

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7172635号
(P7172635)

(45)発行日 令和4年11月16日(2022.11.16)

(24)登録日 令和4年11月8日(2022.11.8)

(51)国際特許分類

H 02 K	5/22 (2006.01)	H 02 K	5/22
H 02 P	25/16 (2006.01)	H 02 P	25/16
H 02 K	11/33 (2016.01)	H 02 K	11/33
B 6 2 D	5/04 (2006.01)	B 6 2 D	5/04

F I

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-6524(P2019-6524)
(22)出願日	平成31年1月18日(2019.1.18)
(65)公開番号	特開2020-115724(P2020-115724)
	A)
(43)公開日	令和2年7月30日(2020.7.30)
審査請求日	令和2年12月24日(2020.12.24)

(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74)代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
(72)発明者	川口 剛 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内 堀場 幸生 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内 審査官 島倉 理
(72)発明者	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

複数の系統別の巻線組(801、802)を有するモータ(80)と、前記モータに対して、前記モータの回転軸心(Ax)に平行な方向である軸方向の一方で前記回転軸心上に配置され、前記モータの駆動を制御する制御装置(1)とを備え、車両の電動パワーステアリング装置に適用されて操舵アシストトルクを出力する駆動装置であって、前記制御装置は、

前記複数の系統別の巻線組にそれぞれ対応するように互いに独立して設けられた複数の系統別制御ユニット(201、202)を有する制御ユニット(20)と、

前記複数の系統別制御ユニットにそれぞれ対応するように互いに独立して設けられた複数の系統別端子群(121、122、131、132、311、312、331、332)、および、前記モータのハウジング(830)とは別部材からなり前記複数の系統別端子群を保持する成形品、を有し、前記制御ユニットを外部コネクタ(161、162)に接続するコネクタユニット(35)と、

前記コネクタユニットおよび前記ハウジングとは別部材からなり、前記制御ユニットを覆うカバー(21)と、

前記コネクタユニットと前記カバーとの間に設けられるシール部材(22)と、を備え、

前記回転軸心上において前記モータ側から前記制御ユニットと前記コネクタユニットとがその順で並ぶように配置され、

前記コネクタユニットの前記成形品は、
前記カバー内に設けられ、前記カバーの開口部(211)よりも軸方向シルエットが大きいベース部(350、360)と、

前記ベース部から前記開口部を通じて前記カバー外に、前記制御ユニットの基板(230、235)の板厚方向に平行な方向である軸方向へ突き出し、前記外部コネクタへの接続間口(356、357、386、387、388)をもち、前記ベース部の軸方向シルエットの長手方向に並ぶ複数のコネクタ(352、353、382、383、384)を有するコネクタ部(351、381)と、

前記ハウジングまたは当該ハウジングに固定された部材(245)に前記ベース部を固定するコネクタ固定部(354)と、

を有し、

前記ベース部の軸方向シルエットは所定方向に長手状をなす形状であり、

前記コネクタ固定部は、前記コネクタユニットが前記回転軸心を中心とした前記モータの円形シルエット内に収まるように、前記ベース部の軸方向シルエットの短軸線(LL)に対して前記回転軸心を中心にして±45°の角度範囲(Aa)内で前記ベース部から径方向外側に突き出すように、前記ベース部の軸方向シルエットの長軸線(LL)の両側に各一箇所形成されている駆動装置。

【請求項2】

前記ベース部(350)の軸方向シルエットは橜円形状であり、

前記ベース部のうち前記接続間口より外側に位置する外周部には、前記シール部材用の橜円形状のシール溝(358)が形成されている請求項1に記載の駆動装置。

【請求項3】

軸方向視において前記コネクタ部が配置される領域をコネクタ配置領域(Ac)とする

前記コネクタ配置領域は前記所定方向に長手状をなす形状である請求項1または2に記載の駆動装置。

【請求項4】

前記コネクタ配置領域は、前記ベース部の軸方向シルエットの長軸線(LL)に平行な一対の長辺(SL)、および、前記短軸線に平行な一対の短辺(SS)からなる矩形状である請求項3に記載の駆動装置。

【請求項5】

前記コネクタユニットは、前記シール部材に対する径方向内側で前記カバーを固定する複数のカバー固定部(355)をさらに有し、

前記カバー固定部は、前記一対の長辺と前記シール部材との間に1つずつ、および、前記一対の短辺と前記シール部材との間に1つずつ設けられている請求項4に記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、モータおよびこれを制御する制御装置が一体に設けられた駆動装置が知られている。特許文献1には、電動パワーステアリング装置に用いられる駆動装置が開示されている。この駆動装置では、モータが二系統の巻線組を有する。制御装置には、各巻線組に対応するインバータを有する制御ユニット、および、制御ユニットを外部に接続するコネクタユニットが含まれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【文献】特開2017-108501号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、コネクタユニットの端子数を増やす場合には、増加分の端子を配置するスペースが余分に必要になり、コネクタユニットが大型化する。これにより、制御装置の径方向体格が大きくなり、駆動装置の搭載性が低下するという問題がある。

【0005】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、径方向体格の大型化が抑制された駆動装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の駆動装置は、複数の系統別の巻線組（801、802）を有するモータ（80）と、モータに対して、モータの回転軸心（A_X）に平行な方向である軸方向の一方で回転軸心上に配置され、モータの駆動を制御する制御装置（1）とを備え、車両の電動パワーステアリング装置に適用されて操舵アシストトルクを出力する駆動装置である。制御装置は、複数の系統別の巻線組にそれぞれ対応するように互いに独立して設けられた複数の系統別制御ユニット（201、202）を有する制御ユニット（20）と、複数の系統別制御ユニットにそれぞれ対応するように互いに独立して設けられた複数の系統別端子群（121、122、131、132、311、312、331、332）、および、モータのハウジング（830）とは別部材からなり複数の系統別端子群を保持する成形品、を有し、制御ユニットを外部コネクタ（161、162）に接続するコネクタユニット（35）と、コネクタユニットおよびハウジングとは別部材からなり、制御ユニットを覆うカバー（21）と、コネクタユニットとカバーとの間に設けられるシール部材（22）とを備える。

20

【0007】

回転軸心上においてモータ側から制御ユニットとコネクタユニットとがその順で並ぶよう配置されている。コネクタユニットの成形品は、カバー内に設けられ、カバーの開口部（211）よりも軸方向シルエットが大きいベース部（350、360）と、ベース部からカバーの開口部を通じてカバー外に、制御ユニットの基板（230、235）の板厚方向に平行な方向である軸方向へ突き出し、外部コネクタへの接続間口（356、357、386、387、388）をもち、ベース部の軸方向シルエットの長手方向に並ぶ複数のコネクタ（352、353、382、383、384）を有するコネクタ部（351、381）と、ハウジングまたは当該ハウジングに固定された部材（245）にベース部を固定するコネクタ固定部（354）と、を有する。ベース部の軸方向シルエットは所定方向に長手状をなす形状である。コネクタ固定部は、コネクタユニットが回転軸心を中心としたモータの円形シルエット内に収まるように、ベース部の軸方向シルエットの短軸線（L_S）に対して回転軸心を中心に±45°の角度範囲（A_a）内でベース部から径方向外側に突き出すように、ベース部の軸方向シルエットの長軸線（L_L）の両側に各一箇所形成されている。

30

【0008】

このようにシール部材に対して外側にコネクタ固定部を配置することで、カバー内を防水構造とすることができます。

【0009】

また、ベース部を長手状とすることで端子配置スペースを増やしつつ、コネクタ固定部をベース部の軸方向シルエットの長軸線よりも短軸線に近づけて配置することで、コネクタユニット全体を円形シルエット内に収めることができる。そのため、コネクタユニットの端子数が増える場合であっても駆動装置の径方向体格の大型化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

50

【図1】各実施形態の駆動装置が適用された電動パワーステアリング装置の構成図である。

【図2】駆動装置の縦断面図である。

【図3】図2のI—I-I—I—I—I線断面図である。

【図4】多相同軸モータの構成を示す模式図である。

【図5】第1実施形態による駆動装置の回路構成図である。

【図6】第1実施形態による駆動装置の制御ブロック図である。

【図7】第1実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であって、図2のV—I—I矢視図である。

【図8】第2実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

【図9】第3実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

【図10】第4実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

【図11】第5実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

【図12】第6実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

【図13】第7実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、駆動装置の複数の実施形態を図面に基づき説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。第1、第2、第4実施形態が特許請求の範囲に記載の発明を実施するための形態に相当する。駆動装置は、車両の電動パワーステアリング装置に適用され、操舵アシストトルクを出力する。

【0012】

最初に、各実施形態に共通する事項として、電動パワーステアリング装置の構成について、図1～図3を参照して説明する。図1に、電動パワーステアリング装置90を含むステアリングシステム99の全体構成を示す。図1における電動パワーステアリング装置90はラックアシスト式であるが、コラムアシスト式の電動パワーステアリング装置にも同様に適用可能である。

【0013】

ステアリングシステム99は、ハンドル91、ステアリングシャフト92、ピニオンギア96、ラック軸97、車輪98、および、電動パワーステアリング装置90等を含む。ハンドル91にはステアリングシャフト92が接続されている。ステアリングシャフト92の先端に設けられたピニオンギア96は、ラック軸97と噛み合っている。ラック軸97の両端には、タイロッド等を介して一対の車輪98が設けられる。運転者がハンドル91を回転させると、ステアリングシャフト92が回転する。ステアリングシャフト92の回転運動は、ピニオンギア96によりラック軸97の直線運動に変換される。一対の車輪98は、ラック軸97の変位量に応じた角度に操舵される。

【0014】

電動パワーステアリング装置90は、操舵トルクセンサ93、制御装置10、モータ80、および、減速機94等を含む。操舵トルクセンサ93は、ステアリングシャフト92の途中に設けられ、運転者の操舵トルクを検出する。図1に示す形態では、二重化された操舵トルクセンサ93は、第1トルクセンサ931および第2トルクセンサ932を含み、第1操舵トルク $t_{r q 1}$ および第2操舵トルク $t_{r q 2}$ を二重に検出する。操舵トルクセンサが冗長的に設けられない場合、一つの操舵トルク $t_{r q}$ の検出値が二系統共通に用いられてもよい。

【0015】

制御装置10は、操舵トルクセンサ93が検出した操舵トルク $t_{r q 1}$ 、 $t_{r q 2}$ および回転角センサが検出したモータ80の電気角 θ_1 、 θ_2 を取得する。制御装置10は、これらの情報や制御装置10内部で検出したモータ電流等の情報に基づき、所望のアシストトルクを発生するようにモータ80の駆動を制御する。モータ80が出力したアシストトルクは、減速機94を介してラック軸97に伝達される。

【0016】

10

20

30

40

50

制御装置 10 は、モータ 80 の軸方向の一方側に一体に構成されている。モータ 80 および制御装置 10 は、機電一体型式の駆動装置 1 を構成している。図 1 に示す形態では、制御装置 10 は、モータ 80 の出力側とは反対側において、モータ 80 と同軸に配置されている。なお、他の実施形態では、制御装置 10 は、モータ 80 の出力側において、モータ 80 と同軸に配置されてもよい。

【0017】

図 2、図 3 に示すように、モータ 80 は、三相ブラシレスモータであって、ステータ 840、ロータ 860、およびそれらを収容するハウジング 830 を備えている。ステータ 840 は、ハウジング 830 に固定されているステータコア 845 と、ステータコア 845 に組み付けられている二組の三相巻線組 801、802 を有している。第 1 巻線組 801 を構成する各相巻線からは、リード線 851、853、855 が伸び出している。第 2 巻線組 802 を構成する各相巻線からは、リード線 852、854、856 が伸び出している。

10

【0018】

ロータ 860 は、リア軸受 835 およびフロント軸受 836 により支持されているシャフト 87 と、シャフト 87 が嵌入されたロータコア 865 とを有している。ロータ 860 は、ステータ 840 の内側に設けられており、ステータ 840 に対して相対回転可能である。シャフト 87 の一端には永久磁石 88 が設けられている。

【0019】

ハウジング 830 は、筒状のケース 834 と、ケース 834 の一端に設けられているリアフレームエンド 837 と、ケース 834 の他端に設けられているフロントフレームエンド 838 を有している。リアフレームエンド 837 およびフロントフレームエンド 838 は、ボルト等により互いに締結されている。各巻線組 801、802 のリード線 851、852 等は、リアフレームエンド 837 のリード線挿通孔 839 を挿通し、制御装置 10 に接続されている。

20

【0020】

図 4 に示すように、巻線組 801、802 は、電気的特性が同等であり、共通のステータコア 845 に互いに電気角 30 [deg] ずらして配置されている。

【0021】

[第 1 実施形態]

次に、第 1 実施形態の駆動装置 1 の構成について、図 2～図 7 を参照して説明する。図 2、図 3 に示すように、制御装置 10 は、制御ユニット 20 と、制御ユニット 20 を覆うカバー 21 と、制御ユニット 20 を外部コネクタ 161、162（図 1 参照）に接続するためのコネクタユニット 35 と、コネクタユニット 35 とカバー 21との間に設けられるシール部材 22 を含む。外部コネクタ 161、162 は外部ケーブルのコネクタである。カバー 21 は、外部の衝撃から制御ユニット 20 を保護したり、制御ユニット 20 内への埃や水等の浸入を防止したりする。

30

【0022】

制御ユニット 20 は、リアフレームエンド 837 に固定されているヒートシンク 245 と、ヒートシンク 245 に固定されている基板 230、235 およびパワーモジュール 241、242 と、基板 230、235 に実装されている各種の電子部品とを備えている。図 2、図 3 では電子部品の図示を省略している。電子部品については図 5、図 6 を用いて後述する。パワーモジュール 241、242 は、後述のスイッチング素子を有しており、各巻線組 801、802 のリード線 852、856 等に接続している。ヒートシンク 245 は、カバー 21 内でリアフレームエンド 837 とコネクタユニット 35 との間に設けられており、スクリュー 156 により固定されている。基板 230 は、リアフレームエンド 837 と対向する位置に設けられている。基板 235 は、コネクタユニット 35 と対向する位置に設けられている。基板 230、235 には、二系統分の各電子部品が系統毎に独立して設けられており、冗長構成をなしている。

40

【0023】

50

図5に駆動装置1の回路構成を示す。制御ユニット20は、二つの「電力変換器」としてのインバータ601、602、および、二つのマイコン401、402を備える二系統のモータ制御部であり、二組の巻線組801、802を有するモータ80に電力を供給する。ここで、巻線組、インバータおよびマイコンを含む構成要素の単位を「系統」と定義する。

【0024】

明細書中、必要に応じて、第1系統の構成要素又は信号には語頭に「第1」または「第1系統」を付し、第2系統の構成要素又は信号には語頭に「第2」または「第2系統」を付して区別する。各系統に共通の事項については「第1、第2」、「第1系統、第2系統」を付さず、まとめて記載する。また、スイッチング素子およびコネクタユニットの構成要素を除き、第1系統の構成要素又は信号の符号の末尾に「1」を付し、第2系統の構成要素又は信号の符号の末尾に「2」を付して記す。

10

【0025】

制御ユニット20は、インバータ601、602、電源リレー141、142、回転角検出部251、252、および、マイコン401、402等を備えている。第1実施形態では二つの電源111、112から各系統に電力供給される。

【0026】

インバータ601、602は、それぞれ、例えばMOSFET等の6つのスイッチング素子611～616、621～626がブリッジ接続されている。第1インバータ601は、第1マイコン401からの駆動信号によりスイッチング動作し、第1電源111の直流電力を変換して、第1巻線組801に供給する。第2インバータ602は、第2マイコン402からの駆動信号によりスイッチング動作し、第2電源112の直流電力を変換して、第2巻線組802に供給する。

20

【0027】

電源リレー141、142は、インバータ601、602の各入力部の電源ラインに設けられている。図5に例示する電源リレー141、142は、寄生ダイオードが互いに反対向きの二つのスイッチング素子が直列接続された、電源逆接続時の保護機能を含むものである。ただし、電源リレーは、逆接続防止機能を含まない一つのスイッチング素子や機械式リレーで構成されてもよい。また、インバータ601、602の入力部には、コンデンサ281、282が設けられている。コンデンサ281、282は、電源から入力された電力を平滑化し、また、スイッチング素子のスイッチング動作等に起因するノイズの流出を防止する。また、コンデンサ281、282は、図示しないインダクタと共にフィルタ回路を構成する。

30

【0028】

第1回転角検出部251は、モータ80の電気角1を検出し、第1マイコン401に出力する。第2回転角検出部252は、モータ80の電気角2を検出し、第2マイコン402に出力する。第1回転角検出部251は、第2回転角検出部252とは独立する電源ラインおよび信号ラインを有する。第1回転角検出部251および第2回転角検出部は共にパッケージ化されて回転角度センサ25を構成している。

40

【0029】

第1マイコン401は、操舵トルク t_{rq1} 、電流 I_{m1} 、および、回転角1等のフィードバック情報に基づいて、第1インバータ601に指令する駆動信号を演算する。第2マイコン402は、操舵トルク t_{rq2} 、電流 I_{m2} 、および、回転角2等のフィードバック情報に基づいて、第2インバータ602に指令する駆動信号を演算する。

【0030】

図6に駆動装置1の制御構成を示す。図6において、第1系統と第2系統は、全て独立した2組の要素群から構成されており、冗長構成をなしている。制御ユニット20のうち、巻線組801の通電を制御する第1系統の各電子部品は、第1系統制御ユニット201を構成している。また、制御ユニット20のうち、巻線組802の通電を制御する第2系統の各電子部品は、第2系統制御ユニット202を構成している。

50

【 0 0 3 1 】

コネクタユニット35は、第1系統制御ユニット201に接続されている第1系統端子群と、それら第1系統端子群を保持する第1系統コネクタ351と、第2系統制御ユニット202に接続されている第2系統端子群と、それら第2系統端子群を保持する第2系統コネクタ352とを有する。

【 0 0 3 2 】

第1系統端子には、第1系統制御ユニット201に電源を供給するための第1電源端子（すなわち第1電源バスバー）121、131と、第1系統制御ユニット201に信号を入力するための第1車両通信端子311および第1トルク信号端子331とが含まれる。第2系統端子には、第2系統制御ユニット202に電源を供給するための第2電源端子（すなわち第2電源バスバー）122、132と、第2系統制御ユニット202に信号を入力するための第2車両通信端子312および第2トルク信号端子332とが含まれる。

10

【 0 0 3 3 】

第1電源端子121、131は、第1電源111に接続される。第1電源111の電力は、第1電源端子121、131、第1電源リレー141および第1インバータ601を経由して第1巻線組801に供給される。また、第1電源111の電力は、第1マイコン401および第1系統のセンサ類にも供給される。

【 0 0 3 4 】

第2電源端子122、132は、第2電源112に接続される。第2電源112の電力は、第2電源端子122、132、第2電源リレー142および第2インバータ602を経由して第2巻線組802に供給される。また、第2電源112の電力は、第2マイコン402および第2系統のセンサ類にも供給される。

20

【 0 0 3 5 】

車両通信ネットワークとしてCANが冗長的に設けられる場合、第1車両通信端子311は、第1CAN301と第1車両通信回路321との間に接続される。第2車両通信端子312は、第2CAN302と第2車両通信回路322との間に接続される。CANが冗長的に設けられない場合、二系統の車両通信端子311、312は、共通のCANに接続されてもよい。また、CAN以外の車両通信ネットワークとして、CAN-FD(CAN with Flexible Data rate)やFlexRay等、どのような規格のネットワークが用いられてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

第1トルク信号端子331は、第1トルクセンサ931と第1トルクセンサ入力回路341との間に接続される。第1トルクセンサ入力回路341は、第1トルク信号端子331が検出した操舵トルク t_{rq1} を第1マイコン401に通知する。第2トルク信号端子332は、第2トルクセンサ932と第2トルクセンサ入力回路342との間に接続される。第2トルクセンサ入力回路342は、第2トルク信号端子332が検出した操舵トルク t_{rq2} を第2マイコン402に通知する。

【 0 0 3 7 】

マイコン401、402は、マイコン間通信により相互に情報を送受信可能である。制御ユニット20は、一方の系統に異常が発生している場合、正常な他方の系統でモータ制御を継続する。

40

【 0 0 3 8 】

図2、図3および図7にコネクタユニット35の構成を示す。以下、モータ80の軸心Axと平行な方向を「軸方向」と記載する。また、モータ80の軸心Axに直交する方向を「径方向」と記載する。

【 0 0 3 9 】

コネクタユニット35は、ベース部350と、コネクタ部351と、コネクタ固定部354と、カバー固定部355と、各系統端子群とを有する。ベース部350は、カバー21の開口部211に対して内側に設けられている。コネクタ部351は2つのコネクタ351、352を有する。コネクタ351、352は、ベース部350から開口部211を

50

通じてカバー 2 1 外に軸方向へ突き出している。

【 0 0 4 0 】

第 1 系統コネクタ 3 5 1 は、外部コネクタ 1 6 1 への接続間口 3 5 6 をもっている。接続間口 3 5 6 には、第 1 電源端子 1 2 1、1 3 1、第 1 車両通信端子 3 1 1 および第 1 トルク信号端子 3 3 1 が配置されている。第 2 系統コネクタ 3 5 2 は、外部コネクタ 1 6 2 への接続間口 3 5 7 をもっている。接続間口 3 5 7 には、第 2 電源端子 1 2 2、1 3 2、第 2 車両通信端子 3 1 2 および第 2 トルク信号端子 3 3 2 が配置されている。

【 0 0 4 1 】

コネクタ固定部 3 5 4 は、ベース部 3 5 0 から径方向外側に突き出すように形成されている。コネクタユニット 3 5 は、コネクタ固定部 3 5 4 を挿通するスクリュー 1 5 7 によりヒートシンク 2 4 5 に固定されている。カバー固定部 3 5 5 は、ベース部 3 5 0 のうちコネクタ部 3 5 1 に対して径方向外側に形成されている。カバー 2 1 は、スクリュー 1 5 5 によりカバー固定部 3 5 5 に固定されている。

10

【 0 0 4 2 】

ところで、例えば外部から制御ユニットへの入力信号を増やすこと等に応じてコネクタユニットの端子数を増やす場合には、増加分の端子を配置するスペースが余分に必要になり、コネクタユニットが大型化する。これにより、制御装置の径方向体格が大きくなつて搭載性が低下するという問題がある。また、従来はシール部材が異形であったために組付け時に方向合わせが必要であった。本実施形態では、上記問題を解決するために下記構成が備わっている。

20

【 0 0 4 3 】

図 7 に示すように、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットは所定方向 X に長手状をなす形状である。2つのコネクタ 3 5 1、3 5 2 は、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの長手方向に並ぶように配置されている。コネクタ固定部 3 5 4 は、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの短軸線 L S に対して回転軸心 A x を中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲 A a 内でベース部 3 5 0 から径方向外側に突き出すように形成されている。コネクタ固定部 3 5 4 が角度範囲 A a 内にあるということは、コネクタ固定部 3 5 4 がベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの長軸線 L L よりも短軸線 L S に近づけて配置されるということである。本実施形態では、コネクタ固定部 3 5 4 は短軸線 L S に重なるように設けられている。

【 0 0 4 4 】

30

ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットは楕円形状である。また、ベース部 3 5 0 のうち接続間口 3 5 6、3 5 7 より外側に位置する外周部には、シール部材 2 2 用の楕円形状のシール溝 3 5 8 が形成されている。シール溝 3 5 8 には、円形のシール部材 2 2 が収められている。

【 0 0 4 5 】

軸方向視においてコネクタ部 3 5 1 が配置される領域をコネクタ配置領域 A c とすると、コネクタ配置領域 A c は所定方向 X に長手状をなす形状である。具体的には、コネクタ配置領域 A c は、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの長軸線 L L に平行な一对の長辺 S L、および、短軸線 L S に平行な一对の短辺 S S からなる矩形状である。

【 0 0 4 6 】

40

カバー固定部 3 5 5 は、一对の長辺 S L とシール部材 2 2 との間に1つずつ、および、一对の短辺 S S とシール部材 2 2 との間に1つずつ設けられている。4つのカバー固定部 3 5 5 は、長軸線 L L 上または短軸線 L S 上に配置されており、回転軸心 A x まわりに等角度間隔に設けられている。

【 0 0 4 7 】

(効果)

以上説明したように、第 1 実施形態では、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットは所定方向 X に長手状をなす形状である。コネクタ固定部 3 5 4 は、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの短軸線 L S に対して回転軸心 A x を中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲 A a 内でベース部 3 5 0 から径方向外側に突き出すように形成されている。

50

【 0 0 4 8 】

このようにシール部材 2 2 に対して外側にコネクタ固定部 3 5 4 を配置することで、カバー 2 1 内を防水構造とすることができます。また、ベース部 3 5 0 を長手状とすることで端子配置スペースを増やしつつ、コネクタ固定部 3 5 4 をベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの長軸線 L L よりも短軸線 L S に近づけて配置することで、コネクタユニット 3 5 全体を円形シルエット内に収めることができる。そのため、コネクタユニット 3 5 の端子数が増える場合であっても駆動装置 1 の径方向体格の大型化を抑制することができる。つまり、ベース部とコネクタ固定部の配置を最適化し、駆動装置 1 の径方向体格を小型化することで、搭載性の向上が実現した。

【 0 0 4 9 】

また、第 1 実施形態では、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットは橢円形状である。また、ベース部 3 5 0 の外周部には、シール部材 2 2 用の橢円形状のシール溝 3 5 8 が形成されている。これによりシール部材 2 2 に汎用の O リングを使用可能となり、組付け時の方向合わせが不要となる。

【 0 0 5 0 】

また、第 1 実施形態では、軸方向視においてコネクタ部 3 5 1 が配置される領域をコネクタ配置領域 A c とすると、コネクタ配置領域 A c は所定方向 X に長手状をなす形状である。これにより長手状のベース部 3 5 0 に対してコネクタ部 3 5 1 の配置が最適化され、コネクタ配置領域 A c をできるだけ大きくすることができる。言い換れば、カバー固定部 3 5 5 とコネクタ配置領域 A c との間の空間を削減することで、駆動装置 1 の径方向体格を小型化することができる。

【 0 0 5 1 】

また、第 1 実施形態では、コネクタ配置領域 A c は、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの長軸線 L L に平行な一对の長辺 S L 、および、短軸線 L S に平行な一对の短辺 S S からなる矩形状である。これにより長手状のベース部 3 5 0 に対してコネクタ部 3 5 1 の配置が最適化され、コネクタ配置領域 A c をできるだけ大きくすることができる。

【 0 0 5 2 】

また、第 1 実施形態では、カバー固定部 3 5 5 は、一对の長辺 S L とシール部材 2 2 との間に 1 つずつ、および、一对の短辺 S S とシール部材 2 2 との間に 1 つずつ設けられている。これにより各カバー固定部 3 5 5 を回転軸心 A x まわりに略均等に配置することができる。そのため、シール部材 2 2 を均一に圧縮することで防水性を向上できる。また、カバー固定部 3 5 5 を長辺 S L または短辺 S S の中央に近づけることで、ベース部 3 5 0 をできるだけ小さく構成することができる。これにより駆動装置 1 の径方向体格を小型化することができる。

【 0 0 5 3 】

また、第 1 実施形態では、2 つのコネクタ 3 5 1 、 3 5 2 は、ベース部 3 5 0 の軸方向シルエットの長手方向に並ぶように配置されている。これにより長手状のコネクタ配置領域 A c 内に同じような大きさの 2 つのコネクタ 3 5 1 、 3 5 2 を無駄なく配置することができる。

【 0 0 5 4 】**[第 2 実施形態]**

第 2 実施形態では、図 8 に示すように、ベース部 3 6 0 の軸方向シルエットは所定方向 X に長手状をなす形状であって、角が丸い矩形状である。シール溝 3 6 8 も同様に角が丸い矩形状である。このように、ベース部 3 6 0 は橢円形に限らず、矩形状であってもよい。上記以外について、第 2 実施形態は第 1 実施形態と同様の構成であり、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【 0 0 5 5 】**[第 3 実施形態]**

第 3 実施形態では、図 9 に示すように、コネクタ部 3 7 1 は 1 つのコネクタ 3 7 2 を有する。コネクタ 3 7 2 は接続間口 3 7 6 をもっている。図 9 以降では各系統端子の図示を

10

20

30

40

50

省略している。このように、コネクタ部 371 のコネクタ数は 2 つに限らず、1 つであってもよい。上記以外について、第 3 実施形態は第 1 実施形態と同様の構成であり、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【 0056 】

[第 4 実施形態]

第 4 実施形態では、図 10 に示すように、コネクタ部 381 は 3 つのコネクタ 382、383、384 を有する。コネクタ 382、383、384 は接続間口 386、387、388 をもっており、ベース部 350 の軸方向シルエットの長手方向に並ぶように配置されている。このように、コネクタ部 381 のコネクタ数は 2 つに限らず、3 つであってもよいし、4 つ以上であってもよい。上記以外について、第 4 実施形態は第 1 実施形態と同様の構成であり、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

10

【 0057 】

[第 5 実施形態]

第 5 実施形態では、図 11 に示すように、コネクタ部 391 は 2 つのコネクタ 392、393 を有する。コネクタ 392、393 は接続間口 396、397 をもっており、ベース部 350 の軸方向シルエットの短手方向に並ぶように配置されている。このように、コネクタ部 391 のコネクタ並び方向は長手方向に限らず、短手方向であってもよいし、他の方向であってもよい。上記以外について、第 5 実施形態は第 1 実施形態と同様の構成であり、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【 0058 】

20

[第 6 実施形態]

第 6 実施形態では、図 12 に示すように、コネクタ部 501 は 2 つのコネクタ 502、503 を有する。コネクタ 502、503 は接続間口 506、507 をもっている。コネクタ 502 はコネクタ 503 よりも大きく、また形状が異なる。コネクタ 502 は L 字形状であり、コネクタ 503 は矩形状である。このように、コネクタ部 501 の各コネクタの大きさおよび形状が異なっていてもよい。上記以外について、第 6 実施形態は第 1 実施形態と同様の構成であり、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【 0059 】

[第 7 実施形態]

第 7 実施形態では、図 13 に示すように、コネクタ部 511 は 2 つのコネクタ 512、513 を有する。コネクタ 512、513 は接続間口 516、517 をもっている。コネクタ 512、513 は、短軸線 LS を挟んで両側にそれぞれ配置されるとともに、長手方向が互いに交差するように配置されている。コネクタ配置領域 A c は所定方向 X に長手状をなす形状であり、上底 SU と下底 SD と 2 つの脚 SS からなる台形形状である。カバー固定部 355 は 3 つ設けられている。カバー固定部 355 は、一方の脚 SS とシール溝 358 との間に 1 つ、他方の脚 SS とシール溝 358 との間に 1 つ、および、下底 SD とシール溝 358 との間に 1 つ配置されている。このように、カバー固定部 355 は 4 つに限らず、3 つであってもよいし、5 つ以上であってもよい。上記以外について、第 7 実施形態は第 1 実施形態と同様の構成であり、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

30

【 0060 】

40

[他の実施形態]

他の実施形態では、コネクタ配置領域は、必ずしも所定方向に長手状をなす形状でなくともよく、また、矩形状でなくてもよい。

【 0061 】

他の実施形態では、モータは、二組の巻線組が同位相で配置されるものでもよい。また、モータの相の数は、三相に限らず四相以上でもよい。さらに駆動対象のモータは、交流ブラシレスモータに限らず、ブラシ付き直流モータとしてもよい。その場合、「電力変換器」として H ブリッジ回路を用いてもよい。また、他の実施形態では、駆動装置は、電動パワーステアリング装置に限らず、他のいかなる用途に適用されてもよい。

【 0062 】

50

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

【0063】

1：駆動装置、 80：モータ制御ユニット、 161，162：外部コネクタ、 35
：コネクタユニット、 21：カバー、 22：シール部材、 350，360：ベース部
、 356，357，376，386，387，388，396，397，506，50
7，516，517：接続間口、 351，371，381，391，501，511：
コネクタ部、 354：コネクタ固定部、 Ax：回転軸心、 LL：長軸線、 LS：短
軸線、 Aa：角度範囲

10

20

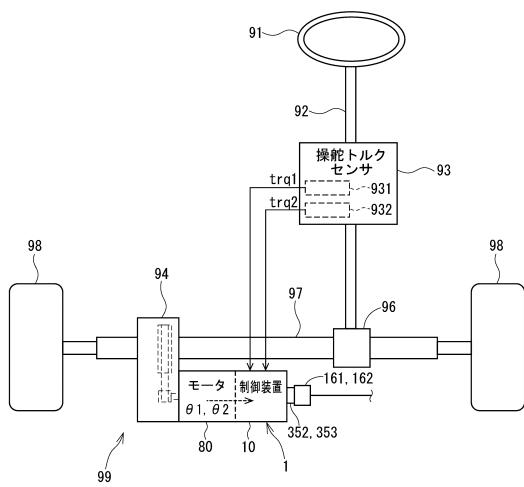
30

40

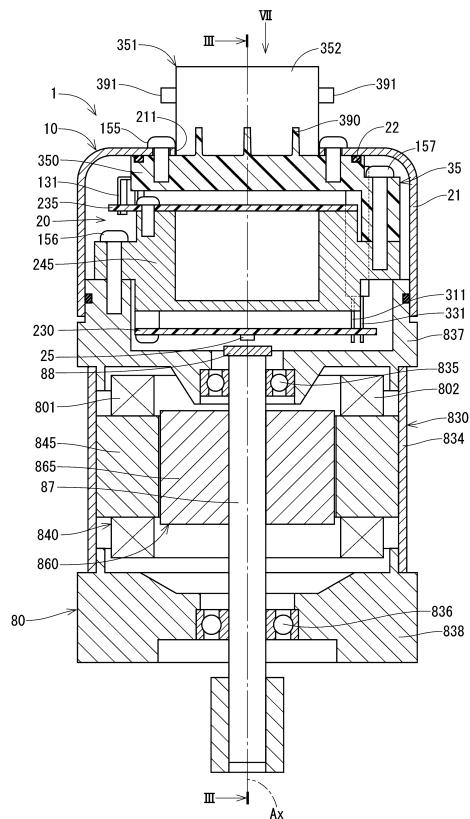
50

【四面】

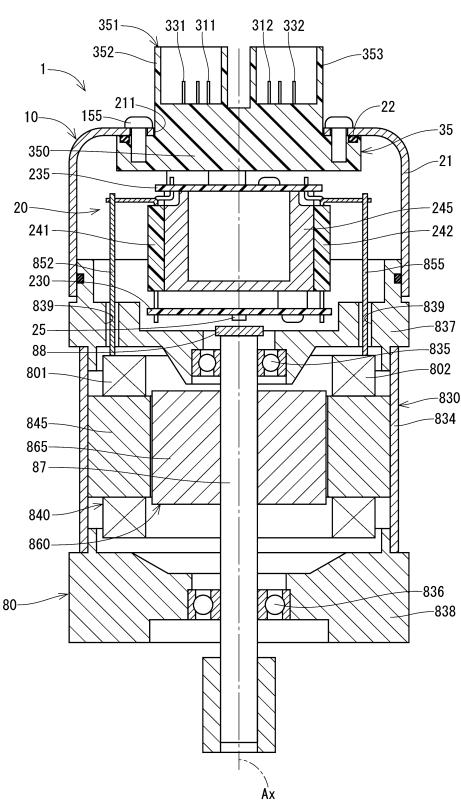
【 図 1 】



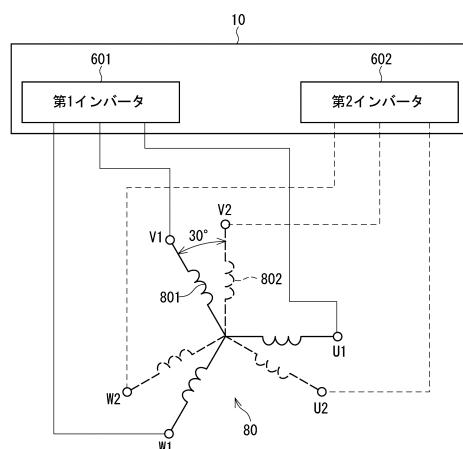
【图2】



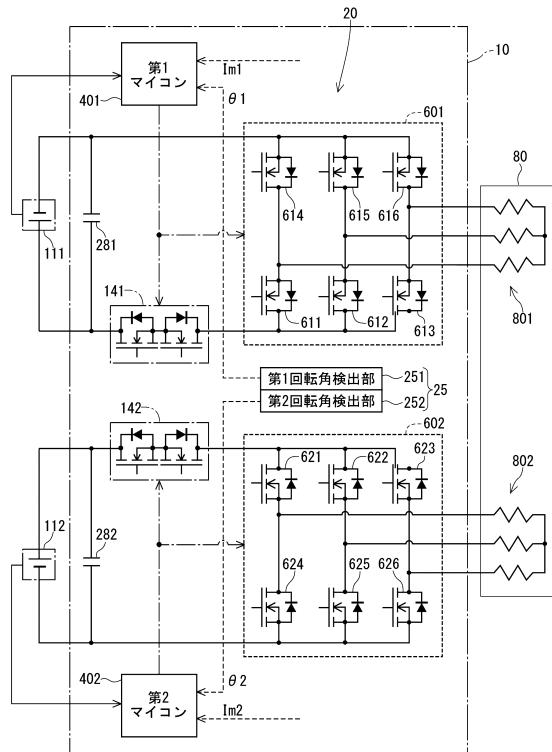
(3)



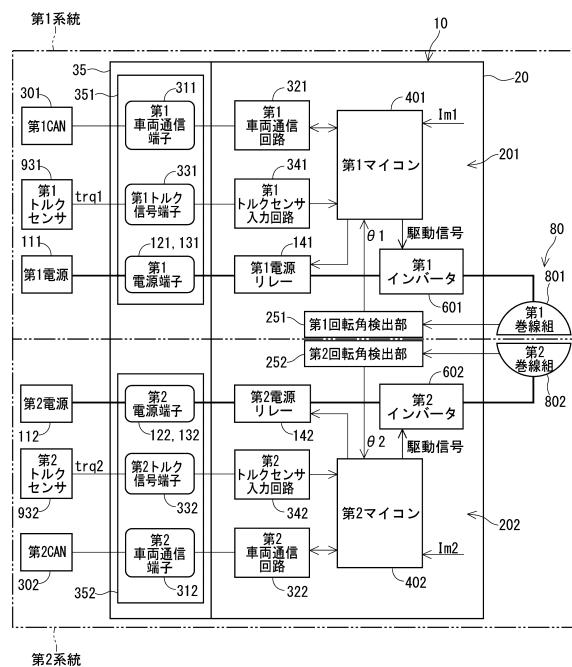
(4)



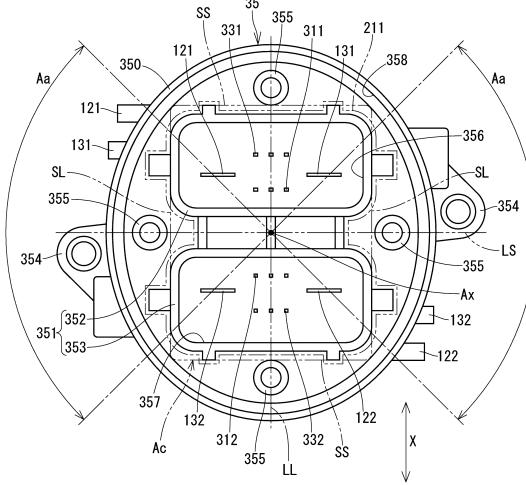
【図5】



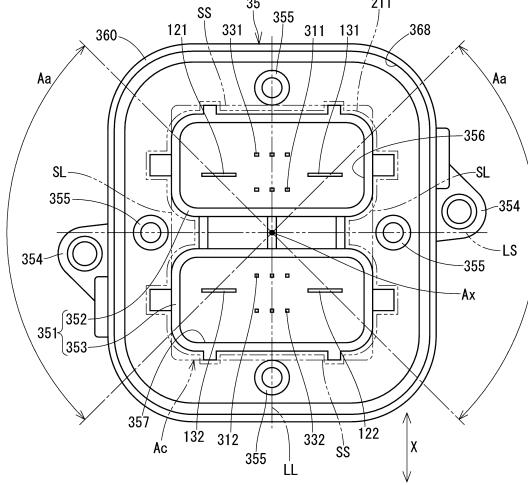
【 四 6 】



【 図 7 】



【 四 8 】



10

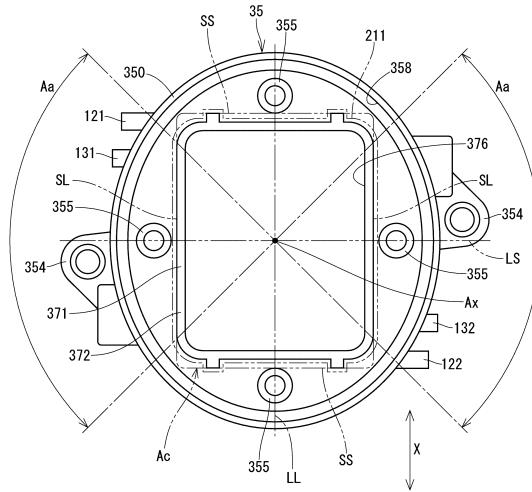
20

30

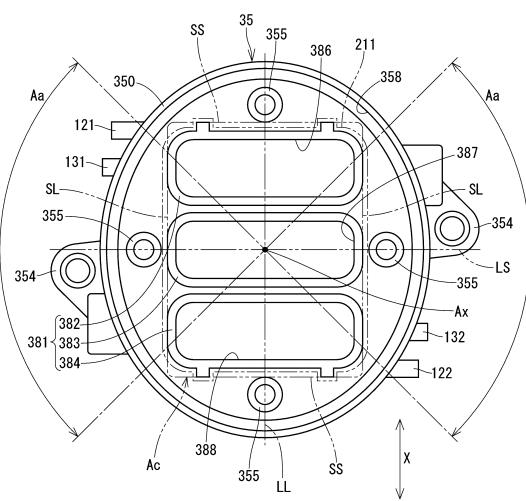
40

50

【図9】



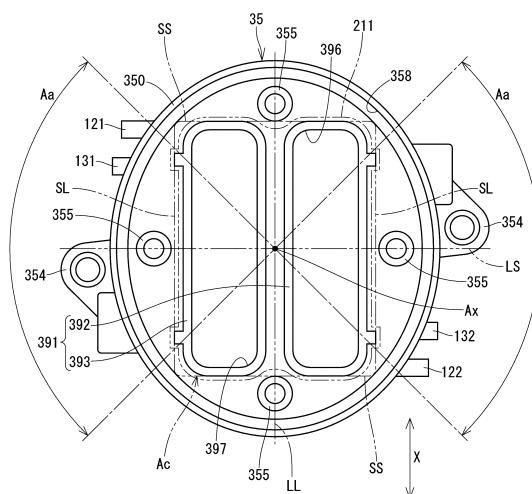
【図10】



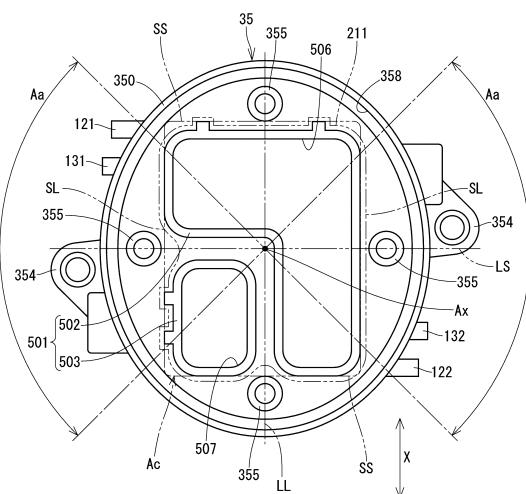
10

20

【図11】



【図12】

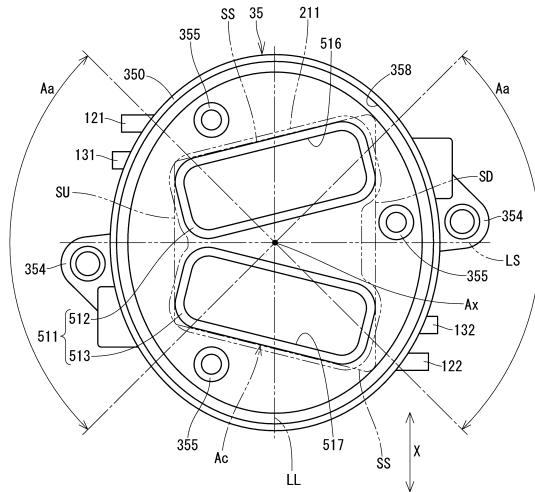


30

40

50

【図 1 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2017-189033(JP,A)

特開2017-108501(JP,A)

特開平10-189156(JP,A)

特開2013-090471(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02K 5/22

H02P 25/16

H02K 11/33

B62D 5/04