

(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 2020/179217 A1

(51) 国際特許分類:

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

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). 田村 翼 (TAMURA,Tsubasa); 〒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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000653

(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:

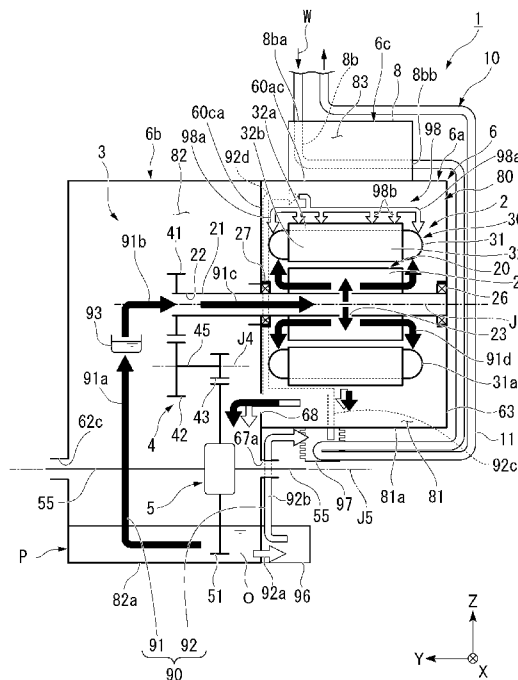
特願 2019-040863 2019年3月6日(06.03.2019) JP

特願 2019-075237 2019年4月11日(11.04.2019) JP

(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,

(54) Title: MOTOR UNIT

(54) 発明の名称: モータユニット



(57) Abstract: This motor unit is provided with: a motor rotating about a motor axial line; a gear portion connected to the motor; an inverter for controlling current supplied to the motor; and a housing having a motor housing portion for housing the motor, an inverter housing portion for housing the inverter, and a gear housing portion for housing the gear portion. The inverter housing portion is supported by the motor housing portion and the gear housing portion. The housing has a housing body that is a single member, wherein said housing body has: a first wall portion serving both as the side walls

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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))

of the inverter housing portion and the motor housing portion; and a second wall portion serving both as the side walls of the inverter housing portion and the gear housing portion.

(57) 要約: モータユニットは、モータ軸線を中心として回転するモータと、モータに接続されるギヤ部と、モータに供給される電流を制御するインバータと、モータを収容するモータ収容部、インバータを収容するインバータ収容部およびギヤ部を収容するギヤ収容部を有するハウジングと、を備える。インバータ収容部は、モータ収容部とギヤ収容部とに支持される。ハウジングは、単一の部材であるハウジング本体を有し、ハウジング本体は、インバータ収容部およびモータ収容部の側壁を兼ねる第1の壁部と、インバータ収容部およびギヤ収容部の側壁を兼ねる第2の壁部と、を有する。

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、モータと、当該モータの直上に配置されたインバータと、を有する駆動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、従来の駆動装置では、ハウジングにおいてインバータを収容する部分の剛性が不十分になりやすく、モータ又はギヤ部の振動がインバータに伝わりインバータの動作に影響を与える虞があった。

[0005] 本発明の一つの態様は、ハウジングのインバータ収容部の剛性を向上することでインバータに伝わる振動を抑制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モータと、前記モータに接続されるギヤ部と、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、前記イン

バータを収容するインバータ収容部および前記ギヤ部を収容するギヤ収容部を有するハウジングと、を備える。前記インバータ収容部は、前記モータ収容部と前記ギヤ収容部とに支持される。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によれば、ハウジングのインバータ収容部の剛性を向上することでインバータに伝わる振動を抑制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

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 J 2 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60ba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31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30は、ハウジング6に保持される。ステータコア32は、円環状のコアバック部32aと、コアバック部32a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 に收容される。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）8 Aと、コンデンサ（第2部材）8 Bと、パワー基板8 C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 81 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 60b は、周壁部 60a の軸方向一方側（－Y 側）の端部に位置する。第 1 側板部 60b は、周壁部 60a の軸方向一

方側の端部に接続される。第1側板部60bは、周壁部60a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60b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61の図示を省略する。

第1側板部60bには、閉塞部61が締結される。第1側板部60bは、閉塞部61に覆われる第1隔壁60baと、第1隔壁60baの車両後方側に位置し閉塞部61から露出する第1突出部60bbと、を有する。第1隔壁60baは、收容空間80をモータ室81とインバータ室83とに区画する。

[0047] 図4に示すように、第1突出部60bbには、インバータ室83の内外を連通させる第1貫通孔60beが設けられる。すなわち、第1側板部60bには、軸方向に貫通する第1貫通孔60beが設けられる。第1貫通孔60beには、インバータ8からポンプ96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60beには、第1コネクタ71が取り付けられる。第1コネクタ71は、軸方向一方側から第1貫通孔60beに挿入される。すなわち、第1コネクタ71は、インバータ室83の外側から第1貫通孔60beに取り付けられる。ポンプ96の制御ラインは、第1コネクタ71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60baには、モータ室81とインバータ室83とを連通させる第2貫通孔60bfおよび第3貫通孔60bgが設けられる。すなわち、第1側板部60bには、軸方向に貫通する第2貫通孔60bfおよび第3貫通孔60bgが設けられる。

[0049] 第2貫通孔60bfには、モータ2の回転角を検知する回転角センサ50の信号ラインが通過する。図6に示すように、第2貫通孔60bf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60bfに挿入される。すなわち、センサ用コネクタ73

は、モータ室 8 1 側から第 2 貫通孔 6 0 b f に取り付けられる。

[0050] 図 4 に示すように、第 3 貫通孔 6 0 b g には、インバータ 8 とステータ 3 0 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 6 0 b g には、第 1 のバスバーユニット 7 0 が挿入される。第 1 のバスバーユニット 7 0 については、後段において詳細に説明する。第 1 隔壁 6 0 b 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 7 0 を第 1 隔壁 6 0 b 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 7 0 は、軸方向一方側から第 3 貫通孔 6 0 b g に挿入される。

[0051] また、第 1 側板部 6 0 b には、閉塞部 6 1 を固定するモータ側フランジ部 6 0 b c が設けられる。モータ側フランジ部 6 0 b c には、閉塞部 6 1 をハウジング本体 6 0 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 6 0 b c は、第 1 隔壁 6 0 b a および第 1 突出部 6 0 b 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 7 0、センサ用コネクタ 7 3 および第 1 コネクタ 7 1 は、第 1 側板部 6 0 b 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 6 0 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 7 0、センサ用コネクタ 7 3 および第 1 コネクタ 7 1 のハウジング本体 6 0 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 7 0、センサ用コネクタ 7 3 および第 1 コネクタ 7 1 の組付け方向は、閉塞部 6 1 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 7 3 と第 1 コネクタ 7 1 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 6 0 b 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60cは、軸方向において第1側板部60bと対向する。第2側板部60cは、周壁部60aの軸方向他方側（+Y側）の端部に位置する。第2側板部60cは、インバータ8の軸方向他方側に位置する。第2側板部60cは、インバータ8の軸方向他方側を覆う。
- [0055] 第2側板部60cは、周壁部60aの軸方向他方側の開口を覆う第2隔壁60caと、第2隔壁60caから車両後方側に延びる張出部60cbと、張出部60cbから上側に延びる第2突出部60ccと、を有する。第2隔壁60caおよび張出部60cbは、ギヤハウジング62に覆われる。一方で、第2突出部60ccは、ギヤハウジング62から露出する。
- [0056] 張出部60cbには、車輪を支持する出力シャフト55が通過する第1の第2のシャフト通過孔67aが設けられる。張出部60cbは、第2のシャフト通過孔67a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。張出部60cbは、ギヤ室82とインバータ室83とを区画する第4隔壁60ceを有する。第4隔壁60ceと第2突出部60ccとは、上下方向に連なりインバータ収容部6cの軸方向他方側（+Y側）の壁面を構成する。
- [0057] 第2隔壁60caは、収容空間80をモータ室81とギヤ室82とに区画する。モータ収容部6aは、周壁部60aと第2隔壁60caとから構成される。第2隔壁60caには、モータ室81内のオイルをギヤ室82内に誘導する隔壁開口68と、モータ2のシャフト21を挿通させる挿通孔69が設けられる。
- [0058] 第2側板部60cには、ギヤハウジング62を固定するギヤ側フランジ部60cdが設けられる。ギヤ側フランジ部60cdは、ギヤ部3を径方向外側から囲む。ギヤ収容部6bは、第2側板部60cとギヤ側フランジ部60cdとから構成される。ギヤ側フランジ部60cd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。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60

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

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

[0061] 第1 接続板部 60 d には、上下方向に沿って延びる複数のリブ 60 d a が設けられる。リブ 60 d a は、第1 接続板部 60 d の上端部に位置するインバータ側フランジ部 60 f から下側に向かって延びる。第1 接続板部 60 d にリブ 60 d a 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 60 e は、第1 側板部 60 b および第2 側板部 60 c の下端縁同士を繋ぐ。第2 接続板部 60 e は、周壁部 60 a の車両後方側に位置する。第2 接続板部 60 e は、板厚方向が上下方向と一致する。第2 接続板部 60 e は、周壁部 60 a に接続される。第2 接続板部 60 e は、周壁部 60 a から車両後方側に向かって延びる。

[0063] 第2 接続板部 60 e は、車両後方側の端部において、第1 接続板部 60 d に接続される。すなわち、第1 接続板部 60 d は、第2 接続板部 60 e の車両後方側の端部から上側に延びる。第2 接続板部 60 e は、インバータ 8 の下側に位置する。第2 接続板部 60 e 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 60 e 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 60 a から車両後方側に向かって延びる。第2 接続板部 60 e 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、インバータ收容部6cが、モータ收容部6a又はギヤ收容部6b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、インバータ收容部6c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することができる。

[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 6 1 は、閉塞部本体 6 1 a と、カバー 6 1 b と、を有する。また、閉塞部 6 1 は、閉塞部本体 6 1 a とカバー 6 1 b 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 6 1 a は、閉塞平面部 6 1 a a とカバーフランジ部 6 1 a b とを有する。カバーフランジ部 6 1 a b は、閉塞平面部 6 1 a a から軸方向一方側に突出する。閉塞平面部 6 1 a a には、軸方向に貫通するシャフト挿通孔 6 1 a c が設けられる。シャフト挿通孔 6 1 a c は、軸方向から見てカバーフランジ部 6 1 a b の内側に配置される。シャフト挿通孔 6 1 a c の内側には、モータ 2 のシャフト 2 1 の軸方向一方側の端部が配置される。

[0075] カバー 6 1 b は、閉塞部本体 6 1 a に設けられるカバーフランジ部 6 1 a b に固定される。カバー 6 1 b は、軸方向一方側からシャフト挿通孔 6 1 a c を覆う。カバー 6 1 b とカバーフランジ部 6 1 a b 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、カバー 6 1 b と閉塞部本体 6 1 a との間から漏れ出ることを抑制する。

[0076] 図 7 は、閉塞部 6 1 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 6 1 a とカバー 6 1 b との間には、回転角センサ 5 0 が收容されるセンサ收容部 6 1 h が設けられる。

[0077] シャフト 2 1 の軸方向一方側の端部は、シャフト挿通孔 6 1 a c を通過しセンサ收容部 6 1 h の内部に配置される。また、シャフト 2 1 の軸方向一方側の端部には、回転角センサ 5 0 のロータ部 5 8 が取り付けられる。ロータ部 5 8 は、シャフト 2 1 とともにモータ軸線 J 2 周りに回転する。

[0078] センサ收容部 6 1 h の内部において、閉塞部本体 6 1 a には、ロータ部 5 8 を囲むように回転角センサ 5 0 のステータ部 5 9 が固定される。ステータ部 5 9 は、ロータ部 5 8 との相対的な回転角を出力する。すなわち、回転角センサ 5 0 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 5 0 は、レゾルバである。回転角センサ 5 0 の取り付けは、カバー 6 1 b を取り外してシャフト 2 1 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161ea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161ea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 161 e a に対してずれにくくなる。第 1 の台座部 161 e a は、結束バンド 161 e 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 161 e b は、第 1 の台座部 161 e 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 161 e b は、冷却水用配管 11 を第 1 の台座部 161 e 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 161 f は、第 1 の配管支持部 161 e と同様に第 2 の台座部 161 f a と結束バンド 161 f b とを有する。第 2 の台座部 161 f 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 161 f a は、閉塞部本体 161 a 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 161 f a には、結束バンド 161 f b を通過させる貫通孔が設けられる。結束バンド 161 f b は、第 2 の台座部 161 f 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 161 d 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 161 d は、閉塞部 161 においてカバー 61 b の下側に位置する。ケーブル支持部 161 d 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 161 d は、閉塞部本体 161 a 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 161 d 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 161 d a を有する。クリップ部 161 d a にケーブル 88 が挿入されることで、クリップ部 161 d 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 6 c 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 161 g 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 を収容するインバータ室 83 を構成する。インバータハウジング 63 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収容される。

[0095] インバータハウジング63は、インバータ8を保持（収容）する本体収容部63aと、給電用コネクタ8eを保持（収容）する給電線収容部63bと、を有する。本体収容部63aと給電線収容部63bとは、軸方向に沿って並ぶ。給電線収容部63bは、本体収容部63a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、給電線収容部63bは、上下方向から見て、インバータ収容部6cの外側に位置する。すなわち、給電線収容部63bは、インバータ収容部6cの側面から突出する。給電線収容部63bは、本体収容部63aの側面から突出する。給電用コネクタ8e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8e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8e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8e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163の給電線収容部163b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163は、給電線収容部163bを補強する補強部164をさらに有する。すなわち、ハウジング6は、給電線収容部163bと、当該給電線収容部163bを補強する補強部164を有していてもよい。補強部164は、ハウジング本体60の第2側板部60cに沿って延びる締結板164bと、複数のリブ164aとを有する。補強部164は、締結板164bにおいて、インバータ収容部6cに締結される。複数のリブ164aは、上下方向に沿って延びる。複数のリブ164aは、給電線収容部163bの下面と第2側板部60cとを繋ぐ。補強部164は、給電線収容部163bを補強して、給電線収容部163bの剛性を高める。これにより、給電線収容部163bの振動が抑制され振動発生時に給電用コネクタ8e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164は、インバータハウジング163と一体的に設けられハウジング本体60に固定される。しかしながら、補強部

164は、ハウジング本体60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63aは、下側に開口する凹形状である。本体収容部63aの開口の縁には、取り付けフランジ部63cが設けられる。取り付けフランジ部63cは、インバータ側フランジ部60fと軸方向に対向する。インバータハウジング63は、取り付けフランジ部63cにおいてインバータ側フランジ部60fに固定される。

[0099] 図6に示すように、本体収容部63aの軸方向一方側の側面には、信号用コネクタ74が設けられる。信号用コネクタ74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71と信号用コネクタ74は同一方向を向く。これにより、ポンプ96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63aは、水平方向に沿って延びる板状の天板部63acと、天板部63acの縁部から天板部63acの厚さ方向に沿って突出する側壁部63adと、を有する。すなわち、インバータハウジング63は、天板部63acと側壁部63adとを有する。側壁部63adは、天板部63acの厚さ方向から見て天板部63acの縁部に沿って矩形状に延びる。側壁部63adには給電用コネクタ8eが配置される。天板部63acは、インバータ収容部6cの開口を上側から覆う。天板部63acの裏面（すなわち、インバータ収容部6c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63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60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 6 3 は、天板部 6 3 a c と側壁部 6 3 a d 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 6 3 は、インバータハウジング開口部 6 3 h を有する。インバータハウジング開口部 6 3 h は、インバータ収容部 6 c の開口部 6 c a 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 6 3 h 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 6 c 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 6 c a、6 3 h の境界に配置されている。

[0103] 図 4 に示すように、天板部 6 3 a c には、インバータ 8 を冷却する冷却水 W が通される流路 8 b が設けられる。流路 8 b は、軸方向一方側に開口する導入口 8 b a と排出口 8 b b とを有する。導入口 8 b a および排出口 8 b b は幅方向の一方側に位置する。すなわち、流路 8 b の導入口 8 b a および排出口 8 b b は、本体収容部 6 3 a の軸方向一方側の側面に設けられる。すなわち、流路 8 b 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 6 3 a c は、下側（すなわち、インバータ室 8 3 側）に開口する凹部 8 h を有する。また、凹部 8 h は、流路 8 b の途中に設けられる。凹部 8 h の開口は、インバータ 8 のスイッチング素子 8 A によって覆われる。凹部 8 h の内側面とスイッチング素子 8 A 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 8 A を直接的に冷却する。なお、凹部 8 h の開口縁とスイッチング素子 8 A 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 6 3 の天板部 6 3 a c 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 8 A b は、X 軸方向においてコンデンサ 8 B 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63acの厚さ方向）から見て、第1の露出領域8Ab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8Abにおいて、天板部63ac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63ac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8Baと、パワー基板8Cから露出する第2の露出領域8Bbと、を有する。第2の露出領域8Bb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6c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6cは、軸方向から見て、ギヤ部3のリングギヤ51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 7 8 とインバータバスバー 8 d とを接続する。次いで、第 2 の蓋部材 8 c b によって、第 2 の窓部 6 3 2 を覆う。以上の工程を経ることで、インバータハウジング 6 3 とハウジング本体 6 0 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 31 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 76 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 76 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 7 7 は、複数 (3 個) の第 2 のバスバー 7 8 と、複数の第 2 のバスバー 7 8 を保持する第 2 のバスバーホルダ 7 9 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11は、インバータ室83内に配置された第2のバスバーユニット77の正面図である。

上述したように、第1のバスバー75の軸方向他方側（+Y側）の端部は、第3貫通孔60bgを通してインバータ室83の内部に配置される。第2のバスバー78のモータ側端子接続部78dは、インバータ室83の内部で、第1のバスバー75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75の軸方向他方側の端部と第2のバスバー78のモータ側端子接続部78d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75および第2のバスバー78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78fが挿入される。第1のバスバー75と第2のバスバー78とは、接続ネジ78f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79は、ベース部材79bおよびカバー部材79aを有する。ベース部材79bおよびカバー部材79a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79bおよびカバー部材79aは、樹脂材料からなる。

[0140] ベース部材79bは、周壁部60aの外周面に沿って延びる板状である。ベース部材79bは、インバータ室83の内部において周壁部60aの外周面に固定される。カバー部材79aは、ベース部材79bの上面を覆う板状である。カバー部材79aは、ベース部材79bに固定される。また、カバー部材79aとベース部材79bとの間には、第2のバスバー78の第2のバスバー本体部78aおよび延長部78bが挟み込まれる。すなわち、第2のバスバーホルダ79は、ベース部材79bとカバー部材79aとの間に第2のバスバー78を挟み込んで第2のバスバー78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90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91bは、第1のリザーバ93からシャフト21の中空部22にオイルOを誘導する。シャフト内経路91cは、シャフト21の中

空部 22 内をオイル O が通過する経路である。ロータ内経路 91 d は、オイル O が、シャフト 21 の連通孔 23 からロータコア 24 の内部を通過して径方向外側に飛散し、ステータ 30 に至る経路である。

[0149] シャフト内経路 91 c において、ロータ 20 の内部のオイル O には、ロータ 20 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 20 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 20 内部の経路が負圧となり、第 1 のリザーバ 93 に溜るオイル O が、ロータ 20 の内部に吸引され、ロータ 20 内部の経路にオイル O が満たされる。

[0150] ステータ 30 に到達したオイル O は、ステータ 30 から熱を奪う。ステータ 30 を冷却したオイル O は、ステータ 30 の下側に滴下され、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 60 c a に設けられた隔壁開口 68 を介してギヤ室 82 に移動する。

[0151] (第 2 の油路)

第 2 の油路 92 は、第 1 の流路 92 a と、第 2 の流路 92 b と、第 3 の流路 92 c と、第 4 の流路 92 d を有する。第 2 の油路 92 の経路中には、ポンプ 96 と、クーラー 97 と、オイル配管（供給部）98 と、が設けられる。ポンプ 96 は、オイル O をモータ 2 に供給する。また、クーラー 97 は、第 2 の油路 92 を通過するオイル O を冷却する。第 2 の油路 92 において、オイル O は、第 1 の流路 92 a、ポンプ 96、第 2 の流路 92 b、クーラー 97、第 3 の流路 92 c、第 4 の流路 92 d、オイル配管 98 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 92 a、第 2 の流路 92 b、第 3 の流路 92 c および第 4 の流路 92 d は、收容空間 80 を囲むハウジング 6 の壁部を通過する。第 1 の流路 92 a は、收容空間 80 の下部領域のオイル溜り P とポンプ 96 とを繋ぐ。第 2 の流路 92 b は、ポンプ 96 とクーラー 97 とを繋ぐ。第 3 の流路 92 c は、クーラー 97 と第 4 の流路 92 d を繋ぐ、第 4 の流路 92 d は第 3 の流路 92 c と收容空間 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、收容空間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、モータ收容部６ａの壁部の内部を通過する。第２の流路９２ｂは、モータ收容部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0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0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0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0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0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、収容空間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 98 a および複数の第 2 の噴出孔 98 b を有する。

[0162] 第 1 の噴出孔 98 a は、軸方向に沿って延びる。また、第 1 の噴出孔 98 a 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 98 a は、コイルエンド 31 a の上側に位置する。第 1 の噴出孔 98 a 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 98 b は、コアバック部 32 a 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 98 b 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 98 a および第 2 の噴出孔 98 b 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 60 c a 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 98 b 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、モータ収容部 6 a 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 98 b 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 32 a 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60ac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8b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、60ac…第3隔壁（第1の壁部）、60b…第1側板部（第3の壁部）、60ce…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、63ac…天板部、63ad…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モータと、
 前記モータに接続されるギヤ部と、
 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、前記インバータを収容するインバータ収容部および前記ギヤ部を収容するギヤ収容部を有するハウジングと、を備え、
 前記インバータ収容部は、前記モータ収容部と前記ギヤ収容部とに支持され、
 前記ハウジングは、単一の部材であるハウジング本体を有し、
 前記ハウジング本体は、
 前記インバータ収容部および前記モータ収容部の側壁を兼ねる第1の壁部と、
 前記インバータ収容部および前記ギヤ収容部の側壁を兼ねる第2の壁部と、を有する、
 モータユニット。
- [請求項2] 前記ハウジングは、前記モータの軸方向一方側を覆う閉塞部を有し、
 、
 前記インバータは、前記モータの外周面側に配置され、
 前記ギヤ部は、前記モータの軸方向他方側に配置され、
 前記インバータ収容部は、前記閉塞部が締結される第3の壁部を有する、
 請求項1に記載のモータユニット。
- [請求項3] 前記インバータ収容部の開口は、前記インバータを支持するインバータハウジングによって覆われる、
 請求項1又は2に記載のモータユニット。
- [請求項4] 前記インバータには、前記インバータに電力を供給する給電用コネクタが接続され、

前記ハウジングは、

前記インバータ収容部の側面から突出し前記給電用コネクタを支持する給電線収容部と、

前記給電線収容部を補強する補強部と、を有する、
請求項 3 に記載のモータユニット。

[請求項5] 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冷媒が流れる流路が設けられる、
請求項 3 又は 4 に記載のモータユニット。

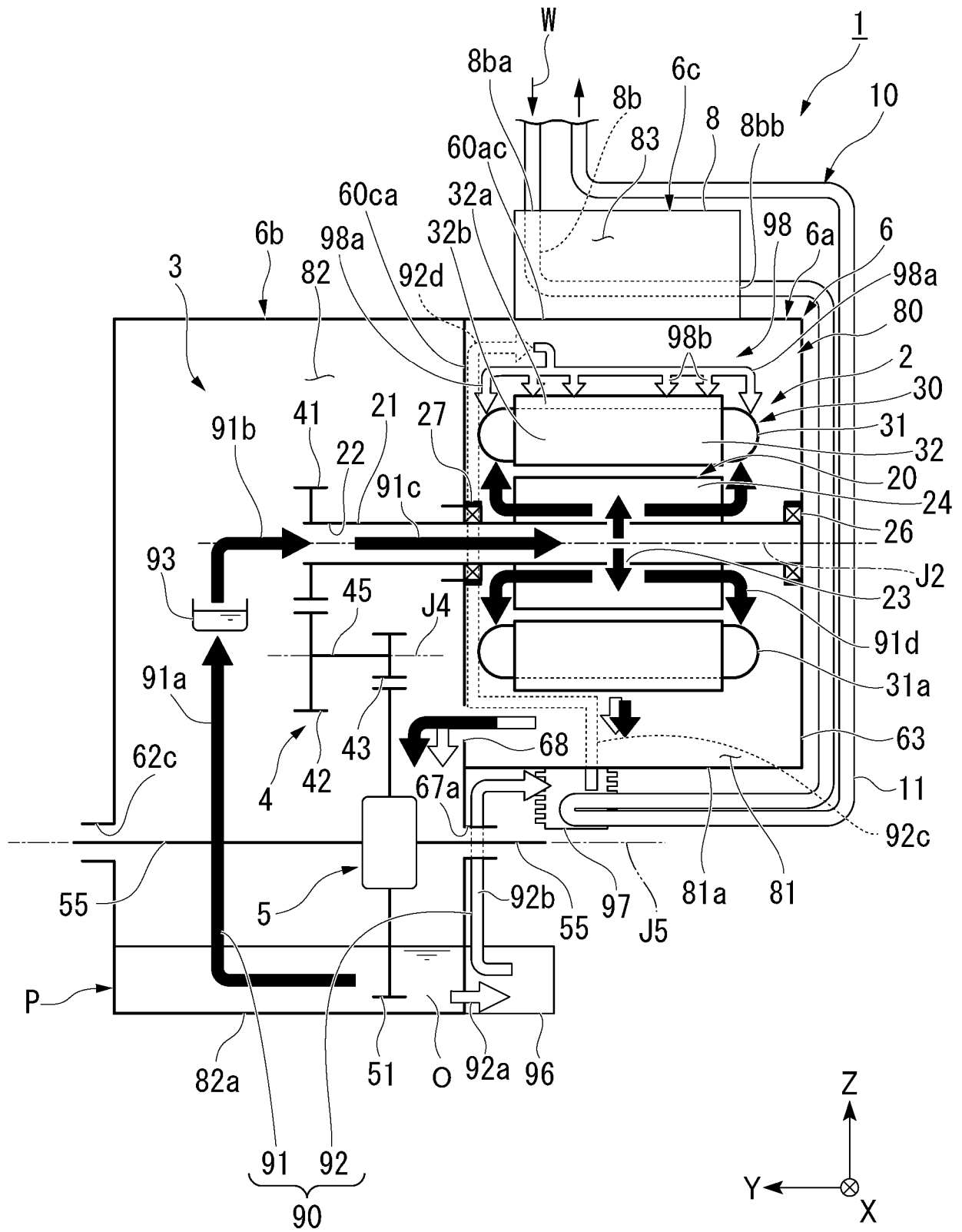
[請求項6] 前記閉塞部は、回転角センサを内部に収容するセンサ収容部を有する、
請求項 2 に記載のモータユニット。

[請求項7] 前記閉塞部は、前記ギヤ部の出力シャフトを保持するシャフト保持部を有する、
請求項 2 に記載のモータユニット。

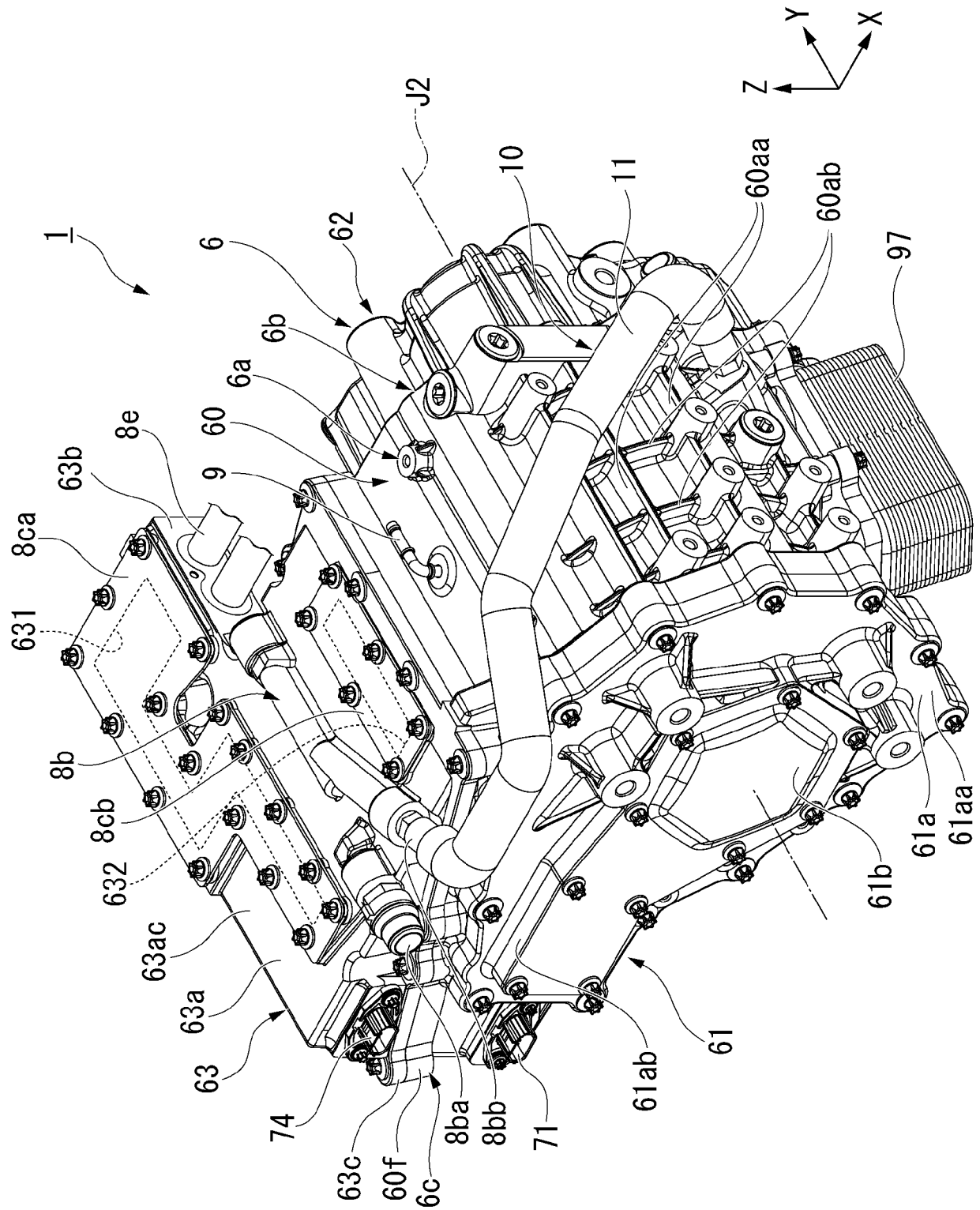
[請求項8] 前記シャフト保持部は、前記閉塞部と一体的に設けられる、
請求項 7 に記載のモータユニット。

[請求項9] 前記閉塞部は、ケーブルまたは配管を保持する支持部を有する、
請求項 2 に記載のモータユニット。

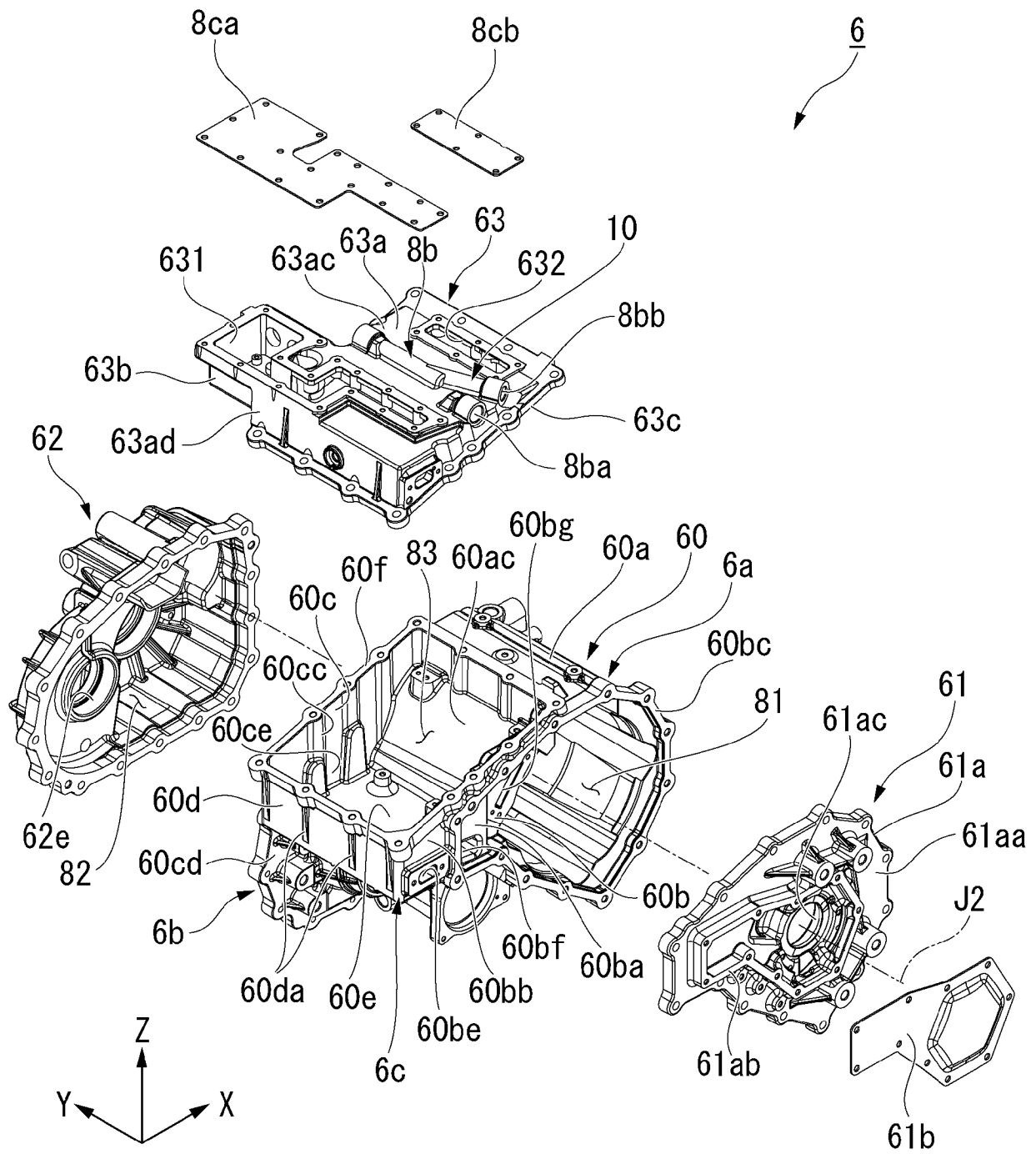
[図1]



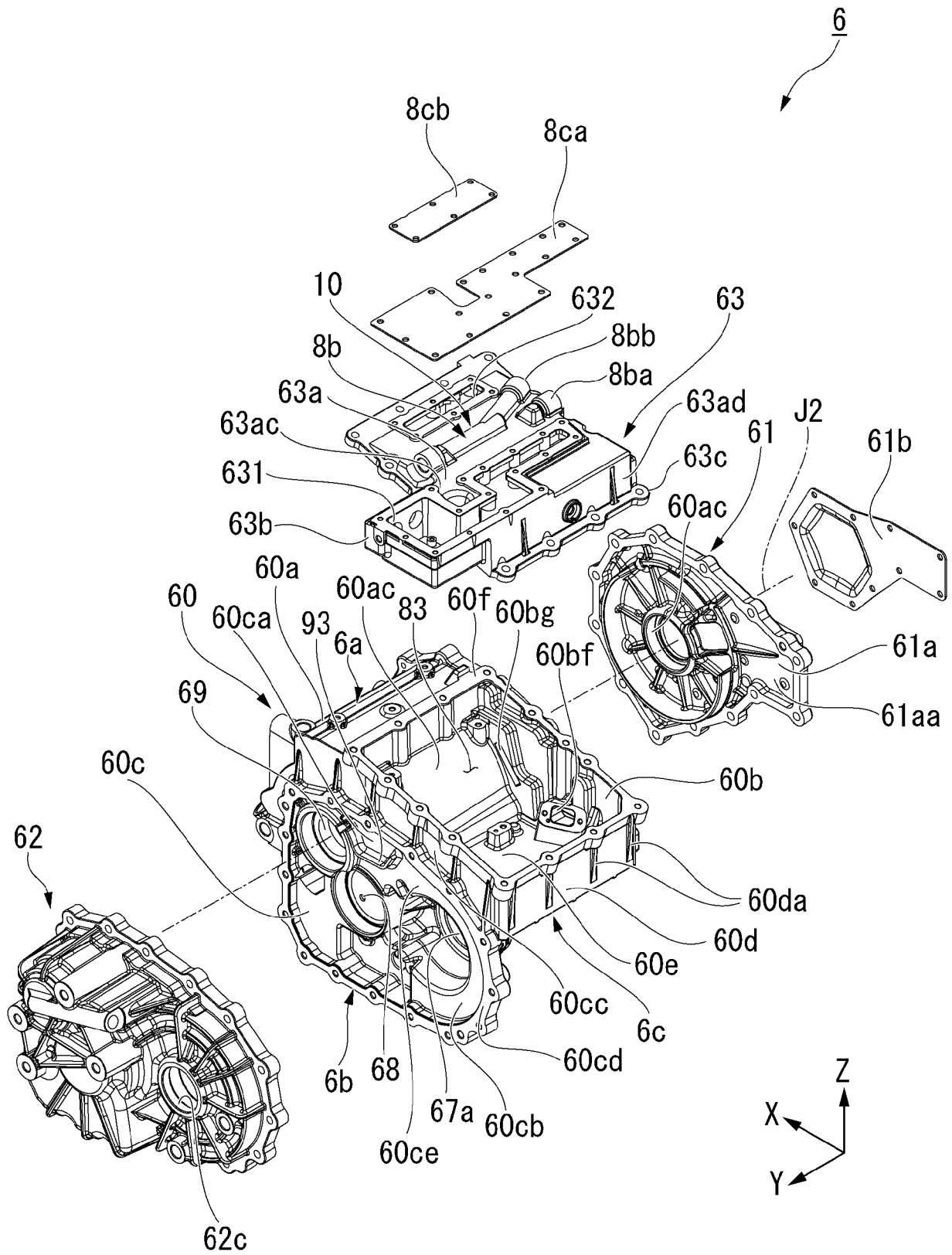
[図2]



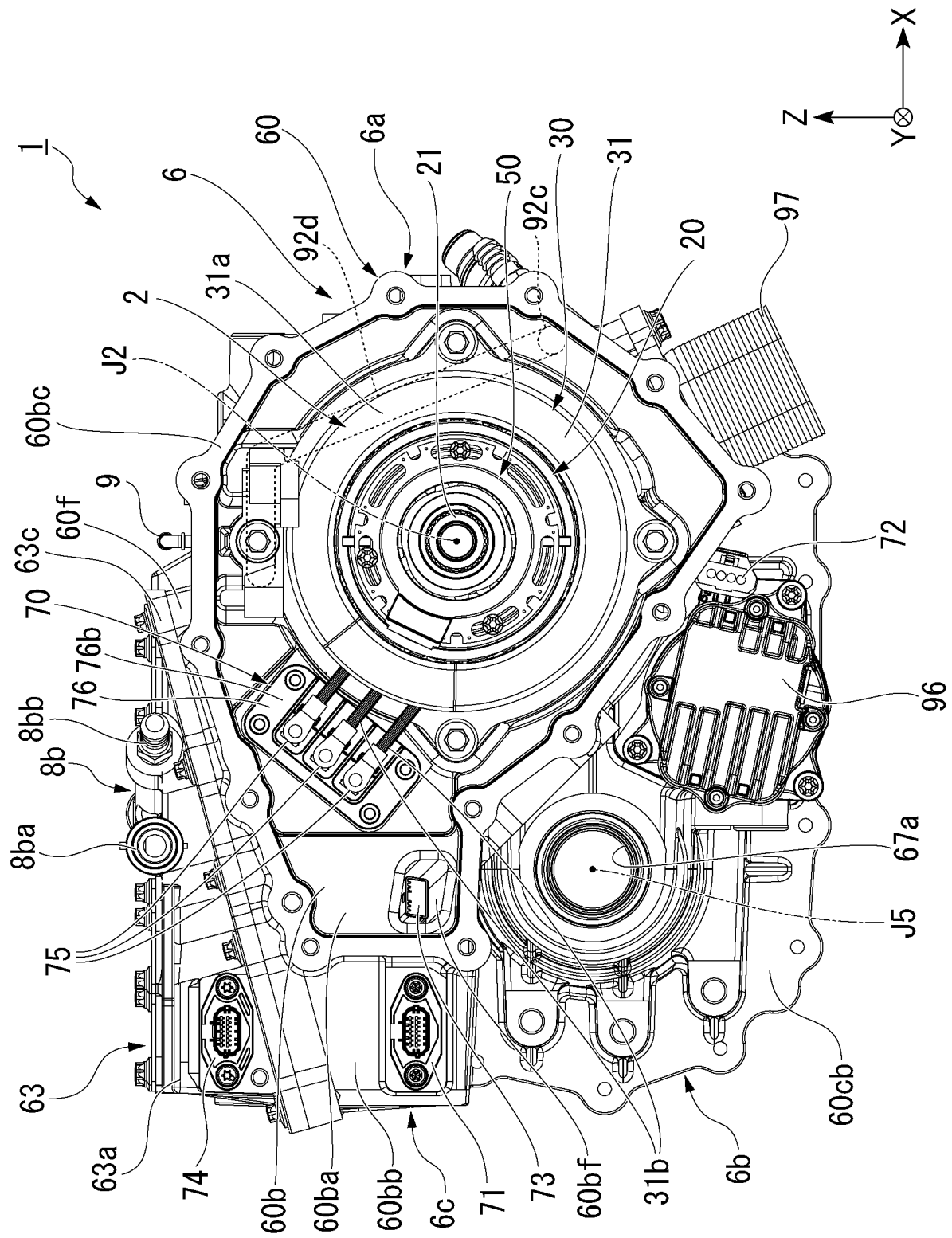
[図4]



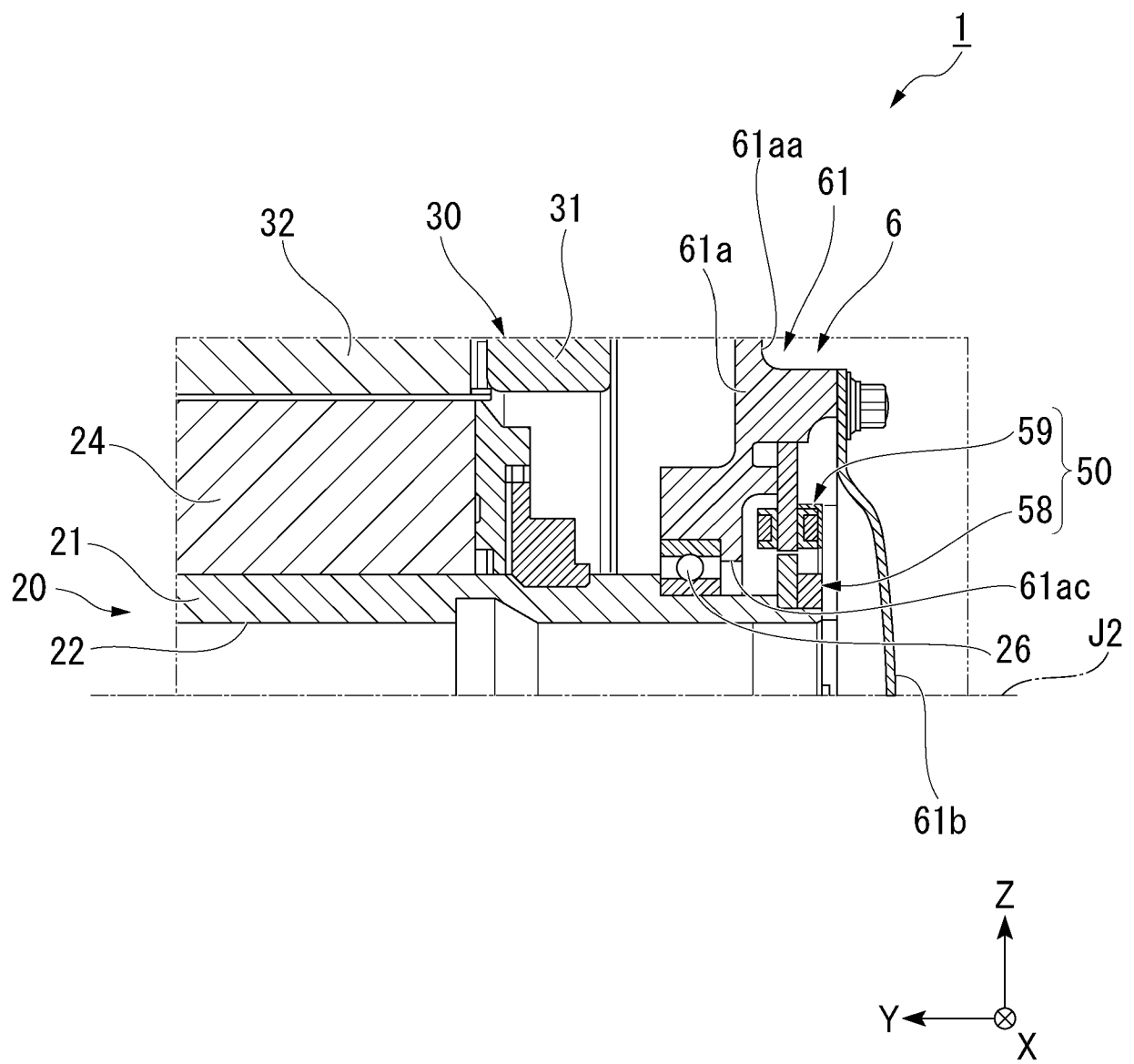
[図5]



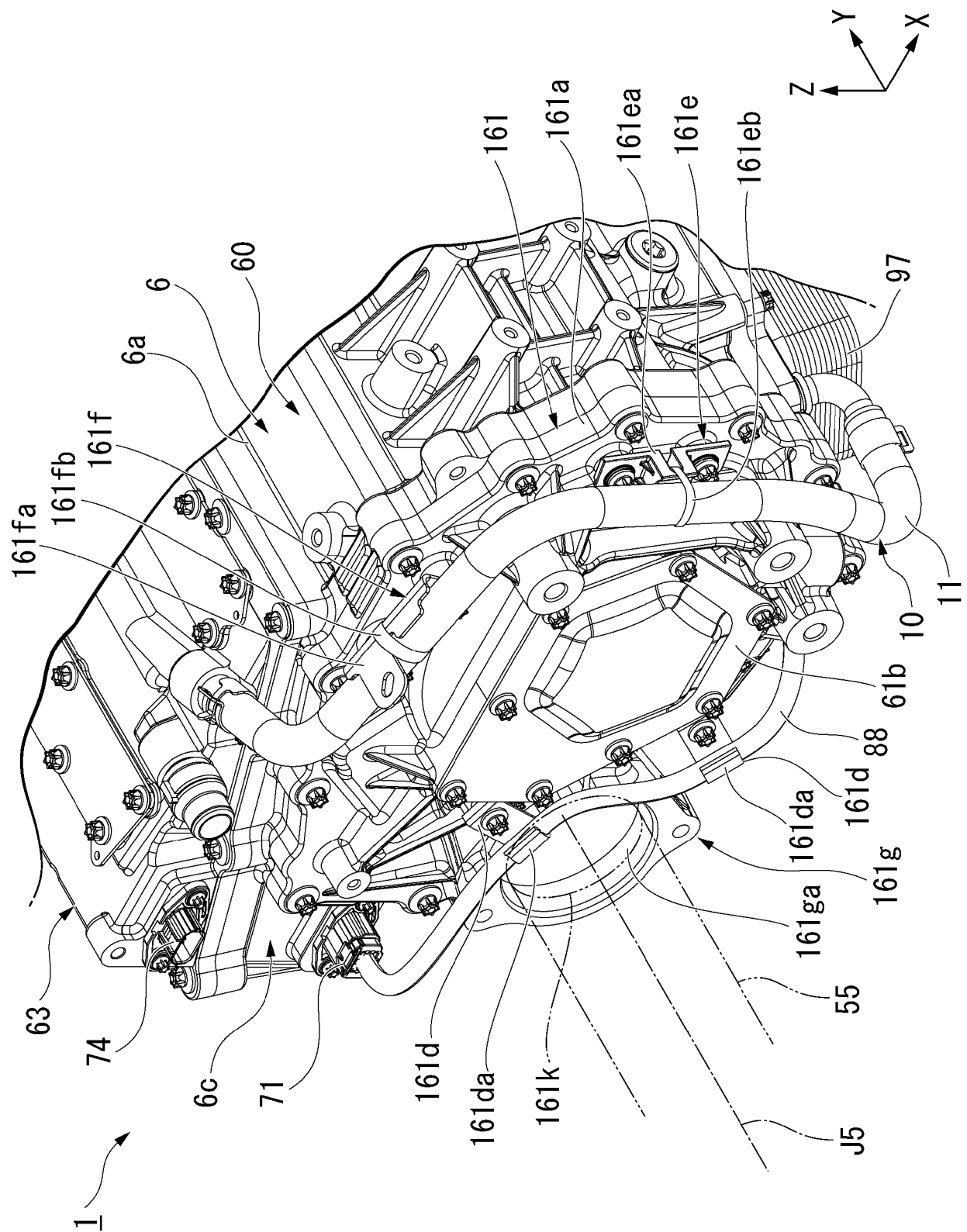
[図6]



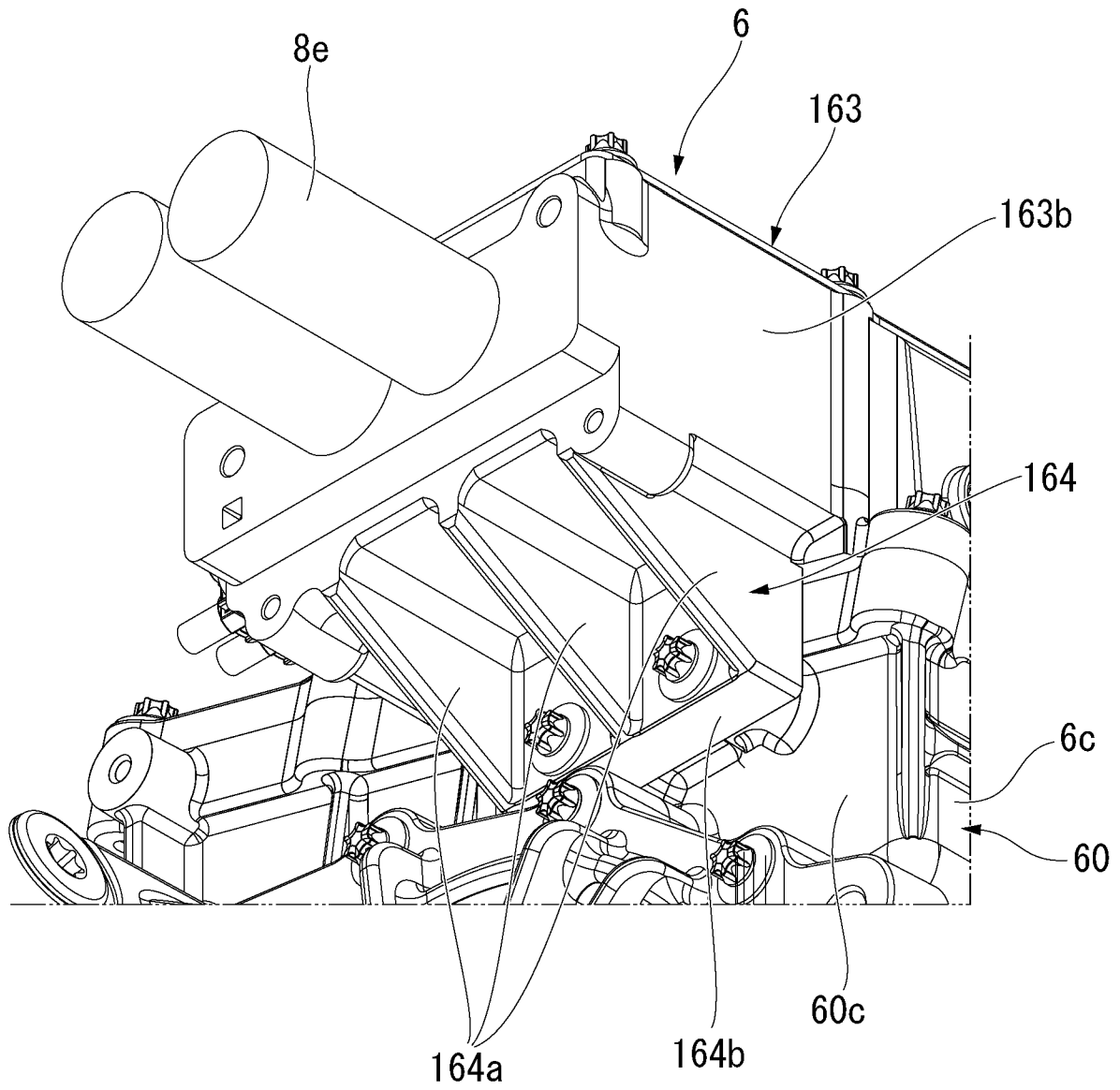
[図7]



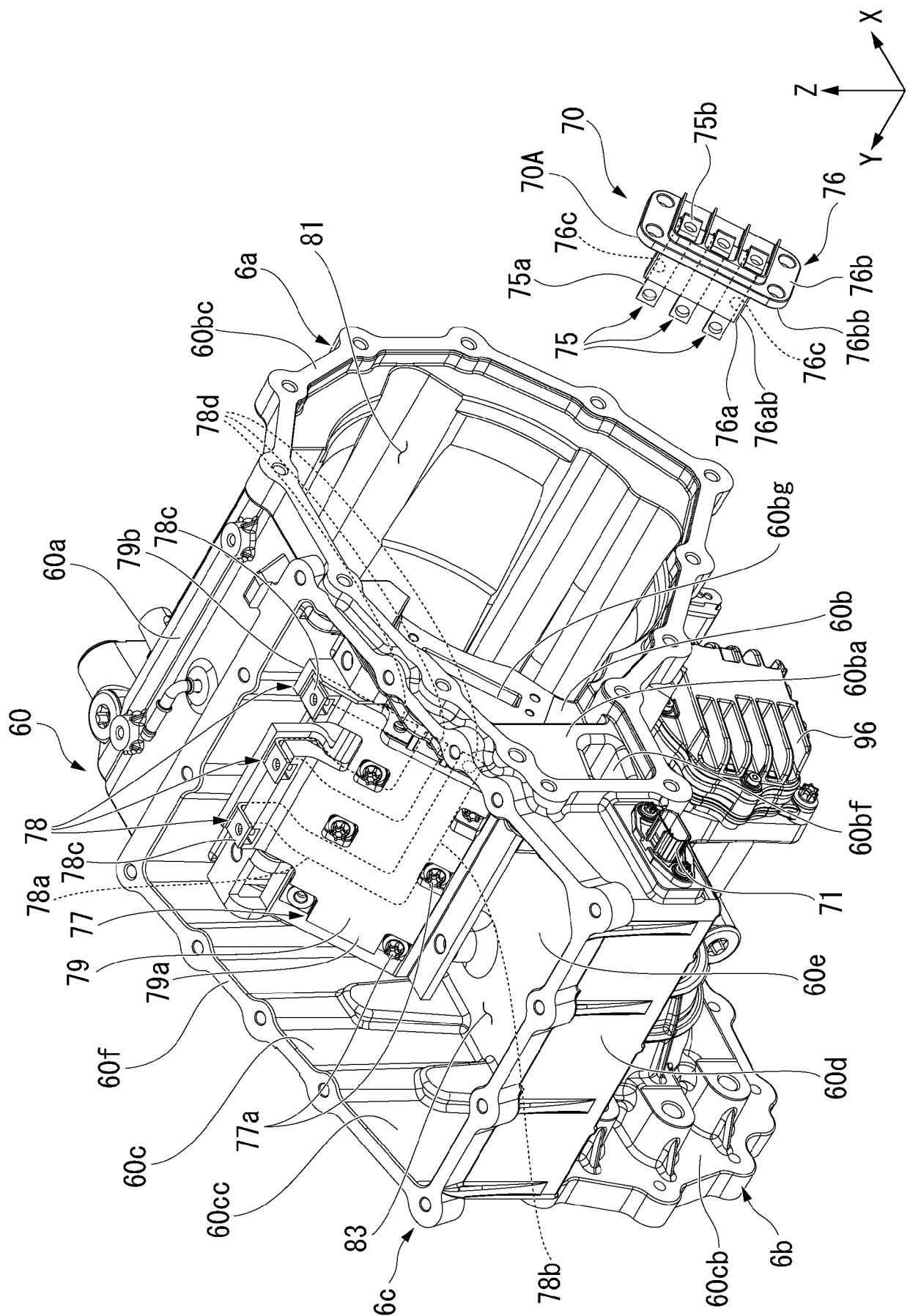
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

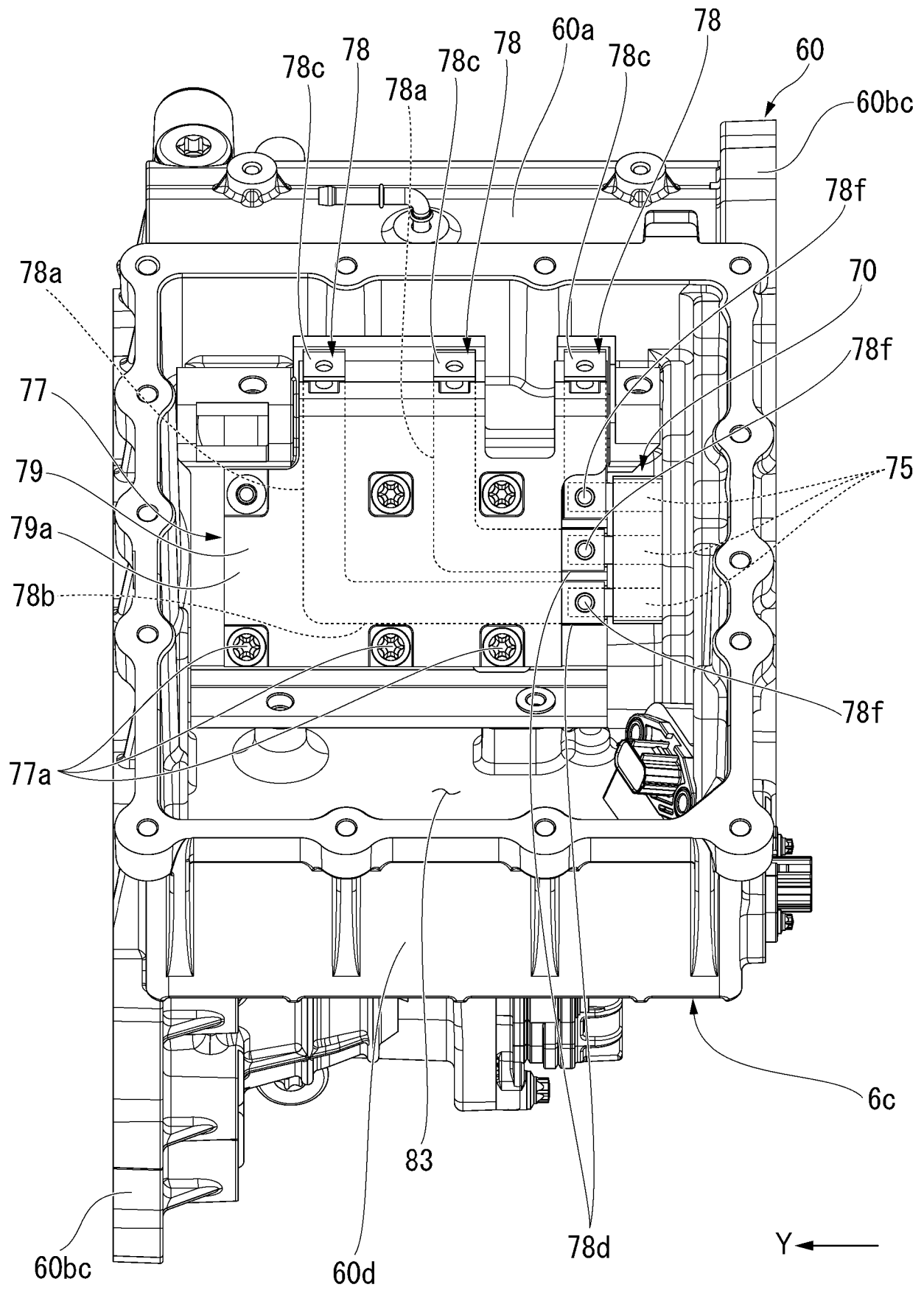


FIG. 1 is a cross-sectional view of a mechanical assembly 1. The assembly includes a housing 2 with a top flange 6a and a side flange 60. A central shaft 9 is supported by bearings 81 and 98. A gear 20 is mounted on the shaft, with teeth 31 and 32a, 32b. A cam 30 is also mounted on the shaft, with a cam profile 32. A cam follower 63 is in contact with the cam profile. A spring 83 is shown. A seal 195 is located at the bottom. A coordinate system (X, Y, Z) is shown at the bottom right.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000653

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, B60K17/04 Z, B60L3/00 J, B60L15/00 H, H02K5/04, H02K5/22, H02K7/116, H02K9/19 Z, H02K11/30, H02M7/48 Z

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	WO 2019/022106 A1 (NIDEC TOSOK CORP.) 31 January 2019, paragraphs [0011]-[0042], fig. 1-3	1-9
Y	JP 2002-327815 A (NIDEC SHIMPO CORP.) 15 November 2002, paragraphs [0008], [0052], [0066]-[0070]	1-9
Y	JP 2001-145320 A (SHIBAURA DENSAN KK) 25 May 2001, paragraphs [0003], [0031], fig. 1	1-9
Y	WO 2013/069774 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 16 May 2013, claims 5-6, 14, paragraphs [0012], [0015], [0016], [0018], [0026]-[0030]	1-9
Y	WO 2018/030322 A1 (NIDEC CORP.) 15 February 2018, paragraphs [0013]-[0037], [0047], [0048], fig. 1-3	2-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
10.03.2020

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/JP2020/000653

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-220385 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 December 2016, paragraphs [0010]-[0014], fig. 1	2-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/000653

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/022106 A1	31.01.2019	(Family: none)	
JP 2002-327815 A	15.11.2002	(Family: none)	
JP 2001-145320 A	25.05.2001	(Family: none)	
WO 2013/069774 A1	16.05.2013	(Family: none)	
WO 2018/030322 A1	15.02.2018	(Family: none)	
JP 2016-220385 A	22.12.2016	(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; B60K17/04 Z; B60L3/00 J; B60L15/00 H; H02K5/04; H02K5/22; H02K7/116; H02K9/19 Z; H02K11/30; H02M7/48 Z																				
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>WO 2019/022106 A1（日本電産トーソク株式会社）31.01.2019（2019-01-31） 段落[0011]-[0042], 第1-3図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-327815 A（日本電産シンボ株式会社）15.11.2002（2002-11-15） 段落[0008], [0052], [0066]-[0070]</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-145320 A（芝浦電産株式会社）25.05.2001（2001-05-25） 段落[0003], [0031], 第1図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2013/069774 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）16.05.2013（2013-05-16） 請求項5-6, 14, 段落[0012], [0015]-[0016], [0018], [0026]-[0030]</td> <td>1-9</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]-[0037], [0047]-[0048], 第1-3図</td> <td>2-9</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	WO 2019/022106 A1（日本電産トーソク株式会社）31.01.2019（2019-01-31） 段落[0011]-[0042], 第1-3図	1-9	Y	JP 2002-327815 A（日本電産シンボ株式会社）15.11.2002（2002-11-15） 段落[0008], [0052], [0066]-[0070]	1-9	Y	JP 2001-145320 A（芝浦電産株式会社）25.05.2001（2001-05-25） 段落[0003], [0031], 第1図	1-9	Y	WO 2013/069774 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）16.05.2013（2013-05-16） 請求項5-6, 14, 段落[0012], [0015]-[0016], [0018], [0026]-[0030]	1-9	Y	WO 2018/030322 A1（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0013]-[0037], [0047]-[0048], 第1-3図	2-9
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 2019/022106 A1（日本電産トーソク株式会社）31.01.2019（2019-01-31） 段落[0011]-[0042], 第1-3図	1-9																		
Y	JP 2002-327815 A（日本電産シンボ株式会社）15.11.2002（2002-11-15） 段落[0008], [0052], [0066]-[0070]	1-9																		
Y	JP 2001-145320 A（芝浦電産株式会社）25.05.2001（2001-05-25） 段落[0003], [0031], 第1図	1-9																		
Y	WO 2013/069774 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）16.05.2013（2013-05-16） 請求項5-6, 14, 段落[0012], [0015]-[0016], [0018], [0026]-[0030]	1-9																		
Y	WO 2018/030322 A1（日本電産株式会社）15.02.2018（2018-02-15） 段落[0013]-[0037], [0047]-[0048], 第1-3図	2-9																		
☒ 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。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 10.03.2020		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	JP 2016-220385 A (日産自動車株式会社) 22.12.2016 (2016 - 12 - 22) 段落[0010]-[0014], 第1図	2-9

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/JP2020/000653

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/022106	A1	31.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2002-327815	A	15.11.2002	(ファミリーなし)	
JP	2001-145320	A	25.05.2001	(ファミリーなし)	
WO	2013/069774	A1	16.05.2013	(ファミリーなし)	
WO	2018/030322	A1	15.02.2018	(ファミリーなし)	
JP	2016-220385	A	22.12.2016	(ファミリーなし)	