

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5034266号
(P5034266)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月13日 (2012. 7. 13)

(51) Int. Cl.	F I
G O 1 L 3/10 (2006. 01)	G O 1 L 3/10 3 O 3 A
B 6 2 D 5/04 (2006. 01)	B 6 2 D 5/04

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-55718 (P2006-55718)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成18年3月2日 (2006. 3. 2)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2007-232602 (P2007-232602A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成19年9月13日 (2007. 9. 13)	(74) 復代理人	100093506
審査請求日	平成21年2月27日 (2009. 2. 27)		弁理士 小野寺 洋二
		(74) 代理人	100108730
			弁理士 天野 正景
		(72) 発明者	秋山 信治
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
			式会社内
		(72) 発明者	佐藤 浩一
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
			式会社内
		審査官	田邊 英治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力軸と出力軸との間の捩じれによりトルクを検出するトルクセンサであって、
前記トルクを検出する2個の検出コイルと、
前記2個の検出コイルの各出力端子に接続され、当該2個の検出コイルから出力される
検出信号を処理する制御モジュールの回路基板と、
を備え、
前記制御モジュールの前記回路基板は、同軸に配置された前記入力軸及び前記出力軸の
軸心方向に対して垂直に配置され、
前記2個の検出コイルは、それぞれ同軸に配置されたコイルヨークの内部に収納され、
前記コイルヨークのそれぞれは、前記検出コイルの出力端子を保持する端子保持部を備
え、
前記コイルヨークのそれぞれに、当該コイルヨーク相互の回転角度を規制する回転規制
部材を備え、
前記回転規制部材は、前記端子保持部の前記軸心方向それぞれの端面に形成されて互い
に突き当る突当段部で構成されており、
前記コイルヨークのそれぞれは、前記入力軸及び前記出力軸が收容されるハウジングの
内部で、前記回転規制部材で規制されて前記軸心の回りに回転可能に配置され、
前記検出コイルの前記出力端子は、基部が前記端子保持部に保持され、先端部は前記基
部に対して直角に折れ曲がってL字状に形成され、当該L字状の先端部は前記軸心を中心

10

20

とする前記コイルヨークの回転による前記出力端子の移動軌跡の内側に配置されていることを特徴とするトルクセンサ。

【請求項 2】

電動パワーステアリング装置のトルクセンサであって、

操舵トルクにより発生する同軸に配置された入力軸及び出力軸との間に結合されたトーションバーの捩じれをインダクタンスの変化として検出する 2 個の検出コイルと、

前記 2 個の検出コイルの各出力端子に接続され、当該 2 個の検出コイルから出力される検出信号を処理する制御モジュールの回路基板とを備え、

前記制御モジュールの前記回路基板は、同軸に配置された前記入力軸及び前記出力軸の軸心方向に対して垂直に配置され、

前記 2 個の検出コイルは、それぞれ同軸に配置されたコイルヨークの内部に収納され、前記コイルヨークのそれぞれに、前記検出コイルの出力端子を保持する端子保持部を備え、

前記コイルヨークのそれぞれに、前記端子保持部に前記コイルヨーク相互の回転角度を規制する回転規制部材を備え、

前記回転規制部材は、前記端子保持部の前記軸心方向それぞれの端面に形成されて互いに突き当る突当段部で構成されており、

前記コイルヨークのそれぞれは、前記入力軸及び前記出力軸が収容されるハウジングの内部で、前記回転規制部材で規制されて前記軸心の回りに回転可能に配置され、

前記検出コイルの前記出力端子は、基部が前記端子保持部に保持され、先端部は前記基部に対して直角に折れ曲がって L 字状に形成され、当該 L 字状の先端部は前記軸心を中心とする前記コイルヨークの回転による前記出力端子の移動軌跡の内側に配置されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置のトルクセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、入力軸と出力軸との間の捩じれによりトルクを検出するトルクセンサ、特に車両用の電動パワーステアリング装置に適用されるトルクセンサの構造に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用の電動パワーステアリング装置は、操向ハンドルと操舵機構とを連結するステアリングシャフトに発生する操舵トルクを検出し、検出された操舵トルクと車速センサで検出された車速とに基づいてモータの出力を制御し、モータの駆動力をギアその他の減速機構によりステアリングシャフトに伝達して操向ハンドルの操舵トルクを適正に補助するように構成されている。

【0003】

このような電動パワーステアリング装置の制御装置では、操舵トルクを検出するトルク検出回路、検出された操舵トルクに基づいてモータ電流の大きさを制御する制御回路、制御回路から出力されたモータ電流の制御値に基づいて決定されたデューティ比によりモータを駆動するモータ駆動回路など複数の回路が必要とされ、それぞれの回路は、センサモジュール、制御モジュール、パワーモジュールなどの複数の回路モジュールにまとめられ、ステアリング装置のギヤボックス付近にそれぞれ個別に配置されていたが、部品点数及び組立工数が増加するという不都合があった。このため、これら複数の回路モジュールをさらに集約してステアリング装置のギヤボックスに取付けるようにしたものがある。

【0004】

一方、トルクセンサとしてはステアリングシャフトに繋がるトーションバーの捩り角に応じて変化する磁気抵抗を、インダクタンスの変化として検出する検出コイルを使用するものがあり、上記したような構成のギヤボックスを使用する場合は、検出コイルを収容したコイルヨークを前記ギヤボックスに接近して配置し、検出コイルの端子を回路モジュール

10

20

30

40

50

ルに接続するように構成されたものが知られている（特許文献1参照）。

【0005】

図6は上記した構成を備えたギヤボックスの断面図であり、図7はその検出コイルの端子を回路モジュールに接続する接続部分の拡大断面図である。

【0006】

図6及び図7を参照して、トルク検出部の構成と動作を簡単に説明する。ハウジング101の内部には、トーションバー104を介して連結された入力軸102及び出力軸103が配置され、出力軸103は玉軸受105a、105bにより回転自在に指示されている。入力軸102、トーションバー104、出力軸103は同軸に配置され、入力軸102とトーションバー104とはスプライン結合し、トーションバー104と出力軸103とはピン結合している。

10

【0007】

出力軸103にはウォームホイール106が結合されており、ウォームホイール106は電動モータ107の軸107aに結合されたウォーム107bと噛合している。

【0008】

入力軸102の端部に固定されたスリーブ102Aには、その端部にアルミニウム等の非磁性材料から構成され、円周方向に等間隔に配置された複数の窓108a、108bを備えた円筒部材108が固定されている。一方、出力軸103は磁性材料から構成され、前記円筒部材108の複数の窓108a、108bに対応する位置に複数の凸部103A、103Bが形成されている。また、ハウジング101の内部には、検出コイルL1、L2を備えたコイルヨーク109A、109Bが前記円筒部材108の外周に同軸に配置されている。

20

【0009】

以上の構成において、入力軸102に回転力が作用すると、トーションバー104を介して出力軸103に伝達され、トーションバー104に発生する捩じれにより、前記入力軸側の円筒部材108の複数の窓108a、108bと、出力軸側の複数の凸部103A、103Bとの間にずれが生じ、非磁性材料からなる入力軸102側の円筒部材の複数の窓108a、108bを通じて露出する複数の磁性材料からなる出力軸103側の凸部103A、103Bの面積が増加或いは減少し、検出コイルL1、L2のインダクタンスが増加或いは減少する。検出コイルL1、L2のインダクタンスの変化を検出することで、トーションバー104に発生する捩じれの大きさ、即ち入力軸102に作用したトルクの大きさを検出することができる。

30

【0010】

検出コイルの端子を回路モジュールに接続する接続部分を、図7を参照して説明する。114は回路モジュールの回路基板、115、116は検出コイルL1、L2の端子ピンである。図7から明らかなように、検出コイルの端子や回路基板は、入力軸及び出力軸の軸心方向に平行に配置されているが、これは検出コイルや回路基板の構造によるものである。

【特許文献1】特開平9-101212号公報。

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記した構成では、検出コイルL1、L2の出力端子は回路モジュールの回路基板に向けて垂直に立っており、結果としてコイルヨーク109Aの外径が大きくなってしまい、検出コイルの出力端子の高さを低くしたいという要望がある。

【0012】

また、検出コイルをハウジングの内部に組み立てるときは、2つの検出コイルを入力軸及び出力軸の軸心に対して回転させながら組み立てるので、回り止めを設けることが必要となる。さらに、検出コイルの出力端子を回路モジュールの回路基板に接続するため、出力端子の回転方向の角度を精度よく設定する必要がある。この発明は上記課題を解決する

50

ことを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明は上記課題を解決するもので、請求項1の発明は、入力軸と出力軸との間の捩じれによりトルクを検出するトルクセンサであって、トルクを検出する2個の検出コイルと、前記検出コイルの出力端子に接続され、検出コイルから出力される検出信号を処理する制御モジュールとを備え、前記制御モジュールの回路基板は同軸に配置された入力軸及び出力軸の軸心方向に対して垂直に配置され、前記2個の検出コイルはそれぞれコイルヨークの内部に収納され、相互の回転角度を規制する回転規制部材を備え、入力軸及び出力軸が収容されるハウジングの内部で、前記軸心の回りに回転可能に配置されていることを特徴とするトルクセンサである。

10

【0014】

そして、前記検出コイルは、出力端子を保持する端子保持部を備え、前記回転規制部材は端子保持部に形成されるものとする。

【0015】

そして、前記検出コイルの出力端子は、基部が前記端子保持部に保持され、先端部は基部に対して直角に折れ曲がってL字状に形成されている。

【0016】

請求項4の発明は、電動パワーステアリング装置のトルクセンサであって、操舵トルクにより発生する同軸に配置された入力軸及び出力軸との間の捩じれをインダクタンスの変化として検出する2個の検出コイルと、前記検出コイルの出力端子に接続され、検出コイルから出力される検出信号を処理する制御モジュールとを備え、前記制御モジュールの回路基板は同軸に配置された入力軸及び出力軸の軸心方向に対して垂直に配置され、前記2個の検出コイルはそれぞれコイルヨークの内部に収納され、相互の回転角度を規制する回転規制部材を備え、入力軸及び出力軸が収容されるハウジングの内部で、前記軸心の回りに回転可能に配置されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置のトルクセンサである。

20

【0017】

そして、前記検出コイルは、出力端子を保持する端子保持部を備え、前記回転規制部材は端子保持部に形成されるものとする。

30

【0018】

そして、前記検出コイルの出力端子は、基部が前記端子保持部に保持され、先端部は基部に対して直角に折れ曲がってL字状に形成されている。

【発明の効果】

【0019】

以上説明したとおり、請求項1乃至3の発明によれば、2個のトルク検出コイルは入力軸及び出力軸が収容されるハウジングの内部で、軸心の回りに回転可能に配置されているから、組立の際にトルク検出コイルを回転させながら組み立てることができ、作業性が向上する。

【0020】

そして、2個の検出コイルを収容するコイルヨークは、相互の回転角度を規制する回転規制部材を備えるから、出力端子の回転方向の角度を精度よく設定することができる。

40

【0021】

また、検出コイルの出力端子は、基部が端子保持部に保持され、先端部は基部に対して直角に折れ曲がってL字状に形成されているので、コイルヨークの外径を小さくすることができる。

【0022】

また、検出コイルの出力端子の先端部を、端子保持部の外周の移動軌跡の内側にあるようにすることで、予め他の部材を移動軌跡の外側に配置することで、検出コイルを回転させても他の部材との干渉を排除することができる。

50

【0023】

請求項4乃至6の発明は、電動パワーステアリング装置のトルクセンサであって、トルクセンサの検出コイルの構成は、請求項1の発明と同様の構成を備えるものであるから、請求項1の発明と同様の効果を奏するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、この発明を、電動パワーステアリング装置に適用した実施の形態について説明する。図1は電動パワーステアリング装置の主要構成部を分解した斜視図、図2はトルク検出コイルとこれに関連する部材を示す斜視図である。なお、図面が繁雑になることを避けるため、ステアリングシャフト、これに連結される入力軸及び出力軸、減速機構などは図示を省略してある。

10

【0025】

図1及び図2において、11はステアリング装置のギアボックス、12はモータである。図示されていないが、ギアボックス11の内部にはステアリングシャフトに連結された筒状の入力軸と、その内部に同軸に配置されたトーションバー、及びトーションバーに連結され入力軸と同軸に配置された出力軸が、矢印a方向に貫通して回転自在に支承されており、出力軸には図示されていないウォームホイールが結合している。なお、矢印aの右下側が入力軸側、左上側が出力軸側となる。入力軸、トーションバー及び出力軸の構成、及びトルクセンサの構成は、図6及び図7を参照して説明した従来の構成と類似した公知の構成であるから、詳細な説明は省略する。

20

【0026】

モータ12のフランジ12aは、ギアボックス11のモータ取付面11aに固定されるように構成されており、モータ12の軸は図示されていないが前記ギアボックス11に收容されているウォーム軸に結合可能に構成されている。また、ウォームとウォームホイールとは適正な噛合状態が維持されるように構成されていることは言うまでもない。

【0027】

図1及び図2を参照して、個々の部材の構成と配置を説明する。ギアボックス11は、その上半分は内部にウォームが收容される箱型形状の直方体11bに形成されており、ウォームとウォームホイールとの噛合部からみて、ウォーム軸に繋がるモータ軸の軸芯よりも外側にある第1の平面11b1と、第1の平面11b1に直角にL字状に交差する入力軸側の第2の平面11b2が形成されており、第1の平面11b1と第2の平面11b2とは、後述する回路モジュールの取付面として使用される。

30

【0028】

また、第1の平面11b1は、ウォームとウォームホイールとの噛合部からみて、モータ軸の軸芯よりも外側で、前記噛合部とモータ軸の軸芯とを含む平面と交差する前記噛合部から最も離れた位置にある平面である。

【0029】

ギアボックス11の下半分はウォームホイールが收容される半円形の箱体11cに形成され、箱型形状の直方体11bと一体に形成されている。半円形の箱体11cには、図示されていないが、入力軸と出力軸とを結合するトーションバーの捩れにより操舵トルクを検出するためのトルクセンサと入力軸の玉軸受を保持する筒状部材11dが付設されており、トルクセンサのトルク検出コイル15の出力端子15aが、筒状部材11dの第2の平面11b2に接近して設けられた開口部11eに露出している。

40

【0030】

モジュール取付部材13は、前記したL字状に配置されているギアボックス11の第1の平面11b1と第2の平面11b2との2つの面に対向して取り付けられる部材であって、合成樹脂により全体がL字状に成形されている。モジュール取付部材13には複数の回路モジュール、即ち、スイッチングトランジスタなどからなるモータ駆動用のパワー回路を構成するパワーモジュールPM、制御回路及びトルク検出回路が組み込まれた制御モジュールCM、電源回路その他の回路要素が組み込まれたフレームモジュールFMが組み

50

付けられる。

【0031】

モジュール取付部材13には、車体の各部分との間の制御信号線を接続する信号線コネクタ14a及び駆動電源（バッテリー）を接続する電源コネクタ14b、及びモータ端子を接続するモータ端子コネクタ14cが設けられており、また、モジュール取付部材13に装着されたパワーモジュールPM、制御モジュールCM、フレームモジュールFMなどの回路モジュール相互の接続を行なう配線部材が組み込まれており、モジュール取付部材13に回路モジュールを装着することで回路モジュール相互の接続が完了し、また、前記信号線コネクタ14a、電源コネクタ14b、及びモータ端子コネクタ14cとの接続も完了するように構成されている。

10

【0032】

ギアボックス11の内部にはステアリングシャフトに連結された入力軸、トーションバー、及び出力軸が回転自在に支承されており、出力軸には減速機構を構成するウォームホイールが結合し、前記ウォームホイールに噛合するウォームもギアボックス11内に配置された軸受により回転自在に支承されている。

【0033】

また、モータ12は、ギアボックス11のモータ取付面11aに固定されると、モータ12の軸はギアボックス11の内部に支承されているウォームに結合され、モータ12の駆動によりウォームとウォームホイールからなる減速機構を介して出力軸が回転駆動されるように組み立てられている。

20

【0034】

また、パワーモジュールPM、制御モジュールCM、フレームモジュールFMのそれぞれの回路モジュールは組み付け可能な状態に仕上げられており、モータ12の給電端子12dはフレームモジュールFMに設けられたモータ端子コネクタ14cに組み付け可能に仕上げられている。

【0035】

制御モジュールCMはフレームモジュールFMの外側に位置するモジュール取付部材13に取り付けられる。制御モジュールCMの制御信号端子はフレームモジュールFMの該当する制御信号端子に電氣的に接続され、また、ギアボックス11の入力軸側の第2の平面11b2に接近した開口部11eに露出しているトルクセンサの検出コイル15の出力端子15aも、制御モジュールCMの該当する端子に電氣的に接続される。

30

【0036】

モータ12をギアボックス11のモータ取付面11aにビスで固定する。モータ12の回転軸はギアボックス11に収容されているウォーム軸に結合され、モータ12の給電端子12dはフレームモジュールFMのモータ端子コネクタ14cに固定することにより電氣的に接続される。

【0037】

次に、この発明の特徴部分の構成である制御モジュールCMと、トルクセンサの検出コイル15のハウジング内部への取付けについて説明する。

【0038】

モジュール取付部材13に取付けられる制御モジュールCMの回路基板は、同軸に配置されている入力軸、トーションバー及び出力軸の軸心に対して垂直な平面上に配置されている。一方、トルクセンサの検出コイル15は、筒状部材11dの内部に配置される出力軸の周囲に配置されている。

40

【0039】

図3は、ギアボックス内部に配置されるトルクセンサの検出コイル15の配置を説明する軸方向に沿った断面図、図4は図3のA-A線に沿った断面図である。図3及び図4において、21は出力軸、22はトーションバーを示す。出力軸21の外周には、図示しない入力軸の端部にアルミニウム等の非磁性材料から構成され、円周方向に等間隔に配置された複数の窓23aを備えた円筒部材23が固定されている。一方、出力軸21は磁性材

50

料から構成され、前記円筒部材 2 3 の複数の窓 2 3 a に対応する位置に複数の凸部が形成されている。

【0040】

操舵トルクが加わったときにトーションバー 2 2 に生ずる捩じれにより、非磁性材料から構成される円筒部材 2 3 の複数の窓 2 3 a と磁性材料から構成される出力軸 2 1 との間で生じる磁気抵抗の変化を検出コイル 1 5（ここでは 2 個の検出コイル 1 5 p、1 5 q からなる）のインダクタンスの変化としてとらえ、操舵トルクを検出する構成は、先に図 6 及び図 7 を参照して説明した公知技術と同じであるから、ここでは説明を省略する。

【0041】

また、ギアボックス 1 1 の内部には、出力軸 2 1 の軸心方向に沿って、検出コイル 1 5 p を収納したコイルヨーク 1 6 P、検出コイル 1 5 q を収納したコイルヨーク 1 6 Q が円筒部材 2 3 の外周に同軸に配置され、検出コイル 1 5 p の出力端子 1 5 a 1、検出コイル 1 5 q の出力端子 1 5 a 2 は、それぞれ L 字状に折り曲げられた先端部がギアボックス 1 1 に設けられた開口部 1 1 e（図 1 参照）から外部に突出し、制御モジュール CM の回路基板の該当するスルーホール 1 8 に挿入されるように構成されている。

10

【0042】

コイルヨーク 1 6 P 及びコイルヨーク 1 6 Q は円環状に構成され、コイルヨーク 1 6 P の内部に収納された検出コイル 1 5 p は出力端子 1 5 a 1 を保持する端子保持部 1 6 P 1 を備え、コイルヨーク 1 6 Q の内部に収納された検出コイル 1 5 q は出力端子 1 5 a 2 を保持する端子保持部 1 6 Q 1 を備えている。

20

【0043】

2 つのコイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q は、ギアボックス 1 1 の内部で出力軸の軸心の回りに回転可能に保持され、軸方向の左右はギアボックス内部のガイド部材 1 1 f と押え部材 1 1 g で保持される。

【0044】

コイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q を出力軸の軸心の回りに回転可能に保持するのは、コイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q をギアボックス 1 1 の内部に取り付けるとき、検出コイル 1 5 の出力端子 1 5 a（出力端子 1 5 a 1、1 5 a 2）の先端部を制御モジュール CM の回路基板のスルーホール 1 8 に挿入するときの位置合わせを容易にするためである。また、コイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q を回転しても、出力端子 1 5 a（出力端子 1 5 a 1、1 5 a 2）の L 字状の先端部は軸心を中心とする出力端子 1 5 a の移動軌跡（円弧 S で示す）の内側にあるから、ギアボックス 1 1 の内部で他の部品を上記円弧 S の外側に配置するように設計することで、コイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q と他の部品との干渉を防ぐことができる。

30

【0045】

図 5 は、コイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q を軸心の回りに回転したときの回転角度を規制する構成を説明する図で、線 R は端子保持部 1 6 P 1 と 1 6 Q 1 との接触面の方向を示す。接触面は出力軸の軸心方向に平行で、コイルヨーク 1 6 P 及び 1 6 Q の回転軸に平行である。

【0046】

コイルヨーク 1 6 P に収納される検出コイルの出力端子 1 5 a 1 を保持する端子保持部 1 6 P 1 と、コイルヨーク 1 6 Q に収納される検出コイルの出力端子 1 5 a 2 を保持する端子保持部 1 6 Q 1 とは、回転軸方向に端面にそれぞれ突当段部 m と n が形成されており、コイルヨーク 1 6 P とコイルヨーク 1 6 Q とは、端子保持部 1 6 P 1 の突当段部 m と端子保持部 1 6 Q 1 の突当段部 n とで互いに突き当たり、コイルヨーク 1 6 P に収納される検出コイルの出力端子 1 5 a 1 と、コイルヨーク 1 6 Q に収納される検出コイルの出力端子 1 5 a 2 とが重ならないように回転角度が規制される。

40

【0047】

なお、ギアボックス内部のガイド部材 1 1 f の端面には、この端面に当接するコイルヨーク 1 6 P との間に位置決め部材を設け、ガイド部材 1 1 f に対するコイルヨーク 1 6 P

50

の回転角度を規制するようにするとよい。

【0048】

以上、この発明のトルクセンサを、電動パワーステアリング装置に適用した実施の形態について説明したが、この発明のトルクセンサは電動パワーステアリング装置への適用に限られるものではなく、その他の機械装置のトルクセンサへ適用できることは言うまでもない。

【産業上の利用分野】

【0049】

入力軸及び出力軸の軸心方向に対してトルク検出コイルを回転可能に構成すると共に、回転角度を規制する部材を設けて検出コイルの出力端子を精度良く配置可能とし、ギアボックス内へのトルク検出コイルの組立を容易にし、また、制御モジュールへの検出コイルの出力端子を容易に接続することができるトルクセンサである。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】電動パワーステアリング装置の主要構成部を分解した斜視図。

【図2】トルク検出コイルとこれに関連する部材を示す斜視図。

【図3】ギアボックス内部に配置されるトルクセンサの検出コイルの配置を説明する軸方向に沿った断面図。

【図4】検出コイルの配置を説明する図3のA-A線に沿った断面図。

【図5】コイルヨークを軸心の回りに回転したときの回転角度を規制する構成を説明する図。

【図6】従来の電動パワーステアリング装置の要部の構成の一例を説明する断面図。

【図7】図6に示す従来の電動パワーステアリング装置の回路基板とトルクセンサの検出コイルとの接続部分を拡大した断面図。

【符号の説明】

【0051】

11 ギアボックス（ステアリング装置のギアボックス）

11a モータ取付面

11b 箱型形状の直方体

11b1 第1の平面

11b2 第2の平面

11c 半円形の箱体

11d 筒状部材

11e 開口部

11f ガイド部材

12 モータ

13 モジュール取付部材

14a 信号線コネクタ

14b 電源コネクタ

14c モータ端子コネクタ

15、15p、15q 検出コイル（トルク検出コイル）

15a、15a1、15a2 出力端子（トルク検出コイルの出力端子）

16P、16Q コイルヨーク

15a2 先端部（トルク検出コイルの出力端子の先端部）

16P1、16Q1 端子保持部

18 スルーホール（回路基板の接続部）

PM パワーモジュール

CM 制御モジュール

FM フレームモジュール

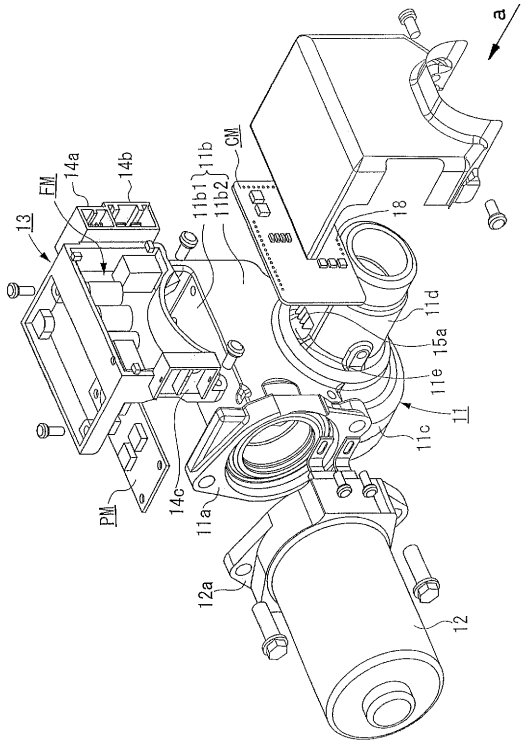
10

20

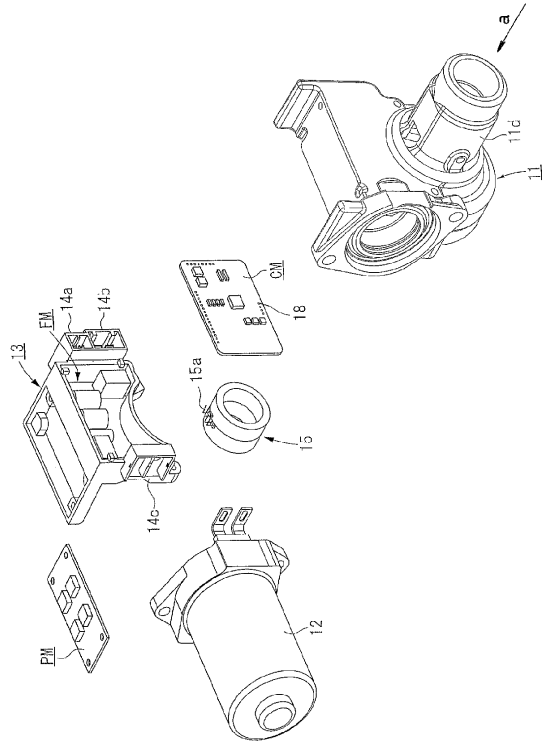
30

40

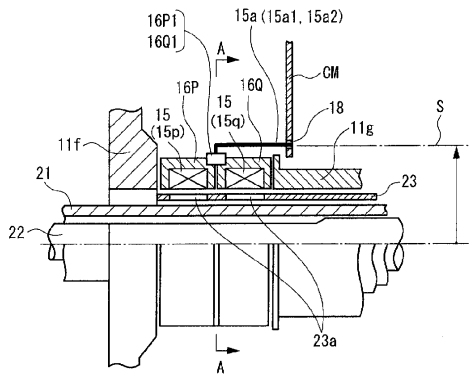
【図 1】



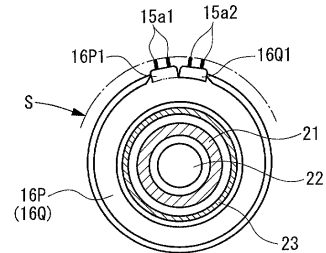
【図 2】



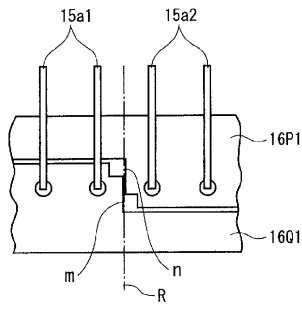
【図 3】



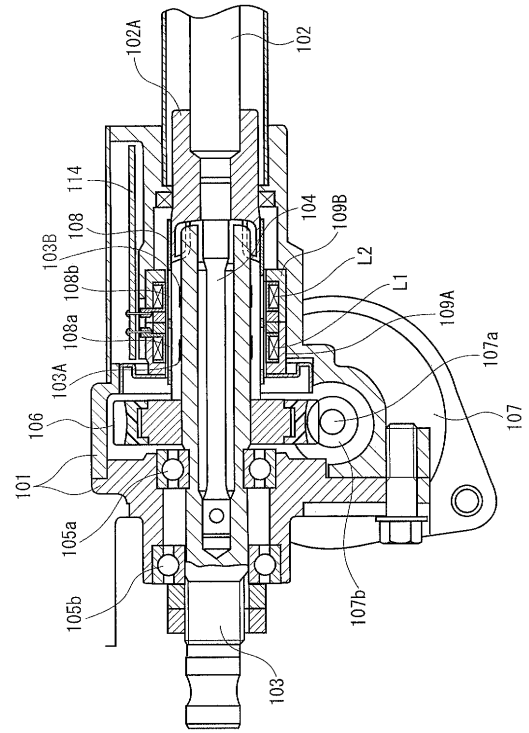
【図 4】



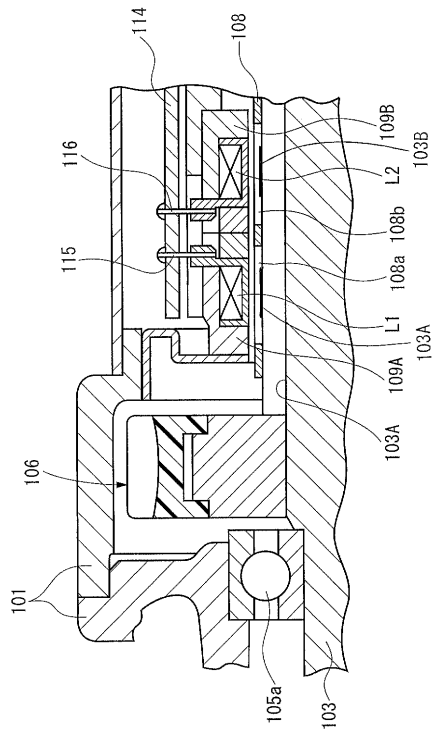
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2004/018987 (WO, A1)
特開2003-095117 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 L 3 / 1 0
B 6 2 D 5 / 0 4