

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6640586号
(P6640586)

(45) 発行日 令和2年2月5日 (2020. 2. 5)

(24) 登録日 令和2年1月7日 (2020. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 2 K 5/22 (2006. 01)	HO 2 K 5/22
HO 2 K 5/00 (2006. 01)	HO 2 K 5/00 B
HO 2 K 11/02 (2016. 01)	HO 2 K 11/02
HO 2 K 7/116 (2006. 01)	HO 2 K 7/116

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-21616 (P2016-21616)	(73) 特許権者	000144027
(22) 出願日	平成28年2月8日 (2016. 2. 8)		株式会社ミツバ
(65) 公開番号	特開2017-143595 (P2017-143595A)		群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地
(43) 公開日	平成29年8月17日 (2017. 8. 17)	(74) 代理人	110002066
審査請求日	平成30年8月28日 (2018. 8. 28)		特許業務法人筒井国際特許事務所
		(72) 発明者	小島 直希
			群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
			株式会社ミツバ内
		(72) 発明者	磯 幸義
			群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
			株式会社ミツバ内
		(72) 発明者	木村 康寛
			群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
			株式会社ミツバ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定子および回転子を有するモータ部と、
前記回転子の回転を減速する減速機構部と、
前記回転子の回転を制御する制御部と、
を備えたブラシレスモータであって、
前記固定子の軸方向一側に設けられ、前記固定子に巻装されたコイルの端部および前記
制御部に接続される接続端子を保持するホルダ部材と、
前記ホルダ部材に設けられ、電気ノイズの外部への放射を抑制する雑防素子を保持する
素子保持部と、
を有し、

前記雑防素子はチョークコイルであり、前記チョークコイルの一端が前記コイルの端部
に接続され、前記チョークコイルの他端が前記接続端子に接続されている、ブラシレスモ
ータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のブラシレスモータにおいて、
前記ホルダ部材は環状の本体部を備え、前記本体部の周方向に複数の前記素子保持部が
並んで設けられている、
ブラシレスモータ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のブラシレスモータにおいて、
隣り合う前記素子保持部の間に、前記接続端子を保持する端子保持部が設けられている

、
ブラシレスモータ。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載のブラシレスモータにおいて、
隣り合う前記素子保持部の間に、前記コイルの端部と前記雑防素子とを接続する接続部材が設けられている、
ブラシレスモータ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のブラシレスモータにおいて、
前記ブラシレスモータは、ワイパ装置の駆動源である、
ブラシレスモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定子および回転子を有するモータ部と、回転子の回転を減速する減速機構部と、回転子の回転を制御する制御部と、を備えたブラシレスモータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等の車両に搭載されるワイパ装置等の駆動源には、小型でありながら大きな出力が得られる減速機構付きの電動モータが採用されている。これにより、ワイパ装置の車体への搭載性を向上させている。また、ラジオ等の車載機器への電気ノイズの放射を抑えるために、整流子およびブラシを備えないブラシレスモータを採用することがある。このように、ブラシレスモータを採用することで電気ノイズの外部への放射を抑えることができ、かつ整流子やブラシを備えない分、より静粛性を向上させて小型軽量化を図ることができる。

【0003】

ところで、ブラシレスモータにおいても、僅かながらの電気ノイズが外部に放射される。そのため、電気ノイズの外部への放射をさらに抑えられるようにすることが、信頼性を向上させる上でも望ましい。車両に搭載される減速機構付きの電動モータにおいて、電気ノイズの外部への放射を抑えるようにした技術が、例えば、特許文献 1 に記載されている。

【0004】

特許文献 1 に記載された減速機構付モータは、ブラシ付きの電動モータと、減速機構を収容するギヤケースとを備え、ギヤケースを閉塞するケースカバーの内側にインシュレータを装着している。インシュレータには、電動モータに駆動電流を供給するための導通プレートや、電気ノイズの外部への放射を抑えるチョークコイル等が装着されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 274769 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の特許文献 1 に記載された減速機構付モータにおいては、ケースカバーの内側に装着されるインシュレータに、チョークコイル用の装着部が形成されるため、インシュレータの厚みが増して、モータ全体の厚みが厚くなるという問題があった。また、導通プレートを分割してその間にチョークコイルを配置するため、導通プレートの数が多く、かつ導通プレートの形状が複雑化するという問題もあった。これらの問題は、チ

10

20

30

40

50

ヨークコイルをブラシレスモータの制御部に単純に設けた場合にも生じ得る問題であり、ブラシレスモータへのチョークコイルの搭載構造を工夫する必要がある。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、制御部のサイズアップや組み立て性低下を抑えつつ、電気ノイズの外部への放射をより抑えることができるブラシレスモータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様によれば、固定子および回転子を有するモータ部と、前記回転子の回転を減速する減速機構部と、前記回転子の回転を制御する制御部と、を備えたブラシレスモータであって、前記固定子の軸方向一側に設けられ、前記固定子に巻装されたコイルの端部および前記制御部に接続される接続端子を保持するホルダ部材と、前記ホルダ部材に設けられ、電気ノイズの外部への放射を抑制する雑防素子を保持する素子保持部と、を有し、前記雑防素子はチョークコイルであり、前記チョークコイルの一端が前記コイルの端部に接続され、前記チョークコイルの他端が前記接続端子に接続されている。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の他の態様によれば、前記ホルダ部材は環状の本体部を備え、前記本体部の周方向に複数の前記素子保持部が並んで設けられている。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の態様によれば、隣り合う前記素子保持部の間に、前記接続端子を保持する端子保持部が設けられている。

20

【 0 0 1 2 】

本発明の他の態様によれば、隣り合う前記素子保持部の間に、前記コイルの端部と前記雑防素子とを接続する接続部材が設けられている。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の態様によれば、前記ブラシレスモータは、ワイパ装置の駆動源である。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、固定子の軸方向一側に、固定子に巻装されたコイルの端部および制御部に接続される接続端子を保持するホルダ部材が設けられ、ホルダ部材に、電気ノイズの外部への放射を抑制する雑防素子を保持する素子保持部が設けられるので、ブラシレスモータの制御部のサイズアップが抑えられ、かつ電気ノイズの外部への放射をより抑えることが可能となる。

30

【 0 0 1 5 】

また、既存のブラシレスモータを形成するコイルの端部と接続端子との間に雑防素子を配置できるので、部品点数の増加を雑防素子のみとして、組み立て性低下を抑えて歩留まりを向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

さらに、雑防素子を省略してコイルの端部と接続端子とを直接接続すれば、従前のブラシレスモータを形成することができる。すなわち、雑防素子無しのブラシレスモータと、雑防素子有りのブラシレスモータとで、ホルダ部材の共通化を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】ブラシレスモータのワイパ装置への適用例を示す概要図である。

【図 2】図 1 の D R 側ワイパモータを出力軸側から見た斜視図である。

【図 3】D R 側ワイパモータの回転軸の軸方向に沿う断面図である。

【図 4】ハウジング内の詳細を示す斜視図（ギヤカバー無し）である。

【図 5】ギヤカバーの内側を示す分解斜視図である。

【図 6】ステータをターミナルホルダ側から見た斜視図である。

【図 7】ターミナルホルダの内側を示す斜視図である。

【図 8】（ a ）はチョークコイル有りの回路の概要図，（ b ）はチョークコイル無しの回

50

路の概要図である。

【図 9】D R 側ワイパモータの電源部および駆動部を含む回路図である。

【図 10】(a) はチョークコイル有りのノイズ波形グラフ, (b) はチョークコイル無しのノイズ波形グラフである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0019】

図 1 はブラシレスモータのワイパ装置への適用例を示す概要図を、図 2 は図 1 の D R 側ワイパモータを出力軸側から見た斜視図を、図 3 は D R 側ワイパモータの回転軸の軸方向に沿う断面図を、図 4 はハウジング内の詳細を示す斜視図 (ギヤカバー無し) を、図 5 はギヤカバーの内側を示す分解斜視図を、図 6 はステータをターミナルホルダ側から見た斜視図を、図 7 はターミナルホルダの内側を示す斜視図を、図 8 (a) はチョークコイル有りの回路の概要図, (b) はチョークコイル無しの回路の概要図を、図 9 は D R 側ワイパモータの電源部および駆動部を含む回路図を、図 10 (a) はチョークコイル有りのノイズ波形グラフ, (b) はチョークコイル無しのノイズ波形グラフをそれぞれ示している。

【0020】

図 1 に示すように、自動車等の車両 10 の前方側には、ウィンドシールドとしてのフロントガラス 11 が設けられている。フロントガラス 11 の前端部側 (図中下側) で、かつ車両 10 の車幅方向 (図中左右方向) に沿う運転席側および助手席側には、それぞれ D R 側ワイパ装置 20 および A S 側ワイパ装置 30 が搭載されている。このように、本実施の形態に係るワイパ装置は、運転席側および助手席側にそれぞれワイパ装置を備えた対向払拭式ワイパ装置を採用している。ここで、D R 側は運転席側を、A S 側は助手席側をそれぞれ示している。

【0021】

D R 側ワイパ装置 20 および A S 側ワイパ装置 30 は、それぞれ駆動源としての D R 側ワイパモータ 21 および A S 側ワイパモータ 31 を備えている。各ワイパモータ 21, 31 は、フロントガラス 11 上に設けられた D R 側ワイパアーム 22 および A S 側ワイパアーム 32 (詳細図示せず) を、それぞれ所定の揺動角度で揺動駆動する。これにより、各ワイパアーム 22, 32 の先端部にそれぞれ設けた各ワイパブレード (図示せず) が、フロントガラス 11 上を往復払拭動作し、ひいてはフロントガラス 11 に付着した雨水等の付着物を払拭して良好な視界が確保される。

【0022】

車両 10 の前方側で、かつフロントガラス 11 の前端部分の近傍には、車両 10 の車体を形成するカウルトップパネル 12 が設けられている。カウルトップパネル 12 は、車両 10 の D R 側と A S 側との間、つまり車両 10 の左右方向を横切るようにして延びている。また、車両 10 の D R 側および A S 側には、車両 10 の前後方向 (図中上下方向) に延び、かつ車体を形成するフロントサイドメンバー 13 がそれぞれ設けられている。さらに、カウルトップパネル 12 の前方側には、ダッシュパネルアッパー 14 が設けられている。このダッシュパネルアッパー 14 においても、カウルトップパネル 12 と同様に、車両 10 の左右方向を横切るようにして延びている。

【0023】

D R 側ワイパ装置 20 は、ダッシュパネルアッパー 14 に溶接等により固定された D R 側第 1 ねじ固定部 14 a と、D R 側のフロントサイドメンバー 13 に溶接等により固定された D R 側第 2 ねじ固定部 13 a、D R 側第 3 ねじ固定部 13 b に固定されている。これに対し、A S 側ワイパ装置 30 は、ダッシュパネルアッパー 14 に溶接等により固定された A S 側第 1 ねじ固定部 14 b と、A S 側のフロントサイドメンバー 13 に溶接等により固定された A S 側第 2 ねじ固定部 13 c と、A S 側のフロントサイドメンバー 13 およびカウルトップパネル 12 の双方に溶接等により固定された A S 側第 3 ねじ固定部 12 a に固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

このように、D R側ワイパ装置 2 0 および A S側ワイパ装置 3 0 は、車両 1 0 の車体にそれぞれ 3 点支持で固定されている。なお、D R側ワイパモータ 2 1 および A S側ワイパモータ 3 1 は、図 1 に示すようにそれぞれ同じものを用いている。そして、各ワイパモータ 2 1 , 3 1 は、それぞれ 3 つの取付部 a , b , c を備えており、各取付部 a , b , c は、それぞれ固定ボルト（図示せず）を介して車体に固定されている。

【 0 0 2 5 】

各ワイパモータ 2 1 , 3 1 は、それぞれ同じものであるため、以下、D R側ワイパモータ 2 1 を代表して、その詳細構造について図面を用いて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 2 ないし図 5 に示すように、D R側ワイパモータ（ブラシレスモータ）2 1 は、アルミニウム製のハウジング 4 0、プラスチック等よりなる樹脂製のモータカバー 6 0 およびギヤカバー 8 0 を備えている。これらのハウジング 4 0、モータカバー 6 0 およびギヤカバー 8 0 は、互いに複数の締結ねじ S（図 2 では 2 つのみ示す）によって互いに連結されている。

【 0 0 2 7 】

ここで、ハウジング 4 0 とモータカバー 6 0 との間、およびハウジング 4 0 とギヤカバー 8 0 との間には、それぞれブチルゴム等のシール剤や Oリング等のシール部材（図示せず）が設けられている。これにより、D R側ワイパモータ 2 1 の内部への雨水等の進入が防止される。

【 0 0 2 8 】

ハウジング 4 0 は、溶融したアルミ材料を鋳造成形等することで所定形状に形成され、モータ収容部 4 1 と減速機構収容部 4 2 とを備えている。モータ収容部 4 1 は、図 3 に示すように有底筒状に形成されている。モータ収容部 4 1 の軸方向一侧（図 3 中右側）は開口されており、当該開口部分は、モータカバー 6 0 によって閉塞されている。

【 0 0 2 9 】

これに対し、モータ収容部 4 1 の軸方向他側（図 3 中左側）には、環状底部 4 1 a が設けられ、当該環状底部 4 1 a の中心部分には、回転軸 4 6 が回転自在に貫通される第 1 貫通孔 4 1 b が形成されている。また、環状底部 4 1 a の第 1 貫通孔 4 1 b からギヤカバー 8 0 側（図 3 中下側）にオフセットした部分には、ターミナルホルダ 1 0 0 の端子保持部 1 0 6（図 6 参照）が貫通される第 2 貫通孔 4 1 c が形成されている。

【 0 0 3 0 】

モータ収容部 4 1 の内側には、環状の段差部 4 3 が設けられている。段差部 4 3 は、環状の底壁 4 3 a と筒状の側壁 4 3 b とから構成されている。そして、段差部 4 3 の内側には、ステータ（固定子）4 4 が固定されている。ステータ 4 4 は、磁性体よりなる複数の鋼板 4 4 a を積層して互いに接着することで略円筒形状に形成されている。ステータ 4 4 の外周部の軸方向に沿う減速機構収容部 4 2 側の略 1 / 4 が、モータ収容部 4 1 の内周部を形成する側壁 4 3 b に圧入され、これにより両者は強固に固定されている。なお、ステータ 4 4 の外周部と側壁 4 3 b の内周部との間には、図示しない凹凸係合部が設けられている。これにより D R側ワイパモータ 2 1 の駆動時において、ステータ 4 4 がハウジング 4 0 に対して相対回転することが無い。

【 0 0 3 1 】

ステータ 4 4 の軸方向両側には、絶縁体である樹脂製のコイルボビン 4 4 b が突出して設けられている。コイルボビン 4 4 b には、U 相、V 相、W 相（3 相）のコイル 4 4 c が所定の巻き数で巻装されている。これらの U 相、V 相、W 相のコイル 4 4 c における端部（図示せず）は、スター結線（Y 結線）の巻き方となるように電氣的に接続されている。ただし、各コイル 4 4 c の結線方法としては、スター結線に限らず、例えばデルタ結線（三角結線）等、他の結線方法を採用しても良い。

【 0 0 3 2 】

なお、ステータ 4 4 の径方向内側には、コイルボビン 4 4 b を介してコイル 4 4 c が巻

10

20

30

40

50

装された6つのティース(図示せず)が一体に設けられ、これらのティースはステータ44の周方向に等間隔(60度間隔)で配置されている。また、隣り合うティースの間には、コイル44cが配置される6つのスロット(図示せず)が設けられている。

【0033】

そして、各コイル44cは、モータ収容部41の内部でかつ減速機構収容部42寄りに配置されたターミナルホルダ100(図3参照)を介して、ギヤカバー80の内側に固定されかつ減速機構収容部42の内部に配置された制御基板90に電氣的に接続されている。各コイル44cには、制御基板90に設けられたFETモジュール96から、所定のタイミングで駆動電流が供給される。これにより、ステータ44に電磁力が発生して、当該ステータ44の内側にあるロータ45が、所定の回転方向に所定の駆動力で回転駆動される。

10

【0034】

ステータ44の径方向内側には、所定の隙間(エアギャップ)を介してロータ(回転子)45が回転自在に設けられている。ロータ45は、磁性体である複数の鋼板(図示せず)を積層して互いに接着することで略円柱形状に形成されている。そして、ロータ45の径方向外側の表面には、略円筒形状に形成された永久磁石45aが装着されている。このように、ステータ44およびロータ45は、それぞれモータ収容部41の内部に収容されている。

【0035】

永久磁石45aは、ロータ45の回転方向に沿って磁極(N極およびS極)が交互に配置されるように4極に着磁されている。このように、DR側ワイパモータ21は、ロータ45の表面に永久磁石45aが装着されたSPM(Surface Permanent Magnet)構造のブラシレスモータを採用している。ただし、SPM構造のブラシレスモータに限らず、ロータ45に複数の永久磁石を埋め込んだIPM(Interior Permanent Magnet)構造のブラシレスモータを採用しても良い。また、略円筒形状の1つの永久磁石45aに換えて、ロータ45の軸線と交差する方向の断面形状が略円弧形状に形成された4つの永久磁石を、ロータ45の周方向に沿って磁極が交互に配置されるように等間隔で設けたものを採用しても良い。

20

【0036】

ここで、本実施の形態のDR側ワイパモータ21においては、ステータ44、コイルボビン44b、コイル44c、ロータ45、永久磁石45aおよび回転軸46によって、モータ部を構成している。

30

【0037】

図3および図4に示すように、ロータ45の軸心には、回転軸46の軸方向一侧が固定されている。また、回転軸46の軸方向他側には、転造加工等により形成された螺旋状の歯部46aを備えたウォーム46bが一体に設けられている。ここで、回転軸46に設けられるウォーム46bは、第1貫通孔41bよりも減速機構収容部42側に配置され、ウォーム46bに噛み合うウォームホイール50とともに減速機構SDを構成している。

【0038】

回転軸46の軸方向に沿うロータ45とウォーム46bとの間には、第1ボールベアリング47が設けられている。第1ボールベアリング47の径方向内側は、回転軸46に止め輪やカシメ等の固定手段(図示せず)によって固定されている。一方、第1ボールベアリング47の径方向外側は、減速機構収容部42のモータ収容部41寄りの部分にある第1軸受装着部48に装着されている。なお、第1ボールベアリング47は、第1軸受装着部48に対して、弾性を有するストッパ部材48aにより押圧されて固定されている。

40

【0039】

また、図4に示すように、回転軸46の軸方向他側には、第1ボールベアリング47と同様に構成された第2ボールベアリング49が装着されている。ただし、第2ボールベアリング49は、第1ボールベアリング47よりも小型のボールベアリングを採用している。ここで、第1ボールベアリング47は、回転軸46を回転自在に支持し、かつ回転軸4

50

6を軸方向に移動不能に支持する機能を有するため、大型として頑丈にしている。これに対し、第2ボールベアリング49は、回転軸46の軸方向他側の回転振れを抑制する機能のみを有するため、小型で十分に対応可能となっている。なお、DR側ワイパモータ21の仕様(低速回転型や低減速比型等)によっては、第2ボールベアリング49を省略することもできる。

【0040】

図2ないし図4に示すように、減速機構収容部42は、有底の略バスタブ形状に形成されている。減速機構収容部42は、底部42aおよび当該底部42aを囲うようにして側壁42bが設けられている。また、側壁42bの底部42a側とは反対側(図4中上側)には開口部42cが設けられている。底部42aおよび開口部42cは、ウォームホイール50の軸方向に対向しており、開口部42cは、ギヤカバー80(図5参照)によって密閉される。

10

【0041】

減速機構収容部42の底部42aには、減速機構収容部42の外部(図2および図3中上側)に向けて突出されたボス部42dが一体に設けられている。また、減速機構収容部42の側壁42bには、ボス部42dを中心に放射状に突出された3つの取付脚(固定脚)42eが一体に設けられている。これらの取付脚42eには、固定ボルト(図示せず)が貫通するゴムブッシュRBがそれぞれ装着されている。

【0042】

これにより、DR側ワイパモータ21は、各ゴムブッシュRBを介して車両10(図1参照)に固定され、各ゴムブッシュRBが緩衝部材として機能する。よって、DR側ワイパモータ21を車両10に固定した際に、DR側ワイパモータ21の振動が車両10に伝達され難くなって静粛性が向上する。また、これとは逆に、車両10の振動もDR側ワイパモータ21に伝達され難くなり、DR側ワイパモータ21を振動から保護することができる。

20

【0043】

図3および図4に示すように、減速機構収容部42の内部には、ウォームホイール50が回転自在に収容されている。ウォームホイール50は、例えばPOM(ポリアセタール)プラスチック等により略円板状に形成され、外周部分にはギヤ歯(歯部)50aが形成されている。そして、ウォームホイール50のギヤ歯50aには、ウォーム46bの歯部46aが噛み合わされている。

30

【0044】

ウォームホイール50の回転中心には、出力軸51の軸方向一侧が固定されており、当該出力軸51は、減速機構収容部42のボス部42dにより回転自在に支持されている。出力軸51の軸方向他側は、減速機構収容部42の外部に延在しており、出力軸51の軸方向他端部には、DR側ワイパアーム22(図1参照)の基端部が固定されている。これにより、出力軸51はロータ45(図3参照)によって回転される。具体的には、ロータ45(回転軸46)の回転速度が減速機構SDによって減速され、減速されて高トルク化された回転力が、出力軸51から外部のDR側ワイパアーム22に伝達される。このように、減速機構SDは、ロータ45の回転を減速して、減速されて高トルク化された回転力をDR側ワイパアーム22に伝達するものであり、減速機構収容部42は、ロータ45の回転を減速する減速機構SDを収容している。

40

【0045】

図4に示すように、減速機構収容部42の側壁42bには、第2軸受装着部52が設けられている。第2軸受装着部52は第1軸受装着部48(図3参照)と同軸上に配置され、第2軸受装着部52の内部には、第2ボールベアリング49が収容されている。ここで、第2ボールベアリング49の第2軸受装着部52への装着は、第2ボールベアリング49を回転軸46の軸方向他側に装着した状態のもとで、第2ボールベアリング49を第1貫通孔41bと第1軸受装着部48とを通過させることにより行われる。

【0046】

50

なお、第2ボールベアリング49は、第2軸受装着部52に対して、圧入嵌合させるのではなく、若干のクリアランスを持って遊嵌させている。これにより、例えば、ハウジング40の製造時等において、第1軸受装着部48と第2軸受装着部52とが若干軸ズレを起こした場合であっても、回転軸46の回転抵抗が増大するようなことが無い。

【0047】

ここで、本実施の形態のDR側ワイパモータ21においては、ウォーム46b、ウォームホイール50および出力軸51によって、減速機構部を形成している。

【0048】

図2ないし図4に示すように、モータカバー60は、モータ収容部41の開口部分を、ロータ45の軸方向から閉塞している。具体的には、モータカバー60は有底筒状に形成され、略円盤状に形成された底部61と、当該底部61を囲うようにして設けられた筒状壁部62とを備えている。底部61の中心部分には、底部61の強度を高めて撓み難くするための凹凸部61aが設けられている。これにより、DR側ワイパモータ21の作動時に、モータカバー60が振動するのを抑制して、静粛性を向上させることができる。

【0049】

図5に示すように、ギヤカバー80は、減速機構収容部42の開口部42c(図4参照)を密閉するもので、開口部42cと同様の外郭形状をなしている。ギヤカバー80は、底壁部81および側壁部82を備えている。ギヤカバー80の内側で、かつ底壁部81には、第1固定ねじSC1によって制御基板(制御部)90が固定されている。

【0050】

また、ギヤカバー80の側壁部82には、車両10側の外部コネクタ(図示せず)が接続されるコネクタ接続部82aが一体に設けられている。ギヤカバー80の底壁部81には、5つの第1導電部材CM1および3つの第2導電部材CM2がそれぞれインサート成形により設けられている。

【0051】

コネクタ接続部82aの内側には、第1導電部材CM1の一端側の端子(図示せず)がそれぞれ露出されている。一方、複数の第1導電部材CM1の他端側の端子TM1は、制御基板90にそれぞれ電氣的に接続される。なお、車両10側の外部コネクタには、車載バッテリーやワイパスイッチ(図示せず)が電氣的に接続されている。

【0052】

第2導電部材CM2の一端側の端子TM2は、制御基板90にそれぞれ電氣的に接続される。一方、第2導電部材CM2の他端側の端子TM3は、ターミナルホルダ100の端子保持部106に設けられた第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109(図6参照)にそれぞれ電氣的に接続される。つまり、第2導電部材CM2は、ステータ44に巻装されたコイル44c(図3参照)のU相、V相、W相の3相に合わせて3つ設けられている。

【0053】

図5に示すように、制御基板90は、ギヤカバー80の底壁部81側とは反対側、つまり回転軸46および出力軸51がある側(図中上側)に向けられる第1面91と、ギヤカバー80の底壁部81側、つまり第1面91側とは反対側(図中下側)に向けられる第2面92とを備えている。

【0054】

制御基板90の第1面91には、DR側ワイパモータ21を統括的に制御するCPU93と、回転軸46に設けたセンサマグネットSM1(図3参照)と対向する第1ホールIC94a、第2ホールIC94b、第3ホールIC94cと、ウォームホイール50に設けたセンサマグネットSM2(図4参照)と対向するMRセンサ95とが設けられている。

【0055】

これに対し、制御基板90の第2面92には、駆動系の電子部品であるFETモジュール96と、他の電子部品であるキャパシタCPとが設けられている。ここで、FETモジ

10

20

30

40

50

ジュール 96 は、3 相の各コイル 44c (図 3 参照) への通電状態を高速で切り替える複数のスイッチング素子 (図 9 参照) により構成されている。したがって、FET モジュール 96 は発熱し易くなっている。よって、FET モジュール 96 の放熱性を向上させるために、当該 FET モジュール 96 は、熱伝導部材 97a および熱伝導シート 97b を介してハウジング 40 (図 3 参照) に接続されている。

【0056】

なお、図 5 に示すように、FET モジュール 96 は、制御基板 90 をギャカバ 80 の底壁部 81 に装着する前に、一对の第 2 固定ねじ SC2 によってギャカバ 80 の底壁部 81 に固定される。その後、FET モジュール 96 は、はんだ付け等の接続手段によって、制御基板 90 の第 2 面 92 に実装される。

10

【0057】

ここで、CPU 93 および FET モジュール 96 は、DR 側ワイパモータ 21 に駆動電流を供給して、ロータ 45 (図 3 参照) の回転を制御するようになっている。そして、CPU 93 は、各ホール IC 94a, 94b, 94c および MR センサ 95 で検出された検出値 (矩形波信号) に基づいて、FET モジュール 96 を制御する。これにより、ロータ 45 の回転状態が制御される。

【0058】

図 3, 図 6, 図 7 に示すように、ステータ 44 の軸方向一側 (図 3 中左側)、つまりステータ 44 の軸方向に沿う減速機構収容部 42 側には、プラスチック等の樹脂材料により環状に形成されたターミナルホルダ (ホルダ部材) 100 が設けられている。ターミナルホルダ 100 は、ステータ 44 の軸方向一側にあるコイルボビン 44b を覆うようにして設けられ、環状の本体部 101 と、当該本体部 101 からステータ 44 の軸方向に延在された筒状壁部 102 とを備えている。

20

【0059】

ここで、筒状壁部 102 には、コイルボビン 44b に設けられた係合凹部 (図示せず) に対して、径方向外側から係合する 3 つの係合爪 102a (図 7 参照) が一体に設けられている。これらの係合爪 102a は、筒状壁部 102 の周方向に所定間隔で分散して配置されている。これにより、3 つの係合爪 102a をコイルボビン 44b の係合凹部にそれぞれ係合させることで、ターミナルホルダ 100 をステータ 44 に対してがたつくことなく安定して固定することができる。

30

【0060】

本体部 101 には、断面が略 U 字形状に形成された第 1 素子収容部 103, 第 2 素子収容部 104, 第 3 素子収容部 105 が一体に設けられている。これらの第 1 素子収容部 103, 第 2 素子収容部 104, 第 3 素子収容部 105 は、本発明における素子保持部を構成しており、本体部 101 の減速機構収容部 42 側 (図 6 中上側) に向けて突出され、本体部 101 のステータ 44 側 (図 7 中上側) が開口されている。つまり、第 1 素子収容部 103, 第 2 素子収容部 104, 第 3 素子収容部 105 には、本体部 101 のステータ 44 側から、雑防素子としての U 相用チョークコイル CU, V 相用チョークコイル CV, W 相用チョークコイル CW がそれぞれ収容されるようになっている。

【0061】

なお、第 1 素子収容部 103, 第 2 素子収容部 104, 第 3 素子収容部 105 に保持される U 相用チョークコイル CU, V 相用チョークコイル CV, W 相用チョークコイル CW は、何れも同じ仕様のものが用いられ、DR 側ワイパモータ 21 の作動時に発生する電気ノイズの外部への放射を抑制するものである。

40

【0062】

第 1 素子収容部 103, 第 2 素子収容部 104, 第 3 素子収容部 105 は、ステータ 44 の軸方向から見たときに、略長方形形状に形成されている。そして、第 1 素子収容部 103, 第 2 素子収容部 104, 第 3 素子収容部 105 の長手方向が、本体部 101 の周方向に向くようにして、それぞれ所定間隔で並べられている。具体的には、第 1 素子収容部 103 および第 2 素子収容部 104 は、互いに 180 度間隔で対向するように本体部 10

50

1に配置されている。第3素子収容部105は、本体部101の周方向に沿う第1素子収容部103と第2素子収容部104との間に配置され、第1素子収容部103および第2素子収容部104の双方に対して、略90度間隔となるように配置されている。

【0063】

ここで、第1素子収容部103、第2素子収容部104、第3素子収容部105は、本体部101の減速機構収容部42側に向けて突出されており、これにより、図3に示すように、モータ収容部41の環状底部41aにある比較的大きなデッドスペースDSに配置される。したがって、DR側ワイパモータ21が大型化するのを抑制することができる。

【0064】

また、本体部101の周方向に沿う第1素子収容部103と第2素子収容部104との間で、かつ第3素子収容部105が配置されていない側には、略直方体形状の端子保持部106が一体に設けられている。端子保持部106は、第1素子収容部103、第2素子収容部104、第3素子収容部105と同じ方向に突出している。つまり、端子保持部106は、本体部101の減速機構収容部42側に向けて突出している。

【0065】

端子保持部106の内側には、接続端子としての第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109が保持されている。第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109は、ターミナルホルダ100の径方向外側(図6中手前側)に開口されている。そして、第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109には、3つの第2導電部材CM2の端子TM3(図5参照)がそれぞれ差し込まれて電氣的に接続されるようになっている。なお、端子保持部106には、第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109に対する端子TM3の差し込みを案内する差し込み案内テーパ部TPが設けられている。このように、端子保持部106を有する本体部101は、第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109を保持するようになっている。

【0066】

第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109には、溶接やかしめ等によって、U相用チョークコイルCU、V相用チョークコイルCV、W相用チョークコイルCWの他端が電氣的に接続されている。そして、図7に示すように、端子保持部106のステータ44側にも、U相用チョークコイルCU、V相用チョークコイルCV、W相用チョークコイルCWの他端の端子保持部106への差し込みをそれぞれ案内する差し込み案内テーパ部TPが設けられている。

【0067】

図6に示すように、本体部101の減速機構収容部42側で、かつ本体部101の周方向に沿う第1素子収容部103と第3素子収容部105との間には、接続部材としてのU相用接続部材MUおよびW相用接続部材MWが設けられている。ただし、U相用接続部材MUは第1素子収容部103寄りに配置され、W相用接続部材MWは第3素子収容部105寄りに配置されている。また、本体部101の減速機構収容部42側で、かつ本体部101の周方向に沿う第3素子収容部105と第2素子収容部104との間には、接続部材としてのV相用接続部材MVが設けられている。

【0068】

ここで、U相用接続部材MU、V相用接続部材MV、W相用接続部材MWは、それぞれ黄銅等の導電性に優れた板材をプレス成形等することにより所定形状に形成されている。U相用接続部材MU、V相用接続部材MV、W相用接続部材MWは何れも同じ形状であるため、図6の右上の破線で示した接続部材Mを代表して、その構造について説明する。接続部材Mは、本体部101に差し込み固定される固定本体部M1と、U相~W相のコイル44cの端部と、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端とを電氣的に接続する接続本体部M2とを備えている。

【0069】

そして、破線矢印(1)に示すように、固定本体部M1に設けた爪状の先端側を本体部

10

20

30

40

50

101に臨ませて、固定本体部M1を本体部101の差し込み部101a(図7参照)に差し込み、その後、固定本体部M1に設けた爪状の先端側を破線矢印(2)に示すように屈曲させる。これにより、接続部材Mは本体部101に固定される。一方、接続部材Mを本体部101に固定することで、接続本体部M2は、本体部101に形成された導線挿通孔101b(図7参照)に対して、ターミナルホルダ100の軸方向から対向される。これにより、導線挿通孔101bに挿通された、U相~W相のコイル44cの端部と、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端(図6参照)とが、略U字形状に形成された接続本体部M2の内側に配置される。そして、この状態で接続本体部M2をかしめることで、U相~W相のコイル44cの端部と、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端とが、接続本体部M2の内側で電氣的に接続される。

10

【0070】

なお、図7に示すように、導線挿通孔101bのステータ44側にも、U相~W相のコイル44cの端部およびU相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端の導線挿通孔101bへの差し込みをそれぞれ案内する差し込み案内テーパー部TPが設けられている。このように、導線挿通孔101bを有する本体部101は、U相~W相のコイル44cの端部を保持するようになっている。

【0071】

ここで、図6に示すように、U相用接続部材MUは、U相のコイル44cの端部とU相用チョークコイルCUの一端を、本体部101の減速機構収容部42側で電氣的に接続し、V相用接続部材MVは、V相のコイル44cの端部とV相用チョークコイルCVの一端を、本体部101の減速機構収容部42側で電氣的に接続し、W相用接続部材MWは、W相のコイル44cの端部とW相用チョークコイルCWの一端を、本体部101の減速機構収容部42側で電氣的に接続している。

20

【0072】

このように、本体部101の減速機構収容部42側において、U相~W相のコイル44cの端部と、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端との電氣的な接続作業が行われるため、DR側ワイパモータ21の組み立て作業性の低下が抑制される。また、それぞれの接続部材Mの接続本体部M2は、本体部101の周方向に沿う第1素子収容部103, 第2素子収容部104, 第3素子収容部105の間に配置されるので、DR側ワイパモータ21の大型化が抑制される。

30

【0073】

図7に示すように、本体部101のステータ44側には、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端側および他端側を保持する複数の保持溝GRが設けられている。これにより、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端側および他端側が、ステータ44側に突出するのを抑制して、ひいてはDR側ワイパモータ21の大型化を抑制している。また、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端側および他端側を、保持溝GRにそれぞれ保持させることで、ターミナルホルダ100に対するU相用~W相用チョークコイルCU~CWのがたつきが抑制される。

【0074】

複数の保持溝GRには、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの一端側および他端側の保持溝GRからの脱落を防止する複数の保持爪KC(図7の破線円参照)が設けられている。また、第1素子収容部103, 第2素子収容部104, 第3素子収容部105の開口部分には、U相用~W相用チョークコイルCU~CWの第1素子収容部103, 第2素子収容部104, 第3素子収容部105からの脱落を防止する保持突起103a, 104a, 105aがそれぞれ設けられている。これにより、図6に示すように、ステータ44を下方に配置し、かつターミナルホルダ100を上方から装着する場合において、ターミナルホルダ100からU相用~W相用チョークコイルCU~CWが脱落するのを確実に防止して、DR側ワイパモータ21の組み立て性を向上させている。

40

【0075】

次に、以上のように形成したDR側ワイパモータ21の電気回路について、図面を用い

50

て詳細に説明する。

【0076】

ターミナルホルダ100の部分における電気回路は、図8(a)に示すように形成されている。具体的には、一对のU相～W相のコイル44cの端部のそれぞれが、導線挿通孔101b(図7参照)を介してそれぞれ外部に引き出されて、U相用接続部材MU、V相用接続部材MV、W相用接続部材MWに接続されている。また、U相用接続部材MU、V相用接続部材MV、W相用接続部材MWには、U相用～W相用チョークコイルCU～CWの一端が接続されている。そして、U相用～W相用チョークコイルCU～CWの他端は、端子保持部106に設けられた第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109にそれぞれ接続されている。

10

【0077】

ここで、本実施の形態に係るターミナルホルダ100は、U相用～W相用チョークコイルCU～CWを備えない従前の仕様のDR側ワイパモータにも対応可能となっている。具体的には、ターミナルホルダ100の部分の電気回路を、図8(b)に示すように形成するようにする。

【0078】

すなわち、図8(a)に示す状態から、U相用～W相用チョークコイルCU～CWを取り除く。具体的には、図7の第1素子収容部103、第2素子収容部104、第3素子収容部105から、それぞれU相用～W相用チョークコイルCU～CWを取り除く。そして、各導線挿通孔101b(図7参照)に配置された一对のU相～W相のコイル44cの端部のそれぞれを、端子保持部106のステータ44側から差し込んで、第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109にそれぞれ接続するようにする。これにより、図8(b)に示すような電気回路を形成することができる。ここで、図8(b)においては、図8(a)に比して、第2メス型端子108と第3メス型端子109との位置関係が逆になっているが、後述する図9に示すスイッチング素子SU1、SU2、SV1、SV2、SW1、SW2の制御タイミングを切り換えることで、図8(a)に示すものと同様に制御可能である。

20

【0079】

このように、本実施の形態に係るターミナルホルダ100においては、U相用～W相用チョークコイルCU～CW無しのDR側ワイパモータと、U相用～W相用チョークコイルCU～CW有りのDR側ワイパモータ21とで、共通化を図ることができる。

30

【0080】

DR側ワイパモータ21の全体の電気回路は、図9に示すように形成され、具体的には、電源部と駆動部とノイズ除去部とモータ部とを備えている。電源部は、突入電流の発生等を防ぐために、抵抗RおよびコンデンサCを備え、かつバッテリー等の電源に接続されるプラス(+)端子およびマイナス(-)端子を備えている。駆動部は、U相、V相、W相(3相)の駆動回路を形成し、合計6つのスイッチング素子SU1、SU2、SV1、SV2、SW1、SW2が設けられている。また、ノイズ除去部には、合計3つのU相用チョークコイルCU、V相用チョークコイルCV、W相用チョークコイルCWが設けられている。さらに、モータ部には、U相～W相のコイル44cが巻装されたステータ44が設けられている。

40

【0081】

このように、U相用～W相用チョークコイルCU～CWよりなる「ノイズ除去部」は、「駆動部」と「モータ部」との間に配置されている。これにより、図10に示すようなノイズ除去効果を発揮することができる。図10(a)は、U相用～W相用チョークコイルCU～CW有りのDR側ワイパモータ21のノイズ波形グラフを、図10(b)は、U相用～W相用チョークコイルCU～CW無しのDR側ワイパモータのノイズ波形グラフを、それぞれ示している。

【0082】

図10(a)に示すように、本実施の形態に係るDR側ワイパモータ21によれば、U

50

相用～W相用チョークコイルCU～CWを備えないもの（図10（b）参照）に比して、特に、UHF帯における放射ノイズ（電気ノイズ）のレベルを低減できることが判明した。これにより、特にノイズ対策の基準が厳しい欧州車向けのワイパモータに適用可能となり、部品を共通化させてワイパモータのバリエーションを増やしつつ、十分な信頼性の向上が図れるようになる。

【0083】

以上詳述したように、本実施の形態によれば、ステータ44の軸方向一侧に、ステータ44に巻装されたコイル44cの端部および制御基板90に接続される第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109を保持するターミナルホルダ100が設けられ、ターミナルホルダ100に、電気ノイズの外部への放射を抑制するU相用チョークコイルCU、V相用チョークコイルCV、W相用チョークコイルCWを保持する第1素子収容部103、第2素子収容部104、第3素子収容部105が設けられるので、DR側ワイパモータ21の制御基板90のサイズアップが抑えられ、かつ電気ノイズの外部への放射をより抑えることが可能となる。

【0084】

また、既存のDR側ワイパモータ（U相用～W相用チョークコイルCU～CWを備えないもの）を形成するコイル44cの端部と第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109との間にU相用～W相用チョークコイルCU～CWを配置できるので（図8参照）、部品点数の増加をU相用～W相用チョークコイルCU～CWのみとして、組み立て性低下を抑えて歩留まりを向上させることができる。

【0085】

さらに、U相用～W相用チョークコイルCU～CWを省略してコイル44cの端部と第1メス型端子107、第2メス型端子108、第3メス型端子109とを直接接続（図8（b）参照）すれば、従前のDR側ワイパモータを形成することができる。すなわち、U相用～W相用チョークコイルCU～CW無しのDR側ワイパモータと、U相用～W相用チョークコイルCU～CW有りのDR側ワイパモータ21とで、ターミナルホルダ100の共通化を図ることができる。

【0086】

本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記実施の形態においては、DR側ワイパモータ21を、フロントガラス11上を揺動するDR側ワイパアーム22を駆動するものとしたが、本発明はこれに限らず、リヤガラス上を揺動するワイパアームを駆動するものにも採用することができる。

【0087】

さらに、上記実施の形態においては、本発明に係るブラシレスモータを、ワイパ装置の駆動源に適用したものを示したが、本発明はこれに限らず、サンルーフ装置やパワーウィンド装置等、他の装置の駆動源にも適用することができる。

【符号の説明】

【0088】

- 10 車両
- 11 フロントガラス
- 12 カウルトップパネル
- 12a AS側第3ねじ固定部
- 13 フロントサイドメンバー
- 13a DR側第2ねじ固定部
- 13b DR側第3ねじ固定部
- 13c AS側第2ねじ固定部
- 14 ダッシュパネルアッパー
- 14a DR側第1ねじ固定部
- 14b AS側第1ねじ固定部

10

20

30

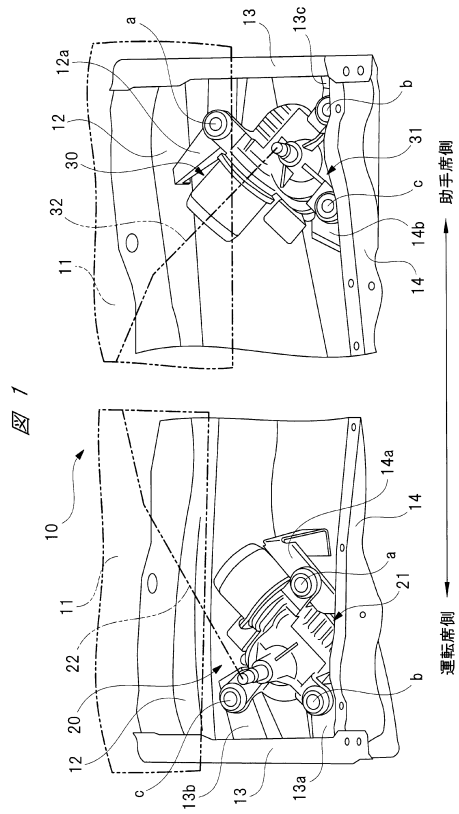
40

50

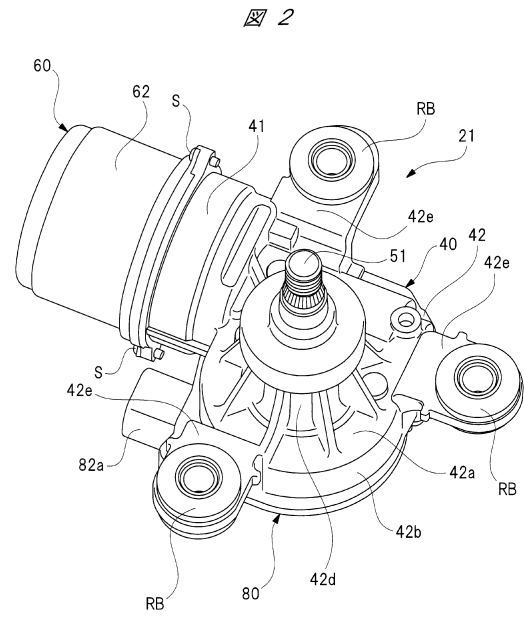
2 0	D R 側ワイパ装置	
2 1	D R 側ワイパモータ (ブラシレスモータ , 駆動源)	
2 2	D R 側ワイパアーム	
3 0	A S 側ワイパ装置	
3 1	A S 側ワイパモータ (ブラシレスモータ , 駆動源)	
3 2	A S 側ワイパアーム	
4 0	ハウジング	
4 1	モータ収容部	
4 1 a	環状底部	
4 1 b	第 1 貫通孔	10
4 1 c	第 2 貫通孔	
4 2	減速機構収容部	
4 2 a	底部	
4 2 b	側壁	
4 2 c	開口部	
4 2 d	ボス部	
4 2 e	取付脚	
4 3	段差部	
4 3 a	底壁	
4 3 b	側壁	20
4 4	ステータ (固定子 , モータ部)	
4 4 a	鋼板	
4 4 b	コイルボビン (モータ部)	
4 4 c	コイル (モータ部)	
4 5	ロータ (回転子 , モータ部)	
4 5 a	永久磁石 (モータ部)	
4 6	回転軸 (モータ部)	
4 6 a	歯部	
4 6 b	ウォーム (減速機構部)	
4 7	第 1 ボールベアリング	30
4 8	第 1 軸受装着部	
4 8 a	ストッパ部材	
4 9	第 2 ボールベアリング	
5 0	ウォームホイール (減速機構部)	
5 0 a	ギヤ歯	
5 1	出力軸 (減速機構部)	
5 2	第 2 軸受装着部	
6 0	モータカバー	
6 1	底部	
6 1 a	凹凸部	40
6 2	筒状壁部	
8 0	ギヤカバー	
8 1	底壁部	
8 2	側壁部	
8 2 a	コネクタ接続部	
9 0	制御基板 (制御部)	
9 1	第 1 面	
9 2	第 2 面	
9 3	C P U	
9 4 a ~ 9 4 c	第 1 ~ 第 3 ホール I C	50

9 5	M R センサ	
9 6	F E T モジュール	
9 7 a	熱伝導部材	
9 7 b	熱伝導シート	
1 0 0	ターミナルホルダ (ホルダ部材)	
1 0 1	本体部	
1 0 1 a	差し込み部	
1 0 1 b	導線挿通孔	
1 0 2	筒状壁部	
1 0 2 a	係合爪	10
1 0 3 ~ 1 0 5	第 1 ~ 第 3 素子収容部 (素子保持部)	
1 0 3 a ~ 1 0 5 a	保持突起	
1 0 6	端子保持部	
1 0 7 ~ 1 0 9	第 1 ~ 第 3 メス型端子 (接続端子)	
C	コンデンサ	
C M 1 , C M 2	第 1 , 第 2 導電部材	
C P	キャパシタ	
C U ~ C W	U 相用 ~ W 相用チョークコイル (雑防素子, チョークコイル)	
D S	デッドスペース	
G R	保持溝	20
K C	保持爪	
M	接続部材	
M 1	固定本体部	
M 2	接続本体部	
M U ~ M W	U 相用 ~ W 相用接続部材 (接続部材)	
R	抵抗	
R B	ゴムブッシュ	
S	締結ねじ	
S C 1 , S C 2	第 1 , 第 2 固定ねじ	
S D	減速機構	30
S M 1 , S M 2	センサマグネット	
S U 1 , S U 2 , S V 1 , S V 2 , S W 1 , S W 2	スイッチング素子	
T M 1 , T M 2 , T M 3	端子	
T P	差し込み案内テーパ部	
a ~ c	取付部	

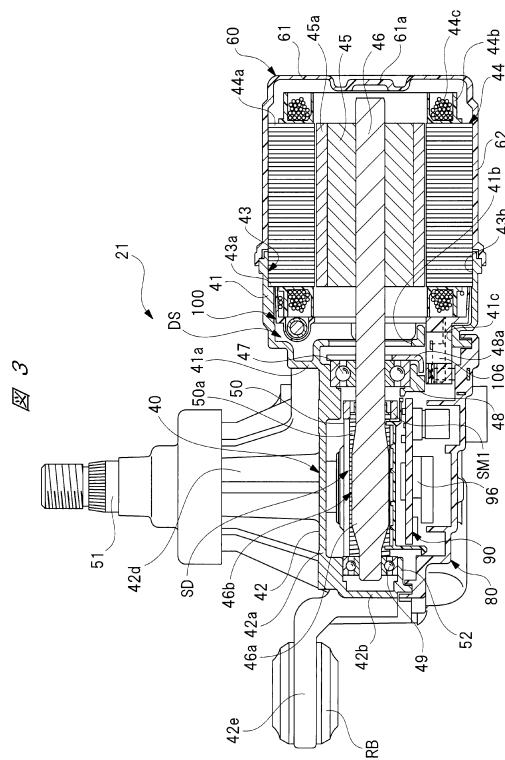
【図 1】



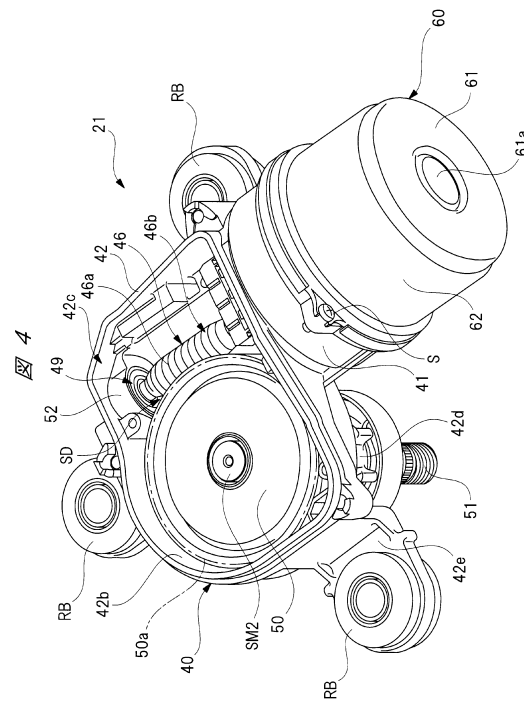
【図 2】



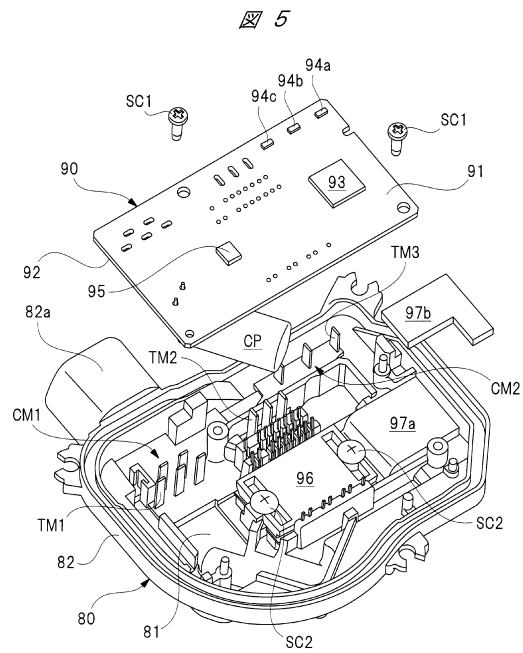
【図 3】



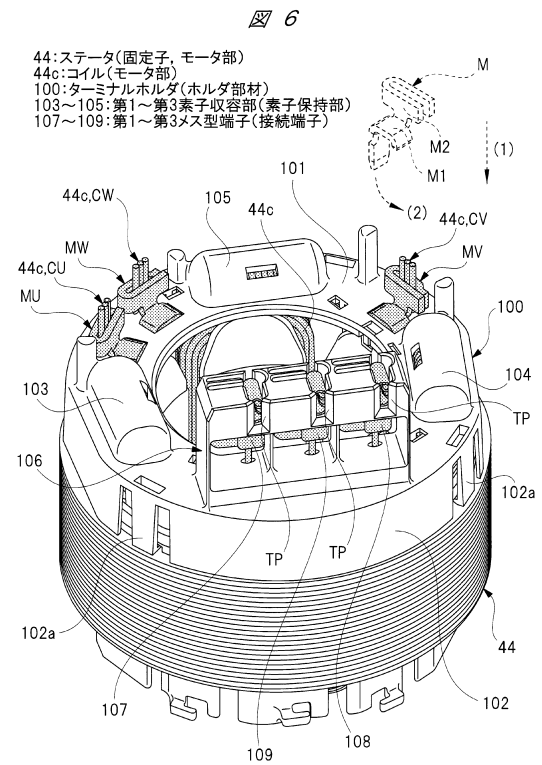
【図 4】



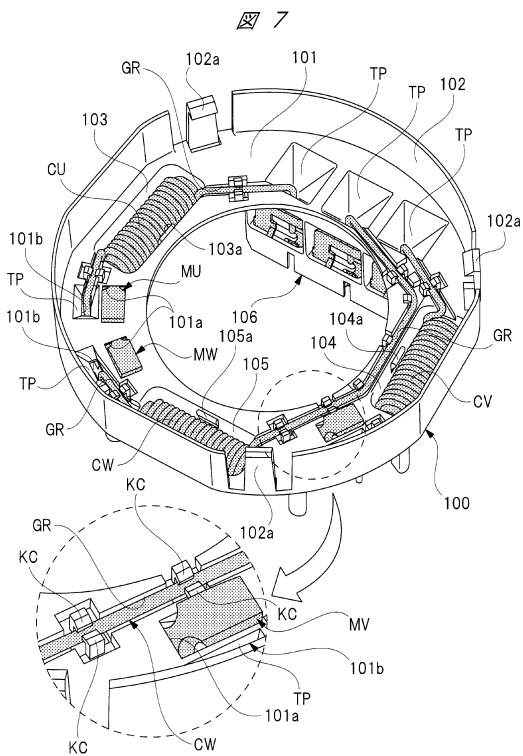
【図 5】



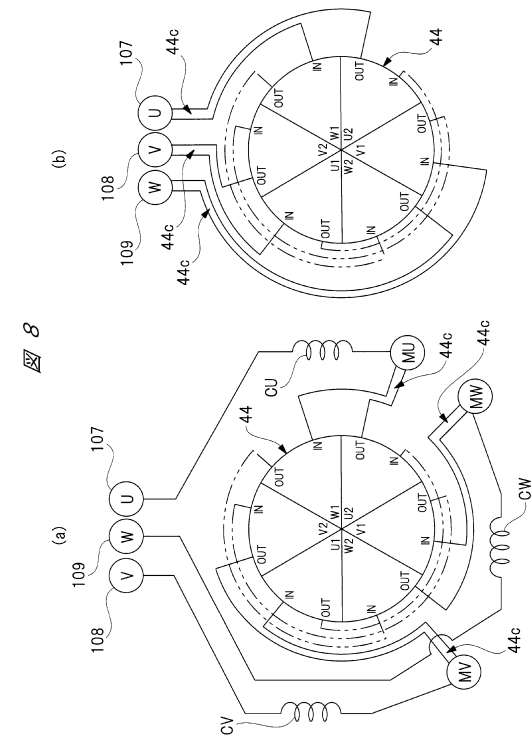
【図 6】



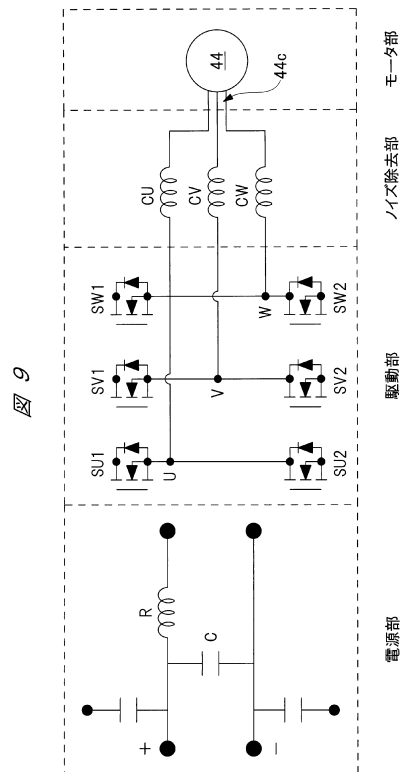
【図 7】



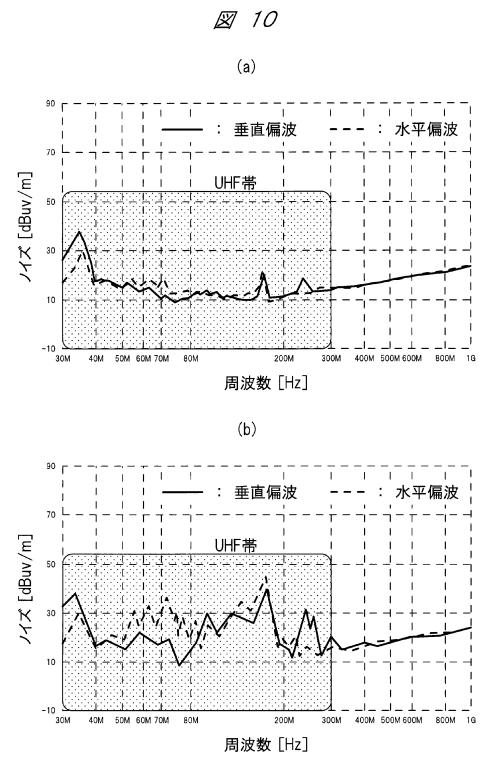
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 国際公開第2013/157558(WO, A1)

特開2011-041355(JP, A)

特開平01-117663(JP, A)

特開昭60-096158(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/22

H02K 5/00

H02K 7/116

H02K 11/02