

(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
2021年8月19日(19.08.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/161567 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 5/00 (2006.01) *H02K 11/30* (2016.01)
H02K 5/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/034640

(22) 国際出願日: 2020年9月14日(14.09.2020)

(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 2020-023049 2020年2月14日(14.02.2020) JP

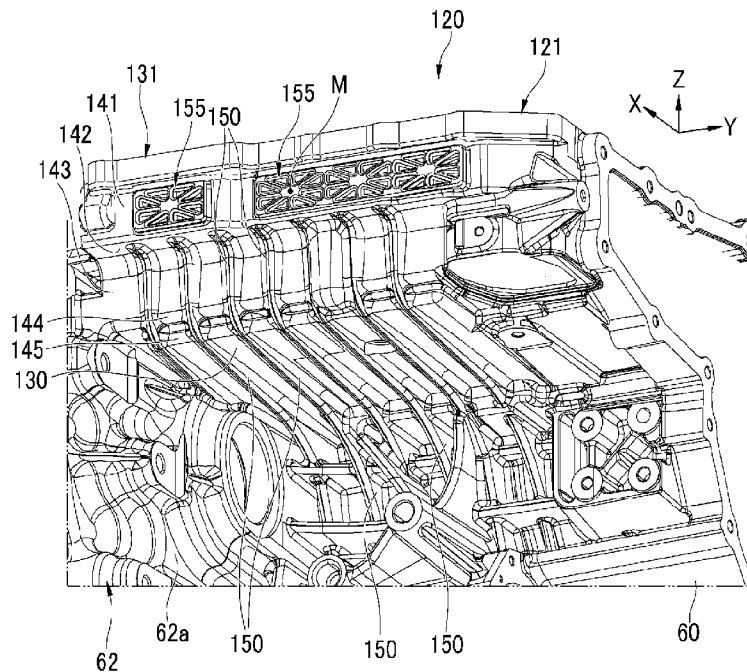
(71) 出願人: 日本電産株式会社 (**NIDEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).

(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). 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). 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). 仁平 瑞貴(**NIHIRA, Mizuki**); 〒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 AND MOTOR UNIT

(54) 発明の名称: モータ、モータユニット



(57) Abstract: This motor is equipped with: a rotor and a stator; a motor housing; an inverter; and an inverter case. The motor housing and the inverter case are arranged to abut each other. The inverter case has lateral walls that enclose the inverter when viewed from above. The lateral walls include: upper lateral walls positioned at an upper portion of the lateral walls; stepped walls extending from lower ends of the upper lateral walls; and lower lateral walls extending downward from edges of the stepped walls. The lateral walls have multiple outer ribs that extend in the vertical direction. The outer

WO 2021/161567 A1

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, IT, 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))

ribs are connected to outer surfaces of the stepped walls and outer surfaces of the upper lateral walls or the lower lateral walls located inward of the inverter case as compared with the stepped walls.

(57) 要約 : ロータおよびステータと、モータハウジングと、インバータと、インバータケースと、を備えるモータである。モータハウジングとインバータケースとは、互いに接して配置される。インバータケースは、上側から見てインバータを囲む側壁を有する。側壁は、側壁の上側部分に位置する上部側壁と、上部側壁の下端から延びる段差壁と、段差壁の端縁から下側へ延びる下部側壁と、を含む。側壁は、上下方向に延びる複数の外側リブを有する。外側リブは、段差壁の外側面と、段差壁よりもインバータケースの内側に位置する上部側壁または下部側壁の外側面とに接続される。

明 細 書

発明の名称： モータ、モータユニット

技術分野

[0001] 本発明は、モータ、モータユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来から、種々のモータの振動対策が知られる。例えば、日本国公開公報特開2007-166710号公報、日本国公開公報特開2013-23136号公報には、振動を励起する加振力を低減する方法、およびモータの取付部で振動を低減する方法が開示される。

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2007-166710号公報
特許文献2：日本国公開公報：特開2013-23136号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 車両用の駆動装置として用いられるモータユニットでは、モータ、ギヤ、インバータなどが組み合わされて構成される。このようなモータユニットにおいては、モータの振動がインバータケースに伝わり、インバータケースの膜共振による騒音が発生する場合があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の1つの態様によれば、ロータおよびステータと、前記ロータおよび前記ステータを収容するモータハウジングと、前記ステータと電氣的に接続されるインバータと、前記インバータを収容するインバータケースと、を備えるモータが提供される。前記モータハウジングと前記インバータケースとは、互いに接して配置される。前記インバータケースは、上側から見て前記インバータを囲む側壁を有する。前記側壁は、前記側壁の上側部分に位置する上部側壁と、前記上部側壁の下端から前記インバータケースの内側または

外側へ延びる段差壁と、前記段差壁の端縁から下側へ延びる下部側壁と、を含む。前記インバータケースは、前記側壁の外側面において上下方向に延びる複数の外側リブを有する。前記外側リブは、前記段差壁の外側面と、前記段差壁よりも前記インバータケースの内側に位置する前記上部側壁の外側面または前記下部側壁の外側面と、に接続される。

発明の効果

[0006] 本発明の1つの態様によれば、振動に起因する騒音の発生を抑制できるモータが提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態のモータユニットの概略構成図である。

[図2]図2は、実施形態のモータユニットの概略外観図である。

[図3]図3は、インバータケースのケース本体を下側から見た斜視図である。

[図4]図4は、インバータケースのケース本体を上側から見た斜視図である。

[図5]図5は、図4のV-V線に沿う位置におけるケース本体の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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し、+X方向が車両前方であり、-X方向が車両後方である。

[0009] ただし、+X方向が車両後方であり、-X方向が車両前方となることもありうる。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方向が車両左方であり、-Y方向が車両右方である。但し、+X方向が車両後方となる場合には、+Y方向が車

両右方であり、 $-Y$ 方向が車両左方となることもありうる。すなわち、 X 軸の方向に関わらず、単に $+Y$ 方向が車両左右方向の一方側となり、 $-Y$ 方向が車両左右方向の他方側となる。

[0010] 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。ただし、上記の「平行な方向」は、略平行な方向も含む。

[0011] 本実施形態のモータユニット1は、例えば、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。

[0012] モータユニット1は、図1に示すように、モータ2と、伝達機構3と、ハウジング6と、ハウジング6内に收容されるオイル0と、オイルクーラー9と、インバータ装置110と、を備える。

[0013] 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20と、ロータ20の径方向外側に位置するステータ30と、を備える。

ハウジング6は、モータ2を收容するモータハウジング60と、モータハウジング60の一方側（ $-Y$ 側）の端部を塞ぐモータカバー61と、モータハウジング60の他方側（ $+Y$ 側）の端部に位置し伝達機構3を收容するギヤハウジング62と、を有する。

[0014] モータ2は、インナーロータ型モータである。ロータ20は、ステータ30の径方向内側に配置される。ロータ20は、シャフト21と、ロータコア24と、ロータマグネット（図示略）と、を有する。モータ2は、アウターロータ型モータであってもよい。

[0015] シャフト21は、水平方向かつ車両の幅方向に延びるモータ軸J2を中心とする。シャフト21は、内部に中空部22を有する中空シャフトである。シャフト21は、モータハウジング60からギヤハウジング62内へ突出する。ギヤハウジング62に突出するシャフト21の端部は、伝達機構3に連結

される。具体的には、シャフト21は、伝達機構3の第1ギヤ41に連結される。

[0016] ステータ30は、ロータ20を径方向外側から囲む。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、モータハウジング60に保持される。コイル31は、直接または図示しないバスバーを介して、インバータ装置110に接続される。

[0017] 伝達機構3は、ギヤハウジング62に收容される。伝達機構3は、モータ軸J2の軸方向一方側においてシャフト21に接続される。伝達機構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。

[0018] 減速装置4は、モータ2のシャフト21に接続される。減速装置4は、第1ギヤ41と、第2ギヤ42と、第3ギヤ43と、中間シャフト45とを有する。第1ギヤ41は、モータ2のシャフト21に連結される。中間シャフト45は、モータ軸J2と平行な中間軸J4に沿って延びる。第2ギヤ42および第3ギヤ43は、中間シャフト45の両端に固定される。第2ギヤ42および第3ギヤ43は、中間シャフト45を介して互いに接続される。第2ギヤ42は、第1ギヤ41に噛み合う。第3ギヤ43は、差動装置5のリングギヤ51と噛み合う。

[0019] モータ2から出力されるトルクは、モータ2のシャフト21、第1ギヤ41、第2ギヤ42、中間シャフト45および第3ギヤ43を介して差動装置5のリングギヤ51に伝達される。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。

[0020] 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軸に伝達する。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55に同トルクを伝達する。差動装置5は、減速装置4の第3ギヤに噛み合うリングギヤ51のほか、いずれも図示しないギヤハウジング、ピニ

オンギヤ、ピニオンシャフト、サイドギヤ等を有する。

- [0021] ギヤハウジング62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。本実施形態では、モータハウジング60の底部は、ギヤハウジング62の底部より上側に位置する。この構成により、モータ2を冷却した後のオイルOを、モータハウジング60の下部領域からギヤハウジング62のオイル溜りPに容易に回収できる。
- [0022] オイル溜りPには、差動装置5の一部が浸かる。オイル溜りPに溜るオイルOは、差動装置5の動作によってかき上げられる。かき上げられたオイルOの一部は、シャフト21内に供給される。オイルOの他の一部は、ギヤハウジング62内に拡散され、減速装置4および差動装置5の各ギヤに供給される。減速装置4および差動装置5の潤滑に使用されたオイルOは、滴下してギヤハウジング62の下側に位置するオイル溜りPに回収される。
- [0023] インバータ装置110は、モータ2と電氣的に接続されるインバータ110aと、インバータ110aを収容するインバータケース120とを有する。インバータ110aは、モータ2に供給される電流を制御する。インバータケース120はモータハウジング60に固定される。インバータ装置110には、車両のラジエータから延びる冷却水配管95が接続される。冷却水配管95は、インバータ装置110を經由してオイルクーラー9に延びる。
- [0024] オイルクーラー9は、モータハウジング60の側面に位置する。オイルクーラー9には、インバータ装置110から延びる冷却水配管95が接続される。オイルクーラー9には、電動オイルポンプ10から吐出されるオイルOが供給される。オイルクーラー9の内部を通過するオイルOは、冷却水配管95を通過する冷却水との熱交換により冷却される。オイルクーラー9で冷却されたオイルOはモータ2に供給される。
- [0025] 電動オイルポンプ10は、ポンプモータ10aにより駆動されるオイルポンプである。電動オイルポンプ10は、オイル溜りPからオイルOを吸い上げ、オイルクーラー9に供給する。ポンプモータ10aは、電動オイルポンプ10のポンプ機構を回転させる。モータユニット1において、ポンプモータ

10aの回転軸J6は、モータ軸J2と平行である。ポンプモータ10aを有する電動オイルポンプ10は、回転軸J6が延びる方向に長尺となり易い。ポンプモータ10aの回転軸J6をモータ軸J2と平行とすることで、電動オイルポンプ10がモータユニット1の径方向に突出しにくくなる。これにより、モータユニット1の径方向の寸法を小型化することができる。

[0026] 図1に示すように、オイルOは、ハウジング6に設けられた油路90内を循環する。油路90は、オイル溜りPからオイルOをモータ2に供給するオイルOの経路である。

油路90を循環するオイルOは、減速装置4および差動装置5の潤滑油、およびモータ2の冷却油として使用される。オイルOは、ギヤハウジング62下部のオイル溜りPに溜まる。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)と同等のオイルを用いることが好ましい。

[0027] 図1に示すように、油路90は、モータ2の下側のオイル溜りP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。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92と、を有する。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。

[0028] 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は、ロータ20からコイル31に向かって噴射され、ステータ30を冷却する。ステータ30を冷却したオイルOは、モータハウジング60の下部領域を經由してギヤハウジング62のオイル溜りPに移動する。

[0029] 第2の油路92において、オイルOは、電動オイルポンプ10によってオイル溜りPから汲み上げられる。オイルOは、オイルクーラー9を經由してモータ2の上部に汲み上げられ、モータ2の上側からモータ2に供給される。モータ2を冷却したオイルOは、モータハウジング60の下部領域を經由し

てギヤハウジング62のオイル溜まりPに移動する。

[0030] インバータ装置110は、図1および図2に示すように、インバータ110aと、インバータ110aを内部に収容するインバータケース120とを備える。インバータケース120は、上側に開口する箱形のケース本体121と、ケース本体121の開口部を上側から塞ぐカバー122とを有する。

[0031] ケース本体121は、図2に示すように、モータハウジング60の外周面に繋がる。ケース本体121は、モータハウジング60の車両前方側(+X側)に位置する。モータユニット1において、ケース本体121とモータハウジング60は、単一のダイカスト部材の一部である。

すなわち、インバータケース120とモータハウジング60は、共通の単一部材からなる部位を有する。インバータケース120とモータハウジング60とがねじ締結される場合、ねじ締結部位が振動の節となってインバータケース120の振動が大きくなることがある。本実施形態によれば、ねじ締結に起因するインバータケース120の振動を抑制しやすく、部品点数も削減できる。

[0032] ケース本体121は、図3および図4に示すように、概ね水平方向に広がる底壁130と、上側から見て底壁130を囲む複数の側壁131、132、133、134を有する。ケース本体121は、上側に向かって開口する開口部121aの周囲に、上側を向く平坦面からなる環状封止面121bを有する。ケース本体121は、環状封止面121bに開口して下側へ延びる複数のねじ穴121cを有する。

[0033] 底壁130の車両前方側(+X側)の端部は、側壁131の下端に繋がる。底壁130の車両左側(+Y側)の端部は、側壁132の下端に繋がる。底壁130の車両右側(-Y側)の端部は、側壁133の下端に繋がる。底壁130の車両後方側(-X側)の端部は、モータハウジング60の外周面に繋がる。底壁130の車両後方側の端部が側壁134に繋がる構成であってもよい。

[0034] 側壁131は、インバータケース120の車両前方側(+X側)の端部に位

置する。側壁132は、インバータケース120の車両左側(+Y側)の端部に位置する。側壁133は、インバータケース120の車両右側(-Y側)の端部に位置する。側壁134は、インバータケース120の車両後方側(-X側)の端部に位置する。側壁131~134は、上側から見て、インバータケース120内に收容されるインバータ110aを四方から囲む。

[0035] 側壁131は、図3および図5に示すように、側壁131の上側部分に位置する上部側壁141と、上部側壁141の下端からインバータケース120の内側(-X側)へ延びる段差壁142と、段差壁142の内側の端縁から下側へ延びる下部側壁143と、を含む。下部側壁143の下端は、底壁130の車両後部側の端部に繋がる。

[0036] 本実施形態の場合、図5に示すように、底壁130は、下部側壁143との接続部位に、段差形状を有する。より詳細には、底壁130は、周縁壁130aと、底部側壁130bと、底壁本体130cとを有する。周縁壁130aは、下部側壁143の下端から内側へ延びる。底部側壁130bは、周縁壁130aの内側の端部から下側へ延びる。底壁本体130cは、底部側壁130bの下端から水平方向に沿って広がる。底壁130は、周縁壁130aおよび底部側壁130bを有しない構成であってもよい。

[0037] 側壁131において、上部側壁141の車両前方側(+X側)を向く面は、下部側壁143の車両前方側を向く面よりも車両前方側に突出する。

本実施形態の場合、側壁131は、上部側壁141の上端部に、上部側壁141の車両前方側を向く面よりも車両前方側へ突出するフランジ部131Aを有する。側壁131は、フランジ部131Aを有しない構成であってもよい。

[0038] 側壁131は、段差壁142の下側を向く面と、下部側壁143の外側面とに接続され、上下方向に延びる複数の外側リブ150を有する。すなわち、インバータケース120は、段差壁142の下側を向く面と、下部側壁143の外側面とに接続され、上下方向に延びる複数の外側リブ150を有する。インバータケース120は、車両左右方向(Y軸方向)に並ぶ7本の外側

リブ150を有する。

[0039] この構成によれば、段差形状を有する側壁131の膜振動を抑制でき、騒音の発生を抑制できる。側壁131は、車両前後方向に屈曲しながら上下方向に延びる壁であるため、上下方向の側壁の131の高さに対して、壁面に沿った長さが大きい。側壁131に振動が伝わると、図5に示す段差壁142と下部側壁143との成す角度 α が大小する方向に、段差壁142および下部側壁143が振動する。そこで、本実施形態のように、段差壁142の表面と下部側壁143の表面とを、上下方向に延びる外側リブ150により接続することで、上記の角度 α が大小する方向への段差壁142および下部側壁143の移動を抑制できる。これにより、側壁131の膜振動を抑制でき、インバータケース120からの騒音の発生を抑制できる。

[0040] 本実施形態では、外側リブ150が、段差壁142と下部側壁143とに接続される構成としたが、外側リブ150の位置は、側壁131の構成に応じて変更可能である。例えば、側壁131において、上部側壁141が下部側壁143よりもインバータケース120の内側に位置する場合、段差壁142は、上部側壁141の下端から車両前方側（+X側）へ延びる構成である。この場合、段差壁142の上面がインバータケース120の外側を向いているので、外側リブ150は、段差壁142の上面と上部側壁141とに接続される。すなわち、外側リブ150は、上部側壁141と下部側壁143のうち、インバータケース120の内側に位置する方の外側面に接続される。

[0041] 本実施形態では、外側リブ150が配置される側壁131は、インバータケース120において、インバータ110aを挟んでモータハウジング60の反対側に位置する。側壁131は、他の側壁132、133、134と異なり、モータハウジング60に接続されない側壁であり、モータハウジング60から最も離れた位置に位置する。また、側壁131の上下は、板状のカバー122および底壁130に接続される。そのため、側壁131は、他の側壁132～134と比較して剛性を確保しにくく、膜振動を生じやすい。本

実施形態では、振動しやすい側壁 131 に外側リブ 150 を備えることで、インバータケース 120 全体の振動を効果的に抑制する。

[0042] 本実施形態の場合、外側リブ 150 は、棒状リブである。すなわち、外側リブ 150 は、幅と高さが概ね同等の長さである。外側リブ 150 の形状は特に限定されない。例えば、外側リブ 150 としては、図 5 に想像線で示すように、側面から見て三角形の板状リブ 150 a のように、棒状リブよりも大きい突出高さを有するリブであってもよい。

[0043] 外側リブ 150 は、図 3 および図 5 に示すように、下部側壁 143 の面上から、周縁壁 130 a および底部側壁 130 b の面上を通過して、底壁 130 の下側を向く面上まで延びる。外側リブ 150 は、底壁 130 の車両前方側（+X 側）の端部から、車両後方側（-X 側）の端部にわたって延びる。この構成によれば、底壁 130 の膜振動を、外側リブ 150 によって抑制でき、底壁 130 から発生する騒音を低減できる。

[0044] 本実施形態では、外側リブ 150 が、側壁 131 の外側を向く面上から底壁 130 の下側を向く面上まで延びていることで、側壁 131 と底壁 130 とが接続される角部を中心として側壁 131 および底壁 130 が振動するのも抑制できる。これにより、インバータケース 120 の振動および騒音を低減できる。

[0045] 本実施形態では、図 3 に示すように、外側リブ 150 は、底壁 130 の下側を向く面を通過して、モータハウジング 60 の外周面上まで延びる。この構成によれば、外側リブ 150 によってモータハウジング 60 の膜振動を抑制でき、モータハウジング 60 からの騒音発生を抑制できる。また、外側リブ 150 が、底壁 130 とモータハウジング 60 との接続部位を跨いで延びていることで、底壁 130 とモータハウジング 60 との接続部位を中心として底壁 130 およびモータハウジング 60 が振動するのを抑制できる。外側リブ 150 の端部がモータハウジング 60 に固定されていることで、底壁 130 上の外側リブ 150 の剛性が向上し、底壁 130 の振動抑制効果が高くなる。

[0046] 側壁 1 3 2 は、車両前後方向に延びる。側壁 1 3 2 の車両前方側の端部は、側壁 1 3 1 の車両左側の端部に繋がる。側壁 1 3 2 の車両後方側の端部は、モータハウジング 6 0 の外周面に繋がる。

側壁 1 3 3 は、車両前後方向に延びる。側壁 1 3 3 の車両前方側の端部は、側壁 1 3 1 の車両右側の端部に繋がる。側壁 1 3 3 の車両後方側の端部は、モータハウジング 6 0 の外周面に繋がる。

[0047] 側壁 1 3 3 の外側面（－Ｙ側を向く面）は、ギヤハウジング 6 2 の車両左側に位置する部分に繋がる。より詳細には、ギヤハウジング 6 2 は、図 2 に示すように、左側ケース 6 2 a と右側ケース 6 2 b とがねじ締結された構成を有する。本実施形態の場合、ギヤハウジング 6 2 の左側ケース 6 2 a と、ケース本体 1 2 1 と、モータハウジング 6 0 とは、単一のダイカスト部材の一部である。

[0048] インバータケース 1 2 0 は、図 4 および図 5 に示すように、上部側壁 1 4 1 の内面と、段差壁 1 4 2 の上側を向く面とに接続され、上下方向に延びる複数の上部内側リブ 1 5 1 を有する。上部内側リブ 1 5 1 は、上部側壁 1 4 1 と段差壁 1 4 2 とが接続される角部に位置する。上部内側リブ 1 5 1、側面から見て三角形の板状リブである。インバータケース 1 2 0 は、車両左右方向（Ｙ軸方向）に沿って並ぶ 4 本の上部内側リブ 1 5 1 を有する。

[0049] 上記構成によれば、上部内側リブ 1 5 1 によって上部側壁 1 4 1 と段差壁 1 4 2 とが互いに固定される。これにより、上部側壁 1 4 1 と段差壁 1 4 2 との接続部位を中心とする上部側壁 1 4 1 および段差壁 1 4 2 の振動を抑制できる。側壁 1 3 1 の膜振動を抑制でき、側壁 1 3 1 から発生する騒音を低減できる。

[0050] インバータケース 1 2 0 は、上部側壁 1 4 1 の内側面から内側に突出して上下方向に延びる複数の棒状リブ 1 5 2 を有する。すなわち、上部側壁 1 4 1 は、棒状リブ 1 5 2 が設けられる位置において、部分的に大きい肉厚を有する。本実施形態の場合、棒状リブ 1 5 2 の上端位置の環状封止面 1 2 1 b 上にねじ穴 1 2 1 c が開口する。すなわち、棒状リブ 1 5 2 は、ねじ穴 1 2 1

cを有するボスでもある。上部内側リブ151は、棒状リブ152の内側を向く面（-X側面）に接続される。

[0051] 上記構成によれば、ねじ穴121cを有するボスの根元部分に上部内側リブ151が接続されるため、ボスとして機能する棒状リブ152の支持強度を高めることができる。棒状リブ152の周辺において、段差壁142および上部側壁141に変形等が生じるのを抑制できる。

[0052] インバータケース120は、図4および図5に示すように、下部側壁143の内側面と底壁130の上側を向く面とに接続され、上下方向に延びる複数の下部内側リブ153を有する。本実施形態の場合、下部内側リブ153は、底壁130のうちの周縁壁130aの上側を向く面に接続される。下部内側リブ153は、下部側壁143と底壁130とが接続される角部に位置する。下部内側リブ153は、側面から見て三角形形状の棒状リブである。下部内側リブ153は板状リブであってもよい。インバータケース120は、車両左右方向（Y軸方向）に沿って並ぶ4本の下部内側リブ153を有する。下部内側リブ153は、周縁壁130aよりも下側まで延びていてもよい。すなわち、下部内側リブ153は、底部側壁130bの内側（-X側）を向く面に接続されていてもよく、底壁本体130cの上側を向く面に接続されていてもよい。下部内側リブ153は、ハニカム形状のリブ156と繋がっていてもよい。さらに、下部内側リブ153は、上側へ延びていてもよく、下部内側リブ153は、上端部において上部内側リブ151に繋がっていてもよい。下部内側リブ153がハニカム形状のリブ156まで繋がっている構成によれば、底壁130の膜振動を抑制でき、インバータケース120から発生する騒音を低減できる。

[0053] 本実施形態の構成によれば、下部内側リブ153によって下部側壁143と底壁130（周縁壁130a）とが互いに固定される。これにより、下部側壁143と底壁130との接続部位を中心とする下部側壁143および底壁130の振動を抑制できる。側壁131および底壁130の膜振動を抑制でき、インバータケース120から発生する騒音を低減できる。

[0054] インバータケース120は、上部側壁141の車両前方側(+X)を向く面に、多角形状の環状リブが周期的に配列されるリブ構造体155を有する。本実施形態では、上部側壁141の外側面に、4つのリブ構造体155が左右方向に並ぶ。本実施形態の場合、リブ構造体155は、平面視で三角形形状の環状リブが面方向に隙間無く並ぶ形状を有する。

[0055] リブ構造体155は、例えば、8つの三角形形状の環状リブにより構成される。これら8つの環状リブは、それぞれ三角形形状をなす。それぞれの三角形形状の環状リブは、3つの頂点のうちの一つが図3中の点Mを中心に互いに集合するような向きで配列される。

[0056] 本実施形態において、リブ構造体155を構成する環状リブの形状は、略直角三角形である。リブ構造体155において、隣り合って配置される環状リブ同士は、両者の間に位置する対称軸に対して線対称の形状を有する。

[0057] 上記構成によれば、リブ構造体155によって上部側壁141の膜振動を抑制でき、インバータケース120から発生する騒音を低減できる。

リブ構造体155は、下部側壁143の外側面に位置していてもよく、段差壁142の下側を向く面に位置していてもよい。すなわち、リブ構造体155は、側壁131の外側面に位置していればよく、上部側壁141、段差壁142、および下部側壁143のうち、1箇所以上に配置可能である。

[0058] インバータケース120は、図4に示すように、底壁130の上側を向く面に、ハニカム形状のリブ156を有する。リブ156は、ハニカム構造を構成している。ハニカム構造は、他の多角形状のリブが隙間なく配列された構造に比べて、曲げ強度および圧縮強度が高い点において有利である。そのため、底壁130の剛性を向上できる。これにより、インバータケース120の振動をより低減できる。また、ハニカム形状のリブ156は、底壁130からの突出高さを比較的低くしても底壁130の剛性を確保しやすい。そのため、ハニカム形状のリブ156の突出高さを抑えてインバータケース120内の収容空間を広く確保することができる。これにより、インバータケース120の大型化を避けることが可能である。

[0059] カバー 122 は、ケース本体 121 内に收容されるインバータ 110 a を上側から覆う板状の部材である。カバー 122 は、図 5 に示すように、カバー 122 の周縁部を上下方向に貫通する貫通孔 122 a を有する。カバー 122 は、ケース本体 121 の環状封止面 121 b と接触して配置される。貫通孔 122 a は、ケース本体 121 のねじ穴 121 c 上に配置される。ねじ 125 は、貫通孔 122 a を通ってケース本体 121 のねじ穴 121 c に締め込まれる。ねじ 125 によって、カバー 122 がケース本体 121 にねじ締結される。

[0060] 上記実施形態では、モータ 2 と、伝達機構 3 と、インバータ装置 110 とを備えるモータユニット 1 について説明したが、モータ 2 とインバータ装置 110 のみを備える構成であってもよい。

すなわち、本発明の実施形態は、ロータ 20 およびステータ 30 と、ロータ 20 およびステータ 30 を收容するモータハウジング 60 と、モータハウジング 60 に接して配置されるインバータ装置 110 と、を備えるモータとして構成することもできる。

[0061] 上記モータにおいて、モータハウジング 60 と、インバータケース 120 とは、先の実施形態と同様に単一のダイカスト部材の一部であってもよい。あるいは、互いに別々の部材からなるモータハウジング 60 とインバータケース 120 とを備える構成であってもよい。インバータケース 120 とモータハウジング 60 とが別々の部品であっても、両者が接して配置されている場合、モータの振動がインバータケース 120 に伝わる。インバータ装置 110 が、側壁 131 に外側リブ 150 を備えることで、インバータケース 120 の振動を抑制でき、騒音の発生を低減できる。

請求の範囲

[請求項1]

ロータおよびステータと、
前記ロータおよび前記ステータを収容するモータハウジングと、
前記ステータと電氣的に接続されるインバータと、
前記インバータを収容するインバータケースと、
を備え、
前記モータハウジングと前記インバータケースとは、互いに接して配置され、
前記インバータケースは、上側から見て前記インバータを囲む側壁を有し、
前記側壁は、
前記側壁の上側部分に位置する上部側壁と、
前記上部側壁の下端から前記インバータケースの内側または外側へ延びる段差壁と、
前記段差壁の端縁から下側へ延びる下部側壁と、
を含み、
前記インバータケースは、前記側壁の外側面において上下方向に延びる複数の外側リブを有し、
前記外側リブは、前記段差壁の外側面と、前記段差壁よりも前記インバータケースの内側に位置する前記上部側壁の外側面または前記下部側壁の外側面と、に接続される、
モータ。

[請求項2]

前記インバータケースは、前記下部側壁の下端から水平方向に沿って広がる底壁を有し、
前記外側リブは、前記下部側壁の外側面を通過して、前記底壁の下側を向く面上まで延びる、
請求項1に記載のモータ。

[請求項3]

前記底壁は、前記モータハウジングの外周面に接続されており、

前記外側リブは、前記底壁の下側を向く面を通して、前記モータハウジングの外周面上まで延びる、

請求項2に記載のモータ。

[請求項4] 前記インバータケースは、前記上部側壁の内面と、前記段差壁の上側を向く面とに接続され、上下方向に延びる複数の上部内側リブを有する、

請求項1から3のいずれか1項に記載のモータ。

[請求項5] 前記インバータケースは、前記上部側壁の内側面から内側に突出して上下方向に延びる複数の棒状リブを有し、

前記上部内側リブは、前記棒状リブの表面に接続される、

請求項4に記載のモータ。

[請求項6] 前記インバータケースは、上側に開口する箱形のケース本体と、前記ケース本体の開口部を上側から塞ぐカバーとを有し、

前記ケース本体は、前記上部側壁と前記段差壁と前記下部側壁とを有し、

前記上部側壁は、前記上部側壁の上端面に、上側に向かって開口するねじ穴を有し、

前記ねじ穴は、前記棒状リブの上端に位置する、

請求項5に記載のモータ。

[請求項7] 前記インバータケースは、

前記下部側壁の下端部において水平方向に沿って広がる底壁と、

前記下部側壁の内側面と前記底壁の上側を向く面とに接続され、上下方向に延びる複数の下部内側リブを有する、

請求項1から6のいずれか1項に記載のモータ。

[請求項8] 前記インバータケースは、前記側壁の外側面に、多角形状の環状リブが周期的に配列されるリブ構造体を有する、

請求項1から7のいずれか1項に記載のモータ。

[請求項9] 前記インバータケースは、前記下部側壁の下端から水平方向に沿っ

て広がる底壁を有し、前記底壁の上側を向く面に、ハニカム形状のリブを有する、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項10] 前記インバータケースと前記モータハウジングとは、共通の単一部材からなる部位を有する、

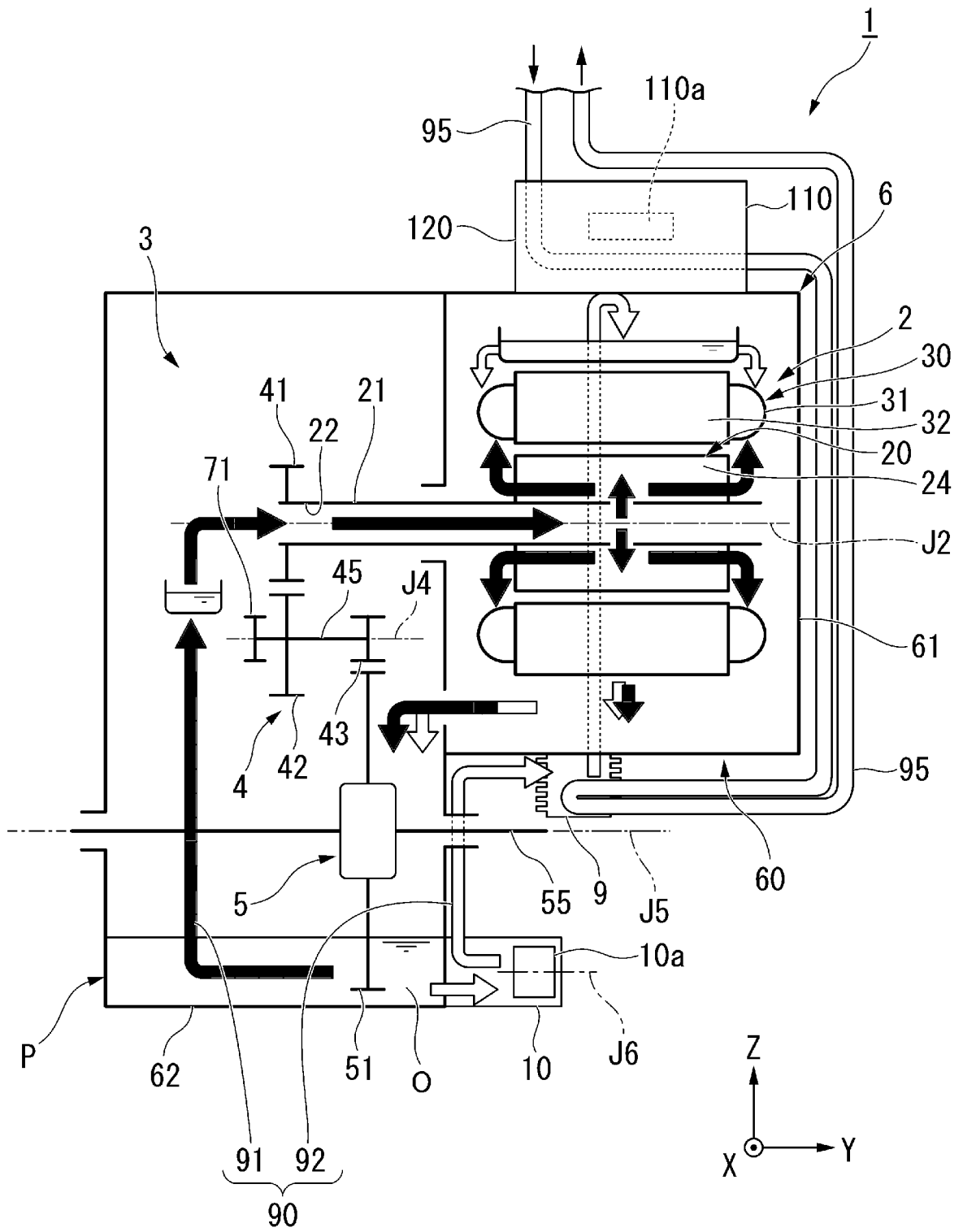
請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項11] 前記外側リブを有する前記側壁は、前記インバータを挟んで前記モータハウジングと反対側に位置する、

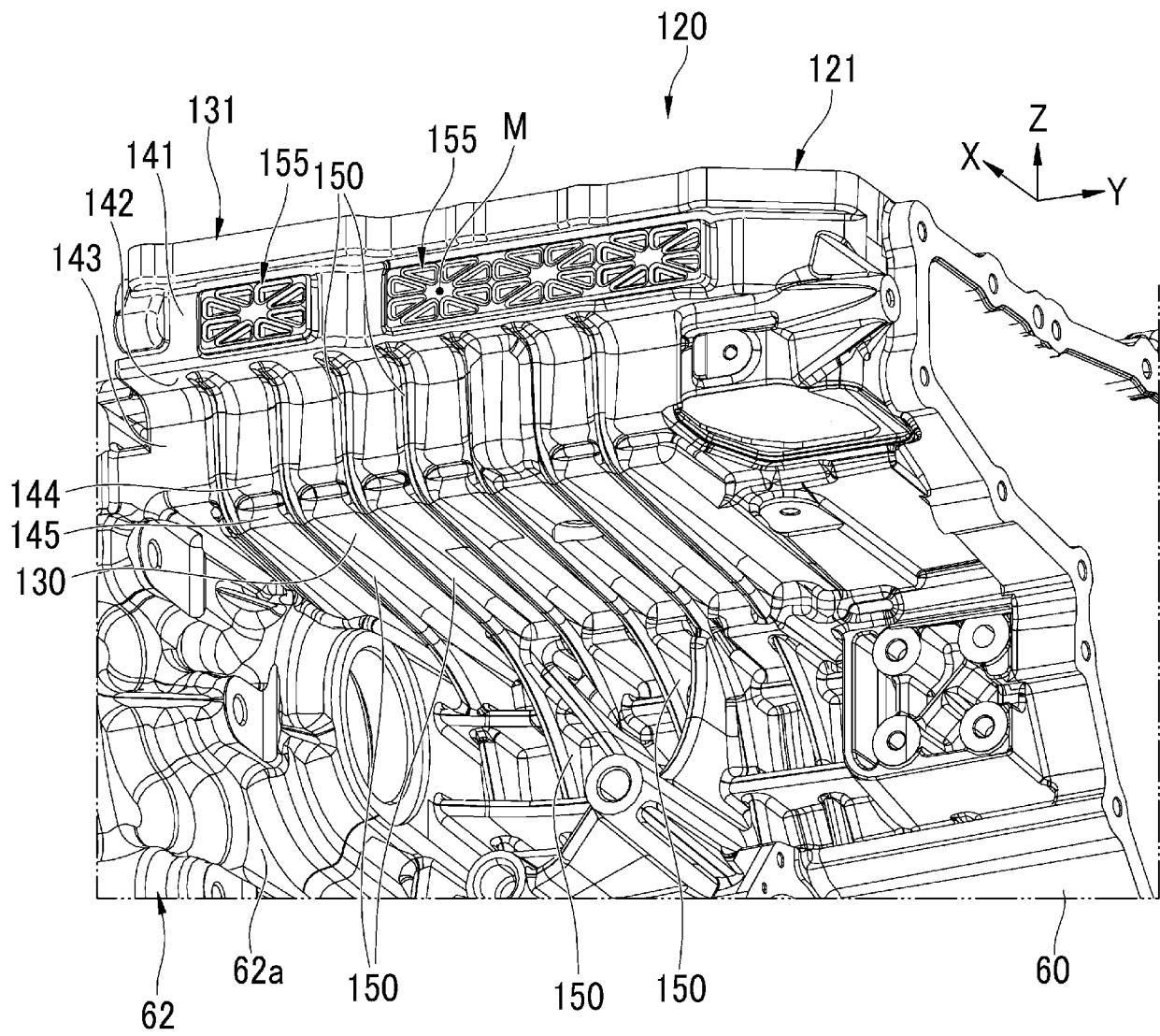
請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項12] 請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のモータと、
前記モータと車軸とを連結する伝達機構と、
を備える、モータユニット。

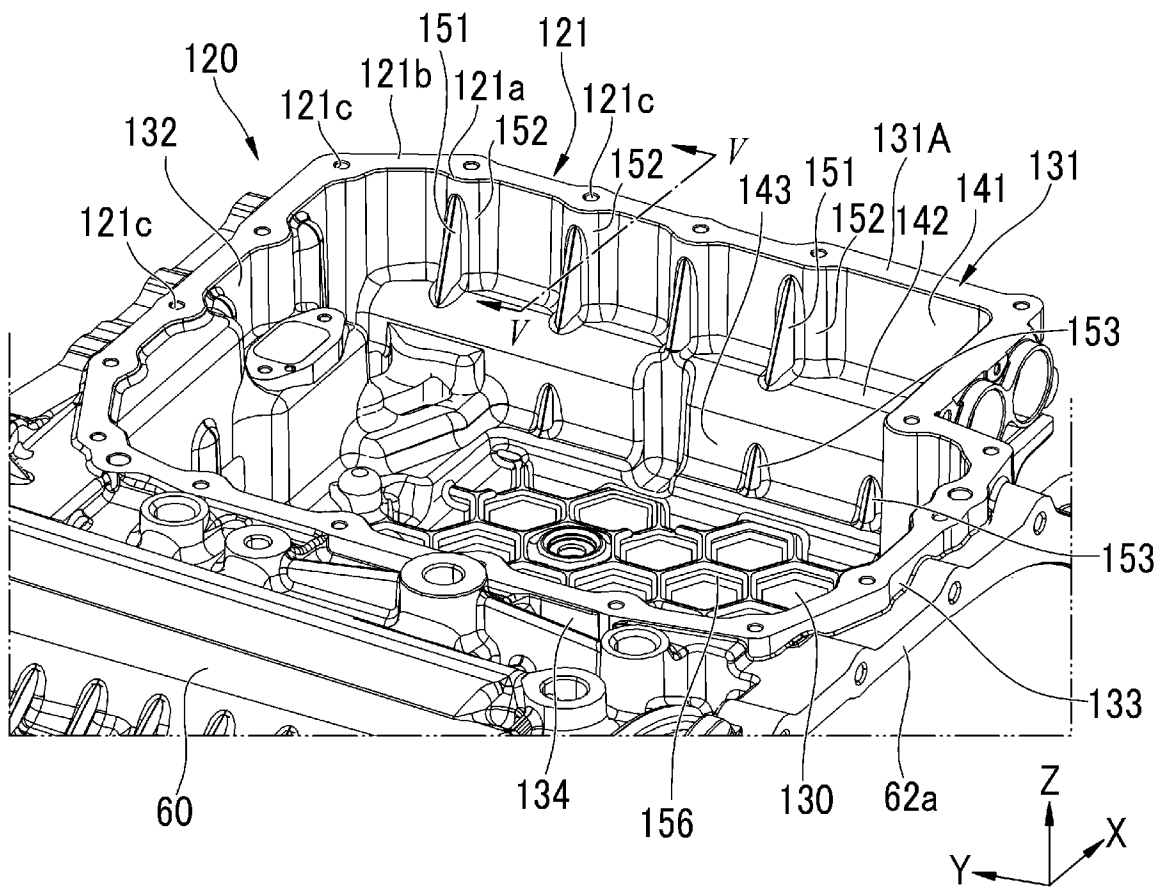
[図1]



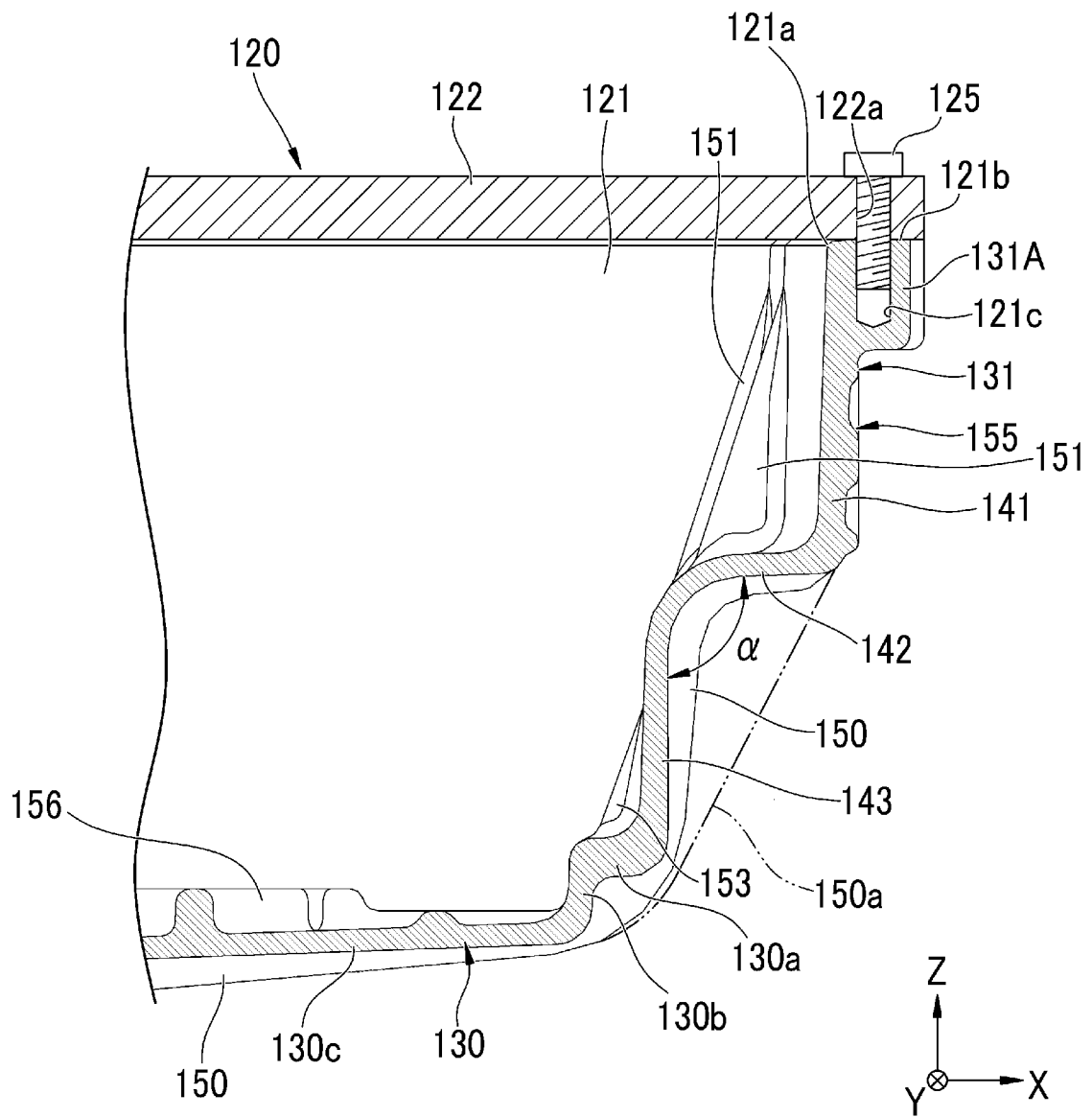
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/034640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/00 (2006.01) i; H02K 5/24 (2006.01) i; H02K 11/30 (2016.01) i
 FI: H02K5/00 A; H02K11/30; H02K5/24 A

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)

H02K5/00; H02K5/24; H02K11/30

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 2016-220424 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.) 22 December 2016 (2016-12-22) paragraphs [0025]-[0040], [0049]-[0050], fig. 1-6, 9	1-12
Y	JP 2019-190580 A (NIDEC CORPORATION) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0013]-[0032], fig. 1-4	1-12
Y	WO 2014/080462 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 30 May 2014 (2014-05-30) paragraphs [0013]-[0029], fig. 1-5	1-12
Y	DE 102018206944 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 07 November 2019 (2019-11-07) paragraphs [0029]-[0031], fig. 1	8-12
Y	JP 2016-92967 A (KEIHIN CORP.) 23 May 2016 (2016-05-23) paragraphs [0016]-[0032], fig. 1-4	9-10

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 November 2020 (11.11.2020)

Date of mailing of the international search report
 01 December 2020 (01.12.2020)

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/JP2020/034640

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-97164 A (DENSO CORP.) 21 May 2015 (2015-05-21) paragraphs [0013]-[0038], fig. 1-11	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/034640

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-220424 A	22 Dec. 2016	US 2018/0076681 A1 paragraphs [0041]- [0058], [0072]- [0073], fig. 6, 9 CN 107534354 A	
JP 2019-190580 A	31 Oct. 2019	CN 110397734 A	
WO 2014/080462 A1	30 May 2014	(Family: none)	
DE 102018206944 A1	07 Nov. 2019	(Family: none)	
JP 2016-92967 A	23 May 2016	(Family: none)	
JP 2015-97164 A	21 May 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/00(2006.01)i; H02K 5/24(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i FI: H02K5/00 A; H02K11/30; H02K5/24 A		
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）） H02K5/00; H02K5/24; H02K11/30 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
Y	JP 2016-220424 A (三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社) 22.12.2016 (2016-12-22) 段落[0025]-[0040], [0049]-[0050], 図1-6, 9	1-12
Y	JP 2019-190580 A (日本電産株式会社) 31.10.2019 (2019-10-31) 段落[0013]-[0032], 図1-4	1-12
Y	WO 2014/080462 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 30.05.2014 (2014-05-30) 段落[0013]-[0029], 図1-5	1-12
Y	DE 102018206944 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 07.11.2019 (2019-11-07) 段落[0029]-[0031], 図1	8-12
Y	JP 2016-92967 A (株式会社ケーヒン) 23.05.2016 (2016-05-23) 段落[0016]-[0032], 図1-4	9-12
A	JP 2015-97164 A (株式会社デンソー) 21.05.2015 (2015-05-21) 段落[0013]-[0038], 図1-11	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	
11.11.2020	01.12.2020	
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） 安池 一貴 3V 4788 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/JP2020/034640

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-220424 A	22.12.2016	US 2018/0076681 A1 段落[0041]-[0058], [0072]-[0073], 図1-6, 9 CN 107534354 A	
JP 2019-190580 A	31.10.2019	CN 110397734 A	
WO 2014/080462 A1	30.05.2014	(ファミリーなし)	
DE 102018206944 A1	07.11.2019	(ファミリーなし)	
JP 2016-92967 A	23.05.2016	(ファミリーなし)	
JP 2015-97164 A	21.05.2015	(ファミリーなし)	