

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4109062号
(P4109062)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 J 18/04 (2006.01)

B 2 5 J 18/04

B 2 5 J 11/00 (2006.01)

B 2 5 J 11/00

D

F 1 6 C 3/02 (2006.01)

F 1 6 C 3/02

F 1 6 C 17/02 (2006.01)

F 1 6 C 17/02

B

F 1 6 C 33/04 (2006.01)

F 1 6 C 33/04

請求項の数 13 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-270403 (P2002-270403)
 (22) 出願日 平成14年9月17日(2002.9.17)
 (65) 公開番号 特開2003-175485 (P2003-175485A)
 (43) 公開日 平成15年6月24日(2003.6.24)
 審査請求日 平成17年5月24日(2005.5.24)
 (31) 優先権主張番号 20011709/01
 (32) 優先日 平成13年9月17日(2001.9.17)
 (33) 優先権主張国 スイス(CH)

(73) 特許権者 599041293
 シーグ パック システムズ アクチュエン
 ゲゼルシャフト
 スイス国、ツェーハー 8 2 2 2 ベリン
 ゲン、インドゥストリーシュトラセ (番
 地なし)
 (74) 代理人 100064012
 弁理士 浜田 治雄
 (72) 発明者 ハンス アンドレア シューラー
 スイス国、8 2 0 0 シャッフハウゼン、
 バーンホーフシュトラセ 8

審査官 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクを伝達する可変長さ軸を備えるデルタロボットおよびその可変長さ軸

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基本要素(1)と；連結要素(4)と；

可動担持要素(5)と；

第一モータ(20)と；

該第一モータ(20)により可動され、且つそれぞれが該基本要素(1)に対して連結される第一端縁部と該担持要素(5)に対して該連結要素(4)を介して連結される第二端縁部とからなる制御アーム(3)と；

該担持要素(5)上に配置された把持要素(6)と；

シャフトを備えた第二モータ(9)と；

該第二モータ(9)から該把持要素(6)までトルクを伝達する装置を形成する可変長さ軸(8)と；を有する物体を三次元内で移動するデルタロボットにおいて、

該可変長さ軸(8)は、

第一バー(82)と；

第二バー(83)と；

前記第一バー(82)は第一方向に伸長可能であり、且つ前記第二バー(83)は第二方向に伸長可能であり、該第一方向は該第二方向に対して平行でありかつ該第一バー(82)は前記第二バー(83)に対してオフセットを有するよう該第一および該第二バー(82、83)が互いに摺動自在に連結される少なくとも一つの滑り軸受要素(84、85)と；

該第一バー（８２）の端縁部に接続され且つ該第一方向に配置され且つ該第二モータ（９）のシャフトに接続される第一関節ヘッド（８１）と；

該第二バー（８３）の端縁部に接続され且つ該第二方向に配置され且つ該把持要素（６）に接続される第二関節ヘッド（８０）と；を有し、

これにより該第二関節ヘッド（８０）は前記第一関節ヘッド（８１）からオフセットを有するよう配置され、且つ前記第一および第二関節ヘッド（８０、８１）は自在継ぎ手構成材であることを特徴とするデルタロボット。

【請求項２】

前記可変長さ軸（８）は二つのバー（８２、８３）と、滑り軸受要素（８４、８５）と、第一関節ヘッド（８１）と第二関節ヘッド（８０）とを構成することを特徴とする請求項１記載のロボット。

10

【請求項３】

導入トルクは前記第一関節ヘッド（８１）に印加され且つ前記第二関節ヘッド（８０）は該トルクを導出トルクとして伝達することを特徴とする請求項１記載のロボット。

【請求項４】

前記滑り軸受要素（８４、８５）は前記第一および第二バー（８２、８３）を共に連結することにより前記第一および第二バー（８２、８３）が案内された状態で互いに平行に配置可能であることを特徴とする請求項１記載のロボット。

【請求項５】

第一バー（８２）と；

20

第二バー（８３）と；

前記第一バー（８２）は第一方向に伸長可能であり、且つ前記第二バー（８３）は第二方向に伸長可能であり、該第一方向は該第二方向に対して平行でありかつ該第一バー（８２）は前記第二バー（８３）に対してオフセットを有するよう該第一および該第二バー（８２、８３）が互いに摺動自在に連結される少なくとも一つの滑り軸受要素（８４、８５）と；

該第一バー（８２）の端縁部に接続され且つ該第一方向に配置され且つ該第二モータ（９）のシャフトに接続される第一関節ヘッド（８１）と；

該第二バー（８３）の端縁部に接続され且つ該第二方向に配置され且つ該把持要素（６）に接続される第二関節ヘッド（８０）と；を有し、

30

これにより該第二関節ヘッド（８０）は前記第一関節ヘッド（８１）からオフセットを有するよう配置され、且つ前記第一および第二関節ヘッド（８０、８１）は自在継ぎ手構成材である可変長さ軸において、

前記滑り軸受要素（８４、８５）は回転可能に固定された設計であることを特徴とする可変長さ軸。

【請求項６】

前記滑り軸受要素（８４、８５）は二つの滑り軸受要素（８４、８５）を有し、各滑り軸受要素は貫通開口部（８６）と対応開口部（８７）を有し、貫通開口部（８６）は二つのバー（８２、８３）の中の片方を通過させる一方、対応開口部（８７）は前記他方のバー（８２、８３）を保持することを特徴とする請求項５記載の可変長さ軸。

40

【請求項７】

前記バー（８２、８３）の端縁部は、前記対応開口部（８７）内に、回転的に固定された状態で保持されることを特徴とする請求項６記載の可変長さ軸。

【請求項８】

前記バー（８２、８３）は非円形断面を有することを特徴とする請求項５記載の可変長さ軸。

【請求項９】

前記バー（８２、８３）の断面は卵形または円形形状であり、少なくとも一つの外向き突出部（８２'、８３'）を有することを特徴とする請求項８記載の可変長さ軸。

【請求項１０】

50

二つの斜め対向の突出部（８２'、８３'）を設け、その各々は、楔形の形状でバー（８２、８３）の全長に亘って延在することを特徴とする請求項９記載の可変長さ軸。

【請求項１１】

前記二つの滑り軸受要素（８４、８５）は、これを貫通するバー（８２、８３）の直径に相当する長さの軸受を有することを特徴とする請求項６記載の可変長さ軸。

【請求項１２】

二つのバー（８２、８３）は、一つのバー（８２、８３）の直径に相当する間隔で互いに離間することを特徴とする請求項５記載の可変長さ軸。

【請求項１３】

第一および第二バー（８２、８３）は互いに同一設計、または前記第一バー（８２）は前記第二バー（８３）の長さとは異なる長さを有し、且つ前記二つの滑り軸受要素（８４、８５）は互いに同一設計であることを特徴とする請求項６記載の可変長さ軸。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【技術分野】

本発明は、トルクを伝達する装置に関する。本装置は、殊に、デルタ原理で作動するロボットの可変長さ第四軸として好適である。

【０００２】

【従来の技術】

国際公開第００／３５６４０号パンフレット（特許文献１）、欧州特許出願公開第１，１２９，８２９号明細書（特許文献２）および欧州特許出願公開第０，２５０，４７０号明細書（特許文献３）には、この種の装置が開示されている。後者は、いわゆる、デルタ原理で作動するロボットに使用される。このデルタロボットは、物体を三次元内で正確に且つ案内状に移動するのに適する。ロボットは基本要素および可動担持要素を有し、担持要素上に、それぞれの適用領域に適用される把持要素が配置されている。三つのモータ駆動の可動制御アームと一つのモータ駆動の入れ子式軸とが、それらの対向端縁部上で、基本要素と担持要素とに連結されている。制御アームは、担持要素を移動すると共にその重量の大部分を支持する。この入れ子式軸は、第四軸とも称せられて、把持手段に連結される。前記第四軸の作用で、把持手段は軸回りを回転することができる。このように第四軸は、トルクおよび回転角度を、モータから把持手段へ伝達する装置として作用する。この伝達は、極めて正確に行われ、しかも三次元内で達成されなければならない。このため第四軸は、二つのチューブを互いに同芯的に配置したテレスコープとして設計されている。チューブを互いに移動することにより、基本要素および担持要素間の間隔を変動することができる。一般に、このテレスコープの変位速度は１０ｍ／ｓ程度である。

【０００３】

国際公開第９９／６７０６６号パンフレット（特許文献４）にも、可変長さのアームを有するロボットが開示され、これは、それにも係わらず二つの軸回りを旋回することができる。アームは、軸受内に回転的に固定された状態で移動することができる。

【０００４】

更に、欧州特許出願公開第０，０４６，５３１号明細書（特許文献５）には、入れ子式レールが開示され、これは三つの部分から構成されている。二つの外側レールは、ローラを介して互いに同期され、ローラは、内側レールに対し非移動状態で装着されている。ローラは、外側レールの一つに直接対接し、その走行面を介して別の外側レールに作用する。三つのレールは並列して配置されることができる。

【０００５】

従来技術に係わるこれらの入れ子式軸またはレールは、これらが、いわゆる洗い流し設計にしか好適には適合されない欠点を有する。これらの設計は、個々の部品を分解することなくできるだけ容易に洗浄されなければならない。この要求は、この種のロボットが食品分野または清潔が必須である別の分野に使用される場合に、殊に充足されなければならない。しかしながら、同芯的可動チューブは完全には洗浄不可能である。

10

20

30

40

50

【0006】

国際公開01/60571号パンフレット（特許文献6）には、入れ子式第四軸を有するデルタロボットが開示され、容易に洗浄されるよう意図されている。入れ子式アームは複数のチューブからなり、互いに平行に配置されてその両端部を一つの共通プレート内に装着されている。各場合に、この一つのプレートは、滑り動作でこれを貫通するチューブからなる別の入れ子式アームを有する。従って、入力トルクの方法は出力トルクの方法と同一である。この装置は、比較的複雑な構造からなり従って重くなる欠点を有する。しかも、この多数のバーは洗浄を一層困難にする。

【0007】

【発明の説明】

従って本発明の目的は、洗浄性を改善し且つ最高の力フラックス(force flux)および高レベルの剛性を有するトルク伝達装置、殊にデルタロボットを提供することにある。

【0008】

この目的は、特許請求の範囲の請求項1の特徴を有する装置によって達成される。

【0009】

本発明に係わる装置は、少なくとも二つのバーからなり、これらは、滑り軸受内を案内状態で互いに平行移動することができると共に、入力トルクを導入しおよび出力トルクを導出する関節ヘッドに連結されている。ここでこれらのバーは、入力トルクが出力トルクの方法に対し平行するがオフセットされた方向へ進行するよう構成されている。

【0010】

これは、バーの平行するがオフセットされた配置を許容し、しかもこの場合その長さは変更することができる。この平行するがオフセットされた配置は、バーを洗い流し原則で、すなわち、分解することなく完全に洗浄することを容易に可能とする。

【0011】

更に、この平行するがオフセットされた配置は、比較的短い滑り軸受を使用することを可能とする。このことは、デッドスペース、すなわち直接的にはアクセスできず従って洗浄が困難な領域を最小にする。

【0012】

また、この平行するがオフセットされた配置は、バーを真っ直ぐな形状にすることを可能とし、この結果その表面は容易に洗浄することができる。

【0013】

通常の態様では、装置は二つのバー、二つの滑り軸受要素および二つの関節ヘッドを有する。この少数の部品は洗浄を容易にする。しかもこの場合は更に、重量が軽減されて、殊にロボットの性能に有効な効果がもたらされる。また更に、生産コストが、殊に若しバーおよび滑り軸受要素がそれぞれの場合に同一設計であると、最小化される。

【0014】

若しバーが回転的に固定された状態で装着されると、入力トルクは軸受要素に対し単なる振りとして伝達される。高比率の振りを有する曲げ振りは中央部分に発生する。出力トルクの領域には、振りのみが存在する。このように、本発明に係わる装置はバーの曲げ応力を減少させる。チューブおよびバーは、振りに関するよりは曲げに関して常に弱いので、力フラックスが最適化される。装置は高い剛性値を有する。

【0015】

更に有利な態様が、従属特許請求の範囲から得られる。

【0016】

この装置は、序文で説明したデルタロボットに対する第四軸として好適である。しかしながら、トルクが正確に伝達されなければならない他の適用分野が可能である。

【0017】

【発明の実施方法】

次に、本発明の要旨を添付図面に示す好適実施例を参照しながら以下説明する。

【0018】

図 1 に、デルタロボットを示す。これは、本発明に従って変更した第四軸を除き、序文で説明したデルタロボットに対応する。従って以下、ただ簡単に説明する。

【0019】

ロボットはプレート状の基本要素 1 を有し、この上に三つの軸 2 が回転可能に装着されている。軸 2 はサーボモータ 20 で駆動され、これはそれぞれアングル伝達機 21 に連結されている。サーボモータ 20 は共通の監視および制御ユニット 22 に接続される。

【0020】

軸 2 は、共通の平面内に配列されて三角形を形成する。各軸 2 上に制御アーム 3 が固定され、これは軸 2 と共に移動することができる。各制御アーム 3 は自由端縁部 30 を有し、これは連結要素 4 に関節状に連結されている。この目的のため、自由端縁部 30 はこれを貫通する頂部横断ロッド 40 を有し、このロッドはここに固定的に保持されている。頂部横断ロッド 40 は、頂部関節ヘッド 43 を介して二つの連結ロッド 41 に連結されている。連結ロッド 41 は、底部関節ヘッド 44 を介して底部横断ロッド 42 の両端縁部に装着されている。この底部横断ロッド 42 は、その両端縁部を担持要素 5 内に貫通して、これに固定状態で配置されている。

10

【0021】

担持要素 5 はこのように三つの制御アーム 3 手段で支持され、従って三次元内を移動することができる。担持要素 5 はプレート状設計からなる。その中央部の下側に、把持要素 6 が配置されている。把持要素 6 の形式は、使用領域に依存される。ロボットは、この把持要素 6 手段を介して製品を把持し且つこれを所望位置へ移送する。図示実施例では、この把持要素は吸着カップである。

20

【0022】

この図示実施例では、把持要素 6 が空気吸引装置 7 を規定している。担持要素 5 上に連結リング 70 が配置され、これが一方では吸着キャップに他方ではホース 71 に連結されている。ホース 71 はバルブ 72 および真空ポンプ 73 に連結されている。

【0023】

デルタロボットは可変長さの第四軸 8 を有する。この第四軸 8 がトルクを伝達する装置を形成し、基本要素 1 領域内の入力トルクを稼働担持要素 5 領域内の出力トルクに変換する。

【0024】

第四軸 8 は、基本要素 1 と担持要素 5 の間に配置されて、基本要素 1 内の開口部を貫通する。この軸は、その一端縁部を底部関節部、この場合はカルダン接手 80 を介して把持要素 6 に連結されている。この軸はまた、その第二端縁部を頂部関節部、この場合は同じくカルダン接手 81 を介してサーボモータ 9 のシャフトに連結されている。そして、このサーボモータ 9 にアングル伝達機 10 が設けられている。第四軸 8 は、既に序文で説明したように、把持要素 6 を三次元内で回転するよう作用する。

30

【0025】

本発明に係わる第四軸 8 は、図 2 乃至図 4 により正確に示されている。これは、複数の、この場合は二つのバー 82, 83 を有する。このバー 82, 83 は、滑り軸受 83, 84 に案内されて互いに平行に移動することができる。ここでこのバー 82, 83 は、頂部関節ヘッド 81 を介して導入されるトルクが、底部関節ヘッド 80 を介して導出されるトルクに対し、平行するがオフセットされた方向へ進行するよう構成されている。

40

【0026】

このことは、この図示実施例において、滑り軸受 84, 85 が回転的に固定された設計であり、この結果導入トルクが、第一頂部バー 82 から滑り軸受 84, 85 を介して第二底部バー 83 へ伝達されることで達成されている。

【0027】

滑り軸受は、複数の、この場合は二つの滑り軸受要素 84, 85 からなる。各滑り軸受要素 84, 85 は、貫通開口部 86 と対応開口部 87 を有する。各貫通開口部 86 は、それぞれの場合に、二つのバー 82, 83 の中の一つを貫通させる。例えば、第一バー 82 は

50

第一滑り軸受要素 8 4 の貫通開口部 8 6 を貫通し、一方、第二バー 8 3 は第二滑り軸受要素 8 5 のそれを貫通する。他方のバーの端縁部は、それぞれの場合に、回転的に固定され且つ移動不能な状態に対応開口部 8 7 内に保持され、すなわち、第一バー 8 2 の端縁部が第二滑り軸受要素 8 5 の対応開口部 8 7 内に配置されている。ここで固定は、例えば、第一ねじ 8 8 手段で行われる。この構成によって、バー 8 2, 8 3 が、図 2 および図 3 に示すように、関連滑り軸受要素 8 4, 8 5 内を移動することが可能となる。

【0028】

カルダン接手 8 0, 8 1 の部分をバー 8 2, 8 3 の端縁部に回転的に固定された状態で装着することにより、頂部および底部関節部が形成される。これもまた、第二ねじ手段で好適に行われる。

10

【0029】

ここに示す実施例で、バー 8 2, 8 3 はチューブとして設計されている。これらは殊にアルミニウムまたは繊維強化プラスチックから製造する。炭素繊維強化プラスチックは殊に好適である。繊維強化プラスチックを使用すると装置の比剛性が増大される。

【0030】

回転的に固定された装着を確保するため、バー 8 2, 8 3 は非円形断面を有する。断面は少なくとも一つの外向き突出部 8 2', 8 3' を有し、その基本形状は、図 4 (a) に示すように、円形であることができる。しかしながら、これは、この突出部 8 2', 8 3' に加えて、図 4 (b) に示すように、好適には卵形の基本形状であることもできる。好適には二つの突出部 8 2', 8 3' を設け、これらを互いに斜め対向して配置すると共に、その各々を、楔形の形状でバー 8 2, 8 3 の少なくとも略全長に亘って延在する。しかしながらまた、複数の突出部を、円周上に円形対称的に分布するよう配置することも可能である。

20

【0031】

バー 8 2, 8 3 および滑り軸受要素 8 4, 8 5、およびこの場合は更にカルダン接手 8 0, 8 1 も、好適には同一構造からなり、この結果、全く対称的な構成が達成される。しかしながら、異なる要素を使用することも可能である。殊に、バー 8 2, 8 3 は異なる長さであって良い。

【0032】

滑り軸受要素 8 4, 8 5 は、角柱状で、従って比較的短かな設計である。好適には、その全体長さ、すなわち、これによって形成される軸受の長さに対応する長さは、これを貫通するバー 8 2, 8 3 の直径に少なくとも略等しい。またこの場合、バー 8 2, 8 3 は比較的小さな間隔で互いに離間されている。好適には、後者はバー 8 2, 8 3 の断面に少なくとも略等しい。

30

【0033】

本発明に係わる装置は、正確なトルク伝達を許容し、しかも簡単な構造で高い曲げ強度および比較的軽い重量を有し、更に洗い流して容易に洗浄することができる。

【0034】

【特許文献 1】

国際公開第 00 / 3 5 6 4 0 号パンフレット

40

【特許文献 2】

欧州特許出願公開第 1, 1 2 9, 8 2 9 号明細書

【特許文献 3】

欧州特許出願公開第 0, 2 5 0, 4 7 0 号明細書

【特許文献 4】

国際公開第 9 9 / 6 7 0 6 6 号パンフレット

【特許文献 5】

欧州特許出願公開第 0, 0 4 6, 5 3 1 号明細書

【特許文献 6】

国際公開第 0 1 / 6 0 5 7 1 号パンフレット

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる装置を有するデルタロボットの斜視図である。

【図 2】本発明に係わる装置の完全伸長状態における斜視図である。

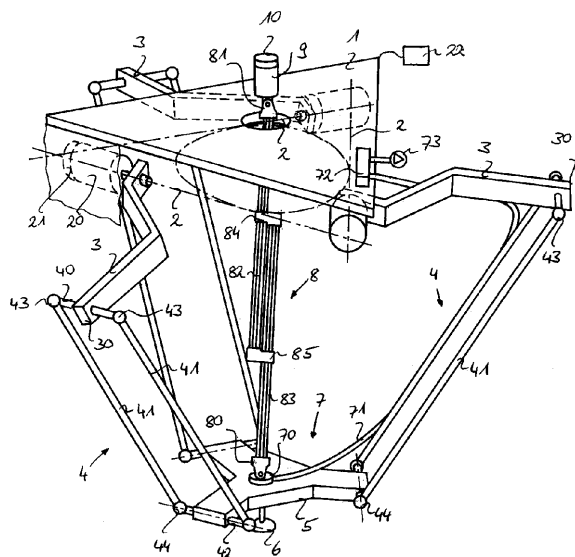
【図 3】図 2 に示す装置の収縮状態における説明図である。

【図 4】（a）は円形バーの断面図であり、（b）は卵形バーの断面図である。

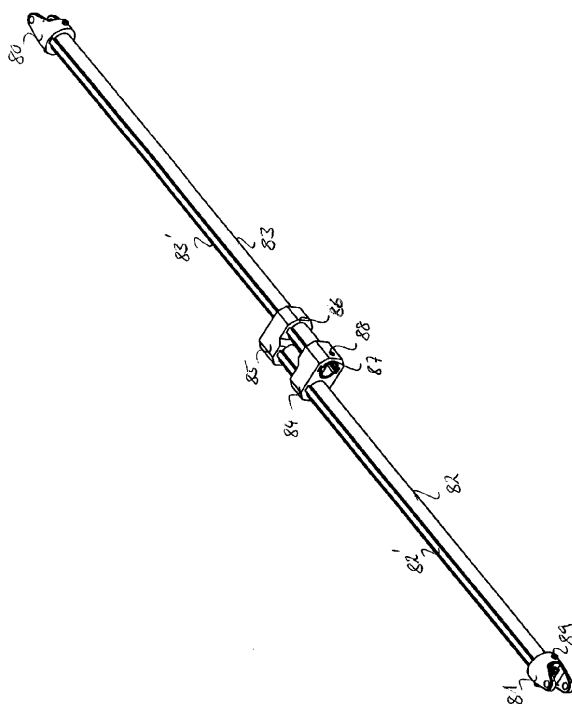
【符号の説明】

1	基本要素	
2	軸	
2 0	サーボモータ	
2 1	アングル伝達機	10
2 2	監視および制御ユニット	
3	制御アーム	
3 0	自由端縁部	
4	連結要素	
4 0	頂部横断ロッド	
4 1	連結ロッド	
4 2	底部横断ロッド	
4 3	頂部関節ヘッド	
4 4	底部関節ヘッド	
5	担持要素	20
6	把持要素	
7	空気吸引装置	
7 0	連結リング	
7 1	ホース	
7 2	バルブ	
7 3	真空ポンプ	
8	可変長さ第四軸	
8 0	底部カルダン接手	
8 1	頂部カルダン接手	
8 2	第一バー	30
8 2 '	第一楔形	
8 3	第二バー	
8 3 '	第二楔形	
8 4	第一滑り軸受	
8 5	第二滑り軸受	
8 6	貫通開口部	
8 7	対応開口部	
8 8	第一ねじ	
8 9	第二ねじ	
9	サーボモータ	40
1 0	アングル伝達機	

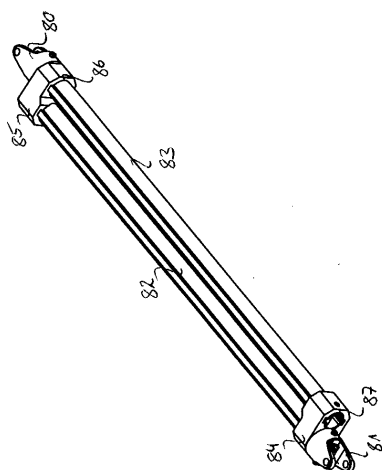
【図 1】



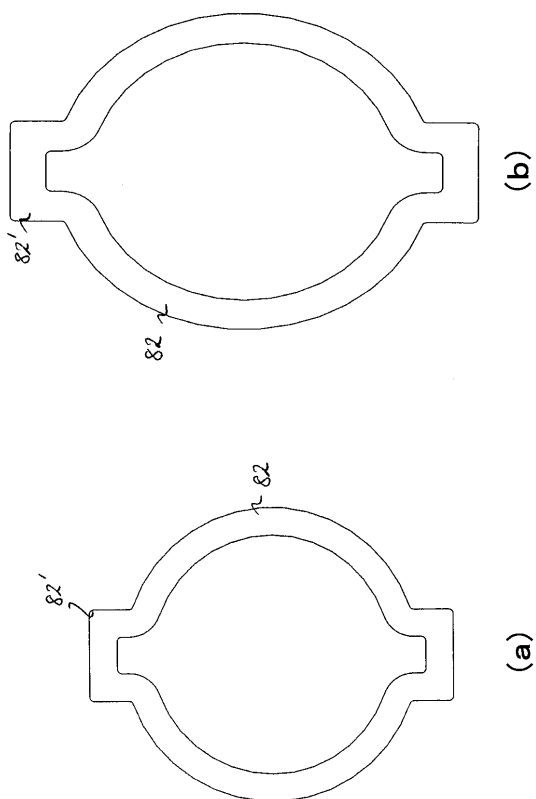
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 H 21/54 (2006.01) F 1 6 H 21/54

(56)参考文献 特表 2 0 0 3 - 5 2 4 5 3 0 (J P, A)
特開平 9 - 6 6 4 8 0 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B25J 1/00-21/02

B62B 1/00- 5/06

F16C 3/00- 9/06

F16C 17/02

F16C 33/04

F16D 1/00- 9/08

F16H 19/00-37/16

F16H 48/12

F16H 49/00

G03B 17/56-17/58