(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10月15日(15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/209244 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 11/33 (2016.01) *H02K 7/14* (2006.01)
B60K 17/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/015621

(22) 国際出願日： 2020年4月7日(07.04.2020)

(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 2019-075799 2019年4月11日(11.04.2019) JP

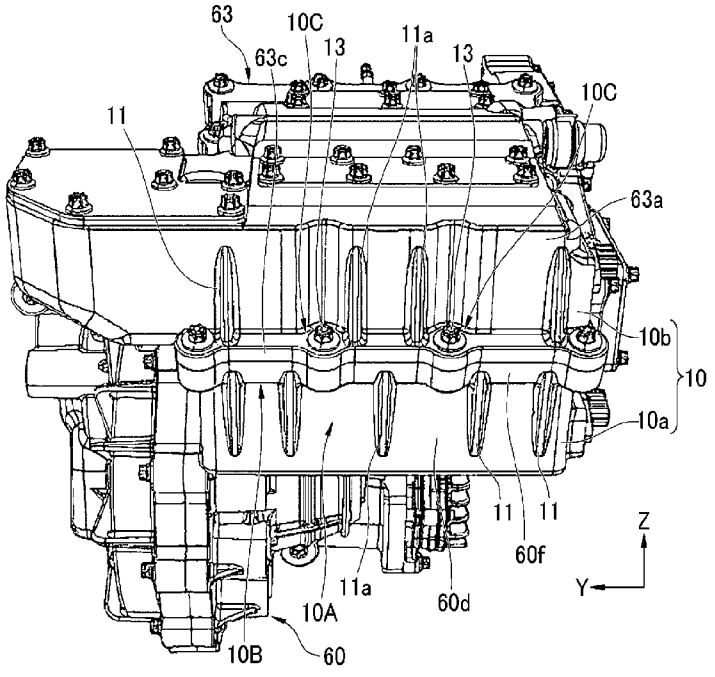
(71) 出願人: 日本電産株式会社 (**NIDEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 小笠原 大介 (**OGASAWARA,Daisuke**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 山本 和志 (**YAMAMOTO,Kazuyuki**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 村上 淳 (**MURAKAMI,Jun**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 赤石 浩毅 (**AKAISHI,Hiroki**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 中松 修平 (**NAKAMATSU,Shuhei**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 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,

(54) **Title:** MOTOR UNIT

(54) 発明の名称： モータユニット



(57) **Abstract:** A motor unit comprising: a motor having a rotor rotatable around a motor shaft and a stator positioned on the outside of the rotor in the radial direction; an inverter that controls current supplied to the motor; and an inverter case housing the inverter. The inverter case has a first case section and a second case section. The first case section and the second case section each have a flange. The first case section and the second case section are fixed by the flanges. At least either the first case section or the second case section has a rib that extends towards their respective flange.

WO 2020/209244 A1

[続葉有]

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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:モータユニットは、モータ軸を中心として回転可能なロータおよび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、モータに供給される電流を制御するインバータと、インバータを収容するインバータケースと、を備える。インバータケースは、第1ケース部と第2ケース部と、を有する。第1ケース部及び第2ケース部は、それぞれフランジ部を有する。第1ケース部と第2ケース部とは、フランジ部により固定される。第1ケース部又は第2ケース部の少なくとも一方は、それぞれのフランジ部に向かって延びるリブを有する。

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４月１１日に出願された日本国特許出願第２０１９－０７５７９９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] インバータケースが駆動装置ケースに対して取り付けられた駆動装置が知られている。特許文献１の駆動装置は、インバータが支持体を介して頂壁に固定され、制御装置が取付部に固定される構造を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開公報特開２００１－１１９８９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のインバータケースをモータハウジングに取り付ける場合、モータハウジングの振動がインバータケースに伝わり、インバータケース自体が変形して振動し、騒音の原因となる場合がある。

[0005] 本発明の一つの態様は、インバータケースに起因する騒音を低減することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のモータユニットの一つの態様において、モータユニットは、モータ軸を中心として回転可能な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、前記インバータを収容するインバータケースと、を備える。前記インバータケースは、第１ケース部と第２ケース部と、を有する。前記第１ケース部及び前記第２ケース部は、それぞれフランジ部を有する。前記第１

ケース部と前記第２ケース部とは、前記フランジ部により固定される。前記第１ケース部又は第２ケース部の少なくとも一方は、それぞれのフランジ部に向かって延びるリブを有する。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によれば、小型化を実現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の斜視図である。

[図2]図２は、一実施形態のモータハウジングの他方側斜視図である。

[図3]図３は、一実施形態のモータハウジングの一方側斜視図である。

[図4]図４は、一実施形態のモータユニットの側面図である。

[図5]図５は、一実施形態のモータユニットの側面断面図である。

[図6]図６は、一実施形態のモータユニットの上面斜視図である。

[図7]図７は、一実施形態のモータユニットの概略構成図である。

[図8]図８は、変形例のリブ構成を備えるモータユニットの側面斜視図である。

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ＸＹＺ座標系を示す。ＸＹＺ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す。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）を示す。

[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Ｊ２に平行な方向（Ｙ軸方向）を単に「軸方向」と呼び、モータ軸Ｊ２を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、モータ軸Ｊ２を中心とする周方向、すなわち、モータ軸Ｊ２の軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。本実施形態では、「軸方向一方側」は、Ｙ軸方向の正の側（図１および図３に示すＹ１側）であり、「軸方向他方側」は、Ｙ軸方向の負の側（図２に示すＹ２側）である。

[0012] また、本明細書において、所定の方向（又は平面）に「沿って延びる」とは、厳密に所定の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。

[0013] 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。

[0014] 図１から図７を用いてモータユニット１を説明する。

モータユニット１は、図７に示すように、モータ（メインモータ）２と、減速装置４および差動装置５を含むギヤ部３と、ハウジング６と、ハウジング６内に収容されるオイルＯと、インバータ８と、オイルポンプ９を備える。オイルＯはモータ内部を循環する媒体である。なお、オイルＯの代わりに水などの別の流体を媒体としても良い。すなわち、後述するポンプは油冷ポンプであっても水冷ポンプであっても良い。

[0015] 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が設けられる。ハウジング６は、収容空間においてモータ２、ギヤ部３、及びインバータ８を保持する。

[0016] ＜モータ＞

モータ２は、ハウジング６に収容される。モータ２は、水平方向に延びるモータ軸Ｊ２を中心として回転するロータと、ロータの径方向外側に位置するステータと、ロータを回転可能に支持する一対のベアリングと、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。

[0017] ロータは、図示略のバッテリからインバータ８を介してステータに交流電流が供給されることで回転する。ロータは、シャフトと、ロータコアと、複数のロータマグネットと、を有する。ロータ（すなわち、シャフト、ロータコア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Ｊ２を中心として回転する。ロータのトルクは、ギヤ部３に伝達される。

[0018] シャフトは、モータ軸Ｊ２を中心として軸方向に沿って延びる。シャフトは、モータ軸Ｊ２を中心として回転する。

[0019] ＜ギヤ部＞

ギヤ部３は、ハウジング６に収容される。ギヤ部３は、モータ軸Ｊ２の軸方向一方側においてシャフトに接続される。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。

[0020] ＜減速装置＞

減速装置４は、モータ２のロータに接続される。減速装置は、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。

[0021] ＜差動装置＞

差動装置５は、減速装置４を介してモータ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、中心軸Ｊ１に沿って延びる車軸に連結される。差動装置５は、車両の旋回時に、左右の車輪の速度差を吸収しつつ、左右両輪の車軸に同トルクを伝える機能を有する。

[0022] ＜ハウジング＞

ハウジング６は、モータハウジング６０と、モータカバー６１と、ギヤハウジング６２と、インバータハウジング６３と、を備える。モータハウジン

グ６０は、モータ２を収容するモータ室を内部に有するモータ収容部６ａと、ギヤ部３を収容するギヤ室を内部に有するギヤ収容部６ｂ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を内部に有するインバータ収容部６ｃを有する。ここで、インバータ収容部６ｃは、インバータ８とモータ２とを接続する接続線およびインバータ８の一部を収容する。また、モータハウジング６０のインバータ収容部６ｃは、インバータ８がなく接続線のみを収容するものであってもよい。

[0023] ＜モータハウジング＞

図２および図３は、モータハウジング６０の斜視図を示す。モータハウジング６０は、モータ２を径方向外側から囲む筒状の周壁部６０ａと、周壁部６０ａの軸方向他方側（図示Ｙ２側）に位置する第一側板部６０ｂと、周壁部６０ａの軸方向一方側（図示Ｙ１側）に位置する第二側板部６０ｃと、第一側板部６０ｂと第二側板部６０ｃとをつないで車両後方（－Ｘ側）を向く第一接続板部６０ｄと、第一側板部６１ｂと第二側板部６０ｃとをつないで重力方向上方向（＋Ｚ側）に面を向く第二接続板部６０ｅと、周壁部６０ａから上側へ延び第一側板部６１ｂと第二側板部６０ｃとをつなぐ第三接続板部６０ｇと、を有する。

[0024] 第一側板部６０ｂは、第一隔壁６０ｂａと、第一突出部６０ｂｂと、モータフランジ部６０ｂｃと、を有する。モータフランジ部６０ｂｃは、周壁部６０ａの軸方向他方側の開口部と第一隔壁６０ｂａの周囲を囲む。第一突出部６０ｂｂは、モータフランジ部６０ｂｃよりも径方向外側（車両後方側；－Ｘ側）に突出する。

第二側板部６０ｃは、第二隔壁６０ｃａと、第二張出部６０ｃｂと、第二突出部６０ｃｃと、ギヤフランジ部６０ｃｄと、を有する。ギヤフランジ部６０ｃｄは、第二隔壁６０ｃａおよび第二張出部６０ｃｂの周囲を囲む。第二突出部６０ｃｃは、ギヤフランジ部６０ｃｄよりも上側（＋Ｚ側）に突出する。第二隔壁６０ｃａには、モータ２のシャフトが通される隔壁開口６８を有する。第二隔壁６０ｃａは、第二隔壁６０ｃａの軸方向一方側の面に開

口する凹部６９を有する。凹部６９には、ギヤ部３のベアリングが収容される。

[0025] モータハウジング６０は、内部の収容空間をモータ室とギヤ室とに区画する第二隔壁６０ｃａを有する。モータハウジング６０は、第二隔壁６０ｃａから車両後方側に張り出す第二張出部６０ｃｂを有する。第二隔壁６０ｃａおよび第二張出部６０ｃｂは、第二側板部６０ｃの一部を構成する。また、モータハウジング６０の収容空間は、周壁部６０ａと第一隔壁６０ｂａとによってモータ室とインバータ室に区画される。第一隔壁６０ｂａは、第一側板部６０ｂの一部を構成する。第一側板部６０ｂの外側（Ｙ２側）に、モータカバー６１が固定される。

[0026] 第二隔壁６０ｃａと周壁部６０ａとモータカバー６１とは、モータ室を構成し、モータを囲み、モータを収容する。すなわち、第二隔壁６０ｃａと周壁部６０ａとによって、モータ収容部６ａを構成する。モータ収容部６ａは、軸方向他方側に開口する円筒形状である。モータ収容部６ａの開口は、第二隔壁６０ｃａと対向するモータカバー６１が覆う。また、モータハウジング６０は、モータカバー６１と接続されるモータフランジ部６０ｂｃを有する。モータフランジ部６０ｂｃは、第一隔壁６０ｂａに対して軸方向他方側に突出する。

[0027] 第二隔壁６０ｃａと第二張出部６０ｃｂとギヤハウジング６２とは、ギヤ室を構成し、ギヤ部３を囲み、ギヤ部３を収容する。すなわち、第二隔壁６０ｃａと第二張出部６０ｃｂとによって、ギヤ収容部６ｂを構成する。また、モータハウジング６０は、ギヤハウジング６２と接続されるギヤフランジ部６０ｃｄを有する。ギヤフランジ部６０ｃｄは、第二側板部６０ｃに対して軸方向一方側に突出する。

[0028] 周壁部６０ａの一部と第二突出部６０ｃｃと第一側板部６０ｂと第一接続板部６０ｄと第二接続板部６０ｅと第三接続板部６０ｇとインバータハウジング６３とは、インバータ室を構成し、インバータ８を囲み、インバータ８を収容する。すなわち、周壁部６０ａと第二突出部６０ｃｃと第一側板部６

０ｂと第一接続板部６０ｄと第二接続板部６０ｅと第三接続板部６０ｇとは、図１に示すインバータ収容部６ｃを構成する。インバータ収容部６ｃは、重力方向上側に開口する有底角筒形状である。インバータ収容部６ｃの開口は、第二接続板部６０ｅおよび周壁部６０ａと上下方向に対向するインバータハウジング６３が覆う。また、モータハウジング６０は、インバータハウジング６３と接続されるインバータフランジ部６０ｆを有する。インバータフランジ部６０ｆは、インバータ収容部６ｃの開口端部に位置する。インバータフランジ部６０ｆは、インバータ収容部６ｃから外側に広がる鍔状の部位である。

[0029] モータハウジング６０は、インバータフランジ部６０ｆを有する。インバータフランジ部６０ｆは、車両幅方向（Ｙ軸方向）から見て傾斜している。すなわち、インバータフランジ部６０ｆは、第二接続板部６０ｅに対して傾斜している。インバータフランジ部６０ｆは、インバータハウジング６３と接続される。モータハウジング６０には、車輪を支持するドライブシャフト（図示略）が通過する車軸通過孔６７が設けられる。

[0030] ＜ギヤハウジング＞

ギヤハウジング６２は、ギヤフランジ部６０ｃｄに固定される。ギヤハウジング６２の形状は、軸方向他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、第二側板部６０ｃに覆われる。ギヤハウジング６２と第二側板部６０ｃの間との空間は、ギヤ部３を収容するギヤ室を構成する。

[0031] ＜インバータハウジング＞

図１及び図４を参照して、インバータハウジング６３は、モータハウジング６０と一体化して取り付けられる。より詳細に言えば、インバータハウジング６３は、モータ収容部６ａと一体化して取り付けられる。インバータハウジング６３は、本体収容部６３ａと、取付フランジ部６３ｃと、を有する。本体収容部６３ａは、取付フランジ部６３ｃに対してＺ軸方向に突出する。すなわち、本体収容部６３ａは、モータ軸Ｊ２と直交する方向から見て、インバータ収容部６ｃと重なる。

[0032] 図４を参照して、インバータハウジング６３は、取付フランジ部６３ｃとインバータフランジ部６０ｆによって固定される。本体収容部６３ａの開口は、周壁部６０ａおよび第二接続板部６０ｅに覆われる。インバータハウジング６３とモータハウジング６０との間との空間は、インバータ８を収容するインバータ室を構成する。

[0033] ＜インバータ＞

インバータ８は、モータと電気的に接続される。インバータ８は、モータに供給される電流を制御する。図５に示すように、インバータハウジング６３には、インバータ８と、インバータを冷却する冷却水が通される冷却水路８ｂが取り付けられる。インバータ８は、モータに供給される電力を制御する制御素子を有する。制御素子は、例えばＩＧＢＴである。

[0034] インバータハウジング６３は、水平方向に広がる板状の部位である。頂壁８ｃの重力方向上面は、平らである。重力方向上側から見て、インバータハウジング６３の取付フランジ部６３ｃとモータハウジング６０のインバータフランジ部６０ｆとが重なる。取付フランジ部６３ｃとインバータフランジ部６０ｆとは面接触する。インバータフランジ部６０ｆには、ねじ穴が設けられる。取付フランジ部６３ｃとインバータフランジ部６０ｆとは、ボルト締結部１０Ｃを介して固定される。なお、インバータハウジング６３とインバータフランジ部６０ｆとの間から異物が侵入しないように、インバータハウジング６３とインバータフランジ部６０ｆとの間は、樹脂等のシール部材（不図示）でシールされている。そのため、インバータハウジング６３とインバータフランジ部６０ｆとが直接接触していなくてもよい。

[0035] 本実施形態では、インバータフランジ部６０ｆの形状は、重力方向上側から見て四角形状である。インバータ８の一部は、インバータ収容部６ｃの内側に位置する。換言すれば、インバータ８の一部は、インバータフランジ部６０ｆの重力方向上端よりも下側、かつ、インバータ収容部６ｃの重力方向上側から見た枠状の部位の内側に位置する。

[0036] また、上記の構成では、インバータハウジング６３に冷却水路８ｂが支持

される。本実施形態の場合、冷却水路８ｂの一部と、インバータハウジング６３の本体収容部６３ａが、単一の部材の一部である。インバータ８を覆う部位を箱状とすると、箱の壁面が振動しやすい。しかし、上記の構成のように、インバータハウジング６３に冷却水路８ｂを支持させることにより、インバータハウジング６３の頂壁８ｃに冷却水路８ｂ分の重さを加えることができる。さらに、冷却水路８ｂ内に冷却水がある状態においては、冷却水路８ｂの体積分の重さも頂壁８ｃに加えることができる。また、冷却水路８ｂが重力方向上側から見て頂壁８ｃを横切ることにより、頂壁８ｃにリブを設けたのと同様の効果を得ることができる。その結果、頂壁８ｃを振動しづらくさせることができる。

[0037] ＜インバータケースについて＞

[0038] 上述したように、周壁部６０ａの一部と第二突出部６０ｃｃと第一側板部６０ｂと第一接続板部６０ｄと第二接続板部６０ｅと第三接続板部６０ｇとインバータハウジング６３とは、インバータ室を構成し、インバータ８を囲み、インバータ８を収容する。即ち、周壁部６０ａの一部と第二突出部６０ｃｃと第一側板部６０ｂと第一接続板部６０ｄと第二接続板部６０ｅと第三接続板部６０ｇとインバータハウジング６３とは、インバータケース１０を構成する。なお、周壁部６０ａの一部と第二突出部６０ｃｃと第一側板部６０ｂと第一接続板部６０ｄと第二接続板部６０ｅと第三接続板部６０ｇは、モータハウジング６０と別々に構成してもよい。即ち、インバータケース１０は、モータハウジング６０と別々に構成してもよい。

[0039] インバータケース１０は、第１ケース部１０ａ及び第２ケース部１０ｂから構成される。第１ケース部１０ａは、周壁部６０ａの一部と第二突出部６０ｃｃと第一側板部６０ｂと第一接続板部６０ｄと第二接続板部６０ｅと第三接続板部６０ｇとから構成される。第２ケース部１０ｂは、インバータハウジング６３である。第１ケース部１０ａ及び第２ケース部１０ｂは、それぞれフランジ部を有する。第１ケース部１０ａと第２ケース部１０ｂとは、それぞれのフランジ部を介して互いに連結される。本実施形態において、第

１ケース部１０ａのフランジ部は、取付フランジ部６３ｃであり、第２ケース部１０ｂのフランジ部は、インバータフランジ部６０ｆである。第１ケース部１０ａと第２ケース部１０ｂとは、締結部材である複数のボルト１３により締結固定される。

[0040] 図６を参照して、インバータケース１０の振動対策を説明する。インバータケース１０には、インバータハウジング６３とモータハウジング６０の第一接続板部６０ｄとにリブ１１が設けられる。インバータハウジング６３において、リブ１１は、本体収容部６３ａの上端部から取付フランジ部６３ｃに向かって上下方向に沿って延びる。第一接続板部６０ｄにおいて、リブ１１は、第一接続板部６０ｄの下端部からインバータフランジ部６０ｆに向かって上下方向に沿って延びる。取付フランジ部６３ｃ及びインバータフランジ部６０ｆは、周辺の平面部（第一接続板部６０ｄ、本体収容部６３ａ）より剛性が高い。そのため、リブ１１を介して取付フランジ部６３ｃに接続される本体収容部６３ａと、リブ１１を介してインバータフランジ部６０ｆに接続される第一接続板部６０ｄの剛性を高めることができる。これにより、本体収容部６３ａと第一接続板部６０ｄの振動を抑えることができる。なお、リブ１１は、インバータケース１０のフランジ部が延びる方向において、インバータハウジング６３と第一接続板部６０ｄとでそれぞれ交互に設けてもよい。

[0041] 本実施形態において、インバータケース１０は、車両後方側（－Ｘ側）の端部に、車両後方側を向く平面部１０Ａを有する。インバータケース１０は、モータ２を収容する周壁部６０ａと連結されているため、インバータケース１０の平面部１０Ａには、モータ２の回転動作に起因する振動が伝わる。当該振動により、インバータケース１０の平面部１０Ａが振動する。特に、平面部１０Ａの車両後方側から見た中央部が大きく振動する。

[0042] 本実施形態においては、平面部１０Ａの上下方向の中央部に水平方向に沿って延びるフランジ部１０Ｂ（取付フランジ部６３ｃ及びインバータフランジ部６０ｆ）が設けられている。この構成により、平面部１０Ａの中央部の

剛性が高くなる。フランジ部１０Ｂに向けて上下方向に沿ってリブ１１を延ばし、リブ１１とフランジ部１０Ｂとがつながることにより、より剛性を高めることができる。これにより、よりインバータケース１０の振動を抑えることができる。

[0043] リブ１１は、取付フランジ部６３ｃとインバータフランジ部６０ｆとがボルト１３により締結されるボルト締結部１０Ｃの左右の一方側又は両方に設けられる。フランジ部１０Ｂのうち、ボルト締結部１０Ｃ付近の部分は、ボルト締結によりシール面の面圧が高くなり、剛性が高くなる。そのため、ボルト１３付近にリブ１１を設けることで、剛性の高い位置からリブ１１を周囲に延ばすことができ、効果的に平面部１０Ａ全体の剛性を高めることができる。平面部１０Ａの剛性を高めることで、インバータケース１０の振動を抑えることができる。なお、フランジ部１０Ｂの締結方法はボルトに限らず、リブ１１の剛性を高めることができるのであれば、例えばリベットなどの他の締結方法を使用してもよい。平面部１０Ａの中央付近のリブ１１ａは、インバータケース１０のフランジ部１０Ｂが延びる方向（水平方向）に沿って、インバータハウジング６３側とモータハウジング６０側とでそれぞれ交互に設けることで、少ない本数で効果的に剛性を高めることができる。

[0044] なお、本実施形態では、フランジ部１０Ｂのインバータハウジング６３側に５本のリブ１１が配置され、モータハウジング６０側に５本のリブ１１が配置される構成であるが、インバータハウジング６３側とモータハウジング６０側とで、同数のリブ１１を設けてもよい。インバータハウジング６３側とモータハウジング６０側とで、同数のリブ１１を設ける場合に、インバータハウジング６３側のリブ１１と、モータハウジング６０側のリブ１１とが上下方向に並ぶ配置としてもよい。

[0045] 本実施の形態において、リブ１１は、インバータケース１０のモータ２とは反対側の平面に設けられる。インバータケース１０のモータ２とは反対側の面に、インバータケース１０が大きな平面部１０Ａをもっているため、振動の影響を受けやすく、リブ１１による振動抑制効果がより効果的であるか

らである。

また、インバータケース１０において、車両前方側（＋Ｘ側）の端部は周壁部６０ａに接続され、車両幅方向（Ｙ軸方向）の両側は、モータフランジ部６０ｂｃを介してモータカバー６１に固定され、ギヤフランジ部６０ｃｄを介してギヤハウジング６２に固定されることで、剛性を確保しやすい。一方、車両後方側を向く平面部１０Ａの四辺には、他の部材との連結部がなく、モータ２から伝わる振動が低減されにくい。インバータケース１０のモータ２とは反対側の面（平面部１０Ａ）に設けたリブ１１は、振動抑制に効果的である。

さらに、インバータケース１０の第１ケース部１０ａが、周壁部６０ａにのみ連結され

る構成である場合、インバータケース１０は、モータハウジング６０に片持ちで支持されることになる。この場合、インバータケース１０と周壁部６０ａとの連結部から最も離れた位置にある平面部１０Ａにおいて振動が大きくなりやすい。したがって、インバータケース１０にリブ１１を備える構成とすることがより有効である。

[0046] 本実施形態では、第１ケース部１０ａは、モータハウジング６０の一部である。この構成では、インバータケース１０の一部がモータハウジング６０と一体に成形されるため、モータ２の振動がインバータケース１０に伝わりやすい。インバータケース１０の平面部１０Ａにリブ１１を備える構成とすることが、振動を抑制するために特に有効である。

本実施形態では、モータハウジング６０の一部である第１ケース部１０ａは、周壁部６０ａの車両後方側に位置する。すなわち、第１ケース部１０ａは、モータ２と水平方向（車両前後方向）に隣り合って配置される。この構成によれば、インバータケース１０がモータユニット１の上部から上側、あるいは下部から下側へ突出しにくくなる。したがって、モータユニット１の上下方向の長さが大きくなるのを抑制できる。

[0047] 本実施形態では、図４に示すように、第２ケース部１０ｂ（インバータハ

ウジング６３）は、モータハウジング６０の上側部分の車両後方側（－Ｘ側）に位置する。すなわち、車両前後方向から見て、第２ケース部１０ｂは、モータハウジング６０と重なる位置に配置される。この構成によれば、第２ケース部１０ｂのうち、モータハウジング６０よりも上側に位置する部分が少なくなる。モータユニット１の上下方向の長さを短くできる。

車両前後方向から見て、第２ケース部１０ｂの全体がモータハウジング６０と重なる構成であってもよい。この構成によれば、第２ケース部１０ｂがモータハウジング６０の上側へ突出しないので、モータユニット１の上下方向の長さをさらに短くできる。

[0048] なお、本実施の形態において、オイルポンプ９は、モータハウジング６０にほぼ片持ちで支持される。具体的には、図２に示すように、モータハウジング６０は、オイルポンプ９を収容する筒部６０ｈを有する。筒部６０ｈは、その外周面において周壁部６０ａの外周面に連結される。筒部６０ｈの軸方向一方側（＋Ｙ側）の端部は、第二張出部６０ｃｂに接続される。すなわち、補機であるオイルポンプ９は、モータハウジング６０の周壁部６０ａから径方向外側に突出する位置に支持される。

オイルポンプ９のような補機がほぼ片持ち状態でモータハウジング６０に支持される場合、重量物である補機の揺れが原因で振動が発生する。補機が原因の振動がインバータケース１０に伝わり、振動を引き起こすことがある。このような場合に、インバータケースに１０にリブ１１を設けることは、特に振動抑制に効果的である。

[0049] 図８は、変形例のインバータケースを備えるモータユニットの部分斜視図である。

変形例のインバータケース１０は、車両後方側を向く平面部１０Ａにおけるリブの配置が、図６に示した実施形態の構成と異なる。

[0050] 変形例のインバータケース１０は、平面部１０Ａを水平方向に横切るフランジ部１０Ｂを有する。フランジ部１０Ｂは、フランジ部１０Ｂが延びる方向に並ぶ複数のボルト締結部１０Ｃを有する。図８に示す例では、フランジ

部１０Ｂは、４つのボルト締結部１０Ｃを有する。うち２つのボルト締結部１０Ｃは、平面部１０Ａの左右の端にそれぞれ配置される。なお、図８では、取付フランジ部６３ｃとインバータフランジ部６０ｆとを締結するボルト１３の図示は省略されている。

[0051] 変形例のインバータケース１０は、平面部１０Ａ上において、第２ケース部１０ｂの上端部から下側へ延び、フランジ部１０Ｂの上面に接続される複数のリブ１１Ａと、第１ケース部１０ａの下端部から上側へ延び、フランジ部１０Ｂの下部に接続される複数のリブ１１Ｂおよび複数のリブ１１Ｃと、複数のリブ１１Ｂおよび複数のリブ１１Ｃと交差する方向に延びる複数のリブ１１Ｄと、を有する。

[0052] 複数のリブ１１Ａは、取付フランジ部６３ｃの上面と、本体収容部６３ａの車両後方側を向く面とを接続する。複数のリブ１１Ａは、上下方向に延びる。インバータケース１０は、７本のリブ１１Ａを有する。うち６本のリブ１１Ａは、ボルト締結部１０Ｃに隣接する位置から上側へ延びる。この構成によれば、フランジ部１０Ｂにおける高剛性の部位であるボルト締結部１０Ｃにリブ１１Ａが接続されていることで、本体収容部６３ａの車両後方側を向く面の剛性を高め、振動を効果的に抑制できる。

[0053] ７本のうち１本のリブ１１Ａは、取付フランジ部６３ｃの車両幅方向（左右方向）の中央部から上側へ延びる。本実施形態では、本体収容部６３ａの車両後方側を向く面における左右方向中央部に、比較的広い平面部分があるため、リブ１１Ａのうちの１本を左右方向中央部に配置することで、より効果的に振動を抑制できる。

[0054] 複数のリブ１１Ｂは、インバータフランジ部６０ｆと、第一接続板部６０ｄの車両後方側を向く面とを接続する。複数のリブ１１Ｂの下端は、第一接続板部６０ｄの車両後方側を向く面の下端部に達する。インバータケース１０は、８本のリブ１１Ｂを有する。リブ１１Ｂは、ボルト締結部１０Ｃごとに２本ずつ配置される。すなわち、４箇所のボルト締結部１０Ｃのそれぞれにおいて、ボルト締結部１０Ｃの左右方向の両端に、それぞれリブ１１Ｂの

上端が接続される。この構成によれば、フランジ部１０Ｂにおける高剛性の部位であるボルト締結部１０Ｃにリブ１１Ｂが接続されていることで、第一接続板部６０ｄの剛性を高めることができる。また、１つのボルト締結部１０Ｃから２本のリブ１１Ｂが延びているため、第一接続板部６０ｄの面上におけるリブ１１Ｂの配置密度が大きくなる。したがって、第一接続板部６０ｄの広い範囲で振動を抑制できる。

[0055] 複数のリブ１１Ｃは、インバータフランジ部６０ｆと、第一接続板部６０ｄの車両後方側を向く面とを接続する。インバータケース１０は、３本のリブ１１Ｃを有する。リブ１１Ｃは、左右方向に隣り合う２つのボルト締結部１０Ｃの間に配置される。リブ１１Ｃは、リブ１１Ｂよりも大きい幅を有する。この構成によれば、ボルト締結部１０Ｃから延びるリブ１１Ｂの間に位置する領域の剛性を高めることができる。リブ１１Ｃは、ボルト締結部１０Ｃに接続されないリブであるが、リブ１１Ｂよりも幅が大きいリブであるため、第一接続板部６０ｄの剛性を十分に高められる。

[0056] 複数のリブ１１Ｄは、第一接続板部６０ｄの上下方向の中央部と下端部に配置される。すなわちインバータケース１０は、２本のリブ１１Ｄを有する。一方のリブ１１Ｄは、リブ１１Ｂおよびリブ１１Ｃの上下方向の中央部と交差する。他方のリブ１１Ｄは、リブ１１Ｂおよびリブ１１Ｃの下端部と交差する。リブ１１Ｂおよびリブ１１Ｃと交差する複数のリブ１１Ｄを有することで、第一接続板部６０ｄの剛性を高め、振動を効果的に抑制できる。

[0057] 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。

請求の範囲

[請求項1] モータ軸を中心として回転可能な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、前記インバータを収容するインバータケースと、

を備え、

前記インバータケースは、第１ケース部と第２ケース部と、を有し、前記第１ケース部及び前記第２ケース部は、それぞれフランジ部を有し、

前記第１ケース部と前記第２ケース部とは、前記フランジ部により固定され、

前記第１ケース部又は第２ケース部の少なくとも一方は、それぞれのフランジ部に向かって延びるリブを有する、モータユニット。

[請求項2] 前記第１ケース部と前記第２ケース部とは、第１ケーブ部のフランジ部と第２ケース部のフランジ部とを締結する締結部材により固定され、

前記リブは、前記締結部材の左右の一方側又は両方に設けられる、請求項１に記載のモータユニット。

[請求項3] 前記リブは、前記インバータケースのフランジ部が延びる方向にて、第１ケース部と第２ケース部とでそれぞれ交互に設けられる、請求項１または２のいずれか一項に記載のモータユニット。

[請求項4] 前記リブは、前記インバータケースのフランジ部が延びる方向における中央付近にて、第１ケース部と第２ケース部とでそれぞれ交互に設けられる、請求項１ないし３のいずれか一項に記載のモータユニット。

[請求項5] 前記リブは、第１ケース部と第２ケース部とで、同数設けられる、請求項１ないし４のいずれか一項に記載のモータユニット。

[請求項6] 前記リブは、前記インバータケースの前記モータとは反対側の平面

に設けられる、請求項１ないし５のいずれか一項に記載のモータユニット。

[請求項7] 前記インバータケースの前記モータとは反対側の平面は、当該モータユニットの他の部材と接続されない部位である、請求項６に記載のモータユニット。

[請求項8] 前記モータユニットは、

前記モータを収容するモータハウジングと、補機と、

を備え、

前記補機は、前記モータハウジングの前記モータを収容する部位から径方向外側に突出する位置に支持される、請求項１ないし７のいずれか一項に記載のモータユニット。

[請求項9] 前記補機は、オイルポンプである、請求項８に記載のモータユニット。

[請求項10] 前記モータを収容するモータハウジングを有し、

前記第１ケース部は、前記モータハウジングの一部である、

請求項１から９のいずれか１項に記載のモータユニット。

[請求項11] 前記モータハウジングの一部である前記第１ケース部は、前記モータと水平方向に隣り合って配置される、

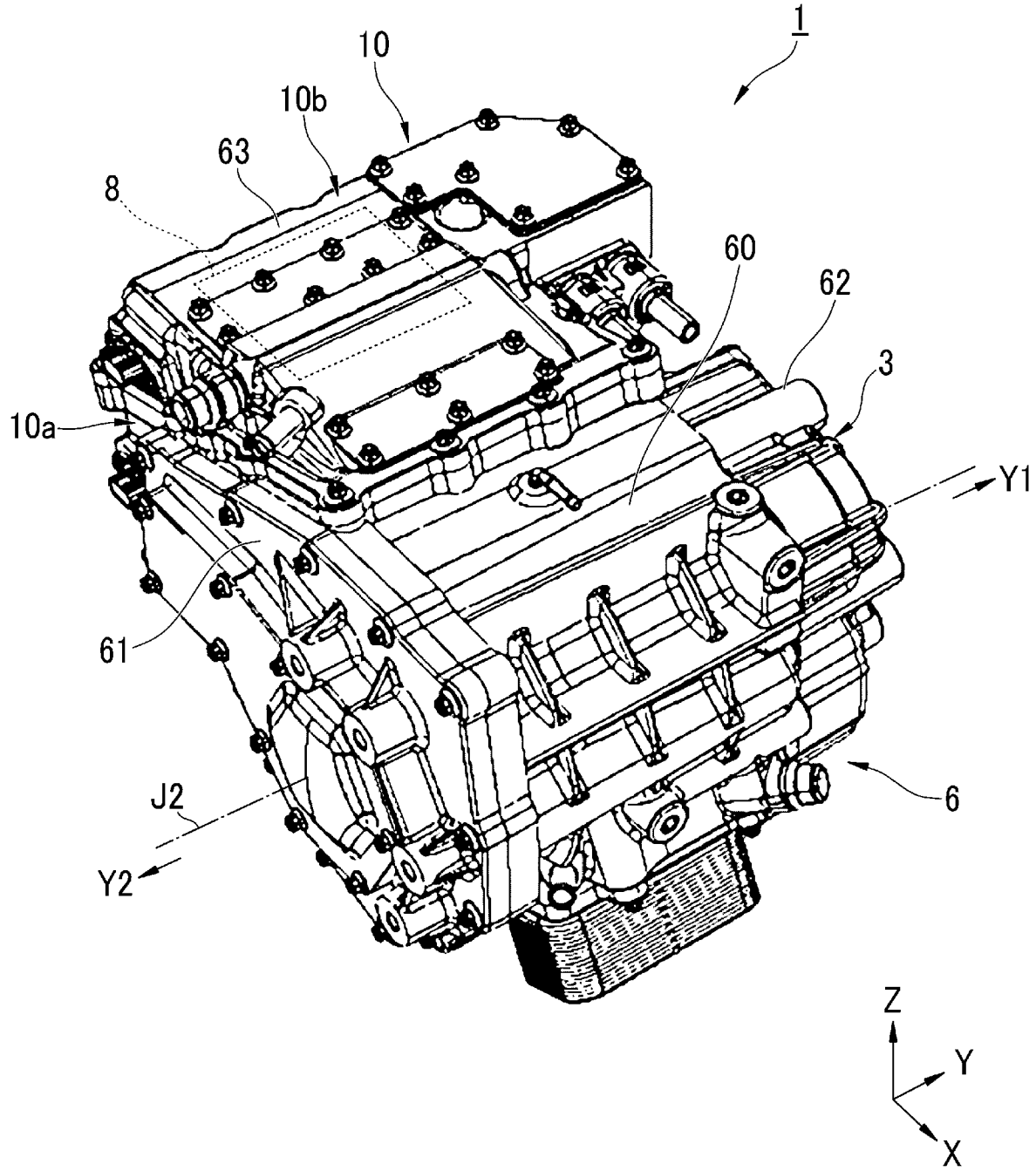
請求項１０に記載のモータユニット。

[請求項12] 前記リブと交差する方向に延びるリブをさらに有する、請求項１から１１のいずれか１項に記載のモータユニット。

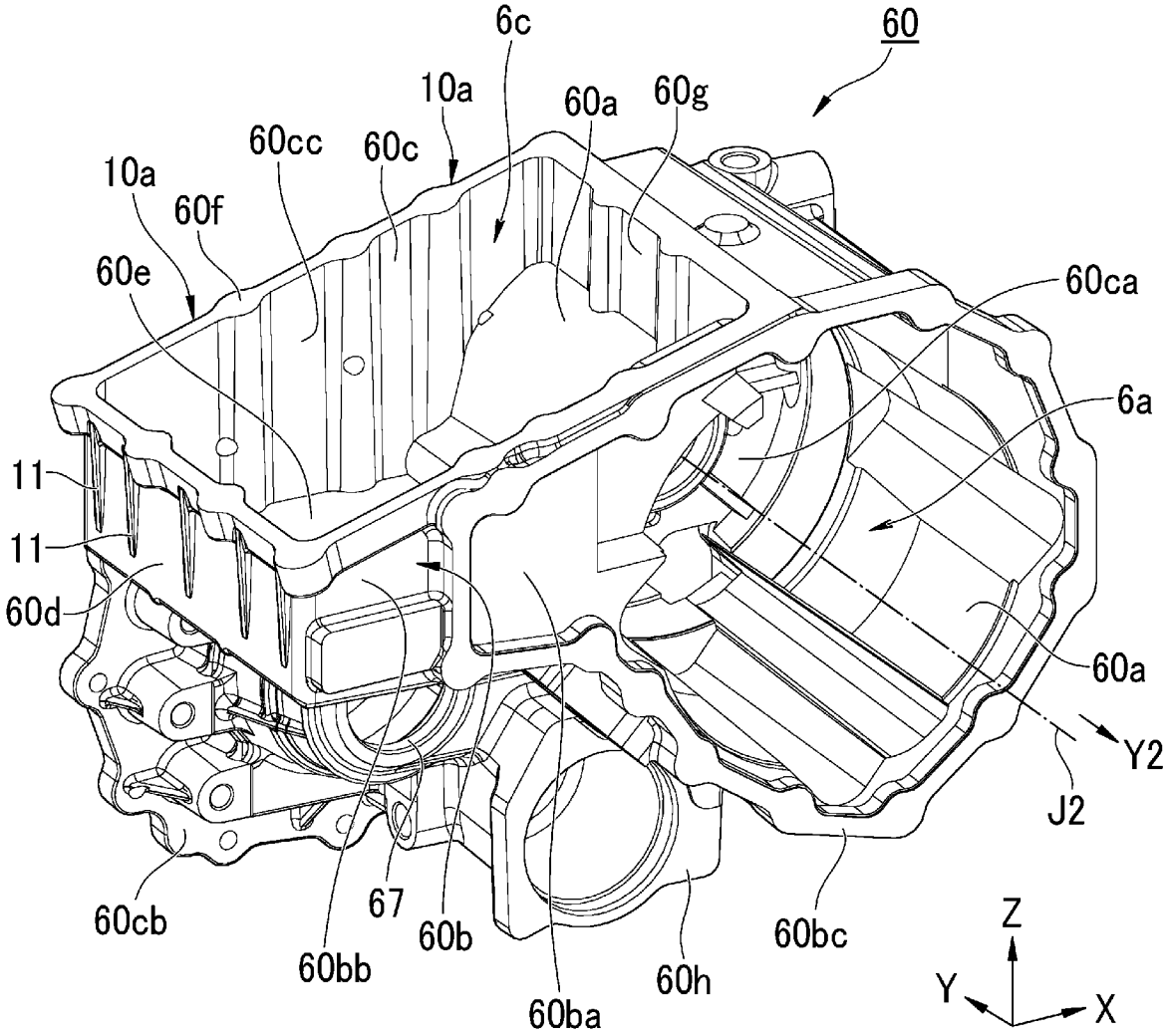
[請求項13] 前記モータにより駆動される減速装置および差動装置の少なくとも一方を有する、

請求項１から１２のいずれか１項に記載のモータユニット。

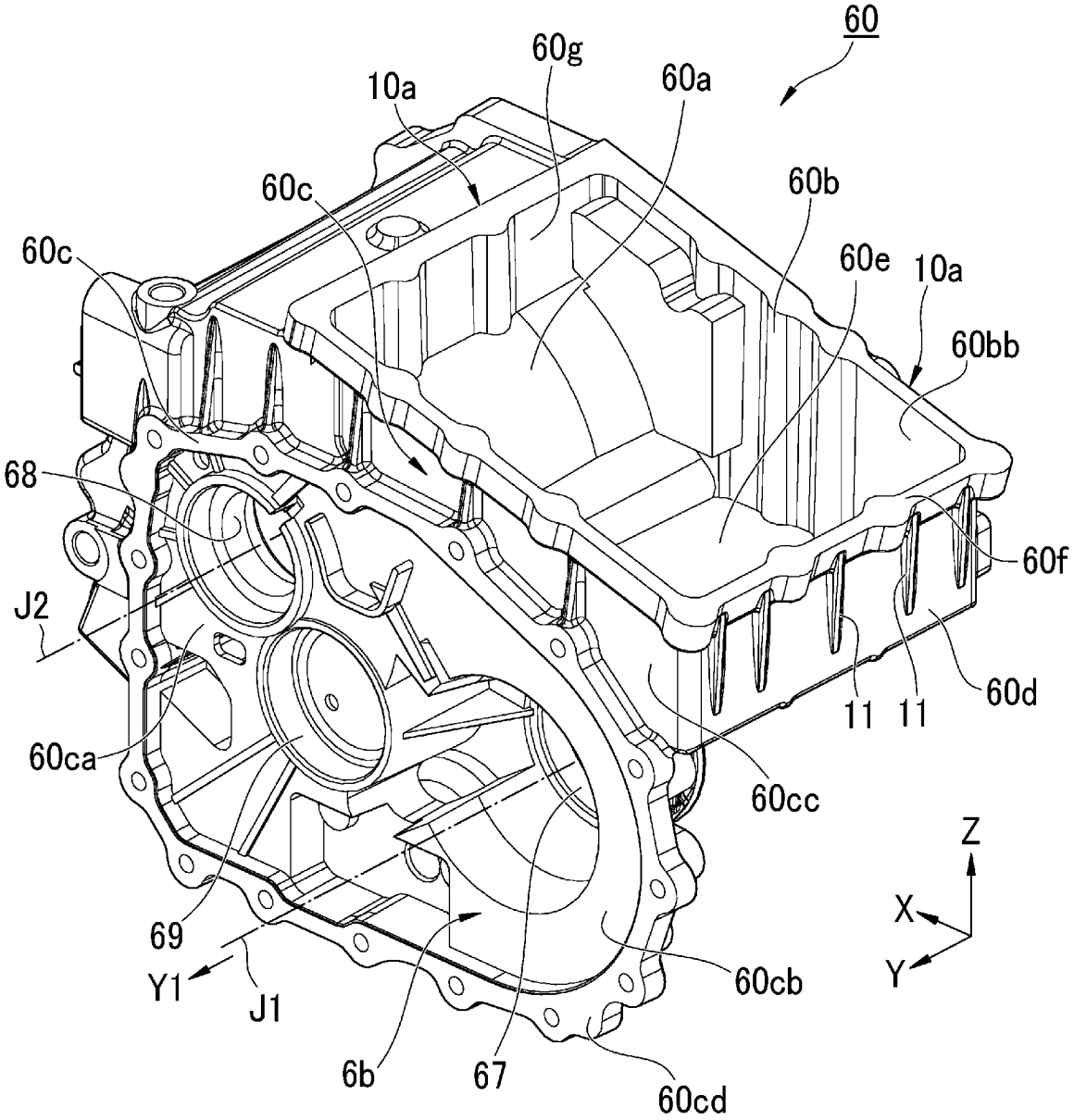
[図1]



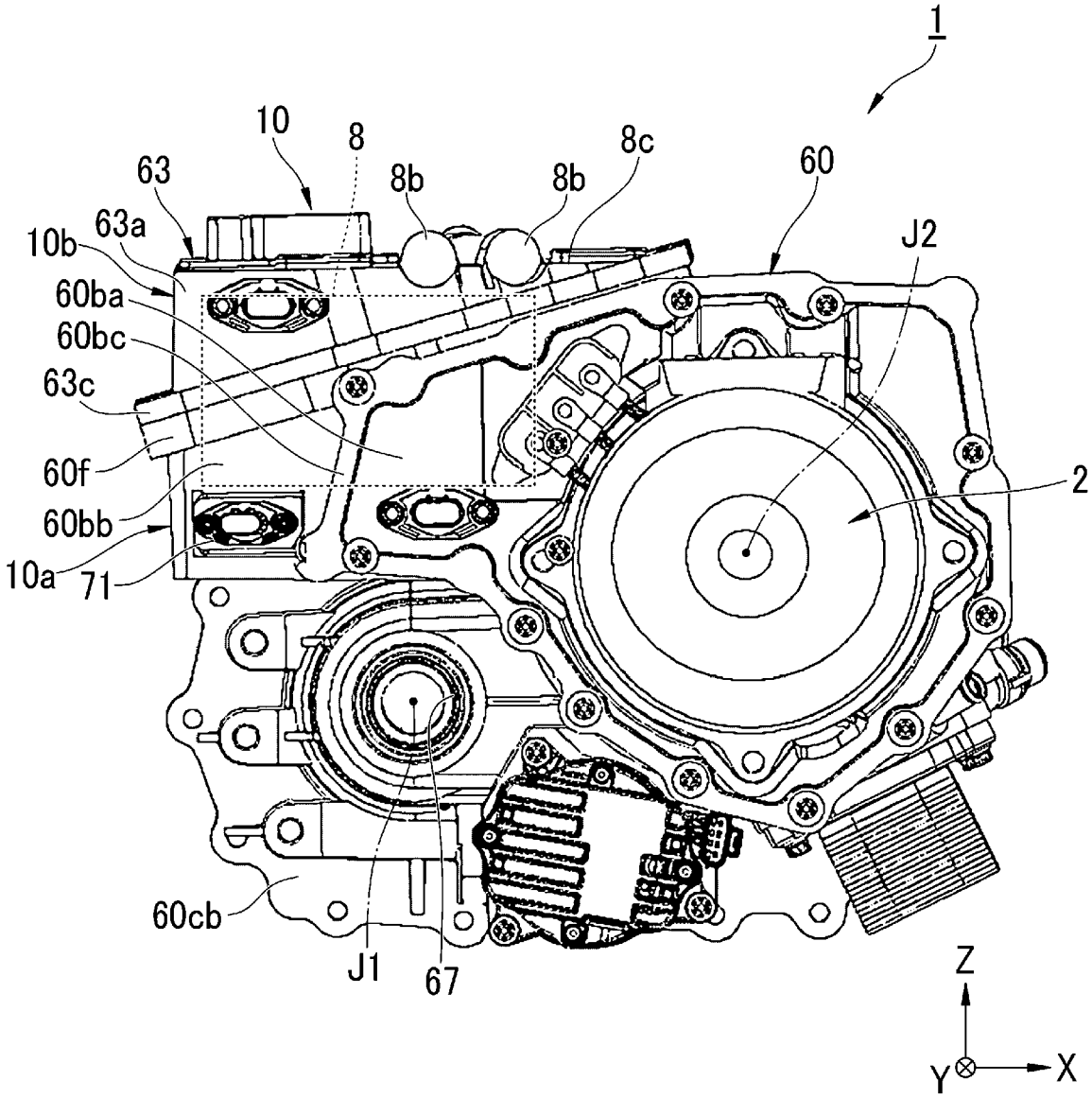
[図2]


60
6c
10a
60a
60g
60cc
60c
10a
60f
60e
60ca
6a
11
11
60d
60a
Y2
J2
60cb
67
60b
60bb
60ba
60h
60bc
Z
Y
X

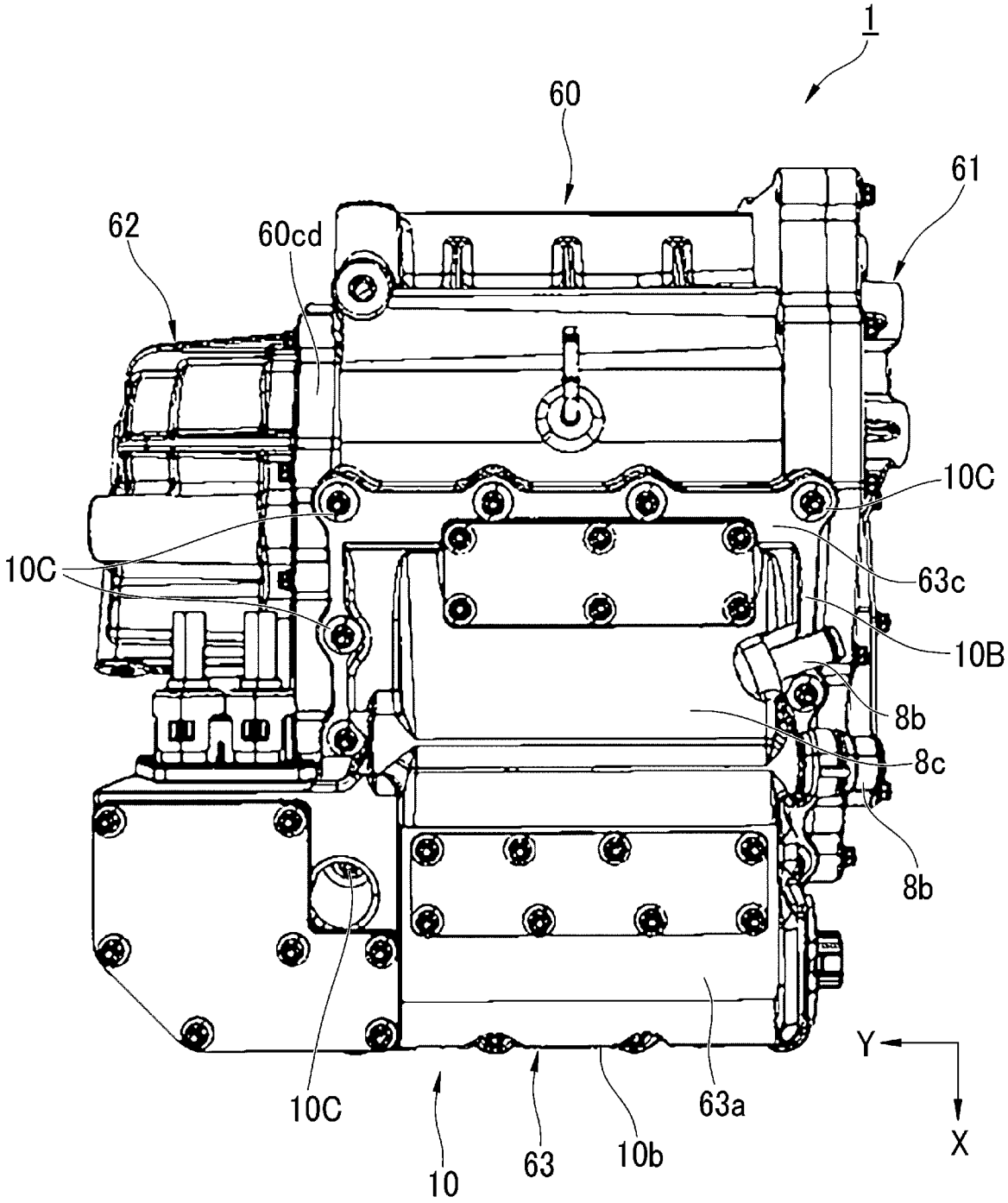
[図3]


60
60g
60a
10a
60c
60b
60c
60e
10a
60bb
68
60f
J2
60d
11
11
60ca
60cc
Z
X
Y
69
Y1
J1
60cb
6b
67
60cd

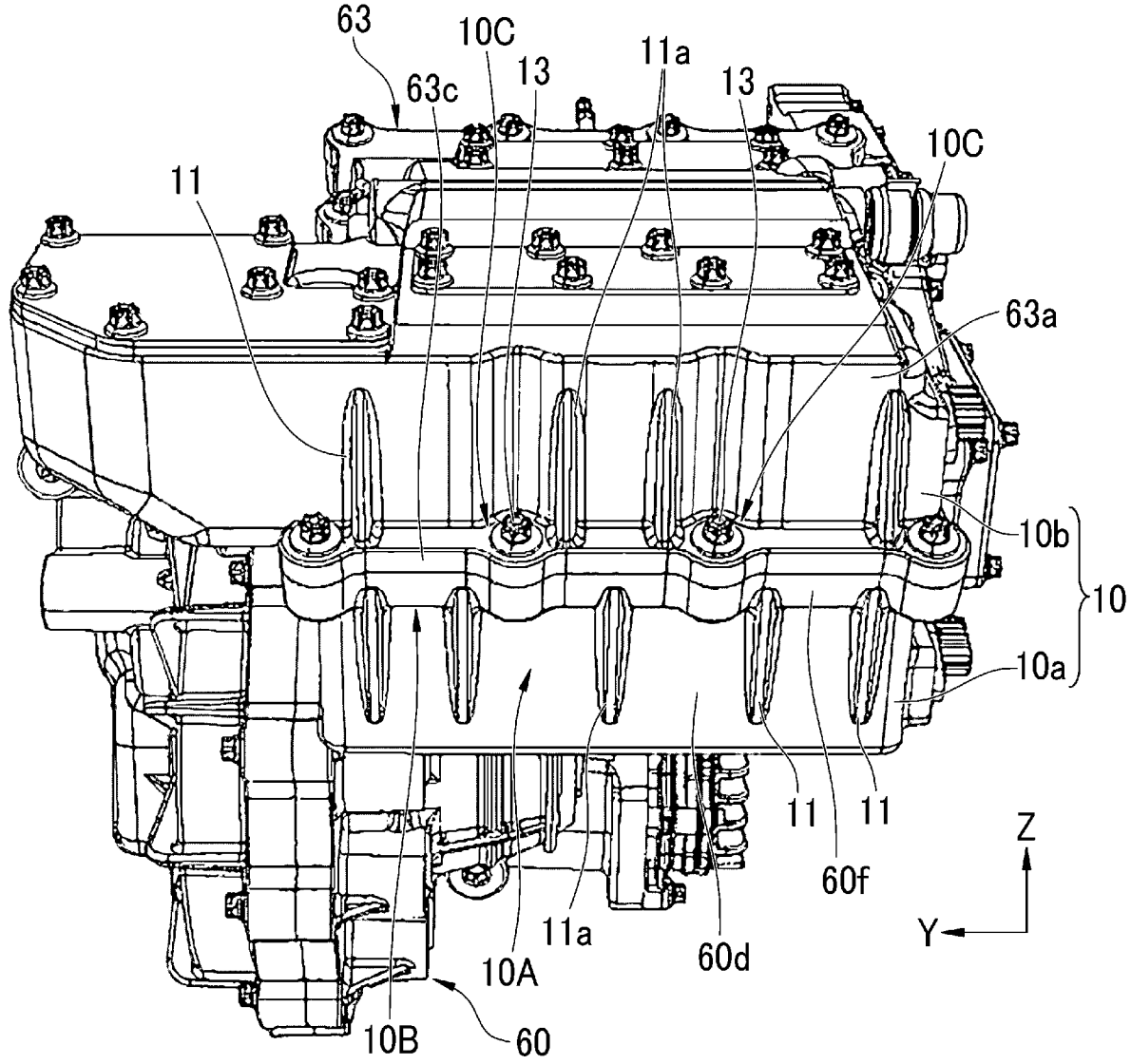
[図4]


1
10
8
8b
8b
8c
60
63
63a
10b
60ba
60bc
63c
60f
60bb
10a
71
J2
2
60cb
J1
67
Z
Y
X

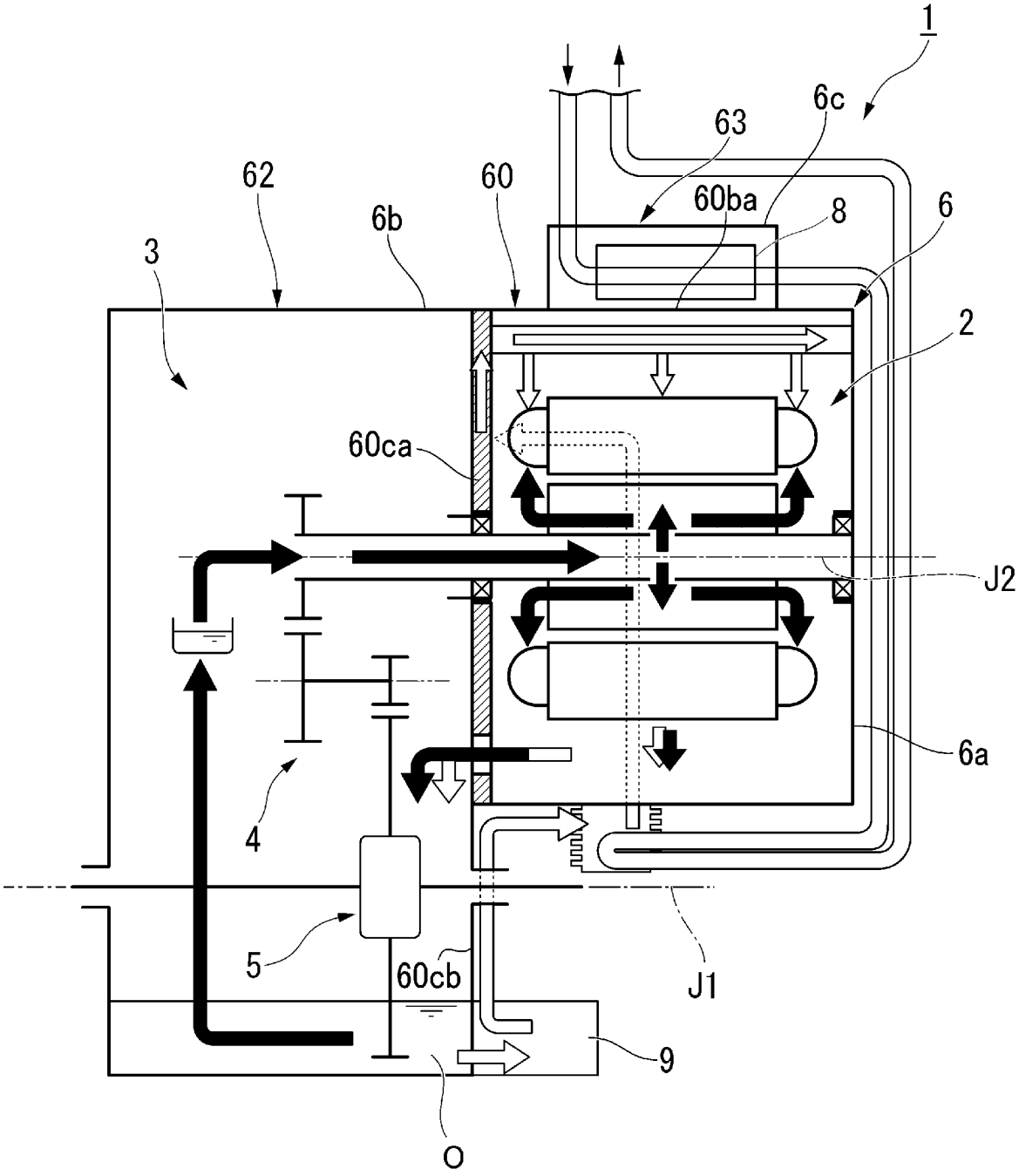
[図5]



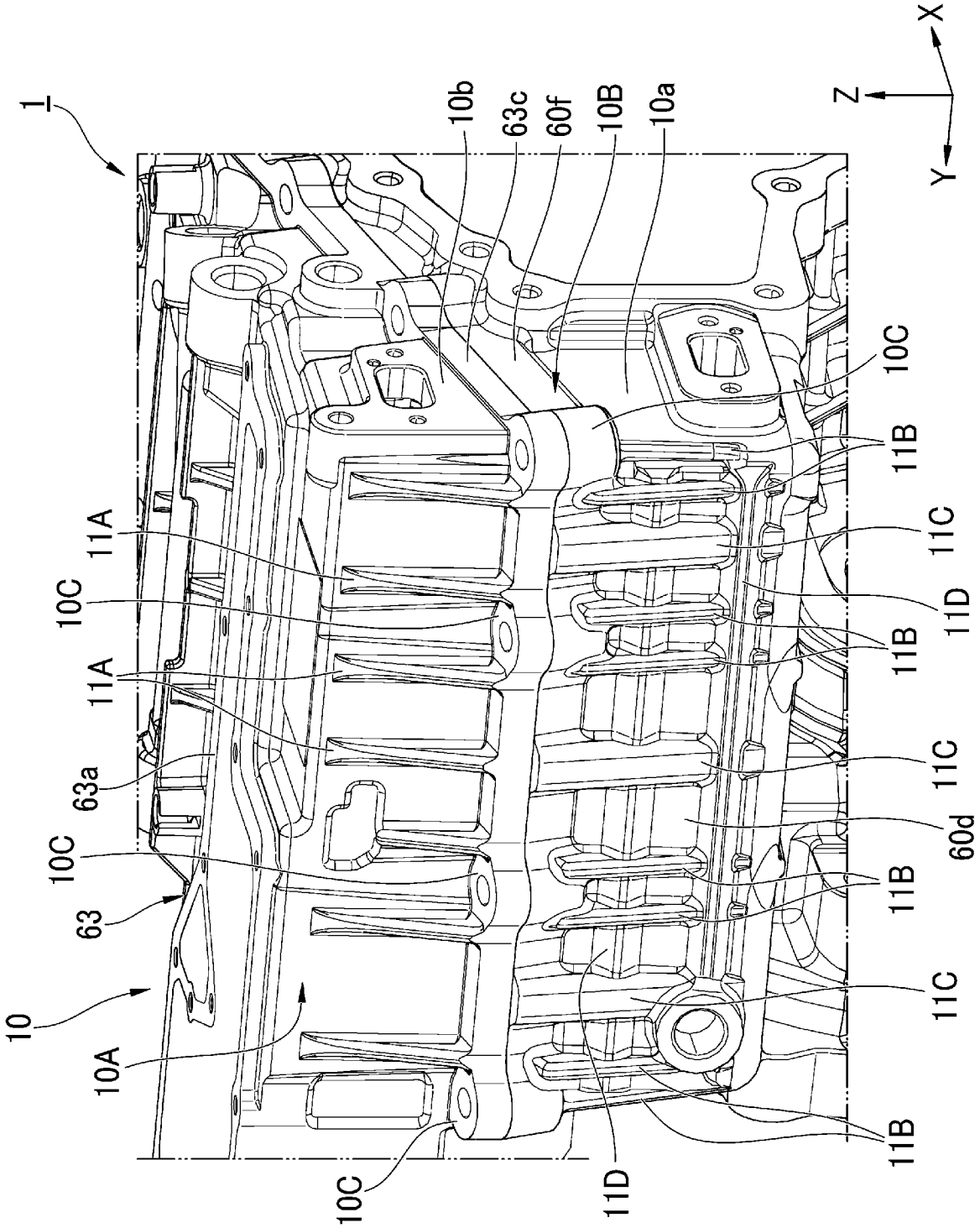
[図6]


63
10C
11a
13
63c
13
10C
11
63a
10b
10
10a
11
11
60f
Z
Y
11a
10A
60d
10B
60

[図7]



[図8]


1
10b
63c
60f
10B
10a
Z
X
Y
10C
11B
11A
11C
11D
10C
11B
11A
11C
63a
60d
10C
11B
63
11C
10
10A
11B
10C
11D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/015621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K 11/33(2016.01)i; B60K 17/16(2006.01)i; H02K 7/14(2006.01)i
FI: H02K11/33; B60K17/16 Z; H02K7/14 B
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)
H02K11/33; B60K17/16; H02K7/14

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.
X Y	JP 2009-201218 A (AISIN AW CO., LTD.) 03.09.2009 (2009-09-03) paragraphs [0028]-[0045]	1-7 8-13
Y	JP 2000-295818 A (DENSO CORP.) 20.10.2000 (2000-10-20) paragraph [0015]	8-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
03 July 2020 (03.07.2020)	14 July 2020 (14.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/015621

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-201218 A	03 Sep. 2009	US 2009/0206709 A1 paragraphs [0022]-[0039] WO 2009/104491 A1 CN 101809848 A	
JP 2000-295818 A	20 Oct. 2000	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/015621

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 17/16(2006.01)i; H02K 7/14(2006.01)i
FI: H02K11/33; B60K17/16 Z; H02K7/14 B

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; B60K17/16; H02K7/14

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

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

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）

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
X	JP 2009-201218 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 03.09.2009 (2009-09-03) 段落0028-0045	1-7
Y		8-13
Y	JP 2000-295818 A (株式会社デンソー) 20.10.2000 (2000-10-20) 段落0015	8-13

☐ 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	国際調査報告の発送日
03.07.2020	14.07.2020

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）
尾家　英樹 3V 9335
電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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/JP2020/015621

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-201218 A	03.09.2009	US 2009/0206709 A1 段落0022-0039 WO 2009/104491 A1 CN 101809848 A	
JP 2000-295818 A	20.10.2000	（ファミリーなし）	