

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-147857

(P2017-147857A)

(43) 公開日 平成29年8月24日 (2017.8.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H02K	9/02	(2006.01)	H02K	9/02	B	5H605		
H02K	5/22	(2006.01)	H02K	5/22		5H607		
H02K	7/116	(2006.01)	H02K	7/116		5H609		
H02K	11/38	(2016.01)	H02K	11/38		5H611		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-28081 (P2016-28081)
 (22) 出願日 平成28年2月17日 (2016.2.17)

(71) 出願人 000144027
 株式会社ミツバ
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾
 (72) 発明者 木村 正秋
 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 重松 克也
 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

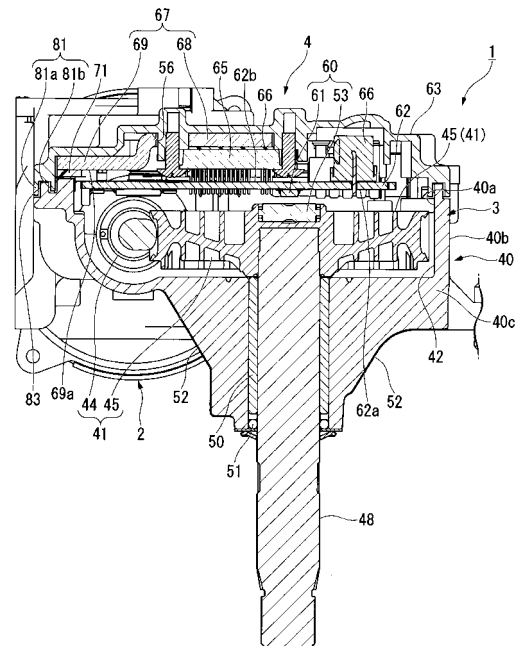
(54) 【発明の名称】 コントローラ付モータおよび減速機付モータ

(57) 【要約】

【課題】さらなる小型化を図ることができるコントローラ付モータおよび減速機付モータを提供する。

【解決手段】モータ部2と、モータ部2の駆動制御を行うコントローラ部4と、を備え、コントローラ部4は、コントローラ基板62と、コントローラ基板62に、コントローラ側第1放熱シート66を介して取り付けられている熱伝導プレート67と、を有し、熱伝導プレート67は、コントローラ基板62側の一面62aがギヤケース40に接触している。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータハウジングを有するモータ部と、
前記モータ部の駆動制御を行うコントローラ部と、
を備え、
前記コントローラ部は、
電子部品が実装されたコントローラ基板と、
前記コントローラ基板に、第 1 放熱シートを介して取り付けられている熱伝導プレートと、
を有し、
前記熱伝導プレートは、前記コントローラ基板側の面が前記モータハウジングに接触していることを特徴とするコントローラ付モータ。

10

【請求項 2】

前記熱伝導プレートに、第 2 放熱シートを介して前記モータハウジングが接触されており、
前記第 1 放熱シートと前記第 2 放熱シートとが別体であることを特徴とする請求項 1 に記載のコントローラ付モータ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のコントローラ付モータと、
前記モータ部の回転を減速して出力する減速部と、
を備え、
前記減速部の歯車機構と前記コントローラ基板とが近接配置されており、且つ前記歯車機構と前記コントローラ基板とが対向配置されていることを特徴とする減速機付モータ。

20

【請求項 4】

前記減速部は、前記歯車機構が収納され、一部が前記モータハウジングとされるギヤケースを有し、
前記ギヤケース内に前記コントローラ部が収納されていることを特徴とする請求項 3 に記載の減速機付モータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、コントローラ付モータおよび減速機付モータに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

例えば、車両に搭載されたワイパの駆動源として用いられるワイパモータは、モータ部、モータ部の回転を減速して出力する減速機、およびモータ部の駆動制御を行うコントローラが一体化された、いわゆる機電一体型のモータが採用される場合がある。このような機電一体型のモータとすることにより、モータ全体の小型化を図ることができると共に、車両へのモータ、およびモータに関連する部品の組付けを容易に行うことができる。

【0003】

40

ここで、コントローラは、スイッチング素子 (FET; Field effect transistor) 等が実装されたコントローラ基板を有している。スイッチング素子等は発熱し易いため、コントローラ基板の冷却効率を高めることにより、ワイパモータの駆動効率を高めることができる。とりわけ、モータ部とコントローラとが一体化されたようなものでは、モータ部も発熱するため、コントローラ基板の冷却効率をできる限り高めることが望まれている。このため、コントローラ基板の冷却効率を高めるためのさまざまな技術が提案されている。

【0004】

例えば、コントローラ基板のスイッチング素子と、コントローラ基板が収納されているハウジングとの間に、スイッチング素子の熱をハウジングへと伝達する熱伝導プレート (

50

熱電動部材)を設けた技術が開示されている(例えば、特許文献1参照)。このように構成することで、スイッチング素子の熱を熱伝導プレートおよびハウジングを介して外部に放熱できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2015/099002号

【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、上述の従来技術のように、単純にハウジングを介して放熱しようとする、ハウジングの放熱面積を十分確保しなければならない。このため、ハウジングが大型化し、モータ全体が大型化してしまう可能性があった。

【0007】

そこで、本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、さらなる小型化を図ることができるコントローラ付モータおよび減速機付モータを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明に係るコントローラ付モータは、モータハウジングを有するモータ部と、前記モータ部の駆動制御を行うコントローラ部と、を備え、前記コントローラ部は、電子部品が実装されたコントローラ基板と、前記コントローラ基板に、第1放熱シートを介して取り付けられている熱伝導プレートと、を有し、前記熱伝導プレートは、前記コントローラ基板側の面が前記モータハウジングに接触していることを特徴とする。

【0009】

このように構成することで、コントローラ基板を収納するハウジングではなく、モータ部のモータハウジングに、熱伝導プレートを介してコントローラ基板の熱を効率よく伝達できる。モータハウジングはもともと面積が大きいので、コントローラ基板の熱を効率よく放熱できる。このため、コントローラ付モータを小型化できる。

【0010】

本発明に係るコントローラ付モータは、前記熱伝導プレートに、第2放熱シートを介して前記モータハウジングが接触されており、前記第1放熱シートと前記第2放熱シートとが別体であることを特徴とする。

【0011】

このように構成することで、コントローラ付モータのメンテナンスの際、コントローラ部とモータ部とを分解するようなことがあっても、コントローラ部自体を分解しない限り、第2放熱シートのみの交換で済み、第1放熱シートを交換する必要がなくなる。

このため、メンテナンス時等のコストを抑えることができる。また、第1放熱シートと第2放熱シートとに分割することにより、各放熱シートを必要最低限の大きさとすることができ、コントローラ付モータの製品コストを抑えることができる。

【0012】

本発明に係る減速機付モータは、上記に記載のコントローラ付モータと、前記モータ部の回転を減速して出力する減速部と、を備え、前記減速部の歯車機構と前記コントローラ基板とが近接配置されており、且つ前記歯車機構と前記コントローラ基板とが対向配置されていることを特徴とする。

【0013】

ここで、コントローラ付モータの熱伝導プレートは、コントローラ基板側の面がモータハウジングに接触している。すなわち、コントローラ基板の熱伝導プレートと反対側の面には、コントローラ基板の冷却効率を高めるための部品を配置する必要がなく、スペースが空いている。このため、歯車機構とコントローラ基板とを対向配置させた場合、これら

10

20

30

40

50

歯車機構とコントローラ基板との間を極力狭くすることができる。よって、減速機付モータを小型化できる。

また、歯車機構とコントローラ基板との間を極力狭くすることにより、例えば、コントローラ基板に歯車機構の回転位置を検出するための素子を実装させた場合、この素子による検出精度を高めることができる。このため、減速機付モータの性能を向上させることができる。

【0014】

本発明に係る減速機付モータにおいて、前記減速部は、前記歯車機構が収納され、一部が前記モータハウジングとされるギヤケースを有し、前記ギヤケース内に前記コントローラ部が収納されていることを特徴とする。

10

【0015】

このように構成することで、さらに減速機付モータを小型化できる。また、コントローラ基板を放熱するための放熱面積が大きくなるので、コントローラ基板の冷却効率をさらに高めることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、コントローラ基板を収納するハウジングではなく、モータ部のモータハウジングに、熱伝導プレートを介してコントローラ基板の熱を効率よく伝達できる。モータハウジングはもともと面積が大きいため、コントローラ基板の熱を効率よく放熱できる。このため、コントローラ付モータを小型化できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態における減速機付モータの斜視図である。

【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の実施形態におけるステータの斜視図である。

【図4】図2のB部拡大図である。

【図5】本発明の実施形態におけるロータの斜視図である。

【図6】本発明の実施形態におけるロータの斜視図である。

【図7】図5のC矢視図である。

【図8】図5のD-D線に沿う断面図である。

30

【図9】本発明の実施形態におけるマグネット押えの斜視図である。

【図10】図1のE-E線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

(減速機付モータ)

図1は、減速機付モータ1の斜視図、図2は、図1のA-A線に沿う断面図である。

図1、図2に示すように、減速機付モータ1は、例えば車両に搭載される電装品(例えば、パワーウィンドウ、サンルーフ、電動シート等)の駆動源となるものである。減速機付モータ1は、モータ部2と、モータ部2の回転を減速して出力する減速部3と、モータ部2の駆動制御を行うコントローラ部4と、を備えている。なお、以下の説明において、単に軸方向という場合は、モータ部2の回転軸31の軸方向をいい、単に周方向という場合は、回転軸31の周方向をいい、単に径方向という場合は、回転軸31の径方向をいうものとする。

40

【0020】

(モータ部)

モータ部2は、モータケース5と、モータケース5内に収納されている略円筒状のステータ8と、ステータ8の径方向内側に設けられ、ステータ8に対して回転可能設けられたロータ9と、を備えている。

50

【0021】

(モータケース)

モータケース5は、例えばアルミダイキャスト等の放熱性の優れた材料に形成されている。モータケース5は、軸方向に分割可能に構成された第1モータケース6と、第2モータケース7と、からなる。第1モータケース6および第2モータケース7は、それぞれ有底筒状に形成されており、それぞれの開口部6a, 7aを嵌合させることで内部空間を有するモータケース5を形成している。

【0022】

より詳しくは、第1モータケース6は、底部10が減速部3のギヤケース40と接合されるようにこのギヤケース40と一体成形されている。底部10の径方向略中央には、ロータ9の回転軸31を挿通可能な貫通孔10aが形成されている。

10

また、第1モータケース6の内周面には、開口部6aから軸方向略中央に至る間に、段差により拡径形成されたステータ内嵌部18が形成されている。このステータ内嵌部18にステータ8の外周面が嵌合される。さらに、第1モータケース6の周壁部11の外周面には、開口部6a側に全周に渡って凸条部12が突設されている。この凸条部12に、第2モータケース7の開口部7aが嵌合される。

【0023】

第2モータケース7の周壁部14の内径D2は、第1モータケース6に形成されているステータ内嵌部18の内径D1よりも大きく設定されている。

また、第2モータケース7には、開口部7aの周縁に第1モータケース6の凸条部12に嵌合される嵌合部15が形成されている。嵌合部15は、周壁部14から段差により拡径形成された第1拡径部16と、第1拡径部16からさらに段差により拡径形成された第2拡径部17と、が一体成形されたものである。そして、第2拡径部17に、第1モータケース6の凸条部12が内嵌される。

20

【0024】

第1モータケース6と第2モータケース7との軸方向の相対位置は、第2拡径部17の段差面17aに、凸条部12の端面12aが当接することにより決定される。一方、第1拡径部16は、第1モータケース6のうち、凸条部12よりも先端側(開口縁側)との接触を避けるように形成されている。

【0025】

(ステータ)

図3は、ステータ8の斜視図である。

図2、図3に示すように、ステータ内嵌部18に内嵌されているステータ8は、略円筒状に形成され、且つ磁路を形成するコア部21と、ステータコア20から径方向内側に向かって突出する複数のティース22と、が一体成形されたステータコア20を有している。ステータコア20は、複数の金属板を軸方向に積層することにより形成されている。なお、ステータコア20は、複数の金属板を軸方向に積層して形成する場合に限られるものではなく、例えば、軟磁性粉を加圧成形することにより形成してもよい。このように形成されたステータコア20におけるコア部21の外周面が、第1モータケース6のステータ内嵌部18に内嵌される。

30

40

【0026】

ここで、第2モータケース7における周壁部14の内径D2は、第1モータケース6に形成されているステータ内嵌部18の内径D1よりも大きく設定されているので、周壁部14の内周面とコア部21の外周面との間に隙間S1が形成される。

ステータコア20のティース22には、樹脂製のインシュレータ23がティース22の周囲を覆うように装着されている。

【0027】

図4は、図2のB部拡大図である。

図3、図4に詳示するように、インシュレータ23は、ティース22の周囲を覆う底部23aと、底部23aの径方向外側(ティース22の基端側(径方向外側))に立設され

50

た外周壁 2 3 b と、底部 2 3 a の径方向内側（ティース 2 2 の先端側（径方向内側））に立設された内周壁 2 3 c と、が一体成形されたものである。内周壁 2 3 c の高さ H 1 は、外周壁 2 3 b の高さ H 2 よりも高く設定されている。

そして、このように構成されたインシュレータ 2 3 の上から、各ティース 2 2 にコイル 2 4 が巻回されている。各コイル 2 4 は、コントローラ部 4 からの給電により、ロータ 9 を回転させるための磁界を生成する。

【0028】

ここで、第 2 モータケース 7 の底部 1 3 とステータ 8 に巻回されているコイル 2 4 との間には、モータ側放熱シート 2 5 が設けられている。モータ側放熱シート 2 5 は、モータケース 5 やコイル 2 4 よりも軟らかい素材で形成されている。これにより、モータ側放熱シート 2 5 は、第 2 モータケース 7 の底部 1 3 とコイル 2 4 とのそれぞれに密着している。

10

【0029】

また、モータ側放熱シート 2 5 は、コイル 2 4 ごと（ティース 2 2 ごと）に別々に配置されている。各モータ側放熱シート 2 5 の形状は、各コイルにおける第 2 モータケース 7 の底部 1 3 側を覆うように軸方向平面視で略四角形状に形成されている。そして、インシュレータ 2 3 の外周壁 2 3 b と内周壁 2 3 c との間にモータ側放熱シート 2 5 を嵌め込んだ状態になっている。

なお、モータ側放熱シート 2 5 は軟らかい素材で形成されているので、モータ側放熱シート 2 5 の形成誤差が大きくなってしまった場合であっても、インシュレータ 2 3 に嵌め込む際にモータ側放熱シート 2 5 が変形する。このため、インシュレータ 2 3 に、モータ側放熱シート 2 5 を容易に嵌め込むことができる。

20

【0030】

（ロータ）

図 5 は、ロータ 9 を第 2 モータケース 7 の底部 1 3 側からみた斜視図、図 6 は、ロータ 9 を減速部 3 側からみた斜視図、図 7 は、図 5 の C 矢視図、図 8 は、図 5 の D - D 線に沿う断面図である。

図 2、図 5 ~ 図 8 に示すように、ステータ 8 に対して回転可能設けられたロータ 9 は、回転軸 3 1 と、回転軸 3 1 に外嵌固定されている円柱状のロータコア 3 2 と、ロータコア 3 2 の外周面に嵌合されるリング状のマグネット 3 3 と、ロータコア 3 2 の軸方向両端に設けられ、マグネット 3 3 のロータコア 3 2 からの軸方向への抜けを防止する 2 つのマグネット押え 3 4 A、3 4 B と、を備えている。

30

【0031】

回転軸 3 1 は、減速部 3 を構成するウォーム軸 4 4 と一体成形されている。ロータコア 3 2 は、複数の金属板を軸方向に積層することにより形成されている。なお、ロータコア 3 2 は、複数の金属板を軸方向に積層して形成する場合に限られるものではなく、例えば、軟磁性粉を加圧成形することにより形成してもよい。

【0032】

ロータコア 3 2 の径方向略中央には、軸方向に貫通する貫通孔 3 2 a が形成されている。この貫通孔 3 2 a に、回転軸 3 1 が圧入されている。なお、貫通孔 3 2 a に対して回転軸 3 1 を挿入とし、接着剤等を用いて回転軸 3 1 にロータコア 3 2 を外嵌固定してもよい。

40

また、ロータコア 3 2 には、貫通孔 3 2 a の周囲に、複数（例えば、2 つ）のカシメ固定用孔 3 2 b（図 8 参照）が軸方向に沿って貫通形成されている。このカシメ固定用孔 3 2 b は、ロータコア 3 2 とマグネット押え 3 4 A、3 4 B とを固定するために用いられる。

【0033】

ロータコア 3 2 の外周面に嵌合されるマグネット 3 3 には、複数の磁極が周方向に順番に形成されるように着磁されている。例えば、本実施形態では、マグネット 3 3 は、4 極に着磁されている。なお、図 5 のマグネット 3 3 に示す 2 点鎖線は、マグネット 3 3 の着

50

磁状態を示している。すなわち、マグネット 33 の磁極は、軸方向に対して換れる（傾斜する）ようにスキューしている。

【0034】

また、マグネット 33 の軸方向の長さ L2 は、ロータコア 32 の軸方向の長さ L1 とほぼ同等に設定されている。

さらに、マグネット 33 における第 2 モータケース 7 の底部 13 側端（図 2 における右端、図 5 に上端）には、4 つの凹部 35 が形成されている。各凹部 35 は、周方向に等間隔で、つまり、各磁極に対応するように、配置されている。また、凹部 35 は、マグネット 33 の軸方向一端において、肉厚方向全体に渡って形成されている。

【0035】

さらに、凹部 35 は、軸方向一端側から軸方向中央に向かうに従って、周方向の溝幅が徐々に狭くなるように形成されている。すなわち、図 7 に詳示するように、凹部 35 は、底面 35 a と、底面 35 a の周方向両端から立ち上がる 2 つの傾斜面 35 b と、を有している。底面 35 a は、図 2、図 5 に詳示するように、軸方向に対して直交する方向に平坦に形成され、且つ軸方向からみた平面視が長方形状になるように形成されている。

【0036】

（マグネット押え）

図 9 は、マグネット押え 34 A, 34 B の斜視図である。なお、ロータコア 32 の軸方向両端に設けられた 2 つのマグネット押え 34 A, 34 B は同一構成であるので、以下の説明では、2 つのマグネット押え 34 A, 34 B のうち、第 1 マグネット押え 34 A のみ

について説明し、第 2 マグネット押え 34 B についての説明は、必要に応じて行う。同図に詳示するように、第 1 マグネット押え 34 A は、金属板にプレス加工を施して形成されたものである。第 1 マグネット押え 34 A は、円環状の固定部 36 と、固定部 36 の外周部から径方向外側に向かって延びる 4 つのアーム部 37 と、各アーム部 37 の先端に設けられた押え爪 38 と、が一体成形されたものである。

【0037】

固定部 36 は、ロータコア 32 の軸方向両端に配置され、このロータコア 32 に固定されるものである。固定部 36 の開口部 36 a の直径 D3 は、回転軸 31 の軸径よりも若干大きい程度に設定されている。このような開口部 36 a に回転軸 31 が挿通され、ロータコア 32 の軸方向端面に固定部 36 が配置される。また、固定部 36 は、外周部がロータ

【0038】

さらに、固定部 36 の外周部には、カシメ固定用孔 32 b に対応する位置に、このカシメ固定用孔 32 b を閉塞するように径方向外側に向かって突出する固定座 39 が一体成形されている。この固定座 39 が、ロータコア 32 の軸方向両端に固定される。固定座 39 には、カシメ固定用孔 32 b に連通する貫通孔 39 a が形成されている。

【0039】

4 つのアーム部 37 は、帯状に形成されており軸方向に沿って弾性変形可能とされている。また、4 つのアーム部 37 は、周方向に等間隔に配置されている。換言すれば、マグネット 33 の凹部 35 に対応するように配置されている。

ここで、本実施形態のマグネット 33 は 4 極に着磁されているので、アーム部 37 は、磁極に数に対応するように設けられ、且つ各磁極に対応するように配置されているという事になる。また、アーム部 37 は、その先端がマグネット 33 の外周部付近に位置するように形成されている。なお、固定部 36 の固定座 39 は、アーム部 37 を避けるように形成されている。すなわち、アーム部 37 を避けた位置で、固定座 39 の貫通孔 39 a とロータコア 32 のカシメ固定用孔 32 b とが連通される。

【0040】

アーム部 37 の先端に設けられた押え爪 38 は、マグネット 33 の軸方向両端を押え付けるためのものである。押え爪 38 は、アーム部 37 の延在方向に対して略直角に屈曲形

10

20

30

40

50

成され、アーム部 37 の先端から軸方向に沿って突出している。押え爪 38 は、マグネット 33 の凹部 35 の形状に対応するように、先細り形状になっている。すなわち、押え爪 38 は、平坦な先端 38 a と、周方向両側辺で、且つ先端 38 a 側に斜めに形成された 2 つの傾斜辺 38 b と、を有している。

また、押え爪 38 の軸方向の高さ H4 は、マグネット 33 の凹部 35 の軸方向の深さ H3 (図 7 参照) よりも若干長くなるように設定されている。

【0041】

このような構成のもと、図 5 ~ 図 7 に示すように、2 つのマグネット押え 34 A, 34 B のうち、第 1 マグネット押え 34 A は、マグネット 33 の凹部 35 が形成されている側に配置される。そして、第 1 マグネット押え 34 A は、凹部 35 に押え爪 38 が挿入されるように配置される。凹部 35 に押え爪 38 が挿入された状態では、凹部 35 と押え爪 38 とが密着する。すなわち、凹部 35 の底面 35 a に、押え爪 38 の先端 38 a が当接する。また、凹部 35 の傾斜面 35 b に、押え爪 38 の傾斜辺 38 b が当接する。このため、第 1 マグネット押え 34 A は、ロータコア 32 に対するマグネット 33 の周方向の位置決めおよび周方向のズレ防止の役割を有する。

10

【0042】

一方、第 2 マグネット押え 34 B は、マグネット 33 の凹部 35 が形成されている側とは反対側に配置される。第 2 マグネット押え 34 B は、押え爪 38 の突出方向がマグネット 33 とは反対側となるように配置される。

このように、第 2 マグネット押え 34 B は、ロータコア 32 とマグネット 33 との軸方向の位置決めを行う役割を有する。そして、第 1 マグネット押え 34 A と第 2 マグネット押え 34 B とにより、マグネット 33 を軸方向で挟持する。これにより、ロータコア 32 に対するマグネット 33 の軸方向への移動が規制される。

20

【0043】

また、図 5、図 8 に示すように、2 つのマグネット押え 34 A, 34 B の貫通孔 39 a とロータコア 32 のカシメ固定用孔 32 b とに、それぞれカシメピン 30 が挿通されている。そして、カシメピン 30 の先端が座屈変形されることにより、ロータコア 32 とマグネット押え 34 とが一体化される。

【0044】

ここで、押え爪 38 の軸方向の高さ H4 は、マグネット 33 の凹部 35 の軸方向の深さ H3 よりも若干長くなるように設定されているので、ロータコア 32 とマグネット押え 34 A, 34 B とがカシメピン 30 により一体化された状態では、押え爪 38 が若干押し上げられる形になる。このため、マグネット 33 のアーム部 37 は、僅かに湾曲するように弾性変形している。このアーム部 37 の弾性変形による弾性力が、押え爪 38 を凹部 35 の底面 35 a に押し付ける押圧力として作用する。これにより、2 つのマグネット押え 34 A, 34 B によるマグネット 33 の挟持力が高まる。

30

【0045】

(減速部)

図 10 は、図 1 の E - E 線に沿う断面図である。

図 1、図 2、図 10 に示すように、減速部 3 は、モータケース 5 が取り付けられているギヤケース 40 と、ギヤケース 40 内に収納されるウォーム減速機構 41 と、を備えている。ギヤケース 40 は、例えばアルミダイキャスト等の放熱性の優れた材料により形成されている。ギヤケース 40 は、一面に開口部 40 a を有する箱状に形成されており、内部にウォーム減速機構 41 を収容するギヤ収容部 42 を有する。また、ギヤケース 40 の側壁 40 b には、第 1 モータケース 6 が一体成形されている箇所に、この第 1 モータケース 6 の貫通孔 10 a とギヤ収容部 42 とを連通する開口部 43 が形成されている。

40

【0046】

さらに、ギヤケース 40 の側壁 40 b には、3 つの固定ブラケット 54 a, 54 b, 54 c が一体成形されている。これら固定ブラケット 54 a, 54 b, 54 c は、不図示の車体等に、減速機付モータ 1 を固定するためのものである。3 つの固定ブラケット 54 a

50

、54b、54cは、モータ部2を避けるように、周方向にほぼ等間隔に配置されている。各固定ブラケット54a、54b、54cには、それぞれ防振ゴム55が装着されている。防振ゴム55は、減速機付モータ1を駆動する際の振動が、不図示の車体に伝達されてしまうのを防止するためのものである。

【0047】

また、ギヤケース40の底壁40cには、略円筒状の軸受ボス49が突設されている。軸受ボス49は、ウォーム減速機構41の出力軸48を回転自在に支持するためのものであって、内周面に滑り軸受50が設けられている。さらに、軸受ボス49の先端内周縁には、リング51が装着されている。これにより、軸受ボス49を介して外部から内部に塵埃や水が侵入してしまうことが防止される。また、軸受ボス49の外周面には、複数のリブ52が設けられている。これにより、軸受ボス49の剛性が確保されている。

10

【0048】

ギヤ収容部42に収容されたウォーム減速機構41は、ウォーム軸44と、ウォーム軸44に噛合されるウォームホイール45と、により構成されている。ウォーム軸44は、モータ部2の回転軸31と同軸上に配置されている。そして、ウォーム軸44は、両端がギヤケース40に設けられた軸受46、47によって回転自在に支持されている。ウォーム軸44のモータ部2側の端部は、軸受46を介してギヤケース40の開口部43に至るまで突出している。この突出したウォーム軸44の端部とモータ部2の回転軸31との端部が接合され、ウォーム軸44と回転軸31とが一体化されている。

【0049】

20

ウォーム軸44に噛合されるウォームホイール45には、このウォームホイール45の径方向中央に出力軸48が設けられている。出力軸48はウォームホイール45の回転軸方向と同軸上に配置されており、ギヤケース40の軸受ボス49を介してギヤケース40の外部に突出している。出力軸48の突出した先端には、不図示の電装品と接続可能なスプライン48a(図1参照)が形成されている。

【0050】

また、ウォームホイール45の径方向中央には、出力軸48が突出されている側とは反対側に、センサマグネット53が設けられている。このセンサマグネット53は、ウォームホイール45の回転位置を検出する回転位置検出部60の一方を構成している。この回転位置検出部60の他方を構成する磁気検出素子61は、ウォームホイール45のセンサマグネット53側(ギヤケース40の開口部40a側)でウォームホイール45と対向配置されているコントローラ部4に設けられている。

30

【0051】

(コントローラ部)

モータ部2の駆動制御を行うコントローラ部4は、磁気検出素子61が実装されたコントローラ基板62と、ギヤケース40の開口部40aを閉塞するように設けられたカバー63と、を有している。そして、コントローラ基板62が、ウォームホイール45のセンサマグネット53側(ギヤケース40の開口部40a側)に対向配置されている。

【0052】

コントローラ基板62は、いわゆるエポキシ基板に複数の導電性のパターン(不図示)が形成されたものである。また、コントローラ基板62は、ウォーム軸44と直交する方向(図10における左右方向)に長い長方形に形成されている。このようなコントローラ基板62のウォームホイール45側の一面62aで、且つ出力軸48のセンサマグネット53に対応する位置に、磁気検出素子61が実装されている。

40

【0053】

また、コントローラ基板62には、モータ部2のステータコア20から引き出されたコイル24の末端部が接続されていると共に、カバー63に設けられたコネクタ64の端子64aが電氣的に接続されている。さらに、コントローラ基板62の一面62aとは反対側(ギヤケース40の開口部40a側)の他面62bには、コイル24に供給する電流を制御するFET(Field Effect Transistor:電界効果トランジ

50

スタ)等のスイッチング素子からなるパワーモジュール65やコントローラ基板62に印加される電圧の平滑化を行うコンデンサ59等が実装されている。

【0054】

パワーモジュール65には、コントローラ側第1放熱シート66を介して熱伝導プレート67が取り付けられている。熱伝導プレート67は、コントローラ基板62の長手方向(図10における左右方向)に沿って長くなるように帯状で、且つ断面クランク状に形成されている。すなわち、熱伝導プレート67は、パワーモジュール65上に配置されたプレート本体68と、プレート本体68のウォーム減速機構41が配置されている側(図10における左側)の一端からウォーム減速機構41側(図10における下側)に屈曲した後、さらに、プレート本体68と平行になるように延出する副プレート69と、により構成されている。

10

【0055】

プレート本体68の短手方向の幅は、このプレート本体68によってパワーモジュール65の上面全体が覆われる程度の大きさに設定されている。

一方、副プレート69は、その先端(プレート本体68とは反対側)がコントローラ基板62の端部よりも突出するように形成されている。さらに、副プレート69の先端は、ギヤケース40の側壁40bの端部に至るまで延出されている。そして、副プレート69の先端において、コントローラ基板62(ウォーム減速機構41)側の一面69aが、コントローラ側第2放熱シート71を介してギヤケース40の側壁40bに接触している。

【0056】

20

このように構成されたコントローラ基板62および熱伝導プレート67を覆うカバー63は樹脂製であって、若干外側に膨出するように形成されている。そして、カバー63の内面側は、コントローラ基板62や熱伝導プレート67を収容するコントローラ収容部56とされている。

また、図1に詳示するように、カバー63の外周部に、コネクタ64が一体成形されている。コネクタ64は、不図示の外部電源から延びるコネクタと嵌着可能に形成されている。コネクタ64の端子64aは、コネクタ64の内外に延出している。そして、端子64aの内側端がコントローラ基板62に電気的に接続されている。これにより、外部電源の電力がコントローラ基板62に供給される。

【0057】

30

さらに、カバー63の開口縁には、ギヤケース40の側壁40bの端部と嵌め合いされる嵌合部82が突出形成されている。嵌合部82は、カバー63の開口縁に沿う2つの壁81a, 81bにより構成されている。そして、これら2つの壁81a, 81bの間に、ギヤケース40の側壁40bの端部が挿入(嵌め合い)される。これにより、ギヤケース40とカバー63との間にラビリンス部83が形成される。このラビリンス部83によって、ギヤケース40とカバー63との間から塵埃や水が浸入してしまうことが防止される。なお、ギヤケース40とカバー63との固定は、不図示のボルトを締結することにより行われる。

【0058】

40

(減速機付モータの動作)

次に減速機付モータ1の動作について説明する。

減速機付モータ1は、コネクタ64を介してコントローラ基板62に供給された電力が、パワーモジュール65を介してモータ部2の各コイル24に選択的に供給される。すると、ステータ8(ティース22)に所定の磁界が形成され、この磁界とロータ9のマグネット33との間で磁気的な吸引力や反発力が生じる。これにより、ロータ9が継続的に回転する。

ロータ9が回転すると、回転軸31と一体化されているウォーム軸44が回転し、さらにウォーム軸44に噛合されているウォームホイール45が回転する。そして、ウォームホイール45に連結されている出力軸48が回転し、所望の電装品が駆動する。

【0059】

50

また、コントローラ基板 6 2 に実装されている磁気検出素子 6 1 によって検出されたウォームホイール 4 5 の回転位置検出結果は、信号としてコネクタ 6 4 を介して不図示の外部機器に出力される。不図示の外部機器は、ウォームホイール 4 5 の回転位置検出信号に基づいて、パワーモジュール 6 5 の駆動信号を出力する。これにより、パワーモジュール 6 5 のスイッチング素子等の切替えタイミングが制御され、モータ部 2 の駆動制御が行われる。

【 0 0 6 0 】

(ロータの組み立て方法)

次に、図 5 ~ 図 9 に基づいて、ロータ 9 の組み立て方法について説明する。

まず、回転軸 3 1 に第 2 マグネット押え 3 4 B の固定部 3 6 を挿入した後、回転軸 3 1 にロータコア 3 2 を外嵌固定する。この際、第 2 マグネット押え 3 4 B は、押え爪 3 8 がロータコア 3 2 とは反対側に向くようにしておく。

続いて、着磁前のマグネット 3 3 をロータコア 3 2 の外周面に嵌合する。この際、マグネット 3 3 に形成されている凹部 3 5 を第 2 マグネット押え 3 4 B とは反対側に向け、ロータコア 3 2 の外周面に嵌合する。また、ロータコア 3 2 とマグネット 3 3 との間には、接着剤等を塗布する必要はない。

【 0 0 6 1 】

次に、ロータコア 3 2 の上から (ロータコア 3 2 の第 2 マグネット押え 3 4 B とは反対側端から)、回転軸 3 1 に第 1 マグネット押え 3 4 A の固定部 3 6 を挿入する。この際、マグネット 3 3 の凹部 3 5 に、第 1 マグネット押え 3 4 A の押え爪 3 8 を挿入する。

続いて、各マグネット押え 3 4 A , 3 4 B の固定部 3 9 の貫通孔 3 9 a、およびロータコア 3 2 のカシメ固定用孔 3 2 b にカシメピン 3 0 を挿入する。そして、カシメピン 3 0 の先端を座屈変形させる。これにより、ロータコア 3 2、マグネット 3 3、および各マグネット押え 3 4 A , 3 4 B が一体化される。

【 0 0 6 2 】

ここで、凹部 3 5 は、軸方向一端側から軸方向中央に向かうに従って、周方向の溝幅が徐々に狭くなるように形成されている一方、押え爪 3 8 は、マグネット 3 3 の凹部 3 5 の形状に対応するように、先細り形状になっている。このため、凹部 3 5 の傾斜面 3 5 b と押え爪 3 8 の傾斜辺 3 8 b とが当接することにより、押え爪 3 8 のマグネット 3 3 を押え付ける力が、マグネット 3 3 の周方向にも作用する。そして、この後、マグネット 3 3 を着磁してロータ 9 の組み立てが完了する。

【 0 0 6 3 】

(熱伝達経路および各放熱シートの作用)

次に、図 2、図 10 に基づいて、減速機付モータ 1 の熱伝達経路、および各放熱シート 2 5 , 6 6 , 7 1 の作用について説明する。

まず、図 2 に基づいて、モータ部 2 の熱伝達経路について説明する。

同図に示すように、モータ部 2 のコイル 2 4 に電力が供給されると、コイル 2 4 の抵抗によりコイル 2 4 が発熱する。この熱は、ステータコア 2 0 にも伝達される。

【 0 0 6 4 】

コイル 2 4 の発熱は、モータ側放熱シート 2 5 を介し、2つのモータケース 6 , 7のうち、第 2 モータケース 7 に伝達される。第 2 モータケース 7 は、第 1 モータケース 6 に嵌合されている一方、ステータコア 2 0 との間に隙間 S 1 が形成されている。このため、第 2 モータケース 7 に伝達された熱がステータコア 2 0 に伝達されることがなく、第 2 モータケース 7 自体で放熱されたり、第 1 モータケース 6 に伝達されたりする。

【 0 0 6 5 】

一方、コイル 2 4 からステータコア 2 0 に伝達された熱は、このステータコア 2 0 が内嵌固定されている第 1 モータケース 6 に伝達される。第 1 モータケース 6 は、ギヤケース 4 0 に一体成形されているので、第 1 モータケース 6 およびギヤケース 4 0 が、ステータコア 2 0 から伝達された熱に加え、第 2 モータケース 7 から伝達された熱を放熱する。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

ところで、モータ側放熱シート25は、モータケース5やコイル24よりも軟らかい素材で形成されている。これにより、モータ側放熱シート25は、第2モータケース7の底部13とコイル24とのそれぞれに密着させることができる。また、モータ側放熱シート25が軟らかい素材で形成されているので、モータ部2を駆動した際にステータコア20に生じる振動を、モータ側放熱シート25で吸収することができる。このため、第2モータケース7に振動が伝達されてしまうことが防止される。さらに、モータ側放熱シート25によって、ステータコア20自体の振動も抑制できるので、第1モータケース6側への振動の伝達も抑制される。

【0067】

次に、図10に基づいて、コントローラ部4の熱伝達経路について説明する。

同図に示すように、コントローラ部4では、不図示の外部電源からの電力を各コイル24に選択的に供給するパワーモジュール65が特に発熱する。このパワーモジュール65の発熱は、コントローラ側第1放熱シート66を介して熱伝導プレート67に伝達される。

【0068】

ここで、熱伝導プレート67を覆うカバー63は、樹脂により形成されているので、熱伝導プレート67の熱がカバー63に効率よく伝達されることがない。これに代わって、熱伝導プレート67は、副プレート69がコントローラ側第2放熱シート71を介してギヤケース40に接触しているので、このギヤケース40に熱伝導プレート67の熱が効率よく伝達される。そして、この熱が、ギヤケース40で放熱される。

【0069】

ところで、熱伝導プレート67に貼り付けられているコントローラ側放熱シート66、71は、1枚の放熱シートを熱伝導プレート67の全面に貼り付けるのではなく、コントローラ側第1放熱シート66と、コントローラ側第2放熱シート71とに分割構成され、それぞれプレート本体68と副プレート69とに別々に貼り付けられている。このため、例えばコントローラ部4をメンテナンスする際等、ギヤケース40からコントローラ基板62を取り外す場合、コントローラ側第2放熱シート71のみを交換すればよい。一方、コントローラ側第1放熱シート66は、パワーモジュール65から熱伝導プレート67を取り外さない限り、交換が不要となる。

【0070】

このように、上述の実施形態では、モータ部2の駆動制御を行うコントローラ部4は、コントローラ基板62のパワーモジュール65にコントローラ側第1放熱シート66を介して取り付けられている熱伝導プレート67を有している。この熱伝導プレート67は、副プレート69の先端において、コントローラ基板62（ウォーム減速機構41）側の一面69a（副プレート69の一面69a）が、コントローラ側第2放熱シート71を介してギヤケース40の側壁40bに接触している。このように、カバー63ではなく放熱面積の大きいギヤケース40側に、熱伝導プレート67を介してコントローラ基板62の熱を効率よく伝達している。このため、コントローラ部4を放熱させるための構造を別途設ける必要がなく、減速機付モータ1を小型化できる。

【0071】

また、熱伝導プレート67に貼り付けられているコントローラ側放熱シート66、71は、1枚の放熱シートを熱伝導プレート67の全面に貼り付けていない。すなわち、コントローラ側第1放熱シート66と、コントローラ側第2放熱シート71とに分割構成され、それぞれプレート本体68と副プレート69とに別々に貼り付けられている。このため、例えばコントローラ部4をメンテナンスする際等、ギヤケース40からコントローラ基板62を取り外し場合は、コントローラ側第2放熱シート71のみを交換すればよい。そして、コントローラ側第1放熱シート66は、パワーモジュール65から熱伝導プレート67を取り外さない限り、交換が不要となる。

この結果、メンテナンス時等のコストを抑えることができる。また、コントローラ側第1放熱シート66とコントローラ側第2放熱シート71とに分割することにより、各放熱

10

20

30

40

50

シート66, 71を必要最低限の大きさとすることができる。よって、減速機付モータ1の製品コストを抑えることができる。

【0072】

また、コントローラ基板62は、ウォームホイール45のセンサマグネット53側に対向配置されている。

ここで、熱伝導プレート67は、コントローラ基板62側の一面69a(副プレート69の一面69a)が、コントローラ側第2放熱シート71を介してギヤケース40の側壁40bに接触している。すなわち、コントローラ基板62の熱伝導プレート67と反対側の面には、コントローラ基板62の冷却効率を高めるための部品を配置する必要がなく、スペースが空いている。このため、ウォームホイール45とコントローラ基板62とを対向配置させた場合、これらウォームホイール45とコントローラ基板62との間を極力狭くすることができる。よって、減速機付モータ1を小型化できる。

10

【0073】

また、ウォームホイール45とコントローラ基板62との間を極力狭くすることにより、ウォームホイール45のセンサマグネット53とコントローラ基板62に実装された磁気検出素子61とをできる限り近接配置することができる。このため、磁気検出素子61によるセンサマグネット53の磁気変化を精度よく検出することが可能になり、減速機付モータ1の性能を向上させることができる。

【0074】

また、ギヤケース40とカバー63とを利用してコントローラ部4を配置しているのので、モータ部2等に無駄なスペースを確保する必要がない。このため、減速機付モータ1全体を小型化できる。さらに、ギヤケース40とコントローラ部4とを近接配置することにより、コントローラ基板62を放熱するための放熱面積を大きくすることができる。つまり、ギヤケース40を放熱部として有効活用できる。このため、コントローラ基板62の冷却効率をさらに高めることができる。

20

【0075】

また、モータ部2のモータケース5は、軸方向に分割可能に構成された第1モータケース6と、第2モータケース7と、により構成されている。そして、第2モータケース7における周壁部14の内径D2は、周壁部14の内周面とステータ8のコア部21の外周面との間に隙間S1が形成されるように設定されている。これに加え、第2モータケース7の底部13とステータ8に巻回されているコイル24との間には、モータ側放熱シート25が設けられている。このため、このため、第2モータケース7に、コイル24の熱を直接伝達することができる。しかも、第2モータケース7に伝達された熱を、この第2モータケース7で放熱するか、または殆どステータコア20に戻すことなく第1モータケース6に伝達することができる。よって、モータ部2の冷却効率を確実に高めることができる。

30

【0076】

さらに、第2モータケース7とは別体であるモータ側放熱シート25を使用して、コイル24の熱を第2モータケース7に伝達させている。このため、モータ側放熱シート25に代わる熱伝導部材を第2モータケース7と一体成形する場合と比較して、第2モータケース7を簡素な構造とすることができる。よって、第2モータケース7の製造コストを低減できる。

40

また、第2モータケース7やステータ8(ステータコア20)の製造誤差に係わらず、モータ側放熱シート25を介して、第2モータケース7にコイル24の熱を確実に伝達することができる。このため、モータ部2の冷却効率をさらに確実に高めることができる。

【0077】

さらに、モータ側放熱シート25は、コイル24ごとに別々に配置されている。各モータ側放熱シート25の形状は、各コイルにおける第2モータケース7の底部13側を覆うように軸方向平面視で略四角形状に形成されている。このため、例えば1枚の放熱シート25から複数のモータ側放熱シート25を切出すことが容易にできる。つまり、モータ側

50

放熱シート 25 を成形し易くすることができると共に、モータ側放熱シート 25 の生産歩留まりを高めることができる。

【0078】

また、モータ側放熱シート 25 が軟らかい素材で形成されているので、モータ側放熱シート 25 の形成誤差が大きくなってしまった場合であっても、インシュレータ 23 に嵌め込む際にモータ側放熱シート 25 が変形する。このため、インシュレータ 23 に、モータ側放熱シート 25 を容易に嵌め込むことができる。さらに、第 2 モータケース 7 の底部 13 とコイル 24 とのそれぞれに、モータ側放熱シート 25 を容易に密着させることができる。

【0079】

また、モータ側放熱シート 25 が軟らかい素材で形成されているので、モータ部 2 を駆動した際にステータコア 20 に生じる振動を、モータ側放熱シート 25 で吸収することができ、第 2 モータケース 7 に振動が伝達されてしまうことが防止される。さらに、モータ側放熱シート 25 によって、ステータコア 20 自体の振動も抑制できるので、第 1 モータケース 6 側への振動の伝達も抑制される。

【0080】

さらに、ステータコア 20 に装着されたインシュレータ 23 は、底部 23 a と、底部 23 a の径方向外側に立設された外周壁 23 b と、底部 23 a の径方向内側に立設された内周壁 23 c と、により構成されている。そして、内周壁 23 c の高さ H1 は、外周壁 23 b の高さ H2 よりも高く設定されている。このため、内周壁 23 c によって、インシュレータ 23 の外周壁 23 b と内周壁 23 c との間にモータ側放熱シート 25 を嵌め込んだ際、このモータ側放熱シート 25 が径方向内側に寄ってしまうことを阻止できる。したがって、ロータ 9 とモータ側放熱シート 25 とが接触してしまうことを防止でき、モータ部 2 の動作を安定させることができる。

【0081】

また、ギヤケース 40 と第 1 モータケース 6 とが一体化されているので、第 1 モータケース 6 に伝達される熱を放熱させるための面積を大きく確保することができる。このため、モータ部 2 の冷却効果をさらに高めることができる。

さらに、モータ部 2 の回転軸 31 と減速部 3 のウォーム軸 44 とを一体化し、ウォーム軸 44 のみをギヤケース 40 に設けた軸受 46, 47 で回転自在に支持するように構成している。このため、モータケース 5 (第 1 モータケース 6 および第 2 モータケース 7) に、回転軸 31 を回転自在に支持するための軸受を設ける必要がなくなる。よって、モータケース 5 の構造を簡素化でき、モータケース 5 の製品コストを低減できる。これに加え、2 つのモータケース 6, 7 の芯出しを高精度に行う必要がなくなるので、モータケース 5 の組み付け性を向上できる。

【0082】

また、ロータコア 32 の両端にそれぞれマグネット押え 34 A, 34 B を設けている。マグネット押え 34 A, 34 B は、円環状の固定部 36 と、固定部 36 の外周部から径方向外側に向かって伸びる 4 つのアーム部 37 と、各アーム部 37 の先端に設けられた押え爪 38 と、により構成されている。そして、回転軸 31 に固定部 36 を挿入した後、この固定部 39 の貫通孔 39 a、およびロータコア 32 のカシメ固定用孔 32 b にカシメピン 30 を挿入し、カシメ固定するだけでロータコア 32 にマグネット 33 を固定できる。

【0083】

このように、接着剤等を用いることなく回転軸 31 にマグネット 33 を固定できるので、ロータコア 32 へのマグネット 33 の組み付けを容易化でき、且つ製造コストを抑えることができる。また、各アーム部 37 が弾性変形可能に構成されているので、マグネット押え 34 A, 34 B の押え爪 38 によって確実にマグネット 33 を押え付けることができる。よって、ロータコア 32 やマグネット 33 の製造誤差を多少吸収しつつ、確実にロータコア 32 にマグネット 33 を固定できる。

さらに、マグネット押え 34 A, 34 B を用いつつマグネット 33 の外表面全体が露出

10

20

30

40

50

するので、マグネット 33 の有効磁束が減少してしまうことがない。このため、モータ部 2 の体格が大型化してしまうことを防止できる。

【0084】

また、押え爪 38 を押え付ける弾性部として、帯状のアーム部 37 を採用することにより、マグネット押え 34 A , 34 B によって、ロータコア 32 やマグネット 33 の軸方向端部の全体が覆われることがない。このため、ロータ 9 の軽量化を図ることができると共に、マグネット押え 34 A , 34 B の材料コストを低減できる。帯状のアーム部 37 とすることにより、アーム部 37 に、容易に弾性を持たせることができる。

【0085】

さらに、アーム部 37 の個数は、マグネット 33 の極数と同じ 4 つに設定されている。そして、アーム部 37 は、各磁極に対応するように配置されている。このため、マグネット押え 34 A , 34 B を介してマグネット 33 の磁束漏れを抑制でき、モータ部 2 のモータ性能が低下してしまうことを防止できる。

また、マグネット 33 に凹部 35 を形成する一方、マグネット押え 34 A , 34 B の押え爪 38 を、凹部 35 に挿入可能に屈曲形成している。このため、ロータコア 32 に対してマグネット 33 が周方向にずれてしまうことを防止でき、ロータコア 32 へのマグネット 33 の固定力を確実に高めることができる。

【0086】

さらに、マグネット 33 の凹部 35 は、軸方向一端側から軸方向中央に向かうに従って、周方向の溝幅が徐々に狭くなるように形成されている。一方、マグネット押え 34 A , 34 B の押え爪 38 は、マグネット 33 の凹部 35 の形状に対応するように、先細り形状になっている。このため、凹部 35 の傾斜面 35 b と押え爪 38 の傾斜辺 38 b とが当接することにより、押え爪 38 のマグネット 33 を押え付ける力が、マグネット 33 の周方向にも作用する。このため、マグネット押え 34 A , 34 B とマグネット 33 との周方向の相対位置を高精度に決めることが可能になると共に、マグネット押え 34 A , 34 B に対するマグネット 33 のガタツキを防止できる。

【0087】

また、押え爪 38 の軸方向の高さ H4 は、マグネット 33 の凹部 35 の軸方向の深さ H3 よりも若干長くなるように設定されている。このため、ロータコア 32 とマグネット押え 34 A , 34 B とがカシメピン 30 により一体化された状態では、押え爪 38 が若干押し上げられる形になる。これにより、マグネット 33 のアーム部 37 は、僅かに湾曲するように弾性変形する。このアーム部 37 の弾性変形による弾性力が、押え爪 38 を凹部 35 の底面 35 a に押し付ける押圧力として作用する。このため、2 つのマグネット押え 34 A , 34 B によるマグネット 33 の挟持力を高めることができる。

【0088】

さらに、ロータコア 32 にカシメ固定用孔 32 b を形成すると共に、各マグネット押え 34 A , 34 B の固定部 39 に貫通孔 39 a を形成している。そして、カシメ固定用孔 32 b 、および貫通孔 39 a にカシメピン 30 を挿入し、このカシメピン 30 の先端を座屈変形させている。これにより、ロータコア 32 に、各マグネット押え 34 A , 34 B を固定している。このため、ロータコア 32 に各マグネット押え 34 A , 34 B を確実に固定することができ、ロータコア 32 へのマグネット 33 の固定力を確実に高めることができる。

【0089】

なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上述の実施形態では、減速機付モータ 1 は、車両に搭載される電装品（例えば、パワーウィンドウ、サンルーフ、電動シート等）の駆動源となるものである場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、さまざまな用途に減速機付モータ 1 を使用することができる。

【0090】

10

20

30

40

50

また、上述の実施形態では、熱伝導プレート 67 におけるプレート本体 68 の短手方向の幅が、このプレート本体 68 によってパワーモジュール 65 の上面全体が覆われる程度の大きさに設定されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、熱伝導プレート 67 の大きさを任意に設定することが可能である。例えば、熱伝導プレート 67 (プレート本体 68) の大きさを、コントローラ基板 62 の全体を覆う大きさに設定してもよい。

このように熱伝導プレート 67 を形成することにより、コントローラ基板 62 に搭載、または接続された電子部品から放出される放射ノイズを、熱伝導プレートによって吸収することが可能になる。つまり、熱伝導プレート 67 の役割を、コントローラ部 4 の放熱のためとするだけでなく、コントローラ基板 62 の放射ノイズの低減のためとすることができる。

10

【0091】

さらに、上述の実施形態では、モータ部 2 において、インシュレータ 23 の内周壁 23c の高さ H1 は、外周壁 23b の高さ H2 よりも高く設定されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、少なくともインシュレータ 23 のモータ側放熱シート 25 が設けられる側において、内周壁 23c の軸方向の高さ H1 が、外周壁 23b の軸方向の高さ H2 よりも高く設定されていればよい。

【0092】

また、上述の実施形態では、第 2 モータケース 7 の底部 13 とステータ 8 に巻回されているコイル 24 との間に、モータ側放熱シート 25 を設けた場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、第 2 モータケース 7 の底部 13 を底上げし、この底上げした箇所を、コイル 24 の熱を第 2 モータケース 7 へと伝達させる熱伝導部材として構成してもよい。つまり、この熱伝導部材を、第 2 モータケース 7 の底部 13 に一体成形してもよい。

20

【0093】

さらに、上述の実施形態では、第 2 モータケース 7 を有底筒状に形成した場合について説明したが、第 2 モータケース 7 の底部 13 に放熱フィン等を設け、第 2 モータケース 7 の放熱性をさらに向上させてもよい。

【0094】

また、上述の実施形態では、ロータ 9 を組み立てるにあたって、まず、回転軸 31 に第 2 マグネット押え 34B の固定部 36 を挿入した後、回転軸 31 にロータコア 32 を外嵌固定する場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、例えば回転軸 31 とウォーム軸 44 とが一体化されていない場合、回転軸 31 にロータコア 32 を外嵌固定した後、このロータコア 32 の軸方向両端にそれぞれマグネット押え 34A, 34B を配置するようにしてもよい。

30

【0095】

さらに、上述の実施形態では、ロータコア 32 に、各マグネット押え 34A, 34B がカシメピン 30 を用いて固定されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、カシメピン 30 に代わってボルトを用い、このボルトによってロータコア 32 に各マグネット押え 34A, 34B を締結固定するように構成してもよい。

40

【0096】

また、上述の実施形態では、マグネット 33 の軸方向一端に 4 つの凹部 35 を形成する場合について説明した。また、各マグネット押え 34A, 34B は、固定部 36 と、固定部 36 の外周部から延びる 4 つのアーム部 37 と、各アーム部 37 の先端に設けられた押え爪 38 と、が一体成形されたものである場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、マグネット 33 に形成する凹部 35 の個数、およびマグネット押え 34A に設けるアーム部 37 の個数は、任意に設定することができる。但し、マグネット 33 の磁極の数に応じて凹部 35 やアーム部 37 の個数を設定することが望ましい。これにより、マグネット押え 34A, 34B に起因するマグネット 33 の磁束漏れを抑制できる。

50

【 0 0 9 7 】

さらに、押え爪 3 8 の形状やアーム部 3 7 の形状を変更することが可能である。押え爪 3 8 は、マグネット 3 3 の軸方向端部を押えることが可能な形状であればよく、例えば軸方向平面視でリング状に形成されていてもよい。また、アーム部 3 7 は、固定部 3 6 と押え爪 3 8 (マグネット 3 3 の軸方向端部を押える押え部) とを連結すると共に弾性を有する構造であればよい。

【 符号の説明 】

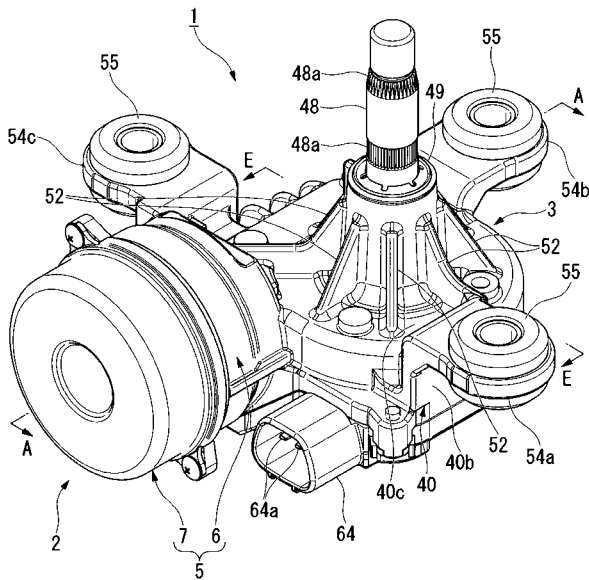
【 0 0 9 8 】

- 1 ... 減速機付モータ
- 2 ... モータ部 (コントローラ付モータ)
- 3 ... 減速部
- 4 ... コントローラ部
- 5 ... モータケース (モータハウジング)
- 6 ... 第 1 モータケース
- 7 ... 第 2 モータケース
- 4 0 ... ギヤケース
- 4 1 ... ウォーム減速機構 (歯車機構)
- 4 5 ... ウォームホイール
- 6 2 ... コントローラ基板
- 6 2 a ... 一面
- 6 6 ... コントローラ側第 1 放熱シート (第 1 放熱シート)
- 6 7 ... 熱伝導プレート
- 6 8 ... プレート本体
- 6 9 ... 副プレート
- 7 1 ... コントローラ側第 2 放熱シート (第 2 放熱シート)

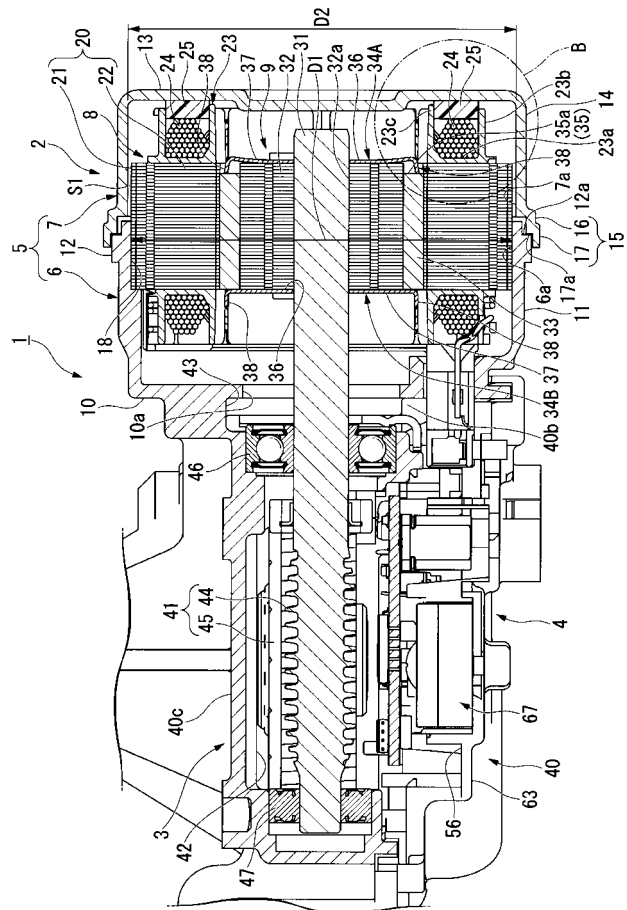
10

20

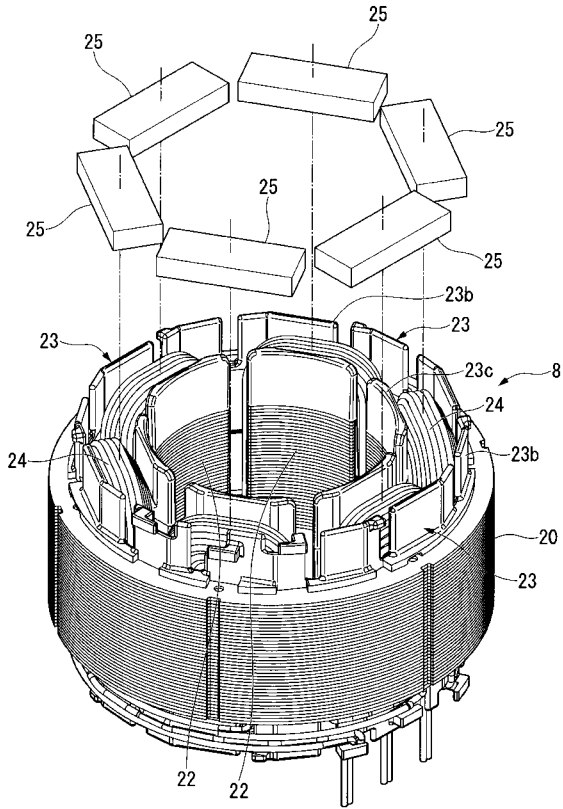
【 図 1 】



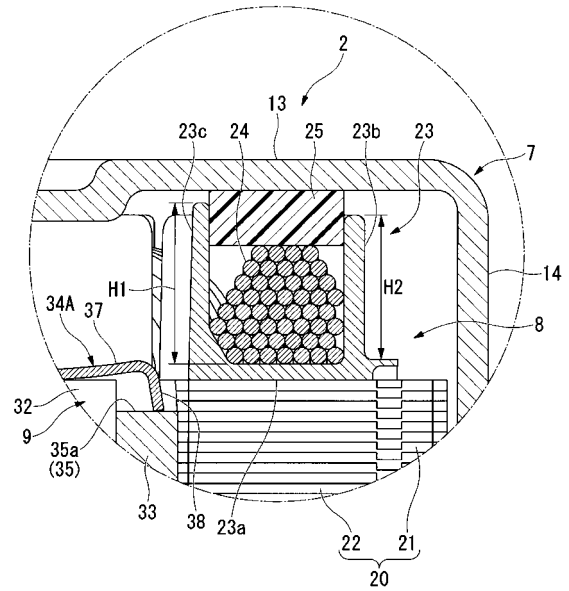
【 図 2 】



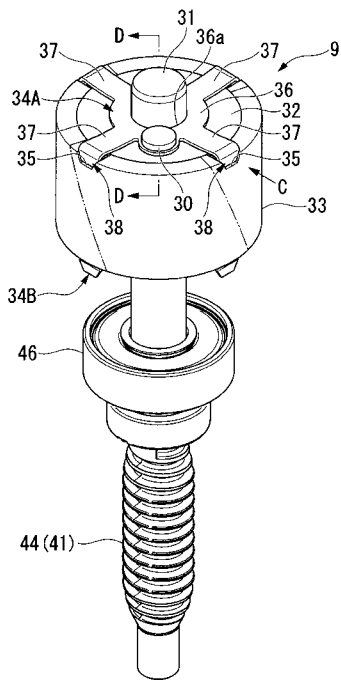
【 図 3 】



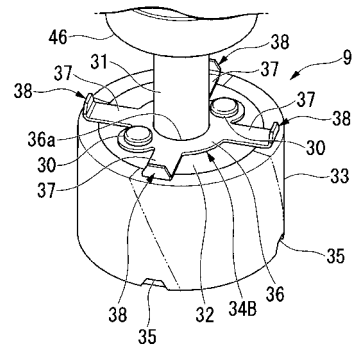
【 図 4 】



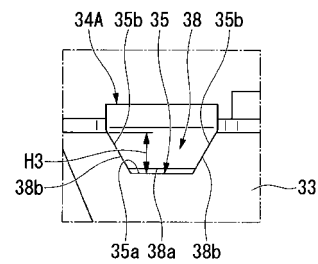
【 図 5 】



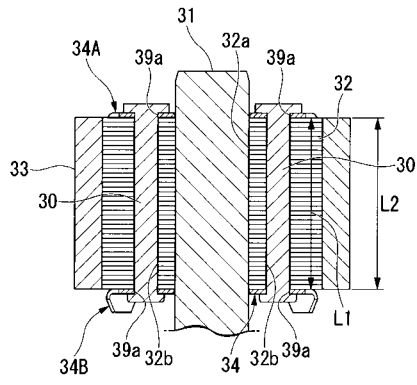
【 図 6 】



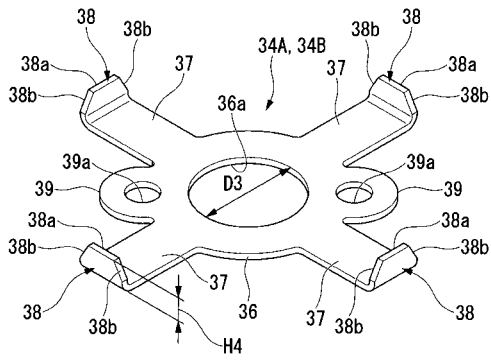
【 図 7 】



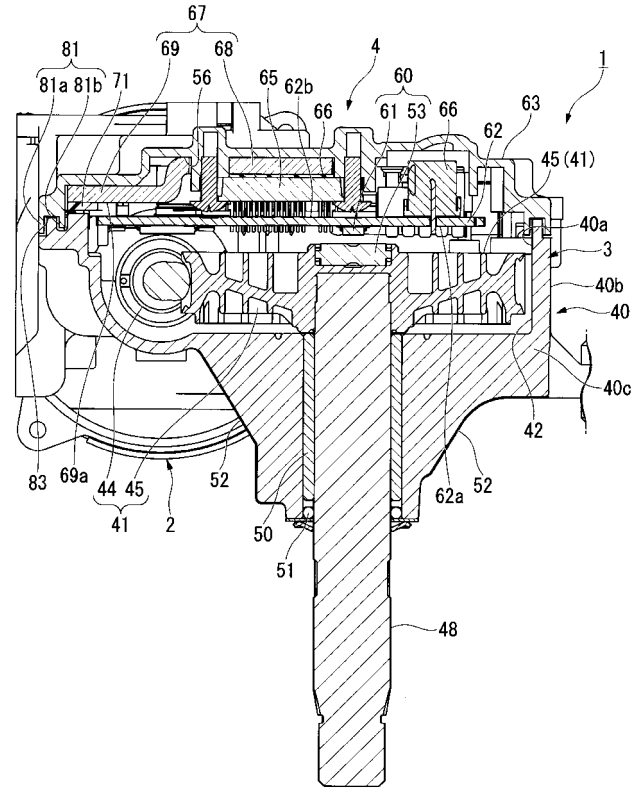
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 大澤 剛志

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 星野 宏樹

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

Fターム(参考) 5H605 AA01 BB10 CC02 DD09 DD11 EC07 EC20

5H607 AA02 AA12 BB01 BB07 BB14 CC03 CC07 EE21 EE32

5H609 BB03 BB16 PP02 PP16 QQ23 RR61 RR69 RR71

5H611 AA09 BB01 BB06 PP05 QQ03 RR02 TT01 UA01