

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5393783号
(P5393783)

(45) 発行日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年10月25日 (2013. 10. 25)

(51) Int. Cl.

H 0 1 L 31/042 (2014. 01)

F I

H 0 1 L 31/04

R

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-519445 (P2011-519445)
 (86) (22) 出願日 平成21年6月25日 (2009. 6. 25)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/061651
 (87) 国際公開番号 W02010/150391
 (87) 国際公開日 平成22年12月29日 (2010. 12. 29)
 審査請求日 平成23年8月2日 (2011. 8. 2)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 中園 慎治
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 審査官 吉野 三寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール用端子ボックス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽電池モジュールの出力部を構成する端子ボックスであって、
 前記太陽電池モジュールに固定されるボックス本体と、
 前記ボックス本体内に併設され前記太陽電池モジュールから延びる出力リード線及び外
 部へと延びる外部ケーブルが接続される少なくとも2つの良熱伝導性の端子板と、
 樹脂封止された封止部と前記封止部から延びる脚部電極とからなり、前記端子板間を橋
 絡する複数の逆負荷時バイパス用の整流素子と、
 前記整流素子を搭載する良熱伝導性の放熱板とを備え、
 前記端子板と前記放熱板は、前記整流素子の前記封止部を挟み、
 前記放熱板は、前記整流素子よりも前記ボックス本体の底面側に設けられて前記底面に
 接触される

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 2】

前記放熱板は、前記ボックス本体の底面に拵がって設けられた
 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】

前記端子板は、3つ以上が並んで設けられ、
 前記整流素子は、隣り合う前記端子板間にそれぞれ1個が設けられ、
 複数の前記整流素子は、前記端子板の配列に対して、前記配列と直交する方向に交互に

10

20

往復するように離れて配置されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール用端子ボックス。

【請求項 4】

前記端子板は、波状に形成された放熱フィンを有している

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール用端子ボックス。

【請求項 5】

前記放熱板は、波状に形成された放熱フィンを有している

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール用端子ボックス。

10

【請求項 6】

前記ボックス本体内に充填された熱伝導性絶縁樹脂をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール用端子ボックス。

【請求項 7】

前記端子板は、所定の押圧力を持って前記整流素子の前記封止部に接触する弾性部を有している

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項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】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、逆流電流による太陽電池セルの破壊を防止する目的で、太陽電池出力をバイパスする逆負荷時バイパス用のバイパスダイオードを備える太陽電池モジュール用端子ボックスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

太陽光発電システムでは、家屋の屋根上に敷設した複数の太陽電池モジュールからの直流電力をインバータ等を介して各電気製品に供給するようになっている。複数の太陽電池モジュールは、各太陽電池モジュールの裏側に配置された太陽電池モジュール用端子ボックス（以降、単に端子ボックス）を介して直列に接続された構成となっている。

30

【0003】

従来の端子ボックスとしては、筐体の内部に並設されて一端が太陽電池モジュールの裏面側から引き出された出力リードに接続されるとともに他端がモジュール連結ケーブルに接続される複数枚の端子板と、各端子板間に架け渡される逆負荷時バイパス用のバイパスダイオードとを備えたものが知られている。

【0004】

太陽電池モジュールにおいては、一部の太陽電池セルに影がかかり、太陽光が当たらず未発電状態になると、この未発電状態の太陽電池セルに、発電状態の太陽電池セルから逆方向の電流が流れ、セルを破壊する恐れがある。このような逆流電流による太陽電池セルの破壊を防止するために、通常、バイパスダイオードと呼ばれる逆流電流を防止するためのダイオードが接続されている。このバイパスダイオードは、未発電状態の太陽電池セルを迂回するようにして電流が流れた際、発熱する。そして、この熱を十分に逃がすことが出来ない場合、定格温度を超え破損する恐れがある。

40

【0005】

一方、太陽電池モジュールを住宅の屋根上などに設置する場合、通常は取付金具を用いて架台上に取り付けられるが、太陽電池モジュールの裏側には、上述したバイパスダイオードや接続端子を外部環境から保護するための端子ボックスが設置されている。

【0006】

端子ボックス内で、併設された複数の端子板間に架け渡されるバイパスダイオードは、

50

通常以下の構成である。つまり、バイパスダイオードは、PN接合に基づく整流機能を持つ封止部と、この封止部から延出する2本の脚部電極とからなり、隣接する2つの端子板のうちの一方の端子板に封止部を支持されるとともに、脚部電極の一方をこの端子板に接続し、脚部電極の他方を他方の端子板側へ延出して両端子板間を橋絡する（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-269803号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記従来の技術によれば、バイパスダイオードは、発熱する封止部の下面を金属製の端子板に支持されているので、この端子板を介して熱を外部に逃がすことができる。しかしながら、上記従来の技術においては、逃がすことができる熱量がいまだ十分でなく、特に封止部の上面から熱を逃がすことができないので改善が求められていた。

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、バイパスダイオードに発生した熱をバイパスダイオードの封止部の上下主面から効率良く逃がすことが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。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の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部を構成する端子ボックスであって、太陽電池モジュールに固定されるボックス本体と、ボックス本体に併設され太陽電池モジュールから延びる出力リード線及び外部へと延びる外部ケーブルが接続される少なくとも2つの良熱伝導性の端子板と、樹脂封止された封止部と封止部から延びる脚部電極とからなり、端子板間を橋絡する複数の逆負荷時バイパス用の整流素子と、ボックス本体底面に拡がって設けられ整流素子を搭載する良熱伝導性の放熱板とを備え、端子板と放熱板は、整流素子の封止部を挟むことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ボックス本体底面に拡がって設けられた良熱伝導性の放熱板と、太陽電池モジュールから延びる出力リード線及び外部へと延びる外部ケーブル（モジュール連結ケーブル）が接続される良熱伝導性の端子板とを備えており、逆負荷時バイパス用の整流素子（バイパスダイオード）の封止部は、この放熱板と端子板とに挟まれるので、封止部の下面から放熱板を介して太陽電池モジュールに効率よく熱を逃がすことができるとともに、封止部の上面から端子板を介して出力リード線及び外部ケーブルに効率よく熱を逃がすことができるので、全体として十分な量の熱を逃がすことができるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、この発明の実施の形態1に係る太陽電池モジュール用端子ボックスが適用される太陽電池モジュールを示す斜視図である。

【図2】図2は、この発明の実施の形態1に係る太陽電池モジュール用端子ボックスが配設される太陽電池モジュールを裏面側から見た斜視図である。

【図3】図3は、蓋体を取り外した端子ボックスの斜視図である。

【図4】図4は、蓋体及び端子板を取り外した端子ボックスの斜視図である。

【図5】図5は、蓋体を取り外した端子ボックスの正面図である。

【図6】図6は、図5のE-E線に沿う矢視断面図である。

50

【図 7】図 7 は、図 5 の F - F 線に沿う矢視断面図である。

【図 8】図 8 は、整流素子（バイパスダイオード）の正面図である。

【図 9】図 9 は、端子ボックス回りの接続状態を示す模式的な回路図である。

【図 10】図 10 は、この発明の実施の形態 2 に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの蓋体及び端子板を取り外した端子ボックスの正面図である。

【図 11】図 11 は、図 10 の G - G 線に沿う矢視断面図である。

【図 12】図 12 は、図 11 の J 部分を拡大して示す縦断面図である。

【図 13】図 13 は、この発明の実施の形態 3 に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの蓋体及び端子板を取り外した端子ボックスの正面図である。

【図 14】図 14 は、図 13 の H - H 線に沿う矢視断面図である。

【図 15】図 15 は、図 14 の K 部分を拡大して示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本発明にかかる太陽電池モジュール用端子ボックスの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0014】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る太陽電池モジュール用端子ボックスが適用される太陽電池モジュールを示す斜視図である。図 2 は、この発明の実施の形態 1 に係る太陽電池モジュール用端子ボックスが配設される太陽電池モジュールを裏面側から見た斜視図である。太陽電池モジュール 100 は、直列に接続された多数の太陽電池セル 12 と、この太陽電池セル 12 が透光性の高い前面カバー部材と耐候性に優れた裏面カバー部材 14 とその中間に封入する樹脂により保護されてなる構造体と、この構造体を支持する矩形枠状のアルミニウム製の支持フレーム 13 と、裏面カバー部材 14 に取り付けられ太陽電池モジュール 100 の出力部を構成する太陽電池モジュール用端子ボックス（以降、単に端子ボックス）20 とから構成されている。

【0015】

端子ボックス 20 は、外殻を構成する概略箱状の筐体を有している。この筐体は、さらにボックス本体 20A と蓋体 20B とから構成されている。概略板状の蓋体 20B は、一面を開放する概略直方体箱状のボックス本体 20A の開放面を閉塞している。そして、筐体の内部には、太陽電池モジュール 100 の出力部が収納されている。この出力部には、太陽電池モジュール 100 の出力を取り出す目的で、また他の太陽電池モジュールと接続する目的で、外部に延びるモジュール連結ケーブル（外部ケーブル）16a, 16b が接続されている。

【0016】

図 3 は、蓋体 20B を取り外した端子ボックス 20 の斜視図である。図 4 は、蓋体 20B 及び端子板を取り外した端子ボックス 20 の斜視図である。図 5 は、蓋体を取り外した端子ボックスの正面図である。図 6 は、図 5 の E - E 線に沿う矢視断面図である。図 7 は、図 5 の F - F 線に沿う矢視断面図である。図 8 は、整流素子（バイパスダイオード）の正面図である。図 9 は、端子ボックス回りの接続状態を示す模式的な回路図である。

【0017】

ボックス本体 20A は、概略直方体箱状を成し、底面とその四方を囲む側面とを有し、内部に出力部 4 を収納している。ボックス本体 20A の底面の図示上側の隅部に、辺に沿って矩形のリード線引込口 20a が形成されている。このリード線引込口 20a を介して、太陽電池セル 12 の内部から延びる図示しない出力リード線が挿入される。出力リード線は、具体的には表面がはんだメッキされた平角銅線である。一方、リード線引込口 20a と反対側の側面には、モジュール連結ケーブル 16a, 16b（図示せず）を引き出すためのケーブル引出孔 20b, 20c が形成されている。

【0018】

出力部 4 は、ボックス本体 20 の底面に配設された 3 枚の放熱板 9 A, 9 B, 9 C と、逆負荷時バイパス用の 3 個のバイパスダイオード（以降、単にダイオード）8 A, 8 B, 8 C と、外部電線を接続する 4 枚の端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D とを含んで構成されている。3 枚の放熱板 9 A, 9 B, 9 C は、良熱伝導性の材料で作製され、ボックス本体 20 の底面にほぼ全面にわたって広がり、ボックス本体 20 の底面を介して太陽電池モジュール 100（図示せず）と対向している（図 4）。この 3 枚の放熱板 9 A, 9 B, 9 C 上に、3 個のダイオード 8 A, 8 B, 8 C が搭載されている。

【0019】

また、ボックス本体 20 A の底面に突設された突起 7 A, 7 B, 7 C, 7 D が、放熱板 9 A, 9 B, 9 C を貫通してボックス本体 20 A 内に突出している。4 枚の端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D は、良熱伝導性の材料で作製され、自らに穿孔された取付穴に突起 7 A, 7 B, 7 C, 7 D を挿入して、突起 7 A, 7 B, 7 C, 7 D に固定されている。端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D は、相互に平行に図示左右方向に並んで配置され、各々図示上下方向に延びる長尺形状をなしている。それぞれの端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D の図示上端には、リード線引込口 20 a を介して挿入された出力リード線がはんだ接合されるリード線接続部 1 a が設けられている。このリード線接続部 1 a には、直列に接続された複数の太陽電池セル 12 の一端から延びる出力リード線が各々接合される（図 5、図 9）。一方、4 枚の端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D のうち、図示左右端の 2 枚の端子板 1 A, 1 D の図示下端には、モジュール連結ケーブル 16 a, 16 b が圧着接合されるケーブル接続部 1 b が設けられている（図 5、図 9）。

【0020】

ダイオード 8 A, 8 B, 8 C は、4 枚の端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D の配列に対して、この配列と直交する方向に交互に往復するように相互に離れて配置されている。つまり、ダイオード 8 A, 8 B, 8 C は、端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D の配列方向に対して、この配列と直交する方向に千鳥状に離れて配置されている。そして、ダイオード 8 A, 8 B, 8 C は、放熱板 9 A, 9 B, 9 C と端子板 1 A, 1 B, 1 D との間に挟まれている。ダイオード 8 A は、図 8 に示すように、半導体素子が絶縁樹脂材にて樹脂封止された封止部 8 a とこの封止部 8 a から延びる脚部電極 8 b, 8 c とからなる。封止部 8 a は、矩形偏平状をなし放熱性を向上させるため一方の主面にはヒートシンクが露呈している。他の 2 つのダイオード 8 B, 8 C も、同様の構成をなしている。そして、ダイオード 8 A, 8 B, 8 C は、封止部 8 a の一方の主面（下面）をそれぞれ放熱板 9 A, 9 B, 9 C に面接触させて放熱板 9 A, 9 B, 9 C 上に搭載され、封止部 8 a の他方の主面（上面）を端子板 1 A, 1 B, 1 D に面接触させて両者間に挟まれている。

【0021】

ダイオード 8 A, 8 B, 8 C は、PN 接合に基づく整流機能を持っており、2 本の脚部電極 8 b, 8 c は、それぞれ N 極と P 極となっている。そして、2 本の脚部電極 8 b, 8 c にて、端子板間を跨ぐようにして橋絡する。すなわち、このダイオード 8 A, 8 B, 8 C は、隣接する 2 つの端子板のうちの一方の端子板に封止部 8 a を支持されるとともに、脚部電極の一方をこの端子板に接続し、脚部電極の他方を他方の端子板側へ延出して両端子板間を橋絡する。ダイオード 8 A は端子板 1 A と端子板 1 B との間を橋絡して両者間に流れる逆電流を防止する。ダイオード 8 B は端子板 1 B と端子板 1 C との間を橋絡して両者間に流れる逆電流を防止する。ダイオード 8 C は端子板 1 C と端子板 1 D との間を橋絡して両者間に流れる逆電流を防止する（図 9）。

【0022】

以上のように本実施の形態の太陽電池モジュール用端子ボックスにおいては、太陽電池モジュール 100 に固定されるボックス本体 20 A と、ボックス本体 20 A 内に併設され太陽電池モジュール 100 から延びる出力リード線及び外部へと延びるモジュール連結ケーブル 16 a, 16 b が接続される 4 枚の良熱伝導性の端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D と、樹脂封止された封止部 8 a とこの封止部 8 a から延びる脚部電極 8 b, 8 c とからなり、4 枚の端子板 1 A, 1 B, 1 C, 1 D 間をそれぞれ橋絡する複数の逆負荷時バイパス用

のダイオード 8 A , 8 B , 8 C と、ボックス本体 20 A の底面に拡がって設けられダイオード 8 A , 8 B , 8 C を搭載する良熱伝導性の放熱板 9 A , 9 B , 9 C とを備え、端子板 1 A , 1 B , 1 D と放熱板 9 A , 9 B , 9 C は、ダイオード 8 A , 8 B , 8 C を上下方向に挟む。

【0023】

このような構成の太陽電池モジュール用端子ボックスにおいては、ボックス本体 20 A の底面に拡がって設けられた良熱伝導性の放熱板 9 A , 9 B , 9 C と、太陽電池モジュール 100 から延びる出力リード線及び外部へと延びるモジュール連結ケーブル 16 a , 16 b が接続される良熱伝導性の 4 枚の端子板 1 A , 1 B , 1 C , 1 D とを備えており、逆負荷時バイパス用として設けられたダイオード 8 A , 8 B , 8 C の封止部 8 a は、放熱板 9 A , 9 B , 9 C と端子板 1 A , 1 B , 1 D との間に挟まれるので、封止部 8 a の下面から放熱板 9 A , 9 B , 9 C を介して太陽電池モジュール 100 に効率よく熱を逃がすことができるのと同時に、封止部 8 a の上面から端子板 1 A , 1 B , 1 D を介して出力リード線及びモジュール連結ケーブル 16 a , 16 b に効率よく熱を逃がすことができるので、全体として十分な量の熱を逃がすことができる。

10

【0024】

また、ダイオード 8 A , 8 B , 8 C は、相互間の距離が十分に離れるように、端子板 1 A , 1 B , 1 C , 1 D の配列方向に対して、配列と直交する方向に千鳥状に離れて配置されているので、各ダイオード 8 A , 8 B , 8 C から端子板 1 A , 1 B , 1 D に伝導した熱が 1 箇所に集中して滞ってしまうことがない。

20

【0025】

なお、絶縁性を向上させる目的で、ボックス本体 20 A 内の出力部を収納している空間には、ポッティング材（熱伝導性絶縁樹脂）が充填される場合があるが、ポッティング材を充填することで、封止部 8 a の上面から端子板 1 A , 1 B , 1 C , 1 D を介して、このポッティング材に効率よく熱を逃がすことができるので、全体としてさらに十分な量の熱を逃がすことができる。

【0026】

なお、本実施の形態においては、4 枚の端子板 1 A , 1 B , 1 C , 1 D と 3 個のダイオード 8 A , 8 B , 8 C であるが、最低 2 枚の端子板と 1 個のダイオードを有している端子ボックスであれば、本実施の形態を適用することができる。

30

【0027】

実施の形態 2 .

図 10 は、この発明の実施の形態 2 に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの蓋体及び端子板を取り外した端子ボックスの正面図である。図 11 は、図 10 の G - G 線に沿う矢視断面図である。図 12 は、図 11 の J 部分を拡大して示す縦断面図である。本実施の形態の放熱板 9 B は、ケーブル引出孔 20 b , 20 c 側の端部に断面 S 字形に折り曲げられて形成された放熱フィン 9 a を有している。その他の構成は実施の形態 1 と同様である。

【0028】

このような構成の太陽電池モジュールによれば、放熱板 9 B の熱は、放熱フィン 9 a を介して効率よく発散する。これにより、ダイオード 8 B にて発生した熱は放熱板 9 B へと伝動して放熱フィン 9 a を介して効率よく放熱される。そのため、全体としてさらに十分な量の熱を逃がすことができる。なお、放熱フィン 9 a は、他の 2 つの放熱板 9 A , 9 C に設けられてもよい。

40

【0029】

実施の形態 3 .

図 13 は、この発明の実施の形態 3 に係る太陽電池モジュール用端子ボックスの蓋体及び端子板を取り外した端子ボックスの正面図である。図 14 は、図 13 の H - H 線に沿う矢視断面図である。図 15 は、図 14 の K 部分を拡大して示す縦断面図である。本実施の形態の端子板 1 B は、リード線接続部 1 a と反対側の端部に断面波状に折り曲げられて形

50

成された放熱フィン 1 c を有している。その他の構成は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 3 0 】

このような構成の太陽電池モジュールによれば、端子板 1 B の熱は、放熱フィン 1 c を介して効率よく発散する。これにより、ダイオード 8 B にて発生した熱は端子板 1 B へと伝動して放熱フィン 1 c を介して効率よく放熱される。そのため、全体としてさらに十分な量の熱を逃がすことができる。なお、放熱フィン 1 c は、ダイオード 8 A , 8 C と接触する他の 2 枚の端子板 1 A , 1 D に設けられてもよい。

【 0 0 3 1 】

なお、上記実施の形態 1 から 3 の端子板 1 A , 1 B , 1 D は、単純にダイオード 8 A , 8 B , 8 C の封止部 8 a と面接触しているが、端子板 1 A , 1 B , 1 D の面接触している部分に弾性を持たせ、所定の押圧力をもって端子板 1 A , 1 B , 1 D と接触させてもよい。具体的には、例えば、端子板の全体を湾曲させたり、接触する部分を一部切り起こし形状とするなどしてこれを実現することができる。これにより、確実な接触が得られ放熱効果も向上する。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 2 】

以上のように、本発明にかかる太陽電池モジュール用端子ボックスは、太陽電池出力をバイパスする逆負荷時バイパス用の整流素子を備える太陽電池モジュール用端子ボックスに適用されて有用であり、特に、発熱量の大きいバイパス用整流素子を搭載するものに適用されて最適なものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

- 1 A , 1 B , 1 C , 1 D 端子板
- 1 a 出力リード線接続部
- 1 b ケーブル接続部
- 1 c 放熱フィン
- 4 出力部
- 7 A , 7 B , 7 C , 7 D 突起
- 8 A , 8 B , 8 C バイパスダイオード (整流素子)
- 8 a 封止部
- 8 b , 8 c 脚部電極
- 9 A , 9 B , 9 C 放熱板
- 9 a 放熱フィン
- 1 2 太陽電池セル
- 1 3 支持フレーム
- 1 4 裏面カバー部材
- 1 6 a , 1 6 b モジュール連結ケーブル (外部ケーブル)
- 2 0 端子ボックス
- 2 0 A ボックス本体
- 2 0 B 蓋体
- 2 0 a リード線引込口
- 2 0 b , 2 0 c ケーブル引出孔
- 1 0 0 太陽電池モジュール

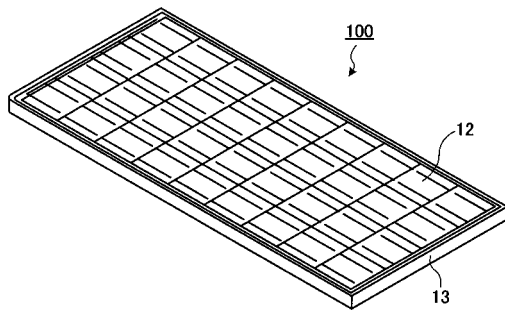
10

20

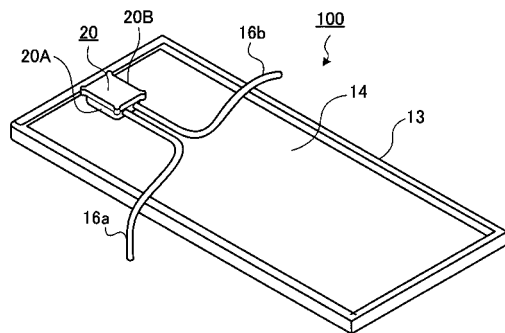
30

40

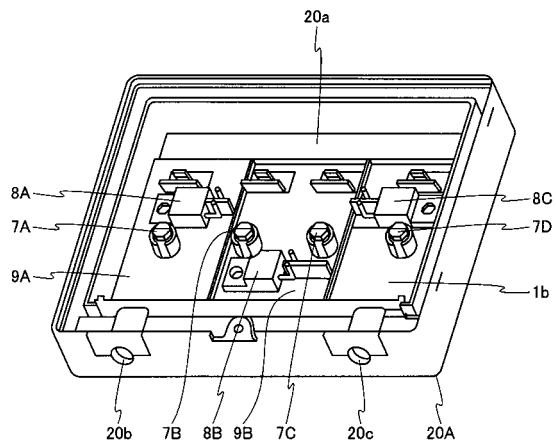
【図 1】



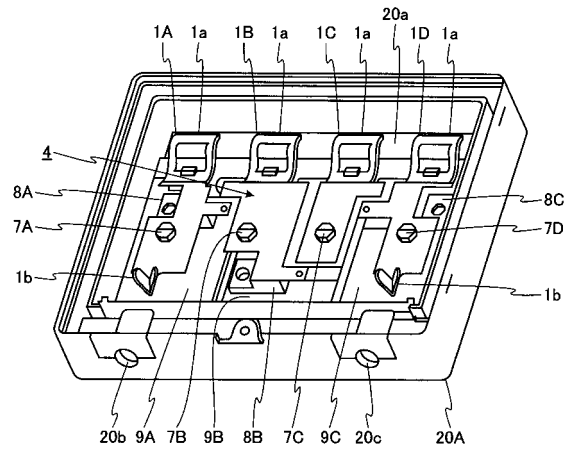
【図 2】



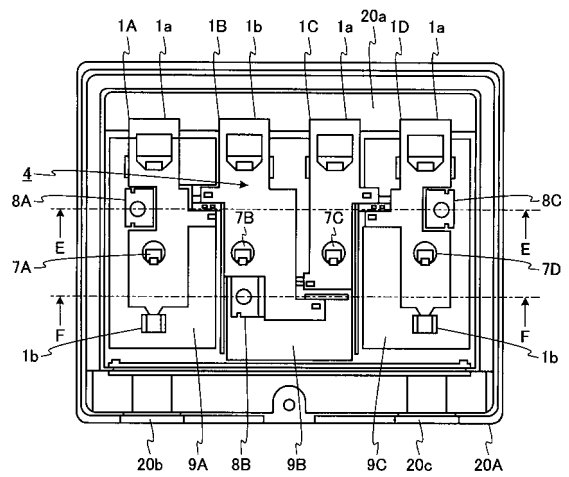
【図 4】



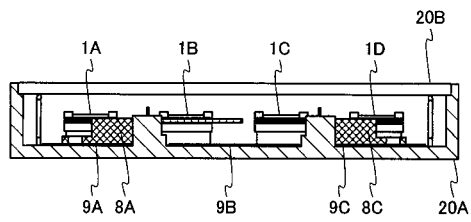
【図 3】



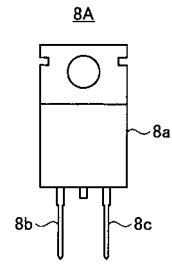
【図 5】



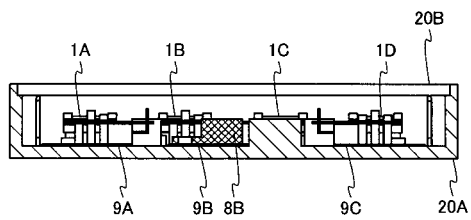
【図 6】



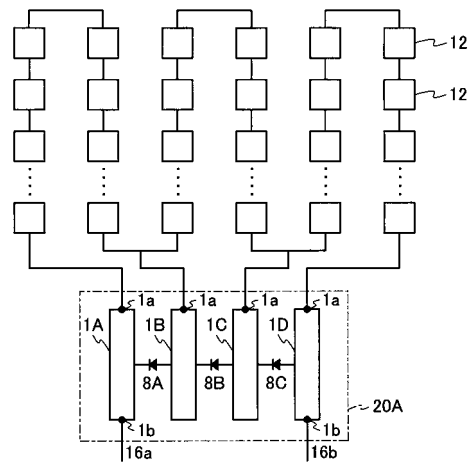
【図 8】



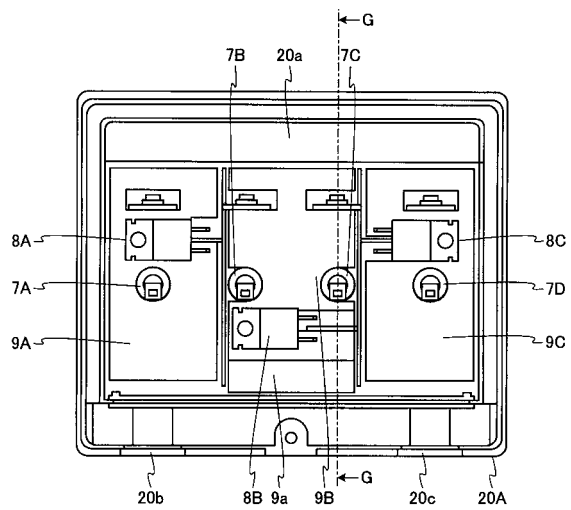
【図 7】



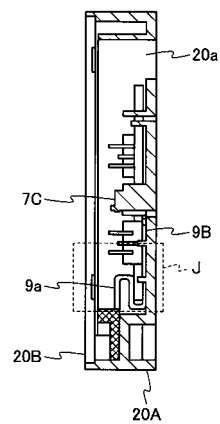
【図 9】



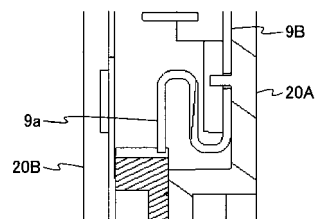
【図 10】



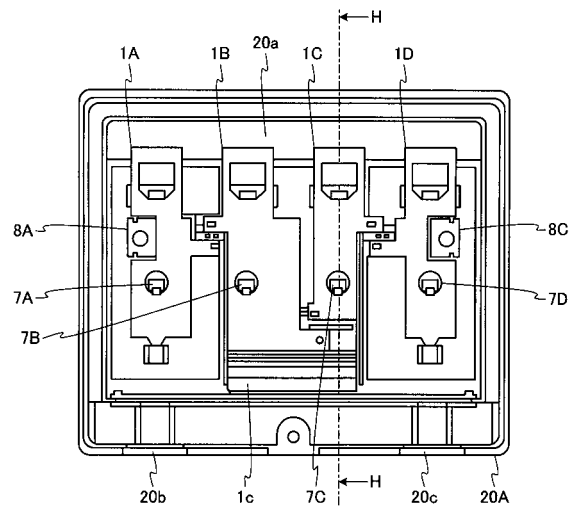
【図 11】



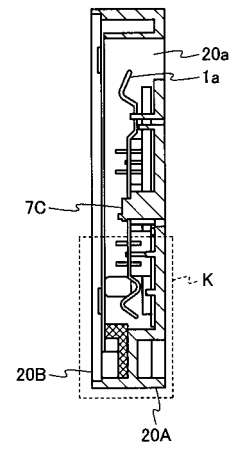
【図 12】



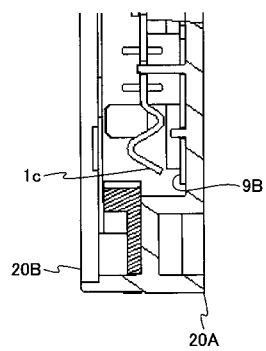
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3108179(JP,U)

特開2006-269803(JP,A)

特開2006-165227(JP,A)

特開2006-147963(JP,A)

特開平11-251614(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/04-31/06