(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-150277
(P2005-150277A)
(43)公開日　平成17年6月9日(2005.6.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01L 31/042	H01L 31/04	R	5F051

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 12 頁）

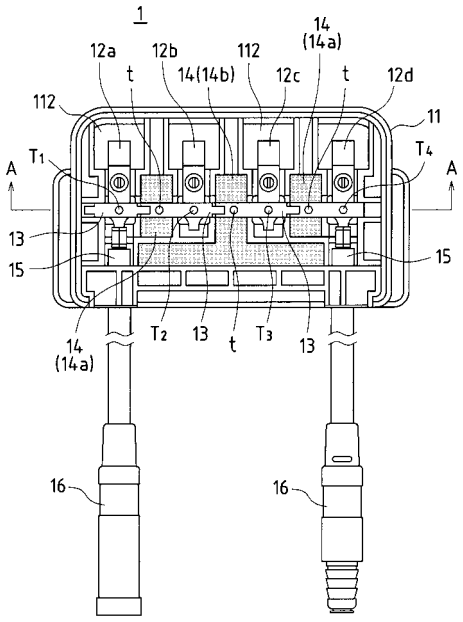
(21)出願番号　特願2003-383559 (P2003-383559)
(22)出願日　平成15年11月13日 (2003.11.13)

(71)出願人　391057410
行田電線株式会社
大阪府大阪市城東区古市１丁目２番１１号
(74)代理人　100075502
弁理士　倉内　義朗
(72)発明者　梅本　誠幸
滋賀県草津市岡本町大谷１０００－２８
行田電線株式会社内

Ｆターム(参考)　5F051 BA03　JA07　JA08

(54)【発明の名称】太陽電池モジュール用端子ボックス

(57)【要約】
【課題】　多数枚の端子板がボックス本体内に配設された端子ボックスにおいても、ダイオード素子によって発生した熱を効率よく放熱することのできる太陽電池モジュール用端子ボックスを提供する。
【解決手段】　太陽電池モジュールの出力端がそれぞれ電気的に接続される複数枚の端子板１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ）を、樹脂製のボックス本体１１内に所定間隔で配列する。これらの端子板１２のうち、配列方向の端部に位置する端子板１２を外部接続用コネクタ１６に導通させる。各端子板１２には、電流を太陽電池モジュールに対してバイパス可能とするベアーチップダイオード１３を、隣り合う端子板１２同士の間を電気的に接続して配設する。そして、端子板１２間において、各ベアーチップダイオード１３の片側面に、ダイオード素子の発する熱を放熱するための放熱板１４を備える。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
太陽電池モジュールの出力端がそれぞれ電気的に接続される複数枚の端子板を樹脂製のボックス本体内に所定間隔で配列させ、これらの端子板のうち、配列方向の端部に位置する端子板と外部接続用コネクタとが導通して構成され、
各端子板には、電流を前記太陽電池モジュールに対してバイパス可能とさせるバイパスダイオードが隣り合う端子板同士を電気的に接続して配設され、
端子板間において、各バイパスダイオードの適宜の一面に、前記ダイオード素子が発する熱を放熱しうる放熱板が備えられたことを特徴とする太陽電池モジュール用端子ボックス。
【請求項２】
端子板の配列方向の端部寄りに備えられた放熱板よりも、端子板の配列方向の中央寄りに備えられた放熱板の方が、表面積が大きく形成されたことを特徴とする請求項１に記載の太陽電池モジュール用端子ボックス。
【請求項３】
請求項１又は２に記載の太陽電池モジュール用端子ボックスにおいて、バイパスダイオードは、導体片の重畳部にダイオード素子が挟装されたベアーチップダイオードであることを特徴とする太陽電池モジュール用端子ボックス。
【請求項４】
放熱板は端子板の配列方向の中央に対して左右対称形状となるように配置されていることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の太陽電池モジュール用端子ボックス。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、バイパスダイオードを備えた太陽電池モジュール用端子ボックスに関する。
【背景技術】
【０００２】
建物の屋根等に複数枚の太陽電池モジュールをマトリックス状に敷設して太陽光発電を行う太陽光発電システムが広く一般に知られている。このような太陽光発電システムにおいて、各太陽電池モジュールには、隣接して敷設された他の太陽電池モジュールと互いに電気的に接続可能とするための端子ボックスが備えられている。
【０００３】
従来の端子ボックスは、図１１及び図１２に示すように、結線用孔９１１が形成された樹脂製のボックス本体９１と、ボックス本体９１の周壁部９１ａで区画された底壁部９１ｂにその先端部が臨むように固定された一対の端子板９３と、この端子板９３に芯線９４１がカシメ接続された一対の外部接続用ケーブル９４とから構成されている。
【０００４】
そして、かかる端子ボックス９は、ボックス本体９１の底壁部９１ｂに形成された結線用孔９１１を通して太陽電池モジュール９６の出力端９６１をそれぞれ各端子板９３の先端部に半田接続するとともに、ボックス本体９１を太陽電池モジュール９６に固定し、周壁部９１ａで区画されたボックス本体９１内にシリコン樹脂等の絶縁性樹脂を充填して太陽電池モジュール９６の裏面側に取り付けられる。
【０００５】
また、一対の端子板９３に接続された各外部接続用ケーブル９４の芯線９４１同士の間には、これらの端子板９３間を短絡して電流の逆流を防止するバイパスダイオードが設けられている。ここで、このバイパスダイオードとしては、リードピン９５１が外部に引き出されてモールドされたパッケージタイプのダイオード９５が用いられており、そのリー

ドピン９５１と芯線９４１とが電気的に接続された構成となっている。
【０００６】
しかし、かかるパッケージタイプのダイオード９５は合成樹脂等でモールドして形成されているので、その放熱性に乏しいといった問題点があった。
【０００７】
そこで、例えば特許文献１に記載されているように、端子ボックスに配設されるバイパスダイオードとして、各端子板間を直接的に接続するベアーチップダイオードを採用することも提案されている。ベアーチップダイオードは、重畳される接合部から互いに反対方向に延びた金属製の薄板状の細長い２枚の導体片を有し、接合部同士の間にダイオード素子が挟装されてなる。
【特許文献１】特開２００１－７７３９１号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
前記特許文献１に記載の端子ボックスにおいて、ベアーチップダイオードは、導体片が端子板間における電気的な接続手段となるほか、ダイオード素子が発する熱を導体片の表面から放熱する効果もある。しかしながら、かかる端子ボックスの内部では、ボックス本体の中央部ほど熱がこもりやすく、放熱しにくい環境となっているので、ボックス本体の中央部に配設されたバイパスダイオードほど、高い放熱性が要求されることとなる。
【０００９】
また、近年では太陽電池モジュールの発電効率が高まる傾向にあり、発電効率が高まることでダイオード素子の発熱量も大きくなってきている。このように、ダイオード素子の発熱量が大きく、高温になると、バイパスダイオード自身による放熱作用だけでは足りず、その熱により太陽電池セル等に悪影響を及ぼして劣化の原因となるおそれがある。
【００１０】
これに対し、例えば、定格電流値の高いダイオード素子をバイパスダイオードに使用すれば、ダイオード素子の発熱を抑えることが可能となるが、定格電流値の高いダイオード素子はコストが高く好ましい方策ではない。
【００１１】
本発明は以上のような事情にかんがみて、発電効率の高い太陽電池モジュールにおいても、バイパスダイオードのダイオード素子から発生する熱を、ボックス本体内で偏りなく十分に放熱することのできる太陽電池モジュール用端子ボックス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】
【００１２】
前記の課題を解決するため、本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスは、太陽電池モジュールの出力端がそれぞれ電気的に接続される複数枚の端子板を樹脂製のボックス本体内に所定間隔で配列させ、これらの端子板のうち、配列方向の端部に位置する端子板と外部接続用コネクタとが導通して構成され、各端子板には、電流を前記太陽電池モジュールに対してバイパス可能とさせるバイパスダイオードが隣り合う端子板同士を電気的に接続して配設され、端子板間において、各バイパスダイオードの適宜の一面に、前記ダイオード素子が発する熱を放熱しうる放熱板が備えられたことを特徴としている。
【００１３】
この発明によれば、バイパスダイオードの片側面に備えられた放熱板によって、各ベアーチップダイオードの放熱特性を補って、ダイオード素子が発する熱を良好に放熱することができる。ここで、バイパスダイオードは、パッケージ型のダイオードであっても、ベアーチップ型のダイオードであってもよい。
【００１４】
また、本発明は前記端子ボックスにおいて、端子板の配列方向の端部寄りに備えられた放熱板よりも、端子板の配列方向の中央寄りに備えられた放熱板の方が、表面積が大きく

形成されたことを特徴としている。さらに、放熱板は端子板の配列方向の中央に対して左右対称形状となるように配置されていることが好ましい。

【００１５】

これにより、ボックス本体内で放熱効果が得られにくい端子板の配列方向の中央寄りにおいても放熱板の十分な放熱面積を確保することができ、左右対称形状の放熱板とすることで放熱効果を均一に得ることができて、端子ボックスは優れた放熱特性を発揮することができる。

【００１６】

また、本発明は前記端子ボックスにおいて、バイパスダイオードが、導体片の重畳部にダイオード素子を挟装したベアーチップダイオードであってもよい。これによれば、ボックス本体の大きさや厚みに関する制約が低減され、端子ボックスを小型化することができるとともに、放熱効果もより高められる。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の端子ボックスによれば、ダイオード素子により発生した熱を、隣り合う端子板間に配設されたベアーチップダイオード自身や端子板から放熱させるだけでなく、ベアーチップダイオードの片側面に備えられた放熱板からも放熱させることができるので、高い放熱性を得ることができる。

【００１８】

また、かかる放熱板はボックス本体内における配置場所に応じた表面積の大きさで備えられるため、ボックス本体内で偏りなく一定の放熱効果を発揮することができ、ダイオード素子から発生した熱を十分に放熱することができる。

【００１９】

この結果、ベアーチップダイオードのダイオード素子の定格電流値が既定のままでも、発電効率の高い太陽電池モジュールにも対応した端子ボックスを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスを実施するための最良の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【００２１】

図１～図３は本発明に係る端子ボックスを示し、図１は端子ボックスの内部構造を示す平面図、図２は図１のＡ－Ａ線断面模式図、図３は図１の端子ボックスが備えられた太陽電池モジュールの電気回路図である。

【００２２】

本発明の端子ボックス１は、互いに電気接続された多数枚の太陽電池セル（図示省略）が表面に敷設された太陽電池モジュール２の裏面側に配設されるものである。

【００２３】

端子ボックス１は、例えば変性ＰＰＯ（ポリフェニレンオキシド）などの耐候性、電気絶縁性、耐衝撃性、耐熱性、難燃性といった特性を有する合成樹脂等により略箱形に成形されたボックス本体１１を備えている。このボックス本体１１は、天面側が開口するとともに、底面側に結線用孔１１２が形成されて、天面側の開口１１３に図示しない蓋体が嵌合されて閉鎖されうる構成となっている。

【００２４】

ボックス本体１１の内部には、４枚の端子板１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ）が所定間隔で配列されている。各端子板１２の一端は、ボックス本体１１の結線用孔１１２に臨むように配置され、太陽電池モジュール２の出力端（図示省略）が結線用孔１１２を介して各端子板１２にそれぞれ電気的に接続可能とされている。

【００２５】

これらの端子板１２のうち、配列方向の端部に位置する端子板１２ａ，１２ｄの他端には、外部接続用コネクタ１６に導通する接続ケーブル１５が取り付けられている。接続ケ

ーブル１５の一方は、他の太陽電池モジュール２に備えられた端子ボックス１の接続ケーブル１５と外部接続用コネクタ１６を介して互いに連結可能とされている。

【００２６】

こうして、屋根上等に敷設された複数枚の太陽電池モジュール２を順次連結して、接続していくことが可能となっている。そして、各太陽電池モジュール２を図３に示すように電気接続して太陽光発電システムを構成し、太陽電池モジュール２から電力を取り出して供給される。

【００２７】

ここで、例えば、電柱の影や落ち葉の付着などで太陽電池セル表面の一部が日陰になると、その太陽電池モジュール２の発電力が落ちる。このような場合、太陽電池モジュール２では、抵抗作用が働いて全体の発電量を下げてしまうだけでなく、発熱も起こす。これらを防ぐために、端子ボックス１の端子板１２にバイパスダイオードを配設し、抵抗となる太陽電池モジュール２を迂回（バイパス）して電気を流れやすくし、出力の低下と発熱を抑えることが必要になる。

【００２８】

本発明の端子ボックス１では、バイパスダイオードとしてベアーチップダイオード１３を用い、ボックス本体１１内において、各端子板１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ）にベアーチップダイオード１３が電気的に接続されて配設されている。図４は、端子ボックス１に配設されるベアーチップダイオード１３の一例を示した（ａ）平面図、及び（ｂ）側面図である。

【００２９】

図示するように、ベアーチップダイオード１３は、薄板状に形成された銅等の導電性の高い金属製の導体片１３１とダイオード素子Ｄからなり、導体片１３１の一端の接合部１３２と、隣り合った導体片１３１の一端との間に、ダイオード素子Ｄが挟装されて固定されている。例示の形態では、ベアーチップダイオード１３の厚さｄは、約１ｍｍ程度となるように形成されている。また、端子板１２と導体片１３１とは容易に熱が伝導しうるように面接触させて、図中符号Ｔ（T_1,T_2,T_3,T_4）で示すように、スポット溶接や半田付け等により固定されている。

【００３０】

このようなベアーチップダイオード１３をボックス本体１１内に配設することにより、隣り合う端子板１２同士が電気的に接続されるとともに、電流を太陽電池モジュール２に対してバイパス可能にすることができる。

【００３１】

また、ダイオード素子Ｄにより発生した熱を、より効率よく放熱させるために、端子板１２同士の間には放熱板１４が備えられている。具体的には、端子板１２ａと端子板１２ｂとの間、端子板１２ｂと端子板１２ｃとの間、端子板１２ｃと端子板１２ｄとの間に、ぞれぞれ放熱板１４（１４ａ，１４ｂ）が備えられている。

【００３２】

放熱板１４は、例えば銅、銅合金等の熱伝導率の高い材料からなり、板状に形成されている。この放熱板１４は、各ベアーチップダイオード１３の導体片１３１の片面に、容易に熱が伝導しうるように面接触して備えられ、図中符号ｔで示すように、スポット溶接や半田付け等によって固定されている。

【００３３】

かかる放熱板１４は、例示の形態では、端子板の配列方向の端部寄りに備えられた、端子板１２ａと端子板１２ｂとの間、端子板１２ｃと端子板１２ｄとの間の各放熱板１４ａよりも、端子板の配列方向の中央寄りに備えられた、端子板１２ｂと端子板１２ｃとの間の放熱板１４ｂの方が、表面積が大きく形成されている。すなわち、放熱板１４ｂは、他の放熱板１４ａの近傍まで延設されて上面視逆Ｔ字状に形成され、放熱板１４ａよりも大きい表面積を確保している。さらに、例示の形態では、これらの放熱板１４ａ，１４ｂを端子板の配列方向の中央に対して左右対称形状となるように配置している。

【００３４】
これにより、端子板の配列方向の端部寄りに備えられたベアーチップダイオード１３では、放熱板１４ａと端子板１２（１２ａ，１２ｄ）に接続した接続ケーブル１５との双方から、また端子板の配列方向の中央寄りに備えられたベアーチップダイオード１３では、表面積の広い放熱板１４ｂから、それぞれ効率よく放熱されることになる。
【００３５】
このように、本発明の端子ボックス１においては、端子板１２とベアーチップダイオード１３とが直接的に接続されて高い放熱効果が得られ、さらに、ベアーチップダイオード１３には配設される場所に応じた表面積を有する放熱板１４が備えられて、より一層放熱効果を高めている。したがって、端子ボックス１は、ボックス本体１１内において放熱効果が好適に発揮され、太陽電池セル等に悪影響を及ぼすことなく良好な電力の供給に寄与することができる。
【００３６】
次に、本発明に係る端子ボックスの変形例について図５～図８を参照しつつ説明する。なお、これらの各図において、前記した端子ボックス１と同様の構成による部分については同符号にて示し、その詳細な説明を省略する。
【００３７】
本発明の端子ボックス１において、放熱板１４は、ボックス本体１１内に配列される端子板１２の枚数の増減によってその配置形状も変形させて、最大の放熱効果を得られるようにすることが好ましい。
【００３８】
そこで、例えば、図５に示すように、ボックス本体１１の内部に、所定間隔で端子板１２が２枚配列された構成の端子ボックス１では、端子板１２の間に放熱板１４が１枚備えられることで足りる。また、図６に示すように、ボックス本体１１の内部に端子板１２が３枚配列された構成の端子ボックス１では、各端子板１２同士の間に同形状の放熱板１４がそれぞれ備えられる。これらの形態では、ベアーチップダイオード１３において発生した熱は、端部寄りの端子板１２に接続した接続ケーブル１５からも放熱可能であるので、かかる放熱板１４の構成で偏りなく一定の放熱効果を得ることができる。
【００３９】
図７に示すように、ボックス本体１１の内部に、所定間隔で５枚の端子板１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ）が配列された構成の端子ボックス１の場合には、端子板１２ｂ，１２ｃ間と、端子板１２ｃ，１２ｄ間のそれぞれの放熱板１４ｂが上面視略Ｌ字状に形成され、端子板の配列方向の端部寄りに備えられた放熱板１４ａよりも大きい表面積を確保して、ボックス本体１１の中央部における放熱効果を高めるように構成されるとよい。そして、これらの放熱板１４ａ，１４ｂは端子板の配列方向の中央に対して左右対称形状となるように配置されている。
【００４０】
また、図８に示すように、ボックス本体１１の内部に、所定間隔で６枚の端子板１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ，１２ｆ）が配列された端子ボックス１の場合にも、放熱板１４（１４ａ，１４ｂ，１４ｃ）は配置される場所に応じた表面積で形成されることが望ましい。すなわち、この場合には中央に配置された放熱板１４ｃが、上面視逆Ｔ字状に形成されて表面積を大きくすることにより、放熱しにくいボックス本体１１の中央部における放熱効果が高められている。また、端子板１２ｂ，１２ｃ間と端子板１２ｄ，１２ｅ間のそれぞれの放熱板１４ｂは上面視略Ｌ字状に形成されて表面積をやや大きく確保し、放熱性を補うように構成されている。そして、これらの放熱板１４ａ，１４ｂ，１４ｃも端子板の配列方向の中央に対して左右対称形状となるように配置されている。このように放熱板１４を配置することで、ボックス本体１１内において、均一な放熱効果を得ることができる。
【００４１】
なお、ボックス本体１１に配列される端子板１２の枚数はこれらの枚数だけに限定され

ず、また、端子板１２間に備えられる放熱板１４の形状も前記例示した形態だけに限定されるものではなく、ボックス本体１１の形状に合わせて放熱効果が高められるように形成されればよい。

【００４２】

次に、本発明に係る端子ボックスにおいて、太陽電池モジュールをバイパスするバイパスダイオードがパッケージタイプのものである場合について説明する。図９は、本発明に係る端子ボックスに配設されるパッケージ型ダイオードの一例を示し、（ａ）は平面図、（ｂ）は側面図である。また、図１０はパッケージ型ダイオードが配設された端子ボックスの内部構造を示す平面図である。

【００４３】

端子ボックス１に配列される端子板１２の枚数は、前記した実施の形態と同様に、適宜増減して構成される。例示の形態では、端子板１２がボックス本体１１の内部に３枚配列されている。端子板１２同士の間には、パッケージ型ダイオード１７が配設されて、各端子板１２にそれぞれのリードピン１７１が半田付けＴなどにより電気的に接続されている。

【００４４】

かかる構成の端子ボックス１においても、放熱板１４は板状に形成されて、各ダイオード１７の下面側に面接触して備えられている。そして、ダイオード１７と放熱板１４とはビス１８等の止着具により、機械的に固着されている。放熱板１４の大きさは、前記の形態と同様に、端子板１２の配列方向の端部寄りに備えられた放熱板１４よりも、端子板１２の配列方向の中央寄りに備えられた放熱板１４の方が、表面積が大きく形成されることが好ましく、例示の形態では同形状の放熱板１４で足りる。このように備えられた放熱板１４により、パッケージ型ダイオード１７を使用する場合でも、端子ボックス１はボックス本体１１内において良好な放熱効果を得ることができる。

【００４５】

以上説明したように、本発明に係る端子ボックス１は、バイパスダイオード１３，１７の適宜の一面に、ボックス本体１１内での配置場所に応じた表面積で形成された放熱板１４を備えることによって、ダイオード素子Ｄにて発生した熱を偏りなく十分に放熱して、優れた放熱効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【００４６】

本発明の端子ボックスは、複数の太陽電池モジュールを互いに電気的に接続させて太陽光発電システムを構築するにあたり、端子ボックス内部に発生する熱を効率よく放熱させるのに有効利用できる。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの内部構造を示す開蓋状態の平面図である。

【図２】図１のＡ－Ａ線断面模式図である。

【図３】図１の端子ボックスが配設された太陽電池モジュールの電気回路図である。

【図４】本発明の端子ボックスに配設されるベアーチップダイオードの一例を示し、（ａ）は平面図、（ｂ）は側面図である。

【図５】本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの他の例を示す開蓋状態の平面図である。

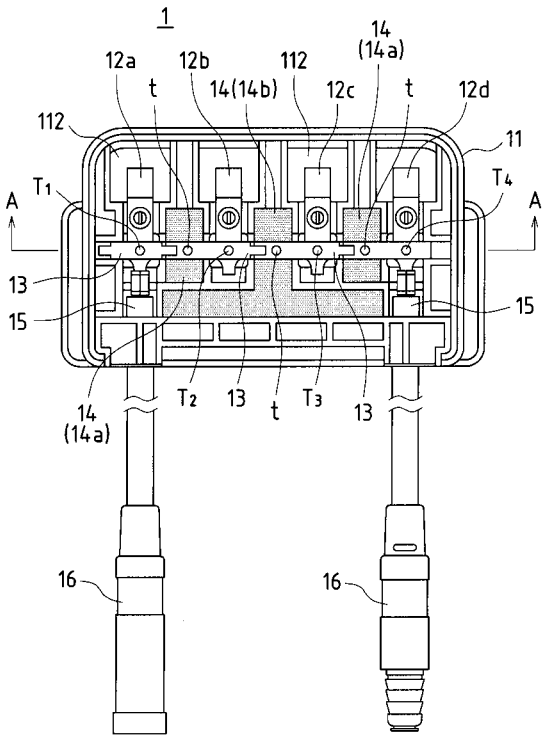
【図６】本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの他の例を示す開蓋状態の平面図である。

【図７】本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの他の例を示す開蓋状態の平面図である。

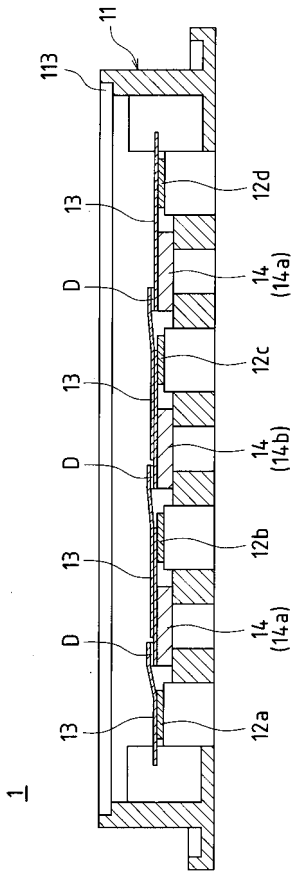
【図８】本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの他の例を示す開蓋状態の平面図である。

【図９】本発明に係る端子ボックスに配設されるパッケージ型ダイオードの一例を示し、（ａ）は平面図、（ｂ）は側面図である。
【図１０】本発明に係る太陽電池モジュール用端子ボックスでパッケージ型ダイオードが配設された場合の内部構造を示す開蓋状態の平面図である。
【図１１】従来の端子ボックスを示す開蓋状態の平面図である。
【図１２】図１１の断面図である。
【符号の説明】
【００４８】
１　端子ボックス（太陽電池モジュール用端子ボックス）
１１　ボックス本体
１２　端子板
１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ　端子板
１３　バイパスダイオード（ベアーチップ型）
１３１　導体片
１３２　接合部
Ｄ　ダイオード素子
１４　放熱板
１５　接続ケーブル
１６　外部接続用コネクタ
１７　バイパスダイオード（パッケージ型）
２　太陽電池モジュール
２１　出力端

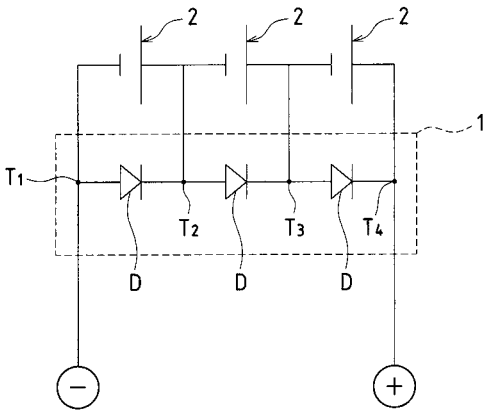
【図１】



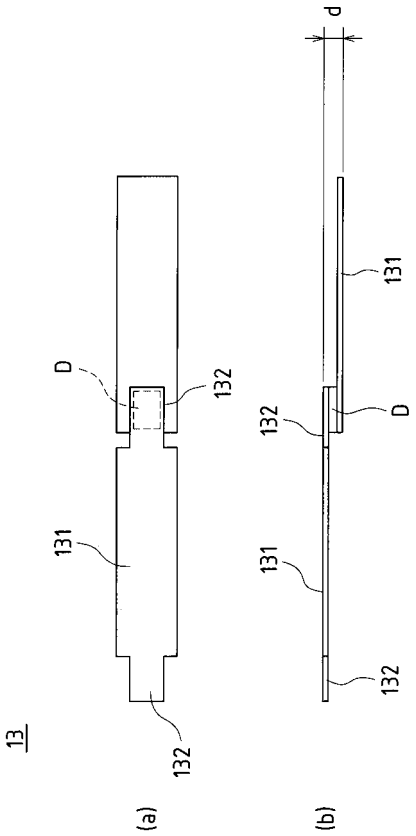
【図２】



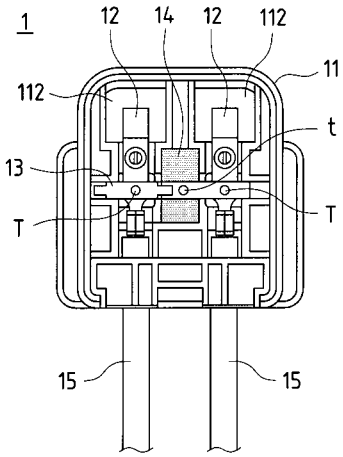
【図３】


2
2
2
1
T1
T2
T3
T4
D
D
D
−
+

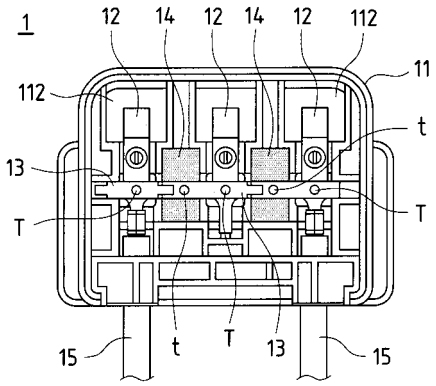
【図４】


d
131
D
132
132
D
131
131
132
13
132
(a)
(b)

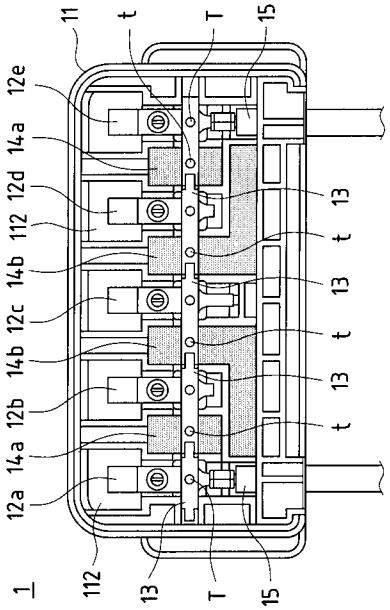
【図５】


1
12
14
12
112
11
112
t
13
T
T
15
15

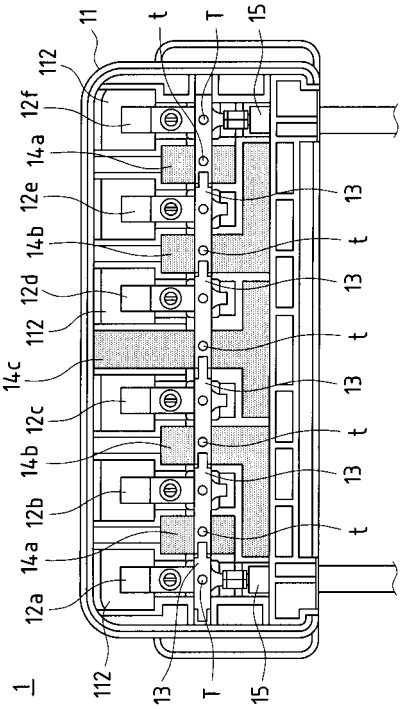
【図６】


1
12
14
12
14
12
112
11
112
t
13
T
T
15
t
T
13
15

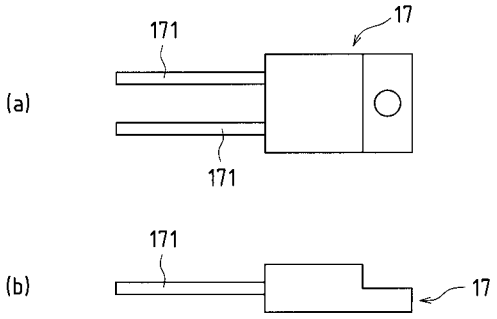
【図７】



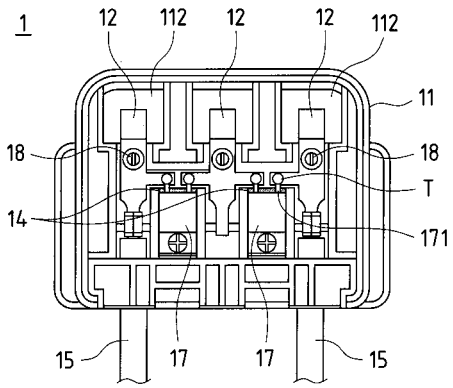
【図８】



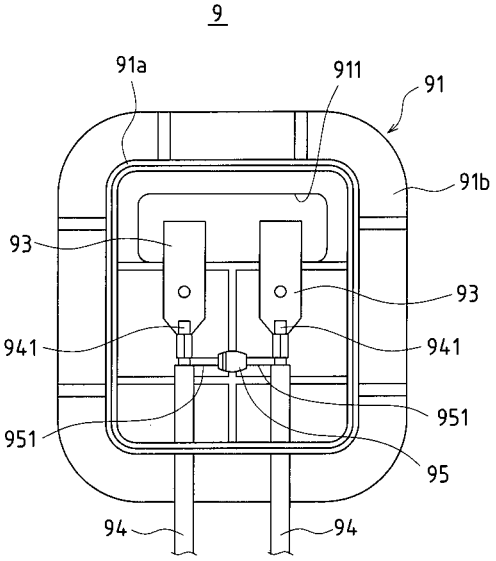
【図９】



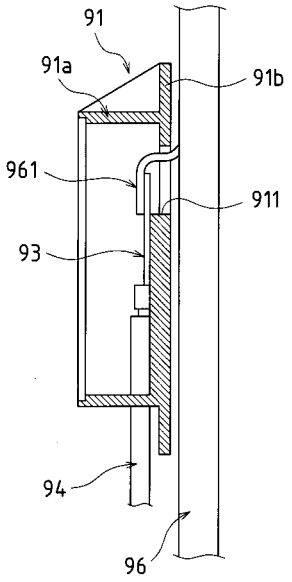
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

【要約の続き】