(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6月10日(10.06.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/111986 A1

(51) 国際特許分類:
H02G 3/16 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/044065

(22) 国際出願日： 2020年11月26日(26.11.2020)

(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 2019-219848 2019年12月4日(04.12.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (**AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電装株式会社 (**SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

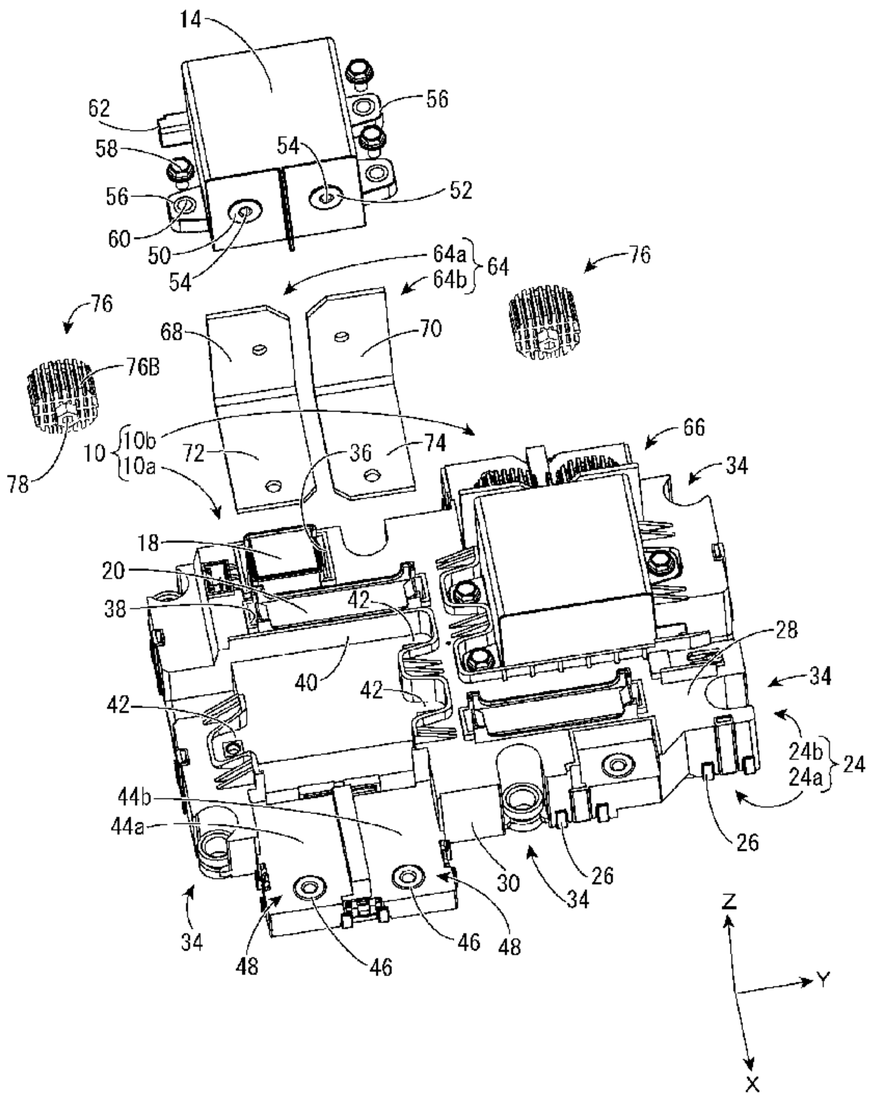
(72) 発明者: 藤村 勇貴 (**FUJIMURA, Yuki**); 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 竹田 仁司(**TAKEDA, Hitoshi**); 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人笠井中根国際特許事務所，外 (**KASAI & NAKANE INTERNATIONAL PATENT FIRM** et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目６８１番地 Mie (JP).

(54) **Title:** CIRCUIT STRUCTURE

(54) 発明の名称： 回路構成体

[図3]



(57) **Abstract:** Provided is a circuit structure having a novel structure that facilitates more efficient dissipation of the heat from heat-generating components. A circuit structure 10 includes: a main relay 14 constituting a heat-generating component which generates heat through energization; a main relay input-side bus bar 64a and a main relay output-side bus bar 64b which constitute electrically conductive members connected to a first power terminal 50 and a second power terminal 52 which are connection parts of the main relay 14 constituting a heat-generating component; and fastening members 76 fastened to the main relay input-side bus bar 64a and the main relay output-side bus bar 64b, the fastening members 76 having heat dissipation fins 76B.

(57) 要約：より効率よく発熱部品の放熱を実現できる新規な構造の回路構成体を提供する。 通電により発熱する発熱部品を構成するメインリレー１４と、発熱部品を構成するメインリレー１４の接続部である第一電力端子５０，第二電力端子５２に接続される通電部材を構成するメインリレー入力側バスバー６４ａ，メインリレー出力側バスバー６４ｂと、メインリレー入力側バスバー６４ａ，メインリレー出力側バスバー６４ｂに締結される締結部材７６とを含み、締結部材７６が放熱フィン７６Ｂを有している回路構成体１０である。

［続葉有］

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 回路構成体

技術分野

[0001]　本開示は、発熱部品を有する回路構成体に関する。

背景技術

[0002]　従来から、通電により発熱するリレーやヒューズ等の発熱部品を備えた回路構成体においては、発熱部品の熱を放熱するための放熱構造が設けられる場合がある。例えば、特許文献１には、ケース内に収容されたリレーの接続部とケース外に配置されたバッテリーの接続端子とを接続するバスバーの中間部分を利用して、リレーの放熱を行う構造が提案されている。具体的には、リレーを収容するケース外に延出されたバスバーの中間部を絶縁性放熱シートを介してシャーシや電源装置全体を収容する筐体等に当接させることで、リレーで発生した熱をシャーシや筐体に熱伝導して放熱する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－７９０９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところが、特許文献１の構造では、リレーとバッテリーを接続する通電部を構成するバスバーの中間部に放熱構造が設けられていることから、リレーの接続部と放熱部分との距離が大きくなることが避けられない。そのため、リレーでの発熱を効率よく放熱できていないという問題を内在していた。

[0005]　そこで、より効率よく発熱部品の放熱を実現できる新規な構造の回路構成体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]　本開示の回路構成体は、通電により発熱する発熱部品と、前記発熱部品の

接続部に接続される通電部材と、前記通電部材に締結される締結部材とを含み、前記締結部材が放熱フィンを有している回路構成体である。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、より効率よく発熱部品の放熱を実現する回路構成体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、本開示の実施形態１に係る回路構成体を示す全体斜視図である。

[図2]図２は、バッテリーから負荷に至る経路における電気的構成を概略的に示す図である。

[図3]図３は、図１に示す回路構成体の分解斜視図である。

[図4]図４は、図１に示す回路構成体の平面図である。

[図5]図５は、図１に示す締結部材の斜視図である。

[図6]図６は、図５に示す締結部材を水平方向に切断した図である。

[図7A]図７Ａは、図１に示す締結部材の変形例を示す断面図であって、締結前を示す図である。

[図7B]図７Ｂは、図１に示す締結部材の変形例を示す断面図であって、締結後を示す図である。

[図8]図８は、本開示の実施形態２に係る回路構成体を示す全体斜視図であって、図１に相当する図である。

[図9]図９は、本開示の実施形態３に係る回路構成体を示す全体斜視図の一部を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] ＜本開示の実施形態の説明＞

最初に、本開示の実施態様を列記して説明する。

本開示の回路構成体は、

（１）通電により発熱する発熱部品と、前記発熱部品の接続部に接続される通電部材と、前記通電部材を締結する締結部材とを含み、前記締結部材が放

熱フィンを有している回路構成体である。

[0010] 本開示の回路構成体によれば、発熱部品の発熱部位となる接続部に直接接続される通電部材の締結用に用いられる締結部材が放熱フィンを有している。そのため、発熱部品と放熱部分との距離が大きくなる従来構造に比して、発熱部品の近傍で、通電部材に伝熱された熱を締結部材の放熱フィンを通じて速やかに放熱することができる。しかも、通電部材を締結する締結部材が放熱フィンを有していることから、もともと必要であった締結部材を改良することにより、部品点数の増大や回路構造体の構造の複雑化を伴うことなく、効率的な放熱構造を構築することができる。

[0011] なお、発熱部品には、リレーやヒューズ等の通電により発熱する部品が含まれる。放熱フィンについては、締結部材に設けられているものであれば、任意の形状が採用可能であり、締結部材に対して一体的に設けられたものや、締結部材に離脱不能に組み付けられたものを含む。締結部材としては、通電部材の締結用に用いられ得るものであれば、周知のいずれの締結部材も採用可能であり、ボルトやリベット等が有利に採用され得る。加えて、通電部材は、発熱部品の接続部に接続されているため、発熱部品の熱が有利に伝熱されるものであるが、発熱部品の接続部に接続された通電部材は、通電可能な部材であればよく、発熱部品の接続部と他部材との間の通電用として用いられるものの他、他部材に接続されず単に放熱用に用いられるものも含まれる。

[0012] （２）前記締結部材がボルトを含んで構成されており、前記ボルトの頭部の中央部分に締結用工具の嵌合穴が設けられていることが好ましい。これにより、ボルトの頭部の外周部分が締結用工具との嵌合形状に制限されることがない。その結果、放熱フィンの表面積を拡大したり、放熱フィンの形状を周囲のスペースの形状に対応した任意の形状とすることも可能となり、放熱フィンの設計自由度の向上を図ることができる。

[0013] （３）前記放熱フィンが前記締結部材に一体形成されていることが好ましい。放熱フィンを有する締結部材の取り扱いが容易となり、作業性の向上を図

ることができるからである。

[0014] （４）上記（１）または（２）において、前記締結部材と別体形成された前記放熱フィンが、前記締結部材に対して離脱不能に組み付けられており、前記締結部材の締結により前記放熱フィンが前記締結部材に固定されることが好ましい。放熱フィンを予め締結部材とは別体として形成できることから、放熱フィンを締結部材に一体形成する場合に比して、任意の形状の放熱フィンを簡単に作成でき、型費用等のコストの低減を図ることができる。しかも、別体形成された放熱フィンは締結部材に対して離脱不能に組み付けられていることから、締結作業における作業性の向上も図られている。さらに、締結部材の締結により放熱フィンが締結部材に対して固定することができることから、完成品における放熱フィンの安定性も確保されている。

[0015] （５）前記締結部材が、前記通電部材を前記発熱部品の前記接続部に締結していることが好ましい。締結部材が発熱部品の接続部への通電部品の締結用に用いられることから、発熱部品の発熱部位の最も近傍に放熱フィンを配設することができ、一層効率よく発熱部品の放熱を実現できるからである。

[0016] （６）前記発熱部品と前記通電部材と前記放熱フィンを有する前記締結部材を収容するケースをさらに含み、前記ケースには、前記放熱フィンに対向する壁部において、複数のスリット状の通気孔が設けられていることが好ましい。放熱フィンから伝熱される発熱部品の熱を通気孔を通じてさらにケース外部に伝熱させることができる。また空気の対流を利用した発熱部品の放熱を効率よく実現できる。しかも、通気孔がスリット状とされていることから、通気性を確保しつつ表面張力を利用した防水性も担保し得る。なお、放熱フィンに対向する壁部とは、放熱フィンの側方や上方、更には下方に配置された壁部をいずれも含むものである。

[0017] ＜本開示の実施形態の詳細＞

本開示の回路構成体の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示は、これらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が

含まれることが意図される。

[0018] ＜実施形態１＞

以下、本開示の実施形態１について、図１から図６を参照しつつ説明する。回路構成体１０は、例えば、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両（図示せず）に搭載されている。回路構成体１０は、例えば図２に示すように、走行用バッテリーを発熱部品であるメインリレー１４を介して車両側負荷１６に接続するために用いられる。ここで、走行用バッテリーとはバッテリー１２のことであり、車両を走行させるモータ（図示せず）に電力を供給させるバッテリーとして利用される。なお、回路構成体１０は、任意の向きで配置することができるが、以下では、図１に示すＺ方向を上方、Ｙ方向を幅方向、Ｘ方向を前方として説明する。さらに、複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付し、他の部材については符号を省略する場合がある。

[0019] ＜回路構成体１０の概要＞

回路構成体１０は、図２に示すように、正極側に設けられた回路構成体１０ａと負極側に設けられた回路構成体１０ｂを備えている。回路構成体１０ａの入力側には、バッテリー１２の正極側が接続されており、回路構成体１０ｂの入力側には、バッテリー１２の負極側が接続されている。回路構成体１０ａの出力側には、車両側負荷１６の正極側が接続されており、回路構成体１０ｂの出力側には、車両側負荷１６の負極側が接続されている。回路構成体１０ａと回路構成体１０ｂの入力側と出力側の間にはそれぞれ、バッテリー１２を車両側負荷１６に接続するメインリレー１４が接続されている。加えて、メインリレー１４にはそれぞれ、プリチャージリレー１８およびプリチャージ抵抗２０がメインリレー１４をバイパスするように直列に接続されたプリチャージ回路２２が接続されている。なお、本開示の実施形態１では、図２に示すように、プリチャージ抵抗２０は、プリチャージリレー１８の入力側に接続されている。さらに、メインリレー１４とプリチャージリレー１８はいずれも、励磁コイルの通電状態で接点部を移動させて接点部を０

Ｎ／ＯＦＦに切り換えるリレーであり、図示しない制御回路によりＯＮ／ＯＦＦ制御がなされている。以上述べてきたように、回路構成体１０ａと回路構成体１０ｂは略同一構造とされている。

[0020] ＜バッテリー１２＞

バッテリー１２は、充電可能な複数の二次電池を直列に接続して出力電圧を高く、例えば１００Ｖ～４００Ｖとしている。また、複数の二次電池を並列に接続して電流容量を大きくすることもできる。この二次電池には、リチウムイオン二次電池、リチウムポリマー二次電池、ニッケル水素電池などが使用できる。また、二次電池に代えて、あるいはこれに加えて、電気二重層キャパシタ（ＥＤＬＣ）等のキャパシタを利用することもできる。本明細書において二次電池にはキャパシタも含む。

[0021] ＜車両側負荷１６＞

車両側負荷１６は、例えば、静電容量を２００μＦ～５０００μＦとする大容量のコンデンサを含んでいる。このコンデンサが完全に放電された状態でメインリレー１４がＯＮ状態に切り換えられると、コンデンサを充電するために瞬間的に極めて大きなチャージ電流が流れる。極めて大きなチャージ電流はメインリレー１４の接点部を損傷させる原因となることから、チャージ電流による弊害を防止するために、プリチャージ回路２２を設けている。本開示の実施形態１では、図２に示すように、メインリレー１４と並列にプリチャージ回路２２を設けている。プリチャージ回路２２は、車両側負荷１６のコンデンサのチャージ電流を制限するために、プリチャージリレー１８と直列にプリチャージ抵抗２０を接続している。プリチャージ抵抗２０は、プリチャージリレー１８およびメインリレー１４をＯＮに切り換えた状態で、車両側負荷１６のコンデンサの充電電流を小さく制限する。

[0022] ＜回路構成体１０＞

回路構成体１０は、例えば図１および図３に示すように、車両搭載時において下方に位置するロアケース２４ａと上方に位置するアッパケース２４ｂを備えており、ロアケース２４ａとアッパケース２４ｂによって収容ケース

２４が構成されている。ロアケース２４ａとアッパケース２４ｂが組み付けられた状態において、その内部にはバッテリー１２や車両側負荷１６とメインリレー１４やプリチャージ回路２２を接続する各種バスバーが収容されている。

[0023] ＜ロアケース２４ａ＞

ロアケース２４ａは、絶縁性の合成樹脂を所定の形状に射出成型してなる。ロアケース２４ａを構成する合成樹脂は、ガラスファイバー等のフィラーを含んでいてもよい。ロアケース２４ａは、全体として上方に向かって開口する略矩形箱体形状をなしている。図３および図４に示すように、ロアケース２４ａの周縁部の４つの辺の周方向に離隔する４～６箇所にはそれぞれ上方に向かって突出する係合部２６が設けられている。

[0024] ＜アッパケース２４ｂ＞

アッパケース２４ｂは、絶縁性の合成樹脂を所定の形状に射出成型してなる。アッパケース２４ｂを構成する合成樹脂は、ガラスファイバー等のフィラーを含んでいてもよい。アッパケース２４ｂは、例えば図３に示すように、略横長矩形の平板状とされた上壁２８の外周縁部に、下方に突出する周壁３０が形成された、下方に開口する略箱体形状を有している。図３および図４に示すように、アッパケース２４ｂの４つの辺の周壁３０にはそれぞれロアケース２４ａの係合部２６に対応する位置に、図示しない切欠状の被係合部が設けられている。アッパケース２４ｂの上壁２８の前方側および後方側（図４中、下方側および上方側）の幅方向（Ｙ方向）に離隔する３箇所にはそれぞれ、本開示の回路構成体１０を例えば図示しない車両の所定箇所に固定するためのボルト締結部３４が設けられている。

[0025] 図３および図４に示すように、回路構成体１０の幅方向（Ｙ方向）の一方側（図４中、左側）には、正極側に設けられた回路構成体１０ａが設けられており、回路構成体１０の幅方向（Ｙ方向）の他方側（図４中、右側）には、負極側に設けられた回路構成体１０ｂが設けられている。上述のように、回路構成体１０ａと回路構成体１０ｂは略同一構造とされていることから、

ここでは、回路構成体１０ａを例にとって説明を行うことにする。

[0026] 図１，図３および図４に示すように、回路構成体１０ａが形成されているアッパケース２４ｂの上壁２８の上面には、後方側（図４中、上方側）から、プリチャージリレー装着部３６やプリチャージ抵抗装着部３８やメインリレー装着部４０が上方に向かって開口して形成されている。プリチャージリレー装着部３６やプリチャージ抵抗装着部３８やメインリレー装着部４０に対して、プリチャージリレー１８やプリチャージ抵抗２０やメインリレー１４が装着されている。メインリレー装着部４０の周縁部における幅方向（Ｙ方向）に対向する位置には、一方の側（図４中、右側）に２つのボルト締結部４２が設けられ、他方の側（図４中、左側）に１つのボルト締結部４２が設けられている。また、図３に示すように、回路構成体１０ａが形成されているアッパケース２４ｂの上壁２８の上面における前方側（図３中、右斜め下方側）には、幅方向（Ｙ方向）に離隔して長さ方向（Ｘ方向）に延びる平面視で矩形状の一対のメインリレー用バスバー載置部４４ａ，４４ｂが設けられている。一対のメインリレー用バスバー載置部４４ａ，４４ｂの前端部には、円環状のナット４６が収容されたメインリレー用バスバー固定部４８が設けられている。

[0027] ＜メインリレー１４＞

発熱部品であるメインリレー１４は、その内部に図示しない接点部およびコイル部を有する、いわゆる機械式のものである。例えば図３に示すように、メインリレー１４の前面には、接続部を構成する第一電力端子５０と第二電力端子５２が幅方向（Ｙ方向）に並んで設けられている。第一電力端子５０と第二電力端子５２に電流を流すことにより、メインリレー１４の接点部で熱が発生し、第一電力端子５０および第二電力端子５２に熱伝導されるようになっている。第一電力端子５０および第二電力端子５２にはそれぞれ、ねじ孔５４が形成されている。図３および図４に示すように、メインリレー１４の下端部の３箇所には、上方から見て略矩形平板状をなす脚部５６が外方に向かって突設されている。脚部５６にはボルト５８が挿通されるボルト

挿通孔６０が貫設されている。また、メインリレー１４の下端部の四隅のうち脚部５６が設けられていない箇所には、幅方向（Ｙ方向）外方に向かって突出するコネクタ収容部６２が設けられている。このコネクタ収容部６２に図示しない外部コネクタが装着されることにより、メインリレー１４のＯＮ／ＯＦＦが切り換えられるようになっている。

[0028] ＜正極バスバー６４および負極バスバー６６＞

図１，図３および図４に示すように、回路構成体１０ａに設けられたメインリレー１４には通電部材を構成する正極バスバー６４が接続されており、回路構成体１０ｂに設けられたメインリレー１４には通電部材を構成する負極バスバー６６が接続されている。なお、正極バスバー６４および負極バスバー６６は、金属板材を所定の形状にプレス加工してなる。正極バスバー６４および負極バスバー６６を構成する金属としては、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の熱伝導性が高く、電気抵抗の低い金属を適宜に選択することができる。上述のように、回路構成体１０ａと回路構成体１０ｂは略同一構造とされていることから、ここでは、回路構成体１０ａの正極バスバー６４を例にとって説明を行うことにする。正極バスバー６４を構成するメインリレー入力側バスバー６４ａとメインリレー出力側バスバー６４ｂはいずれもＬ字状に屈曲形成されており、メインリレー１４側の一端部が上方に向かって延び出して、メインリレー１４の前面に平行になるように形成されている。メインリレー１４側の一端部がそれぞれ、後述する締結部材７６を用いて第一電力端子５０，第二電力端子５２に締結されて電気的に接続される第一電力端子接続部６８，第二電力端子接続部７０となっている。メインリレー入力側バスバー６４ａとメインリレー出力側バスバー６４ｂの他方側の端部は長さ方向前方（Ｘ方向）に向かって延び出しており、それぞれ、バッテリー１２の正極側に接続されるバッテリー接続部７２と、車両側負荷１６の正極側に接続される車両側負荷接続部７４を形成している。

[0029] ＜締結部材７６＞

締結部材７６は、図５および図６に示すように、ボルト７８を含んで構成

されている。すなわち、締結部材７６は、先端部側にボルト７８を構成する六角柱形状の頭部７８Ａを有し、基端部側にボルト７８を構成する円柱形状のねじ部７８Ｂを有している。ボルト７８の頭部７８Ａの先端部の中央部分には、図示しない締結用工具である六角レンチ用の六角断面形状の嵌合穴８０が外方に向かって開口しかつ頭部７８Ａの長手方向の略全長に亘って設けられている。なお、理解を容易とするため、図６では、ボルト７８の頭部７８Ａを仮想線で記載している。加えて、締結部材７６は、ボルト７８の頭部７８Ａの基端部から軸直角方向に向かって突出する円環状のフランジ状部７６Ａと、フランジ状部７６Ａからボルト７８の頭部７８Ａの先端部に到らない位置まで設けられた放熱フィン７６Ｂと、を有している。放熱フィン７６Ｂは、軸方向から見て格子状とされており、全体として円柱形状を有している。このように、本実施形態では、放熱フィン７６Ｂが締結部材７６に一体形成されている。放熱フィン７６Ｂは何れも金属製とされている。放熱フィン７６Ｂを構成する金属としては、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の熱伝導性が高く、電気抵抗の低い金属を適宜に選択することができる。放熱フィン７６Ｂは、鋳造、切削加工等、公知の手法により所定の形状に形成されている。

[0030] ＜本実施形態の組付方法＞

本実施形態の組付方法について以下に簡単に説明する。本実施形態の組付方法についても、上述のように回路構成体１０ａを例にとって説明を行うことにする。はじめに、ロアケース２４ａに対して、バッテリー１２や車両側負荷１６とメインリレー１４やプリチャージ回路２２を接続する各種バスバーを配設する。このようなロアケース２４ａを覆蓋するようにアッパケース２４ｂを上方から装着する。これにより、ロアケース２４ａの係合部２６がアッパケース２４ｂの被係合部に係合されて相互に固定される。次に、メインリレー１４の脚部５６を、アッパケース２４ｂのメインリレー装着部４０の周縁部に設けられたボルト締結部４２に対して載置し、脚部５６をボルト締結部４２に固定する。続いて、メインリレー入力側バスバー６４ａのバッ

テリー接続部７２とメインリレー出力側バスバー６４ｂの車両側負荷接続部７４をそれぞれ、メインリレー用バスバー載置部４４ａ，４４ｂ上に載置する。この状態で、メインリレー入力側バスバー６４ａの第一電力端子接続部６８とメインリレー出力側バスバー６４ｂの第二電力端子接続部７０をそれぞれ、メインリレー１４の第一電力端子５０と第二電力端子５２にボルト締結する。より詳細には、締結部材７６のねじ部７８Ｂをそれぞれ、第一電力端子接続部６８と第二電力端子接続部７０に貫設されたボルト挿通孔を挿通して第一電力端子５０と第二電力端子５２のねじ孔５４に挿入する。続いて、図示しない六角レンチ等の締結用工具を締結部材７６の嵌合穴８０に差し込んで回転することにより、締結部材７６によって第一電力端子接続部６８と第二電力端子接続部７０がそれぞれ第一電力端子５０と第二電力端子５２にボルト締結されるようになっている。併せて、メインリレー入力側バスバー６４ａのバッテリー接続部７２とメインリレー出力側バスバー６４ｂの車両側負荷接続部７４をそれぞれ、ボルト５８を用いてメインリレー用バスバー固定部４８に対してボルト締結する。最後に、アッパケース２４ｂのプリチャージリレー装着部３６やプリチャージ抵抗装着部３８に対してプリチャージリレー１８やプリチャージ抵抗２０を装着して、本実施形態の回路構成体１０が完成する。なお、この回路構成体１０は、アッパケース２４ｂの６箇所に設けられたボルト締結部３４を用いて例えば図示しない車両の所定箇所に固定することができるようになっている。

[0031] このような構造とされた本開示の回路構成体１０によれば、発熱部品であるメインリレー１４の発熱部位となる接続部を構成する第一電力端子５０と第二電力端子５２に対して、メインリレー入力側バスバー６４ａとメインリレー出力側バスバー６４ｂが締結部材７６によって直接接続されている。しかも、締結部材７６は熱伝導率の良い金属製の放熱フィン７６Ｂを有している。それゆえ、従来の如き収容ケース２４の外部に延び出したバスバーの端部で放熱を行っていた場合に比して、発熱部品であるメインリレー１４の最も近傍に締結部材７６に設けられた放熱フィン７６Ｂを配設でき、空気中に

速やかに放熱することができる。しかも、本開示の締結部材７６は、もともと必要であった締結部材を改良したものであることから、部品点数の増大や回路構造体の構造の複雑化を伴うことなく、効率的な放熱構造を構築することができる。

[0032] また、締結部材７６がボルト７８を含んで構成されており、ボルト７８の頭部７８Ａの中央部分に締結用工具の嵌合穴８０が設けられていることから、締結用工具によってボルト７８の頭部７８Ａ全体を把持する必要がない。それゆえ、ボルト７８の頭部７８Ａの周囲に余分なスペースを必要としないことから、回路構成体１０の小型化や締結部材７６の放熱フィン７６Ｂの設計自由度の向上を図ることができる。さらに、放熱フィン７６Ｂが締結部材７６に一体形成されていることから、放熱フィン７６Ｂの取り扱いが容易であり、作業性の向上を図ることができる。加えて、放熱フィン７６Ｂが軸方向から見て格子状とされていることから、表面積が大きくされており、一層効率的な放熱構造が構築されている。なお、放熱フィン７６Ｂについては、締結部材７６に設けられているものであればよい。例えば、軸方向から見てハニカム形状であったり、ボルト７８の頭部７８Ａの外周面において周方向に離隔した位置から軸直角方向に延び出す矩形平板形状等の任意の形状が採用可能である。また、締結部材としては、通電部材の締結用に用いられ得るものであれば、周知のいずれの締結部材も採用可能であり、ボルト７８以外にリベット等が有利に採用され得、リベットの周囲に放熱フィンを設けたものでもよい。

[0033] ＜他の実施形態＞

本明細書に記載された技術は上記記述および図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本明細書に記載された技術の技術的範囲に含まれる。

[0034] （１）上記実施形態１では、発熱部品としてメインリレー１４を例にとって説明を行ったが、これに限定されず、発熱部品として通電により発熱するヒューズ等の任意の部品に対しても採用可能である。また、通電部材として、

発熱部品であるメインリレー１４の接続部を構成する第一電力端子５０，第二電力端子５２と他部材との接続に用いられている正極バスバー６４を例にとって説明を行ったが、他部材に接続されず単に放熱用に用いられるものにも適用可能である。

[0035] （２）上記実施形態１では、放熱フィン７６Ｂが締結部材７６に一体形成されていたが、これに限定されない。例えば、図７Ａ，図７Ｂに示す実施形態１の締結部材７６の変形例である締結部材８２のように、放熱フィン８４，８４がボルト８６と別体で形成されボルト８６に対して放熱フィン８４，８４が離脱不能に組み付けられたものでもよい。放熱フィン８４，８４はいずれもＵ字状に屈曲形成された矩形平板状の金属板によって構成されている。締結前（図７Ａ参照）には放熱フィン８４，８４がボルト８６に対して図示しない係合機構により離脱不能に組み付けられており、ボルト８６を正極バスバー６４に対して締結することにより放熱フィン８４，８４がボルト８６および正極バスバー６４に対して固定されるようになっている（図７Ｂ参照）。これにより、放熱フィン７６Ｂを締結部材７６に一体形成する場合に比して、任意の形状の放熱フィン８４を簡単に作成できることから、型費用等のコストの低減を図ることができる。また、別体形成された放熱フィン８４はボルト８６に対して離脱不能に組み付けられていることから、締結作業における作業性の向上も図られている。さらに、ボルト８６の締結により放熱フィン８４がボルト８６を正極バスバー６４に対して固定されることから、完成品における放熱フィン８４の安定性も確保されている。

[0036] （３）本開示の回路構成体１０では、発熱部品であるメインリレー１４の発熱部位となる接続部を構成する第一電力端子５０と第二電力端子５２に対して、メインリレー入力側バスバー６４ａとメインリレー出力側バスバー６４ｂが締結部材７６によって直接接続されていたが、これに限定されない。例えば、図８に示す実施形態２の回路構成体８８のように、第一電力端子５０と第二電力端子５２にボルト５８によって接続されたメインリレー入力側バスバー６４ａとメインリレー出力側バスバー６４ｂがそれぞれバッテリー接

続部７２と車両側負荷接続部７４において、図示しない外部電線に圧着された端子等と共に締結部材７６を用いてメインリレー用バスバー固定部４８に対してボルト締結されていてもよい。本実施形態２においても上記実施形態１と同様に、従来の如き収容ケース２４の外部に引き出されたバスバーの端部で放熱を行っていた場合に比して、発熱部品であるメインリレー１４の近傍に締結部材７６に設けられた放熱フィン７６Ｂを配設でき、空気中に速やかに放熱することができる。

[0037] （４）上記実施形態１，２の構成には限定されず、例えば図９に示す実施形態３の回路構成体９０のように、図８に示す回路構成体８８を覆蓋するケース９２をさらに含んでいてもよい。より詳細には、ケース９２は、発熱部品であるメインリレー１４と通電部材である正極バスバー６４と負極バスバー６６と放熱フィン７６Ｂを有する締結部材７６を収容している。ケース９２には、放熱フィン７６Ｂに対向する壁部である周壁９２Ａの前方側と上壁９２Ｂの前方側においてそれぞれ、複数（本実施形態では、１２個）のスリット状の通気孔９４が設けられている。これにより、放熱フィン７６Ｂから空気中に放熱される発熱部品であるメインリレー１４の熱を通気孔９４を通じてさらにケース９２の外部に放熱させることができる。また、空気の対流を利用した放熱を効率よく実現できる。しかも、通気孔９４がスリット状とされていることから、通気性を確保しつつ表面張力を利用した防水性も担保し得る。なお、本実施形態では、通気孔９４はケース９２の周壁９２Ａの前方側と上壁９２Ｂの前方側に設けられていたが、これに限定されず、ケース９２の周壁９２Ａの幅方向（Ｙ方向）の両側等に設けられていてもよい。

符号の説明

[0038] １０　回路構成体（実施形態１）

１０ａ　回路構成体

１０ｂ　回路構成体

１２　バッテリー

１４　メインリレー（発熱部品）

１６　車両側負荷

１８　プリチャージリレー

２０　プリチャージ抵抗

２２　プリチャージ回路

２４　収容ケース

２４ａ　ロアケース

２４ｂ　アッパケース

２６　係合部

２８　上壁

３０　周壁

３４　ボルト締結部

３６　プリチャージリレー装着部

３８　プリチャージ抵抗装着部

４０　メインリレー装着部

４２　ボルト締結部

４４ａ，ｂ　メインリレー用バスバー載置部

４６　ナット

４８　メインリレー用バスバー固定部

５０　第一電力端子（接続部）

５２　第二電力端子（接続部）

５４　ねじ孔

５６　脚部

５８　ボルト

６０　ボルト挿通孔

６２　コネクタ収容部

６４　正極バスバー（通電部材）

６４ａ　メインリレー入力側バスバー（通電部材）

６４ｂ　メインリレー出力側バスバー（通電部材）

６６　負極バスバー（通電部材）

６８　第一電力端子接続部

７０　第二電力端子接続部

７２　バッテリー接続部

７４　車両側負荷接続部

７６　締結部材

７６Ａ　フランジ状部

７６Ｂ　放熱フィン

７８　ボルト

７８Ａ　頭部

７８Ｂ　ねじ部

８０　嵌合穴

８２　締結部材（変形例）

８４　放熱フィン

８６　ボルト

８８　回路構成体（実施形態２）

９０　回路構成体（実施形態３）

９２　ケース

９２Ａ　周壁

９２Ｂ　上壁

９４　通気孔

請求の範囲

[請求項1] 通電により発熱する発熱部品と、

前記発熱部品の接続部に接続される通電部材と、

前記通電部材を締結する締結部材とを含み、

前記締結部材が放熱フィンを有している回路構成体。

[請求項2] 前記締結部材がボルトを含んで構成されており、前記ボルトの頭部の中央部分に締結用工具の嵌合穴が設けられている請求項１に記載の回路構成体。

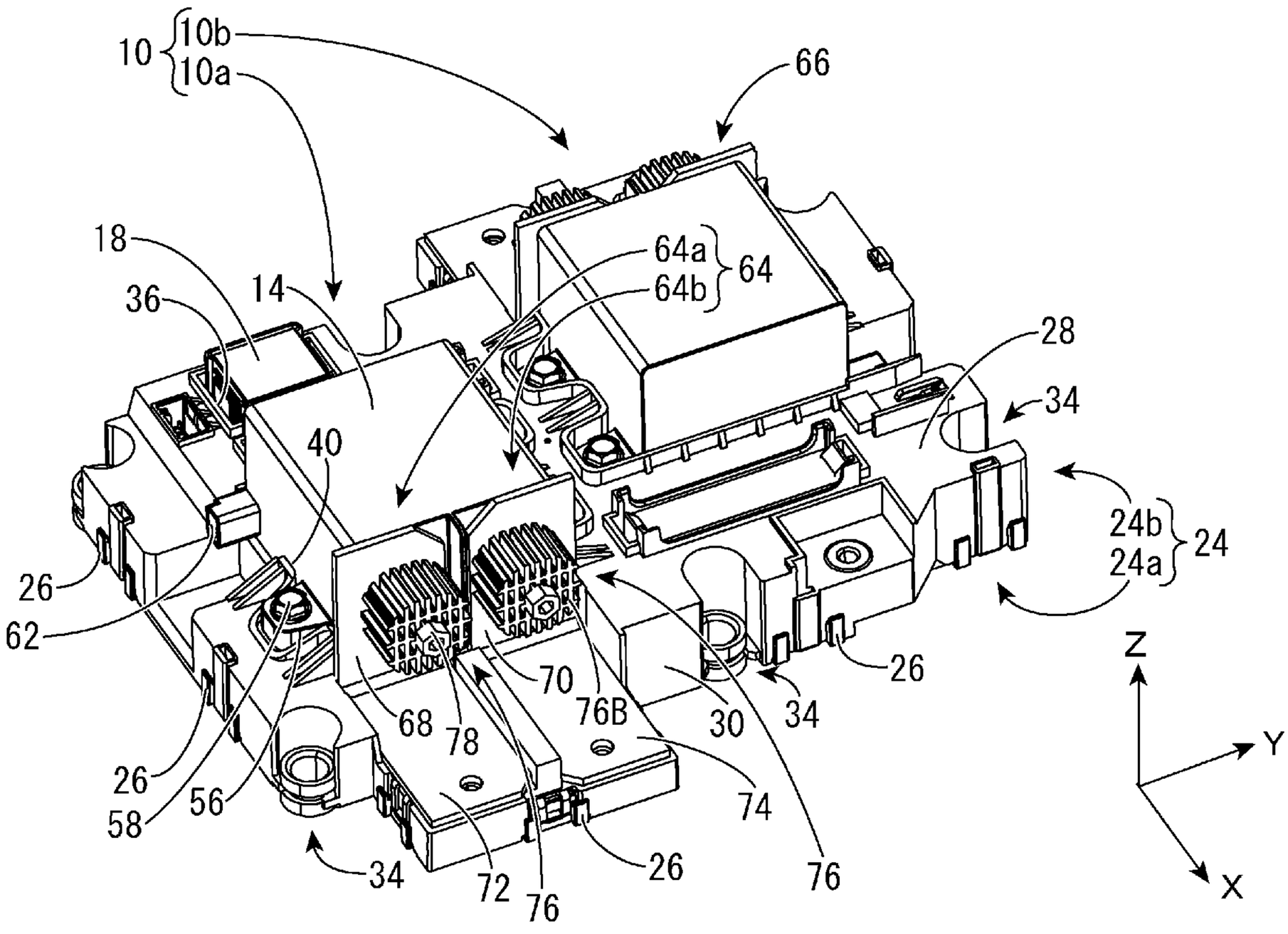
[請求項3] 前記放熱フィンが前記締結部材に一体形成されている請求項１または請求項２に記載の回路構成体。

[請求項4] 前記締結部材と別体形成された前記放熱フィンが、前記締結部材に対して離脱不能に組み付けられており、前記締結部材の締結により前記放熱フィンが前記締結部材に固定される請求項１または請求項２に記載の回路構成体。

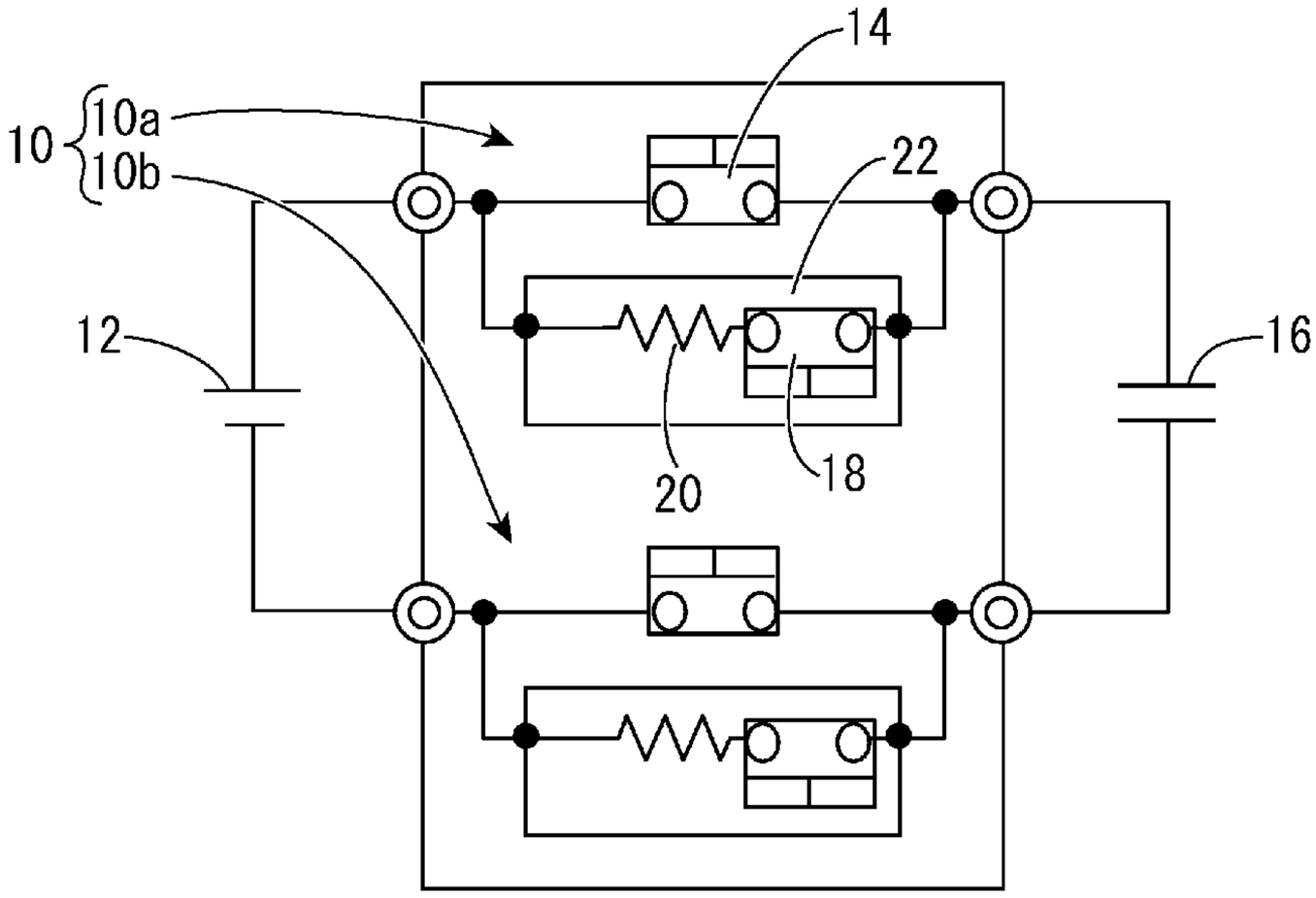
[請求項5] 前記締結部材が、前記通電部材を前記発熱部品の前記接続部に締結している請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の回路構成体。

[請求項6] 前記発熱部品と前記通電部材と前記放熱フィンを有する前記締結部材を収容するケースをさらに含み、前記ケースには、前記放熱フィンに対向する壁部において、複数のスリット状の通気孔が設けられている請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の回路構成体。

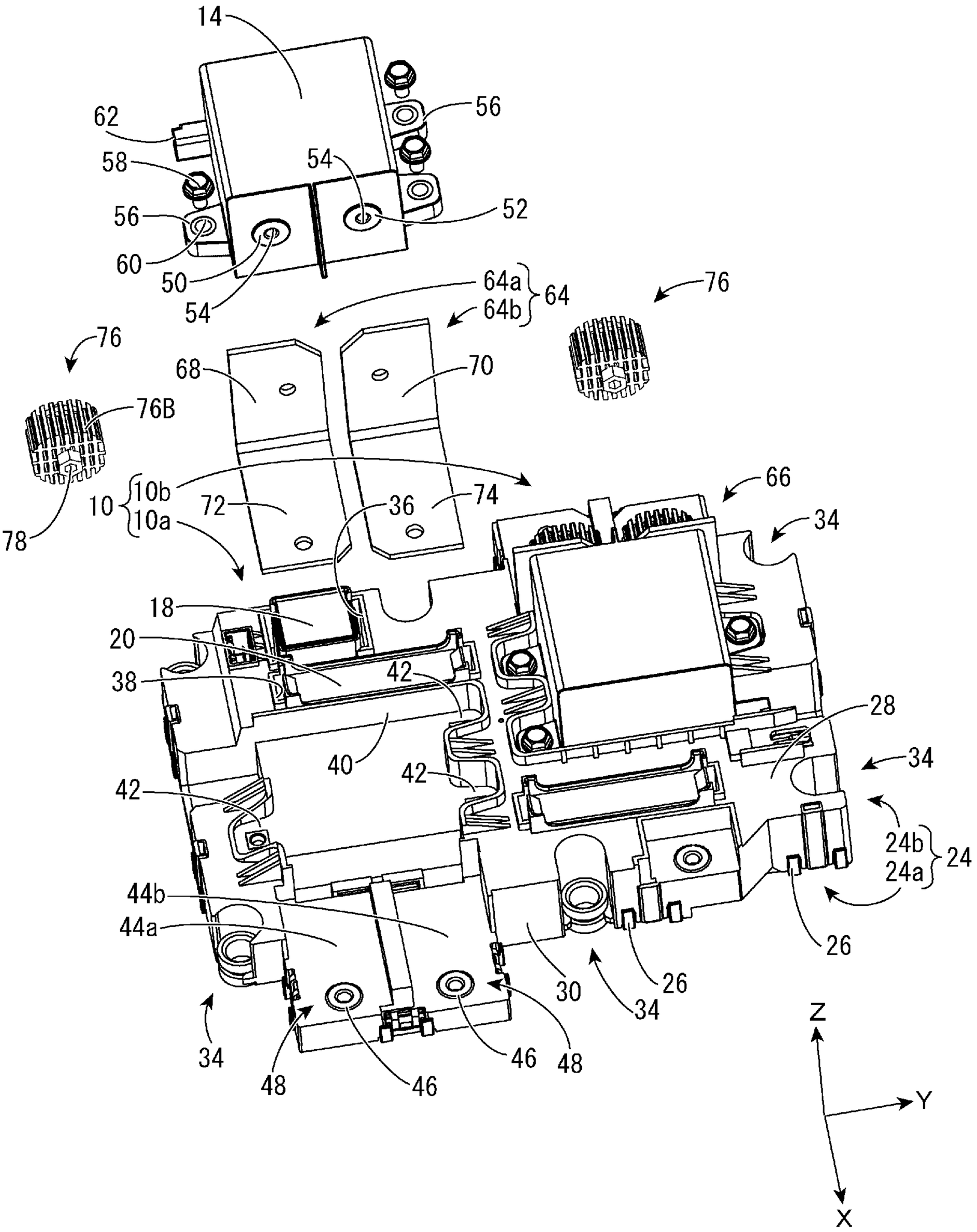
[図1]


10
10b
10a
66
18
36
14
64a
64b
64
28
34
40
24b
24a
24
26
62
26
58
56
68
78
70
76B
30
34
26
74
34
72
76
26
76
Z
Y
X

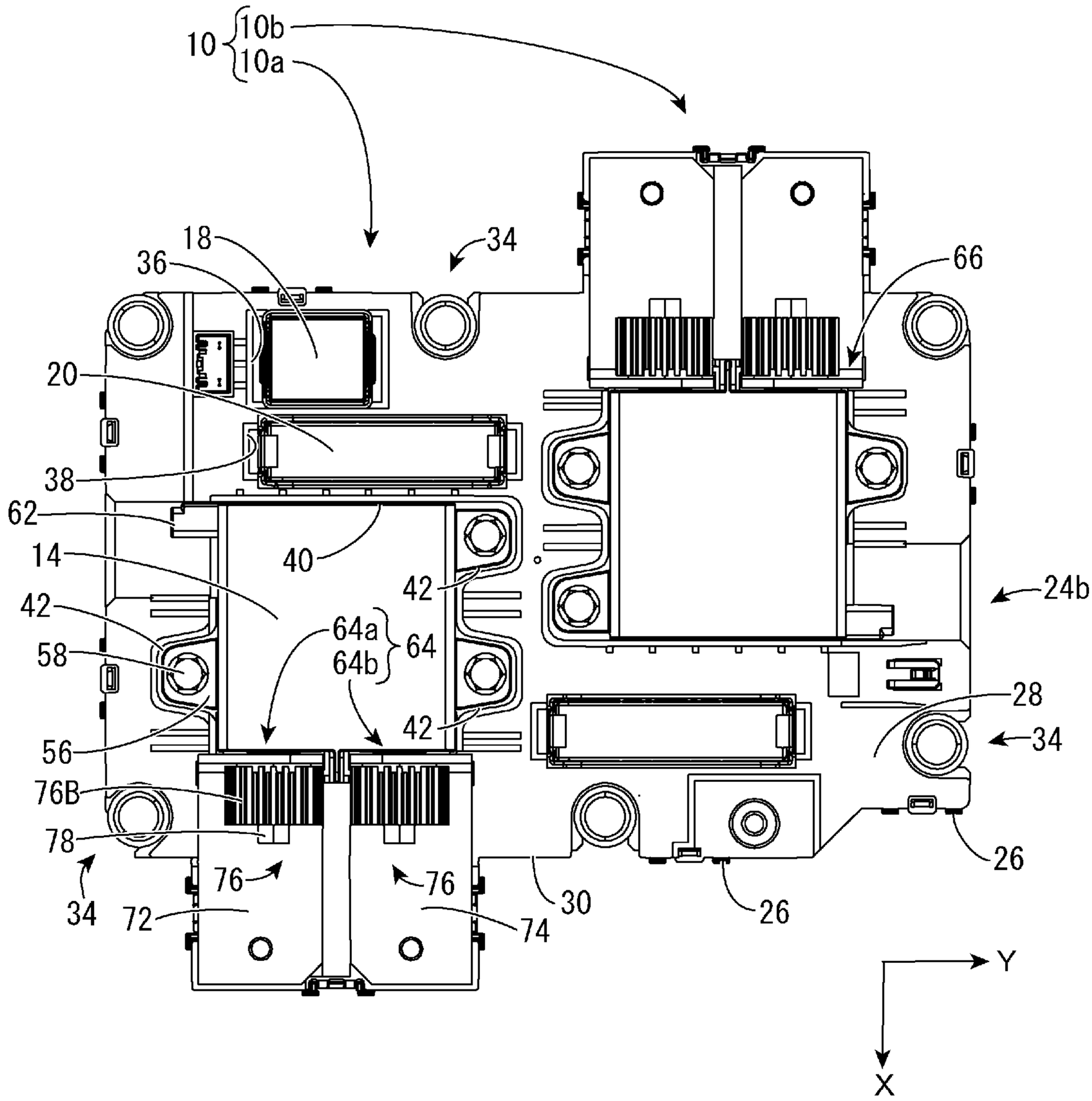
[図2]


14
10
10a
10b
22
12
16
20
18

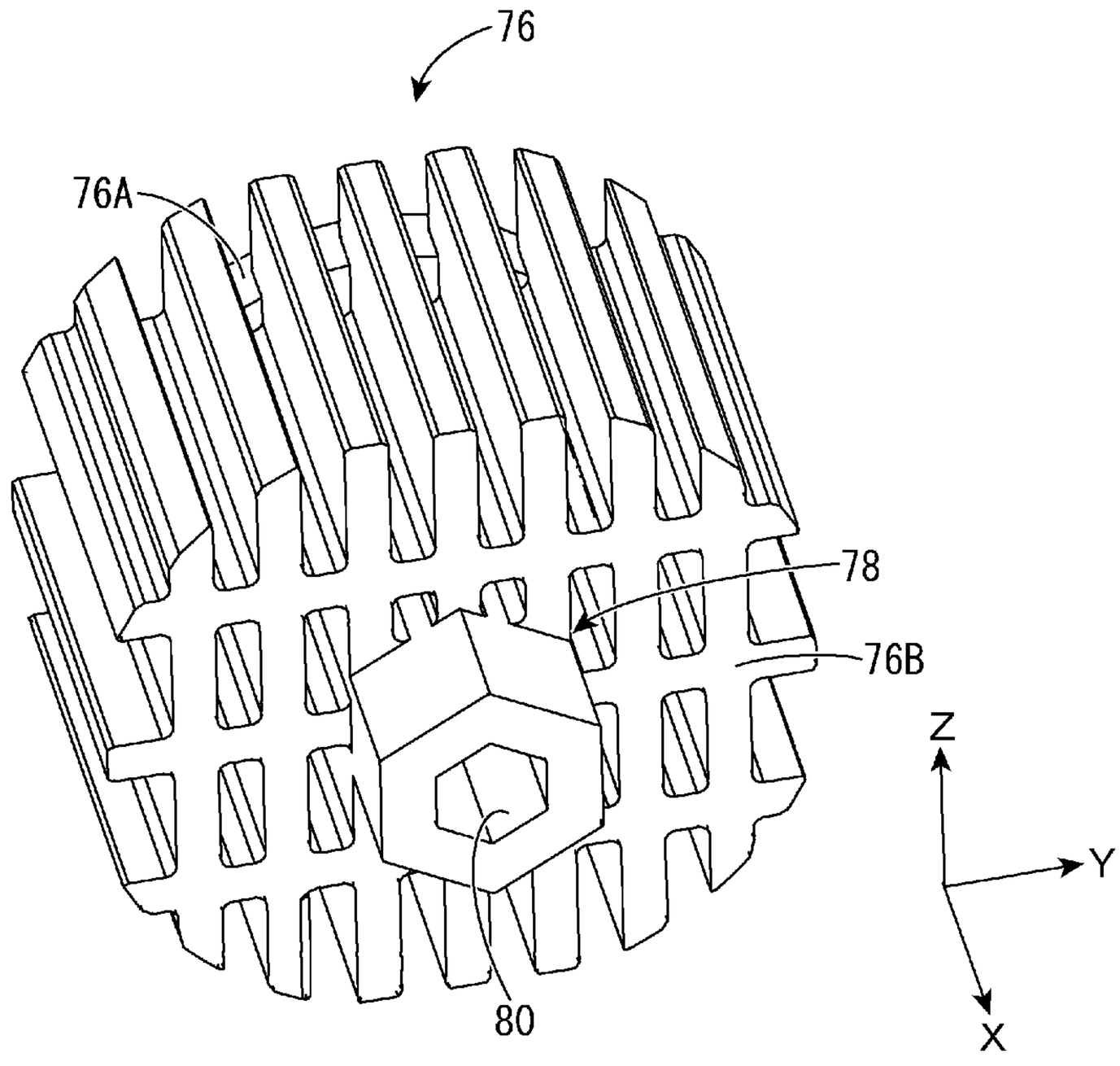
[図3]


14
62
56
58
54
52
56
60
50
54
64a
64b
64
76
76
68
70
76B
10
10b
10a
72
36
74
66
34
78
18
20
38
42
40
42
42
28
34
24b
24a
24
44b
44a
26
30
34
26
34
48
46
46
48
Z
Y
X

[図4]

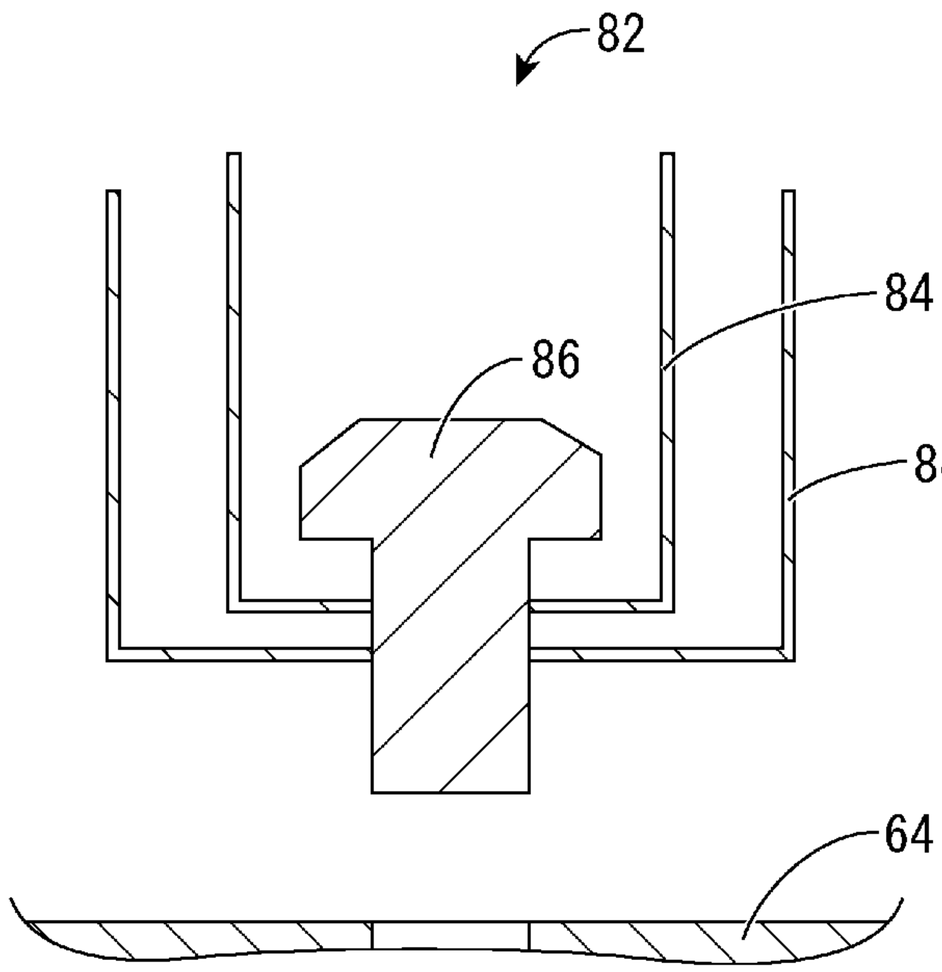

10
10b
10a
18
34
36
66
20
38
62
40
14
42
24b
64a
64b
64
58
28
56
76B
78
26
76
30
34
72
74
Y
X

[図5]

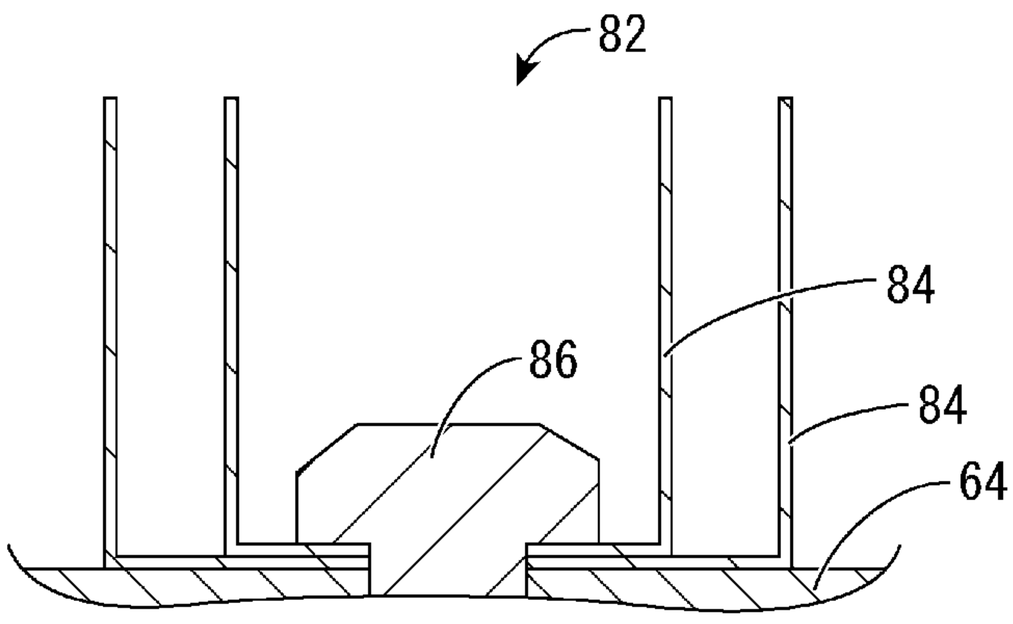


[図6]

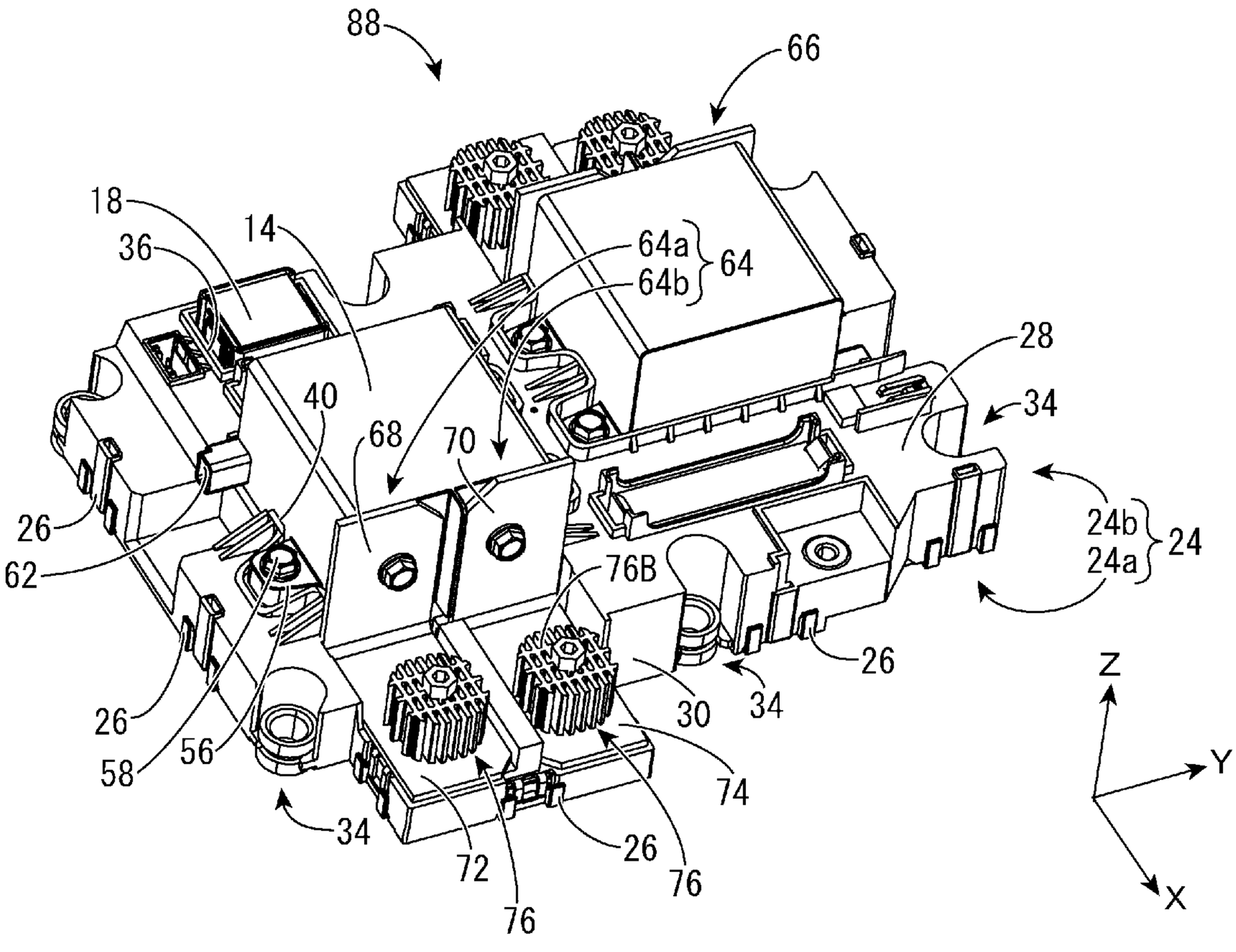
[図7A]



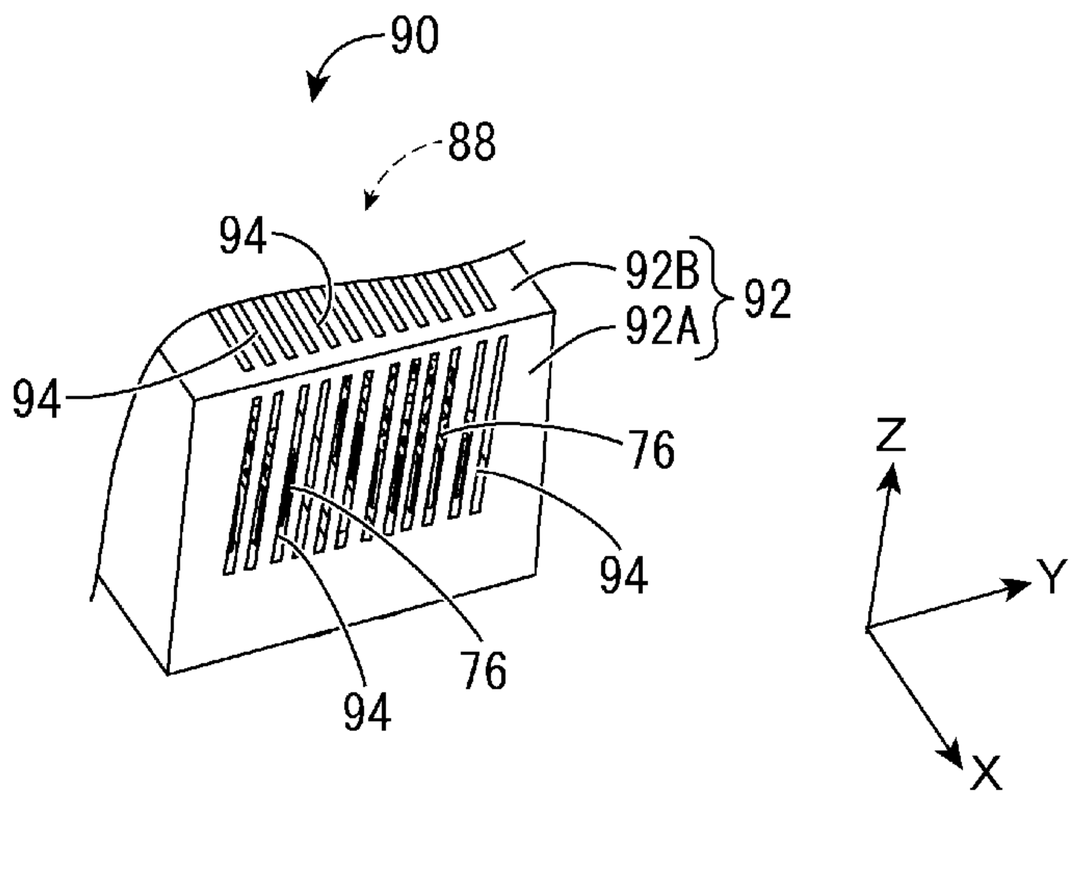
[図7B]



[図8]


88
66
18
36
14
64a
64b
64
28
34
40
68
70
26
62
24b
24a
24
76B
26
58
56
30
34
74
34
72
26
76
76
Z
Y
X

[図9]


90
88
94
92B
92A
92
94
76
94
94
76
Z
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/044065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02G 3/16(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i
FI: H05K7/20 A; H02G3/16

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)
H02G3/16; H05K7/20

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 2017-93005 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 25 May 2017 (2017-05-25) paragraphs [0022]-[0030], fig. 3	1-6
Y	US 2007/0041148 A1 (EATON CORPORATION) 22 February 2007 (2007-02-22) paragraph [0034], fig. 4-7	1-6
A	JP 2015-84609 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 April 2015 (2015-04-30) entire text	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	Date of mailing of the international search report
15 February 2021 (15.02.2021)	02 March 2021 (02.03.2021)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/044065

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-93005 A	25 May 2017	(Family: none)	
US 2007/0041148 A1	22 Feb. 2007	(Family: none)	
JP 2015-84609 A	30 Apr. 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/044065

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02G 3/16(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i
FI: H05K7/20 A; H02G3/16

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））

H02G3/16; 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	１９７１－２０２１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
Y	JP 2017-93005 A (三菱電機株式会社) 25.05.2017 (2017-05-25) 段落[0022]-[0030],図3	1-6
Y	US 2007/0041148 A1 (EATON CORPORATION) 22.02.2007 (2007-02-22) 段落[0034],図4-7	1-6
A	JP 2015-84609 A (三菱電機株式会社) 30.04.2015 (2015-04-30) 全文	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。

*　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
“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
15.02.2021	02.03.2021

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）
原田　貴志　5D　4690
電話番号　03-3581-1101　内線　3551

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/JP2020/044065

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-93005	A	25.05.2017	（ファミリーなし）	
US	2007/0041148	A1	22.02.2007	（ファミリーなし）	
JP	2015-84609	A	30.04.2015	（ファミリーなし）	