

(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2021-136834

(P2021-136834A)

(43) 公開日 令和3年9月13日(2021.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 5/20 (2006.01)	H02K 5/20 ZHV	3D235
H02K 11/25 (2016.01)	H02K 11/25	3J063
H02K 9/19 (2006.01)	H02K 9/19 A	5H605
B60K 1/00 (2006.01)	H02K 9/19 B	5H609
F16H 57/04 (2010.01)	B60K 1/00	5H611
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2020-33532 (P2020-33532)
 (22) 出願日 令和2年2月28日 (2020.2.28)

(71) 出願人 000232302
 日本電産株式会社
 京都府京都市南区久世殿城町338番地
 (74) 代理人 100141139
 弁理士 及川 周
 (74) 代理人 100188673
 弁理士 成田 友紀
 (74) 代理人 100179833
 弁理士 松本 将尚
 (74) 代理人 100189348
 弁理士 古部 智
 (72) 発明者 中村 圭吾
 京都府京都市南区久世殿城町338番地
 日本電産株式会社内

最終頁に続く

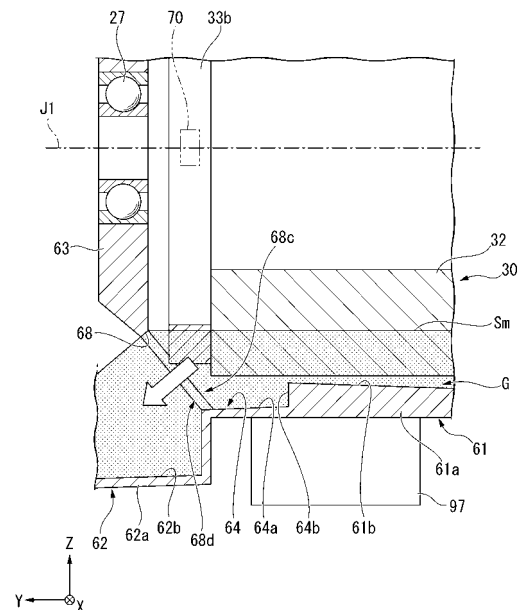
(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】一方のハウジングの内部から他方のハウジングの内部にオイル等の流体を流しやすくできる構造を有する駆動装置を提供すること。

【解決手段】駆動装置は、モータを内部に収容するハウジングを備える。ハウジングは、第1ハウジング61と、第1ハウジングに繋がる第2ハウジング62と、第1ハウジングの内部と第2ハウジングの内部とを隔てる隔壁63と、を有する。第1ハウジングは、所定方向の一方側に位置する第1底部61aを有する。第2ハウジングは、所定方向の一方側に位置する第2底部62aを有する。第2底部のうち所定方向の他方側の面は、少なくとも一部が第1底部のうち所定方向の他方側の面よりも所定方向の一方側に位置する。第1底部は、隔壁と隣接する位置に所定方向の一方側に窪む凹部64を有する。隔壁は、第1ハウジングの内部と第2ハウジングの内部とを繋ぐ貫通孔68を有する。凹部の内部は、貫通孔の内部と繋がる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、
前記モータを内部に収容するハウジングと、
を備え、
前記ハウジングは、
第 1 ハウジングと、
前記第 1 ハウジングに繋がる第 2 ハウジングと、
前記第 1 ハウジングの内部と前記第 2 ハウジングの内部とを隔てる隔壁と、
を有し、
前記第 1 ハウジングは、所定方向の一方側に位置する第 1 底部を有し、
前記第 2 ハウジングは、前記所定方向の一方側に位置する第 2 底部を有し、
前記第 2 底部のうち前記所定方向の他方側の面は、少なくとも一部が前記第 1 底部のうち前記所定方向の他方側の面よりも前記所定方向の一方側に位置し、
前記第 1 底部は、前記隔壁と隣接する位置に前記所定方向の一方側に窪む凹部を有し、
前記隔壁は、前記第 1 ハウジングの内部と前記第 2 ハウジングの内部とを繋ぐ貫通孔を有し、
前記凹部の内部は、前記貫通孔の内部と繋がる、駆動装置。

10

【請求項 2】

前記所定方向は、鉛直方向であり、
前記所定方向の一方側は、鉛直方向下側である、請求項 1 に記載の駆動装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 底部の鉛直方向上側の面は、全体が前記第 1 底部の鉛直方向上側の面よりも鉛直方向下側に位置する、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記貫通孔のうち前記第 2 ハウジングの内部に開口する開口部は、鉛直方向下側に斜めに傾いた向きに開口する、請求項 2 または 3 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記貫通孔のうち前記所定方向の他方側の端部は、前記第 1 底部よりも前記所定方向の他方側に位置する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の駆動装置。

30

【請求項 6】

前記凹部のうち前記所定方向の一方側の端部は、前記貫通孔を介して、前記第 2 ハウジングの内部に開口する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記凹部は、前記貫通孔まで延びる溝である、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記凹部の内側面のうち鉛直方向下側に位置する面は、前記貫通孔に向かうに従って鉛直方向下側に位置する傾斜面である、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記第 1 ハウジングと前記第 2 ハウジングとが並ぶ方向に見て、前記凹部の全体は、前記貫通孔と重なる、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の駆動装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 ハウジングの内部に流体を供給する供給口を有する供給部をさらに備え、
前記貫通孔のうち前記第 1 ハウジングの内部に開口する開口部の開口面積は、前記供給口の総開口面積よりも大きい、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 11】

前記凹部の内側面は、曲面を含む、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 12】

50

前記モータの温度を検出可能な温度センサをさらに備え、
前記温度センサは、前記貫通孔よりも鉛直方向上側に位置する、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 13】

前記第 1 ハウジングの外側面に固定された補機をさらに備える、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 14】

前記補機は、前記第 2 ハウジングの内部と繋がる流路を有し、かつ、前記第 1 底部のうち前記凹部が設けられた部分の外側面に固定される、請求項 13 に記載の駆動装置。

【請求項 15】

前記モータに接続された伝達装置をさらに備え、
前記第 1 ハウジングは、内部に前記モータを収容し、
前記第 2 ハウジングは、内部に前記伝達装置を収容する、請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【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】

2つのハウジングと、2つのハウジングの内部同士を隔てる隔壁と、を備え、隔壁に2つのハウジングの内部同士を繋ぐ貫通孔が設けられた駆動装置が知られている。例えば、特許文献1には、そのような駆動装置として、車両用の動力伝達装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-119918号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような駆動装置は、一方のハウジングの内部に溜まったオイル等の流体を、隔壁に設けられた貫通孔を介して、他方のハウジングの内部に流す場合がある。しかし、単に貫通孔を設けるのみでは、オイル等の流体を他方のハウジングに流しにくい場合があった。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みて、一方のハウジングの内部から他方のハウジングの内部にオイル等の流体を流しやすくできる構造を有する駆動装置を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の駆動装置の一つの態様は、モータと、前記モータを内部に収容するハウジングと、を備える。前記ハウジングは、第1ハウジングと、前記第1ハウジングに繋がる第2ハウジングと、前記第1ハウジングの内部と前記第2ハウジングの内部とを隔てる隔壁と、を有する。前記第1ハウジングは、所定方向の一方側に位置する第1底部を有する。前記第2ハウジングは、前記所定方向の一方側に位置する第2底部を有する。前記第2底部のうち前記所定方向の他方側の面は、少なくとも一部が前記第1底部のうち前記所定方向の他方側の面よりも前記所定方向の一方側に位置する。前記第1底部は、前記隔壁と隣接する位置に前記所定方向の一方側に窪む凹部を有する。前記隔壁は、前記第1ハウジングの内部と前記第2ハウジングの内部とを繋ぐ貫通孔を有する。前記凹部の内部は、前記貫通孔の内部と繋がる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0007】

本発明の一つの態様によれば、駆動装置において、一方のハウジングの内部から他方のハウジングの内部にオイル等の流体を流しやすくできる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1実施形態の駆動装置を模式的に示す概略構成図である。

【図2】図2は、第1実施形態の貫通孔および凹部を示す断面図である。

【図3】図3は、第1実施形態の貫通孔および凹部を示す斜視図である。

【図4】図4は、第1実施形態の貫通孔および凹部を軸方向に見た図である。

【図5】図5は、第1実施形態の変形例における貫通孔および凹部を示す断面図である。

【図6】図6は、第2実施形態の貫通孔および凹部を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の説明では、各図に示す各実施形態の駆動装置が水平な路面上に位置する車両に搭載された場合の位置関係を基に、鉛直方向を規定して説明する。また、図面においては、適宜3次元直交座標系としてXYZ座標系を示す。XYZ座標系において、Z軸方向は、鉛直方向である。+Z側は、鉛直方向上側であり、-Z側は、鉛直方向下側である。以下の説明では、鉛直方向上側を単に「上側」と呼び、鉛直方向下側を単に「下側」と呼ぶ。X軸方向は、Z軸方向と直交する方向であって駆動装置が搭載される車両の前後方向である。以下の各実施形態において、+X側は、車両の前側であり、-X側は、車両の後側である。Y軸方向は、X軸方向とZ軸方向との両方と直交する方向であって、車両の左右方向、すなわち車幅方向である。以下の各実施形態において、+Y側は、車両の左側であり、-Y側は、車両の右側である。前後方向および左右方向は、鉛直方向と直交する水平方向である。各実施形態において鉛直方向は、「所定方向」に相当する。下側は、「所定方向の一方側」に相当し、上側は、「所定方向の他方側」に相当する。

【0010】

なお、前後方向の位置関係は、以下の各実施形態の位置関係に限られず、+X側が車両の後側であり、-X側が車両の前側であってもよい。この場合には、+Y側は、車両の右側であり、-Y側は、車両の左側である。

【0011】

各図に適宜示すモータ軸1は、鉛直方向と交差する方向に延びる。より詳細には、モータ軸1は、Y軸方向、すなわち車両の左右方向に延びる。以下の説明においては、特に断りのない限り、モータ軸1に平行な方向を単に「軸方向」と呼び、モータ軸1を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、モータ軸1を中心とする周方向、すなわち、モータ軸1の軸回りを単に「周方向」と呼ぶ。なお、本明細書において、「平行な方向」は略平行な方向も含み、「直交する方向」は略直交する方向も含む。

【0012】

<第1実施形態>

図1に示す本実施形態の駆動装置1は、ハイブリッド自動車(HEV)、プラグインハイブリッド自動車(PHV)、電気自動車(EV)等、モータを動力源とする車両に搭載され、その動力源として使用される。図1に示すように、駆動装置1は、モータ2と、減速装置4および差動装置5を含む伝達装置3と、ハウジング6と、オイルポンプ96と、クーラー97と、パイプ10と、を備える。なお、本実施形態において、駆動装置1はインバータユニットを含まない。言い換えると、駆動装置1はインバータユニットと別体構造となっている。

【0013】

ハウジング6は、内部にモータ2および伝達装置3を収容する。ハウジング6は、第1ハウジング61と、第2ハウジング62と、隔壁63と、を有する。第1ハウジング61は、内部にモータ2を収容する。第2ハウジング62は、内部に伝達装置3を収容する。

第 2 ハウジング 6 2 は、第 1 ハウジング 6 1 に繋がる。本実施形態において第 2 ハウジング 6 2 は、第 1 ハウジング 6 1 の左側に位置する。隔壁 6 3 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とを隔てる。隔壁 6 3 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とを繋ぐ貫通孔 6 8 を有する。

【 0 0 1 4 】

第 1 ハウジング 6 1 は、モータ 2 を径方向外側から囲む。図 2 に示すように、第 1 ハウジング 6 1 の内周面は、右側に向かうに従って内径が大きくなるテーパ面である。第 1 ハウジング 6 1 は、下側に位置する第 1 底部 6 1 a を有する。第 1 底部 6 1 a の底面 6 1 b は、第 1 ハウジング 6 1 の内周面の一部である。第 1 ハウジング 6 1 の内周面がテーパ面であるため、底面 6 1 b は、右側に向かうに従って下側に位置する傾斜面となっている。底面 6 1 b は、第 1 底部 6 1 a の上側の面である。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 から図 4 に示すように、第 1 底部 6 1 a は、隔壁 6 3 と隣接する位置に下側に窪む凹部 6 4 を有する。図 4 に示すように、凹部 6 4 は、例えば、底面 6 1 b から下側斜め前方に窪む。軸方向に見て、凹部 6 4 の内部は、略矩形状である。図 3 に示すように、本実施形態において凹部 6 4 は、軸方向に延びる溝である。凹部 6 4 のうち右側の端部は、閉じられている。凹部 6 4 のうち左側の端部は、貫通孔 6 8 に繋がる。これにより、凹部 6 4 の内部は、貫通孔 6 8 の内部と繋がる。このように、本実施形態において凹部 6 4 は、貫通孔 6 8 まで延びる溝である。凹部 6 4 のうち左側の端部は、貫通孔 6 8 を介して、第 2 ハウジング 6 2 の内部に開口する。

20

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、凹部 6 4 の内側面のうち下側に位置する面は、貫通孔 6 8 に向かうに従って下側に位置する傾斜面 6 4 a である、本実施形態において傾斜面 6 4 a は、左側に向かうに従って僅かに下側に位置する。凹部 6 4 の内側面のうち右側に位置する面は、第 1 底部 6 1 a の底面 6 1 b から下側に延び、底面 6 1 b と傾斜面 6 4 a とを繋ぐ接続面 6 4 b である。接続面 6 4 b は、例えば、軸方向と直交する平坦面である。接続面 6 4 b は、底面 6 1 b と傾斜面 6 4 a との間に設けられた段差の段差面である。

【 0 0 1 7 】

なお、本明細書において「凹部が所定方向の一方側に窪む」とは、凹部の窪む向きが、所定方向の一方側向きの成分を含んでいればよい。例えば、本実施形態において「凹部 6 4 が下側に窪む」とは、凹部 6 4 の窪む向きが、下側向きの成分を含んでいればよい。すなわち、本実施形態において「凹部 6 4 が下側に窪む」とは、凹部 6 4 が鉛直方向真下に窪んでもよいし、鉛直方向真下に対して 90°未満の範囲内で鉛直方向と直交する方向に斜めに傾いた向きに窪んでもよい。上述したように図示の例では、凹部 6 4 は、下側斜め前方に窪む。

30

【 0 0 1 8 】

第 2 ハウジング 6 2 は、下側に位置する第 2 底部 6 2 a を有する。第 2 底部 6 2 a の底面 6 2 b は、少なくとも一部が第 1 底部 6 1 a の底面 6 1 b よりも下側に位置する。本実施形態において第 2 底部 6 2 a の底面 6 2 b は、全体が第 1 底部 6 1 a の底面 6 1 b よりも下側に位置する。底面 6 2 b は、第 2 底部 6 2 a の上側の面である。底面 6 2 b は、例えば、貫通孔 6 8 よりも下側に離れて位置する。底面 6 2 b と凹部 6 4 の傾斜面 6 4 a との間には段差が設けられる。本実施形態では、第 2 底部 6 2 a の全体が、第 1 底部 6 1 a よりも下側に位置する。

40

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、本実施形態において隔壁 6 3 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とを軸方向に区画する。隔壁 6 3 は、ステータ 30 の左側に位置する。隔壁 6 3 は、後述するベアリング 27 を保持する。図 2 に示すように、隔壁 6 3 のうちベアリング 27 が保持された部分は、例えば、左側に突出する。隔壁 6 3 のうちベアリング 27 が保持された部分は、例えば、隔壁 6 3 の鉛直方向の中央部分である。

【 0 0 2 0 】

50

本実施形態において貫通孔 6 8 は、隔壁 6 3 の下側の端部に設けられる。貫通孔 6 8 は、例えば、隔壁 6 3 の下側の端部を、第 1 ハウジング 6 1 側の面から第 2 ハウジング 6 2 側の面に向かって軸方向斜め下側向きに貫通する。これにより、貫通孔 6 8 のうち第 1 ハウジング 6 1 の内部に開口する開口部 6 8 c は、鉛直方向上側に斜めに傾いた向きに開口する。貫通孔 6 8 のうち第 2 ハウジング 6 2 の内部に開口する開口部 6 8 d は、鉛直方向下側に斜めに傾いた向きに開口する。

【 0 0 2 1 】

貫通孔 6 8 の下側の端部は、底面 6 1 b よりも下側に位置する。本実施形態において貫通孔 6 8 の下側の端部は、凹部 6 4 の下側の端部と鉛直方向において同じ位置に位置する。これにより、凹部 6 4 のうち下側の端部は、貫通孔 6 8 を介して、第 2 ハウジング 6 2 の内部に開口する。本実施形態において貫通孔 6 8 の上側の端部は、第 1 底部 6 1 a よりも上側に位置する。

10

【 0 0 2 2 】

本実施形態において凹部 6 4 のうち左側 (+ Y 側) の端部の全体は、貫通孔 6 8 に繋がり、貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 の内部に開口する。図 4 に示すように、第 1 ハウジング 6 1 と第 2 ハウジング 6 2 とが並ぶ軸方向に見て、凹部 6 4 の全体は、貫通孔 6 8 と重なる。

【 0 0 2 3 】

貫通孔 6 8 は、上側部分 6 8 a と、下側部分 6 8 b と、を有する。上側部分 6 8 a は、貫通孔 6 8 のうち底面 6 1 b よりも上側に位置する部分である。上側部分 6 8 a は、凹部 6 4 を介さずに、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とを繋ぐ。下側部分 6 8 b は、上側部分 6 8 a の下側に繋がる。下側部分 6 8 b は、凹部 6 4 のうち第 2 ハウジング 6 2 側の開口によって構成される。下側部分 6 8 b は、凹部 6 4 を介して、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とを繋ぐ。下側部分 6 8 b の前後方向の寸法は、上側部分 6 8 a の前後方向の寸法よりも小さい。

20

【 0 0 2 4 】

本実施形態において、隔壁 6 3 と、第 1 ハウジング 6 1 のうちモータ 2 を周方向に囲む部分と、第 2 ハウジング 6 2 のうち伝達装置 3 を周方向に囲む部分とは、一体成形された成形体である。当該成形体は、例えば、ダイカストによって作られている。貫通孔 6 8 および凹部 6 4 を成形する金型は、例えば、当該成形体の成形後、左側に移動させられて成形体から取り外される。ここで、上述したように凹部 6 4 の傾斜面 6 4 a は、左側に向かって従って僅かに下側に位置する傾斜面である。このように、凹部 6 4 の傾斜面 6 4 a には抜き勾配が設けられており、金型のうち凹部 6 4 を成形する部分を左側に抜きやすくできる。

30

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、ハウジング 6 は、内部に冷媒としてのオイル O を収容する。本実施形態では、第 1 ハウジング 6 1 の内部および第 2 ハウジング 6 2 の内部に、オイル O が収容される。第 2 ハウジング 6 2 の内部における下部領域には、オイル O が溜るオイル溜り P が設けられる。オイル溜り P のオイル O は、後述する油路 9 0 によって第 1 ハウジング 6 1 の内部に送られる。第 1 ハウジング 6 1 の内部に送られたオイル O は、第 1 ハウジング 6 1 の内部における下部領域に溜まる。第 1 ハウジング 6 1 の内部に溜まったオイル O の少なくとも一部は、貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 に移動し、オイル溜り P に戻る。

40

【 0 0 2 6 】

なお、本明細書において「ある部分の内部にオイルが収容される」とは、モータが駆動している最中の少なくとも一部において、ある部分の内部にオイルが位置していればよく、モータが停止している際には、ある部分の内部にオイルが位置していなくてもよい。例えば、本実施形態において第 1 ハウジング 6 1 の内部にオイル O が収容されるとは、モータ 2 が駆動している最中の少なくとも一部において、第 1 ハウジング 6 1 の内部にオイル O が位置していればよく、モータ 2 が停止している際には、第 1 ハウジング 6 1 の

50

内部のオイルＯがすべて貫通孔６８を通して第２ハウジング６２に移動してしまってもよい。なお、後述する油路９０によって第１ハウジング６１の内部へと送られたオイルＯの一部は、モータ２が停止した状態において、第１ハウジング６１の内部に残っていてもよい。

【００２７】

オイルＯは、後述する油路９０内を循環する。オイルＯは、減速装置４および差動装置５の潤滑用として使用される。また、オイルＯは、モータ２の冷却用として使用される。オイルＯとしては、潤滑油および冷却油の機能を奏するために、比較的粘度の低いオートマチックトランスミッション用潤滑油（ＡＴＦ：Automatic Transmission Fluid）と同等のオイルを用いることが好ましい。

10

【００２８】

本実施形態においてモータ２は、インナーロータ型のモータである。モータ２は、ロータ２０と、ステータ３０と、ベアリング２６、２７と、を備える。ロータ２０は、水平方向に延びるモータ軸Ｊ１を中心として回転可能である。ロータ２０は、シャフト２１と、ロータ本体２４と、を有する。図示は省略するが、ロータ本体２４は、ロータコアと、ロータコアに固定されるロータマグネットと、を有する。ロータ２０のトルクは、伝達装置３に伝達される。

【００２９】

シャフト２１は、モータ軸Ｊ１を中心として軸方向に沿って延びる。シャフト２１は、モータ軸Ｊ１を中心として回転する。シャフト２１は、内部に中空部２２が設けられた中空シャフトである。シャフト２１には、連通孔２３が設けられる。連通孔２３は、径方向に延びて中空部２２とシャフト２１の外部とを繋ぐ。

20

【００３０】

シャフト２１は、ハウジング６の第１ハウジング６１と第２ハウジング６２とに跨って延びる。シャフト２１の左側の端部は、第２ハウジング６２の内部に突出する。シャフト２１の左側の端部には、伝達装置３の後述する第１のギヤ４１が固定される。シャフト２１は、ベアリング２６、２７により回転可能に支持される。

【００３１】

ステータ３０は、ロータ２０と径方向に隙間を介して対向する。より詳細には、ステータ３０は、ロータ２０の径方向外側に位置する。ステータ３０は、ステータコア３２と、コイルアセンブリ３３と、を有する。ステータコア３２は、ロータ２０を囲む。ステータコア３２は、第１ハウジング６１の内周面に固定される。図示は省略するが、ステータコア３２は、軸方向に延びる円筒状のコアバックと、コアバックから径方向内側に延びる複数のティースと、を有する。複数のティースは、周方向に沿って一周に亘って等間隔に配置される。

30

【００３２】

図２に示すように、ステータコア３２と第１底部６１ａとの鉛直方向の間には、隙間Ｇが設けられる。本実施形態では、第１底部６１ａの底面６１ｂが左側に向かうに従って上側に位置するため、隙間Ｇの鉛直方向の寸法は、左側に向かうに従って小さくなる。

【００３３】

図１に示すように、コイルアセンブリ３３は、周方向に沿ってステータコア３２に取り付けられる複数のコイル３１を有する。複数のコイル３１は、図示しないインシュレータを介してステータコア３２の各ティースにそれぞれ装着される。複数のコイル３１は、周方向に沿って配置される。より詳細には、複数のコイル３１は、周方向に沿って一周に亘って等間隔に配置される。図示は省略するが、コイルアセンブリ３３は、各コイル３１を結束する結束部材等を有してもよいし、各コイル３１同士を繋ぐ渡り線を有してもよい。

40

【００３４】

コイルアセンブリ３３は、ステータコア３２から軸方向に突出するコイルエンド３３ａ、３３ｂを有する。コイルエンド３３ａは、ステータコア３２から右側に突出する部分である。コイルエンド３３ｂは、ステータコア３２から左側に突出する部分である。コイル

50

エンド 3 3 a は、コイルアセンブリ 3 3 に含まれる各コイル 3 1 のうちステータコア 3 2 よりも右側に突出する部分を含む。コイルエンド 3 3 b は、コイルアセンブリ 3 3 に含まれる各コイル 3 1 のうちステータコア 3 2 よりも左側に突出する部分を含む。図 2 に示すように、本実施形態においてコイルエンド 3 3 a , 3 3 b は、モータ軸 J 1 を中心とする円環状である。図示は省略するが、コイルエンド 3 3 a , 3 3 b は、各コイル 3 1 を結束する結束部材等を含んでもよいし、各コイル 3 1 同士を繋ぐ渡り線を含んでもよい。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、ベアリング 2 6 , 2 7 は、ロータ 2 0 を回転可能に支持する。ベアリング 2 6 , 2 7 は、例えば、ボールベアリングである。ベアリング 2 6 は、ロータ 2 0 のうちステータコア 3 2 よりも右側に位置する部分を回転可能に支持するベアリングである。本実施形態においてベアリング 2 6 は、シャフト 2 1 のうちロータ本体 2 4 が固定される部分よりも右側に位置する部分を支持する。ベアリング 2 6 は、第 1 ハウジング 6 1 のうちロータ 2 0 およびステータ 3 0 の右側を覆う壁部 6 1 c に保持される。

10

【 0 0 3 6 】

ベアリング 2 7 は、ロータ 2 0 のうちステータコア 3 2 よりも左側に位置する部分を回転可能に支持するベアリングである。本実施形態においてベアリング 2 7 は、シャフト 2 1 のうちロータ本体 2 4 が固定される部分よりも左側に位置する部分を支持する。ベアリング 2 7 は、隔壁 6 3 に保持される。

【 0 0 3 7 】

伝達装置 3 は、ハウジング 6 の第 2 ハウジング 6 2 に収容される。伝達装置 3 は、モータ 2 に接続される。より詳細には、伝達装置 3 は、シャフト 2 1 の左側の端部に接続される。伝達装置 3 は、減速装置 4 と、差動装置 5 と、を有する。モータ 2 から出力されるトルクは、減速装置 4 を介して差動装置 5 に伝達される。

20

【 0 0 3 8 】

減速装置 4 は、モータ 2 に接続される。減速装置 4 は、モータ 2 の回転速度を減じて、モータ 2 から出力されるトルクを減速比に応じて増大させる。減速装置 4 は、モータ 2 から出力されるトルクを差動装置 5 へ伝達する。減速装置 4 は、第 1 のギヤ 4 1 と、第 2 のギヤ 4 2 と、第 3 のギヤ 4 3 と、中間シャフト 4 5 と、を有する。

【 0 0 3 9 】

第 1 のギヤ 4 1 は、シャフト 2 1 の左側の端部における外周面に固定される。第 1 のギヤ 4 1 は、シャフト 2 1 とともに、モータ軸 J 1 を中心に回転する。中間シャフト 4 5 は、モータ軸 J 1 と平行な中間軸 J 2 に沿って延びる。中間シャフト 4 5 は、中間軸 J 2 を中心として回転する。第 2 のギヤ 4 2 および第 3 のギヤ 4 3 は、中間シャフト 4 5 の外周面に固定される。第 2 のギヤ 4 2 と第 3 のギヤ 4 3 は、中間シャフト 4 5 を介して接続される。第 2 のギヤ 4 2 および第 3 のギヤ 4 3 は、中間軸 J 2 を中心として回転する。第 2 のギヤ 4 2 は、第 1 のギヤ 4 1 に噛み合う。第 3 のギヤ 4 3 は、差動装置 5 の後述するリングギヤ 5 1 と噛み合う。

30

【 0 0 4 0 】

モータ 2 から出力されるトルクは、シャフト 2 1 、第 1 のギヤ 4 1 、第 2 のギヤ 4 2 、中間シャフト 4 5 および第 3 のギヤ 4 3 をこの順に介して差動装置 5 のリングギヤ 5 1 へ伝達される。各ギヤのギヤ比およびギヤの個数等は、必要とされる減速比に応じて種々変更可能である。本実施形態において減速装置 4 は、各ギヤの軸芯が平行に配置される平行軸歯車タイプの減速機である。

40

【 0 0 4 1 】

差動装置 5 は、減速装置 4 を介しモータ 2 に接続される。差動装置 5 は、モータ 2 から出力されるトルクを車両の車輪に伝達するための装置である。差動装置 5 は、車両の旋回時に、左右の車輪の速度差を吸収しつつ、左右両輪の車軸 5 5 に同トルクを伝える。このように、本実施形態において伝達装置 3 は、減速装置 4 および差動装置 5 を介して、車両の車軸 5 5 にモータ 2 のトルクを伝達する。差動装置 5 は、リングギヤ 5 1 と、図示しないギヤハウジングと、図示しない一対のピニオンギヤと、図示しないピニオンシャフトと

50

、図示しない一对のサイドギヤと、を有する。リングギヤ 5 1 は、モータ軸 J 1 と平行な差動軸 J 3 を中心として回転する。リングギヤ 5 1 には、モータ 2 から出力されるトルクが減速装置 4 を介して伝えられる。

【0042】

モータ 2 には、ハウジング 6 の内部においてオイル O が循環する油路 9 0 が設けられる。油路 9 0 は、オイル溜り P からオイル O をモータ 2 に供給し、再びオイル溜り P に導くオイル O の経路である。油路 9 0 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とに跨って設けられる。

【0043】

なお、本明細書において「油路」とは、オイルの経路を意味する。したがって、「油路」とは、定常的に一方向に向かうオイルの流動を作る「流路」のみならず、オイルを一時的に滞留させる経路およびオイルが滴り落ちる経路をも含む概念である。オイルを一時的に滞留させる経路とは、例えば、オイルを貯留するリザーバ等を含む。

10

【0044】

油路 9 0 は、第 1 の油路 9 1 と、第 2 の油路 9 2 と、を有する。第 1 の油路 9 1 および第 2 の油路 9 2 は、それぞれハウジング 6 の内部でオイル O を循環させる。第 1 の油路 9 1 は、かき上げ経路 9 1 a と、シャフト供給経路 9 1 b と、シャフト内経路 9 1 c と、ロータ内経路 9 1 d と、を有する。また、第 1 の油路 9 1 の経路中には、第 1 のリザーバ 9 3 が設けられる。第 1 のリザーバ 9 3 は、第 2 ハウジング 6 2 内に設けられる。

【0045】

20

かき上げ経路 9 1 a は、差動装置 5 のリングギヤ 5 1 の回転によってオイル溜り P からオイル O をかき上げて、第 1 のリザーバ 9 3 でオイル O を受ける経路である。第 1 のリザーバ 9 3 は、上側に開口する。第 1 のリザーバ 9 3 は、リングギヤ 5 1 がかき上げたオイル O を受ける。また、モータ 2 の駆動直後などオイル溜り P の液面 S g が高い場合等には、第 1 のリザーバ 9 3 は、リングギヤ 5 1 に加えて第 2 のギヤ 4 2 および第 3 のギヤ 4 3 によってかき上げられたオイル O も受ける。

【0046】

シャフト供給経路 9 1 b は、第 1 のリザーバ 9 3 からシャフト 2 1 の中空部 2 2 にオイル O を誘導する。シャフト内経路 9 1 c は、シャフト 2 1 の中空部 2 2 内をオイル O が通過する経路である。ロータ内経路 9 1 d は、シャフト 2 1 の連通孔 2 3 からロータ本体 2 4 の内部を通過して、ステータ 3 0 に飛散する経路である。

30

【0047】

ロータ内経路 9 1 d は、ロータ本体 2 4 に設けられた供給口 2 4 a を有する。供給口 2 4 a は、第 1 ハウジング 6 1 の内部に開口する。ロータ内経路 9 1 d を通るオイル O は、供給口 2 4 a からステータ 3 0 に向けて噴射される。このようにして供給口 2 4 a は、第 1 ハウジング 6 1 の内部に流体としてのオイル O を供給する。供給口 2 4 a は、例えば、複数設けられる。本実施形態においてロータ本体 2 4 は、供給口 2 4 a を有する供給部に相当する。

【0048】

シャフト内経路 9 1 c において、ロータ 2 0 の内部のオイル O には、ロータ 2 0 の回転に伴い遠心力が付与される。これにより、オイル O は、ロータ 2 0 から径方向外側に連続的に飛散する。また、オイル O の飛散に伴い、ロータ 2 0 内部の経路が負圧となり、第 1 のリザーバ 9 3 に溜るオイル O が、ロータ 2 0 の内部に吸引され、ロータ 2 0 内部の経路にオイル O が満たされる。

40

【0049】

ステータ 3 0 に到達したオイル O は、ステータ 3 0 から熱を奪う。ステータ 3 0 を冷却したオイル O は、下側に滴下され、第 1 ハウジング 6 1 内の下部領域に溜る。第 1 ハウジング 6 1 内の下部領域に溜ったオイル O は、隔壁 6 3 に設けられた貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 に移動する。以上のようにして、第 1 の油路 9 1 は、オイル O をロータ 2 0 およびステータ 3 0 に供給する。

50

【 0 0 5 0 】

第 2 の油路 9 2 においてオイル O は、オイル溜り P から引き上げられてステータ 3 0 に供給される。第 2 の油路 9 2 には、オイルポンプ 9 6 と、クーラー 9 7 と、パイプ 1 0 と、が設けられる。第 2 の油路 9 2 は、第 1 の流路 9 2 a と、第 2 の流路 9 2 b と、第 3 の流路 9 2 c と、第 4 の流路 9 4 と、を有する。

【 0 0 5 1 】

第 1 の流路 9 2 a、第 2 の流路 9 2 b、第 3 の流路 9 2 c、および第 4 の流路 9 4 は、ハウジング 6 の壁部に設けられる。第 1 の流路 9 2 a は、オイル溜り P とオイルポンプ 9 6 とを繋ぐ。第 2 の流路 9 2 b は、オイルポンプ 9 6 とクーラー 9 7 とを繋ぐ。第 3 の流路 9 2 c は、クーラー 9 7 と第 4 の流路 9 4 とを繋ぐ。第 3 の流路 9 2 c は、例えば、第 1 ハウジング 6 1 の壁部のうち前側（+ X 側）の壁部に設けられる。第 4 の流路 9 4 は、隔壁 6 3 に設けられる。第 4 の流路 9 4 は、第 3 の流路 9 2 c とパイプ 1 0 とを繋ぐ。

10

【 0 0 5 2 】

本実施形態においてパイプ 1 0 は、軸方向に延びる。パイプ 1 0 の左側の端部は、隔壁 6 3 に固定される。本実施形態においてパイプ 1 0 は、軸方向に直線状に延びる円筒状である。パイプ 1 0 は、ハウジング 6 の内部に収容される。パイプ 1 0 は、ステータ 3 0 の径方向外側に位置する。パイプ 1 0 は、例えば、ステータ 3 0 の上側に位置する。なお、パイプ 1 0 は、複数設けられてもよい。

【 0 0 5 3 】

パイプ 1 0 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部に流体としてのオイル O を供給する供給口 1 1 , 1 2 を有する。供給口 1 1 , 1 2 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部に開口する。第 4 の流路 9 4 からパイプ 1 0 内に流入したオイル O は、供給口 1 1 , 1 2 からステータ 3 0 に向けて噴射される。供給口 1 1 から噴射されたオイル O は、ステータコア 3 2 に供給される。供給口 1 2 から噴射されたオイル O は、コイルエンド 3 3 a , 3 3 b に供給される。供給口 1 1 と供給口 1 2 とは、例えば、それぞれ複数ずつ設けられる。本実施形態においてパイプ 1 0 は、供給口 1 1 , 1 2 を有する供給部に相当する。

20

【 0 0 5 4 】

このように本実施形態において駆動装置 1 は、供給部として、ロータ本体 2 4 およびパイプ 1 0 を備える。本実施形態において貫通孔 6 8 の開口部 6 8 c の開口面積および開口部 6 8 d の開口面積は、それぞれ供給口 1 1 , 1 2 , 2 4 a の総開口面積よりも大きい。本実施形態において供給口 1 1 , 1 2 , 2 4 a の総開口面積とは、全ての供給口 1 1 , 1 2 , 2 4 a の開口面積を足し合わせた総和である。なお、例えば、供給口が 1 つのみ設けられる場合には、供給口の総開口面積とは、1 つの供給口の開口面積である。

30

【 0 0 5 5 】

オイルポンプ 9 6 は、冷媒としてのオイル O を送るポンプである。本実施形態においてオイルポンプ 9 6 は、電気により駆動する電動ポンプである。オイルポンプ 9 6 は、第 1 の流路 9 2 a を介してオイル溜り P からオイル O を吸い上げて、第 2 の流路 9 2 b、クーラー 9 7、第 3 の流路 9 2 c、第 4 の流路 9 4、およびパイプ 1 0 を介して、オイル O をモータ 2 に供給する。

【 0 0 5 6 】

パイプ 1 0 からステータ 3 0 に供給されたオイル O は、下側に滴下され、第 1 ハウジング 6 1 内の下部領域に溜る。第 1 ハウジング 6 1 内の下部領域に溜ったオイル O は、隔壁 6 3 に設けられた貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 のオイル溜り P に移動する。以上のようにして、第 2 の油路 9 2 は、オイル O をステータ 3 0 に供給する。

40

【 0 0 5 7 】

クーラー 9 7 は、第 2 の油路 9 2 を通過するオイル O を冷却する。クーラー 9 7 には、第 2 の流路 9 2 b および第 3 の流路 9 2 c が接続される。クーラー 9 7 は、第 2 の流路 9 2 b と第 3 の流路 9 2 c とを繋ぐ流路 9 7 a を有する。流路 9 7 a は、クーラー 9 7 の内部に設けられた流路である。流路 9 7 a は、第 2 の流路 9 2 b および第 1 の流路 9 2 a を介して、第 2 ハウジング 6 2 の内部と繋がる。クーラー 9 7 には、図示しないラジエータ

50

で冷却された冷却水を通して冷却水用配管 9 8 が接続される。クーラー 9 7 の内部に設けられた流路 9 7 a を通過するオイル O は、冷却水用配管 9 8 を通過する冷却水との間で熱交換されて冷却される。

【 0 0 5 8 】

図 2 に示すように、クーラー 9 7 は、第 1 ハウジング 6 1 の外側面に固定される。より詳細には、クーラー 9 7 は、第 1 底部 6 1 a のうち凹部 6 4 が設けられた部分の外側面に固定される。クーラー 9 7 の少なくとも一部は、凹部 6 4 が窪む方向に見て、凹部 6 4 と重なる。本実施形態では、クーラー 9 7 の左側の端部が、凹部 6 4 が窪む方向に見て、凹部 6 4 と重なる。本実施形態においてクーラー 9 7 は、補機に相当する。

【 0 0 5 9 】

駆動装置 1 は、モータ 2 の温度を検出可能な温度センサ 7 0 をさらに備える。温度センサ 7 0 の種類は、モータ 2 の温度を検出可能であれば、特に限定されない。モータ 2 の温度とは、ステータ 3 0 の温度を含む。本実施形態において温度センサ 7 0 は、ステータ 3 0 の温度を検出可能である。温度センサ 7 0 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部に位置する。本実施形態において温度センサ 7 0 は、コイルエンド 3 3 b に配置される。より詳細には、温度センサ 7 0 の少なくとも一部は、コイルエンド 3 3 b に埋め込まれる。本実施形態では、温度センサ 7 0 は、コイルエンド 3 3 b に挿し込まれて、ほぼ全体がコイルエンド 3 3 b に埋め込まれる。

【 0 0 6 0 】

本実施形態において温度センサ 7 0 は、コイルエンド 3 3 b のうち鉛直方向の中央部分に配置される。温度センサ 7 0 は、例えば、前後方向に見て、シャフト 2 1 と重なる。温度センサ 7 0 は、貫通孔 6 8 よりも上側に位置する。ここで、本実施形態において第 1 ハウジング 6 1 内に溜まるオイル O は、貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 に流れるため、第 1 ハウジング 6 1 内のオイル O の液面 S m は、貫通孔 6 8 よりも上側になりにくい。これにより、温度センサ 7 0 を貫通孔 6 8 よりも上側に配置することで、温度センサ 7 0 が第 1 ハウジング 6 1 内においてオイル O に浸かりにくくできる。

【 0 0 6 1 】

温度センサ 7 0 がオイル O に浸かると、ステータ 3 0 の実際の温度によらず温度センサ 7 0 によって検出される温度が低下する。そのため、ステータ 3 0 の温度を正確に検出しにくくなる場合がある。これに対して、本実施形態によれば、上述したように温度センサ 7 0 がオイル O に浸かりにくいいため、温度センサ 7 0 によってステータ 3 0 の温度を正確に検出しにくくなることを抑制できる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態において駆動装置 1 は、温度センサ 7 0 の検出結果に基づいて、オイルポンプ 9 6 の駆動を制御する。例えば、駆動装置 1 は、温度センサ 7 0 の検出結果からステータ 3 0 の温度が所定の閾値以上になっていると判断した場合、オイルポンプ 9 6 の出力を上昇させる。これにより、第 1 の油路 9 1 および第 2 の油路 9 2 を介してステータ 3 0 に供給されるオイル O の量を増加させることができ、ステータ 3 0 の温度を低下させることができる。

【 0 0 6 3 】

本実施形態によれば、第 1 底部 6 1 a は、隔壁 6 3 と隣接する位置に下側に窪む凹部 6 4 を有する。隔壁 6 3 は、第 1 ハウジング 6 1 の内部と第 2 ハウジング 6 2 の内部とを繋ぐ貫通孔 6 8 を有する。凹部 6 4 の内部は、貫通孔 6 8 の内部と繋がる。そのため、凹部 6 4 が窪む向きに貫通孔 6 8 を大きくできる。これにより、貫通孔 6 8 を上側に広げることなく、貫通孔 6 8 全体の大きさを大きくできる。したがって、例えば、隔壁 6 3 に保持されるベアリング 2 7 等との干渉を避けつつ、貫通孔 6 8 を大きくできる。そのため、貫通孔 6 8 を介して、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部にオイル O を流しやすくできる。

【 0 0 6 4 】

また、凹部 6 4 が設けられることで、第 1 ハウジング 6 1 の内部に収容された部材と第

10

20

30

40

50

1 底部 6 1 a との隙間を広げることができる。本実施形態では、凹部 6 4 によって、モータ 2 と第 1 底部 6 1 a との隙間を広げることができる。そのため、凹部 6 4 を介して、第 1 ハウジング 6 1 内のオイル O を貫通孔 6 8 に導きやすくできる。これにより、貫通孔 6 8 を介して、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部にオイル O を流しやすくできる。

【0065】

特に、本実施形態のように第 1 底部 6 1 a の底面 6 1 b が隔壁 6 3 に向かうに従ってモータ 2 に近づく傾斜面となっている場合、上述したように底面 6 1 b とステータ 3 0 との隙間 G は、軸方向において隔壁 6 3 に向かうに従って狭くなる。そのため、第 1 ハウジング 6 1 内のオイル O が貫通孔 6 8 へと流れにくくなる虞がある。これに対して、凹部 6 4 を設けることで、第 1 底部 6 1 a のうち隔壁 6 3 に隣接した部分、すなわちステータ 3 0 との隙間 G が最も狭くなる部分において、ステータ 3 0 と第 1 底部 6 1 a との間を広げることができる。これにより、底面 6 1 b が隔壁 6 3 に向かうに従ってモータ 2 に近づく傾斜面となっている場合であっても、第 1 ハウジング 6 1 の内部のオイル O を、貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 の内部に流しやすくできる。

【0066】

以上のように第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部にオイル O を流しやすくできることで、第 1 ハウジング 6 1 内にオイル O が溜まり過ぎることを抑制できる。そのため、例えば、第 1 ハウジング 6 1 内のオイル O の液面 S m が、ロータ 2 0 の下端部よりも上側に位置することを抑制できる。これにより、ロータ 2 0 が回転する際に、第 1 ハウジング 6 1 の内部に収容されたオイル O が抵抗となることを抑制できる。また、温度センサ 7 0 がオイル O に浸かることをより抑制できる。

【0067】

また、本実施形態によれば、所定方向は、鉛直方向であり、凹部 6 4 が窪む所定方向の一方側は、鉛直方向下側である。そのため、第 1 ハウジング 6 1 内のオイル O を重力によって凹部 6 4 から貫通孔 6 8 へと流しやすい。これにより、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【0068】

また、本実施形態によれば、第 2 底部 6 2 a の上側の面、すなわち底面 6 2 b は、全体が第 1 底部 6 1 a の上側の面、すなわち底面 6 1 b よりも下側に位置する。そのため、図 2 に示すように、第 1 ハウジング 6 1 内において第 1 底部 6 1 a 上に溜まったオイル O を、重力を利用して貫通孔 6 8 から、第 2 ハウジング 6 2 内の第 2 底部 6 2 a 上に流しやすくできる。これにより、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【0069】

また、本実施形態によれば、貫通孔 6 8 のうち第 2 ハウジング 6 2 の内部に開口する開口部 6 8 d は、鉛直方向下側に斜めに傾いた向きに開口する。そのため、貫通孔 6 8 から第 2 ハウジング 6 2 内に流れるオイル O を、重力を利用して流しやすい。これにより、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【0070】

また、本実施形態によれば、貫通孔 6 8 のうち上側の端部は、第 1 底部 6 1 a よりも上側に位置する。そのため、貫通孔 6 8 をより大きくできる。これにより、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【0071】

また、本実施形態によれば、凹部 6 4 のうち下側の端部は、貫通孔 6 8 を介して、第 2 ハウジング 6 2 の内部に開口する。そのため、凹部 6 4 の下端部が隔壁 6 3 で塞がれる場合に比べて、貫通孔 6 8 を大きくできる。これにより、窪んだ凹部 6 4 を最大限利用して貫通孔 6 8 を大きくしやすい。したがって、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態によれば、凹部 6 4 は、貫通孔 6 8 まで延びる溝である。そのため、第 1 ハウジング 6 1 内において凹部 6 4 に流入したオイル O を、貫通孔 6 8 までより導きやすくできる。これにより、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態によれば、凹部 6 4 の内側面のうち下側に位置する面は、貫通孔 6 8 に向かうに従って下側に位置する傾斜面 6 4 a である。そのため、凹部 6 4 内に流入したオイル O を傾斜面 6 4 a に沿って貫通孔 6 8 へと導きやすくできる。ここで、上述したように傾斜面 6 4 a の傾きは、凹部 6 4 を成形する金型の部分を抜く際における抜き勾配としても機能する。したがって、ダイカストによって凹部 6 4 を成形しやすくでき、かつ、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくできる。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態によれば、第 1 ハウジング 6 1 と第 2 ハウジング 6 2 とが並ぶ方向に見て、凹部 6 4 の全体は、貫通孔 6 8 と重なる。そのため、貫通孔 6 8 を下側に広げるために必要な部分のみに凹部 6 4 を設けることができる。これにより、凹部 6 4 によって貫通孔 6 8 を大きくしつつも、凹部 6 4 の大きさを比較的小さくできる。したがって、例えば凹部 6 4 が貫通孔 6 8 よりも前後方向に延びている場合等に比べて、第 1 底部 6 1 a において凹部 6 4 が設けられる領域を小さくできる。そのため、凹部 6 4 によって第 1 底部 6 1 a の厚さが薄くなる部分を少なくできる。これにより、第 1 底部 6 1 a の厚さを大きくしなくても、第 1 底部 6 1 a の強度を確保しやすい。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態によれば、貫通孔 6 8 のうち第 1 ハウジング 6 1 の内部に開口する開口部 6 8 c の開口面積は、供給口 1 1 , 1 2 , 2 4 a の総開口面積よりも大きい。そのため、供給口 1 1 , 1 2 , 2 4 a から第 1 ハウジング 6 1 内に流入するオイル O の量よりも、貫通孔 6 8 から第 2 ハウジング 6 2 内に流出するオイル O の量を多くしやすい。これにより、第 1 ハウジング 6 1 の内部から第 2 ハウジング 6 2 の内部に、よりオイル O を流しやすくでき、第 1 ハウジング 6 1 の内部にオイル O が溜まり過ぎることを抑制できる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態によれば、駆動装置 1 は、第 1 ハウジング 6 1 の外側面に固定された補機として、クーラー 9 7 を備える。そのため、第 1 底部 6 1 a に凹部 6 4 が設けられた第 1 ハウジング 6 1 を、外側面に取り付けられたクーラー 9 7 によって補強できる。これにより、第 1 底部 6 1 a に凹部 6 4 を設けても、第 1 ハウジング 6 1 の強度を確保しやすい。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態によれば、補機としてのクーラー 9 7 は、第 2 ハウジング 6 2 の内部と繋がる流路 9 7 a を有し、かつ、第 1 底部 6 1 a のうち凹部 6 4 が設けられた部分の外側面に固定される。そのため、凹部 6 4 が繋がる貫通孔 6 8 の近くに、クーラー 9 7 を配置しやすい。これにより、貫通孔 6 8 を介して第 2 ハウジング 6 2 の内部に流入したオイル O が、流路 9 7 a に流れるまでの経路を短くしやすい。したがって、第 2 ハウジング 6 2 の内部からクーラー 9 7 の流路 9 7 a に流れるまでのオイル O の損失を小さくしやすい。また、第 1 底部 6 1 a のうち凹部 6 4 が設けられた部分の外側面にクーラー 9 7 を固定することで、凹部 6 4 によって低下した第 1 底部 6 1 a の強度をより好適に補強できる。

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態によれば、第 1 ハウジング 6 1 は、内部にモータ 2 を収容し、第 2 ハウジング 6 2 は、内部に伝達装置 3 を収容する。そのため、モータ 2 を冷却するために第 1 ハウジング 6 1 の内部に送られたオイル O を、貫通孔 6 8 を介して、好適に第 2 ハウジング 6 2 の内部に戻すことができる。

【 0 0 7 9 】

(第1実施形態の変形例)

図5に示すように、本変形例の第1ハウジング161の第1底部161aにおいて凹部164の内側面は、曲面を含む。そのため、凹部164内に流入したオイルOを、曲面に沿って貫通孔68に流しやすくなる。これにより、第1ハウジング161の内部から第2ハウジング62の内部に、よりオイルOを流しやすくなる。

【0080】

凹部164の内側面のうち下側の面164aと凹部164の内側面のうち右側の面164bとは、滑らかに繋がり、前後方向に見て下側に凹となる湾曲面を構成している。凹部164の内側面は、例えば、全体が滑らかに繋がる曲面である。第1ハウジング161のその他の構成は、上述した第1ハウジング61のその他の構成と同様にできる。

10

【0081】

<第2実施形態>

図6に示すように、本実施形態において隔壁263の貫通孔268は、隔壁263の下端部を、軸方向に対して鉛直方向に斜めに傾く方向に貫通する。貫通孔268の内側面のうち鉛直方向両側に位置する面は、第1ハウジング261から第2ハウジング62に向かうに従って下側に位置する傾斜面268e、268fである。傾斜面268eは、貫通孔268の内側面のうち上側に位置する面である。傾斜面268fは、貫通孔268の内側面のうち下側に位置する面である。傾斜面268eと傾斜面268fとは、例えば、互いに平行である。

【0082】

20

第1ハウジング261の第1底部261aにおける底面261bは、例えば、鉛直方向と直交する平坦面である。本実施形態において凹部264の内側面は、隔壁263に向かうに従って下側に位置する傾斜面264aを有する。傾斜面264aは、底面261bと傾斜面268fとを繋いでいる。前後方向に見て、傾斜面264aの軸方向に対する傾斜角度は、例えば、貫通孔268の傾斜面268e、268fの軸方向に対する傾斜角度と同じである。傾斜面264aと傾斜面268fとは、滑らかに繋がり、一定の傾斜角度で傾く傾斜面を構成している。凹部264は、例えば、第1底部261aの前後方向の全体に亘って設けられている。本実施形態のその他の構成は、第1実施形態のその他の構成と同様にできる。

【0083】

30

本実施形態によれば、貫通孔268が第1ハウジング261から第2ハウジング62に向かうに従って下側に位置する傾斜面268fを有し、凹部264が貫通孔268の傾斜面268fに繋がる傾斜面264aを有する。そのため、第1ハウジング261内のオイルOを、傾斜面264aおよび傾斜面268fに沿って第2ハウジング62内へと導きやすくなる。これにより、第1ハウジング261の内部から第2ハウジング62の内部に、よりオイルOを流しやすくなる。

【0084】

本発明は上述の実施形態に限られず、本発明の技術的思想の範囲内において、他の構成を採用することもできる。上述した実施形態では、第1ハウジングの内部から貫通孔を介して第2ハウジングの内部に流れる流体がオイルOである場合について説明したが、これに限られない。流体は、特に限定されない。流体は、例えば、絶縁液であってもよいし、水であってもよい。流体が水である場合、ステータの表面に絶縁処理を施してもよい。

40

【0085】

凹部の形状は、特に限定されない。第1ハウジングと第2ハウジングとが並ぶ方向に見て、凹部の内部は、例えば、半円状であってもよいし、円弧状であってもよいし、多角形状であってもよい。貫通孔の形状は、特に限定されない。貫通孔は、円形状の孔であってもよいし、矩形状の孔であってもよいし、円弧状の孔であってもよい。

【0086】

凹部の内部が貫通孔の内部と繋がるならば、貫通孔のうち所定方向の一方側の端部は、凹部のうち所定方向の一方側の端部よりも所定方向の他方側に位置してもよい。例えば、

50

上述した第 1 実施形態の貫通孔 6 8 の下端部は、凹部 6 4 の下端部より上側に位置してもよい。

【 0 0 8 7 】

第 2 底部のうち所定方向の他方側の面は、一部において第 1 底部のうち所定方向の他方側の面と所定方向において同じ位置にあってもよいし、一部において第 1 底部のうち所定方向の他方側の面よりも所定方向の他方側に位置してもよい。例えば、上述した第 1 実施形態では、第 2 底部 6 2 a の底面 6 2 b の一部が、第 1 底部 6 1 a の底面 6 1 b と鉛直方向において同じ位置にあってもよいし、底面 6 1 b より上側に位置してもよい。また、第 2 底部のうち所定方向の他方側の面は、貫通孔のうち第 2 ハウジングの内部に開口する開口部の縁と繋がっていてもよい。例えば、上述した第 1 実施形態では、底面 6 2 b が貫通孔 6 8 の下端部と鉛直方向において同じ位置に位置し、底面 6 2 b の右側の端部が貫通孔 6 8 の開口部 6 8 d における下側の縁と繋がっていてもよい。

10

【 0 0 8 8 】

第 1 ハウジングが内部に収容する部材、および第 2 ハウジングが内部に収容する部材は、特に限定されない。第 1 ハウジングは、内部に伝達装置を収容してもよい。第 2 ハウジングは、内部にモータを収容してもよい。第 1 ハウジングの外側面に固定された補機は、特に限定されない。第 1 ハウジングの外側面に固定された補機は、オイルポンプであってもよいし、電動アクチュエータであってもよい。

【 0 0 8 9 】

所定方向は、特に限定されない。所定方向は、鉛直方向と直交する水平方向であってもよい。この場合、例えば、第 2 ハウジング内の流体がポンプによって吸引されて、第 1 ハウジング内から第 2 ハウジング内に向かう流体の流れが生じてもよい。この場合においても、第 1 底部に凹部が設けられることにより貫通孔を大きくすることができ、第 1 ハウジングの内部から第 2 ハウジングの内部に流体を流しやすくできる。なお、この場合、第 1 底部は、第 1 ハウジングのうち水平方向の一方側に位置する部分であり、第 2 底部は、第 2 ハウジングのうち水平方向の一方側に位置する部分である。

20

【 0 0 9 0 】

駆動装置は、モータを動力源として対象となる物体を動かすことができる装置であれば、特に限定されない。駆動装置は、伝達機構を備えなくてもよい。モータのトルクがモータのシャフトから直接対象に出力されてもよい。この場合、駆動装置は、モータそのものに相当する。モータ軸が延びる方向は、特に限定されない。モータ軸は、鉛直方向に延びてもよい。なお、本明細書において「モータ軸が鉛直方向と直交する水平方向に延びる」とは、モータ軸が厳密に水平方向に延びる場合に加えて、モータ軸が略水平方向に延びる場合も含む。すなわち、本明細書において「モータ軸が鉛直方向と直交する水平方向に延びる」とは、モータ軸が水平方向に対して僅かに傾いていてもよい。また、上述した実施形態では、駆動装置がインバータユニットを含まない場合について説明したが、これに限られない。駆動装置は、インバータユニットを含んでいてもよい。言い換えると、駆動装置がインバータユニットと一体構造となってもよい。

30

【 0 0 9 1 】

駆動装置の用途は、特に限定されない。駆動装置は、車両に搭載されなくてもよい。以上、本明細書において説明した構成は、相互に矛盾しない範囲内において、適宜組み合わせることができる。

40

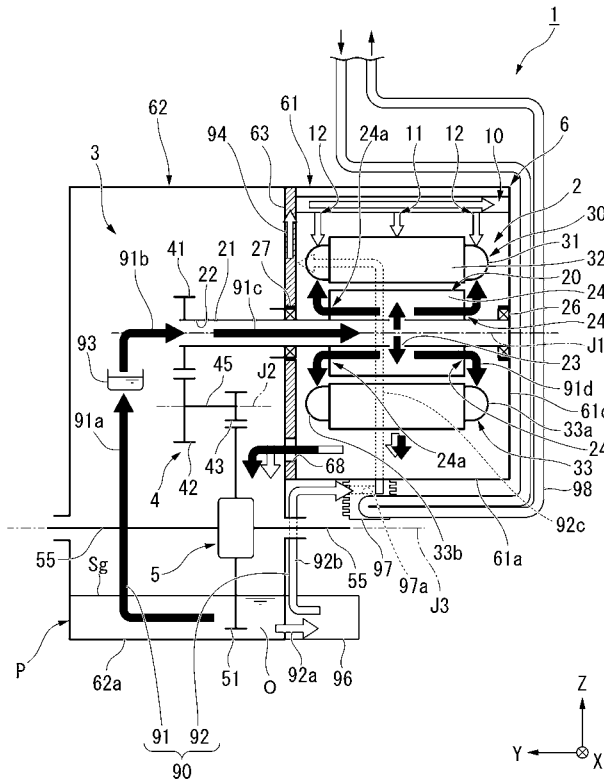
【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

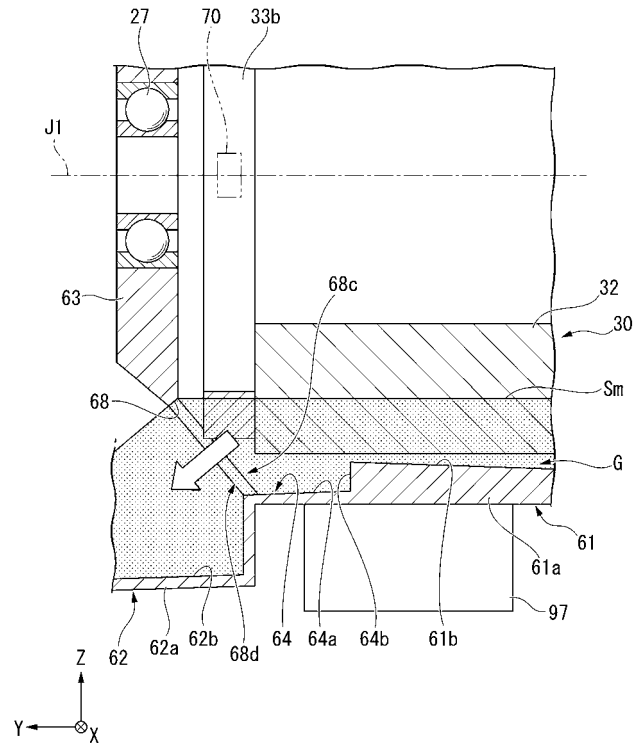
1 ... 駆動装置、 2 ... モータ、 3 ... 伝達装置、 6 ... ハウジング、 1 0 ... パイプ（供給部）、 1 1 , 1 2 , 2 4 a ... 供給口、 2 4 ... ロータ本体（供給部）、 6 1 , 1 6 1 , 2 6 1 ... 第 1 ハウジング、 6 1 a , 1 6 1 a , 2 6 1 a ... 第 1 底部、 6 2 ... 第 2 ハウジング、 6 2 a ... 第 2 底部、 6 3 , 2 6 3 ... 隔壁、 6 4 , 1 6 4 , 2 6 4 ... 凹部、 6 4 a ... 傾斜面、 6 8 , 2 6 8 ... 貫通孔、 6 8 c , 6 8 d , 2 6 8 c ... 開口部、 7 0 ... 温度センサ、 9 7 ... クーラー（補機）、 9 7 a ... 流路、 O ... オイル（流体）

50

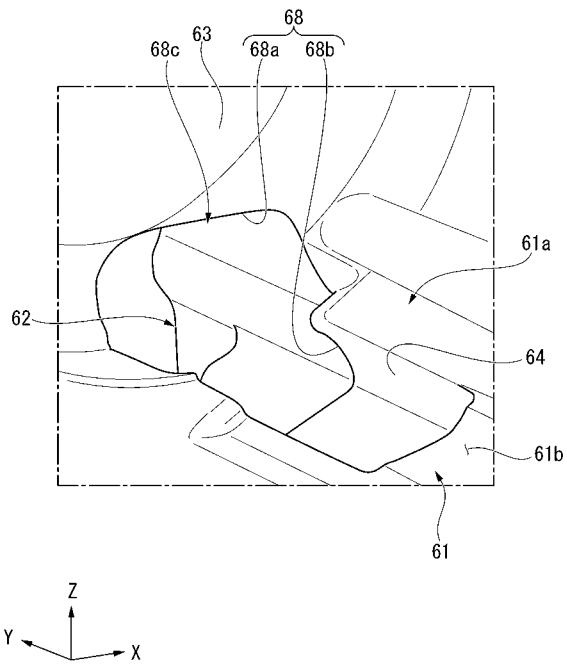
【図 1】



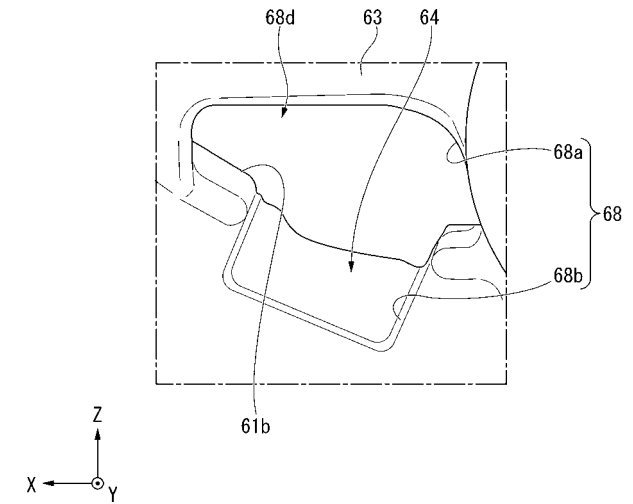
【図 2】



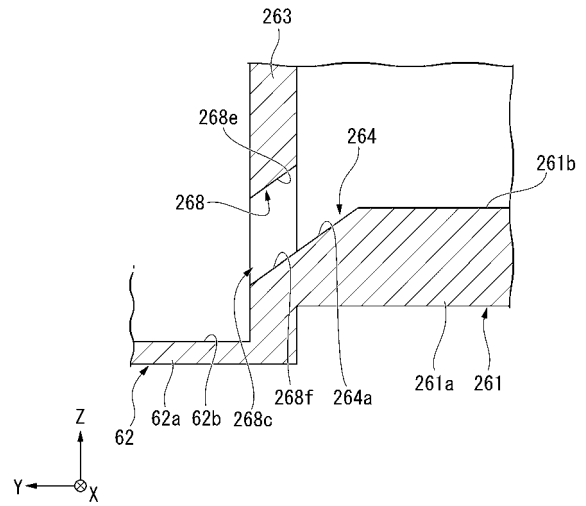
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 57/04

J

F ターム(参考) 3D235 AA01 BB46 CC12 FF32 FF43 HH05
3J063 AA01 AB02 AC01 BA11 CA01 CD46 XD03 XD16 XD32 XD48
XD62 XD72 XE18 XE22
5H605 AA01 BB05 BB10 BB17 CC01 DD09 DD13
5H609 BB01 BB13 BB19 PP02 PP08 PP09 PP10 QQ05 QQ14 RR26
RR37 RR42 RR46 RR48 RR53 RR67 RR71 SS07
5H611 AA01 BB01 BB04 PP02 QQ04 UA02