

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6545005号
(P6545005)

(45) 発行日 令和1年7月17日 (2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日 (2019.6.28)

(51) Int. Cl.

F 1

H 0 2 K 7/06 (2006.01)

H 0 2 K 7/06 A

H 0 2 K 7/116 (2006.01)

H 0 2 K 7/116

F 1 6 H 25/20 (2006.01)

F 1 6 H 25/20 Z

F 1 6 H 25/20 K

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2015-115712 (P2015-115712)
 (22) 出願日 平成27年6月8日 (2015.6.8)
 (65) 公開番号 特開2017-5826 (P2017-5826A)
 (43) 公開日 平成29年1月5日 (2017.1.5)
 審査請求日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(73) 特許権者 000144027
 株式会社ミツバ
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 (74) 代理人 110002066
 特許業務法人筒井国際特許事務所
 (72) 発明者 中村 雅人
 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
 株式会社ミツバ内
 (72) 発明者 井上 雅紀
 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
 株式会社ミツバ内
 (72) 発明者 鈴木 正俊
 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
 株式会社ミツバ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸を有するモータと、
 前記回転軸の回転を減速する減速機構と、
 前記減速機構の出力部材に連結される軸部材と、
 前記軸部材の雄ねじ部にねじ結合され、前記軸部材の回転に伴って前記軸部材の軸方向に移動される雌ねじ部材と、
 前記モータを収容するモータケースと、
 前記モータケースに接続され、前記減速機構を収容する減速機構ケースと、
 前記軸部材および前記雌ねじ部材を収容する送りねじ機構ケースと、
 前記雌ねじ部材に設けられ、前記送りねじ機構ケースに対して出入りするピストンと、
 前記減速機構ケースに装着され、前記出力部材を回動自在に支持する出力部材用軸受と

10

前記減速機構ケースと前記送りねじ機構ケースとを連結する連結部材と、
 を備えた、
 リニアアクチュエータ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のリニアアクチュエータにおいて、
 前記軸部材の軸方向に沿う前記出力部材側を、前記減速機構ケースに装着された少なくとも 1 つの軸部材用軸受に回動自在に支持させた、

20

リニアアクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 2 記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記軸部材用軸受を少なくとも 2 つ設け、前記 2 つの軸部材用軸受を、前記軸部材に装着されるカラーにより互いに離間させた、

リニアアクチュエータ。

【請求項 4】

回転軸を有するモータと、

前記回転軸の回転を減速する減速機構と、

前記減速機構の出力部材に連結される軸部材と、

前記軸部材の雄ねじ部にねじ結合され、前記軸部材の回転に伴って前記軸部材の軸方向に移動される雌ねじ部材と、

前記モータを収容するモータケースと、

前記モータケースに接続され、前記減速機構を収容する減速機構ケースと、

前記軸部材および前記雌ねじ部材を収容する送りねじ機構ケースと、

前記雌ねじ部材に設けられ、前記送りねじ機構ケースに対して出入りするピストンと、

前記減速機構ケースに装着され、前記軸部材の軸方向に沿う前記出力部材側を回転自在に支持する少なくとも 2 つの軸部材用軸受と、

前記減速機構ケースと前記送りねじ機構ケースとを連結する連結部材と、
を備えた、

リニアアクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 4 記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記少なくとも 2 つの軸部材用軸受を、前記軸部材に装着されるカラーにより互いに離間させた、

リニアアクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 記載のリニアアクチュエータにおいて、

前記出力部材を、前記減速機構ケースに装着された出力部材用軸受に回転自在に支持させた、

リニアアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送りねじ機構を備えたリニアアクチュエータに関し、特に、医療用機器や介護用機器等に用いられるリニアアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療用機器や介護用機器等には、患者や介護者等の負担を軽減するために、電動のリニアアクチュエータが用いられている。具体的には、リニアアクチュエータは、ベッドの昇降動作やリクライニング動作、さらには立ち上がり補助椅子の昇降動作等に用いられる。このような、リニアアクチュエータが、例えば、特許文献 1 に記載されている。

【0003】

特許文献 1 に記載されたリニアアクチュエータは、略棒状に形成されており、モータ装置、減速装置および直動装置（送りねじ機構）を備えている。これらのモータ装置、減速装置および直動装置は、それぞれ同軸上に配置されている。これにより、モータ装置の回転が減速装置により減速されて高トルク化され、高トルク化された出力が直動装置に伝達される。よって、比較的重量が高む駆動対象物を、容易に動作させることができる。

【0004】

そして、モータ装置を形成する電動モータは、モータケース内に収容され、減速装置を

10

20

30

40

50

形成する減速機（減速機構）は、第１，第２の減速機ケース内に収容されている。また、直動装置を形成するシャフト（軸部材）は、補強筒の内部に収容され、補強筒は、縦割り形状の２部品よりなるケースに取り付けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１０－２６３６７０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

10

しかしながら、上述の特許文献１に記載されたりニアアクチュエータにおいては、減速機構と軸部材とを連結するジョイント機構がある部分に、１つの軸受が設けられている。そして、軸部材の軸方向に沿う減速機構側は、この１つの軸受のみによって回転自在に支持されている。

【０００７】

これにより、軸部材を傾斜させるような外力（曲げモーメント）がリニアアクチュエータに作用すると、軸部材の軸方向に沿う減速機構側が強度不足で挟まれて、ジョイント機構が傾斜することが起こり得る。ジョイント機構が傾斜されると減速機構にもこの外力が伝達される。よって、減速機構を形成する複数の歯車の噛み合い状態が悪くなり、噛み合い状態が緩いと減速機の作動音が大きくなり、噛み合い状態がきついと減速機の作動抵抗

20

【０００８】

本発明の目的は、軸部材に作用する曲げモーメントを減速機構に伝達させないようにして、スムーズな動作および低騒音化を実現し得るリニアアクチュエータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の一態様では、回転軸を有するモータと、前記回転軸の回転を減速する減速機構と、前記減速機構の出力部材に連結される軸部材と、前記軸部材の雄ねじ部にねじ結合され、前記軸部材の回転に伴って前記軸部材の軸方向に移動される雌ねじ部材と、前記モータを収容するモータケースと、前記モータケースに接続され、前記減速機構を収容する減速機構ケースと、前記軸部材および前記雌ねじ部材を収容する送りねじ機構ケースと、前記雌ねじ部材に設けられ、前記送りねじ機構ケースに対して出入りするピストンと、前記減速機構ケースに装着され、前記出力部材を回転自在に支持する出力部材用軸受と、前記減速機構ケースと前記送りねじ機構ケースとを連結する連結部材と、を備えた。

30

【００１０】

本発明の他の態様では、前記軸部材の軸方向に沿う前記出力部材側を、前記減速機構ケースに装着された少なくとも１つの軸部材用軸受に回転自在に支持させた。

【００１１】

本発明の他の態様では、前記軸部材用軸受を少なくとも２つ設け、前記２つの軸部材用軸受を、前記軸部材に装着されるカラーにより互いに離間させた。

40

【００１２】

本発明の他の態様では、回転軸を有するモータと、前記回転軸の回転を減速する減速機構と、前記減速機構の出力部材に連結される軸部材と、前記軸部材の雄ねじ部にねじ結合され、前記軸部材の回転に伴って前記軸部材の軸方向に移動される雌ねじ部材と、前記モータを収容するモータケースと、前記モータケースに接続され、前記減速機構を収容する減速機構ケースと、前記軸部材および前記雌ねじ部材を収容する送りねじ機構ケースと、前記雌ねじ部材に設けられ、前記送りねじ機構ケースに対して出入りするピストンと、前記減速機構ケースに装着され、前記軸部材の軸方向に沿う前記出力部材側を回転自在に支持する少なくとも２つの軸部材用軸受と、前記減速機構ケースと前記送りねじ機構ケース

50

とを連結する連結部材と、
を備えた。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の態様では、前記少なくとも 2 つの軸部材用軸受を、前記軸部材に装着されるカラーにより互いに離間させた。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の態様では、前記出力部材を、前記減速機構ケースに装着された出力部材用軸受に回転自在に支持させた。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、出力部材を、ケースに装着された出力部材用軸受に回転自在に支持させたので、軸部材に作用する曲げモーメントを減速機構に伝達させないようにできる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明によれば、軸部材の軸方向に沿う出力部材側を、ケースに装着された少なくとも 2 つの軸部材用軸受に回転自在に支持させたので、軸部材に作用する曲げモーメントを減速機構に伝達させないようにできる。

【 0 0 1 7 】

したがって、リニアアクチュエータのスムーズな動作および低騒音化を実現できる。さらに、減速機構には大きな挟り力が掛からないため、減速機構の異常摩耗等を確実に抑制して、ひいてはリニアアクチュエータの長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明に係るリニアアクチュエータの斜視図である。

【図 2】図 1 のリニアアクチュエータの長手方向に沿う断面図である。

【図 3】図 2 のモータ部を拡大して示す拡大断面図である。

【図 4】(a) は図 2 の A - A 線に沿う断面図、(b) は図 2 の B - B 線に沿う断面図である。

【図 5】図 2 の減速機構部を拡大して示す拡大断面図である。

【図 6】送りねじ機構ケース，連結部材および減速機構ケースを示す斜視図である。

【図 7】(a)，(b)，(c) は、連結部材の減速機構ケースへの組付手順を説明する部分拡大断面図である。

【図 8】(a)，(b)，(c) は、連結部材が組み付けられた減速機構ケースに対する送りねじ機構の組付手順を説明する部分拡大断面図である。

【図 9】リニアアクチュエータ（最縮小時）を屈曲させる外力 F が作用したときの状態を示す平面図である。

【図 10】リニアアクチュエータ（最伸張時）を屈曲させる外力 F が作用したときの状態を示す拡大断面図である。

【図 11】実施の形態 2 のリニアアクチュエータを示す平面図である。

【図 12】実施の形態 3 のリニアアクチュエータを示す部分拡大断面図である。

【図 13】実施の形態 4 のリニアアクチュエータを示す部分拡大断面図である。

【図 14】実施の形態 5 のリニアアクチュエータを示す部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施の形態 1 について、図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は本発明に係るリニアアクチュエータの斜視図を、図 2 は図 1 のリニアアクチュエータの長手方向に沿う断面図を、図 3 は図 2 のモータ部を拡大して示す拡大断面図を、図 4 (a) は図 2 の A - A 線に沿う断面図、(b) は図 2 の B - B 線に沿う断面図を、図 5 は図 2 の減速機構部を拡大して示す拡大断面図を、図 6 は送りねじ機構ケース，連結部材および減速機構ケースを示す斜視図をそれぞれ示している。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すリニアアクチュエータ 1 0 は、電動モータを用いた送りねじ式のリニアアクチュエータであって、例えば、介護用ベッドの底板（図示せず）を起立または倒伏させるための駆動源として用いられる。リニアアクチュエータ 1 0 は、介護用ベッドのフレーム（図示せず）に装着され、手元スイッチ（図示せず）の操作により駆動される。

【 0 0 2 2 】

リニアアクチュエータ 1 0 は略棒状に形成され、その長手方向両端には、固定部 1 1 , 1 2 がそれぞれ設けられている。そして、各固定部 1 1 , 1 2 には、介護用ベッドのフレームや底板に設けられた固定ピン（図示せず）が回動自在に装着される。これにより、例えば、リニアアクチュエータ 1 0 を伸張させるように駆動することで底板が起立され、リニアアクチュエータ 1 0 を縮小させるように駆動することで底板が倒伏される。

10

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、リニアアクチュエータ 1 0 は、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 とを備えており、駆動機構部 2 0 および送りねじ機構部 5 0 は、それぞれ同軸上に配置され、連結部材 6 0 により所定の抜け強度を持って互いに連結されている。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、駆動機構部 2 0 は、モータ部 3 0 と減速機構部 4 0 とから形成されている。モータ部 3 0 は、磁性材料により略円筒形状に形成されたモータケース（ケース）3 1 を備えている。モータケース 3 1 の長手方向に沿う減速機構部 4 0 寄りの内壁には、断面が略円弧形状に形成された一对の永久磁石 3 2 （図示では 1 つのみ示す）が固定されている。ここで、永久磁石 3 2 の配置関係を判り易くするために、図示においては、永久磁石 3 2 に網掛けを施している。

20

【 0 0 2 5 】

各永久磁石 3 2 の径方向内側には、所定隙間（エアギャップ）を介して、コイル 3 3 が巻装されたアーマチュア（回転子）3 4 が回転自在に設けられている。また、アーマチュア 3 4 の回転中心には、アーマチュア軸（回転軸）3 5 が貫通して固定されている。このように、モータケース 3 1 の内部には、アーマチュア 3 4 およびアーマチュア軸 3 5 が回転自在に収容されている。

【 0 0 2 6 】

アーマチュア軸 3 5 のアーマチュア 3 4 よりも固定部 1 1 寄りの部分には、一对のブラシ 3 6 が摺接する整流子 3 7 が設けられている。また、整流子 3 7 には、コイル 3 3 の端部が電氣的に接続されている。これにより、ブラシ 3 6 および整流子 3 7 を介して、アーマチュア 3 4 のコイル 3 3 に駆動電流が供給される。よって、アーマチュア 3 4 に電磁力が発生して、アーマチュア 3 4 はアーマチュア軸 3 5 とともに、所定の回転方向および回転数で回転する。ここで、各永久磁石 3 2 , コイル 3 3 , アーマチュア 3 4 , アーマチュア軸 3 5 , 各ブラシ 3 6 , 整流子 3 7 によって、本発明のモータを構成している。

30

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、駆動機構部 2 0 の側方には、外部コネクタ（図示せず）が接続されるコネクタ接続部 2 1 が設けられている。そして、外部コネクタからは、手元スイッチからの操作信号に加えて、モータ部 3 0 （図 2 参照）を駆動するための駆動電流が供給されるようになっている。なお、コネクタ接続部 2 1 は、モータケース 3 1 の軸方向一侧を閉塞するカバー部材 3 8 に固定されている。また、カバー部材 3 8 の軸方向一侧に、固定部 1 1 が一体に設けられている。

40

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、アーマチュア軸 3 5 の軸方向一侧（図中右側）は、第 1 軸受部材（玉軸受）3 9 によって回動自在に支持されている。第 1 軸受部材 3 9 は、カバー部材 3 8 に固定されている。これにより、アーマチュア軸 3 5 の軸方向一侧は、モータケース 3 1 の内部でがたつくことなくスムーズに回転することができる。

【 0 0 2 9 】

アーマチュア軸 3 5 の軸方向他側（図中左側）は、減速機構部 4 0 を形成する減速機構

50

ケース（ケース）４１の内部にまで延ばされている。そして、アーマチュア軸３５の軸方向他側は、第１減速機構４３のサンギヤ４３ａ（図５参照）を介して、減速機構ケース４１に装着された第２軸受部材（玉軸受）４２によって回動自在に支持されている。これにより、アーマチュア軸３５の軸方向他側も、モータケース３１の内部でがたつくことなくスムーズに回転することができる。

【００３０】

ここで、モータケース３１、減速機構ケース４１およびカバー部材３８は、一对の締結ボルトＢＴにより一体に組み付けられている。なお、一对の締結ボルトＢＴは、モータケース３１の内側でかつ径方向外側に配置され、さらにモータケース３１内に対向するように設けられた一对の永久磁石３２の間に配置されている。これにより、モータケース３１が径方向に大型化（大径化）するのを抑制している。

10

【００３１】

減速機構ケース４１の内部で、かつ長手方向に沿う第２軸受部材４２寄りの部分には、遊星歯車減速機よりなる第１減速機構（減速機構）４３および第２減速機構（減速機構）４４が収容されている。ここで、本実施の形態においては、所定の減速比に設定された第１減速機構４３および第２減速機構４４を２段に重ねることで、減速機構全体の径方向への大型化を抑えつつ、大きな減速比が得られるようにしている。これにより、モータ部３０および減速機構部４０の径方向への大型化を抑制して、駆動機構部２０の径方向寸法を送りねじ機構部５０の径方向寸法と略同じになるようにして、リニアアクチュエータ１０の全体形状を、段差を無くしてストレート形状としている。

20

【００３２】

図４（ａ）および図５に示すように、第１減速機構４３は、アーマチュア軸３５の軸方向他側に固定されたサンギヤ４３ａと、サンギヤ４３ａに噛合してサンギヤ４３ａの周囲を転動する３つのプラネタリギヤ４３ｂと、各プラネタリギヤ４３ｂを支持するキャリア４３ｃと、減速機構ケース４１の内壁に形成され、各プラネタリギヤ４３ｂが噛合されるリングギヤ４３ｄとを備えている。これにより、アーマチュア軸３５の回転が減速されるとともに高トルク化され、キャリア４３ｃから第２減速機構４４に向けて出力される。

【００３３】

また、図４（ｂ）および図５に示すように、第２減速機構４４は、第１減速機構４３のキャリア４３ｃに一体に設けたサンギヤ４４ａと、サンギヤ４４ａに噛合してサンギヤ４４ａの周囲を転動する３つのプラネタリギヤ４４ｂと、各プラネタリギヤ４４ｂを支持するキャリア（出力部材）４４ｃと、減速機構ケース４１の内壁に形成され、各プラネタリギヤ４４ｂが噛合されるリングギヤ４４ｄとを備えている。これにより、第１減速機構４３のキャリア４３ｃの回転が減速されるとともに高トルク化され、キャリア４４ｃから送りねじ機構部５０に向けて出力される。

30

【００３４】

ここで、第１減速機構４３のリングギヤ４３ｄおよび第２減速機構４４のリングギヤ４４ｄは、いずれも同じ大きさ（同じモジュール）の歯を備えている。したがって、減速機構ケース４１の内壁に対してリングギヤ４３ｄ、４４ｄを同時に成形することができ、リングギヤ４３ｄ、４４ｄの成形作業が煩雑化することは無い。

40

【００３５】

図２に示すように、減速機構ケース４１の内部で、かつ長手方向に沿う送りねじ機構部５０寄りの部分には、第３軸受部材（出力部材用軸受）４５と第４軸受部材（軸部材用軸受）４６とが同軸上に設けられている。

【００３６】

第３軸受部材４５は、外輪４５ａ、内輪４５ｂおよび複数の鋼球４５ｃを有する玉軸受となっている。第３軸受部材４５の外輪４５ａは、減速機構ケース４１に装着されている。また、第３軸受部材４５の内輪４５ｂは、第２減速機構４４のキャリア４４ｃに固定されている。つまり、第３軸受部材４５は、第２減速機構４４のキャリア４４ｃを回動自在に支持している。

50

【0037】

このように、第1減速機構43のサンギヤ43aを第2軸受部材42に回動自在に支持させ、第2減速機構44のキャリア44cを第3軸受部材45に回動自在に支持させることで、減速機構ケース41の内部において、第1減速機構43および第2減速機構44（2段減速機構）を形成する歯車の噛み合いを滑らかにしている。よって、2段減速機構の作動音の低減や長寿命化が図れるとともに、モータ部30から送りねじ機構部50への動力伝達のロスが最小限に抑えられる。

【0038】

第4軸受部材46は、外輪46a、内輪46bおよび複数の鋼球46cを有する玉軸受となっている。第4軸受部材46の外輪46aは、減速機構ケース41に装着されている。また、第4軸受部材46の内輪46bは、送りねじ機構部50を形成するシャフト52の軸方向一側、つまりシャフト52の軸方向に沿うキャリア44c側に固定されている。より具体的には、内輪46bは、シャフト52の軸方向一側にある小径装着部52aに固定されている。つまり、第4軸受部材46は、シャフト52の軸方向に沿うキャリア44c側を回動自在に支持している。

【0039】

これにより、リニアアクチュエータ10の作動時において、シャフト52の軸方向一側の回転振れが効果的に抑制される。よって、リニアアクチュエータ10をスムーズに作動させることができ、当該リニアアクチュエータ10から発生する作動音が低減される。

【0040】

ここで、シャフト52の軸方向一側には、インボリュートセレーション52bが設けられ、当該インボリュートセレーション52bは、第2減速機構44のキャリア44cに対して回転力を伝達可能に嵌合されている。これにより、キャリア44cからの駆動力が、シャフト52に効率良く伝達される。

【0041】

図2に示すように、送りねじ機構部50は、中空パイプよりなる送りねじ機構ケース（ケース）51を備えている。送りねじ機構ケース51は、モータケース31および減速機構ケース41に対して同軸上に設けられ、図1に示すように、モータケース31よりも長い長さ寸法とされている。具体的には、送りねじ機構ケース51の長さ寸法は、ピストンチューブ54の伸縮量によって決まる。

【0042】

図2に示すように、送りねじ機構ケース51の軸方向一側には、減速機構ケース41の小径本体部41aに嵌合される嵌合部51aが設けられている。ここで、嵌合部51aの厚み寸法 t_1 は、減速機構ケース41の大径本体部41bと小径本体部41aとによって形成される段差寸法 t_2 （図6参照）よりも若干小さい寸法に設定されている（ $t_1 < t_2$ ）。これにより、送りねじ機構ケース51と減速機構ケース41とを連結した際に、リニアアクチュエータ10の全体形状を略ストレート形状にできる。

【0043】

図2に示すように、送りねじ機構ケース51の内部には、第2減速機構44のキャリア44cによって回転されるシャフト（軸部材）52が回転自在に収容されている。シャフト52の外周部分には、雄ねじ部52cが形成されており、当該雄ねじ部52cには、スクリューナット（雌ねじ部材）53がねじ結合されている。つまり、スクリューナット53は、シャフト52の回転に伴って、シャフト52の軸方向に移動するようになっている。具体的には、シャフト52を正転させると、スクリューナット53は図中右側へ移動して、ひいてはリニアアクチュエータ10が縮小される。一方、シャフト52を逆転させると、スクリューナット53は図中左側へ移動して、ひいてはリニアアクチュエータ10が伸張される。

【0044】

ここで、スクリューナット53の外周部分には、その軸方向に延びる凹溝（図示せず）が形成されている。一方、送りねじ機構ケース51の内周部分には、その軸方向に延びる

10

20

30

40

50

凸部（図示せず）が形成されている。そして、スクリーナット５３の凹溝と送りねじ機構ケース５１の凸部とを、互いに摺動自在に凹凸係合させることで、シャフト５２の回転によりスクリーナット５３は回転せず、当該スクリーナット５３はその軸方向のみに移動するようになっている。

【００４５】

スクリーナット５３には、中空パイプよりなるピストンチューブ（ピストン）５４の軸方向一側が固定されている。ピストンチューブ５４は、送りねじ機構ケース５１とシャフト５２との間に設けられ、当該ピストンチューブ５４は、送りねじ機構ケース５１に対して出入り自在となっている。ここで、シャフト５２、スクリーナット５３およびピストンチューブ５４によって、送りねじ機構を構成している。

10

【００４６】

ピストンチューブ５４の外周側は、送りねじ機構ケース５１の軸方向他側に固定されたチューブガイド５５によって移動自在に支持されている。チューブガイド５５は、固定キャップ５６によって、送りねじ機構ケース５１の軸方向他側に抜け止めされた状態で固定されている。

【００４７】

シャフト５２の軸方向他側には、ピストンチューブ５４の内周側に摺接する環状の摺接部材５７が設けられている。この摺接部材５７は、シャフト５２とともにピストンチューブ５４の内部で回転するようになっている。ここで、摺接部材５７の外周部分には、ピストンチューブ５４に対する滑りをスムーズにする滑りリング（図示せず）が設けられている。なお、この滑りリングとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン樹脂（ＰＴＦＥ）製のものが用いられる。また、摺接部材５７は、ピストンチューブ５４の軸心に対してシャフト５２の軸心がずれないようにして、シャフト５２の軸方向他側の回転振れを抑える機能も備えている。

20

【００４８】

ピストンチューブ５４の軸方向他側には、当該ピストンチューブ５４の軸方向他側を閉塞するプラグ５８が挿入されており、当該プラグ５８はピストンチューブ５４に対して相対回転不能に固定されている。プラグ５８は固定部１２を備えており、当該固定部１２には介護用ベッドのフレームや底板に設けられた固定ピンが装着されるようになっている。

【００４９】

30

図５および図６に示すように、連結部材６０は、鋼板よりなる管材を所定の長さに切断して筒状に形成され、その長さ寸法は、第１減速機構４３および第２減速機構４４を２段に重ねた長さ寸法よりも若干短い長さ寸法に設定されている。連結部材６０は、減速機構ケース４１と送りねじ機構ケース５１とを連結するもので、連結部材６０の軸方向一側には、当該連結部材６０の径方向から対向するようにして２つの第１係合爪６１が設けられている。

【００５０】

また、連結部材６０の軸方向他側には、当該連結部材６０の径方向から対向するようにして２つの第２係合爪６２が設けられている。これらの第１、第２係合爪６１、６２は、連結部材６０の板厚方向にプレス加工を施すことで、連結部材６０の一部を切り起こして形成されている。

40

【００５１】

各第１係合爪６１は、連結部材６０の軸方向に沿う送りねじ機構ケース５１側に向けて突出されている。一方、各第２係合爪６２は、連結部材６０の軸方向に沿う減速機構ケース４１側に向けて突出されている。つまり、第１、第２係合爪６１、６２の先端側は、連結部材６０の軸方向に沿って互いに向き合わされている。また、第１、第２係合爪６１、６２の先端側は、第１、第２係合爪６１、６２を形成する際に、連結部材６０の径方向内側に予め折り曲げられている。

【００５２】

そして、リニアアクチュエータ１０を組み立てた状態のもとで、各第１係合爪６１は、

50

減速機構ケース 4 1 の大径本体部 4 1 b の外周部分に形成された第 1 環状溝 4 1 c に係合される。一方、各第 2 係合爪 6 2 は、送りねじ機構ケース 5 1 の嵌合部 5 1 a の外周部分に形成された第 2 環状溝 5 1 b に係合される。

【 0 0 5 3 】

次に、以上のように形成したリニアアクチュエータ 1 0 の組み立て手順について、特に、連結部材 6 0 を用いた駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結手順について、図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 5 4 】

図 7 (a) , (b) , (c) は連結部材の減速機構ケースへの組付手順を説明する部分拡大断面図を、図 8 (a) , (b) , (c) は連結部材が組み付けられた減速機構ケース 10 に対する送りねじ機構の組付手順を説明する部分拡大断面図をそれぞれ示している。

【 0 0 5 5 】

図 7 (a) の破線矢印 M 1 に示すように、まず、連結部材 6 0 の各第 1 係合爪 6 1 側を、減速機構ケース 4 1 の大径本体部 4 1 b に臨ませる。次いで、図 7 (b) に示すように、連結部材 6 0 の軸心と減速機構ケース 4 1 の軸心とを一致させた状態のもとで、連結部材 6 0 を大径本体部 4 1 b に嵌合させていく。これにより、破線矢印 M 2 に示すように各第 1 係合爪 6 1 が弾性変形され、当該状態のもとで連結部材 6 0 が大径本体部 4 1 b に嵌合されていく。

【 0 0 5 6 】

その後、図 7 (c) に示すように、両者の嵌合を継続して進めていくことで、連結部材 6 0 の軸方向一側が、減速機構ケース 4 1 の第 1 ストップ壁 4 1 d に当接する。これに伴い、大径本体部 4 1 b により弾性変形されていた各第 1 係合爪 6 1 が、破線矢印 M 3 に示すように元に戻って第 1 環状溝 4 1 c に係合される。これにより、連結部材 6 0 の減速機構ケース 4 1 (駆動機構部 2 0) への組み付けが完了する。 20

【 0 0 5 7 】

これにより、減速機構ケース 4 1 に対して連結部材 6 0 を一方向からスライドさせるだけで、減速機構ケース 4 1 に連結部材 6 0 をワンタッチで組み付けることができる。また、各第 1 係合爪 6 1 の先端側が、連結部材 6 0 の減速機構ケース 4 1 に対する抜け方向に対し、突っ張るようにして第 1 環状溝 4 1 c に係合するので、十分な抜け強度を確保することができる。 30

【 0 0 5 8 】

次に、図 8 (a) の破線矢印 M 4 に示すように、連結部材 6 0 が組み付けられた減速機構ケース 4 1 に対して、送りねじ機構ケース 5 1 の嵌合部 5 1 a を臨ませる。このとき、送りねじ機構部 5 0 の軸心と減速機構ケース 4 1 との軸心とを一致させた状態としつつ、減速機構ケース 4 1 の小径本体部 4 1 a と連結部材 6 0 との間の環状隙間 C 5 に、嵌合部 5 1 a を挿入するようにする。これにより、図 8 (b) の破線矢印 M 5 に示すように、各第 2 係合爪 6 2 が弾性変形され、当該状態のもとで嵌合部 5 1 a が小径本体部 4 1 a に嵌合されていく。

【 0 0 5 9 】

その後、図 8 (c) に示すように、両者の嵌合を継続して進めていくことで、嵌合部 5 1 a の軸方向一側が、減速機構ケース 4 1 の第 2 ストップ壁 4 1 e に当接する。これに伴い、嵌合部 5 1 a により弾性変形されていた各第 2 係合爪 6 2 が、破線矢印 M 6 に示すように元に戻って第 2 環状溝 5 1 b に係合される。これにより、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結が完了する。 40

【 0 0 6 0 】

これにより、減速機構ケース 4 1 に対して送りねじ機構ケース 5 1 を一方向からスライドさせるだけで、減速機構ケース 4 1 に送りねじ機構ケース 5 1 をワンタッチで組み付けることができる。また、各第 2 係合爪 6 2 の先端側が、送りねじ機構ケース 5 1 の減速機構ケース 4 1 に対する抜け方向に対し、突っ張るようにして第 2 環状溝 5 1 b に係合するので、十分な抜け強度を確保することができる。 50

【 0 0 6 1 】

次に、リニアアクチュエータ 1 0 の使用時において、当該リニアアクチュエータ 1 0 に作用する外力 F について、図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 6 2 】

図 9 はリニアアクチュエータ（最縮小時）を屈曲させる外力 F が作用したときの状態を示す平面図を、図 1 0 はリニアアクチュエータ（最伸張時）を屈曲させる外力 F が作用したときの状態を示す拡大断面図をそれぞれ示している。

【 0 0 6 3 】

図 9 に示すように、リニアアクチュエータ 1 0 は長尺物であり、かつリニアアクチュエータ 1 0 の長手方向両側には、各固定部 1 1 , 1 2 を介して、介護用ベッドのフレームや底板に設けられた固定ピンが、それぞれ回転自在に装着される。したがって、リニアアクチュエータ 1 0 を、最縮小状態から伸張動作させるときに、各固定部 1 1 , 1 2 には、屈曲中心 O を中心としてリニアアクチュエータ 1 0 を屈曲させる方向に外力（曲げモーメント）F が負荷される。ここで、リニアアクチュエータ 1 0 の屈曲中心 O は、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結部分、つまり連結部材 6 0 がある部分に設けられる。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態においては、連結部材 6 0 の各第 1 係合爪 6 1 および各第 2 係合爪 6 2 は、屈曲中心 O の軸方向と直交する方向に延びる直交基準線 D R の延在方向に配置されている。これにより、外力 F によって、屈曲中心 O を中心として駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 とが、例えば、相対角度 α° で屈曲されると、各第 1 係合爪 6 1 および各第 2 係合爪 6 2 には、それぞれ比較的大きな負荷が掛かる。しかしながら、本実施の形態においては、上述のように連結部材 6 0 によって十分な抜け強度が確保されているため、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結状態が外れることは無い。

【 0 0 6 5 】

ここで、仮に、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結状態が緩むようなことがあったとしても、リニアアクチュエータ 1 0 には、当該リニアアクチュエータ 1 0 を縮小させる方向への負荷が掛かっているため、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結状態が外れることは無い。

【 0 0 6 6 】

また、図 1 0 の破線矢印 M 7 に示すように、リニアアクチュエータ 1 0 の伸張動作により、ピストンチューブ 5 4 の殆どの部分が送りねじ機構ケース 5 1 から突出されると、図 9 で示した外力 F によって、ピストンチューブ 5 4 の軸方向一側が、破線矢印 M 8 に示すように傾斜される。これに伴い、シャフト 5 2 の軸方向一側は、破線矢印 M 9 に示すように傾斜される。ここで、図 1 0 に示す太い破線は、ピストンチューブ 5 4 およびシャフト 5 2 が傾斜されたイメージを示している。

【 0 0 6 7 】

このように、シャフト 5 2 には、当該シャフト 5 2 を傾斜させる方向に外力 F が負荷されるが、シャフト 5 2 の軸方向一側にある小径装着部 5 2 a は、第 4 軸受部材 4 6 によって支持されている。また、シャフト 5 2 の軸方向一側にあるインボリュートセレーション 5 2 b は、第 2 減速機構 4 4 のキャリア 4 4 c を介して第 3 軸受部材 4 5 によって支持されている。

【 0 0 6 8 】

よって、シャフト 5 2 の軸方向一側の傾斜が確実に抑制されるため、第 2 減速機構 4 4 を決めるようなことが無く、駆動機構部 2 0 のスムーズな動作が確保される。また、ピストンチューブ 5 4 の送りねじ機構ケース 5 1 からのスムーズな出入りが確保される。このように、本実施の形態に係るリニアアクチュエータ 1 0 は、駆動部分の静粛性に優れており、介護用ベッド等に用いて好適な仕様となっている。

【 0 0 6 9 】

以上詳述したように、本実施の形態に係るリニアアクチュエータ 1 0 によれば、キャリア 4 4 c を、減速機構ケース 4 1 に装着された第 3 軸受部材 4 5 に回転自在に支持させた

10

20

30

40

50

ので、シャフト52に作用する曲げモーメント（外力F）を第1，第2減速機構43，44に伝達させないようにできる。

【0070】

したがって、リニアアクチュエータ10のスムーズな動作および低騒音化を実現できる。さらに、第1，第2減速機構43，44には大きな挟り力が掛からないため、第1，第2減速機構43，44の異常摩耗等を確実に抑制して、ひいてはリニアアクチュエータ10の長寿命化を図ることができる。

【0071】

また、本実施の形態に係るリニアアクチュエータ10によれば、シャフト52の軸方向に沿うキャリア44c側を、減速機構ケース41に装着した第4軸受部材46に回動自在に支持させたので、シャフト52に作用する曲げモーメント（外力F）を第1，第2減速機構43，44に、より確実に伝達させないようにできる。

10

【0072】

次に、本発明の実施の形態2に係るリニアアクチュエータについて、図面を用いて詳細に説明する。なお、上述した実施の形態1と同様の機能を有する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0073】

図11は実施の形態2のリニアアクチュエータを示す平面図を示している。

【0074】

図11に示すように、実施の形態2においては、実施の形態1に比して、連結部材60に設けた第1，第2係合爪61，62が、リニアアクチュエータ10の屈曲中心Oの軸方向に配置されている点のみが異なっている。つまり、実施の形態2における連結部材60の第1，第2係合爪61，62は、実施の形態1における連結部材60の第1，第2係合爪61，62（図9参照）に対して、連結部材60の周方向に90°ずれた位置に配置されている。

20

【0075】

以上のように形成した実施の形態2においても、上述した実施の形態1と同様の作用効果を奏することができる。これに加えて、実施の形態2においては、第1，第2係合爪61，62が、リニアアクチュエータ10の屈曲中心Oの軸方向に配置されているので、実施の形態1に比して、第1，第2係合爪61，62に掛かる負荷を軽減することができる。よって、駆動機構部20と送りねじ機構部50との連結部分にがたつきが生じるのを確実に防止して、より静粛性を向上させることができる。

30

【0076】

次に、本発明の実施の形態3に係るリニアアクチュエータについて、図面を用いて詳細に説明する。なお、上述した実施の形態1と同様の機能を有する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0077】

図12は実施の形態3のリニアアクチュエータを示す部分拡大断面図を示している。

【0078】

図12に示すように、実施の形態3に係るリニアアクチュエータ70は、実施の形態1に係るリニアアクチュエータ10（図2参照）に比して、連結部材をモータケースに一体に設けた点と、これに伴い減速機構ケース41の第1環状溝41cを省略した点のみが異なっている。

40

【0079】

具体的には、リニアアクチュエータ70は、モータケース（ケース）71を備えている。そして、モータケース71の長手方向に沿う減速機構部40寄りの部分には、筒状の連結部材72が一体に設けられている。連結部材72の長手方向他側（図中左側）には、当該連結部材72の径方向から対向するようにして2つの係合爪73が設けられている。これらの係合爪73は、連結部材72の板厚方向にプレス加工を施すことで、連結部材72の一部を切り起こして形成されている。

50

【 0 0 8 0 】

各係合爪 7 3 は、連結部材 7 2 の軸方向に沿うモータ部 3 0 側に向けて突出されている。つまり、各係合爪 7 3 の突出方向は、実施の形態 1 における第 2 係合爪 6 2 の突出方向と同じ方向となっている。また、各係合爪 7 3 の先端側は、各係合爪 7 3 を形成する際に、連結部材 7 2 の径方向内側に予め折り曲げられている。そして、リニアアクチュエータ 7 0 を組み立てた状態のもとで、各係合爪 7 3 は、送りねじ機構ケース 5 1 の嵌合部 5 1 a の外周部分に形成された第 2 環状溝 5 1 b に係合される。

【 0 0 8 1 】

ここで、各係合爪 7 3 は、送りねじ機構ケース 5 1 によって弾性変形されることで、モータケース 7 1 および送りねじ機構ケース 5 1 が互いに近接するのを許容するようになっている。また、各係合爪 7 3 は、第 2 環状溝 5 1 b に係合することで、モータケース 7 1 および送りねじ機構ケース 5 1 が互いに離間するのを規制するようになっている。これにより、モータケース 7 1 に対して送りねじ機構ケース 5 1 を一方向からスライドさせるだけで、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結が完了し、リニアアクチュエータ 7 0 の組み立てが完了する。

【 0 0 8 2 】

以上のように形成した実施の形態 3 においても、上述した実施の形態 1 と同様の作用効果を奏することができる。これに加えて、実施の形態 3 においては、連結部材 7 2 をモータケース 7 1 に一体に設けたので、連結部材 7 2 に設ける係合爪 7 3 の数を、実施の形態 1 に比して半分にできる。よって、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結部分から発生するがたつきの量も半分にでき、より静粛性を向上させることが可能となる。また、別体の連結部材が不要となるので、部品管理の合理化と、組み立て工程の簡素化を図ることができる。さらに、リニアアクチュエータ 7 0 の外観をスッキリさせることができ、見栄えを向上させることができる。

【 0 0 8 3 】

ここで、図 1 1 に示した実施の形態 2 の構成と同様に、実施の形態 3 の各係合爪 7 3 を、屈曲中心 O の軸方向に配置することもできる。この場合、各係合爪 7 3 に掛かる負荷を軽減することができる。したがって、駆動機構部 2 0 と送りねじ機構部 5 0 との連結部分にがたつきが生じるのを、さらに確実に抑制することができ、さらに静粛性を向上させることが可能となる。

【 0 0 8 4 】

また、連結部材を送りねじ機構ケース 5 1 に一体に設けることもできる。この場合、送りねじ機構ケース 5 1 に設けた連結部材には、実施の形態 1 における第 1 係合爪 6 1 と同じ突出方向および形状の係合爪を設けるようにする。さらに、例えば、減速機構ケース 4 1 の小径本体部 4 1 a に、係合爪が係合する溝部を設けるようにする。

【 0 0 8 5 】

次に、本発明の実施の形態 4 に係るリニアアクチュエータについて、図面を用いて詳細に説明する。なお、上述した実施の形態 1 と同様の機能を有する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 8 6 】

図 1 3 は実施の形態 4 のリニアアクチュエータを示す部分拡大断面図を示している。

【 0 0 8 7 】

図 1 3 に示すように、実施の形態 4 に係るリニアアクチュエータ 8 0 は、実施の形態 1 に係るリニアアクチュエータ 1 0 (図 1 0 参照) に比して、第 2 減速機構 4 4 のキャリア 4 4 c を支持する第 3 軸受部材 4 5 を省略するとともに、シャフト 5 2 の小径装着部 5 2 a に第 5 軸受部材 (軸部材用軸受) 8 1 を追加して装着した点のみが異なっている。つまり、小径装着部 5 2 a には、第 4 軸受部材 4 6 および第 5 軸受部材 8 1 の合計 2 つが装着されている。ここで、第 5 軸受部材 8 1 は第 4 軸受部材 4 6 と同じものを用いており、減速機構ケース 4 1 に装着されるとともに、第 4 軸受部材 4 6 に接触するように直ぐ隣に並べて配置されている。これに伴い、小径装着部 5 2 a の軸方向長さが、実施の形態 1 に比

して2倍の長さになっている。

【0088】

以上のように形成した実施の形態4においても、上述した実施の形態1と同様の作用効果を奏することができる。これに加えて、実施の形態4においては、同じ仕様の第4軸受部材46および第5軸受部材81によって、シャフト52の軸方向一侧の回転振れを抑えるので、第2減速機構44に対するシャフト52の振動伝達を、より確実に抑制できる。

【0089】

ただし、図13の想像線(二点鎖線)に示すように、キャリア44cを支持する第3軸受部材(出力部材用軸受)45を、追加して設けることもできる。この場合、駆動機構部20をさらにスムーズに動作させることができ、さらに静粛性に優れたリニアアクチュエータを実現できる。

10

【0090】

次に、本発明の実施の形態5に係るリニアアクチュエータについて、図面を用いて詳細に説明する。なお、上述した実施の形態1と同様の機能を有する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0091】

図14は実施の形態5のリニアアクチュエータを示す部分拡大断面図を示している。

【0092】

図14に示すように、実施の形態5に係るリニアアクチュエータ90は、実施の形態1に係るリニアアクチュエータ10(図10参照)に比して、第2減速機構44のキャリア44cを支持する第3軸受部材45を省略するとともに、シャフト52の小径装着部52aに第6軸受部材(軸部材用軸受)91を追加して装着した点が異なっている。また、第6軸受部材91と第4軸受部材46との間には、円筒状の筒部材(カラー)92を介在させている。つまり、小径装着部52aには、第4軸受部材46、筒部材92および第6軸受部材91が、この順番で装着されている。ここで、第6軸受部材91は第4軸受部材46と同じものを用いており、減速機構ケース41に装着されるとともに、第4軸受部材46に対して離間距離Lを持って並べて離間している。これに伴い、小径装着部52aの軸方向長さが、実施の形態1に比して略4倍の長さになっている。

20

【0093】

以上のように形成した実施の形態5においても、上述した実施の形態1と同様の作用効果を奏することができる。また、実施の形態4に比して、より確実にシャフト52の軸方向一侧の回転振れを抑えることができ、第2減速機構44に対するシャフト52の振動伝達を、さらに確実に抑制できる。

30

【0094】

ただし、図14の想像線(二点鎖線)に示すように、キャリア44cを支持する第3軸受部材(出力部材用軸受)45を、追加して設けることもできる。この場合、駆動機構部20をさらにスムーズに動作させることができ、さらに静粛性に優れたリニアアクチュエータを実現できる。

【0095】

本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記各実施の形態においては、リニアアクチュエータ10、70、80、90を、介護用ベッドの底板を起立または倒伏させるための駆動源として用いたものを示したが、本発明はこれに限らず、歩行器の高さ調整用の駆動源や、立ち上がり補助椅子や移動用リフトの昇降用の駆動源等にも用いることができる。

40

【0096】

また、上記各実施の形態においては、連結部材60、72の周方向に、それぞれ2つの第1係合爪61、第2係合爪62、係合爪73を180°間隔で設けたものを示したが、本発明はこれに限らず、連結部材の周方向に1つあるいは3つ以上の係合爪を設けることもできる。なお、3つ以上の係合爪を設ける場合には、それらの間隔は、連結部材の周方

50

向に等間隔でも良いし不等間隔でも良い。要するに、リニアアクチュエータに必要とされる抜け強度等（リニアアクチュエータの仕様）に合わせて、係合爪を任意に設定することができる。

【 0 0 9 7 】

さらに、上記実施の形態 1 , 2 においては、連結部材 6 0 を、減速機構ケース 4 1 に先に組み付けたものを示したが、本発明はこれに限らず、連結部材 6 0 を、送りねじ機構ケース 5 1 に先に組み付けるようにしても良い。

【 0 0 9 8 】

また、上記実施の形態 4 , 5 においては、シャフト 5 2 の小径装着部 5 2 a に、2 つの軸部材用軸受（第 4 軸受部材 4 6 および第 5 軸受部材 8 1 , 第 4 軸受部材 4 6 および第 6 軸受部材 9 1 ）を設けたものを示したが、本発明はこれに限らず、3 つ以上の軸部材用軸受を、小径装着部 5 2 a に設けることもできる。要は、シャフト 5 2 の軸方向に沿うキャリア 4 4 c 側に必要とされる剛性に応じて、軸部材用軸受の数を増やすことができる。

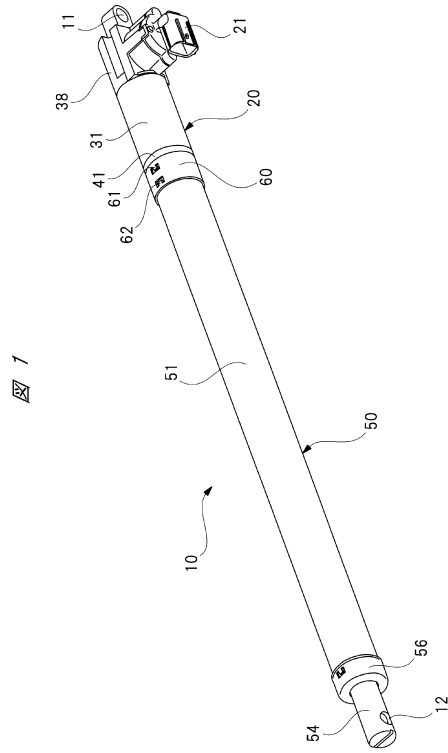
【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

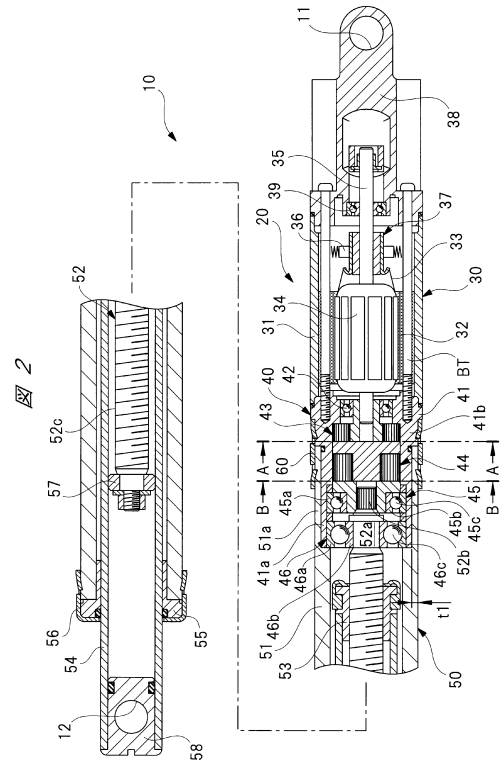
1 0	リニアアクチュエータ	
1 1 , 1 2	固定部	
2 0	駆動機構部	
2 1	コネクタ接続部	
3 0	モータ部	20
3 1	モータケース（ケース）	
3 2	永久磁石（モータ）	
3 3	コイル（モータ）	
3 4	アーマチュア（モータ）	
3 5	アーマチュア軸（モータ，回転軸）	
3 6	ブラシ（モータ）	
3 7	整流子（モータ）	
3 8	カバー部材	
3 9	第 1 軸受部材	
4 0	減速機構部	30
4 1	減速機構ケース（ケース）	
4 1 a	小径本体部	
4 1 b	大径本体部	
4 1 c	第 1 環状溝	
4 1 d	第 1 ストップ壁	
4 1 e	第 2 ストップ壁	
4 2	第 2 軸受部材	
4 3	第 1 減速機構（減速機構）	
4 3 a	サンギヤ	
4 3 b	プラネタリギヤ	40
4 3 c	キャリア	
4 3 d	リングギヤ	
4 4	第 2 減速機構（減速機構）	
4 4 a	サンギヤ	
4 4 b	プラネタリギヤ	
4 4 c	キャリア（出力部材）	
4 4 d	リングギヤ	
4 5	第 3 軸受部材（出力部材用軸受）	
4 5 a	外輪	
4 5 b	内輪	50

4 5 c	鋼球	
4 6	第4軸受部材(軸部材用軸受)	
4 6 a	外輪	
4 6 b	内輪	
4 6 c	鋼球	
5 0	送りねじ機構部	
5 1	送りねじ機構ケース(ケース)	
5 1 a	嵌合部	
5 1 b	第2環状溝	
5 2	シャフト(軸部材)	10
5 2 a	小径装着部	
5 2 b	インボリュートセレーション	
5 2 c	雄ねじ部	
5 3	スクリーナット(雌ねじ部材)	
5 4	ピストンチューブ(ピストン)	
5 5	チューブガイド	
5 6	固定キャップ	
5 7	摺接部材	
5 8	プラグ	
6 0	連結部材	20
6 1	第1係合爪	
6 2	第2係合爪	
7 0	リニアアクチュエータ	
7 1	モータケース(ケース)	
7 2	連結部材	
7 3	係合爪	
8 0	リニアアクチュエータ	
8 1	第5軸受部材(軸部材用軸受)	
9 0	リニアアクチュエータ	
9 1	第6軸受部材(軸部材用軸受)	30
9 2	筒部材(カラー)	
B T	締結ボルト	
C S	環状隙間	
O	屈曲中心	

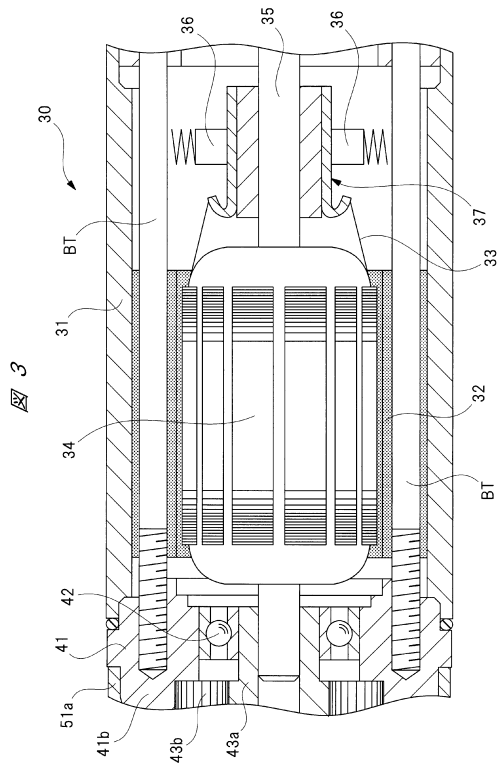
【図 1】



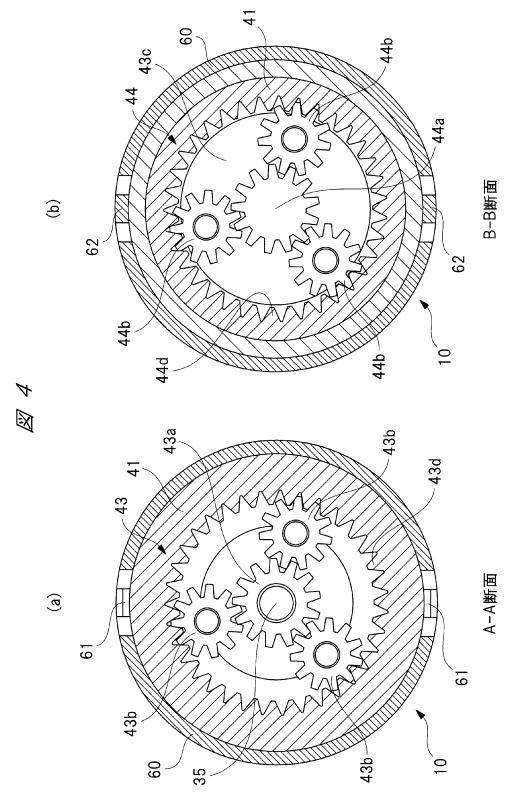
【図 2】



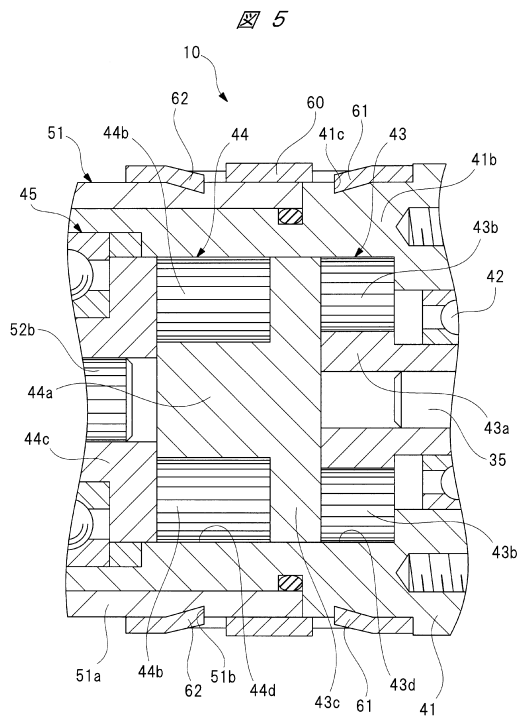
【図 3】



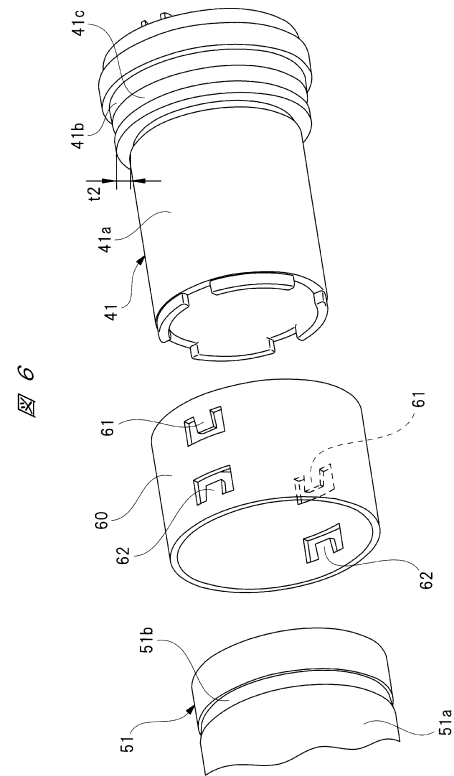
【図 4】



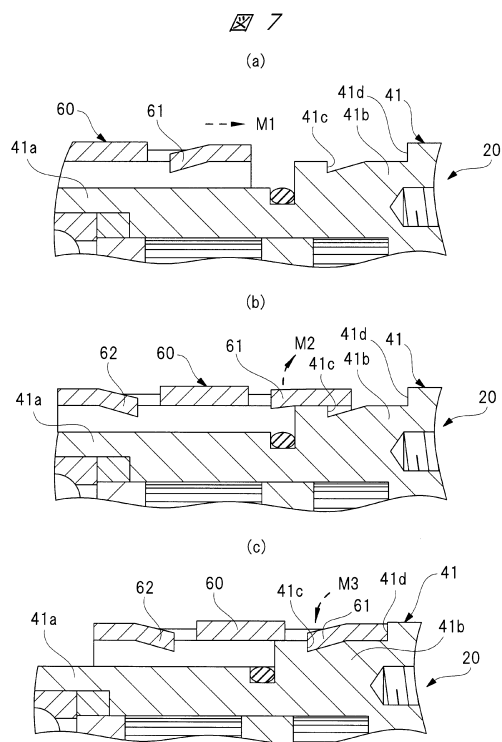
【図 5】



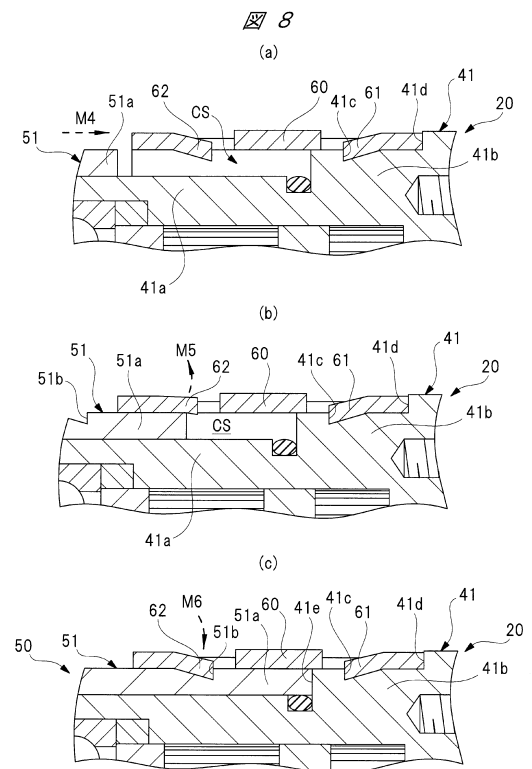
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 田嶋 祐資
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 斎藤 有範
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

審査官 三澤 哲也

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 5 6 4 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 6 3 6 7 0 (J P , A)
実開昭 6 1 - 0 0 1 7 6 5 (J P , U)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 2 K | 7 / 0 6 |
| F 1 6 H | 2 5 / 2 0 |
| H 0 2 K | 7 / 1 1 6 |