

(21)申請案號：100144617

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : **G01R31/26 (2006.01)**  
**H01L31/04 (2006.01)**

**G01R31/28 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/07 日本  
2011/11/01 日本

JP2010-272838  
JP2011-240174

(71)申請人：索尼化學&信息部件股份有限公司(日本) SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORPORATION (JP)  
日本

(72)發明人：新康正 SHIN, YASUMASA (JP) ; 須賀保博 SUGA, YASUHIRO (JP) ; 樋口明史 HIGUCHI, AKIFUMI (JP) ; 奧宮秀昭 OKUMIYA, HIDEAKI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

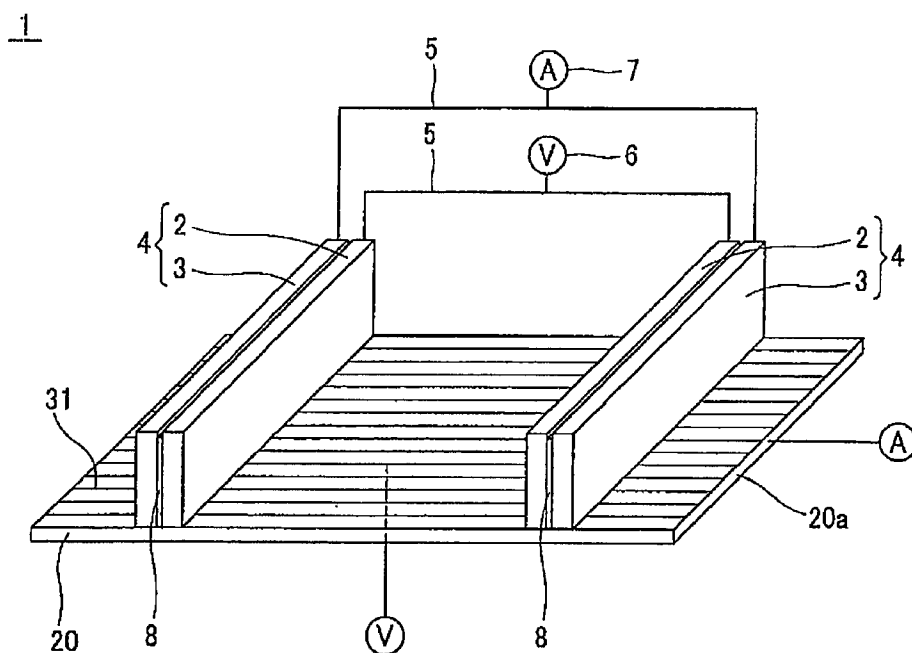
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：20 共 45 頁

(54)名稱

太陽電池單元用輸出測定裝置及測定方法

(57)摘要

本發明係即便對無匯流排結構之太陽電池單元亦可正確地進行電特性之測定。本發明具備端子板(2)，其係由導體構成，且於形成於太陽電池單元(20)之表面的複數個指狀電極(31)上，藉由與指狀電極(31)交叉而同時與複數個指狀電極(31)接觸，端子板(2)與測定太陽電池單元(20)之電特性的測定器(6)連接，端子板(2)形成為矩形，且將一面(2b)設為與指狀電極(31)之接觸面。



- 1：太陽電池單元用輸出測定裝置
- 2：電壓測定用端子板
- 3：電流測定用端子板
- 4：電極端子
- 5：電纜
- 6：電壓計
- 7：電流計
- 8：絕緣層
- 20：太陽電池單元
- 20a：太陽電池單元
- 31：指狀電極

(21)申請案號：100144617

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : **G01R31/26 (2006.01)**  
**H01L31/04 (2006.01)**

**G01R31/28 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/07 日本  
2011/11/01 日本

JP2010-272838

JP2011-240174

(71)申請人：索尼化學&信息部件股份有限公司(日本) SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORPORATION (JP)  
日本

(72)發明人：新康正 SHIN, YASUMASA (JP) ; 須賀保博 SUGA, YASUHIRO (JP) ; 樋口明史 HIGUCHI, AKIFUMI (JP) ; 奧宮秀昭 OKUMIYA, HIDEAKI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

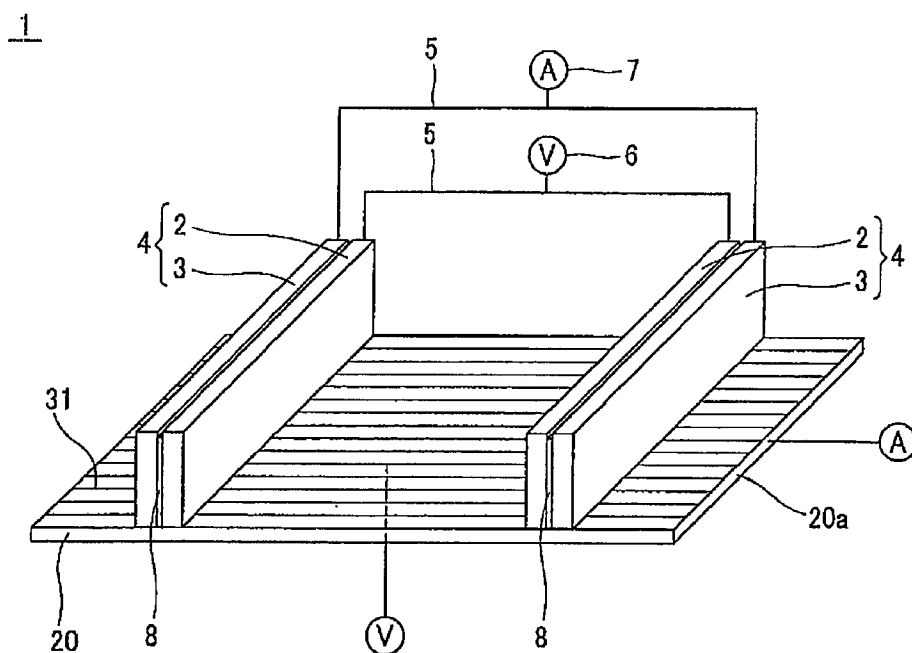
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：20 共 45 頁

(54)名稱

太陽電池單元用輸出測定裝置及測定方法

(57)摘要

本發明係即便對無匯流排結構之太陽電池單元亦可正確地進行電特性之測定。本發明具備端子板(2)，其係由導體構成，且於形成於太陽電池單元(20)之表面的複數個指狀電極(31)上，藉由與指狀電極(31)交叉而同時與複數個指狀電極(31)接觸，端子板(2)與測定太陽電池單元(20)之電特性的測定器(6)連接，端子板(2)形成為矩形，且將一面(2b)設為與指狀電極(31)之接觸面。



- 1：太陽電池單元用輸出測定裝置
- 2：電壓測定用端子板
- 3：電流測定用端子板
- 4：電極端子
- 5：電纜
- 6：電壓計
- 7：電流計
- 8：絕緣層
- 20：太陽電池單元
- 20a：太陽電池單元
- 31：指狀電極

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種測定太陽電池單元之電特性的輸出測定裝置及測定方法，尤其係關於一種接觸於太陽電池單元之電極端子結構之改良。

本申請案係以於日本於 2010 年 12 月 7 日提出申請之日本專利申請案編號日本特願 2010-272838、及 2011 年 11 月 1 日提出申請之日本申請案編號日本特願 2011-240174 為基礎並主張優先權者，且該等申請案係以參照之方式引用於本申請案。

### 【先前技術】

先前，作為測定太陽電池單元之電特性的測定裝置，一般使用具備複數個與太陽電池單元之匯流排電極接觸之探針接腳的測定裝置。此種測定裝置具有測定太陽電池單元中流動之電流的電流測定用探針接腳、及測定太陽電池單元所產生之電壓的電壓測定用探針接腳。

例如，如圖 18 及圖 19 所示，太陽電池單元之電特性之測定係藉由下述所謂之四端子法進行：使該等電流測定用探針接腳 50 及電壓測定用探針接腳 51 接觸於成為測定對象之太陽電池單元 53 的匯流排電極 54 上，且一面向太陽電池單元 53 之受光面照射模擬太陽光，一面測定太陽電池單元 53 中流動之電流及太陽電池單元 53 中產生之電壓。

[專利文獻 1]日本特開 2006-118983 號公報

### 【發明內容】

此處，近年來，為減少太陽電池單元之製造工作數，並且減少 Ag 漿料等電極材料之使用量，實現製造成本之低成本化，而提出有不設置匯流排電極而經由導電性接著膜使標記線 (tab line) 與指狀電極以交叉之方式直接接著的方法。於該無匯流排結構之太陽電池單元中，集電效率亦成為與形成有匯流排電極之太陽電池單元同等以上。

於對此種無匯流排結構之太陽電池單元 55 測定電特性之情形時，必需使探針接腳 56 直接接觸於指狀電極 57。但是，如圖 20 所示，探針接腳 56 之豎立設置間隔與形成指狀電極 57 之間隔不一致之情況亦較多，於此情形時，無法取得對所有指狀電極 57 導通，而產生自測量之對象偏離的指狀電極 57，從而無法正確地測定電特性。

因此，本發明之目的在於提供一種即便對無匯流排結構之太陽電池單元亦可正確地進行電特性之測定的太陽電池單元用輸出測定裝置及太陽電池單元的輸出測定方法。

為解決上述問題，本發明之太陽電池單元用輸出測定裝置具備端子板，其係由導體構成，且於形成於太陽電池單元之表面的複數個指狀電極上藉由與該指狀電極交叉而同時與複數個上述指狀電極接觸，上述端子板與測定上述太陽電池單元之電特性的測定器連接，上述端子板形成為矩形，且將一面設為與上述指狀電極之接觸面。

又，本發明之太陽電池單元之輸出測定方法係使用具有由導體構成且連接於測定太陽電池單元之電特性的測定器之矩形之端子板的太陽電池用測定裝置，且具有下述步

驟：於形成於太陽電池單元之表面的複數個指狀電極上以與該指狀電極交叉之方式配置上述端子板之一面，藉此，使該上述端子面同時接觸於複數個上述指狀電極；及一邊使光照射於上述太陽電池單元之表面一邊測定電特性。

根據本發明，由於端子板之接觸面與指狀電極進行面接觸，故而於無匯流排結構之太陽電池單元之電特性測定中，端子確實地與所有指狀電極接觸，因此可高精度地進行電特性之測定。

### 【實施方式】

以下，一面參照圖式一面對應用本發明之太陽電池單元用輸出測定裝置及太陽電池單元之輸出測定方法進行詳細說明。

該太陽電池單元用輸出測定裝置 1 係如圖 1 所示，設置有兩組電極端子 4，其係組合有一對電壓測定用端子板 2、及電流測定用端子板 3。藉由電纜 5 連接各電極端子 4 之電壓測定用端子板 2，並且與電壓計 6 連接。同樣地，藉由電纜 5 連接各電極端子 4 之電流測定用端子板 3，並且與電流計 7 連接。

### [電極端子]

電極端子 4 係隔著絕緣層 8 而將電壓測定用端子板 2 與電流測定用端子板 3 一體形成。電壓測定用端子板 2 係藉由與形成於下述之太陽電池單元 20 的複數個指狀電極 31 以正交之方式接觸而測定太陽電池單元 20 之電壓特性。又，電流測定用端子板 3 係藉由與形成於太陽電池單元 20

的複數個指狀電極 31 以正交之方式接觸而測定太陽電池單元 20 之電流特性。

該等電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 均由導體構成，例如可使用 Cu 或 Al 等金屬而形成。又，電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 均形成相同形狀之矩形板狀，且使各主面 2a、3a 相對向，並且隔著絕緣層 8 而一體形成。

具體而言，如圖 2 所示，各端子板 2、3 係將經由遍及主面部 2a 之長度方向之一邊而鄰接之面設為與太陽電池單元 20 之接觸面 2b、3b，且各接觸面 2b、3b 形成相同高度。因此，電極端子 4 可使各接觸面 2b、3b 同時且確實地接觸於太陽電池單元 20 之表面。

若例示各端子板 2、3 之各部分尺寸，則將接觸面 2b、3b 之寬度設為 0.5mm，將主面部 2a、3a 之高度設為 10mm，將絕緣層 8 之厚度設為 0.2mm。再者，將電極端子 4 中各接觸面 2b、3b 之寬度及絕緣層 8 之厚度相加之與太陽電池單元 20 之表面之接觸面積較佳為與先前之普通之匯流排電極之寬度相同或者為其以下之寬度。藉此，可將電特性測定時之電極端子 4 的陰影損失 (shadow loss) 抑制為與使用匯流排電極之先前的太陽電池單元相同程度。

又，接觸面 2b、3b 係長度方向之長度至少具有與太陽電池單元 20 之與指狀電極 31 形成方向正交之方向的一邊 20a 之長度相同的長度。因此，電極端子 4 係可使各接觸面 2b、3b 與形成於太陽電池單元 20 之所有指狀電極 31 交叉

地接觸。再者，各端子板 2、3 亦可將接觸面 2b、3b 之長度方向的長度形成為太陽電池單元 20 之一邊 20a 之長度以上的長度。

進而，亦可於各端子板 2、3 之導體表面之至少與太陽電池單元之接觸面 2b、3b 實施利用 Au 或焊錫等具有導電性之材料之防銹鍍敷處理，較佳為遍及整個導體表面實施防銹鍍敷處理。

夾入於該等電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 之各主面 2a、3a 之間的絕緣層 8 使兩端子板 2、3 相互絕緣。例如，如圖 3A 所示，絕緣層 8 係藉由於兩端子板 2、3 之各主面 2a、3a 之一方或兩方塗佈具有絕緣性之接著材 10 之後將兩端子板 2、3 貼合而構成。又，例如，如圖 3B 所示，絕緣層 8 亦可將具有絕緣性之接著膜 11 配置於兩主面部 2a、3a 之間且使該絕緣性接著膜 11 硬化，藉此而構成。進而，絕緣層 8 亦可適當使用不具有硬化功能之黏著膠帶（未圖示）形成。

#### [接著劑]

此種絕緣性接著劑 10 或絕緣性接著膜 11，可使用將電子零件構裝於基板時等使用之公知的絕緣性樹脂接著組成物，例如，可列舉環氧系硬化型樹脂組成物或丙烯酸系硬化型樹脂組成物、或者使該等成形為膜狀者。該等可較佳使用熱硬化型者。

環氧系熱硬化型樹脂組成物例如由在分子內具有 2 個以上之環氧基的化合物或者樹脂、環氧硬化劑、成膜成分

等構成。

於分子內具有 2 個以上之環氧基之化合物或者樹脂，既可為液狀，亦可為固體狀，可例示雙酚 A 型環氧樹脂或雙酚 F 型環氧樹脂等二官能環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂或甲酚酚醛清漆型環氧樹脂等酚醛清漆型環氧樹脂等。又，亦可使用 3,4-環氧環己烯基甲基-3',4'-環氧環己烯羧酸酯等脂環式環氧化合物。

環氧硬化劑例如可列舉胺系硬化劑、咪唑系硬化劑、酸酐系硬化劑、銻陽離子系硬化劑等。硬化劑亦可為潛伏性。

成膜成分例如可列舉環氧化合物或與環氧樹脂相溶之苯氧基樹脂或丙烯酸樹脂。

環氧系熱硬化型樹脂組成物可視需要含有公知之硬化促進劑、矽烷偶合劑、金屬捕捉劑、丁二烯橡膠等應力緩和劑、矽等無機填充料、聚異氰酸酯系交聯劑、著色料、防腐劑、溶劑等。

丙烯酸系熱硬化型樹脂組成物例如由(甲基)丙烯酸酯單體、成膜用樹脂、矽等無機填充料、矽烷偶合劑、自由基聚合起始劑等構成。

(甲基)丙烯酸酯單體可使用單官能(甲基)丙烯酸酯單體、多官能(甲基)丙烯酸酯單體、或者於該等中導入有環氧基、胺酯基(urethane group)、胺基、環氧乙烷基、環氧丙烷基等之改質單官能或多官能(甲基)丙烯酸酯單體。又，只要無損本發明之效果，可併用能夠與(甲基)丙烯酸酯單體自由

基共聚合之其他單體、例如(甲基)丙烯酸、乙酸乙烯酯、苯乙烯、氯乙烯等。

丙烯酸系熱硬化型樹脂組成物用之成膜用樹脂，可列舉：苯氧基樹脂、聚乙烯縮醛樹脂、聚乙烯丁醛樹脂、烷基化纖維素樹脂、聚酯樹脂、丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、胺酯樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯樹脂等。

自由基聚合起始劑可列舉：過氧化苯甲醯、過氧化二異丙苯、過氧化二丁基等有機過氧化物、偶氮二異丁腈、偶氮二戊腈等偶氮二系化合物。

丙烯酸系熱硬化型樹脂組成物可視需要含有丁二烯橡膠等應力緩和劑、或乙酸乙酯等溶劑、著色料、抗氧化劑、抗老化劑等。

自該等環氧系熱硬化型樹脂組成物或丙烯酸系熱硬化型樹脂組成物向絕緣性樹脂接著膜(NCF)之成形可使用公知之方法進行。

#### [測定方法]

其次，對使用太陽電池單元用輸出測定裝置 1 進行太陽電池單元 20 之電特性測定之步驟進行說明。

#### [太陽電池單元之構成]

首先，對藉由太陽電池單元用輸出測定裝置 1 進行電特性測定之太陽電池單元 20 進行說明。太陽電池單元 20 未形成有匯流排電極且成為內部連接線(interconnector)之標記線 21 與指狀電極 31 以交叉之方式直接接著，太陽電池單元用輸出測定裝置 1 係較佳使用於此種無匯流排結

構之太陽電池單元 20 之測定。

如圖 4 所示，太陽電池單元 20 係藉由將成為內部連接線之標記線 21 串列或者並列連接而構成串 22。該串 22 係藉由排列複數個而構成矩陣 23，該矩陣 23 由密封接著劑之片材 24 夾持，且與設置於受光面側之表面蓋 25 及設置於背面側之底層片材 26 一併被層壓，最後，藉由在周圍安裝鋁等金屬框架 27 而形成，藉此形成太陽電池模組 28。

密封接著劑例如可使用乙烯乙酸乙烯酯樹脂 (EVA) 等透光性密封材料。又，表面蓋 25 例如可使用玻璃或透光性塑膠等透光性材料。又，作為底層片材 26，可使用玻璃或由樹脂膜夾持鋁箔之積層體等。

如圖 5 所示，太陽電池模組之各太陽電池單元 20 具有光電轉換元件 30。光電轉換元件 30 可使用如下各種光電轉換元件 30：使用單晶型矽光電轉換元件、多晶型光電轉換元件之晶態矽系太陽電池，或使用積層由非晶矽構成之單元與由微晶矽或非晶矽鍺構成之單元之光電轉換元件的薄膜矽系太陽電池。

又，光電轉換元件 30 係於受光面側設置有收集內部產生之電的指狀電極 31。指狀電極 31 係藉由將 Ag 漿料利用網板印刷等塗佈於成為太陽電池單元 20 之受光面之表面後進行煅燒而形成。又，指狀電極 31 係遍及整個受光面每隔特定間隔、例如約 2mm 大致平行地形成有複數個具有例如約 50~200 $\mu\text{m}$  左右之寬度之線，且藉由導電性接著膜 33 將標記線 21 與所有指狀電極 31 以交叉方式連接。

又，光電轉換元件 30 係於與受光面相反之背面側設置有由鋁或銀構成之背面電極 32。背面電極 32 係如圖 4 及圖 6 所示，由鋁或銀構成之電極藉由例如網板印刷或濺鍍等形成於太陽電池單元 20 之背面。背面電極 32 具有經由下述之導電性接著膜 33 連接有標記線 21 之標記線連接部 34。

而且，太陽電池單元 20 係藉由標記線 21 將形成於表面之各指狀電極 31、與鄰接之太陽電池單元 20 之背面電極 32 電性連接，藉此構成串列連接之串 22。標記線 21 與指狀電極 31 及背面電極 32 係藉由導電性接著膜 33 而連接。

如圖 5 所示，標記線 21 係由將鄰接之太陽電池單元 20a、20b、20c 之各者間電連接之長條狀之導電性基材構成，例如，使用厚度為  $50\sim 300\mu\text{m}$  且與下述之導電性接著膜 33 大致相同寬度之帶狀銅箔，視需要實施鍍金、鍍銀、鍍錫、焊料鍍敷等。

#### [接著膜]

如圖 7 所示，導電性接著膜 33 為高密度含有導電性粒子 36 之熱硬化性黏合樹脂層。

導電性接著膜 33 中使用之導電性粒子 36，並無特別限制，例如可列舉對鎳、金、銀、銅等金屬粒子、樹脂粒子實施鍍金等者，於對樹脂粒子實施鍍金之粒子之最外層實施絕緣包覆者等。

導電性接著膜 33 之黏合樹脂層之組成並無特別限制，但更佳為含有膜形成樹脂、液狀環氧樹脂、潛伏性硬化劑、及矽烷偶合劑。

而且，導電性接著膜 33 係將 2 條表面電極用及 2 條背面電極用形成為特定之長度，且暫時貼附於太陽電池單元 20 之表面背面之特定位置。此時，導電性接著膜 33 係以與大致平行地形成於太陽電池單元 2 表面之複數個各指狀電極 31 大致正交之方式暫時貼附。

同樣地，將切割為特定之長度之標記線 21 重疊地配置於導電性接著膜 33 上。其後，自標記線 21 上藉由加熱接合機以特定之溫度、壓力對導電性接著膜 33 進行熱加壓，藉此使黏合樹脂硬化，並且將導電性粒子 36 夾持於標記線 21 與指狀電極 31 或背面電極 32 之間。藉此，導電性接著膜 33 係使標記線 21 接著於各電極上，並且可使其導通連接。

再者，對上述實施形態中使用導電性接著膜 33 之情形進行了說明，但本發明並不限定於膜形狀之導電性接著劑，亦可使用漿料狀之導電性接著劑。

利用太陽電池單元用輸出測定裝置 1 之太陽電池單元 20 之電特性測定係於在光電轉換元件 30 上形成指狀電極 31 及背面電極 32 之階段進行。具體而言，太陽電池單元 20 係載置於載置台，且太陽電池單元用輸出測定裝置 1 之電極端子 4 接觸於單元表面之特定位置。電極端子 4 係如圖 1 所示，電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 之各接觸面 2b、3b 以與所有指狀電極 31 正交方式配置。又，電極端子 4 係藉由電纜 5 將電壓測定用端子板 2 與電壓計 6 連接，又，將電流測定用端子板 3 與電流計 7 連接。

而且，太陽電池單元用輸出測定裝置 1 係取得如圖 8 及圖 9 所示之電路構成，且藉由將模擬太陽光照射至單元兩面，而可藉由所謂之四端子法進行太陽電池單元 20 之電特性之測定。此時，根據太陽電池單元用輸出測定裝置 1，因使形成為矩形板狀之電極端子 4 之接觸面接觸於太陽電池單元 20 之表面，故所有指狀電極 31 與電極端子 4 之接觸面 2b、3b 接觸。因此，根據太陽電池單元用輸出測定裝置 1，於進行無匯流排結構之太陽電池單元 20 之電特性之測定中，由於電極端子 4 確實地與所有指狀電極 31 接觸，故而可高精度地進行電特性之測定。

[其他實施形態 1]

又，太陽電池單元用輸出測定裝置 1 除用於無匯流排結構之太陽電池單元 20 之電特性測定以外，亦可用於在外側緣部設置有與指狀電極 31 交叉之集電電極 40 之太陽電池單元 41 之電特性測定。再者，於以下說明中，對與上述太陽電池單元 20 之構成相同之構成標附相同之符號並省略其詳細說明。

如圖 10 所示，太陽電池單元 41 由於將標記線 21 及導電性接著膜 33 熱加壓時等之應力的產生、或太陽電池單元 41 與標記線 21 之線膨脹係數的差異、及因加熱與冷卻而產生之伸縮等原因，故而為防止對太陽電池單元 41 施加應力而產生之所謂破裂，而使利用加熱接合機之標記線 21 朝太陽電池單元 41 之熱加壓區域較太陽電池單元 41 之外側緣部 41a 更加地朝單元之中心側偏移。

因此，太陽電池單元 41 係由於未於外側緣部 41a 側加熱抵壓標記線 21，故而設置於外側緣部 41a 側之指狀電極 31 與標記線 21 未導電連接。但是，於此狀態下，無法自設置於外側緣部 41a 側之指狀電極 31 集電，而引起因集電損失之產生而導致之光電轉換效率之降低。

因此，太陽電池單元 41 係遍及未藉由加熱接合機對標記線 21 進行熱加壓之非熱加壓區域 41c 與藉由加熱接合機對標記線 21 進行熱加壓之熱加壓區域 41b 之端部，形成有與設置於外側緣部 41a 附近之指狀電極 31 正交之集電電極 40。集電電極 40 係例如藉由將 Ag 漿料利用網板印刷等塗佈於表面電極之特定位置並進行煅燒而形成。

熱加壓區域 41b 及非熱加壓區域 41c 係配置、接著有導電性接著膜 33 及標記線 21 之遍及太陽電池單元 41 之相對向之外側緣部 41a 之間之區域者，如圖 11 所示，熱加壓區域 41b 係指下述比兩外側緣部 41a 更加地朝單元內側偏移之區域，該區域係於該區域中進行利用加熱接合機之標記線 21 朝太陽電池單元 41 之熱加壓的區域，非熱加壓區域 41c 係指該區域中較熱加壓區域 41b 更為外側緣部 41a 側之區域。

集電電極 40 係進行來自未對標記線 21 進行熱加壓之非熱加壓區域 41c 中之指狀電極 31 之集電，且遍及非熱加壓區域 41c 與熱加壓區域 41b 之端部而形成，且與接著於熱加壓區域 41b 之標記線 21 連接。

藉此，太陽電池單元 41 係藉由標記線 21 進行來自熱

加壓區域 41b 中之指狀電極 31 之集電，且藉由集電電極 40 進行來自非熱加壓區域 41c 中之指狀電極 31 之集電。因此，太陽電池單元 41 可防止非熱加壓區域 41c 中之集電損失之產生，而使光電轉換效率為與遍及熱加壓區域 41b 及非熱加壓區域 41c 之整個區域形成有匯流排電極之太陽電池單元同等以上。又，由於太陽電池單元 41 係使標記線 21 之熱加壓區域 41b 較外側緣部 41a 更加地朝內部偏移，故而亦無因對單元之外側緣施加應力而引起單元破裂之虞。進而，太陽電池單元 41 與遍及熱加壓區域 41b 及非熱加壓區域 41c 之整個區域形成有匯流排電極之太陽電池單元相比，可削減成為匯流排電極之材料之銀漿料之使用量，從而可實現製造成本之低成本化。

太陽電池單元用輸出測定裝置 1 對此種太陽電池單元 41 亦與上述太陽電池單元 20 同樣地，於在光電轉換元件 30 形成指狀電極 31、背面電極 32 及集電電極 40 之階段進行。具體而言，如圖 12 所示，太陽電池單元 41 之太陽電池單元用輸出測定裝置 1 之電極端子 4 之電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 之各接觸面 2b、3b 係與熱加壓區域 41b 及非熱加壓區域 41c 接觸。

藉此，將電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 以與設置於熱加壓區域 41b 之指狀電極 31 正交之方式連接，並且經由集電電極 40 與設置於非熱加壓區域 41c 之指狀電極 31 連接。因此，根據太陽電池單元用輸出測定裝置 1，於在外側緣部 41a 遍及非熱加壓區域 41c 與熱加壓區域

41b 之端部具備設置於非熱加壓區域 41c 之指狀電極 31 上之集電電極 40 之太陽電池單元 41 之電特性的測定中，由於電極端子 4 確實地與所有指狀電極 31 接觸，故而亦可高精度地進行電特性之測定。

[實施例 1]

其次，對使用太陽電池單元用輸出測定裝置 1 測定圖 13A 所示之普通之形成有匯流排電極之太陽電池單元(樣品 1)、及圖 13B 所示之無匯流排結構之太陽電池單元 20 (樣品 2)之光電轉換效率之實施例與利用先前之具備探針接腳結構之測定端子之輸出測定裝置之測定(比較例)相比較而進行說明。

利用實施例及比較例之輸出測定裝置之光電轉換效率之測定係對普通之太陽電池單元(樣品 1)及無匯流排結構之太陽電池單元(樣品 2)兩者分別進行 10 次測定而求出標準偏差 ( $\Sigma$ )。

於樣品 1 之測定中，使電極端子 4 或者探針接腳接觸於匯流排電極上，進行光電轉換效率之測定。於無匯流排結構之樣品 2 中，使電極端子 4 或者探針接腳接觸於複數個指狀電極上而進行光電轉換效率之測定。各光電轉換效率之測定係使用太陽模擬器 (Nisshinbo Mechatronics 公司製造，PVS1116i) 且以照度  $1000\text{W}/\text{m}^2$ 、溫度  $25^\circ\text{C}$ 、光譜 AM1.5G 之條件進行。將測定結果示於表 1 及圖 14。

[表 1]

單元編號		實施例	比較例
		發電效率 (%)	發電效率 (%)
有匯流排電極	1	15.819	15.851
	2	15.804	15.855
	3	15.867	15.941
	4	15.765	15.911
	5	15.752	15.795
	6	15.782	15.796
	7	15.814	15.848
	8	15.725	15.649
	9	15.763	15.777
	10	15.607	15.638
	Ave	15.770	15.806
	$\Sigma$	0.070	0.100
	無匯流排	1	15.693
2		15.842	18.969
3		15.768	18.601
4		15.556	15.287
5		15.687	11.832
6		15.797	21.112
7		15.713	14.197
8		15.765	15.461
9		15.712	15.117
10		15.674	11.998
Ave		15.721	15.832
$\Sigma$		0.079	2.976

如表 1 及圖 14 所示，根據利用太陽電池單元用輸出測定裝置 1 之測定(實施例)，樣品 1 中之標準偏差成為 0.070，樣品 2 中之標準偏差成為 0.079，測定之偏差較小。另一方面，於利用先前之使用探針接腳之輸出測定裝置之測定(比較例)中，樣品 1 中之標準偏差為 0.100，樣品 2 中之偏差為 2.976，測定值之偏差較大。

其原因在於，根據比較例，探針接腳之間隔與樣品 2 中之指狀電極之間隔不一致，每次測定時探針接腳接觸之

指狀電極之數量不同。因此，於比較例中可知，根據形成有匯流排電極之先前型之太陽電池單元，可進行相對較穩定之電特性測定，但無法進行對匯流排結構之太陽電池單元 20 之電特性測定。

另一方面，根據實施例，可知樣品 1 及樣品 2 之測定值之標準偏差亦接近於 0，不論太陽電池單元之電極結構如何，均可進行穩定之電特性測定。

[其他實施形態 2]

其次，對本發明之太陽電池單元用輸出測定裝置及太陽電池單元之輸出測定方法之又一實施形態進行說明。於本實施形態之太陽電池單元用輸出測定裝置中，設置有輔助夾具 60，該輔助夾具 60 係不僅與上述組合有一對電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 之電極端子 4，如圖 15 及圖 16 所示，而且亦與設置於太陽電池單元 20 之背面側之電極端子 4 一併夾持太陽電池單元 20。

輔助夾具 60 係藉由自背面側抵壓太陽電池單元 20 而確保矩形板狀之電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 與形成於太陽電池單元 20 之表面之指狀電極 31 之接觸，而使輸出測定裝置正確地進行電特性測量。即，上述電極端子 4 中電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 均設置為矩形板狀，且與指狀電極 31 之接觸面 2b、3b 係平坦地形成。另一方面，形成於太陽電池單元 20 之指狀電極 31 於高度上存在偏差，故亦有電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 之各接觸面 2b、3b 無法接觸於所有指狀電極

31，而無法進行正確之測定之虞。因此，於本實施形態中，配置自背面側抵壓太陽電池單元 20 之輔助夾具 60，且藉由該輔助夾具 60 與電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 夾持太陽電池單元 20，藉此，使電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 之各接觸面 2b、3b 接觸於所有指狀電極 31。

如圖 15 所示，輔助夾具 60 具備抵壓形成於太陽電池單元 20 之背面之背面電極 32 的複數個探針接腳 61、及保持探針接腳 61 之固持器 62。

各探針接腳 61 具有：接腳本體 61a，其係保持於固持器 62 上；及抵接部 61b，其係設置於接腳本體 61a 之前端且抵接於太陽電池單元 20 之背面。接腳本體 61a 形成為圓柱狀，抵接部 61b 形成為較接腳本體 61a 更大直徑之圓柱狀。探針接腳 61 係藉由將接腳本體 61a 保持於固持器 62 而使抵接部 61b 自固持器 62 之上表面 62a 突出。

保持探針接腳 61 之固持器 62 係使用例如玻璃環氧或丙烯酸、聚碳酸酯等樹脂材料形成為矩形板狀。固持器 62 之上下表面 62a、62b 由具有與太陽電池單元 20 一邊之長度相當長度之長邊、及具有將探針接腳 61 以等間隔至少排列成 1 行之寬度之短邊構成。而且，固持器 62 係遍及上下表面方向嵌入有複數個探針接腳 61。

又，輔助夾具 60 係藉由未圖示之移動機構而升降自如地被支持，且可與太陽電池單元 20 之背面接近或遠離。而且，輔助夾具 60 係於測定太陽電池單元 20 之電特性之情

形時，與電極端子 4 一併夾持太陽電池單元 20 之表面及背面。藉此，即便於在指狀電極 31 形成有凹凸之情形時，亦可使電極端子 4 之電壓測定用端子板 2 及電流測定用端子板 3 接觸於所有指狀電極 31。

該輔助夾具 60 較佳為設置於電極端子 4 之夾持太陽電池單元 20 之相對向位置。藉此，可使用輔助夾具 60 之荷重而效率良好地使電極端子 4 接觸於指狀電極 31。又，藉此，不自電極端子 4 與輔助夾具 60 於剪斷方向上對太陽電池單元 20 施加荷重，可防止太陽電池單元 20 之翹曲或破損等。

輔助夾具 60 之施加於夾具整體之荷重設為至少 350g 以上，較佳為 1200g 以上。其原因在於，若施加於輔助夾具 60 之全部荷重未達 350g，則不能充分實現電極端子 4 與所有指狀電極 31 之接觸，而於每次測定時產生偏差。又，施加於輔助夾具 60 之全部荷重之上限可根據太陽電池單元 20 或輔助夾具 60 之耐久性而適當決定。

再者，輔助夾具 60 係使用探針接腳 61 自太陽電池單元 20 之背面施加荷重，但亦可不使用探針接腳 61 而利用矩形板狀之夾具自太陽電池單元 20 之背面施加荷重。

又，輔助夾具 60 係如圖 15 所示，亦可將探針接腳 61 用作為電流值或電壓值之測定用端子。於此情形時，探針接腳 61 係抵接部 61b 抵接於太陽電池單元 20 之背面電極 32，又，複數個接腳本體 61a 於固持器 62 之下表面 62b 側突出，並且藉由銅線等相互連結，且經由電壓計 6 或電流

計 7 與電壓測定用端子板 2 或電流測定用端子板 3 連接。

其次，對除了使用電極端子 4 以外使用輔助夾具 60 測定太陽電池單元 20 電特性之實施例進行說明。於該實施例中，改變輔助夾具 60 之形狀（探針接腳／矩形板狀）、利用輔助夾具 60 施加荷重之太陽電池單元 20 之範圍（全長／部分）、及施加於輔助夾具 60 整體之荷重，測定太陽電池單元 20 之電特性。於各測定條件下，進行 5 次測定，算出其平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）、及標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）。

所謂利用輔助夾具 60 遍及太陽電池單元 20 之全長施加荷重之情形，係指對進入至距離太陽電池單元 20 之側緣 2mm 之內側之區域間施加荷重之情形，所謂部分施加荷重之情形，係指對進入至距離太陽電池單元 20 之側緣 8mm 之內側之區域間施加荷重之情形。又，光電轉換效率之測定係依據 JIS C8913（晶系太陽電池單元輸出測定方法）且使用太陽模擬器（Nisshinbo Mechatronics 公司製造，PVS1116i-M），且以照度  $1000\text{W}/\text{m}^2$ 、溫度  $25^\circ\text{C}$ 、光譜 AM1.5G 之條件進行。

於實施例 1 中，輔助夾具 60 係使用具有探針接腳 61 者，且遍及無匯流排型之太陽電池單元 20 之背面之全長施加全部荷重 350g 之荷重測定電流電壓特性，而求出最大輸出值。

於實施例 2 中，除了將施加於輔助夾具 60 之全部荷重設為 1250g 以外與實施例 1 為相同之條件。

於實施例 3 中，除了將施加於輔助夾具 60 之全部荷重

設為 2100g 以外與實施例 1 為相同之條件。

於實施例 4 中，如圖 17 所示，使用於上面交替地設置有探針接腳 61 與海綿片 63 之輔助夾具 60。海綿片 63 之尺寸例如為 10mm（長度）、5mm（寬度）、5mm（高度），於輔助夾具 60 之上面交替地設置有 2 根探針接腳 61。其他與實施例 1 為相同之條件。

於實施例 5 中，使用矩形板狀（平板）之輔助夾具 60，且使其面接觸於太陽電池單元 20 之背面並施加荷重。其他與實施例 2 為相同之條件。

於實施例 6 中，對太陽電池單元 20 部分施加荷重。其他與實施例 2 為相同之條件。

於實施例 7 中，使用形成有複數個指狀電極 31、及與該等指狀電極 31 正交之匯流排電極之太陽電池單元，且使電極端子 4 抵接於匯流排電極上而測定電特性。其他與實施例 2 為相同之條件。實施例 7 之平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）及標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）係成為測定無匯流排型之太陽電池單元 20 之實施例 1~6 中之判定良否之基準值。

根據各實施例 1~7 之測定結果算出平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）、及標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）。評價之指標係將平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）為 3.6W 以上且標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）未達 0.02 之情形設為實用之最佳程度（○），將平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）未達 3.6W 且標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）為 0.02 以上之情形設為不耐實用之程度（×），將平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）未達 3.6W 或標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）為 0.02 以上之情形設為實

用上無問題之程度 ( $\Delta$ )。將結果示於表 2。

[表 2]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
輔助夾具之形狀	探針	探針	探針	探針/ 海綿	平板	探針	探針
輔助夾具之範圍	全長	全長	全長	全長	全長	部分	全長
輔助夾具全部荷重重量 (g)	350	1250	2100	1250	1250	1250	1250
單元之匯流排電極	無	無	無	無	無	無	有
單元之輸出值 $P_{max}$ (W)	3.55	3.80	3.81	3.80	3.56	3.69	3.80
單元之輸出值之偏差 $P_{max}$ ( $\sigma$ )	0.061	0.018	0.019	0.018	0.08	0.026	0.017
判定	$\Delta$	$\circ$	$\circ$	$\circ$	$\Delta$	$\Delta$	$\circ$

如表 2 所示，實施例 1~7 之使用輔助夾具之測定方法均為在實用上最佳、或者耐實用之程度。

若將實施例 2 與實施例 1 進行對比，則由於在實施例 1 中全部荷重較少，為 350g，故而電極端子 4 與指狀電極 31 之接觸略微不足。藉此，可知施加於輔助夾具之荷重較佳為 1200g 以上。

若將實施例 2 與實施例 4 進行對比，則單元之輸出值或偏差均無差異且良好。再者，根據實施例 4，由於使用於上面交替地設置有探針接腳 61 與海綿片 63 之輔助夾具 60，故而可減少探針接腳 61 之根數，而可實現接腳更換之維護簡略化、及成本降低。

若將實施例 2 與實施例 5 進行對比，則由於在實施例 5 中使用矩形板狀之輔助夾具，故而未能將施加於輔助夾具之荷重充分地傳遞至太陽電池單元。藉此，可知較佳為將

輔助夾具設為設置有探針接腳之構成。

若將實施例 2 與實施例 6 進行對比，則由於在實施例 6 中對太陽電池單元部分施加荷重，故而電極端子 4 與太陽電池單元之側緣附近之指狀電極接觸不足。藉此，可知較佳為輔助夾具遍及太陽電池單元之全長而施加荷重。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示應用本發明之太陽電池用測定裝置之主要部分立體圖。

圖 2 係表示電極端子之側視圖。

圖 3A 及圖 3B 係說明電極端子之兩端子板之接合狀態之立體圖。

圖 4 係太陽電池單元及太陽電池模組之分解立體圖。

圖 5 係表示太陽電池單元之剖面圖。

圖 6 係表示太陽電池單元之背面之仰視圖。

圖 7 係表示導電性接著膜之剖面圖。

圖 8 係用以說明利用太陽電池用測定裝置之測定之圖。

圖 9 係用以說明利用太陽電池用測定裝置之測定之圖。

圖 10 係表示使用太陽電池用測定裝置 1 之其他太陽電池單元之剖面圖。

圖 11 係表示熱加壓區域與非熱加壓區域之平面圖。

圖 12 係表示使用太陽電池用測定裝置 1 進行其他太陽電池單元之電特性測定之狀態的立體圖。

圖 13A 及圖 13B 係表示實施例及比較例之太陽電池單元之平面圖。

圖 14 係表示實施例及比較例之太陽電池單元之光電轉換效率之測定值之分佈的圖表。

圖 15 係表示本發明之其他構成之太陽電池用測定裝置之立體圖。

圖 16 係表示本發明之其他構成之太陽電池用測定裝置之側視圖。

圖 17 係表示實施例之輔助夾具之立體圖。

圖 18 係表示使用先前之使用探針接腳的測定裝置進行太陽電池單元之電特性測定之狀態的立體圖。

圖 19 係用以說明利用先前之使用探針接腳的測定裝置之測定之圖。

圖 20 係用以說明藉由先前之使用探針接腳的測定裝置進行無匯流排結構之太陽電池單元之電特性測定的圖。

#### 【主要元件符號說明】

1	太陽電池單元用輸出測定裝置
2	電壓測定用端子板
2a、3a	主面
2b、3b	接觸面
3	電流測定用端子板
4	電極端子
5	電纜
6	電壓計
7	電流計
8	絕緣層

10	接著材
11	接著膜
20、20a、20b、20c、41、53、55	太陽電池單元
21	標記線
22	串
23	矩陣
24	片材
25	表面蓋
26	底層片材
27	金屬框架
28	太陽電池模組
30	光電轉換元件
31、57	指狀電極
32	背面電極
33	導電性接著膜
34	標記線連接部
36	導電性粒子
40	集電電極
41a	外側緣部
41b	熱加壓區域
41c	非熱加壓區域
50	電流測定用探針接腳
51	電壓測定用探針接腳
54	匯流排電極

56、61	探針接腳
60	輔助夾具
61a	接腳本體
61b	抵接部
62	固持器
62a	上面
62b	下面
63	海綿片

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100144617 G01R 31/26 (2006.01)

※申請日：100.11.13 ※IPC 分類：G01R 31/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) H01L 31/04 (2006.01)

太陽電池單元用輸出測定裝置及測定方法

## 二、中文發明摘要：

本發明係即便對無匯流排結構之太陽電池單元亦可正確地進行電特性之測定。本發明具備端子板(2)，其係由導體構成，且於形成於太陽電池單元(20)之表面的複數個指狀電極(31)上，藉由與指狀電極(31)交叉而同時與複數個指狀電極(31)接觸，端子板(2)與測定太陽電池單元(20)之電特性的測定器(6)連接，端子板(2)形成為矩形，且將一面(2b)設為與指狀電極(31)之接觸面。

## 三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種太陽電池單元用輸出測定裝置，其具備端子板，該端子板接觸於形成在太陽電池單元之表面的複數個指狀電極且由導體構成，

該端子板藉由與該指狀電極交叉而同時與複數個該指狀電極接觸，

該端子板與測定該太陽電池單元之電特性的測定器連接，

該端子板形成為矩形，且將一面設為與該指狀電極之接觸面。

2.如申請專利範圍第 1 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其具備電極端子，該電極端子具有一對該端子板、及設置於該一對該端子板間且實現該端子板間之絕緣的絕緣層，

該一對端子板分別使主面部相對向，並且將該絕緣層夾入於該主面部間，將經由遍及長度方向之一邊而與該主面部鄰接之該一面設為與該指狀電極之接觸面。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該端子板至少具備與該指狀電極正交之該太陽電池單元之一邊的長度。

4.如申請專利範圍第 2 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，設置有一對該電極端子，

該電極端子之一側之該端子板與電流計連接，另一側之該端子板與電壓計連接，且

藉由四端子法進行電特性測定。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該端子板塗佈有具有導電性之防銹材料。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，於該太陽電池單元之背面側設置有與該端子板一併夾持該太陽電池單元之輔助夾具。

7.如申請專利範圍第 6 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該輔助夾具設置於隔著該太陽電池單元而與該端子板相對向之位置。

8.如申請專利範圍第 6 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該輔助夾具設置有抵壓該太陽電池單元之相對向 2 邊的整個寬度區域之複數個探針接腳，且夾具整體之荷重重量為 1200g 以上。

9.一種太陽電池單元之輸出測定方法，使用有太陽電池用測定裝置，該太陽電池用測定裝置具有由導體構成且連接於測定太陽電池單元電特性之測定器的矩形端子板，具有下述步驟：

於形成在太陽電池單元表面之複數個指狀電極上以與該指狀電極交叉之方式配置該端子板之一面，藉此，使該端子板之一面同時接觸於複數個該指狀電極；及

一邊使光照射於該太陽電池單元之表面一邊測定電特性。

10.如申請專利範圍第 9 項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，具備電極端子，該電極端子具有一對該端子

板、及設置於該一對該端子板間且實現該端子板間之絕緣的絕緣層，

該一對端子板分別使主面部相對向，並且將絕緣層夾入於該主面部間，且將經由遍及長度方向之一邊而與該主面部鄰接之該一面設為與該指狀電極之接觸面。

11.如申請專利範圍第9或10項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，該太陽電池單元於較外側緣部更內側之區域設置有實現與鄰接之其他太陽電池單元連接之標記線的接著區域，並且設置有集電電極，該集電電極形成於從該區域延伸至外側緣部側之區域，且與形成於該外側緣部側之複數個該指狀電極交叉，

該端子板係接觸於該標記線之接著區域及該集電電極上。

12.如申請專利範圍第10項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，設置有一對該電極端子，且

該電極端子之一側之該端子板與電流計連接，另一側之該端子板與電壓計連接，且

藉由四端子法進行電特性測定。

13.如申請專利範圍第9或10項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，以設置於該太陽電池單元之背面側之輔助夾具與該端子板夾持該太陽電池單元。

14.如申請專利範圍第13項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，該輔助夾具設置於隔著該太陽電池單元而與該端子板相對向之位置。

15.如申請專利範圍第 13 項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，該輔助夾具設置有抵壓該太陽電池單元之相對向 2 邊整個寬度區域的複數個探針接腳，且夾具整體之荷重重量為 1200g 以上。

八、圖式：

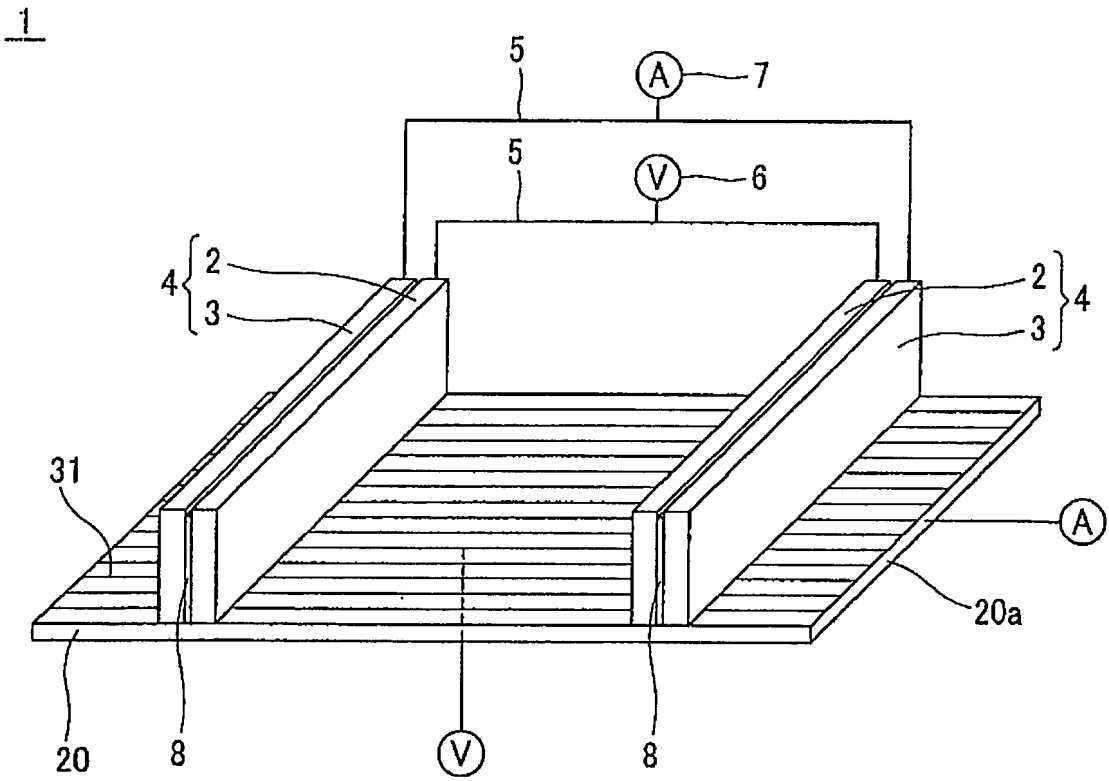


圖1

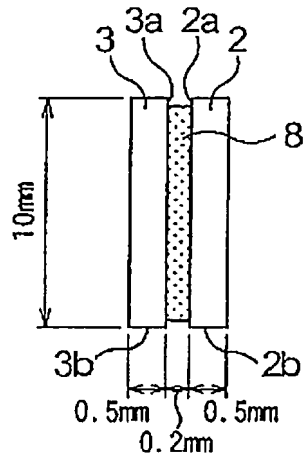


圖2

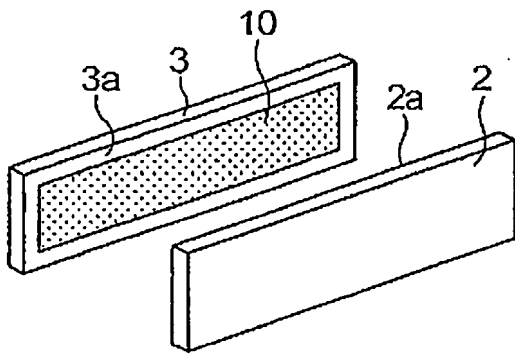


圖3A

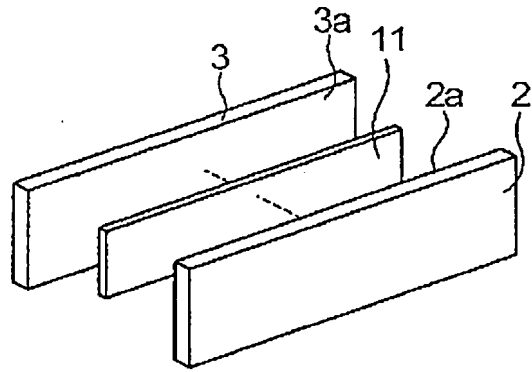


圖3B

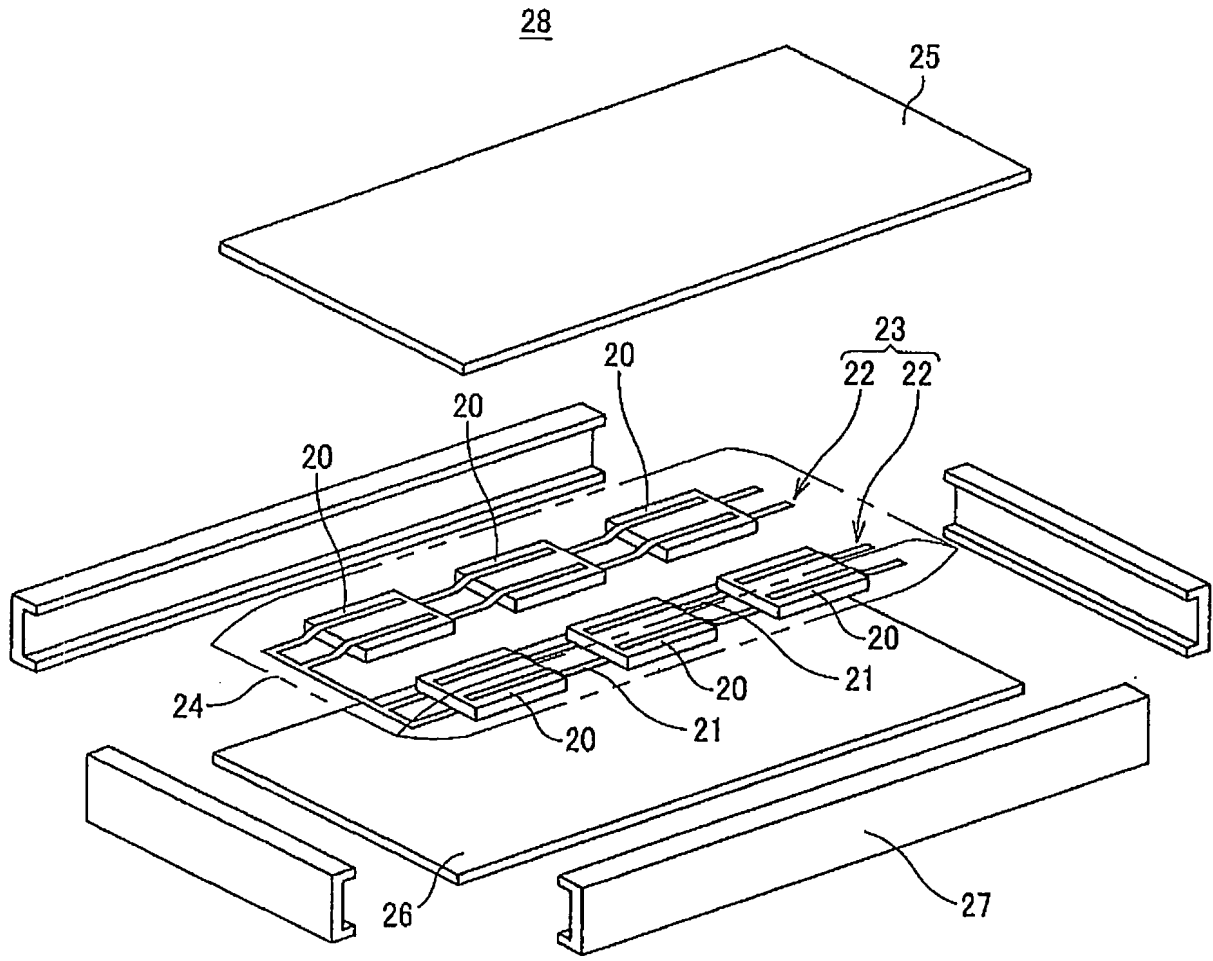


圖4

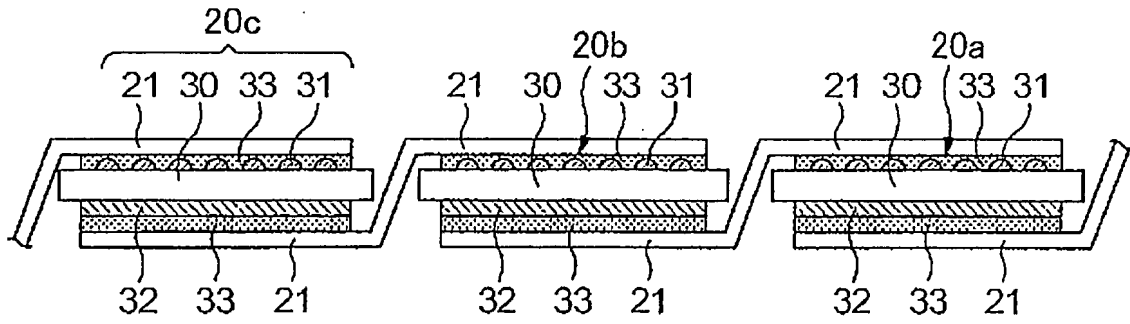


圖5

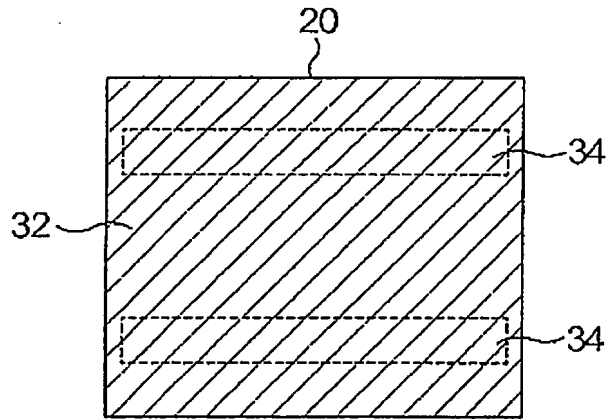


圖6

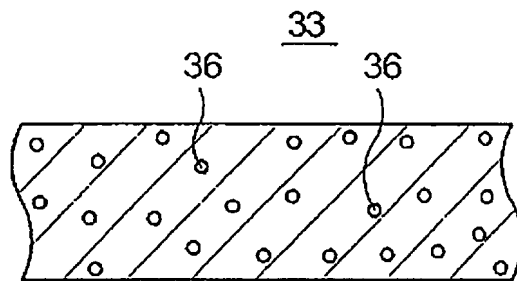


圖7

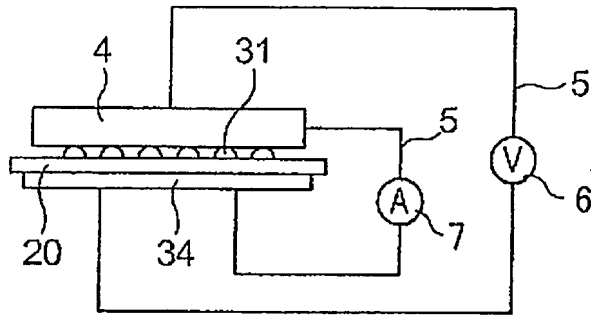


圖 8

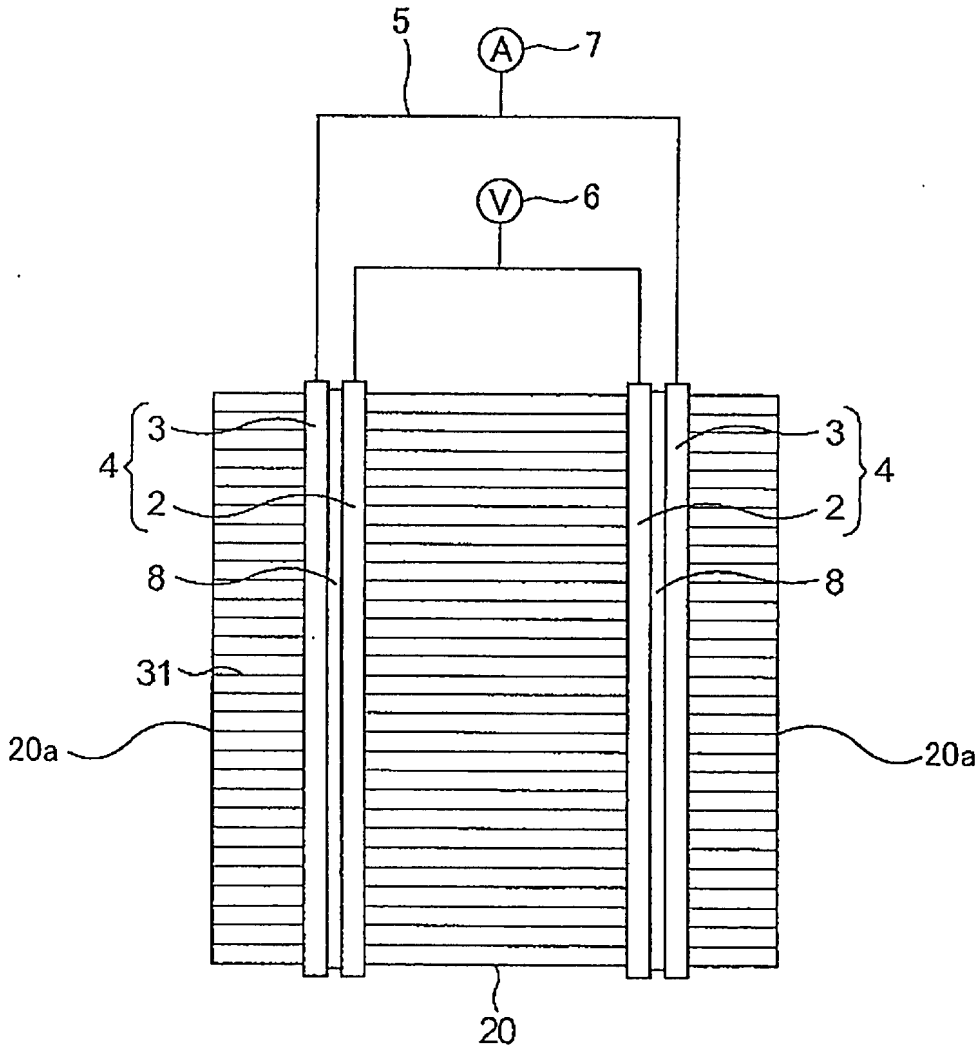


圖 9

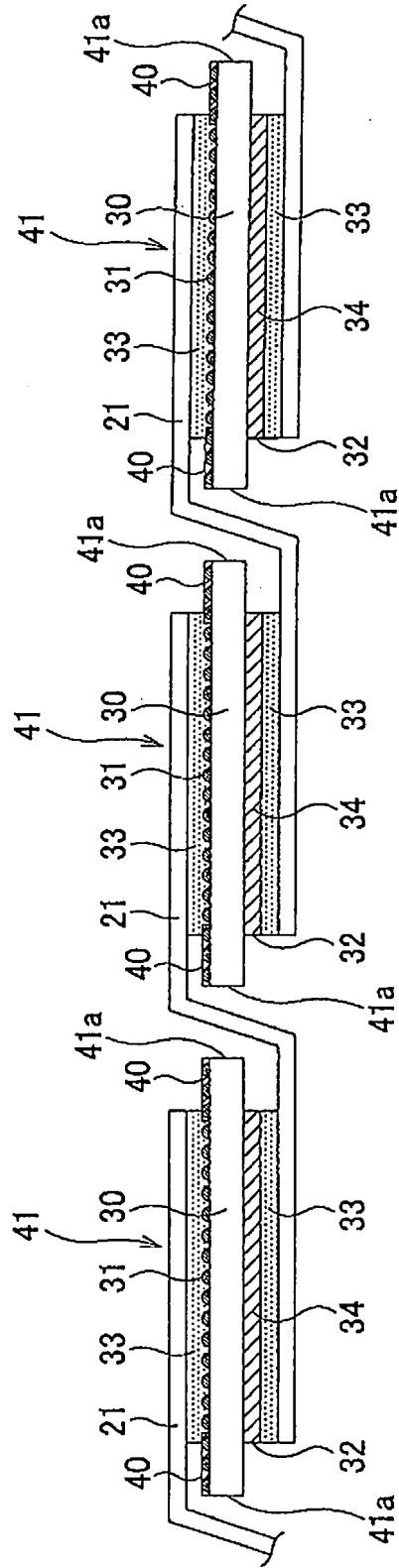


圖10

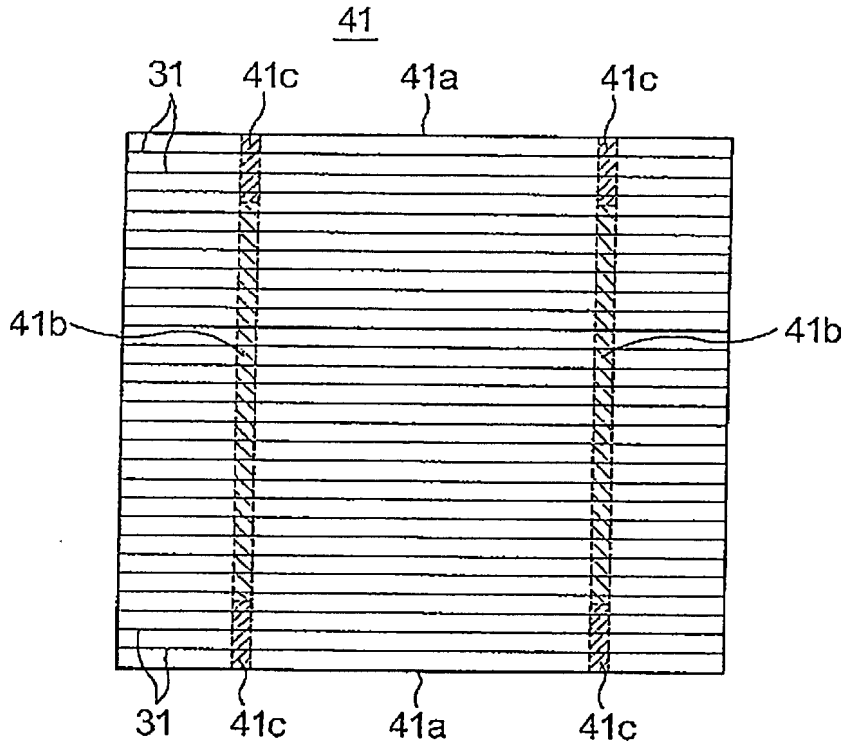


圖 11

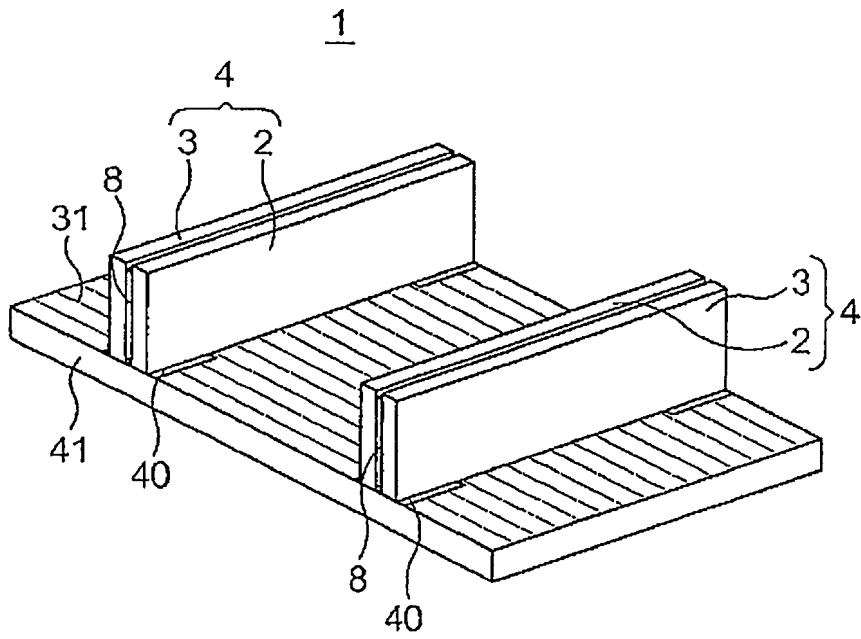


圖 12

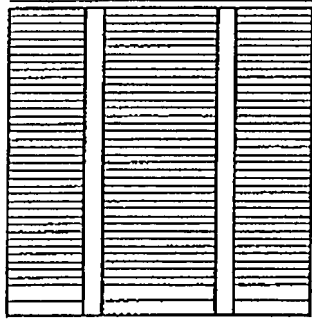


圖13A

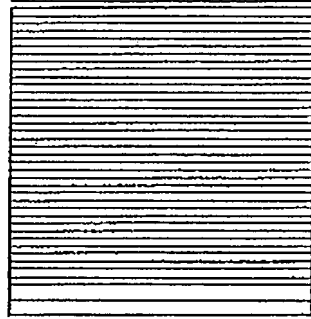


圖13B

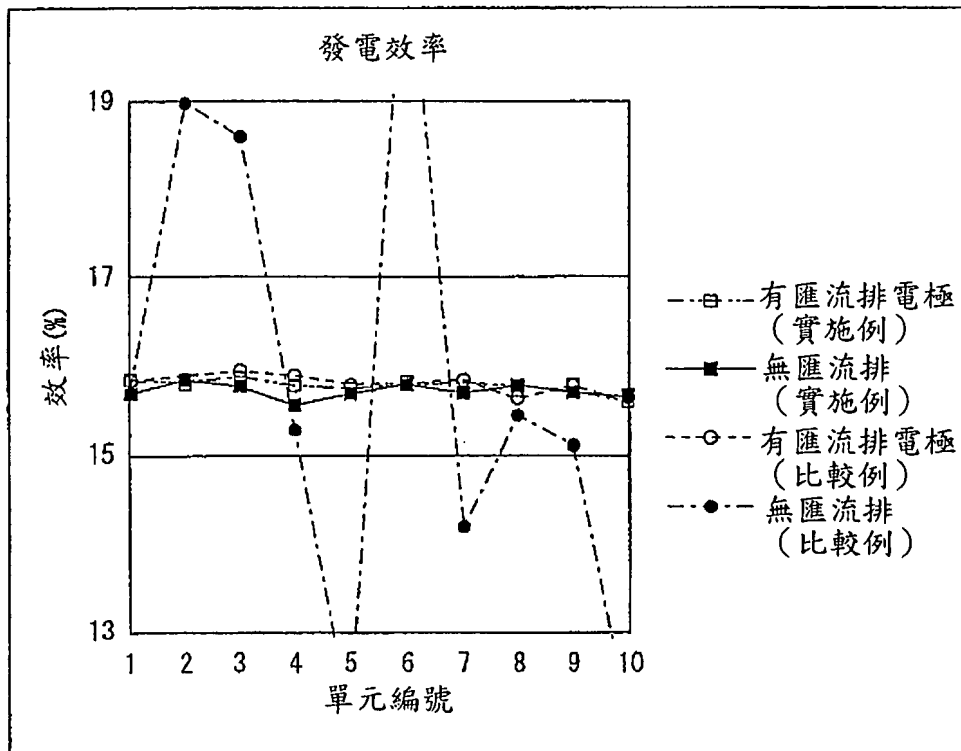


圖14

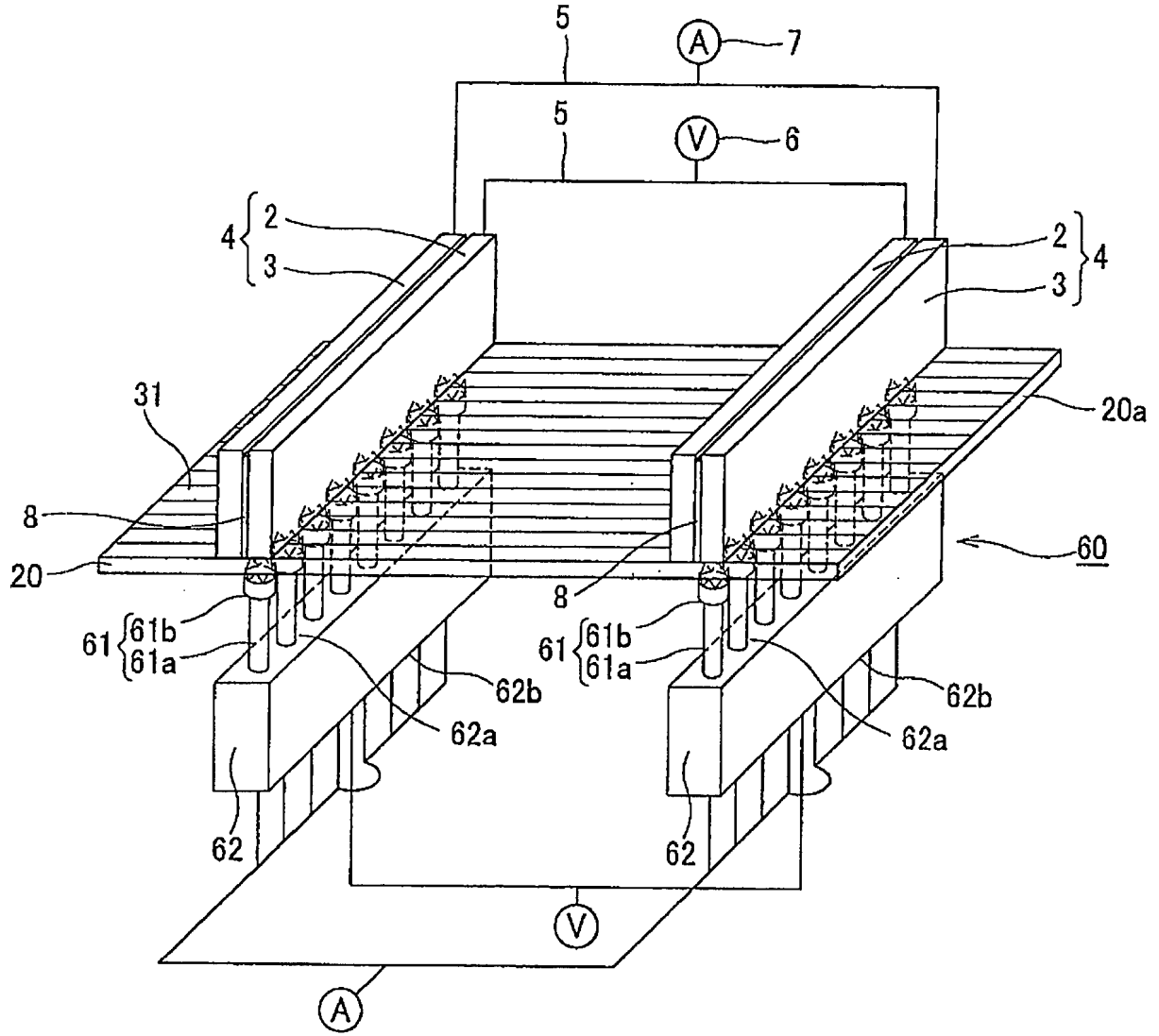


圖 15

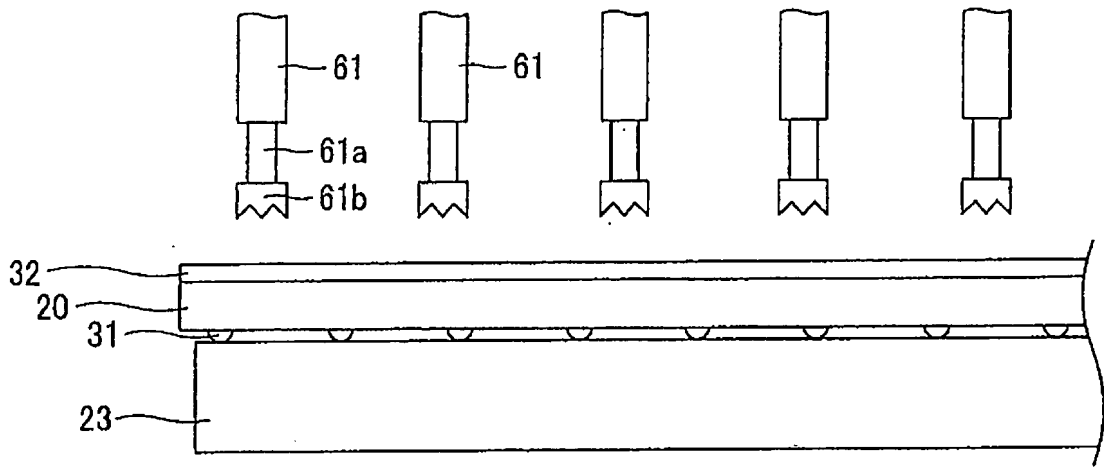


圖16

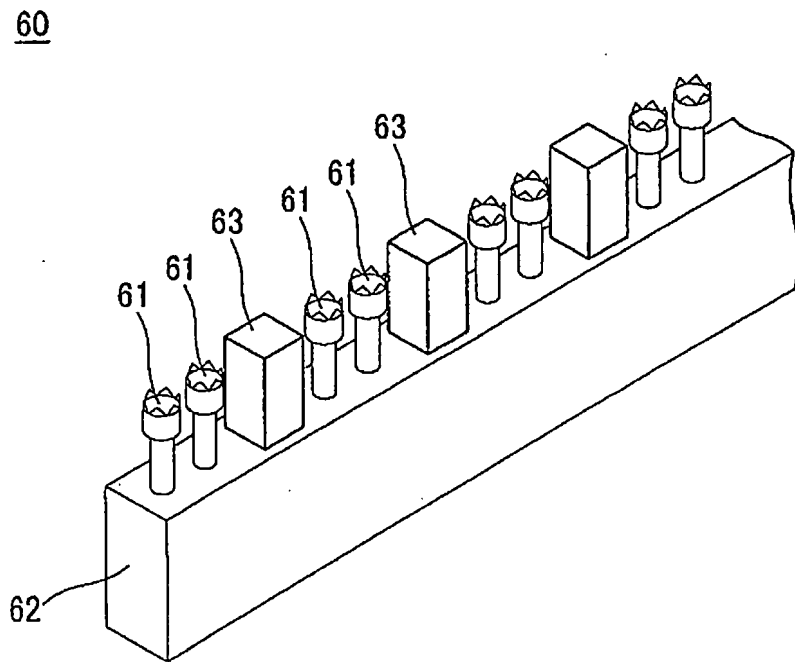


圖17

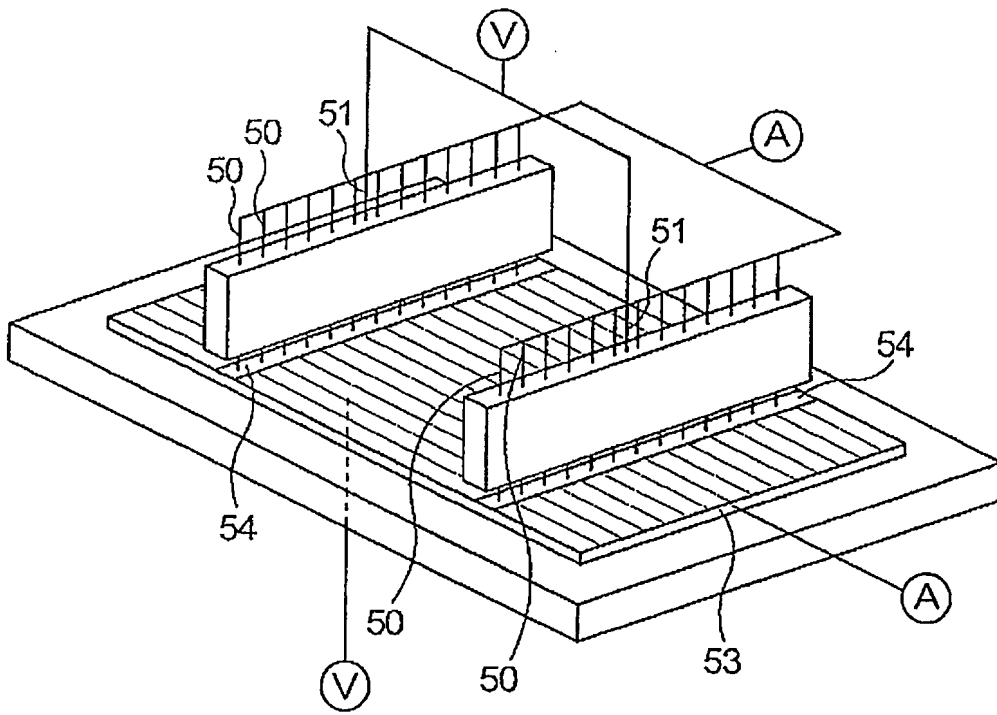


圖18

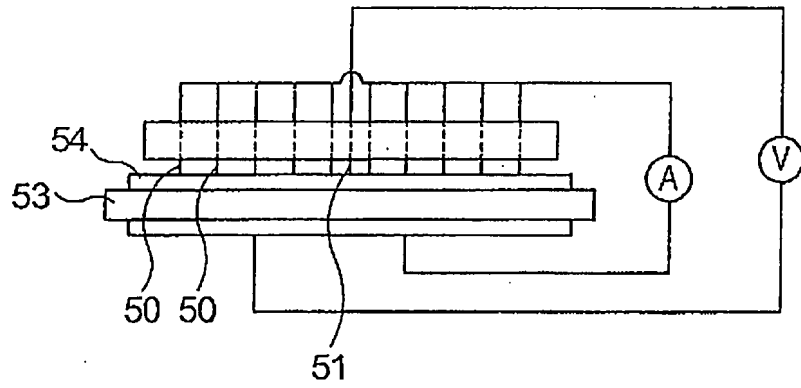


圖 19

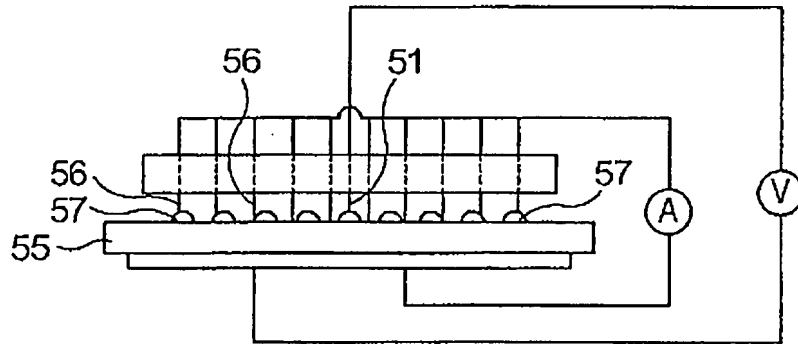


圖 20

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	太陽電池單元用輸出測定裝置
2	電壓測定用端子板
3	電流測定用端子板
4	電極端子
5	電纜
6	電壓計
7	電流計
8	絕緣層
20、20a	太陽電池單元
31	指狀電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

計 7 與電壓測定用端子板 2 或電流測定用端子板 3 連接。

其次，對除了使用電極端子 4 以外使用輔助夾具 60 測定太陽電池單元 20 電特性之實施例進行說明。於該實施例中，改變輔助夾具 60 之形狀（探針接腳／矩形板狀）、利用輔助夾具 60 施加荷重之太陽電池單元 20 之範圍（全長／部分）、及施加於輔助夾具 60 整體之荷重，測定太陽電池單元 20 之電特性。於各測定條件下，進行 5 次測定，算出其平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）、及標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）。

所謂利用輔助夾具 60 遍及太陽電池單元 20 之全長施加荷重之情形，係指對進入至距離太陽電池單元 20 之側緣 2mm 之內側之區域間施加荷重之情形，所謂部分施加荷重之情形，係指對進入至距離太陽電池單元 20 之側緣 8mm 之內側之區域間施加荷重之情形。又，光電轉換效率之測定係依據 JIS C8913（晶系太陽電池單元輸出測定方法）且使用太陽模擬器（Nisshinbo Mechatronics 公司製造，PVS1116i-M），且以照度  $1000\text{W}/\text{m}^2$ 、溫度  $25^\circ\text{C}$ 、光譜 AM1.5G 之條件進行。

於實施例 1 中，輔助夾具 60 係使用具有探針接腳 61 者，且遍及無匯流排型之太陽電池單元 20 之背面之全長施加全部荷重 350g 之荷重測定電流電壓特性，而求出最大輸出值。

於實施例 2 中，除了將施加於輔助夾具 60 之全部荷重設為 1250g 以外與實施例 1 為相同之條件。

於實施例 3 中，除了將施加於輔助夾具 60 之全部荷重

設為 2100g 以外與實施例 1 為相同之條件。

於實施例 4 中，如圖 17 所示，使用於上面交替地設置有探針接腳 61 與海綿片 63 之輔助夾具 60。海綿片 63 之尺寸例如為 10mm（長度）、5mm（寬度）、5mm（高度），於輔助夾具 60 之上面交替地設置有 2 根探針接腳 61。其他與實施例 1 為相同之條件。

於實施例 5 中，使用矩形板狀（平板）之輔助夾具 60，且使其面接觸於太陽電池單元 20 之背面並施加荷重。其他與實施例 2 為相同之條件。

於實施例 6 中，對太陽電池單元 20 部分施加荷重。其他與實施例 2 為相同之條件。

於實施例 7 中，使用形成有複數個指狀電極 31、及與該等指狀電極 31 正交之匯流排電極之太陽電池單元，且使電極端子 4 抵接於匯流排電極上而測定電特性。其他與實施例 2 為相同之條件。實施例 7 之平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）及標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）係成為測定無匯流排型之太陽電池單元 20 之實施例 1~6 中之判定良否之基準值。

根據各實施例 1~7 之測定結果算出平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）、及標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）。評價之指標係將平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）為 3.6W 以上且標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）未達 0.02 之情形設為實用之最佳程度（○），將平均最大輸出值（ $P_{max}$ ）未達 3.6W 或標準偏差（ $P_{max}\sigma$ ）為 0.02 以上之情形設為實用上無問題之程度（△）。將結果示於表 2。

[表 2]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
輔助夾具之形狀	探針	探針	探針	探針/ 海綿	平板	探針	探針
輔助夾具之範圍	全長	全長	全長	全長	全長	部分	全長
輔助夾具全部荷重重量 (g)	350	1250	2100	1250	1250	1250	1250
單元之匯流排電極	無	無	無	無	無	無	有
單元之輸出值 Pmax (W)	3.55	3.80	3.81	3.80	3.56	3.69	3.80
單元之輸出值之偏差 Pmax ( $\sigma$ )	0.061	0.018	0.019	0.018	0.08	0.026	0.017
判定	△	○	○	○	△	△	○

如表 2 所示，實施例 1~7 之使用輔助夾具之測定方法均為在實用上最佳、或者耐實用之程度。

若將實施例 2 與實施例 1 進行對比，則由於在實施例 1 中全部荷重較少，為 350g，故而電極端子 4 與指狀電極 31 之接觸略微不足。藉此，可知施加於輔助夾具之荷重較佳為 1200g 以上。

若將實施例 2 與實施例 4 進行對比，則單元之輸出值或偏差均無差異且良好。再者，根據實施例 4，由於使用於上面交替地設置有探針接腳 61 與海綿片 63 之輔助夾具 60，故而可減少探針接腳 61 之根數，而可實現接腳更換之維護簡略化、及成本降低。

若將實施例 2 與實施例 5 進行對比，則由於在實施例 5 中使用矩形板狀之輔助夾具，故而未能將施加於輔助夾具之荷重充分地傳遞至太陽電池單元。藉此，可知較佳為將

輔助夾具設為設置有探針接腳之構成。

若將實施例 2 與實施例 6 進行對比，則由於在實施例 6 中對太陽電池單元部分施加荷重，故而電極端子 4 與太陽電池單元之側緣附近之指狀電極接觸不足。藉此，可知較佳為輔助夾具遍及太陽電池單元之全長而施加荷重。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 係表示應用本發明之太陽電池用測定裝置之主要部分立體圖。

圖 2 係表示電極端子之側視圖。

圖 3A 及圖 3B 係說明電極端子之兩端子板之接合狀態之立體圖。

圖 4 係太陽電池單元及太陽電池模組之分解立體圖。

圖 5 係表示太陽電池單元之剖面圖。

圖 6 係表示太陽電池單元之背面之仰視圖。

圖 7 係表示導電性接著膜之剖面圖。

圖 8 係用以說明利用太陽電池用測定裝置之測定之圖。

圖 9 係用以說明利用太陽電池用測定裝置之測定之圖。

圖 10 係表示使用太陽電池用測定裝置 1 之其他太陽電池單元之剖面圖。

圖 11 係表示熱加壓區域與非熱加壓區域之平面圖。

圖 12 係表示使用太陽電池用測定裝置 1 進行其他太陽電池單元之電特性測定之狀態的立體圖。

圖 13A 及圖 13B 係表示實施例及比較例之太陽電池單元之平面圖。

56、61	探針接腳
60	輔助夾具
61a	接腳本體
61b	抵接部
62	固持器
62a	上面
62b	下面
63	海綿片

## 七、申請專利範圍：

1.一種太陽電池單元用輸出測定裝置，其具備端子板，該端子板接觸於形成在太陽電池單元之表面的複數個指狀電極且由導體構成，

該端子板藉由與該指狀電極交叉而同時與複數個該指狀電極接觸，

該端子板與測定該太陽電池單元之電特性的測定器連接，

該端子板形成為矩形，且將一面設為與該指狀電極之接觸面。

2.如申請專利範圍第 1 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其具備電極端子，該電極端子具有一對該端子板、及設置於該一對該端子板間且實現該端子板間之絕緣的絕緣層，

該一對端子板分別使主面部相對向，並且將該絕緣層夾入於該主面部間，將經由遍及長度方向之一邊而與該主面部鄰接之該一面設為與該指狀電極之接觸面。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該端子板至少具備與該指狀電極正交之該太陽電池單元之一邊的長度。

4.如申請專利範圍第 2 項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，設置有一對該電極端子，

該電極端子之一側之該端子板與電流計連接，另一側之該端子板與電壓計連接，且

藉由四端子法進行電特性測定。

5.如申請專利範圍第1或2項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該端子板塗佈有具有導電性之防銹材料。

6.如申請專利範圍第1或2項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，於該太陽電池單元之背面側設置有與該端子板一併夾持該太陽電池單元之輔助夾具。

7.如申請專利範圍第6項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該輔助夾具設置於隔著該太陽電池單元而與該端子板相對向之位置。

8.如申請專利範圍第6項之太陽電池單元用輸出測定裝置，其中，該輔助夾具設置有抵壓該太陽電池單元之相對向2邊的整個寬度區域之複數個探針接腳，且夾具整體之荷重重量為350g以上。

9.一種太陽電池單元之輸出測定方法，使用有太陽電池用測定裝置，該太陽電池用測定裝置具有由導體構成且連接於測定太陽電池單元電特性之測定器的矩形端子板，具有下述步驟：

於形成在太陽電池單元表面之複數個指狀電極上以與該指狀電極交叉之方式配置該端子板之一面，藉此，使該端子板之一面同時接觸於複數個該指狀電極；及

一邊使光照射於該太陽電池單元之表面一邊測定電特性。

10.如申請專利範圍第9項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，具備電極端子，該電極端子具有一對該端子

板、及設置於該一對該端子板間且實現該端子板間之絕緣的絕緣層，

該一對端子板分別使主面部相對向，並且將絕緣層夾入於該主面部間，且將經由遍及長度方向之一邊而與該主面部鄰接之該一面設為與該指狀電極之接觸面。

11.如申請專利範圍第9或10項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，該太陽電池單元於較外側緣部更內側之區域設置有實現與鄰接之其他太陽電池單元連接之標記線的接著區域，並且設置有集電電極，該集電電極形成於從該區域延伸至外側緣部側之區域，且與形成於該外側緣部側之複數個該指狀電極交叉，

該端子板係接觸於該標記線之接著區域及該集電電極上。

12.如申請專利範圍第10項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，設置有一對該電極端子，且

該電極端子之一側之該端子板與電流計連接，另一側之該端子板與電壓計連接，且

藉由四端子法進行電特性測定。

13.如申請專利範圍第9或10項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，以設置於該太陽電池單元之背面側之輔助夾具與該端子板夾持該太陽電池單元。

14.如申請專利範圍第13項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，該輔助夾具設置於隔著該太陽電池單元而與該端子板相對向之位置。

15.如申請專利範圍第 13 項之太陽電池單元之輸出測定方法，其中，該輔助夾具設置有抵壓該太陽電池單元之相對向 2 邊整個寬度區域的複數個探針接腳，且夾具整體之荷重重量為 350g 以上。