

(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
2018年6月14日(14.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/105095 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086667

(22) 国際出願日: 2016年12月9日(09.12.2016)

(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: 東 芝 三 菱 電 機 産 業 シ ス テ ム 株 式 会 社 (TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 重 満 優 志 (SHIGEMITSU, Masashi); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号

東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 聡(SATO, Akira); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

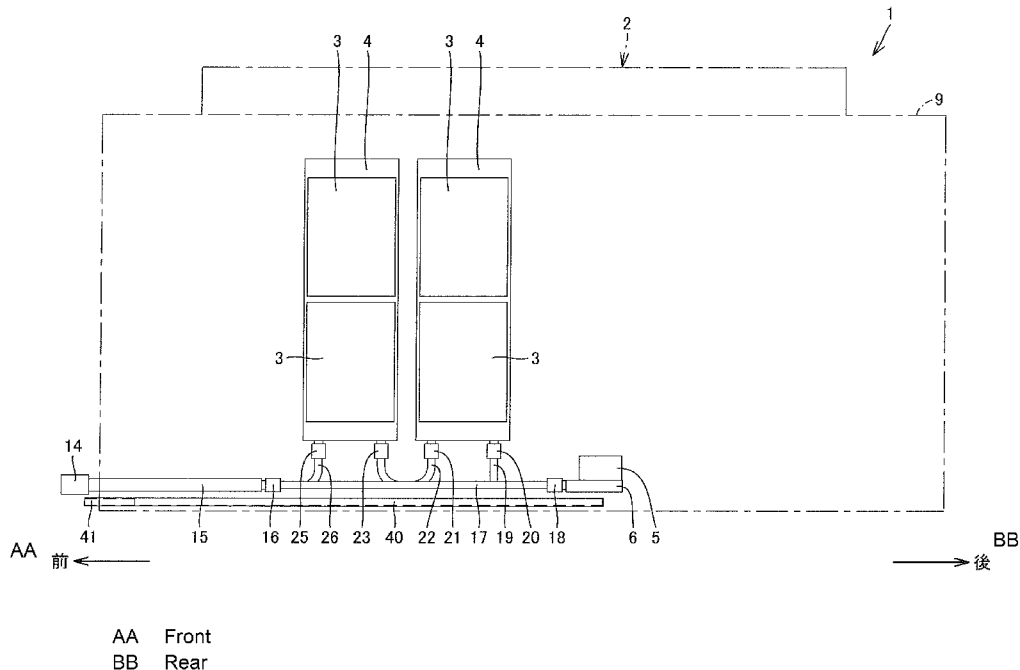
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

[図4]



(57) Abstract: This power conversion device is provided with a first module (1), and a second module that is disposed below the first module (1). The first module (1) includes: a first housing (9); a semiconductor element (3), which is housed in the first housing (9), and which generates heat; a cooling medium flow channel, in which a cooling medium that cools the semiconductor element (3) flows; a pan (40) that is disposed below the cooling medium flow channel; and a discharge section (41) for communicating the pan (40) and the outside of the first housing (9) with each other, said discharge section

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.

- (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)）

having a protruding end that is protruding to the outside from the front surface of the first housing (9). The second module includes a second housing that houses an electric component. In plan view, the protruding end of the discharge section (41) is disposed at a position not overlapping the second housing.

(57) 要約：電力変換装置は、第1のモジュール(1)と、第1のモジュール(1)の下方に配置された第2のモジュールとを備えている。第1のモジュール(1)は、第1筐体(9)と、第1筐体(9)に収納された、熱を発生する半導体素子(3)と、半導体素子(3)を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体流路と、冷却媒体流路の下方に配置された受け皿(40)と、第1筐体(9)の前面から外部に突出する突端を有し、受け皿(40)と第1筐体(9)の外部とを連通する排出部(41)とを含んでいる。第2のモジュールは、電気部品を収納する第2筐体を含んでいる。平面視において、排出部(41)の突端は、第2筐体と重畳しない位置に配置されている。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本開示は、電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 電力変換装置に係る従来の技術は、たとえば、特許第5127929号（特許文献1）に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5127929号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電力変換装置は、熱を発生する発熱機器を備えている。冷却水などの冷却媒体が供給されて、発熱機器と冷却媒体とが熱交換を行なうことにより、発熱機器が冷却される。冷却媒体が漏れ出した場合でも、電力変換装置を停止することなく継続して運転できる構成とする必要がある。

[0005] 本開示では、冷却媒体が漏れ出した場合でも運転を継続できる電力変換装置が提供される。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に従うと、第1のモジュールと、第1のモジュールと上下方向に並び第1のモジュールの下方に配置された第2のモジュールとを備える、電力変換装置が提供される。第1のモジュールは、第1筐体と、第1筐体に収納された、熱を発生する発熱機器と、発熱機器を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体流路と、冷却媒体流路の下方に配置された受け皿と、第1筐体の前面から外部に突出する突端を有し、受け皿と第1筐体の外部とを連通する排出部とを含んでいる。第2のモジュールは、電気部品を収納する第2筐体を含んでいる。平面視において、突端は、第2筐体と重畳しない位置に配置され

ている。

[0007] 上記の電力変換装置は、第1筐体の外部に配置され、冷却媒体流路に接続される冷却媒体配管を備えている。冷却媒体配管には、継手が設けられている。平面視において、継手は、第2筐体と重畳しない位置に配置されている。

[0008] 上記の電力変換装置において、冷却媒体配管は、第1筐体の前面の位置から第1筐体の背面の位置まで一体に形成された管体を有している。

発明の効果

[0009] 本開示に係る電力変換装置によれば、冷却媒体が漏れ出した場合でも、電力変換装置の運転を継続することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態の電力変換装置を前方から見た斜視図である。

[図2]実施の形態の電力変換装置を後方から見た斜視図である。

[図3]実施の形態の電力変換装置の側面図である。

[図4]図1～3に示すモジュールの内部構造を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面に基づいて、実施の形態における電力変換装置について説明する。以下に示す実施の形態において、同一または実質的に同一の構成については、同一の符号を付して、重複した説明は繰り返さない。

[0012] (電力変換装置100の構成)

図1は、実施の形態の電力変換装置100を前方から見た斜視図である。図2は、実施の形態の電力変換装置100を後方から見た斜視図である。図3は、実施の形態の電力変換装置100の側面図である。図1～3を参照して、電力変換装置100の概略構成について説明する。電力変換装置100は、装置の外郭を形成する架台を備えているが、架台によって取り囲まれた電力変換装置100の内部構成についての図示の明確化のため、架台の底部を構成するベース102を除いて、架台は図示を省略されている。

[0013] 電力変換装置100は、第1のモジュール1、第2のモジュール51、お

よび第3のモジュール91を備えている。第1のモジュール1、第2のモジュール51および第3のモジュール91は、上下方向に沿って、上から下へこの順に並べられている。第1のモジュール1、第2のモジュール51および第3のモジュール91のうち、第1のモジュール1が最も上方に配置されている。第2のモジュール51および第3のモジュール91は、第1のモジュール1の下方に配置されている。第1のモジュール1、第2のモジュール51および第3のモジュール91のうち、第3のモジュール91が、ベース102に最も近く配置されている。

[0014] 実施の形態の電力変換装置100は、上下方向に3段のモジュールが並べられ、左右方向に6列のモジュールが並べられている。実施の形態の電力変換装置100は、合計18個のモジュールを有している。電力変換装置100に含まれるモジュールの数は、必要な電圧に応じて、任意に調整可能である。また、複数の電力変換装置100が互いに電氣的に接続されて用いられる場合もある。

[0015] 第1のモジュール1は、第1のモジュール1の外郭を形成する第1筐体9を有している。第1筐体9の内部に、熱を発生する発熱機器と、発熱機器とは異なる電気部品とが収納されている。発熱機器は、たとえば半導体素子である。電気部品は、たとえば、半導体素子を制御する制御基板である。第2のモジュール51は、第2のモジュール51の外郭を形成する第2筐体59を有している。第3のモジュール91は、第3のモジュール91の外郭を形成する第3筐体99を有している。

[0016] 以下では、第1のモジュール1の構成について詳細に説明するが、第2のモジュール51および第3のモジュール91、ならびに実施の形態の電力変換装置100に含まれる他の15個のモジュールは、基本的に、第1のモジュール1と同じ構成を有している。

[0017] 第1筐体9は、前面9F（図1，3）と、背面9R（図2，3）とを有している。実施の形態における前方向および後方向を、図中に矢印で示す。第1筐体9において、前面9Fは、第1筐体9の外表面のうち、電力変換装置

１００の現場作業を行なう作業者が最も容易にアクセス可能な外表面である。背面９Ｒは、前面９Ｆと反対側の第１筐体９の外表面である。

[0018] 第１のモジュール１は、前後方向に移動可能に構成されている。第１のモジュール１を交換する際に、作業者は、交換対象の第１のモジュール１を前方向へ移動させて電力変換装置１００から取り外し、新品の第１のモジュール１を後方向へ移動させて電力変換装置１００に取り付ける。

[0019] 図１に示すように、第１筐体９の前面９Ｆには、カプラ１４，３４が取り付けられている。カプラ１４には、冷却媒体流入配管１１が接続されている。カプラ３４には、冷却媒体流出配管３１が接続されている。冷却媒体流入配管１１と冷却媒体流出配管３１とは、絶縁配管である。カプラ１４，３４は、第１筐体９の前面９Ｆに着脱可能に構成されている。

[0020] 第１のモジュール１を交換する際に、作業者は、交換対象の第１のモジュール１からカプラ１４，３４を取り外す。これにより、交換対象の第１のモジュール１と冷却媒体流入配管１１および冷却媒体流出配管３１との接続が解除される。新品の第１のモジュール１を電力変換装置１００に取り付けた後、作業者は、新品の第１のモジュール１にカプラ１４，３４を取り付ける。これにより、新品の第１のモジュール１に冷却媒体流入配管１１および冷却媒体流出配管３１が接続され、新品の第１のモジュール１に冷却媒体を供給可能になる。

[0021] 第１筐体９の前面９Ｆにはまた、排出部４１が設けられている。排出部４１の詳細は後述する。

[0022] 図１，２に示すように、第１のモジュール１に対して後方に、ヘッダ管１１１，１１２が配置されている。ヘッダ管１１１は、継手１２を介して、冷却媒体流入配管１１に接続されている。ヘッダ管１１２は、継手３２を介して、冷却媒体流出配管３１に接続されている。

[0023] 図３に示すように、カプラ１４は、第１筐体９の前面９Ｆよりも前方に配置されている。カプラ１４には継手１３が取り付けられており、冷却媒体流入配管１１は、継手１３を介してカプラ１４に接続されている。継手１３は

、第1筐体9の前面9Fよりも前方に配置されている。冷却媒体流出配管31を第1筐体9に接続するカプラ34および継手も、同様に第1筐体9の前面9Fよりも前方に配置されている。第2のモジュール51は第1のモジュール1の下方に配置されており、平面視において、継手13およびカプラ14、34は、第2のモジュール51の第2筐体59と重畳しない位置に配置されている。

[0024] ヘッダ管111は、第1筐体9の背面9Rよりも後方に配置されている。ヘッダ管111には継手12が取り付けられており、冷却媒体流入配管11は、継手12を介してヘッダ管111に接続されている。継手12は、第1筐体9の背面9Rよりも後方に配置されている。ヘッダ管112と冷却媒体流出配管31とを接続する継手32もまた、第1筐体9の背面9Rよりも後方に配置されている。平面視において、継手12、32は、第2のモジュール51の第2筐体59と重畳しない位置に配置されている。

[0025] 冷却媒体流入配管11および冷却媒体流出配管31は、第1のモジュール1の下方に配置されて、前後方向に延びている。冷却媒体流入配管11および冷却媒体流出配管31は、第2のモジュール51の上方に配置されている。冷却媒体流入配管11および冷却媒体流出配管31は、第1のモジュール1と第2のモジュール51との間の空間に配置されている。

[0026] 冷却媒体流入配管11は、前方の端部で継手13に接続されており、後方の端部で継手12に接続されている。継手12と継手13との間には、他に継手は設けられていない。冷却媒体流入配管11は、第1筐体9の前面9Fの位置から第1筐体9の背面9Rの位置まで一体に形成された管体を有している。同様に、冷却媒体流出配管31は、第1筐体9の前面9Fの位置から第1筐体9の背面9Rの位置まで一体に形成された管体を有している。

[0027] (モジュールの内部構造)

図4は、図1～3に示す第1のモジュール1の内部構造を示す側面図である。第1のモジュール1の第1筐体9の内部空間には、冷却フィン4と、冷却フィン4に搭載された半導体素子3とが収納されている。第1のモジュール

ル 1 は、複数の冷却フィン 4 を有している。各々の冷却フィン 4 には、複数の半導体素子 3 が搭載されている。実施の形態の電力変換装置 100 において、半導体素子 3 は、熱を発生する発熱機器である。第 1 筐体 9 の内部空間にはまた、抵抗 5 と、冷却フィン 6 とが収容されている。抵抗 5 は、冷却フィン 6 に搭載されている。

[0028] 第 1 筐体 9 の内部空間に、冷却媒体が流れる冷却媒体流路が設けられている。カプラ 14 を経由して第 1 筐体 9 へ流入する冷却媒体は、配管 15、継手 16、絶縁配管 17 および継手 18 を順に経由して、冷却フィン 6 へ流入する。冷却フィン 6 から流出した冷却媒体は、絶縁配管 19 および継手 20 を経由して、一方の冷却フィン 4 へ流入する。一方の冷却フィン 4 から流出した冷却媒体は、継手 21、絶縁配管 22 および継手 23 を順に経由して、他方の冷却フィン 4 へ流入する。他方の冷却フィン 4 から流出した冷却媒体は、継手 25、絶縁配管 26 を順に経由して流れる。第 1 筐体 9 から流出する冷却媒体は、カプラ 34 を経由して、冷却媒体流出配管 31 へ流れる。

[0029] 実施の形態の、第 1 のモジュール 1 に設けられた冷却媒体流路は、配管 15、継手 16、絶縁配管 17、継手 18、冷却フィン 6、絶縁配管 19、継手 20、一方の冷却フィン 4、継手 21、絶縁配管 22、継手 23、他方の冷却フィン 4、継手 25、および絶縁配管 26 を含んで構成されている。冷却フィン 4、6 の内部には、蛇行する空間が形成されており、この蛇行する空間を通して冷却媒体が冷却フィン 4、6 を流通可能な構成とされている。

[0030] 半導体素子 3 が発生した熱は、冷却フィン 4 に伝達される。冷却フィン 4 において、冷却媒体に熱が伝達される。冷却フィン 4 において、半導体素子 3 から熱を受けた冷却フィン 4 自体と冷却媒体とが熱交換することにより、冷却フィン 4 が冷却され、したがって半導体素子 3 も冷却される。同様に、冷却フィン 6 における熱交換によって、抵抗 5 が冷却される。熱を発生する半導体素子 3 および抵抗 5 は、第 1 筐体 9 の内部空間を通過する冷却媒体の流れによって、冷却される。

[0031] 第 1 のモジュール 1 の最下部に、受け皿 40 が配置されている。受け皿 4

0は、冷却媒体流路の下方に配置されている。冷却媒体流路を構成する配管類および継手類のうち、少なくとも全ての継手類は、受け皿40の上方に配置されている。図4に示す継手16, 18, 20, 21, 23, 25は、受け皿40の上方に配置されている。継手16, 18, 20, 21, 23, 25は、平面視において、受け皿40と重畳する位置に配置されている。

[0032] 受け皿40によって規定される空間と、第1筐体9の外部空間とは、排出部41によって連通されている。排出部41は、受け皿40の内部に設けられた基端と、第1筐体9の前面9Fから外部に突出する突端を有している。排出部41は、管状の形状を有している。排出部41には、基端から突端まで排出部41を貫通する内部空間が形成されている。排出部41の内部区間は、基端において開口し、突端において開口している。排出部41は、第1筐体9の前面9Fに対して、前方に突出している。排出部41の突端は、第1筐体9の前面9Fよりも前方に配置されている。

[0033] 第1のモジュール1は、その上端部に、制御基板搭載部2を有している。制御基板搭載部2の内部には、半導体素子3を制御する図示しない制御基板が配置されている。実施の形態の電力変換装置100において、制御基板は、制御基板搭載部2に収納される電気部品である。上述した通り、第2のモジュール51は第1のモジュール1と同一の構成を備えているため、第2のモジュール51の第2筐体59（図1～3）にも制御基板搭載部が形成されており、制御基板搭載部に制御基板が収納されている。

[0034] 前後方向（図4中の左右方向）において、排出部41が第1筐体9から最も突出する突端は、制御基板搭載部2よりも前方に配置されている。図1～3に示すように、第1のモジュール1の第1筐体9と第2のモジュール51の第2筐体59とは、前後方向および左右方向（図4中の紙面垂直方向）において同じ位置に配置されている。平面視において、排出部41の突端は、第2のモジュール51の第2筐体59と重畳しない位置に配置されており、したがって第2のモジュール51の制御基板搭載部と重畳しない位置に配置されている。

[0035] (作用・効果)

以上説明した電力変換装置１００では、図４に示すように、第１のモジュール１の第１筐体９の内部において、冷却媒体が流れる冷却媒体流路の下方に、受け皿４０が配置されている。受け皿４０は、冷却媒体流路に含まれる継手１６，１８，２０，２１，２３，２５の下方に配置されており、継手１６，１８，２０，２１，２３，２５から冷却媒体が漏れ出した場合に、漏れ出した冷却媒体を受ける。受け皿４０の内部に溜まった冷却媒体は、排出部４１の基端の開口から排出部４１の内部空間へ流入し、排出部４１の内部空間を経由して流れ、排出部４１の突端の開口から流出することにより、第１筐体９の外部へ排出される。

[0036] 排出部４１から冷却媒体が流出する排出部４１の突端は、図３に示すように、第２のモジュール５１の第２筐体５９と平面視において重畳しない位置に配置されている。そのため、排出部４１から流出する冷却媒体が、第２のモジュール５１の第２筐体５９に飛散することが抑制されている。第１のモジュール１の排出部４１から流出する冷却媒体は、下方の第２筐体５９の制御基板搭載部に収納された制御基板に飛散することが抑制されている。そのため、第２のモジュール５１の制御基板が冷却媒体によって影響を受けることが回避されている。したがって、第１のモジュール１の継手１６，１８，２０，２１，２３，２５から冷却媒体が漏れ出した場合でも、第２のモジュール５１に不具合が発生することを回避できるので、電力変換装置１００の運転を継続することができる。

[0037] また電力変換装置１００は、冷却媒体流入配管１１と冷却媒体流出配管３１とを備えている。冷却媒体流入配管１１と冷却媒体流出配管３１とは、第１のモジュール１の冷却媒体流路に接続されており、第１筐体９の外部に配置されている。図３に示すように、冷却媒体流入配管１１に設けられた継手１２，１３と、冷却媒体流出配管３１に設けられた継手３２とは、平面視において第２のモジュール５１の第２筐体５９と重畳しない位置に配置されている。冷却媒体流入配管１１に接続されたカプラ１４と、冷却媒体流出配管

３１に接続されたカプラ３４とは、平面視において第２のモジュール５１の第２筐体５９と重畳しない位置に配置されている。

[0038] このようにすれば、継手１２，１３，３２またはカプラ１４，３４から冷却媒体が漏れ出した場合でも、漏れ出した冷却媒体が下方の第２筐体５９の制御基板搭載部に収納された制御基板に飛散することが抑制されており、第２のモジュール５１の制御基板が冷却媒体によって影響を受けることが回避されている。したがって、第２のモジュール５１に不具合が発生することを回避できるので、電力変換装置１００の運転を継続することができる。

[0039] また図３に示すように、冷却媒体流入配管１１は、第１筐体９の前面９Ｆの位置から背面９Ｒの位置まで一体に形成された管体を有している。冷却媒体流出配管３１も同様に、第１筐体９の前面９Ｆの位置から背面９Ｒの位置まで一体に形成されている。

[0040] このようにすれば、冷却媒体流入配管１１および冷却媒体流出配管３１が平面視において第２筐体５９と重畳する位置に配置されている場合でも、平面視において第２筐体５９と重畳する位置に継手が配置されることが回避されている。これにより、平面視において第２筐体５９と重畳する位置における冷却媒体の漏れ出しを抑制できる。そのため、冷却媒体流入配管１１および冷却媒体流出配管３１から飛散した冷却媒体が第２筐体５９の制御基板搭載部に収納された制御基板に飛散することが抑制されており、第２のモジュール５１の制御基板が冷却媒体によって影響を受けることが回避されている。したがって、第２のモジュール５１に不具合が発生することを回避できるので、電力変換装置１００の運転を継続することができる。

[0041] 以上のように実施の形態について説明を行なったが、今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0042] 1 第1のモジュール、2 制御基板搭載部、3 半導体素子、4, 6 冷却フィン、5 抵抗、9 第1筐体、9 F 前面、9 R 背面、11 冷却媒体流入配管、12, 13, 16, 18, 20, 21, 23, 25, 32 継手、14, 34 カプラ、15 配管、17, 19, 22, 26 絶縁配管、31 冷却媒体流出配管、40 受け皿、41 排出部、51 第2のモジュール、59 第2筐体、91 第3のモジュール、99 第3筐体、100 電力変換装置、102 ベース、111, 112 ヘッド管。

請求の範囲

[請求項1]

第1のモジュールと、
前記第1のモジュールと上下方向に並び前記第1のモジュールの下方に配置された第2のモジュールとを備え、
前記第1のモジュールは、
第1筐体と、
前記第1筐体に収納された、熱を発生する発熱機器と、
前記発熱機器を冷却する冷却媒体が流れる冷却媒体流路と、
前記冷却媒体流路の下方に配置された受け皿と、
前記第1筐体の前面から外部に突出する突端を有し、前記受け皿と前記第1筐体の外部とを連通する排出部とを含み、
前記第2のモジュールは、電気部品を収納する第2筐体を含み、
平面視において、前記突端は、前記第2筐体と重畳しない位置に配置されている、電力変換装置。

[請求項2]

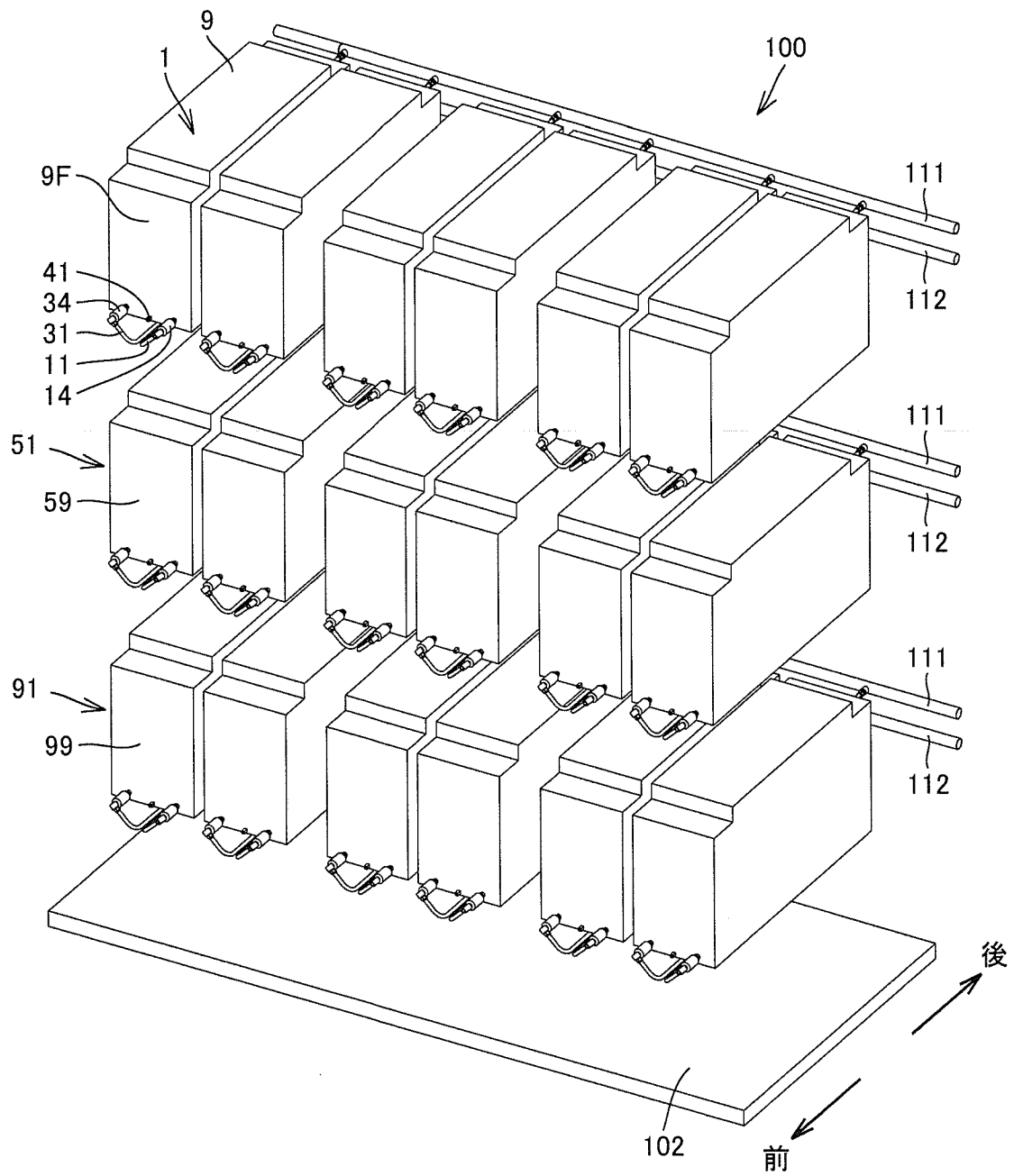
前記第1筐体の外部に配置され、前記冷却媒体流路に接続される冷却媒体配管を備え、
前記冷却媒体配管には、継手が設けられ、
平面視において、前記継手は、前記第2筐体と重畳しない位置に配置されている、請求項1に記載の電力変換装置。

[請求項3]

前記冷却媒体配管は、前記第1筐体の前記前面の位置から前記第1筐体の背面の位置まで一体に形成された管体を有する、請求項2に記載の電力変換装置。

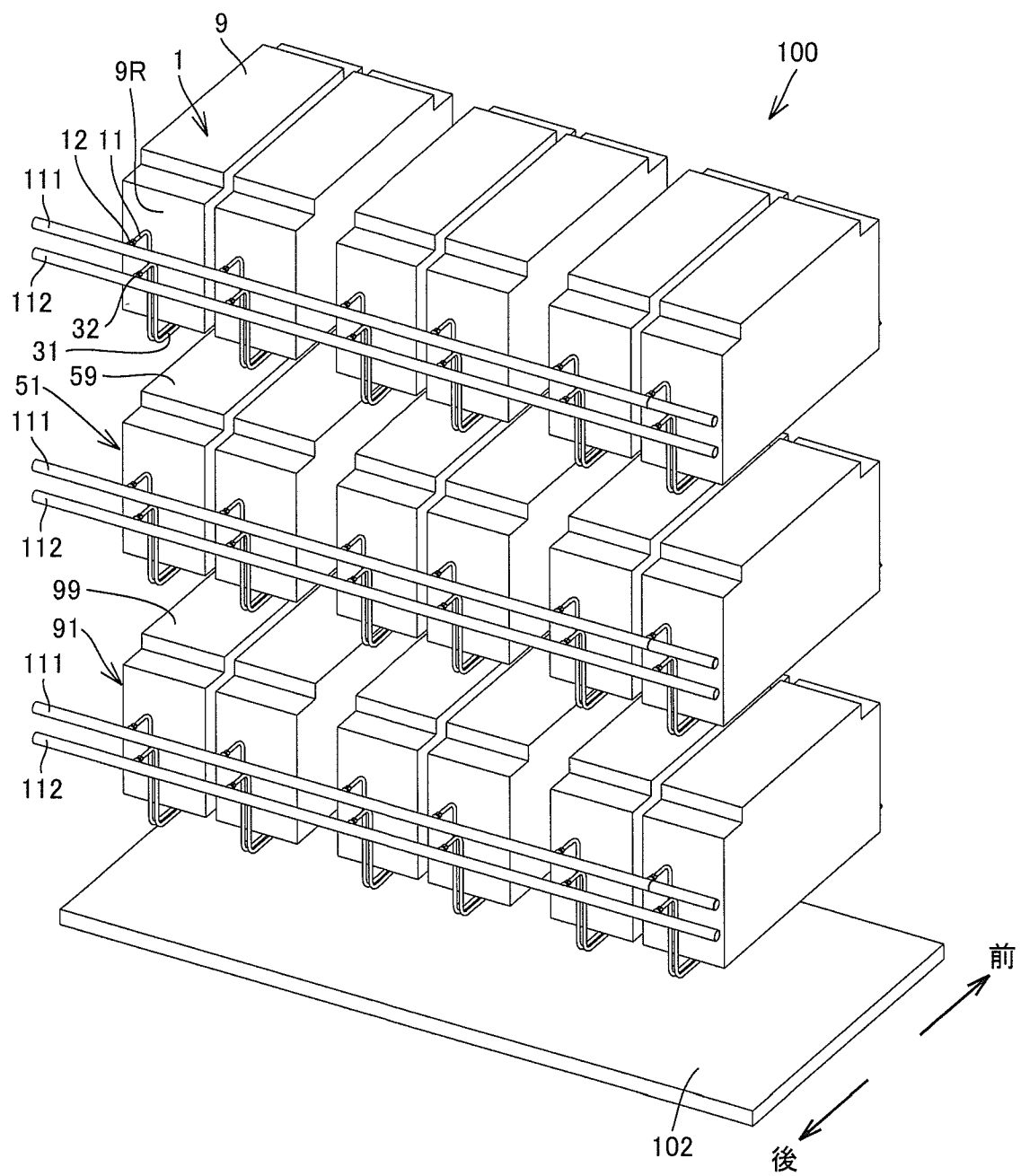
[図1]

FIG.1



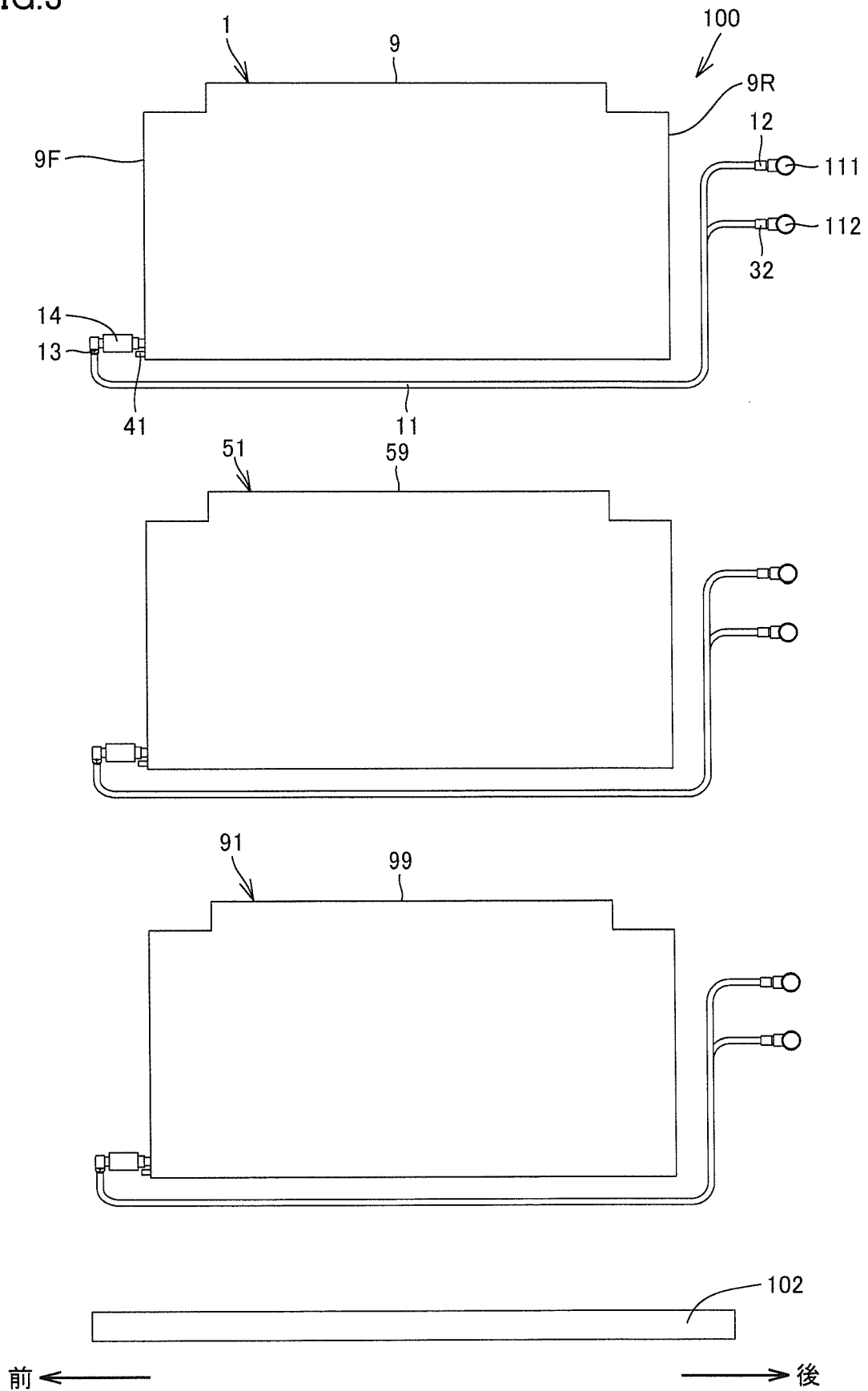
[図2]

FIG.2

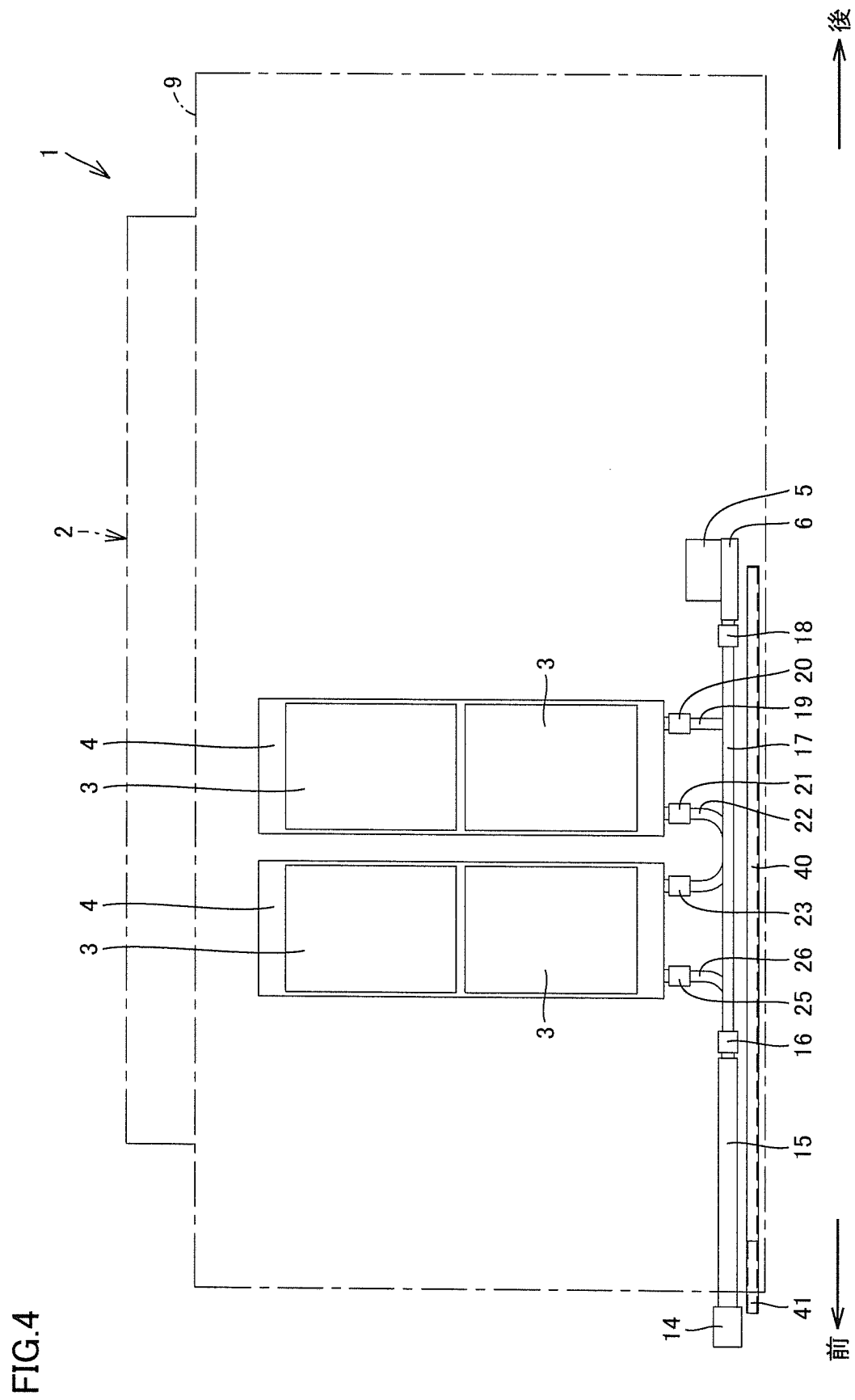


[図3]

FIG.3



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K7/20(2006.01)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)

H05K7/20

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 9-84349 A (Hitachi, Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), paragraphs [0010] to [0011]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2 3
Y A	JP 2005-142310 A (Meidensha Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-2 3
Y A	JP 2008-161005 A (Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 7 (Family: none)	1-2 3

☒ 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
26 December 2016 (26.12.16)

Date of mailing of the international search report
10 January 2017 (10.01.17)

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/JP2016/086667

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 2006-66669 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K7/20(2006.01)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. H05K7/20

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 9-84349 A（株式会社日立製作所）1997.03.28, 段落[0010]-[0011], 第1-2図（ファミリーなし）	1-2 3
Y A	JP 2005-142310 A（株式会社明電舎）2005.06.02, 段落[0018]-[0021], 第3-4図（ファミリーなし）	1-2 3
Y A	JP 2008-161005 A（東芝三菱電機産業システム株式会社） 2008.07.10, 段落[0002]-[0005], 第7図（ファミリーなし）	1-2 3

☒ 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

26.12.2016

国際調査報告の発送日

10.01.2017

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）

征矢 崇

5U

3993

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

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 2006-66669 A (株式会社日立国際電気) 2006. 03. 09, 段落[0018]-[0021], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-3