

(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2017-7021
(P2017-7021A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 5 J 18/02 (2006.01) B 2 5 J 18/02 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-123954 (P2015-123954) (22) 出願日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)</p>	<p>(71) 出願人 510341215 ライフロボティクス株式会社 東京都江東区富岡二丁目9番11号 (74) 代理人 110002103 特許業務法人にじいろ特許事務所 (72) 発明者 川口 順央 東京都江東区富岡二丁目9番11号 ライフロボティクス株式会社内 (72) 発明者 尹 祐根 東京都江東区富岡二丁目9番11号 ライフロボティクス株式会社内 Fターム(参考) 3C707 BS12 CU02 CY37 KS19 LT17 LT18</p>
---	---

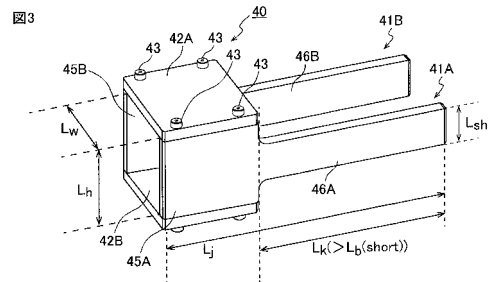
(54) 【発明の名称】 直動関節のアーム基準位置を合わせるための治具

(57) 【要約】

【課題】アームカバーを取り外すこと無くアーム部を安定した状態で位置合わせする。

【解決手段】治具40は直動する角柱形状のアーム部2を、伸縮するアームカバー6で覆ってなるアーム部2の基準位置を合わせるための治具であって、基部分45A、45Bと基部分45A、45Bから伸延する伸延部分46A、46Bとからなる平板41A、41Bを有する。連結板42A、42Bは平板41A、41Bを、アーム部2を挟んで対峙する状態で連結する。締結具43は平板41A、41Bに連結板42A、42Bを締結する。伸延部分46A、46Bはアームカバー6の収縮長よりも長い。基部分45A、45Bの幅はアーム部2の高さと同等又は長い。伸延部分46A、46Bの幅はアーム部2の高さより短い。治具40がアーム部2に装着されたとき平板41A、41Bの伸延部分46A、46Bはアーム部2とアームカバー6との間隙に挿入される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直動する角柱形状のアーム部を、伸縮するアームカバーで覆ってなる直動関節の前記アーム部の基準位置を合わせるための治具において、

基部分と前記基部分から伸延する伸延部分とからなる一对の平板と、

前記一对の平板を、前記アーム部を挟んで対峙する状態で連結するための連結板と、

前記平板に前記連結板を締結する締結具とを有し、

前記一对の平板の伸延部分は、前記アームカバーの収縮長よりも長く、前記基部分の幅が前記アーム部の高さと同様又は長く、前記伸延部分の幅が前記アーム部の高さより短い T 字形に構成され、前記治具が前記アーム部に装着されたとき前記平板の前記伸延部分は前記アーム部と前記アームカバーとの間に挿入されることを特徴とする治具。

10

【請求項 2】

前記平板の伸延部分は、方形に形成された前記平板の 1 辺の中央に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の治具。

【請求項 3】

前記締結具の締結により前記一对の平板と連結板とを組み合わせて前記治具を構成し、前記締結具の取り外しにより前記一对の平板と連結板とを個々に分離可能としたことを特徴とする請求項 1 記載の治具。

【請求項 4】

前記治具が前記アーム部に装着されたとき、前記治具は、前記アーム部に沿って移動可能とすることを特徴とする請求項 1 記載の治具。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は直動関節のアーム基準位置を合わせるための治具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、多関節ロボットアーム機構が産業用ロボットなどさまざまな分野で用いられている。ある種の多関節ロボットアーム機構は、回転関節とともに移動長の比較的長い直動関節を装備している。

30

【0003】

この移動長の比較的長い直動関節は、従来、手先の前後の移動を担っていた肘関節部を不要とし、容易に特異点を解消することができるので今後非常に有益な構造ではあるが、その長い移動長はアーム部を伸縮性のあるアームカバーで覆う構造を必要としている。

【0004】

ところで周知の通り、ロボットアーム機構の出荷時又は設置時にはアーム部の制御上の認識長を実際の伸縮長に整合させる位置合わせ作業が必要とされる。典型的にはアーム部 2 を最も収縮させ、その位置を動作制御上の原点（直動関節のアーム基準位置）として制御部に認識させ（「原点出し」という）、アーム部の送り出し長を制御している。

40

【0005】

図 8 は、アーム部を伸縮させる方向に対して垂直方向から見たロボットアーム機構 1 の外観側面を示す図である。ロボットアーム機構 1 は、略円筒形状の基部 10 と、基部 10 に接続されるアーム部 2 と、アーム部 2 の先端に取り付けられる手首部 4 とを有する。図 8 は、アーム部 2 をアームカバーで覆わない場合に最も収縮させた状態を示している。図 8 に示すように、アーム部 2 がアームカバーにより覆われていなければ、アーム部は、安定した状態で最も収縮させた位置に位置合わせすることができ、正しく原点出しすることが可能となる。

【0006】

しかし、ロボットアーム機構 1 は、前述したように、アーム部 2 が伸縮性のあるアームカバーで覆われた状態で提供される。従って、アーム部 2 をアームカバーで覆った状態で

50

最も収縮させると、図 8 に示す位置よりアームカバーを最も圧縮させた厚さ分の手前位置までしか収縮させることができない。図 9 は、アーム部 2 をアームカバー 6 で覆った場合に最も収縮させた状態を示している。なお、図 9 では、アーム部 2 が露出されるようにアームカバー 6 を切欠いて示している。また、図 9 に示す L b (Short) は、アームカバー 6 を最も圧縮させた状態における圧縮方向の長さ(以下、収縮長と称する)を示している。

【 0 0 0 7 】

図 9 に示すように、アーム部 2 をアームカバー 6 で覆った場合には、アームカバー 6 の収縮長分の手前位置までしかアーム部 2 を収縮させることができないため、その位置で原点出しをする必要がある。

10

【 0 0 0 8 】

しかしながら、アームカバー 6 は、アーム部 2 の伸張に合わせてアーム部 2 の全体を覆うことができるように、例えば蛇腹状に構成されており、材質も弾力性のある素材が用いられる。従って、アーム部 2 をアームカバーで覆った状態で最も収縮させた時の位置は、アームカバー 6 の構造や材質の特性により常に同じ位置とすることが困難である。すなわち、従来のロボットアーム機構 1 では、アーム部 2 を取り外すことなく、アーム部 2 を安定した状態で位置合わせして原点出しをすることが困難となっていた。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

目的は、アームカバーを取り外すことなく、アーム部を安定した状態で位置合わせすることが可能な治具を提供することにある。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本実施形態に係る治具は、直動する角柱形状のアーム部を、伸縮するアームカバーで覆ってなる直動関節の前記アーム部の基準位置を合わせるための治具であって、基部分と前記基部分から伸延する伸延部分とからなる一对の平板と、前記一对の平板を、前記アーム部を挟んで対峙する状態で連結するための連結板と、前記平板に前記連結板を締結する締結具とを有し、前記一对の平板の伸延部分は、前記アームカバーの収縮長よりも長く、前記基部分の幅が前記アーム部の高さと同様又は長く、前記伸延部分の幅が前記アーム部の高さより短い T 字形に構成され、前記治具が前記アーム部に装着されたとき前記平板の前記伸延部分は前記アーム部と前記アームカバーとの間に挿入されることを特徴とする。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態に係るロボットアーム機構の外観斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 のロボットアーム機構 1 からアームカバー 6 を除いた状態の外観斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、本実施形態に係るアーム基準位置を合わせるための治具の外観構成を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、本実施形態に係る治具をアーム部 2 に装着する方法を示す図である。

40

【 図 5 】 図 5 は、アーム部への治具の装着が完了した状態を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、本実施形態に係る治具の周辺を視認可能とするためにアームカバー及び第 3 支持部を切欠いて示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、アーム部を伸縮させる方向に対して垂直方向から見たアームカバーを切り欠いて示すロボットアーム機構の外観側面を示す図である

【 図 8 】 図 8 は、アーム部を伸縮させる方向に対して垂直方向から見たロボットアーム機構 1 の外観側面を示す図である。

【 図 9 】 図 9 は、アーム部をアームカバーで覆った場合に最も収縮させた状態を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

50

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照しながら本実施形態に係るロボットアーム機構 1 を説明する。以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本実施形態に係るロボットアーム機構 1 の外観斜視図、図 2 は、図 1 のロボットアーム機構 1 からアームカバー 6 を除いた状態の外観斜視図である。ロボットアーム機構は、略円筒形状の基部 1 0 と基部 1 0 に接続されるアーム部 2 とアーム部 2 の先端に取り付けられる手首部 4 とを有する。手首部 4 には図示しないアダプタが設けられている。例えば、アダプタは後述の第 6 回転軸 R A 6 の回転部に設けられる。手首部 4 に設けられたアダプタには、用途に応じたロボットハンドが取り付けられる。アーム部 2 は、円筒形又は他の筒形の蛇腹状に形成された、伸縮性のあるアームカバー 6 により覆われている。アームカバー 6 は、一方の端部が手首部 4 のアーム部 2 との接合部分に接続され、他方の端部が後述する第 2 支持部 1 1 b の端部と接続される。アームカバー 6 は、アーム部 2 の直動に合わせて伸縮し、常時、アーム部 2 の全体を覆うことができる。なお、アームカバー 6 は、手首部 4 との接続部において着脱可能となっている。後述する治具 4 0 をアーム部 2 に装着させる際には、アームカバー 6 を、アーム部 2 を露出させることができる。ロボットアーム機構は、複数、ここでは 6 つの関節部 J 1 , J 2 , J 3 , J 4 , J 5 , J 6 を有する。複数の関節部 J 1 , J 2 , J 3 , J 4 , J 5 , J 6 は基部 1 0 から順番に配設される。一般的に、第 1、第 2、第 3 関節部 J 1 , J 2 , J 3 は根元 3 軸と呼ばれ、第 4、第 5、第 6 関節部 J 4 , J 5 , J 6 はロボットハンドの姿勢を変化させる手首 3 軸と呼ばれる。手首部 4 は第 4、第 5、第 6 関節部 J 4 , J 5 , J 6 を有する。根元 3 軸を構成する関節部 J 1 , J 2 , J 3 の少なくとも一つは直動伸縮関節である。ここでは第 3 関節部 J 3 が直動伸縮関節部、特に伸縮距離の比較的長い関節部として構成される。アーム部 2 は直動伸縮関節部 J 3 (第 3 関節部 J 3) の伸縮部分を表している。アーム部 2 は、例えば角柱形状に構成される。

10

20

【 0 0 1 4 】

第 1 関節部 J 1 は基台面に対して例えば垂直に支持される第 1 回転軸 R A 1 を中心としたねじり関節である。第 2 関節部 J 2 は第 1 回転軸 R A 1 に対して垂直に配置される第 2 回転軸 R A 2 を中心とした曲げ関節である。第 3 関節部 J 3 は、第 2 回転軸 R A 2 に対して垂直に配置される第 3 軸 (移動軸) R A 3 を中心として直線的にアーム部 2 が伸縮する関節である。

30

【 0 0 1 5 】

第 4 関節部 J 4 は、第 4 回転軸 R A 4 を中心としたねじり関節である。第 4 回転軸 R A 4 は、後述の第 7 関節部 J 7 が回転していないとき、つまりアーム部 2 の全体が直線形状にあるとき、第 3 移動軸 R A 3 と略一致する。第 5 関節部 J 5 は第 4 回転軸 R A 4 に対して直交する第 5 回転軸 R A 5 を中心とした曲げ関節である。第 6 関節部 J 6 は第 4 回転軸 R A 4 に対して直交し、第 5 回転軸 R A 5 に対して垂直に配置される第 6 回転軸 R A 6 を中心とした曲げ関節である。

40

【 0 0 1 6 】

基部 1 0 を成すアーム支持体 (第 1 支持体) 1 1 a は、第 1 関節部 J 1 の第 1 回転軸 R A 1 を中心に形成される円筒形状の中空構造を有する。第 1 関節部 J 1 は図示しない固定台に取り付けられる。第 1 関節部 J 1 が回転するとき、アーム部 2 は第 1 支持体 1 1 a の軸回転とともに左右に旋回する。なお、第 1 支持体 1 1 a が接地面に固定されていてもよい。その場合、第 1 支持体 1 1 a とは独立してアーム部 2 が旋回する構造に設けられる。第 1 支持体 1 1 a の上部には第 2 支持部 1 1 b が接続される。

【 0 0 1 7 】

第 2 支持部 1 1 b は第 1 支持部 1 1 a に連続する中空構造を有する。第 2 支持部 1 1 b の一端は第 1 関節部 J 1 の回転部に取り付けられる。第 2 支持部 1 1 b の他端は開放され、第 3 支持部 1 1 c が第 2 関節部 J 2 の第 2 回転軸 R A 2 において回動自在に嵌め込まれ

50

る。第3支持部11cは第1支持部11a及び第2支持部に連通する鱗状の外装からなる中空構造を有する。第3支持部11cは、第2関節部J2の曲げ回転に伴ってその後部が第2支持部11bに収容され、また送出される。ロボットアーム機構の直動伸縮関節部J3(第3関節部J3)を構成するアーム部2の後部はその収縮により第1支持部11aと第2支持部11bの連続する中空構造の内部に収納される。

【0018】

第3支持部11cはその後端下部において第2支持部11bの開放端下部に対して第2回転軸RA2を中心として回動自在に嵌め込まれる。それにより第2回転軸RA2を中心とした曲げ関節部としての第2関節部J2が構成される。第2関節部J2が回動するとき、アーム部2は第2回転軸RA2を中心に垂直方向に回動、つまり起伏動作をする。

10

【0019】

第4関節部J4は、アーム部2の伸縮方向に沿ったアーム中心軸、つまり第3関節部J3の第3移動軸RA3に典型的には接する第4回転軸RA4を有するねじり関節である。第4関節部J4が回転すると、手首部4及び手首部4に取り付けられたロボットハンドは第4回転軸RA4を中心に回転する。第5関節部J5は、第4関節部J4の第4回転軸RA4に対して直交する第5回転軸RA5を有する曲げ関節部である。第5関節部J5が回転すると、第5関節部J5から先端にかけてロボットハンドとともに上下(第5回転軸RA5を中心に垂直方向)に回動する。第6関節部J6は、第4関節部J4の第4回転軸RA4に直交し、第5関節部J5の第5回転軸RA5に垂直な第6回転軸RA6を有する曲げ関節である。第6関節部J6が回転すると、ロボットハンドは左右に旋回する。

20

【0020】

上記の通り手首部4のアダプタに取り付けられたロボットハンドは、第1、第2、第3関節部J1、J2、J3により任意位置に移動され、第4、第5、第6関節部J4、J5、J6により任意姿勢に配置される。特に第3関節部J3のアーム部2の伸縮距離の長さは、基部10の近接位置から遠隔位置までの広範囲の対象にロボットハンドを到達させることを可能にする。第3関節部J3はそれを構成する直動伸縮機構により実現される直線的な伸縮動作とその伸縮距離の長さなどが特徴的である。

【0021】

第3支持部11cには、直動するアーム部2を支持する射出部30が収容される。射出部30は、第3支持部11cの先端の射出口39の後方近傍に配置される。射出部30は、角柱形状に構成されるアーム部2を支持するため、例えば略角筒形状のフレームに構成される。射出部30は、フレームにより支持されたアーム部2を前方に送り出し、また後方に引き戻すと共に、アーム部2を搬送させる搬送部を有している。

30

【0022】

図3は、本実施形態に係るアーム基準位置を合わせるための治具40の外観構成を示す斜視図である。図3に示す治具40は、アーム部2へ装着した状態の構成を示している。

【0023】

治具40は、一对の平板41A、41Bと、一对の連結板42A、42Bと、平板41A、41Bと連結板42A、42Bとを締結する複数の締結具43とから構成される。平板41Aは、基部分45Aと、基部分45Aから伸延する伸延部分46Aとからなる。平板41Bは、平板41Aと同形に構成され、基部分45Bと、基部分45Bから伸延する伸延部分46Bとからなる。

40

【0024】

本実施形態における治具40は、締結具43の締結により平板41A、41B、連結板42A、42Bを組み合わせて、図3に示す治具40を構成し、また締結具43の取り外しにより平板41A、41B、連結板42A、42Bを個々に分離可能である。すなわち、本実施形態における治具40は、治具40を用いてアーム部2の原点出しをする場合に、必要に応じて組み立ててアーム部2に装着することができる。

【0025】

基部分45A、45Bは、ほぼ方形に形成され、一辺の中央に伸延部分46A、46B

50

が形成される。基部分 45 A , 45 B の幅 (L h) は、アーム部 2 の高さと同等、又は僅かに長く (例えば、1 c m 以内)、伸延部分 46 A , 46 B の幅 (L s h) は、アーム部 2 の高さより短い。従って、平板 41 A , 41 B は、T 字形に構成される。

【 0026 】

平板 41 A , 41 B の長手方向の長さ (L j) は、原点出しをする際に、アーム部 2 を最も収縮させたアーム基準位置を規定する長さとなる。例えば、平板 41 A , 41 B の長手方向の長さ (L j) は、13.5 c m とする。また、伸延部分 46 A , 46 B の長さ (L k) は、図 9 に示すアームカバー 6 の収縮長 (L b (Short)) よりも例えば 1 c m 程度、長く形成される。

【 0027 】

平板 41 A , 41 B の基部分 45 A , 45 B は、少なくとも締結具 43 を挿入させる穴を形成可能な厚さを有する。締結具 43 は、例えばねじ部材により構成される。従って、基部分 45 A , 45 B の連結板 42 A , 42 B を装着させる 2 辺には、それぞれ締結具 43 (ねじ部材) を係合させるためのねじ穴が例えば 2 つずつ形成される。

【 0028 】

連結板 42 A , 42 B は、一对の平板 41 A , 41 B を、アーム部 2 を挟んで対峙する状態で連結するための部材である。連結板 42 A , 42 B は、例えば方形に形成され、少なくとも相対する 2 辺が、平板 41 A , 41 B の間隔幅 (L w) を規定する長さに形成される。平板 41 A , 41 B の間隔 (L w) は、アーム部 2 の幅と同等、又は僅かに長く (例えば、1 c m 以内) する。

【 0029 】

連結板 42 A , 42 B には、締結具 43 を貫通させるための貫通穴が、平板 41 A , 41 B の基部分 45 A , 45 B を装着させる辺の近傍に設けられる。連結板 42 A , 42 B に設けられる貫通穴は、平板 41 A , 41 B の基部分 45 A , 45 B に設けられたねじ穴の位置に合わせて形成される。締結具 43 は、連結板 42 A , 42 B の貫通穴を介して、基部分 45 A , 45 B のねじ穴に係合される。

【 0030 】

図 4 は、本実施形態に係る治具 40 をアーム部 2 に装着する方法を示す図である。

【 0031 】

治具 40 をアーム部 2 に装着する場合、アーム部 2 を覆うアームカバー 6 を手首部 4 から取り外してアーム部 2 を露出させる。

【 0032 】

まず、平板 41 A , 41 B を 1 枚の連結板 42 B により連結する。これにより、図 4 に示すように、平板 41 A , 41 B、連結板 42 B によりアーム部 2 を導入することが可能な開口部が形成される。この開口部をアーム部 2 の下方から合わせて、アーム部 2 を平板 41 A , 41 B の間に導入する。そして、図 4 に示すように、連結板 42 A を締結具 43 により平板 41 A , 41 B に固定し、平板 41 A , 41 B を連結する。

【 0033 】

図 5 は、アーム部 2 への治具 40 の装着が完了した状態を示している。

【 0034 】

前述したように、基部分 45 A , 45 B の幅 (L h) は、アーム部 2 の高さと同等、又は僅かに長く、また平板 41 A , 41 B の間隔幅 (L w) は、アーム部 2 の幅と同等、又は僅かに長くなるように構成されている。すなわち、治具 40 は、アーム部 2 と固定されていないため、図 5 に示すようにアーム部 2 に装着された状態において、アーム部 2 に沿って移動可能となる。

【 0035 】

また、アーム部 2 が角柱形状に構成され、アームカバー 6 が筒形状に構成されるため、アーム部 2 の各面とアームカバー 6 の内側との間に、ほぼ弓形の間隙が形成される。間隙の幅は、アーム部 2 の面の中央付近が最も広くなる。また、平板 41 A , 41 B に形成された伸延部分 46 A , 46 B は、基部分 45 A , 45 B の一辺の中央から形成され、その

10

20

30

40

50

幅 (L s h) がアーム部 2 の高さより短く構成されている。従って、治具 4 0 がアーム部 2 に装着されたとき、伸延部分 4 6 A , 4 6 B は、アーム部 2 とアームカバー 6 との間隙に挿入され、アームカバー 6 の伸縮に影響しない。

【 0 0 3 6 】

図 6 及び図 7 は、治具 4 0 を用いて原点出しをするためにアーム部 2 の位置決めをした状態を示している。図 6 は、治具 4 0 の周辺を視認可能とするためにアームカバー 6 及び第 3 支持部 1 1 c を切欠いて示す図、図 7 は、アーム部 2 を伸縮させる方向に対して垂直方向から見たアームカバー 6 を切り欠いて示すロボットアーム機構 1 の外観側面を示す図である。

【 0 0 3 7 】

治具 4 0 をアーム部 2 に装着した状態でアーム部 2 を収縮させた場合、基部分 4 5 A , 4 5 B の伸延部分 4 6 A , 4 6 B が設けられていない側の辺が手首部 4 の端部 5 0 に当接し、伸延部分 4 6 A , 4 6 B の先端部が第 3 支持体 1 1 c の射出口 3 9 に当接するまで、アーム部 2 を収縮させることができる。すなわち、平板 4 1 A , 4 1 B が手首部 4 と射出口 3 9 とに当接した位置が、アーム部 2 を最も収縮させた状態となる。アームカバー 6 は、アーム部 2 を収縮させる際に、平板 4 1 A , 4 1 B の基部分 4 5 A , 4 5 B が当接することにより圧縮される。伸延部分 4 6 A , 4 6 B の長さ (L k) は、アームカバー 6 の収縮長 (L b (Short)) よりも長い。このため、アームカバー 6 が収縮長まで圧縮される前に、伸延部分 4 6 A , 4 6 B の先端部が第 3 支持体 1 1 c の射出口 3 9 に当接する。

【 0 0 3 8 】

このようにして、治具 4 0 を用いることにより、アーム部 2 からアームカバー 6 を取り外すこと無く、アーム部 2 を安定した状態で位置合わせすることが可能となる。すなわち、治具 4 0 (平板 4 1 A , 4 1 B) の長さに応じた位置まで正確にアーム部 2 を収縮させることができるため、その位置を動作制御上の原点 (直動関節のアーム基準位置) として原点出しすることにより、安定したアーム部 2 の送り出し長の制御を実現することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

なお、前述した実施形態では、治具 4 0 は、2 枚の平板 4 1 A , 4 1 B を含んでいるが、少なくとも 1 枚の平板があれば良い。また、本実施形態における治具 4 0 は、アーム部 2 が角柱形状に構成されているため、板状の 4 枚の部材 (平板 4 1 A , 4 1 B 、連結板 4 2 A , 4 2 B) を組み合わせて、アーム部 2 の外周面に沿って装着可能な構成にしているが、アーム部 2 の外形状に応じた他の形状とすることも可能である。例えば、アーム部 2 が円柱状に構成されている場合には、アーム部 2 の外周面に沿って装着することができる円柱部分を有するように治具を構成する。

【 0 0 4 0 】

また、前述した治具 2 0 は、4 つの部材 (平板 4 1 A , 4 1 B 、連結板 4 2 A , 4 2 B) を組み合わせて構成されているが、部材の数は 4 つでなくても良い。例えば、2 つの部材を組み合わせるようにして治具 4 0 を構成することも可能である。

【 0 0 4 1 】

また、例えば、平板 4 1 A , 連結板 4 2 A , 平板 4 1 B 、連結板 4 2 B の順に、それぞれの間をヒンジ機構により連結して、相互に回動可能となるように一体化しても良い。この場合、アーム部 2 に一体化された部材を取り付け、平板 4 1 A と連結板 4 2 B とを締結具により締結することにより、治具 4 0 をアーム部 2 に装着することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

10

20

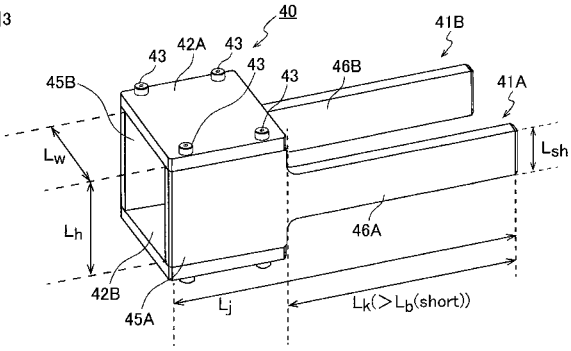
30

40

50

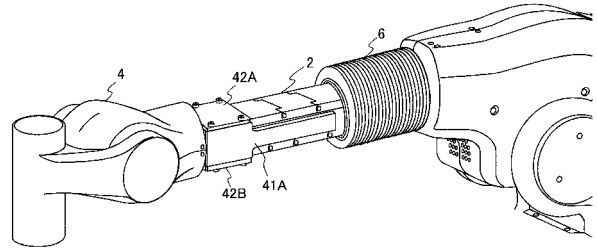
【 図 3 】

図3



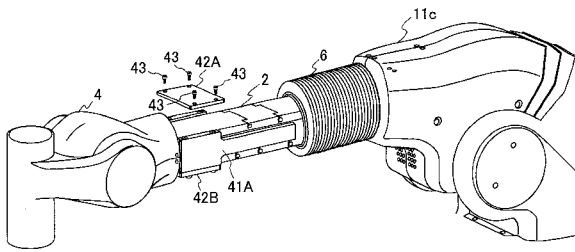
【 図 5 】

図5



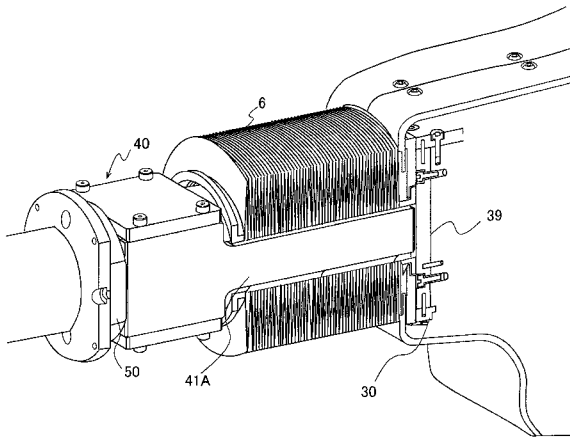
【 図 4 】

図4



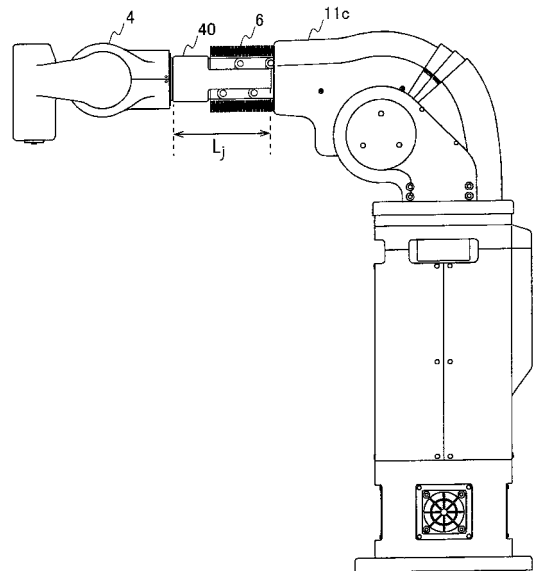
【 図 6 】

図6



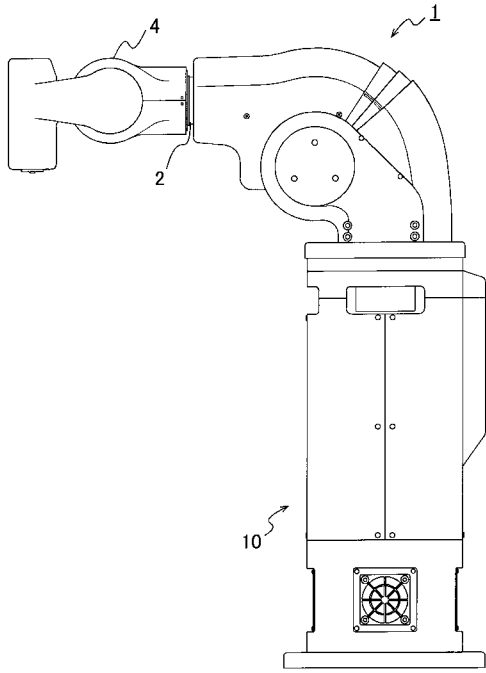
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8



【 図 9 】

図9

