

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月10日(10.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/179219 A1

(51) 国際特許分類:

<i>H02K 11/33</i> (2016.01)	<i>H02K 5/22</i> (2006.01)
<i>B60K 17/04</i> (2006.01)	<i>H02K 7/116</i> (2006.01)
<i>B60L 3/00</i> (2019.01)	<i>H02K 9/19</i> (2006.01)
<i>B60L 15/00</i> (2006.01)	<i>H02K 11/30</i> (2016.01)
<i>H02K 5/04</i> (2006.01)	<i>H02M 7/48</i> (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000655

(22) 国際出願日: 2020年1月10日(10.01.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-040863	2019年3月6日(06.03.2019)	JP
特願 2019-075237	2019年4月11日(11.04.2019)	JP
特願 2019-110648	2019年6月13日(13.06.2019)	JP

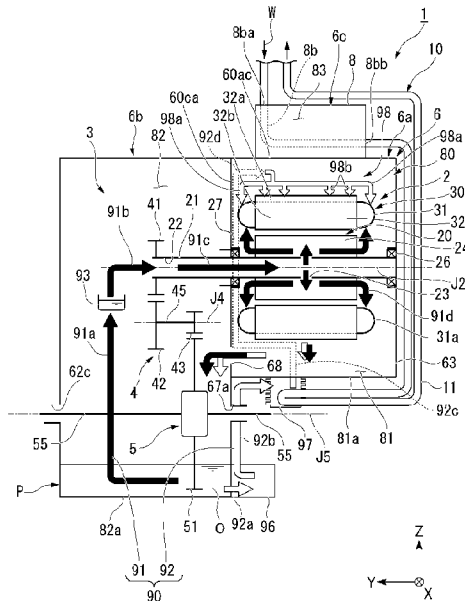
(71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 中松 修平 (NAKAMATSU,Shuhei); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 黒柳 均志 (KUROYANAGI,Hitoshi); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 福永慶介 (FUKUNAGA,Keisuke); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: MOTOR UNIT

(54) 発明の名称: モータユニット



(57) **Abstract:** The motor unit according to one aspect of the present invention comprises: a motor having a rotor, which rotates about a motor axis, and a stator located on the radially outer side of the rotor; an inverter for controlling the current fed to the motor; a housing body having a motor-accommodating part for accommodating the motor and an inverter-accommodating part for accommodating the inverter; and an inverter housing that covers an opening in the inverter-accommodating part and that supports the inverter. The housing body is provided with a first cooling path that channels a first refrigerant for cooling the motor. The inverter housing is provided with a second cooling path that channels a second refrigerant for cooling the inverter.

(57) 要約: 本発明のモータユニットの一つの態様は、モータ軸線を中心として回転するロータおよび前記ロータの径方向外側に位置するステータを有するモータと、前記モータに供給される電流を制御するインバータと、前記モータを収容するモータ収容部および前記インバータを収容するインバータ収容部を有するハウジング本体と、前記インバータ収容部の開口を覆うとともに前記インバータを支持するインバータハウジングと、を備える。前記ハウジング本体には、前記モータを冷却する第1の冷媒が流れる第1冷却経路が設けられる。前記インバータハウジングには、前記インバータを冷却する第2の冷媒が流れる第2冷却経路が設けられる。

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： モータユニット

技術分野

[0001] 本発明は、モータユニットに関する。

本願は、2019年3月6日に日本に出願された特願2019-040863号、2019年4月11日に日本に出願された特願2019-075237号および2019年6月13日に日本に出願された特願2019-110648号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、電気自動車の駆動装置として、インバータを備えたモータユニットが開示されている。たとえば、特許文献1には、モータハウジングの外周には冷却流路が形成されており、冷却水を流してモータを冷却する構造が開示されている。この駆動装置は、インバータおよびモータに接触するとともに内部を冷却水が流れる支持部材（冷却器）を有する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-220385号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来構造では、支持部材は、モータおよびインバータの発熱量は互いに異なるため、1つの冷却水によりこれらを冷却する場合、それぞれを効率的に冷却し難いという問題があった。

[0005] 本発明の一つの態様は、モータ及びインバータを効率的に冷却できるモータユニットの提供を目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のモータユニットの一つの態様は、モータ軸線を中心として回転するロータおよび前記ロータの径方向外側に位置するステータを有するモータ

と、前記モータに供給される電流を制御するインバータと、前記モータを収容するモータ収容部および前記インバータを収容するインバータ収容部を有するハウジング本体と、前記インバータ収容部の開口を覆うとともに前記インバータを支持するインバータハウジングと、を備える。前記ハウジング本体には、前記モータを冷却する第1の冷媒が流れる第1冷却経路が設けられる。前記インバータハウジングには、前記インバータを冷却する第2の冷媒が流れる第2冷却経路が設けられる。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によれば、モータ及びインバータを効率的に冷却できるモータユニットが提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施形態のモータユニットを模式的に示す概念図である。
[図2]図2は、一実施形態のモータユニットの斜視図である。
[図3]図3は、一実施形態のモータユニットの断面図である。
[図4]図4は、一実施形態のハウジングの分解斜視図である。
[図5]図5は、一実施形態のハウジングの分解斜視図である。
[図6]図6は、一実施形態のモータユニットの軸方向一方側から見た側面図である。
[図7]図7は、一実施形態のモータユニットの部分断面図である。
[図8]図8は、変形例の閉塞部を有するモータユニットの斜視図である。
[図9]図9は、変形例のインバータハウジングの拡大斜視図である。
[図10]図10は、一実施形態のモータユニットの分解斜視図である。
[図11]図11は、一実施形態のモータユニットにおいて、インバータ室内に配置された第2のバスバーユニットの正面図である。
[図12]図12は、図3の部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るモータユニットについて説明する。なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されず、本

発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。

[0010] 以下の説明では、モータユニット 1 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、重力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 X Y Z 座標系を示す。X Y Z 座標系において、Z 軸方向は、鉛直方向（すなわち上下方向）を示し、+ Z 方向が上側（重力方向の反対側）であり、- Z 方向が下側（重力方向）である。また、X 軸方向は、Z 軸方向と直交する方向であってモータユニット 1 が搭載される車両の前後方向を示し、+ X 方向が車両前方であり、- X 方向が車両後方である。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、車両の幅方向（左右方向）を示し、+ Y 方向が車両右方であり、- Y 方向が車両左方である。

[0011] 以下の説明において特に断りのない限り、モータ 2 のモータ軸線 J 2 に平行な方向（Y 軸方向）を単に「軸方向」と呼び、モータ軸線 J 2 を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、モータ軸線 J 2 を中心とする周方向、すなわち、モータ軸線 J 2 の軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。

[0012] 以下に説明する実施形態において、モータ軸線 J 2 は車両と平行に延びる。したがって、以下の説明において、軸方向は、車両の幅方向と平行な方向である。本明細書において、軸方向一方側は - Y 側であり、軸方向他方側は + Y 側である。

[0013] また、本明細書において、所定方向（又は平面）に「沿って延びる」とは、厳密に所定方向に延びる場合に加えて、厳密な方向に対して、 45° 未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。

[0014] 以下、本発明の例示的な一実施形態に係るモータユニット 1 について説明する。本実施形態のモータユニット 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。すなわち、モータユニット 1 は駆動装置である。

[0015] 図 1 は、モータユニット 1 を模式的に示す概念図である。図 2 は、モータ

ユニット１の斜視図である。

[0016] 図１に示すように、モータユニット１は、モータ軸線Ｊ２を中心として回転するモータ（メインモータ）２と、モータ２に接続されるギヤ部３と、ハウジング６と、油路９０を循環するオイル（第１の冷媒）Ｏと、水路１０を循環する冷却水（第２の冷媒）Ｗと、インバータ８と、を備える。インバータ８は、モータ２の外周面側に配置される。また、ギヤ部３は、モータ２の軸方向の何れか一方側（本実施形態において軸方向他方側）に配置される。

[0017] ハウジング６の内部には、モータ２、ギヤ部３、及びインバータ８を収容する収容空間８０が設けられる。ハウジング６は、収容空間８０においてモータ２、ギヤ部３、及びインバータ８を保持する。収容空間８０は、モータ２を収容するモータ室８１と、ギヤ部３を収容するギヤ室８２と、インバータ８の一部および接続線を収容するインバータ室８３とに区画される。換言すれば、モータ室８１は、モータ収容部６ａの内部である収容空間のことであり、ギヤ室８２は、ギヤ収容部６ｂの内部である収容空間のことであり、インバータ室８３は、インバータ収容部６ｃの内部である収容空間のことである。

[0018] 収容空間８０内の下部領域には、オイルＯが溜るオイル溜りＰが設けられる。本実施形態において、モータ室８１の底部８１ａは、ギヤ室８２の底部８２ａより上側に位置する。また、モータ室８１とギヤ室８２とを区画する第１隔壁６０ｂａには、隔壁開口６８が設けられる。隔壁開口６８は、モータ室８１とギヤ室８２とを連通させる。隔壁開口６８は、モータ室８１内の下部領域に溜ったオイルＯをギヤ室８２に移動させる。したがって、本実施形態においてオイル溜りＰは、ギヤ室８２の下部領域に位置する。

[0019] <モータ>

モータ２は、ハウジング６のモータ室８１に収容される。モータ２は、水平方向に延びるモータ軸線Ｊ２を中心として回転するロータ２０と、ロータ２０の径方向外側に位置するステータ３０と、ロータ２０を回転可能に支持する第１のベアリング２６および第２のベアリング２７と、を備える。本実

施形態のモータ 2 は、インナーロータ型モータである。

- [0020] ロータ 20 は、図示略のバッテリーからインバータ 8 を介してステータ 30 に交流電流が供給されることで回転する。ロータ 20 は、シャフト 21 と、ロータコア 24 と、複数のロータマグネット（図示略）と、を有する。ロータ 20（すなわち、シャフト 21、ロータコア 24 およびロータマグネット）は、水平方向かつ車両の幅方向に延びるモータ軸線 J2 を中心として回転する。ロータ 20 のトルクは、ギヤ部 3 に伝達される。
- [0021] シャフト 21 は、モータ軸線 J2 を中心として軸方向に沿って延びる。シャフト 21 は、モータ軸線 J2 を中心として回転する。シャフト 21 は、中空部 22 を有する中空シャフトである。シャフト 21 には、径方向に延びて中空部 22 とシャフト 21 の外部とを連通させる連通孔 23 が設けられる。
- [0022] シャフト 21 は、ハウジング 6 のモータ室 81 とギヤ室 82 とを跨って延びる。シャフト 21 の軸方向他方側の端部は、モータ室 81 からギヤ室 82 側に突出する。ギヤ室 82 側に突出するシャフト 21 の端部には、ギヤ部 3 の第 1 のギヤ 41 が固定されている。
- [0023] シャフト 21 は、2 つのベアリング（第 1 のベアリング 26 および第 2 のベアリング 27）により回転可能に支持される。第 1 のベアリング 26 および第 2 のベアリング 27 は、モータ室 81 に位置する。また、第 1 のベアリング 26 および第 2 のベアリング 27 は、ロータコア 24 を挟んでシャフト 21 の軸方向両側にそれぞれ位置する。第 1 のベアリング 26 および第 2 のベアリング 27 は、ハウジング 6 に保持される。より具体的には、第 1 のベアリング 26 は閉塞部 61 に保持され、第 2 のベアリング 27 は第 1 隔壁 60 b a に保持される。
- [0024] ロータコア 24 は、珪素鋼板を積層して構成される。ロータコア 24 は、軸方向に沿って延びる円柱体である。ロータコア 24 には、複数のロータマグネット（図示略）が固定される。複数のロータマグネットは、磁極を交互にして周方向に沿って並ぶ。
- [0025] ステータ 30 は、ステータコア 32 と、コイル 31 と、ステータコア 32

とコイル 3 1 との間に介在するインシュレータ（図示略）とを有する。ステータ 3 0 は、ハウジング 6 に保持される。ステータコア 3 2 は、円環状のコアバック部 3 2 a と、コアバック部 3 2 a から径方向内側に延びる複数のティース部 3 2 b と、を有する。ティース部 3 2 b には、コイル線が巻かれている。ティース部 3 2 b に掛けまわされたコイル線は、コイル 3 1 を構成する。すなわち、コイル 3 1 は、インシュレータを介してステータコア 3 2 に巻き付けられる。後述するように、コイル 3 1 から延び出るコイル線 3 1 b は、第 1 のバスバーユニット 7 0（図 6 参照）および第 2 のバスバーユニット 7 7（図 9 を介して）を介してインバータ 8 に接続される。

[0026] コイル 3 1 は、一对のコイルエンド 3 1 a を有する。一方のコイルエンド 3 1 a は、ステータコア 3 2 の軸方向一方側の端面から軸方向に突出し、他方のコイルエンド 3 1 a は、ステータコア 3 2 の軸方向他方側の端面から軸方向に突出する。

[0027] <ギヤ部>

ギヤ部 3 は、ハウジング 6 のギヤ室 8 2 に収容される。ギヤ部 3 は、モータ軸線 J 2 の軸方向他方側においてシャフト 2 1 に接続される。ギヤ部 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。

[0028] <減速装置>

減速装置 4 は、モータ 2 のロータ 2 0 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機能を有する。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。

[0029] 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。モータ 2 から出力されるトルクは、モータ 2 のシャフト 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。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。

[0030] 第 1 のギヤ 4 1 は、モータ 2 のシャフト 2 1 の外周面に設けられる。第 1 のギヤ 4 1 は、シャフト 2 1 とともに、モータ軸線 J 2 を中心に回転する。中間シャフト 4 5 は、モータ軸線 J 2 と平行な中間軸線 J 4 に沿って延びる。中間シャフト 4 5 は、中間軸線 J 4 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 の外周面に設けられる。第 2 のギヤ 4 2 と第 3 のギヤ 4 3 とは、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、中間軸線 J 4 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 のリングギヤ 5 1 と噛み合う。

[0031] <差動装置>

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、左右両輪の出力シャフト 5 5 に同トルクを伝える機能を有する。差動装置 5 は、リングギヤ 5 1 と、ギヤハウジング（不図示）と、一对のピニオンギヤ（不図示）と、ピニオンシャフト（不図示）と、一对のサイドギヤ（不図示）と、を有する。

[0032] リングギヤ 5 1 は、モータ軸線 J 2 と平行な差動軸線 J 5 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。すなわち、リングギヤ 5 1 は、他のギヤを介してモータ 2 に接続される。

[0033] <インバータ>

インバータ 8 は、モータ 2 と電氣的に接続される。インバータ 8 は、モータ 2 に供給される電流を制御する。インバータ 8 は、ハウジング 6 のインバータハウジング 6 3 に固定される。

[0034] 図 3 は、モータ軸線 J 2 と直交する平面に沿うモータユニット 1 の断面図

である。

図3に示すようにインバータ8は、スイッチング素子（第1部材）8Aと、コンデンサ（第2部材）8Bと、パワー基板8Cと、インバータバスバー8dと、を有する。本実施形態のスイッチング素子8Aは、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor）である。スイッチング素子8Aおよびコンデンサ8Bは、それぞれパワー基板8Cに接続される。インバータ8は、車両に搭載されるバッテリー（不図示）に接続され、バッテリーから供給された直流電流を交流電流に変換して、モータ2に供給する。

[0035] インバータバスバー8dは、スイッチング素子8Aから延び出る。インバータバスバー8dは、接続部8jにおいて、後述する第2のバスバー78に接続される。

[0036] <ハウジング>

図4および図5は、互いに異なる方向から見たハウジング6の分解斜視図である。

ハウジング6は、ハウジング本体60、閉塞部61、ギヤハウジング62、インバータハウジング63と、を備える。

[0037] ハウジング本体60は、モータ収容部6aとギヤ収容部6bとインバータ収容部6cとを有する。すなわち、ハウジング6は、モータ収容部6aとギヤ収容部6bとインバータ収容部6cとを有する。モータ収容部6aは、軸方向一方側に開口する。ギヤ収容部6bは、軸方向他方側に開口する。インバータ収容部6cは、上側に開口する。閉塞部61、ギヤハウジング62およびインバータハウジング63は、ハウジング本体60に固定される。

[0038] ハウジング本体60と閉塞部61とは、軸方向に対向して配置され、互いに固定される。閉塞部61は、ハウジング本体60のモータ収容部6aの開口を覆う。ハウジング本体60と閉塞部61とに囲まれた空間は、モータ2が収容されるモータ室81を構成する。

[0039] ハウジング本体60とギヤハウジング62とは、軸方向に対向して配置さ

れ、互いに固定される。ギヤハウジング62は、ハウジング本体60のギヤ収容部6bの開口を覆う。ハウジング本体60とギヤハウジング62とに囲まれた空間は、ギヤ部3が収容されるギヤ室82を構成する。

[0040] ハウジング本体60とインバータハウジング63とは、上下方向に対向して配置され、互いに固定される。インバータハウジング63は、ハウジング本体60のインバータ収容部6cの開口を覆う。ハウジング本体60とインバータハウジング63とに囲まれた空間は、インバータ8が収容されるインバータ室83を構成する。

[0041] <ハウジング本体>

ハウジング本体60は、単一の部材である。ハウジング本体60は、軸方向に延びる筒状の周壁部60aと、軸方向と直交する平面に沿って延びる板状の第1側板部60bおよび第2側板部60cと、軸方向に沿って延びる板状の第1接続板部60dおよび第2接続板部60eと、を有する。

[0042] 周壁部60aは、モータ軸線J2を中心とする円筒状である。周壁部60aは、モータ2を径方向外側から囲む。

[0043] 図2に示すように、周壁部60aの外周面には、モータ軸線J2に沿って延びる第1のリブ60aaと、モータ軸線J2の周方向に沿って延びる第2のリブ60abと、が設けられる。第1のリブ60aaおよび第2のリブ60abは、ハウジング本体60の剛性を高めて、モータ2の回転より生じる振動および騒音が増幅されることを抑制できる。また、第1のリブ60aaは、ハウジング本体60をダイカスト成型する際の湯切り壁として利用してもよい。なお、湯切り壁とは、ハウジング本体60を成形する金型同士の接合部分である。

[0044] 周壁部60aの外周面のうち、上側を向く領域には、モータ室81の内圧を調整するブリーザ装置9が設けられる。ブリーザ装置9は、ハウジング6の上側に設けることが好ましい。これにより、車両が坂道を走行する場合であってもモータ室81内のオイルOが、ブリーザ装置9内に侵入することを抑制することができる。結果的に、車両が坂道を走行する場合であっても、

ブリーザ装置 9 が、モータ室 8 1 の内圧を適切に調整できる。

[0045] 図 4 に示すように、第 1 側板部 6 0 b は、周壁部 6 0 a の軸方向一方側（－Y 側）の端部に位置する。第 1 側板部 6 0 b は、周壁部 6 0 a の軸方向一方側の端部に接続される。第 1 側板部 6 0 b は、周壁部 6 0 a の軸方向一方側（－Y 側）の縁部から車両後方側に延びる。第 1 側板部 6 0 b は、インバータ 8 の軸方向一方側に位置する。インバータ 8 の軸方向一方側を覆う。

[0046] 図 6 は、モータユニット 1 の軸方向一方側から見た側面図である。なお、図 6 において、閉塞部 6 1 の図示を省略する。

第 1 側板部 6 0 b には、閉塞部 6 1 が締結される。第 1 側板部 6 0 b は、閉塞部 6 1 に覆われる第 1 隔壁 6 0 b a と、第 1 隔壁 6 0 b a の車両後方側に位置し閉塞部 6 1 から露出する第 1 突出部 6 0 b b と、を有する。第 1 隔壁 6 0 b a は、收容空間 8 0 をモータ室 8 1 とインバータ室 8 3 とに区画する。

[0047] 図 4 に示すように、第 1 突出部 6 0 b b には、インバータ室 8 3 の内外を連通させる第 1 貫通孔 6 0 b e が設けられる。すなわち、第 1 側板部 6 0 b には、軸方向に貫通する第 1 貫通孔 6 0 b e が設けられる。第 1 貫通孔 6 0 b e には、インバータ 8 からポンプ 9 6 に電源電圧および制御信号を供給する制御ラインが通過する。

図 6 に示すように、第 1 貫通孔 6 0 b e には、第 1 コネクタ 7 1 が取り付けられる。第 1 コネクタ 7 1 は、軸方向一方側から第 1 貫通孔 6 0 b e に挿入される。すなわち、第 1 コネクタ 7 1 は、インバータ室 8 3 の外側から第 1 貫通孔 6 0 b e に取り付けられる。ポンプ 9 6 の制御ラインは、第 1 コネクタ 7 1 を介してインバータ 8 に接続される。

[0048] 図 4 に示すように、第 1 隔壁 6 0 b a には、モータ室 8 1 とインバータ室 8 3 とを連通させる第 2 貫通孔 6 0 b f および第 3 貫通孔 6 0 b g が設けられる。すなわち、第 1 側板部 6 0 b には、軸方向に貫通する第 2 貫通孔 6 0 b f および第 3 貫通孔 6 0 b g が設けられる。

[0049] 第 2 貫通孔 6 0 b f には、モータ 2 の回転角を検知する回転角センサ 5 0

の信号ラインが通過する。図6に示すように、第2貫通孔60b fには、センサ用コネクタ73が取り付けられる。センサ用コネクタ73は軸方向一方側から第2貫通孔60b fに挿入される。すなわち、センサ用コネクタ73は、モータ室81側から第2貫通孔60b fに取り付けられる。

[0050] 図4に示すように、第3貫通孔60b gには、インバータ8とステータ30とを繋ぎ、ステータに電源電圧を供給する電源ラインが通過する。図6に示すように、第3貫通孔60b gには、第1のバスバーユニット70が挿入される。第1のバスバーユニット70については、後段において詳細に説明する。第1隔壁60b aにおいて、第3貫通孔の周囲には第1のバスバーユニット70を第1隔壁60b aに固定するためのネジ穴が設けられる。第1のバスバーユニット70は、軸方向一方側から第3貫通孔60b gに挿入される。

[0051] また、第1側板部60bには、閉塞部61を固定するモータ側フランジ部60b cが設けられる。モータ側フランジ部60b cには、閉塞部61をハウジング本体60に固定するための複数のネジ穴が設けられる。モータ側フランジ部60b cは、第1隔壁60b aおよび第1突出部60b bの軸方向一方側を向く面から軸方向に突出する。

[0052] 本実施形態によれば、第1のバスバーユニット70、センサ用コネクタ73および第1コネクタ71は、第1側板部60bに対して軸方向一方側から他方側に向かって挿入することでハウジング本体60に取り付けられる。したがって、本実施形態によれば、第1のバスバーユニット70、センサ用コネクタ73および第1コネクタ71のハウジング本体60に対する組付けを一方側から行うことができ、組み立て工程を簡素化することができる。加えて、第1のバスバーユニット70、センサ用コネクタ73および第1コネクタ71の組付け方向は、閉塞部61の組付け方向とも一致するため、モータユニット1の組み立て工程をさらに簡素化することができる。

[0053] 本実施形態において、センサ用コネクタ73と第1コネクタ71との間には軸方向一方側に突出するモータ側フランジ部60b cが設けられる。すな

わち、センサ用コネクタ 7 3 と第 1 コネクタ 7 1 との間に壁（モータ側フランジ部 6 0 b c）が配置される。これにより、センサ用コネクタ 7 3 および第 1 コネクタ 7 1 は、互いのノイズの影響を受け難くなる。

[0054] 図 5 に示すように、第 2 側板部 6 0 c は、軸方向において第 1 側板部 6 0 b と対向する。第 2 側板部 6 0 c は、周壁部 6 0 a の軸方向他方側（+ Y 側）の端部に位置する。第 2 側板部 6 0 c は、インバータ 8 の軸方向他方側に位置する。第 2 側板部 6 0 c は、インバータ 8 の軸方向他方側を覆う。

[0055] 第 2 側板部 6 0 c は、周壁部 6 0 a の軸方向他方側の開口を覆う第 2 隔壁 6 0 c a と、第 2 隔壁 6 0 c a から車両後方側に延びる張出部 6 0 c b と、張出部 6 0 c b から上側に延びる第 2 突出部 6 0 c c と、を有する。第 2 隔壁 6 0 c a および張出部 6 0 c b は、ギヤハウジング 6 2 に覆われる。一方で、第 2 突出部 6 0 c c は、ギヤハウジング 6 2 から露出する。

[0056] 張出部 6 0 c b には、車輪を支持する出力シャフト 5 5 が通過する第 1 の第 2 のシャフト通過孔 6 7 a が設けられる。張出部 6 0 c b は、第 2 のシャフト通過孔 6 7 a の内周面に保持されるベアリングを介して、出力シャフト 5 5 を回転可能に支持する。張出部 6 0 c b は、ギヤ室 8 2 とインバータ室 8 3 とを区画する第 4 隔壁 6 0 c e を有する。第 4 隔壁 6 0 c e と第 2 突出部 6 0 c c とは、上下方向に連なりインバータ収容部 6 c の軸方向他方側（+ Y 側）の壁面を構成する。

[0057] 第 2 隔壁 6 0 c a は、収容空間 8 0 をモータ室 8 1 とギヤ室 8 2 とに区画する。モータ収容部 6 a は、周壁部 6 0 a と第 2 隔壁 6 0 c a とから構成される。第 2 隔壁 6 0 c a には、モータ室 8 1 内のオイルをギヤ室 8 2 内に誘導する隔壁開口 6 8 と、モータ 2 のシャフト 2 1 を挿通させる挿通孔 6 9 が設けられる。

[0058] 第 2 側板部 6 0 c には、ギヤハウジング 6 2 を固定するギヤ側フランジ部 6 0 c d が設けられる。ギヤ側フランジ部 6 0 c d は、ギヤ部 3 を径方向外側から囲む。ギヤ収容部 6 b は、第 2 側板部 6 0 c とギヤ側フランジ部 6 0 c d とから構成される。ギヤ側フランジ部 6 0 c d には、ギヤハウジング 6

2をハウジング本体60に固定するための複数のネジ穴が設けられる。ギヤ側フランジ部60cdは、第2隔壁60caおよび張出部60cbの周囲を囲む。ギヤ側フランジ部60cdは、張出部60cbおよび第2突出部60ccの軸方向他方側を向く面から軸方向に突出する。

[0059] 第1接続板部60dおよび第2接続板部60eは、第1側板部60bと第2側板部60cとを繋ぐ。第1接続板部60dと第2接続板部60eとは、互いに直交する。第1接続板部60dと第2接続板部60eとは、互いに接続されている。

[0060] 第1接続板部60dは、第1側板部60bおよび第2側板部60cの車両後方側の端縁同士を繋ぐ。第1接続板部60dは、周壁部60aの車両後方側に位置する。第1接続板部60dは、板厚方向が車両前後方向と一致する。第1接続板部60dは、インバータ8の車両後方側に位置する。第1接続板部60dは、インバータ8の車両後方側を覆う。

[0061] 第1接続板部60dには、上下方向に沿って延びる複数のリブ60daが設けられる。リブ60daは、第1接続板部60dの上端部に位置するインバータ側フランジ部60fから下側に向かって延びる。第1接続板部60dにリブ60daが設けられることで、ハウジング本体60の剛性を高めて、モータ2の回転より生じる振動および騒音が増幅されることを抑制できる。

[0062] 第2接続板部60eは、第1側板部60bおよび第2側板部60cの下端縁同士を繋ぐ。第2接続板部60eは、周壁部60aの車両後方側に位置する。第2接続板部60eは、板厚方向が上下方向と一致する。第2接続板部60eは、周壁部60aに接続される。第2接続板部60eは、周壁部60aから車両後方側に向かって延びる。

[0063] 第2接続板部60eは、車両後方側の端部において、第1接続板部60dに接続される。すなわち、第1接続板部60dは、第2接続板部60eの車両後方側の端部から上側に延びる。第2接続板部60eは、インバータ8の下側に位置する。第2接続板部60eは、インバータ8の下側を覆う。

[0064] 図示を省略するが、第2接続板部60eの下面には、軸方向に沿って並ぶ

複数のリブが設けられる。複数のリブは、周壁部60aから車両後方側に向かって延びる。第2接続板部60eにリブが設けられることで、ハウジング本体60の剛性を高めて、モータ2の回転より生じる振動および騒音が増幅されることを抑制できる。

[0065] 周壁部60aは、第1側板部60b、第2側板部60cおよび第2接続板部60eによって囲まれる第3隔壁（壁部）60acを有する。すなわち、ハウジング本体60は、第3隔壁60acを有する。第3隔壁60acは、收容空間80をモータ室81とインバータ室83とを区画する。

[0066] 第1側板部60bと第2側板部60cと第3隔壁60acと第1接続板部60dと第2接続板部60eとは、インバータ8の周囲を囲む。すなわち、インバータ收容部6cは、第3隔壁60ac、第1側板部60b、第2側板部60c、第1接続板部60dおよび第2接続板部60eから構成される。第3隔壁60acと、第1接続板部60d、第1側板部60bおよび第2側板部60cの上端部には、インバータハウジング63を固定するインバータ側フランジ部60fが設けられる。

[0067] 図4に示すように、インバータ側フランジ部60fには、ギヤハウジング62をハウジング本体60に固定するための複数のネジ穴が設けられる。インバータ側フランジ部60fは、車両幅方向から見て、後方に向かうに従い下側に傾斜する。すなわち、インバータ側フランジ部60fは、第2接続板部60eに対して傾斜する。

[0068] 本実施形態によれば、ハウジング本体60は、インバータ室83とモータ室81とを区画する第3隔壁（第1の壁部）60acと、インバータ室83とギヤ室82とを区画する第4隔壁（第2の壁部）60ceと、を有する。第3隔壁60acは、インバータ收容部6cおよびモータ收容部6aの側壁を兼ねる。同様に第4隔壁60ceは、インバータ收容部6cおよびギヤ收容部6bの側壁を兼ねる。すなわち、本実施形態によれば、インバータ收容部6cが、モータ收容部6aおよびギヤ收容部6bと一体的に設けられることで、モータ收容部6aとギヤ收容部6bとに支持される。このため、イン

バータ収容部 6 c が、モータ収容部 6 a 又はギヤ収容部 6 b のうち何れか一方のみによって支持される場合と比較して、インバータ収容部 6 c の剛性を高めることができ、モータ 2 の回転より生じる振動および騒音が増幅されることを抑制できる。

[0069] 本実施形態では、モータ収容部 6 a、インバータ収容部 6 c およびギヤ収容部 6 b が単一の部材（ハウジング本体 6 0）からなるため、互いの支持がより強固となり、インバータ収容部 6 c の振動抑制の効果が高められている。しかしながら、モータ収容部 6 a、インバータ収容部 6 c およびギヤ収容部 6 b が、互いに別部材であっても、インバータ収容部 6 c が、モータ収容部 6 a およびギヤ収容部 6 b に支持される場合には、インバータ収容部 6 c の振動抑制の効果を高めることができる。

[0070] 本実施形態において、インバータ収容部 6 c は、軸方向一方側の壁部として第 1 側板部（第 3 の壁部） 6 0 b を有する。第 1 側板部 6 0 b には、閉塞部 6 1 が締結される。インバータ収容部 6 c は、閉塞部 6 1 が締結されることで補強され剛性が高められる。すなわち、本実施形態によれば、インバータ収容部 6 c の振動抑制の効果をさらに高めることができる。

[0071] <閉塞部>

図 4 に示すように、閉塞部 6 1 は、ハウジング本体 6 0 のモータ側フランジ部 6 0 b c に固定される。閉塞部 6 1 は、モータ収容部 6 a の軸方向一方側の開口を塞ぐ。すなわち、閉塞部 6 1 は、モータ 2 の軸方向一方側を覆う。閉塞部 6 1 とモータ側フランジ部 6 0 b c との間には、図示略のシール部材が挟み込まれる。シール部材は、モータ室 8 1 内のオイルが、閉塞部 6 1 とハウジング本体 6 0 との間から漏れ出ることを抑制する。

[0072] 閉塞部 6 1 は、図 6 に示すハウジング本体 6 0 の第 1 隔壁 6 0 b a に固定されるセンサ用コネクタ 7 3 および第 1 のバスバーユニット 7 0 を覆う。閉塞部 6 1 は、磁気シールドとしての機能を有していてもよい。この時、回転角センサ 5 0 の配線や第 1 のバスバーユニット 7 0 で生じるノイズが、第 1 コネクタ 7 1 等に影響を与えることを抑制できる。

[0073] 図4に示すように、閉塞部61は、閉塞部本体61aと、カバー61bと、を有する。また、閉塞部61は、閉塞部本体61aとカバー61bとの間を封止するシール部材（図示略）を有する。

[0074] 閉塞部本体61aは、閉塞平面部61aaとカバーフランジ部61abとを有する。カバーフランジ部61abは、閉塞平面部61aaから軸方向一方側に突出する。閉塞平面部61aaには、軸方向に貫通するシャフト挿通孔61acが設けられる。シャフト挿通孔61acは、軸方向から見てカバーフランジ部61abの内側に配置される。シャフト挿通孔61acの内側には、モータ2のシャフト21の軸方向一方側の端部が配置される。

[0075] カバー61bは、閉塞部本体61aに設けられるカバーフランジ部61abに固定される。カバー61bは、軸方向一方側からシャフト挿通孔61acを覆う。カバー61bとカバーフランジ部61abとの間には、図示略のシール部材が挟み込まれる。シール部材は、モータ室81内のオイルが、カバー61bと閉塞部本体61aとの間から漏れ出ることを抑制する。

[0076] 図7は、閉塞部61を含むモータユニットの部分断面図である。

図7に示すように、閉塞部本体61aとカバー61bとの間には、回転角センサ50が収容されるセンサ収容部61hが設けられる。

[0077] シャフト21の軸方向一方側の端部は、シャフト挿通孔61acを通過しセンサ収容部61hの内部に配置される。また、シャフト21の軸方向一方側の端部には、回転角センサ50のロータ部58が取り付けられる。ロータ部58は、シャフト21とともにモータ軸線J2周りに回転する。

[0078] センサ収容部61hの内部において、閉塞部本体61aには、ロータ部58を囲むように回転角センサ50のステータ部59が固定される。ステータ部59は、ロータ部58との相対的な回転角を出力する。すなわち、回転角センサ50は、モータ2の回転角を検知する。本実施形態において、回転角センサ50は、レゾルバである。回転角センサ50の取り付けは、カバー61bを取り外してシャフト21の軸方向一方側の端部を開放した状態で行われる。

[0079] 従来構造では、回転角センサのステータ部の取り付け部の剛性が低い場合があり、ギヤ部分の振動が回転角センサの検出精度に影響を与える虞があった。本実施形態のモータユニット１は、係る課題を解決するためになされたものである。本実施形態によれば、ハウジング６が、モータ収容部６aの軸方向一方側の開口を覆う閉塞部６１を有し、閉塞部６１が、回転角センサ５０を内部に収容するセンサ収容部６１hを有する。回転角センサ５０が、剛性が高い構造体である閉塞部６１の内部に内包され固定される。これにより、回転角センサ５０に振動が伝わることを抑制することができ、回転角センサ５０による検出精度を高めることができる。

[0080] 図８は、本実施形態のモータユニット１に採用可能な変形例の閉塞部１６１を示すモータユニット１の斜視図である。本変形例の閉塞部１６１は、上述の実施形態と同様の効果を奏するための同様の構成を有する。さらに、本変形例の閉塞部１６１は、出力シャフト５５を支持する機能、配管およびケーブルを支持する機能を有する。

[0081] 上述の実施形態と同様に、変形例の閉塞部１６１は、ハウジング本体６０に固定される。また、閉塞部１６１は、モータ収容部６aの軸方向一方側の開口を塞ぐ。本変形例の閉塞部１６１は、閉塞部本体１６１aおよびカバー６１bに加えて、さらに、第１の配管支持部（支持部）１６１eと、第２の配管支持部（支持部）１６１fと、一对のケーブル支持部（支持部）１６１dと、を有する。

[0082] 第１の配管支持部１６１eは、閉塞部１６１においてカバー６１bの側部に位置する。一方で、第２の配管支持部１６１fは、閉塞部１６１においてカバー６１bの上側に位置する。冷却水用配管１１は、インバータハウジング６３からクーラー９７に向かって閉塞部１６１の上側から側部に沿って引き回される。第１および第２の配管支持部１６１e、１６１fは、閉塞部１６１の上側および側部において冷却水用配管１１を支持する。

[0083] 第１の配管支持部１６１eは、第１の台座部１６１eaと結束バンド１６１ebとを有する。第１の台座部１６１eaは、例えば樹脂部材である。第

1の台座部161e aは、閉塞部本体161aの軸方向側を向く面にボルト固定される。第1の台座部161e aは、軸方向一方側を向く座面において、冷却水用配管11と接触する。座面は、冷却水用配管11の管径に合わせて湾曲する。これにより、冷却水用配管11が第1の台座部161e aに対してずれにくくなる。第1の台座部161e aは、結束バンド161e bを通過させる挿通部が設けられる。挿通部は、軸方向一方側から見て座面の後方に位置する。結束バンド161e bは、第1の台座部161e aの挿通部を通されるとともに、冷却水用配管11に巻き付けられる。結束バンド161e bは、冷却水用配管11を第1の台座部161e aの座面に押し付ける。本変形例によれば、簡易な構造によって、冷却水用配管11を閉塞部161に固定することができる。

[0084] 第2の配管支持部161fは、第1の配管支持部161eと同様に第2の台座部161f aと結束バンド161f bとを有する。第2の台座部161f aは、例えば金属材料から構成される板状の部材である。第2の台座部161f aは、閉塞部本体161aの軸方向一方側を向く面にボルト固定される。第2の台座部161f aには、結束バンド161f bを通過させる貫通孔が設けられる。結束バンド161f bは、第2の台座部161f aの貫通孔を通されるとともに、冷却水用配管11に巻き付けられる。本変形例によれば、簡易な構造によって、冷却水用配管11を閉塞部161に固定することができる。

[0085] ケーブル支持部161dは、インバータ8とポンプ96とを繋ぐケーブル88を支持する。ケーブル支持部161dは、閉塞部161においてカバー61bの下側に位置する。ケーブル支持部161dは、例えば金属材料から構成される板状の部材である。ケーブル支持部161dは、閉塞部本体161aの軸方向一方側を向く面にボルト固定される。ケーブル支持部161dは、支持対象であるケーブル88の外径より若干小さい直径でカールするクリップ部161d aを有する。クリップ部161d aにケーブル88が挿入されることで、クリップ部161d aは、弾性変形によってケーブル88を

保持する。本変形例によれば、簡易な構造および簡易な手順でケーブル 88 を閉塞部 161 に固定できる。

[0086] 従来構造では、モータユニットに設けられるケーブルや配管の支持が不安定となる場合があった。本変形例の構成は、係る課題を解決するためになされたものである。本変形例によれば、閉塞部 161 は、ケーブル 88 又は冷却水用配管 11 を保持する支持部（第 1 および第 2 の配管支持部 161 e、161 f 並びにケーブル支持部 161 d）を有する。これにより、モータユニット 1 に振動が生じた場合であっても、冷却水用配管 11 およびケーブル 88 の接続部に加わる負荷を軽減することができ、これらの接続の信頼性を高めることができる。さらに、組み立て工程において、第 1 および第 2 の配管支持部 161 e、161 f 並びにケーブル支持部 161 d によって、冷却水用配管 11 およびケーブル 88 を予め閉塞部 161 に固定しておいてもよい。これにより、組み立て工程の簡素化を図ることができる。

[0087] 本変形例の閉塞部本体 161 a は、下側に延び出て出力シャフト 55 を保持するシャフト保持部 161 g を有する。すなわち、閉塞部 161 は、シャフト保持部 161 g を有する。シャフト保持部 161 g は、軸方向と直交する平面に沿う板状である。

[0088] シャフト保持部 161 g には、軸方向に貫通するシャフト通過孔 161 g a が設けられる。シャフト通過孔 161 g a は、軸方向から見て円形である。シャフト通過孔 161 g a の内周面には、ベアリング 161 k が保持される。すなわち、ベアリング 161 k の外輪は、シャフト通過孔 161 g a の内周面に嵌る。シャフト保持部 161 g は、ベアリング 161 k を介して出力シャフト 55 を回転可能に支持する。

[0089] 一般的に、差動装置から延び出る一対の出力シャフトのうち、一方の出力シャフトが他方の出力シャフトと比較して長い場合がある。このような場合、従来構造では、当該長い出力シャフトの支持が不安定になりやすいという問題があった。本変形例の構成は、係る課題を解決するためになされたものである。本変形例によれば、閉塞部 161 は、ギヤ部 3 の一対の出力シャフ

ト55のうち、インバータ収容部6cの下側を通過する一方の出力シャフト55を保持するシャフト保持部161gを有する。これにより、車輪までの距離が長く長尺となる出力シャフト55の支持を安定させることができる。さらに、本変形例によれば、シャフト保持部161gは、閉塞部161と一体的に設けられるため、部品点数の増加を抑えることができ、組み立て性を悪化させることがない。

[0090] <ギヤハウジング>

ギヤハウジング62は、ギヤ側フランジ部60cdに固定される。ギヤハウジング62の形状は、軸方向一方側に開口する凹形状である。ギヤハウジング62の開口は、第2側板部60cに覆われる。ギヤハウジング62と第2側板部60cとで囲まれた空間は、ギヤ部3を収容するギヤ室82を構成する。

[0091] ギヤハウジング62とギヤ側フランジ部60cdとの間には、図示略のシール部材が挟み込まれる。シール部材は、ギヤ室82内のオイルが、ギヤハウジング62とハウジング本体60との間から漏れ出ることを抑制する。

[0092] ギヤハウジング62には、軸方向に貫通する第1のシャフト通過孔62cが設けられる。第1のシャフト通過孔62cは、軸方向から見て第2のシャフト通過孔67aと重なる。第1のシャフト通過孔62cには、車輪を支持する出力シャフト55が通過する。ギヤハウジング62は、第1のシャフト通過孔62cの内周面に保持されるベアリングを介して、出力シャフト55を回転可能に支持する。

[0093] <インバータハウジング>

インバータハウジング63は、インバータ側フランジ部60fに固定される。インバータハウジング63の形状は、下側に開口する凹形状である。インバータハウジング63の開口は、ハウジング本体60に覆われる。より具体的には、インバータハウジング63の開口は、周壁部60aおよび第2接続板部60eに覆われる。

[0094] インバータハウジング63とハウジング本体60とで囲まれた空間は、イ

ンバータ 8 を收容するインバータ室 8 3 を構成する。インバータハウジング 6 3 には、インバータ 8 およびインバータ 8 から延びる配線の一部が收容される。

[0095] インバータハウジング 6 3 は、インバータ 8 を保持（收容）する本体收容部 6 3 a と、給電用コネクタ 8 e を保持（收容）する給電線收容部 6 3 b と、を有する。本体收容部 6 3 a と給電線收容部 6 3 b とは、軸方向に沿って並ぶ。給電線收容部 6 3 b は、本体收容部 6 3 a に対して軸方向他方側（+Y 側）に位置する。

[0096] 図 2 に示すように、給電線收容部 6 3 b は、上下方向から見て、インバータ收容部 6 c の外側に位置する。すなわち、給電線收容部 6 3 b は、インバータ收容部 6 c の側面から突出する。給電線收容部 6 3 b は、本体收容部 6 3 a の側面から突出する。給電用コネクタ 8 e は、車両に搭載されるバッテリー（不図示）と、インバータ 8 とを電氣的に接続し、バッテリーからの電力をインバータ 8 に供給する。給電用コネクタ 8 e は、インバータ 8 の側面から幅方向に突出する。給電用コネクタ 8 e は、コネクタ端子を有する。コネクタ端子は、給電用コネクタ 8 e から車両前方向へ突出する。

[0097] 図 9 は、本実施形態に採用可能な変形例のインバータハウジング 1 6 3 の給電線收容部 1 6 3 b の拡大斜視図である。

図 9 に示すように、変形例のインバータハウジング 1 6 3 は、給電線收容部 1 6 3 b を補強する補強部 1 6 4 をさらに有する。すなわち、ハウジング 6 は、給電線收容部 1 6 3 b と、当該給電線收容部 1 6 3 b を補強する補強部 1 6 4 を有していてもよい。補強部 1 6 4 は、ハウジング本体 6 0 の第 2 側板部 6 0 c に沿って延びる締結板 1 6 4 b と、複数のリブ 1 6 4 a とを有する。補強部 1 6 4 は、締結板 1 6 4 b において、インバータ收容部 6 c に締結される。複数のリブ 1 6 4 a は、上下方向に沿って延びる。複数のリブ 1 6 4 a は、給電線收容部 1 6 3 b の下面と第 2 側板部 6 0 c とを繋ぐ。補強部 1 6 4 は、給電線收容部 1 6 3 b を補強して、給電線收容部 1 6 3 b の剛性を高める。これにより、給電線收容部 1 6 3 b の振動が抑制され振動発

生時に給電用コネクタ 8 e に加わる負荷を軽減できる。

なお本変形例において、補強部 1 6 4 は、インバータハウジング 1 6 3 と一体的に設けられハウジング本体 6 0 に固定される。しかしながら、補強部 1 6 4 は、ハウジング本体 6 0 と一体的に設けられインバータハウジングに固定される構成であってもよい。

[0098] 図 3 に示すように、本体収容部 6 3 a は、下側に開口する凹形状である。本体収容部 6 3 a の開口の縁には、取り付けフランジ部 6 3 c が設けられる。取り付けフランジ部 6 3 c は、インバータ側フランジ部 6 0 f と軸方向に対向する。インバータハウジング 6 3 は、取り付けフランジ部 6 3 c においてインバータ側フランジ部 6 0 f に固定される。

[0099] 図 6 に示すように、本体収容部 6 3 a の軸方向一方側の側面には、信号用コネクタ 7 4 が設けられる。信号用コネクタ 7 4 は、外部へとつながる信号線のコネクタである。本実施形態において、第 1 コネクタ 7 1 と信号用コネクタ 7 4 は同一方向を向く。これにより、ポンプ 9 6 へとつながるモータユニット 1 外部の配線と、外部へとつながる信号線とを同じ向きで取り付けることができ、モータユニット 1 の組立を簡素化することができる。さらに、モータユニット 1 の外観における配線の煩雑さを解消することもできる。

[0100] 図 3 に示すように、本体収容部 6 3 a は、水平方向に沿って延びる板状の天板部 6 3 a c と、天板部 6 3 a c の縁部から天板部 6 3 a c の厚さ方向に沿って突出する側壁部 6 3 a d と、を有する。すなわち、インバータハウジング 6 3 は、天板部 6 3 a c と側壁部 6 3 a d とを有する。側壁部 6 3 a d は、天板部 6 3 a c の厚さ方向から見て天板部 6 3 a c の縁部に沿って矩形状に延びる。側壁部 6 3 a d には給電用コネクタ 8 e が配置される。天板部 6 3 a c は、インバータ収容部 6 c の開口を上側から覆う。天板部 6 3 a c の裏面（すなわち、インバータ収容部 6 c の内側を向く面）には、インバータ 8 が固定される。これにより、インバータハウジング 6 3 は、インバータ 8 を支持する。

[0101] 本実施形態によれば、インバータ 8 が、ハウジング本体 6 0 から離脱可能

なインバータハウジング63に固定される。したがって、定期点検および部品交換などのモータユニット1のメンテナンスを行う際に、インバータハウジング63とハウジング本体60との締結を解除することで、インバータ8をモータユニット1から容易に離脱することができる。この工程は、モータユニット1を車両に搭載した状態でも行うことができ、インバータ8のメンテナンス性を高めることができる。

[0102] インバータハウジング63は、天板部63acと側壁部63adとによって、下側に開口する凹形状を構成する。すなわち、インバータハウジング63は、インバータハウジング開口部63hを有する。インバータハウジング開口部63hは、インバータ収容部6cの開口部6caに沿う。また、インバータ8の少なくとも一部は、インバータハウジング開口部63hから下側に突出して配置される。すなわち、インバータ収容部6cは、凹形状の部材の開口部同士を対向させ一方の開口部で他方の開口部を塞ぐ構造を有しており、インバータ8は開口部6ca、63hの境界に配置されている。

[0103] 図4に示すように、天板部63acには、インバータ8を冷却する冷却水Wが通される流路8bが設けられる。流路8bは、軸方向一方側に開口する導入口8baと排出口8bbとを有する。導入口8baおよび排出口8bbは幅方向の一方側に位置する。すなわち、流路8bの導入口8baおよび排出口8bbは、本体収容部63aの軸方向一方側の側面に設けられる。すなわち、流路8bの流路は、概して、重力方向上側から見てU字状である。

[0104] 図3に示すように、天板部63acは、下側（すなわち、インバータ室83側）に開口する凹部8hを有する。また、凹部8hは、流路8bの途中に設けられる。凹部8hの開口は、インバータ8のスイッチング素子8Aによって覆われる。凹部8hの内側面とスイッチング素子8Aの上面とで囲まれる領域には、冷却水Wが流れる。これによって、冷却水Wは、スイッチング素子8Aを直接的に冷却する。なお、凹部8hの開口縁とスイッチング素子8Aとの間には、冷却水Wを封止するガスケットが配置されている。

[0105] 本実施形態によれば、インバータハウジング63の天板部63acには、

インバータ 8 を冷却する冷却水 W が流れる流路 8 b が設けられる。本実施形態によれば、インバータハウジング 6 3 に流路 8 b および流路 8 b 内の冷却水 W の重さを加えることができ、インバータハウジング 6 3 の剛性を高めることができる。また、インバータ収容部 6 c の上側に重量物が配置することでインバータ収容部 6 c の振動を抑制できる。加えて、インバータハウジング 6 3 に流路 8 b を設けることで、流路 8 b がリブとしての機能を奏し、インバータハウジング 6 3 の剛性を高めることができる。結果的にインバータ収容部 6 c の振動を抑制できる。

[0106] 本実施形態によれば、インバータハウジング 6 3 は、天板部 6 3 a c と天板部 6 3 a c から突出する側壁部 6 3 a d とを有することで剛性が高められている。これにより、インバータハウジング 6 3 の振動を抑制できる。また、本実施形態において、側壁部 6 3 a d の突出高さは、モータ軸線 J 2 から離れるに従い大きくなる。これにより、モータ収容部 6 a に干渉しない範囲で、側壁部 6 3 a d の突出高さを十分に高くすることができインバータハウジング 6 3 の高剛性化の効果をさらに高めることができる。

[0107] 本実施形態によれば、インバータ 8 を冷却する流路 8 b は、モータ 2 に接するハウジング本体 6 0 とは別部材のインバータハウジング 6 3 に設けられる。これにより、モータ 2 の熱が冷却水 W に熱が伝わり難く、冷却水 W によるインバータの冷却効率を高めることができる。モータユニット 1 において、インバータ 8 およびモータ 2 は、ともに冷却されるが、インバータ 8 の温度はモータ 2 の温度よりも低く抑えることが要求される。本実施形態によれば、モータ 2 の熱が冷却水 W に伝わりにくいので、インバータ 8 の温度をモータの温度よりも低く抑えることができる。

[0108] インバータ室 8 3 において、インバータ 8 はハウジング本体 6 0 と直接的に接触しない。インバータ室 8 3 において、インバータ 8 とハウジング本体 6 0 の第 3 隔壁 6 0 a c との間には、隙間 G が設けられる。第 3 隔壁 6 0 a c は、モータ 2 を囲む周壁部 6 0 a の一部である。また、隙間 G は、空気が満たされた空気層である。このため、隙間 G は、インバータ 8 とモータ 2 と

の間で熱の交換を抑制する断熱層として機能する。これにより、インバータ 8 およびモータ 2 のうち一方が他方を加熱し、加熱された他方の動作に支障をきたすことを抑制できる。

[0109] 次に、インバータ室 8 3 におけるスイッチング素子 8 A、コンデンサ 8 B およびパワー基板 8 C の配置について説明する。まず、インバータ室 8 3 内の構成を説明するにあたり基準方向を定義する。本実施形態において、天板部 6 3 a c の厚さ方向は、鉛直方向（Z 軸方向）と一致する。さらに、モータ軸線 J 2 と直交しかつ天板部 6 3 a c の厚さ方向と直交する方向を基準方向とする場合、基準方向は X 軸と一致する。したがって以下の説明において、天板部 6 3 a c の厚さ方向を単に Z 軸方向といい、上述に定義した基準方向を単に X 軸方向という。

[0110] スwitching素子 8 A、コンデンサ 8 B およびパワー基板 8 C は、天板部 6 3 a c から下側に向かってこの順で積層される。すなわち、インバータ 8 は、天板部 6 3 a c 側から順に積層されるスイッチング素子 8 A とコンデンサ 8 B とパワー基板 8 C とを有する。

[0111] スwitching素子 8 A は、天板部 6 3 a c に直接的に固定される。スイッチング素子 8 A は、インバータ 8 を構成する部材のうち、発熱が最も著しい部材である。このため、スイッチング素子 8 A を、冷却水 W が流れる流路 8 b が設けられた天板部 6 3 a c に最も近い位置に配置することで、インバータ 8 を効率的に冷却できる。

[0112] コンデンサ 8 B は、スイッチング素子 8 A の下側に積層される。コンデンサ 8 B は、スイッチング素子 8 A より X 軸方向（すなわち、基準方向）の寸法が小さい。スイッチング素子 8 A およびコンデンサ 8 B は、X 軸方向においてモータの反対側（+ X 側）の端面が互いに一致する。スイッチング素子 8 A の下面の一部は、コンデンサ 8 B から露出する。すなわち、スイッチング素子 8 A は、コンデンサ 8 B によって覆われる第 1 の被覆領域 8 A a と、コンデンサ 8 B から露出する第 1 の露出領域 8 A b と、を有する。X 軸方向において、第 1 の露出領域 8 A b は、第 1 の被覆領域 8 A a よりモータ側に

位置する。すなわち、第1の露出領域8A bは、X軸方向においてコンデンサ8Bよりモータ2側に位置する。これにより、インバータ8のZ軸方向の厚さを、モータ2側に近づくに従い薄くなる階段状にすることができる。モータ軸線と直交する方向（本実施形態においてX軸方向）において、インバータ8とモータ2とを近づけて配置することが可能となり、モータユニット1全体を小型化することができる。

[0113] Z軸方向（すなわち、天板部63 a cの厚さ方向）から見て、第1の露出領域8A bは、モータ2と重なる。このため、Z軸方向においてインバータ8とモータ2とが互いに重ならない場合と比較して、Z軸方向と直交する方向の寸法を小型化できる。また、インバータ8は、第1の露出領域8A bにおいて、天板部63 a cの裏面を基準とする高さ寸法が最も小さい。すなわち、インバータ8は、モータ2と重なる領域において、天板部63 a cの裏面を基準とする高さ寸法が他の領域と比較して小さい。このため、インバータ8とモータ2とがZ軸方向において重なる領域において、モータユニット1が、Z軸方向に肥大化することを抑制できる。

[0114] 本実施形態によれば、X軸方向（すなわち、基準方向）から見て、インバータ8の少なくとも一部は、モータ2の少なくとも一部と重なる。このため、このため、X軸方向においてインバータ8とモータ2とが互いに重ならない場合と比較して、X軸方向と直交する方向の寸法を小型化できる。

[0115] パワー基板（第3部材）8Cは、コンデンサ8Bの下側に積層される。パワー基板8Cは、コンデンサ8BよりX軸方向の寸法が小さい。コンデンサ8Bに対するパワー基板8Cの積層構成は、上述したスイッチング素子8Aに対するコンデンサ8Bの積層構成と同様である。すなわち、コンデンサ8Bは、パワー基板8Cによって覆われる第2の被覆領域8B aと、パワー基板8Cから露出する第2の露出領域8B bと、を有する。第2の露出領域8B bは、X軸方向においてパワー基板8Cよりモータ2側に位置する。インバータ8のZ軸方向の厚さを、モータ2側に近づくに従い薄くなる階段状にすることができ、モータユニット1全体の小型化を図ることができる。

[0116] 本実施形態において、インバータ収容部 6 c は、軸方向から見て、ギヤ部 3 の少なくとも一部に重なる。より具体的には、インバータ収容部 6 c は、軸方向から見て、ギヤ部 3 のリングギヤ 5 1 と重なる。すなわち、インバータ収容部 6 c を、ギヤ部 3 の軸方向への投影領域の内側に配置することができ、モータ 2 全体の軸方向への投影寸法を小型化できる。

[0117] 図 2 に示すように、本体収容部 6 3 a の天板部 6 3 a c には、板厚方向に貫通する第 1 の窓部 6 3 1 および第 2 の窓部 6 3 2 が設けられる。また、天板部 6 3 a c には、第 1 の蓋部材 8 c a および第 2 の蓋部材 8 c b が固定される。第 1 の蓋部材 8 c a は、第 1 の窓部 6 3 1 を覆う。第 2 の蓋部材 8 c b は、第 2 の窓部 6 3 2 を覆う。なお、流路 8 b は、前後方向において第 1 の窓部 6 3 1 と第 2 の窓部 6 3 2 との間を延びる。

[0118] 第 1 の窓部 6 3 1 は、インバータ 8 と給電用コネクタ 8 e とが締結される部位の直上に位置する。また、第 1 の窓部 6 3 1 の一部は、給電線収容部 6 3 b を上側に開口させる。第 1 の作業者は、工具を第 1 の窓部 6 3 1 からインバータ室 8 3 内に挿入して、インバータ 8 と給電用コネクタ 8 e とを電気的な接続作業および給電線収容部 6 3 b に収容される給電用の配線の接続作業を行う。

[0119] 図 3 に示すように、第 2 の窓部 6 3 2 は、インバータバスバー 8 d と第 2 のバスバー 7 8 との接続部 8 j の直上に位置する。作業者は、工具を第 2 の窓部 6 3 2 からインバータ室 8 3 内に挿入して、接続部 8 j においてインバータバスバー 8 d と第 2 のバスバー 7 8 とを接続する。

[0120] インバータハウジング 6 3 とハウジング本体 6 0 とを固定する作業について説明する。

インバータ 8 は、予めインバータハウジング 6 3 に固定される。また、第 2 のバスバーユニット 7 7 は、予めハウジング本体 6 0 に固定される。さらに、第 2 のバスバー 7 8 と第 1 のバスバー 7 5 とは、予め接続される。この状態で、インバータハウジング 6 3 を、ハウジング本体 6 0 に固定する。次いで、インバータハウジング 6 3 の第 2 の窓部 6 3 2 から、工具を挿入し、

第2のバスバー78とインバータバスバー8dとを接続する。次いで、第2の蓋部材8cbによって、第2の窓部632を覆う。以上の工程を経ることで、インバータハウジング63とハウジング本体60とが固定されるとともに、インバータ8とモータ2とが電氣的に接続される。

[0121] <バスバー>

図10は、モータユニット1の分解斜視図である。

モータユニット1は、モータ2とインバータ8とを電氣的に繋ぐ第1のバスバーユニット70および第2のバスバーユニット77を有する。

[0122] (第1のバスバーユニット)

第1のバスバーユニット70は、複数(3個)の第1のバスバー75と、複数の第1のバスバー75を保持する第1のバスバーホルダ76と、シール部材70Aと、を有する。

[0123] 第1のバスバー75は、板状の導体からなる。3つの第1のバスバー75は、ステータ30のU相、V相およびW相のコイル31からそれぞれ延び出るコイル線31bに接続される。第1のバスバー75は、第1のバスバーホルダ76を介してハウジング本体60の第1側板部60bに固定される。

[0124] 第1のバスバー75は、軸方向に沿って延びる第1のバスバー本体部75aと、第1のバスバー本体部75aの軸方向一方側に位置する端子接続部75bと、を有する。

[0125] 第1のバスバー本体部75aは、第1のバスバーホルダ76に設けられた保持孔76cに挿入される。第1のバスバー本体部75aの軸方向他方側の端部は、第1のバスバーホルダ76から露出する。第1のバスバー75は、第1のバスバー本体部75aの軸方向他方側の端部において、第2のバスバー78に接続される。

[0126] 端子接続部75bは、第1のバスバー本体部75aの板厚方向に折り曲げられる。端子接続部75bの板厚方向は、軸方向と一致する。端子接続部75bは、第1のバスバーホルダ76から露出する。端子接続部75bは、モータ2のコイル31に接続される。より具体的には、端子接続部75bは、

コイル 3 1 から延び出て束ねられた導線に接続される。

[0127] 第 1 のバスバーホルダ 7 6 は、絶縁性の材料からなる。本実施形態において、第 1 のバスバーホルダ 7 6 は、樹脂材料からなる。第 1 のバスバーホルダ 7 6 は、第 1 のバスバー 7 5 を保持するホルダ本体部 7 6 a と、ホルダ本体部 7 6 a から突出するホルダフランジ部 7 6 b と、を有する。

[0128] ホルダ本体部 7 6 a は、軸方向に沿って延びる四角柱形状である。ホルダ本体部 7 6 a は、第 1 側板部 6 0 b に設けられた第 3 貫通孔 6 0 b g に挿入される。ホルダ本体部 7 6 a は、軸方向直交する方向を向く外周面 7 6 a b を有する。ホルダ本体部 7 6 a には、軸方向に貫通する 3 つの保持孔 7 6 c を有する。

[0129] 1 つの保持孔 7 6 c には、1 つの第 1 のバスバーホルダ 7 6 が挿入される。保持孔 7 6 c の内周面と第 1 のバスバーホルダ 7 6 との間には、例えば接着剤が注入される。接着剤は、保持孔 7 6 c の内周面と第 1 のバスバーホルダ 7 6 との隙間とを塞いでシールする。

[0130] ホルダフランジ部 7 6 b は、ホルダ本体部 7 6 a の軸方向一方側の端部に位置する。ホルダフランジ部 7 6 b は、ホルダ本体部 7 6 a の外周面 7 6 a b から軸方向と直交する平面に沿って突出する。ホルダフランジ部 7 6 b は、ホルダ本体部 7 6 a の周囲に一周に亘って延びる。

[0131] ホルダフランジ部 7 6 b には、軸方向に貫通する固定孔 7 6 b a が設けられる。固定孔 7 6 b a には、第 1 のバスバーユニット 7 0 をハウジング本体 6 0 の第 1 側板部 6 0 b に固定する固定ネジが挿入される。

[0132] ホルダフランジ部 7 6 b は、軸方向他方側を向く対向面 7 6 b b を有する。対向面 7 6 b b は、第 1 側板部 6 0 b の軸方向一方側を向く面とは、シール部材 7 0 A を介して対向する。シール部材 7 0 A は、対向面 7 6 b b と第 1 側板部 6 0 b の軸方向一方側を向く面とによって、軸方向に挟み込まれる。シール部材 7 0 A は、第 1 のバスバーホルダ 7 6 と第 1 側板部 6 0 b との間をシールする。

[0133] (第 2 のバスバーユニット)

第2のバスバーユニット77は、複数（3個）の第2のバスバー78と、複数の第2のバスバー78を保持する第2のバスバーホルダ79と、を有する。

[0134] 第2のバスバー78は、板状の導体からなる。3つの第2のバスバー78は、それぞれU相、V相、W相の第1のバスバー75に接続される。第2のバスバー78は、インバータ室83内に配置される。第2のバスバー78は、第2のバスバーホルダ79を介してハウジング本体60の周壁部60aの外周面に固定される。より具体的には、第2のバスバーユニット77は、複数の固定ネジ77aを用いて、周壁部60aのインバータ室83側を向く面にねじ固定されている。

[0135] 第2のバスバー78は、インバータ8に接続されるインバータ側端子接続部78cと、第1のバスバー75に接続されるモータ側端子接続部78dと、を有する。また、第2のバスバー78は、ハウジング本体60の周壁部60aの外周面に沿って上下方向に延びる第2のバスバー本体部78aを有する。3つの第2のバスバー78の第2のバスバー本体部78aは、軸方向に沿って並ぶ。第2のバスバー本体部78aの上端部には、インバータ側端子接続部78cが設けられる。

[0136] 図3に示すように、インバータ側端子接続部78cは、第2のバスバー本体部78aの板厚方向に折り曲げられる。インバータ側端子接続部78cは、水平方向に沿って延びる。第2のバスバー78は、インバータ側端子接続部78cにおいて、インバータバスバー8dに接続される。インバータバスバー8dおよびインバータ側端子接続部78cは、インバータ8と第2のバスバーとの接続部8jを構成する。

[0137] インバータハウジング63には、インバータ8と第2のバスバー78との接続部8jを露出させる第2の窓部632が設けられる。第2のバスバー78は、ステータ30とインバータ8とを電氣的に接続する。本実施形態によれば、第2の窓部632を介してインバータ室83に工具をアクセスすることが容易となる、ステータ30とインバータ8とを電氣的に接続する工程を

容易に行うことができる。

[0138] 図 1 1 は、インバータ室 8 3 内に配置された第 2 のバスバーユニット 7 7 の正面図である。

上述したように、第 1 のバスバー 7 5 の軸方向他方側（+ Y 側）の端部は、第 3 貫通孔 6 0 b g を通ってインバータ室 8 3 の内部に配置される。第 2 のバスバー 7 8 のモータ側端子接続部 7 8 d は、インバータ室 8 3 の内部で、第 1 のバスバー 7 5 の軸方向他方側の端部に接続される。

より具体的には、第 1 のバスバー 7 5 の軸方向他方側の端部と第 2 のバスバー 7 8 のモータ側端子接続部 7 8 d とは、板厚方向において互いに積層される。また、第 1 のバスバー 7 5 および第 2 のバスバー 7 8 の互いに積層された端部には、互いに重なり合う貫通孔がそれぞれ設けられる。貫通孔には、接続ネジ 7 8 f が挿入される。第 1 のバスバー 7 5 と第 2 のバスバー 7 8 とは、接続ネジ 7 8 f とナット（図示略）によって、互いに締結されて接続される。

[0139] 図 3 に示すように、第 2 のバスバーホルダ 7 9 は、ベース部材 7 9 b およびカバー部材 7 9 a を有する。ベース部材 7 9 b およびカバー部材 7 9 a は、絶縁性の材料からなる。本実施形態において、ベース部材 7 9 b およびカバー部材 7 9 a は、樹脂材料からなる。

[0140] ベース部材 7 9 b は、周壁部 6 0 a の外周面に沿って延びる板状である。ベース部材 7 9 b は、インバータ室 8 3 の内部において周壁部 6 0 a の外周面に固定される。カバー部材 7 9 a は、ベース部材 7 9 b の上面を覆う板状である。カバー部材 7 9 a は、ベース部材 7 9 b に固定される。また、カバー部材 7 9 a とベース部材 7 9 b との間には、第 2 のバスバー 7 8 の第 2 のバスバー本体部 7 8 a および延長部 7 8 b が挟み込まれる。すなわち、第 2 のバスバーホルダ 7 9 は、ベース部材 7 9 b とカバー部材 7 9 a との間に第 2 のバスバー 7 8 を挟み込んで第 2 のバスバー 7 8 を支持する。

[0141] <冷却システム>

図 1 に示すように、モータユニット 1 には、第 1 冷却経路としての油路 9

０と、第２冷却経路としての水路１０と、が設けられる。油路（第１冷却経路）９０にはオイルＯが流れる。オイルＯは、モータ２を冷却する。また、油路９０は、ハウジング本体６０に設けられる。一方で、水路（第２冷却経路）１０には、冷却水Ｗが流れる。冷却水Ｗは、インバータ８及びオイルＯを冷却する。また、水路１０は、インバータハウジング６３に設けられる。

[0142] <油路>

図１に示すように、油路９０は、ハウジング６に設けられる。油路９０は、ハウジング６内の收容空間８０に位置する。油路９０は、收容空間８０のモータ室８１とギヤ室８２とに跨って構成される。油路９０は、オイルＯをモータ２の下側のオイル溜りＰ（すなわち、收容空間８０内の下部領域）からモータ２を経て、再びモータ２の下側のオイル溜りＰに導くオイルＯの経路である。

[0143] なお、本明細書において、「油路」とは、收容空間８０を循環するオイルＯの経路を意味する概念である。したがって、「油路」とは、定常的に一方方向に向かうオイルが流れる「流路」のみならず、オイルを一時的に滞留させる経路（例えばリザーバ）およびオイルが滴り落ちる経路をも含む概念である。

[0144] 油路９０は、モータ２の内部を通る第１の油路９１と、モータ２の外部を通る第２の油路（油路）９２と、を有する。第１の油路９１および第２の油路９２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。オイルＯは、第１の油路９１および第２の油路９２において、モータ２を内部および外部から冷却する。

[0145] （第１の油路と第２の油路との共通部分）

まず、第１の油路９１と第２の油路９２との共通部分について説明する。第１の油路９１および第２の油路９２は、ともにオイル溜りＰからオイルＯをモータ２に供給して、再びオイル溜りＰに回収する経路である。第１の油路９１および第２の油路９２において、オイルＯは、モータ２から滴下して、モータ室８１内の下部領域に溜る。モータ室８１内の下部領域に溜ったオ

オイルOは、隔壁開口68を介して、ギヤ室82内の下部領域（すなわち、オイル溜りP）に移動する。すなわち、第1の油路91および第2の油路92は、オイルOをモータ室81内の下部領域からギヤ室82内の下部領域に移動させる経路を含む。

（第1の油路）

第1の油路91において、オイルOは、オイル溜りPから差動装置5によりかき上げられてロータ20の内部に導かれる。オイルOには、ロータ20の内部で、ロータ20の回転に伴う遠心力が付与される。これにより、オイルOは、ロータ20を径方向外側から囲むステータ30に向かって均等に拡散されステータ30を冷却する。

[0146] 第1の油路91は、かき上げ経路91aと、シャフト供給経路91bと、シャフト内経路91cと、ロータ内経路91dと、を有する。また、第1の油路91の経路中には、第1のリザーバ93が設けられる。第1のリザーバ93は、ギヤ室82に設けられている。なお、第1のリザーバ93は、オイルOの所定量を一時的に溜める機能も有する。

[0147] かき上げ経路91aは、差動装置5のリングギヤ51の回転によってオイル溜りPからかき上げられたオイルOが、第1のリザーバ93で受けられる経路である。オイル溜りPに溜るオイルOは、リングギヤ51によってかき上げられて、一部が第1のリザーバ93に供給され、一部がギヤ室82内に拡散される。ギヤ室82に拡散されたオイルOは、ギヤ室82内のギヤ部3の各ギヤに供給されてギヤの歯面にオイルOを行き渡らせる。本実施形態によれば、油路90はギヤ室82（すなわち、ギヤ収容部6bの内部）を通過する。これにより、オイルOを、モータ2の冷却用として使用するのみならず、ギヤ部3の各ギヤおよび各ベアリングの潤滑に使用することができる。オイルOは、潤滑油および冷却油の機能を奏するため、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）と同等のものをを用いることが好ましい。各ギヤの歯面に供給され潤滑に使用されたオイルOは、滴下してギヤ室82の下側に位置するオイル溜りPに

回収される。

[0148] 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、オイル O が、シャフト 2 1 の連通孔 2 3 からロータコア 2 4 の内部を通過して径方向外側に飛散し、ステータ 3 0 に至る経路である。

[0149] 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。

[0150] 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、ステータ 3 0 の下側に滴下され、モータ室 8 1 内の下部領域に溜る。モータ室 8 1 内の下部領域に溜ったオイル O は、第 2 隔壁 6 0 c a に設けられた隔壁開口 6 8 を介してギヤ室 8 2 に移動する。

[0151] (第 2 の油路)

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 2 d を有する。第 2 の油路 9 2 の経路中には、ポンプ 9 6 と、クーラー 9 7 と、オイル配管 (供給部) 9 8 と、が設けられる。ポンプ 9 6 は、オイル O をモータ 2 に供給する。また、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。第 2 の油路 9 2 において、オイル O は、第 1 の流路 9 2 a、ポンプ 9 6、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 2 d、オイル配管 9 8 の順で各部を通過して、モータ 2 に供給される。

[0152] 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 2 d は、收容空間 8 0 を囲むハウジング 6 の壁部を通過する。第 1 の流路 9 2 a は、收容空間 8 0 の下部領域のオイル溜り P とポンプ 9 6 とを繋ぐ

。第2の流路92bは、ポンプ96とクーラー97とを繋ぐ。第3の流路92cは、クーラー97と第4の流路92dを繋ぐ、第4の流路92dは第3の流路92cと収容空間80の上部領域とを繋ぐ。

[0153] 本実施形態において、第1の流路92a、第2の流路92b、第3の流路92cおよび第4の流路92dは、収容空間80を囲むハウジング6の壁部の内部を通過する。したがって、流路を設ける際に、別途管材を設ける必要がないので、部品点数の減少に寄与することができる。

[0154] ポンプ96は、電気により駆動する電動ポンプである。ポンプ96は、第1の流路92a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92b、クーラー97、第3の流路92c、第4の流路92d、およびオイル配管98を介してモータ2にオイルOを供給する。すなわち、ポンプ96は、第2の油路92中でオイルOを循環させるために設けられる。

[0155] ポンプ96の吸入口は、第1の流路92aに繋がる。また、ポンプ96の吐出口は、第2の流路92bに繋がる。ポンプ96は、第1の流路92a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92b、クーラー97、第3の流路92c、第4の流路92dおよびオイル配管98を介してモータ2に供給する。

[0156] 図1に示すように、クーラー97には、第1の流路92aおよび第2の流路92bが接続される。第1の流路92aおよび第2の流路92bは、クーラー97の内部流路を介して繋がる。クーラー97には、ラジエーター（図示略）で冷却された冷却水Wが通過する冷却水用配管11が接続される。クーラー97の内部を通過するオイルOは、冷却水用配管11を通過する冷却水Wとの間で熱交換されて冷却される。すなわち、本実施形態によれば、オイルOの熱を冷却水Wに移動させるクーラー（熱交換器）97を備える。なお、冷却水用配管11の経路中には、インバータ8が設けられる。インバータ8を冷却した冷却水Wは、冷却水用配管11を通過する。なお、インバータハウジング63に取り付けられる流路8bは、冷却水用配管11と接続される。

[0157] 第2の流路92bは、モータ収容部6aの壁部の内部を通過する。第2の流路92bは、モータ収容部6aの壁部の内部をモータ軸線J2の周方向に沿って延びる。また、第2の流路92bの軸方向位置は、ステータ30の軸方向位置と重なる。すなわち、第2の流路92bおよびステータ30は、軸方向における位置が互いに重なる。このため、第2の流路92bを通過するオイルOによって、ステータ30を冷却することができる。

[0158] 第3の流路92cは、モータ収容部6aの壁部の内部を通過する。本実施形態によれば、第3の流路92cは、モータ収容部6aの壁部の内部をモータ軸線J2の周方向および軸方向に沿って延びる。また、第3の流路92cの軸方向位置は、ステータ30の軸方向位置と重なる。また、第3の流路92cの径方向位置は、ステータ30の径方向位置と重なる。すなわち、第3の流路92cおよびステータ30は、軸方向における位置が互いに重なる。このため、第3の流路92cを通過するオイルOによって、ステータ30を冷却することができる。特に、第3の流路92cには、クーラー97を通過した直後のオイルOが流れる。したがって、本実施形態によれば、第3の流路92cを流れるオイルOによって、ステータ30を効率的に冷却できる。なお、本実施形態では、第2の油路92において、クーラー97は、ポンプ96の下流側に配置されている。しかしながら、クーラー97は、第2の油路92においてポンプ96の上流側に配置されていてもよい。この場合、クーラー97と収容空間80の上部領域とを繋ぐ流路（本実施形態の第3の流路92cに相当）中にポンプ96が配置される構成となる。この場合であっても、クーラー97と収容空間80の上部領域とを繋ぐ流路の軸方向位置が、ステータ30の軸方向位置と重なる場合に、クーラー97を通過した直後のオイルOでステータ30を効率的に冷却できる。

[0159] 第4の流路92dは、モータ収容部6aの壁部の内部を通過する。第4の流路92dは、モータ室81に開口し当該開口においてオイル配管98に接続される。第4の流路92dは、ハウジング本体60の第2隔壁60caに沿って延びる。

[0160] 図1に示すように、オイル配管98は、收容空間80のモータ室81に位置する。オイル配管98は、コイル31およびコアバック部32aの外周面にオイルを供給する供給部として機能する。すなわち、油路90は、パイプ状の供給部を有する。

[0161] オイル配管98は、モータ2の上側に位置する。オイル配管98の内部には、オイルが流れる。オイル配管98は、複数の第1の噴出孔98aおよび複数の第2の噴出孔98bを有する。

[0162] 第1の噴出孔98aは、軸方向に沿って延びる。また、第1の噴出孔98aは、オイル配管98の軸方向の両端部に設けられる。第1の噴出孔98aは、コイルエンド31aの上側に位置する。第1の噴出孔98aは、コイル31に対向しコイル31にオイルを噴出する。

[0163] 第2の噴出孔98bは、コアバック部32aの外周面に対向し外周面にオイルを噴出する。第2の噴出孔98bから噴出したオイルOは、上側から下側に向かってモータ2の外周面を伝って流れてモータ2の熱を奪う。これにより、モータ2全体が冷却される。

[0164] 第1の噴出孔98aおよび第2の噴出孔98bから噴出されモータ2を冷却したオイルOは、下側に滴下され、モータ室81内の下部領域に溜る。モータ室81内の下部領域に溜ったオイルOは、第2隔壁60caに設けられた隔壁開口68を介してギャ室82に移動する。

[0165] 図12は、図3の部分拡大図であり、第2の噴出孔98bから噴出されたオイルOの経路を示す。

油路90は、オイルOがステータ30の外周面を伝って流れる遮蔽流路95を有する。遮蔽流路95は、モータ收容部6aの内側面とステータ30の外周面との間の隙間に位置する。遮蔽流路95は、第2の噴出孔98bから噴出されたオイルOが流れる流路である。すなわち、遮蔽流路95を流れるオイルOは、コアバック部32aの外周面を伝って上側から下側に流れる。遮蔽流路95の少なくとも一部は、ステータ30の外周面とインバータ8との間を通過する。オイルOは、遮蔽流路95を通過する際にステータ30の

外周面から熱を吸収する。本実施形態によれば、ステータ 30 の外周面とインバータ 8 との間に、ステータ 30 の外周面を冷却する遮蔽流路 95 が設けられることで、ステータ 30 の外周面がオイル O により冷却され、ステータ 30 からインバータ 8 に熱が伝わることを抑制できる。さらに、インバータ 8 が高温となった場合においても、インバータ 8 からモータ 2 に熱が伝わることを抑制できる。すなわち、本実施形態によれば、遮蔽流路 95 が設けられることで、インバータ 8 およびモータ 2 のうち一方が他方を加熱し、加熱された他方の動作に支障をきたすことを抑制できる。

[0166] 図 12 には、本実施形態に採用可能な、変形例の遮蔽流路 195 を破線で示す。変形例の遮蔽流路 195 は、インバータ室 83 とモータ室 81 とを区画する第 3 隔壁 60 a c の内部を通過する。変形例の遮蔽流路 195 を採用する場合、実施形態の遮蔽流路 95 と比較して、モータ 2 とインバータ 8 との間における熱の遮蔽の効果を高めることができる。

[0167] <水路>

図 1 に示すように、水路 10 は、ハウジング 6 に設けられる。水路 10 は、ハウジング 6 の内部を通過する流路 8 b と、ハウジング 6 の外部を通過する冷却水用配管 11 と、を有する。また、水路 10 の経路中には、上述したようにクーラー 97 が配置されている。

[0168] 本実施形態によれば、モータユニット 1 は、モータ 2 を冷却する冷媒（オイル O）とインバータ 8 を冷却する冷媒（冷却水 W）とをそれぞれ有する。すなわち、本実施形態によれば、第 1 冷却経路としての油路 90 と第 2 冷却経路としての水路 10 とは、互いに独立して設けられる。このため、モータ 2 およびインバータ 8 の発熱量に応じて、それぞれを冷却する冷媒として最適なものを選択することができ、モータ 2 およびインバータ 8 を効率的に冷却できる。加えて、それぞれの冷却経路が独立するため、モータ 2 およびインバータ 8 のうち一方が他方に対して高温になった場合であっても、冷媒を介して一方から他方に熱が移動することを抑制できる。このため、モータ 2 およびインバータ 8 の経時的な温度変化に応じて、それぞれの冷却経路を独

立して制御することができ、モータ2およびインバータ8を効果的に冷却することができる。

[0169] 本実施形態によれば、モータ2を冷却する冷媒（オイルO）とインバータ8を冷却する冷媒（冷却水W）とは、互いに異なる部材（ハウジング本体60とインバータハウジング63）とにそれぞれ設けられる。このため、モータ2の熱が冷却水Wに伝わったり、インバータ8の熱がオイルOに伝わったりすることを抑制できる。このため、オイルOでモータ2を、冷却水Wでモータ2を効率的に冷却することができる。

[0170] なお、本実施形態では、第1の冷媒としてオイルOを採用し、第2の冷媒として冷却水Wを採用した場合について説明するが、これに限定されるものではない。例えば、第1の冷媒と第2の冷媒とは、共にオイルOであってもよく、この場合であっても、第1冷却経路（油路90）と第2冷却経路（水路10）とが互いに独立した経路で設けられ、内部を流れるオイル同士が互いに混合しなければよい。

[0171] 以上に、本発明の実施形態およびその変形例を説明したが、実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

符号の説明

[0172] 1…モータユニット、2…モータ、3…ギヤ部、6…ハウジング、6a…モータ収容部、6b…ギヤ収容部、6c…インバータ収容部、8…インバータ、8b…流路、8e…給電用コネクタ、8A…スイッチング素子（第1部材）、8B…コンデンサ（第2部材）、8C…パワー基板（第3部材）、10…水路（第2冷却経路）、20…ロータ、21…シャフト、30…ステータ、50…回転角センサ、55…出力シャフト、60…ハウジング本体、60a c…第3隔壁（第1の壁部）、60b…第1側板部（第3の壁部）、60c e…第4隔壁（第2の壁部）、61, 161…閉塞部、61h…センサ収容部、63, 163…インバータハウジング、63a c…天板部、63a d

…側壁部、63b, 163b…給電線収容部、63h…インバータハウジング開口部、88…ケーブル、90…油路（第1冷却経路）、95, 195…遮蔽流路、97…クーラー（熱交換器）、161d…ケーブル支持部（支持部）、161e…第1の配管支持部（支持部）、161f…第2の配管支持部（支持部）、161g…シャフト保持部、164…補強部、G…隙間、J2…モータ軸線、O…オイル（第1の冷媒）、W…冷却水（第2の冷媒）

請求の範囲

- [請求項1] モータ軸線を中心として回転するロータおよび前記ロータの径方向外側に位置するステータを有するモータと、
- 前記モータに供給される電流を制御するインバータと、
- 前記モータを収容するモータ収容部および前記インバータを収容するインバータ収容部を有するハウジング本体と、
- 前記インバータ収容部の開口を覆うとともに前記インバータを支持するインバータハウジングと、を備え、
- 前記ハウジング本体には、前記モータを冷却する第1の冷媒が流れる第1冷却経路が設けられ、
- 前記インバータハウジングには、前記インバータを冷却する第2の冷媒が流れる第2冷却経路が設けられる、
- モータユニット。
- [請求項2] 前記第1冷却経路と前記第2冷却経路とは、互いに独立して設けられる、
- 請求項1記載のモータユニット。
- [請求項3] 前記ハウジング本体は、前記インバータ収容部の内部と前記モータ収容部の内部とを区画する壁部を有し、
- 前記インバータ収容部の内部において前記インバータと前記壁部との間には、隙間が設けられる、
- 請求項1又は2に記載のモータユニット。
- [請求項4] 前記第1冷却経路は、前記第1の冷媒が前記ステータの外周面に伝って流れる遮蔽流路を含み、
- 前記遮蔽流路の少なくとも一部は、前記ステータの外周面と前記インバータとの間を通過する、
- 請求項1～3の何れか一項に記載のモータユニット。
- [請求項5] 前記遮蔽流路は、前記モータ収容部の内側面と前記ステータの外周面と間の隙間に位置する、

請求項 4 に記載のモータユニット。

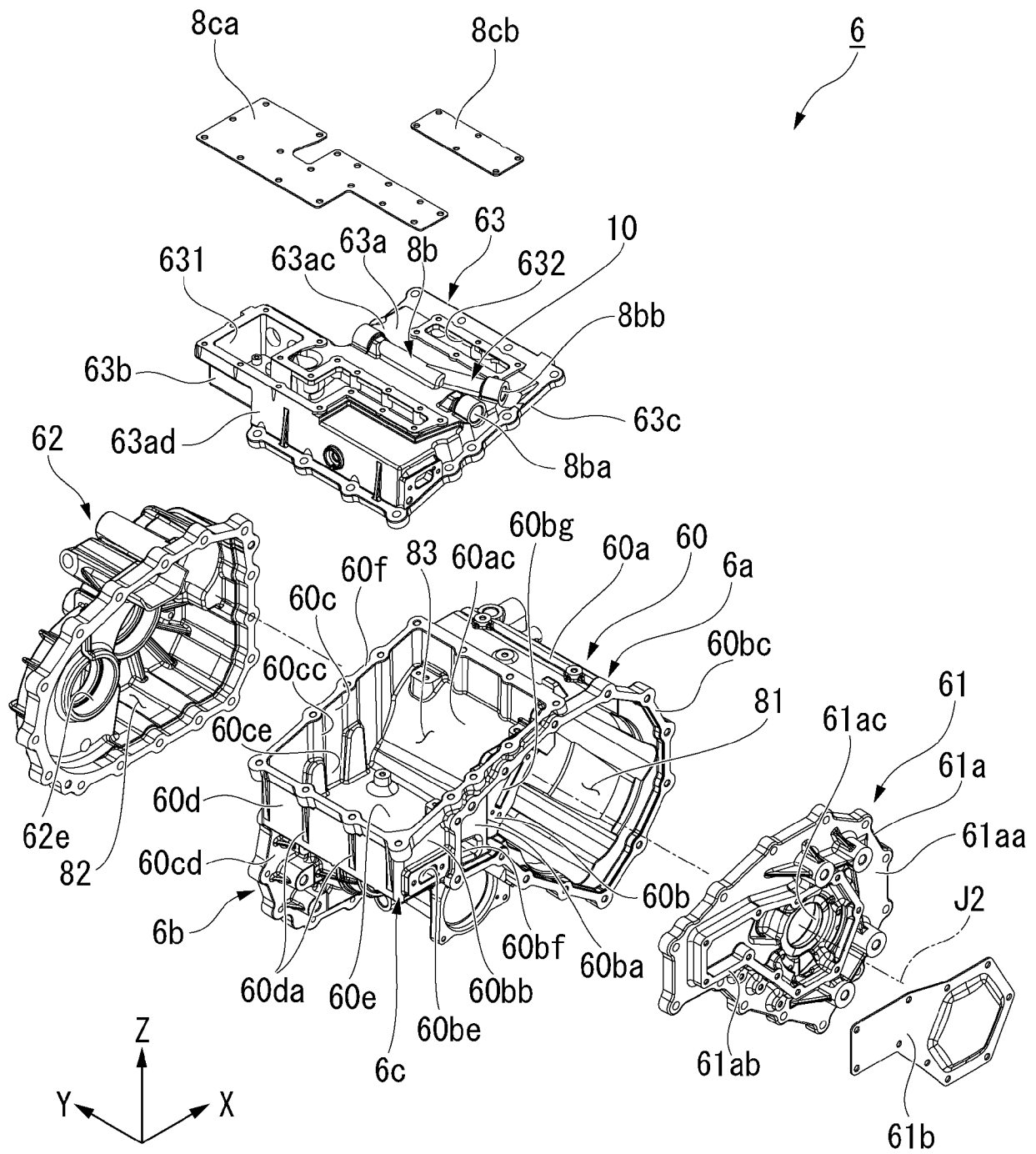
[請求項6] 前記第 1 冷却経路は、前記壁部の内部を通過する遮蔽流路を含む、
請求項 3 に記載のモータユニット。

[請求項7] 前記モータに接続されるギヤ部を備え、
前記ハウジング本体は、前記ギヤ部を収容するギヤ収容部を有し、
前記第 1 の冷媒は、オイルであり、
前記第 1 冷却経路は、前記ギヤ収容部の内部を通過する、
請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載のモータユニット。

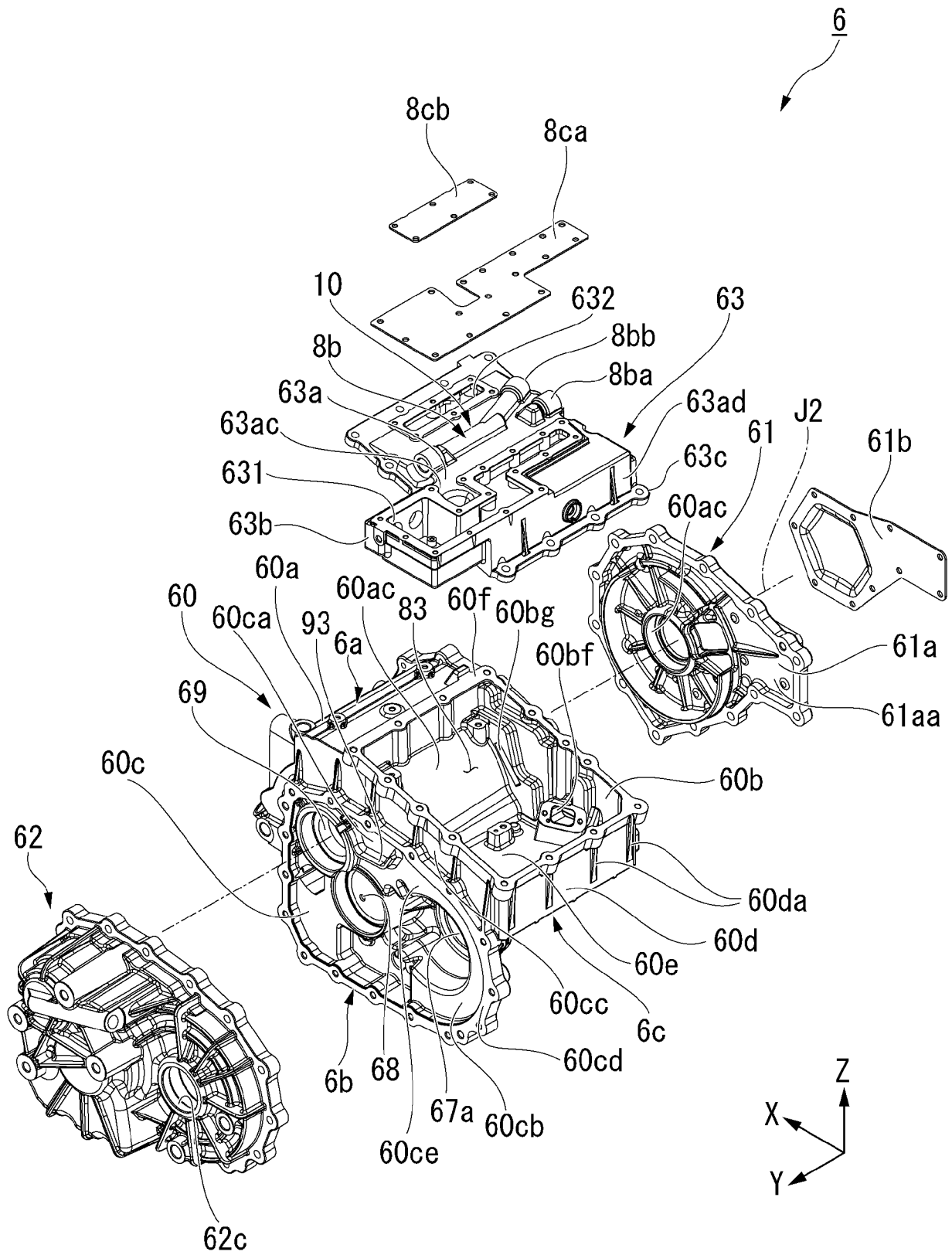
[請求項8] 前記第 1 の冷媒の熱を前記第 2 の冷媒に移動させる熱交換器を備える、
請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載のモータユニット。

[illegible]

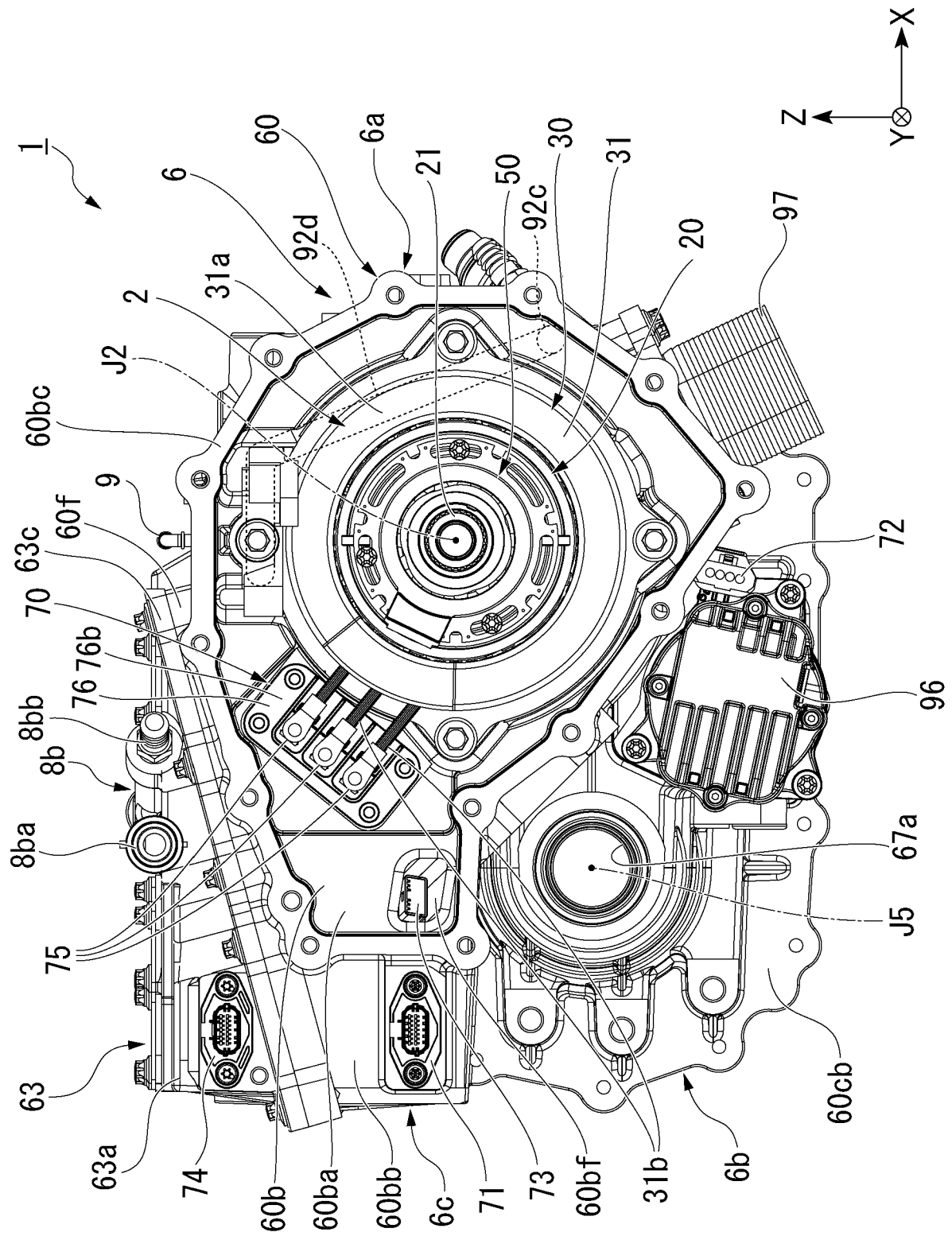
[図4]



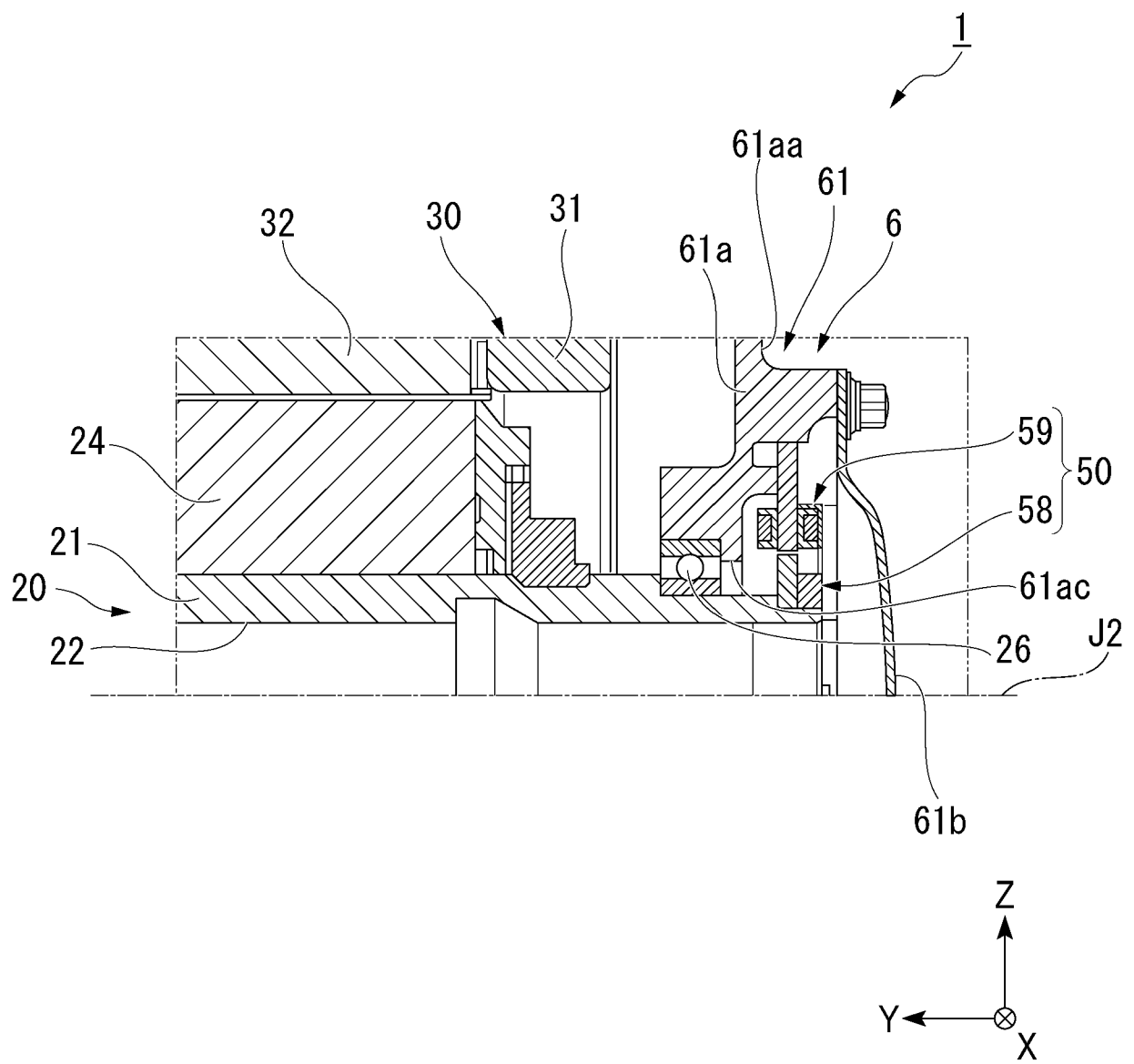
[図5]



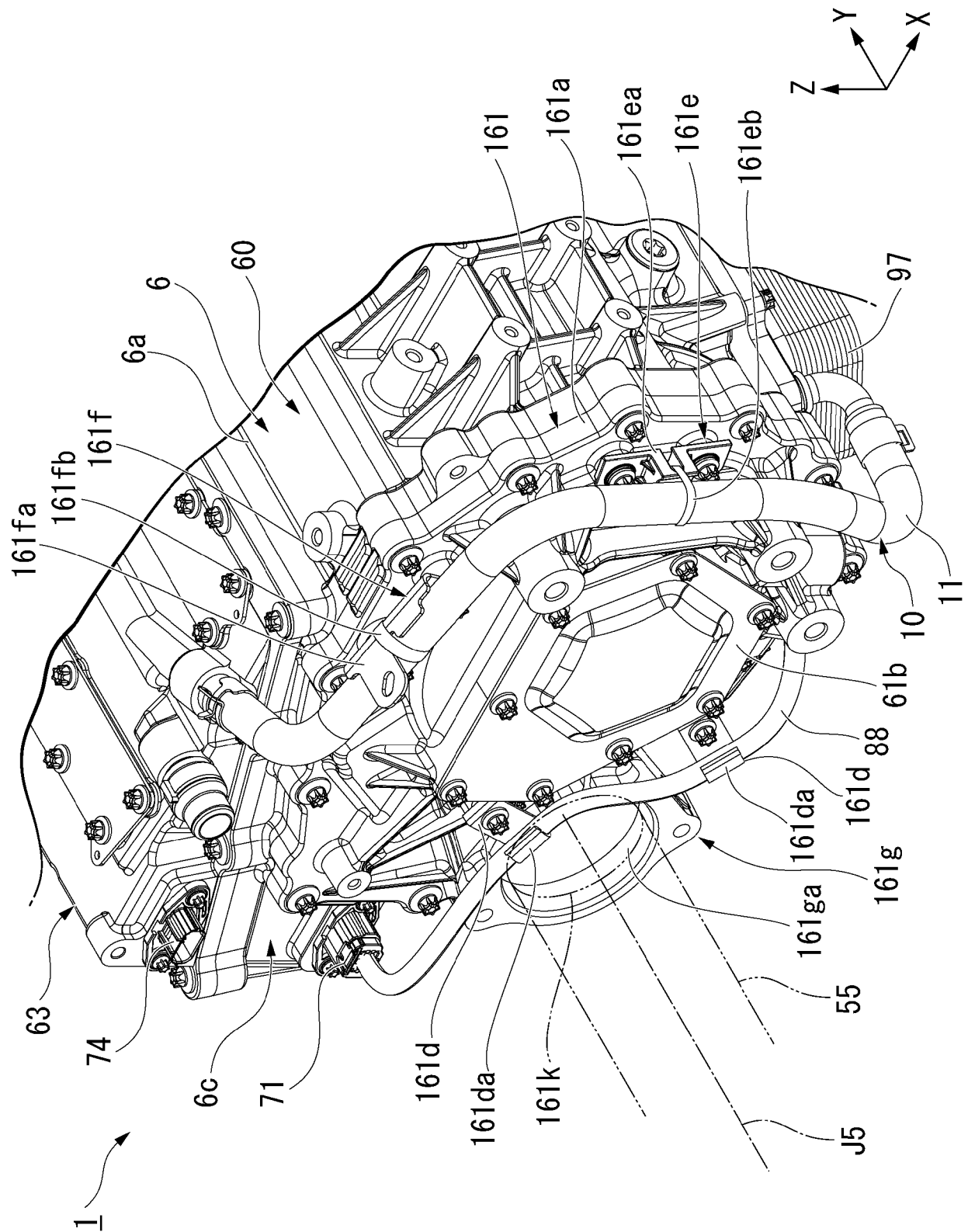
[図6]



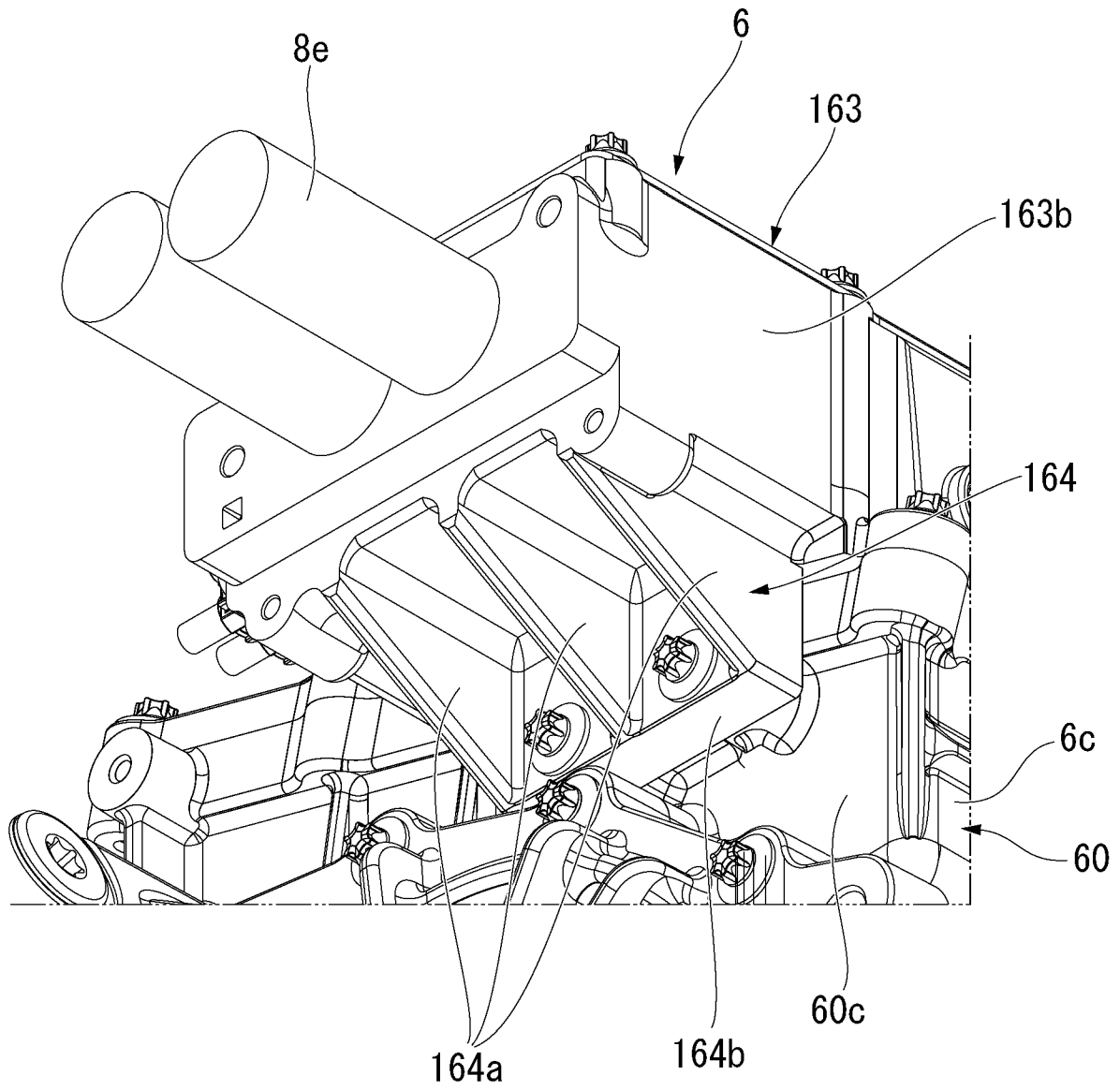
[図7]



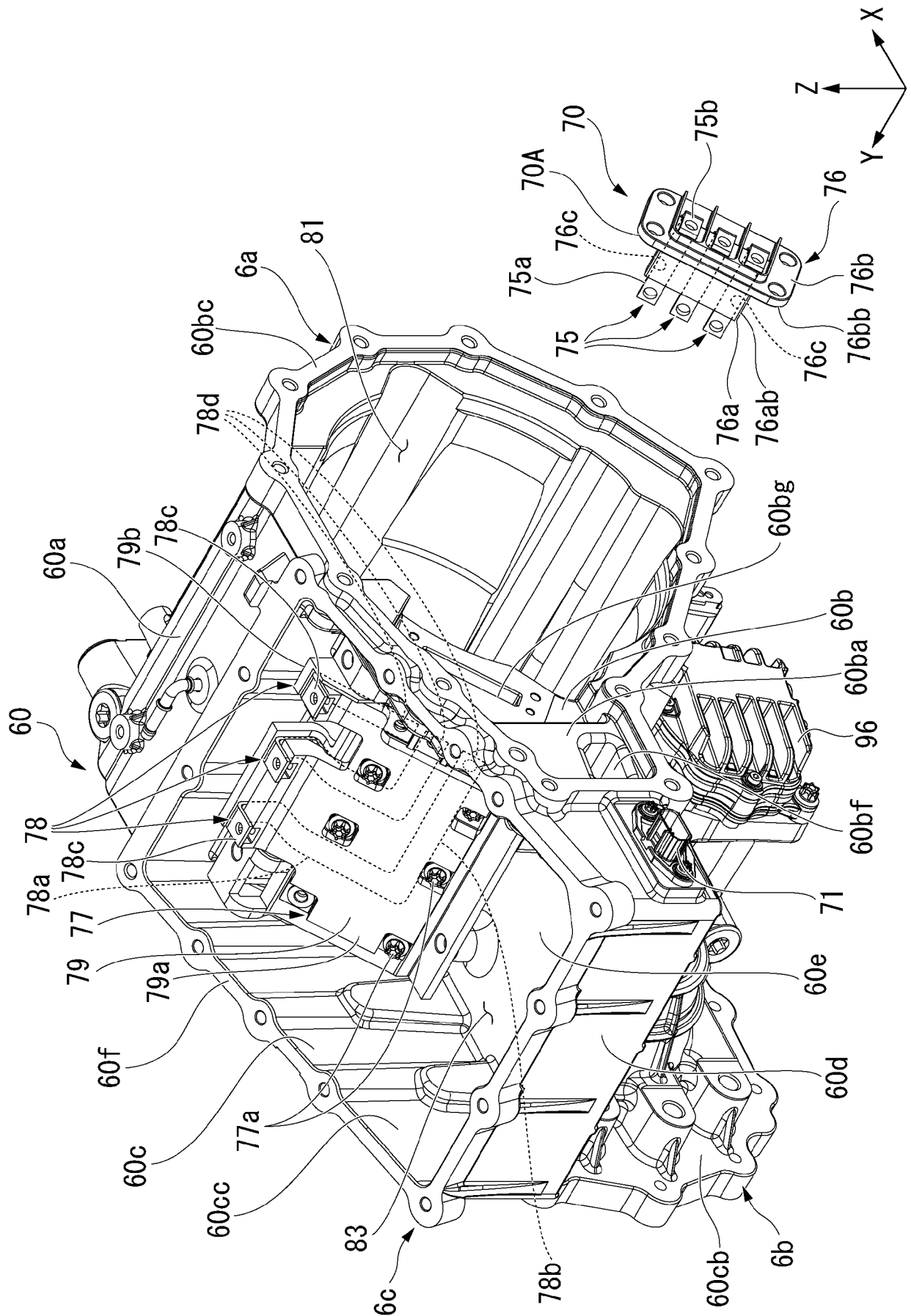
[図8]



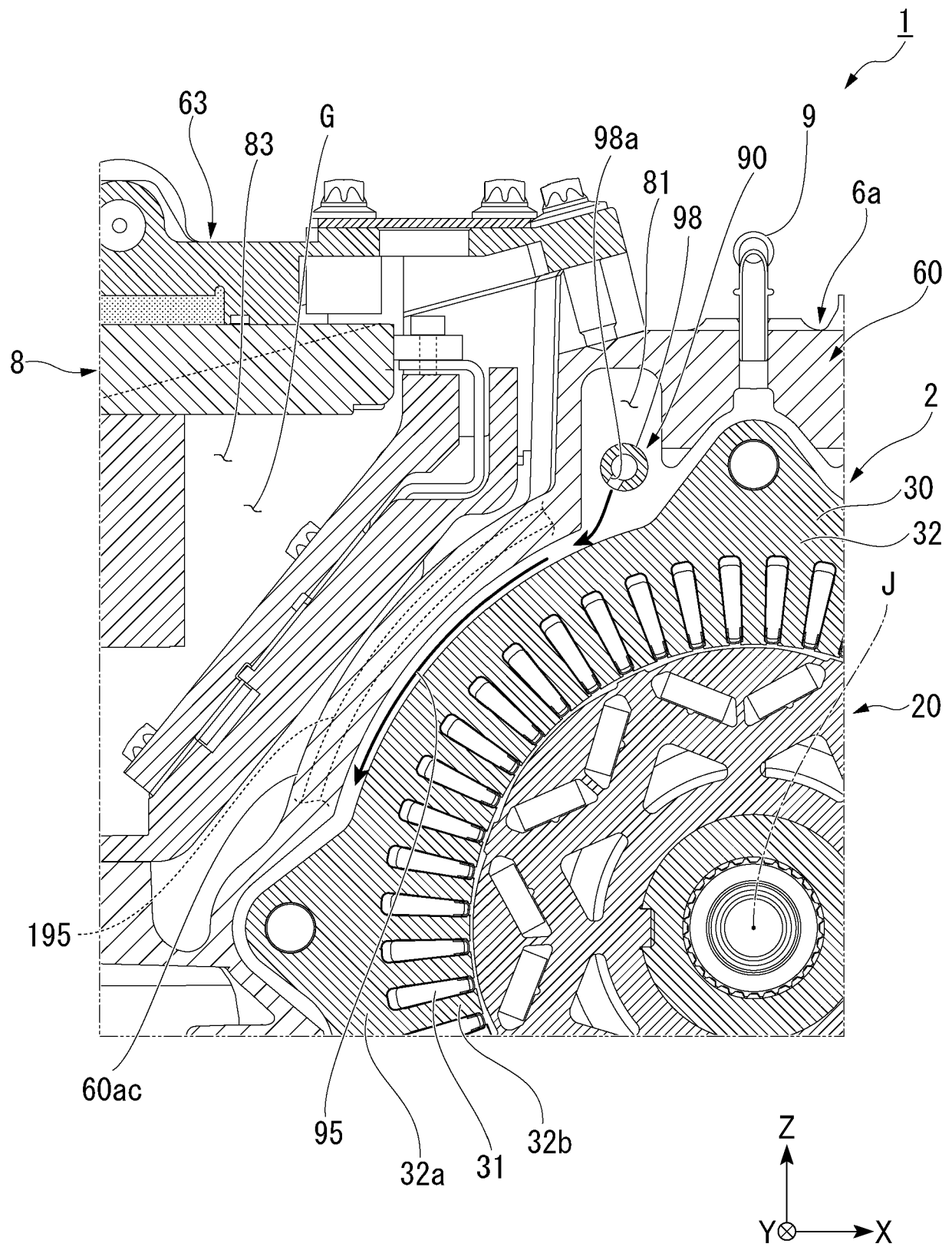
[図9]



[図10]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K11/33(2016.01)i, B60K17/04(2006.01)i, B60L3/00(2019.01)i, B60L15/00(2006.01)i, H02K5/04(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02K7/116(2006.01)i, H02K9/19(2006.01)i, H02K11/30(2016.01)i, H02M7/48(2007.01)i
FI: H02K11/33 ZHV, H02K11/30, H02K7/116, H02K9/19 Z, B60L3/00 J, H02M7/48 Z, B60K17/04 Z, B60L15/00 H, H02K5/04, H02K5/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H02K11/33, B60K17/04, B60L3/00, B60L15/00, H02K5/04, H02K5/22, H02K7/116, H02K9/19, H02K11/30, H02M7/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-238406 A (AISIN AW CO., LTD.) 31 August 2001, paragraphs [0035]-[0063], fig. 1, 2, 6	1-8
Y	JP 2004-260898 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 September 2004, paragraphs [0009]-[0052], fig. 1-6	1-8
Y	WO 2018/030322 A1 (NIDEC CORP.) 15 February 2018, paragraphs [0013]-[0029], fig. 1-3	1-8
Y	JP 2018-27003 A (NIDEC CORP.) 15 February 2018, paragraphs [0101]-[0182], fig. 1	4-5
Y	JP 2017-127118 A (NTN CORP.) 20 July 2017, claim 1, paragraph [0017]	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11.03.2020

Date of mailing of the international search report
24.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000655

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/133229 A1 (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 11 September 2015, paragraphs [0002], [0003]	6
A	US 2018/0287452 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04 October 2018	1-8
A	JP 2008-92727 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 17 April 2008, paragraphs [0058]-[0084], fig. 1-3	1-8
A	JP 2016-127732 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 11 July 2016, paragraphs [0030]-[0043], fig. 1	1-8
A	JP 2017-28798 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 02 February 2017, paragraphs [0023]-[0055]	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000655

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2001-238406 A	31.08.2001	JP 2001-238405 A US 6323613 B1 column 4, line 15 to column 10, line 65, fig. 1, 2, 6 US 6201365 B1 EP 1049234 A2 EP 1049235 A2	
JP 2004-260898 A	16.09.2004	US 2004/0163409 A1 paragraphs [0016]- [0060], fig. 1-6 EP 1453187 A2	
WO 2018/030322 A1	15.02.2018	US 2019/0207478 A1 paragraphs [0022]- [0036], fig. 1-3	
JP 2018-27003 A	15.02.2018	US 2019/0173359 A1 paragraphs [0131]- [0232], fig. 1 CN 109643936 A (Family: none)	
JP 2017-127118 A	20.07.2017	JP 2015-165747 A	
WO 2015/133229 A1	11.09.2015	US 2017/0012502 A1 paragraphs [0002], [0003] EP 3116107 A1 CN 105981268 A KR 10-2016-0129005 A	
US 2018/0287452 A1	04.10.2018	WO 2018/182117 A1 EP 3382858 A1 (Family: none)	
JP 2008-92727 A	17.04.2008	(Family: none)	
JP 2016-127732 A	11.07.2016	(Family: none)	
JP 2017-28798 A	02.02.2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 11/33(2016.01)i; B60K 17/04(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)i; B60L 15/00(2006.01)i; H02K 5/04(2006.01)i; H02K 5/22(2006.01)i; H02K 7/116(2006.01)i; H02K 9/19(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i; H02M 7/48(2007.01)i FI: H02K11/33 ZHV; H02K11/30; H02K7/116; H02K9/19 Z; B60L3/00 J; H02M7/48 Z; B60K17/04 Z; B60L15/00 H; H02K5/04; H02K5/22																				
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H02K11/33; B60K17/04; B60L3/00; B60L15/00; H02K5/04; H02K5/22; H02K7/116; H02K9/19; H02K11/30; H02M7/48 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年										
日本国実用新案公報	1922-1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																			
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																			
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																			
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-238406 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）31.08.2001（2001-08-31） 段落[0035]-[0063], 第1-2, 6図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-260898 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0009]-[0052], 第1-6図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2018/030322 A1（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0013]-[0029], 第1-3図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-27003 A（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0101]-[0182], 第1図</td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-127118 A（NTN株式会社）20.07.2017（2017-07-20） 請求項1, 段落[0017]</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	JP 2001-238406 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）31.08.2001（2001-08-31） 段落[0035]-[0063], 第1-2, 6図	1-8	Y	JP 2004-260898 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0009]-[0052], 第1-6図	1-8	Y	WO 2018/030322 A1（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0013]-[0029], 第1-3図	1-8	Y	JP 2018-27003 A（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0101]-[0182], 第1図	4-5	Y	JP 2017-127118 A（NTN株式会社）20.07.2017（2017-07-20） 請求項1, 段落[0017]	6
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
Y	JP 2001-238406 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）31.08.2001（2001-08-31） 段落[0035]-[0063], 第1-2, 6図	1-8																		
Y	JP 2004-260898 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0009]-[0052], 第1-6図	1-8																		
Y	WO 2018/030322 A1（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0013]-[0029], 第1-3図	1-8																		
Y	JP 2018-27003 A（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0101]-[0182], 第1図	4-5																		
Y	JP 2017-127118 A（NTN株式会社）20.07.2017（2017-07-20） 請求項1, 段落[0017]	6																		
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																				
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献																				
国際調査を完了した日 11.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020																		
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 宮崎 賢司 3V 3245 電話番号 03-3581-1101 内線 3357																		

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2015/133229 A1 (コベルコ建機株式会社) 11.09.2015 (2015 - 09 - 11) 段落[0002]-[0003]	6
A	US 2018/0287452 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04.10.2018 (2018 - 10 - 04)	1-8
A	JP 2008-92727 A (トヨタ自動車株式会社) 17.04.2008 (2008 - 04 - 17) 段落[0058]-[0084], 第1-3図	1-8
A	JP 2016-127732 A (株式会社豊田自動織機) 11.07.2016 (2016 - 07 - 11) 段落[0030]-[0043], 第1図	1-8
A	JP 2017-28798 A (株式会社豊田自動織機) 02.02.2017 (2017 - 02 - 02) 段落[0023]-[0055]	1-8

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/000655

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2001-238406	A	31.08.2001	JP	2001-238405	A	
				US	6323613	B1	
				第4欄第15行-第10欄第65行, 第1-2, 6図			
				US	6201365	B1	
				EP	1049234	A2	
				EP	1049235	A2	
JP	2004-260898	A	16.09.2004	US	2004/0163409	A1	
				段落[0016]-[0060], 第1-6図			
				EP	1453187	A2	
WO	2018/030322	A1	15.02.2018	US	2019/0207478	A1	
				段落[0022]-[0036], 第1-3図			
JP	2018-27003	A	15.02.2018	US	2019/0173359	A1	
				段落[0131]-[0232], 第1図			
				CN	109643936	A	
JP	2017-127118	A	20.07.2017	(ファミリーなし)			
WO	2015/133229	A1	11.09.2015	JP	2015-165747	A	
				US	2017/0012502	A1	
				段落[0002]-[0003]			
				EP	3116107	A1	
				CN	105981268	A	
				KR	10-2016-0129005	A	
US	2018/0287452	A1	04.10.2018	WO	2018/182117	A1	
				EP	3382858	A1	
JP	2008-92727	A	17.04.2008	(ファミリーなし)			
JP	2016-127732	A	11.07.2016	(ファミリーなし)			
JP	2017-28798	A	02.02.2017	(ファミリーなし)			