

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-24171

(P2008-24171A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
B62D	5/04	(2006.01)	B62D	5/04	3D233
H02K	5/04	(2006.01)	H02K	5/04	5H019
H02K	5/22	(2006.01)	H02K	5/22	5H605
H02K	7/14	(2006.01)	H02K	7/14	C 5H607
H02K	11/00	(2006.01)	H02K	11/00	X 5H611

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-199537 (P2006-199537)
 (22) 出願日 平成18年7月21日 (2006.7.21)

(71) 出願人 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (72) 発明者 神田 尚武
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 (72) 発明者 松原 健
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 (72) 発明者 新口 昇
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

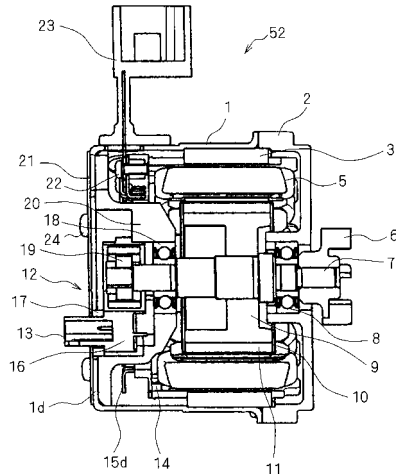
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 操舵補助用のブラシレスモータをより小型化することが可能であり、また、ブラシレスモータを組み込み易い電動パワーステアリング装置の提供。

【解決手段】 有底円筒形状のモータケース1と、モータケース1の開口部を塞ぐブラケット2と、一方側の反出力軸側軸受18を支持するエンドハウジング20と、複数のバスター（図示せず）を収納する円環形状のバスターハウジング14と、回転角センサ12とを有するブラシレスモータ52を備え、検出した操舵トルクに応じた電流を流すように、ブラシレスモータ52を駆動する電動パワーステアリング装置。エンドハウジング20は、一方側の端部に鍔部が周設された円筒形状であり、鍔部が底1dに当接する迄、開口部からモータケース1内に圧入され、バスターハウジング14は、エンドハウジング20の円筒部の外周面に周設され、回転角センサ12は、前記円筒部に内设された構成である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の操舵部材に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサと、操舵補助用のブラシレスモータとを備え、該ブラシレスモータは、ステータコアの外周面を内周面で支持し、中央部に貫通孔を有する底が一方側の端部に設けられた円筒形状のモータケースと、他方側の出力軸側軸受を支持し、前記モータケースの他方側の開口部を塞ぐブラケットと、一方側の反出力軸側軸受を支持するエンドハウジングと、ステータコイルに各接続された複数のバスバーを収納する円環形状のバスバーハウジングと、ロータの回転位置を検出する回転角センサとを有し、前記トルクセンサが検出した操舵トルクに応じた電流を流すように、前記ブラシレスモータを駆動する電動パワーステアリング装置において、

10

前記エンドハウジングは、一方側の端部に鏝部が周設された円筒形状であり、前記鏝部が前記底に当接する迄、前記開口部から前記モータケース内に圧入又は挿入されており、前記バスバーハウジングは、前記エンドハウジングの円筒部の外周面に周設され、前記回転角センサは、前記円筒部に内設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。

【請求項 2】

前記モータケースはプレス成形され、前記ブラケット及びエンドハウジングは鋳造成形されている請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記エンドハウジングは、前記モータケースにネジ止めされている請求項 1 又は 2 記載の電動パワーステアリング装置。

20

【請求項 4】

前記モータケースの底及び貫通孔を覆うエンドカバーを更に備え、該エンドカバー及び前記エンドハウジングは、共通の複数のネジにより前記モータケースにネジ止めされている請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】

前記ブラシレスモータは 3 相ブラシレスモータであり、前記バスバーは、ステータコイルをスター結線するように配設されており、電源を供給する為のコネクタ又はリード線が、前記モータケースの外周面の一方側に突設され、該コネクタ又はリード線の各端子は、前記外周面に設けられた孔を貫通して前記モータケース内に突出しており、前記モータケースの底及びエンドハウジングに各設けられた 1 又は複数の孔から挿通されたドライバにより、前記バスバーの各端子と各ネジでネジ止めされている請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の電動パワーステアリング装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、操舵トルクを検出するトルクセンサと、操舵補助用のブラシレスモータとを備え、トルクセンサが検出した操舵トルクに応じた電流を流すように、ブラシレスモータを駆動する電動パワーステアリング装置に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

運転者の負担を軽減する電動パワーステアリング装置は、操舵部材（ステアリングホイール、ハンドル）に繋がる入力軸と、ピニオン及びラック等により操向車輪に繋がる出力軸と、入力軸及び出力軸を連結する連結軸とを備え、連結軸に生じる捩れ角度によって、トルクセンサが入力軸に加わる操舵トルクを検出し、検出した操舵トルク値に基づき、出力軸に連動する操舵補助用のモータを駆動制御するものである。

【0003】

このような電動パワーステアリング装置では、操舵補助用のモータには、高出力化に対応する為、近年、ブラシレスモータが採用されるようになって来ている。ブラシレスモータは、ロータに永久磁石を備え、ステータに回転磁界を発生させる波形形成回路を、ロー

50

タの（回転）位置に基づき制御することにより、ロータを回転させるモータであり、ブラシが無いので、ブラシによる損失、機械的なノイズ及びブラシによる電氣的なノイズは発生しない。

【0004】

特許文献1には、ハウジング及びケースにリード線が通るハウジング開口部及びケース開口部が形成され、リード線は、ケース開口部から露出し、パワー素子と電氣的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、モータコイルに中継線を介して接続され、バスバーの端部と中継線の端部とがネジを用いて接続され、ハウジングには、ネジと対向した箇所には穴が形成されており、この穴を通じてバスバーの端部と中継線の端部とがネジにより螺着される電動パワーステアリング装置が開示されている。

10

【特許文献1】特許第3593102号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

電動パワーステアリング装置は、車両内の限られた空間に設置されるものであるため、上述した操舵補助用のブラシレスモータはより小型化されることが望まれている。

また、操舵補助用のブラシレスモータの回転角センサとしてレゾルバを使用する場合、モータトルクの左右の均一さの要求が厳しい為、レゾルバの厳密な位置調整が必要であり、その作業のし易さが求められるという問題が有る他、モータ側の結線構造が複雑であるという問題が有る。また、モータの部品点数の多さから、モータ内で部品が脱落、破損し易く、脱落、破損した場合にロックする虞が有るという問題が有る。

20

【0006】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のブラシレスモータをより小型化することが可能であり、また、ブラシレスモータを組み込み易い電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、操舵補助用のブラシレスモータのレゾルバの位置調整がし易く、モータ内で部品が脱落、破損した場合でもロックする可能性が小さい電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、車両の操舵部材に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサと、操舵補助用のブラシレスモータとを備え、該ブラシレスモータは、ステータコアの外周面を内周面で支持し、中央部に貫通孔を有する底が一方側の端部に設けられた円筒形状のモータケースと、他方側の出力軸側軸受を支持し、前記モータケースの他方側の開口部を塞ぐブラケットと、一方側の反出力軸側軸受を支持するエンドハウジングと、ステータコイルに各接続された複数のバスバーを収納する円環形状のバスバーハウジングと、ロータの回転位置を検出する回転角センサとを有し、前記トルクセンサが検出した操舵トルクに応じた電流を流すように、前記ブラシレスモータを駆動する電動パワーステアリング装置において、前記エンドハウジングは、一方側の端部に鏝部が周設された円筒形状であり、前記鏝部が前記底に当接する迄、前記開口部から前記モータケース内に圧入又は挿入されており、前記バスバーハウジングは、前記エンドハウジングの円筒部の外周面に周設され、前記回転角センサは、前記円筒部に内設されていることを特徴とする。

30

40

【0008】

第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記モータケースはプレス成形され、前記ブラケット及びエンドハウジングは鋳造成形されていることを特徴とする。

【0009】

第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記エンドハウジングは、前記モータケースにネジ止めされていることを特徴とする。

【0010】

50

第4発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記モータケースの底及び貫通孔を覆うエンドカバーを更に備え、該エンドカバー及び前記エンドハウジングは、共通の複数のネジにより前記モータケースにネジ止めされていることを特徴とする。

【0011】

第5発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記ブラシレスモータは3相ブラシレスモータであり、前記バスバーは、ステータコイルをスター結線するように配設されており、電源を供給する為のコネクタ又はリード線が、前記モータケースの外周面の一方側に突設され、該コネクタ又はリード線の各端子は、前記外周面に設けられた孔を貫通して前記モータケース内に突出しており、前記モータケースの底及びエンドハウジングに各設けられた1又は複数の孔から挿通されたドライバにより、前記バスバーの各端子と各ネジで

10

【発明の効果】

【0012】

第1発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、ブラシレスモータのエンドハウジングは、一方側の端部に鍔部が周設された円筒形状であり、鍔部が底に当接する迄、開口部からモータケース内に圧入又は挿入されており、バスバーハウジングは、エンドハウジングの円筒部の外周面に周設され、回転角センサは、その円筒部に内設されているので、操舵補助用のブラシレスモータをより小型化することが可能であり、モータを組み込み易い電動パワーステアリング装置を実現することができる。また、モータ組み立ての最後に容易に回転角センサの位置調整を行うことができる。

20

【0013】

第2発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、ブラシレスモータのモータケースはプレス成形され、ブラケット及びエンドハウジングは鋳造成形されているので、操舵補助用のブラシレスモータのブラケット及びエンドハウジングそれぞれの形状に適した(単純形状はプレス、複雑形状は鋳造)成形ができ、モータの製造工程を削減でき、モータをより小型化することが可能であり、モータを組み込み易い電動パワーステアリング装置を実現することができる。

【0014】

第3発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、ブラシレスモータのエンドハウジングは、モータケースにネジ止めされているので、操舵補助用のブラシレスモータのエンドハウジングをモータケースに固定することができ、エンドハウジングに回転角センサを内設することが可能になって、モータをより小型化することが可能であり、モータを組み込み易い電動パワーステアリング装置を実現することができる。

30

【0015】

第4発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、ブラシレスモータのエンドカバーが、モータケースの底及び貫通孔を覆い、エンドカバー及びエンドハウジングは、共通の複数のネジによりモータケースにネジ止めされているので、操舵補助用のブラシレスモータの貫通孔からモータ内部への異物の混入を防ぐことができ、モータのネジの個数を抑制することができ、モータをより小型化することが可能であり、モータを組み込み易い電動パワーステアリング装置を実現することができる。

40

【0016】

第5発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、ブラシレスモータは3相ブラシレスモータであり、バスバーは、ステータコイルをスター結線するように配設されており、電源を供給する為のコネクタ又はリード線が、モータケースの外周面の一方側に突設されている。コネクタ又はリード線の各端子は、モータケースの外周面に設けられた孔を貫通してモータケース内に突出しており、モータケースの底及びエンドハウジングに各設けられた1又は複数の孔から挿通されたドライバにより、バスバーの各端子と各ネジでネジ止めされているので、操舵補助用のブラシレスモータをより小型化することが可能であり、モータを組み込み易い電動パワーステアリング装置を実現することができる。また、コネクタ又はリード線の各端子とバスバーの各端子との結線作業が容易であり、ネジ等のモ

50

ータ部品が緩み外れた場合でも、エンドハウジングがストッパとなって、モータの回転部分への侵入を防止できるので、モータ部品によるモータの回転ロックを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

図1は、本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施の形態の構成を示す模式図である。この電動パワーステアリング装置は、例えば舵取りの為の操舵部材（ステアリングホイール、ハンドル）67と、操舵部材67の操舵に応じて駆動される操舵補助用のブラシレスモータであるモータ52と、モータ52の回転を減速歯車機構68を介して舵取機構63、63に伝える伝動手段64と、モータ52を駆動制御する駆動制御装置51とを備えている。操舵部材67は、入力軸66に連結されている。

10

【0018】

伝動手段64は、入力軸66に図示しないトーションバーを介して連結される出力軸69と、出力軸69にユニバーサルジョイントを介して連結される連結軸70と、連結軸70にユニバーサルジョイントを介して連結されるピニオン軸61と、ピニオン軸61のピニオンに噛合するラック歯を有し、左右の操向輪71、71に舵取機構63、63を介して連結されるラック軸62とを備えている。入力軸66及び伝動手段64は操舵軸65を構成している。

【0019】

入力軸66の周りには、操舵部材67を操作することにより入力軸66に加わる操舵トルク値を、トーションバーに生じる捩れによって検出するトルクセンサ53が配置されており、トルクセンサ53が検出した操舵トルク値に基づいて、駆動制御装置51が操舵補助用のモータ52を駆動制御するように構成してある。

20

減速歯車機構68は、モータ52の出力軸に繋がるウォームと、出力軸69の途中に嵌合されるウォームホイールとを備えており、モータ52の回転をウォーム及びウォームホイールから出力軸69に伝達するように構成してある。

【0020】

このような構成の電動パワーステアリング装置では、操舵部材67の操作による舵取り操作力を入力軸66、トーションバー（図示せず）、出力軸69、連結軸70、及びピニオン軸61を介してラック軸62に伝達し、ラック軸62を軸長方向へ移動させ、舵取機構63、63を作動させる。また、それと共に、トルクセンサ53が検出した操舵トルク値に基づき、駆動制御装置51がモータ52を駆動制御し、モータ52の駆動力を出力軸69に伝達することにより、運転者の操舵力を補助し労力負担を軽減する。

30

【0021】

図2は、モータ52の外形を示す裏面図（a）及び側面図（b）である。

モータ52は、有底円筒形状のモータケース1と、モータケース1の底に設けられた貫通孔を塞ぐ為のエンドカバー21と、出力軸側軸受を支持し、モータケース1の開口部を塞ぐブラケット2とを備えている。出力軸には、フランジボス6が連結されている。

エンドカバー21は、モータケース1の底と略重なる形状であり、周縁部に設けられた3つの孔24a、及び3つの孔24aに各対応してモータケース1の底に設けられた3つの孔を貫通した各ネジ24により、後述するエンドハウジング20に設けられた3つのネジ穴にネジ止めされている。

40

【0022】

モータケース1及びブラケット2は、モータケース1の周縁部に設けられた3つの孔25a（図4）を各貫通した3つのネジ25によりネジ止めされ、ブラケット2の周縁部の対向位置に設けられた2つの鏝には、モータ52全体をコラムに固定する為のネジ孔28が設けられている。モータケース1の周面の底に隣接する側（一方側）には、駆動制御装置51と接続する為のコネクタ23が突設されている。

【0023】

図3は、モータ52の回転軸を通る平面における側縦断面図であり、図4は、コネクタ

50

23の端子付近で輪切りにした縦断面図である。

モータ52は、有底円筒形状のモータケース1が、ステータコア3の外周面を内周面で支持し、一方側に設けられた底の中央部には貫通孔が設けられている。ステータコア3には、ステータコイル5が巻かれてステータを構成している。

モータケース1の他方側の開口部は、ブラケット2が塞いでおり、ブラケット2は、また、その中央部に設けられた貫通孔の内周面で、回転軸7の他方側である出力軸側軸受8を支持している。

【0024】

回転軸7の一方側である反出力軸側軸受18は、有底円筒形状のエンドハウジング20の底中央部に設けられた貫通孔の内周面で支持されている。エンドハウジング20は、一方側の端部に鍔部が周設されており、この鍔部がモータケース1の底に当接する迄、モータケース1の開口部から圧入又は挿入されている。

10

エンドハウジング20の円筒部の外周面には、バスバーハウジング14が周設され、エンドハウジング20の円筒部の内部には、ロータの回転位置を検出するレゾルバ(回転角センサ)12のレゾルバロータ19と、その外周部に設けられたレゾルバステータ16とが収納されている。これにより、レゾルバ12は、出力軸側軸受8の反対側に配置され、また、バスバーハウジング14内径内の空間を利用して配置されていることになる。

【0025】

レゾルバ12の電源供給線及び信号線は、コネクタ13により駆動制御装置51(図1)と接続され、コネクタ13は、エンドカバー21に設けられた孔に着設されたグロメット17に挿設されている。グロメット17は、スポンジ又はウレタン等の収縮性に優れた柔らかい材料で形成されており、エンドカバー21の孔からの異物の侵入を防止できる。また、レゾルバステータ16及びロータ間をシールドしている部品にも収縮性に優れた柔らかい材料(ウレタン、スポンジ等)を用いており、その破片が仮に噛み込んでも、異音の発生及びロックを防止することができる。

20

レゾルバ12は、上述したように、エンドハウジング20の円筒部の内部に配置され、ステータコア3及びロータヨーク9とは分離されているので、モータ52を組立てた後でも調整が容易である。

【0026】

回転軸7のステータコイル5に対向する位置には、ロータヨーク9が周設されており、ロータヨーク9の外周面には、永久磁石11がリング状に貼付けられている。ロータヨーク9及び永久磁石11全体は、保護管10に収納されロータを構成している。

30

モータケース1はプレス成形されており、ブラケット2及びエンドハウジング20は、鋳造により成形されている。モータ52では、モータケース1の形状を極力単純化している為、絞り成形が容易であり、大幅なコストダウンが図れる。また、ブラケット2及びエンドハウジング20は、形状が複雑であるが、切削加工が必要な部分が少ないので、鋳造成形により大幅なコストダウンが図れる。

【0027】

バスバーハウジング14は、樹脂製であり、図5の斜視図、図7の側面図(a)及び底面図(b)に示すように、円環に、導体間を隔離する為の鍔が周設された略円環形状であり、鍔のコネクタ23に隣接する部分には、ネジ孔14a, 14b, 14cが設けられている。

40

バスバーハウジング14に収納されるバスバー(図示せず)は、それぞれ半径が少しずつ異なる部分円環形状であり、必要位置にステータコイル5に接続する為の端子15dが設けられ、端子15dは、必要に応じてステータコイル5に各接続されている。

【0028】

バスバーは、重ねられてバスバーハウジング14内に収納されている。このモータ52は3相ブラシレスモータであるので、3本のバスバーの各端子15a, 15b, 15cに電力が供給される。バスバーの各端子15a, 15b, 15cは、図7(a)に示すように、各孔が上述したネジ孔14a, 14b, 14cと若干の各隙間15e(例えば0.9

50

mm) を空けて重なるように配置されている。

各端子 15 a, 15 b, 15 c に接続される各ステータコイル 5 は、図 6 に示すように、各相コイル L u, L v, L w がスター結線されている。ここで、各相コイル L u, L v, L w をデルタ結線にすると、3 相の各抵抗値を一致させる必要があり、バスバー設計が困難になるが、スター結線することにより、バスバー設計が容易になる。

【0029】

コネクタ 23 のモータ側端子 23 a, 23 b, 23 c は、図 8 に示すように、モータケース 1 の外周面に沿うように湾曲して成形された台座から突設され、外周面に設けられた各孔を貫通して、モータケース 1 内に突出している。モータケース 1 内に突出した各モータ側端子 23 a, 23 b, 23 c は、図 9 に示すように、モータケース 1 の底 1 d に設けられた 3 つの孔 1 a, 1 b, 1 c、及びエンドハウジング 20 に各設けられた 3 つの孔から挿通されたドライバにより、バスバーの各端子 15 a, 15 b, 15 c と共に、各ネジ 22 でバスバーハウジング 14 のネジ孔 14 a, 14 b, 14 c (図 7) に各ネジ止めされる。

10

【0030】

その際、各モータ側端子 23 a, 23 b, 23 c は、バスバーの各端子 15 a, 15 b, 15 c とバスバーハウジング 14 のネジ孔 14 a, 14 b, 14 c との間の各隙間 15 e (図 7 (a)) に挿入された状態で各ネジ止めされる。これにより、各モータ側端子 23 a, 23 b, 23 c の位置がバスバーハウジング 14 に近くなって、コネクタ 23 及びモータケース 1 のレイアウトが容易になり、モータ 52 のサイズをコンパクト化できる。また、バスバーのステータコイル 5 に接続する為の各端子 15 d と各端子 15 a, 15 b, 15 c との距離を長くすることにより、絶縁耐圧性能を確保することができる。

20

3 つの孔 1 a, 1 b, 1 c は、同一円周上に設けられている。

【0031】

尚、モータケース 1 の底 1 d に設けられた 3 つの孔 1 a, 1 b, 1 c、及びエンドハウジング 20 に各設けられた 3 つの孔に代えて、図 10 に示すように、モータケース 1 の底 1 d に設けられた 1 つの長孔 1 e、及びエンドハウジング 20 に設けられた 1 つの長孔としても良い。また、コネクタ 23 に代えてリード線を用いても良い。

【0032】

エンドカバー 21 は、モータケース 1 の底と略重なる形状で、モータケース 1 の底 1 d、エンドハウジング 20 及びレゾルバ 12 を覆って、異物混入を防止する。エンドカバー 21 は、上述したように、周縁部に設けられた 3 つの孔 24 a、及び 3 つの孔 24 a (図 2) に各対応してモータケース 1 の底 1 d に設けられた 3 つの孔を貫通した各ネジ 24 により、エンドハウジング 20 に設けられた 3 つのネジ穴にネジ止めされている。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施の形態の構成を示す模式図である。

【図 2】図 1 に示す電動パワーステアリング装置のモータの外形を示す (a) 裏面図及び (b) 側面図である。

40

【図 3】図 1 に示す電動パワーステアリング装置のモータの回転軸を通る平面における側縦断面図である。

【図 4】図 1 に示す電動パワーステアリング装置のモータのコネクタの端子付近で輪切りにした縦断面図である。

【図 5】図 1 に示す電動パワーステアリング装置のモータのバスバー及びバスバーハウジングの外観を示す斜視図である。

【図 6】ステータコイルのスター結線を示す回路図である。

【図 7】バスバーハウジングの外形を示す (a) 側面図及び (b) 底面図である。

【図 8】コネクタのモータ側端子の外形を示す斜視図である。

【図 9】コネクタのモータ側端子のモータへの取付け方法を示す説明図である。

50

【図10】モータケースの底及びエンドハウジングに各設けられた3つの孔の代替となる1つの長孔を示す説明図である。

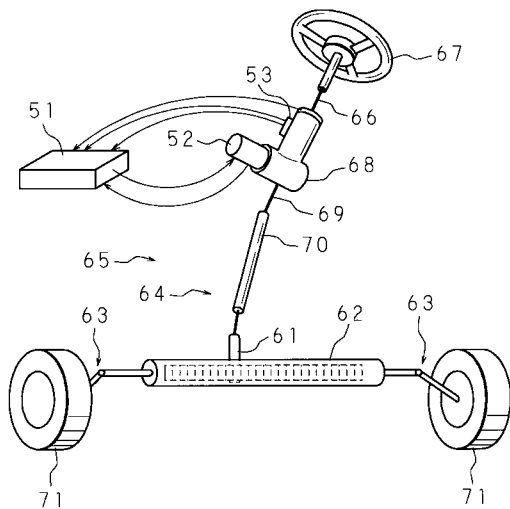
【符号の説明】

【0034】

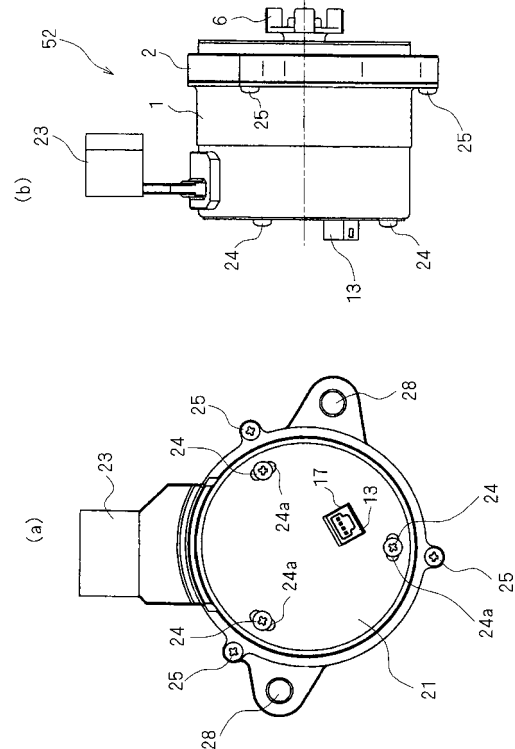
1 モータケース、1 a , 1 b , 1 c , 2 4 a 孔、1 d (モータケースの)底、1 e 長孔、2 ブラケット、3 ステータコア、7 回転軸、8 出力軸側軸受、12 レゾルバ(回転角センサ)、14 バスバーハウジング、14 a , 14 b , 14 c ネジ孔、15 a , 15 b , 15 c , 15 d (バスバーの)端子、18 反出力軸側軸受、20 エンドハウジング、21 エンドカバー、22 , 24 ネジ、23 コネクタ、23 a , 23 b , 23 c (コネクタの)モータ側端子、51 駆動制御装置、52 モータ(ブラシレスモータ)、53 トルクセンサ、67 操舵部材(ステアリングホイール、ハンドル)。

10

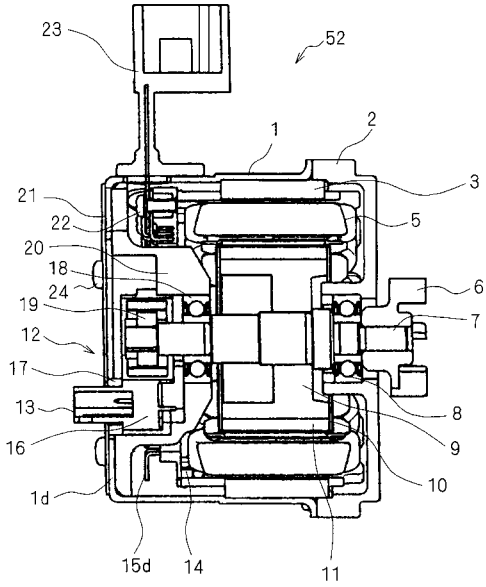
【図1】



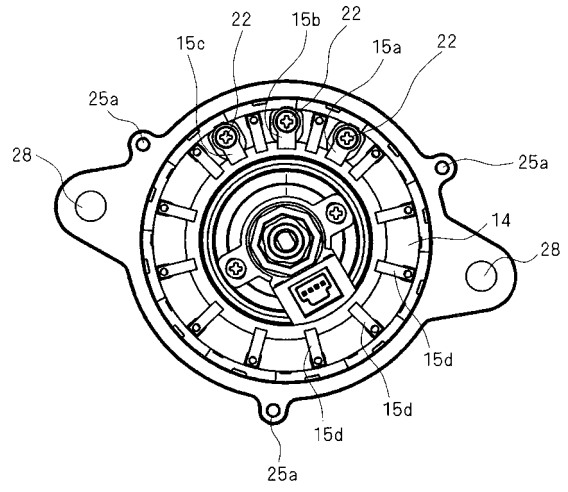
【図2】



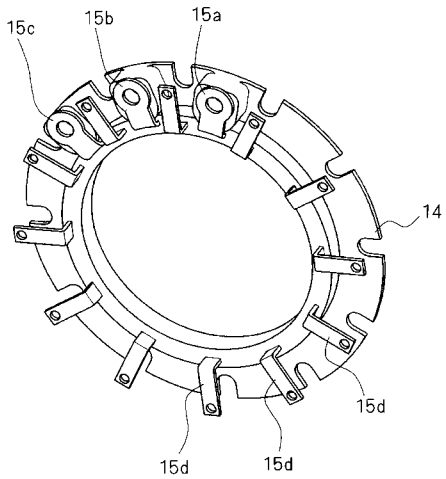
【 図 3 】



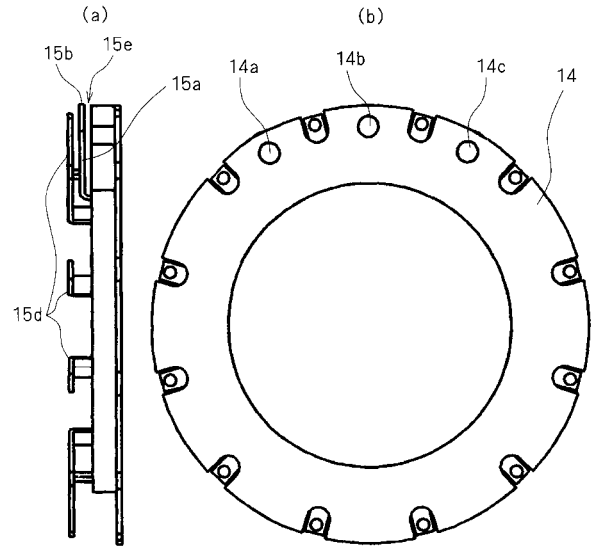
【 図 4 】



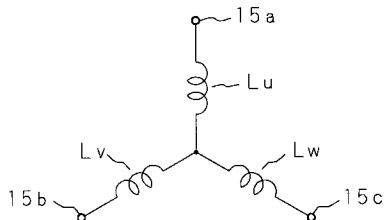
【 図 5 】



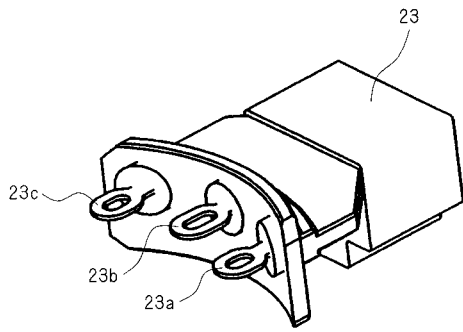
【 図 7 】



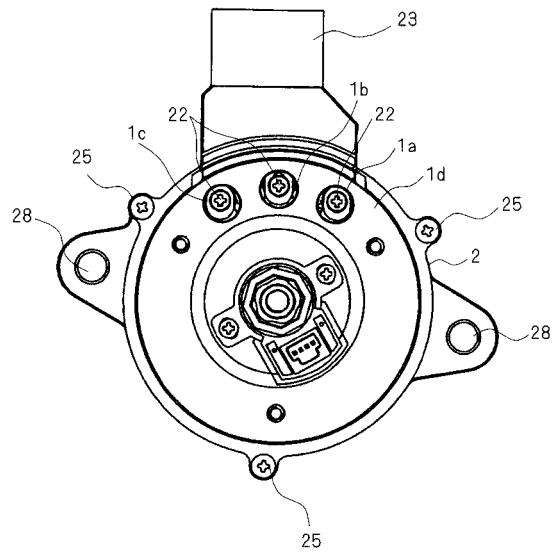
【 図 6 】



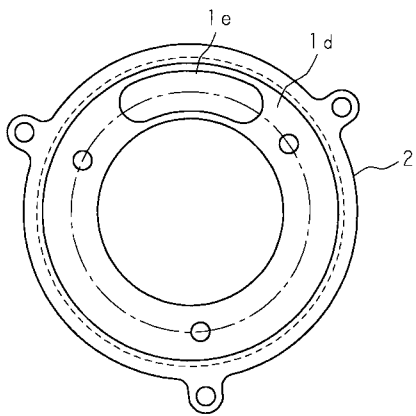
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 2 K 29/12 (2006.01) H 0 2 K 29/12

(72)発明者 大槻 栄高

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内

Fターム(参考) 3D233 CA03 CA16 CA17 CA29
5H019 AA07 BB01 BB09 BB13 BB18 CC03
5H605 BB05 BB10 BB17 CC01 CC02 DD05 EA06 EC04 EC05 GG04
5H607 BB01 BB07 BB14 BB26 CC07 DD09 DD10 DD19 FF12 HH01
HH09
5H611 AA01 BB01 BB08 PP01 QQ03 RR01 UA04