可能に支持された基端部 1 0 4 a と、基端部 1 0 4 a の前面に、軸線 L 5 を中心にして回転可能に支持されたアーム部 1 0 4 b とを有する。手首部 1 0 5 には、作業内容に応じて種々のエンドエフェクタ 6（例えば溶接作業用エンドエフェクタ）が取り付けられる。図 1 C には、エンドエフェクタ 6 が点線で示されている。手首部 1 0 5 とエンドエフェクタ 6 との間には線条体案内部材 1 が介装され、エンドエフェクタ 6 は、線条体案内部材 1 を介して手首部 1 0 5 の先端部に、軸線 L 4 に直交する軸線 L 6 を中心にして回転可能に支持されている。旋回部 1 0 2、下部アーム 1 0 3、上部アーム 1 0 4、手首部 1 0 5 およびエンドエフェクタ 6 は、それぞれサーボモータにより駆動される。

20

【 0 0 1 1 】

ロボット 1 0 0 には、ベース 1 0 1 から旋回部 1 0 2、下部アーム 1 0 3 および上部アーム 1 0 4 にかけて複数の線条体 C A（以下、ケーブルとも呼ぶ）が配線されている。線条体 C A は、配線や配管等を総称したものであり、各サーボモータへの動力線や各種信号線等の配線、液体や気体を供給する配管などを含む。図 1 B に示すように、複数の線条体 C A は束ねられ、この線条体 C A の束（線条体束 C A 1）は下部アーム 1 0 3 の右側面に配線されている。図 1 C に示すように、線条体束 C A 1 は、下部アーム 1 0 3 の上方において複数の線条体 C A に分離され、複数の線条体 C A の一部は、上部アーム 1 0 4 の後端部に設けられた分線盤 1 0 6 に接続されている。

30

【 0 0 1 2 】

上部アーム 1 0 4 の後端部には、軸線 L 5 に沿って管部 1 0 7 が設けられ、エンドエフェクタ用の複数の線条体 C A は、管部 1 0 7 に挿入されている。管部 1 0 7 に挿入された複数の線条体 C A は束ねられ、この線条体 C A の束（線条体束 C A 2）は上部アーム 1 0 4 の左側面に固定部 1 0 8 により固定され、上部アーム 1 0 4 の左側面に沿って手首部 1 0 5 にかけて配線されている。

40

【 0 0 1 3 】

図 2 は、ロボット 1 0 0 の手首部 1 0 5 の先端部における構成を示す拡大斜視図である。なお、図 2 では、線条体案内部材 1 とエンドエフェクタ 6 の図示を省略している。図 2 に示すように、上部アーム 1 0 4（アーム部 1 0 4 b）の左側面には、先端にかけて凹部 1 0 4 c が形成され、凹部 1 0 4 c に、手首部 1 0 5 を構成する回転軸部材 5 が配置されている。回転軸部材 5 は、アーム先端部に軸線 L 4 を中心にして回転可能に支持された基

50

部 5 1 と、基部 5 1 の先端部に軸線 L 6 を中心にして回転可能に支持された円筒部 5 2 とを有する。基部 5 1 と円筒部 5 2 とは、それぞれ軸線 L 6 に沿った中空部 5 a を有する。

【 0 0 1 4 】

アーム部 1 0 4 b の長手方向に沿って前方に延在する線條体束 C A 2 は、固定部 1 0 8 で固定された後、回転軸部材 5 の左側方において後方に向けて U 字状に屈曲され、固定部 1 0 9 a , 1 0 9 b により回転軸部材 5 の基部 5 1 に固定されている。図 1 C に示すように、線條体束 C A 2 は、回転軸部材 5 よりも後方でさらに前方に向けて U 字状に屈曲され、回転軸部材 5 の後端面から中空部 5 a に挿入されている。図 2 に示すように、中空部 5 a に挿入された線條体束 C A 2 は、中空部 5 a で複数の線條体 C A に分離され、回転軸部材 5 の前端面であるフランジ面 5 3 から突出している。

10

【 0 0 1 5 】

回転軸部材 5 の中空部 5 a のフランジ面側端部には、複数の線條体 C A を固定する線條体固定部 2 が取り付けられ、複数の線條体 C A は、線條体固定部 2 を貫通して前方に突出している。図 3 A は、線條体固定部 2 の分解斜視図であり、図 3 B は、線條体固定部 2 の組立状態を示す正面図である。図 3 A , 図 3 B に示すように、線條体固定部 2 は、線條体 C A が貫通する複数の貫通孔 2 1 a が開口されたゴムクランプ 2 1 と、ゴムクランプ 2 1 の周囲を圧縮する左右一対のクランプ 2 2 とを有する。

【 0 0 1 6 】

ゴムクランプ 2 2 には、貫通孔 2 1 a からゴムクランプ 2 1 の外周面にかけてスリット 2 1 b が形成され、スリット 2 1 b を介して貫通孔 2 1 a に線條体 C A が収容される。各クランプ 2 2 の一端部には貫通孔 2 2 a が、他端部にはねじ孔 2 3 b がそれぞれ設けられている。図 3 A に示すように、一方のクランプ 2 2 の貫通孔 2 2 a を挿通したボルト 2 3 を他方のクランプ 2 2 のねじ孔 2 2 b に螺合することで、クランプ 2 2 同士が締結される。図 3 B に示すように、クランプ 2 2 同士が締結された状態では、クランプゴム 2 1 に圧縮力が作用してクランプゴム 2 1 の周囲（斜線部）が押し潰され、線條体 C A が固定される。

20

【 0 0 1 7 】

図 3 A に示すように、各クランプ 2 2 の前面には、それぞれ一対の座グリ 2 2 c が形成されるとともに、これら座グリ 2 2 c の中央部に、線條体固定部 2 の取付用の貫通孔 2 2 d がそれぞれ開口されている。図 4 は、回転軸部材 5 の単体の正面図（図 2 の矢視 IV 図）である。図 4 に示すように、回転軸部材 5（円筒部 5 2）のフランジ面 5 3 には、周方向等間隔に複数（6 個）のねじ孔 5 3 a が設けられるとともに、周方向上下 2 箇所ピン 5 5 が突設されている。フランジ面 5 3 の内側には、線條体固定部 2 を取り付けるための取付面 5 4 が形成されている。取付面 5 4 には、線條体固定部 2 の貫通孔 2 2 d に対応して複数のねじ孔 5 4 a が設けられている。線條体固定部 2 は、貫通孔 2 2 d を挿通した不図示のボルトを取付面 5 4 のねじ孔 5 4 a に螺合することで、回転軸部材 5 に固定される。

30

【 0 0 1 8 】

取付面 5 4 は、フランジ面 5 3 よりも所定深さ D 1 だけ奥側（図 2 における後方側）に形成されている。取付面 5 3 の深さ D 1 は、線條体固定部 2 の厚さ D 2（図 3 A）よりも深く、線條体固定部 2 を回転軸部材 5 に固定した状態では、線條体固定部 2 はフランジ面 5 3 から突出しない。また、線條体固定部 2 のクランプには座グリ 2 2 c が設けられているので、線條体固定部 2 を取り付けるためのボルトも、フランジ面 5 3 から突出しない。

40

【 0 0 1 9 】

図 5 は、第 1 の実施形態に係る線條体案内装置の主要な構成部材である線條体案内部材 1 の概略構成を示す斜視図である。なお、図 5 においても、図 1 A ~ 図 1 C に合わせて前後方向、左右方向および上下方向を定義する。

【 0 0 2 0 】

図 5 に示すように、線條体案内部材 1 は、前後方向に離間して互いに平行に配置された円板形状の第 1 板部 1 1 および第 2 板部 1 2 と、第 1 板部 1 1 の周縁部から第 2 板部 1 2 の周縁部にかけて前後方向に延在し、第 1 板部 1 1 と第 2 板部 1 2 とを一体に連結すると

50

ともに、第1板部11と第2板部12との間に円筒形状の空間部14を形成する連結部13とを有する。

【0021】

第1板部11は、回転軸部材5のフランジ面53に取り付けられる第1取付面11aを後端面に有する。第1板部11には、フランジ面53のねじ孔53aに対応して複数の貫通孔11bが開口されるとともに、ピン55の位置に対応してピン孔(不図示)が開口されている。線條体案内部材1は、第1板部11に開口された複数の貫通孔11bを介してフランジ面53に取り付けられる。すなわち、ピン孔にピン55を挿入して線條体案内部材1を位置決めした状態で、貫通孔11bを介した図示しないボルトをフランジ面53のねじ孔53a(図4)に螺合して、線條体案内部材1が取り付けられる。第1板部11は、さらに、軸線L6を中心とした円形状の第1貫通孔15を中央部に有する。第1貫通孔15の孔径は、例えば回転軸部材5の中空部5a(図4)の孔径と等しく、回転軸部材5から突出する複数の線條体CAの全てを貫通孔15に挿入可能である。

10

【0022】

連結部13には、前後方向の軸線L6に直交する方向(図では左方向)に開口部16が形成されている。なお、ここでいう直交する方向とは、軸線L6にほぼ直交する面に沿って開口部16が形成される場合をいい、厳密な意味での直交、すなわち開口部16の設けられる方向が軸線L6に対し直角である場合だけでなく、ほぼ直角である場合(例えば $90^\circ \pm 15^\circ$ 程度の場合)も含む。開口部16は、第1貫通孔15を通過した複数の線條体CAの全てが通過可能な開口面積を有し、第1貫通孔15を貫通した複数の線條体CAは、開口部16を通過して空間部14の外側に取り出すことができる。

20

【0023】

第2板部12は、エンドエフェクタ6を取り付けるための第2取付面12aを前端面に有し、エンドエフェクタ6は、第2板部12に開口された複数の孔部12bを介して線條体案内部材1に取り付けられる。さらに、第2板部12は、軸線L6を中心とした円形状の第2貫通孔17を中央部に有するとともに、第2貫通孔17と開口部16とを連通するスリット18を有する。第2貫通孔17の孔径は、第1貫通孔15の孔径と等しい。スリット18の幅は、複数の線條体CAのうち、外径が最も大きい線條体(最大外径線條体CA)の外径よりも大きく、複数の線條体CAの各々は、スリット18を介して第2貫通孔17と開口部16との間を移動可能である。

30

【0024】

図6は、線條体案内部材1の取付状態を概略的に示す断面図であり、スリット18に沿って前後方向に切断した図である。なお、図では、便宜上、線條体CAを1本だけ示している。図6に示すように、線條体固定部2から突出した線條体CAは、第1板部11の第1貫通孔15を通過した後、開口部16に向けて屈曲される。そして、線條体CAは、開口部16を通過して空間部14の外側に取り出され、エンドエフェクタ6に接続される。

【0025】

このとき、線條体CAの曲げ半径は、第1板部11と第2板部12との間の距離L1に応じて定まる。ロボット100に作用する負荷を考慮すると、線條体案内部材1の剛性を高める必要があり、距離L1は短い方が好ましい。一方、線條体CAの曲げ半径が最小曲げ半径以下になると、線條体CA(例えばチューブ)が損傷(例えばキンク)するので、曲げ半径は最小曲げ半径以下とならないようにする必要がある。以上を考慮し、本実施形態では、第1板部11と第2板部12との間の距離L1は、少なくとも線條体CAの最小曲げ半径以上の最小距離に設定されている。

40

【0026】

この状態から例えば線條体CAを取り外す場合、まず、線條体案内部材1の第2取付面12aからエンドエフェクタ6を取り外す。次いで、図7の矢印Aに示すように、第2板部12のスリット18を経由して線條体CAを第2板部12の第2貫通孔17に導入し、線條体CAを軸線L6に沿った真っ直ぐな状態に戻す。この場合、スリット18の幅は、最大外径線條体CAの外径よりも大きいので、複数の線條体CAを1本ずつ、あるいは数

50

本の線条体CAをまとめてスリット18に挿入し、その全てを第2貫通孔17に導入することができる。その後、線条体案内部材1および線条体固定部2を回転軸部材5から取り外し、線条体CAの固定を解除して、線条体CAをロボット100から取り外す。

【0027】

このように第1の実施形態の線条体案内装置においては、ロボット100の手首部105である回転軸部材5とエンドエフェクタ6との間に線条体案内部材1を介装する。線条体案内部材1は、第1取付面11aと軸線L6に沿った第1貫通孔15とを有する第1板部11と、第1板部11と対向して配置され、第2取付面12aを有する第2板部12と、第1板部11と第2板部12とを一体に連結するとともに、第1板部11と第2板部12との間に、軸線L6に直交する方向に開口した開口部16を形成する連結部13とを有する。第2板部12は、軸線L6に沿った第2貫通孔17と、開口部16と第2貫通孔17とを連通するスリット18とをさらに有する。

10

【0028】

これにより、スリット18を介して線条体CAを第2貫通孔17に導入し、線条体CAを真っ直ぐな状態に戻して取り外すことができ、線条体CAの交換作業等が容易となる。また、線条体CAを取り外す際に、線条体CAが最小曲げ半径以下とならず、線条体CAの損傷(キック等)を防ぐことができる。

【0029】

また、本実施形態では、複数の線条体CAが回転軸部材5の内部を貫通し、第1貫通孔15および第2貫通孔17は、これら複数の線条体CAが貫通する孔径をそれぞれ有するとともに、開口部16は、複数の線条体CAが貫通する開口面積を有する。さらに、スリット18は、複数の線条体CAのうちの最大外径線条体CAよりも幅広の切り欠きである。これにより、エンドエフェクタ6まで配線された複数の線条体CAの全てを、軸線L6に沿った真っ直ぐな状態にすることができ、複数の線条体CAの交換作業も容易である。

20

【0030】

なお、上記実施形態では、回転軸部材5のフランジ面53の内側に、所定深さD1の取付面54を形成したが、線条体固定部2を取り付けるための取付面54をフランジ面53と同一面上に形成してもよい。この場合、線条体固定部2が線条体案内部材1と干渉しないように、線条体案内部材1の第1貫通孔15の孔径を、線条体固定部2の外径よりも大きくすることが好ましい。

30

【0031】

図8は、そのように構成した線条体案内部材1の一例を示す斜視図である。図8に示す第1貫通孔15の孔径は、線条体固定部2の外径よりもやや大きくなっており、これにより第1貫通孔15の内部に線条体固定部2を配置することができる。図8では、第1貫通孔15だけでなく第2貫通孔17の孔径も、線条体固定部2の外径よりやや大きく形成されている。

【0032】

図9は、図8の線条体案内部材1の取付状態を概略的に示す断面図である。図9に示すように、回転軸部材5の取付面54はフランジ面53と同一面上に形成され、取付面54に取り付けられた線条体固定部2は、第1板部11の第1貫通孔15の内側に収容されている。なお、図9では、第1板部11の板厚が線条体固定部2の厚さD2と等しくされている。線条体固定部2から突出した線条体CAは、図6と同様、開口部16に向けて屈曲され、開口部16を介して空間部14の外側に取り出される。第1板部11と第2板部12との間の距離L2は、少なくとも線条体CAの最小曲げ半径以上の最小距離に設定されているが、この距離L2は、線条体固定部2が前方に移動した分、図6の距離L1よりも長い。

40

【0033】

この状態から例えば線条体CAを取り外す場合、まず、線条体案内部材1の第2取付面12aからエンドエフェクタ6を取り外す。次いで、第2板部12のスリット18を経由して線条体CAを第2板部12の第2貫通孔17に導入し、線条体CAを軸線L6に沿っ

50

た真っ直ぐな状態に戻す。その後、回転軸部材 5 から線條体固定部 2 を取り外すとともに、図 10 の矢印 A に示すように、線條体固定部 2 とともに線條体 C A を前方に移動し、第 2 貫通孔 17 を経由して線條体固定部 2 を線條体案内部材 1 の外側に取り出す。これにより、線條体固定部 2 の分解、組立が容易である。また、線條体案内部材 1 を回転軸部材 5 から取り外す必要がなく、線條体 C A の交換作業等が一層容易となる。

【 0034 】

図 11 は、本実施形態（図 10）の比較例である。図 11 の線條体案内部材 1 A は、第 1 板部 11 A と第 2 板部 12 A と連結部 13 A とを有し、第 1 板部 11 A が貫通孔 15 A を有する点で本実施形態の線條体案内部材 1 と同一であるが、第 2 板部 12 A が貫通孔およびスリットを有していない点で本実施形態の線條体案内部材 1 と異なる。この比較例では、線條体 C A を取り外す場合に、図 11 に示すように線條体固定部 2 を前方に移動する必要がある。このため、線條体 C A の曲げ半径が最小曲げ半径よりも小さくなり、線條体 C A が損傷（例えばキンク）するおそれがある。この点、本実施形態では、図 10 に示すように線條体 C A を取り外す場合に、線條体 C A を第 2 貫通孔 17 に導入するので、線條体 C A の曲げ半径が最小曲げ半径以下となることを防ぐことができる。

10

【 0035 】

- 第 2 の実施形態 -

図 12 ~ 図 16 B を参照して本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態が第 1 の実施形態と異なるのは、線條体案内部材 1 の第 1 板部 11 の構成である。図 12 は、第 2 の実施形態に係る線條体案内装置を構成する線條体案内部材 1 の概略構成を示す斜視図である。なお、図 8 と同一の箇所には同一の符号を付し、以下では第 1 の実施形態との相違点を主に説明する。

20

【 0036 】

図 12 に示すように、第 1 板部 11 は、開口部 16 と第 1 貫通孔 15 とを連通するスリット 19 をさらに有する。軸線 L6 を中心としたスリット 19 の周方向位置は、スリット 18 の周方向位置と一致する。すなわち、スリット 18 とスリット 19 は、軸線 L6 を中心とした互いに同一位相に設けられている。スリット 19 の幅は、スリット 18 の幅と同一である。

【 0037 】

図 13 は、第 2 の実施形態に係る線條体案内部材 1 のより具体的な構成を示す斜視図である。図 13 に示すように、連結部 13 の上面、下面、および右面には、それぞれ開口部 10 a ~ 10 c が設けられている。これにより、ユーザは、開口部 10 a ~ 10 c を介して空間部 14 に容易にアクセス可能となり、線條体案内部材 1 を容易に着脱することができる。また、開口部 10 a ~ 10 c を設けることにより、線條体案内部材 1 を軽量化することができる。

30

【 0038 】

図 14 A ~ 図 14 C は、線條体 C A の取り外しの手順を示す図である。なお、図 14 A ~ 図 14 C では、回転軸部材 5 とエンドエフェクタ 6 の図示を省略している。図 14 A に示すように、線條体 C A を取り外す前は、線條体案内部 2 が線條体案内部材 1 の第 1 貫通孔 15 の内部に収容されており、線條体案内部 2 を貫通した複数の線條体 C A が、開口部 16 を通過して空間部 14 の外側に取り出されている。

40

【 0039 】

この状態から例えば線條体 C A を取り外す場合、線條体案内部材 1 の第 2 取付面 12 a からエンドエフェクタ 6 を取り外す。次いで、図 14 B に示すように、スリット 18 を経由して複数の線條体 C A を第 2 貫通孔 17 に導入し、線條体 C A を真っ直ぐな状態に戻す。その後、図 14 C に示すように、線條体 C A を矢印 A 方向に引っ張り、第 2 貫通孔 17 を介して線條体固定部 2 を空間部 14 の外側に取り出し、線條体固定部 2 を分解して線條体 C A の固定を解除する。

【 0040 】

第 2 の実施形態では、第 1 板部 11 と第 2 板部 12 にそれぞれスリット 18 , 19 を設

50

けているため、線條体案内部材 1 を回転軸部材 1 5 に容易に取り付けることができる。この点を図 1 5 により説明する。図 1 5 は、ロボット 1 0 0 の手首部 1 0 5 の先端部における構成を示す斜視図である。図 1 5 では、複数の線條体 C A の先端部に、エンドエフェクタ 6 に取り付けられるコネクタ 1 1 0 が接続されている。線條体案内部材 1 を取り付けの場合、図 1 5 の矢印 A に示すように線條体案内部材 1 を回転軸部材 5 とコネクタ 1 1 0 の間の線條体 C A に向けて移動し、前後のスリット 1 8 , 1 9 を介して第 1 貫通孔 1 5 と第 2 貫通孔 1 7 の内側に複数の線條体 C A を導入した後、線條体案内部材 1 を回転軸部材 5 のフランジ面 5 3 に固定する。

【 0 0 4 1 】

これにより線條体 C A に接続されたコネクタ 1 1 0 を取り外すことなく、線條体案内部材 1 をフランジ面 5 3 に着脱することができるため、線條体 C A の交換作業等が容易となる。ロボット 1 0 0 の使用用途によっては、線條体案内部材 1 を省略できる場合があり、この点を考慮すると、線條体 C A をコネクタ 1 1 0 等に接続した後、線條体案内部材 1 を取付可能とすることが好ましい。例えば、後端面に貫通孔が設けられたエンドエフェクタ 6 を用い、貫通孔を介して線條体 C A をエンドエフェクタ 6 に接続する場合、線條体案内部材 1 が省略される。この状態から、後端面に貫通孔を有しない他のエンドエフェクタ 6 に交換するとき、線條体案内部材 1 を取り付けの必要があるが、線條体案内部材 1 が前後一対のスリット 1 8 , 1 9 と貫通孔 1 5 , 1 7 とを有するので、この場合の線條体案内部材 1 の取付も容易である。

【 0 0 4 2 】

図 1 6 A , 図 1 6 B は、本発明の第 2 の実施形態に係る線條体案内部材 1 を後方から見た図である。図 1 6 A に示すように、第 1 板部 1 1 には、回転軸部材 5 のフランジ面 5 3 のねじ孔 5 3 a (図 4) に対応して周方向複数 (6 個) の貫通孔 1 1 b が開口されている。さらに、第 1 板部 1 1 (第 1 取付面 1 1 a) には、周方向複数 (4 個) のピン孔 1 1 c ~ 1 1 f が開口されている。

【 0 0 4 3 】

線條体案内部材 1 を回転軸部材 5 に取り付けるとき、4 個のピン孔 1 1 c ~ 1 1 f のうち、2 個のピン孔 1 1 c , 1 1 e または 1 1 d , 1 1 f にそれぞれピン 5 5 が挿入される。図 1 6 A は、ピン孔 1 1 c , 1 1 e にピン 5 5 を挿入した例であり、図 1 6 B は、ピン孔 1 1 d , 1 1 f にピン 5 5 を挿入した例である。図 1 6 A では、線條体案内部材 1 が軸線 L 6 を中心とした第 1 位相に位置決めされ、図 1 6 B では、線條体案内部材 1 が軸線 L 6 を中心とした第 2 位相に位置決めされている。すなわち、図 1 6 A と図 1 6 B とで、線條体案内部材 1 は、回転軸部材 5 に対し互いに異なった位相に位置決めされて固定されている。このように異なるピン孔 1 1 c , 1 1 e または 1 1 d , 1 1 f にピン 5 5 を挿入することで、開口部 1 6 の位相が変化し、線條体 C A を取り出す方向を変更することができる。

【 0 0 4 4 】

(変形例)

上記実施形態では、複数の線條体 C A を回転軸部材 5 からエンドエフェクタ 6 まで案内するようにしたが、線條体 C A は 1 本であってもよい。開口部 1 6 と第 2 貫通孔 1 7 とをスリット 1 8 (切り欠き) により連通するようにしたが、連通部 (第 2 連通部) の構成はこれに限らない。また、第 2 の実施形態では、開口部 1 6 と第 1 貫通孔 1 5 とをスリット 1 9 により連通するようにしたが、連通部 (第 1 連通部) の構成もこれに限らない。上記実施形態では、回転軸部材 5 のフランジ面側に線條体固定部 2 を取り付けようとしたが、線條体固定部 2 を省略し、線條体案内装置を線條体案内部材 1 のみにより構成してもよい。

【 0 0 4 5 】

上記第 2 の実施形態では、ピン孔 1 1 c , 1 1 e または 1 1 d , 1 1 f により線條体案内部材 1 を第 1 位相または第 2 位相に位置決めするようにしたが、第 1 位置決め部および第 2 位置決め部の構成はこれに限らない。上記第 1 の実施形態に係る線條体案内部材 1 に

10

20

30

40

50

も、第2の実施形態と同様、第1位置決め部および第2位置決め部を設けるようにしてもよい。本発明の線条体案内装置は、種々の産業用ロボットに適用することができ、ロボット100の構成は上述したものに限らない。

【0046】

以上の説明はあくまで一例であり、本発明の特徴を損なわない限り、上述した実施形態および変形例により本発明が限定されるものではない。上記実施形態および変形例の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。すなわち、本発明の技術的思想の範囲内で考えられる他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。また、上記実施形態と変形例の1つまたは複数を任意に組み合わせることも可能である。

10

【符号の説明】

【0047】

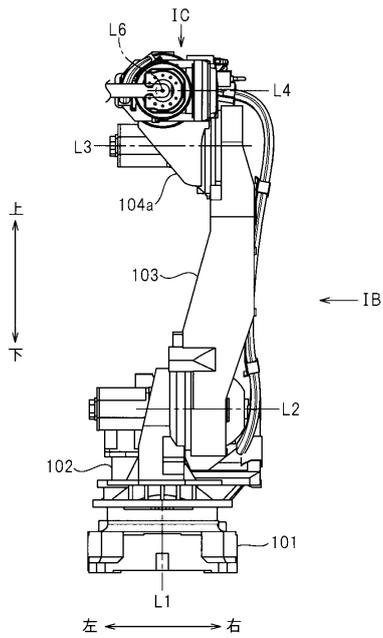
- 1 線条体案内部材
- 2 線条体固定部
- 5 回転軸部材
- 6 エンドエフェクタ
- 11 第1板部
- 11a 第1取付面
- 11c ~ 11f ピン孔
- 12 第2板部
- 12a 第2取付面
- 13 連結部
- 14 空間部
- 15 第1貫通孔
- 16 開口部
- 17 第2貫通孔
- 18 スリット(切り欠き)
- 19 スリット(切り欠き)
- 100 産業用ロボット
- CA 線条体

20

30

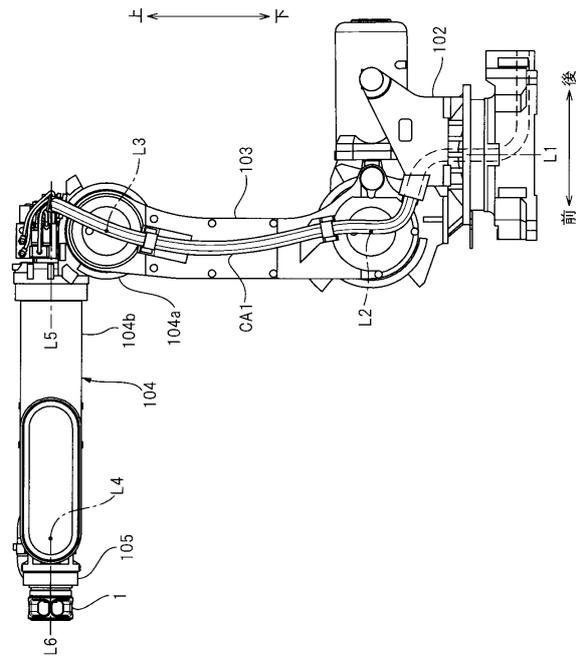
【図1A】

図1A



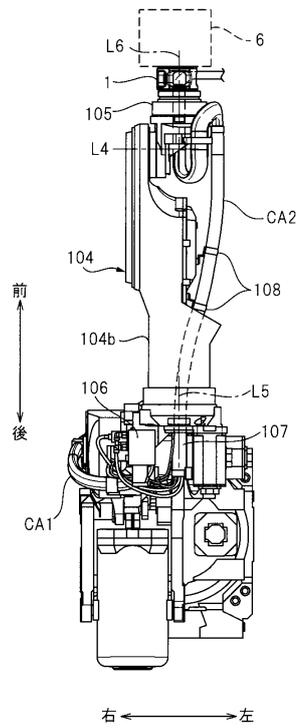
【図1B】

図1B



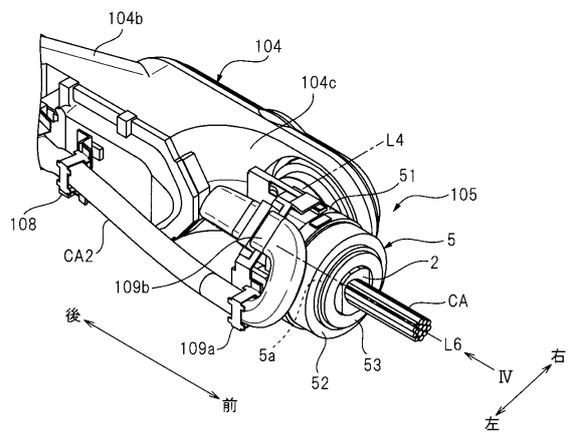
【図1C】

図1C

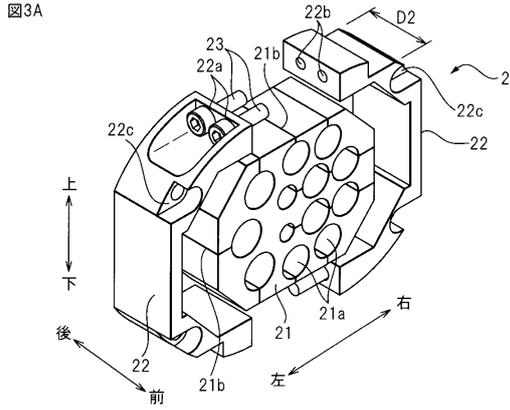


【図2】

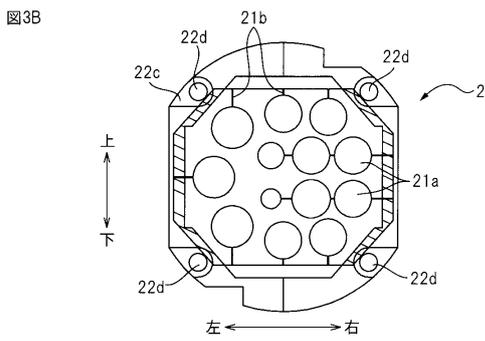
図2



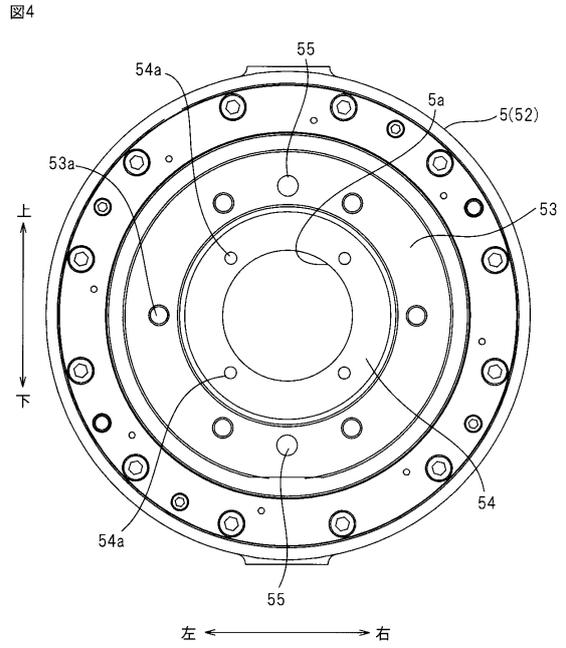
【図3A】



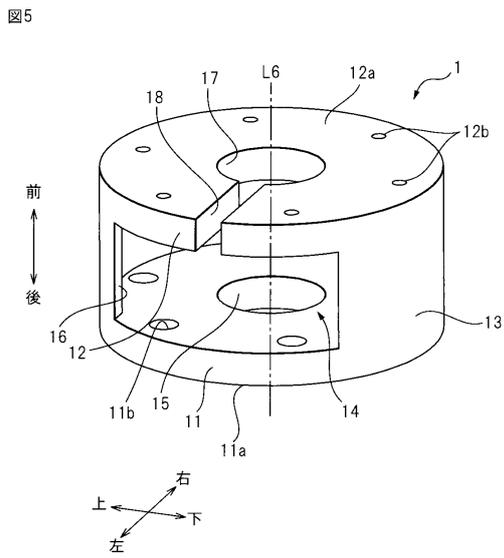
【図3B】



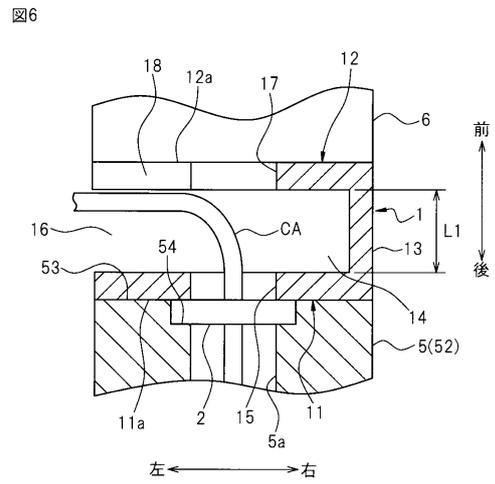
【図4】



【図5】

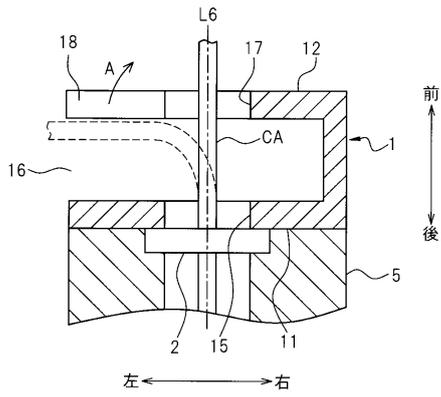


【図6】



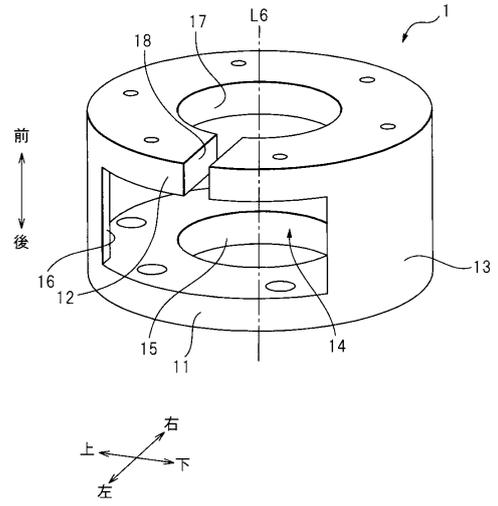
【 図 7 】

図7



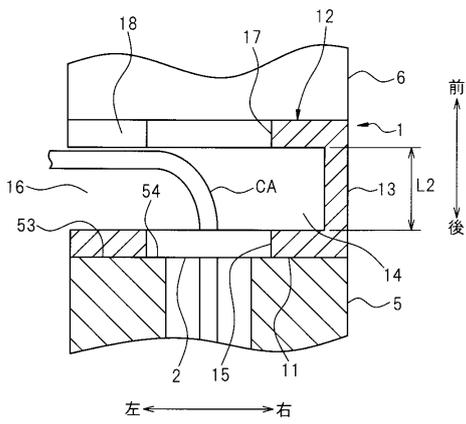
【 図 8 】

図8



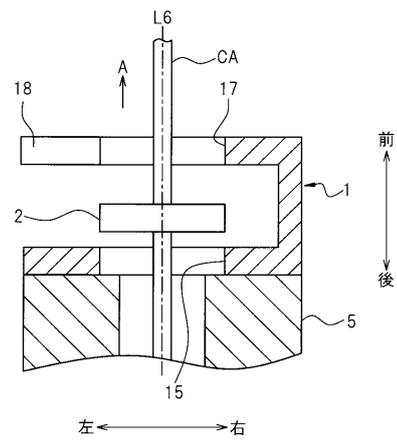
【 図 9 】

図9



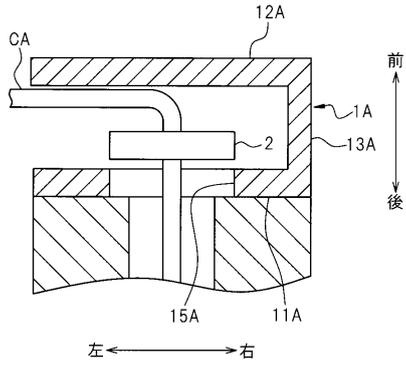
【 図 10 】

図10



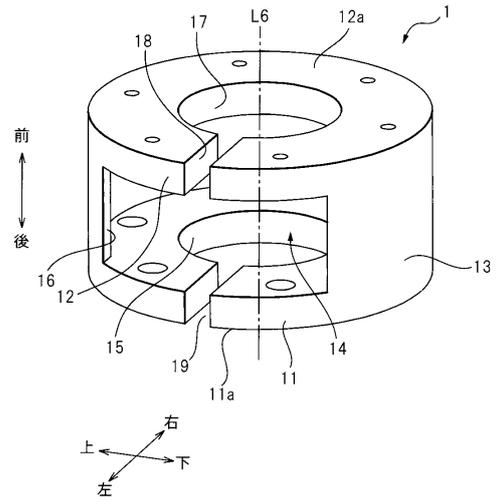
【图 1 1】

图11



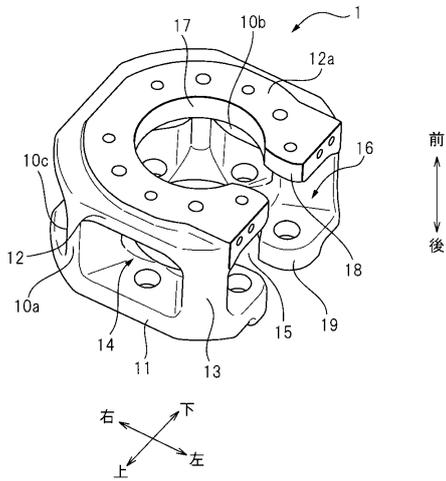
【图 1 2】

图12



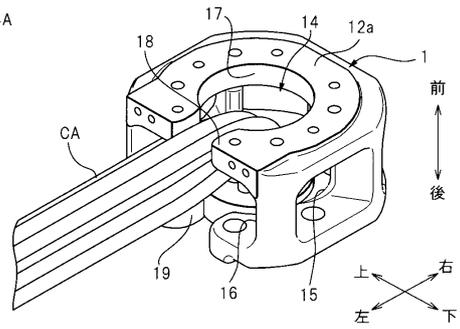
【图 1 3】

图13



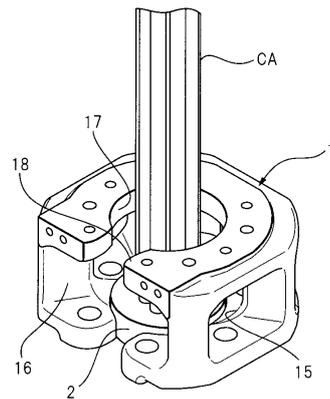
【图 1 4 A】

图14A



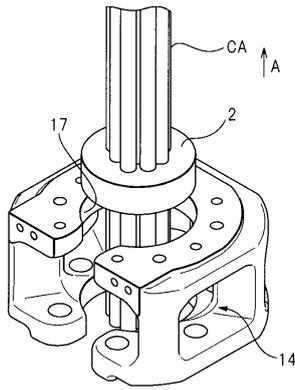
【图 1 4 B】

图14B



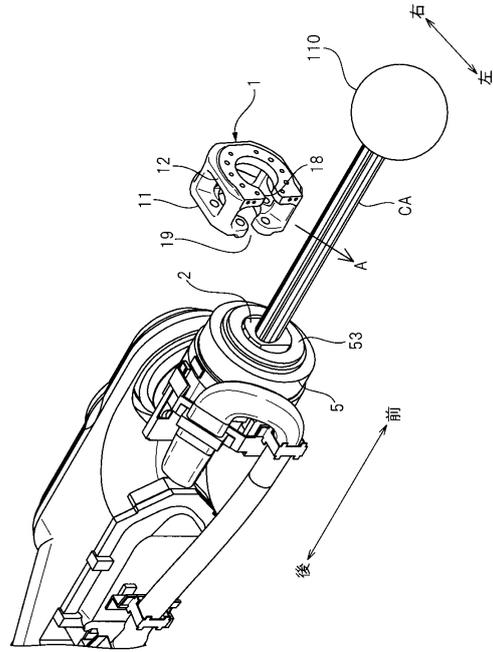
【 14C】

図14C



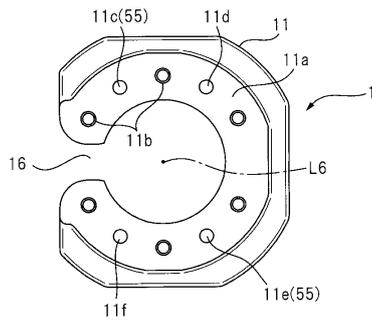
【 15】

図15



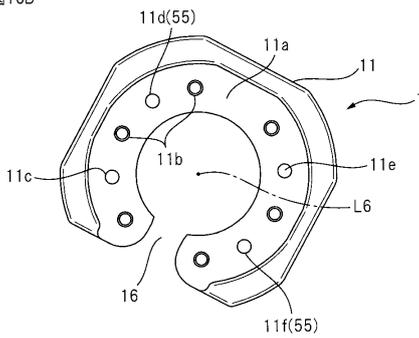
【 16A】

図16A



【 16B】

図16B



フロントページの続き

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 久米 宏和

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 前崎 渉

(56)参考文献 特開平04-041191(JP,A)

米国特許出願公開第2003/0060929(US,A1)

特開2012-096332(JP,A)

特開昭62-208888(JP,A)

特開2003-305684(JP,A)

特表2002-528287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02