

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2025-14289
(P2025-14289A)

(43)公開日 令和7年1月30日(2025.1.30)

(51)国際特許分類
H 0 2 K 5/10 (2006.01)

F I
H 0 2 K 5/10

テーマコード (参考)
5 H 6 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全18頁)			
(21)出願番号	特願2023-116748(P2023-116748)	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和5年7月18日(2023.7.18)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74)代理人	110003214 弁理士法人服部国際特許事務所
		(72)発明者	森下 駿 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		(72)発明者	吉見 朋晃 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		(72)発明者	山本 尚大 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		F ターム (参考)	5H605 AA02 BB05 CC01 CC02 最終頁に続く

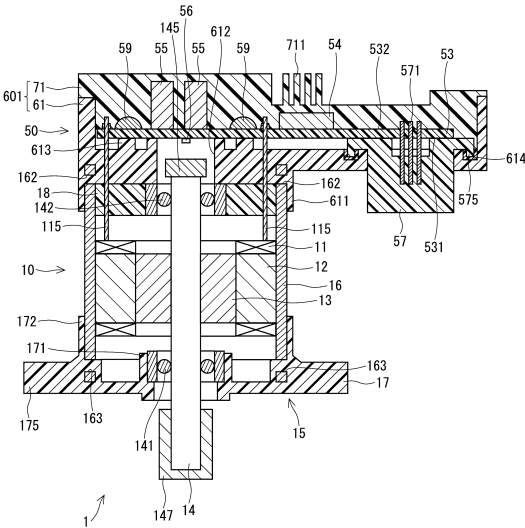
(54)【発明の名称】 駆動装置

(57)【要約】

【課題】装置内部への水滴等の侵入を防止可能な駆動装置を提供する。

【解決手段】駆動装置1は、モータ10と、ECU50と、を備える。モータ10は、筒状のモータケース16を有するモータハウジング15、モータハウジング15に固定されるステータ12、ステータ12に巻回されるモータ線11、モータ線11への通電により回転するロータ13、および、モータハウジング15に回転可能に支持されロータ13と一体に回転するシャフト14を有する。ECU50は、モータ10の駆動制御に係る電子部品が実装される基板53、および、基板53を収容するECUハウジング60を有し、モータ10の軸方向の一方側に設けられている。モータケース16のECU50側の端部は、ECUハウジング60により封止されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状のモータケース（１６、２３、３３）を有するモータハウジング（１５、２０、３０、３５）、前記モータハウジングに固定されるステータ（１２）、前記ステータに巻回されるモータ線（１１）、前記モータ線への通電により回転するロータ（１３）、および、前記ロータと一体に回転するシャフト（１４）を有するモータ（１０）と、

前記モータの駆動制御に係る電子部品（５４、５５）が実装される基板（５３）、および、前記基板を収容するコントローラハウジング（６０）を有し、前記モータの軸方向の一方側に設けられているコントローラ（５０）と、

を備え、

10

前記コントローラハウジングは、前記モータケースの前記コントローラ側の端部を封止している駆動装置。

【請求項 2】

前記コントローラハウジングは、前記モータケースの前記コントローラ側の端部の径方向内側および径方向外側を挟み込んでいる請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記コントローラハウジングは、前記モータケースとの接続箇所において、前記モータケースの径方向外側部分が径方向内側部分よりも軸方向長さが長い、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

20

前記モータハウジングは、前記モータケースの前記コントローラと反対側の端部を封止しているフレーム（１７）を有する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記フレームは、前記モータケースの前記コントローラと反対側の端部の径方向内側および径方向外側を挟み込んでいる請求項 4 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記フレームは、前記モータケースとの接続箇所において、前記モータケースの径方向外側部分が径方向内側部分よりも軸方向長さが長い、請求項 5 に記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記モータケースは、樹脂で形成されている請求項 1 に記載の駆動装置。

30

【請求項 8】

前記モータハウジング（２０）は、前記ステータの軸方向の一方側に設けられる第 1 フレーム（２１）、および、前記ステータの軸方向の他方側に設けられる第 2 フレーム（２２）を有し、

前記モータケース（２３）は、前記第 1 フレーム、前記ステータ、および、前記第 2 フレームを積み上げた状態の径方向外側に形成されている請求項 7 に記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記モータハウジング（３０）は、前記ステータの径方向外側に固定され前記ステータの軸方向の一方側に延びて形成されている第 1 インナーケース（３１）、および、前記ステータの径方向外側に固定され前記ステータの軸方向の他方側に延びて形成される第 2 インナーケース（３２）を有し、

40

前記モータケース（３３）は、前記第 1 インナーケースおよび前記第 2 インナーケースの径方向外側に形成されている請求項 7 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、制御装置がモータの軸方向の一方側に一体に構成された機電一体式モータが知ら

50

れている。例えば特許文献１では、カバーとフレームとモータケースとをシール材により接着している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１７－１７８６６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

例えば特許文献１のように、シール材やパッキング部材を用いて内部への水滴の浸入を防止する構造において、経年劣化等により隙間が生じると、防水性能が低下する虞がある。

10

【０００５】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、装置内部への水滴等の侵入を防止可能な駆動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の駆動装置（１）は、モータ（１０）と、コントローラ（５０）と、を備える。モータは、筒状のモータケース（１６、２３、３３）を有するモータハウジング（１５、２０、３０、３５）、モータハウジングに固定されるステータ（１２）、ステータに巻回されるモータ線（１１）、モータ線への通電により回転するロータ（１３）、および、ロータと一体に回転するシャフト（１４）を有する。

20

【０００７】

コントローラは、モータの駆動制御に係る電子部品（５４、５５）が実装される基板（５３）、および、基板を収容するコントローラハウジング（６０）を有し、モータの軸方向の一方側に設けられている。コントローラハウジングは、モータケースのコントローラ側の端部を封止している。これにより、装置内部への水滴等の侵入を防止可能である。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】第１実施形態によるステアリングシステムの概略構成図である。

30

【図２】第１実施形態による駆動装置の断面図である。

【図３】第１実施形態によるモータケースとＥＣＵケースとの接続を説明する模式図である。

【図４】第１実施形態による駆動装置の組み付け工程を説明するフローチャートである。

【図５】第１実施形態によるモータケースとステータとの組み付けを説明する説明図である。

【図６】第１実施形態によるロータＡＳＳＹの組み付けを説明する説明図である。

【図７】第１実施形態によるモータＡＳＳＹの組み付けを説明する説明図である。

【図８】第１実施形態によるモータＡＳＳＹへのＥＣＵケースおよびＥＣＵ－ＡＳＳＹの組み付けを説明する説明図である。

40

【図９】第２実施形態による駆動装置の断面図である

【図１０】第２実施形態による駆動装置の組み付け工程を説明するフローチャートである。

【図１１】第２実施形態によるモータケースの形成を説明する説明図である。

【図１２】第２実施形態によるモータＡＳＳＹへのＥＣＵケースの組み付けを説明する説明図である。

【図１３】第３実施形態による駆動装置の断面図である

【図１４】第３実施形態による駆動装置の組み付け工程を説明するフローチャートである。

【図１５】第３実施形態によるインナーケースの組み付けを説明する説明図である。

50

【図１６】第３実施形態によるモータケースの形成、および、モータケースへのＥＣＵケースの組み付けを説明する説明図である。

【図１７】第４実施形態による駆動装置の断面図である

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明による駆動装置を図面に基づいて説明する。以下、複数の実施形態において、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。

【００１０】

（第１実施形態）

第１実施形態を図１～図８に示す。図１に示すように、駆動装置１は、モータ１０と、コントローラとしてのＥＣＵ５０と、を備え、電動パワーステアリング装置８に適用される。図１は、電動パワーステアリング装置８を備えるステアリングシステム９０の構成を示す。ステアリングシステム９０は、操舵部材であるステアリングホイール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８等を備える。

10

【００１１】

ステアリングホイール９１は、ステアリングシャフト９２と接続される。ステアリングシャフト９２には、操舵トルクを検出するトルクセンサ９４が設けられる。ステアリングシャフト９２の先端には、ピニオンギア９６が設けられる。ピニオンギア９６は、ラック軸９７に噛み合っている。ラック軸９７の両端には、タイロッド等を介して一对の車輪９８が連結される。

20

【００１２】

運転者がステアリングホイール９１を回転させると、ステアリングホイール９１に接続された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によってラック軸９７の直線運動に変換される。一对の車輪９８は、ラック軸９７の変位量に応じた角度に操舵される。

【００１３】

電動パワーステアリング装置８は、駆動装置１、および、モータ１０の回転を減速してステアリングシャフト９２に伝える動力伝達部である減速ギア８９等を備える。すなわち、本実施形態の電動パワーステアリング装置８は、所謂「コラムアシストタイプ」であり、ステアリングシャフト９２が駆動対象といえる。モータ１０の回転をラック軸９７に伝える所謂「ラックアシストタイプ」等としてもよい。

30

【００１４】

モータ１０は、例えば３相ブラシレスモータである。モータ１０は、操舵に要するトルクの一部または全部を出力するものであって、図示しないバッテリーから電力が供給されることにより駆動され、減速ギア８９を正逆回転させる。駆動装置１は、モータ１０の軸方向の一方側にＥＣＵ５０が設けられており、いわゆる「機電一体型」である。機電一体型とすることで、搭載スペースに制約のある車両において、モータ１０およびＥＣＵ５０を効率的に配置することができる。以下適宜、単に「軸方向」、「径方向」という場合、モータ１０における軸方向、径方向を意味するものとする。また、図２等における紙面下側を出力端側とする。

40

【００１５】

図２に示すように、モータ１０は、ステータ１２、ロータ１３、シャフト１４、および、モータハウジング１５等を備える。ステータ１２は、モータハウジング１５に固定されており、モータ線１１が巻回されている。図２以外では、モータ線１１の図示は省略した。ロータ１３は、ステータ１２の径方向内側に設けられ、ステータ１２に対して相対回転可能に設けられている。

【００１６】

シャフト１４は、ロータ１３に嵌入され、ロータ１３と一体に回転する。シャフト１４は、軸受１４１、１４２によりモータハウジング１５に回転可能に支持されている。シャ

50

フト１４のＥＣＵ５０側の端部は、モータハウジング１５からＥＣＵ５０側に露出しており、センサマグネット１４５が設けられている。シャフト１４のＥＣＵ５０と反対側の端部は出力端であって、プーリ１４７が設けられており、減速ギア８９と接続される。

【００１７】

モータハウジング１５は、モータケース１６、フロントフレーム１７およびリアフレーム１８を有する。モータケース１６は、例えばアルミ等で筒状に形成される。モータケース１６は、出力端側にてフロントフレーム１７が一体成型されており、ＥＣＵ５０側にて後述のＥＣＵケース６１が一体成型されている。本明細書において、予め形成されている少なくとも１つの部材Ａをインサートして部材Ｂが形成されている状態について、「一体成型されている」または「一体成型品として形成されている」とし、部材Ａ、Ｂは同一素材であってもよいし、異なる素材であってもよい。

10

【００１８】

フロントフレーム１７は、例えばフェノール樹脂等で形成され、モータケース１６の出力端側の端部を封止している。フロントフレーム１７には、軸受保持部１７１、外壁当接部１７２およびフランジ部１７５等が形成されている。軸受保持部１７１には、軸受１４１が設けられている。

【００１９】

外壁当接部１７２は、モータケース１６の外周壁に沿い、径方向内側よりもＥＣＵ５０側に延びる筒状に形成されている。外壁当接部１７２を設けることで、モータケース１６とフロントフレーム１７との接続箇所から装置内部への水滴等の浸入が抑制される。フランジ部１７５は、径方向外側に突出して複数形成されており、図示しないねじ等の固定部材により、ギアボックスに取り付けられる。ギアボックス以外の筐体に取り付けてもよい。

20

【００２０】

リアフレーム１８は、例えばフェノール樹脂等で略円板状に形成され、モータケース１６のＥＣＵ５０側に固定されている。リアフレーム１８には、軸受１４２が固定されている。フレーム１７、１８は、軸受１４１、１４２を保持しており、軸受保持部材と捉えることもできる。

【００２１】

ＥＣＵ５０は、基板５３、コネクタ５７、および、ＥＣＵハウジング６０等を有する。基板５３は、モータケース１６を軸方向に投影した領域であるモータ領域よりも径方向外側まで延びて形成されており、タッピングねじ等の固定部材５９により、ＥＣＵハウジング６０に固定されている。固定部材としてタッピングねじ以外のものを用いてもよいし、例えば樹脂カシメにより基板５３をＥＣＵハウジング６０に固定してもよい。以下、基板５３のモータ１０側の面をモータ面５３１、モータ１０と反対側の面をカバー面５３２とする。

30

【００２２】

モータ線１１の各相から取り出されたリード線１１５は、ＥＣＵ５０側に延びて形成されており、モータ領域内にて基板５３と電氣的に接続されている。本実施形態では、リード線１１５は基板５３にはんだ付けされるが、電氣的接続が取れていれば、接続方法ははんだ付けに限らず、例えばプレスフィットによる弾性接続、或いは、ソケットコネクタを用いた嵌め合い接続等のはんだレス接続としてもよい。

40

【００２３】

基板５３には、発熱素子５４、コンデンサ５５、および、回転角センサ５６等の各種電子部品が実装されている。本実施形態では、発熱素子５４およびコンデンサ５５は、基板５３のカバー面５３２に実装されている。発熱素子５４には、モータ線１１の通電を切り替えるインバータを構成するスイッチング素子、モータリレーおよび電源リレー等が含まれる。回転角センサ５６は、モータ面５３１のセンサマグネット１４５と対向する箇所の実装されており、センサマグネット１４５の回転磁界を検出することで、モータ１０の回転を検出する。なお、組み付けの説明等では回転角センサ５６の図示を省略した。

50

【0024】

コネクタ57は、モータ領域の外側に、基板53のモータ面531側に設けられており、コネクタ端子571が基板53に接続されている。コネクタ57の基板53側の端部には、本体部分から外周側に延びる鍔部575が形成されている。鍔部575は、先端が基板53と反対側を向いて突出するように、断面視L字形状に形成されている。

【0025】

ECUハウジング60は、ECUケース61、および、ECUカバー71を有し、径方向の一部において、モータ領域の外側まで延びて形成されている。ECUケース61は、例えばエポキシ樹脂でモータ10と反対側に開口する略有底筒状に形成され、モータケース16に一体成型され、モータケース16のECU50側の端部を封止している。

10

【0026】

図3に示すように、モータケース16には、板厚方向に貫通する封止孔部162が形成されている。封止孔部162は、ECUケース61と一体成型される箇所に、周方向に離間して複数形成されている。モータケース16とECUケース61とを一体成型する際、ECUケース61は、モータケース16のECU50側の端部において、径方向内側と外側とを挟み込んで形成される。ここで、ECUケース61の樹脂が封止孔部162に入り込むことで、接合強度を向上可能である。

【0027】

同様に、モータケース16のフロントフレーム17と一体成型される箇所にも、板厚方向に貫通する封止孔部163が周方向に離間して複数形成されている。モータケース16とフロントフレーム17とを一体成型する際、フロントフレーム17の樹脂が封止孔部163に入り込むことで、接合強度を向上可能である。

20

【0028】

図2に戻り、ECUケース61には、外壁当接部611、貫通孔612、基板保持部613、コネクタ取付部614、および、コネクタ挿通孔615（図8参照）等が形成されている。

【0029】

外壁当接部611は、モータケース16の外周壁に沿い、径方向内側よりも出力端側に延びる筒状に形成されている。外壁当接部611を設けることで、モータケース16とECUケース61との接続箇所から装置内部への水滴等の侵入が抑制される。なお、外壁当接部611を設けず、モータケース16とECUケース61との接続箇所において、モータケース16の径方向外側部分の軸方向長さが、径方向内側における軸方向長さ以下であってもよい。フロントフレーム17の外壁当接部172についても同様である。また、図2以外では外壁当接部611の記載を省略した。

30

【0030】

貫通孔612は、シャフト14と対応する位置において軸方向に貫通して設けられ、内部にセンサマグネット145が配置される。基板保持部613は、モータ領域内に形成されており、固定部材59により基板53が固定される。コネクタ取付部614には、接着剤等によりコネクタ57が取り付けられる。詳細には、コネクタ57の本体部分がコネクタ挿通孔615に挿通され間口が外部に露出した状態にて、接着剤等が塗布されたコネクタ取付部614に鍔部575が挿入されることで、コネクタ57がECUケース61に取り付けられる。

40

【0031】

ECUカバー71は、例えばエポキシ樹脂等で形成されており、基板53のカバー面532側に設けられている。ECUカバー71は、ECUケース61と一体成型されており、基板53、および、基板53のカバー面532側に実装される発熱素子54およびコンデンサ55等を樹脂封止している。ECUカバー71には、発熱素子54が実装される領域を軸方向に投影した領域である素子実装領域に放熱フィン711が形成されている。

【0032】

本実施形態の駆動装置1の組付け工程を図4のフローチャート、および、図5～図8に

50

基づいて説明する。以下、ステップ S 1 0 等の「ステップ」を省略し、単に記号「S」と記す。

【0033】

図5に示すように、S 1 0では、モータケース16にフロントフレーム17を一体成型する。S 1 1では、モータケース16にステータ12を焼き嵌めする。図6に示すように、S 1 2では、カシメや圧入等により、リアフレーム18に軸受142を固定する。S 1 3では、ロータ13にシャフト14が圧入されたロータASSYに軸受141、142を圧入する。なお、S 1 0、S 1 1と、S 1 2、S 1 3とは、順番を入れ替えてもよいし、並行して実施してもよい。

【0034】

図7に示すように、S 1 4では、図5の紙面右側の状態のモータケース16に、図6の紙面右側の状態のロータASSYを組み付ける。詳細には、リアフレーム18をモータケース16に焼き嵌めする。軸受141は、フロントフレーム17の軸受保持部171に挿入される。S 1 5では、シャフト14の出力端側の端部にプーリ147を圧入し、シャフト14のECU側50の端部にセンサマグネット145を圧入する。以下、モータケース16にステータ12、フロントフレーム17およびリアフレーム18等を組み付けた状態を、モータASSYとする。

【0035】

図8に示すように、S 1 6では、モータASSYの状態にて、モータケース16にECUケース61を一体に樹脂成型する（図8紙面左側参照）。S 1 7では、ECUケース61のコネクタ取付部614に接着剤を塗布する。S 1 8では、コネクタ57が組み付けられた状態のECU-ASSYをECUケース61に組み付ける（図8紙面右側参照）。

【0036】

S 1 9では、リード線115を基板53と電氣的に接続する。なお、リード線115と基板53との接続がプレスフィット接続等のはんだレス接続の場合、S 1 8にてECU-ASSYをECUケース61に組み付けたときに接続が完了しているので、S 1 9は省略される。S 2 0では、ECU-ASSYを樹脂封止し、ECUカバー71を形成する（図2参照）。図中適宜、ロータASSYを「RA」、モータASSYを「MA」、ECU-ASSYを「EA」とした。

【0037】

例えば比較例として、リアフレームを金属製のヒートシンクとし、発熱素子54の熱をモータケース16側に放熱させる場合、発熱素子54を基板53のモータ面531側、かつ、モータ領域内に実装する必要があった。

【0038】

これに対し、本実施形態の駆動装置1では、発熱素子54をECUカバー71にて樹脂埋めし、発熱素子54が直接的に接触するECUカバー71を介して空気放射により放熱させる構造としている。これにより、カバー面532側やモータ領域外にも発熱素子54を実装可能となり、基板設計の自由度を向上可能である。また、金属製のヒートシンクに放熱させる場合に必要な放熱ゲル等の介在物が不要となる。

【0039】

ECUケース61は、モータケース16をインサート成型により一体に樹脂成型されており、モータケース16の端部を封止している。また、フロントフレーム17は、モータケース16をインサート成型により、一体に樹脂成型されており、モータケース16の端部を封止している。これにより、隙間腐食箇所がない状態にて、簡素な構成で装置内部への水滴や埃等の侵入を防ぐことができる。また、ECUケース61およびフロントフレーム17と、モータケース16との接続に接着剤等のシール材を用いずにシール材レスで封止しているので、シール材の経年劣化による隙間が生じず、経時的に防水性能を維持することができる。なお、一体成型されるECUケース61およびフロントフレーム17と、モータケース16とは、線膨張率が近い材料を用いることが望ましい。

【0040】

本実施形態では、モータケース１６を金属で形成し、フロントフレーム１７を樹脂で形成している。換言すると、本実施形態では、モータケースを有底筒状として筒部とＥＣＵ５０と反対側とを一部材として形成することに替えて、筒状のモータケース１６と略円板状のフロントフレーム１７とを分割し、金属製のモータケース１６の端部を樹脂モールドによりフロントフレーム１７を形成することで、モータケース１６とフロントフレーム１７とを一体成型品としている。これにより、耐食性を悪化させることなく、部材を分けることができる。なお、モータケース１６と別部材とすることで、フロントフレーム１７を比較的形成しやすいので、耐食性がよくかつ流動性が比較的小さい材料を用いることも可能である。

【００４１】

以上説明したように、駆動装置１は、モータ１０と、ＥＣＵ５０と、を備える。モータ１０は、筒状のモータケース１６を有するモータハウジング１５、モータハウジング１５に固定されるステータ１２、ステータ１２に巻回されるモータ線１１、モータ線１１への通電により回転するロータ１３、および、モータハウジング１５に回転可能に支持されロータ１３と一体に回転するシャフト１４を有する。

【００４２】

ＥＣＵ５０は、モータ１０の駆動制御に係る電子部品が実装される基板５３、および、基板５３を収容するＥＣＵハウジング６０を有し、モータ１０の軸方向の一方側に設けられている。電子部品には、発熱素子５４およびコンデンサ５５等が含まれる。ＥＣＵハウジング６０は、モータケース１６のＥＣＵ５０側の端部を封止している。詳細には、モータケース１６とＥＣＵケース６１とが一体成型品として形成されており、モータケース１６のＥＣＵ５０側の端部がＥＣＵケース６１により直接的に封止されている。

【００４３】

これにより、モータケース１６とＥＣＵハウジング６０との間の隙間をなくすることができるので、モータ１０とＥＣＵ５０との接続箇所から装置内部への水滴や異物等の侵入を抑制することができる。

【００４４】

モータハウジング１５は、モータケース１６のＥＣＵ５０と反対側の端部を封止するフロントフレーム１７を有する。これにより、耐食性を悪化させることなく、フロントフレーム１７を形成することができる。

【００４５】

ＥＣＵハウジング６０は、モータケース１６のＥＣＵ５０側の端部の径方向内側および径方向外側と挟み込んでいる。また、フロントフレーム１７は、モータケース１６のＥＣＵ５０と反対側の端部の径方向内側および径方向外側を挟み込んでいる。樹脂であるＥＣＵケース６１またはフロントフレーム１７でモータケース１６を径方向の両側から挟み込むことで接続の信頼性を向上することができる。

【００４６】

ＥＣＵハウジング６０は、モータケース１６との接続箇所において、モータケース１６の径方向外側部分が径方向内側部分よりも軸方向長さが長い。また、フロントフレーム１７は、モータケース１６との接続箇所において、径方向外側部分が径方向内側部分よりも軸方向長さが長い。外壁当接部１７２、６１１を設け、径方向外側にて軸方向長さを相対的に長く形成することで、水滴等の装置内部への侵入をより抑制することができる。

【００４７】

（第２実施形態）

第２実施形態を図９～図１２に示す。第２実施形態～第４実施形態は、主にモータハウジングが異なっているので、ＥＣＵ５０等の説明を省略し、モータハウジングに係る構成を中心に説明する。

【００４８】

図９に示すように、本実施形態のモータハウジング２０は、フロントフレーム２１、リアフレーム２２、および、モータケース２３を有する。フロントフレーム２１は、軸受保

10

20

30

40

50

持部 211、ステータ当接部 212、および、複数のフランジ部 215 を有し、例えばアルミ合金等の金属で形成され、ステータの 21 の ECU50 と反対側に設けられている。

【0049】

軸受保持部 221 は、軸受 141 を保持している。ステータ当接部 212 は、モータケース 23 の内周壁に沿って筒状に形成されている。フランジ部 215 は、径方向外側に突出して形成されており、図示しないねじ等の固定部材により筐体に取り付け可能に設けられている。

【0050】

リアフレーム 22 は、軸受保持部 221、および、ステータ当接部 222 を有し、例えばアルミ合金等の金属で形成され、ステータ 12 の ECU50 側に設けられている。軸受保持部 221 には、軸受 142 が圧入等により固定されている。ステータ当接部 222 は、モータケース 23 の内周壁に沿って筒状に形成されている。

【0051】

モータケース 23 は、例えばフェノール樹脂で略筒状に形成されている。モータケース 23 は、ステータ 12、フロントフレーム 21、および、リアフレーム 22 の側面を一体に成型している。モータケース 23 の ECU ケース 61 と接続される箇所には、板厚方向に貫通する封止孔部 231 が形成されている。封止孔部 231 に ECU ケース 61 の樹脂が入り込むことで、接続の信頼性が向上する。

【0052】

本実施形態のモータ ASSY の組み付け工程を図 10 のフローチャート、図 11 および図 12 に基づいて説明する。S30、S31 の工程は、第 1 実施形態とリアフレーム 22 の素材や形状等は異なるものの、図 4 中の S12、S13 の工程と同様である。

【0053】

図 11 に示すように、S32 では、フロントフレーム 21、ステータ 12、および、ロータ ASSY を積み上げる。このとき、径方向外側において、出力端側から、フロントフレーム 21、ステータ 12、リアフレーム 22 がこの順で積み上げられており、フロントフレーム 21 のステータ当接部 212 およびリアフレーム 22 のステータ当接部 222 は、ステータ 12 と当接している。これにより、軸方向位置が位置決めされる。

【0054】

S33 では、フロントフレーム 21、ステータ 12 およびリアフレーム 22 の径方向外側を樹脂封止し、モータケース 23 を形成する。S15 以降の処理は、第 1 実施形態と同様であって、図 12 に示すように、シャフト 14 の出力端側の端部にプーリ 147 を圧入し、シャフト 14 の ECU50 側の端部にセンサマグネット 145 を圧入する。そして、モータケース 23 に ECU ケース 61 を一体に樹脂成型する。ECU50 の組み付けについては、上記実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0055】

本実施形態では、ステータ 12 と、フロントフレーム 21 およびリアフレーム 22 をモータケース 23 にて一体に樹脂封止している。これにより、部品間の固定力を高めることができる。また、固定強度を確保するために必要な厚みを小さくすることができるので、駆動装置 1 の軽量化に寄与する。また、ステータ 12 およびフレーム 21、22 の側面をモールド接合し、一体成型によりモータケース 23 を形成することで、シール材等を用い

【0056】

本実施形態では、モータケース 23 は、樹脂で形成されている。詳細には、モータハウジング 20 は、ステータ 12 の軸方向の一方側に設けられるフロントフレーム 21、および、ステータ 12 の軸方向の他方側に設けられるリアフレーム 22 を有する。モータケース 23 は、フロントフレーム 21、ステータ 12、および、リアフレーム 22 を軸方向に積み上げた状態の径方向外側に形成されている。これにより、フロントフレーム 21、ステータ 12 およびリアフレーム 22 をモータケース 23 により強固に接続できるので、部材の接続の信頼性を向上可能である。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

(第 3 実施形態)

第 3 実施形態を図 1 3 ～ 図 1 6 に示す。本実施形態のモータハウジング 3 0 は、フロント側インナーケース 3 1、リア側インナーケース 3 2、および、モータケース 3 3 を有する。

【 0 0 5 8 】

フロント側インナーケース 3 1 は、軸受保持部 3 1 1、および、ステータ保持部 3 1 2 を有し、例えばアルミ合金等により、E C U 5 0 側に開口する略有底筒状に形成されている。軸受保持部 3 1 1 は、軸受 1 4 1 を保持する。ステータ保持部 3 1 2 は、筒状に形成されており、E C U 5 0 側の端部は、ステータ 1 2 とモータケース 3 3 との間に設けられている。

10

【 0 0 5 9 】

リア側インナーケース 3 2 は、軸受保持部 3 2 1、および、ステータ保持部 3 2 2 を有し、例えばアルミ合金等により、E C U 5 0 と反対側に開口する略有底筒状に形成されている。軸受保持部 3 2 1 には、軸受 1 4 2 が固定されている。ステータ保持部 3 2 2 は、筒状に形成されている。ステータ保持部 3 2 2 の E C U 5 0 と反対側の端部は、ステータ 1 2 とモータケース 3 3 との間に設けられており、先端面にてフロント側インナーケース 3 1 と当接する。

【 0 0 6 0 】

モータケース 3 3 は、例えばフェノール樹脂等により略有筒状に形成される。モータケース 3 3 は、インナーケース 3 1、3 2 の側面を一体に成型している。モータケース 3 3 の E C U ケース 6 1 と接続される箇所には、板厚方向に貫通する封止孔部 3 3 1 が形成されている。封止孔部 3 3 1 に E C U ケース 6 1 の樹脂が入り込むことで、接続の信頼性が向上する。モータケース 3 3 には、図示しないねじ等の固定部材により筐体に取り付けるための複数のフランジ部 3 3 5 が径方向外側に突出して形成されている。

20

【 0 0 6 1 】

本実施形態のモータ A S S Y の組み付け工程を図 1 4 のフローチャート、および、図 1 5 および図 1 6 に基づいて説明する。図 1 5 の紙面左下に示すように、S 4 0 では、軸受保持部 3 1 1 がステータ 1 2 のリード線 1 1 5 が取り出されるのと反対側となるように、フロント側インナーケース 3 1 にステータ 1 2 を焼き嵌めする。焼き嵌め以外の方法でフロント側インナーケース 3 1 とステータ 1 2 とを固定してもよい。リア側インナーケース 3 2 とステータ 1 2 との固定についても同様である。

30

【 0 0 6 2 】

図 1 5 の紙面上側に示すように、S 4 1 では、リア側インナーケース 3 2 に軸受 1 4 2 を圧入し、S 4 2 では、ロータ A S S Y に軸受 1 4 1、1 4 2 を圧入する。図 1 5 の紙面右下に示すように、S 4 3 では、開口側がフロント側インナーケース 3 1 と向き合うようにリア側インナーケース 3 2 をステータ 1 2 に被せて焼き嵌めする。インナーケース 3 1、3 2 の当接位置は、双方にステータ 1 2 を焼き嵌め可能であればよく、ステータ 1 2 の軸方向における中心位置からずれていても差し支えない。

【 0 0 6 3 】

S 4 4 では、図 1 6 に示すように、フロント側インナーケース 3 1 およびリア側インナーケース 3 2 を一体に樹脂成型し、モータケース 3 3 を形成する。S 1 5 以降の処理は、第 1 実施形態と同様であって、シャフト 1 4 の出力端側の端部にプーリ 1 4 7 を圧入し、シャフト 1 4 の E C U 5 0 側の端部にセンサマグネット 1 4 5 を圧入する。そして、モータケース 3 3 に E C U ケース 6 1 を一体に樹脂成型する。E C U 側の組み付けについては、上記実施形態と同様であるので説明を省略する。

40

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、インナーケース 3 1、3 2 にステータ 1 2 を固定し、その外側を樹脂封止することで、シール材等を用いることなく装置内部への水滴等の浸入を防ぐことができる。また、耐食に対する信頼性の向上を図ることができる。

50

【0065】

本実施形態では、モータハウジング30は、ステータ12の径方向外側に固定され、ステータ12の軸方向の一方側に延びて形成されているフロント側インナーケース31、および、ステータ12の径方向外側に固定され、ステータ12の軸方向の他方側に延びて形成されているリア側インナーケース32を有する。モータケース33は、フロント側インナーケース31およびリア側インナーケース32の径方向外側に形成されている。これにより、比較的容易にモータケース33を形成することができる。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0066】

(第4実施形態)

第4実施形態を図17に示す。本実施形態のモータハウジング35は、フロント側インナーケース36、フロントフレーム37、リア側インナーケース32、および、モータケース33を有する。本実施形態では、軸受141を保持する軸受保持部371を有するフロントフレーム37が、フロント側インナーケース36と別体に形成されている。組付け工程は、フロント側インナーケース36にステータ12を焼き嵌めする前に、フロント側インナーケース36にフロントフレーム37を焼き嵌めや圧入等で固定する。この後の組付け工程は、第3実施形態と同様である。

【0067】

本実施形態では、フロントフレーム37をフロント側インナーケース36と別体にすることで、フロント側インナーケース36をプレス加工にて形成可能であり、生産性を向上可能である。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0068】

実施形態では、フロントフレーム17が「フレーム」、フロントフレーム21が「第1フレーム」、リアフレーム22が「第2フレーム」、フロント側インナーケース31が「第1インナーケース」、リア側インナーケース32が「第2インナーケース」、ECU50が「コントローラ」、ECUハウジング60が「コントローラハウジング」に対応する。

【0069】

(他の実施形態)

上記実施形態では、主に、フロントフレームおよびリアフレームの材料としてフェノール樹脂、コントローラハウジングの材料としてエポキシ樹脂が用いられる例を示した。他の実施形態では、コントローラハウジングは、エポキシ樹脂以外のものを用いてもよい。また、モータハウジングは、フェノール樹脂以外のものを用いてもよく、例えばさらに放熱性を向上すべく、リアフレームをアルミ合金等の熱伝導性のよい金属としてもよい。また、第1実施形態において、モータケースを樹脂で形成してもよい。すなわち、「前記モータケースは、樹脂で形成されている態様1～6のいずれか一項に記載の駆動装置。」としてもよい。

【0070】

上記実施形態では、モータケースは、フロントフレームとモータケースとが別部材で一体成型されている。他の実施形態では、モータケースをECU側に開口する有底筒状に形成し、モータケースとフロントフレームとを一部材としてもよい。補足として、モータケースが有底筒状に形成されている場合であっても、「筒状のモータケース」の概念に含まれるものとする。

【0071】

上記実施形態では、モータケースとコントローラハウジングとを一体成型する際、モータケースには封止孔部が形成されており、コントローラハウジングに径方向内側および外側が挟み込まれた状態にて一体成型されている。他の実施形態では、モータケースとECUハウジングとを一体成型する際、径方向内側と外側とで挟み込んでいなくてもよい。また、封止孔部を省略してもよい。モータケースとフロントフレームとの接続箇所についても同様である。

10

20

30

40

50

【0072】

上記実施形態では、発熱部品の軸方向投影領域に、放熱リブが設けられている。他の実施形態では、コントローラハウジングの熱マスによっては、放熱リブを省略してもよいし、放熱のための別途の構成（例えば熱伝導性のよい金属プレートや冷却流体を流通可能な流路部）を設けてもよい。

【0073】

上記実施形態では、コネクタは、基板のモータ面側に設けられており、軸方向において、間口が出力端側を向いて設けられている。他の実施形態では、コネクタは、基板のカバ一面に設けられていてもよいし、間口の向きが異なってもよい。また、コネクタが複数設けられていてもよい。また、基板における素子配置は上記実施形態と異なってもよい。さらにまた、電子部品の放熱が確保できれば、電子部品がコントローラハウジングに埋め込まれていなくてもよい。

10

【0074】

上記実施形態では、コントローラはモータ領域よりも径方向外側まで延びて形成されている。他の実施形態では、コントローラは、モータ領域内に設けられていてもよい。上記実施形態では、駆動装置は電動パワーステアリング装置に適用される。他の実施形態では、電動パワーステアリング装置以外の車載装置に適用してもよいし、車載以外の装置に適用してもよい。

【0075】

以上、本発明は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

20

【符号の説明】

【0076】

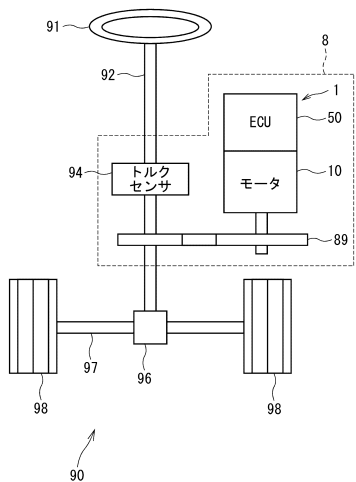
1・・・駆動装置	10・・・モータ	11・・・モータ線
12・・・ステータ	13・・・ロータ	14・・・シャフト
15、20、30・・・モータハウジング		
16、23、33・・・モータケース		
50・・・ECU（コントローラ）		
53・・・基板		
54・・・発熱素子（電子部品）		
55・・・コンデンサ（電子部品）		
60・・・ECUハウジング（コントローラハウジング）		

30

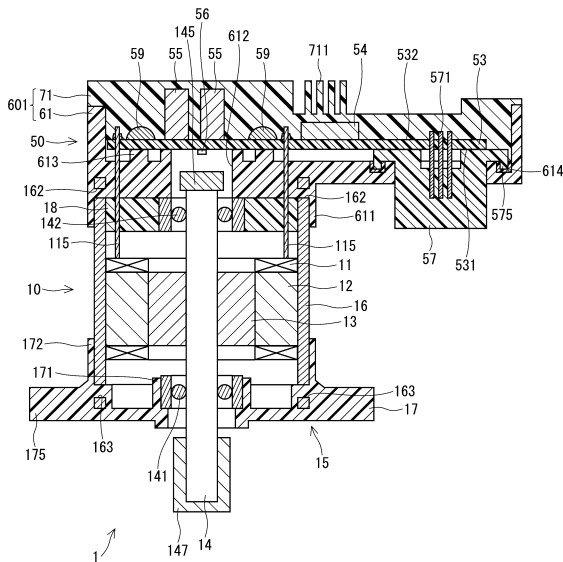
40

50

【図面】
【図 1】



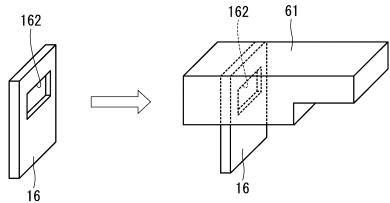
【図 2】



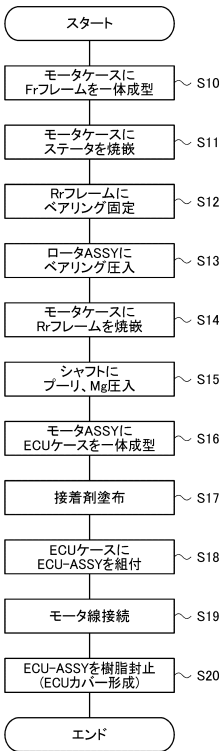
10

20

【図 3】



【図 4】

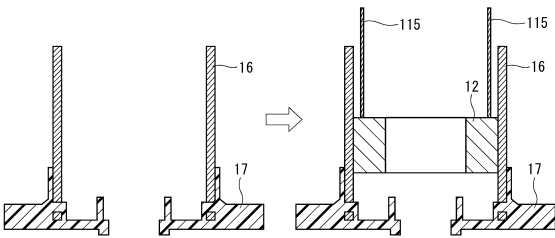


30

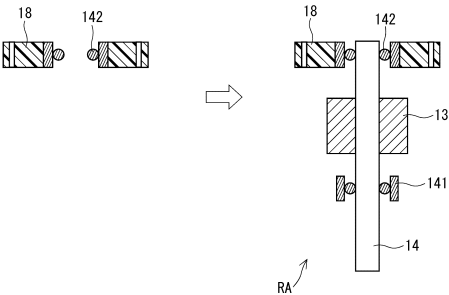
40

50

【図 5】



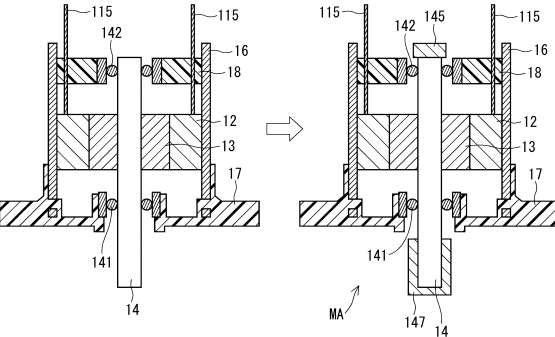
【図 6】



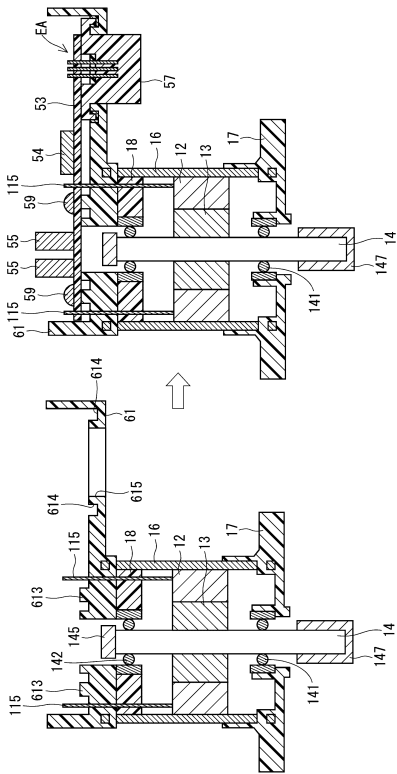
10

20

【図 7】



【図 8】

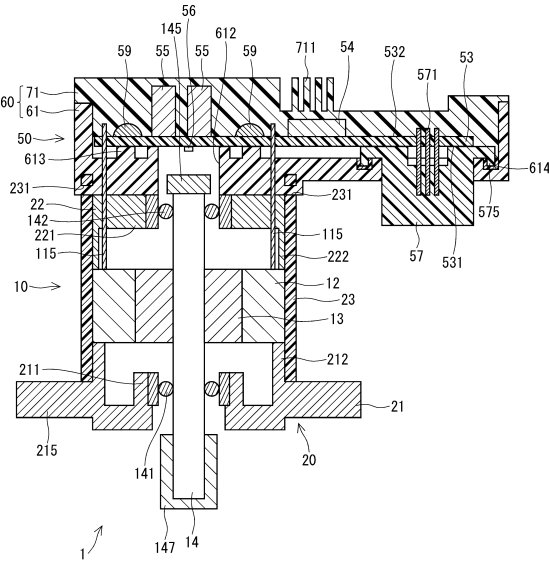


30

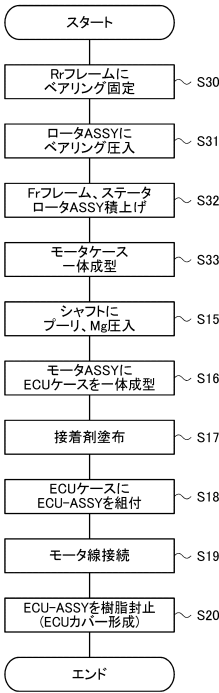
40

50

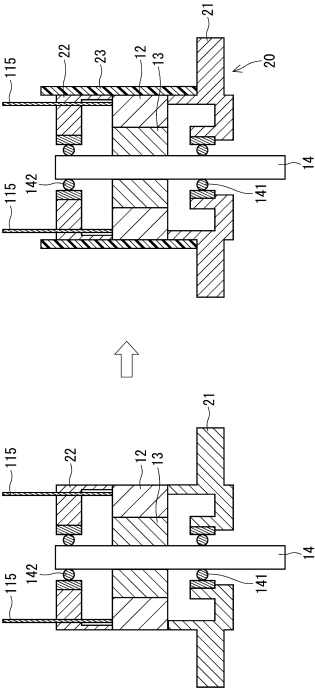
【図 9】



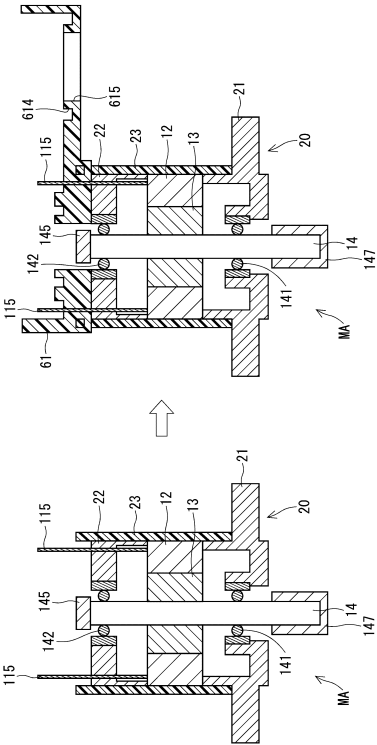
【図 10】



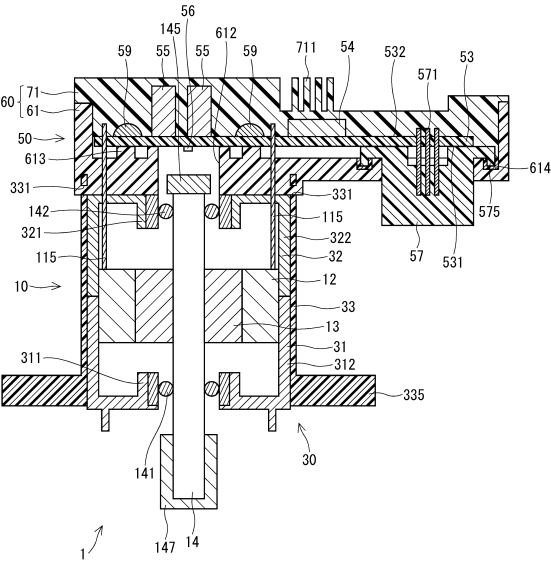
【図 11】



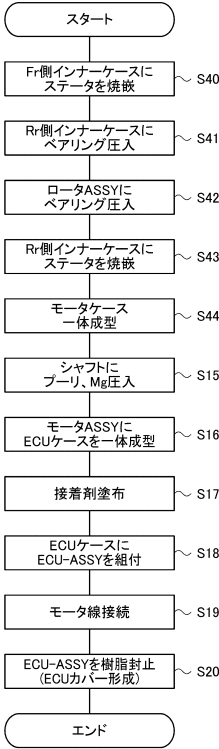
【図 12】



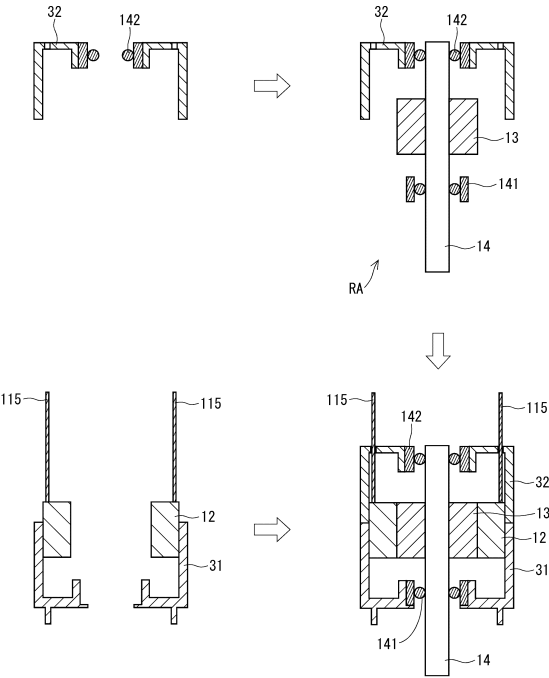
【図 1 3】



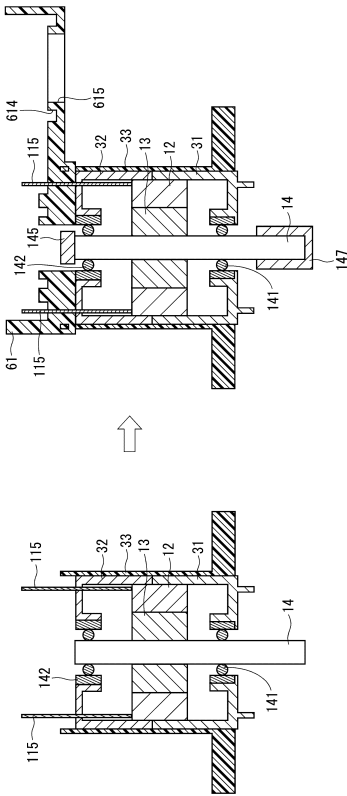
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

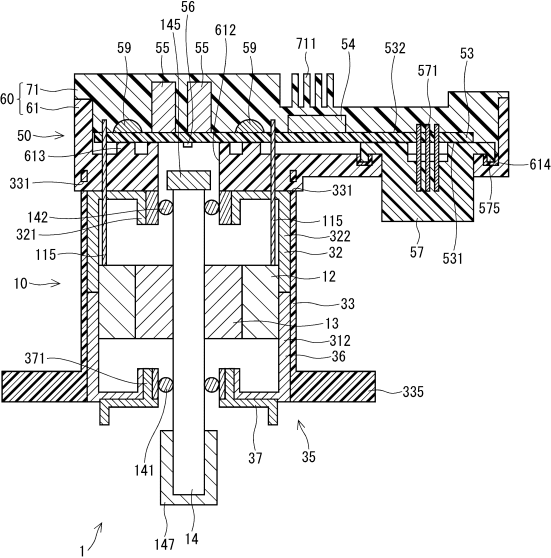
20

30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム (参考) DD17 DD32