(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
2019年2月7日(07.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/026161 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/027780

(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 (**SHINDENGEN 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).

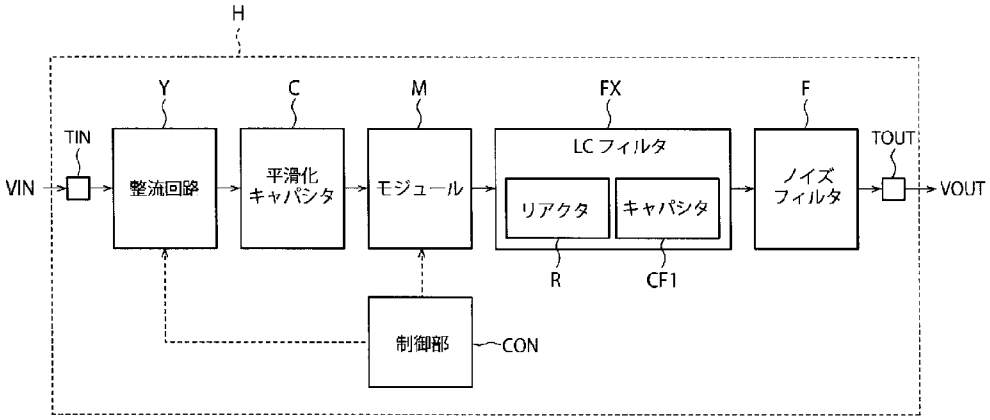
(72) 発明者: 市川 正人 (**ICHIKAWA Masato**); 〒3578585 埼玉県飯能市南町１０番１３号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

(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,

(54) **Title:** POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称： 電力変換装置



C Smoothing capacitor
F Noise filter
M Module
R Reactor
Y Rectifier circuit
FX LC filter
CF1 Capacitor
CON Control unit

(57) **Abstract:** Provided is a power conversion device provided with: a housing case having a first surface, and a second surface on the opposite side to the first surface; a wiring board arranged in the housing case, and having a third surface facing the first surface of the housing case, and a fourth surface on the opposite side to the third surface; and a first sealing member for sealing a rectifier module, an H bridge module, and a reactor on the first surface of the housing case, and sealing the wiring board and a control unit, a smoothing capacitor, and a noise filter that are provided on the fourth surface

WO 2019/026161 A1

[続葉有]

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.

(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))

of the wiring board.

(57) 要約: 電力変換装置は、第１面および第１面の反対側の第２面を有する収納ケースと、収納ケース内に配置され、収納ケースの第１面に対向する第３面および第３面の反対側の第４面を有する配線基板と、収納ケースの第１面上で、整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを封止するとともに、配線基板、及び、配線基板の第４面上の、制御部、平滑化キャパシタ、並びに、ノイズフィルタを封止する、第１の封止部材と、を備える。

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発明である。

背景技術

[0002] 従来、携帯型発電機等に用いられる発電機には、エンジンの駆動により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] さらに、上記従来の発電機においては、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が接続されている。

[0004] このような発電機において、電子部品を収納ケース内に収納された状態で樹脂封止して電力変換装置が構成されている。

[0005] そして、このような電力変換装置には、熱設計のマージンを考慮して各電子部品（モジュール）に流れる電流のアンバランスを抑制することで、小型化及び低コスト化を図るものがある（例えば、特開２０１７－１７９１１号公報参照）。

[0006] しかしながら、従来の電力変換装置では、大電流が流れて発熱量が大きい整流回路や電力を変換するＨブリッジ回路の電流経路と、発熱量が小さい平滑化キャパシタ、ノイズフィルタや制御部の電流経路との関係について十分に検討されていない。

[0007] そして、例えば、従来の電力変換装置では、交流電圧を整流する整流回路と電力を変換するＨブリッジ回路とが封止された１つのモジュールとして構成されているものがある。

[0008] このような従来の電力変換装置では、当該モジュールから入力電圧（交流

電圧）を整流した電圧が当該モジュールの外部の平滑化キャパシタに出力され、この平滑化キャパシタにより平滑化された直流電圧が当該モジュールの電圧を変換する電子部品に入力される。その後、当該モジュールにより変換された交流電圧が、リアクタ及びノイズフィルタを経由して、電力変換装置の出力電圧として出力されることになる。

[0009] このように、上記従来の電力変換装置では、当該１つのモジュールから電圧を入出力する電流経路が複数存在するため、この１つのモジュールの複数の電流経路に基づいて熱設計のマージンを検討する必要がある。すなわち、従来の電力変換装置では、熱設計のマージンを考慮して当該電力変換装置のサイズを適切に縮小できない問題がある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] そこで、本発明では、熱設計のマージンを考慮して電流経路を最適化しつつ、サイズの縮小を図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

[0011] 本発明の一態様に係る実施形態に従った電力変換装置は、

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、

第１面および前記第１面の反対側の第２面を有する収納ケースと、

前記収納ケース内に配置され、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面を有する配線基板と、

前記収納ケースの前記第１面上の第１領域に配置され、前記配線基板に電気的に接続され、前記入力電圧を整流して出力する整流モジュールＹと、

前記収納ケースの前記第１面上の第２領域に前記整流モジュールに隣接して配置され、前記配線基板に電気的に接続され、前記整流モジュールが整流した電圧を変換して出力するＨブリッジモジュールと、

前記収納ケースの前記第１面上の第３領域に前記Ｈブリッジモジュールに隣接して配置され、前記配線基板に電気的に接続され、Ｈブリッジモジュー

ルが出力した電圧を調整して出力するリアクタと、

前記配線基板の前記第４面上に配置され、前記整流モジュール及びＨブリッジモジュールの動作を制御する制御部と、

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モジュールの出力に接続され、前記整流モジュール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、前記配線基板の配線を介して前記リアクタを含むＬＣフィルタの出力に接続され、前記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と、

前記収納ケースの前記第１面上で、前記整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを封止するとともに、前記配線基板、及び、前記配線基板の前記第４面上の、前記制御部、平滑化キャパシタ、並びに、ノイズフィルタを封止する、第１の封止部材と、を備える

ことを特徴とする。

[0012] 前記電力変換装置において、

前記整流モジュールは、前記第１の封止部材とは異なる第２の封止部材を有し、前記整流モジュールの回路部分は、前記第２の封止部材で封止され、

前記Ｈブリッジモジュールは、前記第１の封止部材とは異なる第３の封止部材を有し、前記Ｈブリッジモジュールの回路部分は、前記第３の封止部材で封止されている

ていることを特徴とする。

[0013] 前記電力変換装置において、

前記整流モジュールと前記Ｈブリッジモジュールとが隣接する第１の方向は、前記収納ケースの前記第１面上において、前記Ｈブリッジモジュールと前記リアクタとが隣接する第２の方向と、異なり、

前記平滑化キャパシタは、前記整流モジュールに隣接し且つ前記リアクタと反対側で前記Ｈブリッジモジュールと前記第２の方向に隣接する領域の上方に、位置するように、前記配線基板の前記第４面上に配置されている

ことを特徴とする。

[0014] 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モジュールの入力に接続され、前記第１の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をさらに備える

ことを特徴とする。

[0015] 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、前記配線基板に接続され、前記第１の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をさらに備える

ことを特徴とする。

[0016] 前記電力変換装置において、

前記収納ケースの前記第１面上に配置された、前記整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタの動作時の単位時間当たりの発熱量は、前記配線基板の前記第４面上に配置された平滑化キャパシタ、及び、ノイズフィルタの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きい

ことを特徴とする。

[0017] 前記電力変換装置において、

前記Ｈブリッジモジュールの動作時の単位時間当たりの発熱量が前記整流モジュールの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きい

ことを特徴とする。

[0018] 前記電力変換装置において、

前記リアクタの動作時の単位時間当たりの発熱量は、前記整流モジュール及び前記Ｈブリッジモジュールの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、小さいことを特徴とする。

[0019] 前記電力変換装置において、

前記整流モジュールが配置される前記第１面の前記第１領域は、前記収納ケースの前記第１面に凹むように形成された第１凹部であり、前記第１凹部の前記第２面側は、前記収納ケースの前記第２面から突出している

ことを特徴とする。

[0020] 前記電力変換装置において、

前記Ｈブリッジモジュールが配置される前記第１面の前記第２領域は、前記収納ケースの前記第１面に凹むように形成された第２凹部であり、前記第２凹部の前記第２面側は、前記収納ケースの前記第２面から突出している

ことを特徴とする。

[0021] 前記電力変換装置において、

前記リアクタが配置される前記第１面の前記第３領域は、前記収納ケースの前記第１面に凹むように形成された第３凹部であり、前記第３凹部の前記第２面側は、前記収納ケースの前記第２面から突出している

ことを特徴とする。

[0022] 前記電力変換装置において、

前記収納ケースの前記第２面上に配置された放熱フィンをさらに備えることを特徴とする。

[0023] 前記電力変換装置において、

前記放熱フィンは、前記第２面上において、前記第１面の前記整流モジュールが配置された前記第１領域から前記Ｈブリッジモジュールが配置された前記第２領域に亘る領域に対して、前記収納ケースを介して連続して対向するように、延在している

ことを特徴とする。

[0024] 前記電力変換装置において、

前記放熱フィンは、前記第１面上で前記第１領域と前記第２領域とが隣接する第１の方向に平行な方向に延在するように、前記第２面上に設けられていることを特徴とする。

[0025] 前記電力変換装置において、

前記放熱フィンは、外部から供給された気流により冷却されることで、少なくとも前記整流モジュール及びＨブリッジモジュールが発する熱を外部に放出するように構成されるとともに、

前記放熱フィンにより誘導される気流の少なくとも一部が、前記リアクタが配置される前記第３凹部の前記第２面側を避けるように配置されている

ことを特徴とする。

発明の効果

[0026] 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、第１面および前記第１面の反対側の第２面を有する収納ケースと、前記収納ケース内に配置され、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面を有する配線基板と、前記収納ケースの前記第１面上の第１領域に配置され、前記配線基板に電気的に接続され、前記入力電圧を整流して出力する整流モジュールＹと、前記収納ケースの前記第１面上の第２領域に前記整流モジュールに隣接して配置され、前記配線基板に電気的に接続され、前記整流モジュールが整流した電圧を変換して出力するＨブリッジモジュールと、前記収納ケースの前記第１面上の第３領域に前記Ｈブリッジモジュールに隣接して配置され、前記配線基板に電気的に接続され、Ｈブリッジ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、前記配線基板の前記第４面上に配置され、前記整流モジュール及びＨブリッジモジュールの動作を制御する制御部と、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モジュールの出力に接続され、前記整流モジュール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、前記配線基板の配線を介して前記リアクタの出力に接続され、前記リアク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と、前記収納ケースの前記第１面上で、前記整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを封止するとともに、前記配線基板、及び、前記配線基板の前記第４面上の、前記制御部、平滑化キャパシタ、並びに、ノイズフィルタを封

止する、第１の封止部材と、を備える。

[0027] これにより、発熱量が大きい整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを放熱性が高い収納ケースＨの第１面上に配置するとともに、発熱量が小さいされた平滑化キャパシタ、及び、ノイズフィルタや熱の影響を低減すべき制御部を配線基板の第４面上に配置することで、放熱性及び制御性を向上しつつ、各部品の配置を最適化することができる。

[0028] すなわち、本発明の一態様に係る電力変換装置は、熱設計のマージンを考慮して電流経路を最適化しつつ、サイズの縮小を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [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上面図である。

[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断面図である。

[図5]図５は、図３に示す電力変換装置１００の収納ケースＨの下面図である。

[図6]図６は、図５に示す収納ケースＨの側面図である。

[図7]図７は、図５に示す収納ケースＨの斜視図である。

[図8]図８は、図７に示す収納ケースＨに、第１ないし第３の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒを搭載した、封止前の状態の一例を示す斜視図である。

[図9]図９は、図７に示す収納ケースＨに、第１ないし第３の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒを搭載した、樹脂封止前の状態の一例を示す上面図である。

[図10]図１０は、図３、図４に示す配線基板１０の一例を示す上面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明に係る実施形態について図面に基づいて説明する。

第１の実施形態

[0031] 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。また、図２は、図１に示第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。また、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上面図である。また、図４は、図３に示す電力変換装置１００の構成の一例を示す断面図である。また、図５は、図３に示す電力変換装置１００の収納ケースＨの下面図である。また、図６は、図５に示す収納ケースＨの側面図である。また、図７は、図５に示す収納ケースＨの斜視図である。また、図８は、図７に示す収納ケースＨに、第１ないし第３の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒを搭載した、封止前の状態の一例を示す斜視図である。また、図９は、図７に示す収納ケースＨに、第１ないし第３の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒを搭載した、樹脂封止前の状態の一例を示す上面図である。また、図１０は、図３、図４に示す配線基板１０の一例を示す上面図である。

[0032] なお、図２においては、簡単のため、電力変換装置１００が入力電圧ＶＩＮを出力端子ＴＯＵＴに電力変換するために必要な構成を示し、その他の構成については省略している。また、図３においては、電力変換装置１００の各電子部品及び配線基板１０が第１の封止部材１１により封止された状態を示している。また、図４においては、第４の電子部品Ｗを通る第２の方向Ｄ２に平行な直線に沿った電力変換装置１００の断面を示している。

[0033] 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）により駆動するファンＸと、該オルタネータが出力した交流電圧（入力電圧ＶＩＮ）を電力変換した交流電圧（出力電圧ＶＯＵＴ）を出力する電力変換装置１００とを備える。

[0034] 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、外部から冷却風である気流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が冷却風である気流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。

[0035] このような電力変換装置１００は、例えば、図２、図３に示すように、収納ケースＨと、放熱フィンＺと、第１の封止部材１１と、配線基板１０と、入力端子ＴＩＮと、出力端子ＴＯＵＴと、第１の電子部品（整流モジュール）Ｙと、第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍと、ＬＣフィルタ（第３の電子部品（リアクタ）Ｒ、キャパシタCF1）ＬＣと、平滑化キャパシタＣと、ノイズフィルタＦと、制御部ＣＯＮと、を備える。

[0036] なお、ノイズフィルタＦには、キャパシタＣ２Ｆと、第４の電子部品Wと、が含まれる。

[0037] そして、例えば、図４ないし図９に示すように、収納ケースＨは、当該収納ケースＨの内面（電子部品搭載面）である第１面（上面）Ａ１および第１面Ａ１の反対側の第２面Ａ２（下面、外面）を有する。

[0038] この収納ケースＨと放熱フィンＺとは、例えば、アルミニウムにより構成されており、一体成型されている。

[0039] また、第１の電子部品Ｙは、例えば、図８、図９に示すように、収納ケースＨの第１面Ａ１上の第１領域Ｓ１に配置されている。この第１の電子部品Ｙは、動作することにより発熱する第１の発熱源である。

[0040] この第１の電子部品Ｙは、例えば、図２に示すように、配線基板１０に電気的に接続され、制御部ＣＯＮにより制御され、入力電圧（交流電圧）ＶＩＮを整流して出力する整流回路（整流モジュール）である。

[0041] この第１の電子部品Ｙは、第１の封止部材１１とは異なる第２の封止部材（封止樹脂）によりモールドされている。すなわち、整流モジュールＹは、第１の封止部材１１とは異なる第２の封止部材を有し、整流モジュールＹの回路部分は当該第２の封止部材で封止されている。

[0042] そして、この第１の電子部品Ｙは、例えば、図８、図９に示すように、入力電圧ＶＩＮ、整流電圧、又は制御信号を入出力するための複数の端子ＹＴ

を備える。これらの端子ＹＴは、配線基板１０の電極１０Ｙにはんだ材等により電気的に接続されている（図３、図１０）。

[0043] このように、第１の電子部品（整流モジュール）Ｙは、配線基板１０に電気的に接続されている。特に、この整流モジュールＹの入力（入力用の端子ＹＴ、電極１０Ｙ）は、配線基板１０の配線１０Ｙａを介して、入力端子ＴＩＮに接続され、整流モジュールＹの出力（出力用の端子ＹＴ、電極１０Ｙ）は、配線基板１０の配線１０Ｃａを介して、平滑化キャパシタＣに接続されている（図３）。

[0044] ここで、例えば、図７ないし図９に示すように、第１の電子部品Ｙが配置される第１面Ａ１の第１領域Ｓ１は、収納ケースＨの第１面Ａ１に凹むように形成された第１凹部Ｓ１ｂである。そして、この第１凹部Ｓ１ｂの第２面Ａ２側は、収納ケースＨの第２面Ａ２から突出している凸部Ｓ１ａである（図５）。

[0045] また、第２の電子部品Ｍは、例えば、図８、図９に示すように、収納ケースＨの第１面Ａ１上の第２領域Ｓ２に、第１の電子部品Ｙに第１の方向Ｄ１に隣接して配置されている。この第２の電子部品Ｍは、動作することにより発熱する第２の発熱源である。

[0046] この第２の電子部品Ｍは、例えば、図２に示すように、配線基板１０に電気的に接続され、制御部ＣＯＮにより制御され、整流回路（第１の電子部品）Ｙが整流した電圧を変換して出力するＨブリッジモジュール（Ｈブリッジ回路）である。

[0047] この第２の電子部品Ｍは、第１の封止部材１１とは異なる第３の封止部材（封止樹脂）によりモールドされている。すなわち、ＨブリッジモジュールＭは、第１の封止部材１１とは異なる第３の封止部材を有し、ＨブリッジモジュールＭの回路部分は当該第３の封止部材で封止されている。

[0048] そして、この第２の電子部品Ｍは、例えば、図８、図９に示すように、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ＭＴを備える。これらの端子ＭＴは、配線基板１０の電極１０Ｍにはんだ材等により電

気的に接続されている（図３、図１０）。

[0049] このように、第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍは、配線基板１０に電気的に接続されている。特に、このＨブリッジモジュールＭの入力（入力用の端子ＭＴ、電極１０Ｍ）は、配線基板１０の配線１０Ｃａ、１０Ｃｂを介して、整流モジュールＹの出力（出力用の端子ＭＴ、電極１０Ｙ）に接続され、ＨブリッジモジュールＭの出力（出力用の端子ＭＴ、電極１０Ｍ）は、配線基板１０の配線１０Ｒａを介して、リアクタＲの入力（入力用の端子ＭＴ、電極１０Ｙ）に接続されている（図３）。

[0050] なお、この第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍの動作時の単位時間当たりの発熱量が、第１の電子部品（整流モジュール）Ｙの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きくなっている。

[0051] ここで、例えば、図７ないし図９に示すように、第２の電子部品Ｍが配置される第１面Ａ１の第２領域Ｓ２は、収納ケースＨの第１面Ａ１に凹むように形成された第２凹部Ｓ２ｂである。そして、この第２凹部Ｓ２ｂの第２面Ａ２側は、収納ケースＨの第２面Ａ２から突出している凸部Ｓ２ａである（図５）。

[0052] また、第３の電子部品Ｒは、例えば、図８、図９に示すように、収納ケースＨの第１面Ａ１上の第３領域Ｓ３に、第２の方向Ｄに第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍと隣接するように配置されている。この第３の電子部品Ｒは、動作することにより発熱する第３の発熱源である。

[0053] この第３の電子部品Ｒは、例えば、図２に示すように、配線基板１０に電気的に接続され、ＨブリッジモジュールＭが出力した電圧を調整して（高周波成分を除去して）出力するリアクタである。

[0054] この第３の電子部品Ｒは、例えば、図８、図９に示すように、Ｈブリッジモジュール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ＲＴを備える。これらの端子ＲＴは、配線基板１０の電極１０Ｙにはんだ材等により電気的に接続されている（図３、図１０）。

[0055] このように、第３の電子部品（リアクタ）Ｒは、配線基板１０に電気的に

接続されている。特に、このリアクタＲの入力（入力用の端子ＲＴ、電極１０Ｒ）は、配線基板１０の配線１０Ｒａを介して、ＨブリッジモジュールＭの出力に接続され、リアクタＲの出力（出力用の端子ＲＴ、電極１０Ｒ）は、配線基板１０の配線１０Ｒｂと配線基板１０の第４面Ａ４上に配置されたキャパシタC1F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）。

[0056] なお、この第３の電子部品（リアクタ）Ｒの動作時の単位時間当たりの発熱量は、第１の電子部品（整流モジュール）Ｙ及び第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、小さくなっている。

[0057] ここで、例えば、図７ないし図９に示すように、第３の電子部品Ｒが配置される第１面Ａ１の第３領域Ｓ３は、収納ケースＨの第１面Ａ１に凹むように形成された第３凹部Ｓ３ｂである。そして、この第３凹部Ｓ３ｂの第２面Ａ２側は、収納ケースＨの第２面Ａ２から突出している凸部Ｓ３ａである（図５）。

[0058] また、第４の電子部品Wは、例えば、図４、図８、図９に示すように、収納ケースＨの第１面Ａ１上の第４領域Ｓ４に、第３の電子部品Ｒと隣接するように配置されている。この第４の電子部品Ｒは、ノイズフィルタＦを構成する巻線である。

[0059] ここで、例えば、図７ないし図９に示すように、第４の電子部品Ｒが配置される第１面Ａ１の第４領域Ｓ４は、収納ケースＨの第１面Ａ１に凹むように形成された第４凹部Ｓ４ｂである。そして、この第４凹部Ｓ４ｂの第２面Ａ２側は、収納ケースＨの第２面Ａ２から突出している凸部Ｓ４ａである（図５）。

[0060] このように、第１ないし第４の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒ、Wは、収納ケースＨの略矩形の第１面（内面）Ａ１の外周に沿って（すなわち、電流が流れる電流経路に沿って）配置されている。

[0061] これにより、収納ケースＨが第１ないし第４の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒ、Wを

収納するためスペースを縮小して、電力変換装置１００のサイズの縮小を図ることができる。

[0062] また、配線基板１０は、例えば、図３、図４に示すように、収納ケースＨ内に配置されている。この配線基板１０は、収納ケースＨの第１面Ａ１に対向する第３面Ａ３（下面）および第３面Ａ３の反対側の第４面Ａ４（上面）を有する。

[0063] そして、この配線基板１０は、複数の配線１０Ｙａ、１０Ｃａ、１０Ｃｂ、１０Ｒａ、１０Ｒｂ、１０Ｆａ、１０ａ、１０ｂと、複数の電極１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｒ、１０Ｆと、を備える。

[0064] また、入力端子ＴＩＮは、例えば、図３、図１０に示すように、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置されている。この入力端子ＴＩＮは、配線基板１０の配線を介して整流モジュール（第１の電子部品Ｙ）の入力に接続されている。

[0065] この入力端子ＴＩＮは、第１の封止部材１１により配線基板１０との接続部分が封止されている。この入力端子ＴＩＮは、入力電圧ＶＩＮが供給されるようになっている。

[0066] この入力端子ＴＩＮは、例えば、図３に示すように、配線基板１０の配線１０Ｙａを介して電極１０Ｙに電気的に接続されている。

[0067] また、平滑化キャパシタＣは、例えば、図３、図１０に示すように、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置されている。

[0068] 特に、この平滑化キャパシタＣは、例えば、図３、図８に示すように、整流モジュールＹ（第１領域Ｓ１）に隣接し且つリアクタＲ（第３領域Ｓ３）と反対側でＨブリッジモジュールＭ（第２領域Ｓ２）と第２の方向Ｄ２に隣接する領域の上方に、位置するように、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置されている。

[0069] この平滑化キャパシタＣは、配線基板１０の配線１０Ｃａを介して整流モジュール（第１の電子部品）Ｙの出力（出力用の端子ＹＴ、電極１０Ｙ）に接続されている。

[0070] この平滑化キャパシタＣは、例えば、図３、図１０に示すように、第１の封止部材１１により配線基板１０との接続部分が封止されている。この平滑化キャパシタＣは、整流モジュール（第１の電子部品）Ｙが出力した電圧を平滑化するようになっている。

[0071] この平滑化キャパシタＣは、例えば、図３に示すように、配線基板１０の配線１０Ｃａを介して電極１０Ｙに電気的に接続されている。さらに、この平滑化キャパシタＣは、例えば、図３に示すように、配線基板１０の配線１０Ｃｂを介して電極１０Ｍに電気的に接続されている。すなわち、この平滑化キャパシタＣは、配線基板１０の配線１０Ｃｂを介して、Ｈブリッジモジュール Ｍの入力（入力用の端子ＭＴ、電極１０Ｍ）に接続されている。

[0072] また、ノイズフィルタＦのキャパシタＣＦ２は、例えば、図３、図４に示すように、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置されている。このノイズフィルタＦは、第３の電子部品（リアクタ）Ｒとキャパシタ ＣＦ１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して、出力端子ＴＯＵＴに出力するようになっている。

[0073] このノイズフィルタＦの入力は、例えば、図３に示すように、配線基板１０の配線１０Ｒｂとキャパシタ ＣＦ１を介してリアクタＲの出力に接続されている。そして、このノイズフィルタＦの出力は、配線基板１０の配線１０Ｆａを介して出力端子ＴＯＵＴに電気的に接続されている。

[0074] 特に、ノイズフィルタＦのキャパシタＣＦ２は、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置され、配線基板１０の配線１０Ｆａを介してリアクタＲの出力（出力用の端子ＲＴ、電極１０Ｒ）に接続され、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ようになっている。

[0075] また、出力端子ＴＯＵＴは、例えば、図３、図１０に示すように、配線基板１０の第４面（上面）Ａ４上に配置されている。この出力端子ＴＯＵＴは、配線基板１０に接続され、第１の封止部材１１により配線基板１０との接続部分が封止されている。

[0076] この出力端子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として出力するようになっている。

[0077] また、制御部ＣＯＮは、例えば、図３、図４に示すように、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置されている。この制御部ＣＯＮは、例えば、図２に示すように、第１の電子部品（整流モジュール）Ｙ及び第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍの動作を制御するようになっている。

[0078] この制御部ＣＯＮは、図３に示す配線基板１０の配線１０ａ及び電極１０Ｙを介して制御信号を入出力して、第１の電子部品（整流モジュール）Ｙの動作を制御するようになっている。

[0079] さらに、制御部ＣＯＮは、図３に示す配線基板１０の配線１０ｂ及び電極１０Ｍを介して、制御信号を入出力して、第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍの動作を制御するようになっている。

[0080] また、第１の封止部材１１は、例えば、図３、図４に示すように、収納ケースＨの第１面Ａ１上で、第１ないし第４の電子部品Ｙ、Ｍ、Ｒ、Ｗを封止するようになっている。

[0081] さらに、第１の封止部材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、入力端子ＴＩＮの一部、平滑化キャパシタＣの一部、ノイズフィルタＦのキャパシタＣＦ２の一部、及び、出力端子ＴＯＵＴの一部を封止するようになっている。

[0082] この第１の封止部材１１は、例えば、エポキシ樹脂等の封止樹脂である。

[0083] また、放熱フィンＺは、例えば、図４ないし図８に示すように、収納ケースＨの第２面（外面）Ａ２上に配置されている。

[0084] この放熱フィンＺは、発電システム１０００の外部から供給された気流により冷却されることで、少なくとも第１及び第２の電子部品Ｍが発する熱を外部に放出するように構成されている。

[0085] この放熱フィンＺは、例えば、図５に示すように、第２面Ａ２上において、第１面Ａ１の第１の電子部品Ｙが配置された第１領域Ｓ１から第２の電子部品Ｍが配置された第２領域Ｓ２に亘る領域に対して、収納ケースＨを介して連続して対向するように、延在している。すなわち、放熱フィンＺは、第

１凹部Ｓ１ｂ及び第２凹部Ｓ２ｂの第２面Ａ２側の凸部Ｓ２ａ、Ｓ３ａに接している。

[0086] さらに、図５に示すように、放熱フィンＺは、第１面Ａ１上で第１領域Ｓ１と第２領域Ｓ２とが隣接する第１の方向Ｄ１に平行な方向に延在するように、第２面Ａ２上に設けられている。

[0087] また、この放熱フィンＺは、例えば、図５に示すように、第１の方向Ｄ１に平行な方向に延在するように、複数個設けられている。

[0088] そして、この放熱フィンＺは、例えば、図６に示すように、収納ケースＨの第２面Ａ２から突出した平板状の形状を有する。

[0089] なお、放熱フィンＺは、例えば、図５、図６に示すように、第２面Ａ２上において、第１面Ａ１の第３の電子部品Ｒが配置された第３領域Ｓ３に対向する領域には、設けられていない。そして、例えば、図５、図６に示すように、放熱フィンＺは、第３凹部Ｓ３ｂの第２面Ａ２側に接していない。言い換えれば、放熱フィンＺがリアクタである第３の電子部品Ｒ用には設けられていない。

[0090] ここで、既述のように、第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍの動作時の単位時間当たりの発熱量が第１の電子部品（整流モジュール）Ｙの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きくなっている。

[0091] さらに、既述のように、第３の電子部品（リアクタ）Ｒの動作時の単位時間当たりの発熱量は、第１の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｙ及び第２の電子部品（整流モジュール）Ｍの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、小さくなっている。

[0092] そこで、既述のように、発熱量が高い第２の電子部品（Ｈブリッジモジュール）Ｍと第１の電子部品（整流モジュール）Ｙとを隣接して配置している。そして、これら第１、第２の電子部品Ｙ、Ｍの熱を放熱する放熱フィンＺを、気流の誘導方向がリアクタＲから離れるようにモジュールＭ側から整流モジュールＹ側に向かう第１の方向Ｄ１に沿うように、設けている。

[0093] そして、例えば、図５ないし図９に示すように、収納ケースＨの第１面Ａ

１上において、第１の電子部品Ｙと第２の電子部品Ｍとが隣接する第１の方向Ｄ１は、第２の電子部品Ｍと第３の電子部品Ｒとが隣接する第２の方向Ｄ２と、異なる。

[0094] すなわち、放熱フィンＺは、放熱フィンＺにより誘導される気流の少なくとも一部が第３の電子部品Ｒが配置される第３凹部Ｓ３ｂの第２面Ａ２側を避けるように配置されている。

[0095] これにより、例えば、気流（冷却風）は、第２の電子部品（モジュール）Ｍに隣接する第３の電子部品（リアクタ）Ｒから離れるように放熱フィンＺに沿って誘導され、第３の電子部品（リアクタ）Ｒからの煽り熱を避けながら、発熱量が大きい第２の電子部品（モジュール）Ｍで生じた熱および第１の電子部品（整流モジュール）Ｙで生じた熱を順に放熱する。

[0096] このようにして、電力変換装置１００の発熱源である電子部品から生じた熱の放熱性の向上を図ることができる。

[0097] 特に、収納ケースＨの第１面Ａ１上に配置された、整流モジュールＹ、ＨブリッジモジュールＭ、及び、リアクタＲの動作時の単位時間当たりの発熱量は、配線基板１０の第４面Ａ４上に配置された平滑化キャパシタＣ、及び、ノイズフィルタＦの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きくなっている。

[0098] これにより、発熱量が大きい整流モジュールＹ、ＨブリッジモジュールＭ、及び、リアクタＲを放熱性が高い収納ケースＨの第１面Ａ１上に配置するとともに、発熱量が小さいされた平滑化キャパシタＣ、及び、ノイズフィルタＦや熱の影響を低減すべき制御部ＣＯＮを配線基板１０の第４面Ａ４上に配置することで、放熱性及び制御性を向上しつつ、各部品の配置を最適化することができる。

[0099] すなわち、電力変換装置１００の熱設計のマージンを考慮して電流経路を最適化しつつ、サイズの縮小を図ることができる。

[0100] 以上のように、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、第１面および第１面の反

対側の第２面を有する収納ケースと、収納ケース内に配置され、収納ケースの第１面に対向する第３面および第３面の反対側の第４面を有する配線基板と、収納ケースの第１面上の第１領域に配置され、配線基板に電気的に接続され、入力電圧を整流して出力する整流モジュールＹと、収納ケースの第１面上の第２領域に整流モジュールに隣接して配置され、配線基板に電気的に接続され、整流モジュールが整流した電圧を変換して出力するＨブリッジモジュールと、収納ケースの第１面上の第３領域にＨブリッジモジュールに隣接して配置され、配線基板に電気的に接続され、Ｈブリッジ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、配線基板の第４面上に配置され、整流モジュール及びＨブリッジモジュールの動作を制御する制御部と、配線基板の第４面上に配置され、配線基板の配線を介して整流モジュールの出力に接続され、整流モジュールが出力した電圧を平滑化する平滑化キャパシタと、配線基板の第４面上に配置され、配線基板の配線を介してリアクタの出力に接続され、リアク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と、収納ケースの第１面上で、整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを封止するとともに、配線基板、及び、配線基板の第４面上の、制御部、平滑化キャパシタ、並びに、ノイズフィルタを封止する、第１の封止部材と、を備える。

[0101] これにより、発熱量が大きい整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを放熱性が高い収納ケースＨの第１面上に配置するとともに、発熱量が小さいされた平滑化キャパシタ、及び、ノイズフィルタや熱の影響を低減すべき制御部を配線基板の第４面上に配置することで、放熱性及び制御性を向上しつつ、各部品の配置を最適化することができる。

[0102] すなわち、本発明の一態様に係る電力変換装置は、熱設計のマージンを考慮して電流経路を最適化しつつ、サイズの縮小を図ることができる。

[0103] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の

要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、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。

符号の説明

[0104] １００　電力変換装置

１０００　発電システム

Ｅ　エンジン

Ｘ　ファン

Ａ、Ｂ　気流

Ｈ　収納ケース

Ｚ　放熱フィン

１１　第１の封止部材

１０　配線基板

ＴＩＮ　入力端子

ＴＯＵＴ　出力端子

Ｙ　第１の電子部品（整流回路、整流モジュール）

Ｍ　第２の電子部品（Ｈブリッジ回路、Ｈブリッジモジュール）

Ｒ　第３の電子部品（リアクタ）

Ｗ　第４の電子部品、

Ｃ　平滑化キャパシタ

ＦＸ　ＬＣフィルタ

Ｆ　ノイズフィルタ

ＣＯＮ　制御部

ＣＦ１、Ｃ２Ｆ　キャパシタ

１０Ｙａ、１０Ｃａ、１０Ｃｂ、１０Ｒａ、１０Ｒｂ、１０Ｆａ、１０ａ、１０ｂ　配線

１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｒ、１０Ｆ　電極

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、

第１面および前記第１面の反対側の第２面を有する収納ケースと、

前記収納ケース内に配置され、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面を有する配線基板と、

前記収納ケースの前記第１面上の第１領域に配置され、前記配線基板に電気的に接続され、前記入力電圧を整流して出力する整流モジュールと、

前記収納ケースの前記第１面上の第２領域に前記整流モジュールに隣接して配置され、前記配線基板に電気的に接続され、前記整流モジュールが整流した電圧を変換して出力するＨブリッジモジュールと、

前記収納ケースの前記第１面上の第３領域に前記Ｈブリッジモジュールに隣接して配置され、前記配線基板に電気的に接続され、Ｈブリッジ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、

前記配線基板の前記第４面上に配置され、前記整流モジュール及びＨブリッジモジュールの動作を制御する制御部と、

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モジュールの出力に接続され、前記整流モジュール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、前記配線基板の配線を介して前記リアクタを含むＬＣフィルタの出力に接続され、前記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と、

前記収納ケースの前記第１面上で、前記整流モジュール、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタを封止するとともに、前記配線基板、及び、前記配線基板の前記第４面上の、前記制御部、平滑化キャパシタ、並びに、ノイズフィルタを封止する、第１の封止部材と、を備え

る

ことを特徴とする電力変換装置。

[請求項2] 前記整流モジュールは、前記第１の封止部材とは異なる第２の封止部材を有し、前記整流モジュールの回路部分は、前記第２の封止部材で封止され、

前記Ｈブリッジモジュールは、前記第１の封止部材とは異なる第３の封止部材を有し、前記Ｈブリッジモジュールの回路部分は、前記第３の封止部材で封止されている

てい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] 前記整流モジュールと前記Ｈブリッジモジュールとが隣接する第１の方向は、前記収納ケースの前記第１面上において、前記Ｈブリッジモジュールと前記リアクタとが隣接する第２の方向と、異なり、

前記平滑化キャパシタは、前記整流モジュールに隣接し且つ前記リアクタと反対側で前記Ｈブリッジモジュールと前記第２の方向に隣接する領域の上方に、位置するように、前記配線基板の前記第４面上に配置されている

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モジュールの入力に接続され、前記第１の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をさらに備える

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5] 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、前記第１の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をさらに備える

ことを特徴とする請求項４に記載の電力変換装置。

[請求項6] 前記収納ケースの前記第１面上に配置された、前記整流モジュール

、Ｈブリッジモジュール、及び、リアクタの動作時の単位時間当たりの発熱量は、前記配線基板の前記第４面上に配置された平滑化キャパシタ、及び、ノイズフィルタの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きい

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Ｈブリッジモジュールの動作時の単位時間当たりの発熱量が前記整流モジュールの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、大きい

ことを特徴とする請求項６に記載の電力変換装置。

[請求項8] 前記リアクタの動作時の単位時間当たりの発熱量は、前記整流モジュール及び前記Ｈブリッジモジュールの動作時の単位時間当たりの発熱量よりも、小さい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] 前記整流モジュールが配置される前記第１面の前記第１領域は、前記収納ケースの前記第１面に凹むように形成された第１凹部であり、前記第１凹部の前記第２面側は、前記収納ケースの前記第２面から突出している

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10] 前記Ｈブリッジモジュールが配置される前記第１面の前記第２領域は、前記収納ケースの前記第１面に凹むように形成された第２凹部であり、前記第２凹部の前記第２面側は、前記収納ケースの前記第２面から突出している

ことを特徴とする請求項９に記載の電力変換装置。

[請求項11] 前記リアクタが配置される前記第１面の前記第３領域は、前記収納ケースの前記第１面に凹むように形成された第３凹部であり、前記第３凹部の前記第２面側は、前記収納ケースの前記第２面から突出している

ことを特徴とする請求項１０に記載の電力変換装置。

[請求項12] 前記収納ケースの前記第２面上に配置された放熱フィンをさらに備

え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] 前記放熱フィンは、前記第２面上において、前記第１面の前記整流モジュールが配置された前記第１領域から前記Ｈブリッジモジュールが配置された前記第２領域に亘る領域に対して、前記収納ケースを介して連続して対向するように、延在している

ことを特徴とする請求項１２に記載の電力変換装置。

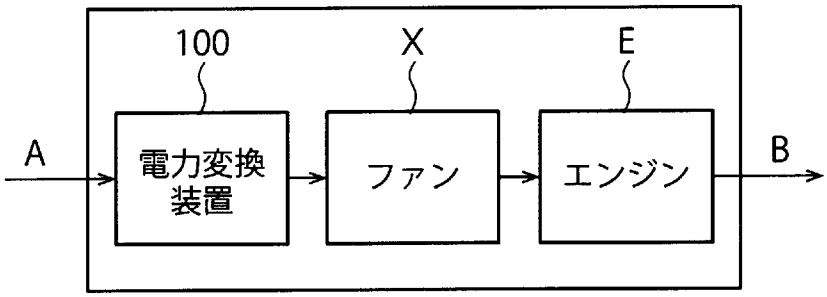
[請求項14] 前記放熱フィンは、前記第１面上で前記第１領域と前記第２領域とが隣接する第１の方向に平行な方向に延在するように、前記第２面上に設けられていることを特徴とする請求項１３に記載の電力変換装置。

[請求項15] 前記放熱フィンは、外部から供給された気流により冷却されることで、少なくとも前記整流モジュール及びＨブリッジモジュールが発する熱を外部に放出するように構成されるとともに、

前記放熱フィンにより誘導される気流の少なくとも一部が、前記リアクタが配置される前記第３凹部の前記第２面側を避けるように配置されている

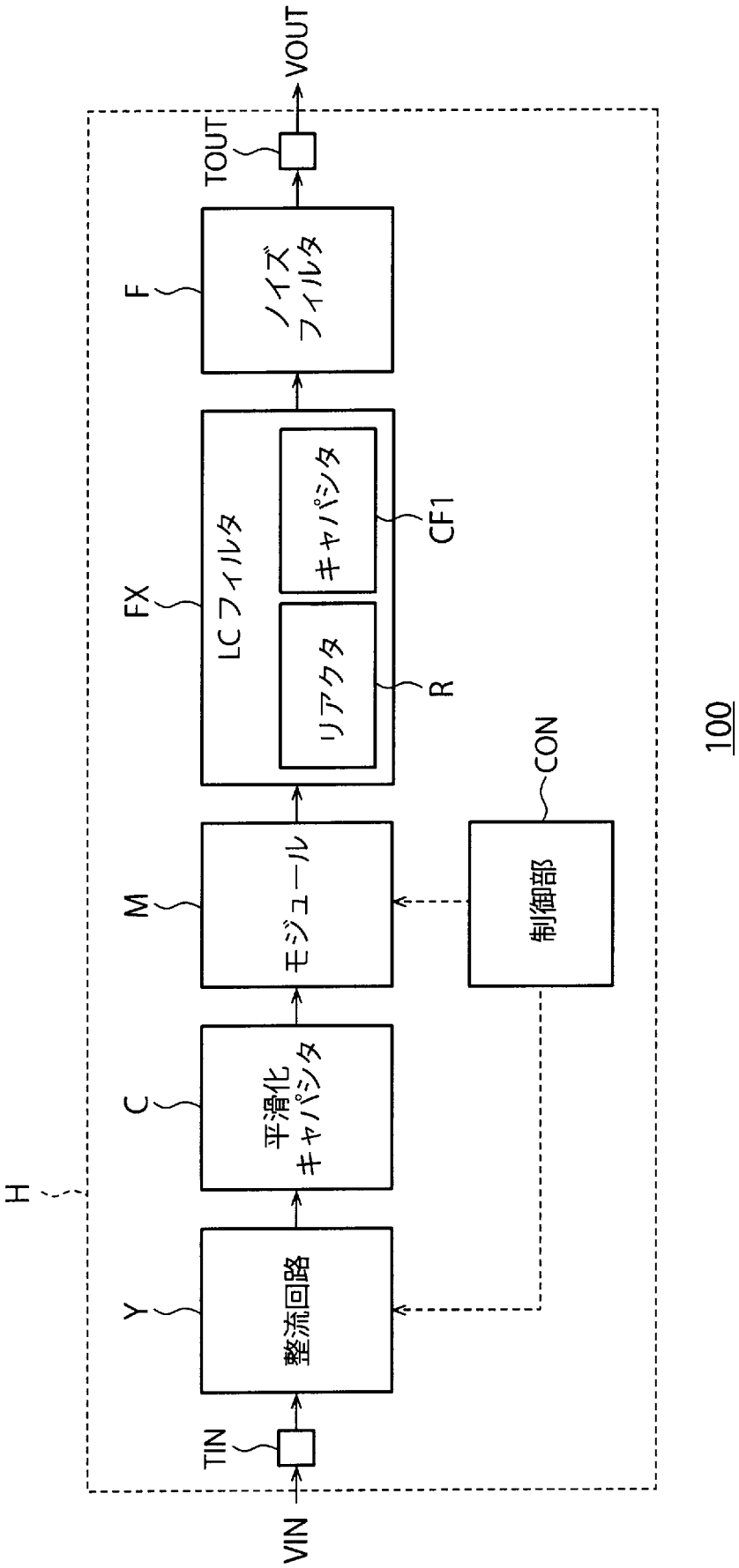
ことを特徴とする請求項１４に記載の電力変換装置。

[図1]

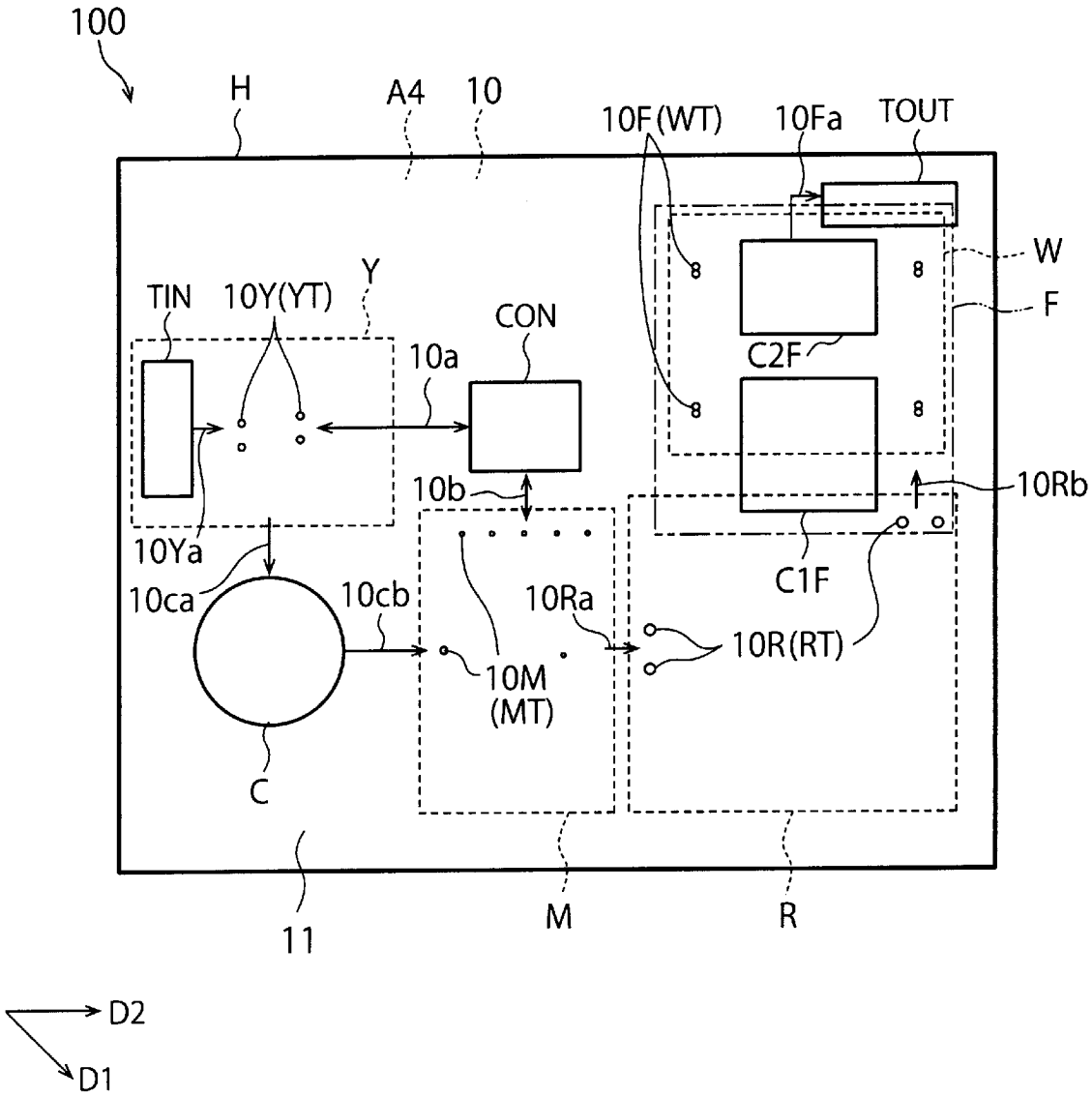


1000

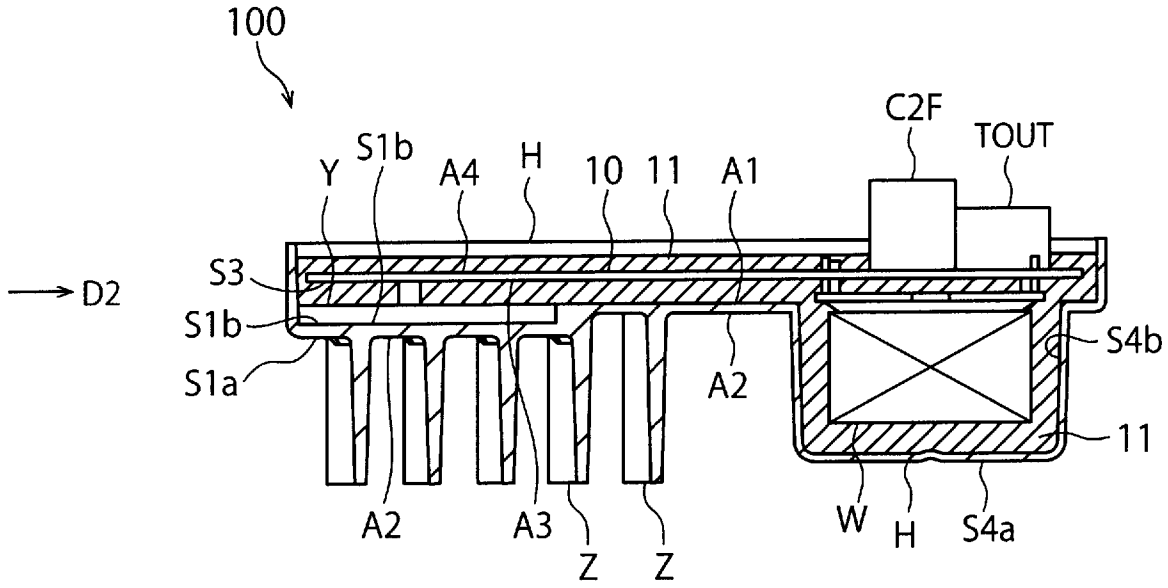
[図2]


VOUT
TOUT
F
ノイズフィルタ
FX
LCフィルタ
キャパシタ
CF1
リアクタ
R
M
モジュール
CON
制御部
C
平滑化キャパシタ
H
Y
整流回路
TIN
VIN
100

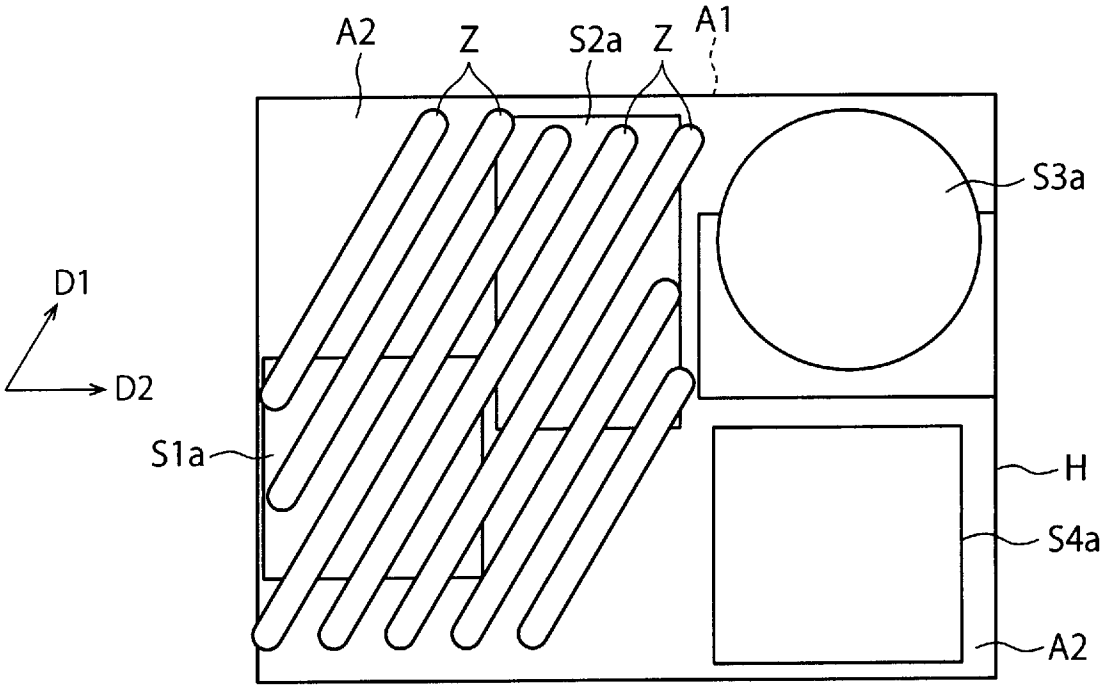
[図3]


100
H
A4
10
10F(WT)
10Fa
TOUT
W
F
TIN
10Y(YT)
Y
CON
10a
C2F
10b
10Rb
10Ya
10ca
10cb
10Ra
C1F
10R(RT)
10M
(MT)
C
11
M
R
D2
D1

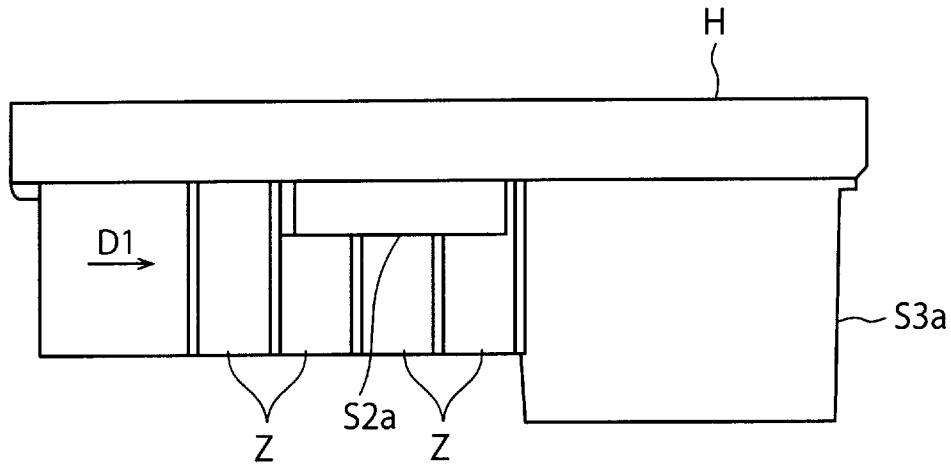
[図4]


100
C2F
TOUT
Y
S1b
A4
H
10
11
A1
D2
S3
S1b
S1a
S4b
A2
11
A2
A3
Z
Z
W
H
S4a

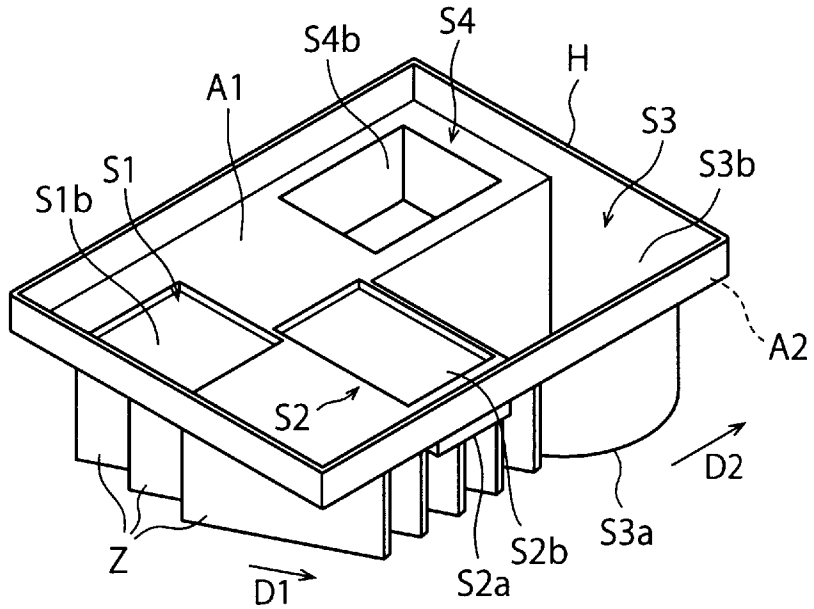
[図5]


A2
Z
S2a
Z
A1
S3a
D1
D2
S1a
H
S4a
A2

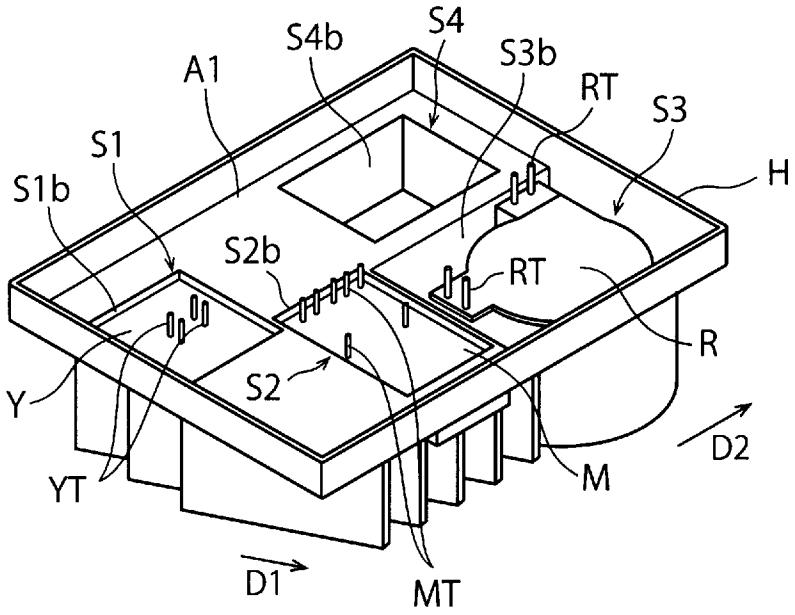
[図6]



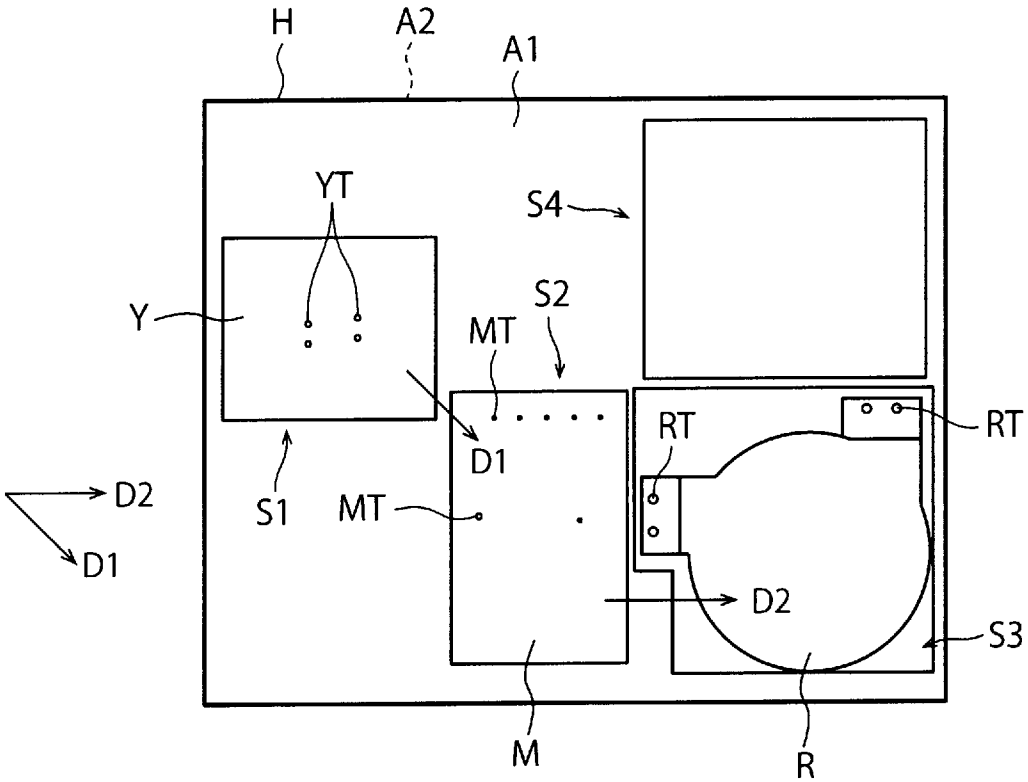
[図7]



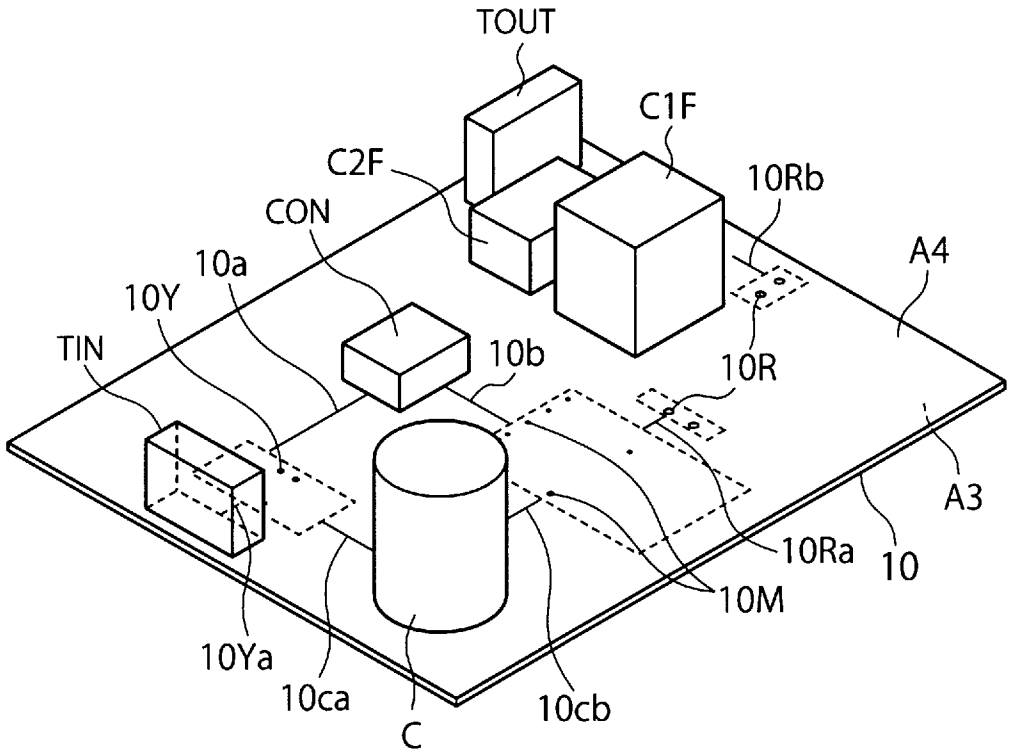
[図8]


A1
S4b
S4
S3b
RT
S3
H
S1
S1b
S2b
RT
R
S2
Y
YT
M
D2
D1
MT

[図9]


H
A2
A1
YT
S4
Y
S2
MT
D1
RT
RT
D2
S1
MT
D1
D2
S3
M
R

[図10]


TOUT
C1F
C2F
10Rb
CON
A4
10a
10Y
TIN
10b
10R
A3
10Ra
10
10M
10Ya
10ca
C
10cb

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/027780

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

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.
A	JP 2002-78357 A (Toshiba Corp.), 15 March 2002 (15.03.2002), paragraphs [0015] to [0054]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-15
A	WO 2016/147292 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 22 September 2016 (22.09.2016), fig. 1, 5 & JP 5972503 B1	1-15

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 August 2017 (30.08.17)	12 September 2017 (12.09.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２７７８０

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

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
A	JP 2002-78357 A (株式会社東芝) 2002.03.15, 段落 15-54, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-15
A	WO 2016/147292 A1 (三菱電機株式会社) 2016.09.22, 図 1, 図 5 & JP 5972503 B1	1-15

☐　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	国際調査報告の発送日
３０．０８．２０１７	１２．０９．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｇ　９５６１
柳下　勝幸
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６