

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3801059号  
(P3801059)

(45) 発行日 平成18年7月26日(2006.7.26)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(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 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-23856 (P2002-23856)	(73) 特許権者	501428545 株式会社デンソーウェーブ
(22) 出願日	平成14年1月31日(2002.1.31)		東京都港区虎ノ門4丁目2番12号
(65) 公開番号	特開2003-225883 (P2003-225883A)	(74) 代理人	100071135 弁理士 佐藤 強
(43) 公開日	平成15年8月12日(2003.8.12)	(72) 発明者	小川 吉政 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 虎ノ 門4丁目森ビル2号館 株式会社デンソー ウェーブ内
審査請求日	平成16年4月12日(2004.4.12)	(72) 発明者	鬼頭 勇二 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 虎ノ 門4丁目森ビル2号館 株式会社デンソー ウェーブ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットの関節部構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のアームのフレームに軸部を介して第2のアームのフレームを回転可能に連結すると共に、前記第2のアームのフレームに、前記軸部の外周側に位置してケーブルの通路となる配線挿通孔を設けるようにしたロボットの関節部構造であって、前記配線挿通孔が周方向に延びる長孔状に形成されていると共に、前記ケーブルは、前記配線挿通孔の内部を周方向にスライド移動自在に設けられ前記第2のアームの前記第1のアームに対する相対回転に応じて該第1のアームのフレームに当接する内側ケーブルホルダに保持された状態で設けられていることを特徴とするロボットの関節部構造。

【請求項2】

前記配線挿通孔には、プラスチックから該配線挿通孔の延びる方向に沿って円弧状に湾曲した筒状に形成された外側ケーブルガイドが設けられ、この外側ケーブルガイド内に、プラスチック製の前記内側ケーブルホルダがスライド移動自在に支持されることを特徴とする請求項1記載のロボットの関節部構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、第1のアームのフレームに軸部を介して第2のアームのフレームを回転可能に連結すると共に、第2のアームのフレームに、軸部の外周側に位置してケーブルの通路と

なる配線挿通孔を設けるようにしたロボットの関節部構造に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

例えば複数のアームを順に回転可能に連結した多関節型ロボットにおいては、アームの内部を配線（ケーブル）が通されるようになっている。例えば、小型水平多関節ロボットにおける、第1アームと第2アームとの関節部分にあっては、第1アームのフレームに、第2アームのフレームが回転可能に連結されており、その第2アームのフレームに形成された挿通孔内をケーブル（配線）が通されるようになっている。

【0003】

この場合、第2アームの第1アームに対する相対回転に伴い、ケーブルが、第1アームのフレームに挟み込まれ、ひいては断線してしまうといったこと防止するため、前記挿通孔を周方向に円弧状に延びる長孔状として、ケーブルがその挿通孔内を相対的に移動できるようにすることが考えられている。尚、この場合、第1アームに対する第2アームの回転範囲が、ソフトウエア的及びハードウエア的に規制されるようになっているのであるが、上記挿通孔を長孔としてケーブルがその中を移動し得ることにより、比較的広い回転範囲を確保できるようになっている。

10

【0004】

しかしながら、上記のように挿通孔を長孔としたものでも、ケーブルの挟み込みはなくなるものの、軸方向に見て挿通孔が第1アームのフレームにラップする位置まで第2アームが回転すると、ケーブルが金属（鋳物）製の第1アームのフレームに直接接触することがあるため、ケーブルが擦れてその被覆が傷んだり、悪くすると断線したりする虞は依然として残っていた。

20

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、軸部の外周側に位置してケーブルの通路となる配線挿通孔を設けるようにしたものにあって、ケーブルがアームのフレームに直接接触することを防止してケーブルの保護を図ることができるロボットの関節部構造を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のロボットの関節部構造は、第2のアームのフレームに設けられる配線挿通孔を、周方向に延びる長孔状に形成すると共に、ケーブルを、その配線挿通孔の内部を周方向にスライド移動自在に設けられた内側ケーブルホルダに保持させた状態で設け、第2のアームの第1のアームに対する相対回転に応じて、その内側ケーブルホルダが第1のアームのフレームに当接するように構成したものである（請求項1の発明）。

30

【0007】

これによれば、ケーブルは、内側ケーブルホルダに保持された状態で配線挿通孔内を通されることにより、第1のアームのフレームにその配線挿通孔がラップする位置まで第2のアームが回転しても、内側ケーブルホルダが第1のアームのフレームに当接するだけで、ケーブルが、第1のアームのフレームに直接接触することを防止することができる。また、内側ケーブルホルダが第1のアームのフレームに当接した場合でも、その内側ケーブルホルダがケーブルを保持した状態で長孔状の配線挿通孔内を相対的にスライド移動することにより、第2のアームの第1のアームに対する所要の回転範囲を確保することができる。

40

【0008】

従って、請求項1のロボットの関節部構造によれば、配線挿通孔に要求される機能を確認した状態で、ケーブルが第1のアームのフレームに直接接触することを防止してケーブルの保護を図ることができ、また、内側ケーブルホルダを設けるだけの簡単な構成で済ませることができる。尚、本発明にいう第1のアームとは、ある一つのアーム、第2のアームとは、そのアームに回転連結される別のアームといった意味であり、ロボットアーム全体

50

の中での特定の位置や順序のアームを示すものではないことは勿論である。

【0009】

この場合、配線挿通孔に、プラスチックから該配線挿通孔の延びる方向に沿って円弧状に湾曲した筒状に形成された外側ケーブルガイドを設け、この外側ケーブルガイド内に、プラスチック製の内側ケーブルホルダをスライド移動自在に支持させる構成とすることができる（請求項2の発明）。これによれば、プラスチック製の部材同士の摺動によりスライド移動が行われるため、内側ケーブルホルダのスライド移動がスムーズに行われるようになる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を小形の水平多関節（4軸）型ロボットに適用した一実施例について、図面を参照しながら説明する。図4は、本実施例における水平多関節型ロボットの本体1の外観構成を原点位置にある状態で示しており、まず、このロボット本体1の全体構成について簡単に述べる。

【0011】

即ち、設備の設置面に固定的に設置されるベース2上には、図で左方に延びる第1アーム3の基端部（図で右端部）が垂直軸J1を中心に回動（旋回）可能に連結されている。前記第1アーム3の先端上面部には、図で左方に延びる第2アーム4の基端部（図で右端部）が垂直軸J2を中心に回動（旋回）可能に連結されている。そして、この第2アーム4の先端部には、上下に延びるシャフト状をなす上下アーム5が、上下動及び同軸回転可能に設けられている。前記上下アーム5の先端（下端）部には、図示しないハンド等のツールが着脱可能に取付けられるようになっている。

【0012】

詳しく図示はしないが、前記ベース2内には、前記第1アーム3をベース2に対して回転駆動するための1軸用サーボモータが配設されている。これと共に、前記第2アーム4内には、該第2アーム4を第1アーム3に対して回転駆動する2軸用サーボモータ6（図1参照）、前記上下アーム5を上下動するためのZ軸用サーボモータ、上下アーム5を同軸回転駆動するためのT軸用サーボモータ等が設けられている。

【0013】

また、このロボット本体1（ベース2）には、図示しないロボットコントローラが接続され、上記各モータはそのロボットコントローラにより制御されるようになっている。従って、ロボット本体1内においては、図1に一部のみ図示するように、ケーブル（配線）7がベース2から第1アーム3を通過して第2アーム4内まで通されるようになっている。

【0014】

次に、図1及び図2は、ロボット本体1の原点位置における、前記第1アーム3と第2アーム4とを連結する関節部、特に第2アーム4部分の構成を示しており、この関節部は、本実施例に係る関節部構造を備えている。この場合、第1アーム3が、本発明にいう第1のアームとして機能し、第2アーム4が、本発明にいう第2のアームとして機能するようになっている。以下、この関節部構造について詳述する。

【0015】

まず、図1に示すように、前記第1アーム3は、全体としてほぼ薄形の箱状（中空状）をなす金属（鋳物）製のフレーム8からその外殻が構成され、そのフレーム8の上壁部のうち左端部側には、図2、図3にも示すように、第2アーム4を連結するためのほぼ円形の連結部8aが設けられている。連結部8aの周囲のうち左側及び前後部は開口しており、また、連結部8aの右側には前後において曲線状にくびれなくびれ部8bが形成されている。尚、前記フレーム8の左端部の底壁部は開口しており、その開口部は取外し可能な下カバー9により塞がれるようになっている。

【0016】

これに対し、前記第2アーム4は、やはり箱状をなす金属（鋳物）製のフレーム10からその外殻が構成され、その上面は取外し可能な上カバー11により覆われている。そして

10

20

30

40

50

、前記フレーム 10 内の図で右側部位に、前記 2 軸用サーボモータ 6 や、減速機ユニット 12 が組込まれている。このとき、フレーム 10 の図で右端部下面側には、前記連結部 8a に対応して、円筒状の取付筒部 10a が一体に形成されており、この取付筒部 10a の内部に前記減速機ユニット 12 が組込まれていると共に、取付筒部 10a の上端部に前記 2 軸用サーボモータ 6 がボルト締めにより下向きに固定されるようになっている。

【0017】

前記減速機ユニット 12 は、軸受（クロスローラベアリング）13 と減速機例えば周知のハーモニックドライブとを一体化したものからなり、楕円状のカムの外周にボールベアリングを有するウェーブジェネレータ 14、その外周に配置されたカップ状のフレクスプライン（弾性歯車）15、その外周に噛合うサーキュラスプライン（内歯車）16 を備えて

10

【0018】

このとき、前記ウェーブジェネレータ 14 には、前記 2 軸用サーボモータ 6 の回転軸 6a が連結されており、前記サーキュラスプライン 16 は、前記フレーム 10 の取付筒部 10a にボルト締めにより固定されている。また、前記フレクスプライン 15 の先端（下端）には、取付部材 17 を介して軸部としてのリング状の出力軸 18 が連結されている。またこの場合、前記出力軸 18 は、前記軸受 13 の内輪を兼用しており、該軸受 13 の 2 個の外輪が前記取付筒部 10a にボルト締めにより固定されている。尚、軸受 13 の先端（下端）の内外輪間には、オイルシール 19 が設けられている。

【0019】

そして、前記出力軸 18 が、前記第 1 アーム 3 のフレーム 8 の連結部 8a に、ボルト締めにより固定されるようになっている。これにて、前記 2 軸用サーボモータ 6 が回転駆動されると、その回転が減速機ユニット 12 により減速されて出力軸 18 に伝達されるのであるが、このとき、出力軸 18 第 1 アーム 3 の連結部 8a に固定されていることにより、第 2 アーム 4（フレーム 10）が、第 1 アーム 3 に対して、垂直軸 J2 を中心に矢印 A 及び B 方向（図 2，図 3 参照）に回転されるようになるのである。

20

【0020】

尚、前記ロボットコントローラにおいては、前記第 2 アーム 4 の第 1 アーム 3 に対する回動範囲をソフトウエア的に規制するいわゆるソフトリミットが設けられており、さらに、図示は省略するが、上記関節部には、第 2 アーム 4 の第 1 アーム 3 に対する回動範囲を機械的に規制するメカストップ機構が設けられている。この場合、メカストップ機構により規制される回動範囲（例えば図 2 等に示す原点位置から両側に 147.8°）は、ソフトリミットにより規制される回動範囲（原点位置から両側に 145°）よりもやや大きいものとなっている。

30

【0021】

さて、図 1～図 3 に示すように、前記第 2 アーム 4 のフレーム 10 には、前記取付筒部 10a（前記連結部 8a）の外周側のうち図で左側に位置して、前記ケーブル 7 の通路となる配線挿通孔 10b が形成されている。この場合、配線挿通孔 10b は、ある程度の高さ（高さ）を有し、円周方向に沿って細長く伸びる長孔状（第 2 アーム 4 の回転軸を中心とした円弧状）に形成されている。また、図 3（b）に示すように、この配線挿通孔 10b

40

【0022】

そして、本実施例では、この配線挿通孔 10b には、外側ケーブルガイド 20 が設けられ、この外側ケーブルガイド 20 に、内側ケーブルホルダ 21 がスライド移動可能に支持されている。図 5 は、これら外側ケーブルガイド 20 及び内側ケーブルホルダ 21 の構成を示しており、そのうち外側ケーブルガイド 20 は、プラスチック材料（例えばポリアセタール樹脂）から、前記配線挿通孔 10b の内周面に対応した円弧状に湾曲した筒状に形成されている。また、この外側ケーブルガイド 20 には、図 5（b）に示すように、その後（内外周側）の内壁面の下部寄り部分に、横方向（周方向）に伸びるスライド溝部 20

50

aが形成され、さらに上端部の両端側には、ねじ止め部20bが一体に設けられている。

【0023】

一方、前記内側ケーブルホルダ21は、同等のプラスチック材料（ポリアセタール樹脂）から、前記外側ケーブルガイド20の内周面に沿うように円弧状に湾曲し、円周方向に短い寸法の筒状に形成されている。この内側ケーブルホルダ21は、その内部を前記ケーブル7が通されるに十分な大きさをなしている。また、図5（b）に示すように、この内側ケーブルホルダ21の前後（内外周側）の外壁面上端部寄り部分に、前記スライド溝部20aに係合するスライド突部21aが横方向（周方向）に延びて形成されている。

【0024】

前記外側ケーブルガイド20は、図1等に示すように、前記配線挿通孔10b内に密に嵌り込むようにして、フレーム10にねじ止めにより取付けられるようになっている。そして、前記内側ケーブルホルダ21は、内部にケーブル7が通されて保持した状態で、スライド突部21aが前記スライド溝部20aに係合することによって、外側ケーブルガイド20内に周方向にスライド移動自在に支持されるようになっている。このとき、図1及び図5（b）に示すように、前記内側ケーブルホルダ21は、その一部が前記外側ケーブルガイド20（配線挿通孔10b）から下方に突出し、その突出部分がフレーム8の連結部8aに対応した高さ位置に配置されるようになっている。

【0025】

これにて、次の作用説明でも述べるように、前記第2アーム4が第1アーム3に対して相対回転することに応じて、ケーブル7を保持した内側ケーブルホルダ21が、第1アーム3のフレーム8（くびれ部8b）に当接し、外側ケーブルガイド20内を相対的にスライド移動するようになっているのである。尚、この場合、前記外側ケーブルガイド20（配線挿通孔10b）及び内側ケーブルホルダ21は、上記した第2アーム4の第1アーム3に対する回動範囲に応じた大きさ（位置）に形成されていることは勿論である。また、この回動範囲は、第1アーム3のフレーム8にくびれ部8bを形成したことによっても大きく確保されるようになっている。

【0026】

次に、上記構成の作用について述べる。上記した第1アーム3と第2アーム4とを連結する関節部構造においては、ケーブル7が、第1アーム3のフレーム8の連結部8aの外側及び第2アーム4のフレーム10の軸受13の外側部分にて両アーム3,4間を通されるのであるが、このとき、フレーム10に形成された配線挿通孔10bに外側ケーブルガイド20が設けられると共に、ケーブル7は、内側ケーブルホルダ21に保持された状態でその外側ケーブルガイド20内を通されている。

【0027】

今、例えば第2アーム4が原点位置にあるときには、図2及び図3（a）に示すように、内側ケーブルホルダ21ひいてはケーブル7は、外側ケーブルガイド20（配線挿通孔10b）のほぼ中心部に位置されている。この状態から、第2アーム4が第1アーム3に対し例えば矢印B方向（上から見て反時計回り方向）に回動されていくと、軸方向に見て、第1のアーム3のフレーム8（くびれ部8b）に配線挿通孔10b（外側ケーブルガイド20）がラップする位置に至り、遂には図3（b）に示すように、内側ケーブルホルダ21がフレーム8のくびれ部8bの側面に当接するようになる。

【0028】

そして、第2アーム4が更に回動すると、内側ケーブルホルダ21はケーブル7を保持した状態で、外側ケーブルガイド20内を矢印A方向に相対的にスライド移動するようになる。これにより、ケーブル7が、第1アーム3のフレーム8に挟み込まれ、ひいては断線してしまうといったことを未然に防止することができるのである。このとき、内側ケーブルホルダ21と外側ケーブルガイド20とは共にプラスチック製であるため、内側ケーブルホルダ21のスライド移動がスムーズに行われるようになる。

【0029】

しかして、上記した第2アーム4の動作時にケーブル7が金属（鋳物）製の第1アーム3

10

20

30

40

50

のフレーム 8 に直接接触することがあると、ケーブル 7 が擦れてその被覆が傷んだり、悪くすると断線したりする虞がある。ところが、本実施例では、ケーブル 7 は内側ケーブルホルダ 2 1 に保持されているので、フレーム 8 に直接接触することがなくなり、すれて傷んだりすることが未然に防止されるのである。ケーブル 7 が、第 2 アーム 4 のフレーム 1 0 の配線挿通孔 1 0 b の縁部に直接接することもない。

#### 【 0 0 3 0 】

尚、図示及び説明は省略するが、第 2 アーム 4 が反対方向（矢印 A 方向）に回転する際も同様の作用が得られる。また、上記構成では、配線挿通孔 1 0 b（外側ケーブルガイド 2 0）を周方向に延びる長孔状とし、しかも、第 1 アーム 3 のフレーム 8 にくびれ部 8 b を設けたことにより、第 2 アーム 4 の第 1 アーム 3 に対する所要の回転範囲を確保することができる。配線挿通孔 1 0 b は径方向には幅狭の細長い孔であるため、関節部が直径方向に大形化することを防止でき、またフレーム 1 0 の強度も確保できる。

10

#### 【 0 0 3 1 】

このように本実施例のロボットの関節部構造によれば、配線挿通孔 1 0 b に要求される機能を確保した状態で、ケーブル 7 が第 1 アーム 3 のフレーム 8 に直接接触することを防止してケーブル 7 の保護を図ることができ、また、内側ケーブルホルダ 2 1 を付加するだけの簡単な構成で済ませることができる。また、特に本実施例では、内側ケーブルホルダ 2 1 が、同じプラスチック製の外側ケーブルガイド 2 0 の内面をスライド移動する構成としたので、内側ケーブルホルダ 2 1 のスライド移動がスムーズに行われるといったメリットを得ることができる。

20

#### 【 0 0 3 2 】

尚、上記実施例では、本発明を水平多関節型のロボットに適用したが、本発明は垂直多関節型ロボットはもとより各種の構造のロボットに適用することができる。この場合、本発明にいう第 1 のアーム及び第 2 のアームとは、ある一つのアーム及びそのアームに回転連結される別のアームといった意味であり、ロボットアーム全体の中での特定の位置や順序のアームを示すものではないことは勿論である。その他、ロボットのアーム（フレーム）の形状や、サーボモータの配置、軸受や減速機の構成等の細部の構成についても、様々な変形が可能である等、本発明は要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

#### 【 図面の簡単な説明 】

30

【 図 1 】 本発明の一実施例を示すもので、第 1 アームと第 2 アームとの連結部の関節部の構成を示す縦断正面図

【 図 2 】 上カバーの一部を破断して示す第 2 アームの上面図

【 図 3 】 第 2 アームが原点位置にある状態（ a ）及び第 1 アームに対して回転した状態（ b ）を下カバーを外して示す底面図

【 図 4 】 ロボット本体の外観を示す正面図

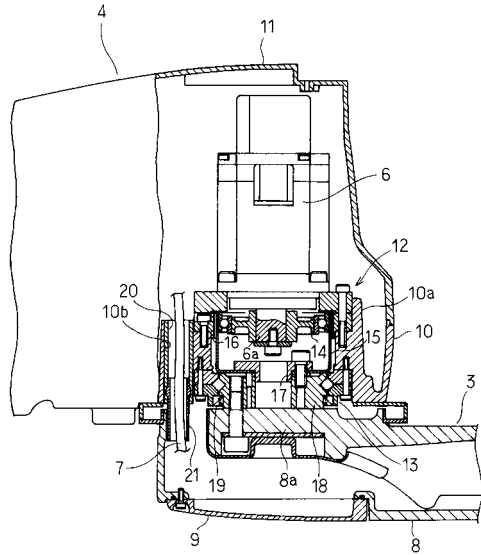
【 図 5 】 外側ケーブルガイドに内側ケーブルホルダが保持された状態の斜視図（ a ）及び縦断面図（ b ）

#### 【 符号の説明 】

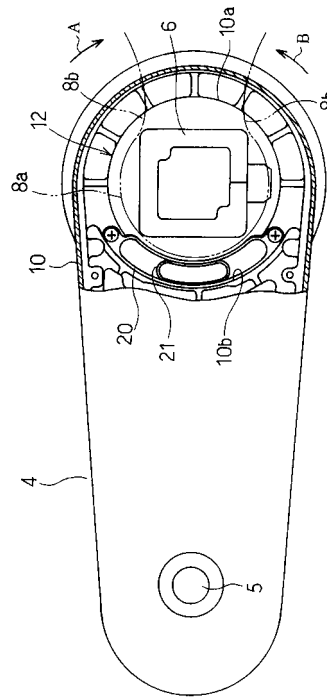
図面中、 1 はロボット本体、 3 は第 1 アーム（第 1 のアーム）、 4 は第 2 アーム（第 2 のアーム）、 7 はケーブル、 8 はフレーム、 8 a は連結部、 8 b はくびれ部、 1 0 はフレーム、 1 0 b は配線挿通孔、 1 2 は減速機ユニット、 1 3 は軸受、 2 0 は外側ケーブルガイド、 2 0 a はスライド溝部、 2 1 は内側ケーブルホルダ、 2 1 a はスライド突部を示す。

40

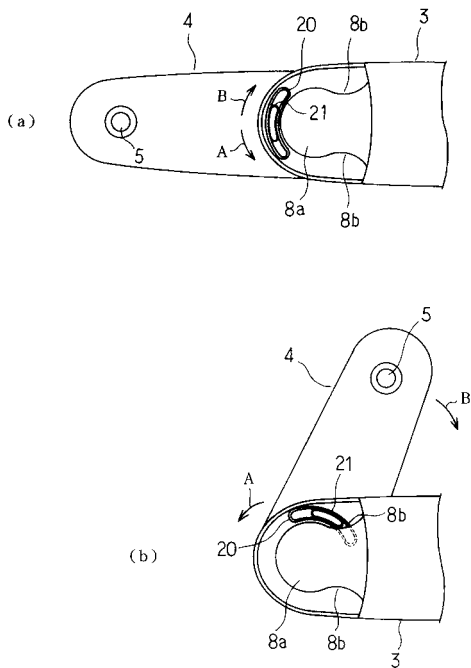
【 図 1 】



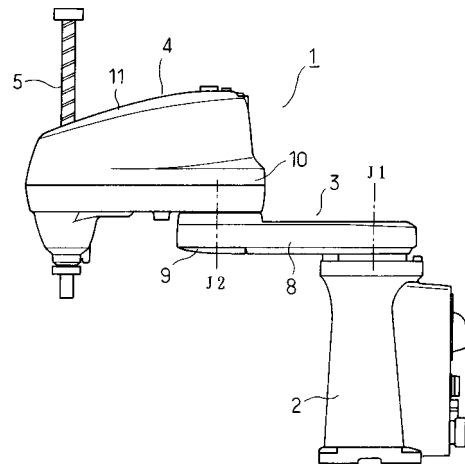
【 図 2 】



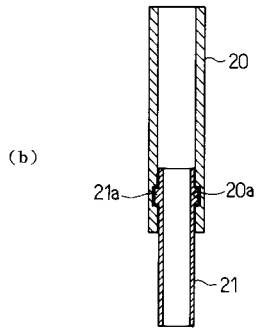
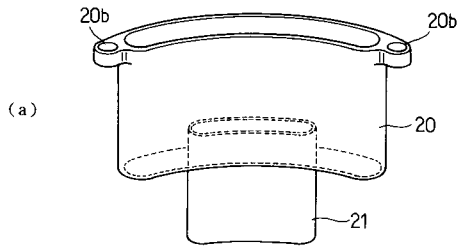
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 脇田 英和

東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 虎ノ門4丁目森ビル2号館 株式会社デンソーウェーブ内

審査官 二階堂 恭弘

(56)参考文献 特開昭63-288692(JP,A)

特開平9-141590(JP,A)

特開2001-309529(JP,A)

特開2000-78736(JP,A)

特開2000-232717(JP,A)

特開平3-56018(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00-21/02

H02G 11/00-11/02