

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96134174

※申請日期：96.9.13

※IPC 分類：H01L31/05 (2006.01)

H01L31/0224 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

太陽電池模組

SOLAR BATTERY MODULE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三洋電機股份有限公司

SANYO ELECTRIC CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 佐野精一郎 / SANO, SEIICHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號

5-5, Keihan-Hondori 2-chome, Moriguchi-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

三、發明人：(共4人)

姓名：(中文/英文)

1. 吉嶺幸弘 / YOSHIMINE, YUKIHIRO

2. 岡本重之 / OKAMOTO, SHIGEYUKI

3. 角村泰史 / TSUNOMURA, YASUFUMI

4. 二宮國基(二宮国基) / NINOMIYA, KUNIMOTO

國籍：(中文/英文)

1. 至 4. 日本國 / JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本國；2006 年 09 月 28 日；特願 2006-265941（主張優先權）

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種在表面保護材料與背面保護材料之間配設有複數個太陽電池單元，且太陽電池單元之電極彼此間係藉由連接片而互相電性連接而形成的太陽電池模組。

【先前技術】

以往，太陽電池模組係藉由：將利用以銅箔等導電材料所形成的連接片(tab)電性連接之複數個太陽電池單元，藉由乙烯-醋酸乙烯酯(Ethylene Vinyl Acetate，簡稱EVA)等具有透光性之密封材料密封於玻璃(glass)、透光性塑膠等具有透光性的表面保護材料、和以聚對苯二甲酸乙二醇酯(Poly Ethylene Terephtalate，簡稱PET)等膜所形成的背面保護材料之間而構成。

在此，於HIT(Heterojunction with Intrinsic Thin Layer)太陽電池模組中，在將連接片焊接於由銀糊料所形成的滙流條(bus bar)電極時，如第1圖所示，於滙流條電極10之表面或於連接片70之太陽電池單元20側表面塗佈銲劑(flux)後，將連接片70配置於滙流條電極10之表面，並予以加熱。又，連接片70通常係藉由於銅箔等金屬製材料之周圍預先鍍覆焊料而形成。又，於HIT太陽電池模組中，係使用以200℃左右之高溫使樹脂硬化之類型的銀糊料。此時，一邊將滙流條電極10表面的氧化層去除，一邊藉由使連接片的銲料部分與銀糊料合金化而進行焊接，而

將連接片固定於滙流條電極。於如此進行焊接後，則從太陽電池單元 20 側起積層有銀糊料(滙流條電極 10)、合金層 100、銲料層及銅箔(連接片 70)。

茲考量到該銀糊料 10 與合金層 100 之界面介裝有與銀糊料 10 中的樹脂相同的樹脂。該界面的樹脂係受到焊接時的高溫影響，而產生熱分解等而會受到損害。尤其，隨著在銲料中已不使用鉛，焊接時的溫度即有變高的傾向，而導致所施加的損害也變大。作為避免隨著如上所述之無鉛化而來的滙流條電極之熱劣化的方法，已揭示有將包含於銀糊料的樹脂之玻璃轉移點的範圍及其量予以規定的技術(例如，參照專利文獻 1)。

又，於前述雖已說明 HIT 太陽電池模組之構造，但使用藉通常之熱擴散法而形成接合的結晶系太陽電池單元的太陽電池模組亦屬相同。亦即，在進行焊接後，從太陽電池單元 20 側起積層有銀糊料(滙流條電極 10)、合金層 100、銲料層及銅箔(連接片 70)。又，於使用熱擴散法的太陽電池模組中，係採用在 700℃ 左右之高溫會使樹脂硬化之類型的銀糊料。

(專利文獻 1)日本特開 2005-217184 號公報

【發明內容】

然而，以往的太陽電池模組在滙流條電極 10 與連接片 70 的界面中，仍殘留有受到熱損害的樹脂。又，因為於滙流條電極 10 與連接片 70 間的界面中仍留有銲劑的殘渣等，故會導致滙流條電極 10 與連接片 70 間的串聯電阻增

大，而使太陽電池模組的輸出降低。

另外，於銀糊料與合金層間的界面中，不僅因銀糊料與合金層間的熱膨脹係數的差異，也因矽晶圓式太陽電池單元與銅箔之熱膨脹係數的差異，而會使溫度循環實驗中等所產生的應力集中。因此，成為導致模組輸出降低且使模組信賴性降低的要因。

因此，本發明之目的係鑑於上述問題而提供一種可以抑制模組輸出的降低，且使信賴性提升的太陽電池模組。

本發明之太陽電池模組，其特徵為於表面保護材料與背面保護材料之間配設複數個太陽電池單元，且將太陽電池單元之電極彼此間以連接片互相電性連接而形成，並於電極與連接片之間具備由包含複數個導電性粒子的樹脂所形成的接著層；該導電性粒子在垂直於太陽電池單元的面之最大厚度係比平行於太陽電池單元的面之最大徑為小，而呈扁平形狀，且導電性粒子之厚度方向的兩端係分別連接於電極與連接片。

若依據本發明之太陽電池模組，則因可藉由樹脂維持連接片與電極間之接著強度，且可藉由單一之導電性粒子取得太陽電池單元與連接片間之電性連接，故可抑制模組輸出的降低，且可使信賴性提升。

又，於本發明之太陽電池模組中，導電性粒子之硬度係以比電極或連接片之硬度更小為佳。

若依據該太陽電池模組，則導電性粒子之厚度方向的兩端可以確實的與電極及連接片連接。

若依據本發明，則可以提供模組輸出之降低得以抑制，且使信賴性提升的太陽電池模組。

【實施方式】

其次，使用圖式說明本發明之實施形態。於以下的圖式記載中，對於同一或類似的部份，係附加同一或類似的符號。但，各圖式僅為示意性，應留意其各尺寸之比例等係與實物相異。從而，具體之尺寸等應參酌以下說明而加以判斷。又，於圖式彼此間自然也包含有彼此之尺寸關係或比例相異的部份。

(太陽電池模組)

本實施形態之矽系太陽電池單元，如第 2 圖所示，係於矽晶圓 20 之兩面具有電極 10、30。電極 10、30 係由銀糊料所形成，且至少光入射側之電極為梳型形狀的集電極。電極 10、30 係用以收集單元內部所產生的載子(carrier)。太陽電池單元係經由所焊接的連接片而與其他單元串聯連接。太陽電池單元係具有作為電極的滙流條電極及指狀(finger)電極。又，於圖式中，係揭示兩方的電極 10、30 皆具有梳型形狀的例子。

在藉由熱擴散而形成接合的太陽電池模組中，通常係使用將調配有銀粒、玻璃粉(glass frit)等的糊料在 500 至 700℃ 的高溫下予以燒結而得的陶瓷型銀糊料作為電極。又，於 HIT 太陽電池模組中，係使用將銀粒分散於樹脂溶劑中且於 200℃ 的低溫下使之硬化的銀糊料作為電極。本發明對於熱擴散太陽電池模組和 HIT 太陽電池模組

皆可適用。

其次，本實施形態之太陽電池模組，如第 3 圖所示，係藉由將單元 20 表面之電極彼此以連接片 70 互相串聯或並聯方式電性連接所構成。單元 20 係以由樹脂所成的密封材料 50 予以密封。又，於單元 20 之光入射側係配置有表面保護材料 40，而於光入射側與反對側則配置有背面保護材料 60。另外，為了增加太陽電池模組之強度，更堅固的安裝於架台，而在太陽電池模組的周圍安裝鋁框亦可。

就作為表面保護材料 40 而言，適合使用玻璃等。就作為背面保護材料 60 而言，係採用以 PET 膜等夾入鋁等金屬箔而成的膜。又，就作為密封材料 50 而言，可採用 EVA (Ethylene Vinylacetate Copolymer)、EEA(Ethylene-ethyl acrylate)、PVB(Polyvinyl Butyral)、矽、氨基甲酸乙酯、丙烯酸、環氧樹脂等。

其次，將本實施形態之太陽電池模組的單元 20 與連接片 70 間之界面的放大剖面圖揭示於第 4 圖。

於電極 10 與連接片 70 之間係配置有以含有複數個導電性粒子 80 的樹脂 90 而形成的接著層。導電性粒子 80 之垂直於單元 20 的面之最大厚度 D ，係小於平行於單元 20 的面之最大徑 L ，而呈扁平形狀。又，導電性粒子 80 之厚度方向的兩端係連接於電極 10 與連接片 70。導電性粒子 80 的硬度係比電極 10 或連接片 70 的硬度更小。在此，作為硬度的測定方法，係使用根據 JIS(日本工業標準)Z 2244 的維氏硬度(Vickers hardness)測定法。

作為導電性粒子 80 而言，例如，雖係使用鋁，但只要為硬度比滙流條電極之銀糊料或連接片更小者皆可適用，例如銅、銻、鉛等皆無妨。

又，於導電性粒子 80 的選擇中，在樹脂 90 之硬化溫度下的硬度是尤其重要。在樹脂 90 之硬化溫度下，可以將硬度比電極及連接片更小的導電性材料用作導電性粒子 80。例如導電性粒子 80 使用錫時，可使用銀作為電極材料，使用銅作為連接片材料。又，當導電性粒子 80 使用銀時，則可使用銅或鎢作為電極或連接片材料。又，作為導電性粒子 80 而言，也可使用合金材料、或使用以金屬膜將環氧樹脂、丙烯酸、聚醯亞胺(polyimide)、酚(phenol)等之樹脂粒之表面予以包覆者。

又，作為接著層之樹脂 90 而言，例如可列舉丙烯酸系樹脂。此外，只要相對於用在滙流條電極的高內部應力樹脂而言係屬於較低內部應力的樹脂即可，而不限於此。舉例而言，比用於滙流條電極的樹脂為更高分子量的樹脂系、彈性體(elastomer)等具有構造柔軟性的樹脂、例如環氧樹脂與矽酮(silicone)樹脂之混合樹脂系等具有海島構造者亦可得到同樣的效果。

(作用及效果)

以往，不僅只因銀糊料與合金層間的熱膨脹係數之差異，也因矽晶圓式太陽電池單元與用於連接片的銅箔之熱膨脹係數的差異，而在溫度循環實驗中等，應力會集中於銀糊料與合金層間的界面。結果，即導致模組輸出的降低，

且使模組之信賴性降低。

該現象在使用硬度較高而柔軟性較低的陶瓷類型的銀糊料且藉由熱擴散法所形成的太陽電池單元中更是明顯。但是，即使在採用富有柔軟性的銀塗料的 HIT 太陽電池單元中，也會產生上述現象。可推想此乃因在熱劣化後的樹脂部中，樹脂的柔軟性會降低，而無法充分發揮使因連接片與單元(矽晶圓)間之熱膨脹所導致的應力緩和的功能之故。

該信賴性降低的問題，在隨著無鉛化而導致連接片接合溫度上升時、及為了降低模組化時的電阻損失而加大連接片之剖面積時會變得更為明顯。亦即，於以往的進行焊接的方法中，在初期的模組輸出及耐溫度循環性等信賴性上有問題。

為了解決如上所述的問題，將樹脂型的糊料塗佈於滙流條電極上而作為連接片與單元間的接著層，且於其上配置連接片，藉由使接著層硬化，即可使單元與連接片電性連接。然而，就使用於太陽電池單元之集電極的樹脂型銀糊料而言，有低電阻的要求。在如上所述的銀糊料中，為了要求將銀粒彼此更強力的相互吸附，會使其內部應力變高。

此可推想乃因一般在樹脂型的導電性糊料中，於導電性粒子間係挾有非常薄的樹脂層，且由於在該樹脂層流動隧道電流而顯現導電性的緣故。為了使其成為低電阻的糊料，而有需要極力將銀粒間之樹脂層的厚度變薄。因此，

於如上所述的低電阻之糊料中，可想而知將導致內部應力變高。

在將如上所述之內部應力較高的糊料用於接著層時，因滙流條電極之剖面積增加，故會使糊料本身的內部應力變得更高。結果也會有導致單元與銀糊料間的接著力降低之情形。因為如上所述的滙流條電極與單元間之接著力的降低，也有可能在連接片焊接後引起連接片剝離，故希望不要使用內部應力高的糊料。因此，使用於接著層的糊料之樹脂，即需要具有低內部電阻。此時，與前述相反的，因會導致比電阻增高，故會成為在單元與連接片間加入新電阻的情形。

從以上理由來看，於滙流條與連接片間的接著層以使用低內部應力的樹脂型糊料為佳，同時為了避免增加新電阻，則必須要使滙流條與連接片間藉由單一之導通性粒子而取得導通。更且，在如上所述的情形中，為了減低滙流條與連接片間電阻，而有必要盡可能的增加滙流條與導電性粒子間的接觸面積、以及導電性粒子與連接片間的接觸面積。

本實施形態之太陽電池模組，因並未將滙流條電極與連接片間以焊接連接，故可抑止因銲劑之殘渣等之影響所致的模組之初期輸出降低。又，因可以緩和在合金層的應力集中與疲勞，故可以長期地提升溫度循環耐性。具體而言，藉由以內部應力較低的樹脂維持連接片與單元間的接著強度，且藉由以單一之導電性粒子取得單元與連接片間

的電性連接，即可抑制模組輸出之降低，且使信賴性提升。此外，導電性粒子係呈從兩面予以壓扁的扁平形狀。亦即，與單元之平行面的最大徑相比，垂直面的厚度較小。因此，在其兩面分別接上單元與連接片，即可取得電性導通。藉此，有助於兩者導通性的面積得以增加，而獲得高輸出的模組。

又，連接片與單元之間的接著，因係藉由包圍導電性粒子的樹脂而達成，故可進行更堅固的接著。

此外，因導電性粒子的硬度係比電極或連接片之硬度更小，故可以使導電性粒子之厚度方向的兩端確實的接觸電極及連接片。

(其他的實施形態)

本發明雖係根據上述之實施形態加以陳述，但不應認為該揭示內容之一部份論述及圖式係為用以限定本發明者。對同業者而言，顯然可從該揭示內容中得知種種代替實施形態、實施例以及運用技術。

例如，於前述實施形態中，雖以集電極為銀糊料進行說明，但集電極之主成分並不限於此。

如上所述，本發明當然也包含了種種未記載於本文的實施形態等。從而，本發明之技術範圍應參佐上述說明僅依據適當的申請專利範圍所載之發明特定事項來界定。

[實施例]

以下，舉出實施例針對本發明之薄膜系太陽電池模組，進行具體說明，但本發明不受下述實施例所示之限定，

而可在不變更其要旨的範圍內，進行適當變更而實施。

(實施例)

作為本發明之實施例之太陽電池單元，係以如下所示方式製作第 4 圖所示之太陽電池單元。實施例之太陽電池單元係 HIT 太陽電池單元。

首先，準備糊料。該糊料係在以環氧樹脂、氨基甲酸乙酯(urethane)樹脂等所形成的樹脂中，將 $1\mu\text{m}\phi$ 左右的球狀粉及 $10\mu\text{m}\phi$ 左右的片狀(flake)粉的銀粒子以 20:80 至 10:90 wt% 的比例予以混合，且藉由全體之 0.5 至 5% 左右的有機溶劑調節其黏度而成。在太陽電池單元 20 上藉由網版印刷法將該糊料圖案化為梳型形狀，且在 200°C 、1h (小時)的條件下硬化而形成具有滙流條電極 10 的集電極。

其次，準備糊料作為接著層，該糊料係在以丙烯酸樹脂所形成的樹脂中，將 $20\mu\text{m}\phi$ 左右的球狀鋁粒子以 95:5 至 80:20 wt% 的比例混合，且藉由全體之 0.5 至 5% 左右的有機溶劑調節黏度而成。該接著層用糊料之調配比，相對於前述集電極形成用糊料，其樹脂分量非常多，此乃是為了發揮作為連接片與單元之應力緩和用樹脂層之作用。將該糊料塗佈於滙流條電極 10 上，且於其上配置連接片 70 後，施加 2MPa 的壓力。之後，進行 150°C 、30 分間的熱處理而使丙烯酸樹脂硬化。

因鋁比銀或銲料等還要軟的緣故，故會因上述之壓力而變形為扁平狀，使得與單元平行之面之最大徑相比，與

單元垂直之面間的厚度變為更小。將在實施例中所得的樣本以剖面 SEM 進行觀察，而觀察到 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之鋁球的形狀。該鋁球在與單元平行之方向係變形為 $30\text{ }\mu\text{m}$ 左右、與單元垂直之方向係變形為 $18\text{ }\mu\text{m}$ 左右。如此即可確認到與單元平行之面上的最大徑相比，與單元垂直之面的厚度係較小。但，於滙流條電極 10 之上面，會因網眼(mesh)痕跡而產生最大 $5\text{ }\mu\text{m}$ 左右的凹凸。在如上所述的情形中，因導電性粒子會沿著該凹凸而變形，故使用平均厚度作為厚度即可。

如上所述，使用貼附有連接片 70 的單元，依玻璃、EVA、單元、EVA、背面保護材料的順序予以積層。其次，藉由在 150°C 進行 5 分鐘之真空加熱，而使 EVA 樹脂軟化。之後，藉由於大氣壓下進行 5 分鐘的加熱加壓，而以 EVA 樹脂將太陽電池單元模塑成型。接著，藉由將以 EVA 樹脂成型的太陽電池單元於 150°C 之高溫槽中保持 50 分鐘，使 EVA 樹脂交聯而作成太陽電池模組。

(比較例)

製作如第 5 圖所示的太陽電池單元作為比較例之太陽電池單元。比較例之太陽電池單元，除了在將連接片 70 貼附於滙流條電極 10 之後不進行加壓，而使丙烯酸樹脂硬化以外，其他皆與實施例之太陽電池單元的製作方法相同。由於未進行加壓，故於比較例中，導電性粒子仍維持球狀。

(習知例)

製作如第 1 圖所示的太陽電池單元作為習知例之太陽電池單元。習知例之太陽電池單元，係將連接片 70 焊接於滙流條電極 10 而連接。就焊接而言，係於連接片 70 之單元 20 側塗佈有機酸系的銲劑，使其乾燥後配置於滙流條電極 10 上。接著，對單元 20 及連接片 70 噴吹 300℃ 左右的溫風，藉由使連接片 70 的銲料與滙流條電極 10 之銀糊料合金化而形成合金層 100。

(評價)

於實施例、比較例、習知例之太陽電池模組中，藉由比較經貼附有連接片後的模組之輸出、以及貼附連接片前(形成集電極之後)的模組之輸出，而評量其輸出的相關度。

又，於實施例、比較例、習知例之太陽電池模組中，依據 JIS C 8917 而實施溫度循環實驗。於 JIS 實驗中，雖將 -40℃ 至 90℃ 的循環規定為 200 循環，但為了評價長期間的信賴性，故將其增加至 400 循環而實施實驗。

(結果)

將上述之單元/模組輸出相關度和溫度循環試驗之結果示於表 1。

[表 1]

	單元/模組輸出相關度	溫度循環實驗	
		200 循環	400 循環
實施例	99%	98.5%	98.0%
比較例	97%	98.5%	98.0%
習知例	98.5%	98.0%	95.5%

在此，單元/模組輸出相關度的值，係著眼在屬於依存於模組化前後的電阻成份之參數的 FF，而以(模組化後的 FF)/(剛形成集電極後的單元的 FF)的值來表示。又，溫度循環試驗的結果，則以(實驗後的 P_{max})/(實驗前之 P_{max} 的值)來表示。

如第 1 表所示，若觀察單元/模組輸出相關度，則其結果為依實施例>習知例>比較例之高低順序。此種情形可推想乃因於以往例中，滙流條電極與連接片間的合金層和錫劑的殘渣等係作為電阻成分而產生作用的緣故。又，於比較例中，因導電性粒子仍維持球狀，故可推想到電性連接呈點狀作用的結果，會使滙流條電極與連接片間的電阻增加。在實施例中，導電性粒子已因壓力而變形為扁平形狀，可想而知接觸面積會增加、且接觸電阻會降低。

又，在溫度循環實驗的結果(200 循環)中，實施例、比較例為同等，習知例則表現出較實施例、比較例更低若干的值。若在 400 循環的情形中，則差異會變得更大。亦即，實施例、比較例與習知例之間的差從 0.5%擴大至 2.5%。此可推想係由於連接片與單元(矽晶圓)之熱膨脹係數之差異而產生的應力，對於可緩和應力之低內部應力式接著層、及不可緩和應力的合金層的影響差異所致。

從而，藉由實施例之太陽電池模組，可知單元/模組輸出相關度與長期的耐溫度循環實驗性乃是可兼顧的。

(其他實施例)

以上的說明雖為 HIT 太陽電池單元的實施例，但在以

熱擴散法所形成的結晶系單元中亦為相同。亦即，在單元（滙流條電極）與連接片間設有可緩和應力的接著層的情形、與不可緩和應力的合金層的情形中，耐溫度循環性將有極大相異。另外，於 HIT 太陽電池單元中，用於集電極的樹脂型銀糊料，與內部應力雖較高但如陶瓷那樣燒結的銀糊料相比，則內部應力較低。因此，比起以熱擴散法製作的太陽電池單元，HIT 太陽電池單元在耐溫度循環性上較優異。

又，日本專利申請第 2006-265941 號（2006 年 9 月 28 日申請）的全內容已藉由參照而納入本案說明書之中。

〔產業上的可利用性〕

如以上所述，本發明之太陽電池模組，因可抑制模組之降低，且提升其信賴性，故在太陽光發電中甚為有用。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係習知例之太陽電池單元的放大剖面圖。

第 2 圖係本實施形態之太陽電池單元的剖面圖。

第 3 圖係本實施型態之太陽電池模組的剖面圖。

第 4 圖係本實施形態之太陽電池單元的放大剖面圖。

第 5 圖係比較例之太陽電池單元的放大剖面圖。

【主要元件符號說明】

10	滙流條電極	20	太陽電池單元
30	電極	40	表面保護材料
50	密封材料	60	背面保護材料
70	連接片	80	導電性粒子

200818533

90 樹脂

100 合金層

D 最大厚度

L 最大徑

五、中文發明摘要：

太陽電池模組係於表面保護材料與背面保護材料之間配設複數個太陽電池單元，且將太陽電池單元之電極彼此間以連接片互相電性連接而形成。太陽電池模組係於電極 10 與連接片 70 之間具備由包含複數個導電性粒子 80 的樹脂 90 所形成的接著層。該導電性粒子 80 之垂直於太陽電池單元的面之最大厚度 D，係比平行於太陽電池單元 20 的面之最大徑 L 為小，而呈扁平形狀，且導電性粒子 80 之厚度方向的兩端係分別連接於電極 10 與連接片 70。

六、英文發明摘要：

This invention provides a solar battery module, wherein a plurality of solar battery cells are set between a surface protection member and a back side protection member, and the electrodes of the solar battery cell are formed to be electrically connected to each other by a tab. The solar battery module comprises an adhesion layer, made of a resin (90) including plural conductive particles (80), between the electrode (10) and the tab (70). The conductive particle (80) is flat shaped, of which the maximum thickness (D) of the face perpendicular to the solar battery cell (20) is smaller than the maximum diameter (L) of the face parallel to the solar battery cell (20), and the two ends of the conductive particle (80) in thickness direction are respectively connected to the electrode (10) and the tab (70).

十、申請專利範圍：

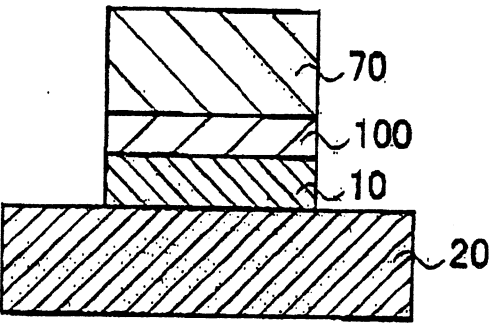
1. 一種太陽電池模組，係於表面保護材料與背面保護材料之間配設複數個太陽電池單元，且將前述太陽電池單元之電極彼此間以連接片互相電性連接而形成者，其特徵為：

於前述電極與前述連接片之間具備由包含複數個導電性粒子的樹脂所形成的接著層；

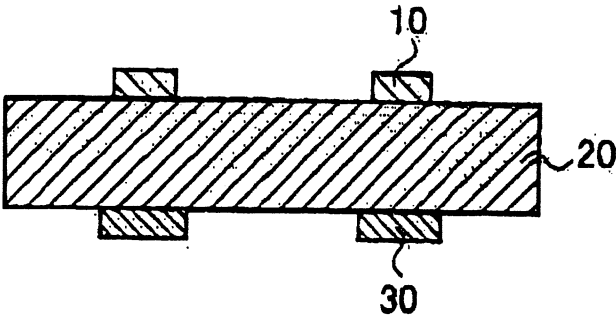
且前述導電性粒子在垂直於前述太陽電池單元的面之最大厚度係比平行於前述太陽電池單元的面之最大徑為小，而呈扁平形狀；

前述導電性粒子之厚度方向的兩端，係分別連接於前述電極與前述連接片。

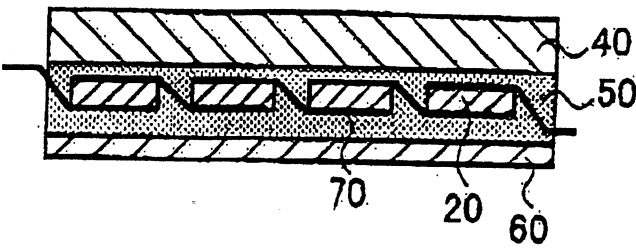
2. 如申請專利範圍第 1 項之太陽電池模組，其中，前述導電性粒子的硬度係比前述電極或前述連接片之硬度更小。



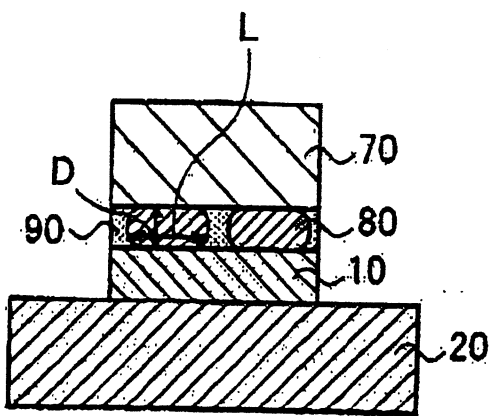
第1圖



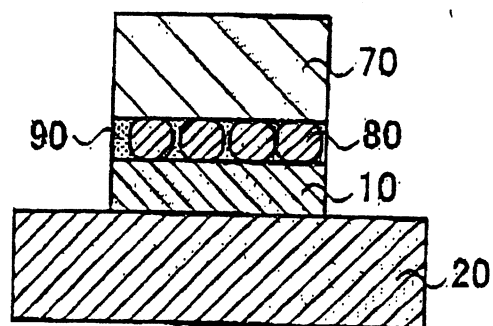
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	滙流條電極
20	太陽電池單元
70	連接片
80	導電性粒子
90	樹脂
D	最大厚度
L	最大徑

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：