

(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10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/200537 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 9/19 (2006.01) **B60L 3/00** (2019.01)
B60K 17/12 (2006.01) **F16H 57/04** (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012536

(22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)

(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 2020-061125 2020年3月30日(30.03.2020) 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 3 3 8 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 木崎 紘典 (**KIZAKI, Hironori**); 〒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). 中村 圭吾 (**NAKAMURA, Keigo**); 〒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). ▲高▼田 響 (**TAKADA, Hibiki**);

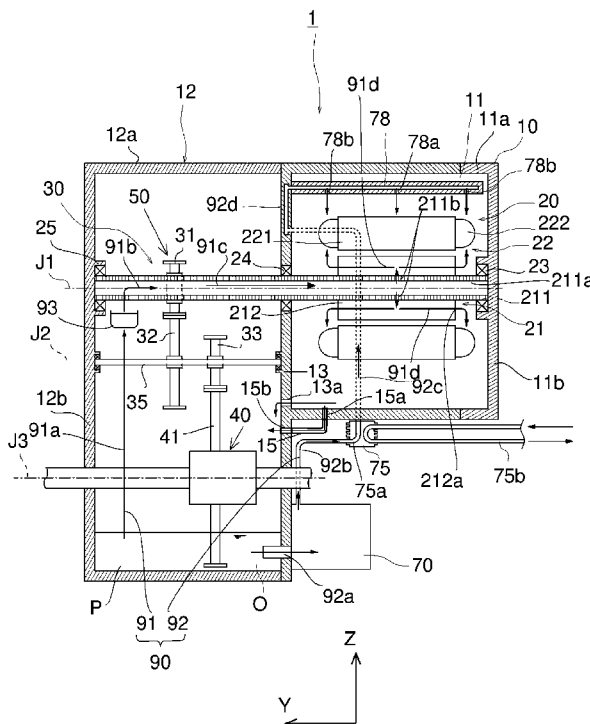
〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP).

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

(54) Title: MOTOR UNIT AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: モータユニット及び電気自動車



(57) Abstract: The present invention is provided with a motor and a housing. The motor has a rotor and a stator. The housing is in a cylindrical form and has a first housing, a second housing, and a partition wall. The first housing houses the motor. The second housing is disposed adjacent to a motor chamber and stores a cooling medium for cooling the motor. The partition wall partitions the first housing and the second housing, and is formed so as to be protruded from the inner circumferential surface to the radially inner side. The partition wall has provided therein a through-hole that causes the inside of the first housing and the inside of the second housing to be connected with each other. The housing has a bypass flow path. The bypass flow path is disposed outside the first housing and the second housing, and causes connection between an inlet port opened so as to face the inside of the first housing and an outlet port opened so as to face the inside of the second housing.

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)）

(57) 要約：モータと、ハウジングと、を備える。モータは、ロータと、ステータと、を有する。ハウジングは、筒状であり、第1ハウジングと、第2ハウジングと、隔壁と、を有する。第1ハウジングは、モータを収容する。第2ハウジングは、モータ室と隣り合って配置され、モータを冷却する冷却媒体を貯留する。隔壁は、第1ハウジングと第2ハウジングとを仕切り、内周面から径方向内側に突出して形成される。隔壁は、第1ハウジングの内部と第2ハウジングの内部とを連通させる貫通孔が設けられる。ハウジングは、バイパス流路を有する。バイパス流路は、第1ハウジング及び第2ハウジングの外部に配置され、第1ハウジングの内部に臨んで開口する流入口と、第2ハウジングの内部に臨んで開口する流出口と、を連通させる。

明 細 書

発明の名称： モータユニット及び電気自動車

技術分野

[0001] 本発明は、モータユニット及び電気自動車に関する。

背景技術

[0002] 従来のモータユニットは、車体に搭載され、第1ハウジング（モータハウジング）と、第2ハウジング（ギアハウジング）と、第1ハウジングと第2ハウジングとを仕切る隔壁と、を備える。第1ハウジングは、モータ軸を中心として回転するロータを有するモータを収容する。隔壁には貫通孔（連通口）が形成される。モータを冷却した冷却媒体（オイル）は、貫通孔を介して第1ハウジングから第2ハウジングへ流通する（例えば、特開2016-208722号公報参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-208722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、上記のようなモータユニットは、車体の左右の揺れや傾きに対してオイルが隔壁側に円滑に流通せず、第1ハウジングに滞留することがある。このとき、ロータが回転した際、滞留した冷却媒体の攪拌による損失が大きくなり、ロータの回転抵抗が増加し、モータユニットの駆動効率が低下する問題があった。

[0005] 本発明は、駆動効率の低下を低減できるモータユニット及びそれを備える電気自動車を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の例示的なモータユニットは、モータと、ハウジングと、を備える。モータは、ロータと、ステータと、を有する。ロータは、モータ軸を中心

として回転する。ステータは、ロータと隙間を介して径方向外側に対向する。ハウジングは、筒状であり、第1ハウジングと、第2ハウジングと、隔壁と、を有する。第1ハウジングは、モータを収容する。第2ハウジングは、モータ室と隣り合って配置され、モータを冷却する冷却媒体を貯留する。隔壁は、第1ハウジングと第2ハウジングとを仕切り、内周面から径方向内側に突出して形成される。隔壁は、第1ハウジングの内部と第2ハウジングの内部とを連通させて冷却媒体を第1ハウジングから第2ハウジングに導く貫通孔を有する。ハウジングは、冷却媒体が連通するバイパス流路を有する。バイパス流路は、第1ハウジング及び第2ハウジングの外部に配置され、第1ハウジングの内部に臨んで開口する流入口と、第2ハウジングの内部に臨んで開口する流出口と、を連通させる。

発明の効果

[0007] 例示的な本発明によれば、駆動効率の低下を低減できるモータユニット及びそれを備える電気自動車を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係るモータユニットを備える電気自動車を模式的に示す概略構成図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態に係るモータユニットの内部構成を模式的に示す概略構成図である。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態に係るモータユニットのハウジングの斜視図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態に係るモータユニットのハウジングの斜視図である。

[図5]図5は、本発明の第1実施形態に係るモータユニットのハウジングの側面図である。

[図6]図6は、本発明の第2実施形態に係るモータユニットの内部構成を模式的に示す概略構成図である。

[図7]図7は、本発明の第3実施形態に係るモータユニットのハウジングの側

面図である。

[図8]図8は、本発明の第4実施形態に係るモータユニットのハウジングの側面図である。

[図9]図9は、本発明の第5実施形態に係るモータユニットのハウジングの斜視図である。

[図10]図10は、本発明の第6実施形態に係るモータユニットの内部構成を模式的に示す概略構成図である。

[図11]図11は、本発明の第7実施形態に係るモータユニットの内部構成を模式的に示す概略構成図である。

[図12]図12は、本発明の第7実施形態に係るモータユニットの内部構成を模式的に示す概略構成図である。

[図13]図13は、本発明の第7実施形態に係るモータユニットの第1ハウジングの一部を示す斜視図である。

[図14]図14は、本発明の第7実施形態に係るモータユニットの第1ハウジングの一部を示す斜視図である。

[図15]図15は、本発明の第7実施形態に係るモータユニットの第1ハウジングの一部を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本明細書では、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、鉛直方向を規定して説明する。また、図面においては、適宜3次元直交座標系としてXYZ座標系を示す。XYZ座標系において、Z軸方向は、+Z側を上側とし、-Z側を下側とする鉛直方向である。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である。本実施形態において、+X側は、車両の前側であり、-X側は、車両の後側である。Y軸方向は、X軸方向とZ軸方向との両方と直交する方向であって、車両の左右方向である。本実施形態において、+Y側は、車両の左側であり、-Y側は、車両の右側であ

る。

[0010] なお、前後方向の位置関係は、本実施形態の位置関係に限られず、+X側が車両の後側であり、-X側が車両の前側であってもよい。この場合には、+Y側は、車両の右側であり、-Y側は、車両の左側である。

[0011] 各図に適宜示すモータ軸J1は、Y軸方向、すなわち車両の左右方向に延びる。以下の説明においては、特に断りのない限り、モータ軸J1に平行な方向を単に「軸方向」と呼び、モータ軸J1を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、モータ軸J1を中心とする周方向、すなわち、モータ軸J1の軸回りを単に「周方向」と呼ぶ。なお、本明細書において、「平行な方向」は略平行な方向も含み、「直交する方向」は略直交する方向も含む。

[0012] <第1実施形態>

<1. 電気自動車の全体構成>

本発明の例示的な第1実施形態の電気自動車100について以下説明する。図1は、本発明の一実施例のモータユニット1を備える電気自動車100を模式的に示す概略構成図である。電気自動車100は、モータユニット1と、シャーシ130と、左右一对の駆動輪110と、左右一对の従動輪120とを備える。駆動輪110は、モータユニット1により回転駆動される。

[0013] シャーシ130は、電気自動車100の骨格を構成し、電気自動車100の底部前方にモータユニット1が配置される。モータユニット1は、電気自動車100の駆動力源として使用される。モータユニット1からのモータ動力は、ドライブシャフトDSを介して一对の駆動輪110に伝達される。ドライブシャフトDSは、後述するモータユニット1の差動軸J3に沿って延びる。

[0014] <2. モータユニットの全体構成>

図2は、モータユニット1の内部構成を模式的に示す図である。モータユニット1は、筒状のハウジング10と、モータ20と、減速装置30及び差動装置40を含む伝達装置50と、ポンプ70と、クーラー75と、パイプ78と、を備える。

[0015] ＜３．ハウジングの構成＞

ハウジング１０は、内部にモータ２０及び伝達装置５０を収容する。ハウジング１０は、第１ハウジング１１と、第２ハウジング１２と、隔壁１３と、バイパス流路１５と、を有する。例えば、第１ハウジング１１と、第２ハウジング１２と、隔壁１３と、バイパス流路１５と、は、ダイカストによって成形される。

[0016] 第１ハウジング１１は、モータ２０を径方向外側から囲み、モータ２０を収容する。第１ハウジング１１は、軸方向に延びる筒状の周壁部１１ａと、周壁部１１ａの右側を閉蓋する側壁部１１ｂと、を有する。周壁部１１ａは、後述するステータ２２と径方向に対向する。

[0017] 第２ハウジング１２は、減速装置３０及び差動装置４０を径方向外側から囲み、減速装置３０及び差動装置４０を収容する。すなわち、伝達装置５０は、第２ハウジング１２に収容される。第２ハウジング１２は、軸方向に延びる筒状の周壁部１２ａと、周壁部１２ａの左側を閉蓋する側壁部１２ｂと、を有する。第２ハウジング１２は、第１ハウジング１１と隣り合って配置される。第２ハウジング１２の内部における底部は、少なくとも一部が第１ハウジング１１の内部における底部よりも下側に位置する。

[0018] 隔壁１３は、第１ハウジング１１と第２ハウジング１２とを仕切り、ハウジング１０の内周面から径方向内側に突出して形成される。隔壁１３は、後述するベアリング２４を保持する。また、隔壁１３は、第１ハウジング１１の内部と第２ハウジング１２の内部とを連通させる貫通孔１３ａを有する。貫通孔１３ａは、隔壁１３の下端部に設けられる。

[0019] バイパス流路１５は、第１ハウジング１１及び第２ハウジング１２の外部に配置され、一端に流入口１５ａが開口し、他端に流出口１５ｂが開口する。流入口１５ａは、周壁部１１ａに配置され、第１ハウジング１１の内部に臨んで開口する。流出口１５ｂは、第２ハウジング１２の内部に臨んで開口する。

[0020] 流入口１５ａは、第１ハウジング１１の下部に配置され、流出口１５ｂは

、第2ハウジング12の下部に配置される。

[0021] ハウジング10は、内部に冷媒としてのオイル（冷却媒体）Oを収容する。第2ハウジング12の内部における下部領域には、オイルOが溜るオイル溜りPが設けられる。すなわち、第2ハウジング12は、モータを冷却するオイルO（冷却媒体）を溜める。貫通孔13aは、オイルOを第1ハウジング11から第2ハウジング12に導く。また、バイパス流路15は、オイルOが流通する。

[0022] オイル溜りPのオイルOは、後述する油路90によって第1ハウジング11の内部に送られる。第1ハウジング11の内部に送られたオイルOは、第1ハウジング11の内部における下部領域に溜まる。第1ハウジング11の内部に溜まったオイルOの少なくとも一部は、貫通孔13a及びバイパス流路15を介して第2ハウジング12に流通し、オイル溜りPに戻る。貫通孔13aに加えてバイパス流路15を設けることにより、第1ハウジング11内のオイルOが、第2ハウジング12に流通し易くなる。

[0023] モータ軸J1を水平方向に配置した状態において、流出口15bの下端は、流入口15aの下端よりも下方に配置される。これにより、バイパス流路15内でオイルOが、円滑に流通する。また、貫通孔13a及び流入口15aの下端は、後述するロータ21の下端よりも下方に配置される。これにより、第1ハウジング11の内部に溜まるオイルOの液面がロータ21の下端よりも上昇することを防止できる。従って、第1ハウジング11内に滞留するオイルOによってロータ21の回転抵抗が増加することを抑制できる。これにより、モータユニット1の駆動効率の低下を低減できる。

[0024] オイルOは、モータ20を冷却する冷却媒体であり、後述する油路90内を循環する。オイルOは、減速装置30及び差動装置40の潤滑用として使用される。オイルOとしては、潤滑油及び冷却油の機能を奏するために、比較的粘度の低いオートマチックトランスミッション用潤滑油（ATF：Automatic Transmission Fluid）と同等のオイルを用いることが好ましい。

[0025] <3. モータの構成>

モータ２０は、インナーロータ型のモータである。モータ２０は、ロータ２１と、ステータ２２と、ベアリング２３、２４、２５と、を備える。ロータ２１は、水平方向に延びるモータ軸Ｊ１を中心として回転する。ロータ２１は、シャフト２１１と、ロータ本体２１２と、を有する。ロータ本体２１２は、ロータコア（不図示）と、ロータコアに固定されるロータマグネット（不図示）と、を有する。ロータ２１のトルクは、伝達装置５０に伝達される。

[0026] シャフト２１１は、モータ軸Ｊ１を中心として軸方向に沿って延びる。シャフト２１１は、モータ軸Ｊ１を中心として回転する。シャフト２１１は、内部に中空部２１１ａが設けられた中空シャフトである。シャフト２１１には、連通孔２１１ｂが設けられる。連通孔２１１ｂは、中空部２１１ａとシャフト２１１の外部とを連通させる。

[0027] シャフト２１１は、第１ハウジング１１の内部と第２ハウジング１２の内部とに跨って延びる。シャフト２１１の左側の端部には、減速装置３０の後述する第１ギヤ３１が固定される。シャフト２１１は、ベアリング２３、２４、２５により回転可能に支持される。ベアリング２３、２４、２５は、例えば、ボールベアリングである。ベアリング２３は、側壁部１１ｂに保持される。ベアリング２４は、隔壁１３に保持される。ベアリング２５は、側壁部１２ｂに保持される。

[0028] ステータ２２は、ロータ２１と隙間を介して径方向外側に対向する。ステータ２２は、ステータコア２２１と、複数のコイル２２２と、を有する。ステータコア２２１は、ロータ２１を囲む。ステータコア２２１は、軸方向に延びる円筒状のコアバック（不図示）と、コアバックから径方向内側に延びる複数のティース（不図示）と、を有する。複数のティースは、周方向に沿って一周に亘って等間隔に配置される。

[0029] 複数のコイル２２２は、インシュレータ（不図示）を介してステータコア２２１の各ティースにそれぞれ装着される。複数のコイル２２２は、周方向に沿って配置される。

[0030] <4. 伝達装置の構成>

モータ20から出力されるトルクは、減速装置30を介して差動装置40に伝達される。

[0031] 減速装置30は、モータ20に接続される。すなわち、伝達装置50は、モータ20に接続される。減速装置30は、モータ20の回転速度を減じて、モータ20から出力されるトルクを減速比に応じて増大させる。減速装置30は、モータ20から出力されるトルクを差動装置40へ伝達する。減速装置30は、第1ギヤ31と、第2ギヤ32と、第3ギヤ33と、中間シャフト35と、を有する。

[0032] 第1ギヤ31は、シャフト211の左側の端部における外周面に固定される。第1ギヤ31は、シャフト211とともにモータ軸J1を中心に回転する。中間シャフト35は、モータ軸J1と平行な中間軸J2に沿って延びる。中間シャフト35は、中間軸J2を中心として回転する。第2ギヤ32及び第3ギヤ33は、中間シャフト35の外周面に固定される。第2ギヤ32と第3ギヤ33は、中間シャフト35を介して接続され、中間軸J2を中心として回転する。第2ギヤ32は、第1ギヤ31に噛み合う。第3ギヤ33は、差動装置40の後述するリングギヤ41と噛み合う。

[0033] モータ20から出力されるトルクは、シャフト211、第1ギヤ31、第2ギヤ32、中間シャフト35、及び第3ギヤ33をこの順に介して差動装置40のリングギヤ41へ伝達される。各ギヤのギヤ比及びギヤの個数等は、必要とされる減速比に応じて種々変更可能である。本実施形態において減速装置30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。

[0034] 差動装置40は、減速装置30を介してモータ20に接続される。差動装置40は、モータ20から出力されるトルクを車両の車輪に伝達する。差動装置40は、電気自動車100の旋回時に、左右の駆動輪110の速度差を吸収しつつ、左右両輪のドライブシャフトDSに同じトルクを伝える。差動装置40は、リングギヤ41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。リングギヤ41は、モータ軸J1と平行な差動軸J3を中心として回転する。リングギヤ41には、モータ20から出力されるトルクが減速装置30を介して伝えられる。

[0035] <5. 油路の構成>

モータ20には、ハウジング10の内部においてオイルOが循環する油路90が設けられる。油路90は、オイル溜りPからオイルOをモータ20に供給し、再びオイル溜りPに導くオイルOの経路である。油路90は、第1ハウジング11の内部と第2ハウジング12の内部とに跨って設けられる。

[0036] なお、本明細書において「油路」とは、オイルOの経路を意味する。したがって、「油路」とは、定常的に一方向に向かうオイルOの流動を作る「流路」のみならず、オイルOを一時的に滞留させる経路及びオイルOが滴り落ちる経路をも含む概念である。オイルOを一時的に滞留させる経路とは、例えば、オイルOを貯留するリザーバ等を含む。

[0037] 油路90は、第1油路91と、第2油路92と、を有する。第1油路91及び第2油路92は、それぞれハウジング10の内部でオイルOを循環させる。

[0038] <5-1. 第1油路の構成>

第1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油路91の経路中には、第1リザーバ93が設けられる。第1リザーバ93は、第2ハウジング12内に設けられる。

[0039] かき上げ経路91aは、差動装置40のリングギヤ41の回転によってオイル溜りPからオイルOをかき上げて、第1リザーバ93でオイルOを受け取る経路である。第1リザーバ93は、上側に開口する。第1リザーバ93は、リングギヤ41がかき上げたオイルOを受ける。

[0040] シャフト供給経路91bは、第1リザーバ93からシャフト211の中空部211aにオイルOを誘導する経路である。

[0041] シャフト内経路 9 1 c は、シャフト 2 1 1 の中空部 2 1 1 a 内をオイル O が通過する経路である。シャフト内経路 9 1 c において、ロータ 2 1 の内部のオイル O には、ロータ 2 1 の回転に伴い遠心力が付与される。これにより、オイル O は、ロータ 2 1 から径方向外側に連続的に飛散する。また、オイル O の飛散に伴い、ロータ 2 1 内部の経路が負圧となり、第 1 リザーバ 9 3 に溜るオイル O が、ロータ 2 1 の内部に吸引され、ロータ 2 1 内部の経路にオイル O が満たされる。

[0042] ロータ内経路 9 1 d は、シャフト 2 1 1 の連通孔 2 1 1 b からロータ本体 2 1 2 の内部を通過して、ステータ 2 2 に飛散する経路である。ロータ内経路 9 1 d は、ロータ本体 2 1 2 に設けられた供給口 2 1 2 a を有する。供給口 2 1 2 a は、第 1 ハウジング 1 1 の内部に臨んで開口する。ロータ内経路 9 1 d を通るオイル O は、供給口 2 1 2 a からステータ 2 2 に向けて噴射される。供給口 2 1 2 a は、例えば、複数設けられる。

[0043] ステータ 2 2 に到達したオイル O は、ステータ 2 2 から熱を奪う。ステータ 2 2 を冷却したオイル O は、下側に滴下され、第 1 ハウジング 1 1 内の下部領域に溜る。第 1 ハウジング 1 1 内の下部領域に溜ったオイル O は、貫通孔 1 3 a 及びバイパス流路 1 5 を介して第 2 ハウジング 1 2 に流通する。以上のようにして、第 1 油路 9 1 は、オイル O をロータ 2 1 及びステータ 2 2 に供給する。

[0044] <5-2. 第 2 油路の構成>

第 2 油路 9 2 においてオイル O は、オイル溜り P から引き上げられてステータ 2 2 に供給される。第 2 油路 9 2 には、ポンプ 7 0 と、クーラー 7 5 と、パイプ 7 8 と、が設けられる。第 2 油路 9 2 は、第 1 流路 9 2 a と、第 2 流路 9 2 b と、第 3 流路 9 2 c と、第 4 流路 9 2 d と、を有する。

[0045] 第 1 流路 9 2 a、第 2 流路 9 2 b、第 3 流路 9 2 c、及び第 4 流路 9 2 d は、ハウジング 1 0 の壁部に設けられる。第 1 流路 9 2 a は、オイル溜り P とポンプ 7 0 とを連通させる。第 2 流路 9 2 b は、ポンプ 7 0 とクーラー 7 5 とを連通させる。第 3 流路 9 2 c は、クーラー 7 5 と第 4 流路 9 2 d とを

連通させる。第4流路92dは、第3流路92cとパイプ78とを連通させる。第4流路92dは、隔壁13に設けられる。

[0046] パイプ78は、軸方向に直線状に延び、例えばステータ22の上側に配置される。パイプ78は、ハウジング10の内部に収容され、パイプ78の左側の端部は、隔壁13に固定される。パイプ78は、ステータ22の径方向外側に位置する。

[0047] パイプ78は、第1ハウジング11の内部に臨んで開口する供給口78a、78bを有する。第4流路92dからパイプ78内に流入したオイルOは、供給口78a、78bからステータ22に向けて噴射される。供給口78aから噴射されたオイルOは、ステータコア221に供給される。供給口78bから噴射されたオイルOは、コイル222に供給される。

[0048] ポンプ70は、冷却媒体としてのオイルOを送るポンプである。本実施形態においてポンプ70は、電気により駆動する電動ポンプである。ポンプ70は、第1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流路92b、クーラー75、第3流路92c、第4流路92d、及びパイプ78を介して、オイルOをモータ20に供給する。すなわち、ポンプ70は、第2ハウジング12に貯留したオイル（冷却媒体）Oを第1ハウジング11に循環させる。

[0049] パイプ78からステータ22に供給されたオイルOは、下側に滴下され、第1ハウジング11内の下部領域に溜る。第1ハウジング11内の下部領域に溜ったオイルOは、貫通孔13a及びバイパス流路15を介して第2ハウジング12のオイル溜りPに流通する。以上のようにして、第2油路92bは、オイルOをステータ22に供給する。

[0050] クーラー75は、第2油路92bを通過するオイルOを冷却する。クーラー75は、第2流路92bと第3流路92cとを連通させる流路75aを有する。流路75aは、クーラー75の内部に設けられた流路である。クーラー75には、ラジエータ（不図示）で冷却された冷却水を通過させる冷却水用配管75bが接続される。クーラー75の内部に設けられた流路75aを

通過するオイルOは、冷却水用配管75bを通過する冷却水との間で熱交換されて冷却される。

[0051] モータユニット1は、モータ20の温度を検出可能な温度センサ（不図示）をさらに備える。温度センサの種類は、モータ20の温度を検出可能であれば、特に限定されない。モータユニット1は、温度センサの検出結果に基づいて、ポンプ70の駆動を制御する。例えば、モータユニット1は、温度センサの検出結果からステータ22の温度が所定の閾値以上になっていると判断した場合、ポンプ70の出力を上昇させる。

[0052] <6. 貫通孔とバイパス流路の位置関係>

図3、図4は、ハウジング10の斜視図であり、図5は、ハウジング10の側面図である。なお、図3、図5は、第1ハウジング11側から隔壁13を見た図であり、図4は、第2ハウジング12側から隔壁13を見た図である。

[0053] 第1ハウジング11は、円筒状に形成され、内部に突起部111a、111b、112が設けられている。突起部111a、111b、112は、第1ハウジング11の内面から径方向内側に突出する。突起部111a、111bは、軸方向に延び、周方向に一周に亘って複数設けられ、ステータ22と径方向に対向する。突起部112は、隔壁13と軸方向に隣接して配置され、周方向に延びる。モータユニット1の組み立て時に、ステータ22の一部が、突起部111a、111b、112と接触する。これにより、第1ハウジング11内におけるモータ20の位置決めが、容易になる。

[0054] バイパス流路15の流入口15aは、隣り合う突起部111aの間に配置される。また、流入口15aは、径方向内側を向いて開口し、ステータ22と径方向に対向して配置される。これにより、第1ハウジング11内の下部領域に滴下したオイルOは、隣り合う突起部111aの間を流通して円滑に流入口15aに流入する。

[0055] また、流入口15aと隣り合う突起部111aの一方の隔壁13とは反対側の軸方向一端は、その他の突起部111bの隔壁13とは反対側の軸方向

一端よりも、隔壁 13 側に配置される。これにより、第 1 ハウジング 11 内に滞留するオイル O の液面が上昇した場合に、オイル O が、突起部 111a の側壁部 11b 側の軸方向一端から回り込んで流入口 15a に流入し易くなる。なお、流入口 15a と隣り合う突起部 111a の両方において、その他の突起部 111b よりも、隔壁 13 とは反対側の軸方向一端を、隔壁 13 側に配置してもよい。

[0056] また、モータ軸 J1 を水平方向に配置した状態において、流入口 15a の上端と貫通孔 13a の上端との高さが異なる。これにより、第 1 ハウジング 11 内に滞留するオイル O の液面が傾いた場合でも、流入口 15a 及び貫通孔 13a の一方から第 1 ハウジング 11 内のオイル O を第 2 ハウジング 12 へ確実に流出させることができる。また、流入口 15a の上端は、貫通孔 13a の上端よりも下方に配置される。これにより、第 1 ハウジング 11 内に滞留するオイル O の液面が、貫通孔 13a の上端を超えてロータ 21 の下端よりも上方に上昇することを防止できる。なお、流入口 15a の上端を、貫通孔 13a の上端よりも上方に配置してもよい。この場合、ステータ 22 に滴下されたオイル O の一部は、貫通孔 13a から流出する前に流入口 15a から流出する。これにより、第 1 ハウジング 11 内に滞留するオイル O の液面がロータ 21 の下端よりも上方に上昇することを防止できる。

[0057] また、流入口 15a 及び貫通孔 13a は、モータ軸 J1 から鉛直方向下側に延びる面 H（図 5 において一点鎖線で示す）を挟んで周方向反対側にそれぞれ開口する。これにより、例えば、電気自動車 100 が、坂道等で前後方向に傾いた場合に、流入口 15a 及び貫通孔 13a の一方から第 1 ハウジング 11 内のオイル O を第 2 ハウジング 12 へ確実に流出させることができる。

[0058] <第 2 実施形態>

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 6 は、モータユニット 1 の内部構成を模式的に示す図である。説明の便宜上、前述の図 1～図 5 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第 2 実施形態ではバ

イパス流路 1 5 の形状が第 1 実施形態とは異なる。その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

[0059] 流入口 1 5 a は、側壁部 1 1 b に配置され、第 1 ハウジング 1 1 の内部に臨んで開口する。すなわち、第 1 ハウジング 1 1 は、隔壁 1 3 とは軸方向に反対側の面が側壁部 1 1 b により覆われ、流入口 1 5 a が、側壁部 1 1 b に配置される。これにより、第 1 ハウジング 1 1 内において、側壁部 1 1 b とステータ 2 2 との隙間に滞留するオイル O を流入口 1 5 a からバイパス流路 1 5 を介して第 2 ハウジング 1 2 へ流出させることができる。従って、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0060] <第 3 実施形態>

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 7 は、ハウジング 1 0 の側面図である。説明の便宜上、前述の図 1 ～図 5 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第 3 実施形態では流入口 1 5 a の位置が第 1 実施形態とは異なる。その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

[0061] 流入口 1 5 a 及び貫通孔 1 3 a は、モータ軸 J 1 から鉛直方向下側に延びる面 H に対して周方向の一方側に偏って開口する。例えば、ロータ本体 2 1 2 の回転により、供給口 2 1 2 a から飛散したオイル O が、前側（+X 側）に偏って滞留した場合に、流入口 1 5 a 及び貫通孔 1 3 a から第 1 ハウジング 1 1 内のオイル O を第 2 ハウジング 1 2 へ円滑に流出させることができる。

[0062] <第 4 実施形態>

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。図 8 は、ハウジング 1 0 の側面図である。説明の便宜上、前述の図 1 ～図 5 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第 4 実施形態では流入口 1 5 a の位置が第 1 実施形態とは異なる。その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

[0063] 流入口 1 5 a は、モータ軸 J 1 の鉛直方向下側に配置される。これにより、第 1 ハウジング 1 1 内の底部に滞留するオイル O を流入口 1 5 a から第 2 ハウジング 1 2 へ流出させることができる。

[0064] <第5実施形態>

次に、本発明の第5実施形態について説明する。図9は、ハウジング10の斜視図である。説明の便宜上、前述の図1～図5に示す第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第5実施形態では突起部111aの形状が第1実施形態とは異なる。その他の部分は第1実施形態と同様である。

[0065] 流入口15aと隣り合う突起部111aの一方は、軸方向の一部に配置されて周方向に延びる突起溝部111cを有する。これにより、第1ハウジング11の周壁部11aに沿って流通するオイルOが、突起溝部111cを流通して流入口15aに流入し易くなる。なお、流入口15aと隣り合う突起部111aの両方及び流入口15aと隣り合わない突起部111bに突起溝部111cを設けてもよい。

[0066] <第6実施形態>

次に、本発明の第6実施形態について説明する。図10は、ハウジング10の内部構成を模式的に示す図である。説明の便宜上、前述の図1～図5に示す第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。第6実施形態では流入口15aの位置が第1実施形態とは異なる。その他の部分は第1実施形態と同様である。

[0067] 流入口15aの上端が、ロータ21の下端よりも上方に配置される。これにより、ステータ22とロータ21と隙間に溜まったオイルOを、流入口15aへ円滑に流入させることができる。なお、流入口15aの形状及び位置は、上述の実施形態に限定されない。

[0068] <第7実施形態>

次に、本発明の第7実施形態について説明する。図11、図12は、モータユニット1の内部構成を模式的に示す図である。図13、図14、図15は、モータユニット1の第1ハウジング11の一部を示す斜視図である。説明の便宜上、前述の図1～図5に示す第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付す。

[0069] 隔壁13は、第1対向壁部131と第2対向壁部132とを有する。第1

対向壁部 131 は、第 1 ハウジング 11 の内部に面して配置される。第 2 対向壁部 132 は、第 2 ハウジング 12 の内部に面して配置される。第 1 対向壁部 131 と第 2 対向壁部 132 との軸方向の間には、空間 S が形成される。

[0070] 第 1 対向壁部 131 は、ベアリング 24a を保持する。第 2 対向壁部 132 は、ベアリング 24b を保持する。シャフト 211 は、ベアリング 23、24a、24b、25 により回転可能に支持される。

[0071] 第 1 対向壁部 131 は、軸方向に貫通する貫通孔 131a を有する。第 2 対向壁部 132 は、軸方向に貫通する貫通孔 132a を有する（図 12 参照）。貫通孔 131a は、空間 S と、第 1 ハウジング 11 の内部とを繋ぐ貫通孔である。貫通孔 131a は、ベアリング 24a よりも下側に位置する部分に設けられている。貫通孔 131a の下側の端部は、周壁部 11a の内周面に繋がっている。

[0072] 貫通孔 132a は、空間 S と、第 2 ハウジング 12 の内部とを繋ぐ貫通孔である。貫通孔 132a は、ベアリング 24b よりも下側に位置する部分に設けられている。貫通孔 132a は、例えば、第 1 対向壁部 131 に設けられた貫通孔 131a と隙間を空けて対向して配置されている。

[0073] 本実施形態では、第 1 対向壁部 131 と第 2 対向壁部 132 とによって、隔壁 13 が構成されている。すなわち、隔壁 13 は、第 1 ハウジング 11 の内部と第 2 ハウジング 12 の内部とを連通させて冷却媒体を第 1 ハウジング 11 から第 2 ハウジング 12 に導く貫通孔 131a、131b を有する。なお、本実施形態では、隔壁 13 は空間 S を介して軸方向に対向する第 1 対向壁部 131 と第 2 対向壁部 132 とで構成されるが、空間 S を設けず、一体の壁部により隔壁 13 を構成してもよい。この場合、貫通孔は、一体の壁部を軸方向に貫通する。

[0074] ハウジング 10 は、流体流路 350 を有する。流体流路 350 は、冷却流体としての水 W が内部に流れる流路である。流体流路 350 の少なくとも一部は、モータ 20 の径方向外側に位置する。本実施形態では、流体流路 35

0のうち軸方向両端部を除くほぼ全体が、モータ20の径方向外側に位置する。流体流路350のうち下側に位置する部分は、後述する回収流路本体部393cとモータ20との径方向の間に位置する。

[0075] 流体流路350は、複数の軸方向流路部351と、複数の第1周方向流路部352aと、複数の第2周方向流路部352bと、を有する。

[0076] 複数の軸方向流路部351は、軸方向に延びている。複数の軸方向流路部351は、周方向に間隔を空けて並んでいる。本実施形態において軸方向流路部351は、第1ハウジング11に設けられている。図15に示すように、複数の軸方向流路部351のうち下側に位置する2つの軸方向流路部351は、後述する溝部393aを周方向に挟んで配置されている。

[0077] 第1周方向流路部352aおよび第2周方向流路部352bは、周方向に延びている。複数の第1周方向流路部352aは、周方向に間隔を空けて並んでいる。複数の第2周方向流路部352bは、周方向に間隔を空けて並んでいる。第1周方向流路部352aは、周方向に隣り合う軸方向流路部351の軸方向一方側の端部同士を繋いでいる。第2周方向流路部352bは、周方向に隣り合う軸方向流路部351の軸方向他方側の端部同士を繋いでいる。第1周方向流路部352aと第2周方向流路部352bとによって軸方向流路部351の軸方向両側の端部同士が交互に繋がれることで、流体流路350が矩形波状となっている。

[0078] 流体流路350は、水Wが、軸方向流路部351と第1周方向流路部352aと第2周方向流路部352bとによって構成された矩形波状の流路に沿って流れつつ、モータ20の周囲を一周する。

[0079] 一方、ステータ22に供給されたオイルOは、ステータ22から熱を奪う。ステータ22を冷却したオイルOは、下側に落下して、第1ハウジング11内の下部領域に溜まる。第1ハウジング11内の下部領域に溜ったオイルOは、貫通孔131a、131bまたは回収流路393を介して、第2ハウジング12の内部に戻る。

[0080] 回収流路393は、第1ハウジング11の内部から第2ハウジング12の

内部まで延びている。回収流路３９３は、モータ２０の下側に位置する。回収流路３９３は、溝部３９３ａと、接続部３９３ｂと、回収流路本体部３９３ｃと、を有する。溝部３９３ａは、第１ハウジング１１の内周面に設けられている。本実施形態において溝部３９３ａは、第１ハウジング１１の周壁部１１ａの内周面のうち下側に位置する部分から下側に窪んでいる。溝部３９３ａは、軸方向に延びている。溝部３９３ａの軸方向一方側の端部は、塞がれている。溝部３９３ａの軸方向他方側の端部は、周壁部１１ａの軸方向他方側の端面に開口して流入口１５ａが形成されている。すなわち、第１ハウジング１１は、内周面に設けられ、軸方向に延びる溝部３９３ａを有する。流入口１５ａが、溝部３９３ａ上に配置され、流入口１５ａは、軸方向において第２ハウジング１２と反対側の端部に配置される。溝部３９３ａの軸方向他方側の端部は、接続部３９３ｂに繋がっている。

[0081] 溝部３９３ａの底面は、軸方向他方側に向かうに従って下側に位置する。つまり、溝部３９３ａの底面は、接続部３９３ｂに向かうに従って下側に位置する傾斜面である。そのため、溝部３９３ａ内に入ったオイルＯを、重力を利用して溝部３９３ａの底面に沿って接続部３９３ｂに導きやすくできる。溝部３９３ａの底面は、溝部３９３ａの内面のうち径方向外側に位置し径方向内側を向く面である。本実施形態において溝部３９３ａの底面は、上側を向く。図１５に示すように、溝部３９３ａの周方向の寸法は、貫通孔１３１ａ、１３１ｂの周方向の寸法よりも小さい。

[0082] 接続部３９３ｂは、溝部３９３ａ上の流入口１５ａと回収流路本体部３９３ｃとを繋いでいる。接続部３９３ｂは、溝部３９３ａの軸方向他方側の端部３９３ｆに繋がっている。本実施形態において接続部３９３ｂは、周壁部１１ａに設けられている。接続部３９３ｂは、周壁部１１ａの内周面のうち下側に位置する部分から下側に延びている。接続部３９３ｂは、上側に開口している。図１２に示すように、接続部３９３ｂの下側の端部は、回収流路本体部３９３ｃの軸方向他方側の端部３９３ｇに繋がっている。これにより、接続部３９３ｂは、溝部３９３ａの軸方向他方側の端部３９３ｆと回収流

路本体部 393c の軸方向他方側の端部 393g とを繋いでいる。

[0083] 回収流路本体部 393c は、溝部 393a よりも径方向外側に位置する。本実施形態において回収流路本体部 393c は、溝部 393a の下側に位置する。回収流路本体部 393c は、軸方向に延びて第 2ハウジング 12 の内部に繋がっている。回収流路本体部 393c の軸方向一方側の端部 393p は、第 2ハウジング 12 の内部に開口して流出口 15b が形成されている。すなわち、回収流路本体部 393c は、溝部 393a よりも径方向外側に位置し、軸方向に延びて流出口 15b が端部に開口する。回収流路本体部 393c は、貫通孔 131a、131b よりも下側に位置する。

[0084] 本実施形態では、バイパス流路 15 は、回収流路 393 に含まれる。すなわち、バイパス流路 15 は、接続部 393b と回収流路本体部 393c とで構成され、第 1ハウジング 11 及び第 2ハウジング 12 の外部に配置される。バイパス流路 15 は、溝部 393a 上に開口する流入口 15a と回収流路本体部 393c の端部に開口する流出口 15b とを連通させる。バイパス流路 15 に連続する溝部 393a を設けることにより、電気自動車 100 が、左右方向に傾いた場合に、流入口 15a 及び貫通孔 13a の一方から第 1ハウジング 11 内のオイル O を第 2ハウジング 12 へより確実に流出させることができる。

[0085] 図 13 および図 14 に示すように、回収流路本体部 393c の流路断面は、周方向に長い形状である。回収流路本体部 393c の周方向の寸法は、溝部 393a の周方向の寸法および接続部 393b の周方向の寸法よりも大きい。そのため、回収流路本体部 393c 内に流せるオイル O の流量を多くできる。これにより、第 1ハウジング 11 内から第 2ハウジング 12 内に戻せるオイル O の量を多くできる。

[0086] 回収流路本体部 393c の少なくとも一部は、流体流路 350 の径方向外側に位置する。これにより、回収流路 393 の少なくとも一部は、流体流路 350 の径方向外側に位置する。図 15 に示すように、回収流路本体部 393c の一部は、流体流路 350 のうち溝部 393a を周方向に挟んで配置さ

れた一对の軸方向流路部351と、流体流路350のうち溝部393aの軸方向一方側に位置する第1周方向流路部352cと、流体流路350のうち接続部393bを周方向に挟んで配置された一对の第2周方向流路部352bとの下側に位置する。本実施形態では、上述したように回収流路本体部393cの周方向の寸法が溝部393aの周方向の寸法および接続部393bの周方向の寸法よりも大きいため、回収流路本体部393cを溝部393aおよび接続部393bよりも周方向に突出させることができる。そのため、回収流路本体部393cを流体流路350の径方向外側に容易に配置することができる。

[0087] 回収流路本体部393cには、回収流路本体部393cの内部を周方向に仕切る仕切壁部393dが設けられている。仕切壁部393dは、周方向に長い回収流路本体部393cをほぼ周方向に2等分している。仕切壁部393dによって、ハウジング10のうち回収流路本体部393cが設けられた部分の強度を向上できる。

[0088] 本実施形態によれば、流体流路350の少なくとも一部は、モータ20の径方向外側に位置する。そのため、流体流路350内を流れる水Wによってモータ20を冷却することができる。本実施形態では、流体流路350内を流れる水Wによってステータ22を冷却することができる。また、回収流路393の少なくとも一部は、流体流路350の径方向外側に位置する。そのため、回収流路393を流体流路350に近づけて配置することができる。これにより、流体流路350内を流れる水Wによって、回収流路393内を通るオイルOを冷却しやすい。したがって、回収流路393から第2ハウジング12内に流入するオイルOの温度を下げるることができる。そのため、第2ハウジング12内から第1ハウジング11の内部に供給されるオイルOの温度を比較的低温にすることができる。これにより、第1ハウジング11内に収容されたモータ20に比較的低温のオイルOを供給することができる。したがって、比較的低温のオイルOによってモータ20を好適に冷却することができる。このように、本実施形態では、水WとオイルOとによってモータ

20を好適に冷却することができる。したがって、モータ20の冷却効率を向上できる。また、オイルOを冷却するためにオイルクーラなどの冷却器を設けなくてもモータ20を冷却しやすくできる。そのため、冷却器が設けられていない分だけ、モータユニット10の部品点数を少なくできる。

[0089] また、本実施形態によれば、回収流路393は、第1ハウジング11の内周面に設けられ、軸方向に延びる溝部393aと、溝部393aよりも径方向外側に位置し、軸方向に延びて第2ハウジング12の内部に繋がる回収流路本体部393cと、溝部393aと回収流路本体部393cとを繋ぐ接続部393bと、を有する。そのため、第1ハウジング11内に供給されたオイルOの少なくとも一部を、溝部393aから回収流路393内に流入させることができる。また、溝部393aに流入したオイルOを、接続部393bおよび回収流路本体部393cを介して、第2ハウジング12内に送ることができる。これにより、回収流路393によって、第1ハウジング11内にオイルOを第2ハウジング12内に戻しやすくできる。また、本実施形態によれば、回収流路本体部393cの少なくとも一部は、流体流路350の径方向外側に位置する。そのため、回収流路本体部393c内を流れるオイルOを、流体流路350内を流れる水Wによって冷却しやすい。

[0090] また、本実施形態によれば、接続部393bは、溝部393aの軸方向他方側の端部と回収流路本体部393cの軸方向他方側の端部とを繋いでいる。つまり、接続部393bによって溝部393aと回収流路本体部393cとを繋ぐ位置を、第2ハウジング12から軸方向に比較的離れた位置にすることができる。そのため、オイルOが接続部393bから回収流路本体部393cに流入して第2ハウジング12内に到達するまでに流れる距離を長くできる。これにより、回収流路本体部393c内を流れるオイルOを、流体流路350内を流れる水Wによって冷却できる時間を長くできる。したがって、回収流路本体部393c内を流れるオイルOを、流体流路350内を流れる水Wによって好適に冷却できる。そのため、より低温のオイルOをモータ20に供給しやすくできる。これにより、モータ20の冷却効率をより向

上できる。

[0091] <7. その他>

以上、本発明の実施形態について説明した。なお、本発明の範囲は上述の実施形態に限定されない。本発明は、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。また、上述の実施形態は適宜任意に組み合わせることができる。

[0092] 本実施形態では、バイパス流路15は、1本のみ設けられているが、複数設けてもよい。これにより、第1ハウジング11内のオイルOを第2ハウジング12へ流出させることができる。これにより、バイパス流路15を介して第1ハウジング11内のオイルOを第2ハウジング12へより確実に流出させることができる。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明は、例えば、モータユニットを有してモータを動力源とする電気自動車（EV）（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）等を含む）に利用できる。

符号の説明

[0094]	1	モータユニット
	10	ハウジング
	11	第1ハウジング
	11a、12a	周壁部
	11b、12b	側壁部
	12	第2ハウジング
	13	隔壁
	13a	貫通孔
	15	バイパス流路
	15a	流入口
	15b	流出口
	20	モータ

2 1	ロータ
2 2	ステータ
2 3、2 4、2 5	ベアリング
2 4 a、2 4 b	ベアリング
3 0	減速装置
3 1	第 1 ギヤ
3 2	第 2 ギヤ
3 3	第 3 ギヤ
3 5	中間シャフト
4 0	差動装置
4 1	リングギヤ
5 0	伝達装置
7 0	ポンプ
7 5	クーラー
7 5 a	流路
7 5 b	冷却水用配管
7 8	パイプ
7 8 a、7 8 b	供給口
9 0	油路
9 1	第 1 油路
9 1 a	かき上げ経路
9 1 b	シャフト供給経路
9 1 c	シャフト内経路
9 1 d	ロータ内経路
9 2	第 2 油路
9 2 a	第 1 流路
9 2 b	第 2 流路
9 2 c	第 3 流路

9 2 d	第 4 流路
9 3	第 1 リザーバ
1 0 0	電気自動車
1 1 0	駆動輪
1 1 1 a、1 1 1 b、1 1 2	突起部
1 1 1 c	突起溝部
1 2 0	従動輪
1 3 0	シャーシ
2 1 1	シャフト
2 1 1 a	中空部
2 1 1 b	連通孔
2 1 2	ロータ本体
2 1 2 a	供給口
2 2 1	ステータコア
2 2 2	コイル
3 5 0	流体流路
3 5 1	軸方向流路部
3 5 2 a、3 5 2 c	第 1 周方向流路部
3 5 2 b	第 2 周方向流路部
3 9 3	回収流路
3 9 3 a	溝部
3 9 3 b	接続部
3 9 3 c	回収流路本体部
3 9 3 d	仕切壁部
3 9 3 f	端部
3 9 3 g	端部
3 9 3 p	端部
D S	ドライブシャフト

H	面
J 1	モータ軸
J 2	中間軸
J 3	差動軸
O	オイル
P	オイル溜り
S	空間
W	水

請求の範囲

- [請求項1] モータ軸を中心として回転するロータと、前記ロータと隙間を介して径方向外側に対向するステータと、を有するモータと、
- 前記モータを収容する第1ハウジングと、前記第1ハウジングと隣り合って配置され、前記モータを冷却する冷却媒体を溜める第2ハウジングと、前記第1ハウジングと前記第2ハウジングとを仕切り、内周面から径方向内側に突出して形成される隔壁と、を有する筒状のハウジングと、
- を備え、
- 前記隔壁は、前記第1ハウジングの内部と前記第2ハウジングの内部とを連通させて前記冷却媒体を前記第1ハウジングから前記第2ハウジングに導く貫通孔を有し、
- 前記ハウジングは、前記第1ハウジング及び前記第2ハウジングの外部に配置され、前記第1ハウジングの内部に臨んで開口する流入口と、前記第2ハウジングの内部に臨んで開口する流出口と、を連通させて前記冷却媒体が流通するバイパス流路を有する、モータユニット。
- [請求項2] 前記モータ軸を水平方向に配置した状態において、前記流入口の上端と前記貫通孔の上端との高さが異なる、請求項1に記載のモータユニット。
- [請求項3] 前記モータ軸を水平方向に配置した状態において、前記流出口の下端は、前記流入口の下端よりも下方に配置された、請求項1又は請求項2に記載のモータユニット。
- [請求項4] 前記モータ軸を水平方向に配置した状態において、前記流入口の下端は、前記ロータの下端よりも下方に配置された、請求項1～請求項3のいずれかに記載のモータユニット。
- [請求項5] 前記流入口の上端は、前記ロータの下端よりも上方に配置された、請求項4に記載のモータユニット。

- [請求項6] 前記モータ軸を水平方向に配置した状態において、前記流入口及び前記貫通孔は、前記モータ軸から鉛直方向下側に延びる面を挟んで周方向反対側にそれぞれ開口する、請求項1～請求項5のいずれかに記載のモータユニット。
- [請求項7] 前記モータ軸を水平方向に配置した状態において、前記流入口及び前記貫通孔は、前記モータ軸から鉛直方向下側に延びる面に対して周方向の一方側に偏って開口する、請求項1～請求項5のいずれかに記載のモータユニット。
- [請求項8] 前記モータ軸を水平方向に配置した状態において、前記流入口は、前記モータ軸の鉛直方向下側に配置された、請求項1～請求項4のいずれかに記載のモータユニット。
- [請求項9] 前記第1ハウジングは、内周面に設けられ、軸方向に延びる溝部を有し、
前記流入口が、前記溝部上に配置され、
前記バイパス流路は、
前記溝部よりも径方向外側に位置し、軸方向に延びて前記流出口が端部に開口する回収流路本体部と、
前記流入口と前記回収流路本体部とを繋ぐ接続部と、を有する、
請求項1～請求項8に記載のモータユニット。
- [請求項10] 前記流入口は、軸方向において前記第2ハウジングと反対側の端部に配置される、請求項9に記載のモータユニット。
- [請求項11] 前記溝部の底面は、前記流出口に向かうに従って鉛直方向下側に傾斜する傾斜面である、請求項9又は請求項10に記載のモータユニット。
- [請求項12] 前記回収流路本体部の周方向の寸法は、前記接続部の周方向の寸法よりも大きい、請求項9～請求項11のいずれかに記載のモータユニット。
- [請求項13] 前記ハウジングは、前記第1ハウジングの外部に配置され、冷却流

体が内部に流れる流体流路、を有し、

前記回収流路本体部の少なくとも一部は、前記流体流路の径方向外側に位置する、請求項 9～請求項 12 のいずれかに記載のモータユニット。

[請求項14] 前記第 1 ハウジングの内面から径方向内側に突出して軸方向に延び、前記ステータと径方向に対向する突起部が、周方向に複数設けられ、

前記流入口が、隣り合う前記突起部の間に配置された、請求項 1～請求項 8 のいずれかに記載のモータユニット。

[請求項15] 前記流入口と隣り合う前記突起部の前記隔壁とは反対側の軸方向一端は、その他の前記突起部の前記隔壁とは反対側の軸方向一端よりも、前記隔壁側に配置された、請求項 14 に記載のモータユニット。

[請求項16] 前記流入口と隣り合う前記突起部は、軸方向の一部に配置されて周方向に延びる突起溝部を有する、請求項 15 又は請求項 16 に記載のモータユニット。

[請求項17] 前記流入口が、前記ステータと径方向に対向する周壁部に配置された、請求項 1～請求項 8 のいずれかに記載のモータユニット。

[請求項18] 前記第 1 ハウジングは、前記隔壁とは軸方向に反対側の面を側壁部により覆われ、

前記流入口が、前記側壁部に配置された、請求項 1～請求項 8 のいずれかに記載のモータユニット。

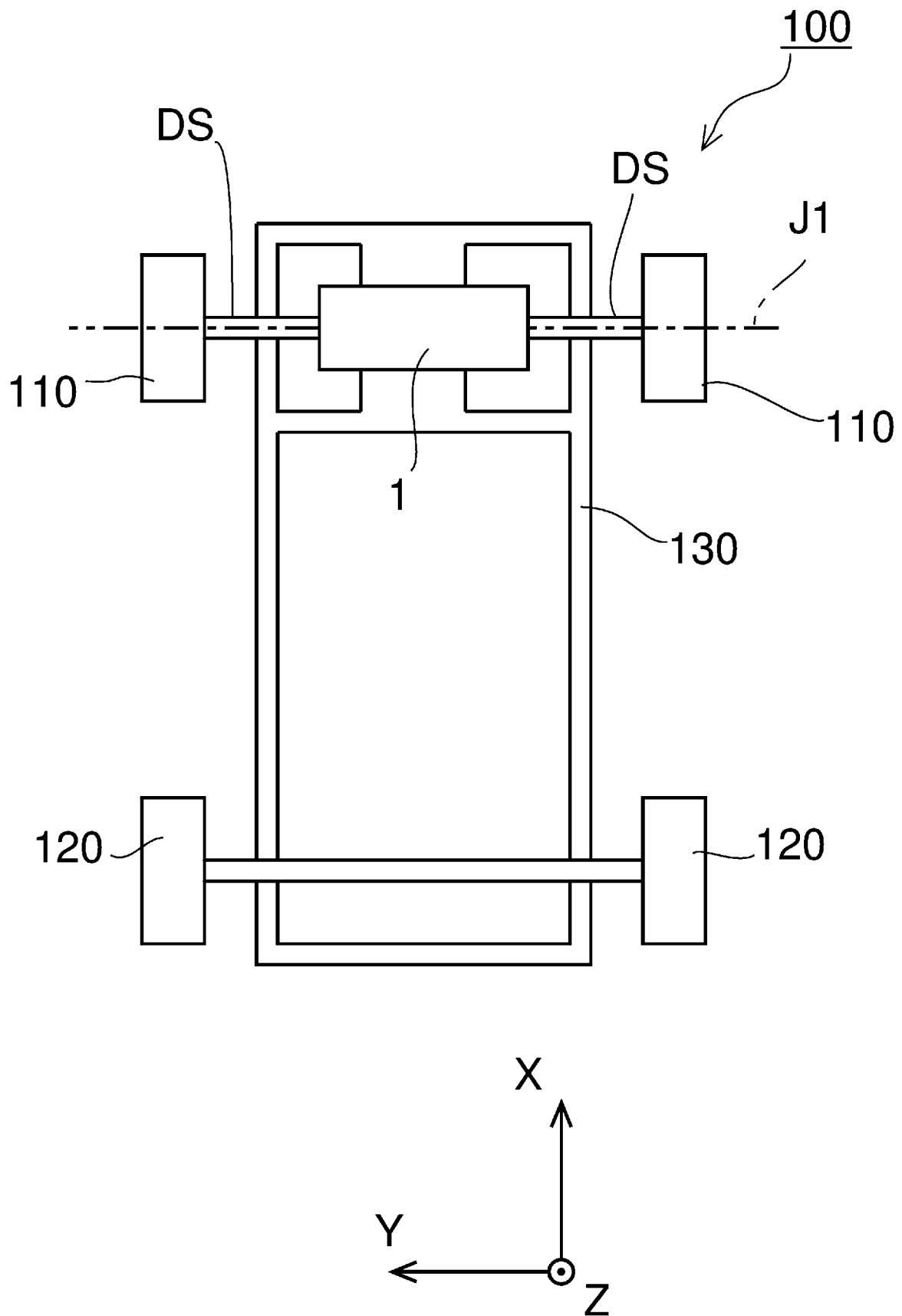
[請求項19] 前記バイパス流路が、複数設けられた、請求項 1～請求項 18 のいずれかに記載のモータユニット。

[請求項20] 前記モータに接続されて前記第 2 ハウジングに收容される伝達装置と、

前記第 2 ハウジングに貯留した前記冷却媒体を前記第 1 ハウジングに循環させるポンプと、をさらに備える、請求項 1～請求項 19 のいずれかに記載のモータユニット。

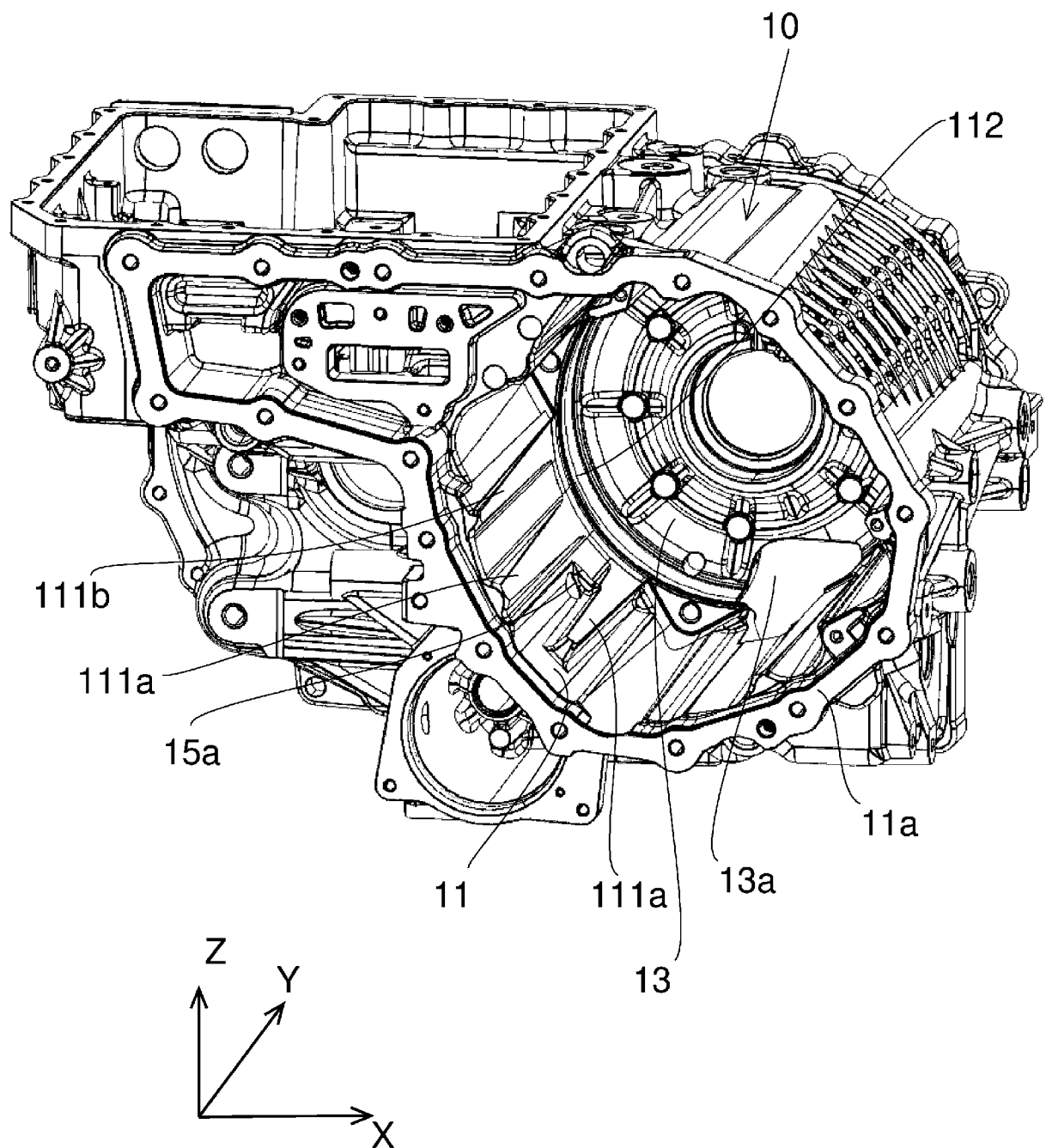
[請求項21] 請求項1～請求項20のいずれかに記載のモータユニットを備える電気自動車。

[図1]

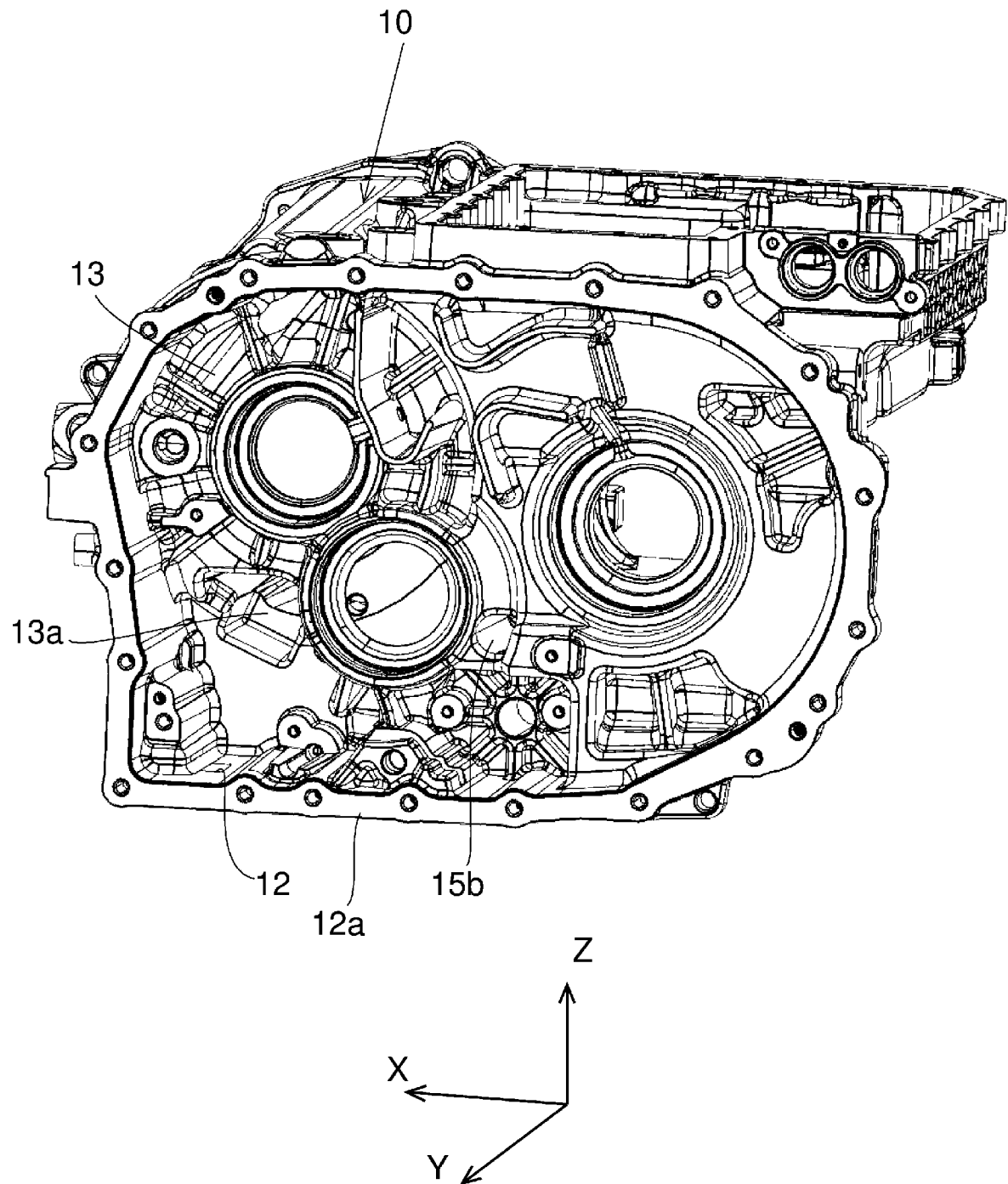


The diagram illustrates a medical device 1 in a cross-sectional view. The device is housed within a housing 10, which is divided into two main sections: a left section 11a and a right section 11b. The left section 11a contains a pump assembly 90, which includes a pump 91 and a pump housing 92. The pump assembly is connected to a fluid line 15, which is further connected to a fluid reservoir 78. The right section 11b contains a fluid reservoir 78 and a fluid line 75. The device also includes a control unit 70, which is connected to the pump assembly 90. Various components are labeled with reference numerals, and a coordinate system (Y, Z) is shown at the bottom.

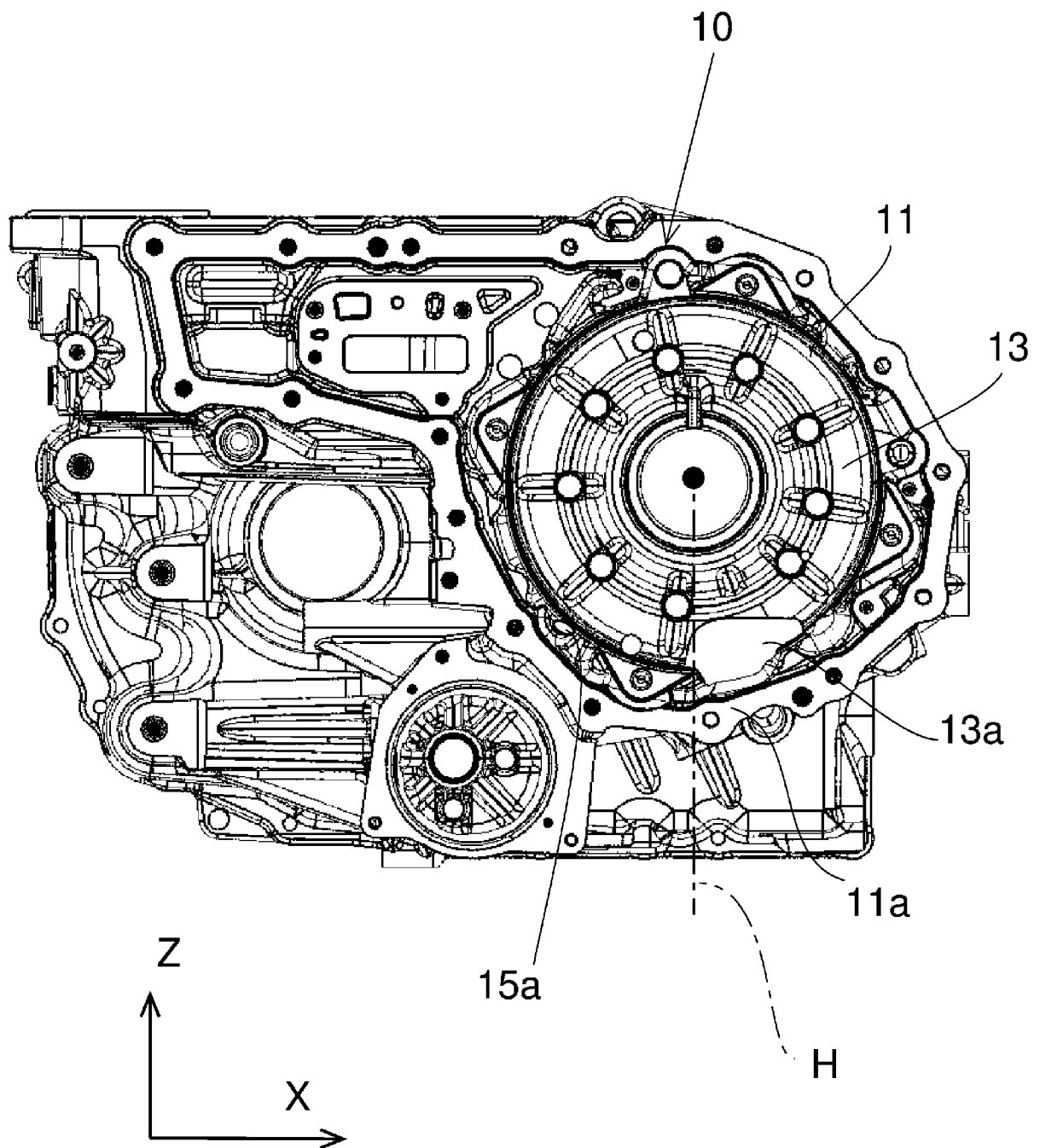
[図3]



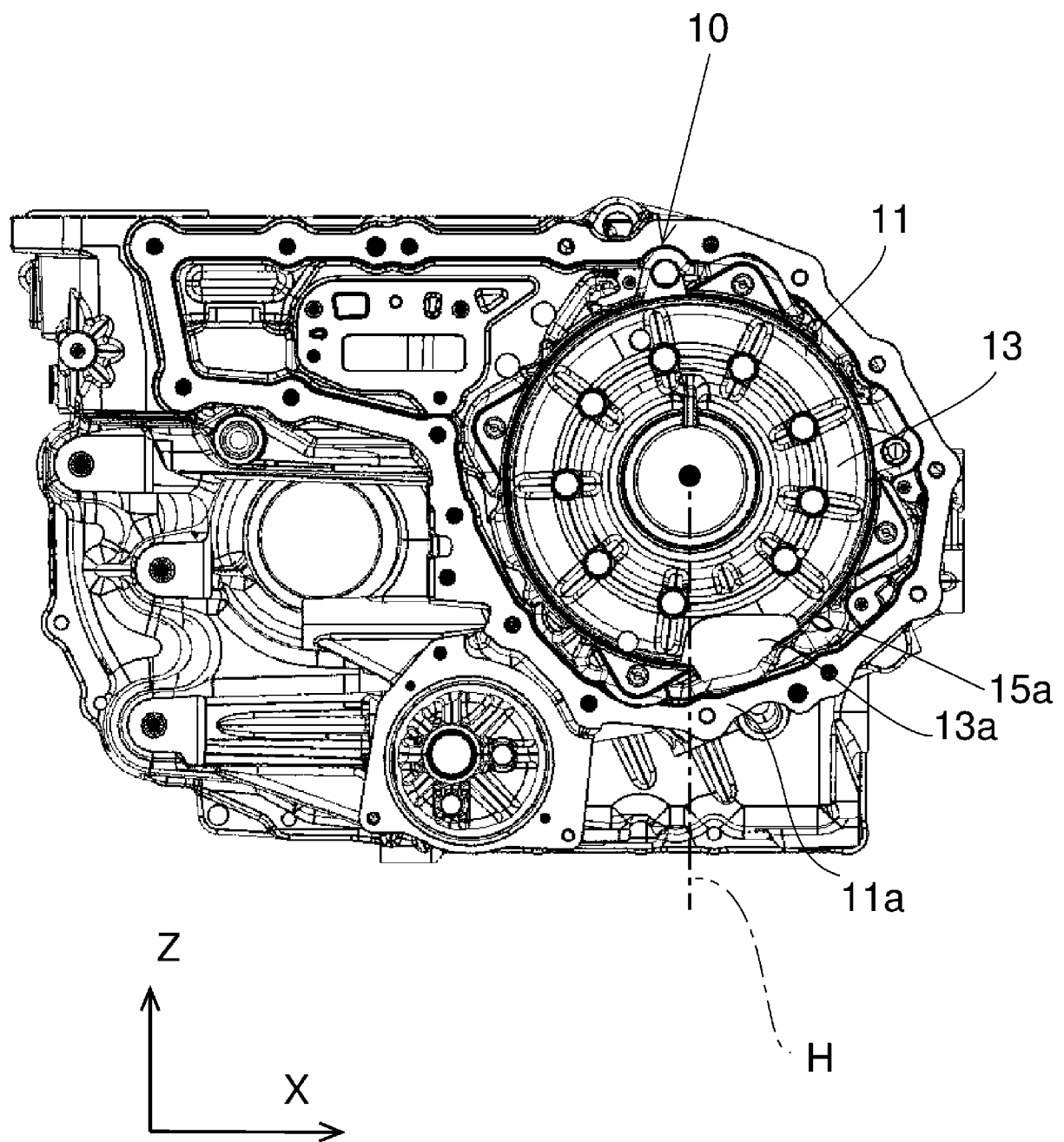
[図4]



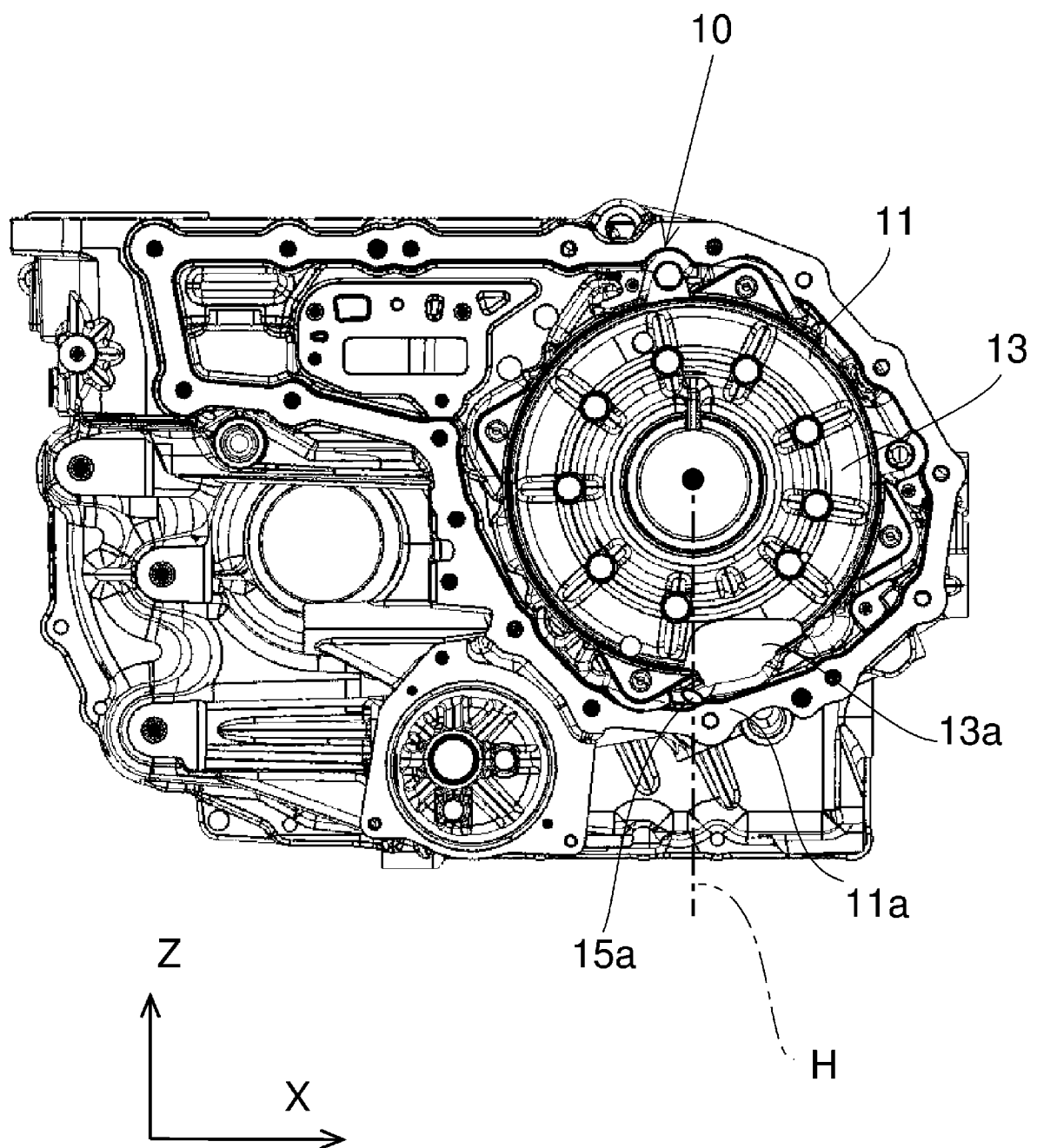
[図5]



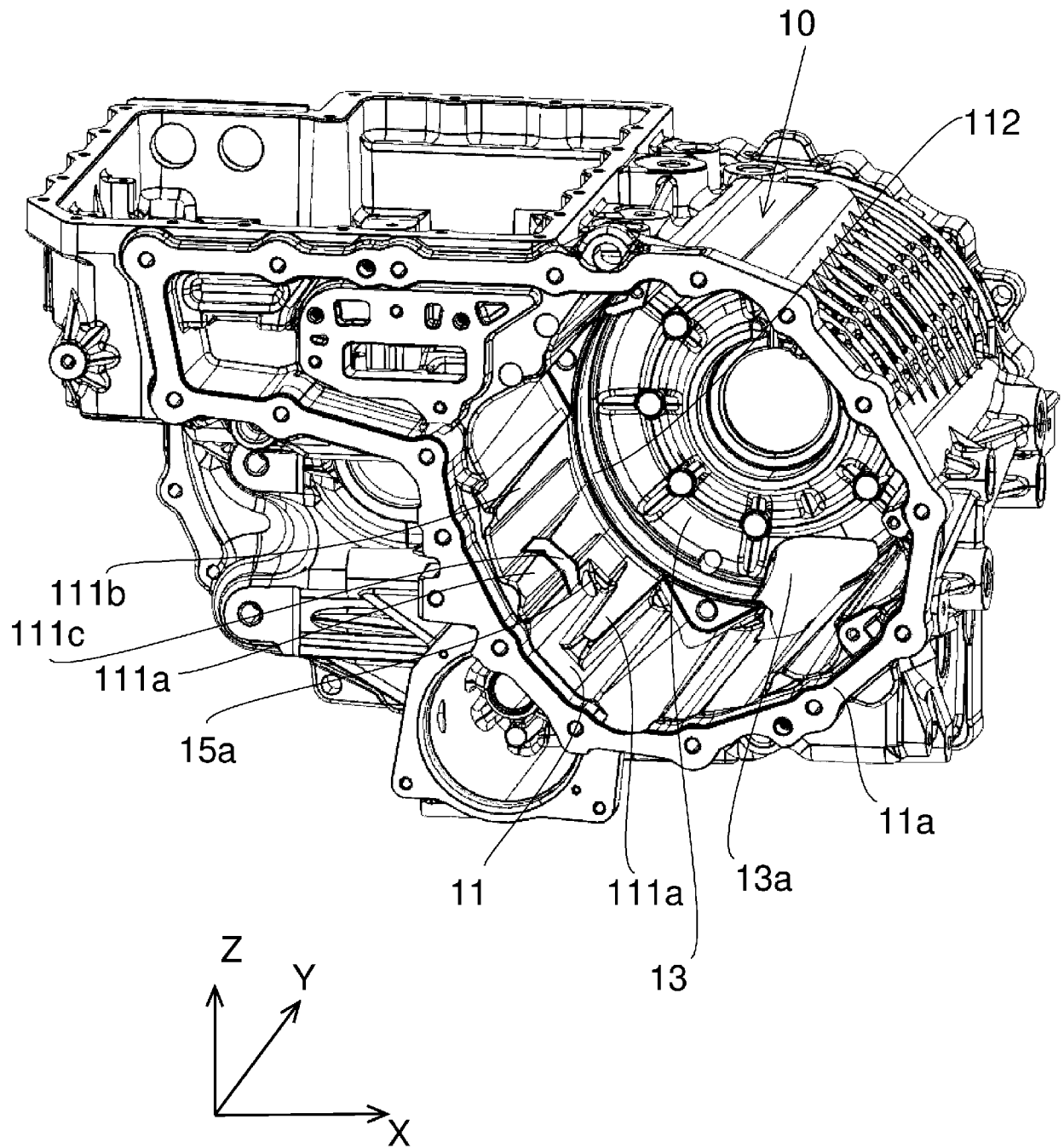
[図7]



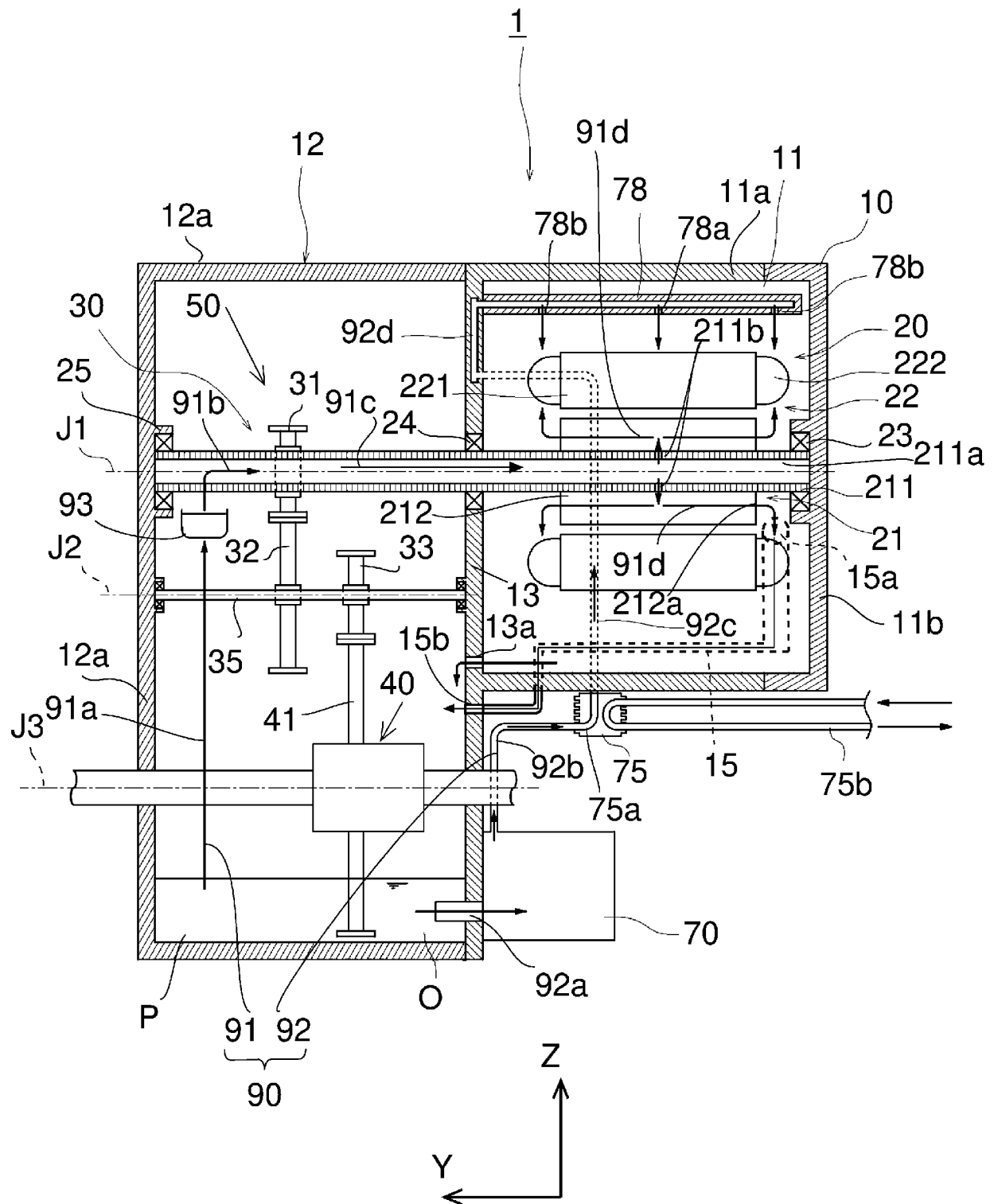
[図8]



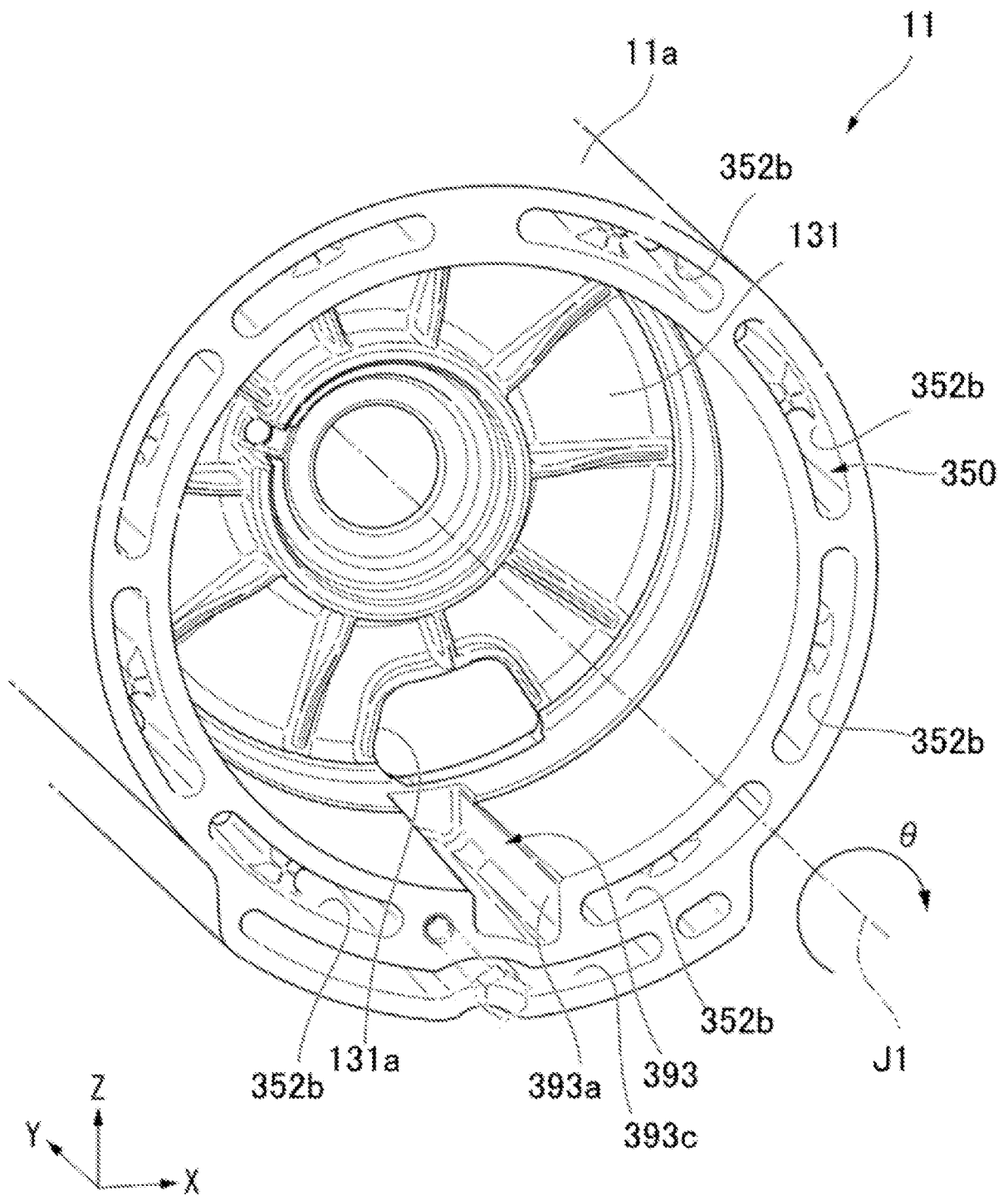
[図9]



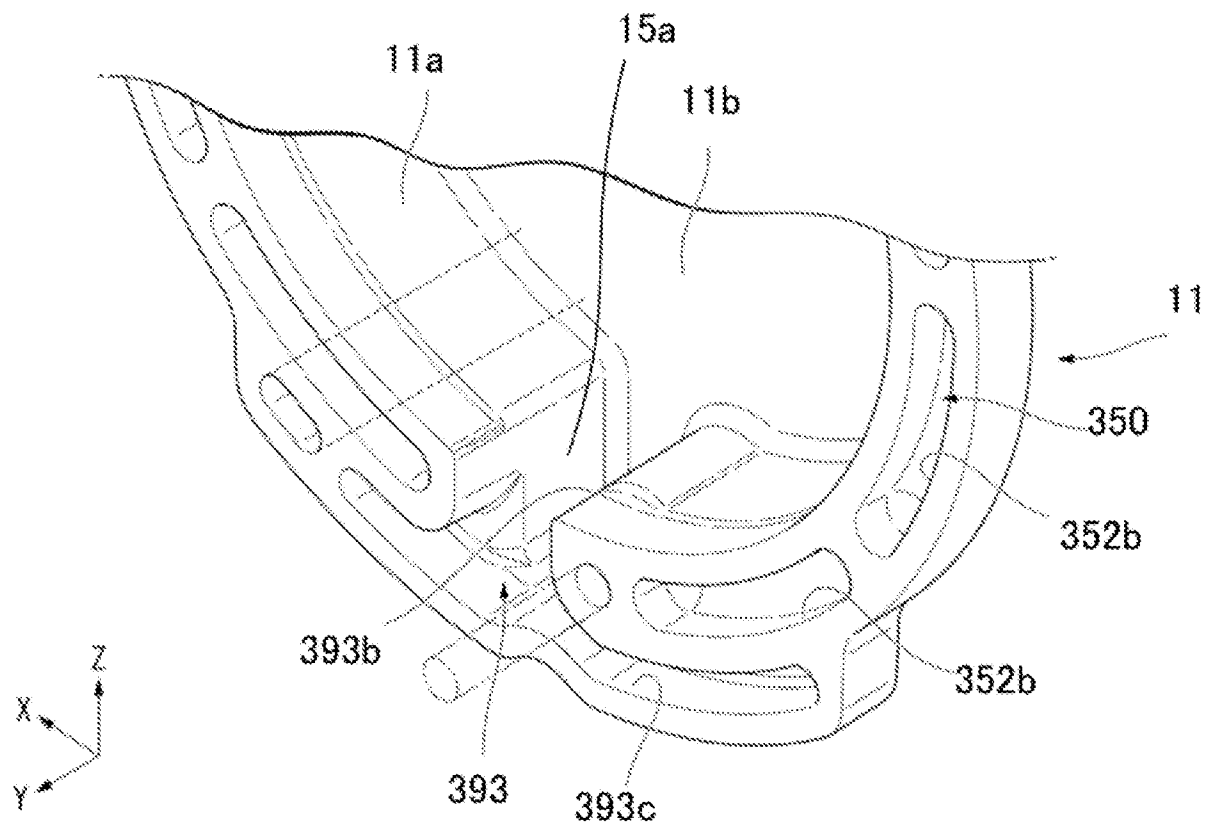
[図10]



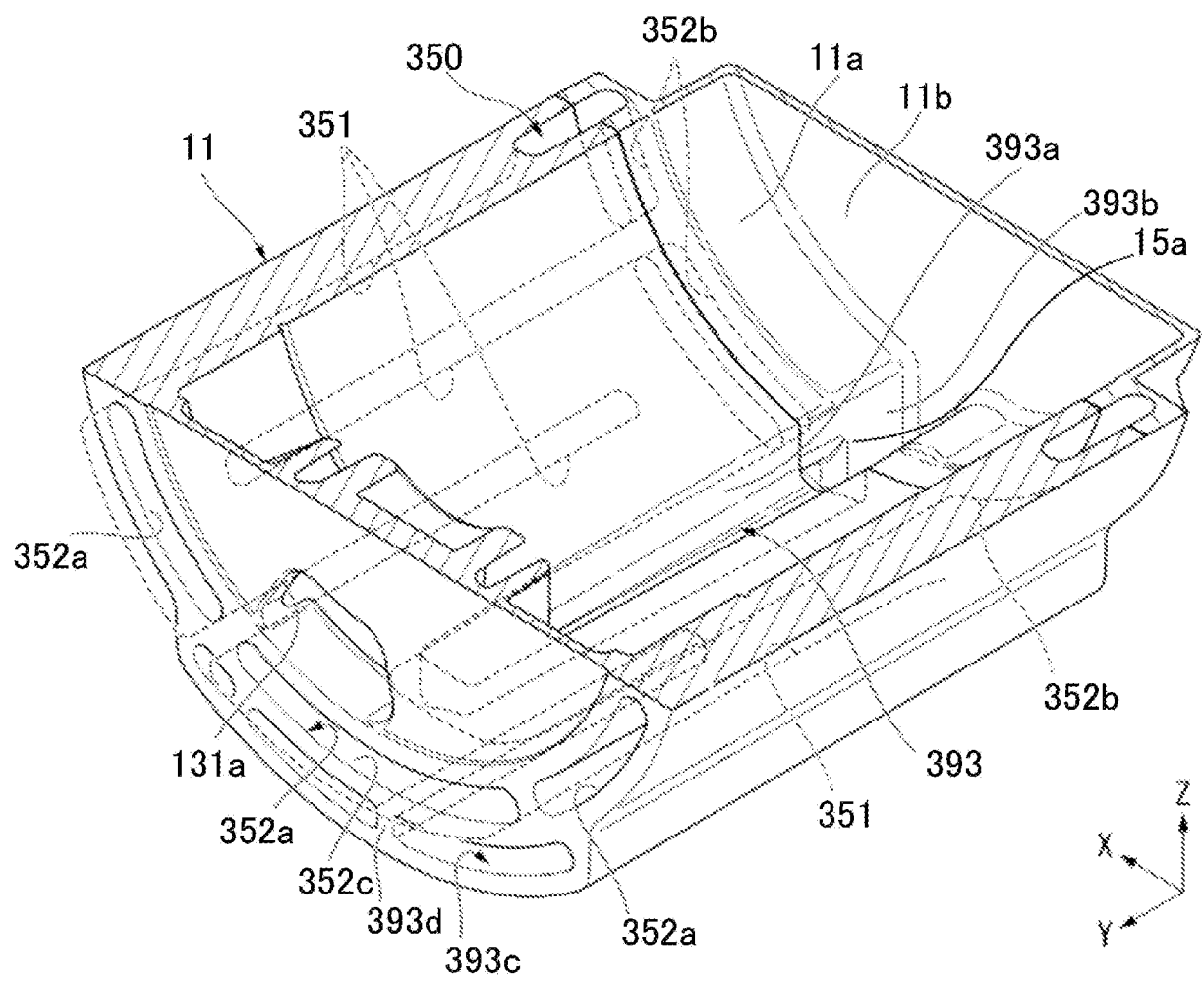
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K9/19(2006.01)i, B60K17/12(2006.01)i, B60L3/00(2019.01)i,
F16H57/04(2010.01)i

FI: H02K9/19A, B60L3/00H, B60K17/12, F16H57/04J, F16H57/04K

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. H02K9/19, B60K17/12, B60L3/00, F16H57/04

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2015-72054 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 April 2015 (2015-04-16), paragraphs [0001], [0033]-[0041], [0064], fig. 1, 3, 4	1-21
Y	WO 2019/188844 A1 (NIDEC CORPORATION) 03 October 2019 (2019-10-03), paragraphs [0016], [0077]-[0084], fig. 1	1-21

☐	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 28 May 2021	Date of mailing of the international search report 08 June 2021
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/012536

JP 2015-72054 A 16 April 2015 (Family: none)

WO 2019/188844 A1 03 October 2019 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 9/19(2006.01)i; B60K 17/12(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)i; F16H 57/04(2010.01)i FI: H02K9/19 A; B60L3/00 H; B60K17/12; F16H57/04 J; F16H57/04 K														
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）） H02K9/19; B60K17/12; B60L3/00; F16H57/04 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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021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 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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 2015-72054 A（日産自動車株式会社）16.04.2015（2015 - 04 - 16） 段落1, 33-41, 64, 図1, 3-4	1-21												
Y	WO 2019/188844 A1（日本電産株式会社）03.10.2019（2019 - 10 - 03） 段落16, 77-84, 図1	1-21												
☐ 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</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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日												
28.05.2021		08.06.2021												
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） 若林 治男 3V 4190 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/JP2021/012536

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-72054	A	16.04.2015	(ファミリーなし)	
WO	2019/188844	A1	03.10.2019	(ファミリーなし)	