

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4367204号
(P4367204)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日(2009.9.4)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO2K 29/08 (2006.01)	HO2K 29/08	
HO2K 3/38 (2006.01)	HO2K 3/38	A
HO2K 3/46 (2006.01)	HO2K 3/46	C
HO2K 3/50 (2006.01)	HO2K 3/50	A
HO2K 5/173 (2006.01)	HO2K 5/173	A
請求項の数 8 (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-106463 (P2004-106463)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成16年3月31日(2004.3.31)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2005-295673 (P2005-295673A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成17年10月20日(2005.10.20)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成18年5月24日(2006.5.24)		弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	木村 純
			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	伊東 卓
			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	吉山 茂
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】同期式ブラシレスモータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内径方向へ向けて突出する複数のステータティースを有し、ステータハウジングに支持されるステータコア、前記複数のステータティースに磁力を生じさせる複数相のステータコイルを備えたステータと、

前記ステータティースに生じる磁力によって回転するロータと、

前記ロータの回転角度を検出するエンコーダと、

このエンコーダの検出する前記ロータの回転角度に基づいて前記複数相のステータコイルの通電状態を切り替える制御装置と、

を具備する同期式ブラシレスモータ装置において、

前記エンコーダは、前記ロータと一体に回転する磁石と、前記ステータコアに支持される基板に取り付けられて前記磁石の放出する磁気を検出する磁気検出素子とを備え、前記磁石から放出される磁気を前記磁気検出素子で検出することによって前記ロータの回転角度を検出するものであり、

前記複数相のステータコイルのコイル配線は、前記磁気検出素子が搭載される前記基板に直接接続して設けられるものであり、

外部接続用の外部コネクタと前記基板との電気的な接続を行うステータ用ターミナルは、前記ステータハウジングを成すリヤハウジングの内部にインサート成形されるものであり、

前記ステータ用ターミナルにおいて前記基板に接続される部分である基板接続端子と、

前記ステータコイルに電氣的に接続されるコイル用ターミナルにおいて前記基板に設けられた穴に挿入される基板組付突起とが、前記基板において電氣的に接続されることを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記複数相のステータコイルのそれぞれは、前記ステータティースに装着される絶縁性のボピンの周囲に絶縁被覆が形成された導線を多数巻回したものであることを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記ステータハウジングは、

前記基板に設けられたコイル給電用の基板配線を介して前記複数相のステータコイルに電氣的に接続される複数のステータ用ターミナル、および前記磁気検出素子に電氣的に接続される複数のセンサ用ターミナルをインサート樹脂成形した 1 次成形部材と、

前記ステータコアの外周が圧入され、前記ステータハウジングの剛性を確保するとともに、ロータ軸の一端を回転自在に支持する軸受の支持剛性を確保する金属製の芯金と、

前記 1 次成形部材と前記芯金とをインサート成形するインサート樹脂と、から構成されることを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記複数のステータ用ターミナルおよび前記複数のセンサ用ターミナルは、それぞれ前記 1 次成形部材にインサート成形される以前において金属板を打ち抜き加工および曲折加工して、架橋部を介して連結された所定形状に設けられたものであり、

前記 1 次成形部材にインサート成形された後に、前記架橋部を切断して前記複数のステータ用ターミナルおよび前記複数のセンサ用ターミナルが独立することを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記ステータハウジングに前記ステータを組付けた後に、前記ステータの外径または内径を基準として、前記ロータ軸を回転自在に支持する前記軸受の取付径の仕上げ加工を行うことを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記ステータコアに装着される前記ステータコイルは、

前記ステータコアの周方向に沿う U、V、W 相を備える第 1 系統と、U'、V'、W' 相を備える第 2 系統とからなり、

前記複数のステータ用ターミナルは、

前記第 1 系統の前記ステータコイルに接続するための第 1 ターミナル群と、前記第 2 系統の前記ステータコイルに接続するための第 2 ターミナル群とに区分され、

前記第 1 ターミナル群と前記第 2 ターミナル群は、同一形状を呈することを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記ステータと前記ロータからなる電動機は、リラクタンスマータ、あるいは永久磁石型同期モータであることを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の同期式ブラシレスモータ装置において、

前記電動機は、この電動機の出力を減速する減速機と組み合わせられて、車両用自動変速機に搭載されたシフトレンジ切替装置を駆動することを特徴とする同期式ブラシレスモータ装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンコーダの検出するロータの回転角度に基づいて複数相のステータコイルの通電状態を切り替える同期式ブラシレスモータ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

同期式ブラシレスモータ装置は、エンコーダの検出するロータの回転角度に基づいて複数相のステータコイルの通電状態を切り替えてブラシレスモータの同期をとるものであり、エンコーダとして、ロータと一体に回転する磁石と、ステータハウジング内に支持される基板に取り付けられて磁石の放出する磁気を検出する磁気検出素子（ホールIC等）とからなり、磁石から放出される磁気を磁気検出素子で検出することによってロータの回転角度を検出するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

ブラシレスモータの同期をとるには、ロータの極（例えばロータティース）と、磁力の発生が切り替えられるステータティースとの相対回転位置を高い精度で検出する必要があり、そのためには磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度を高く維持する必要がある。

しかし、磁気検出素子とステータコアの間には多数の支持部品が介在するため、磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度を高く維持するのは困難である。

20

具体的には、磁気検出素子は、基板を介してステータハウジングに支持されるものであり、ステータコアは、ステータ用ターミナル、ステータコイルのボビンを介してステータハウジングに支持されるものである。このため、磁気検出素子とステータコアの間には、磁気検出素子 基板 ステータハウジング ステータ用ターミナル ボビン ステータコアというように、磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度を乱す部品が多数介在される。

【0004】

磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度には、その間に介在される多数の部品の寸法公差、組付公差が加算されるため、従来の構造では相対回転位置精度の公差が大きくなってしまい、同期精度の悪化の要因になっている。

30

同期精度を高める目的で、磁気検出素子およびステータコアを支持する多数の部品の寸法公差、組付公差を極めて小さくする必要はあるが、コスト上昇の大きな要因になってしまう。

【0005】

一方、ステータ用ターミナルは、ステータハウジングにインサート成形されてステータハウジングに支持されるものであり、ステータ用ターミナルのボビン側端子は、複数のステータコイルの配置に沿って環状に配置されるとともに、ステータハウジング内において軸方向（ボビンとの組付方向）へ長く突出するものである。このため、ボビンとの組付け前、およびボビンとの組付けの際に、ステータハウジング内で軸方向へ伸びる多数の端子を变形させないように注意する必要がある。

40

また、複数のステータ用ターミナルは、外径方向へ直線的に伸びる部分（外部接続端子側）と、ステータハウジング内において環状に配置される円弧部分（内部配線部）と、ステータコイルに接続される外部（ボビン側端子）とからなり、複雑な曲折部分を有するものであるため、加工コストが高い。

さらに、全長が長く、且つ円弧形状の内部配線部を備えるため、金属板を打ち抜き加工する際に、打ち抜かれぬ金属板が多く残ることになり、生産性が悪い。

【特許文献1】特開2004-48908号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度を高めるとともに、生産性を向上させることのできる同期式ブラシレスモータ装置の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

[請求項1の手段]

請求項1の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置は、磁気検出素子が搭載される基板に、ステータコイルのコイル配線が直接接続するものである。

これによって、磁気検出素子とステータコアの間には、磁気検出素子 基板（コイル用ターミナル） ボビン ステータコアというように、磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度を乱す部品が少なくなる。なお、括弧内で示したコイル用ターミナルを介在させることなく、基板とボビンを直接組付けることもできる。

このように、磁気検出素子とステータコアの間に介在される部品の数を減らすことができるため、磁気検出素子とステータコアの相対回転位置精度を高めることができる。

【0008】

一方、各コイルへの給電は、ステータハウジングに支持されるステータ用ターミナル 基板のコイル給電用の基板配線 コイル用ターミナル コイルの経路で成されるものであり、ステータ用ターミナルから各コイルまではコイル給電用の基板配線によって給電できる。

このため、ステータ用ターミナルの各基板接続端子（基板に接続される部分）を狭い範囲内に配置できるとともに、ステータ用ターミナルの各基板接続端子の突出長（ステータハウジング内において基板側へ突出する長さ）を短くできる。

これによって、組付け前、および組付け中に、各基板接続端子を变形させる可能性が低くなり、組付け性も向上する。また、コイル給電用の基板配線によって、1つの基板接続端子と複数のステータコイルの接続が可能であるため、基板に接続される基板接続端子の数を従来のボビン側端子の数より減らすことができ、これによっても組付け性が向上する。

【0009】

また、各基板接続端子を狭い範囲内に配置できるため、ステータ用ターミナルの全長を短く、且つ直線的にできる。これによって、ステータ用ターミナルを打ち抜き加工する際に、打ち抜かれにくい金属板が少なくなり、生産性が向上する。

さらに、ステータ用ターミナルの形状が従来よりも単純化するため、加工コストも抑えることができる。

請求項1の手段では、上記に加え、ステータ用ターミナルがステータハウジングを成すリヤハウジングの内部にインサート成形されるものであり、ステータ用ターミナルの基板接続端子と、コイル用ターミナルの基板組付突起とが、基板において電氣的に接続されるものである。

このように、ボビンにコイル用ターミナルを設けることにより、ステータコイルの端部の絶縁被膜の破壊と電氣的な接続をヒュージング溶接などにより容易に実施できる。また、ボビンとコイル用ターミナルの組付け精度を高め、コイル用ターミナルと基板とを機械的に結合させることで、基板とボビンの組付けを容易且つ高い精度で実施できる。

【0010】

[請求項2の手段]

請求項2の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置は、ステータコイルを予めボビンの周囲に巻回しておき、それをステータティースに外嵌する構造を採用しているため、ステータティースに対するステータコイルの占積率を容易に高めることができ、結果的に同期式ブラシレスモータ装置の高出力化、もしくは同期式ブラシレスモータ装置の小型軽量化が可能になる。

さらに、ステータティースにボビンを外嵌する以前に、ボビンにステータコイルを巻回する構造を採用しているため、ステータコイルの巻回作業が容易になる。

【 0 0 1 2 】

[請求項 3 の手段]

請求項 3 の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置のステータハウジングは、複数のステータ用ターミナルおよび複数のセンサ用ターミナルをインサート樹脂成形した 1 次成形部材と、ステータコアの外周が圧入され、ステータハウジングの剛性を確保し、ロータ軸の軸受の支持剛性を確保する金属製の芯金と、1 次成形部材と芯金とをインサート成形するインサート樹脂とから構成されるものである。

このように、ステータハウジングは、樹脂製の 1 次成形部材およびインサート樹脂の他に、芯金をインサートしているため、軽量小型化と高剛性の両立を図ることができる。

また、ステータハウジングを形成するインサート樹脂の変形によるステータとロータとの軸ズレを防止できるため、ロータとステータのエアギャップの精度を高めることができ、エアギャップの縮小によって、ロータとステータにより構成される電動機（ブラシレスモータ）の出力を高めることができる。

10

【 0 0 1 3 】

[請求項 4 の手段]

請求項 4 の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置は、複数のステータ用ターミナルを架橋部を介して連結した所定形状に切断および曲折し、それを 1 次成形部材にインサート成形した後に架橋部を切断して複数のステータ用ターミナルを独立させるとともに、複数のセンサ用ターミナルも架橋部を介して連結した所定形状に切断および曲折し、それを 1 次成形部材にインサート成形した後に架橋部を切断して複数のセンサ用ターミナルを独立させるものである。

20

このように設けることにより、架橋部で連結された複数のステータ用ターミナルを 1 つの部品として樹脂製の 1 次成形部材にインサート成形することができるとともに、架橋部で連結された複数のセンサ用ターミナルを 1 つの部品として樹脂製の 1 次成形部材にインサートすることができるため、インサートする部品点数を抑えることができ、成形時の作業性が向上する。

【 0 0 1 4 】

[請求項 5 の手段]

請求項 5 の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置は、ステータハウジングにステータを組付けた後に、ステータの外径または内径を基準として、ロータ軸の軸受の取付径の仕上げ加工を行うものである。

30

このように設けることによって、ロータとステータのエアギャップの管理精度を高めることができるため、ロータとステータのエアギャップの精度を高めることができ、エアギャップの縮小によって、ロータとステータにより構成される電動機（ブラシレスモータ）の出力を高めることができる。

【 0 0 1 5 】

[請求項 6 の手段]

請求項 6 の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置は、第 1 系統のステータコイルに接続するための第 1 ターミナル群と、第 2 系統のステータコイルに接続するための第 2 ターミナル群とが、同一形状を呈するものである。

40

このように設けられることにより、第 1 ターミナル群および第 2 ターミナル群を区別なく製造でき、製造コストを抑えることが可能になる。

【 0 0 1 6 】

[請求項 7 の手段]

請求項 7 の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置は、ステータとロータからなる電動機がリラクタンスモータ、あるいは永久磁石型同期モータである。

【 0 0 1 7 】

[請求項 8 の手段]

請求項 8 の手段を採用する同期式ブラシレスモータ装置の電動機は、減速機と組み合わされて、車両用自動変速機に搭載されたシフトレンジ切替装置を駆動するものである。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

最良の形態の同期式ブラシレスモータ装置は、内径方向へ向けて突出する複数のステータティースを有し、ステータハウジングに支持されるステータコア、複数のステータティースに磁力を生じさせる複数相のステータコイルを備えたステータと、ステータティースに生じる磁力によって回転するロータと、ロータの回転角度を検出するエンコーダと、このエンコーダの検出するロータの回転角度に基づいて複数相のステータコイルの通電状態を切り替える制御装置とを具備する。

エンコーダは、ロータと一体に回転する磁石と、磁石の放出する磁気を検出する磁気検出素子とを備え、磁石から放出される磁気を磁気検出素子で検出することによってロータの回転角度を検出するものである。

そして、磁気検出素子は、ステータコアに支持される基板に設けられるものであり、また、複数相のステータコイルのコイル配線は、磁気検出素子が搭載される基板に直接接続して設けられるものである。

また、外部接続用の外部コネクタと基板との電気的な接続を行うステータ用ターミナルは、ステータハウジングを成すリヤハウジングの内部にインサート成形されるものである。

さらに、ステータ用ターミナルにおいて基板に接続される部分である基板接続端子と、ステータコイルに電気的に接続されるコイル用ターミナルにおいて基板に設けられた穴に挿入される基板組付突起とが、基板において電気的に接続されるものである。

【実施例1】

【0019】

実施例1を図1～図15を参照して説明する。

この実施例1は、車両用自動変速機のシフトレンジ切替装置において切り替えのための動力を発生する回転式アクチュエータに本発明を適用したものであり、まずシフトレンジ切替装置を説明する。

【0020】

(シフトレンジ切替装置の説明)

シフトレンジ切替装置は、回転式アクチュエータ1(図2参照)によって、車両用自動変速機2(図3参照)に搭載されたシフトレンジ切替機構3(パーキング切替機構4を含む:図4参照)を切り替えるものである。

回転式アクチュエータ1は、シフトレンジ切替機構3を駆動するサーボ機構として用いられるものであり、同期型の電動機5と減速機6によって構成される。なお、図2の右側をフロント(あるいは前)、左側をリヤ(あるいは後)としてこの実施例1を説明する。

【0021】

(電動機5の説明)

電動機5を図2、図5を参照して説明する。

この実施例1の電動機5は、永久磁石を用いないブラシレスのSRモータ(スイッチド・リラクタンス・モータ)であり、回転自在に支持されるロータ11と、このロータ11の回転中心と同軸上に配置されたステータ12とで構成される。

【0022】

ロータ11は、ロータ軸13とロータコア14で構成されるものであり、ロータ軸13は前端と後端に配置された転がり軸受(フロント転がり軸受15、リヤ転がり軸受16)によって回転自在に支持される。

なお、フロント転がり軸受15は、減速機6の出力軸17の内周に嵌合固定されたものであり、減速機6の出力軸17はフロントハウジング18の内周に配置されたメタルベアリング19によって回転自在に支持されている。つまり、ロータ軸13の前端は、フロントハウジング18に設けられたメタルベアリング19 出力軸17 フロント転がり軸受15を介して回転自在に支持される。

【 0 0 2 3 】

ここで、メタルベアリング 19 の軸方向の支持区間は、フロント転がり軸受 15 の軸方向の支持区間にオーバーラップするように設けられている。このように設けることによって、減速機 6 の反力（具体的には、後述するサンギヤ 26 とリングギヤ 27 の噛合にかかる負荷の反力）に起因するロータ軸 13 の傾斜を回避することができる。

一方、リヤ転がり軸受 16 は、ロータ軸 13 の後端外周に圧入固定され、リヤハウジング 20（ステータハウジングに相当する）によって支持されるものである。

【 0 0 2 4 】

ステータ 12 は、ステータコア 21 およびコイル 22（具体的には、コイル 22U、22U'、22V、22V'、22W、22W'：図 5 参照）から構成される。

ステータコア 21 は、薄板を多数積層して形成されたものであり、リヤハウジング 20 に固定されている。このステータコア 21 には、内側のロータコア 14 に向けて 30 度毎に突設されたステータティース 23（内向突極）が設けられており、各ステータティース 23 のそれぞれには各ステータティース 23 毎に起磁力を発生させる複数相のコイル 22U、22U'、22V、22V'、22W、22W' が巻回されている。

ここで、コイル 22U、22U' が U 相であり、コイル 22V、22V' が V 相であり、コイル 22W、22W' が W 相である。

詳しくは、U 相のコイル 22U、22U' のうち、コイル 22U とコイル 22U' は逆磁極となるものであり、V 相のコイル 22V、22V' のうち、コイル 22V とコイル 22V' は逆磁極となるものであり、W 相のコイル 22W、22W' のうち、コイル 22W とコイル 22W' は逆磁極となるものである。

【 0 0 2 5 】

ロータコア 14 は、薄板を多数積層して形成されたものであり、ロータ軸 13 に圧入固定されている。このロータコア 14 には、外周のステータコア 21 に向けて 45 度毎に突設されたロータティース 24（外向突極）が設けられている。そして、図 5 の状態から U 相 W 相 V 相の順番に通電を切り替えると、ロータティース 24 を磁気吸引するステータティース 23 が順次切り替わってロータ 11 が時計回り方向に回転し、逆に W 相 U 相 V 相の順番に通電を切り替えると、ロータティース 24 を磁気吸引するステータティース 23 が順次切り替わってロータ 11 が反時計回り方向に回転するものであり、U、V、W 相の通電が一巡する毎にロータ 11 が 45 度回転する構成になっている。

【 0 0 2 6 】

（減速機 6 の説明）

減速機 6 を図 2、図 6～図 8 を参照して説明する。

この実施例 1 に示す減速機 6 は、遊星歯車減速機の 1 種である内接噛合遊星歯車減速機（サイクロイド減速機）であり、ロータ軸 13 に設けられた偏心部 25 を介してロータ軸 13 に対して偏心回転可能な状態で取り付けられたサンギヤ 26（インナーギヤ：外歯歯車）と、このサンギヤ 26 が内接噛合するリングギヤ 27（アウターギヤ：内歯歯車）と、サンギヤ 26 の自転成分のみを出力軸 17 に伝達する伝達手段 28 とを備える。

【 0 0 2 7 】

偏心部 25 は、ロータ軸 13 の回転中心に対して偏心回転してサンギヤ 26 を揺動回転させる軸であり、偏心部 25 の外周に配置されたサンギヤ軸受 31 を介してサンギヤ 26 を回転自在に支持するものである。

サンギヤ 26 は、上述したように、サンギヤ軸受 31 を介してロータ軸 13 の偏心部 25 に対して回転自在に支持されるものであり、偏心部 25 の回転によってリングギヤ 27 に押しつけられた状態で回転するように構成されている。

リングギヤ 27 は、フロントハウジング 18 に固定されるものである。

【 0 0 2 8 】

伝達手段 28 は、出力軸 17 と一体に回転するフランジ 33 の同一円周上に形成された複数の内ピン穴 34 と、サンギヤ 26 に形成され、内ピン穴 34 にそれぞれ遊嵌する複数の内ピン 35 とによって構成される。

10

20

30

40

50

複数の内ピン35は、サンギヤ26のフロント面に突出する形で設けられている。

複数の内ピン穴34は、出力軸17の後端に設けられたフランジ33に設けられており、内ピン35と内ピン穴34の嵌まり合いによって、サンギヤ26の自転運動が出力軸17に伝えられるように構成されている。

このように設けられることにより、ロータ軸13が回転してサンギヤ26が偏心回転することにより、サンギヤ26がロータ軸13に対して減速回転し、その減速回転が出力軸17に伝えられる。なお、出力軸17は、シフトレンジ切替機構3のコントロールロッド45(後述する)に連結される。

なお、この実施例1とは異なり、複数の内ピン穴34をサンギヤ26に形成し、複数の内ピン35をフランジ33に設けて構成しても良い。

10

【0029】

(シフトレンジ切替機構3の説明)

シフトレンジ切替機構3を図4を参照して説明する。

シフトレンジ切替機構3(パーキング切替機構4を含む)は、上述した減速機6の出力軸17によって切り替え駆動されるものである。

自動変速機2における各シフトレンジ(例えば、P、R、N、D)の切り替えは、油圧コントロールボックス41に設けられたマニュアルスプール弁42を適切な位置にスライド変位させることによって行われる。

【0030】

一方、パーキング切替機構4のロックとアンロックの切り替えは、パークギヤ43の凹部43aとパークポール44の凸部44aの係脱によって行われる。なお、パークギヤ43は、図示しないディファレンシャルギヤを介して図示しない自動変速機2の出力軸に連結されたものであり、パークギヤ43の回転を規制することで車両の駆動輪がロックされて、パーキングのロック状態が達成される。

20

【0031】

減速機6によって駆動されるコントロールロッド45には、略扇形状を呈したディテントプレート46が図示しないスプリングピン等を打ち込むことで取り付けられている。

ディテントプレート46は、半径方向の先端(略扇形状の円弧部)に複数の凹部46aが設けられており、油圧コントロールボックス41に固定された板バネ47が凹部46aに嵌まり合うことで、切り替えられたシフトレンジが保持されるようになっている。

30

【0032】

ディテントプレート46には、マニュアルスプール弁42を駆動するためのピン48が取り付けられている。

ピン48は、マニュアルスプール弁42の端部に設けられた溝49に係合しており、ディテントプレート46がコントロールロッド45によって回動操作されると、ピン48が円弧駆動されて、ピン48に係合するマニュアルスプール弁42が油圧コントロールボックス41の内部で直線運動を行う。

【0033】

コントロールロッド45を図4中矢印A方向から見て時計回り方向に回転させると、ディテントプレート46を介してピン48がマニュアルスプール弁42を油圧コントロールボックス41の内部に押し込み、油圧コントロールボックス41内の油路がD N R Pの順に切り替えられる。つまり、自動変速機2のレンジがD N R Pの順に切り替えられる。

40

逆方向にコントロールロッド45を回転させると、ピン48がマニュアルスプール弁42を油圧コントロールボックス41から引き出し、油圧コントロールボックス41内の油路がP R N Dの順に切り替えられる。つまり、自動変速機2のレンジがP R N Dの順に切り替えられる。

【0034】

一方、ディテントプレート46には、パークポール44を駆動するためのパークロッド51が取り付けられている。このパークロッド51の先端には円錐部52が設けられてい

50

る。

この円錐部 5 2 は、自動変速機 2 のハウジングの突出部 5 3 とパークボール 4 4 の間に介在されるものであり、コントロールロッド 4 5 を図 4 中矢印 A 方向から見て時計回り方向に回転させると（具体的には、R P レンジ）、ディテントプレート 4 6 を介してパークロッド 5 1 が図 4 中矢印 B 方向へ変位して円錐部 5 2 がパークボール 4 4 を押し上げる。すると、パークボール 4 4 が軸 4 4 b を中心に図 4 中矢印 C 方向に回転し、パークボール 4 4 の凸部 4 4 a がパークギヤ 4 3 の凹部 4 3 a に係合し、パーキング切替機構 4 のロック状態が達成される。

【 0 0 3 5 】

逆方向へコントロールロッド 4 5 を回転させると（具体的には、P R レンジ）、パークロッド 5 1 が図 4 中矢印 B 方向とは反対方向に引き戻され、パークボール 4 4 を押し上げる力が無くなる。パークボール 4 4 は、図示しないねじりコイルバネにより、図 4 中矢印 C 方向とは反対方向に常に付勢されているため、パークボール 4 4 の凸部 4 4 a がパークギヤ 4 3 の凹部 4 3 a から外れ、パークギヤ 4 3 がフリーになり、パーキング切替機構 4 がアンロック状態になる。

【 0 0 3 6 】

（エンコーダ 6 0 の説明）

エンコーダ 6 0 を図 2、図 9 ~ 図 1 3 を参照して説明する。

上述した回転式アクチュエータ 1 には、そのハウジング（フロントハウジング 1 8 + リヤハウジング 2 0）内に、ロータ 1 1 の回転角度を検出するエンコーダ 6 0（回転角度検出手段）が搭載されている。このエンコーダ 6 0 によってロータ 1 1 の回転角度を検出することにより、電動機 5 を脱調させることなく高速運転することができる。

【 0 0 3 7 】

このエンコーダ 6 0 は、インクリメンタル型であり、ロータ 1 1 と一体に回転する磁石 6 1 と、リヤハウジング 2 0 内に配置される磁気検出用のホール IC 6 2（具体的には、第 1、第 2 回転角用ホール IC 6 2 A、6 2 B と、インデックス用ホール IC 6 2 Z）とを備え、このホール IC 6 2 は、リヤハウジング 2 0 内に配置される基板 6 3 に支持される。

【 0 0 3 8 】

磁石 6 1 は、図 9 ~ 図 1 1 に示されるように、略リング円板形状を呈し、ロータ軸 1 3 と同芯上に配置されるものであり、ロータコア 1 4 の軸方向の端面（後面）に接合される。なお、ロータコア 1 4 から磁石 6 1 に対して大きな磁力影響を与える場合は、その磁力の影響を弱めるために、非磁性体の膜部材（図示しない）を介して磁石 6 1 をロータコア 1 4 に接合する。

また、ロータコア 1 4 から磁石 6 1 に対する磁力の影響が小さい時は、磁石 6 1 をロータコア 1 4 に直接接合する。これによって部品点数を低減でき、コストを抑えることができる。

【 0 0 3 9 】

磁石 6 1 は、着磁された磁性体である。具体的な一例として、磁石 6 1 は、ネオジウムマグネット（希土類磁石の一例）であり、軸方向に所定の厚みを有している。この磁石 6 1 は、自らの磁力によってロータコア 1 4 に接合するものである。具体的な一例を示すと、ロータコア 1 4 との接合面に接合用の着磁がなされ、そのロータコア 1 4 側の面に着磁された磁力によってロータコア 1 4 に接合するものである。もちろん、磁力で接合するのではなく、接着剤等によって接合したものであっても良い。

【 0 0 4 0 】

ロータコア 1 4 の後面には、図 1 1 に示されるように、磁石位置決め用の穴 1 4 a が複数設けられている。一方、磁石 6 1 の接合面にも、複数の突起 6 1 a が設けられている。そして、磁石 6 1 の突起 6 1 a をロータコア 1 4 の穴 1 4 a に挿入して組付けを行うことにより、ロータコア 1 4 の回転中心と同芯上に磁石 6 1 が組付けられる。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

この実施例 1 の磁石 6 1 は、ロータコア 1 4 に接合された後、図 1 0 に示されるように、ホール IC 6 2 と対向する面（後面）に回転角やインデックス検出用の着磁が施され、磁石 6 1 の軸方向に磁力を発生するものである。なお、磁石 6 1 のホール IC 6 2 と対向する面（後面）に回転角やインデックス検出用の着磁を施した後に、磁石 6 1 をロータコア 1 4 に接合しても良い。

ホール IC 6 2 と対向する面（後面）における着磁について説明する。

図 9 に示されるように、磁石 6 1 の後面外周側には、回転方向に回転角信号発生 / 停止用の多極着磁が施された回転角着磁部 が設けられており、その内周に隣接して、回転方向にインデックス信号発生 / 停止用のインデックス着磁部 と信号発生に關与しないインデックス非着磁部 が設けられている。

10

【 0 0 4 2 】

この実施例 1 の磁石 6 1 は、インデックス非着磁部 とインデックス用ホール IC 6 2 Z の対向ギャップが大きくなるように、インデックス非着磁部 がインデックス用ホール IC 6 2 Z とは異なった側（前側）に凹んで設けられている。

別の言い方をすれば、回転角着磁部 およびインデックス着磁部 のみが凸状の島に設けられたものである。そして、この島の突出面のみに着磁が施されたものであり、着磁の施されないインデックス非着磁部 は、インデックス非着磁部 とインデックス用ホール IC 6 2 Z の対向ギャップが大きくなるように凹んで設けられている。

【 0 0 4 3 】

回転角着磁部 は、図 9 に示すように、回転方向に回転角信号（以下、A 相信号あるいは B 相信号）発生のための多極着磁が施されたものであり、この実施例 1 では 7 . 5 度ピッチで N 極と S 極とが繰り返して着磁されたものである。即ち、回転角着磁部 は、4 8 極の A、B 相センシング部を備えるものである。

20

インデックス着磁部 は、各相（U、V、W 相）のコイル 2 2 の通電が一巡する周期（4 5 度間隔）でインデックス信号（以下、Z 相信号）を発生させるためのものであり、4 5 度間隔で Z 相信号発生用の N 極が 7 . 5 度ピッチで着磁され、その回転方向の両脇に S 極が着磁されたものである。なお、この実施例 1 におけるインデックス着磁部 の N 極および S 極は、上述した回転角着磁部 の N 極および S 極と回転角で一致するものであるが、一致しないように設けても良い。また、Z 相信号発生用の S 極の着磁ピッチが 7 . 5 度ピッチの例を示すが、外周側の回転角着磁部 の N 極の着磁ピッチと一部オーバーラップ

30

するように設けても良い。インデックス非着磁部 は、インデックス着磁部 とインデックス着磁部 の間（回転方向の間）にあって、Z 相信号を発生させない部分であり、着磁されていない部分である。

【 0 0 4 4 】

第 1、第 2 回転角用ホール IC 6 2 A、6 2 B は、回転角着磁部 に軸方向に対向した状態で基板 6 3 に支持されるものであり、インデックス用ホール IC 6 2 Z は、インデックス着磁部 およびインデックス非着磁部 に軸方向に対向した状態で基板 6 3 に支持されるものである。

なお、第 1、第 2 回転角用ホール IC 6 2 A、6 2 B は、相対角度が 3 . 7 5 度（電気角で 9 0 度）ズレて設けられており、結果的に A 相信号と B 相信号が相対角度で 3 . 7 5 度（電気角で 9 0 度）ズレるようになっている（図 1 3 参照）。

40

【 0 0 4 5 】

第 1、第 2 回転角用ホール IC 6 2 A、6 2 B およびインデックス用ホール IC 6 2 Z は、ホール素子と ON-OFF 信号発生 IC を一体化したものであり、通過する磁束量に応じた出力を発生するホール素子と、このホール素子に与えられる N 極側の磁束密度が閾値（例えば、0 . 9 ~ 5 m T）を超えた際に回転角信号（A 相信号、B 相信号、Z 相信号）を発生（信号 ON）し、S 極側の磁束密度が閾値（例えば、- 0 . 9 ~ - 5 m T）よりも S 極側に大きくなると回転角信号（A 相信号、B 相信号、Z 相信号）を停止（信号 OFF）するのである。

50

なお、この実施例 1 ではホール素子と ON-OFF 信号発生回路を一体化したホール IC (第 1、第 2 回転角用ホール IC 6 2 A、6 2 B およびインデックス用ホール IC 6 2 Z) を例に示すが、ホール素子と ON-OFF 信号発生回路を別に配置しても良い。具体的には、ON-OFF 信号発生回路をホール素子とは別に基板 6 3 の上に組み込んで良いし、ECU 7 0 の内部に組み込んで良い。

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 3 を用いてエンコーダ 6 0 による A 相信号、B 相信号、Z 相信号の出力波形について説明する。

A 相信号および B 相信号は、相対角度 3 . 7 5 度 (電気角で 9 0 度) の位相差を持った出力信号であり、実施例 1 ではロータ 1 1 が 1 5 度回転する毎に A 相信号と B 相信号がそれぞれ 1 周期出力されるように構成されている。

Z 相信号は、ロータ 1 1 が 4 5 度回転する毎に 1 回ずつ出力されるモータ通電切替用のインデックス信号 (この実施例 1 では ON 信号) であり、この Z 相信号によって電動機 5 の通電相と、A 相、B 相の相対位置関係を定義できる。

【 0 0 4 7 】

基板 6 3 は、第 1、第 2 回転角用ホール IC 6 2 A、6 2 B を回転角着磁部 に軸方向に対向した状態で支持するとともに、インデックス用ホール IC 6 2 Z をインデックス着磁部 およびインデックス非着磁部 ' に軸方向に対向した状態で支持するものであり、後述するように、各コイル 2 2 のリヤ側の側面に取り付けられてリヤハウジング 2 0 の内部に配置されるものである。

【 0 0 4 8 】

この実施例 1 で示したように、エンコーダ 6 0 が回転式アクチュエータ 1 の内部に搭載されるため、エンコーダ 6 0 を搭載した回転式アクチュエータ 1 を小型化できる。また、この実施例 1 では、ロータコア 1 4 の後側に磁石 6 1 およびホール IC 6 2 を配置する構造であるため、エンコーダ 6 0 を内蔵した回転式アクチュエータ 1 の径方向寸法の大径化を阻止でき、車両搭載性を向上できる。

【 0 0 4 9 】

(ECU 7 0 の説明)

ECU 7 0 を図 3 を参照して説明する。

ECU 7 0 (制御装置に相当する) は、乗員によって操作されるレンジ操作手段 (図示しない) に基づいて、電動機 5 の回転方向、回転数 (回転する数) および回転角の決定を行い、その決定に基づいて電動機 5 の回転方向、回転数および回転角の制御を行うものである。具体的に ECU 7 0 は、電動機 5 を回転させる際、エンコーダ 6 0 によって検出されるロータ 1 1 の回転角度等に基づいて複数相のコイル 2 2 の通電状態を切り替える同期運転を実施して、電動機 5 の回転方向、回転数および回転角の制御を行い、減速機 6 を介してシフトレンジ切替機構 3 を切替制御するものである。

【 0 0 5 0 】

ここで、図 3 中に示す符号 7 1 は車載バッテリー、符号 7 2 はシフトレンジおよび回転式アクチュエータ 1 の状態を示す表示装置類 (通常運転時の視覚表示手段、警告灯、警告ブザー等)、符号 7 3 は電動機 5 の給電回路、符号 7 4 は車速センサ、符号 7 5 はレンジ位置検出センサ、ブレーキスイッチ、その他の車両状態を検出するセンサ類を示す。

図 1 4 に、電動機 5 の給電回路 7 3 を示す。

この実施例 1 のコイル 2 2 U、2 2 V、2 2 W およびコイル 2 2 U '、2 2 V '、2 2 W ' は、それぞれスター結線されたものであり、それぞれ極性の異なる相毎に給電を行うスイッチング素子 7 6 に接続され、ECU 7 0 によって個別に通電状態が切替可能に設けられている。

【 0 0 5 1 】

[実施例 1 の特徴]

次に、ステータ 1 2 およびリヤハウジング 2 0 の構造および組付方法を詳細に説明する。

。

10

20

30

40

50

まず、ステータ 1 2 の製造および組付方法について説明する。

各コイル 2 2 (2 2 U、2 2 V、2 2 W、2 2 U'、2 2 V'、2 2 W') は、それぞれ絶縁性のボビン 8 1 の周囲に絶縁被覆導線を多数巻き付けて形成されたものであり、コイル 2 2 が巻回されたボビン 8 1 を、各ステータティース 2 3 の周囲に外嵌したものである。

【 0 0 5 2 】

コイル 2 2 の組み立てについて説明する。先ず樹脂製のボビン 8 1 に形成された 2 つの端子挿入穴 (図示しない) のそれぞれにコイル用ターミナル 8 1 a を組入れる。ボビン 8 1 には、コイル 2 2 の端部を案内する溝が形成されており、コイル 2 2 の端部がボビン 8 1 内に埋設するように設けられている。

10

ボビン 8 1 の周囲に絶縁被覆導線を巻き付けてコイル 2 2 を形成した後、コイル 2 2 の両端をそれぞれのコイル用ターミナル 8 1 a と電氣的に接続する。なお、この電氣的な接続手段として、この実施例ではヒュージング溶接を採用し、絶縁被覆の破壊、およびコイル端とコイル用ターミナル 8 1 a の接続を同時に行っている。

ここで、各コイル用ターミナル 8 1 a には、基板 6 3 に設けられた穴 (コイル給電用の基板配線に接続されるコイル接続ホール) に挿入される基板組付突起が突出して設けられている。

【 0 0 5 3 】

上記よりなるコイル 2 2 が巻回されたボビン 8 1 は、多数の薄板を積層してなるステータコア 2 1 の各ステータティース 2 3 に外嵌される。以上によってステータ 1 2 の製造が完了する。

20

【 0 0 5 4 】

次に、リヤハウジング 2 0 の構造および組付方法について説明する。

各コイル 2 2 は、リヤハウジング 2 0 に支持されたステータ用ターミナル 8 2 基板 6 3 に設けられたコイル給電用の基板配線 コイル用ターミナル 8 1 a を介して給電されるものであり、外部コネクタと基板 6 3 との電氣的な接続を行うステータ用ターミナル 8 2 は、リヤハウジング 2 0 内にインサート成形された構造を採用している。具体的に、ステータ用ターミナル 8 2 は、リヤハウジング 2 0 を構成するインサート樹脂 8 3 内にインサート成形された構成を採用している。

【 0 0 5 5 】

30

複数のステータ用ターミナル 8 2 は、樹脂製の 1 次成形部材 8 4 にインサート成形された後に、その状態でインサート樹脂 8 3 内にインサート成形される。

複数のステータ用ターミナル 8 2 は、1 次成形部材 8 4 にインサート成形される以前において金属板を打ち抜き加工および曲折加工して形成したものであり、複数のステータ用ターミナル 8 2 が架橋部 (図示しない) を介して連結された所定形状に設けられたものである。

【 0 0 5 6 】

架橋部で連結された複数のステータ用ターミナル 8 2 は、1 次成形部材 8 4 にインサート成形された後に、架橋部を打ち抜いて切断するように設けられている。この架橋部の切断加工によって、複数のステータ用ターミナル 8 2 が独立する。

40

このように設けることにより、架橋部で連結された複数のステータ用ターミナル 8 2 を 1 つの部品として樹脂製の 1 次成形部材 8 4 にインサートすることができるため、成形時にインサートする部品点数を抑えることができ、成形時の作業性が向上する。

【 0 0 5 7 】

具体的に、コイル 2 2 は、U、V、W 相からなる第 1 系統と、U'、V'、W' 相からなる第 2 系統とからなり、複数のステータ用ターミナル 8 2 は、第 1 系統のコイル 2 2 に接続するための第 1 ターミナル群と、第 2 系統のコイル 2 2 に接続するための第 2 ターミナル群とに区分されている。

第 1 ターミナル群は、U 相、V 相、W 相、グラウンドの 4 本 (補助リードを入れた場合は 5 本) であり、第 2 ターミナル群は、U' 相、V' 相、W' 相、グラウンドの 4 本 (補助リ

50

ードを入れた場合は5本)である。

第1ターミナル群と第2ターミナル群は同一形状のものであり、2つのターミナル群を1次成形部材84にインサート成形した後に、架橋部を切断することによって、2部品から8本(補助リードを入れると10本)のステータ用ターミナル82にすることができる。

このように、第1ターミナル群と第2ターミナル群が同一形状に設けられるため、製造コストを抑えることができる。

【0058】

一方、エンコーダ60の磁気検出用のホールIC62(62A、62B、62Z)も基板63に搭載されるものであり、このホールIC62もリヤハウジング20に支持された複数のセンサ用ターミナル85(符号、図15参照)基板63に設けられたセンサ用の基板配線ホールIC62に電氣的に接続されるものであり、各センサ用ターミナル85もリヤハウジング20内にインサート成形された構造を採用している。

10

【0059】

複数(この実施例では6本)のセンサ用ターミナル85は、1次成形部材84にインサート成形される以前において金属板を打ち抜き加工および曲折加工して形成されるものであり、図15に示されるように、複数のセンサ用ターミナル85が架橋部85aを介して連結されたものである。

そして、架橋部85aで連結された複数のセンサ用ターミナル85は、1次成形部材84にインサート成形された後に、架橋部85aを切断するように設けられている。この架橋部85aの切断加工によって、複数のセンサ用ターミナル85が独立する。なお、この架橋部85aの切断加工は、上述したステータ用ターミナル82の架橋部の切断と同時に進行される。

20

このように設けることにより、架橋部85aで連結された6本のセンサ用ターミナル85を1つの部品として樹脂製の1次成形部材84にインサートすることができるため、成形時にインサートする部品点数を抑えることができ、成形時の作業性が向上する。

【0060】

リヤハウジング20は、複数のステータ用ターミナル82および複数のセンサ用ターミナル85を組付けた樹脂製の1次成形部材84と、ステータコア21の外周が圧入されるとともに、リヤハウジング20の剛性を確保し、さらにロータ軸13の一端を回転自在に支持するリヤ転がり軸受16の支持剛性を確保する金属製の芯金86とを組付け、その組付けられた1次成形部材84と芯金86とをインサート金型内に配置してインサート樹脂83によってインサート成形した構造を採用している。

30

【0061】

このように、リヤハウジング20は、樹脂製の1次成形部材84の他に、インサート樹脂83の内部に芯金86をインサート成形しているため、回転式アクチュエータ1の体格を大きくすることなく剛性を確保することができる。

また、リヤハウジング20を形成するインサート樹脂83の変形によるステータ12とロータ11との軸ズレを防止できるため、ロータ11とステータ12のエアギャップ精度を高めることができ、その結果、ロータ11とステータ12のエアギャップを少なくすることが可能になり、電動機5の出力を向上させることができる。

40

【0062】

基板63は、各ホールIC62(62A、62B、62Z)を支持する他に、各ステータ用ターミナル82と各コイル用ターミナル81aの電氣的な接続を行うとともに、各センサ用ターミナル85と各ホールIC62の電氣的な接続を行うものであり、各ステータ用ターミナル82と各コイル用ターミナル81aの電氣的な接続を行うためのコイル給電用の基板配線、および各センサ用ターミナル85と各ホールIC62の電氣的な接続を行うためのセンサ用の基板配線などの配線パターンが、プリント技術などによって形成されている。

また、基板63には、各コイル用ターミナル81aの基板組付突起が挿通されるコイル

50

接続ホール以外にも、各ステータ用ターミナル 8 2 の端部の基板接続端子が挿通される給電用ホール 6 3 a、および各センサ用ターミナル 8 5 の端部の基板接続端子が挿通されるセンサ用ホールが形成されている。

【 0 0 6 3 】

次に、上記の如く構成されたステータ 1 2 とリヤハウジング 2 0 との組付けについて図 1 を参照して説明する。

まず、図 1 (b) に示すように、ステータコア 2 1 に組付けられたコイル 2 2 のボビン 8 1 にそれぞれ固定された各コイル用ターミナル 8 1 a のリヤ側の端部 (基板組付突起) を、ホール I C 6 2 (6 2 A、6 2 B、6 2 Z) や基板配線が設けられた基板 6 3 のコイル接続ホールに挿入する。

10

次に、図 1 (b) の I に示すように、コイル用ターミナル 8 1 a の基板組付突起と、基板 6 3 の表面に形成されたコイル給電用の基板配線とを、ハンダ付け等により電氣的に接続する。

【 0 0 6 4 】

次に、図 1 (a) に示すように、リヤハウジング 2 0 の内周面 (具体的には、芯金 8 6 の内周面) に、基板 6 3 が組付けられたステータコア 2 1 を圧入する。この時、各ステータ用ターミナル 8 2 の基板接続端子、および各センサ用ターミナル 8 5 の基板接続端子を、基板 6 3 に形成された給電用ホール 6 3 a、およびセンサ用ホールに挿入する。

次に、図 1 (a) の I I に示すように、各ステータ用ターミナル 8 2 の基板接続端子と、基板 6 3 の表面に形成されたコイル給電用の基板配線とをハンダ付け等により電氣的に接続するとともに、各センサ用ターミナル 8 5 の基板接続端子と、基板 6 3 の表面に形成されたセンサ用の基板配線とをハンダ付け等により電氣的に接続する。

20

【 0 0 6 5 】

なお、リヤハウジング 2 0 の内周面にステータコア 2 1 を圧入した後に、ステータ 1 2 の外径または内径を基準として、リヤ転がり軸受 1 6 の取付径の仕上げ加工 (切削による芯出し加工) を行うことによって、ロータ 1 1 とステータ 1 2 のエアギャップの管理精度を高めることができる。これによって、ロータ 1 1 とステータ 1 2 のエアギャップの縮小を図ることができ、電動機 5 の出力の向上を図ることができる。

【 0 0 6 6 】

以上の工程によって、ステータ 1 2 およびエンコーダ 6 0 の磁気検出側が組付けられたリヤハウジング 2 0 が完成する。

30

【 0 0 6 7 】

〔 実施例 1 の効果 〕

電動機 5 とエンコーダ 6 0 とを組み合わせてなる回転式アクチュエータ 1 は、ホール I C 6 2 が搭載される基板 6 3 に、ステータコイル 2 2 のコイル配線 (具体的にはコイル用ターミナル 8 1 a) が直接接続されたものである。

このように設けられることにより、ホール I C 6 2 (6 2 A、6 2 B、6 2 Z) とステータコア 2 1 の間には、ホール I C 6 2 基板 6 3 コイル用ターミナル 8 1 a ボビン 8 1 ステータコア 2 1 というように、ホール I C 6 2 とステータコア 2 1 の相対回転位置精度を乱す部品が従来技術より少なくなる。即ち、ホール I C 6 2 とステータコア 2 1 の間に介在される部品の数が減るため、ホール I C 6 2 とステータコア 2 1 の相対回転位置精度を高めることができ、電動機 5 の同期精度を高めることができる。

40

【 0 0 6 8 】

一方、各コイル 2 2 への給電は、リヤハウジング 2 0 に支持されるステータ用ターミナル 8 2 基板 6 3 のコイル給電用の基板配線 コイル用ターミナル 8 1 a コイル 2 2 の経路で成されるものであり、ステータ用ターミナル 8 2 の基板接続端子から各コイル 2 2 まではコイル給電用の基板配線によって給電される。このため、ステータ用ターミナル 8 2 の各基板接続端子を狭い範囲内に配置できるとともに、ステータ用ターミナル 8 2 の各基板接続端子の突出長 (リヤハウジング 2 0 内において基板 6 3 側へ突出する長さ) を短くできる。

50

これによって、組付け前、および組付け中に、ステータ用ターミナル 8 2 の各基板接続端子を変形させる可能性が低くなり、組付け性も向上する。また、コイル給電用の基板配線によって、1つの基板接続端子と複数のコイル 2 2 の接続を行うことができ、ステータ用ターミナル 8 2 における基板接続端子の数を、従来のポピン側端子の数よりも減らすことができ、これによっても組付け性が向上する。

【0069】

また、ステータ用ターミナル 8 2 の各基板接続端子を狭い範囲内に配置できるため、ステータ用ターミナル 8 2 の全長を短く、且つ直線的にできる。これによって、ステータ用ターミナル 8 2 を打ち抜き加工する際に、打ち抜かれない金属板が少なくなり、生産性が向上する。

10

さらに、ステータ用ターミナル 8 2 の形状が従来より単純化するため、ステータ用ターミナル 8 2 の加工コストも抑えることができる。

【0071】

〔変形例〕

上記の実施例では、電動機 5 の一例として SR モータを用いる例を示したが、シンクロナス・リラクタンス・モータなど他のリラクタンスモータや、表面磁石構造型シンクロナスモータ (SPM)、埋込磁石構造型シンクロナスモータ (IPM) などの永久磁石型同期モータなど、他のモータを用いても良い。

上記の実施例では、減速機 6 の一例として内接噛合遊星歯車減速機 (サイクロイド減速機) を用いる例を示したが、ロータ軸 1 3 によって駆動されるサンギヤ 2 6、このサンギヤ 2 6 の周囲に等間隔に複数配置されたプラネタリピニオン、このプラネタリピニオンの周辺に噛み合うリングギヤ等により構成されたタイプの遊星歯車減速装置を用いても良い。

20

上記の実施例では、減速機 6 の一例として内接噛合遊星歯車減速機 (サイクロイド減速機) を用いる例を示したが、ロータ軸 1 3 によって駆動されるサンギヤ 2 6、このサンギヤ 2 6 に噛合する複数のギヤ列等により構成された歯車列の組み合わせよりなる減速装置を用いても良い。

【0072】

上記の実施例では、自動変速機 2 のシフトレンジ切替装置において切り替えのための回転トルクを発生する回転式アクチュエータ 1 に本発明を適用する例を示したが、カムシャフトの進角位相を可変する回転式アクチュエータなど、電動機と減速機を組み合わせる他の回転式アクチュエータに本発明を適用しても良い。

30

上記の実施例では、電動機 5 と減速機 6 を組み合わせた例を示したが、電動機 5 の出力をそのまま利用したり、電動機 5 の出力を増速して利用する同期式ブラシレスモータ装置に本発明を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図 1】ステータおよびエンコーダの磁気検出側の組付図である。

【図 2】回転式アクチュエータの断面図である。

【図 3】シフトレンジ切替装置のシステム構成図である。

40

【図 4】パーキング切替機構を含むシフトレンジ切替機構の斜視図である。

【図 5】電動機の正面図である。

【図 6】減速機をリヤ側から見た斜視図である。

【図 7】減速機をフロント側から見た斜視図である。

【図 8】減速機をフロント側から見た分解斜視図である。

【図 9】磁石の着磁状態を示す平面図および断面図である。

【図 10】磁石が組付けられたロータの断面図である。

【図 11】磁石の組付けを示す説明図である。

【図 12】ホール IC の配置図である。

【図 13】ロータが回転した際における A、B、Z 相の出力波形図である。

50

【図 1 4】電動機の給電回路図である。

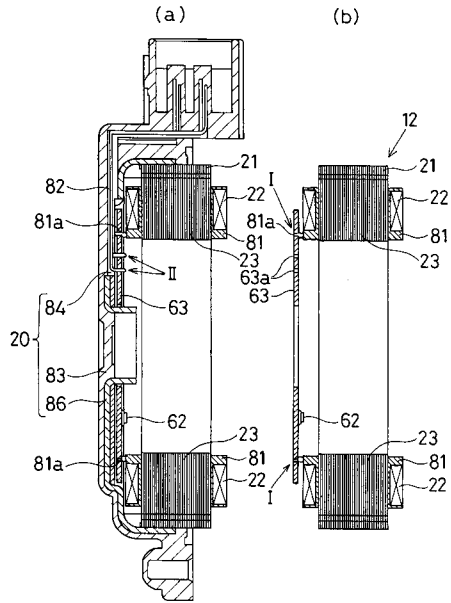
【図 1 5】架橋部切断前におけるセンサ用ターミナルの斜視図である。

【符号の説明】

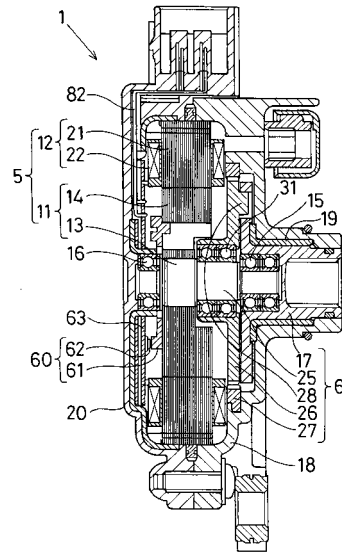
【 0 0 7 4 】

1	回転式アクチュエータ	
2	自動変速機	
5	電動機（ブラシレスモータ、リラクタンスマータ）	
6	減速機	
1 1	ロータ	
1 2	ステータ	10
1 3	ロータ軸	
1 4	ロータコア	
1 6	リヤ転がり軸受（ロータ軸の一端を回転自在に支持する軸受）	
2 0	リヤハウジング（ステータハウジング）	
2 1	ステータコア	
2 2	コイル（ステータコイル）	
2 3	ステータティース	
6 0	エンコーダ	
6 1	磁石	
6 2	ホール I C（磁気検出素子の一例であるホール素子が搭載された I C）	20
6 3	基板	
7 0	E C U（制御装置）	
8 1	ボビン	
8 1 a	コイル用ターミナル	
8 2	ステータ用ターミナル	
8 3	インサート樹脂	
8 4	1次成形部材	
8 5	センサ用ターミナル	
8 5 a	センサ用ターミナルの架橋部	
8 6	芯金	30

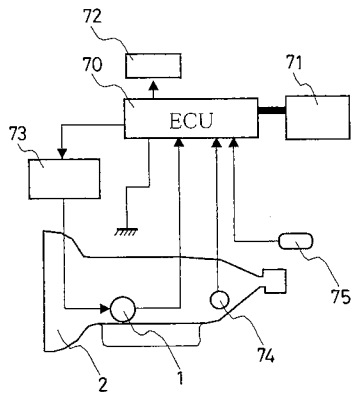
【図1】



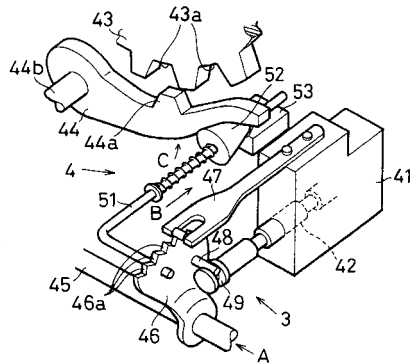
【図2】



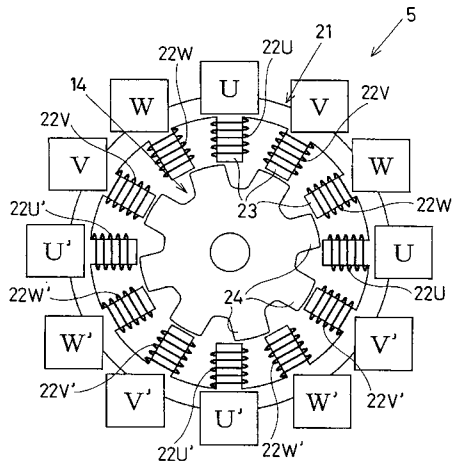
【図3】



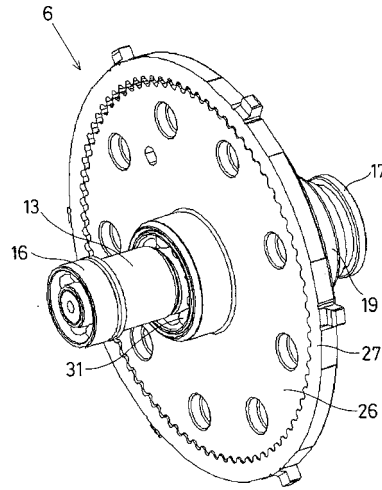
【図4】



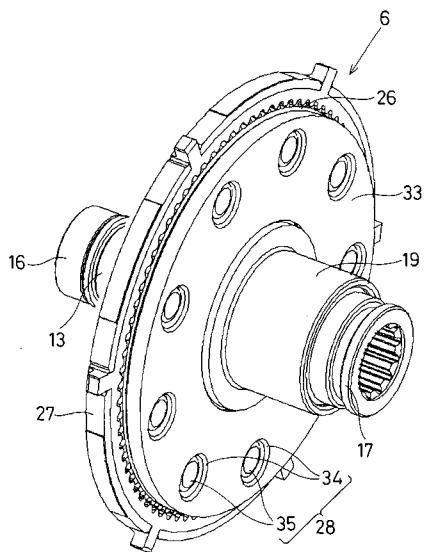
【図5】



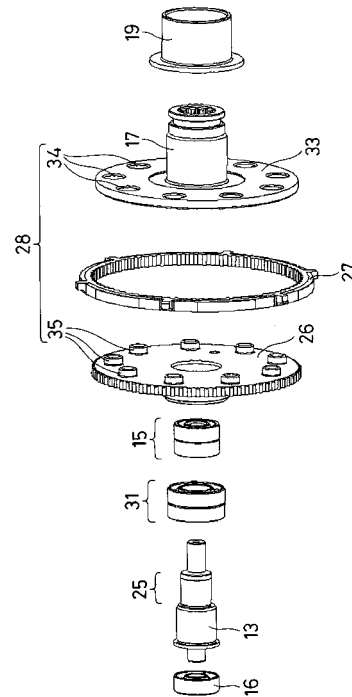
【図6】



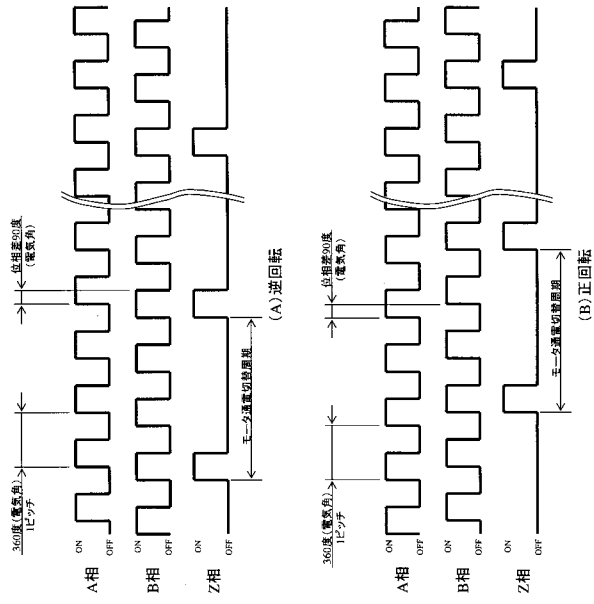
【図7】



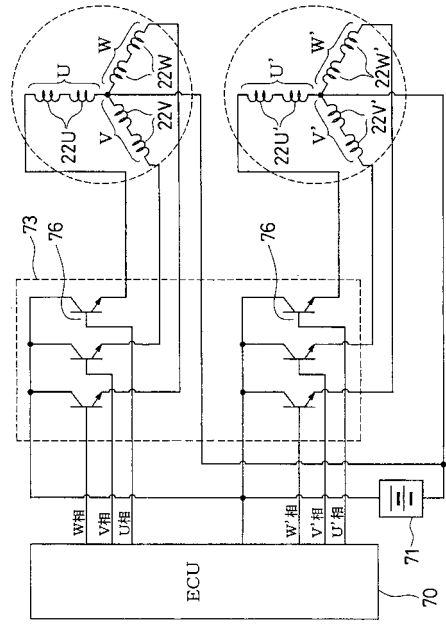
【図8】



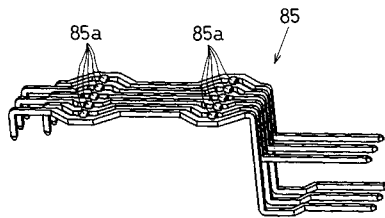
【図13】



【図14】



【図15】



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
G 0 1 D 5/245 (2006.01) G 0 1 D 5/245 H

審査官 大山 広人

(56)参考文献 特開2004-048908(JP,A)
実開平01-016181(JP,U)
特開昭61-251462(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 K 2 9 / 0 8
H 0 2 K 3 / 3 8
H 0 2 K 3 / 4 6
H 0 2 K 3 / 5 0
H 0 2 K 5 / 1 7 3
H 0 2 K 5 / 2 2
G 0 1 D 5 / 2 4 5