

(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11月25日(25.11.2021)



(10) 国際公開番号

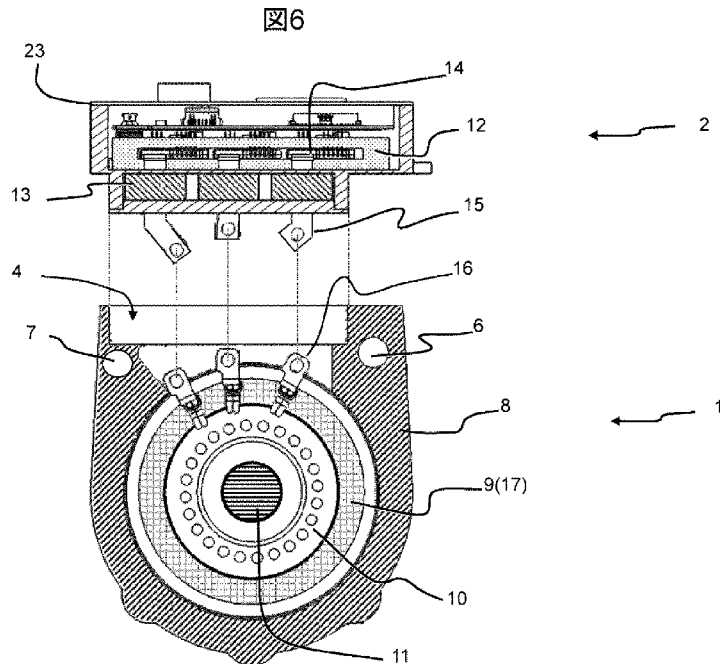
WO 2021/235009 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/20 (2006.01) *H02K 11/30* (2016.01)
H02K 5/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/003173
- (22) 国際出願日: 2021年1月29日(29.01.2021)
- (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 2020-087753 2020年5月19日(19.05.2020) JP
- (71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 徳 山 健 (TOKUYAMA Takeshi);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番
6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 板
谷 隆樹(ITAYA Takaki); 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e
m o 株式会社内 Ibaraki (JP). 堀 雅寛(HORI
Masahiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内
一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo
(JP). 平尾 高志(HIRAO Takashi); 〒1008280
東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株
式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東
京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式
会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(54) Title: INVERTER-INTEGRATED MOTOR

(54) 発明の名称: インバーター一体型モータ

100



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing an inverter-integrated motor with which the cooling performance of a current sensor can be improved and the size of the overall device can be reduced. The inverter-integrated motor comprises: a power module that converts a direct current to an alternating current; a flow path formation body that is formed so that a cooling medium flows to and covers the power module; an inverter in which the power module and the flow path formation body are installed; a current sensor that detects an alternating current; and a motor

(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, 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))

that stores a stator and a rotor. The power module is disposed at a position opposing a rotation shaft of the motor with the stator and the rotor therebetween. The current sensor 13 is disposed between the flow path formation body and a coil end of the stator when viewed from the vertical direction of the rotation shaft, and at least a portion of the current sensor is stored in a motor housing.

(57) 要約: 本発明の課題は、電流センサの冷却性能の向上と装置全体の小型化とを両立させた、インバータ一体型モータを提供することである。インバータ一体型モータは、直流電流を交流電流に変換するパワーモジュールと、パワーモジュールに冷媒を流し覆うように形成される流路形成体と、それらを内部に設置するインバータと、交流電流を検知する電流センサと、ステータ及びロータを収納するモータと、を備え、パワーモジュールは、ステータ及びロータを介してモータの回転軸と対向する位置に配置され、電流センサ13は、回転軸の垂直方向から見た場合、流路形成体とステータのコイルエンドとの間に配置され、かつ電流センサの少なくとも一部がモータハウジング内に収納される。

明 細 書

発明の名称： インバーター一体型モータ

技術分野

[0001] 本発明は、インバーター一体型モータに関する。

背景技術

[0002] モータとインバータが一体化されたインバーター一体型モータでは、電気自動車（EV）の車内空間と航続距離との拡大に向けて、さらに小型化・低背化の要求が増えている。その際、装置の小型化は発熱密度が上昇するため、耐熱の低いインバータ部品の冷却が求められている。また、装置の低背化はインバータのモータ搭載性が課題であり、小型化が進むモータに対して凹凸少なくインバータを配置する構造が求められている。

[0003] 本願発明の背景技術として、下記の特許文献1が知られている。特許文献1には、回転電機1の中間部材3に電流センサ304が埋設されていることで、全体の大型化を抑制することができる電気回路装置について開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-250645公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の技術では、電流センサ304の冷却機構がなく、モータハウジング内に収容すると、電流センサ304内にセンシング誤差が発生し、信頼性が劣る問題が生じる。これを鑑みて、本発明は、電流センサの冷却を考慮しつつ、インバーター一体型モータの小型化も実現させることが課題である。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によるインバーター一体型モータは、直流電流を交流電流に変換する

パワーモジュールと、前記パワーモジュールに冷媒を流し、かつ前記パワーモジュールを覆うように形成される流路形成体と、前記パワーモジュールと前記流路形成体とを内部に設置するインバータと、前記交流電流を検知する電流センサと、ステータ及びロータを有するモータと、前記ステータ及び前記ロータを収納するモータハウジングと、を備え、前記パワーモジュールは、前記ステータ及び前記ロータを介して前記モータの回転軸と対向する位置に配置され、前記電流センサは、前記回転軸の垂直方向から見た場合、前記流路形成体と前記ステータのコイルエンドとの間に配置され、かつ前記電流センサの少なくとも一部が前記モータハウジング内に収納される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、電流センサの冷却性能の向上と装置全体の小型化とを両立させた、インバータ一体型モータを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態に係るインバータ一体型モータの全体斜視図である。

[図2]図1の分解図である。

[図3]従来のインバータの内部構造を説明する図である。

[図4]本発明のインバータの内部構造を説明する図である。

[図5]図1のB-B断面図である。

[図6]図1のA-A断面図である。

[図7]図6のインバータとモータの接合部分を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお、実施形態は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。特に限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。また、図面において示す各構成要素の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表し

ていない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面に開示された位置、大きさ、形状、範囲などに限定されない。

[0010] (インバータ一体型モータの構成) 図1は、本発明の一実施形態に係るインバータ一体型モータの全体斜視図である。なお、B-B断線は図5の説明で、A-A断線は図6の説明で用いる。

[0011] インバータ一体型モータ100は、モータ1とインバータ2とギアボックス3とによって構成されている。

[0012] インバータ一体型モータ100は、モータ1の回転軸とギアボックス3の入力側の軸とが機械的に接続されており、モータ1の回転速度が減速されて、ギアボックス3の出力側の軸から車両の車軸にトルクが伝達される仕組みを有している。なお、このときの減速比は、ギアボックス3に内蔵される複数のギアの歯数で決定され、一般的には8～18程度の値を取る。

[0013] 図2は、図1のインバータ一体型モータ100の分解図である。

[0014] モータハウジング8の表面には、モータ流路入口6とモータ流路出口7が形成されている。モータ流路入口6とモータ流路出口7は、モータハウジング8の内部に流入させる冷媒の出入り口となっている。

[0015] インバータ2は、モータハウジング8に設けられている組付け用の固定部5により、モータ1のインバータ搭載面24に接触するように締結される。これと同様に、ギアボックス3もモータハウジング8に設けられている組付け用の固定部5により、モータ1に締結される。インバータ2内で発生する熱は、この締結により、モータ1の内部を流れる冷媒に放熱される。

[0016] モータハウジング8は、インバータ2とモータ1を一体にする際に、インバータ筐体23に取付けられた電流センサ13(後述)を収納するための電流センサ収納部4を有している。詳細は後述する。

[0017] 図3は、従来のインバータ2Aの内部構造を説明する図である。

[0018] インバータ2Aは、直流電力を交流電力に電力変換するためのIGBTやダイオードといったパワー半導体スイッチを実装して内蔵するパワーモジュール14(後述)と、パワーモジュール14に冷媒を流し冷却するための流

路形成体 12 と、電力変換の際に直流電圧に発生する直流リップル電圧を平滑化するキャパシタ 19 と、交流電流を検知する電流センサ 13A と、ACバスバ 15A と、制御基板および EMC フィルタ（符号なし）と、を備えている。これらのインバータ 2A の構成部品は、インバータ筐体 23A に内蔵されて 3 相インバータの主回路を形成している。なお、流路形成体 12 は、パワーモジュール 14 を覆うように形成されている。

[0019] インバータ 2A は、キャパシタ 19 とパワーモジュール 14 とが前述のモータ 1 に電氣的接続をするために、ACバスバ 15A を三相分備えており、ACバスバ 15A はインバータ筐体 23A から外部に向かって出力されている。三相の ACバスバ 15A は、電流センサ 13A をそれぞれ備えている。なお、インバータ筐体 23A からは、ACバスバ 15A 以外に直流コネクタ（符号なし）も出力されている。

[0020] 電流センサ 13A は、ベクトル制御を行うために、モータ 1 の 3 相の交流電流値をそれぞれ検出して、モータコントローラ（図示せず）にフィードバックしている。また、電流センサ 13A には、所定の耐熱許容温度の閾値があるため、電流センサ 13A はその温度の閾値を超えるような高温環境で動作すると、検出誤差が発生する。なお、所定の耐熱許容温度は、例えば 125℃である。

[0021] 図 4 は、本発明の一実施形態に係るインバータ 2 の内部構造を説明する図である。

[0022] 電流センサ 13 は、ACバスバ 15 を周方向で囲むように形成され、ACバスバ 15 との間に絶縁性の樹脂を設けている。これにより、電流センサ 13 は、ACバスバ 15 とは接触しない非接触型の電流センサ 13 となっている。

[0023] インバータ 2 は、従来のインバータ 2A に比べて、ACバスバ 15 をインバータ 2 に沿って延材させることなく、インバータ 2 の下部方向（紙面奥側）であるモータ 1 方向へ延材させている。そのため、インバータ筐体 23 の体積は、従来のインバータ筐体 23A に比べて、ACバスバ 15 を延材しな

い分、体積が小さくなっている。

[0024] またこれに伴い、電流センサ 13 も流路形成体 12 の上部（紙面手前側）に設置することなく、ACバスバ 15 の延材方向に合わせて、インバータ 2 とモータ 1 との間に設置することができる。より具体的には、電流センサ 13 は、インバータ筐体 23 において、流路形成体 12 の設置面を介して反対側の面に設置されている。このため、インバータ 2 の小型化と低背化を実現できている。

[0025] 図 5 は、図 1 のインバータ一体型モータ 100 の B-B 断面図である。

[0026] モータ 1 は、ロータ 10 とステータ（ステータコア）17 とがモータハウジング 8 に収納されている構成である。ロータ 10 は回転軸 11 を有しており、ギアボックス 3 の入力側の軸と接続されてトルクを伝達している。ステータコア 17 の内側をロータ 10 が回転し、ステータコア 17 の軸方向周囲に形成されたコイルにより、モータ 1 に電力が供給されている。

[0027] ステータコア 17 に形成されているコイルには、コイルの端部であるコイルエンド 9 が形成されている。コイルエンド 9 からは、インバータ 2 と接続するためのモータケーブル 16 が出力されている。

[0028] 電流センサ収納部 4 は、モータハウジング 8 内で、ロータ 10 とステータ 17 と回転軸 11 とを除いた空間を利用して設けられている。インバータ 2 は、モータ 1 に結合する際に、電流センサ 13 の取り付け部分がモータ 1 に設けられている電流センサ収納部 4 に嵌合されるように、固定される。これにより、電流センサ収納部 4 は、電流センサ 13 をモータ 1 のモータハウジング 8 内に収納させる。

[0029] ここで、電流センサ 13 は、パワーモジュール 14 の流路形成体 12 に冷却される必要があるため、モータハウジング 8 内のコイルエンド 9 と流路形成体 12 との間に挟まれる位置に配置される。そうすることで、電流センサ 13 の少なくとも一部がモータハウジング 8 内に収納され、高密度実装化され、固定性も高めることができる。

[0030] パワーモジュール 14 と流路形成体 12 は、電流センサ 13 を間に挟んで

、モータ回転軸 11 と対向の位置関係となっている。そうすることで、モータ 1 とインバータ 2 との間の交流配線である前述の AC バスバ 15 の配線の長さが短くなる。これにより、インバータ一体型モータ 100 の小型化・低背化を実現している。

[0031] 以上をまとめると、パワーモジュール 14 は、ステータ 17 及びロータ 10 を介してモータ 1 の回転軸 11 と対向する位置に配置されている。また、電流センサ 13 は、回転軸 11 の垂直方向から見た場合、流路形成体 12 とステータ 17 のコイルエンド 9 との間に配置されている。これにより、電流センサ 13 の少なくとも一部がモータハウジング 8 内に収納されている。

[0032] モータ 1 の流路について説明する。モータ 1 は、前述したモータ流路入口 6 から装置全体を冷却するための冷媒を流入させ、一続きの流路である流路形成体 12 およびモータ流路 18 に冷媒を流している。つまり、モータ流路 18 内を流れる冷媒は、インバータ 2 に内蔵されるパワーモジュール 14 を冷却するための流路形成体 12 にも流れており、モータ 1 とインバータ 2 で冷媒が共有されている。流路形成体 12 とモータ流路 18 とを流れた冷媒は、前述したモータ流路出口 7 からインバータ一体型モータ 100 の外へ排出される。このような冷媒流通構造により、モータ 1 およびインバータ 2 の冷却が可能となる。

[0033] パワーモジュール 14 を冷却する流路形成体 12 により、電流センサ 13 とその周辺の空間の空気層とを冷却し、電流センサ 13 を冷却することができる。よって、モータハウジング 8 内が電流センサ 13 の耐熱温度以上の高温環境であっても、配置された電流センサ 13 はモータ流路 18 内を流れる冷媒によって冷却され、電流センサ 13 の温度を所定の許容耐熱温度よりも低い温度に維持できる。そうすることで、電流センサ 13 の検出誤差の低減と信頼性向上が可能となる。なお、冷媒の温度は例えば、70℃以下である。

[0034] また、上記の構成により、インバータ 2 に配置されているキャパシタ 19 も、流路形成体 12 からの冷却効果だけでなく、モータハウジング 8 からイ

ンバータ筐体 23 を介して間接的に冷却されることで、冷却性能を向上させている。これにより、インバータ一体型モータ 100 は、高精度・高信頼に動作可能としている。

[0035] これにより、インバータ 2 はインバータ筐体 23 を延材させて、電流センサ 13 や AC バスバ 15 を配置する必要がなくなる。また、電流センサ収納部 4 はその内壁が、インバータ 2 の流路形成体 12 やモータ流路 18 に近接しているため、周囲の内壁に対しての熱移動を行うことが可能になる構造である。そのため、インバータ 2 の小型化を実現するだけでなく、冷却性能も向上させたインバータ一体モータ 100 を実現できている。

[0036] 図 6 は、図 1 のインバータ一体型モータ 100 の A-A 断面図である。

[0037] AC バスバ 15 は、中央部分に穴が形成されている電流センサ 13 を貫通しており、貫通部分は絶縁性の樹脂を介している。これにより、電流センサ 13 は非接触型のセンサになっている。また、インバータ 2 とモータ 1 は一体化される際に、AC バスバ 15 は、電流センサ 13 が電流センサ収納部 4 に収納された際に、モータ 1 が有するモータケーブル 16 と接続される。これにより、電流センサ 13 と交流バスバ 15 の位置決め性を、電流センサ収納部 4 が向上させている。

[0038] このとき、モータ流路 18 と流路形成体 12 の流路も接続され、前述したようにそれぞれの流路の内部を流れる冷媒が共有される。これにより、電流センサ 13 と流路形成体 12 の間の熱抵抗を低減できている。

[0039] このような構成により、インバータ 2 の AC バスバ 15 と、モータケーブル 16 で構成される接続配線長を大幅に短縮し、インバータ 2 の体積も削減可能としている。また、電流センサ 13 を流路形成体 12 の面だけでなくモータ流路 18 によっても冷却し、高温環境なモータハウジング 8 の内部でも、高精度・高信頼に動作可能とし、センシング精度と信頼性を確保できる。

[0040] 図 7 は、図 4 のインバータ 2 とモータ 1 との接合部分を説明する図である。

[0041] 電流センサ 13 は、AC バスバ 15 に対応する三相電流分が電流センサ取

付部 20 に取付けられ、電流センサ冷却面 21 に電流センサ 13 の少なくとも一部が接触及び固定されている。これにより、電流センサ 13 が流路形成体 12 で冷却され、電流センサ 13 の温度を所定の許容温度以下に保つことができる。

[0042] 電流センサ取付部 20 は、インバータ筐体 23 において流路形成体 12 と反対の面に設けられ、電流センサ 13 を取り付けられている。また、電流センサの固定性を高めるため電流センサ取付部 20 を蓋体 22 によって、封止されている。

[0043] 蓋体 22 は、パワーモジュールと接続している AC バスバ 15 が貫通し、AC バスバー 15 はモータと接続されている。また、前述したように、電流センサ取付部 20 は、インバータ 2 とモータ 1 を一体にする際に、モータハウジング 8 に形成され電流センサ 13 を収納するための収納部 4 と嵌合される。

[0044] このような構成により、モータ 1 の内部の高温環境やギアボックス 3 内のギアのオイルから、電流センサ 13 を熱的に保護している。なお、電流センサ 13 は、コアレス型のセンサを用いることもできる。その場合、センス IC とシールド部材を冷却する必要がある。このコアレスセンサも基本的に非接触型のセンサであり、インバータ 2 の AC バスバ 15 に連携して配置される。

[0045] 以上説明した本発明の第 1 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

[0046] (1) インバータ一体型モータ 100 は、直流電流を交流電流に変換するパワーモジュール 14 と、パワーモジュール 14 に冷媒を流し、かつパワーモジュール 14 を覆うように形成される流路形成体 12 と、パワーモジュール 14 と流路形成体 12 とを内部に設置するインバータ 2 と、交流電流を検知する電流センサ 13 と、ステータ 17 及びロータ 10 を収納するモータハウジング 8 によって構成されるモータ 1 と、を備え、パワーモジュール 14 は、ステータ 17 及びロータ 10 を介してモータ 1 の回転軸 11 と対向する位

置に配置され、電流センサ１３は、回転軸１１の垂直方向から見た場合、流路形成体１２とステータ１７のコイルエンド９との間に配置され、かつ電流センサ１３の少なくとも一部がモータハウジング８内に収納される。このようにしたので、インバータ２の冷却性能と小型化とを両立したインバータ一体型モータ１００を提供できる。

[0047] （２）インバータ一体型モータ１００の電流センサ１３は、インバータ２の筐体２３において、流路形成体１２の設置面を介して反対側の面に設置される。このようにしたので、インバータ２を小型化する。

[0048] （３）インバータ一体型モータ１００の電流センサ１３は、インバータ２の筐体２３に形成され電流センサ１３を取付けるための取付部２０に設置され、取付部２０は、インバータ２とモータ１を一体にする際に、モータハウジング８に形成され電流センサを収納するための収納部４と嵌合される。このようにしたので、電流センサ１３の固定性を高めつつ、インバータ一体型モータ１００の小型化に貢献している。

[0049] （４）インバータ一体型モータ１００は、取付部２０は蓋体２２によって封止され、パワーモジュール１４と接続している交流バスバ１５は、蓋体２２を貫通してモータ１と接続される。このようにしたので、電流センサ１３の固定性を高めている。

[0050] （５）インバータ一体型モータ１００は、電流センサ１３は、交流バスバ１５とは接触しない。このようにしたので、非接触型を採用しながら、電流センサ１３の配置に必要なスペースを削減できる。

[0051] （６）インバータ一体型モータ１００は、電流センサ１３は、コアレス電流センサである。このようにしたので、電流センサの他のタイプを採用しても、同様の効果を得ることができる。

[0052] なお、以上の説明はあくまでも一例であり、発明を解釈する際、上記実施の形態の記載事項と特許請求の範囲の記載事項の対応関係に何ら限定も拘束もされない。また、発明の技術的思想を逸脱しない範囲で、削除・他の構成に置換・他の構成の追加をすることが可能であり、その態様も本発明の範囲

内に含まれる。

符号の説明

[0053] 100…インバータ一体型モータ、1…モータ、2…インバータ、3…ギアボックス、4…電流センサ収納部、5…固定部、6…モータ流路入口、7…モータ流路出口、8…モータハウジング、9…コイルエンド、10…ロータ、11…回転軸、12…流路形成体、13、13A…電流センサ、14…パワーモジュール、15、15A…AC（交流）バスバ、16…モータケーブル、17…ステータ（ステータコア）、18…モータ流路、19…キャパシタ、20…電流センサ取付部、21…電流センサ冷却面、22…電流センサ収納室の蓋体、23、23A…インバータ筐体、24…インバータ搭載面

請求の範囲

- [請求項1] 直流電流を交流電流に変換するパワーモジュールと、
前記パワーモジュールに冷媒を流し、かつ前記パワーモジュールを覆うように形成される流路形成体と、
前記パワーモジュールと前記流路形成体とを内部に設置するインバータと、
前記交流電流を検知する電流センサと、 ステータ及びロータを有するモータと、
前記ステータ及び前記ロータを収納するモータハウジングと、を備え、
前記パワーモジュールは、前記ステータ及び前記ロータを介して前記モータの回転軸と対向する位置に配置され、
前記電流センサは、前記回転軸の垂直方向から見た場合、前記流路形成体と前記ステータのコイルエンドとの間に配置され、かつ前記電流センサの少なくとも一部が前記モータハウジング内に収納されるインバーター一体型モータ。
- [請求項2] 請求項1に記載のインバーター一体型モータであって、
前記電流センサは、前記インバータの筐体において、前記流路形成体の設置面を介して反対側の面に設置される インバーター一体型モータ。
- [請求項3] 請求項2に記載のインバーター一体型モータであって、
前記電流センサは、前記インバータの筐体に形成された取付部に設置され、
前記取付部は、前記インバータと前記モータを一体にする際に、前記モータハウジングに形成された電流センサを収納するための収納部と嵌合されるインバーター一体型モータ。
- [請求項4] 請求項3に記載のインバーター一体型モータであって、

前記取付部は蓋体によって封止され、

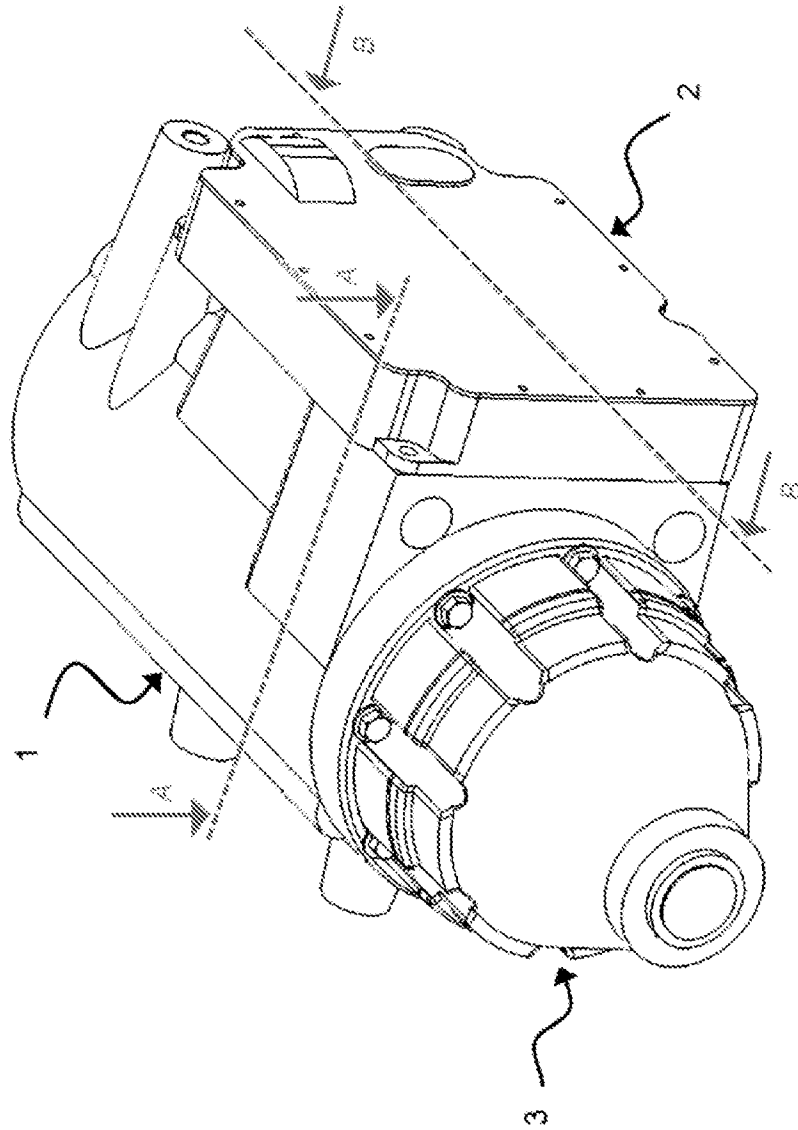
前記パワーモジュールと接続している交流バスバは、前記蓋体を貫通して前記モータと接続される インバーター一体型モータ。

[請求項5] 請求項4に記載のインバーター一体型モータであって、
前記電流センサは、前記交流バスバとは接触しない
インバーター一体型モータ。

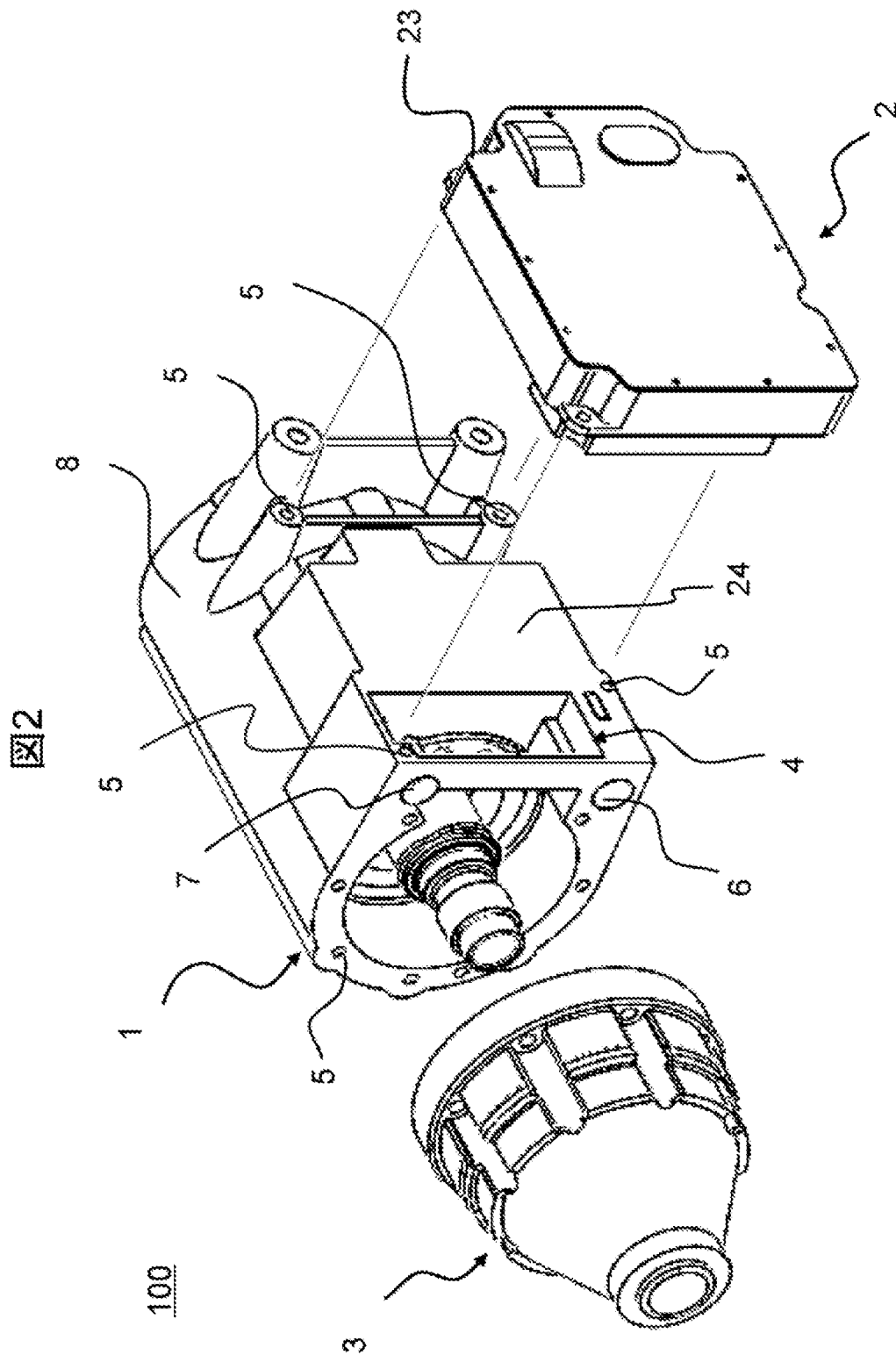
[請求項6] 請求項5に記載のインバーター一体型モータであって、
前記電流センサは、コアレス電流センサである
インバーター一体型モータ。

[図1]

図1

100

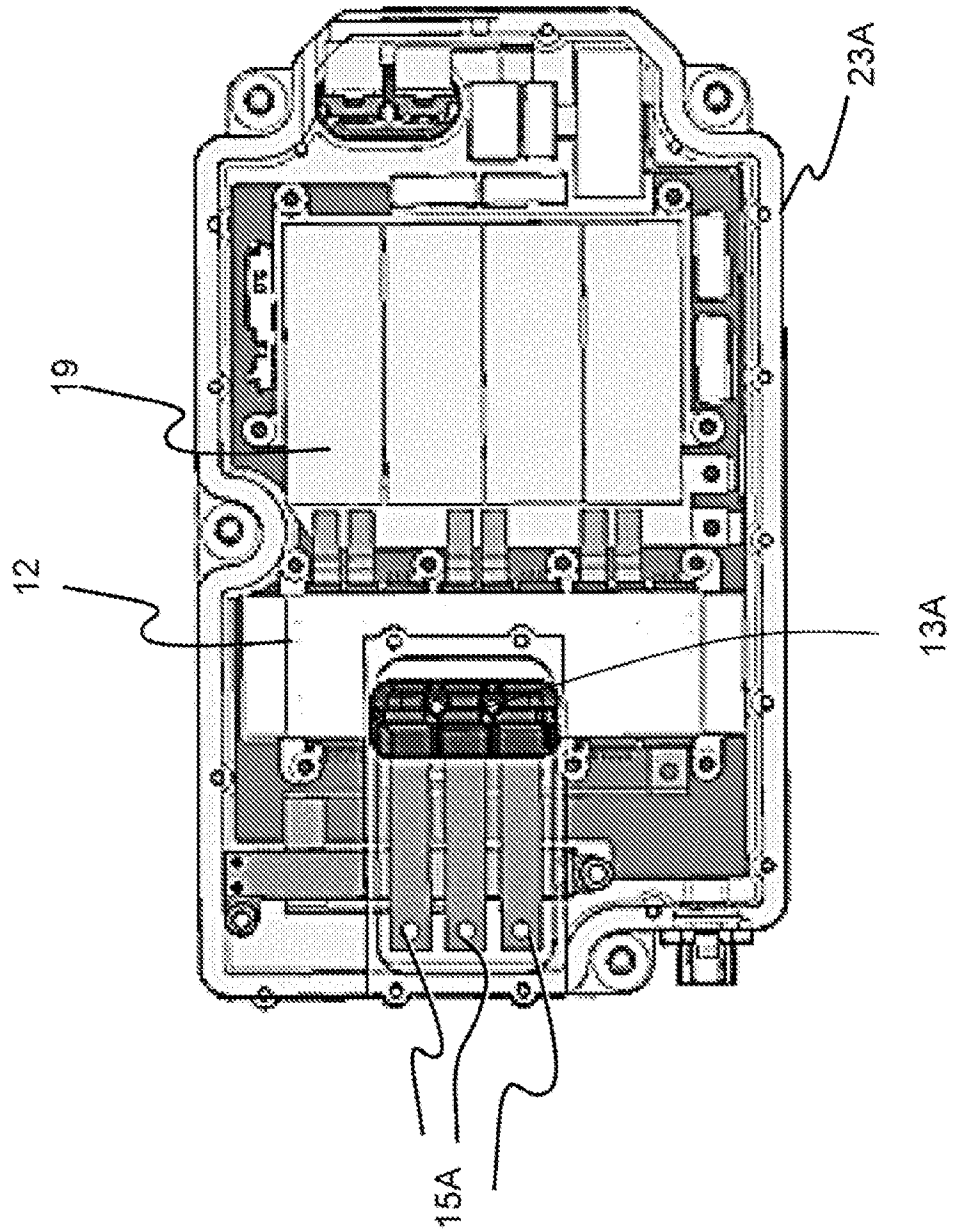
[図2]



[図3]

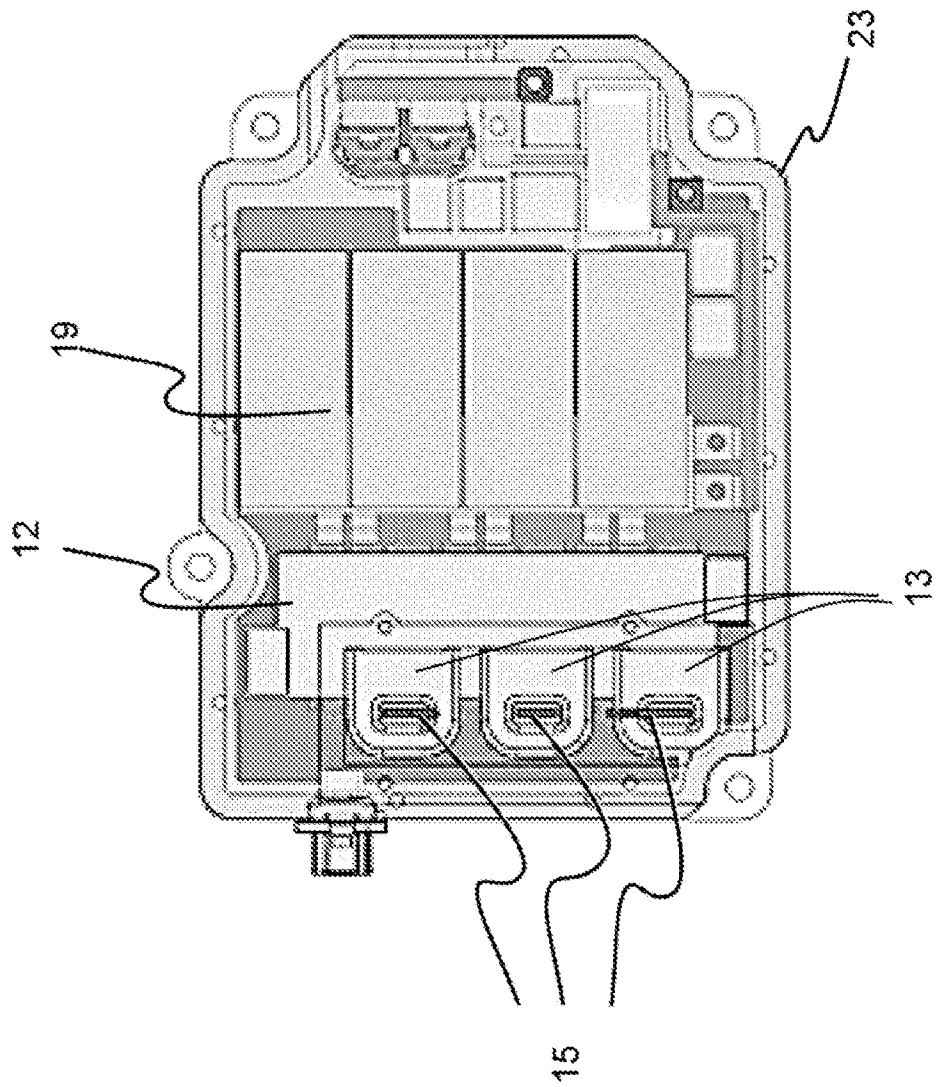
図3

2A

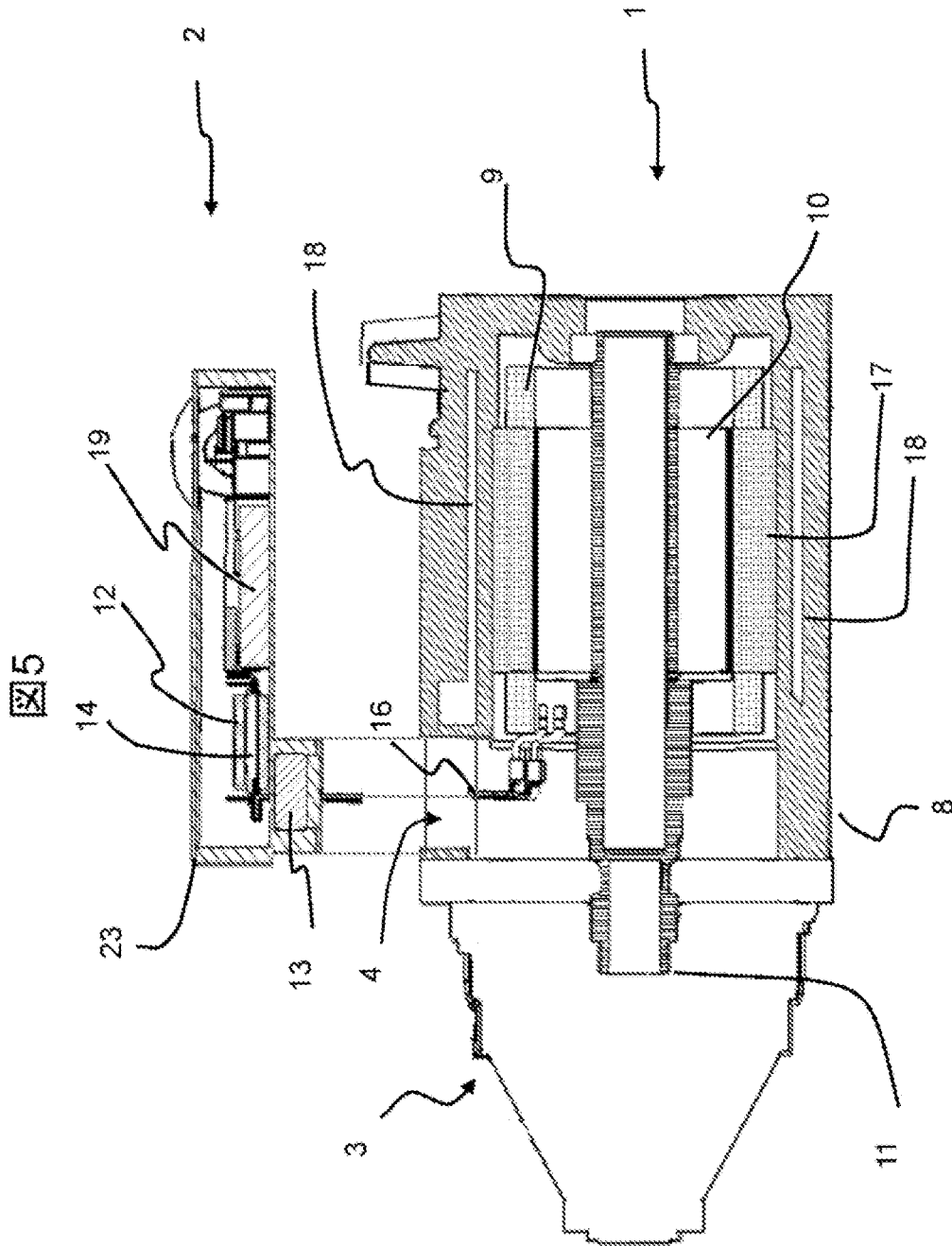


[図4]

図4



[図5]



[図6]

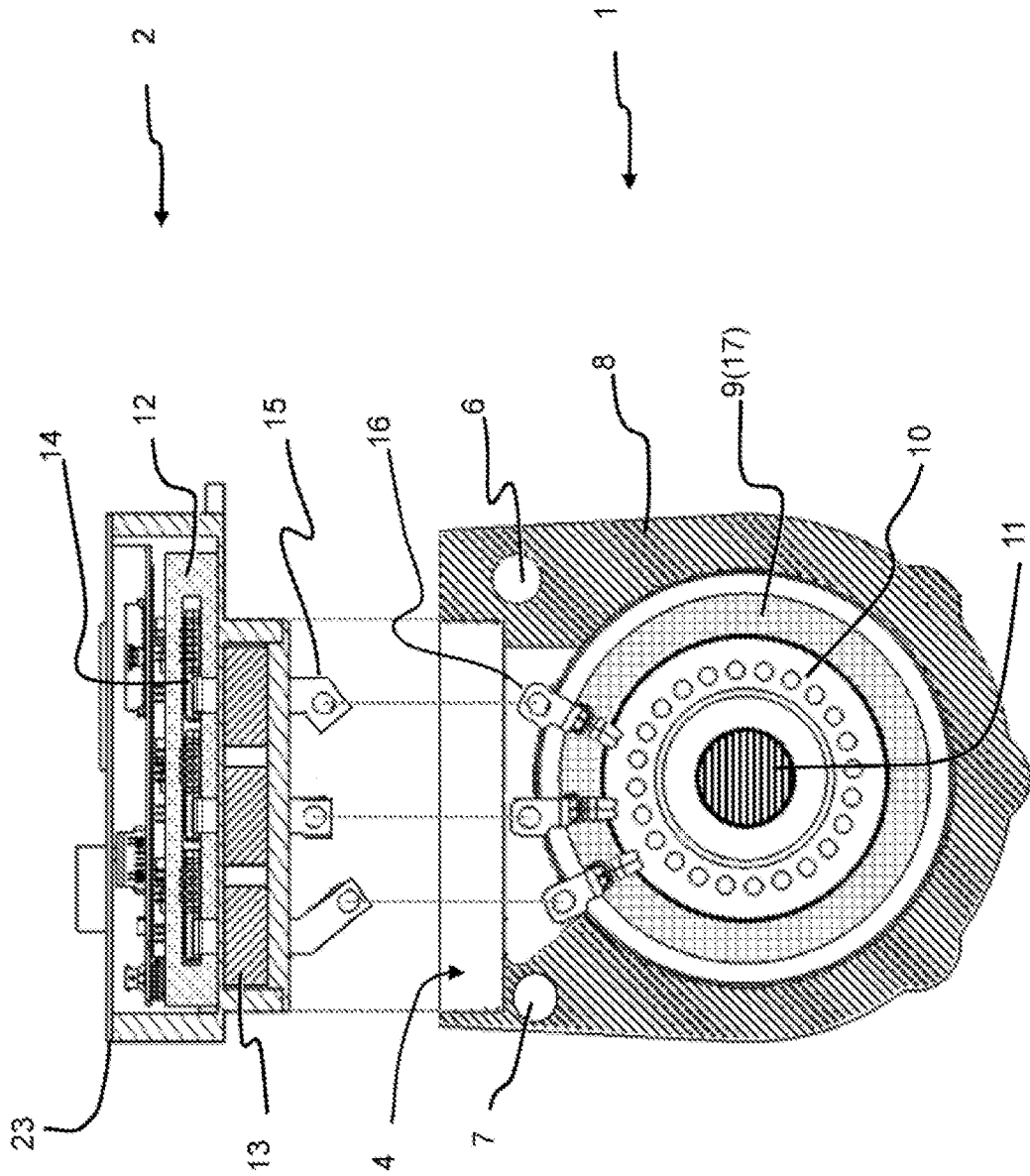
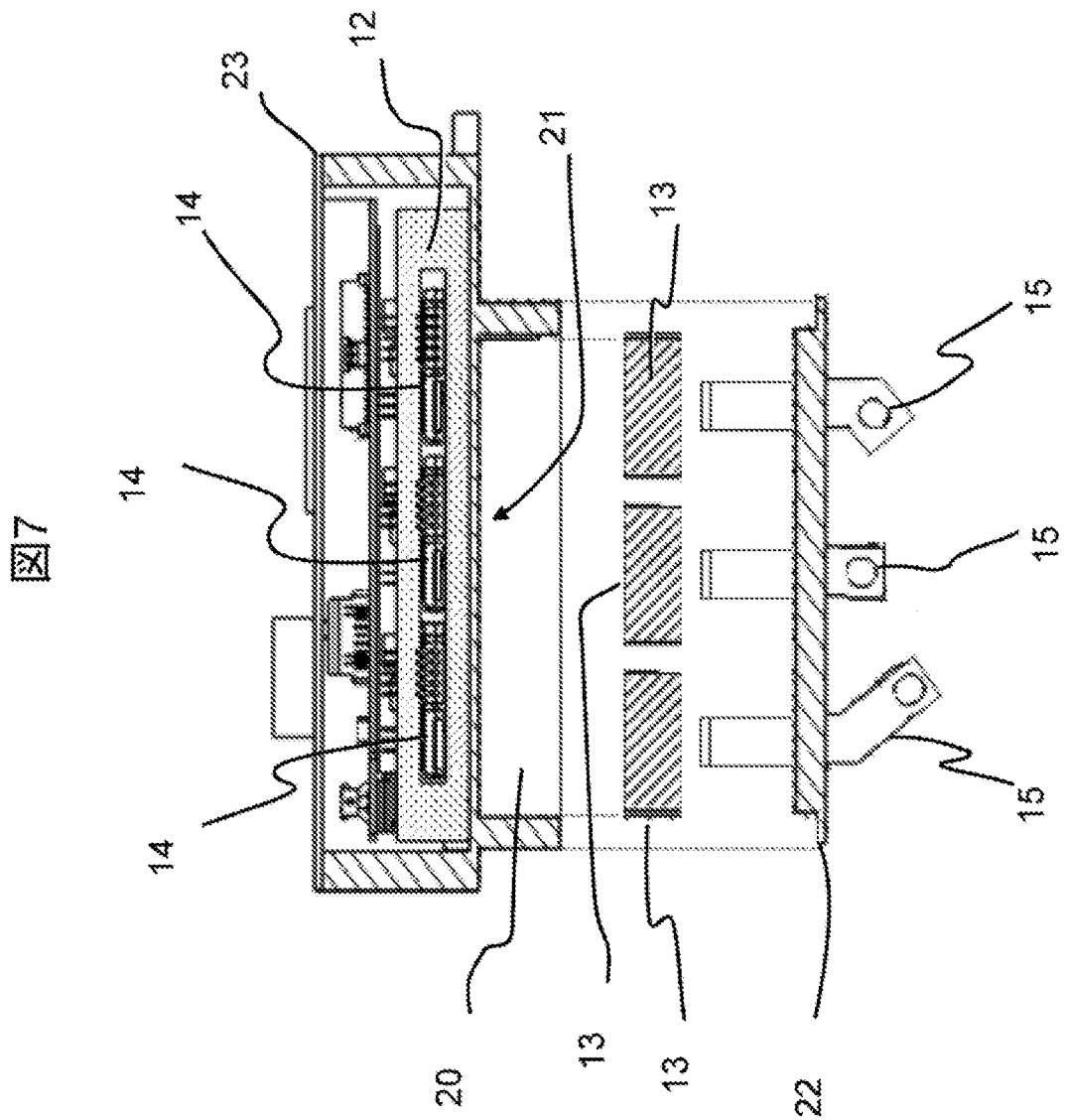


図6

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K5/20 (2006.01) i, H02K5/22 (2006.01) i, H02K11/30 (2016.01) i
FI: H02K5/22, H02K11/30, H02K5/20

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. H02K5/20, H02K5/22, 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 1971-2021

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.
A	JP 2019-198175 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 14 November 2019, paragraphs [0017]-[0023], fig. 2, 3	1-6
A	WO 2013/118670 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 August 2013, paragraphs [0013], [0014], [0017], [0024]-[0029], [0036], [0042], fig. 1, 3, 6-8	1-6
A	JP 2012-147564 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 02 August 2012, paragraphs [0024]-[0028], [0036]-[0044], fig. 2-5, 7	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08.04.2021

Date of mailing of the international search report
20.04.2021

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/JP2021/003173

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-198175 A	14.11.2019	(Family: none)	
WO 2013/118670 A1	15.08.2013	US 2015/0001972 A1 paragraphs [0025], [0026], [0029], [0036]-[0042], [0049], [0055], fig. 1, 3, 6-8	
JP 2012-147564 A	02.08.2012	CN 104115379 A US 2013/0278090 A1 paragraphs [0050]- [0054], [0062]- [0070], fig. 2-5, 7	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/20(2006.01)i; H02K 5/22(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i FI: H02K5/22; H02K11/30; H02K5/20														
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）） H02K5/20; H02K5/22; 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														
<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>			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													
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												
A	JP 2019-198175 A（日産自動車株式会社）14.11.2019（2019-11-14） 段落[0017]-[0023], 図2-3	1-6												
A	WO 2013/118670 A1（三菱電機株式会社）15.08.2013（2013-08-15） 段落[0013]-[0014], [0017], [0024]-[0029], [0036], [0042], 図1, 3, 6-8	1-6												
A	JP 2012-147564 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）02.08.2012（2012-08-02） 段落[0024]-[0028], [0036]-[0044], 図2-5, 7	1-6												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 08.04.2021		国際調査報告の発送日 20.04.2021												
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） 佐藤 彰洋 3V 3936 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/JP2021/003173

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-198175	A	14.11.2019	(ファミリーなし)	
WO	2013/118670	A1	15.08.2013	US 2015/0001972 A1 段落[0025]-[0026], [0029], [0036]-[0042], [0049], [0055], 図1, 3, 6-8 CN 104115379 A	
JP	2012-147564	A	02.08.2012	US 2013/0278090 A1 段落[0050]-[0054], [0062]-[0070], 図2-5, 7	