

(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2005-144610

(P2005-144610A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl.⁷

B25J 19/00

F I

B25J 19/00

B25J 19/00

F

G

テーマコード(参考)

3C007

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-387069 (P2003-387069)

(22) 出願日 平成15年11月17日(2003.11.17)

(71) 出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358

〇番地

(74) 代理人 100082304

弁理士 竹本 松司

(74) 代理人 100088351

弁理士 杉山 秀雄

(74) 代理人 100093425

弁理士 湯田 浩一

(74) 代理人 100102495

弁理士 魚住 高博

(72) 発明者 井上 俊彦

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358

〇番地 ファナック株式会社内

最終頁に続く

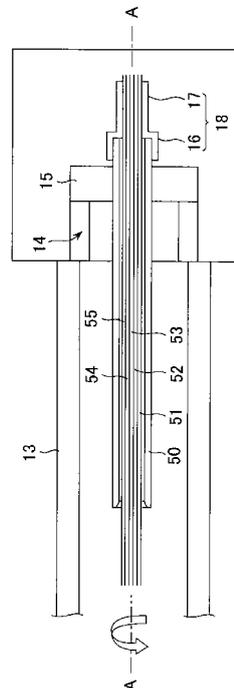
(54) 【発明の名称】 センサケーブル配線処理構造

(57) 【要約】

【課題】 ロボットの前腕で外部機器との干渉を起こさず、前腕内部の空間を効率的に利用できるカメラ又は力センサのケーブルの配線処理構造。

【解決手段】 カメラ(又は力センサ)及びハンド用、モータ用等の制御ケーブルは、ロボット機構部内に引き込まれ、モータ用制御ケーブルを順次分岐させながら前腕13まで導かれる。前腕13の中空部を略円形断面を持つ保護チューブ50が通り、その一端が保護チューブ支持部15を介して片持ち構造で前腕支持部14に支持される。保護チューブ50内には、視覚センサ用/力センサ用のセンサケーブル、手首駆動用モータの制御用及びハンドの制御用のケーブル、空圧機器駆動用圧縮空気配管等を含むケーブル乃至線条体51~55が挿通される。センサケーブルはシールド部材、シース部材でおおわれた状態とされ、モータの制御用/ハンドの制御用の各ケーブルは、線材のまま挿通される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中空構造の前腕が前腕支持部に対して捻回可能に支持された機構の多関節型ロボットと、該多関節型ロボットの手首先端近傍に取り付けられた視覚センサを含むロボットシステムの前記視覚センサに繋がるセンサケーブルの配線処理構造において、

前記センサケーブルは、画像信号ケーブル、視覚センサ制御信号ケーブル及び視覚センサ電源ケーブルを含み、

更に、前記センサケーブルは、前記多関節型ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、前記多関節型ロボットに取り付けられるハンドの制御用ケーブル、及び空圧機器駆動用圧縮空気配管の内、何れかの線條体又は何れかを組み合わせた線條体と共に前記多関節型ロボットの前腕の中空部を通され、

且つ、前記センサケーブル及び前記線條体は、前記前腕内部において、略円形断面を持つ保護チューブに挿通されていることを特徴とする、センサケーブル配線処理構造。

【請求項 2】

前記画像信号ケーブル、前記視覚センサ制御信号ケーブル及び前記視覚センサ電源ケーブルの内の少なくとも 1 本は、シールド部材及びシース部材で覆われていることを特徴とする、請求項 1 に記載のセンサケーブル配線処理構造。

【請求項 3】

中空構造の前腕が前腕支持部に対して捻回可能に支持された機構の多関節型ロボットと、該多関節型ロボットの手首先端近傍に取り付けられた力センサを含むロボットシステムの前記力センサに繋がるセンサケーブルの配線処理構造において、

前記センサケーブルは、前記力センサのひずみゲージの検出データ伝送用信号ケーブル及び力センサ電源ケーブルを含み、且つシールド部材及びシース部材で覆われており、

更に、前記センサケーブルは、前記多関節型ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、前記多関節型ロボットに取り付けられるハンドの制御用ケーブル、及び空圧機器駆動用圧縮空気配管の内、何れかの線條体又は何れかを組み合わせた線條体と共に前記多関節型ロボットの前腕の内部を通され、

且つ、前記センサケーブル及び前記線條体は、前記前腕内部において、略円形断面を持つ保護チューブに挿通されていることを特徴とする、センサケーブル配線処理構造。

【請求項 4】

前記保護チューブは前記前腕支持部に片持ち構造で支持され、且つ該保護チューブの自由端が前腕中空構造内部に延在していることを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 3 の内、何れか 1 項に記載のセンサケーブル配線処理構造。

【請求項 5】

前記ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、及び / 又は前記ロボットに取り付けられるハンドの制御用ケーブルは、シース部材で覆わず、個別の線材の絶縁部材に有機フッ素化合物を含有する材料を用いたことを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 4 の内、何れか 1 項に記載のセンサケーブル配線処理構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、産業用のロボットと視覚センサあるいは力センサを含むロボットシステムにおける視覚センサあるいは力センサに繋がるセンサケーブルの配線処理構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、ロボットの知能化のために、視覚センサや力センサをロボットに搭載するケースが増えている。ロボットに視覚センサや力センサを搭載する場合、視覚センサや力センサに繋がるセンサケーブルをロボットに実装する必要がある。ロボットへのセンサケーブルの実装にあたっては、ロボットの動きに伴ってセンサケーブルが周囲と干渉を起こしたり、センサケーブルに大きな張力がかかたりしないようにする必要がある。前腕が捻回す

10

20

30

40

50

る多関節型ロボットにセンサケーブルを実装する場合は、その前腕の捻回運動に伴ってセンサケーブルによる干渉や大きな張力の問題が発生しないように配慮する必要がある。

【0003】

これに応えるために、前腕が捻回する多関節型ロボットにセンサケーブルを実装する場合には、前腕を中空構造とし、前腕支持部を通して前腕内部にセンサケーブルを配線することが提案されている。また、視覚センサや力センサに繋がるセンサケーブルは微弱な信号を扱うものであることから、ノイズに対する高い耐性も要求される。この要求に対しては、シールド付のケーブルを採用することが一つの解決策となっている。

一方、この前腕支持部の内部から前腕内部にはロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル等が既に配線されていることがある。このモータ制御用ケーブルには、限られた空間内への配線とともに柔軟な動きが求められることから、ケーブルの外皮にあたるシースのない個別線材が用いられている。従って、このようなシースがなく傷み易い個別線材と、上記のシールド付のセンサケーブルとをどのように配線するかが1つの問題となる。

10

【0004】

この問題に対する1つの解決策が下記特許文献1に示されている。特許文献1は、ロボット前腕周辺で外部機器との干渉を起こさないカメラ又は力センサのケーブルの配線処理構造に関する発明を開示したもので、保護チューブ内にシースがなく傷み易い個別線材を収容して配線するとともに、同保護チューブの外周に螺旋状にシールド付のセンサケーブルを配線したものである。図1(a)、(b)はその様子を例示した図であり、各図において、符号91、92は夫々保護チューブを表わしている。図1(a)に示した例では、画像信号用ケーブルとカメラ制御信号用ケーブルを組み合わせたツイストペア信号ケーブル、及び、センサ電源ケーブルが、夫々シールド部材81、82で覆われた状態で、保護チューブ91の外周部に螺旋状に取り回され、ロボットの前腕の回転動作時にねじりを吸収できるように処理されている。そして、それ以外のケーブル(モータ制御用ケーブル、ハンド制御用ケーブル等)は、保護チューブ91内に挿通されている。

20

【0005】

また、図1(b)に示した例では、画像信号用ケーブルと、カメラ制御信号用ケーブルを組み合わせたツイストペア信号ケーブルのみをシールド81で覆う構造とし、それ以外のケーブル(センサ電源ケーブル、モータ制御用ケーブル、ハンド制御用ケーブル等)は、保護チューブ92に挿通されている。

30

【0006】

このような配線構造を採用すれば、ロボットの前腕内における各ケーブルの自由度を大きくすることが可能になるので、ロボットの前腕の捻回運動によってカメラ用又は力センサ用ケーブルに曲げや捻りの力が繰り返し作用しても、それにより各ケーブルが短期間で傷むことはなく、寿命の短縮を防止する上で有利となる。

【0007】

【特許文献1】特願2002-300739

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

上記したように、従来のケーブル配線処理構造では、ロボットの手首先端近傍に装着された視覚センサ(又は力センサ)のためのセンサケーブルは、保護チューブの外周に螺旋状に取り回されることから、センサケーブルも含めたケーブル束の外径が大きくなり、前腕内部と前腕支持部内部の中空穴径をその分大きくする必要が生じ、空間の利用効率が悪かった。また、螺旋状に取り回されたセンサケーブルは、前腕をセンサケーブルの螺旋を解く方向に捻回した際に、センサケーブルが外側に向かって広がるため、螺旋状に取り回したセンサケーブルを更に保護チューブで覆うなどして、前腕内壁との接触によりセンサケーブルが損傷を受けないような手段を講じる必要もあった。

【0009】

50

本発明は、このような問題を回避し、センサケーブルを前腕内部に納めることができるように改良されたロボットシステムにおけるセンサ用ケーブルの配線処理構造を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、シールド付とされることが多いセンサケーブルと、シースを持たないことが通例となっている他の個別線材と一緒に前腕支持部の内部から前腕内部に通すことで、ケーブルの周囲との干渉をなくすとともに、ロボットの前腕の捻回動作に伴うケーブルの寿命短縮を緩やかにしたセンサケーブル処理構造を提案することによって上記課題を解決したものである。

10

【0011】

即ち、本発明では、中空構造の前腕が前腕支持部に対して捻回可能に支持された機構の多関節型ロボットと、該多関節型ロボットの手首先端近傍に取り付けられた視覚センサ又は力センサを含むロボットシステムにおいて、前記視覚センサ又は力センサに繋がるセンサケーブルの配線処理構造を改良し、ロボットの前腕内部を空間効率よく通せるようにしている。

【0012】

具体的には、ロボットシステムがロボットの手首先端近傍に取り付けられた視覚センサを含む場合には、視覚センサ用センサケーブルとして、画像信号ケーブル、視覚センサ制御信号用ケーブル、視覚センサ電源ケーブルを含むものを用いる。視覚センサ用センサケーブルは、通常、シールド部材で覆われた状態とし、更にその外側をシース部材で覆われた状態とするが、シールド部材、シース部材の一方または両方を省略するケースもあり得る。

20

【0013】

そして、視覚センサ用センサケーブルはロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、ロボットに取り付けられるハンドの制御用ケーブル、及び空圧機器駆動用圧縮空気配管の内、いずれかの線條体又は何れかを組み合わせた線條体と共にロボットの前腕の中空部を通すように配線する。ここで、視覚センサ用センサケーブル及び線状体をロボットの

前腕に通すにあたって、略円形断面を持つ保護チューブに挿通させる。次に、ロボットシステムがロボットの手首先端近傍に取り付けられた力センサを含む場合には、力センサ用センサケーブルとして、力センサ内のひずみゲージの検出データ伝送用信号ケーブル、及び、力センサ用電源ケーブルを含むものを用いる。力センサ用センサケーブルは、通常、シールド部材で覆われた状態とし、更にその外側をシース部材で覆われた状態とするが、シールド部材、シース部材の一方または両方を省略するケースもあり得る。

30

【0014】

そして、力センサ用センサケーブルはロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、ロボットに取り付けられるハンドの制御用ケーブル、及び空圧機器駆動用圧縮空気配管の内、いずれかの線條体又は何れかを組み合わせた線條体と共にロボットの前腕の中空部を通すように配線する。ここで、力センサ用センサケーブル及び線状体をロボットの

40

【0015】

ここで、略円形断面を持つ保護チューブを前腕支持部に片持ち構造で支持し、且つ、保護チューブの自由端が前腕中空内部に延びているようにすることができる。また、ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、及び/又はロボットに取り付けられるハンドの制御用ケーブルは、シース部材で覆わず、個別の線材の絶縁部材に有機フッ素化合物を含有する材料を用い、個別線材間及び個別線材とシース部材で覆われたセンサケーブルとの間の摩擦抵抗を低減させ、これらの線材とケーブル間の相対的な動きを拘束しないようにすることで、これらの線材とケーブルが損傷することも防止される。

なお、上記の各ケースにおいて、視覚センサ用センサケーブルあるいは力センサ用センサ

50

ケーブルを、ロボット前腕の後部の回転軸中心付近から同前腕の内部に通し、同前腕の前部片側側面より外部に引き出すようにしても良い。

【発明の効果】

【0016】

本発明により、視覚センサ用センサケーブル又は力センサ用センサケーブルをロボットの前腕内に支障なく通すことができ、同前腕の周辺部分における周辺機器との干渉が回避できるとともに、センサケーブルを通すために前腕内部と前腕支持部内部を大きく拡張することなく実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図2以下の図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、実施形態は、ロボットの手首付近に視覚センサが取り付けられ、使用されるケーブルは視覚センサ用センサケーブルであるケースを中心に説明する。但し、視覚センサを力センサに置き換え、視覚センサ用センサケーブルを力センサ用センサケーブルに置き換えることが可能なので、ロボットの手首付近に力センサが取り付けられ、使用されるケーブルが力センサ用センサケーブルであるケースについても、適宜括弧書きで書き添えることにする。

【0018】

図2は本発明を適用して、視覚センサ用センサケーブル(又は力センサ用ケーブル)が前腕に内蔵されるロボットを含むロボットシステムの全体構成を示した図である。同図に示したように、ロボット(機構部)10の手首先端近傍には、視覚センサ(又は力センサ)C/S及びハンド5が搭載されており、このセンサC/Sはセンサ制御部30に制御ケーブルCBで接続されている。

【0019】

視覚センサが使用される場合、センサ制御部30には視覚センサのための画像処理装置が含まれる。また、力センサが使用される場合には、センサ制御部30にはひずみゲージの出力を例えば6軸力に変換する装置等が含まれる。

【0020】

ロボット機構部10の各軸のモータの駆動制御とハンドの駆動制御は、ロボット制御部20で行われる。そのためのケーブルは制御ケーブルCBに含まれている。なお、センサ制御部30はロボット制御部20の中に組み込まれる場合もある。産業用ロボットでは、これらのケーブルはロボット周辺の機器との干渉を避ける目的で、ロボットのアームと一体的に構成されている方が望ましい。

【0021】

次に、図3は実施形態で採用されるケーブルのルーティングの概略を正面図(a)及び右側面図(b)で示したものである。また、図4は、図3に示したケーブルのルーティングについて、前腕付近におけるケーブル取り回しの様子を示す拡大図であり、図5は、図3に示したケーブルのルーティングについて、やや詳しく示した図で、(a)は上面図、(b)は側面図である。

【0022】

これらの図を参照すると、視覚センサ用センサケーブル及びハンド用制御ケーブル及びサーボモータ用制御ケーブル等の諸ケーブルは、制御ケーブルCB(破線及び実線)で代表描示されており、制御装置(図2におけるロボット制御部20あるいはセンサ制御部30)からロボット本体ベースの後方のコネクタ付の分線盤を介し、ロボット機構部内に引き込まれる。

【0023】

視覚センサに代えて力センサがロボット10に取り付けられる場合には、力センサ用センサケーブル及びハンド用制御ケーブルが、制御装置(図2におけるロボット制御部20あるいはセンサ制御部30)からロボット本体ベースの後方のコネクタ付の分線盤3を介し、ロボット機構部10内に引き込まれる。制御ケーブルCBには、電気信号や電力を伝送する諸ケーブル乃至線條体以外のケーブル乃至線條体、例えば空圧機器駆動用の圧縮空

10

20

30

40

50

気配管が含まれることもある。

【0024】

ロボット機構部10内に引き込まれた制御ケーブルCBは、旋回胴の中心の中空部を通され、サーボモータ制御ケーブルから一部分岐したケーブルは、第1軸駆動モータ及び第2軸駆動モータに接続される(詳細は図示省略)。

残りのケーブルは、上腕12に沿ってロボットアームに内蔵され、前腕13まで導かれる。

【0025】

前腕13まで導かれて以降については、ケーブル取回しの様子を示す拡大図4(a)、(b)及びやや詳細を示した図5(a)、(b)を特に参照する。前腕13まで導かれた制御ケーブルCBは、サーボモータ制御ケーブルから一部分岐したケーブルが、それぞれギア付の第3軸駆動モータ(J3モータ)及び第4軸駆動モータ(J4モータ)へ接続され、残りのケーブルは前腕内部に通される。クランプ部材41は、前腕手前に設けられたクランプ部材で、ここからJ3モータ及びJ4モータのための制御ケーブルが分岐している。

10

【0026】

前腕13の内部を通された視覚センサ用あるいは力センサ用センサケーブルは、前腕13の先端出口側に設けられたクランプ部材42へ向かい、そこからJ5モータ及びJ6モータのための制御ケーブルが分岐している。残りの視覚センサ又は力センサ用とハンド用制御ケーブルが前腕13の前部の片側側面から前腕13の外に引き出され、更に、前腕の側面に沿って配線され、クランプ部材43を経て、ある余長を持たせた状態で、エンドエフェクタ取付面44まで導かれる。

20

【0027】

エンドエフェクタ取付面44まで導かれた制御ケーブルは、視覚センサ又は力センサC/Sとハンド5をオフセットして取り付ける為に設けられた部材の空間を利用して、制御ケーブルを周回させた状態で収められ、最終的に、エンドエフェクタ取付面44に取り付けられた視覚センサ又は力センサC/Sに接続される。

【0028】

さて、前腕回転動作時には、前腕13内を通るケーブルは、回転軸近傍で繰り返し曲げ・捻りの作用を受ける為、構造上の工夫を施さない限り、寿命短縮が著しく、実施の使用上支障を来すことになる。そこで、本実施形態では、視覚センサ用あるいは力センサ用のセンサケーブルを、ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、ハンドの制御用ケーブル、及び空圧機器駆動用圧縮空気配管と共に略円形断面を持つ保護チューブに挿通し、前腕13の中空部に通す構造を採用する。この様子を示したものが図6である。

30

【0029】

同図に示したように、前腕支持部14で支持された前腕13の中空部を略円形断面を持つ保護チューブ50が通っており、保護チューブ50の右端部(根元側)が保護チューブ支持部15を介して片持ち構造で前腕支持部14に支持されている。符号A-Aは前腕13の回転軸線を表している。保護チューブ支持部15は、前腕支持部14と一体構造とすることができるが、別体で構成して適当な固定手段により、前腕支持部14に固定しても良い。このようにして片持ち構造で支持された保護チューブの自由端は、前腕13の中空構造内部に延びている。

40

【0030】

そして、この保護チューブ50内に、複数本のケーブル乃至線条体51~55が挿通されている。これらケーブル乃至線条体51~55には、上記した通り、視覚センサ用あるいは力センサ用のセンサケーブル、ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブル、ハンドの制御用ケーブル、及び空圧機器駆動用圧縮空気配管が含まれている。なお、ここでは図示の都合上5本のケーブル乃至線条体を符号で示したが、実際の総本数は、数本~100本、場合によってはそれ以上の本数となるケースもあり得る。

【0031】

50

保護チューブ50はその内面が、内部に挿通されるケーブル乃至線条体の一部（例えば51、55）との接触により、それらケーブル乃至線条体を傷つけないように、例えばテフロン（登録商標）などのケーブル乃至線条体との滑り摩擦が小さい材料からなるものを用いることが好ましい。また、保護チューブ50は片持ち構造でも自由端が前腕中空壁面と接触しない程度の剛性があると同時に、挿通するケーブル乃至線条体に無理な力が掛からないような柔軟性も持ち合わせていることが望ましい。

【0032】

更に、保護チューブ50の自由端の口元の内側角に丸みを持たせるか、面取りをするなどして、ケーブル乃至線条体との接触圧力を低減させ、ケーブル乃至線条体が損傷しないようにしても良い。

また、前腕の捻回運動に伴って、挿通するケーブル乃至線条体同士（例えばセンサケーブルと空圧配管）が互いに絡み合い、損傷することのないように、保護チューブ50の内径は、挿通するケーブル乃至線条体51～55の束に対して適度な隙間を保つようにすることが好ましい。本実施形態では、大径部16と小径部17を持つ円筒状の位置決め部材18を利用して、この隙間を確保している。即ち、ケーブル乃至線条体51～55を小径部17で束ねて拘束するとともに、大径部16を保護チューブ50の端部外周に嵌合することで、ケーブル乃至線条体51～55と保護チューブ50の内周面との隙間を保っている。

【0033】

ここで、保護チューブ50内に挿通される視覚センサ用あるいは力センサ用センサケーブルは、複合ケーブルを形成しており、画像信号・視覚センサ制御信号用又は検出信号伝送用信号ケーブルと、視覚センサ用又は力センサ用電源ケーブルをまとめてシールド部材で覆い、その外側を更にシース部材で覆った構造を有している。そのような複合ケーブルの例を図7(a)、(b)に示した。

【0034】

図7(a)に示した例では、カメラ用あるいは力センサ用ケーブルは、画像信号・カメラ制御信号用又は検出信号伝送用ツイストペア信号ケーブル61（信号線61a及び61bで構成）と、カメラ用又は力センサ用電源ケーブル62（給電線62a及び62bで構成）をまとめてシールド70で覆い、その外側を更にシース60で覆った構造を有している。ツイストペア信号ケーブル61には同軸信号ケーブルを用いても良い。

【0035】

また、図7(b)に示した例では、画像信号・カメラ制御信号用又は検出信号伝送用ツイストペア信号ケーブル61（61a、61b）とカメラ用又は力センサ用電源ケーブル62（62a、62b）を個別にシールド81及び82で覆う構造とした。但し、これらの例において、保護チューブ50内で、シース60とシールド70を除去することも有り得る。

【0036】

このように、センサケーブルを他のケーブル乃至線条体とともに保護チューブ50に挿通した場合、ロボットの手首を駆動するモータの制御用ケーブルやハンドの制御用ケーブルはシース部材で覆わず、個別の線材のまま挿通した方が占有領域を節約でき、ケーブルの束をコンパクトにする上で有利である。

【0037】

但し、その場合には、センサケーブルを覆うシースが存在する通常のケースでは、同シースとの擦れが生じるため、個別の線材の絶縁部材には有機フッ素化合物を含有する材料、具体的にはテフロン（登録商標）製の材料からなるものを用いることで、ケーブル乃至線条体間の潤滑性を高め、それらケーブル乃至線条体ケーブルの損傷を抑えることが好ましい。

【0038】

なお、以上説明した実施形態では、センサは視覚センサあるいは力センサのいずれかであるとしたが、両者を同時にロボットの手首付近に取り付けられることもあり得る。その

10

20

30

40

50

場合にも、上述したと同様のセンサケーブル処理構造で前腕内に収めることができることは、特に説明を要しないであろう。

【0039】

以上の実施形態を用いて説明したように、本発明を適用したロボットシステムでは、ケーブルの取り回しのために周囲へ出張る部分を作らずに、視覚センサ又は力センサまで視覚センサ用又は力センサ用ケーブルを取り回すことが可能になる。その結果、ロボットの腕周辺における周辺機器との干渉の問題が解消する。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】従来技術におけるセンサ用ケーブルの配線処理構造について、2つの例(a)、(b)を示したものである。 10

【図2】本発明に従った視覚センサ用センサケーブル(又は力センサ用センサケーブル)が前腕に内蔵されるロボットを含むロボットシステムの全体構成を示した図である。

【図3】本発明の1つの実施形態で採用されるケーブルのルーティングの概略を、正面図(a)、右側面図(b)で示したものである。

【図4】図3に示したケーブルのルーティングについて、前腕部におけるケーブル取り回し様子を拡大して示した正面図(a)、右側面図(b)である。

【図5】図3に示したケーブルのルーティングについて説明する図で、上面図(a)、側面図(b)の断面図である。

【図6】視覚センサ用(又は力センサ用)センサケーブル及び線状体をロボットの腕に通すにあたって、保護チューブに挿通し、保護チューブは前腕支持部に片持ち構造で支持し、且つ保護チューブの自由端が前腕中空内部に延びていることについて説明する図である。 20

【図7】本発明で使用されるカメラ用又は力センサ用ケーブルの断面構造を示したもので、(a)はシールド及びシース内にある例を示し、(b)はツイストペア信号ケーブルと電源ケーブルを個別にシールドで覆った例を示している。

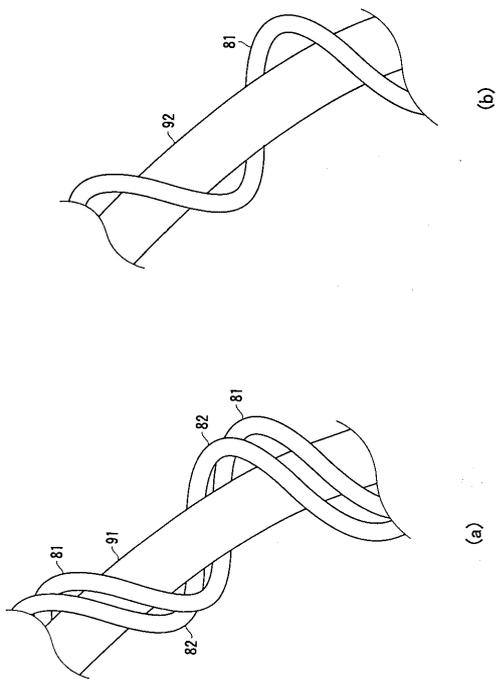
【符号の説明】

【0041】

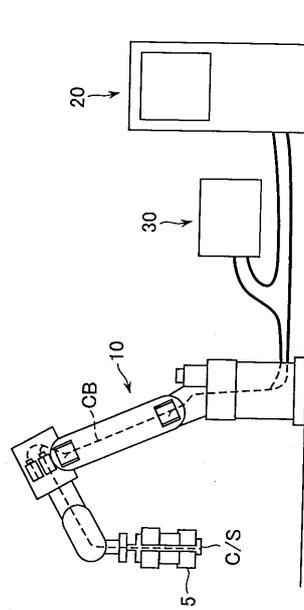
- | | | |
|----------|--------------|----|
| 1 | ロボット | |
| 2 | ロボット本体のベース | 30 |
| 3 | コネクタ付の分線盤 | |
| 4、13 | 前腕 | |
| 5 | ハンド | |
| 9 | ハンガ | |
| 10 | ロボット機構部 | |
| 11 | 旋回胴 | |
| 12 | 上腕 | |
| 14 | 前腕支持部 | |
| 15 | 保護チューブ支持部 | |
| 16 | 大径部 | 40 |
| 17 | 小径部 | |
| 18 | 位置決め部材 | |
| 20 | ロボット制御部 | |
| 30 | センサ制御部 | |
| 41、42、43 | クランプ部材 | |
| 44 | エンドエフェクタ取付面 | |
| 50、91、92 | 保護チューブ | |
| 51~55 | ケーブル乃至線条体 | |
| 60 | シース | |
| 61 | ツイストペア信号ケーブル | 50 |

- 6 2 電源ケーブル
- 7 0、8 1、8 2 シールド (シールド部材)
- C B 制御ケーブル
- C / S カメラ又はカセンサ

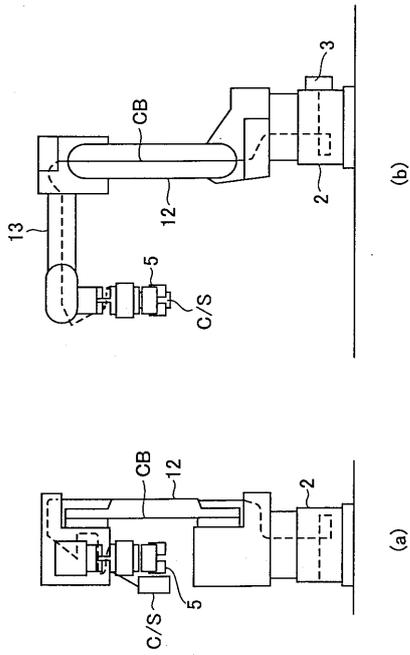
【 図 1 】



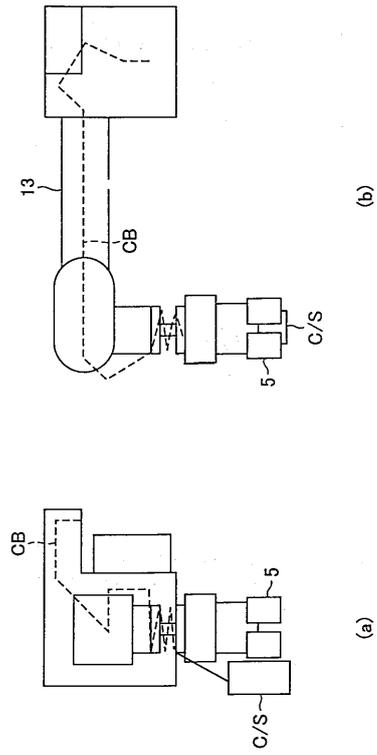
【 図 2 】



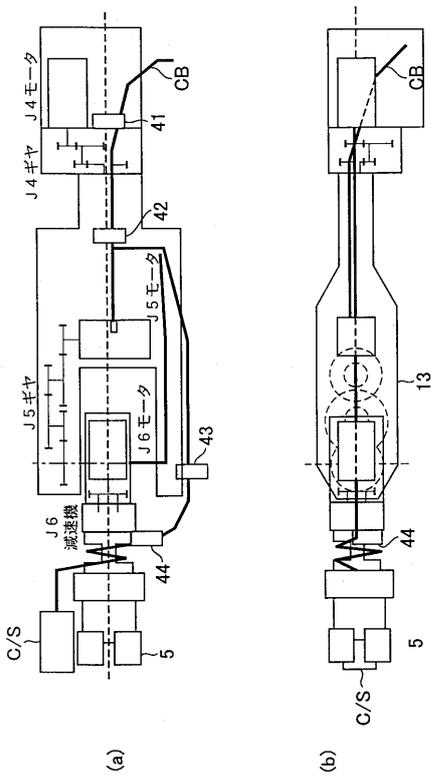
【 図 3 】



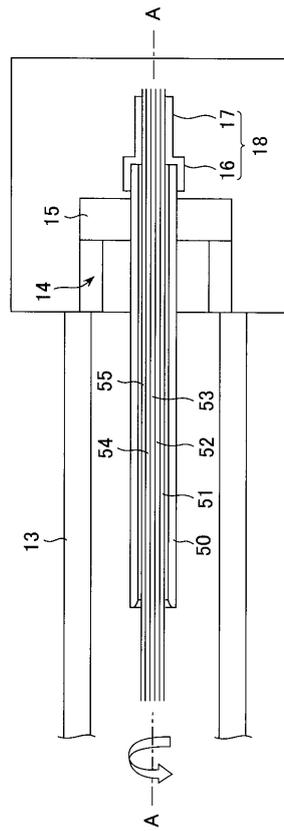
【 図 4 】



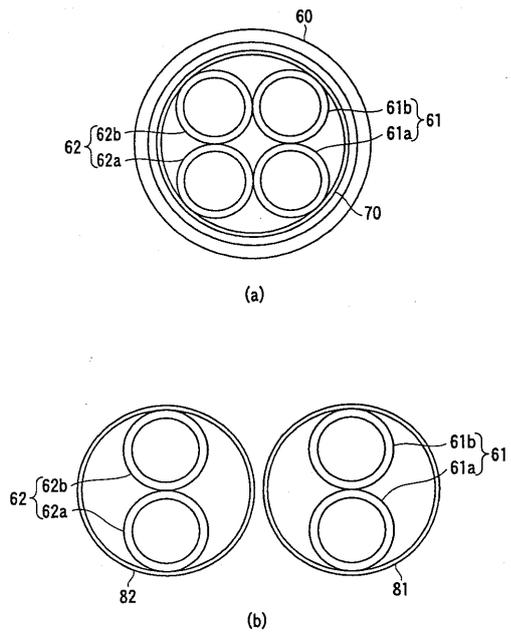
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 敏功

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 相澤 敦史

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 3C007 BS12 BT08 CT05 CU06 CV08 CW08 CY02 CY03 CY05 CY07
CY09 HS27 HT21 KS33 KT05 KX06