

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3598953号
(P3598953)

(45) 発行日 平成16年12月8日(2004. 12. 8)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004. 9. 24)

(51) Int.Cl.⁷

H O 1 L 31/042

F I

H O 1 L 31/04

R

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-244218 (P2000-244218)	(73) 特許権者	000183406
(22) 出願日	平成12年8月11日(2000. 8. 11)		住友電装株式会社
(65) 公開番号	特開2002-57360 (P2002-57360A)		三重県四日市市西末広町1番14号
(43) 公開日	平成14年2月22日(2002. 2. 22)	(74) 代理人	100089233
審査請求日	平成15年3月19日(2003. 3. 19)		弁理士 吉田 茂明
前置審査		(74) 代理人	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	東小園 誠
			三重県四日市市西末広町1番14号 住友
			電装株式会社内
		(72) 発明者	吉川 裕之
			三重県四日市市西末広町1番14号 住友
			電装株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽電池モジュールの光電変換素子に並列接続されるバイパス用整流素子が収容された太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置の製造方法であって、
 太陽電池モジュールの光電変換素子からの複数の接続子にそれぞれ接続される複数の接続端子と、前記複数の接続端子の間に設けるべき複数のバイパス用整流素子とをあらかじめ接続することによって、一体化された部品を形成する第1の工程と、
 前記一体化された部品を前記太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置のボックス本体に取り付ける第2の工程と、
 を含む、

前記第1の工程において、前記複数のバイパス用整流素子は、それぞれ、前記複数の接続端子のうちの隣接する各一对の接続端子に対して、ペアチップの状態で直接的に接続されることを特徴とする太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、家屋の屋根等に配設される太陽電池モジュールに使用される太陽電池モジュールの接続用端子ボックス装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、複数の太陽電池モジュールを家屋の屋根等にマトリックス状に配設して太陽光発電を行う太陽光発電システムが一般に知られている。

【0003】

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は、その太陽電池モジュールを別個の太陽電池モジュールと接続する接続用端子ボックス装置（接続ボックス）を備えている。

【0004】

図7は、このような従来の接続ボックス102の一例を示す図である。

【0005】

この接続ボックス102は、合成樹脂等により成形されており、内部に收容凹部106を有する上面が開放された略矩形のケース構造とされたボックス本体107と、その收容凹部106を閉塞状としてその上面側に取り付けられる板状の蓋体（図示省略）とから主に構成されている。

【0006】

ボックス本体107は、その底面における一端縁部に沿ってフレーム挿入孔としての配線孔108が設けられており、対向する他端縁部の側壁部には一対の（図では左右両端部に）モジュール連結ケーブル109がそれぞれ嵌通されるケーブル嵌通孔110が形成されている。

【0007】

また、ボックス本体107における配線孔108と各ケーブル嵌通孔110との中間部に位置して端子固定部（図示省略）が底面より突出状に左右方向に沿って複数並設され、各端子固定部上にそれぞれ平面視略T字状の端子111が熱圧潰により装着されている。この際、端子111の両側張出部L，Rは左右方向に沿って配置され、残りの張出部Uは配線孔108方向に突出状として配置されている。なお、図7における112がその熱圧潰部である。

【0008】

また、太陽電池モジュールの光電変換素子からの複数の接続子（リードフレーム）（図示せず）のそれぞれの端部が、配線孔108を通じてそれぞれ接続ボックス102内に挿入されると共に、対応する端子111の張出部Uにそれぞれ半田付けされている。

【0009】

そして、両端の端子111（111a，111d）の中央部には、各ケーブル嵌通孔110を通じて嵌通されたモジュール連結ケーブル109の端部にカシメ接続された接続端子片113がネジ114で締結されて接続されており、さらに、隣り合う各端子111の張出部L，R間にわたって、バイパスダイオード115がそれぞれ半田付けされている。ここで、このバイパスダイオード115としては、リードピンが外部に引き出されたモールドタイプのダイオードが用いられており、そのリードピンが張出部L，Rに半田付けされる。

【0010】

このようにして、各バイパスダイオード（バイパス用整流素子）115を、各太陽電池モジュールの光電変換素子の並列出力電圧と逆方向になるように接続することにより、バイパス機能を発揮することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の接続ボックス102の構造においては、バイパスダイオード115として、モールドされたダイオードを用いているため、放熱効果が低いという問題がある。

【0012】

また、接続ボックス102の製造工程におけるバイパスダイオード115の取り付け作業は、まず、4つの端子111a，111b，111c，111dを收容凹部106において取り付けした後、隣接する端子111の間に合計3つのバイパスダイオード115を半田

10

20

30

40

50

付けして接続することにより行われる。しかしながら、これらの作業においては、組み付ける部品点数も多く、これらの作業を収容凹部 6 内において行う必要があり、作業性が悪いなどの問題も存在する。

【0013】

そこで、本発明は前記問題点に鑑み、製造工程における作業性を向上させることが可能な太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置の製造方法を提供することを第 1 の目的とする。また、放熱効果が高い太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置を提供することを第 2 の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、太陽電池モジュールの光電変換素子に並列接続されるバイパス用整流素子が収容された太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置の製造方法であって、太陽電池モジュールの光電変換素子からの複数の接続端子にそれぞれ接続される複数の接続端子と、前記複数の接続端子の間に設けるべき複数のバイパス用整流素子とをあらかじめ接続することによって、一体化された部品を形成する第 1 の工程と、前記一体化された部品を前記太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置のボックス本体に取り付ける第 2 の工程とを含み、前記第 1 の工程において、前記複数のバイパス用整流素子は、それぞれ、前記複数の接続端子のうちの隣接する各一对の接続端子に対して、ベアチップの状態で直接的に接続されることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

< A. 第 1 実施形態 >

図 1 は、太陽電池モジュール 1 の概略構成図である。この図 1 に示されるように、太陽電池モジュール 1 は、直列に電気接続された多数枚の太陽電池セル 3（セル群 4）が表面に敷設された構成を有している。また、太陽電池モジュール 1 におけるモジュール本体 1a の裏面側には、太陽電池モジュール 1 における接続ボックス（太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置）2 が配設されている。後述するように、この接続ボックス 2 は、その内部に、バイパス用整流素子としてのバイパスダイオードを収容しており、これらのバイパスダイオードを上記セル群 4 の並列出力電圧と逆方向となるように接続し、逆バイアスされたセル群 4（またはモジュール 1）の電流をバイパスする構成を有している。

【0020】

この太陽電池モジュール 1 は、図 2 に示されるように、その裏面に装着された接続ボックス 2 のモジュール連結ケーブル 9 の一方が、他の太陽電池モジュール 1 のモジュール連結ケーブル 9 の他方に互いに連結可能となっており、こうして屋根上等に並設された複数の太陽電池モジュール 1 を直列に順次連結することが可能な構造とされている。

【0021】

そして、各太陽電池モジュール 1 から電力を取り出す際は、これらを図 3 のブロック図に示されるように電気接続して太陽光発電システム 30 を構成し、直列に連結した複数の太陽電池モジュール 1 をインバータまたは接続箱 31 に接続して交流電流に変換し、取り出される構造とされる。

【0022】

次に、接続ボックス 2 についてさらに詳細に説明する。

【0023】

図 4 は、接続ボックス 2（2A）の概略構成を表す図であり、図 4（a）は、平面図、図 4（b）は図 4（a）の I-I 断面図である。この接続ボックス 2 は、合成樹脂等により成形されており、その内部に収容凹部 6 を有する上面が開放された略矩形のケース構造とされたボックス本体 7（7A）と、その収容凹部 6 を閉塞状としてその上面側に取り付けられる板状の蓋体 30 とを備えている。この接続ボックス 2 は、ボックス本体 7 の下面を

10

20

30

40

50

モジュール本体 1 a の裏面側に、接着剤により接着して装着された構造とされている。なお、この際、防水、防湿、放熱、結露防止等を目的として、以下に述べる各部材が取り付けられた収容凹部 6 内にシリコンが充填されて蓋体が接着される。

【0024】

ボックス本体 7 は、その底面における一端縁部に沿ってフレーム挿入孔としての略矩形形状の配線孔 8 が設けられており、対向する他端縁部の側壁部には一対の（図では左右両端部に）モジュール連結ケーブル 9（9 a，9 d）がそれぞれ嵌通されるケーブル嵌通孔 10 が形成されている。

【0025】

また、ボックス本体 7 における配線孔 8 と各ケーブル嵌通孔 10 との中間部に位置して端子固定部 24 が底面より突出状に左右方向に沿って複数個（ここでは 4 つ）並設され、各端子固定部 24 上にそれぞれ平面視略 T 字状（略逆 T 字状）の各接続端子 11 a，11 b，11 c，11 d（総称する場合は接続端子 11 とも称する）が熱圧潰部 12 において熱圧潰されることにより装着されている。この際、各接続端子（以下、単に「端子」とも称する）11 の両側張出部 L，R は左右方向に沿って一列に配置され、残りの張出部 U は配線孔 8 方向に突出状として配置されている。

【0026】

4 つの端子 11 a，11 b，11 c，11 d のうち、両端の端子 11 a，11 d のそれぞれの中央部には、各ケーブル嵌通孔 10 を通じて嵌通されたモジュール連結ケーブル 9 の端部にカシメ接続された接続端子片 13 がネジ 14 で締結されて接続されている。これにより、モジュール連結ケーブル 9 a と端子 11 a とが電氣的に接続され、モジュール連結ケーブル 9 d と端子 11 d とが電氣的に接続される。

【0027】

また、太陽電池モジュールの光電変換素子（太陽電池セル 3）に対して電氣的に接続された複数の接続子（ここではリードフレーム）40 のそれぞれの端部が、配線孔 8 を通じてそれぞれ接続ボックス 2 内に挿入されると共に、対応する端子 11（11 a，11 b，11 c，11 d）の張出部 U にそれぞれ半田付けされる。このように、各端子 11 は、太陽電池モジュールの光電変換素子（太陽電池セル 3）からの複数の接続子にそれぞれ接続される。

【0028】

また、隣り合う 2 つの端子 11 の張出部 R，L 間にわたって、バイパスダイオード 15 がそれぞれ半田付けされている。具体的には、端子 11 a と端子 11 b との間、端子 11 b と端子 11 c との間、端子 11 c と端子 11 d との間に、それぞれ、バイパスダイオード 15 が設けられている。このように、接続ボックス 2 には、太陽電池モジュールの光電変換素子に並列接続されるバイパス用整流素子としてのバイパスダイオード 15 が収容されている。

【0029】

図 5 は、隣り合う 2 つの端子 11 b，11 c の張出部 R，L 間の付近の拡大図である。図 5（a）は、平面図であり、図 5（b）は、図 5（a）における部分 Z の断面をさらに拡大した断面図である。

【0030】

図 5（a）に示すように、端子 11 b の張出部 R は、図中の左右方向において、さらに突出する突出部 P を有しており、図 5（b）に示すように、端子 11 b の突出部 P と端子 11 c の張出部 L との間において、バイパスダイオード 15 が半田付けされて接続されている。

【0031】

ここでは、バイパスダイオード 15 として、ベアチップダイオードを用いており、より具体的には、ガラスパシベーションを施したメサ型のベアチップダイオードを用いている。このベアチップダイオード 15 は、アノード電極 153，p 形領域 151，n 形領域 152，カソード電極 154 が縦方向（図 5（b）の紙面上下方向）に積層され、その積層構

10

20

30

40

50

造の側方周辺部において保護膜としてのガラス膜155が形成された構造を有している。なお、この保護膜により耐環境性を向上させることができる。また、p形領域151側のアノード電極153は、端子11bの張出部R（突出部P）に直接的に接続されており、n形領域152側のカソード電極154は、端子11cの張出部Lに直接的に接続されている。また、これらの接続は図示しない半田を用いた半田付けにより行われる。

【0032】

このように、端子11bの張出部Rと端子11cの張出部Lとの間にバイパスダイオード15が設けられている。バイパスダイオード15のp形領域151に隣接するアノード電極153は半田付けにより張出部Rに対して直接的に接続され、バイパスダイオード15のn形領域に隣接するカソード電極154は半田付けにより張出部Lに対して直接的に接

10

【0033】

同様に、端子11aの張出部Rと端子11bの張出部Lとの間にバイパスダイオード15がベアチップ状態で設けられており、バイパスダイオード15が両端子11a、11bに対して半田付けにより直接的に接続される。また、端子11cの張出部Rと端子11dの張出部Lとの間にもバイパスダイオード15がベアチップ状態で設けられており、バイパスダイオード15が両端子11c、11dに対して半田付けにより直接的に接続される。

【0034】

ここにおいて、この実施形態においては、バイパスダイオード15としてベアチップダイオードを用いている点において、上記従来技術においてバイパスダイオード115として

モールドタイプのダイオードを用いている点と大きく相違している。そして、この実施形態におけるバイパスダイオード15としてのベアチップダイオードは、金属製の端子11に対して直接的に接続されているので、バイパスダイオード15における熱は放熱効果が高い。特に、端子11は、その放熱効果を高めるため、熱伝導率が高い材料、たとえば、銅（好ましくは無酸素銅）または銅合金などの材料を用いて形成されることが好ましい。また、端子11は、その放熱効果を好適に発揮するため、大きな熱容量を有することが好ましい。具体的には、その板厚を大きくすることが好ましく、たとえば、0.2mm以上の板厚を有することが好ましい。

20

【0035】

つぎに、上記の接続ボックス2の製造方法について説明する。

30

【0036】

接続ボックス2の製造にあたっては、その各部品に応じた所定の方法により各部品を形成した後、上記の4つの端子11a、11b、11c、11dと、隣接する端子11の間に設けられる（合計3つの）バイパスダイオード15とを、半田付けにより接続し、一体化された1つの部品として予め形成しておく。

【0037】

その後、この一体的に形成された部品をボックス本体7Aの収容凹部6に対して取り付け。具体的には、各端子11の左右両側に設けられる孔に対して、収容凹部6の底面に立設される突起部12を貫通させることにより、上記の一体化された部品を位置決めして取り付けた後、突起部12を熱圧潰す。これにより、この一体化された部品をボックス本

40

【0038】

そして、モジュール連結ケーブル9をケーブル嵌通孔10に貫通させた後、モジュール連結ケーブル9の端部にカシメ接続された接続端子片13をネジ14締結によりボックス本体7Aに対して固定する。これにより、ボックス本体7Aを形成することが可能である。

【0039】

このように、一体化された部品を収容凹部6に対して取り付けることにより、これらの端子11、バイパスダイオード15を取り付けることができるので、接続ボックス2における組み立て作業が容易になる。また、収容凹部6内においてバイパスダイオード15を接続する必要がなく、他の場所においてバイパスダイオード15と端子11との接続作業を

50

行うことができるので、その作業効率を高めることが可能である。

【0040】

< B. 変形例 >

上記第1実施形態においては、ベアチップタイプのダイオードを用いる場合について例示したが、ベアチップ以外のダイオード（たとえば従来のモールドタイプのダイオード）を用いてもよい。その場合においても、高効率の製造作業が可能であるという上記の効果を
得ることが可能である。

【0041】

また、上記第1実施形態においては、端子11として略T字状のものをを用いる場合について例示したが、これに限定されない。

10

【0042】

図6は、第1実施形態の変形例に係る接続ボックス2（2B）を表す平面図である。この接続ボックス2Bは、接続ボックス2Aと同様に、ボックス本体7（7B）と、その収容凹部6を閉塞状としてその上面側に取り付けられる板状の蓋体（図示省略）とを備えている。ただし、この接続ボックス2Bのボックス本体7Bにおいては、4つの略T字状の端子11の代わりに、4つの縦長矩形状の端子17（17a, 17b, 17c, 17d）と3つの横長矩形状の端子20（20a, 20b, 20c）とを組み合わせたことなどにより、同様の機能を有するように構成されている点において、接続ボックス2Bと異なっている。

【0043】

20

ここにおいて、端子20aの右側片19と、端子20bの左側片18と、端子17bとの3つの部分は、半田付け等により互いに接続された状態において、1つの接続端子を形成し、図4の端子11bと同様の機能を有するものとなっている。同様に、端子20bの右側片19と、端子20cの左側片18と、端子17cとの3つの部分は、半田付け等により互いに接続された状態において、1つの接続端子を形成し、図4の端子11cと同様の機能を有している。また、端子17aと端子20bの左側片18とは、半田付け等により互いに接続された状態において、1つの接続端子を形成して図4の端子11aと同様の機能を有している。さらに、端子17dと端子20cの右側片19とは、半田付け等により互いに接続された状態において、1つの接続端子を形成して図4の端子11dと同様の機能を有している。

30

【0044】

このボックス本体7Bは、その底面における一端縁部に沿って複数（ここでは4つ）のフレーム挿入孔としての略矩形状の配線孔8a, 8b, 8c, 8dが設けられており、対向する他端縁部の側壁部には一对の（図では左右両端部に）モジュール連結ケーブル9（9a, 9d）がそれぞれ嵌通されるケーブル嵌通孔10が形成されている。

【0045】

このボックス本体7Bに設けられる4つの縦長矩形状の端子17のそれぞれは、突起部22と一对の位置決め突片21とにより位置決めされて係止される。一对の位置決め突片21は、端子17の幅とほぼ同様の幅を有しつつボックス本体7Bの底面から突出して設けられており、かつ、可撓性を有している。そして、一对の位置決め突片21の幅を少し広げた状態で、各端子17の中央部に設けられる孔に突起部22を挿入していく。このとき、所定の位置にまで挿入されると、一对の位置決め突片21の幅が元の幅に復元する。これにより、各端子17がボックス本体7Bに対して固定される。

40

【0046】

また、4つの端子17a, 17b, 17c, 17dの間において、これらの端子の間を掛け渡すように、3つの端子20a, 20b, 20cが設けられている。各端子20は、左側片18と右側片19とを有しており、左側片18の右側端と右側片19の左側端との間にはバイパスダイオード15が半田付けされて接続されている。また、左側片18の左側端および右側片19の右側端が、それぞれ、2つの端子17に対して半田付けされることにより、端子20は、バイパスダイオード15を介して、一对の端子17の間を接続する

50

。具体的には、端子20aは、一对の端子17a, 17bの間をバイパスダイオード15aを介して接続し、端子20bは、一对の端子17b, 17cの間をバイパスダイオード15bを介して接続し、端子20cは、一对の端子17c, 17dの間をバイパスダイオード15cを介して接続する。言い換えれば、バイパスダイオード15aによって、端子17a, 17b間が接続され、バイパスダイオード15bによって、端子17b, 17c間が接続され、バイパスダイオード15cによって、端子17c, 17d間が接続される。

【0047】

なお、左側片18は、その中央部に孔を有する一方で、右側片19は孔を有していない。したがって、端子20を取り付けるにあたって、左側片18の孔にボックス本体7から突出されるロッド部23を嵌挿した後、熱圧潰により装着し、左側片18の左側端と右側片19の右側端とのそれぞれを、隣り合う端子17のそれぞれに半田付けすることにより、左側片18と右側片19との左右方向の配置を間違えることなく、端子20をボックス本体7Bに対して正確に装着することが可能である。この場合、左側片18と右側片19との左右の位置関係が逆になることを防止できるので、バイパスダイオード15を正確な向きに装着することが可能である。

10

【0048】

4つの端子17a, 17b, 17c, 17dのうち、両端の端子17a, 17dは、それぞれ、モジュール連結ケーブル9a, 9dの一端部にカシメ接続されている。これにより、モジュール連結ケーブル9aと端子17aとが電氣的に接続され、モジュール連結ケーブル9dと端子17dとが電氣的に接続される。

20

【0049】

また、複数の配線孔8a, 8b, 8c, 8dのそれぞれを通じて、太陽電池モジュールの光電変換素子（太陽電池セル3）に対して電氣的に接続された複数の接続子（リードフレームなど）（図示せず）のそれぞれの端部が接続ボックス2内に挿入されると共に、対応する端子17（17a, 17b, 17c, 17d）の上端側にそれぞれ半田付けされる。このように、端子17は、太陽電池モジュールの光電変換素子（太陽電池セル3）からの複数の接続子にそれぞれ接続される。

【0050】

この変形例に係る接続ボックス2Bにおいても、バイパスダイオード15としてベアチップダイオードを用いており、このベアチップダイオードを左側片18と右側片19との間に直接的に接続しているので、上記第1実施形態と同様の放熱効果を得ることができる。

30

【0051】

ただし、この変形例においては、各端子17（特に端子17a, 17b）をボックス本体7Bに装着した後に、各端子20を各端子17に半田付けする作業を行うことになるので、その組み立て作業における作業性は、第1実施形態の場合に比べて好ましくない。作業性に関する利点を享受するためには、第1実施形態のような構成を有することが好ましい。なお、この変形例において作業性を向上させるためには、3つの端子20a, 20b, 20cをあらかじめ2つの端子17b, 17cに対して半田付けして一体化した部品を形成した後、この一体化されたこの部品をボックス本体7Bに対して装着するようにしてもよい。

40

【0052】

【発明の効果】

以上のように、請求項1に記載の太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置の製造方法によれば、太陽電池モジュールの光電変換素子からの複数の接続子にそれぞれ接続される複数の接続端子と複数の接続端子の間に設けるべき複数のバイパス用整流素子とをあらかじめ接続することによって、一体化された部品を形成する工程と、一体化された部品を太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置のボックス本体に取り付ける工程とを含む。したがって、一体化された部品をボックス本体に対して取り付けることにより、これらの接続端子およびバイパス用整流素子をボックス本体に取り付けることができるので、組み立

50

て作業が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 太陽電池モジュール 1 の概略構成図である。

【図 2】 複数の太陽電池モジュール 1 の接続状態を示す図である。

【図 3】 太陽光発電システムのブロック図である。

【図 4】 第 1 実施形態に係る接続ボックス 2 A の概略構成を表す図である。

【図 5】 隣り合う 2 つの端子 1 1 b, 1 1 c の張出部 R, L 間の付近の拡大図である。

【図 6】 第 2 実施形態に係る接続ボックス 2 B の概略構成を表す平面図である。

【図 7】 従来の接続ボックス 1 0 2 の概略構成を表す平面図である。

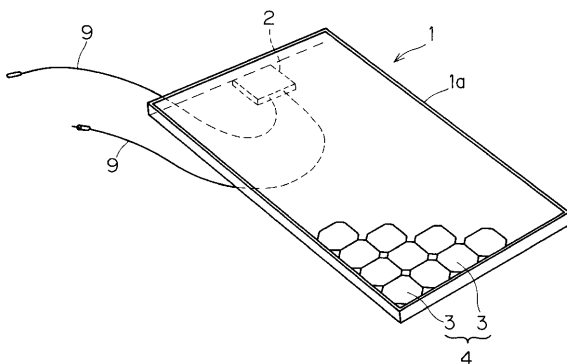
【符号の説明】

- 1 太陽電池モジュール
 1 0 ケーブル嵌通孔
 1 1, 1 1 a ~ 1 1 d, 1 7, 1 7 a ~ 1 7 d, 2 0, 2 0 a ~ 2 0 c 接続端子
 1 5, 1 5 a ~ 1 5 c バイパスダイオード (ベアチップダイオード)
 1 a モジュール本体
 2, 2 A, 2 B 接続ボックス (太陽電池モジュール接続用端子ボックス装置)
 3 太陽電池セル
 3 0 太陽光発電システム
 4 セル群
 6 収容凹部
 7, 7 A, 7 B ボックス本体
 8, 8 a ~ 8 d 配線孔
 9, 9 a, 9 d モジュール連結ケーブル

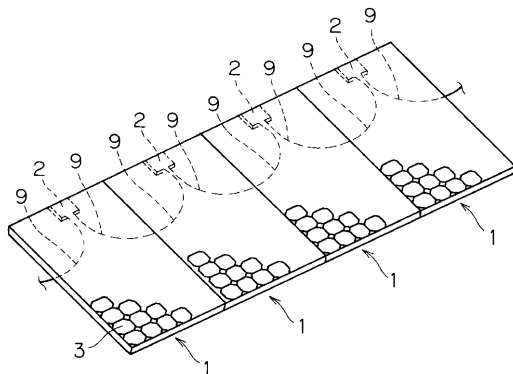
10

20

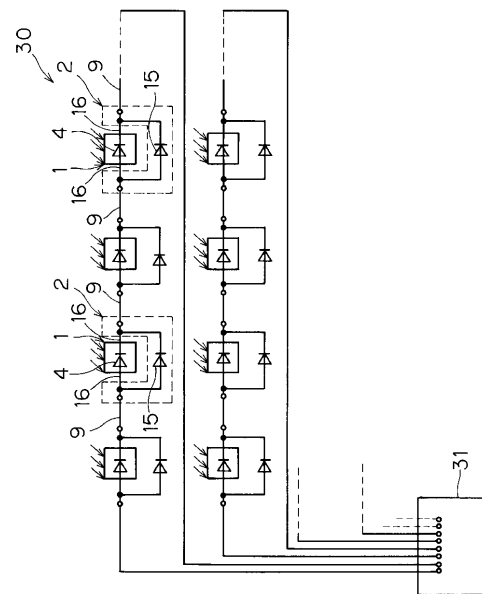
【図 1】



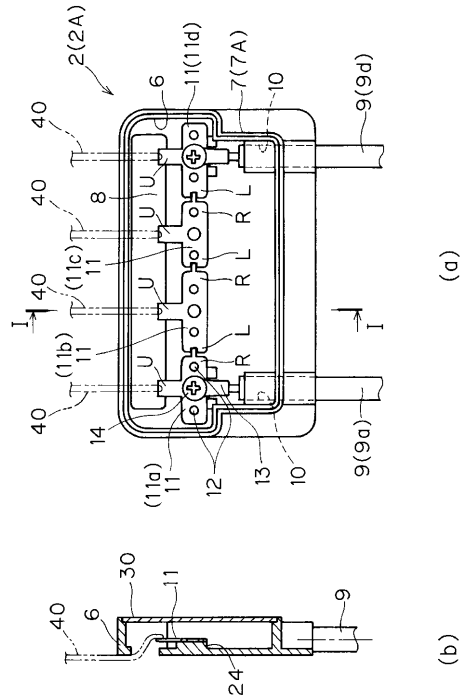
【図 2】



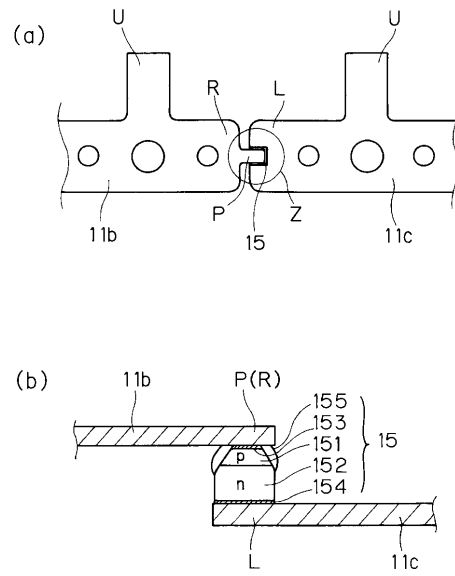
【図 3】



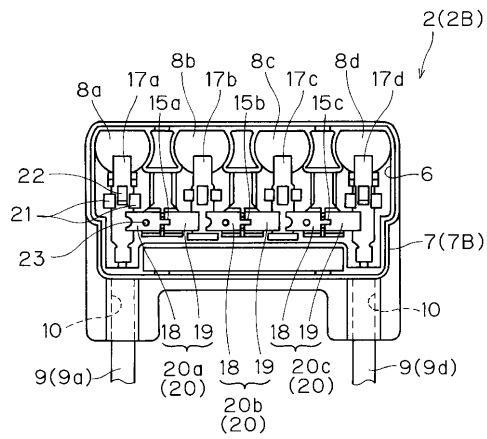
【図 4】



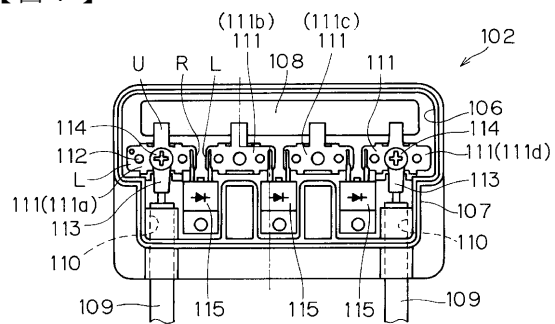
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 柏崎 康司

- (56)参考文献 特開平11-026035 (JP, A)
特開平05-343724 (JP, A)
特開平09-312175 (JP, A)
特開平11-150286 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01L 31/042