

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6965709号
(P6965709)

(45) 発行日 令和3年11月10日(2021.11.10)

(24) 登録日 令和3年10月25日(2021.10.25)

(51) Int.Cl.	F I
HO2K 11/215 (2016.01)	HO2K 11/215
F16H 1/32 (2006.01)	F16H 1/32 A
F16H 57/023 (2012.01)	F16H 57/023
HO2K 11/33 (2016.01)	HO2K 11/33
HO2K 7/116 (2006.01)	HO2K 7/116

請求項の数 14 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-234307 (P2017-234307)	(73) 特許権者	000220505
(22) 出願日	平成29年12月6日(2017.12.6)		日本電産トーソク株式会社
(65) 公開番号	特開2019-103328 (P2019-103328A)		神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
(43) 公開日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74) 代理人	110001634
審査請求日	令和2年11月24日(2020.11.24)		特許業務法人 志賀国際特許事務所
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100138689
			弁理士 梶原 慶
		(72) 発明者	金 裁賢
			神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
			日本電産トーソク株式会社内
		(72) 発明者	白井 寛
			神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
			日本電産トーソク株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸方向に延びるモータシャフトを有するモータと、
 前記モータシャフトに連結される減速機構と、
 前記モータおよび前記減速機構を収容するケースと、
 前記減速機構を介して前記モータシャフトの回転が伝達される出力部と、
 前記出力部の回転を検出する第1回転センサと、
 前記ケースに設けられ、前記第1回転センサを収容する収容部と、
 前記第1回転センサを前記収容部に保持する保持部材と、
 を備え、
 前記収容部は、
 第1方向一方側に窪む第1凹部と、
 前記第1方向他方側を向き、前記第1凹部の底面よりも前記第1方向他方側に配置される支持面と、
 を有し、
 前記第1回転センサは、
 センサチップを有し、前記第1凹部に収容されるセンサ本体と、
 前記センサ本体から前記第1方向と直交する第2方向に突出する突起部と、
 を有し、
 前記突起部は、前記支持面に前記第1方向一方側から支持され、

前記センサ本体は、前記第 1 凹部の底面から前記第 1 方向他方側に離れて配置される、電動アクチュエータ。

【請求項 2】

前記収容部は、前記ケースと別部材である、請求項 1 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 3】

前記収容部は、

前記第 1 凹部を有する収容部本体と、

前記収容部本体から前記第 1 方向と直交する第 3 方向一方側に突出する第 1 固定部と

、
前記収容部本体から前記第 3 方向他方側に突出する第 2 固定部と、
を有し、

前記第 1 固定部および前記第 2 固定部は、前記ケースに固定され、

前記第 1 方向および前記第 3 方向の両方と直交する方向において、前記第 1 固定部の位置と前記第 2 固定部の位置とは、互いに異なる、請求項 2 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 4】

前記ケースは、前記収容部が固定される第 1 ケース側固定面および第 2 ケース側固定面を有し、

前記収容部は、

前記第 1 凹部を有する収容部本体と、

前記第 1 ケース側固定面に接触して固定される第 1 収容部側固定面と、

前記第 2 ケース側固定面に接触して固定される第 2 収容部側固定面と、

を有し、

互いに接触する前記第 1 ケース側固定面および前記第 1 収容部側固定面と、互いに接触する前記第 2 ケース側固定面および前記第 2 収容部側固定面とは、前記第 1 方向において、互いに異なる位置に配置される、請求項 2 または 3 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 5】

前記収容部は、

前記収容部本体から前記第 1 方向と直交する第 3 方向一方側に突出する第 1 固定部と

、
前記収容部本体から前記第 3 方向他方側に突出する第 2 固定部と、
を有し、

前記第 1 固定部の前記第 1 方向一方側の面は、前記第 1 収容部側固定面であり、

前記第 2 固定部の前記第 1 方向一方側の面は、前記第 2 収容部側固定面であり、

前記第 1 収容部側固定面と前記第 2 収容部側固定面との間の前記第 1 方向の距離は、前記第 1 固定部の前記第 1 方向他方側の面と前記第 2 固定部の前記第 1 方向他方側の面との間の前記第 1 方向の距離と異なる、請求項 4 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 6】

前記第 1 固定部の前記第 1 方向他方側の面と前記第 2 固定部の前記第 1 方向他方側の面とは、前記第 1 方向において同じ位置に配置される、請求項 5 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 7】

前記保持部材は、前記第 1 凹部に收容され、前記センサ本体に密着した弾性体であり、前記センサ本体を前記第 1 凹部の内側面に保持する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 8】

前記弾性体は、接着剤からなる、請求項 7 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 9】

前記センサ本体は、前記保持部材に埋め込まれる、請求項 7 または 8 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記第 1 回転センサは、前記突起部として、
 前記センサ本体から前記第 2 方向一方側に突出する第 1 突起部と、
 前記センサ本体から前記第 2 方向他方側に突出する第 2 突起部と、
 を有する、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 1 1】

前記第 1 方向および前記第 2 方向の両方と直交する方向において、前記第 1 突起部の位置と前記第 2 突起部の位置とは、互いに異なる、請求項 1 0 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 1 2】

前記第 1 突起部および前記第 2 突起部は、それぞれ複数ずつ設けられ、
 前記第 1 突起部同士が配置される間隔と前記第 2 突起部同士が配置される間隔とは、互いに異なる、請求項 1 0 または 1 1 に記載の電動アクチュエータ。

10

【請求項 1 3】

前記収容部は、前記第 1 方向一方側に窪む第 2 凹部を有し、
 前記支持面は、前記第 2 凹部の底面であり、
 前記突起部は、前記第 2 凹部に嵌め合わされる、請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 1 4】

前記センサ本体は、前記センサチップと電氣的に接続される複数のセンサ端子を有し、
 前記複数のセンサ端子は、第 3 方向に並んで配置され、かつ、前記センサ本体の前記第 3 方向の中心を通る仮想線に対して非対称に配置される、請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の電動アクチュエータ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動アクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 の回転式アクチュエータは、入力軸を回転駆動するモータと、入力軸の回転を減速して出力軸に伝達する減速機と、モータおよび減速機を収容するケースと、を備える。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 2 4 7 7 9 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような回転式アクチュエータにおいては、出力軸の回転を検出する回転センサをケースに保持することが考えられる。しかし、この場合、回転センサとケースとの熱膨張率の違いによって、回転センサの熱変形量とケースの熱変形量とが異なり、回転センサのセンサチップに応力が加えられる場合がある。この場合、センサチップが歪む、または損傷し、回転センサの検出精度が低下する場合がある。

40

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みて、回転センサの検出精度が低下することを抑制できる構造を有する電動アクチュエータを提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電動アクチュエータの一つの態様は、軸方向に延びるモータシャフトを有するモータと、前記モータシャフトに連結される減速機構と、前記モータおよび前記減速機構

50

を收容するケースと、前記減速機構を介して前記モータシャフトの回転が伝達される出力部と、前記出力部の回転を検出する第1回転センサと、前記ケースに設けられ、前記第1回転センサを收容する收容部と、前記第1回転センサを前記收容部に保持する保持部材と、を備える。前記收容部は、第1方向一方側に窪む第1凹部と、前記第1方向他方側を向き、前記第1凹部の底面よりも前記第1方向他方側に配置される支持面と、を有する。前記第1回転センサは、センサチップを有し、前記第1凹部に收容されるセンサ本体と、前記センサ本体から前記第1方向と直交する第2方向に突出する突起部と、を有する。前記突起部は、前記支持面に前記第1方向一方側から支持される。前記センサ本体は、前記第1凹部の底面から前記第1方向他方側に離れて配置される。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明の一つの態様によれば、回転センサの検出精度が低下することを抑制できる構造を有する電動アクチュエータが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本実施形態の電動アクチュエータを示す断面図である。

【図2】図2は、本実施形態の回転検出装置の一部を示す斜視図である。

【図3】図3は、本実施形態の回転検出装置の一部を上側から見た図である。

【図4】図4は、本実施形態の回転検出装置の一部を長手方向に沿って見た図である。

【図5】図5は、本実施形態の回転検出装置の一部を示す図であって、図3におけるV-V断面図である。

20

【図6】図6は、本実施形態の回転検出装置の一部を示す図であって、図3におけるVI-VI断面図である。

【図7】図7は、回転検出装置を誤って組み付けようとした場合の一例を上側から見た図である。

【図8】図8は、回転検出装置を誤って組み付けようとした場合の一例を長手方向に沿って見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

各図においてZ軸方向は、正の側を上側とし、負の側を下側とする上下方向である。各図に適宜示す中心軸J1の軸方向は、Z軸方向、すなわち上下方向と平行である。X軸方向は、Z軸方向、すなわち軸方向Zと直交する方向である。Y軸方向は、軸方向ZおよびX軸方向の両方と直交する方向である。以下の説明においては、中心軸J1の軸方向と平行な方向を単に「軸方向Z」と呼び、X軸方向と平行な方向を「長手方向X」と呼び、Y軸方向と平行な方向を「短手方向Y」と呼ぶ。また、中心軸J1を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸J1を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。

30

【0010】

本実施形態において、軸方向Zは、第1方向に相当する。短手方向Yは、第2方向および第3方向に相当する。また、下側は、第1方向一方側に相当し、上側は、第1方向他方側に相当する。なお、上側および下側とは、単に各部の相対位置関係を説明するための名称であり、実際の配置関係等は、これらの名称で示される配置関係等以外の配置関係等であってもよい。

40

【0011】

図1から図3に示すように、本実施形態の電動アクチュエータ10は、ケース11と、中心軸J1の軸方向Zに延びるモータシャフト21を有するモータ20と、制御部24と、コネクタ部80と、減速機構30と、出力部40と、回転検出装置60と、第1配線部材91と、第2配線部材92と、第1ベアリング51と、第2ベアリング52と、第3ベアリング53と、プッシュ54と、を備える。第1ベアリング51、第2ベアリング52および第3ベアリング53は、例えば、ボールベアリングである。

【0012】

50

図1に示すように、ケース11は、モータ20および減速機構30を収容する。ケース11は、モータ20を収容するモータケース12と、減速機構30を収容する減速機構ケース13と、を有する。モータケース12は、ケース筒部12aと、上蓋部12cと、円環板部12bと、ベアリング保持部12eと、制御基板収容部12fと、端子保持部12dと、第1配線保持部14と、を有する。

【0013】

ケース筒部12aは、中心軸J1を中心として軸方向Zに延びる円筒状である。ケース筒部12aは、軸方向Zの両側に開口する。ケース筒部12aは、下側に開口する第1開口部12gを有する。すなわち、モータケース12は、第1開口部12gを有する。ケース筒部12aは、モータ20の径方向外側を囲む。円環板部12bは、ケース筒部12aの内周面から径方向内側に広がる円環板状である。円環板部12bは、モータ20の後述するステータ23の上側を覆う。ベアリング保持部12eは、円環板部12bの径方向内縁部に設けられる。ベアリング保持部12eは、第3ベアリング53を保持する。

10

【0014】

制御基板収容部12fは、後述する制御基板70を収容する部分である。制御基板収容部12fは、ケース筒部12aの上側部分の径方向内側に構成される。制御基板収容部12fの底面は、円環板部12bの上面である。制御基板収容部12fは、上側に開口する。上蓋部12cは、制御基板収容部12fの上端開口を塞ぐ板状の蓋である。端子保持部12dは、ケース筒部12aから径方向外側に突出する。端子保持部12dは、径方向外側に開口する円筒状である。端子保持部12dは、後述する端子81を保持する。

20

【0015】

第1配線保持部14は、ケース筒部12aから径方向外側に突出する。図1では、第1配線保持部14は、ケース筒部12aから長手方向Xの正の側に突出する。第1配線保持部14は、軸方向Zに延びる。第1配線保持部14の上端部の軸方向位置は、円環板部12bの軸方向位置とほぼ同じである。第1配線保持部14の周方向位置は、例えば、コネクタ部80の周方向位置と異なる。

【0016】

減速機構ケース13は、底壁部13aと、筒部13bと、突出筒部13cと、第2配線保持部15と、を有する。底壁部13aは、中心軸J1を中心とする円環板状である。底壁部13aは、減速機構30の下側を覆う。筒部13bは、底壁部13aの径方向外縁部から上側に突出する円筒状である。筒部13bは、上側に開口する。筒部13bの上端部は、ケース筒部12aの下端部に接触して固定される。突出筒部13cは、底壁部13aの径方向内縁部から軸方向両側に突出する円筒状である。突出筒部13cは、軸方向両側に開口する。突出筒部13cの上端部は、筒部13bの上端部よりも下側に位置する。

30

【0017】

突出筒部13cの内部には、軸方向Zに延びる円筒状のブッシュ54が配置される。ブッシュ54は、突出筒部13cに嵌め合わされて、突出筒部13c内に固定される。ブッシュ54は、上端部に径方向外側に突出するフランジ部を有する。ブッシュ54のフランジ部は、突出筒部13cの上端部に上側から接触する。

【0018】

第2配線保持部15は、筒部13bから径方向外側に突出する。図1では、第2配線保持部15は、筒部13bから長手方向Xの正の側に突出する。第2配線保持部15は、第1配線保持部14の下側に配置される。第2配線保持部15は、例えば、中空で上側に開口する箱状である。第2配線保持部15の内部は、筒部13bの内部と繋がる。減速機構ケース13は、第2開口部13hを有する。本実施形態において第2開口部13hは、筒部13bの上側の開口と第2配線保持部15の上側の開口とによって構成される。

40

【0019】

図4に示すように、減速機構ケース13は、第1固定凸部17と、第2固定凸部18と、を有する。第1固定凸部17および第2固定凸部18は、底壁部13aから上側に突出する円柱状である。第1固定凸部17と第2固定凸部18とは、周方向に離れて配置され

50

る。第1固定凸部17は、第2固定凸部18よりも径方向内側に配置される。

【0020】

第1固定凸部17の上面は、第1ケース側固定面17aである。第2固定凸部18の上面は、第2ケース側固定面18aである。すなわち、ケース11は、第1ケース側固定面17aおよび第2ケース側固定面18aを有する。第1ケース側固定面17aおよび第2ケース側固定面18aは、後述する収容部100が固定される面である。

【0021】

第1ケース側固定面17aおよび第2ケース側固定面18aは、軸方向Zと直交する平坦面である。第1ケース側固定面17aと第2ケース側固定面18aとは、軸方向Zにおいて、互いに異なる位置に配置される。第1ケース側固定面17aは、第2ケース側固定面18aよりも上側に配置される。第1固定凸部17は、第1ケース側固定面17aから下側に窪む第1雌ネジ穴17bを有する。第2固定凸部18は、第2ケース側固定面18aから下側に窪む第2雌ネジ穴18bを有する。

10

【0022】

図1に示すように、モータケース12と減速機構ケース13とは、第1開口部12gと第2開口部13hとが軸方向Zに対向した状態で互いに固定される。本実施形態においてモータケース12の下側の端部は、ケース筒部12aの下側の端部および第1配線保持部14の下側の端部を含む。本実施形態において減速機構ケース13の上側の端部は、筒部13bの上側の端部および第2配線保持部15の上側の端部を含む。モータケース12と減速機構ケース13とが互いに固定された状態において、第1開口部12gの内部と第2開口部13hの内部とは、互いに繋がる。

20

【0023】

モータ20は、モータシャフト21と、ロータ22と、ステータ23と、を有する。モータシャフト21は、第1ベアリング51と第2ベアリング52と第3ベアリング53とによって、中心軸J1周りに回転可能に支持される。モータシャフト21の上端部は、ベアリング保持部12eを軸方向Zに貫通して円環板部12bよりも上側に突出する。モータシャフト21のうち第2ベアリング52に支持される部分である偏心軸部21aは、中心軸J1と平行で中心軸J1に対して偏心した偏心軸J2を中心として延びる。

【0024】

ロータ22は、モータシャフト21の外周面に固定される円筒状のロータコアと、ロータコアの外周面に固定されるマグネットと、を有する。ステータ23は、ロータ22の径方向外側を囲む環状のステータコアと、ステータコアに装着される複数のコイルと、を有する。ステータ23は、ケース筒部12aの内周面に固定される。これにより、モータ20は、モータケース12に保持される。

30

【0025】

制御部24は、制御基板70と、第2取付部材73と、第2マグネット74、第2回転センサ71と、を有する。すなわち、電動アクチュエータ10は、制御基板70と、第2取付部材73と、第2マグネット74、第2回転センサ71と、を備える。

【0026】

制御基板70は、軸方向Zと直交する平面に拡がる板状である。制御基板70は、モータケース12に収容される。より詳細には、制御基板70は、制御基板収容部12f内に収容され、円環板部12bから上側に離れて配置される。制御基板70は、モータ20と電氣的に接続される基板である。制御基板70には、ステータ23のコイルが電氣的に接続される。制御基板70は、例えば、モータ20に供給される電流を制御する。すなわち、制御基板70には、例えば、インバータ回路が搭載される。

40

【0027】

第2取付部材73は、中心軸J1を中心とする円環状である。第2取付部材73の内周面は、モータシャフト21の上端部の外周面に固定される。第2取付部材73は、第3ベアリング53およびベアリング保持部12eの上側に配置される。第2取付部材73は、例えば、非磁性体製である。なお、第2取付部材73は、磁性体製であってもよい。

50

【 0 0 2 8 】

第2マグネット74は、中心軸J1を中心とする円環状である。第2マグネット74は、第2取付部材73の径方向外縁部の上端面に固定される。第2マグネット74の第2取付部材73への固定方法は、特に限定されず、例えば、接着剤による接着である。第2取付部材73と第2マグネット74とは、モータシャフト21とともに回転する。第2マグネット74は、第3ベアリング53およびベアリング保持部12eの上側に配置される。第2マグネット74は、周方向に沿って交互に配置されるN極とS極とを有する。第2マグネット74の上面は、マグネットカバーによって覆われる。

【 0 0 2 9 】

第2回転センサ71は、モータ20の回転を検出するセンサである。第2回転センサ71は、制御基板70の下面に取り付けられる。第2回転センサ71は、第2マグネット74および第2マグネット74の上面を覆うマグネットカバーと隙間を介して軸方向Zに対向する。第2回転センサ71は、第2マグネット74によって生じる磁界を検出する。第2回転センサ71は、例えばホール素子である。図示は省略するが、第2回転センサ71は、周方向に沿って複数、例えば3つ設けられる。第2回転センサ71を用いて、モータシャフト21とともに回転する第2マグネット74によって生じる磁界の変化を検出することで、モータシャフト21の回転を検出することができる。

10

【 0 0 3 0 】

コネクタ部80は、ケース11外の電氣的配線との接続が行われる部分である。コネクタ部80は、モータケース12に設けられる。コネクタ部80は、上述した端子保持部12dと、端子81と、を有する。端子81は、端子保持部12dに埋め込まれて保持される。端子81の一端は、制御基板70に固定される。端子81の他端は、端子保持部12dの内部を介してケース11の外部に露出する。本実施形態において端子81は、例えば、バスバーである。

20

【 0 0 3 1 】

コネクタ部80には、図示しない電氣的配線を介して外部電源が接続される。より詳細には、端子保持部12dに外部電源が取り付けられ、外部電源が有する電氣的配線が端子保持部12d内に突出した端子81の部分と電氣的に接続される。これにより、端子81は、制御基板70と電氣的配線とを電氣的に接続する。したがって、本実施形態では、端子81および制御基板70を介して、外部電源からステータ23のコイルに電源が供給される。

30

【 0 0 3 2 】

減速機構30は、モータシャフト21の下側の部分の径方向外側に配置される。減速機構30は、減速機構ケース13の内部に収容される。減速機構30は、底壁部13aとモータ20との軸方向Zの間に配置される。減速機構30は、外歯ギア31と、内歯ギア33と、円環部43と、を有する。

【 0 0 3 3 】

外歯ギア31は、偏心軸部21aの偏心軸J2を中心として、軸方向Zと直交する平面に広がる略円環板状である。外歯ギア31の径方向外側面には、歯車部が設けられる。外歯ギア31は、モータシャフト21に第2ベアリング52を介して接続される。これにより、減速機構30は、モータシャフト21に連結される。外歯ギア31は、第2ベアリング52の外輪に径方向外側から嵌め合わされる。これにより、第2ベアリング52はモータシャフト21と外歯ギア31とを、偏心軸J2周りに相対的に回転可能に連結する。

40

【 0 0 3 4 】

外歯ギア31は、複数のピン32を有する。ピン32は、下側に突出する円柱状である。図示は省略するが、複数のピン32は、偏心軸J2を中心とする周方向に沿って一周に亘って等間隔に配置される。

【 0 0 3 5 】

内歯ギア33は、外歯ギア31の径方向外側を囲んで固定され、外歯ギア31と噛み合う。内歯ギア33は、中心軸J1を中心とする円環状である。内歯ギア33の径方向外縁

50

部は、筒部 13b の内周面に設けられた径方向外側に窪む段差部に配置されて固定される。これにより、減速機構 30 は、減速機構ケース 13 に保持される。内歯ギア 33 の内周面には、歯車部が設けられる。内歯ギア 33 の歯車部は、外歯ギア 31 の歯車部と噛み合う。より詳細には、内歯ギア 33 の歯車部は、外歯ギア 31 の歯車部と一部において噛み合う。

【0036】

円環部 43 は、出力部 40 の一部である。円環部 43 は、外歯ギア 31 の下側に配置される。円環部 43 は、中心軸 J1 を中心として径方向に広がる円環板状である。円環部 43 は、ブッシュ 54 のフランジ部に上側から接触する。円環部 43 は、円環部 43 を軸方向 Z に貫通する複数の孔 43a を有する。図示は省略するが、孔 43a の軸方向 Z に沿って見た形状は、円形状である。孔 43a の内径は、ピン 32 の外径よりも大きい。複数の孔 43a には、外歯ギア 31 に設けられた複数のピン 32 がそれぞれ通される。ピン 32 の外周面は、孔 43a の内周面と内接する。孔 43a の内周面は、ピン 32 を介して、外歯ギア 31 を中心軸 J1 周りに揺動可能に支持する。

10

【0037】

出力部 40 は、電動アクチュエータ 10 の駆動力を出力する部分である。出力部 40 は、円環部 43 と、円筒部 42 と、出力シャフト部 41 と、を有する。円筒部 42 は、円環部 43 の内縁から下側に延びる円筒状である。円筒部 42 は、底部を有し上側に開口する円筒状である。円筒部 42 は、ブッシュ 54 の径方向内側に嵌め合わされる。円筒部 42 の内周面には、第 1 ベアリング 51 が固定される。これにより、第 1 ベアリング 51 は、モータシャフト 21 と出力部 40 とを互いに相対回転可能に連結する。円筒部 42 の内部には、モータシャフト 21 の下端部が位置する。モータシャフト 21 の下端面は、円筒部 42 の底部の上面と隙間を介して対向する。

20

【0038】

出力シャフト部 41 は、軸方向 Z に延び、モータシャフト 21 の下側に配置される。本実施形態において出力シャフト部 41 は、中心軸 J1 を中心とする円柱状である。出力シャフト部 41 は、円筒部 42 の底部から下側に延びる。出力シャフト部 41 は、突出筒部 13c の内部に通される。出力シャフト部 41 の下端部は、突出筒部 13c よりも下側に突出する。出力シャフト部 41 の下端部には、電動アクチュエータ 10 の駆動力が出力される他の部材が取り付けられる。本実施形態において出力部 40 は、単一の部材である。

30

【0039】

モータシャフト 21 が中心軸 J1 周りに回転されると、偏心軸部 21a は、中心軸 J1 を中心として周方向に公転する。偏心軸部 21a の公転は第 2 ベアリング 52 を介して外歯ギア 31 に伝達され、外歯ギア 31 は、孔 43a の内周面とピン 32 の外周面との内接する位置が変化しつつ、揺動する。これにより、外歯ギア 31 の歯車部と内歯ギア 33 の歯車部とが噛み合う位置が、周方向に変化する。したがって、内歯ギア 33 に、外歯ギア 31 を介してモータシャフト 21 の回転力が伝達される。

【0040】

ここで、本実施形態では、内歯ギア 33 は固定されているため回転しない。そのため、内歯ギア 33 に伝達される回転力の反力によって、外歯ギア 31 が偏心軸 J2 周りに回転する。このとき外歯ギア 31 の回転する向きは、モータシャフト 21 の回転する向きと反対向きとなる。外歯ギア 31 の偏心軸 J2 周りの回転は、孔 43a とピン 32 とを介して、円環部 43 に伝達される。これにより、出力部 40 が中心軸 J1 周りに回転する。このようにして、出力部 40 には、減速機構 30 を介してモータシャフト 21 の回転が伝達される。

40

【0041】

出力部 40 の回転は、減速機構 30 によって、モータシャフト 21 の回転に対して減速される。具体的に、本実施形態の減速機構 30 の構成では、モータシャフト 21 の回転に対する出力部 40 の回転の減速比 R は、 $R = - (N2 - N1) / N2$ で表される。減速比 R を表す式の先頭の負符号は、モータシャフト 21 の回転する向きに対して、減速される

50

出力部 40 の回転の向きが逆向きとなることを示している。N1 は、外歯ギア 31 の歯数であり、N2 は、内歯ギア 33 の歯数である。一例として、外歯ギア 31 の歯数 N1 が 59 で、内歯ギア 33 の歯数 N2 が 60 の場合、減速比 R は、 $-1/60$ となる。

【0042】

このように、本実施形態の減速機構 30 によれば、モータシャフト 21 の回転に対する出力部 40 の回転の減速比 R を比較的大きくできる。そのため、出力部 40 の回転トルクを比較的大きくできる。

【0043】

回転検出装置 60 は、出力部 40 の回転を検出する。回転検出装置 60 の少なくとも一部は、円筒部 42 と径方向に重なる位置に配置される。回転検出装置 60 は、減速機構ケース 13 に收容される。回転検出装置 60 は、第 1 マグネット 63 と、收容部 100 と、第 1 回転センサ 62 と、保持部材 61 と、を有する。すなわち、電動アクチュエータ 10 は、第 1 マグネット 63 と、收容部 100 と、第 1 回転センサ 62 と、保持部材 61 と、を備える。

10

【0044】

第 1 マグネット 63 は、中心軸 J1 を中心とする円筒状である。第 1 マグネット 63 は、円環部 43 の下面に固定される。第 1 マグネット 63 は、突出筒部 13c の上端部、円筒部 42 およびプッシュ 54 の径方向外側に配置され、突出筒部 13c の上端部、円筒部 42 およびプッシュ 54 を囲む。

【0045】

收容部 100 は、ケース 11 に設けられ、第 1 回転センサ 62 を收容する部材である。本実施形態において收容部 100 は、ケース 11 と別部材である。そのため、第 1 回転センサ 62 の形状が変更されたような場合に対して、收容部 100 のみを交換することで対応できる。

20

【0046】

図 2 に示すように、收容部 100 は、收容部本体 110 と、支持凸部 133, 134 と、第 1 固定部 121 と、第 2 固定部 122 と、を有する。收容部本体 110 は、長手方向 X に長く、軸方向 Z に扁平な直方体箱状である。收容部本体 110 は、径方向に延びる。收容部本体 110 は、收容部本体 110 の上面から下側に窪む第 1 凹部 130 を有する。すなわち、收容部 100 は、第 1 凹部 130 を有する。図 3 に示すように、第 1 凹部 130 の内縁および第 1 凹部 130 の底面 130a は、上側から視て、長手方向 X に長い長方形形状である。底面 130a は、軸方向 Z と直交する平坦面である。

30

【0047】

図 2 に示すように、支持凸部 133, 134 は、第 1 凹部 130 の底面 130a から上側に突出する。支持凸部 133, 134 は、直方体状である。支持凸部 133, 134 の上端部は、收容部本体 110 の上面よりも下側に配置される。支持凸部 133 は、第 1 凹部 130 の内側面のうち短手方向一方側の側面に繋がる。支持凸部 134 は、第 1 凹部 130 の内側面のうち短手方向他方側の側面に繋がる。本実施形態において、短手方向一方側は、短手方向 Y の負の側であり、第 2 方向一方側に相当する。短手方向他方側は、短手方向 Y の正の側であり、第 2 方向他方側に相当する。

40

【0048】

図 3 に示すように、支持凸部 133 は、支持凸部 133 の上面から下側に窪む第 2 凹部 133a を有する。支持凸部 134 は、支持凸部 134 の上面から下側に窪む第 2 凹部 134a を有する。すなわち、收容部 100 は、第 2 凹部 133a, 134a を有する。第 2 凹部 133a, 134a は、短手方向 Y の少なくとも一方側に開口する。第 2 凹部 133a は、短手方向他方側に開口する。第 2 凹部 134a は、短手方向一方側に開口する。

【0049】

図 5 に示すように、第 2 凹部 133a の底面は、支持面 133b である。第 2 凹部 134a の底面は、支持面 134b である。すなわち、收容部 100 は、支持面 133b, 134b を有する。支持面 133b, 134b は、上側を向き、第 1 凹部 130 の底面 13

50

0 a よりも上側に配置される。

【0050】

図3に示すように、支持凸部133の短手方向Yの寸法は、支持凸部134の短手方向Yの寸法よりも小さい。支持凸部133は、長手方向Xに離れて2つ設けられる。支持凸部134は、長手方向Xに離れて2つ設けられる。2つの支持凸部133同士の長手方向Xの間隔は、2つの支持凸部134同士の長手方向Xの間隔よりも小さい。長手方向Xにおいて、支持凸部133の位置と支持凸部134の位置とは、互いに異なる。これにより、長手方向Xにおいて、支持面133bの位置と支持面134bの位置とは、互いに異なる。

【0051】

より詳細には、2つの支持凸部133のうち長手方向一方側の支持凸部133およびその支持面133bは、2つの支持凸部134のうち長手方向一方側の支持凸部134およびその支持面134bよりも長手方向他方側に配置される。2つの支持凸部133のうち長手方向他方側の支持凸部133およびその支持面133bは、2つの支持凸部134のうち長手方向他方側の支持凸部134およびその支持面134bよりも長手方向一方側に配置される。本実施形態において、長手方向一方側は、長手方向Xの負の側であり、径方向内側である。長手方向他方側は、長手方向Xの正の側であり、径方向外側である。

【0052】

第1固定部121は、収容部本体110から短手方向一方側に突出する。第1固定部121の長手方向Xの寸法は、短手方向Yにおいて収容部本体110から離れるに従って小さくなる。第1固定部121における短手方向一方側の端部の外形は、軸方向Zに沿って視て、短手方向一方側に凸となる円弧状である。

【0053】

図4に示すように、第1固定部121は、第1固定部121を軸方向Zに貫通する貫通孔121cを有する。貫通孔121cには、軸方向Zに延びる円筒状のカラー123aが嵌め込まれる。カラー123aの内部は、軸方向Zに沿って視て、第1雌ネジ穴17bと重なる。第1固定部121は、カラー123aの上側から、カラー123aの内部を通して第1雌ネジ穴17bに締め込まれたネジ140によって、第1固定凸部17に固定される。これにより、第1固定部121は、ケース11に固定される。

【0054】

第1固定部121の下側の面は、第1収容部側固定面121aである。すなわち、収容部100は、第1収容部側固定面121aを有する。第1収容部側固定面121aは、第1ケース側固定面17aに接触して固定される。第1収容部側固定面121aは、軸方向Zと直交する平坦な面である。

【0055】

図3に示すように、第2固定部122は、収容部本体110から短手方向他方側に突出する。第2固定部122の長手方向Xの寸法は、短手方向Yにおいて収容部本体110から離れるに従って小さくなる。第2固定部122における短手方向他方側の端部の外形は、軸方向Zに沿って視て、短手方向他方側に凸となる円弧状である。

【0056】

図4に示すように、第2固定部122は、第2固定部122を軸方向Zに貫通する貫通孔122cを有する。貫通孔122cには、軸方向Zに延びる円筒状のカラー123bが嵌め込まれる。カラー123bの内部は、軸方向Zに沿って視て、第2雌ネジ穴18bと重なる。第2固定部122は、カラー123bの上側から、カラー123bの内部を通して第2雌ネジ穴18bに締め込まれたネジ140によって、第2固定凸部18に固定される。これにより、第2固定部122は、ケース11に固定される。

【0057】

第2固定部122の下側の面は、第2収容部側固定面122aである。すなわち、収容部100は、第2収容部側固定面122aを有する。第2収容部側固定面122aは、第2ケース側固定面18aに接触して固定される。第2収容部側固定面122aは、軸方向

10

20

30

40

50

Zと直交する平坦な面である。

【0058】

図3に示すように、軸方向Zおよび短手方向Yの両方と直交する長手方向Xにおいて、第1固定部121の位置と第2固定部122の位置とは、互いに異なる。そのため、例えば、収容部100を軸方向Zに反転した状態でケース11に取り付けると、図7に示すように、収容部本体110の伸びる向きが長手方向Xに対して傾いた姿勢となる。これにより、作業者は、収容部100の取り付けの軸方向Zの向きが誤っていることに気づきやすい。したがって、収容部100をケース11に対して誤って組み付けることを抑制できる。

【0059】

本明細書において「第1固定部の位置と第2固定部の位置とが互いに異なる」とは、第1固定部のうちネジ等の固定部材によってケースに固定される部分の位置が異なることを含む。すなわち、本実施形態では、第1固定部121の貫通孔121cの長手方向Xの位置と、第2固定部122の貫通孔122cの長手方向Xの位置とが、互いに異なっていればよい。

【0060】

図4に示すように、第1収容部側固定面121aと第2収容部側固定面122aとは、軸方向Zにおいて、互いに異なる位置に配置される。すなわち、互いに接触する第1ケース側固定面17aおよび第1収容部側固定面121aと、互いに接触する第2ケース側固定面18aおよび第2収容部側固定面122aとは、軸方向Zにおいて、互いに異なる位置に配置される。そのため、例えば、第1固定部121を第2固定凸部18に固定し、第2固定部122を第1固定凸部17に固定しようとする、いずれか一方の収容部側固定面とケース側固定面との高さが合わなくなる。これにより、各固定部を誤った固定凸部に固定することを抑制できる。したがって、収容部100をケース11に対して誤って組み付けることをより抑制できる。

【0061】

本実施形態において、互いに接触する第1ケース側固定面17aおよび第1収容部側固定面121aは、互いに接触する第2ケース側固定面18aおよび第2収容部側固定面122aよりも上側に配置される。第1収容部側固定面121aと第2収容部側固定面122aとの間の軸方向Zの距離Lは、第1固定部121の上側の面121bと第2固定部122の上側の面122bとの間の軸方向Zの距離と異なる。そのため、例えば、収容部100を軸方向Zに反転した状態でケース11に取り付けようとする、図8に示すように、いずれか一方の固定部と固定凸部との高さが合わなくなり、収容部100を各固定凸部に固定できない。したがって、収容部100をケース11に対して誤って組み付けることをより抑制できる。

【0062】

図4に示すように、本実施形態では、第1固定部121の上側の面121bと第2固定部122の上側の面122bとは、軸方向Zにおいて同じ位置に配置される。そのため、第1固定部121の上側の面121bと第2固定部122の上側の面122bとの間の軸方向Zの距離は、ゼロである。この構成によれば、第1固定部121の上側の面121bと第2固定部122の上側の面122bとを軸方向Zにおいて異なる位置に配置する場合に比べて、収容部100を作りやすい。第1固定部121の軸方向Zの寸法は、第2固定部122の軸方向Zの寸法よりも小さい。

【0063】

第1回転センサ62は、出力部40の回転を検出する。第1回転センサ62は、例えばホール素子である。図3に示すように、第1回転センサ62は、センサ本体64と、突起部としての第1突起部65aおよび第2突起部65bと、複数のセンサ端子66a, 66b, 66cと、を有する。センサ本体64は、長手方向Xに伸び、軸方向Zに扁平な略直方体状である。センサ本体64は、第1凹部130に収容される。センサ本体64は、第1部分64aと、第2部分64bと、接続部64cと、を有する。第1部分64aは、上

10

20

30

40

50

側から視て略正方形状である。第1部分64aは、内部にセンサチップ64dを有する。すなわち、センサ本体64は、センサチップ64dを有する。

【0064】

図2に示すように、センサチップ64dは、第1マグネット63の下側に配置される。センサチップ64dは、第1マグネット63によって生じる磁界を検出する。センサチップ64dを用いて、出力部40とともに回転する第1マグネット63によって生じる磁界の変化を検出することで、第1回転センサ62は、出力部40の回転を検出することができる。

【0065】

第2部分64bは、第1部分64aの長手方向他方側、すなわち径方向外側に配置される。第2部分64bは、上側から視て略正方形状である。第2部分64bには、センサ端子66a, 66b, 66cが保持される。接続部64cは、第1部分64aと第2部分64bとを繋ぐ。接続部64cは、センサチップ64dとセンサ端子66a, 66b, 66cとを電氣的に接続する。

【0066】

図3に示すように、第1突起部65aおよび第2突起部65bは、センサ本体64から軸方向Zと直交する短手方向Yに突出する。第1突起部65aは、センサ本体64から短手方向一方側に突出する。第2突起部65bは、センサ本体64から短手方向他方側に突出する。第1突起部65aおよび第2突起部65bは、板面が軸方向Zと直交する板状である。

【0067】

図5に示すように、第1突起部65aは、支持面133bに下側から支持される。第2突起部65bは、支持面134bに下側から支持される。支持面133b, 134bは、第1凹部130の底面130aよりも上側に配置されるため、各突起部が支持面133b, 134bに支持されることで、センサ本体64は、第1凹部130の底面130aから上側に離れて配置される。これにより、センサ本体64を収容部100から離して保持できる。したがって、センサ本体64の熱膨張率と収容部100の熱膨張率とが異なる場合に、センサ本体64と収容部100とが熱変形しても、センサ本体64に応力が加わりにくい。そのため、センサ本体64が有するセンサチップ64dが歪む、あるいは損傷することを抑制できる。以上により、本実施形態によれば、第1回転センサ62の検出精度が低下することを抑制できる構造を有する電動アクチュエータ10が得られる。

【0068】

また、本実施形態によれば、突起部として、第1突起部65aと第2突起部65bとが設けられるため、短手方向Yの両側においてセンサ本体64を支持することができる。したがって、センサ本体64をより安定して収容部100に保持させることができる。図3に示すように、第1突起部65aは、第2凹部133aに嵌め合わされる。第2突起部65bは、第2凹部134aに嵌め合わされる。そのため、第2凹部133a, 134aによって、第1突起部65aと第2突起部65bとを長手方向Xに位置決めでき、第1回転センサ62を長手方向Xに位置決めできる。

【0069】

第1突起部65aおよび第2突起部65bは、それぞれ複数ずつ設けられる。第1突起部65aは、長手方向Xに離れて2つ設けられる。2つの第1突起部65aのそれぞれは、第1部分64aと第2部分64bとから突出する。第2突起部65bは、長手方向Xに離れて2つ設けられる。2つの第2突起部65bのそれぞれは、第1部分64aと第2部分64bとから突出する。軸方向Zおよび短手方向Yの両方と直交する長手方向Xにおいて、第1突起部65aの位置と第2突起部65bの位置とは、互いに異なる。そのため、第1回転センサ62を短手方向Yに反転させると、各突起部と各第2凹部との長手方向Xの位置がずれて、各突起部を適切に各第2凹部に嵌め合わせにくくなる。これにより、第1回転センサ62を誤った向きで第1凹部130内に配置することを抑制できる。

【0070】

10

20

30

40

50

2つの第1突起部65aのうち長手方向一方側の第1突起部65aは、2つの第2突起部65bのうち長手方向一方側の第2突起部65bよりも長手方向他方側に配置される。2つの第1突起部65aのうち長手方向他方側の第1突起部65aは、2つの第2突起部65bのうち長手方向他方側の第2突起部65bよりも長手方向一方側に配置される。第1突起部65a同士が配置される長手方向Xの間隔と第2突起部65b同士が配置される長手方向Xの間隔とは、互いに異なる。そのため、第1回転センサ62を短手方向Yに反転させると、各突起部を各第2凹部に嵌め合わせることができない。したがって、第1回転センサ62を誤った向きで第1凹部130内に配置することをより抑制できる。第1突起部65a同士の長手方向Xの間隔は、第2突起部65b同士の長手方向Xの間隔よりも小さい。

10

【0071】

センサ端子66a, 66b, 66cは、センサ本体64から長手方向他方側、すなわち径方向外側に延びる。センサ端子66a, 66b, 66cは、接続部64cを介して、センサチップ64dと電気的に接続される。複数のセンサ端子66a, 66b, 66cは、短手方向Yに並んで配置される。センサ端子66bは、センサ端子66aとセンサ端子66cとの短手方向Yの間に配置される。センサ端子66bは、長手方向Xに直線状に延びる。センサ端子66a, 66cは、センサ本体64から長手方向他方側に向かって短手方向Yにおけるセンサ端子66bから離れる側に屈曲する第1屈曲部と、第1屈曲部よりも長手方向他方側においてセンサ端子66b側に屈曲する第2屈曲部と、をそれぞれ有する。

20

【0072】

センサ端子66a, 66b, 66cは、第2配線部材92の後述する一端部92eのそれぞれに接続される。センサ端子66a, 66b, 66cは、センサ本体64の短手方向Yの中心を通る仮想線ILに対して非対称に配置される。そのため、例えば、第1回転センサ62を短手方向Yに反転させて配置しようとする、センサ端子66a, 66b, 66cの短手方向Yの位置が変わり、各一端部92eと接続できなくなる。したがって、第1回転センサ62を誤った向きで第1凹部130内に配置することをより抑制できる。

【0073】

本実施形態では、センサ端子66aは、仮想線ILよりも短手方向一方側に配置される。センサ端子66b, 66cは、仮想線ILよりも短手方向他方側に配置される。センサ端子66bに対して、センサ端子66aとセンサ端子66cとは、短手方向Yに対称に配置される。3つのセンサ端子66a, 66b, 66cのうち、1つのセンサ端子は信号伝達用のセンサ端子であり、他の1つのセンサ端子は接地用のセンサ端子であり、残りの1つのセンサ端子は、電源用のセンサ端子である。

30

【0074】

図6に示すように、保持部材61は、第1回転センサ62を収容部100に保持する部材である。保持部材61は、第1凹部130に収容される。保持部材61は、センサ本体64を第1凹部130の内側面に保持する。保持部材61は、センサ本体64に密着した弾性体である。そのため、熱膨脹率の違いによる第1回転センサ62の熱変形量と収容部100の熱変形量との差を、保持部材61が弾性変形することによって吸収できる。これにより、センサ本体64に応力が加えられることをより抑制できる。したがって、第1回転センサ62の検出精度が低下することをより抑制できる。

40

【0075】

本明細書において「保持部材が第1回転センサを収容部に保持する」とは、保持部材が第1回転センサの表面の少なくとも一部を支持することを含む。例えば、保持部材は、第1回転センサの下面および側面を支持する部材であってもよい。また、本明細書において「保持部材がセンサ本体を第1凹部の内側面に保持する」とは、保持部材がセンサ本体の表面の少なくとも一部と第1凹部の内側面の少なくとも一部との両方に接触することを含む。

【0076】

50

本実施形態において保持部材 6 1 は、樹脂製の接着剤を第 1 凹部 1 3 0 内に流し込んで、硬化させることで構成される。すなわち、保持部材 6 1 は、接着剤からなる弾性体である。そのため、保持部材 6 1 によって、より好適に第 1 回転センサ 6 2 を第 1 凹部 1 3 0 内に保持することができる。保持部材 6 1 は、樹脂製である。保持部材 6 1 には、センサ本体 6 4 が埋め込まれる。そのため、保持部材 6 1 によってセンサ本体 6 4 を保護することができ、センサ本体 6 4 に油等が付着することを抑制できる。保持部材 6 1 は、第 1 回転センサ 6 2 の全体を覆う。なお、図 2 および図 3 においては、保持部材 6 1 の図示を省略する。

【 0 0 7 7 】

図 1 に示す第 1 配線部材 9 1 および第 2 配線部材 9 2 は、回転検出装置 6 0 に電氣的に接続される。本実施形態において第 1 配線部材 9 1 および第 2 配線部材 9 2 は、回転検出装置 6 0 の第 1 回転センサ 6 2 と制御部 2 4 の制御基板 7 0 とを繋ぐための配線部材である。図示は省略するが、本実施形態において第 1 配線部材 9 1 と第 2 配線部材 9 2 とは、それぞれ 3 つずつ設けられる。

【 0 0 7 8 】

本実施形態において第 1 配線部材 9 1 および第 2 配線部材 9 2 は、細長で板状のバスバーである。第 1 配線部材 9 1 は、第 1 配線保持部 1 4 に埋め込まれる。第 1 配線部材 9 1 の一端部は、第 1 配線保持部 1 4 から下側に突出し、第 2 配線保持部 1 5 の内部に露出する。第 1 配線部材 9 1 の他端部は、制御基板収容部 1 2 f の内部に露出し、制御基板 7 0 と接続される。

【 0 0 7 9 】

図 6 に示すように、第 2 配線部材 9 2 は、一部が収容部 1 0 0 に埋め込まれて保持される。第 2 配線部材 9 2 の一端部 9 2 e は、第 1 凹部 1 3 0 の底面 1 3 0 a から上側に突出し、第 1 凹部 1 3 0 の内部に露出する。一端部 9 2 e の上端部は、収容部本体 1 1 0 の上面よりも下側に配置される。一端部 9 2 e は、保持部材 6 1 に埋め込まれる。図 2 に示すように、各一端部 9 2 e の上端部は二股に分かれており、二股に分かれた各一端部 9 2 e の上端部の隙間にセンサ端子 6 6 a , 6 6 b , 6 6 c のそれぞれが嵌め込まれる。これにより、3 つの第 2 配線部材 9 2 における一端部 9 2 e のそれぞれにはセンサ端子 6 6 a , 6 6 b , 6 6 c が接続され、第 1 回転センサ 6 2 と第 2 配線部材 9 2 とが電氣的に接続される。

【 0 0 8 0 】

3 つの一端部 9 2 e は、周方向に沿って配置される。3 つの一端部 9 2 e のうち周方向の中央に配置される一端部 9 2 e は、3 つの一端部 9 2 e のうち周方向両側に配置される一端部 9 2 e よりも長手方向他方側、すなわち径方向外側に配置される。各第 2 配線部材 9 2 の他端部は、収容部 1 0 0 の上面のうち長手方向他方側の端部から上側に突出する。各第 2 配線部材 9 2 の他端部は、短手方向 Y に沿って並んで配置される。

【 0 0 8 1 】

図 1 に示すように、第 2 配線部材 9 2 の他端部は、第 1 配線部材 9 1 のうち第 1 配線保持部 1 4 から下側に突出する一端部と接続される。これにより、第 1 配線部材 9 1 と第 2 配線部材 9 2 とが電氣的に接続され、第 1 配線部材 9 1 と第 2 配線部材 9 2 とを介して、第 1 回転センサ 6 2 と制御基板 7 0 とが電氣的に接続される。

【 0 0 8 2 】

本発明は上述の実施形態に限られず、他の構成を採用することもできる。収容部は、ケースと別部材でなくてもよい。この場合、例えば、収容部は、減速機構ケースの底壁部に下側に窪む第 1 凹部が設けられて構成される。第 1 ケース側固定面および第 2 ケース側固定面の軸方向 Z の位置は、互いに同じでもよい。第 1 凹部が窪む第 1 方向は、軸方向 Z と異なる方向であってもよい。

【 0 0 8 3 】

長手方向 X において第 1 固定部の位置と第 2 固定部の位置とは、互いに同じでもよい。収容部は、第 1 固定部と第 2 固定部とを有しなくてもよい。この場合、収容部本体の下面

10

20

30

40

50

の一部が、第1収容部固定面および第2収容部固定面であってもよい。上記実施形態では、支持面は、第2凹部の底面としたが、これに限られない。支持面は、収容部本体の上面のうち第1凹部の縁部であってもよい。支持面は、支持凸部の上端面であってもよい。支持凸部は、第1凹部の内側面から離れて配置されてもよい。1つの支持面に、複数の突起部が支持されてもよい。

【0084】

第1回転センサは、出力部の回転を検出できるならば、特に限定されない。第1回転センサは、磁気抵抗素子であってもよい。突起部は、少なくとも1つ設けられればよく、数は限定されない。センサ端子が並ぶ第3方向は、突起部が突出する第2方向と異なる方向であってもよい。複数のセンサ端子は、仮想線ILに対して対称に配置されてもよい。第2回転センサは、磁気抵抗素子であってもよい。

10

【0085】

保持部材は、第1回転センサを収容部に保持できるならば、特に限定されない。保持部材は、センサ本体の一部のみを覆ってもよい。保持部材は、接着剤以外の物質で構成されてもよい。減速機構の構成は、モータシャフトの回転を減速できるならば、特に限定されない。

【0086】

本発明の電動アクチュエータの用途は限定されず、本発明の電動アクチュエータは、いかなる機器に搭載されてもよい。また、上述した各構成は、相互に矛盾しない範囲内において、適宜組み合わせることができる。

20

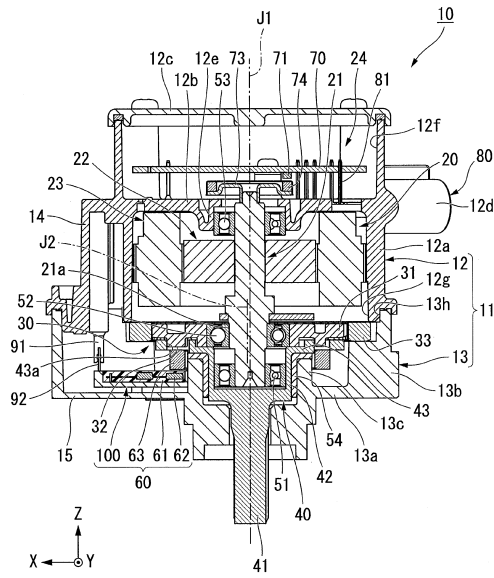
【符号の説明】

【0087】

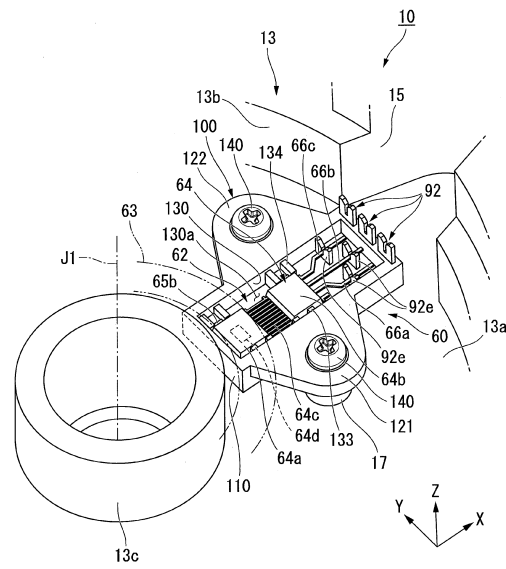
10...電動アクチュエータ、11...ケース、17a...第1ケース側固定面、18a...第2ケース側固定面、20...モータ、21...モータシャフト、30...減速機構、40...出力部、61...保持部材、62...第1回転センサ、64...センサ本体、64d...センサチップ、65a...第1突起部、65b...第2突起部、66a, 66b, 66c...センサ端子、100...収容部、110...収容部本体、121...第1固定部、121a...第1収容部側固定面、122...第2固定部、122a...第2収容部側固定面、130...第1凹部、130a...底面、133a, 134a...第2凹部、133b, 134b...支持面、IL...仮想線、Y...短手方向(第2方向, 第3方向)、Z...軸方向(第1方向)

30

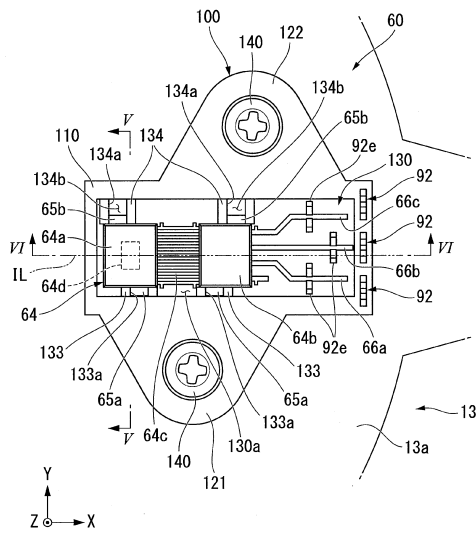
【図 1】



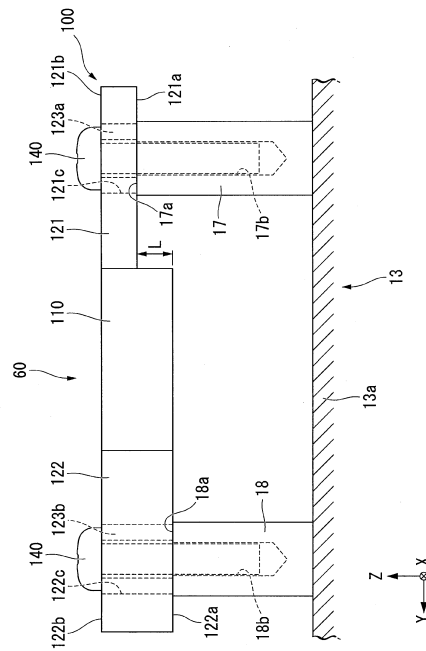
【図 2】



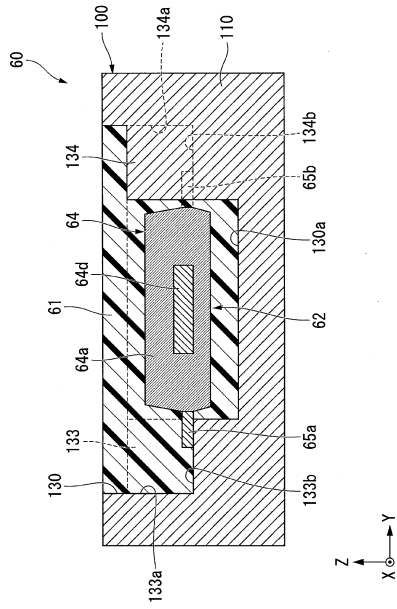
【図 3】



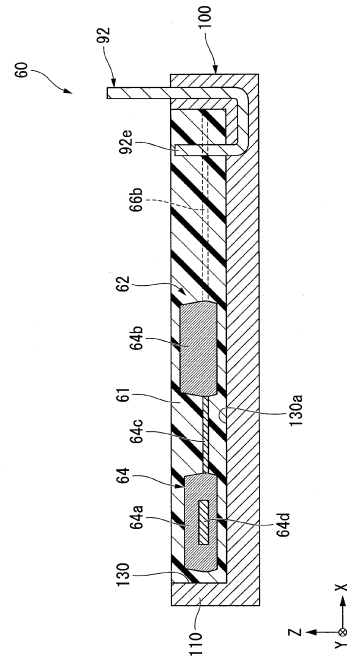
【図 4】



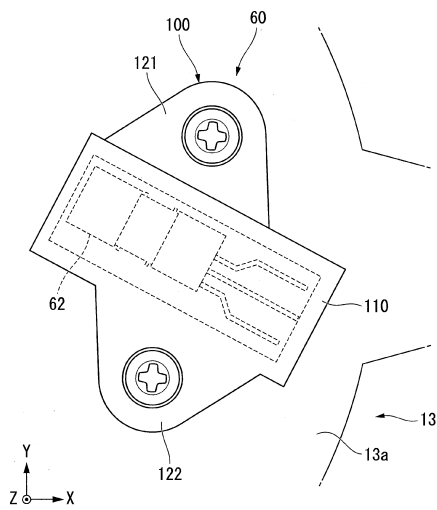
【図5】



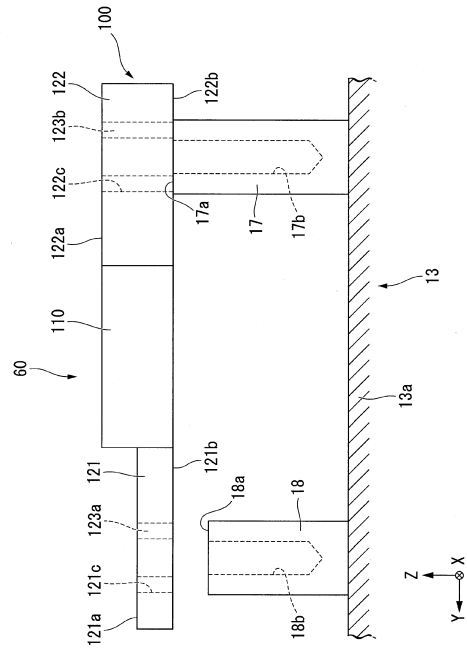
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 K 5/22 (2006.01) H 0 2 K 5/22

(72)発明者 中村 俊晃
神奈川県座間市相武台2丁目24番1号 日本電産トーソク株式会社内

審査官 三澤 哲也

(56)参考文献 特開2015-023659(JP,A)
特開平05-196631(JP,A)
特開2015-094645(JP,A)
特開2008-128647(JP,A)
特開平08-068606(JP,A)
特開2008-008754(JP,A)
特開2007-057322(JP,A)
特開2007-259605(JP,A)
特開2001-289610(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0012555(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 2 K 1 1 / 2 1 5
F 1 6 H 1 / 3 2
F 1 6 H 5 7 / 0 2 3
H 0 2 K 1 1 / 3 3
H 0 2 K 7 / 1 1 6
H 0 2 K 5 / 2 2