

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6282829号
(P6282829)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int.Cl.

E05F 15/614 (2015.01)
A47K 13/10 (2006.01)

F 1

E05F 15/614
A47K 13/10

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-198906 (P2013-198906)
 (22) 出願日 平成25年9月25日 (2013.9.25)
 (65) 公開番号 特開2015-63856 (P2015-63856A)
 (43) 公開日 平成27年4月9日 (2015.4.9)
 審査請求日 平成28年8月8日 (2016.8.8)

(73) 特許権者 000002233
 日本電産サンキョー株式会社
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
 (74) 代理人 100142619
 弁理士 河合 徹
 (74) 代理人 100125690
 弁理士 小平 晋
 (74) 代理人 100153316
 弁理士 河口 伸子
 (74) 代理人 100090170
 弁理士 横沢 志郎
 (72) 発明者 宮下 敏臣
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本
 電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、

該モータの回転が伝達される出力部材と、
 前記モータおよび前記出力部材を内側に保持するケース体と、
 を有し、

前記ケース体において、前記出力部材の回転中心軸線の延在方向の一方側の面には、前記ケース体を機器に固定するための複数の第1のねじ止め部が、前記回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面に設けられ、

前記出力部材は、前記回転中心軸線の延在方向の前記一方側、および前記回転中心軸線の延在方向の他方側の双方から回転出力可能であり、

前記ケース体において、前記他方側の面には、前記ケース体を機器に固定するため複数の第2ねじ止め部が前記回転中心軸線に対して直交する第2取り付け面に設けられていることを特徴とする電動開閉装置。

【請求項 2】

前記複数の第1ねじ止め部の前記一方側の面は、前記第1取り付け面の一部を構成していることを特徴とする請求項1に記載の電動開閉装置。

【請求項 3】

前記複数の第1ねじ止め部には、前記出力部材からの前記回転中心軸線に直交する前記ケース体の長さ方向における距離が異なる2つの第1ねじ止め部が含まれ、

前記 2 つの第 1 ねじ止め部の前記長さ方向における距離は、前記 2 つの第 1 ねじ止め部のうち、前記出力部材に近い方の第 1 ねじ止め部と前記出力部材との前記長さ方向における距離より長いことを特徴とする請求項 2 の記載の電動開閉装置。

【請求項 4】

前記複数の第 2 ねじ止め部の前記他方側の面は、前記第 2 取り付け面の一部を構成していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電動開閉装置。

【請求項 5】

前記複数の第 2 ねじ止め部には、前記出力部材からの前記回転中心軸線に直交する前記ケース体の長さ方向における距離が異なる 2 つの第 2 ねじ止め部が含まれ、

前記 2 つの第 2 ねじ止め部の前記長さ方向における距離は、前記 2 つの第 2 ねじ止め部のうち、前記出力部材に近い方の第 2 ねじ止め部と前記出力部材との前記長さ方向における距離より長いことを特徴とする請求項 4 に記載の電動開閉装置。

10

【請求項 6】

前記ケース体は、前記モータの胴部の出力側端部が固定された第 1 ケース部材と、該第 1 ケース部材に前記一方側で対向する第 2 ケース部材と、前記第 1 ケース部材に前記他方側に対向する第 3 ケース部材と、を備え、

前記出力部材は、前記第 1 ケース部材によって回転可能に支持されており、

前記第 1 ねじ止め部は、前記第 1 ケース部材に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 に記載の電動開閉装置。

【請求項 7】

20

前記ケース体は、前記モータの胴部の出力側端部が固定された第 1 ケース部材と、該第 1 ケース部材に前記一方側で対向する第 2 ケース部材と、前記第 1 ケース部材に前記他方側に対向する第 3 ケース部材と、を備え、

前記出力部材は、前記第 1 ケース部材および前記第 3 ケース部材によって回転可能に支持されており、

前記第 1 ねじ止め部は、前記第 1 ケース部材に設けられ、

前記第 2 ねじ止め部は、前記第 3 ケース部材に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の電動開閉装置。

【請求項 8】

30

前記第 1 ねじ止め部は、前記第 1 ケース部材から前記第 2 ケース部材の開口部に向けて突出した筒部によって構成されていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の電動開閉装置。

【請求項 9】

前記ケース体の内部に、前記モータの回転を減速して出力部材に伝達する減速輪列と、前記出力部材の回転位置を検出する回転検出部と、前記減速輪列に用いた複数の歯車のうちのいずれかの歯車と噛合して当該歯車の回転を前記回転検出部に伝達する回転検出用従動歯車と、を有し、

前記第 1 ケース部材または前記第 3 ケース部材には、前記出力部材の停止位置を規定するストップ部が設けられ、

前記減速輪列において前記回転検出用従動歯車より出力側の歯車は、前記第 1 ケース部材と前記第 3 ケース部材とに直接または支軸を介して回転可能に支持され、

40

前記回転検出部は、前記第 1 ケース部材と前記第 2 ケース部材との間に配置されていることを特徴とする請求項 6 乃至 8 の何れか一項に記載の電動開閉装置。

【請求項 10】

前記ケース体の内部に、前記モータの回転を減速して出力部材に伝達する減速輪列と、前記出力部材の回転位置を検出する回転検出部と、前記減速輪列に用いた複数の歯車のうちのいずれかの歯車と噛合して当該歯車の回転を前記回転検出部に伝達する回転検出用従動歯車と、を有し、

前記第 1 ケース部材または前記第 3 ケース部材には、前記出力部材の停止位置を規定するストップ部が設けられ、

50

前記減速輪列において前記回転検出用従動歯車より出力側の歯車は、前記第1ケース部材と前記第3ケース部材とに直接または支軸を介して回転可能に支持され、

前記回転検出部は、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材との間に配置され、

前記第1ねじ止め部は、前記第1ケース部材から前記第2ケース部材の開口部に向けて突出した筒部によって構成され、

前記第1ケース部材と前記第2ケース部材とは、前記第1ねじ止め部と前記開口部との嵌合によって位置決めされ、

前記回転検出用従動歯車は、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材とに直接または支軸を介して回転可能に支持されていることを特徴とする請求項6または7に記載の電動開閉装置。

10

【請求項11】

前記回転検出用従動歯車、および前記減速輪列においてモータピニオンに噛合する1番歯車の大径歯車は、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材との間に配置されていることを特徴とする請求項9または10に記載の電動開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの駆動力により出力部材を駆動して開閉動作を行う電動開閉装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

モータの駆動力により出力部材を駆動して開閉動作を行う電動開閉装置としては、例えば、便座や便蓋を開閉動作を行わせる便蓋・便座開閉装置が提案されており、かかる電動開閉装置において、モータおよび出力部材は、ケース体の内側に保持されている。

20

【0003】

また、電動開閉装置を各種機器に取り付けるにあたって、ケース体と機器のフレームとが重なっている部分に対して、出力部材の回転中心軸線に対して直交する方向からねじを止めた構造が提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献1】特開平11-76105号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、出力部材の回転中心軸線に対して直交する方向からねじを止めて、ケース体を各種機器に取り付けた場合、ねじの締め込み量によって、電動開閉装置が傾いてしまい、出力部材の回転中心軸線が傾くという問題点がある。かかる出力部材の傾きは、開閉動作の際、余計な負荷や動作不良の原因となるため、好ましくない。

【0006】

40

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、ケース体をねじによって機器に取り付けた場合に、ねじの締め込み量が変動しても、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる電動開閉装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の電動開閉装置は、モータと、該モータの回転が伝達される出力部材と、前記モータおよび前記出力部材を内側に保持するケース体と、を有し、前記ケース体において、前記出力部材の回転中心軸線の延在方向の一方側の面には、前記ケース体を機器に固定するための複数の第1のねじ止め部が、前記回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面に設けられ、前記出力部材は、前記回転中心軸線の延在方向

50

の前記一方側、および前記回転中心軸線の延在方向の他方側の双方から回転出力可能であり、前記ケース体において、前記他方側の面には、前記ケース体を機器に固定するため複数の第2ねじ止め部が前記回転中心軸線に対して直交する第2取り付け面に設けられていることを特徴とする。

【0008】

本発明では、ケース体をねじによって機器に取り付けるにあたって、ケース体の一方側の面には、複数の第1ねじを出力部材の回転中心軸線と平行な方向あるいは回転中心軸線に対して斜めに傾いた方向から止める第1ねじ止め部と、回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面とが設けられているため、第1ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢は、回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面によって規定される。このため、第1ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢、すなわち、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる。

10

【0009】

また、本発明では、ケース体を一方側あるいは他方側のいずれの向きに取り付けても、回転出力を行うことができる。また、ケース体を第2ねじで固定する際、第2ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢、すなわち、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる。

【0010】

本発明において、前記複数の第1ねじ止め部の前記一方側の面は、前記第1取り付け面の一部を構成していることが好ましい。かかる構成によれば、第1ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢は、回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面によって確実に規定されるため、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる。

20

【0011】

本発明において、前記複数の第1ねじ止め部には、前記出力部材からの前記回転中心軸線に直交する前記ケース体の長さ方向における距離が異なる2つの第1ねじ止め部が含まれ、前記2つの第1ねじ止め部の前記長さ方向における距離は、前記2つの第1ねじ止め部のうち、前記出力部材に近い方の第1ねじ止め部と前記出力部材との前記長さ方向における距離より長いことが好ましい。かかる構成によれば、2つの第1ねじ止め部が十分に離間しているので、ケース体を適正な姿勢に確実に固定することができる。

【0012】

30

本発明において、前記複数の第2ねじ止め部の前記他方面側の面は、前記第2取り付け面の一部を構成していることが好ましい。かかる構成によれば、第2ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢は、回転中心軸線に対して直交する第2取り付け面によって確実に規定されるため、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる。

【0013】

本発明において、前記複数の第2ねじ止め部には、前記出力部材からの前記回転中心軸線に直交する前記ケース体の長さ方向における距離が異なる2つの第2ねじ止め部が含まれ、前記2つの第2ねじ止め部の前記長さ方向における距離は、前記2つの第2ねじ止め部のうち、前記出力部材に近い方の第2ねじ止め部と前記出力部材との前記長さ方向における距離より長いことが好ましい。かかる構成によれば、2つの第1ねじ止め部が十分に離間しているので、ケース体を適正な姿勢に確実に固定することができる。

40

【0014】

本発明において、前記ケース体は、前記モータの胴部の出力側端部が固定された第1ケース部材と、該第1ケース部材に前記一方側で対向する第2ケース部材と、前記第1ケース部材に前記他方側に対向する第3ケース部材と、を備え、前記出力部材は、前記第1ケース部材によって回転可能に支持されており、前記第1ねじ止め部は、前記第1ケース部材に設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、第1ケース部材を第1ねじ止め部によって機器に固定した状態で、出力部材は適正な姿勢で配置される。

【0015】

本発明において、前記ケース体は、前記モータの胴部の出力側端部が固定された第1ケ

50

ース部材と、該第1ケース部材に前記一方側で対向する第2ケース部材と、前記第1ケース部材に前記他方側に対向する第3ケース部材と、を備え、前記出力部材は、前記第1ケース部材および前記第3ケース部材によって回転可能に支持されており、前記第1ねじ止め部は、前記第1ケース部材に設けられ、前記第2ねじ止め部は、前記第3ケース部材に設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、第3ケース部材を第2ねじ止め部によって機器に固定した状態で、出力部材は適正な姿勢で配置される。

【0016】

本発明において、前記第1ねじ止め部は、前記第1ケース部材から前記第2ケース部材の開口部に向けて突出した筒部によって構成されていることが好ましい。かかる構成によれば、第1ねじ止め部を第2ケース部材から一方側に向けて容易に露出させることができる。

10

【0017】

本発明において、前記ケース体の内部に、前記モータの回転を減速して出力部材に伝達する減速輪列と、前記出力部材の回転位置を検出する回転検出部と、前記減速輪列に用いた複数の歯車のうちのいずれかの歯車と噛合して当該歯車の回転を前記回転検出部に伝達する回転検出用従動歯車と、を有し、前記第1ケース部材または前記第3ケース部材には、前記出力部材の停止位置を規定するストップ部が設けられ、前記減速輪列において前記回転検出用従動歯車より出力側の歯車は、前記第1ケース部材と前記第3ケース部材とに直接または支軸を介して回転可能に支持され、前記回転検出部は、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材との間に配置されていることが好ましい。かかる構成によれば、電動開閉装置を組み立てる際、第2ケース部材を設けない状態で、出力部材を所定の位置に停止させた状態に合わせて、減速輪列の出力側の歯車や回転検出用従動歯車の位置を合わせるので、回転検出部の基準位置（原点位置）の設定を容易に行うことができる。

20

【0018】

本発明において、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材とは、前記第1ねじ止め部と前記開口部との嵌合によって位置決めされ、前記回転検出用従動歯車は、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材とに直接または支軸を介して回転可能に支持されていることが好ましい。かかる構成によれば、第1ケース部材と第2ケース部材とを第1ねじ止め部と開口部との嵌合によって適正に位置決めすることができる、回転検出用従動歯車を適正な姿勢で第1ケース部材と第2ケース部材とに直接または支軸を介して支持される。

30

【0019】

本発明において、前記回転検出用従動歯車、および前記減速輪列においてモータピニオンに噛合する1番歯車の大径歯車は、前記第1ケース部材と前記第2ケース部材との間に配置されていることが好ましい。かかる構成によれば、1番歯車が第1ケース部材と第2ケース部材との間に配置されているので、回転中心軸線の延在方向のケース体の寸法（厚さ寸法）を薄くすることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明では、ケース体の一方側の面には、複数の第1ねじを出力部材の回転中心軸線と平行な方向あるいは回転中心軸線に対して斜めに傾いた方向から止める第1ねじ止め部と、回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面とが設けられているため、第1ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢は、回転中心軸線に対して直交する第1取り付け面によって規定される。このため、第1ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢、すなわち、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる。また、本発明では、ケース体を一方側あるいは他方側のいずれの向きに取り付けても、回転出力を行うことができる。また、ケース体を第2ねじで固定する際、第2ねじの締め込み量が変動しても、ケース体の姿勢、すなわち、出力部材の回転中心軸線が傾くことを抑制することができる。

40

50

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明を適用した電動開閉装置が搭載される洋式便器の説明図である。

【図2】本発明を適用した電動開閉装置の斜視図である。

【図3】本発明を適用した電動開閉装置の側面図である。

【図4】本発明を適用した電動開閉装置に用いた減速輪列等の説明図である。

【図5】本発明を適用した電動開閉装置の分解斜視図である。

【図6】本発明を適用した電動開閉装置に用いた第1ケース部材の斜視図である。

【図7】本発明を適用した電動開閉装置に用いた第2ケース部材のZ方向の他方側の構成を示す説明図である。 10

【図8】本発明を適用した電動開閉装置に設けた減速輪列の斜視図である。

【図9】本発明を適用した電動開閉装置に設けた減速輪列の2番歯車の斜視図である。

【図10】本発明を適用した電動開閉装置において、回転検出部と1番歯車との間の構成を示す断面図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態の電動開閉装置を説明する。以下の説明では、説明の便宜上、互いに直交する方向をX方向、Y方向、Z方向とし、出力部材の回転中心軸線Lと平行な方向をZ方向として説明する。また、電動開閉装置の長さ方向（上下方向）をY方向とし、電動開閉装置の幅方向（水平方向）をX方向とする。また、X方向の一方側をX1とし、X方向の他方側をX2とし、Y方向の一方側をY1とし、Y方向の他方側をY2とし、Z方向の一方側をZ1とし、Z方向の他方側をZ2とする。また、出力部材の回転中心軸線Lが延在している方向をZ方向として説明する。また、出力部材の回転中心軸線Lが延在している方向の一方側をL1とし、他方側をL2とする。また、出力部材の回転中心軸線Lが延在している方向の一方側L1とZ方向の一方側Z1とを同一方向とし、回転中心軸線Lが延在している方向の他方側L2とZ方向の他方側Z2とを同一方向とする。 20

【0023】

(洋式便器の説明)

図1は、本発明を適用した電動開閉装置が搭載される洋式便器の説明図である。図1に示す洋式便器100は、便器本体110、便器本体110に被さる便座120、便座120に被さる便蓋130、およびタンク140等を有している。便座120および便蓋130の各々には、電動開閉装置1が設けられており、便座120および便蓋130は、電動開閉装置1の後述する出力部材によって駆動されて回転中心軸線L周りに回転する。なお、便座120および便蓋130の一方のみに電動開閉装置1を設ける場合や、便座120のみに電動開閉装置1を設け、便座120によって、便蓋130を閉姿勢から開姿勢に切り換えることもある。 30

【0024】

(電動開閉装置1の全体構成および固定構造)

図2は、本発明を適用した電動開閉装置1の斜視図であり、図2(a)、(b)は、電動開閉装置1をZ方向の一方側Z1からみた斜視図、および電動開閉装置1をZ方向の他方側Z2からみた斜視図である。図3は、本発明を適用した電動開閉装置1の側面図であり、図3(a)、(b)は、電動開閉装置1をX方向の他方側X2からみた側面図、および電動開閉装置1をX方向の一方側X1からみた側面図である。 40

【0025】

図4は、本発明を適用した電動開閉装置1に用いた減速輪列等の説明図であり、図4(a)、(b)は、減速輪列等をZ方向の一方側Z1から見た平面図、および減速輪列の歯車中心等に沿って電動開閉装置1を切断したときの断面図である。すなわち、図4(b)は、減速輪列の歯車中心等に沿って、位置P0-Pb-Pd-Pe-Pf-Pg-Phに沿って電動開閉装置1をZ方向に切断したときの断面図である。 50

【0026】

図2、図3および図4に示すように、本形態の電動開閉装置1は、概ね、モータ2と、出力部材3と、モータ2の回転を減速して出力部材3に伝達する減速輪列4と、モータ2、出力部材3、および減速輪列4を内側に保持するケース体5とを有している。モータ2は、ステータが構成された胴部21と、胴部21のZ方向の一方側Z1の端部210から突出したモータ軸22とを有している。モータ軸22にはモータピニオン24が固着されている。

【0027】

ケース体5は、第1ケース部材51と、第1ケース部材51に対してZ方向の一方側Z1から被さって第1ケース部材51と対向する第2ケース部材52と、第1ケース部材51に対してZ方向の他方側Z2から被さって第1ケース部材51と対向する第3ケース部材53とを有している。ケース体5において、第1ケース部材51、第2ケース部材52および第3ケース部材53は、端部に止められたねじ504で連結されている。本形態において、第1ケース部材51、第2ケース部材52および第3ケース部材53はいずれも樹脂製である。例えば、第1ケース部材51および第3ケース部材53はガラス繊維入りのPBT樹脂からなり、第2ケース部材52はABS樹脂からなる。

10

【0028】

出力部材3は、Z軸方向に延在する筒状部材からなり、Z軸方向の一方側Z1から他方側Z2に向かって、第1筒部31と、第1筒部31より大径のフランジ部32と、第1筒部31より小径の第2筒部33とを有している。フランジ部32の外周面には、減速輪列4の最終段の歯車(第4歯車44)と噛合する歯車320が形成されている。

20

【0029】

本形態では、出力部材3は、回転中心軸線Lの一方側L1および他方側L2の双方から回転出力が可能である。より具体的には、第1筒部31には、Z軸方向の一方側Z1に向けて開口する第1連結用凹部310が形成されており、第1連結用凹部310には、Z軸方向の一方側Z1から、図1に示す便座や便蓋を駆動する駆動軸150が嵌められる。その際は、図3(a)に示すように、ケース体5のZ方向の一方側Z1の面501を洋式便器100のフレーム170に当接させた状態で、Z方向の一方側Z1から、セルフタップねじからなる2本の第1ねじ171、172をフレーム170およびケース体5に止めてケース体5をフレーム170に固定する。

30

【0030】

第2筒部33には、Z軸方向の他方側Z2に向けて開口する第2連結用凹部330が形成されており、第2連結用凹部330には、Z軸方向の他方側Z2から、図1に示す便座や便蓋を駆動する駆動軸160を嵌めることができる。本形態では、第1連結用凹部310の内径は、第2連結用凹部330の内径より大である。このため、駆動軸の外径寸法に応じて、駆動軸を第1連結用凹部310および第2連結用凹部330のいずれに連結するかを選択することができる。第2連結用凹部330に駆動軸160を嵌める場合、図3(b)に示すように、ケース体5のZ方向の他方側Z2の面502を洋式便器100のフレーム180に当接させた状態で、Z方向の他方側Z2から、セルフタップねじからなる2本の第2ねじ181、182をフレーム180およびケース体5に止めて、ケース体5をフレーム180に固定する。

40

【0031】

なお、図3(a)に示すように、第1連結用凹部310に駆動軸150を嵌めて利用する際、図3(b)に示すように、ケース体5のZ方向の他方側Z2の面502を洋式便器100のフレーム180に当接させた状態で、Z方向の他方側Z2から、セルフタップねじからなる2本の第2ねじ181、182をフレーム180およびケース体5に止めて、ケース体5をフレーム180に固定してもよい。また、図3(b)に示すように、第2連結用凹部330に駆動軸160を嵌めて利用する際、図3(a)に示すように、ケース体5のZ方向の一方側Z1の面501を洋式便器100のフレーム170に当接させた状態で、Z方向の一方側Z1から、セルフタップねじからなる2本の第1ねじ171、172

50

をフレーム 170 およびケース体 5 に止めて、ケース体 5 をフレーム 170 に固定してもよい。

【0032】

(第 1 ケース部材 51 の詳細構成)

図 5 は、本発明を適用した電動開閉装置 1 の分解斜視図であり、図 5 (a)、(b) は、電動開閉装置 1 において第 2 ケース部材 52 を外した状態を Z 方向の一方側 Z1 からみた分解斜視図、および電動開閉装置 1 において第 2 ケース部材 52 と第 3 ケース部材 53 とを外した状態を Z 方向の一方側 Z1 からみた分解斜視図である。図 6 は、本発明を適用した電動開閉装置 1 に用いた第 1 ケース部材 51 の斜視図であり、図 6 (a)、(b) は、第 1 ケース部材 51 を Z 方向の一方側 Z1 からみた斜視図、および第 1 ケース部材 51 を Z 方向の一方側 Z1 からみた分解斜視図である。

10

【0033】

図 4、図 5 および図 6 に示すように、第 1 ケース部材 51 は、Z 方向に厚さ方向を向いた板状部材であり、Y 方向に延在した板状部 511 と、板状部 511 に対して Y 方向の他方側 Y2 の外側円筒部 512 と、板状部 511 の端部に沿って形成された側板部 513 とを有している。外側円筒部 512 の Z 方向の他方側 Z2 の端部は開放端になっている一方、外側円筒部 512 の Z 方向の一方側 Z1 の端部には底板部 514 が形成されている。底板部 514 には、出力部材 3 の第 1 連結用凹部 310 と軸線 L 方向で重なる円形の開口部 514a が形成されている。

【0034】

20

第 1 ケース部材 51 において、底板部 514 の開口部 514a の開口縁よりやや外周側位置からは Z 方向の他方側 Z2 に向けて、外側円筒部 512 と同軸状の内側円筒部 515 が延在しており、内側円筒部 515 は、第 1 筒部 31 を介して出力部材 3 を回転可能に支持している。出力部材 3 の Z 方向の一方側 Z1 の移動は、フランジ部 32 と第 1 筒部 31 との間に形成された段部 325 に内側円筒部 515 の Z 方向の他方側 Z2 の端部が対向することにより制限されている。

【0035】

内側円筒部 515 の Z 方向の他方側 Z2 の端部は開放端になっており、外側円筒部 512 と内側円筒部 515 との間には、Z 方向の他方側 Z2 に向けて開口する溝 512a が周方向に延在するように形成されている。溝 512a には、図 4 に示すリング状の付勢部材が配置されている。本形態において、付勢部材 6 は、コイルバネからなるアシストバネであり、一方端が出力部材 3 に接続され、他方端は第 1 ケース部材 51 に接続されている。このため、出力部材 3 が回転中心軸線 L 周りに回転した際、付勢部材 6 は捩じれることになる。従って、付勢部材 6 のコイルバネを一方方向に捩じった状態で出力部材 3 と第 1 ケース部材 51 とに接続しておくと、付勢部材 6 は、出力部材 3 が一方方向に回転する際、抗力を発生する一方、出力部材 3 が他方方向に回転する際、付勢力を発生する。それ故、例えば、図 1 に示す便座 120 や便蓋 130 が起立姿勢から平伏姿勢に切り換わる際、付勢部材 6 によって抗力を発生させる一方、便座 120 や便蓋 130 が平伏姿勢から起立姿勢に切り換わる際、付勢部材 6 によって付勢力を発生させることができる。このため、便座 120 や便蓋 130 の姿勢をスムーズに切り換えることができる。また、便座 120 や便蓋 130 が自立した状態を保持することもできる。なお、外側円筒部 512 の内周面には、Z 方向に延在するリブ状突部 512c が周方向の複数個所に形成されており、リブ状突部 512c は、付勢部材 6 であるコイルバネが拡径した際の受け部になっている。

30

【0036】

40

第 1 ケース部材 51 の板状部 511 において、Y 方向の一方側 Y1 には、ねじ 291、292 が止められた穴 511a、511b が形成されており、かかるねじ 291、292 は、穴 511a、511b を介してモータ 2 の胴部 21 の Z 方向の一方側 Z1 の端部 210 に止められている。従って、モータ 2 は、第 1 ケース部材 51 に固定され、モータ軸 22 は、第 1 ケース部材 51 の板状部 511 の穴 511c から Y 方向の一方側 Y1 に突出している。モータ軸 22 にはモータピニオン 24 が固着されている。

50

【0037】

図6に示すように、板状部511において、X方向およびY方向の略中央位置には開口部511eが形成され、開口部511eに対してY方向の他方側Y2には、開口部511eより大径の開口部511fが形成されている。また、板状部511において、開口部511fにY方向の他方側Y2で隣り合う位置にはZ方向の一方側Z1に向く穴511rが形成されている。

【0038】

また、板状部511のZ方向の他方側Z2には、開口部511fに対してZ方向の他方側Z2で重なる位置にアーム部511gが形成されている。アーム部511gは、開口部511fの中心と重なる位置で屈曲し、かかる屈曲部分511iには、Z方向の一方側Z1に向けて開口する軸孔511hが形成されている。アーム部511gの根元部分において、Z方向の他方側Z2には、Z方向の他方側Z2に向けて開口する筒部511sが形成され、アーム部511gの先端部分には、Z方向の他方側Z2に向けて開口する筒部511tが形成されている。

10

【0039】

板状部511のZ方向の他方側Z2の面において、開口部511e、511fに隣り合う位置には、Z方向の他方側Z2に向けて開口する筒部511uが形成されている。また、板状部511のZ方向の他方側Z2の面において、開口部511fにY方向の他方側Y2で隣り合う位置には、Z方向の他方側Z2に向けて開口する筒部511vが形成されている。

20

【0040】

(第1ねじ止め部の構成)

板状部511のZ方向の一方側Z1の面において、開口部511fにX方向の一方側X1で隣り合う位置には、Z方向の一方側Z1に向けて筒状に突出する第1ねじ止め部511xが形成され、穴511cにX方向の他方側X2で隣り合う位置には、Z方向の一方側Z1に向けて筒状に突出する第1ねじ止め部511yが形成されている。第1ねじ止め部511x、511yは、図3(a)に示すように、電動開閉装置1をフレーム170に固定する際に第1ねじ171、172が止められる部分である。なお、第1ねじ止め部511yと側板部513とは補強リブ511zで繋がっている。

【0041】

30

第1ねじ止め部511x、511yのZ方向の一方側Z1の面は、Z方向の同一の位置にあり、後述する第1取り付け面550(図3参照)の一部を構成している。

【0042】

(第3ケース部材53の詳細構成)

図2(b)、図3、図4および図5において、第3ケース部材53は、Z方向に厚さ方向に向けてY方向に延在した板状部531と、板状部531に対してY方向の他方側Y2に位置する端部に設けられた外側円筒部532と、板状部531の端部に沿って形成された側板部533とを有しており、側板部533は、板状部531の端部からZ方向の一方側Z1に起立した形状になっている。外側円筒部532のZ方向の一方側Z1の端部は開放端になっている一方、外側円筒部532のZ方向の他方側Z2の端部には底板部534が形成されている。底板部534には、出力部材3の第2連結用凹部330と軸線L方向で重なる円形の開口部534aが形成されている。

40

【0043】

第3ケース部材53の底板部534(図4参照)では、開口部534aの開口縁よりやや外周側位置からZ方向の一方側Z1に向けて、外側円筒部532と同軸状の内側円筒部535が延在しており、内側円筒部535は、第2筒部33を介して出力部材3を回転可能に支持している。出力部材3のZ方向の他方側Z2の移動は、フランジ部32に内側円筒部535のZ方向の一方側Z1の端部が対向することにより制限されている。

【0044】

内側円筒部535のZ方向の一方側Z1の端部は開放端になっている。従って、外側円

50

筒部 532 と内側円筒部 535 との間には、Z 方向の他方側 Z2 に向けて開口する溝 532a が周方向に延在するように形成されている。溝 532a の内部では、外側円筒部 532 と内側円筒部 535 とに接続する補強用の板状連結部 536 が周方向の複数個所に形成されている。

【0045】

第3ケース部材 53 において、溝 532a の内部には、板状連結部 536 より Z 方向の一方側 Z1 に突出したストッパ部 537 (図 5 (b) 参照) が周方向で離間する 2 個所に形成されている一方、出力部材 3 のフランジ部 32 には、Z 方向の他方側 Z2 に突出した凸部 327 (図 8 (a) 参照) が周方向の 1箇所に形成されている。従って、出力部材 3 の回転は、凸部 327 が 2 つのストッパ部 537 と干渉するまでの角度範囲 (2 つのストッパ部 537 で挟まれた角度範囲) に制限されている。

10

【0046】

第3ケース部材 53 の板状部 531 において、Y 方向の一方側 Y1 の面には、モータ 2 の胴部 21 の反出力側の端部 (Z 方向の他方側 Z2 の端部) を受ける円形の凹部 531c が形成されている。板状部 531 の Y 方向の一方側 Y1 の面において、凹部 531c に Y 方向の他方側 Y2 には、Z 軸方向の一方側 Z1 に向けて開口する開口部を有する筒部 531e が形成されており、筒部 531e は、第1ケース部材 51 の板状部 511 に形成された開口部 511e を貫通して板状部 511 から Z 方向の一方側 Z1 に突出している (図 4 参照)。板状部 531 の Y 方向の一方側 Y1 の面において、筒部 531e に Y 方向の他方側 Y2 で隣り合う位置には、Z 方向の一方側 Z1 に向けて開口する筒部 531u が形成され、筒部 531u は、第1ケース部材 51 の板状部 511 に形成された筒部 511u と Z 方向の他方側 Z2 で重なる。板状部 531 の Z 方向の他方側 Z2 の面では、筒部 531u と重なる位置が凸部 531s になっている。

20

【0047】

板状部 531 の Z 方向の一方側 Z1 の面において、筒部 531u に X 方向の他方側 X2 で隣り合う位置には、Z 方向の一方側 Z1 に向けて開口する筒部 531t が形成され、筒部 531t は、第1ケース部材 51 の板状部 511 に形成された筒部 511t と Z 方向の他方側 Z2 で重なる。板状部 531 において、筒部 531t に Y 方向の他方側 Y2 で隣り合う位置には、Z 方向の一方側 Z1 に向けて開口する筒部 531v が形成され、筒部 531v は、第1ケース部材 51 の板状部 511 に形成された筒部 511v と Z 方向の他方側 Z2 で重なる。板状部 531 の Z 方向の他方側 Z2 の面では、筒部 511v と重なる位置が凸部 531r になっている。

30

【0048】

板状部 531 の Z 方向の一方側 Z1 の面において、筒部 531v に X 方向の他方側 X2 で隣り合う位置には、Z 方向の一方側 Z1 に向けて突出する円柱部 531m が形成され、円柱部 531m の先端面には凸部 531n が形成されている。かかる円柱部 531m は、第1ケース部材 51 のアーム部 511g に形成された筒部 511s と Z 方向の他方側 Z2 で重なり、凸部 531n は、筒部 511s (図 6 参照) の内側に嵌っている。

【0049】

40

(第2ねじ止め部および第2取り付け面の構成)

板状部 531 の Z 方向の他方側 Z2 の面において、外側円筒部 532 に Y 方向の一方側 Y1 で隣り合う位置には、Z 方向の他方側 Z2 に向けて筒状に突出する第2ねじ止め部 531x が形成され、板状部 531 の X 方向の一方側 X1 かつ Y 方向の一方側 Y1 の位置には、Z 方向の他方側 Z2 に向けて筒状に突出する第2ねじ止め部 531y が形成されている。かかる第2ねじ止め部 531x、531y は、図 3 (b) に示すように、電動開閉装置 1 をフレーム 180 に固定する際に第2ねじ 181、182 が止められる部分である。

【0050】

50

また、板状部 531 において、Z 方向の他方側 Z2 の面では、凹部 531c と重なる位置に凸部 561 が形成され、凸部 561 に X 方向の一方側 X1 で隣り合う位置には凸部 562 が形成されている。凸部 561 の Z 方向の他方側 Z2 の面、凸部 562 の Z 方向の他

方側Z2の面、および底板部534のZ方向の他方側Z2の面は、Z方向の同一の位置にあり、出力部材3の回転中心軸線Lに直交する第2取り付け面560を構成している。

【0051】

また、第2ねじ止め部531x、531yのZ方向の他方側Z2の面は、凸部561のZ方向の他方側Z2の面、凸部562のZ方向の他方側Z2の面、および底板部534のZ方向の他方側Z2の面とZ方向の同一の位置にあり、出力部材3の回転中心軸線Lに直交する第2取り付け面560を構成している。かかる第2取り付け面560は、図3(b)に示すように、電動開閉装置1をフレーム180に固定する際にフレーム180に当接する面である。

【0052】

10

(第2ケース部材52および第1取り付け面の詳細構成)

図7は、本発明を適用した電動開閉装置1に用いた第2ケース部材52のZ方向の他方側Z2の構成を示す説明図であり、図7(a)、(b)、(c)は、第2ケース部材52に対する1番歯車41や回転検出部7の位置関係等を示す説明図、第2ケース部材52に対する1番歯車41の位置関係等を示す説明図、および回転検出部7の分解斜視図である。

【0053】

20

図2(a)、図3、図4、図5および図7において、第2ケース部材52は、Z方向に厚さ方向に向けてY方向に延在した板状部521と、板状部521の端部に沿って形成された側板部523とを有しており、側板部523は、板状部521の端部からZ方向の他方側Z2に起立した形状になっている。板状部521において、Y方向の他方側Y2の端部は、第1ケース部材51の底板部514の外縁に沿うように円弧状に形成されている。

【0054】

板状部521において、第1ケース部材51に形成した第1ねじ止め部511xと重なる位置には、第1ねじ止め部511xが嵌る開口部521xが形成され、第1ケース部材51に形成した第1ねじ止め部511yと重なる位置には、第1ねじ止め部511yが嵌る開口部521yが形成されている。本形態において、第1ねじ止め部511x、511yは、開口部521x、521yを貫通して板状部521のZ方向の一方側Z1の面よりさらにZ方向の一方側Z1に突出している。

【0055】

30

ここで、板状部521のZ方向の一方側Z1の面には、モータ軸22と重なる位置でZ方向の一方側Z1に突出した凸部551と、第3ケース部材53の筒部531eとZ方向で重なる位置でZ方向の一方側Z1に突出した凸部552とが形成されている。凸部551のZ方向の一方側Z1の面、凸部552のZ方向の一方側Z1の面、および底板部514のZ方向の一方側Z1の面は、Z方向の同一の位置にあり、出力部材3の回転中心軸線Lに直交する第1取り付け面550を構成している。

【0056】

また、第1ねじ止め部511x、511yのZ方向の一方側Z1の面は、凸部551のZ方向の一方側Z1の面、凸部552のZ方向の一方側Z1の面、および底板部514のZ方向の一方側Z1の面とZ方向の同一の位置にあり、出力部材3の回転中心軸線Lに直交する第1取り付け面550を構成している。かかる第1取り付け面550は、図3(a)に示すように、電動開閉装置1をフレーム170に固定する際にフレーム170に当接する面である。

【0057】

モータピニオン24と1番歯車41の大径歯車411は、ノイズ低減のためにはす歯で構成している。板状部521のZ方向の他方側Z2の面において、モータピニオン24とZ方向の一方側Z1で重なる位置(凸部551にZ方向の他方側Z2で重なる位置)には凹部521cが形成されており、凹部521cの底部は、モータピニオン24をZ方向の一方側Z1で支持している。また、板状部521のZ方向の他方側Z2の面において、第1ケース部材51に形成した開口部511eおよび第3ケース部材53に形成した筒部5

40

50

3 1 e と Z 方向の一方側 Z 1 で重なる位置（凸部 5 5 2 に Z 方向の他方側 Z 2 で重なる位置）には凹部 5 2 1 e が形成されている。

【 0 0 5 8 】

また、板状部 5 2 1 の Z 方向の他方側 Z 2 の面において、第 1 ケース部材 5 1 に形成した軸孔 5 1 1 h と Z 方向の一方側 Z 1 で重なる位置には、Z 方向の他方側 Z 2 に向けて開口する筒部 5 2 1 h が形成されている。また、板状部 5 2 1 の Z 方向の他方側 Z 2 の面において、筒部 5 2 1 h の周りには、Z 方向の他方側 Z 2 に向けて開口する 3 つの筒部 5 2 1 p が形成されている。

【 0 0 5 9 】

板状部 5 2 1 の Z 方向の他方側 Z 2 の面において、X 方向の他方側 X 2 および Y 方向の他方側 Y 2 には、Z 方向の他方側 Z 2 に向けて突出する円柱部 5 2 1 r が形成され、円柱部 5 2 1 r は、第 1 ケース部材 5 1 の板状部 5 1 1 に形成された穴 5 1 1 r に Z 方向の一方側 Z 1 で重なっている。円柱部 5 2 1 r には凸部 5 2 1 w が形成されており、凸部 5 2 1 w は、第 1 ケース部材 5 1 の穴 5 1 1 r (図 6 参照) に嵌っている。

【 0 0 6 0 】

(減速輪列 4 の構成)

図 8 は、本発明を適用した電動開閉装置 1 に設けた減速輪列 4 の斜視図であり、図 8 (a)、(b) は、減速輪列 4 を Z 方向の一方側 Z 1 からみた斜視図、および減速輪列 4 を Z 方向の他方側 Z 2 からみた斜視図である。

【 0 0 6 1 】

図 4 および図 8 に示すように、電動開閉装置 1 に設けた減速輪列 4 は、モータピニオン 2 4 から出力部材 3 に向かう伝達経路に 1 番歯車 4 1 、 2 番歯車 4 2 、 3 番歯車 4 3 および 4 番歯車 4 4 をこの順に有している。

【 0 0 6 2 】

1 番歯車 4 1 は、モータピニオン 2 4 に噛合する大径歯車 4 1 1 と、大径歯車 4 1 1 と同軸上に一体に形成された小径歯車 4 1 2 とを有しており、大径歯車 4 1 1 と小径歯車 4 1 2 とは一体に回転する。1 番歯車 4 1 は支軸 4 1 0 に回転可能に支持され、支軸 4 1 0 は、第 1 ケース部材 5 1 の開口部 5 1 1 e を貫通して、第 2 ケース部材 5 2 の軸孔 5 2 1 e と第 3 ケース部材 5 3 の筒部 5 3 1 e とによって両端が保持されている。この状態で、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 は、第 1 ケース部材 5 1 と第 2 ケース部材 5 2 との間に位置し、1 番歯車 4 1 の小径歯車 4 1 2 は、第 1 ケース部材 5 1 と第 2 ケース部材 5 2 との間、および第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間の双方に位置する。

【 0 0 6 3 】

2 番歯車 4 2 は、1 番歯車 4 1 の小径歯車 4 1 2 に噛合する大径歯車 4 2 1 と、大径歯車 4 2 1 と同軸上に設けられた小径歯車 4 2 2 とを有しており、大径歯車 4 2 1 と小径歯車 4 2 2 とは一体に回転する。2 番歯車 4 2 は支軸 4 2 0 に回転可能に支持され、支軸 4 2 0 は、第 1 ケース部材 5 1 の筒部 5 1 1 u と第 3 ケース部材 5 3 の筒部 5 3 1 u とによって両端が保持されている。従って、2 番歯車 4 2 は全体が第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間に位置する。

【 0 0 6 4 】

3 番歯車 4 3 は、2 番歯車 4 2 の小径歯車 4 2 2 に噛合する大径歯車 4 3 1 と、大径歯車 4 3 1 と同軸上に形成された小径歯車 4 3 2 とを有しており、大径歯車 4 3 1 と小径歯車 4 3 2 とは一体に回転する。3 番歯車 4 3 は支軸 4 3 0 に回転可能に支持され、支軸 4 3 0 は、第 1 ケース部材 5 1 の筒部 5 1 1 t と第 3 ケース部材 5 3 の筒部 5 3 1 t とによって両端が保持されている。従って、3 番歯車 4 3 は全体が第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間に位置する。

【 0 0 6 5 】

4 番歯車 4 4 は、3 番歯車 4 3 の小径歯車 4 3 2 に噛合する大径歯車 4 4 1 と、大径歯車 4 4 1 と同軸上に形成された小径歯車 4 4 2 とを有しており、大径歯車 4 4 1 と小径歯車 4 4 2 とは一体に回転する。小径歯車 4 4 2 には、出力部材 3 のフランジ部 3 2

10

20

30

40

50

の外周面に形成された歯車320が噛合している。ここで、歯車320の外径は、小径歯車442の外径より大である。4番歯車44は支軸440に回転可能に支持され、支軸440は、第1ケース部材51の筒部511vと第3ケース部材53の筒部531vとによって両端が保持されている。従って、4番歯車44は全体が第1ケース部材51と第3ケース部材53との間に位置する。

【0066】

このように構成した減速輪列4において、1番歯車41、2番歯車42、3番歯車43および4番歯車44の歯面にグリスが塗布されており、1番歯車41、2番歯車42、3番歯車43および4番歯車44はいずれもグリス付き歯車として構成されている。また、モータピニオン24および出力部材3の歯車320にも、歯面にグリスが塗布されている。

10

【0067】

(トルクリミッタの構成)

図9は、本発明を適用した電動開閉装置1に設けた減速輪列4の2番歯車の斜視図であり、図9(a)、(b)は、2番歯車をZ方向の一方側Z1からみた斜視図、および2番歯車をZ方向の一方側Z1からみた分解斜視図である。

【0068】

図9に示すように、2番歯車42は、大径歯車421が形成されたカップ状の第1回転部材48と、小径歯車422が形成された第2回転部材49とからなり、第1回転部材48と第2回転部材49との間にトルクリミッタ47が構成されている。より具体的には、第1回転部材48の円筒状胴部481の外周面には、大径歯車421が形成されている一方、円筒状胴部481の内周面には、Z方向からみたときに三角形状の凹部482が周方向で繰り返し連続して形成されたセレーション部480が形成されている。

20

【0069】

これに対して、第2回転部材49は、小径歯車422が外周面が形成された第1筒部491と、第1筒部491にZ方向の他方側Z2で隣接する第2筒部492とを備え、第2筒部492の外周面からは、周方向の3個所から周方向の同一方向に延在する弾性変形部490が形成されている。また、弾性変形部490の先端には、第1回転部材48の凹部482に食い込んだ凸部490が形成されている。

【0070】

30

このため、通常時は、第2回転部材49と第1回転部材48とは一体に回転するが、第1回転部材48に過大な負荷が加わったとき、弾性変形部490は、凸部490が周方向で隣り合う凹部482に移動するだけで、第2回転部材49の回転は、第1回転部材48には伝達されない。

【0071】

(回転検出部の構成)

図4および図7に示すように、本形態の電動開閉装置1は、出力部材3の回転位置を検出する回転検出部7を有している。本形態において、第1ケース部材51と第3ケース部材53との間には、4番歯車44の小径歯車442に噛合して4番歯車44の回転を回転検出部7に伝達する回転検出用従動歯車70が設けられており、回転検出部7は、回転検出用従動歯車70を介して検出される4番歯車44の回転位置に基づいて、出力部材3の回転位置を検出する。

40

【0072】

回転検出用従動歯車70は、円盤状の歯車部701と、歯車部701からZ方向の一方側Z1に突出した第1軸部703と、歯車部701からZ方向の他方側Z2に突出した第2軸部704とを有している。回転検出用従動歯車70は、第1軸部703の端部が第2ケース部材52に形成された筒部521hに回転可能に支持され、第2軸部704の端部が第1ケース部材51に形成された筒部521hに回転可能に支持されている。

【0073】

本形態において、回転検出部7は、第1ケース部材51と第2ケース部材52との間に

50

、フレキシブル配線基板 7 7 が接続された回路基板 7 1 と、回路基板 7 1 に実装されたポテンショメータ 7 2 とを備えている。ポテンショメータ 7 2 は、詳細な説明を省略するが、抵抗体に対して摺動するブラシを有している。

【 0 0 7 4 】

回路基板 7 1 は、第 2 ケース部材 5 2 の 3 つの筒部 5 2 1 p にねじ 7 1 7 等によって固定されており、第 1 ケース部材 5 1 の板状部 5 1 1 に形成された開口部 5 1 1 f (図 6 等を参照) を Z 方向の一方側 Z 1 で覆うように配置される。但し、回路基板 7 1 には、開口部 5 1 1 f と重なる位置に開口部 7 1 0 が形成されている。このため、回転検出用従動歯車 7 0 の第 1 軸部 7 0 3 の端部を、開口部 5 1 1 f およびポテンショメータ 7 2 の穴 7 2 0 を貫通させ、第 2 ケース部材 5 2 の筒部 5 2 1 h に挿入することができる。

10

【 0 0 7 5 】

本形態において、第 1 軸部 7 0 3 は外周面の一部が平坦面になっており、断面 D 形状である。また、ポテンショメータ 7 2 の穴 7 2 0 も D 形状の開口形状を有している。従って、回転検出用従動歯車 7 0 の第 1 軸部 7 0 3 の端部を、ポテンショメータ 7 2 の穴 7 2 0 を貫通させた状態で、ポテンショメータ 7 2 のブラシは、回転検出用従動歯車 7 0 とともに変位する。

【 0 0 7 6 】

(仕切り壁の構成)

図 1 0 は、本発明を適用した電動開閉装置 1 において、回転検出部 7 と 1 番歯車 4 1 との間の構成を示す断面図である。

20

【 0 0 7 7 】

図 1 0 に示すように、本形態の電動開閉装置 1 において、回転検出部 7 は、第 1 ケース部材 5 1 と第 2 ケース部材 5 2 との間にポテンショメータ 7 2 を備え、かかるポテンショメータ 7 2 は、1 番歯車 4 1 の径方向外側で 1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 と隣り合う位置に配置されている。本形態において、回転検出部 7 は、1 番歯車 4 1 より上方位置 (Y 方向の他方側 Y 2) にある。

【 0 0 7 8 】

1 番歯車 4 1 、 2 番歯車 4 2 、 3 番歯車 4 3 および 4 番歯車 4 4 は、グリスが塗布されたグリス付き歯車として構成されており、それ故、回転検出部 7 は、グリス付き歯車の径方向外側でグリス付き歯車と隣り合う位置に配置されている。但し、減速輪列 4 のうち、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 のみがモータピニオン 2 4 とともに第 1 ケース部材 5 1 と第 2 ケース部材 5 2 との間に配置され、2 番歯車 4 2 、 3 番歯車 4 3 および 4 番歯車 4 4 は、第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間に配置されている。また、回転検出部 7 とモータピニオン 2 4 との間には、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 が介在している。このため、回転検出部 7 と隣り合うグリス付き歯車は、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 のみである。

30

【 0 0 7 9 】

本形態では、図 7 および図 9 に示すように、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 と回転検出部 7 との間には仕切り壁 9 が設けられている。本形態において、仕切り壁 9 は、第 2 ケース部材 5 2 において第 1 ケース部材 5 1 が位置する側の面から第 1 ケース部材 5 1 に向けて突出した板状の凸部からなる。このため、仕切り壁 9 は、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 (回転検出部 7 と隣り合うグリス付き歯車) と回転検出部 7 とに挟まれた対向領域から大径歯車 4 1 1 の中心と回転検出部 7 の中心とを結ぶ線に対して交差する X 方向の一方側 X 1 および他方側 X 2 まで延在している。また、仕切り壁 9 は、X 方向の両側に設けられた側板部 5 2 3 の内面 (ケース内壁) まで連続して延在し、仕切り壁 9 の両端は、第 2 ケース部材 5 2 の側板部 5 2 3 に繋がっている。ここで、大径歯車 4 1 1 と回転検出部 7 とに挟まれた対向領域とは、大径歯車 4 1 1 の X 方向の一方側 X 1 の端部と回転検出部 7 の X 方向の一方側 X 1 の端部とを結ぶ線と、大径歯車 4 1 1 の X 方向の他方側 X 2 の端部と回転検出部 7 の X 方向の他方側 X 2 の端部とを結ぶ線とに挟まれた領域である。本形態において、仕切り壁 9 を構成する凸部は、1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 に沿うように湾曲

40

50

する円弧部 9 0 を有している。

【 0 0 8 0 】

仕切り壁 9 は、第 2 ケース部材 5 2 の筒部 5 2 1 h と繋がっており、仕切り壁 9 と筒部 5 2 1 h と繋がっている部分は、回路基板 7 1 の角部分を配置するための切り欠き 9 1 になっている。このため、仕切り壁 9 は、筒部 5 2 1 h と繋がっている部分が切り欠き 9 1 の深さ分だけ、低くなっているが、それでも、図 1 0 に示すように、回転検出部 7 を 1 番歯車 4 1 の大径歯車 4 1 1 から覆った状態にある。

【 0 0 8 1 】

(電動開閉装置 1 の製造工程)

本形態の電動開閉装置 1 の製造工程においては、まず、第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間に、出力部材 3 と、減速輪列 4 に用いた複数の歯車のうち、回転検出用従動歯車 7 0 より出力側の歯車とを配置した状態で、回転検出用従動歯車 7 0 の角度位置を調整する。本形態では、減速輪列 4 において回転検出用従動歯車 7 0 より出力側の歯車は 4 番歯車 4 4 だけであるため、第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間に 4 番歯車 4 4 を配置した状態で回転検出用従動歯車 7 0 の角度位置を調整する。なお、本形態では、2 番歯車 4 2 、3 番歯車 4 3 、およびモータ 2 も、第 1 ケース部材 5 1 と第 3 ケース部材 5 3 との間に配置し、1 番歯車 4 1 のみを配置する前の状態で回転検出用従動歯車 7 0 の角度位置を調整する。

【 0 0 8 2 】

より具体的には、出力部材 3 の凸部 3 2 7 がストップ部 5 3 7 に当接した停止状態で、4 番歯車 4 4 に回転検出用従動歯車 7 0 を噛合させる。その際、回転検出用従動歯車 7 0 には、この状態で 4 番歯車 4 4 に噛合すべき歯を示すマーク (図示せず) が付されている。また、回転検出用従動歯車 7 0 の角度位置とポテンショメータ 7 2 の角度位置は、回転検出用従動歯車 7 0 の第 1 軸部 7 0 3 の D 形状、およびポテンショメータ 7 2 の穴 7 2 0 の D 形状によって定まっている。従って、出力部材 3 の凸部 3 2 7 がストップ部 5 3 7 に当接した停止状態 (基準状態) で、4 番歯車 4 4 に回転検出用従動歯車 7 0 の所定の歯を噛合させれば、ポテンショメータ 7 2 の角度位置を出力部材 3 の基準状態に合わせることができる。

【 0 0 8 3 】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態の電動開閉装置 1 では、ケース体 5 の Z 方向の一方側 Z 1 の面には、ケース体 5 を機器に固定するための複数の第 1 ねじ 1 7 1 、1 7 2 が各々、出力部材 3 の回転中心軸線 L と平行な方向から止められる第 1 ねじ止め部 5 1 1 x 、5 1 1 y と、回転中心軸線 L に対して直交する第 1 取り付け面 5 5 0 とが設けられている。このため、図 3 (a) に示すように、第 1 ねじ 1 7 1 、1 7 2 を止めた際、第 1 ねじ 1 7 1 、1 7 2 の締め込み量が変動しても、ケース体 5 の姿勢は、回転中心軸線 L に対して直交する第 1 取り付け面 5 5 0 によって規定される。しかも、第 1 ねじ止め部 5 1 1 x 、5 1 1 y の Z 方向の一方側 Z 1 の面は、第 1 取り付け面 5 5 0 の一部を構成しているため、第 1 ねじ 1 7 1 、1 7 2 の締め込み量が変動しても、ケース体 5 の姿勢は、回転中心軸線 L に対して直交する第 1 取り付け面 5 5 0 によって確実に規定される。従って、第 1 ねじ 1 7 1 、1 7 2 の締め込み量が変動しても、ケース体 5 の姿勢、すなわち、出力部材 3 の回転中心軸線 L が傾くことを抑制することができる。

【 0 0 8 4 】

ここで、2 つの第 1 ねじ止め部 5 1 1 x 、5 1 1 y の長さ方向 (Y 方向) における距離は、出力部材 3 に近い方の第 1 ねじ止め部 5 1 1 x と出力部材 3 との長さ方向 (Y 方向) における距離より長い。このため、2 つの第 1 ねじ止め部 5 1 1 x 、5 1 1 y が十分に離間しているので、ケース体 5 0 を適正な姿勢に確実に固定することができる。

【 0 0 8 5 】

さらに、ケース体 5 の Z 方向の他方側 Z 2 の面には、ケース体 5 を機器に固定するための複数の第 2 ねじ 1 8 1 、1 8 2 が各々、出力部材 3 の回転中心軸線 L と平行な方向から

10

20

30

40

50

止められる第2ねじ止め部531x、531yと、回転中心軸線Lに対して直交する第2取り付け面560とが設けられている。このため、図3(b)に示すように、第2ねじ181、182を止めた際、第2ねじ181、182の締め込み量が変動しても、ケース体5の姿勢は、回転中心軸線Lに対して直交する第2取り付け面560によって規定される。しかも、第2ねじ止め部531x、531yのZ方向の他方側Z2の面は、第2取り付け面560の一部を構成しているため、第2ねじ181、182の締め込み量が変動しても、ケース体5の姿勢は、回転中心軸線Lに対して直交する第2取り付け面560によって確実に規定される。従って、第2ねじ181、182の締め込み量が変動しても、ケース体5の姿勢、すなわち、出力部材3の回転中心軸線Lが傾くことを抑制することができる。

10

【0086】

ここで、2つの第2ねじ止め部531x、531yの長さ方向(Y方向)における距離は、出力部材3に近い方の第2ねじ止め部531xと出力部材3との長さ方向(Y方向)における距離より長い。このため、2つの第2ねじ止め部531x、531yが十分に離間しているので、ケース体5を適正な姿勢に確実に固定することができる。

【0087】

また、第1ねじ止め部511x、511y、および第2ねじ止め部531x、531yは各々、出力部材3を回転可能に支持する第1ケース部材51および第3ケース部材53に形成されている。このため、第1ねじ止め部511x、511yによってケース体5を固定した場合、および第2ねじ止め部531x、531yによってケース体5を固定した場合のいずれにおいても、出力部材3は適正な姿勢で配置される。

20

【0088】

また、第2ケース部材52には大きな荷重が加わらないので、第2ケース部材52は、大きな強度を有する必要がない。それ故、第2ケース部材52については、薄く構成することができるとともに、安価な汎用樹脂で構成することができる。

【0089】

また、第1ねじ止め部511x、511yは、第1ケース部材51から第2ケース部材52の開口部521x、521yに向けて突出した筒部によって構成されているため、第1ねじ止め部511x、511yを第2ケース部材52からZ方向の一方側Z1に向けて容易に露出させることができる。しかも、第1ねじ止め部511x、511yは、開口部521x、521yに嵌合して、第1ケース部材51と第2ケース部材52とをX方向およびY方向で位置決めしている。このため、第1ケース部材51と第2ケース部材52とによって直接、回転可能に支持されている回転検出用従動歯車70を適正な姿勢で支持することができる。

30

【0090】

また、本形態の電動開閉装置1において、減速輪列4に用いた歯車にはグリスが塗布されているが、回転検出部7が径方向外側で隣り合う1番歯車41の大径歯車411と回転検出部7との間には仕切り壁9が設けられている。このため、グリスが回転検出部7に付着しにくいので、グリスの付着に起因する回転検出部7での誤検出等の不具合の発生を抑制することができる。

40

【0091】

特に、モータピニオン24と噛合する1番歯車41は、回転速度が高いため、遠心力によってグリスが飛散しやすいが、本形態によれば、かかる場合でも、回転検出部7へのグリスの付着を抑制することができる。また、回転検出部7と1番歯車41の大径歯車411とは、第1ケース部材51と第2ケース部材52とによって区画された空間内に位置するため、1番歯車41から飛散したグリスが回転検出部7に付着しやすいが、本形態によれば、かかる場合でも、仕切り壁9によって回転検出部7へのグリスの付着を抑制することができる。また、仕切り壁9は、1番歯車41の大径歯車411(回転検出部7と隣り合うグリス付き歯車)と回転検出部7とに挟まれた対向領域からX方向の一方側X1およびX方向の他方側X2まで延在し、X方向の両側に設けられた側板部523の内面(ケー

50

ス内壁)まで連続して延在している。このため、グリスが回転検出部7に付着するのを効果的に抑制することができる。また、仕切り壁9は、1番歯車41の大径歯車411(回転検出部7と隣り合うグリス付き歯車)と回転検出部7とに挟まれた対向領域からX方向の一方側X1およびX方向の他方側X2まで延在し、X方向の両側に設けられた側板部523の内面(ケース内壁)まで連続して延在している。このため、グリスが回転検出部7に付着するのを効果的に抑制することができる。

【0092】

また、仕切り壁9は、第2ケース部材52において第1ケース部材51と対向する面に形成された凸部からなるため、仕切り壁9を構成する部材を別途、追加する必要がないという利点がある。ここで、仕切り壁9は、第1ケース部材51において第2ケース部材52と対向する面に形成された凸部によって構成してもよい。但し、本形態では、大径歯車411が回転検出部7の回路基板71に対してZ軸方向の一方側Z1(第2ケース部材52の側)で重なった構造とすることにより、ケース体5の薄型化を図っているため、仕切り壁9は、第2ケース部材52において第1ケース部材51と対向する面に形成した方が好ましい。

10

【0093】

また、回転検出部7は、仕切り壁9や1番歯車41の大径歯車411(グリス付き歯車)より重力方向を基準として上方位置に配置されているため、グリスが自重で回転検出部7に付着することを防止することができる。

20

【0094】

また、本形態において、回転検出部7はポテンショメータ72を備えているため、ポテンショメータ72の接点に多量にグリスが付着すると、致命的な不具合となるため、仕切り壁9を設けてグリスの付着を抑制した場合の効果が顕著である。

30

【0095】

(他の実施の形態)

上記実施の形態では、第1ねじ171、172が各々、出力部材3の回転中心軸線Lと平行な方向から止められる構成であったが、第1ねじ171、172が各々、出力部材3の回転中心軸線Lに対して斜めの方向から止められる場合でも、回転中心軸線Lに対して直交する第1取り付け面550を設けておけば、ケース体5を適正な姿勢で固定することができる。同様に、第2ねじ181、182が各々、出力部材3の回転中心軸線Lに対して斜めの方向から止められる場合でも、回転中心軸線Lに対して直交する第2取り付け面560を設けておけば、ケース体5を適正な姿勢で固定することができる。

【0096】

上記実施の形態では、1番歯車41、2番歯車42、3番歯車43および4番歯車44が支軸を介してケース体5に回転可能に支持されている構成であったが、1番歯車41、2番歯車42、3番歯車43および4番歯車44の一部あるいは全てがケース体5に回転可能に支持された回転軸を備えている構成であってもよい。

【0097】

なお、上記の例では、電動開閉装置1が便座や便蓋を駆動しているが、洗濯機の洗濯槽への洗濯物投入口を開閉する蓋体を駆動する構成であってもよい。

40

【符号の説明】

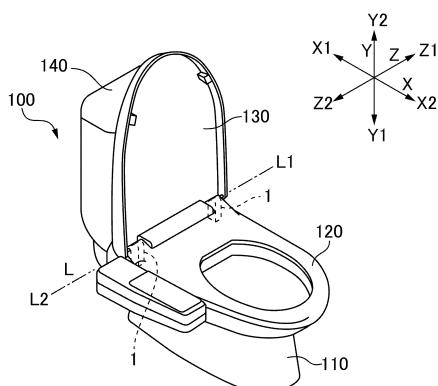
【0098】

- 1 · · 電動開閉装置
- 2 · · モータ
- 3 · · 出力部材
- 4 · · 減速輪列
- 5 · · ケース体
- 7 · · 回転検出部
- 9 · · 仕切り壁
- 24 · · モータピニオン

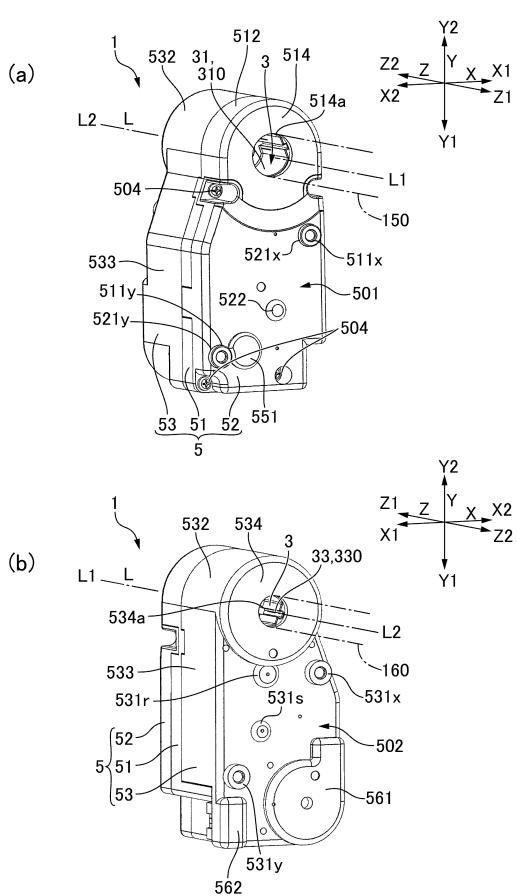
50

4 1 · · 1 番歯車	
4 2 · · 2 番歯車	
4 3 · · 3 番歯車	
4 4 · · 4 番歯車	
5 1 · · 第 1 ケース部材	
5 2 · · 第 2 ケース部材	
5 3 · · 第 3 ケース部材	
7 0 · · 回転検出用従動歯車	
7 2 · · ポテンショメータ	
1 7 1、1 7 2 · · 第 1 ねじ	10
1 8 1、1 8 2 · · 第 2 ねじ	
4 1 1 · · 大径歯車（グリス付き歯車）	
5 1 1 x、5 1 1 y · · 第 1 ねじ止め部	
5 3 1 x、5 3 1 y · · 第 2 ねじ止め部	
5 3 7 · · ストップ部	
5 5 0 · · 第 1 取り付け面	
5 6 0 · · 第 2 取り付け面	
L · · 出力部材の回転中心軸線	

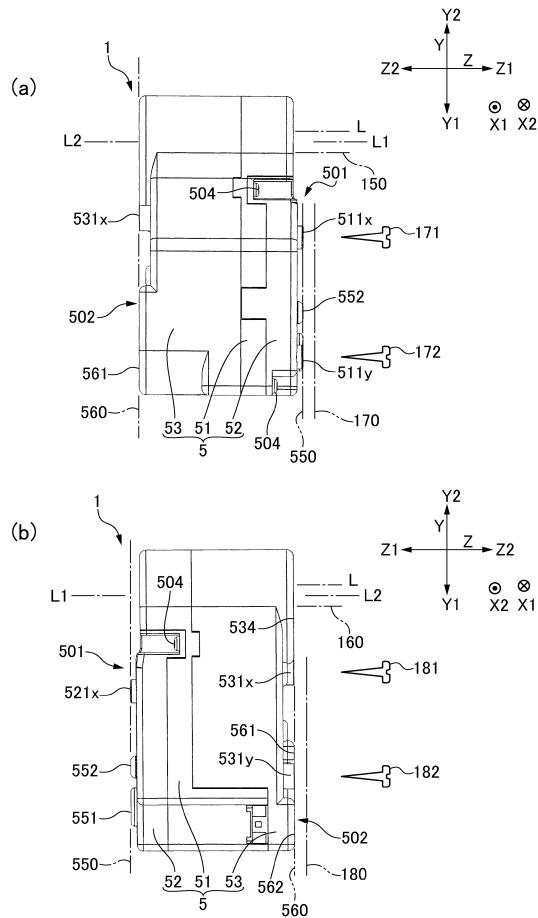
【図 1】



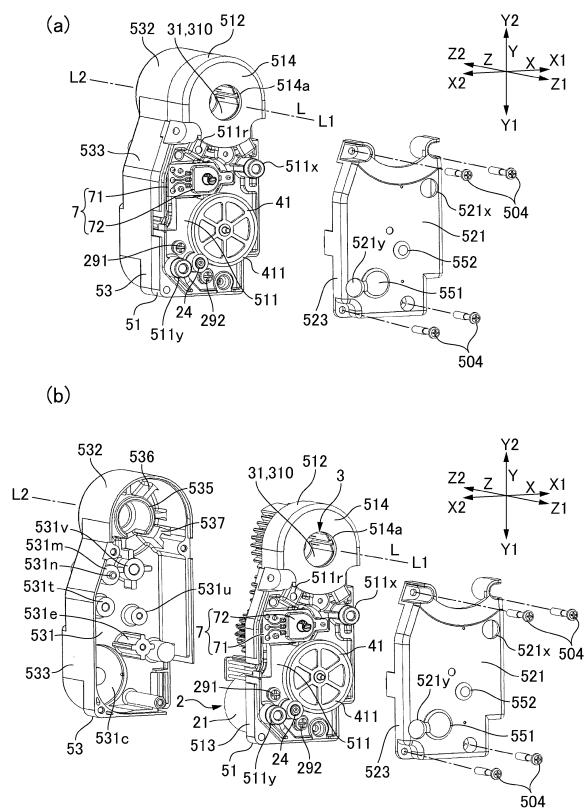
【図 2】



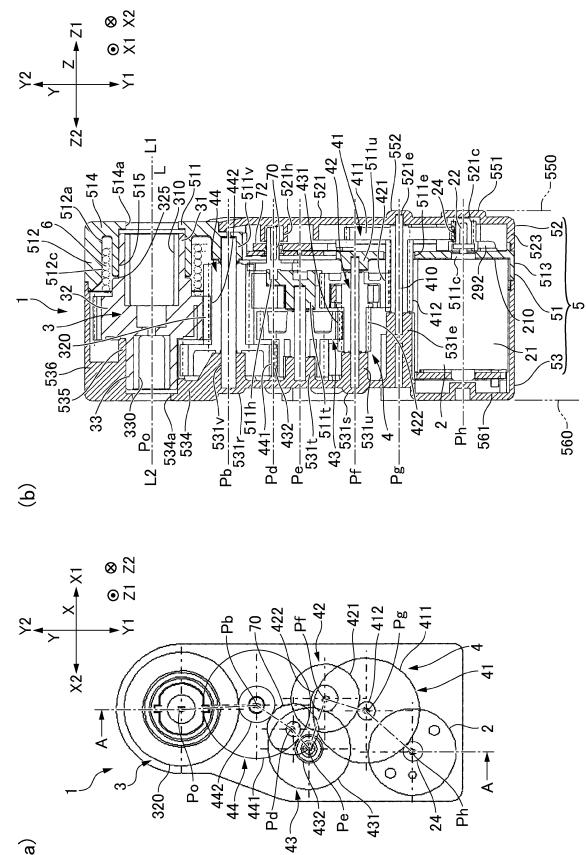
【 図 3 】



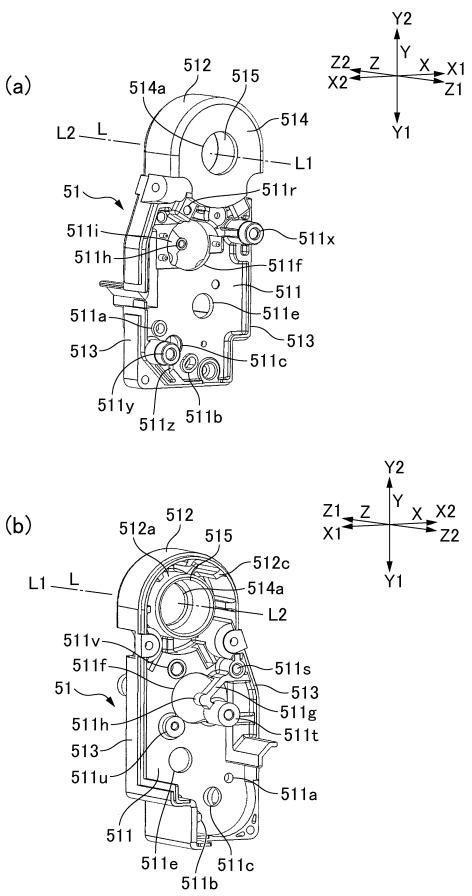
【 四 5 】



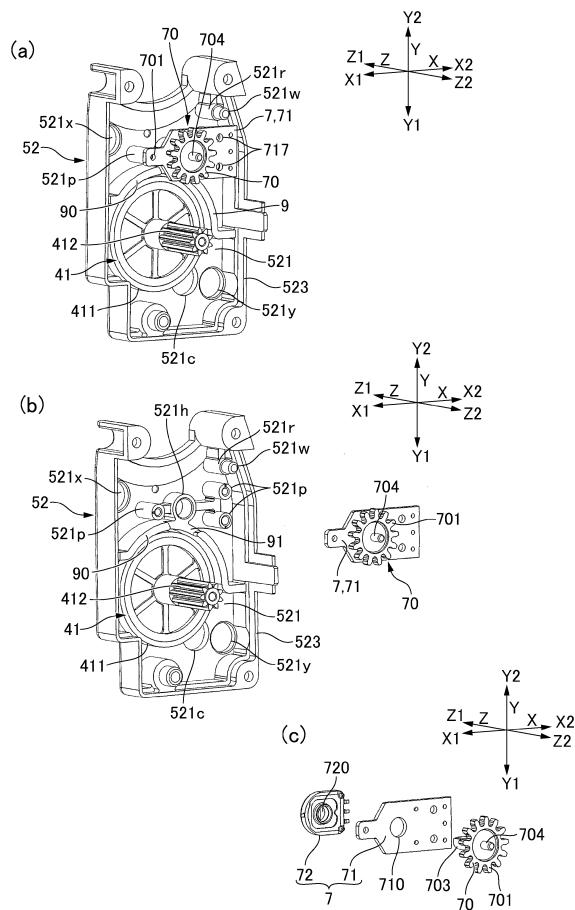
【 図 4 】



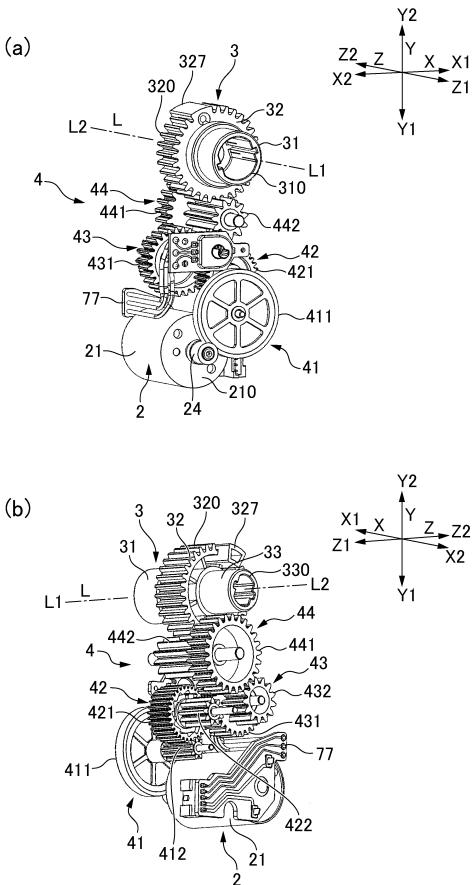
【図6】



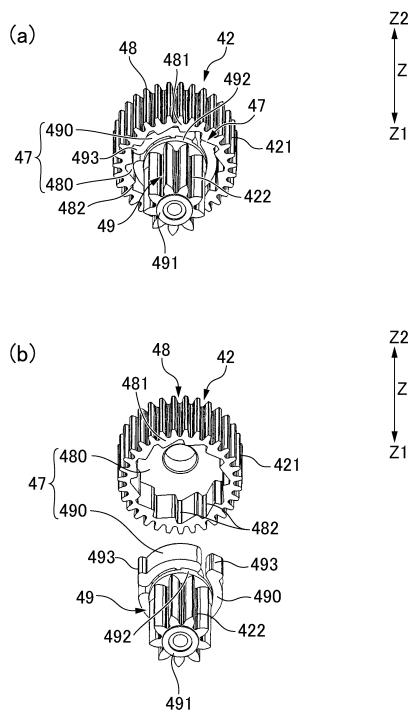
【図7】



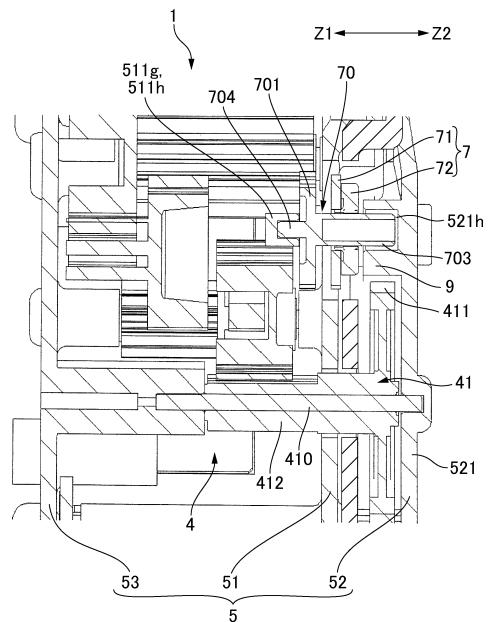
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 藤脇 昌也

(56)参考文献 特開2009-036994(JP, A)
特開2002-219076(JP, A)
米国特許出願公開第2009/0106886(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 47 K 13/00 - 17/02
E 05 F 15/00 - 15/79