



(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027783

(22) 国際出願日: 2017年7月31日(31.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 新 電 元 工 業 株 式 会 社 (SHIN-DENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 市 川 正 人 (ICHIKAWA Masato); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

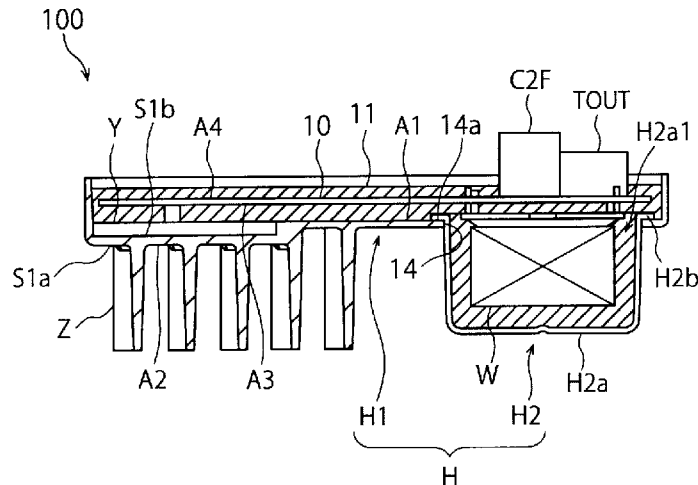
(74) 代理人: 永井 浩之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

[図4]



(57) **Abstract:** The present invention provides a power conversion device that outputs an output voltage for which input voltage has undergone power conversion, comprising: a storage case having a first case part that is electrically conductive, and a second case part that has insulation properties; a wiring board stored inside the first case part; and an electronic component that is connected to wiring of the wiring board and stored inside the second case part.

(57) 要約: 入力電圧を電力変換した出力電圧を出力する電力変換装置であって、導電性を有する第1ケース部および絶縁性を有する第2ケース部を有する収納ケースと、第1ケース部内に収納された配線基板と、配線基板の配線に接続され、第2ケース部内に収納された電子部品と、を備える。

(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))

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯発電機等に用いられるインバータ式発電機には、エンジンの駆動にともなってエンジンに接続されたオルタネータに交流電圧を発生させ、発生した交流電圧を整流回路による整流および電解コンデンサによる平滑化によって直流電圧に変換し、変換された直流電圧をインバータで交流電圧に変換するものがある（例えば、特開２００３－１０２２００号公報参照）。

[0003] また、インバータ式発電機においては、インバータで変換される交流電圧のノイズのレベルに応じて、インバータの出力側にノイズを低減するためのノイズフィルタを接続することがあった。ノイズフィルタは、モジュールや整流回路と比較して大型の巻線部品を有する。

[0004] このようなインバータ式発電機において、各電子部品は、アルミニウム等の金属製の収納ケースに収納された状態で樹脂封止されていた。

[0005] しかしながら、従来は、ノイズフィルタの巻線部品のような収納ケースとの絶縁距離の確保が必要な電子部品を収納するため、電子部品との距離が大きくなるように収納ケースを意図的に大きく形成しなければならなかった。したがって、従来は、収納ケースに対する電子部品の絶縁性を確保しながら小型軽量化を実現することが困難であるといった問題点があった。

[0006] なお、特開２０１０－１０６６９８号公報には、筐体内にインバータを備えたエンジン発電機が開示されている。このエンジン発電機では、筐体の小型化を図るために、筐体に部分的に凹部を設け、凹部にエアクリーナの少なくとも一部を配置している。しかしながら、特開２０１０－１０６６９８号公報は、インバータ自体の筐体および筐体に対する電子部品の絶縁性について何ら触れていない。すなわち、特開２０１０－１０６６９８号公報は、収

納ケースに対する電子部品の絶縁性を確保しながら小型軽量化を実現することが困難であるといった問題に対して、何ら有効な解決手段を提示していない。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、本発明は、収納ケースに対する電子部品の絶縁性を確保しながら小型軽量化を実現することが可能な電力変換装置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

- [0008] 本発明の一態様に係る電力変換装置は、
入力電圧を電力変換した出力電圧を出力する電力変換装置であって、
導電性を有する第1ケース部および絶縁性を有する第2ケース部を有する
収納ケースと、
前記第1ケース部内に収納された配線基板と、
前記配線基板の配線に接続され、前記第2ケース部内に収納された電子部品と、を備える。
- [0009] 前記電力変換装置において、
前記配線基板の配線に接続され、前記第1ケース部内に収納された少なくとも1つの第2の電子部品を更に備えてもよい。
- [0010] 前記電力変換装置において、
前記第1ケース部は、第1面および前記第1面の反対側の第2面を有し、
部分的に前記第1面から前記第2面まで貫通する貫通孔が設けられ、
前記第2ケース部は、前記貫通孔を通して前記第2面から突出するように前記第1ケース部に接合されていてもよい。
- [0011] 前記電力変換装置において、
前記第2ケース部は、
前記第2面から突出する方向に向かって凹部が設けられ、前記凹部内に前記第2の電子部品を収納する収納部分と、

前記第 1 面側の前記凹部の端部において前記収納部分を囲み、前記貫通孔の内周縁に当接する当接部分と、を有してもよい。

[0012] 前記電力変換装置において、

前記第 2 の電子部品は、前記第 1 面上に配置されていてもよい。

[0013] 前記電力変換装置において、

前記第 2 の電子部品は複数配置されており、

前記電子部品は、前記複数の第 2 の電子部品の少なくとも 1 つよりも前記第 1 面から前記第 2 面に向かう方向の寸法である厚みが厚くてもよい。

[0014] 前記電力変換装置において、

前記収納ケースの前記第 1 面上で前記電子部品および前記第 2 の電子部品を封止する封止部材を更に備えてもよい。

[0015] 前記電力変換装置において、

前記配線基板は、前記収納ケースの前記第 1 面に対向する第 3 面および前記第 3 面の反対側の第 4 面を有し、

前記電力変換装置は、前記配線基板の前記第 4 面上に配置され、前記第 2 の電子部品の動作を制御する制御部を更に備え、

前記封止部材は、前記収納ケースの前記第 1 面上で、前記電子部品および前記第 2 の電子部品を封止し、且つ、前記配線基板および前記配線基板の前記第 4 面上の前記制御部を封止してもよい。

[0016] 前記電力変換装置において、

前記第 2 ケース部は、樹脂を含有してもよい。

[0017] 前記電力変換装置において、

前記第 1 ケース部の前記第 2 面上に配置された放熱フィンを更に備えてもよい。

[0018] 前記電力変換装置において、

前記第 2 の電子部品は複数配置されており、前記複数の第 2 の電子部品は、

前記制御部により制御され、前記入力電圧を整流して出力する整流回路と

、

前記制御部により制御され、前記整流回路が整流した電圧を変換して出力するモジュールと、

前記モジュールが出力した電圧を調整して出力するリアクタと、を含んでもよい。

[0019] 前記電力変換装置において、

前記電子部品は、前記リアクタを含むLCフィルタが出力した電圧をフィルタリングして出力するノイズフィルタの巻線部品を含み、前記巻線部品は、前記配線基板の前記第3面上に配置されていてもよい。

[0020] 前記電力変換装置において、

前記配線基板の前記第4面上に配置され、前記配線基板の配線を介して前記整流回路の入力に接続され、前記封止部材により前記配線基板との接続部分が封止され、前記入力電圧が供給される入力端子と、

前記配線基板の前記第4面上に配置され、前記配線基板の配線を介して前記整流回路の出力に接され、前記封止部材により前記配線基板との接続部分が封止され、前記整流回路が出力した電圧を平滑化する平滑化キャパシタと、

前記配線基板の前記第4面上に配置され、前記配線基板に接続され、前記封止部材により前記配線基板との接続部分が封止され、前記ノイズフィルタから供給された電圧を前記出力電圧として出力する出力端子と、を更に備えてもよい。

発明の効果

[0021] 本発明の一態様に係る電力変換装置は、入力電圧を電力変換した出力電圧を出力する電力変換装置であって、導電性を有する第1ケース部および絶縁性を有する第2ケース部を有する収納ケースと、前記第1ケース部内に収納された配線基板と、前記配線基板の配線に接続され、前記第2ケース部内に収納された電子部品と、を備える。

このように、本発明によれば、絶縁性を有する第2ケース部内に、第1ケ

ース部内の配線基板に接続された電子部品を収納することで、収納ケースを大きく形成することを要することなく、電子部品と収納ケースとの絶縁性を確保することができる。

これにより、収納ケースに対する電子部品の絶縁性を確保しながら小型軽量化を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、第1の実施形態に係る電力変換装置100が適用される発電システム1000の構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、図1に示す第1の実施形態に係る電力変換装置100の主要な構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図3は、図2に示す電力変換装置100の外観の構成の一例を示す平面図である。

[図4]図4は、図3に示す電力変換装置100の構成の一例を示す図3のI-V-I-V断面図である。

[図5]図5は、図3に示す電力変換装置100の第1ケース部H1の斜視図である。

[図6]図6は、図3に示す電力変換装置100の第1ケース部H1および第1ケース部H1上の第2の電子部品Y、M、Rの平面図である。

[図7]図7は、図3に示す電力変換装置100の配線基板10に搭載された巻線部品Wを示す斜視図である。

[図8]図8は、図3に示す電力変換装置100の分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照して本発明に係る実施形態を説明する。なお、以下に示す実施形態は、本発明を限定するものではない。

[0024] 図1は、第1の実施形態に係る電力変換装置100が適用される発電システム1000の構成の一例を示す図である。図2は、図1に示す第1の実施形態に係る電力変換装置100の主要な構成の一例を示すブロック図である。図3は、図2に示す電力変換装置100の外観の構成の一例を示す平面図

である。図4は、図3に示す電力変換装置100の構成の一例を示す図3のI-V-I-V断面図である。図5は、図3に示す電力変換装置100の第1ケース部H1の斜視図である。図6は、図3に示す電力変換装置100の第1ケース部H1および第1ケース部H1上の第2の電子部品Y、M、Rの平面図である。図7は、図3に示す電力変換装置100の配線基板10に搭載された巻線部品Wを示す斜視図である。図8は、図3に示す電力変換装置100の分解斜視図である。

[0025] 発電システム1000は、例えば、図1に示すように、エンジンEと、エンジンEに接続されたオルタネータ（図示せず）によって駆動されるファンXと、エンジンEに接続され、オルタネータが出力した交流電圧（入力電圧）を電力変換した交流電圧（出力電圧）を出力する電力変換装置100とを備える。

[0026] この発電システム1000において、ファンXが駆動することにより、外部から気流Aが発電システム1000の内部に流れ込み、電力変換装置100及びエンジンEの周囲に誘導される。これにより、電力変換装置100及びエンジンEが気流Aにより冷却され、電力変換装置100及びエンジンEが発した熱が気流Bとともに外部に放出されることとなる。

[0027] このような電力変換装置100は、例えば、図2～図4に示すように、収納ケースHと、放熱フィンZと、配線基板10と、封止部材11と、入力端子T I Nと、整流回路Yと、平滑化キャパシタCと、モジュールMと、LCフィルタ（リアクタR、第1のキャパシタC 1 F）F Xと、ノイズフィルタFと、出力端子T O U Tと、制御部C O Nと、を備える。収納ケースHは、第1ケース部H 1と、第2ケース部H 2とを有する。整流回路Yと、モジュールMと、リアクタRは、第2の電子部品の一例である。

[0028] 図3および図4に示すように、ノイズフィルタFは、電子部品の一例である巻線部品（すなわち、例えば、コモンモードのチョークコイル）Wと、第2のキャパシタC 2 Fとを備える。巻線部品Wは、少なくとも1つの第2の電子部品（図3の例における整流回路YおよびモジュールM）よりも第1面

A 1 から第 2 面 A 2 に向かう方向の寸法である厚みが厚い大型の電子部品である。キャパシタ C 1 F、キャパシタ C 2 F は、それぞれが複数のキャパシタを含んでいてもよい。

[0029] 以下、これらの電力変換装置 1 0 0 の各構成部の詳細について順に説明する。

[0030] (第 1 ケース部 H 1)

第 1 ケース部 H 1 は、電力変換装置 1 0 0 の各構成部を収納する。第 1 ケース部 H 1 は、発熱源である第 2 の電子部品（例えば、モジュールや整流回路 Y）が発する熱を外部に放熱する観点から、熱伝導性を有している。また、第 1 ケース部 H 1 は、電力変換装置 1 0 0 の各構成部を安定的に収納する観点から、機械的強度を有している。熱伝導性および機械的強度の双方を有するように、第 1 ケース部 H 1 は、アルミニウムなどの金属で構成されている。金属で構成されていることで、第 1 ケース部 H 1 は、導電性を有する。

[0031] 図 4 および図 5 に示すように、第 1 ケース部 H 1 は、第 1 面 A 1 と、第 1 面 A 1 の反対側の第 2 面 A 2 とを有する。第 1 面 A 1 は、上面または内面ということもでき、第 2 面 A 2 は、下面または外面ということもできる。

[0032] 図 5 に示すように、第 1 ケース部 H 1 には、第 2 ケース部 H 2 および巻線部品 W を配置するため、部分的に第 1 面 A 1 から第 2 面 A 2 まで貫通する貫通孔 1 4 が設けられている。第 2 ケース部 H 2 を挿入することができるように、貫通孔 1 4 の内周は、後述する第 2 ケース部 H 2 の収納部分 H 2 a の外周よりも大きく形成されている。

[0033] 図 5 に示すように、第 1 ケース部 H 1 の第 1 面 A 1 上には、複数の第 2 の電子部品のそれぞれを配置するための領域が設けられている。具体的には、第 1 面 A 1 上には、整流回路 Y を配置するための第 1 領域と、モジュール M を配置するための第 2 領域と、リアクタ R を配置するための第 3 領域とが設けられている。より具体的には、第 1 面 A 1 上には、第 2 面 A 2 側に向かって凹むように、第 1 領域の一例である第 1 凹部 S 1 b と、第 2 領域の一例である第 2 凹部 S 2 b と、第 3 領域の一例である第 3 凹部 S 3 b とが設けられ

ている。第2凹部S 2 bは、第1凹部S 1 bに隣接して設けられている。また、第3凹部S 3 bは、第2凹部S 2 bに隣接して設けられている。なお、図4および図5に示すように、各凹部S 1 b、S 2 b、S 3 bの反対側の第2面A 2上の領域は、凹部S 1 b、S 2 b、S 3 bが設けられていない第1面A 1上の領域の反対側に位置する第2面A 2上の領域よりも突出した凸部S 1 a、S 2 a、S 3 aとなっている。

[0034] また、第1ケース部H 1には、第2面A 2から突出するように放熱フィンZが設けられている。放熱フィンZは、外部から供給された気流Aにより冷却されることで、発熱源である電子部品（例えば、整流回路YおよびモジュールM）が発する熱を外部に放出する。放熱フィンZは、例えば、アルミニウム等の金属材料を用いたダイカスト法などの金属鑄造法によって、第1ケース部H 1と一体成型されていてもよい。

[0035] （第2ケース部H 2）

第2ケース部H 2は、電子部品の一例である巻線部品Wを収納する。図4に示すように、第2ケース部H 2は、第1ケース部H 1に設けられた貫通孔1 4を通して第2面A 2から突出するように第1ケース部H 1に接合されている。

[0036] 第2ケース部H 2は、収納部分H 2 aと、当接部分H 2 bとを有する。収納部分H 2 aには、第2ケース部H 2が第2面A 2から突出する方向に向かって凹部H 2 a 1が設けられている。収納部分H 2 aは、凹部H 2 a 1内に巻線部品Wを収納する。

[0037] 当接部分H 2 bは、第1面A 1側の凹部H 2 a 1の端部において収納部分H 2 aを囲み、貫通孔1 4の内周縁1 4 aに当接する。第2ケース部H 2が配置されることで、貫通孔1 4は塞がれた状態となる。

[0038] 巻線部品Wとの絶縁距離を確保することを要することなく巻線部品Wとの絶縁性を確保するため、第2ケース部H 2は、導電性を有する第1ケース部H 1とは異なり、絶縁性を有している。第2ケース部H 2は、例えば、樹脂で構成されていることによって絶縁性を有していてもよい。

[0039] 第2ケース部H2を樹脂で構成する場合、第2ケース部H2を構成する樹脂は、封止部材11に対する追従性が良好な樹脂、すなわち、封止部材11に対して熱膨張係数の差が小さい柔軟な樹脂であることが好ましい。このような樹脂としては、例えば、ナイロン樹脂等を挙げることができる。封止部材11に対する第2ケース部H2の追従性を確保することで、封止部材11の熱膨張にともなって、封止部材11と同程度の膨張量で第2ケース部H2を熱膨張させることができる。これにより、封止部材11から第2ケース部H2に作用する熱膨張による応力を緩和することができるので、応力によって第2ケース部H2にクラック等の破損が生じてしまうことを抑制することができる。

[0040] (配線基板10)

配線基板10は、電力変換装置100の端子と電子部品あるいは電子部品同士を電氣的に接続する複数の配線10Ya、10Ca、10Cb、10Ra、10Rb、10Fa、10a、10bおよび複数の電極10Y、10M、10R、10Fが設けられた基板である。なお、図3では、配線基板10に設けられた配線および電極を簡略化して表現している。図4に示すように、配線基板10は、第1ケース部H1内に配置されており、第1ケース部H1の第1面A1に対向する第3面A3と、第3面A3の反対側の第4面A4とを有する。

[0041] 巻線部品Wは、後述する巻線部品Wの端子WT、電極10Fを介して配線基板10の配線に電氣的に接続された状態で第2ケース部H2内に収納されている。

[0042] (電子部品、端子)

入力端子TINは、配線基板10の第4面A4上に配置されている。図3に示すように、入力端子TINは、配線基板10の配線10Yaを介して整流回路Yの入力に接続されている。入力端子TINには、入力電圧VINが供給される。

[0043] 第2の電子部品の一例である整流回路Yは、第1ケース部H1の第1面A

1 上の第1凹部S 1 bに配置されている。図6に示すように、整流回路Yは、入力電圧V I N、整流電圧、又は制御信号を入出力するための複数の端子Y Tを有する。これらの端子Y Tは、配線基板1 0の電極1 0 Yにはんだ材等によって電氣的に接続されている。整流回路Yは、制御部C O Nにより制御され、入力電圧V I Nを整流して出力する。整流回路Yは、封止部材1 1とは異なる封止樹脂によってモールドされていることで、導電性を有する第1 ケース部H 1 との絶縁性が確保されている。

[0044] 平滑化キャパシタCは、配線基板1 0の第4面A 4上に配置されている。図3に示すように、平滑化キャパシタCは、配線基板1 0の配線1 0 C aおよび電極Yを介して整流回路Yの出力に接続されている。平滑化キャパシタCは、整流回路Yが出力した電圧を平滑化する。

[0045] 第2の電子部品の一例であるモジュールMは、第1 ケース部H 1の第1面A 1上の第2凹部S 2 bに整流回路Yに隣接して配置されている。図6に示すように、モジュールMは、整流電圧、交流電圧、又は制御信号を入出力するための複数の端子M Tを有する。これらの端子M Tは、配線基板1 0の電極1 0 Mにはんだ材等によって電氣的に接続されている。図3に示すように、モジュールMは、配線基板1 0の配線1 0 C bを介して平滑化キャパシタCの出力に接続されている。モジュールMは、制御部C O Nにより制御され、平滑化キャパシタCが平滑化した電圧（すなわち、整流回路Yが整流した電圧）を変換して出力する。モジュールMは、封止部材1 1とは異なる封止樹脂によってモールドされていることで、導電性を有する第1 ケース部H 1 との絶縁性が確保されている。

[0046] 第2の電子部品の一例であるリアクタRは、第1 ケース部H 1の第1面A 1上の第3凹部S 3 bにモジュールMに隣接して配置されている。図6に示すように、リアクタRは、モジュールMが出力した電圧が入力され、調整した電圧を出力するための複数の端子R Tを有する。これらの端子R Tは、配線基板1 0の電極1 0 Rにはんだ材等によって電氣的に接続されている。図3に示すように、リアクタRは、配線基板1 0の配線1 0 R aおよび電極1

OMを介してモジュールMの出力に接続されている。リアクタRは、モジュールMが出力した電圧を調整して出力する。リアクタRの出力（出力用の端子RT、電極1OR）は、配線基板10の配線1ORbと配線基板10の第4面A4上に配置された第1のキャパシタC1Fとを介して、ノイズフィルタFの入力に接続されている（図3）。リアクタRは、絶縁性を有する筐体内に收容されていることで、導電性を有する第1ケース部H1との絶縁性が確保されている。

[0047] ノイズフィルタFは、一部が配線基板10の第3面A3上に配置され、他の一部が配線基板10の第4面A4上に配置されている。図3に示される例において、ノイズフィルタFのうち、第2の電子部品の一例である巻線部品Wは第3面A3上に配置され、第2のキャパシタC2Fは、第4面A4上に配置されている。ノイズフィルタFの巻線部品Wは、リアクタRおよび第1のキャパシタC1Fで構成されるLCフィルタFXが出力した電圧をフィルタリングする過程でキャパシタC1F、C2Fとの間で電圧を入出力するための複数の端子WTを有する。これらの端子WTは、配線基板10の電極1OFにはんだ材等によって電氣的に接続されている。ノイズフィルタFは、LCフィルタFXが出力した電圧をフィルタリングして出力する。

[0048] 第1ケース部H1上に配置される第2の電子部品Y、M、Rは、導電性を有する第1ケース部H1に対して、モールドや筐体内への收容によって絶縁性が確保されている。これに対して、巻線部品Wは、リアクタRのように筐体で覆われている構成とは異なり、第2ケース部H2に対して巻線が露出されている。もし、第2ケース部H2が導電性を有する場合、第2ケース部H2に対して露出した状態の巻線部品Wに対する第2ケース部H2の絶縁距離を確保するため、収納ケースHを大きく形成する必要がある。しかるに、本実施形態においては、第2ケース部H2が絶縁性を有することで、巻線部品Wに対する第2ケース部H2の絶縁性を確保できるので、第2ケース部H2を大きく形成することを要しない。

[0049] 出力端子TOUTは、配線基板10の第4面A4上に配置されている。図

3に示すように、出力端子TOUTは、配線基板10の配線10Faを介してノイズフィルタFの出力に接続されている。出力端子TOUTは、ノイズフィルタFから供給された電圧を出力電圧VOUTとして出力する。

[0050] 制御部CONは、配線基板10の第4面A4上に配置されている。図3に示すように、制御部CONは、配線10aおよび電極10Yを介して整流回路Yに制御信号を入出力することで、整流回路Yの動作を制御するようになっている。また、制御部CONは、配線10bおよび電極10Mを介してモジュールMに制御信号を入出力することで、モジュールMの動作を制御するようになっている。

[0051] (封止部材11)

封止部材11は、第1ケース部H1の第1面A1上で、整流回路Y、モジュールM、リアクタR(第2の電子部品)および巻線部品W(電子部品)を封止する。より具体的には、封止部材11は、巻線部品Wと巻線部品Wを囲む収納部分H2aの内表面との間に充填された状態で、巻線部品Wを封止する。封止部材11は、例えば、エポキシ樹脂等の封止樹脂である。

[0052] また、封止部材11は、配線基板10および配線基板10の第4面A4上の制御部CONを封止する。

[0053] また、封止部材11は、入力端子TIN、平滑化キャパシタC、ノイズフィルタFおよび出力端子TOUTのそれぞれと配線基板10との接続部分を封止する。

[0054] 以下、上述した構成を有する電力変換装置100の組立方法(製造方法)の一例について説明する。

[0055] 電力変換装置100の組立にあたっては、図7に示すように、配線基板10の第3面A3上に巻線部品Wを接続する。また、配線基板10の第4面A4上には、入力端子TIN、平滑化キャパシタC、第1のキャパシタC1F、第2のキャパシタC2Fおよび出力端子TOUTを接続する。配線基板10上へ各電子部品および端子の接続は、例えば、はんだ付けで行う。

[0056] そして、図8に示すように、第1ケース部H1の貫通孔14に、第2ケー

ス部H 2の収納部分H 2 aを挿入して、貫通孔1 4の内周縁1 4 aに第2ケース部H 2の当接部分H 2 bを当接させる。

[0057] 貫通孔1 4の内周縁1 4 aに第2ケース部H 2の当接部分H 2 bを当接させた後、例えば、ねじ止め等の固定方法によって貫通孔1 4の内周縁1 4 aに第2ケース部H 2の当接部分H 2 bを固定することで、第1ケース部H 1に第2ケース部H 2を接合する。また、図8に示すように、第1凹部S 1 bに整流回路Y（第2の電子部品）を配置し、第2凹部S 2 bにモジュールM（第2の電子部品）を配置し、第3凹部S 3 bにリアクタR（第2の電子部品）を配置する。

[0058] その後、巻線部品Wが配置された配線基板1 0の第3面A 3を第1ケース部H 1の第1面A 1に対向させた状態で、第1ケース部H 1の第1面A 1上に配線基板1 0を配置する。

[0059] 第1面A 1上に配線基板1 0を配置した後、電子部品Y、M、Rの端子Y T、M T、R Tと配線基板1 0の電極1 0 Y、1 0 M、1 0 Rとをはんだ材等によって電氣的に接続する。

[0060] その後、例えば、樹脂ポッティング等の方法で、第2ケース部H 2内の巻線部品W、第1ケース部H 1の第1面A 1上の電子部品Y、M、R、配線基板1 0、および配線基板1 0上の電子部品または電子部品と配線基板1 0との接続部分が封止されるように、封止部材1 1を形成する。以上のようにして、図3および図4に示した電力変換装置1 0 0が得られる。

[0061] 以下、本実施形態によってもたらされる作用について説明する。

[0062] 収納ケースH全体が導電性を有する場合、巻線部品Wのような収納ケースHに対して配線（巻線）が露出された電子部品と、収納ケースHとの絶縁距離を確保するため、収納ケースHを大きく形成しなければならない。

[0063] これに対して、本実施形態によれば、導電性を有する収納ケースHの一部を、絶縁性を有する第2ケース部H 2によって形成し、第2ケース部H 2内に、第1ケース部H 1内の配線基板1 0の配線に接続された巻線部品Wを収納する。これにより、収納ケースHを大きく形成することを要することなく

、巻線部品Wに対する収納ケースHの絶縁性を確保することができる。

[0064] また、本実施形態によれば、第2ケース部H2自体の絶縁性によって巻線部品Wと第2ケース部H2との絶縁性が確保されているため、巻線部品Wと第2ケース部H2との距離を抑えることができる。これにより、巻線部品Wと第2ケース部H2との間に充填される封止部材11の使用量を抑えることができるので、電力変換装置100の製造コストを削減することができる。

[0065] また、本実施形態によれば、貫通孔14の内周縁14aに第2ケース部H2の当接部分H2bを当接させる簡便な作業によって、導電性を有する第1ケース部H1に、絶縁性を有する第2ケース部H2を設けることができる。

[0066] また、本実施形態によれば、整流回路YやモジュールMなどの第2の電子部品よりも厚みが厚い巻線部品Wを、第2面A2から突出する構成の第2ケース部H2の内部に確実に収納することができる。

[0067] 以上のように、本発明の一態様に係る電力変換装置100は、入力電圧VINを電力変換した出力電圧VOUTを出力する電力変換装置100であって、導電性を有する第1ケース部H1および絶縁性を有する第2ケース部H2を有する収納ケースHと、第1ケース部H1内に収納された配線基板10と、配線基板10の配線に接続され、第2ケース部H2内に収納された電子部品Wとを備える。

[0068] このように、絶縁性を有する第2ケース部H2内に電子部品Wを収納することで、収納ケースHを大きく形成することを要することなく、電子部品Wと収納ケースHとの絶縁性を確保することができる。これにより、収納ケースHに対する電子部品Wの絶縁性を確保しながら小型軽量化を実現することができる。

[0069] なお、上述した実施形態においては、複数の第2の電子部品として、整流回路Y、モジュールMおよびリアクタRを例示した。しかしながら、第2の電子部品は、整流回路Y、モジュールおよびリアクタRに限定されるものではない。また、上述した実施形態においては、電子部品として、ノイズフィルタFの巻線部品Wを例示した。しかしながら、電子部品は、巻線部品Wに

限定されるものではない。

[0070] 上述した実施形態は、あくまで一例であって、発明の範囲を限定するものではない。発明の要旨を逸脱しない限度において、上述した実施形態に対して種々の変更を行うことができる。変更された実施形態は、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [請求項1] 入力電圧を電力変換した出力電圧を出力する電力変換装置であって、
- 導電性を有する第1ケース部および絶縁性を有する第2ケース部を有する収納ケースと、
- 前記第1ケース部内に収納された配線基板と、
- 前記配線基板の配線に接続され、前記第2ケース部内に収納された電子部品と、を備えることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項2] 前記配線基板の配線に接続され、前記第1ケース部内に収納された少なくとも1つの第2の電子部品を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記第1ケース部は、第1面および前記第1面の反対側の第2面を有し、部分的に前記第1面から前記第2面まで貫通する貫通孔が設けられ、
- 前記第2ケース部は、前記貫通孔を通して前記第2面から突出するように前記第1ケース部に接合されていることを特徴とする請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 前記第2ケース部は、
- 前記第2面から突出する方向に向かって凹部が設けられ、前記凹部内に前記第2の電子部品を収納する収納部分と、
- 前記第1面側の前記凹部の端部において前記収納部分を囲み、前記貫通孔の内周縁に当接する当接部分と、を有することを特徴とする請求項3に記載の電力変換装置。
- [請求項5] 前記第2の電子部品は、前記第1面上に配置されていることを特徴とする請求項3に記載の電力変換装置。
- [請求項6] 前記第2の電子部品は複数配置されており、
- 前記電子部品は、前記複数の第2の電子部品の少なくとも1つよりも前記第1面から前記第2面に向かう方向の寸法である厚みが厚いこ

とを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項7] 前記収納ケースの前記第 1 面上で前記電子部品および前記第 2 の電子部品を封止する封止部材を更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項8] 前記配線基板は、前記収納ケースの前記第 1 面に対向する第 3 面および前記第 3 面の反対側の第 4 面を有し、

前記電力変換装置は、前記配線基板の前記第 4 面上に配置され、前記第 2 の電子部品の動作を制御する制御部を更に備え、

前記封止部材は、前記収納ケースの前記第 1 面上で、前記電子部品および前記第 2 の電子部品を封止し、且つ、前記配線基板および前記配線基板の前記第 4 面上の前記制御部を封止することを特徴とする請求項 7 に記載の電力変換装置。

[請求項9] 前記第 2 ケース部は、樹脂を含有することを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項10] 前記第 1 ケース部の前記第 2 面上に配置された放熱フィンを更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項11] 前記第 2 の電子部品は複数配置されており、前記複数の第 2 の電子部品は、

前記制御部により制御され、前記入力電圧を整流して出力する整流回路と、

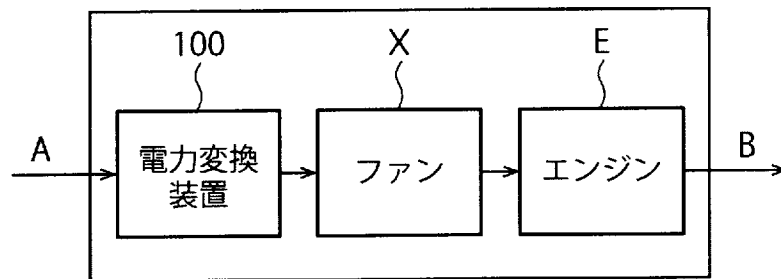
前記制御部により制御され、前記整流回路が整流した電圧を変換して出力するモジュールと、

前記モジュールが出力した電圧を調整して出力するリアクタと、を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の電力変換装置。

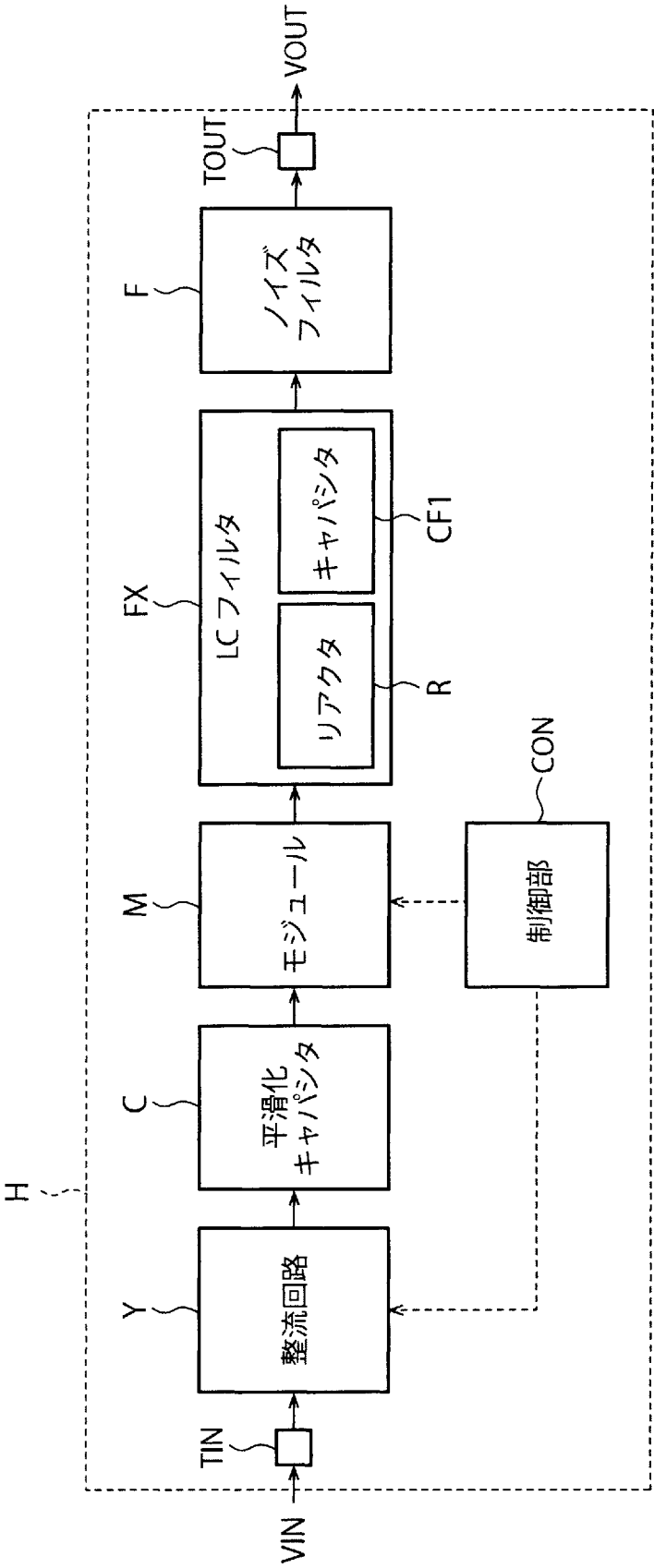
[請求項12] 前記電子部品は、前記リアクタを含む LC フィルタが出力した電圧をフィルタリングして出力するノイズフィルタの巻線部品を含み、前記巻線部品は、前記配線基板の前記第 3 面上に配置されていることを特徴とする請求項 11 に記載の電力変換装置。

- [請求項13] 前記配線基板の前記第4面上に配置され、前記配線基板の配線を介して前記整流回路の入力に接続され、前記封止部材により前記配線基板との接続部分が封止され、前記入力電圧が供給される入力端子と、
- 前記配線基板の前記第4面上に配置され、前記配線基板の配線を介して前記整流回路の出力に接され、前記封止部材により前記配線基板との接続部分が封止され、前記整流回路が出力した電圧を平滑化する平滑化キャパシタと、
- 前記配線基板の前記第4面上に配置され、前記配線基板に接続され、前記封止部材により前記配線基板との接続部分が封止され、前記ノイズフィルタから供給された電圧を前記出力電圧として出力する出力端子と、を更に備えることを特徴とする請求項12に記載の電力変換装置。

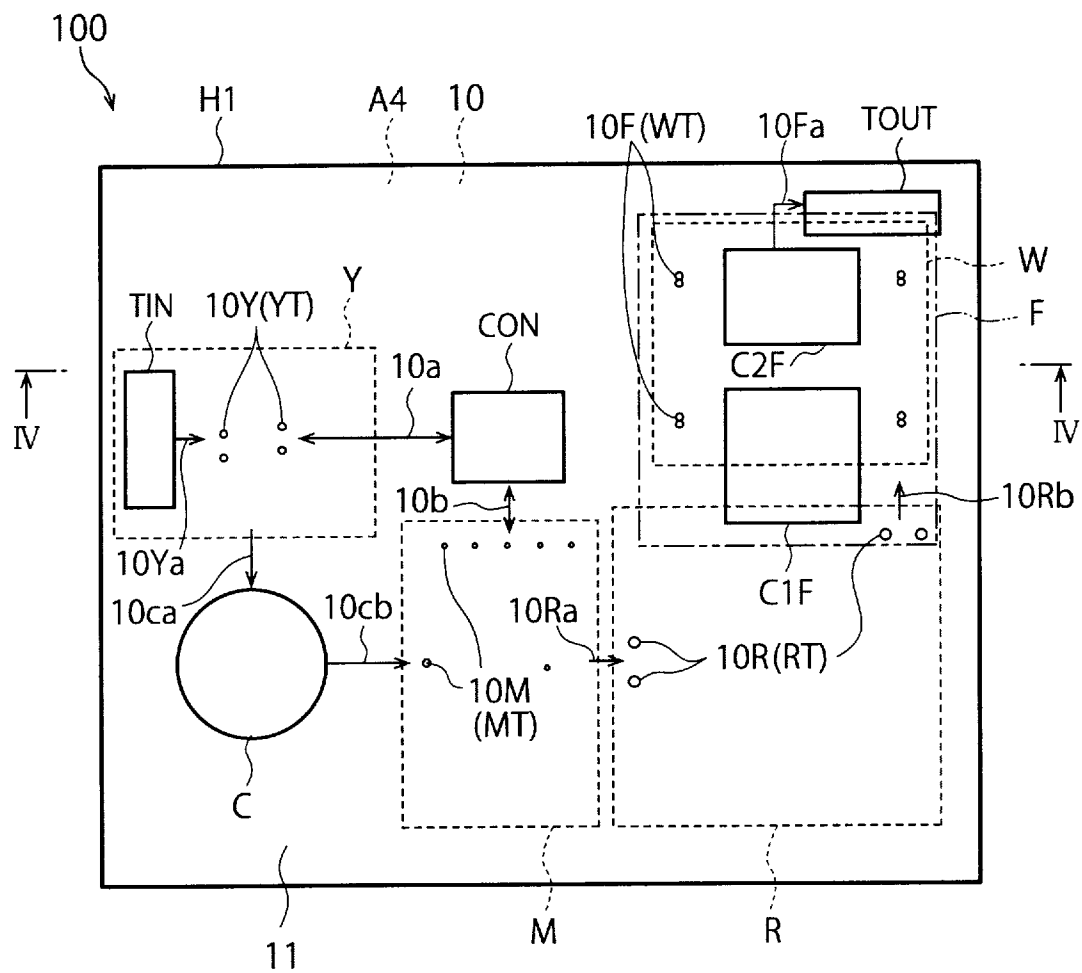
[図1]

1000

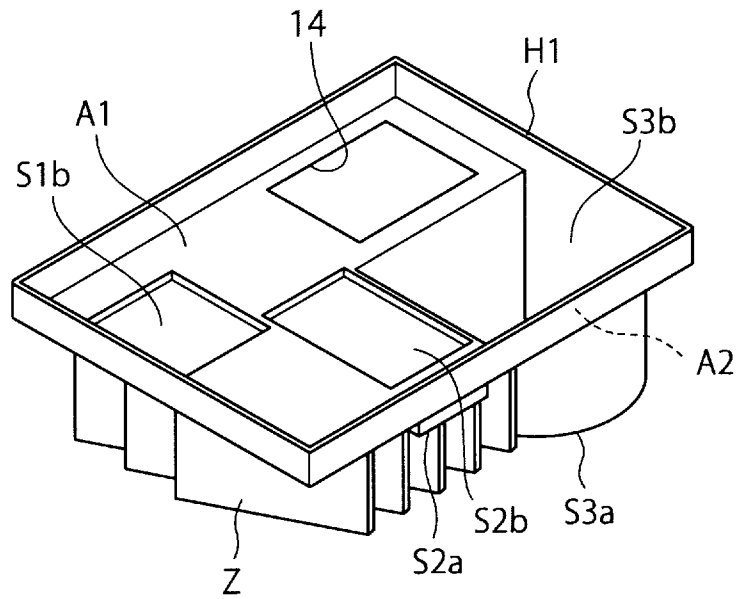
[図2]



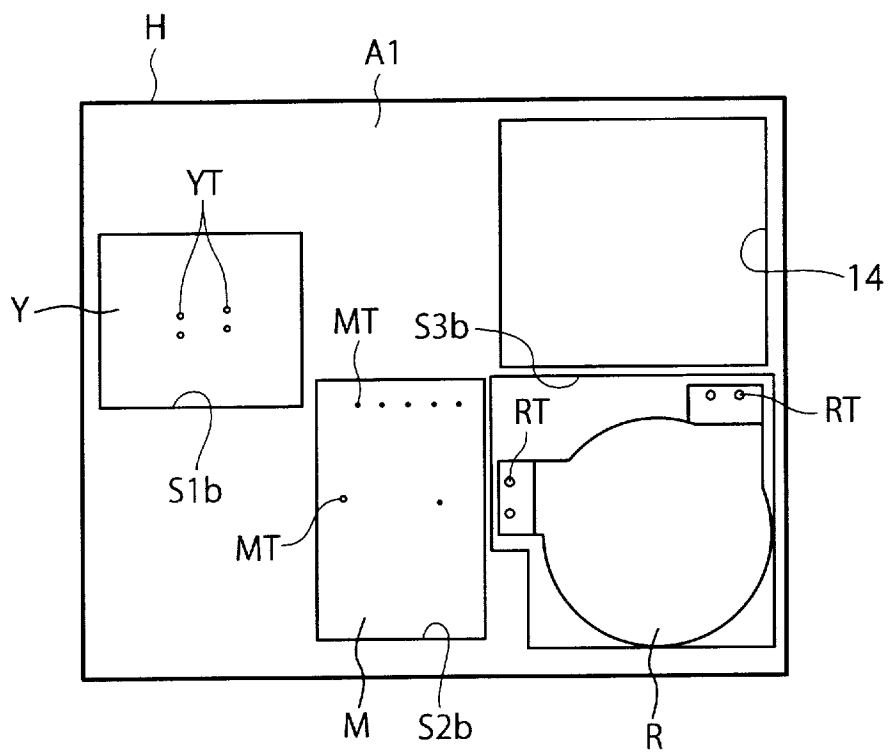
[図3]



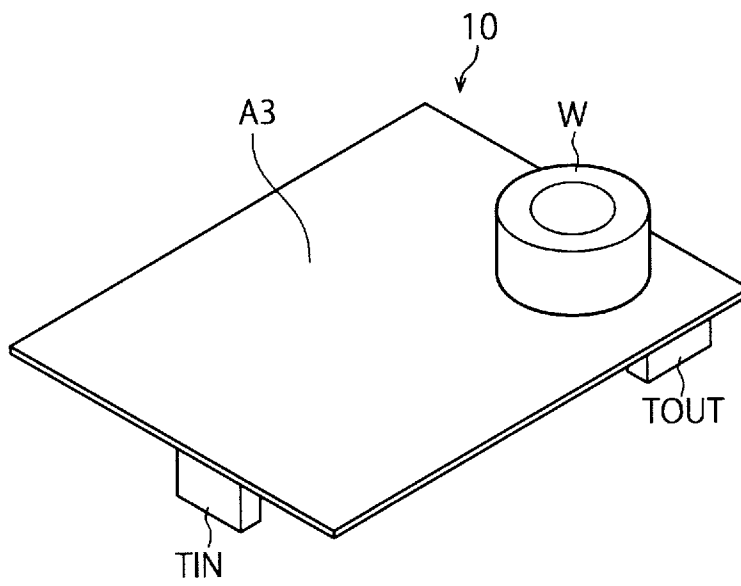
[図5]



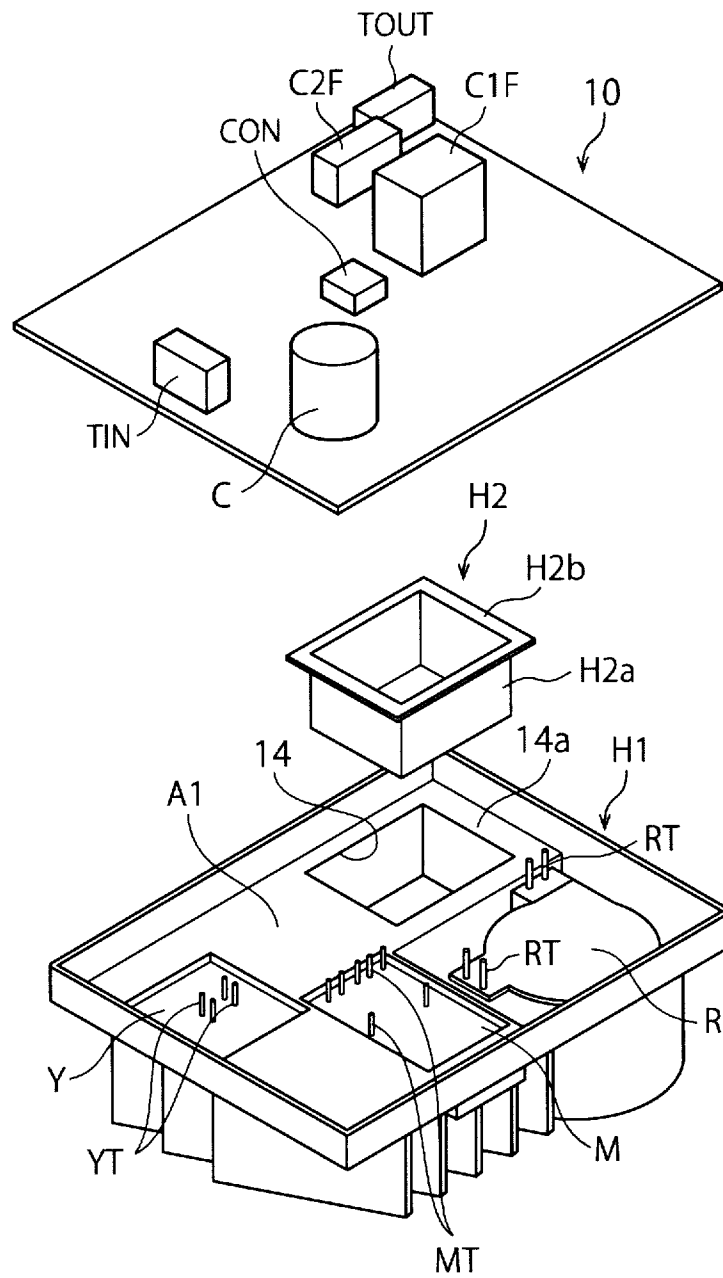
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(2007.01)i

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)

H02M7/48, H05K5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	WO 2016/047212 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 31 March 2016 (31.03.2016), abstract; claim 1; paragraphs [0007], [0011] to [0018], [0028], [0029]; fig. 5, 6 & US 2017/0223859 A1 abstract; claim 1; paragraphs [0018] to [0025], [0035], [0036] & DE 112015003244 T5 & CN 106716815 A	1, 2 3-13
A	JP 2016-82626 A (Denso Corp.), 16 May 2016 (16.05.2016), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 1 to 3, 9 to 12 (Family: none)	1-13

☒ 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
14 August 2017 (14.08.17)

Date of mailing of the international search report
29 August 2017 (29.08.17)

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/JP2017/027783

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 2005-268491 A (Hoshizaki Electric Co., Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), fig. 1 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i

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））

Int.Cl. H02M7/48, H05K5/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	WO 2016/047212 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2016.03.31, 要約, 請求項1, 段落7, 11-18, 28, 29, 図5, 6 & US 2017/0223859 A1, Abstract, Claim 1, Pars. 18-25, 35, 36 & DE 112015003244 T5 & CN 106716815 A	1, 2 3-13
A	JP 2016-82626 A（株式会社デンソー）2016.05.16, 段落16-21, 図1-3, 9-12（ファミリーなし）	1-13

☒ 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矛盾するものではなく、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

14.08.2017

国際調査報告の発送日

29.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 匡

5G

9650

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 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 2005-268491 A (ホシザキ電機株式会社) 2005.09.29, 図1 (ファミリーなし)	1-13