

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4614879号
(P4614879)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 5 J 15/08 (2006.01)	B 2 5 J 15/08 J
B 2 5 J 17/00 (2006.01)	B 2 5 J 17/00 E
F 1 6 H 1/16 (2006.01)	F 1 6 H 1/16 Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-379772 (P2005-379772)	(73) 特許権者	390040051 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 東京都品川区南大井6丁目25番3号
(22) 出願日	平成17年12月28日(2005.12.28)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2007-175845 (P2007-175845A)	(74) 代理人	100090170 弁理士 横沢 志郎
(43) 公開日	平成19年7月12日(2007.7.12)	(72) 発明者	平林 利裕 長野県安曇野市穂高牧1856-1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内
審査請求日	平成19年9月18日(2007.9.18)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型のウォームギヤ式指関節ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウォームと、
このウォームのウォーム軸を回転駆動する回転アクチュエータと、
前記ウォームに噛み合っているウォームホイールと、
前記ウォームホイールから同軸状態で突出している関節軸と、
前記ウォーム、前記ウォーム軸、前記ウォームホイールおよび前記関節軸が収納されているギヤボックスケースとを有し、
前記関節軸の少なくとも一方の軸端部は前記ギヤボックスケースから外側に突出しており、
前記ウォーム軸の軸端部には、当該ウォーム軸を回すための工具を係合させるための工具係合部が形成されており、
前記ギヤボックスケースには前記工具係合部に外側からアクセス可能な開口部が形成されており、
この開口部は、取り外し可能な蓋部材によって封鎖されており、
前記ウォーム軸は、前記回転アクチュエータの回転軸を延長させて前記ウォームの軸穴を貫通して延びているウォーム軸部分であり、
当該回転軸の軸端部に前記工具係合部が形成されており、
前記工具係合部は、前記軸端部の端面に形成した所定深さの溝または多角形凹部であり

10

20

前記ギヤボックスケースにおける前記開口部とは反対側の部位に、前記回転アクチュエータの先端部を装着することによって封鎖されている装着用開口部が形成されており、
前記回転軸の先端側の軸端部は、前記開口部の内周面部分に装着した軸受けによって回転自在の状態で支持されていることを特徴とする密閉型のウォームギヤ式指関節ユニット
 。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットにおいて、
前記ウォームおよび前記ウォーム軸部分が取り付けられている第 1 ケース部分と、前記ウォームホイールおよび前記関節軸が取り付けられている第 2 ケース部分とを備えており

10

前記第 1 ケース部分における前記ウォームの外周面が露出している露出面と、前記第 2 ケース部分における前記ウォームホイールの外周面が露出している露出面とを、シム板を挟み、相互に接合することにより、前記ギヤボックスケースが組み立てられており、
前記ウォーム軸部分と前記関節軸の軸間距離が前記シム板によって調整されていること
 を特徴とする密閉型のウォームギヤ式指関節ユニット。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットにおいて、
前記第 1 ケース部分および前記第 2 ケース部分の前記露出面には、相補的な形状をして
いる位置決め部が形成されていることを特徴とする密閉型のウォームギヤ式指関節ユニット
 ト。

20

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のウォームギヤ式指関節ユニットにおいて、
前記第 1 ケース部分における前記開口部とは反対側の部位に、前記回転アクチュエータの先端部を装着することによって封鎖されている装着用開口部が形成されており、
前記回転軸の先端側の軸端部は、前記開口部の内周面部分に装着した軸受けによって回転自在の状態で支持されており、
前記第 1 ケース部分における前記ウォーム軸部分に直交する方向の一方の側が前記露出面となっ
ていることを特徴とする密閉型のウォームギヤ式指関節ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明はロボットハンドの指関節ユニットに関し、特に、ウォームギヤを用いて関節部分が構成されている密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ロボットハンドの指関節ユニットとしてはウォームギヤを用いたものが知られている。ウォームギヤ式指関節ユニットは、回転アクチュエータと、これによって回転駆動されるウォーム軸に同軸状に固着されたウォームと、このウォームに噛み合っているウォームホイールと、ウォームホイールが同軸状に固着されている関節軸とを有している。関節軸の軸端部には、これに直交する状態で旋回アーム（指本体部あるいは指先部）が取り付けられ、関節軸の回転に伴って旋回アームが旋回するようになっている。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この構成のウォームギヤ式指関節ユニットでは、ウォームとウォームホイールの噛み合い部分、関節軸の軸受け部分に異物が侵入すると、円滑な回転が障害され、これらの部分の寿命も低下してしまう。また、クリーンルーム内で使用する場合には、これらの部分に塗布あるいは供給されている潤滑剤が外部に飛散して清浄度を悪化させる可能性がある。このような弊害を回避するために、ウォーム、ウォームホイール、関節軸などをギヤボックスケース内に密閉した構成とすることが望ましい。

50

【 0 0 0 4 】

ここで、ウォームギヤ式指関節ユニットの場合には、ウォームホイールからウォームを逆転できないというセルフロック機能が備わっている。これは逆転防止機構として有用ではあるが、回転アクチュエータが故障した場合などのような非常時には、出力側から旋回アームを動かすことができず不便である。特に、密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットの場合には、ギヤボックスケース内にウォームが収納されているので、ウォームを手動により回すためにはギヤボックスケースを分解する必要があり、極めて不便である。

【 0 0 0 5 】

また、ウォームギヤの噛み合いにガタツキがあると、それが関節軸に直交する状態で取り付けられている旋回アームによって増幅され、旋回アームの動きに大きなガタツキが生じてしまう。密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットの場合には、密閉型のギヤボックスケース内にウォームギヤを組み込む必要がある。このため、ウォームギヤの組み込みをガタツキ無く、またはガタツキの量を最小限にするなど、精度良く行うことが一般に困難である。

10

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、このような問題点に鑑みて、関節軸を手動操作によって簡単に回すことのできる密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットを提案することにある。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の課題は、ウォームギヤの組み込みをガタツキなく簡単に行うことのできる密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットを提案することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記の課題を解決するために、本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットは、ウォームと、
このウォームのウォーム軸を回転駆動する回転アクチュエータと、
前記ウォームに噛み合っているウォームホイールと、
前記ウォームホイールから同軸状態で突出している関節軸と、
前記ウォーム、前記ウォーム軸、前記ウォームホイールおよび前記関節軸が収納されているギヤボックスケースとを有し、

前記関節軸の少なくとも一方の軸端部は前記ギヤボックスケースから外側に突出しており、

30

前記ウォーム軸の軸端部には、当該ウォーム軸を回すための工具を係合させるための工具係合部が形成されており、

前記ギヤボックスケースには前記工具係合部に外側からアクセス可能な開口部が形成されており、

この開口部は、取り外し可能な蓋部材によって封鎖されており、
前記ウォーム軸は、前記回転アクチュエータの回転軸を延長させて前記ウォームの軸穴を貫通して延びているウォーム軸部分であり、

当該回転軸の軸端部に前記工具係合部が形成されており、
前記工具係合部は、前記軸端部の端面に形成した所定深さの溝または多角形凹部であり

40

前記ギヤボックスケースにおける前記開口部とは反対側の部位に、前記回転アクチュエータの先端部を装着することによって封鎖されている装着用開口部が形成されており、

前記回転軸の先端側の軸端部は、前記開口部の内周面部分に装着した軸受けによって回転自在の状態^レで支持されていることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットでは、そのギヤボックスケースに開口部が形成されており、ここを封鎖している蓋部材を取り外すと、ウォーム軸の軸端部に形成されている工具係合部に外側からアクセスできる。したがって、ウォーム軸を回すための工具を、外側から開口部を介して工具係合部に係合し、当該工具を操作してウォーム軸

50

を回すことができる。このため、回転アクチュエータが故障した場合などにおいても、出力側の関節軸を回すことができるので、そこに取り付けられている旋回アームを簡単に所定の位置まで移動させることができる。

【0013】

次に、本発明は、ウォームと、前記ウォームを回転駆動する回転アクチュエータと、前記ウォームに噛み合っているウォームホイールと、前記ウォームホイールから同軸状態で突出している関節軸と、前記ウォーム、前記ウォーム軸部分、前記ウォームホイールおよび前記関節軸が収納されているギヤボックスケースとを有し、前記関節軸の少なくとも一方の軸端部は前記ギヤボックスケースを貫通して外側に突出している密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットにおいて、前記ウォーム軸部分の軸端部には工具係合部が形成されており、前記ギヤボックスケースには前記工具係合部に外側からアクセス可能な開口部が形成されており、この開口部は、取り外し可能な蓋部材によって封鎖されていることを特徴としている。これに加えて、前記ウォームが取り付けられている第1ケース部分と、前記ウォームホイールおよび前記関節軸が取り付けられている第2ケース部分とを備えており、前記第1ケース部分における前記ウォームの外周面が露出している露出面と、前記第2ケース部分における前記ウォームホイールの外周面が露出している露出面とが、シム板を挟み、相互に接合されて、前記ギヤボックスケースが組み立てられており、前記ウォーム軸部分と前記関節軸の軸間距離が前記シム板によって調整されていることを特徴としている。

10

【0014】

本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットでは、ギヤボックスケースを二分割構成とし、一方のケース部分にウォーム軸部分を組み込み、他方のケース部分に関節軸を組み込み、これらの中にシム板を挟むことにより、ウォーム軸部分と関節軸の軸間距離を調整している。適切なシム板を挟むという簡単な作業により、ウォームとウォームホイールがバックラッシの無い噛み合い状態、またはバックラッシの量を最小限に抑えるように調整した噛み合い状態となるように、これらを精度良くギヤボックスケース内に組み込むことができる。

20

【0015】

ここで、前記第1ケース部分および前記第2ケース部分の組み付け作業を簡単に行うことができるように、本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットは、それぞれの露出面に、相補的な形状をしている位置決め部が形成されていることを特徴としている。

30

【0016】

また、本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節指ユニットは、前記第1ケース部分における前記開口部とは反対側の部位に、前記回転アクチュエータの先端部を装着することによって封鎖されている装着用開口部が形成されており、前記回転アクチュエータの回転軸の前記ウォーム軸部分の先端側の軸端部は、前記開口部の内周面部分に装着した軸受けによって回転自在の状態に支持されており、前記第1ケース部分における前記ウォーム軸部分に直交する方向の一方の側が前記露出面となっていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0017】

本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットでは、ウォーム軸を回すための工具を、外側から開口部を介して工具係合部に係合し、当該工具を操作してウォーム軸を回すことができる。このため、回転アクチュエータが故障した場合などにおいても、出力側の関節軸を回すことができるので、そこに取り付けられている旋回アームを簡単に所定の位置まで移動させることができる。

40

【0018】

また、本発明の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットでは、ギヤボックスケースを二分割構成とし、一方のケース部分にウォーム軸部分を組み込み、他方のケース部分に関節軸を組み込み、これらの中にシム板を挟むことにより、ウォーム軸部分と関節軸の軸間距離を調整している。適切なシム板を挟むという簡単な作業により、ウォームとウォームホ

50

ィールがバックラッシの無い噛み合い状態、またはバックラッシの量を最小限に抑えるように調整した噛み合い状態となるように、これらを精度良くギヤボックスケース内に組み込むことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に、図面を参照して、本発明を適用したロボットハンドの密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットの一例を説明する。

【0020】

図1は本例の密閉型のウォームギヤ式指関節ユニットを示す外観斜視図であり、図2はその主要部分を分解して示す分解斜視図である。これらの図を参照して、ウォームギヤ式指関節ユニット1の主要構成を説明する。ウォームギヤ式指関節ユニット1は、ウォーム2およびウォームホイール3が収納されているギヤボックスケース4と、このギヤボックスケース4に2本の締結ねじ5によって締結固定されている回転アクチュエータ6とを備えている。ギヤボックスケース4は、上下に二分割された上側ケース部分7と下側ケース部分8から構成されている。

【0021】

下側ケース部分8には、回転アクチュエータ6の回転軸11に一体形成されたウォーム軸部分11Aおよび、このウォーム軸部分11Aと同軸状態で固着されているウォーム2が収納されている。

【0022】

上側ケース部分7には、ウォーム2に噛み合っているウォームホイール3、および当該ウォームホイール3が同軸状態で固着されている関節軸12が収納されている。関節軸12の両側の軸端部12a、12bは、上側ケース部分7の両側から外方に突出している。これら軸端部12a、12bには、関節軸12に直交する方向に延びる指本体部、指先部などとして機能する不図示の旋回アームが取り付けられる。

【0023】

下側ケース部分8の前板部分81には円形開口部82が形成されており、この円形開口部82は、取り外し可能な状態で当該円形開口部82に取り付けた円盤状のゴムブッシュ13によって封鎖されている。ゴムブッシュ13を取り外すと、当該円形開口部82から回転軸11のウォーム軸部分11Aの軸端面11aが露出する。この軸端面11aには、回転軸11を回すための工具（図示せず）を係合できる工具係合部11bが形成されている。本例では、所定深さの六角穴からなる工具差し込み溝が形成されている。六角穴の代わりに、すり割り、十字溝などを形成してもよい。また、工具係合部11bとしては、軸端面11aに形成した突起であってもよい。軸端面11aの工具係合部11bに工具を差し込むことにより、回転軸11を簡単に回すことができる。

【0024】

また、下側ケース部分8と上側ケース部分7は、矩形棒状のシム板14を挟み、4本の締結ボルト15によって相互に締結固定されている。このシム板14によって、下側ケース部分8に収納されている回転軸11のウォーム軸部分11Aと、上側ケース部分7に収納されている関節軸12（ウォームホイール軸）との間の軸間距離が調整されている。したがって、下側ケース部分8と上側ケース部分7を組み立てた状態においては、下側のウォーム2と上側のウォームホイール3とがガタつき無く噛み合った状態を形成できる。

【0025】

図3(a)、(b)および(c)は、それぞれ、ウォームギヤ式指関節ユニット1の平面図、側面図および底面図である。図4(a)および(b)はウォームギヤ式指関節ユニット1の縦断面図および横断面図である。これらの図も参照して、ウォームギヤ式指関節ユニット1の各部の構造を詳細に説明する。

【0026】

まず、ギヤボックスケース4の下側ケース部分8は、前後に長い直方体形状をしており、その後端部分は開口部83となっている。ここには、後側から回転アクチュエータ6の

10

20

30

40

50

先端部 6 a が挿入されている。回転アクチュエータ 6 は、筒状ハウジング 6 1 と、この内部に収納されているモータ 6 2 および減速機 6 3 とを備えている。減速機出力軸である回転軸 1 1 の先端部分はウォーム 2 の軸穴を貫通して延びており、当該部分がウォーム軸部分 1 1 A となっている。ウォーム 2 は、回転軸 1 1 のウォーム軸部分 1 1 A の軸端部にネジ加工を施し、ナット 1 1 d とキー 1 1 e によって当該ウォーム軸部分に固定されている。

【 0 0 2 7 】

ウォーム軸部分 1 1 A の先端側の軸端部 1 1 c は、下側ケース部分 8 の前板部分 8 1 に形成されている円形開口部 8 2 に同心状態で差し込まれ、当該円形開口部 8 2 の内側に装着した軸受け 1 6 によって回転自在の状態に支持されている。また、工具係合部 1 1 b が形成されているウォーム軸部分 1 1 A の軸端面 1 1 a は、ほぼ前板部分 8 1 の表面と同一位置にあり、円形開口部 8 2 に取り付けられたゴムブッシュ 1 3 によって覆い隠されている。

10

【 0 0 2 8 】

ウォーム軸部分 1 1 A に固着されているウォーム 2 の外周面部分は、下側ケース部分 8 の天板部分 8 4 に形成した前後方向に延びる長方形の開口部 8 5 から上方に露出している。この開口部 8 5 を取り囲む状態に位置決め用の矩形枠状段面 8 6 が形成されている。シム板 1 4 は、この矩形枠状段面 8 6 の内側に納まる大きさの矩形枠形状をしている。

【 0 0 2 9 】

一方、上側ケース部分 7 は、左右の側板部分 7 1、7 2 に関節軸 1 2 が架け渡されており、側板部分 7 1、7 2 に形成した軸穴 7 3、7 4 に装着した軸受け 1 7、1 8 によって、関節軸 1 2 の両端部分が回転自在の状態に支持されている。軸受け 1 8 は外側から円環状のウォームホイール 1 8 a によって固定されている。また、関節軸 1 2 の両方の軸端部 1 2 a、1 2 b は、側板部分 7 1、7 2 から外側に突出している。これらの軸端部 1 2 a、1 2 b と軸穴 7 3、7 4 の隙間は外側からオイルシール 1 9、2 0 によって封鎖されている。

20

【 0 0 3 0 】

ここで、上側ケース部分 7 の底板部分 7 5 には長方形の開口部 7 6 が形成され、ここから、関節軸 1 2 に同軸状態で固着されているウォームホイール 3 の下側部分が露出している。本例では、ウォームホイール 3 の下側部分が開口部 7 6 および、下側ケース部分 8 の開口部 8 5 を介して、下側のウォーム 2 に噛み合っている。

30

【 0 0 3 1 】

上側ケース部分 7 の底板部分 7 5 の底面には、下側ケース部分 8 の位置決め用の矩形枠状段面 8 6 と相補的な形状の矩形枠状段面 7 7 が開口部 7 6 を取り囲む状態に形成されている。したがって、下側ケース部分 8 の天板部分 8 4 に形成した矩形枠状段面 8 6 に上側から上側ケース部分 7 の底面に形成されている矩形枠状段面 7 7 を嵌め込むことにより、双方の位置決め状態が形成される。

【 0 0 3 2 】

これらの矩形枠状段面 8 6、7 7 の間には、先に述べたように、矩形枠形状のシム板 1 4 が挟み込まれた状態となっている。シム板 1 4 によって、図 4 (a) に示すように、ウォーム軸部分 1 1 A と関節軸 1 2 (ウォームホイール軸) の軸間距離 L が調整されている。

40

【 0 0 3 3 】

このように構成した密閉型のウォームギヤ式指関節ユニット 1 においては、入力側の回転アクチュエータ 6 を駆動制御することなく、関節軸 1 2 の軸端部 1 2 a、1 2 b に連結されている旋回アーム (図示せず) を所定の旋回位置に位置決めする作業を簡単に行うことができる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、下側ケース部分 8 の前板部分 8 1 に取り付けられているゴムブッシュ 1 3 を取り外すと、円形開口部 8 2 からウォーム軸部分 1 1 A の軸端面 1 1 a が露出する。したがって、ここに形成した工具係合部 1 1 b に外側からアクセス可能になる。回転軸 1 1 を

50

回すための工具（図示せず）の先を工具係合部 1 1 b に差し込み、当該工具によって回転軸 1 1 を回すと、出力側のウォームホイール 3 を回すことができる。この結果、そこに同軸状に固着されている関節軸 1 2 が回り、そこに連結されている旋回アームを旋回させて位置決めすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、本例では、ギヤボックスケース 4 が上下に二分割されており、その下側ケース部分 8 には入力側のウォーム 2 と回転軸 1 1 の先端側のウォーム軸部分 1 1 A が組み込まれており、上側ケース部分 7 には出力側のウォームホイール 3 および関節軸 1 2（ウォームホイール軸）が組み付けられている。したがって、これらの下側ケース部分 8 および上側ケース部分 7 を組み付ける際には、これらの間にシム板 1 4 を挟むことによって、ウォーム軸部分 1 1 A と関節軸 1 2 の軸間距離を簡単に調整できる。よって、ウォーム 2 およびウォームホイール 3 を、バックラッシなく噛み合った状態、またはバックラッシの量を最小限に抑えるように調整した噛み合い状態でギヤボックスケース 4 の内部に組み込む作業を簡単にすることができる。

10

【 0 0 3 6 】

さらに、本例では、上側ケース部分 7 および下側ケース部分 8 の組み付け面には、それぞれ相補的な形状をした位置決め用の矩形棒状段面 7 7、8 6 を形成してある。これらを組み付ける際には、双方の矩形棒状段面 7 7、8 6 を嵌め合わせることにより、相対的な位置決め状態が自動的に形成される。よって、これらの組み付け作業を簡単にすることができる。

20

【 0 0 3 7 】

また、本例では、回転アクチュエータ 6 の回転軸 1 1 の先端側の軸部分をウォーム軸部分 1 1 A として用いている。一般的なウォームギヤは、その端面に円筒状のボスが一体形成されており、回転アクチュエータの回転軸の先端部を当該ボスに止めネジで固定する構成となっている。また、大きなラジアル力が作用する場合には、ウォームギヤの先端部に軸を取り付け、あるいは、先端部軸付きタイプのウォームギヤを使用し、ウォームギヤの両端を支持するようにしている。本例では、回転軸 1 1 を延長させて形成したウォーム軸部分 1 1 A にウォーム 2 を固定すると共に、ウォーム 2 から突出している軸端部を軸受け 1 6 によって支持している。したがって、回転軸に固定するためのボス部分を省略できるので、軸方向の長さを短くでき、また、大きなラジアル力を受けることができる。さらに、ウォーム 2 の組付け作業も簡単にできる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明を適用したウォームギヤ式指関節ユニットの外観斜視図である。

【 図 2 】 図 1 のウォームギヤ式指関節ユニットの主要部分を分解して示す分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 のウォームギヤ式指関節ユニットの平面図、側面図および底面図である。

【 図 4 】 図 1 のウォームギヤ式指関節ユニットの縦断面図および横断面図である。

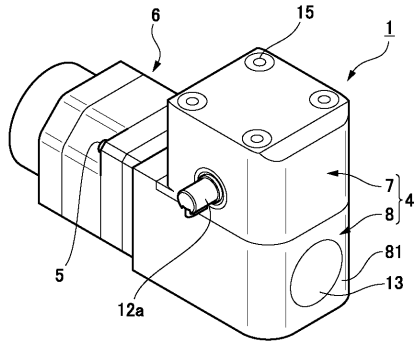
【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

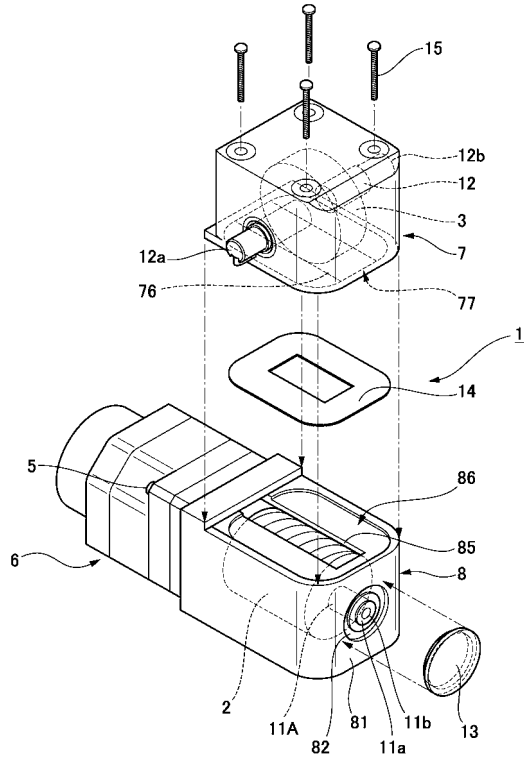
1 ウォームギヤ式指関節ユニット、2 ウォーム、3 ウォームホイール、4 ギヤボックスケース、5 締結ねじ、6 回転アクチュエータ、7 上側ケース部分、8 下側ケース部分、11 回転軸、11 a 軸端面、11 b 工具係合部、11 c 軸端部、11 A ウォーム軸部分、12 関節軸、13 ゴムブッシュ、14 シム板、17, 18 軸受け、61 筒状ハウジング、62 モータ、63 減速機、71, 72 側板部分、73, 74 軸穴、75 底板部分、76 開口部、77 矩形棒状段面、81 前板部分、82 円形開口部、84 天板部分、85 開口部、86 矩形棒状段面

40

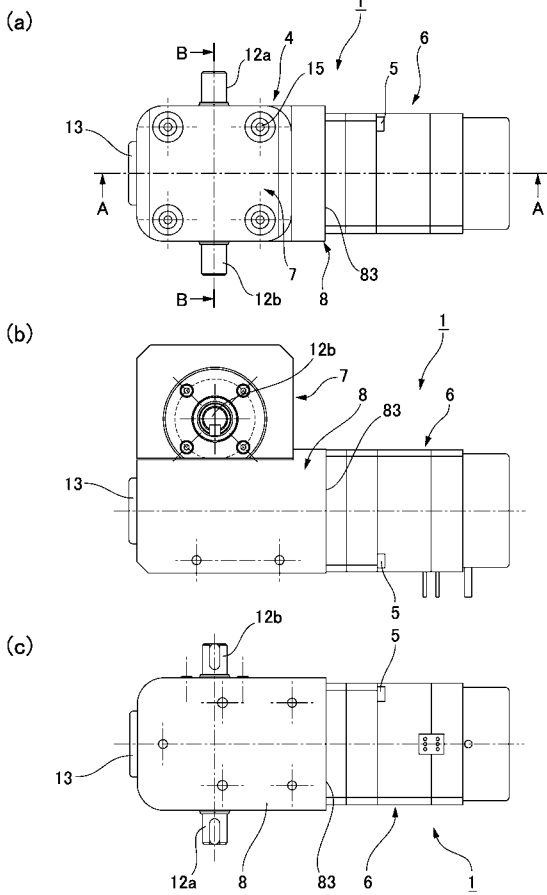
【図 1】



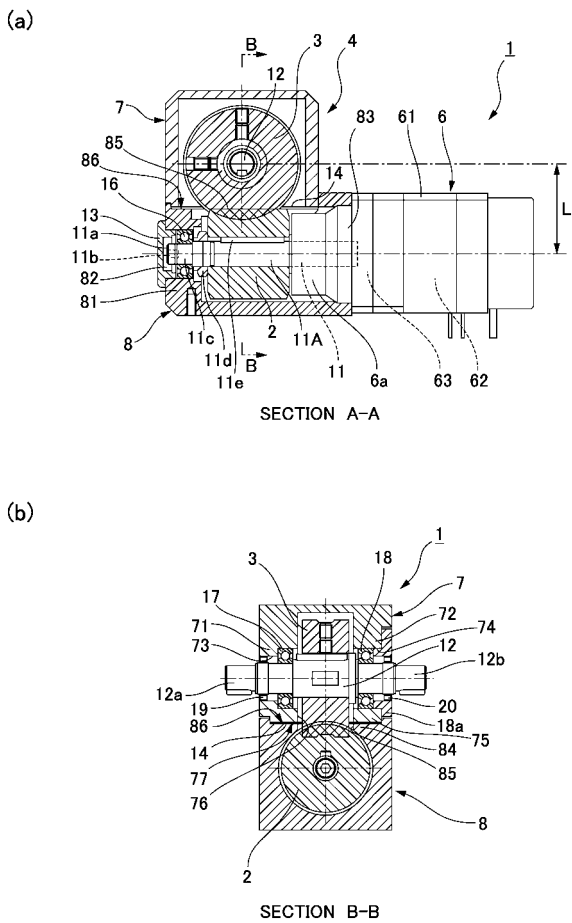
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 堀内 雅士
長野県安曇野市穂高牧1856-1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内
- (72)発明者 太田 裕一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 大倉 守彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開2004-224280(JP,A)
特開2000-039057(JP,A)
実開平02-068656(JP,U)
実開昭54-125974(JP,U)
実開平05-061555(JP,U)
特開平05-192890(JP,A)
特開2005-014156(JP,A)
特開2000-120845(JP,A)
特開2005-344853(JP,A)
特開2001-315653(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02
F16H 1/16