

(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2006-210446

(P2006-210446A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

F I

H01L 31/04

R

テーマコード(参考)

5F051

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-17530(P2005-17530)

(22) 出願日 平成17年1月25日(2005.1.25)

(71) 出願人 000005234

富士電機ホールディングス株式会社  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(74) 代理人 100108372

弁理士 谷田 拓男

(72) 発明者 菊池 電治

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

(72) 発明者 布野 秀和

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

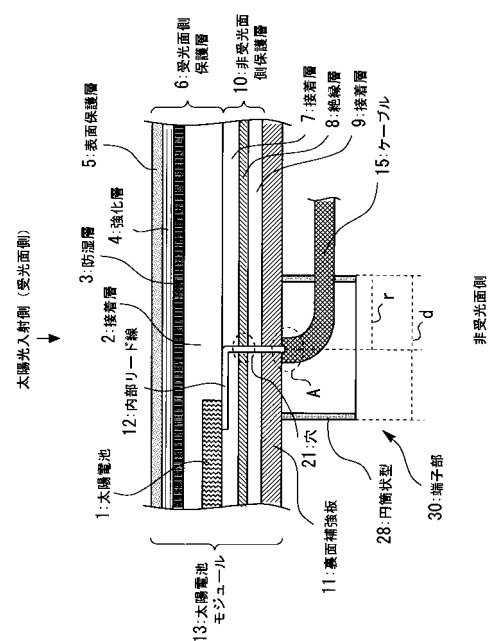
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの端子部およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 端子部分の構造が簡略で部品点数も少なく、より低コスト且つ軽量化を図ることができ、樹脂18の充填量の適正化により低コストを図ることができると共に、作業効率の向上も図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供する。

【解決手段】 内部リード線12とケーブル15とを裏面補強板11上の接続部Aで半田付けにより接続する。接続部Aを中心とした半径rの部分に直径dの円筒状型28を裏面補強板11の非受光面側からセットする。円筒状型28は樹脂18が剥離可能な材質で構成され、更に内面には剥離材31を塗布しておく。その後、円筒状型28の内側へ防水・絶縁性の樹脂18を円筒状型28から溢れ出ない程度に流し込み馴染んだところで硬化するまで待機する。樹脂18が硬化した後、円筒状型28を剥ぎ取ると円筒状に固まった樹脂18が成型されており、当該樹脂18はその状態のまま端子部30として機能させることができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一体的に封止構成された太陽電池モジュールの非受光面側に設けられた裏面補強板上で、該太陽電池モジュールにより発電された電力を外部へ引き出す中継を行なう太陽電池モジュールの端子部であって、

前記太陽電池モジュールにより発電された電力を前記裏面補強板を通して前記端子部まで導く内部リード線と該電力を該太陽電池モジュールの外部へ取り出すケーブルとが接続された接続部と、

前記接続部を中心とする前記裏面補強板上に露出して形成された所定の形状を有する防水且つ絶縁性の樹脂とを備えたことを特徴とする太陽電池モジュールの端子部。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の太陽電池モジュールの端子部において、前記所定の形状は、円筒状型又は多角柱型であることを特徴とする太陽電池モジュールの端子部。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 記載の太陽電池モジュールの端子部の製造方法であって、

前記接続部を中心とする前記裏面補強板上に内面が前記所定の形状を有する型をセットし、該型へ前記樹脂を充填し、該樹脂が硬化した後に該型を剥ぎ取ることを特徴とする太陽電池モジュールの端子部の製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記型は前記樹脂に対して剥離性を有する材質により構成されていることを特徴とする太陽電池モジュールの端子部の製造方法。

20

**【請求項 5】**

請求項 3 又は 4 記載の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記型は半割型であり、前記樹脂が充填され硬化するまでは該半割型の型を組み合わせて用い、該樹脂が硬化して該型を剥ぎ取る際に該半割型の型を片方ずつ外すことを特徴とする太陽電池モジュールの端子部の製造方法。

**【請求項 6】**

請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記型へ前記樹脂を充填する前に、前記型の内面に前記樹脂に対して剥離性を有する部材を形成する工程をさらに備えたことを特徴とする太陽電池モジュールの端子部の製造方法。

30

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記剥離性を有する部材を形成する工程は、前記型の内面に前記樹脂に対して剥離性を有する剥離材を塗布することを特徴とする太陽電池モジュールの端子部の製造方法。

**【請求項 8】**

請求項 6 記載の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記剥離性を有する部材を形成する工程は、前記型の内面に前記樹脂に対して剥離性を有する剥離テープを貼ることを特徴とする太陽電池モジュールの端子部の製造方法。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、一体的に封止構成された太陽電池モジュールの非受光面側に設けられた裏面補強板上で、太陽電池モジュールにより発電された電力を外部へ引き出す中継を行なう太陽電池モジュールの端子部およびその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、環境保護重視の観点からいわゆるクリーンエネルギーの研究開発が進められてい

50

る。その中でも太陽電池は、太陽エネルギーを直接電気エネルギーへ変換するものであるため従来の他の発電と比較して無公害であり、その資源である太陽光が事実上無限に利用可能であること等から極めて注目を集めている。

#### 【0003】

同一基板上に形成された複数の太陽電池素子が直列接続された構造の太陽電池（光電変換装置）の代表例は、多結晶シリコンまたはアモルファスシリコン等を材料とする薄膜太陽電池である。薄膜太陽電池は、薄型で軽量であること、製造コストが安価であること、大面積化が容易であること等の実用太陽電池に要求される産業上および技術上の利点を有していることから、今後の太陽電池の主流となるものと考えられている。薄膜太陽電池の主な用途は電力供給用であることは勿論であるが、それ以外にも建物の屋根または窓等に 10  
取り付けて利用される業務用および一般住宅用の用途にも需要が広がってきている。従来の薄膜太陽電池はガラス基板等の絶縁性基板を用いていたが、近年、軽量化、施工性および量産性の観点からプラスチックフィルム等の可撓性（フレキシブル）タイプの絶縁性基板を用いた薄膜太陽電池の研究開発が進められている。このフレキシブル性を生かしたロールツーロール（Roll to Roll）方式を用いた連続形成による製造方法により大量生産が可能となった。

#### 【0004】

太陽電池は周囲の環境に耐えられるように充填剤等で保護されモジュール化されている。上述の薄膜太陽電池モジュールとしては、電気絶縁性を有するフィルム基板上に形成された太陽電池を電気絶縁性の保護材により封止するために、太陽電池の受光面側および非 20  
受光面側の双方に保護材を設けたものが知られている。上記薄膜太陽電池モジュールは保護材がプラスチックであるため、擦れまたは引張り力に対する強度が弱い。このため、施工時の外力によって破損したりする可能性があった。そこで、特許文献1および特許文献2に記載されているように、太陽電池モジュールの裏面全体に補強板を設けた構造のものが開発されている。

#### 【0005】

例えば特許文献1では、太陽電池モジュールの周囲の重装な架台を要せずに構造物としての強度を有すること等を目的として、太陽電池モジュールの裏面全体に設けられた裏面 30  
補強板上に太陽電池素子、充填材および充填材保護材等を有する太陽電池モジュールを用いている。この太陽電池モジュールを入射光側（受光面側）と反対方向に折り曲げ機によって折り曲げている。特許文献2では、ロール成形機による折り曲げ成形を行う場合に、充填材の窪み等を生じさせないような折り曲げ成形加工性に優れた太陽電池モジュールを提供することを目的として、裏面補強材上に充填材および太陽電池素子等を積層した太陽電池モジュールを用いている。

#### 【0006】

特許文献1および2に示された太陽電池モジュールの場合、太陽電池モジュールの裏面 40  
全体の補強となるため、太陽電池モジュール重量が増大し、設置が難しくなるという問題があった。さらに、特許文献1の太陽電池モジュールは受光面側と反対方向に折り曲げるという構造であるため、作業性が悪く加工費用が嵩み、大型の折り曲げ加工設備を要する等、全体としてコストが増大するという問題があった。以上の問題を解決するために、特許文献3では設置が容易で且つコスト低減を図った太陽電池モジュール構造が提案されている。詳しくは、特許文献3では太陽電池の受光面側および非受光面側の双方に保護層を設けた太陽電池モジュールにおいて、上記太陽電池の側方に上記保護層を延長して非発電領域を形成し、当該非発電領域に太陽電池モジュール設置用の取り付け穴を設けた構造を有するものが提案されている。このような構造をとることにより、取り付け穴を介して太陽電池モジュールを固定部材にネジ等で取り付けることができるため、取り付けフレームの使用および非発電領域の折り曲げ加工等は不要となり、設置が容易で且つコスト低減を図ることができることとされている。

#### 【0007】

図6は、上述した構造を有する従来の太陽電池モジュールの構造を示す断面図である。 50

図6において、図面上の上部が太陽光入射側の受光面側であり、下部が非受光面側である。符号1は太陽電池、2は太陽電池1の受光面側にエチレンビニルアセテート(Ethylene Vinyl Acetate: EVA)樹脂等を使用して形成された接着層、3は接着層2の受光面側にエチレン・テトラフルオロエチレン(ethylene tetrafluoroethylene: ETFE、エチレン/四フッ化エチレン共重合体)等を使用して形成された防湿層、4は防湿層3の受光面側に形成された、EVA樹脂にガラス繊維を充填して機械的強度を高めた強化層、5は強化層4の受光面側に形成された、ETFE等を使用した汚損物質付着防止用の表面保護層であり、接着層2、防湿層3、強化層4および表面保護層5から構成される耐候性保護層としての受光面側保護層6が積層されて太陽電池1を保護している。

#### 【0008】

10

図6の非受光面側において、符号7は太陽電池1の非受光面側にEVA等を使用して形成された接着層、8は接着層7の非受光面側に防水と電気絶縁とを兼ねてETFEまたは耐熱性高分子のポリイミド(polyimide)を使用して形成された絶縁層、9は絶縁層8の非受光面側に形成された、裏面補強板11(後述)との接合の役目をなすEVA樹脂等を使用した接着層であり、接着層7、絶縁層8および接着層9が積層されて非受光面側保護層10が形成されている。符号11は、非受光面側保護層10の下に接着された、積層された金属製平板等を使用した裏面補強板である。上述の各層は加圧熱融着ラミネートにより一体化されている。

#### 【0009】

上述の太陽電池1は、結晶系または非結晶系のいずれも使用することができ、特に薄膜基板型の非晶質太陽電池が好適である。各層のラミネートは、一般に表面保護層5から順に下方へ向かって行われるが、太陽電池1と接着層2とは予め一体化されている。必要に応じて、一部の層を省略すること可能である。

20

#### 【0010】

図6に示されるように、受光面側保護層6、非受光面側保護層10および裏面補強板11は太陽電池1の側方の非発電領域Rまで延長されている。非発電領域Rには、略四角形状の太陽電池1の両側辺(図6では片側辺のみ表示)に沿って平行に平箔銅線の内部リード線12が配置され、プラス極またはマイナス極(いずれも不図示)に各々接続されている。

#### 【0011】

30

上述の内部リード線12の端部近傍には、発電した電力を外部へ引き出す中継をなす端子台14が裏面補強板11に接着剤20で固定されており、内部リード線12とケーブル15とが電氣的に接続されて全体として四角形で平板状の太陽電池モジュール13を形成している。

#### 【0012】

内部リード線12は、裏面補強板11、接着層9、絶縁層8および接着層7に施した穴21および21aを通した後に上述したラミネート処理を行い、ラミネート処理後には裏面補強板11上に露出される。この時、裏面補強板11の部分に施される穴21aは絶縁を目的として内部リード線12と接触しない大きさに加工される。穴21aの上に端子台14の穴22がほぼ同軸上に並ぶように、裏面補強板11に当接して端子台14が配置され、裏面補強板11に接着固定されている。

40

#### 【0013】

内部リード線12は端子台14の穴22を通過して圧着端子17に半田付けにより接合されている。圧着端子17は、圧着端子17のカシメ部25に、端子台14の外部より挿入されたケーブル15の銅線部26を挿入しカシメることにより接合されている。さらに圧着端子17は、圧着端子17に設けられた穴27を用いて、ネジ込みや熱溶着等の固定部材19により端子台14の内部に固定される。日没後に発電が止まった場合、二次電池(不図示)から電流が逆に流れることを防止するための逆流防止ダイオード(不図示)をプラス極側またはマイナス極側のいずれか一方に挿入する必要がある場合は、内部リード線12と圧着端子17との間に挿入して接続固定される。以上のように逆流防止ダイオード

50

を太陽電池側に内蔵させず、太陽電池と二次電池との間に逆流防止のためのコントローラダイオードを設けてもよいことは勿論である。穴21、穴21a、穴22および端子台14の内部には水分侵入による絶縁不良を無くすため、防水・絶縁性の樹脂18が充填されている。端子台14は接着、はめ込みまたはネジ（不図示）等によって裏面補強板11に締結固定されることにより形成されている。

#### 【0014】

図7(A)、(B)は各々太陽電池モジュール13および端子台14等の斜視図、断面図であり、太陽電池モジュール13の内部リード線12と端子台14内に挿入されたケーブル15とを接続するための従来方法の一例を示す図である。図7(A)、(B)において、太陽光入射側は図6とは反対に下側となっている。図7(A)、(B)に示されるように、端子台14の内部には樹脂18が充填されており、端子台14から引き出すケーブル15の根元には、弾性高分子シール材24を用いたブッシュを入れ込んでいる。ケーブル15にかかる応力を弾性高分子シール材24を用いて緩和することにより、ケーブル15をフレキシブルに適應させている。弾性高分子シール材24の材質は特に限定はないが、ケーブル15のサイズにある程度対応できる柔軟性と、ケーブル15内の電線の動きに追従し且つ端子台14を形成する材質にぴったりと密着する弾性を持ち合わせたものが好ましい。

10

#### 【0015】

【特許文献1】特許第2651121号公報

【特許文献2】特許第2719114号公報

20

【特許文献3】特開2001-7375号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0016】

上述した従来太陽電池モジュール13は、設置が容易で且つコスト低減を図った構造を提供するものである。しかし、端子台14の構造が複雑であり部品点数が多いため、なおコストが高く重量も重いという問題があった。さらに、端子台14の内部に樹脂18を充填する際、樹脂18の充填量の適正化を図ることが困難であるという問題があった。そこで、本発明の目的は、上記問題を解決するためになされたものであり、端子部分の構造が簡略で部品点数も少なく、より低コスト且つ軽量化を図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することにある。

30

#### 【0017】

本発明の第2の目的は、樹脂18の充填量の適正化により低コストを図ることができると共に、作業効率の向上も図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

#### 【0018】

この発明の太陽電池モジュールの端子部は、一体的に封止構成された太陽電池モジュールの非受光面側に設けられた裏面補強板上で、該太陽電池モジュールにより発電された電力を外部へ引き出す中継を行なう太陽電池モジュールの端子部であって、前記太陽電池モジュールにより発電された電力を前記裏面補強板を通して前記端子部まで導く内部リード線と該電力を該太陽電池モジュールの外部へ取り出すケーブルとが接続された接続部と、前記接続部を中心とする前記裏面補強板上に露出して形成された所定の形状を有する防水且つ絶縁性の樹脂とを備えたことを特徴とする。

40

#### 【0019】

ここで、この発明の太陽電池モジュールの端子部において、前記所定の形状は、円筒状型又は多角柱型であるものとすることができる。

#### 【0020】

この発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法は、本発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法であって、前記接続部を中心とする前記裏面補強板上に内面が前記所定

50

の形状を有する型をセットし、該型へ前記樹脂を充填し、該樹脂が硬化した後に該型を剥ぎ取ることの特徴とする。

【0021】

ここで、この発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記型は前記樹脂に対して剥離性を有する材質により構成されているものとすることができる。

【0022】

この発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記型は半割型であり、前記樹脂が充填され硬化するまでは該半割型の型を組み合わせて用い、該樹脂が硬化して該型を剥ぎ取る際に該半割型の型を片方ずつ外すことができる。

【0023】

ここで、この発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記型へ前記樹脂を充填する前に、前記型の内面に前記樹脂に対して剥離性を有する部材を形成する工程をさらに備えることができる。

【0024】

ここで、この発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記剥離性を有する部材を形成する工程は、前記型の内面に前記樹脂に対して剥離性を有する剥離材を塗布することができるものである。

【0025】

ここで、この発明の太陽電池モジュールの端子部の製造方法において、前記剥離性を有する部材を形成する工程は、前記型の内面に前記樹脂に対して剥離性を有する剥離テープを貼ることができるものである。

【発明の効果】

【0026】

本発明の太陽電池モジュールの端子部等によれば、太陽電池モジュールで発電された電力を端子部まで導く内部リード線と当該電力を太陽電池モジュールの外部へ取り出すためのケーブルとを裏面補強板上の接続部で半田付けにより接続する。当該接続部を中心とした半径 $r$ の部分に直径 $d$ の円筒状型を裏面補強板の非受光面側からセットする。円筒状型の内面には剥離材を塗布しておく。次に、円筒状型の外へ樹脂が漏れ出ないように円筒状型の底部と太陽電池モジュール側との間は両面テープで固定する。その後、円筒状型の内側へ防水・絶縁性の樹脂を円筒状型から溢れ出ない程度に流し込み、馴染んだところで硬化するまで待機する。樹脂が硬化した後、円筒状型を剥ぎ取ると、円筒状に固まった樹脂が成型されており、当該樹脂はその状態のまま端子部として機能させることが可能である。すなわち、円筒状型を外すことにより端子部を成型することができ、硬化した防水・絶縁性の樹脂そのものが端子部（端子台、端子箱等）の役割を果たすことができるため、従来使用していたプラスチックまたはゴム製の端子台は不要となる。このため、部品点数の削減とコストダウンを図ることができるという効果がある。

【0027】

樹脂の充填量は円筒状型の内径と高さにより決定され適量に充填できるため、無駄に多く使うことはない。円筒状型は使い回しが可能であるため、さらに部品点数の削減とコストダウンとを図ることができる。以上より、端子部の構造が簡略で部品点数も少なく、より低コスト且つ軽量化を図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができるという効果がある。

【0028】

円筒状型の内面には剥離材を塗布しておくため、円筒状型へ流し込んだ樹脂が成型した後、円筒状型を容易に外すことができ、作業効率のアップを図ることができる。この結果、上述のように樹脂の充填量の適正化により低コストを図ることができると共に、作業効率の向上も図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

10

20

30

40

50

以下、各実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【実施例 1】

【0030】

図 1 は、本発明の実施例 1 における太陽電池モジュールの構造を示す断面図である。図 1 で図 6 (従来)の太陽電池モジュールの構造を示す断面図)と同じ符号を付した箇所は同じ要素を示すため説明は省略する。図 1 と図 6 とを比較すると明らかなように、従来の太陽電池モジュールの構造における裏面補強板 11 の穴 21a および端子台 14 の穴 22 は加工されておらず、裏面補強板 11 と端子台 14 との間の接着剤 20、固定部材 19 および圧着端子 17 等を用いられていない。図 1 に示されるように、太陽電池モジュール 13 で発電された電力を端子部 30 まで導く内部リード線 12 と当該電力を太陽電池モジュール 13 の外部へ取り出すためのケーブル 15 とは、裏面補強板 11 上の接続部 A で半田付けにより接続する。さらに、接続部 A を中心とした半径  $r$  (好適には 20 mm 程度)の部分に直径  $d$  (好適には 40 mm 程度)の円筒状型 28 (所定の形状)を裏面補強板 11 の非受光面側からセットする。円筒状型 28 は、後述するように円筒状型 28 へ流し込む樹脂 18 を剥離可能な剥離性を有する材質 (例えばテフロン (登録商標)等)でできている。円筒状型の替わりに四角柱型または多角柱型であってもよい。

10

【0031】

図 2 (A) は本発明の実施例 1 における円筒状型 28 (含ケーブル 15)の平面図を示し、図 2 (B) は図 2 (A) における X-X 断面図、図 2 (C) は図 2 (A) における Y-Y 断面図を示す。図 2 (A) ないし図 2 (C) で図 1 および相互に同じ符号を付した箇所は同じ要素を示すため説明は省略する。図 2 (B) および図 2 (C) 上では図 1 と異なり下部が裏面補強板 11 側である。上述のように、円筒状型 28 は樹脂 18 が剥離可能な材質でできているが、図 2 (A) に示されるように、さらに円筒状型 28 の内面には剥離材 31 を塗布 (コーティング) しておく (剥離性を有する剥離材を形成する工程)。これは、円筒状型 28 へ流し込んだ樹脂 18 が成型した後、円筒状型 28 を容易に外すためである。図 2 (B) および図 2 (C) に示されるように、円筒状型 28 の側面には、ケーブル 15 を逃がすためにケーブル 15 の外径より少し小さめの穴 29 が施してある。

20

【0032】

図 3 (A) および図 3 (B) は、本発明の実施例 1 における端子部 30 の製造方法を説明するための端子部 30 等の断面図である。図 3 (A) および図 3 (B) で、図 1、図 2 (A) ないし図 2 (C) および相互に同じ符号を付した箇所は同じ要素を示すため説明は省略する。図 3 (A) に示されるように、まず、円筒状型 28 の外へ樹脂 18 が漏れ出ないように円筒状型 28 の底部と太陽電池モジュール 13 側との間は両面テープ 32 で固定し、その後、円筒状型 28 の内側へ防水・絶縁性の樹脂 18 を流し込んだ。樹脂 18 の充填量は、円筒状型 28 の内径  $k$  (直径  $d$  から円筒状型 28 の厚さ分と剥離材 31 の厚さ分とを除いた長さ) と高さ  $h$  とにより決定される。樹脂 18 は円筒状型 28 から溢れ出ない程度に流し込み、馴染んだところで硬化するまで待機した。樹脂 18 が硬化した後、図 3 (B) に示されるように矢印 B 方向へ円筒状型 28 を剥ぎ取ると、円筒状に固まった樹脂 18 が成型されており、当該樹脂 18 はその状態 (露出して形成された状態) のままで端子部 30 として機能させることが可能である。

30

【0033】

以上より、本発明の実施例 1 によれば、太陽電池モジュール 13 で発電された電力を端子部 30 まで導く内部リード線 12 と当該電力を太陽電池モジュール 13 の外部へ取り出すためのケーブル 15 とを裏面補強板 11 上の接続部 A で半田付けにより接続する。接続部 A を中心とした半径  $r$  (好適には 20 mm 程度)の部分に直径  $d$  (好適には 40 mm 程度)の円筒状型 28 を裏面補強板 11 の非受光面側からセットする。円筒状型 28 の内面には剥離材 31 を塗布しておく。次に、円筒状型 28 の外へ樹脂 18 が漏れ出ないように円筒状型 28 の底部と太陽電池モジュール 13 側との間は両面テープ 32 で固定する。その後、円筒状型 28 の内側へ防水・絶縁性の樹脂 18 を円筒状型 28 から溢れ出ない程度に流し込み、馴染んだところで硬化するまで待機する。樹脂 18 が硬化した後、円筒状型

40

28を剥ぎ取ると、円筒状に固まった樹脂18が成型されており、当該樹脂18はその状態のままで端子部30として機能させることが可能である。すなわち、円筒状型28を外すことにより端子部30を成型することができ、硬化した防水・絶縁性の樹脂18そのものが端子部30（端子台、端子箱等）の役割を果たすことができるため、従来使用していたプラスチックまたはゴム製の端子台14は不要となる。このため、部品点数の削減とコストダウンを図ることができる。

#### 【0034】

樹脂18の充填量は円筒状型28の内径 $k$ と高さ $h$ とにより決定され適量に充填できるため、無駄に多く使うことはない。円筒状型28は使い回しが可能であるため、さらに部品点数の削減とコストダウンとを図ることができる。以上より、端子部30の構造が簡略で部品点数も少なく、より低コスト且つ軽量化を図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができる。

10

#### 【0035】

円筒状型28は樹脂18が剥離可能な材質で構成され、さらに円筒状型28の内面に剥離材31を塗布しておくため、円筒状型28へ流し込んだ樹脂18が成型した後、円筒状型28を容易に外すことができ、作業効率のアップを図ることができる。この結果、上述のように樹脂18の充填量の適正化により低コストを図ることができると共に、作業効率の向上も図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができる。

#### 【実施例2】

#### 【0036】

図4(A)および図4(B)は、本発明の実施例2における円筒状型28aおよび28b(含ケーブル15)の平面図を示す。図4(A)および図4(B)で、図2(A)と同じ符号を付した箇所は同じ要素を示すため説明は省略する。実施例2では、防水・絶縁性の樹脂18が乾燥して硬化するまで自由に流動する樹脂18を保持する円筒状型28を半割型28aおよび28bとした。図4(A)に示されるように、 $XX$ 軸に関して対称となっている半割型28aおよび28b同士を円筒状型28のようになるように組み合わせて、実施例1と同様に、内部リード線12とケーブル15とを裏面補強板11上の接続部Aで半田付けにより接続する。以下、実施例1と同様に、接続部Aを中心とした半径 $r$ (好適には20mm程度)の部分に直径 $d$ (好適には40mm程度)の組み合わせた半割型28aおよび28bを裏面補強板11の非受光面側からセットする。組み合わせた半割型28aおよび28bの内面に剥離材31を塗布しておく。次に、組み合わせた半割型28aおよび28bの外へ樹脂18が漏れ出ないように組み合わせた半割型28aおよび28bの底部と太陽電池モジュール13側との間は両面テープ32で固定する。その後、組み合わせた半割型28aおよび28bの内側へ防水・絶縁性の樹脂18を組み合わせた半割型28aおよび28bから溢れ出ない程度に流し込み、馴染んだところで硬化するまで待機する。

20

30

#### 【0037】

次に、図4(B)に示されるように、樹脂18が完全硬化した後、組み合わせた半割型28aと28bとを各々矢印 $C1$ 方向と $C2$ 方向( $XX$ 軸に直角の $YY$ 軸方向)とへ片方ずつ外すと、円筒状に固まった樹脂18が成型されており、当該樹脂18はその状態のままで端子部30として機能させることが可能である。すなわち、組み合わせた半割型28aと28bとを片方ずつ外すことにより端子部30を成型することができ、硬化した防水・絶縁性の樹脂18そのものが端子部30（端子台、端子箱等）の役割を果たすことができるため、実施例1と同様に、従来使用していたプラスチックまたはゴム製の端子台14は不要となる。このため、部品点数の削減とコストダウンを図ることができる。

40

#### 【0038】

実施例1と同様に、樹脂18の充填量は組み合わせた半割型28aおよび28bの内径 $k$ と高さ $h$ (組み合わせたためいずれも実施例1と同様)とにより決定され適量に充填できるため、無駄に多く使うことはない。半割型28a等は使い回しが可能であるため、さらに部品点数の削減とコストダウンとを図ることができる。以上より、実施例1と同様に

50



、端子部 30 の構造が簡略で部品点数も少なく、より低コスト且つ軽量化を図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができる。

【0039】

上述の例では、 $XX$ 軸に関して対称となっている半割型 28 a および 28 b 同士を円筒状型 28 のようになるように組合せた。樹脂 18 が完全硬化した後、組み合わせた半割型 28 a と 28 b とを各々矢印 C1 方向と C2 方向 ( $XX$ 軸に直角の  $YY$ 軸方向) とへ片方ずつ外すことにより、端子部 30 を成型した。しかし、半割型の例は  $XX$ 軸に関して対称であると限定されるものではなく、図 4 (A) に示される平面図上の任意の軸に関して対称となっている半割型同士を円筒状型 28 のようになるように組合せることができる。例えば、 $YY$ 軸に関して対称となっている半割型同士を円筒状型 28 のようになるように組合せることもできる。この場合、樹脂 18 が完全硬化した後、上述のように組み合わせた半割型同士を各々  $YY$ 軸に直角の  $XX$ 軸方向へ片方ずつ外すことにより、端子部 30 を成型することができる。あるいは、 $XX$ 軸と  $YY$ 軸との間の角度を有する軸 (対称軸) に関して対称となっている半割型同士を円筒状型 28 のようになるように組合せることもできる。この場合、樹脂 18 が完全硬化した後、ケーブル 15 に掛からない方の半割型は上記軸 (対象軸) に直角の軸方向へ外し、ケーブル 15 に掛かる方の半割型は  $XX$ 軸方向へ外すことにより、端子部 30 を成型することができる。

10

【0040】

以上より、本発明の実施例 2 によれば、図 4 (A) に示される平面図上の任意の軸に関して対称となっている半割型同士を円筒状型 28 のようになるように組合せることができる。樹脂 18 が完全に硬化した後、組み合わせた半割型同士を各々適切な方向へ片方ずつ外すことにより、端子部 30 を成型することができる。すなわち、樹脂 18 が充填され硬化するまでは半割型 28 等の型を組み合わせて用い、樹脂 18 が硬化して型を剥ぎ取る際に半割型 28 a 等の型を片方ずつ外すことにより、端子部 30 を成型することができる。樹脂 18 の硬化時に半割型 28 a 等と樹脂 18 とがある程度密着してしまった場合であっても、半割型であるため、容易に当該半割型 28 a 等を分解することが可能である。この結果、実施例 1 の効果に加えて、さらに作業効率の向上を図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができる。

20

【実施例 3】

【0041】

図 5 (A) は本発明の実施例 3 における円筒状型 28 または半割型 28 a 等 (含ケーブル 15) の平面図を示し、図 5 (B) は図 5 (A) における  $XX$ 断面図、図 5 (C) は図 5 (A) における  $YY$ 断面図を示す。図 5 (A) ないし図 5 (C) で図 2 (A) ないし図 2 (C) および相互に同じ符号を付した箇所は同じ要素を示すため説明は省略する。図 5 (A) ないし図 5 (C) では説明の便宜上、円筒状型 28 と半割型 28 a、28 b を同じ箇所に示してある。実施例 1 および 2 では、円筒状型 28 へ流し込んだ樹脂 18 が成型した後、円筒状型 28 を容易に外すため、円筒状型 28 の内面には剥離材 31 を塗布しておいた。本実施例 3 では、防水・絶縁性の樹脂 18 を充填する前に、円筒状型 28 または組み合わせた半割型 28 a 等の内面に、樹脂 18 に対して剥離性のある剥離テープ 33 (例えばテフロン (登録商標) 系のテープ) を貼り (剥離性を有する剥離材を形成する工程)、その後樹脂 18 を充填する。この結果、樹脂 18 が乾燥して硬化した後、円筒状型 28 または組み合わせた半割型 28 a 等を外す時、さらに容易に取り外しができるため、実施例 1 および 2 と比較してさらに作業効率の向上を図ることができる。

30

40

【0042】

以上より、本発明の実施例 3 によれば、円筒状型 28 または組み合わせた半割型 28 a 等は実施例 1 および 2 と同様に樹脂 18 が剥離可能な材質で構成されており、さらに円筒状型 28 または組み合わせた半割型 28 a 等の内面に樹脂 18 に対して剥離性のある剥離テープ 33 を貼ってから樹脂 18 を充填する。この結果、円筒状型 28 または組み合わせた半割型 28 a 等へ流し込んだ樹脂 18 が乾燥して硬化した後、円筒状型 28 または組み合わせた半割型 28 a 等をさらに容易に外すことができるため、実施例 1 および 2 と比較

50

してさらに作業効率の向上を図ることができる太陽電池モジュールの端子部等を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明の活用例として、同一基板上に形成された複数の太陽電池素子が直列接続された構造の太陽電池、例えば、多結晶シリコンまたはアモルファスシリコン等を材料とする薄膜太陽電池の端子部への適用が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の実施例1における太陽電池モジュールの構造を示す断面図である。

10

【図2(A)】本発明の実施例1における円筒状型28(含ケーブル15)の平面図である。

【図2(B)】図2(A)におけるXX断面図である。

【図2(C)】図2(A)におけるYY断面図である。

【図3(A)】本発明の実施例1における端子部30の製造方法を説明するための端子部30等の断面図である。

【図3(B)】本発明の実施例1における端子部30の製造方法を説明するための端子部30等の断面図である。

【図4(A)】本発明の実施例2における円筒状型28aおよび28b(含ケーブル15)の平面図である。

20

【図4(B)】本発明の実施例2における円筒状型28aおよび28b(含ケーブル15)の平面図である。

【図5(A)】本発明の実施例3における円筒状型28または半割型28a等(含ケーブル15)の平面図である。

【図5(B)】図5(A)におけるXX断面図である。

【図5(C)】図5(A)におけるYY断面図である。

【図6】従来の太陽電池モジュールの構造を示す断面図である。

【図7(A)】太陽電池モジュール13および端子台14等の斜視図である。

【図7(B)】太陽電池モジュール13および端子台14等の断面図である。

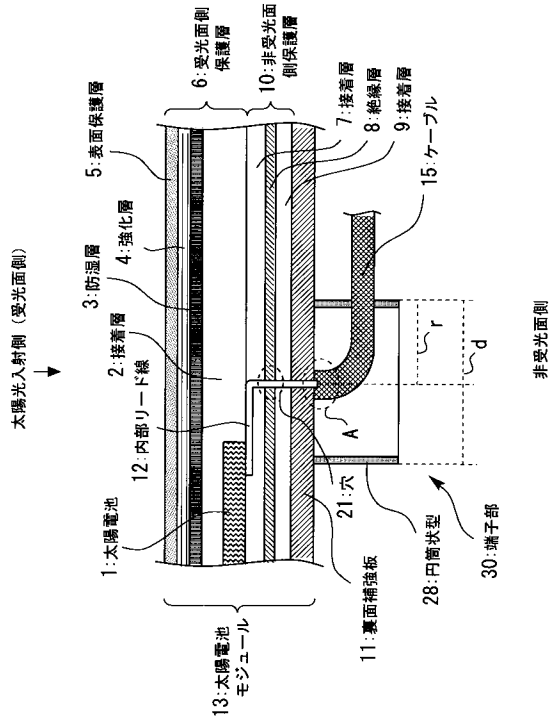
【符号の説明】

30

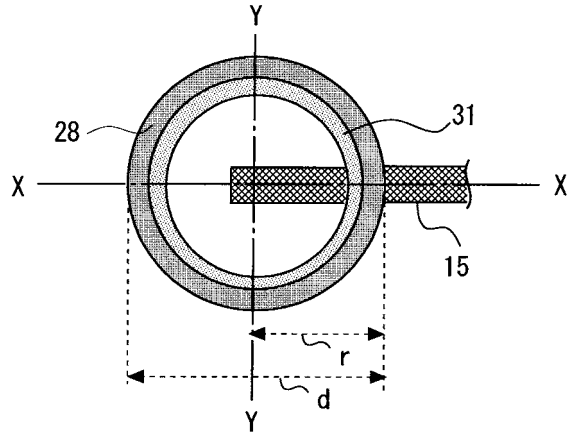
【0045】

1 太陽電池、 2, 7, 9 接着層、 3 防湿層、 4 強化層、 5 表面保護層、 6 受光面側保護層、 8 絶縁層、 10 非受光面側保護層、 11 裏面強化板、 12 内部リード線、 13 太陽電池モジュール、 14 端子台、 15 ケーブル、 17 圧着端子、 18 樹脂、 19 固定部材、 20 接着剤、 21、 21a、 22、 27、 29 穴、 24 弾性高分子シール材、 25 カシメ部、 26 銅線部、 28 円筒状型、 28a、 28b 半割型、 30 端子部、 31 剥離材、 32 両面テープ、 33 剥離テープ。

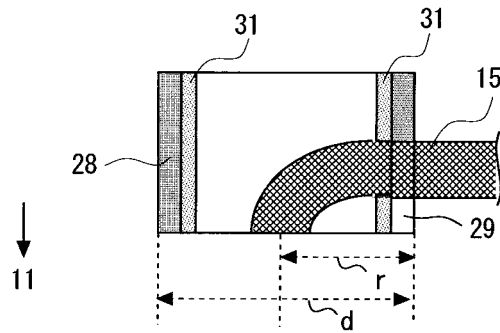
【 図 1 】



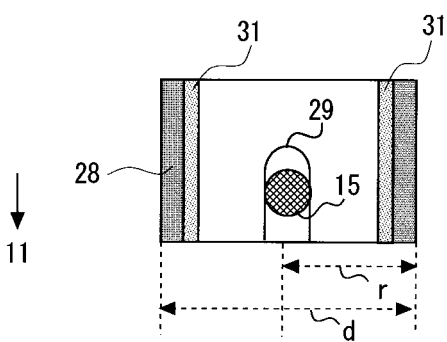
【 図 2 ( A ) 】



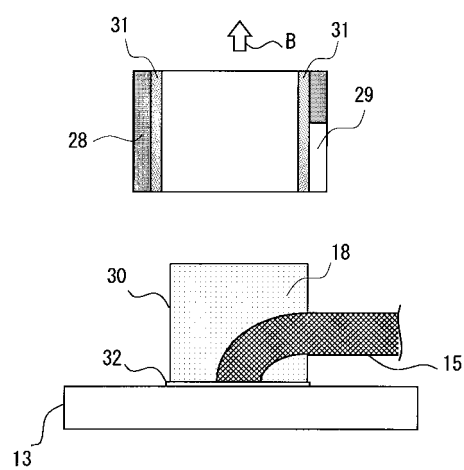
【 図 2 ( B ) 】



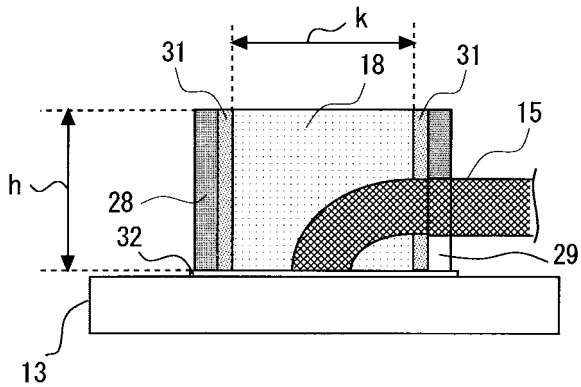
【 図 2 ( C ) 】



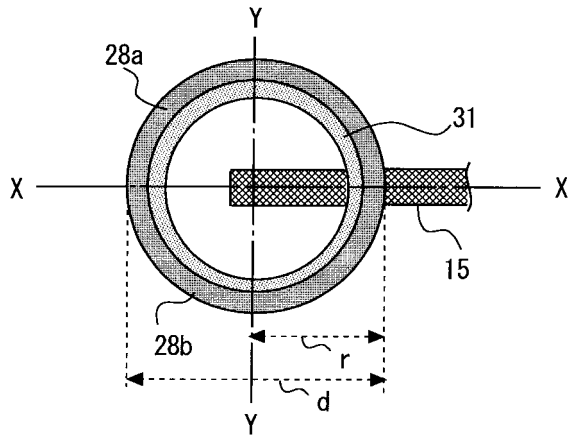
【 図 3 ( B ) 】



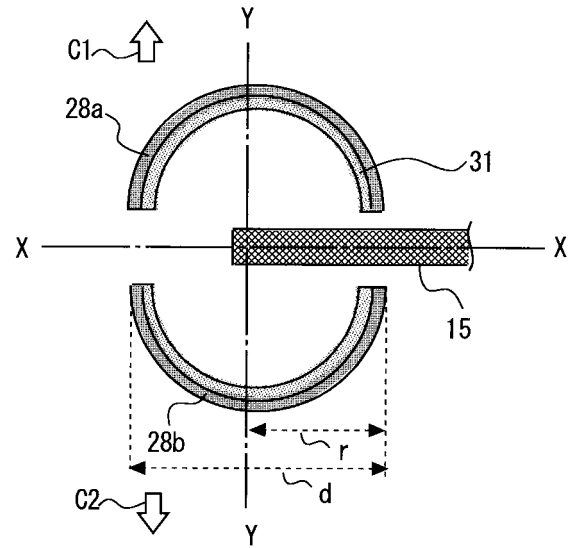
【 図 3 ( A ) 】



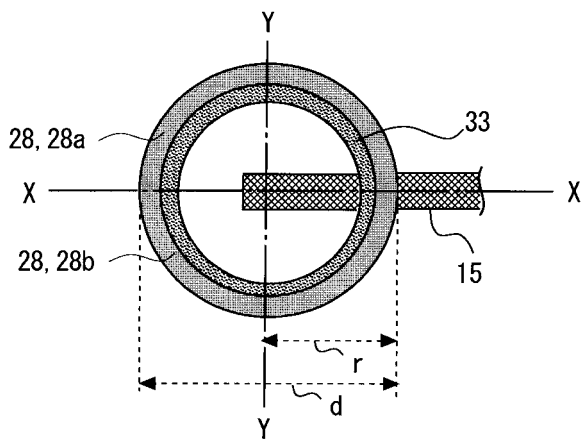
【 図 4 ( A ) 】



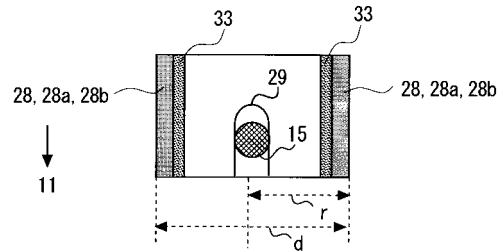
【 図 4 ( B ) 】



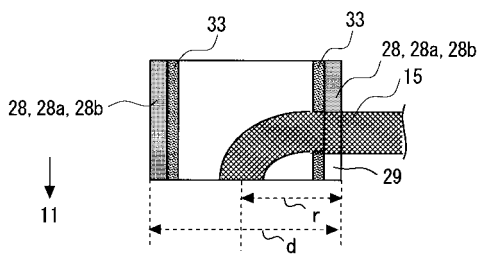
【 図 5 ( A ) 】



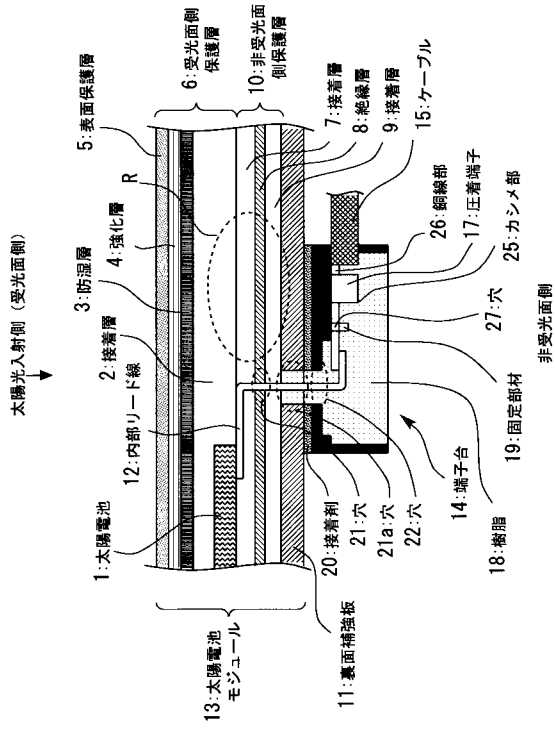
【 図 5 ( C ) 】



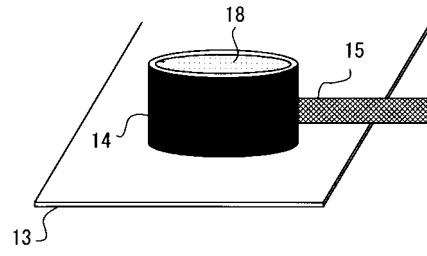
【 図 5 ( B ) 】



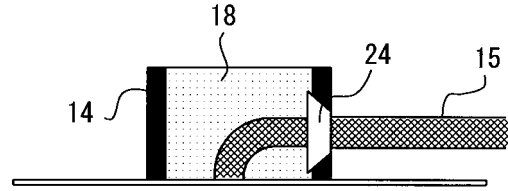
【 図 6 】



【 図 7 ( A ) 】



【 図 7 ( B ) 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田中 泰仁

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

(72)発明者 反田 真之

神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 5F051 BA14 JA04 JA05 JA09