



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I547539 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：103139585

(22) 申請日：中華民國 97 (2008) 年 05 月 08 日

(51) Int. Cl. : C09J9/02 (2006.01)

H01B1/20 (2006.01)

H01L31/042 (2014.01)

(30) 優先權：2007/05/09 日本

2007-124439

2007/09/03 日本

2007-228035

(71) 申請人：日立化成股份有限公司 (日本) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：福島直樹 FUKUSHIMA, NAOKI (JP)；塚越功 TSUKAGOSHI, ISAO (JP)；清水健

博 SHIMIZU, TAKEHIRO (JP)

(74) 代理人：葉璟宗

(56) 參考文獻：

JP 63-50283Y2

JP 1-309206A

審查人員：陳依微

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 53 頁

(54) 名稱

導電體連接用構件，連接構造及太陽電池模組

(57) 摘要

本發明之導電體連接用構件，係具備於主面之至少一面具有粗化面之金屬箔，以及於該金屬箔之該粗化面上所形成之接著劑層。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 金屬箔

1a、1b . . . 粗化面

2、3 . . . 接著劑層

10 . . . 導電體連接用構件

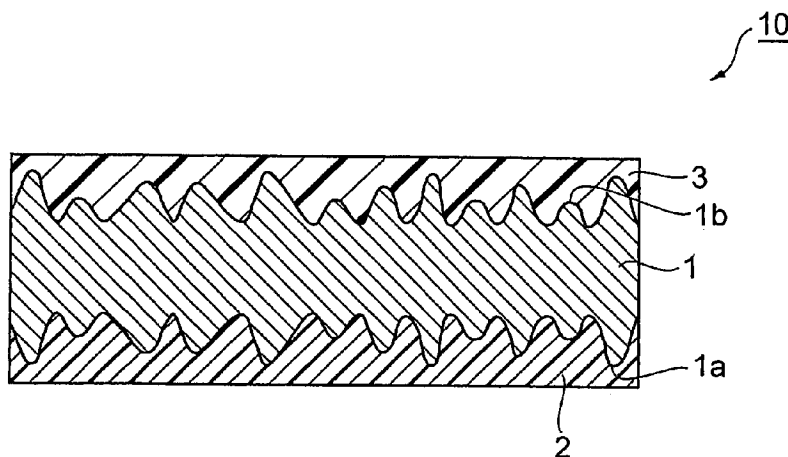


圖 1

公告本
-----

## 發明摘要

※ 申請案號：103139585 (由10013957/分割)  
 ※ 申請日：97.5.8 ※IPC 分類：C09J 9/02 (2006.01)  
 H01B 1/20 (2006.01)  
 H01L 31/042 (2014.01)

**【發明名稱】** 導電體連接用構件，連接構造及太陽電池  
 模組

**【中文】**

本發明之導電體連接用構件，係具備於主面之至少一面具有粗化面之金屬箔，以及於該金屬箔之該粗化面上所形成之接著劑層。

**【英文】****【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：圖 1。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

1：金屬箔

1a、1b：粗化面

2、3：接著劑層

10：導電體連接用構件

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 導電體連接用構件，連接構造及太陽電池模組

## **【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於導電體連接用構件、連接構造及太陽電池模組。

## **【先前技術】**

**【0002】** 太陽電池模組，具有複數的太陽電池單元透過對其表面電極以電連接的配線構件，以直列及/或並列連接之構造。於電極與配線構件的連接上，以往，使用焊料（例如，參照專利文獻 1）。焊料係因導通性、固黏強度等之連接信賴性優良、廉價且具泛用性，故廣被使用。

**【0003】** 另一方面，由環境保護之觀點等而言，檢討不使用焊料之配線的連接方法。例如，於下述專利文獻 2 及 3 中，揭示使用糊狀或薄膜狀之導電性接著劑的連接方法。

**【0004】** 專利文獻 1：日本專利特開 2004-204256 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2000-286436 號公報

專利文獻 3：日本專利特開 2005-101519 號公報

## **【發明內容】**

**【0005】（發明所欲解決之課題）**

但是，專利文獻1記載之使用焊料的連接方法中，由於焊料的熔融溫度通常為230~260℃左右，故連接所伴隨的高溫和焊料的體積收縮，對於太陽電池單元的半導體構造造成不良影響，且易發生所製作之太陽電池模組的特性惡化。更且，經由最近的半導體基板薄型化，變成更加容易發生元件裂開和彎曲。又，以焊料連接，難以控制電極及配線構件間的距離。又，難以充分取得封裝時的尺寸精細度。若無法取得充分的尺寸精細度，則在封裝步驟時，連帶降低製品的產率。

**【0006】** 另一方面，使用如專利文獻2及3所記載之導電性接著劑進行電極與配線構件連接的手法，比使用焊料之情形可在低溫下接著，故可抑制高溫下加熱對於太陽電池單元造成不良影響。但，以此手法製作太陽電池模組上，首先，於太陽電池單元的電極上塗佈或層合糊狀或薄膜狀之導電性接著劑，形成接著劑層，其次，於所形成的接著劑層將配線構材位置配合後進行接著的步驟，必須對於全部電極重複。因此，連接步驟煩雜化且太陽電池模組的生產性有降低之問題。又，專利文獻2及3中記載的方法並未考慮被黏體表面狀態之影響，有時無法取得充分的連接信賴性（特別於高溫高濕下的連接信賴性）。

【0007】 本發明為鑑於上述情事而完成者，可在圖謀相互分離的導電體彼此間電連接時之連接步驟的簡略化之同時，以提供可取得優良之連接信賴性的導電體連接用構件為其目的。本發明為以提供可令優良之生產性和高連接信賴性兩相成立之連接構造及太陽電池模組為其目的。

【0008】 （解決課題之手段）

為了解決上述課題，本發明為提供具備於主面之至少一面具有粗化面之金屬箔，以及於該金屬箔之該粗化面上所形成之接著劑層的導電體連接用構件。

【0009】 若根據本發明之導電體連接用構件，將導電體連接用構件的一部分，以粗化面對向配置於欲連接之導電體，並於其對向方向上加熱加壓，同樣處理，將導電體連接用構件之其他部分與其他導電體加熱加壓，則可令金屬箔及各導電體電連接，可在圖謀相互分離的導電體彼此間電連接時之連接步驟的簡略化之同時，取得優良之接續信賴性。

【0010】 取得上述效果之理由，本發明者認為本發明之導電體連接用構件為藉由具有上述構成，於導電體、與具有作為電連接各導電體之配線構件職務之金屬箔之間，可輕易配設控制厚度的接著劑層，可良好接著，並且比使用焊料之情形可於更低溫（特別，200℃以下）下連接導電體和金屬箔，可充分抑制設置導

電體之基材裂開和彎曲等，以及，經由金屬箔粗化面的突起輕易取得導電體與金屬箔之導通，使得導電體表面狀態的影響減低。

【0011】 於本發明之導電體連接用構件中，由提高導電體與金屬箔之導電性的觀點而言，形成接著劑層之上述粗化面之最大高度為 $Ry$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，接著劑層之厚度 $t$  ( $\mu\text{m}$ ) 為 $Ry$ 之3倍以下為佳。

【0012】 於本說明書中，所謂最大高度為根據JIS-B0601-1994所導出之值，若以超深度形狀測定顯微鏡（例如，KEYENCE公司製，超深度形狀測定顯微鏡「VK-8510」等）觀察，則以畫像計測、解析軟體予以算出則可導出。又，接著劑層的厚度為以微計測器所測定之值。

【0013】 又，於本發明之導電體連接用構件中，接著劑層為含有潛在性硬化劑為佳。

【0014】 更且，於本發明之導電體連接用構件中，接著劑層為含有導電粒子為佳。

【0015】 又，上述接著劑層為含有導電粒子，且接著劑層所形成之上述粗化面的最大高度為 $Ry$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，導電粒子的平均粒徑 $D$  ( $\mu\text{m}$ ) 為 $Ry$ 以下為佳。此類情形，於連接時可增加接觸點數且取得低電阻化的效果，在防止氣泡混入連接部下可更加提高連接信賴性。

【0016】 又，上述接著劑層為含有導電粒子時，形成有接著劑層之上述粗化面之十點平均粗糙度為  $Rza$  ( $\mu m$ )，且被連接導電體之與接著劑層相接之面的十點平均粗糙度  $Rzb$  ( $\mu m$ ) 時，導電粒子之最大粒徑  $r_{max}$  ( $\mu m$ ) 係在  $Rza$  與  $Rzb$  之和以下為佳。導電粒子之最大粒徑，係根據欲連接之導電體的表面粗糙度及金屬箔之表面粗糙度而如上設定，可使用具有更廣粒徑分佈之導電粒子並且可取得充分之接著性和優良之導電性，比使用此類用途所常用之均勻粒徑導電粒子，可在更低費用下圖謀連接信賴性的提高。

【0017】 於本說明書中，所謂十點平均粗糙度，係根據 JIS-B0601-1994 所導出之值，若以超深度形狀測定顯微鏡（例如，KEYENCES 公司製，超深度形狀測定顯微鏡「VK-8510」等）觀察，則以畫像計測、解析軟體予以算出則可導出。

【0018】 又，於本發明之導電體連接用構件中，由達成更高水準之連接信賴性的觀點而言，上述接著劑層為含有潛在性硬化劑及導電粒子，形成有接著劑層之粗化面之最大高度為  $Ry$  ( $\mu m$ ) 時，導電粒子之平均粒徑  $D$  ( $\mu m$ ) 為  $Ry$  以下，且，形成有接著劑層之粗化面之十點平均粗糙度為  $Rza$  ( $\mu m$ )，被連接導電體之與接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為  $Rzb$  ( $\mu m$ ) 時，導電粒子之最大粒徑  $r_{max}$  ( $\mu m$ ) 係在  $Rza$  與  $Rzb$  之

和以下為佳。

【0019】 又，上述接著劑層為含有潛在性硬化劑時，形成有接著劑層之上述粗化面之最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，潛在性硬化劑之平均粒徑  $D_c$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_y$  以下為佳。經由令潛在性硬化劑之平均粒徑為粗化面之最大高度以下，則可在壓力加至保管中之導電體連接用構件時，抑制潛在性硬化劑的機能降低，可充分確保導電體連接用構件的保存安定性並且可圖謀接著性的提高。特別，上述之條件有效確保導電體連接用構件作成捲帶體時的保存安定性。

【0020】 於本發明之導電體連接用構件中，上述金屬箔為帶狀為佳。此時，配合連接部的寬度易呈一定、且若將長度方向連接，則可輕易令連接時自動化等之連接步驟簡略化上取得有效效果。

【0021】 又，於本發明之導電體連接用構件中，由導電性和耐腐蝕性、可撓性等之觀點而言，金屬箔為含選自 Cu、Ag、Au、Fe、Ni、Pb、Zn、Co、Ti、Mg、Sn 及 Al 之一種以上之金屬為佳。

【0022】 又，本發明之導電體連接用構件中，由接著劑層之形成容易性和加工性之粗糙度保持性等之觀點而言，上述粗化面之十點平均粗糙度  $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $30\mu\text{m}$  以下為佳。

【0023】 又，本發明為提供將上述本發明之導電體連

接用構件與導電體，以導電體連接用構件之粗化面及導電體介著接著劑層進行對向配置，藉由加熱加壓此等而得到之金屬箔與導電體被電連接且接著的連接構造。

【0024】 若根據本發明之連接構造，經由本發明之導電體連接用構件令作為導電體配線構件的金屬箔為被電連接，故可令連接步驟簡略化且取得優良的連接信賴性。若將此類本發明之連接構造應用於必須以配線連接的電性、電子構件（特別為太陽電池模組），則可實現提高構件之生產性及提高連接信賴性。

【0025】 於本發明之連接構造中，與導電體之金屬箔連接面為具有表面粗糙度，且令導電體之表面粗糙度部的突起、與金屬箔之粗化面的突起接觸為佳。

【0026】 又，本發明為提供具備具有表面電極的複數之太陽電池單元的太陽電池模組，太陽電池單元彼此係介著以接著構件接著於表面電極上之金屬箔進行電連接，金屬箔之與表面電極相接的面為粗化面，金屬箔係經由上述本發明之導電體連接用構件而設置的太陽電池模組。

【0027】 若根據本發明之太陽電池模組，經由介著本發明之導電體連接用構件所設置之金屬箔令太陽電池單元彼此連接，則可輕易製造且取得優良的連接信賴性。因此，若根據本發明之太陽電池模組，則可令

優良之生產性和高的連接信賴性兩相成立。

【0028】 又，於本發明之太陽電池模組中，金屬箔之與表面電極相接面以外之一部分或全部以樹脂所被覆為佳。此時，可有效防止金屬箔與其他導電構件之接觸所造成的電性短路（短路），又，經由可防止金屬箔的腐蝕而提高金屬箔的耐久性。

【0029】 又，本發明之太陽電池模組，於太陽電池單元彼此，以兩主面具有粗化面之金屬箔的兩粗化面上設置接著劑層的上述導電性連接用構件予以直列連接時，各個接著劑層可兼具作為接黏金屬箔與電極的機能、及，作為被覆金屬箔之樹脂機能，且此類太陽電池模組為具有高信賴性且易於製造。

#### 【0030】 （發明之效果）

若根據本發明，則可提供可圖謀相互分離之導電體彼此由連接時之連接步驟簡略化的同時，取得優良的連接信賴性的導電體連接用構件。又，若根據本發明，則可提供優良之生產性和高連接信賴性可兩相成立的連接構造及太陽電池模組。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0031】

圖1為示出本發明之導電體連接用構件之一實施形態的模式剖面圖。

圖2為示出本發明之導電體連接用構件之其他實

施形態的模式剖面圖。

圖 3 為用以說明被連接之電極的表面粗糙度及金屬箔之粗化面的表面粗糙度、與接著劑層之厚度的關係圖。

圖 4 為用以說明被連接之電極的表面粗糙度及金屬箔之粗化面的表面粗糙度、與接著劑層之厚度的關係圖。

圖 5 為用以說明被連接之電極的表面粗糙度及金屬箔之粗化面的表面粗糙度、與接著劑層之厚度的關係圖。

圖 6 為示出實施形態之連接構造的模式剖面圖。

圖 7 為示出實施形態之太陽電池模組之主要部分的模式圖。

圖 8 為示出實施形態之太陽電池模組之一部分的模式剖面圖。

### 【實施方式】

【0032】以下，視需要一邊參照圖面，一邊詳細說明本發明之適當的實施形態。另外，圖面中，同一要素加以同一符號，且省略重複說明。又，上下左右等之位置關係，只要無特別限定，根據圖面所示的位置關係。更且，圖面的尺寸比率並非限定圖示之比率。

【0033】圖 1 為示出本發明之導電體連接用構件之一實施形態的模式剖面圖。圖 1 所示之導電體連接用構

件 10，具備兩主面為粗化面 1a、1b 之帶狀金屬箔 1、和金屬箔之兩粗化面上所設置的第 1 接著劑層 2 及第 2 接著劑層 3，具有附接著劑之金屬箔帶的形態。又，圖 2 為示出本發明之導電體連接用構件之其他實施形態的模式剖面圖。圖 2 所示之導電體連接用構件 20，具備主面之一者為粗化面 1a 之帶狀金屬箔 1、和金屬箔之粗化面上所設置的第 1 接著劑層 2。又，導電體連接用構件 20 之接著劑層 2 為含有潛在性硬化劑 4 和導電粒子 5。

【0034】於金屬箔之兩面設置接著劑層的導電體連接用構件 10，於製作後述之太陽電池模組之情形中，可令連接太陽電池單元之表面電極，和鄰近之太陽電池單元裏面所設置之表面電極（裏面電極）的連接步驟輕易進行。即，因為兩面設置有接著劑層，故不必令導電體連接用構件反轉即可連接表面電極和裏面電極。又，不參與電極連接的接著劑層在作為金屬箔之被覆材的機能下，可有效防止金屬箔與其他導電構件接觸所引起的電性短路（短路），又，經由防止金屬箔之腐蝕則可提高金屬箔的耐久性。此類效果使用於同一面上設置導電體連接用構件 10 將導電體彼此連接時亦可取得。

【0035】另一方面，於金屬箔的單面設置接著劑層的導電體連接用構件 20，容易製作構件，且費用方面

優良，適合連接同一面上設置的導電體彼此之情形等。

【0036】導電體連接用構件 10、20 為具有附接著劑之金屬箔帶之形態，以帶型式捲繞時，於接著劑層的面設置脫模紙等之間隔件，或者於導電體連接用構件 20 之情形中於金屬箔 1 的背面設置矽等之背面處理劑層為佳。

【0037】金屬箔 1 可列舉例如含選自 Cu、Ag、Au、Fe、Ni、Pb、Zn、Co、Ti、Mg、Sn 及 Al 之一種以上金屬者，及層合彼等者。於本實施形態中，銅箔及鋁箔因導電性優良，故為佳。

【0038】金屬箔 1 之粗化面，例如，根據研磨粉和輥等之物理性方法、蝕刻等之化學性方法等公知的表面粗化方法則可設置。

【0039】金屬箔 1 之厚度為 5~150 $\mu\text{m}$  左右。將本實施形態之導電體連接用構件以帶狀捲繞時，就變形性和操作性方面而言，金屬箔之厚度為 20~100 $\mu\text{m}$  左右為佳。另外，金屬箔的厚度薄、強度不足的情形，可經由塑膠薄膜等進行補強。

【0040】本實施形態中所用之金屬箔，以設置電化學上不規則之微細凹凸的一般稱為電解箔者，由取得之容易性而言為適當。特別，印刷配線板材料之貼銅層合板所用的電解銅箔為以常用材料型式易於取得且

經濟性亦合適。此電解銅箔一般為突起部的底邊面積為平均  $10\sim 500\mu\text{m}^2$  左右。

【0041】關於粗化面的粗糙度並無特別限定，若粗糙度變大則難以形成接著劑層，於加工時具有難充分保持粗糙度的傾向，若粗糙度變得過小，則難取得充分的導電性，故最大高度  $R_y$  為  $3\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$  為佳。又，粗化面之最大高度  $R_y$ ，由接著劑層之形成容易性和加工時之粗糙度保持性的觀點而言，以  $30\mu\text{m}$  以下為佳，且以  $25\mu\text{m}$  以下為更佳。粗化面之適當粗糙度以十點平均粗糙度設定時，粗化面十點平均粗糙度  $R_{za}$  為  $30\mu\text{m}$  以下為佳，以  $25\mu\text{m}$  以下為較佳，以  $15\mu\text{m}$  以下為更佳。

【0042】接著劑層 2、3 可廣泛應用含有熱可塑性材料、和經由熱和光顯示硬化性之硬化性材料所形成者。於本實施形態中，接著劑層為含有硬化性材料係因連接後的耐熱性和耐濕性優良故為佳。硬化性材料可列舉熱硬化性樹脂，且可使用公知物質。熱硬化性樹脂可列舉例如，環氧樹脂、苯氧基樹脂、丙烯酸系樹脂、酚樹脂、蜜胺樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、聚酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂等。其中，由連接信賴性之觀點而言，以接著劑層中含有環氧樹脂、苯氧基樹脂、及丙烯酸系樹脂中之至少一者為佳。

【0043】又，接著劑層 2、3 為含有熱硬化性樹脂、和

此熱硬化性樹脂的潛在性硬化劑為佳。潛在性硬化劑為熱及/或壓力所引起之開始反應的活性點較為明瞭，適於伴隨加熱加壓步驟的連接方法。更且，接著劑層 2、3 為含有環氧樹脂、和環氧樹脂之潛在性硬化劑為更佳。由含有潛在性硬化劑之劑之環氧系接著劑所形成的接著劑層，因可在短時間硬化且連接作業性良好，分子構造上接著性優良故為特佳。

【0044】上述環氧樹脂可列舉雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙酚 S 型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚 A 酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚 F 酚醛清漆型環氧樹脂、脂環式環氧樹脂、縮水甘油酯型環氧樹脂、縮水甘油胺型環氧樹脂、乙內醯脲型環氧樹脂、異氰脲酸酯型環氧樹脂、脂肪族鏈狀環氧樹脂等。此等環氧樹脂可經鹵化，且亦可添加氫。此等環氧樹脂亦可併用二種以上。

【0045】潛在性硬化劑可列舉陰離子聚合性之觸媒型硬化劑、陽離子聚合性之觸媒型硬化劑、多重加成型之硬化劑等。其可單獨或使用二種以上之混合物。其中，以速硬化性優良，且不要考慮化學當量之方面而言，以陰離子或陽離子聚合性之觸媒型硬化劑為佳。

【0046】陰離子或陽離子聚合性之觸媒型硬化劑可列舉例如，三級胺類、咪唑類、醯肼系化合物、三氟化硼-胺錯合物、鎊鹽（銻鹽、鉍鹽等）、胺醯亞胺、二

胺基馬來腈、蜜胺及其衍生物、聚胺之鹽、雙氰胺等，亦可使用其改性物。多重加成型之硬化劑可列舉聚胺類、聚硫醇、聚酚、酸酐等。

【0047】 使用三級胺類和咪唑類作為陰離子聚合性之觸媒性硬化劑時，環氧樹脂為以  $160^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$  左右之中等溫度加熱數 10 秒鐘~數小時左右。因此可使用之時間（使用壽命）較長故為佳。

【0048】 陽離子聚合性之觸媒型硬化劑，以能量線照射令環氧樹脂硬化的感光性氧鎰鹽（主要使用芳香族重氮鎰鹽、芳香族鎰鹽）為佳。又，除了能量線照射以外，以加熱活化並令環氧樹脂硬化者，有樹脂族鎰鹽等。此種硬化劑具有所謂的速硬化性特徵故為佳。

【0049】 將此等硬化劑，以聚胺基甲酸酯系、聚酯系等之高分子物質、和鎳、銅等之金屬薄膜及矽酸鈣等之無機物被覆且微膠囊化者，因其可延長可使用時間故佳。

【0050】 接著劑層的活性溫度為  $40 \sim 200^{\circ}\text{C}$  為佳，且以  $50 \sim 150^{\circ}\text{C}$  為更佳。若活性溫度未達  $40^{\circ}\text{C}$ ，則室溫（ $25^{\circ}\text{C}$ ）的溫度差變少，變成必須以低溫保存連接用構件，另一方面，若超過  $200^{\circ}\text{C}$ ，則易對連接部分以外之構件造成熱影響。另外，接著劑層的活性溫度為以接著劑層作為試料，使用 DSC（差示掃描熱量計），表示由室溫以  $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$  升溫時的發熱波峯溫度。

【0051】又，接著劑層的活性溫度，若設定於低溫側則反應性雖提高，但保存性有降低的傾向，故考慮彼等加以決定為佳。即，若根據本實施形態之導電體連接用構件，經由在接著劑層之活性溫度以下的熱處理，則可於基板所設置的導電體上進行假連接，取得附有金屬箔及接著劑的基板。於是，將接著劑層的活性溫度設定於上述範圍，一邊可充分確保接著劑層的保存性，一邊於活性溫度以上加熱之情形中可輕易實現信賴性優良的連接。如此，將假連接品整理後一併硬化等之二階段硬化可更有效地實現。又，製作如上述之假連接品時，於活性溫度以下幾乎無硬化反應所伴隨之接著劑層的黏度上升，故對於電漿之微細凹凸的充填性優良，取得易於進行製造管理的效果。

【0052】本實施形態之導電體連接用構件為利用金屬箔之粗化面的粗糙度，取得厚度方向的導電性，由連接時增加凹凸面數且增加接觸點數的方向而言，以接著劑層為含有導電板子為佳。

【0053】導電粒子並無特別限定，可列舉例如，金粒子、銀粒子、銅粒子、鎳粒子、鍍金鎳粒子、金/鍍鎳塑膠粒子、鍍銅粒子、鍍鎳粒子等。又，導電粒子由連接時，導電粒子對於被黏體表面凹凸之埋入性的觀點而言，具有毬栗狀或球狀之粒子形狀者為佳。即，此類形狀之導電粒子對於金屬箔和被黏體表面之

複雜的凹凸形狀的埋入性高，且對於連接後之振動和膨脹等之變動的追隨性高，並且可更加提高連接信賴性。

【0054】於本實施形態中導電粒子可使用粒徑分佈為 $1\sim 50\mu\text{m}$ 左右、較佳為 $1\sim 30\mu\text{m}$ 範圍者。

【0055】接著劑層所含有之導電粒子的含量，若為不令接著劑層之接著性顯著降低之範圍即可，例如，以接著劑層之全部體積為基準可為10體積%以下，較佳為 $0.1\sim 7$ 體積%。

【0056】於本實施形態之導電體連接用構件中，上述接著劑層為含有導電粒子時，由可令接著性及導電性可以高水準兩相成立的觀點而言，在形成有接著劑層之粗化面的最大高度為 $R_y$  ( $\mu\text{m}$ )時，導電粒子的平均粒徑 $D$  ( $\mu\text{m}$ )為 $R_y$ 以下為佳。若為如此，則於連接時增加接觸點數並且取得低電阻化之效果，於防止連接部混入氣泡下可更加提高連接信賴性。

【0057】又，上述接著劑層為含有導電粒子時，形成有接著劑層之粗化面的十點平均粗糙度為 $R_{za}$

( $\mu\text{m}$ )，且被連接導電體之與接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為 $R_{zb}$  ( $\mu\text{m}$ )時，導電粒子之最大粒徑 $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ )為 $R_{za}$ 與 $R_{zb}$ 之和以下為佳，且導電粒子之最大粒徑 $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ )為 $R_{za}$ 以下為更佳。將導電粒子的最大粒徑，根據欲連接之導電體的表面粗糙度及

金屬箔的表面粗糙度如上述設定，一邊使用具有更廣粒徑分佈（例如， $1\sim 50\mu\text{m}$ ，較佳為 $1\sim 30\mu\text{m}$ 之範圍）之導電粒子，一邊可取得充分的接著性和優良之導電性，比使用此種用途所常用之均勻粒徑的導電粒子，可圖謀更低費用且可提高連接信賴性。

【0058】又，於本實施形態之導電體連接用構件中，由達成更高水準之連接信賴性的觀點而言，上述接著劑層為含潛在性硬化劑及導電粒子，形成有接著劑層之粗化面的最大高度為 $R_y$  ( $\mu\text{m}$ )時，導電粒子的平均粒徑 $D$  ( $\mu\text{m}$ )為 $R_y$ 以下，且，形成有接著劑層之粗化面的十點平均粗糙度為 $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ )，且被連接導電體之與接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為 $R_{zb}$  ( $\mu\text{m}$ )時，導電粒子之最大粒徑 $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ )為 $R_{za}$ 與 $R_{zb}$ 之和以下為佳。

【0059】又，於本實施形態之導電體用連接構件中，接著劑層為含潛在性硬化劑時，形成有接著劑層之粗化面的最大高度為 $R_y$  ( $\mu\text{m}$ )時，潛在性硬化劑之平均粒徑 $D_c$  ( $\mu\text{m}$ )為 $R_y$ 以下為佳。經由令潛在性硬化劑的平均粒徑為粗化面之最大高度以下，則可在保管中之導電體連接用構件加以壓力時，抑制潛在性硬化劑之機能降低，可充分確保導電體連接用構件的保存安定性，並且圖謀提高接著性。特別，上述之條件為有效於確保導電體連接用構件作成捲帶體時的保存

安定性。

【0060】又，接著劑層為含潛在性硬化劑和導電粒子時，潛在性硬化劑之平均粒徑  $D_c$  為比導電粒子之平均粒徑  $D$  更小，由提高保存性、令接著劑層之表面變得更平滑下取得接著性及導電性兩者之方面而言為更佳。另外，於本說明書中，導電粒子之平均粒徑  $D$  為意指由下式求出之值。又，關於潛在性硬化劑之平均粒徑  $D_c$  亦意指同樣處理所求出之值。

【0061】〔數 1〕

$$D = \sum nd / \sum n$$

此處，式中， $n$  為表示最大徑為  $d$  之粒子數。粒徑的測定方法可列舉一般所用之電子顯微鏡和光學顯微鏡、庫爾特 (Coulter) 計數器、光散亂法等。另外，粒子為具有縱橫比時， $d$  為採用中心徑。又，於本發明，以電子顯微鏡測定最低 10 個以上的粒子為佳。

【0062】於本實施形態中，接著劑層的厚度為以距離粗化面之底部（凹部）的平均距離為基準而適當設定，由接著性方面而言以厚者為佳，且由導電性方面而言以薄者為佳。若考慮兩特性，則接著劑層的厚度為  $5 \sim 50 \mu\text{m}$  左右為佳，且由更加提高連接信賴性之方面而言以  $9 \sim 45 \mu\text{m}$  為更佳。

【0063】又，於本實施形態之導電體連接用構件中，

接著劑層的厚度  $t$  ( $\mu\text{m}$ ) 為根據所連接之導電體的表面狀態設定為佳。以下，將導電體之表面狀態大致分成三種，並且參照圖面說明各個情形所合適的接著劑層厚度。

【0064】圖 3~5 為用以說明被連接電極之表面粗糙度及金屬箔之粗化面之表面粗糙度，與接著劑層之厚度關係圖。圖 3 為示出被連接導電體，具有大約平滑之被黏面 7a 的電極 6a 情形。又，圖 5 為示出被連接導電體，具有與金屬箔之粗化面之最大高度  $Ry$  相同程度粗糙度之被黏面 7c 的電極 6c 情形。又，圖 4 為示出被連接導電體，具有與圖 3 所示大約平滑被黏面 7a 和圖 5 所示金屬箔之粗化面之最大高度  $Ry$  相同程度粗糙度之被黏面 7c 的中間程度粗糙度之被黏面 7b 的電極 6b 情形。

【0065】圖 3 之情形，金屬箔 1 之粗化面的突起與被黏面 7a 接觸時，令被黏面 7a 之有部 9a 與金屬箔 1 之粗化面之底部 8 之間以接著劑充分充填般，將接著劑層的厚度  $t_a$  ( $\mu\text{m}$ ) 設定成大約同於金屬箔之粗化面的最大高度  $Ry$  ( $\mu\text{m}$ ) 為佳。具體而言，接著劑層的厚度  $t_a$  為以導電體之與接著劑層相接之面的最大高度 ( $\mu\text{m}$ ) 大約相同值 ( $t_a/Ry$ =約 1.0 之值) 作為中心值，並於其前後設置安定寬度加以設定為佳。另外，安全寬度為例如考慮作為被連接導電體之電極面

的形狀及粗糙度、金屬箔之粗糙度及形狀、接著劑層之流動特性、及、連接時之接著劑的滲出量等之因素加以設定。於本實施形態中，將安全寬度之範圍以上述  $t_a/R_y$  為 0.7~1.2 左右之範圍內設定為佳。此時，因為可輕易活用金屬箔的粗化面凹凸故為佳。

【0066】圖 4 之情形，金屬箔 1 之粗化面的突起與被黏面 7b 接觸時，令被黏面 7b 之底部 9b 與金屬箔 1 之粗化面之底部 8 之間以接著劑充分充填般，將接著劑層的厚度  $t_b$  ( $\mu\text{m}$ ) 設定成金屬箔之粗化面的最大高度  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 的 1~2 倍為佳。

【0067】圖 5 之情形，金屬箔 1 之粗化面的突起與被黏面 7c 接觸時，令被黏面 7c 之底部 9c 與金屬箔 1 之粗化面之底部 8 之間以接著劑充分充填般，將接著劑層的厚度  $t_c$  ( $\mu\text{m}$ ) 設定成金屬箔之粗化面的最大高度  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 的 2~3 倍為佳。

【0068】若考慮圖 3 所示之情形、和經由非安定型之微小凹凸接觸取得導電性的圖 4、以及圖 5 所示之情形等之導電體之表面粗糙度的影響、及、接著劑的流動性等，則在形成有接著劑層之上述粗化面的最大高度視為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，接著劑層之厚度  $t$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_y$  之 3 倍以下，就取得高連接信賴性方面而言為佳，且以 0.7~3 倍為更佳。接著劑層的厚度 ( $\mu\text{m}$ ) 若超過  $R_y$  的 3 倍，則難以取得充分的導電性。又，接著劑

層的厚度  $t$  ( $\mu\text{m}$ ) 若未達  $R_y$  的 0.7 倍，則難取得充分的接著性。

【0069】另外，如上述以金屬箔之粗化面的最大高度作為基準，設定接著劑層的厚度，而易取得高連接信賴性的理由，本發明者等人認為金屬箔與導電體的間隔，大為依賴金屬箔表面之凹凸粗糙度之高低差最大之部分，即， $R_y$ ，故以此  $R_y$  作為指標設定接著劑層的厚度，即使於導電體的表面狀態具有偏差時亦可更加確實且輕易地令充填性及導電性兩者兩相成立。

【0070】於接著劑層 2、3 中，除了上述成份以外，可含有硬化劑、硬化促進劑、及為了改善與設置有導電體之基材的接著性和濕潤性的矽烷系偶合劑、鈦酸酯系偶合劑和鋁酸酯系偶合劑等之改質材料、和、為了提高導電粒子之分散性的磷酸鈣、和碳酸鈣等之分散劑、和為了抑制銀和銅遷移之嵌合材料等。

【0071】上述說明之本實施形態的導電體連接用構件為配置於導電體上，並且加熱加壓下，則可達成令金屬箔與導電體繼續接黏，且於通電時於金屬箔及導電體間顯示  $10^{-1}\Omega/\text{cm}^2$  以下程度之低電阻性的導通。

【0072】本實施形態之導電體連接用構件為適於作為將太陽電池單元彼此複數個，以直列及/或並列連接用的連接用構件。

【0073】其次，說明關於使用本實施形態之導電體連

接用構件之導電體的連接方法。

【0074】第 1 實施形態之導電體的連接方法，係為使用導電體連接用構件 10 將相互分離之第 1 導電體與第 2 導電體予以電連接的方法，具有導電體連接用構件 10 之一部分與第 1 導電體，以導電體連接用構件 10 之粗化面 1a 及第 1 導電體為介著第 1 接著劑層 2 進行對向配置，並將彼等加熱加壓，令金屬箔 1 與第 1 導電體電連接並且接黏的第 1 步驟，和將導電體連接用構件 10 之其他部分與第 2 導電體，以導電體連接用構件 10 之粗化面 1b 及第 2 導電體為介著第 2 接著劑層 3 進行對向配置，並將彼等加熱加壓，令金屬箔 1 與第 2 導電體電連接並且接黏的第 2 步驟。如此，第 1 導電體與第 2 導電體為介著接黏至導電體的金屬箔 1 予以電連接。本實施形態之導電體的連接方法例如適於將太陽電池單元彼此複數個、直列連接。

【0075】另外，上述之第 1 步驟及第 2 步驟可同時進行，且亦可以第 1 步驟、第 2 步驟之順序或其相反之順序進行。又，上述第 2 步驟亦可令導電體連接用構件 10 之其他部分與第 2 導電體，以導電體連接用構件 10 之粗化面 1a 及第 2 導電體為介著第 1 接著劑層 2 進行對向配置，並將彼等加熱加壓，令金屬箔 1 與第 2 導電體電連接並且接黏。此時，例如，適於將太陽電池單元彼此複數個、並列連接之情形等。

【0076】又，第 2 實施形態之導電體的連接方法，係為使用導電體連接用構件 20 將相互分離之第 1 導電體與第 2 導電體予以電連接的方法，具有導電體連接用構件 20 之一部分與第 1 導電體，以導電體連接用構件 20 之粗化面 1a 及第 1 導電體為介著第 1 接著劑層 2 進行對向配置，並將彼等加熱加壓，令金屬箔 1 與第 1 導電體電連接並且接黏的第 1 步驟，和將導電體連接用構件 20 之其他部分與第 2 導電體，以導電體連接用構件 20 之粗化面 1a 及第 2 導電體為介著第 1 接著劑層 2 進行對向配置，並將彼等加熱加壓，令金屬箔 1 與第 2 導電體電連接並且接黏的第 2 步驟。如此，第 1 導電體與第 2 導電體為介著接黏至導電體的金屬箔 1 予以電連接。另外，上述之第 1 步驟及第 2 步驟可同時進行，且亦可以第 1 步驟、第 2 步驟之順序或其相反之順序進行。本實施形態之導電體的連接方法例如適於將太陽電池單元彼此複數個、並列連接之情形等。

【0077】作為上述第 1 實施形態及第 2 實施形態之導電體的連接方法中的導電體，可列舉例如，太陽電池單元的總線電極、電磁波屏蔽之屏蔽配線和地線電極、簡化型式用途的半導體電極和顯示器電極等。

【0078】太陽電池單元的總線電極，可列舉將取得電性導通之公知材質且含有一般之銀的玻璃糊料、和於

接著劑樹脂中分散各種導電粒子之銀糊料、金糊料、碳糊料、鎳糊料、鋁糊料及煨燒和蒸鍍所形成的 ITO 等，由耐熱性、導電性、安定性、費用之觀點而言，以含有銀之碳電極為適於使用。太陽電池單元之情形，於 Si 的單結晶、多結晶、非結晶之至少一者所構成的半導體基板上，主要經由網版印刷等分別設置 Ag 電極與 Al 電極。此時，電極表面一般具有  $3\sim 30\mu\text{m}$  之凹凸。特別，於太陽電池單元所形成的電極，其最大高度  $R_y$  為  $30\mu\text{m}$  左右、十點平均粗糙度  $R_z$  為  $2\sim 30\mu\text{m}$  左右，且一般多粗至  $2\sim 18\mu\text{m}$  之情形。

【0079】又，於第 1 實施形態及第 2 實施形態之導電體的連接方法中，上述接著劑層為含導電粒子之情形，由可高水準令接著性及導電性兩相成立之觀點而言，於形成接著劑層之粗化面之最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，導電粒子的平均粒徑  $D$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_y$  以下為佳。又，上述接著劑層為含導電粒子之情形，形成有接著劑層之粗化面的十點平均粗糙度為  $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ )，且被連接導電體之與接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為  $R_{zb}$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，導電粒子之最大粒徑  $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_{za}$  與  $R_{zb}$  之和以下為佳，且導電粒子之最大粒徑  $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_{za}$  以下為更佳。又，形成有接著劑層之粗化面之最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，接著劑層之厚度  $t$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_y$  之 3 倍以下，就取得高連接信賴性

方面而言為佳，且以 0.7~3 倍為更佳。

【0080】又，於本實施形態之導電體的連接方法中，由達成更高水準之連接信賴性的觀點而言，於上述接著劑層為含潛在性硬化劑及導電粒子，形成有接著劑層之粗化面的最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，導電粒子之平均粒徑  $D$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_y$  以下，且，形成有接著劑層之粗化面的十點平均粗糙度為  $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ )，被連接導電體之與接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為  $R_{zb}$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，導電粒子之最大粒徑  $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_{za}$  與  $R_{zb}$  之和以下為佳。又，上述接著劑層為含潛在性硬化劑時，形成有接著劑層之上述粗化面之最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，潛在性硬化劑之平均粒徑  $D_c$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $R_y$  以下為佳。

【0081】加熱溫度及加壓壓力之條件，若可確保金屬箔與導電體之間的電連接，且導電體及金屬箔以接著劑層所接著之範圍，則無特別限制。另外，此加壓及加熱之各條件為根據所使用之用途、接著劑層中之各成分、設置導電體之基材材料等而適當選擇。例如，接著劑層為含熱硬化性樹脂之物質時，加熱溫度若為可令熱硬化性樹脂硬化的溫度即可。又，加壓壓力若為令導電體及金屬箔間充分密黏，且不會損傷導電體和金屬箔等之範圍即可。更且，加熱、加壓時間若為不會對設置導電體之基材等搬運過度的熱，且不會令

此等材料損傷並且變質的時間即可。具體而言，加壓壓力為 0.1MPa~10MPa，加熱溫度為 100℃~220℃，加熱加壓時間為 60 秒鐘以下為佳。又，此等條件以低壓、低溫、短時間的方向為更佳。

【0082】圖 6 為示出本發明之連接構造的模式剖面圖。圖 6 所示之連接構造 30 為將本實施形態之導電體連接用構件 20（附接著劑之金屬箔帶）的一部分與導電體之電極，以導電體連接用構件之粗化面及電極為介著接著劑層進行對向配置，藉由加熱加壓此等而得到，具有導電體連接用構件 20 之金屬箔 1 之粗化面的一部分突起部分為與電極 6 的突起部直接接觸，並且金屬箔 1 及電極 6 為經由接著劑層 2 的硬化物 2a 接黏的構造。又，於連接構造 30 中，金屬箔 1 之粗化面的一部分突起部分、與電極 4 的突起部接觸，加上以導電粒子 5 的接觸點增加。若根據此類連接構造，則金屬箔 1 及電極 6 的被黏面 7 為經由接著劑的接著力或硬化收縮力等維持固定，金屬箔 1 及電極 6 間所得之導電性為安定維持，且導電體彼此的連接信賴性充分。

【0083】如上述，本實施形態之導電體連接用構件為適合作為令太陽電池單元彼此複數個，以直列及/或並列連接的連接構件。太陽電池為包含將太陽電池單元複數個以直列及/或並列連接，且為了耐環境性及

以強化玻璃夾住，且間隙以具有透明性之樹脂埋入之具備外部端子的太陽電池模組所構成。

【0084】此處，圖 7 為示出本實施形態之太陽電池模組之主要部分的模式圖，示出複數的太陽電池單元相互以配線連接之概略構造。圖 7 ( a ) 為示出太陽電池模組的表面側，圖 7 ( b ) 為示出裏面側，圖 7 ( c ) 為示出側面側。

【0085】如圖 7 ( a ) ~ ( c ) 所示般，太陽電池模組 100 為令半導體晶圓 11 之表面側分別形成柵極 12 及總線電極 ( 表面電極 ) 14a，於裏面側分別形成裏面電極 13 及總線電極 ( 表面電極 ) 14b 的太陽電池單元，經由配線構件 10a 將複數相互連接。其次，配線構件 10a 的一端為與作為表面電極的總線電極 14a 連接，且另一端為與作為表面電極的總線電極 14b 連接。另外，配線構件 10a 為使用導電體連接用構件 10 而設置。具體而言，將導電體連接用構件 10 的一端側於總線電極 14a 上，令導電體連接用構件 10 之粗化面 1a 及總線電極 14a 為介著第 1 接著劑層 2 進行對向配置，並將彼等於對向方向上加熱加壓，將導電體連接用構件 10 的另一端側於總線電極 14b 上，令導電體連接用構件 10 之粗化面 1b 及總線電極 14b 為介著第 2 接著劑層 3 進行對向配置，並將彼等於對向方向上加熱加壓，設置配線構件 10a。

【0086】於本實施形態中，金屬箔 1 及總線電極 14a、以及金屬箔 1 及總線電極 14b 為中介存在導電粒子連接亦可。

【0087】又，圖 8 為沿著圖 7 (c) 所示之太陽電池模組之 VIII - VIII 線的剖面圖。另外，於圖 8 中，僅示出半導體晶圓 11 的表面側，省略關於裏面側的構成。本實施形態之太陽電池模組為經過導電體連接用構件 10 之一端側，配置於總線電極 14a 上並且加熱加壓之步驟所製作，金屬箔 1 及總線電極 14a 為電連接並且具有經由總線電極 14a 之表面粗糙部所充填之接著劑層 2 的硬化物 2a 予以接黏的構造。更且，於本實施形態中，金屬箔 1 之與總線電極 14a 相接面以外之部分為經由接著劑之硬化物（較佳為樹脂）所被覆。具體而言，金屬箔 1 之與總線電極 14a 相接面之反側面，經由第 2 接著劑層 3 的硬化物 3a 所被覆，且金屬箔 1 之側面經由連接時之加熱加壓所滲出之接著劑（剩餘接著劑）的硬化物 15 予以被覆。若根據此類構造，則可有效防止金屬箔與其他導電構件接觸所造成的電性短路（短路），又，經由防止金屬箔的腐蝕而可提高金屬箔的耐久性。

【0088】又，如本實施形態般導電體連接用構件 10 為帶狀時，由於構件的寬度比長度方向非常小，故接著劑往金屬箔之側面方向的滲出多，易取得補強連接部

強度的效果。

【0089】 以上，說明關於本發明之適當的實施形態，但本發明並非被限定於上述實施形態。本發明在不超脫其要旨的範圍下可作出各式各樣的變形。

【0090】 本發明之導電體連接用構件不僅於製作上述之太陽電池時，例如，於製作電磁波屏蔽、鉭電容器等之 short mode、鋁電解電容器、陶瓷電容器、功率電晶體、各種感應器、MEMS 關連材料、顯示器材料之拉出配線構件等時亦可適於使用。

#### 【0091】 實施例

以下，列舉實施例具體說明本發明，但本發明並非被限定於此些實施例。

#### 【0092】 ( 實施例 1 )

( 1 ) 附有接著劑之金屬箔帶 ( 導電體連接用構件 ) 之製作

將作為薄膜形成材料之苯氧基樹脂 ( Inchem 公司製，商品名「PKHA」、分子量 25000 之高分子量環氧樹脂 ) 50 克、及環氧樹脂 ( 日本化藥股份有限公司製，商品「EPPN」) 20 克，溶解於醋酸乙酯 175 克，取得溶液。其次，將作為潛在性硬化劑之咪唑系微膠囊分散於液狀環氧樹脂的母煉膠型硬化劑 ( 旭化成化成工業股份有限公司製，商品名「Novacure」、平均粒徑 2 $\mu$ m ) 5 克添加至上述溶液，取得固形成分 30 質量 %

的形成接著劑層用塗佈液。另外，此塗佈液之活性溫度為 $120^{\circ}\text{C}$ 。

【0093】其次，將上述形成接著劑層用塗佈液使用輥塗器，於兩面粗化電解銅箔（厚度： $35\mu\text{m}$ 、表面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$ ： $12\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ： $13\mu\text{m}$ ）的兩面塗佈，將其以 $110^{\circ}\text{C}$ 乾燥5分鐘，形成厚度 $14\mu\text{m}$ 的接著劑層，取得層合體。

【0094】其次，將上述層合體，於接著劑層上捲入作為間隔件的聚乙烯薄膜，取得捲取成輥狀的捲取物。將此捲取物以寬 $2.0\text{mm}$ 裁斷，取得附有接著劑的金屬箔帶。

【0095】（2）使用附導電性接著劑之金屬箔帶連接太陽電池單元

準備於矽晶圓的表面上，設置由銀玻璃糊料所形成之表面電極（寬 $2\text{mm}$ ×長度 $15\text{cm}$ 、十點平均表面粗糙度  $R_{zb}$ ： $2\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ： $13\mu\text{m}$ ）的太陽電池單元（厚度： $150\mu\text{m}$ 、大小 $15\text{cm}$ × $15\text{cm}$ ）。

【0096】其次，令上述所得之附有接著劑的金屬箔帶對於太陽電池單元的表面電極配合位置，使用壓黏工具（裝置名 AC-S300，日化設備工程公司製）以 $170^{\circ}\text{C}$ 、 $2\text{MPa}$ 、加熱加壓20秒鐘，進行接黏。如此處理，取得太陽電池單元之表面電極以電解銅箔之配線構件為介著導電性接著薄膜予以連接的連接構造。

**【0097】**（實施例 2）

除了令形成接著劑層用塗佈液中添加 2 體積 % 之粒徑分佈寬度為 1~12 $\mu\text{m}$ （平均粒徑：7 $\mu\text{m}$ ）的毬栗狀 Ni 粉以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，使用此附有接著劑的金屬箔帶，同實施例 1 處理取得連接構造。另外，所添加之導電粒子來進行粒徑均勻化處理，具有如上述寬廣的粒徑分佈。

**【0098】**（實施例 3）

除了使用厚度 100 $\mu\text{m}$  之單面粗化銅箔（粗化面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$ ：12 $\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ：13 $\mu\text{m}$ ）作為金屬箔，並且於此銅箔之粗化面設置接著劑層以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，將此附有接著劑的金屬箔帶，於表面電極上，以粗化面與表面電極為對向般配合位置，且同實施例 1 處理取得連接構造。

**【0099】**（實施例 4）

除了使用厚度 20 $\mu\text{m}$  之單面粗化銅箔（粗化面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$ ：12 $\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ：13 $\mu\text{m}$ ）作為金屬箔，並且於此銅箔之粗化面設置接著劑層以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，將此附有接著劑的金屬箔帶，於表面電極上，以粗化面與表面電極為對向般配合位置，且同實施例 1 處理取得連接構造。

**【0100】** （實施例 5）

除了使用厚度  $75\mu\text{m}$  之兩面粗化電解銅箔（表面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$ ： $2\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ： $3\mu\text{m}$ ）作為金屬箔，且接著劑層的厚度為  $9\mu\text{m}$  以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，使用此附有接著劑的金屬箔帶，同實施例 1 處理取得連接構造。

**【0101】** （實施例 6）

除了使用厚度  $75\mu\text{m}$  之兩面粗化電解銅箔（表面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$ ： $9\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ： $10\mu\text{m}$ ）作為金屬箔，且接著劑層的厚度為  $18\mu\text{m}$  以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，使用此附有接著劑的金屬箔帶，同實施例 1 處理取得連接構造。

**【0102】** （實施例 7）

除了使用厚度  $75\mu\text{m}$  之兩面粗化電解銅箔（表面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$ ： $20\mu\text{m}$ 、最大高度  $R_y$ ： $25\mu\text{m}$ ）作為金屬箔，且接著劑層的厚度為  $20\mu\text{m}$  以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，使用此附有接著劑的金屬箔帶，同實施例 1 處理取得連接構造。

**【0103】** （實施例 8）

除了使用厚度  $75\mu\text{m}$  之兩面粗化電解銅箔（表面的

十點平均表面粗糙度  $R_{za}$  :  $20\mu\text{m}$  , 最大高度  $R_y$  :  $25\mu\text{m}$  ) 作為金屬箔 , 且接著劑層的厚度為  $45\mu\text{m}$  , 潛在性硬化劑的平均粒徑 ( 膠囊徑 ) 為  $4\mu\text{m}$  以外 , 同實施例 1 處理 , 取得附有接著劑的金屬箔帶。另外 , 塗佈液之活性溫度為  $115^\circ\text{C}$  。其次 , 使用此附有接著劑的金屬箔帶 , 且使用矽晶圓之表面上 , 設置銀玻璃糊料所形成之表面電極 ( 寬  $2\text{mm}$  × 長度  $15\text{cm}$  、十點平均表面粗糙度  $R_{zb}$  :  $18\mu\text{m}$  、 $R_y$  :  $20\mu\text{m}$  ) 的太陽電池單元 ( 厚度 :  $150\mu\text{m}$  、大小  $15\text{cm}$  ×  $15\text{cm}$  ) 作為太陽電池單元以外 , 同實施例 1 處理 , 取得連接構造。

**【0104】** ( 實施例 9 )

除了於實施例 8 之形成接著劑層用塗佈液中 , 添加 2 體積 % 之粒徑分佈寬度為  $1\sim 12\mu\text{m}$  ( 平均粒徑 :  $7\mu\text{m}$  、未分級 ) 的鍍敷塑膠粒子 ( 聚苯乙烯系粒子的表面以  $\text{Ni}/\text{Au}$  被覆 ) 以外 , 同實施例 8 處理 , 取得附接著劑之金屬箔帶。其次 , 使用此附有接著劑的金屬箔帶 , 同實施例 8 處理取得連接構造。

**【0105】** ( 參考例 1 )

除了使用厚度  $75\mu\text{m}$  之兩面粗化電解銅箔 ( 表面的十點平均表面粗糙度  $R_{za}$  :  $12\mu\text{m}$  、最大高度  $R_y$  :  $13\mu\text{m}$  ) 作為金屬箔 , 且接著劑層的厚度為  $52\mu\text{m}$  以外 , 同實施例 1 處理 , 取得附有接著劑的金屬箔帶。其次 , 使用此附有接著劑的金屬箔帶 , 同實施例 1 處理取得

連接構造。

【0106】 (比較例 1)

除了使用厚度 $35\mu\text{m}$ 之平滑電解銅箔(表面的十點平均表面粗糙度 $R_{za} : 0.2\mu\text{m}$ 、最大高度 $R_y : 0.3\mu\text{m}$ )以外，同實施例 1 處理，取得附有接著劑的金屬箔帶。其次，使用此附有接著劑的金屬箔帶，同實施例 1 處理取得連接構造。

【0107】 <評價>

關於上述實施例 1~9、參考例 1、及比較例 1 之連接構造，如下述處理  $\Delta F.F.$  並且評價。結果示於表 1。

【0108】 [  $\Delta F.F.$  ]

所得連接構造之 IV 曲線，使用 Solar Simulator (Wakom 電創社製，商品名「WXS-155S-10」、AM: 1.5G) 測定。又，連接構造於  $85^\circ\text{C}$ 、85%RH 之高溫高濕氛圍氣下靜置 1500 小時後，同樣測定 IV 曲線。由各個 IV 曲線分別導出 F.F.，由高溫高濕氛圍氣下靜置前之 F.F.，除以高溫高濕條件下靜置後之 F.F. 值 [ F.F. (0h) - F.F. (1500h) ] 作為  $\Delta (F.F.)$ ，並將其使用作為評價指標。另外，一般若  $\Delta (F.F.)$  值為 0.2 以下，則判斷連接信賴性為良好。

【0109】 [ 表 1 ]

	金屬箔						接著劑 層	t/Ry	電極表面之 十點平均粗 糙度Rz <sub>b</sub> ( $\mu\text{m}$ )	評價結果 Delta (F.F.)
	材質	厚度 ( $\mu\text{m}$ )	粗化面			厚度t ( $\mu\text{m}$ )				
			形成面	十點平均 粗糙度 Rz <sub>a</sub> ( $\mu\text{m}$ )	最大高度 Ry( $\mu\text{m}$ )					
實施例1	銅箔	35	兩面	12	13	14	1.1	2	0.03	
實施例2	銅箔	35	兩面	12	13	14	1.1	2	0.03	
實施例3	銅箔	100	單面	12	13	14	1.1	2	0.03	
實施例4	鋁箔	20	單面	12	13	14	1.1	2	0.03	
實施例5	銅箔	75	兩面	2	3	9	3	2	0.03	
實施例6	銅箔	75	兩面	9	10	18	1.8	2	0.03	
實施例7	銅箔	75	兩面	20	25	20	0.8	2	0.03	

實施例8	銅箔	75	兩面	20	25	45	1.8	18	0.03
實施例9	銅箔	75	兩面	20	25	45	1.8	18	0.03
參考例1	銅箔	75	兩面	12	13	52	4.0	2	>0.2
比較例1	銅箔 (平滑)	35	兩面	0.2	0.3	14	47	2	-( * 1 )

\* 1 : 因爲未取得初期導通，故未評價。

【0110】 於實施例 1~9 及參考例 1 中，電極/接著劑層/配線構件（金屬箔）的位置配合容易，且，連接溫度為比先前之焊料連接溫度更低溫（ $170^{\circ}\text{C}$ ），亦未察見基板彎曲。又，接著劑層之厚度  $t$ 、與設置此接著劑層之金屬箔之粗化面的最大高度  $R_y$  之比  $t/R_y$  為  $0.8\sim 3$  之附有接著劑的金屬箔帶所製作之實施例 1~9 的連接構造，均為顯示充分小的  $\Delta F.F.$ ，可知連接信賴性優良。另一方面，由  $t/R_y$  為 4 之附有接著劑的金屬箔帶所製作之參考例 1 的連接構造，難取得初期導通，且  $\Delta F.F.$  亦有變大之傾向。又，使用平滑電解銅箔所得之比較例 1 的連接構造並無法取得初期導通。

【0111】 如上所說明般，若根據本發明，則可提供可以 1 步驟進行電極與配線構件的連接，可圖謀簡略化太陽電池單元彼此電連接時的連接步驟，並且可比使用焊料之情形更低溫（特別， $200^{\circ}\text{C}$  以下）下連接，可減少對於太陽電池單元之熱損傷的附接著劑之金屬箔帶。又，經由使用此類附有接著劑的金屬箔帶，則可以良好生產性製造具有高信賴性的太陽電池模組。

【0112】 （產業上之可利用性）

若根據本發明，則可提供可在圖謀相互分離的導

電體彼此間電連接時之連接步驟的簡略化之同時，取得優良之連接信賴性的導電體連接用構件。又，若根據本發明，則可提供可令優良之生產性和高連接信賴性兩相成立的連接構造及太陽電池模組。

### 【符號說明】

#### 【0113】

- 1：金屬箔
- 1a、1b：粗化面
- 2、3：接著劑層
- 2a、3a、15：硬化物
- 4：潛在性硬化劑
- 5：導電粒子
- 6、6a、6b、6c：電極
- 7、7a、7b、7c：被黏面
- 8、9a、9b、9c：底部
- 10：導電體連接用構件
- 10a：配線構件
- 11：半導體晶圓
- 12：柵極
- 13：裏面電極
- 14a、14b：總線電極
- 20：導電體連接用構件

30 : 連接構造

100 : 太陽電池模組

ta、tb、tc : 厚度

## 申請專利範圍

1. 一種導電體連接用構件，其特徵係具備於主面之至少一面具有粗化面之金屬箔，以及於前述金屬箔之前述粗化面上所形成之接著劑層，其中形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為  $Ry$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述接著劑層之厚度  $t$  ( $\mu\text{m}$ ) 為前述  $Ry$  之 3 倍以下，

前述接著劑層含有熱硬化性樹脂及潛在性硬化劑，且用於使太陽電池單元彼此電連接。

2. 如申請專利範圍第 1 項之導電體連接用構件，其中前述接著劑層含有導電粒子。

3. 如申請專利範圍第 1 項之導電體連接用構件，其中前述接著劑層含有導電粒子，形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為  $Ry$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述導電粒子之平均粒徑  $D$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $Ry$  以下。

4. 如申請專利範圍第 1 項之導電體連接用構件，其中前述接著劑層含有導電粒子，形成有前述接著劑層之前述粗化面之十點平均粗糙度為  $Rza$  ( $\mu\text{m}$ )、被連接導電體之與前述接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為  $Rzb$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述導電粒子之最大粒徑  $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $Rza$  與前述  $Rzb$  之和以下。

5. 如申請專利範圍第 1 項之導電體連接用構件，其中前述接著劑層含有導電粒子，形成有前述接著劑

層之前述粗化面之最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述導電粒子之平均粒徑  $D$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $R_y$  以下，且形成有前述接著劑層之前述粗化面之十點平均粗糙度為  $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ )、被連接導電體之與前述接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為  $R_{zb}$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述導電粒子之最大粒徑  $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $R_{za}$  與前述  $R_{zb}$  之和以下。

6. 如申請專利範圍第1項之導電體連接用構件，其中形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述潛在性硬化劑之平均粒徑  $D_c$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $R_y$  以下。

7. 如申請專利範圍第1項之導電體連接用構件，其中前述金屬箔為帶狀。

8. 如申請專利範圍第1項之導電體連接用構件，其中前述金屬箔為含有選自  $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Sn}$  及  $\text{Al}$  之一種以上之金屬者。

9. 如申請專利範圍第1項之導電體連接用構件，其中前述粗化面之十點平均粗糙度  $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $30\mu\text{m}$  以下。

10. 一種太陽電池模組，其係具備具有表面電極之複數之太陽電池單元的太陽電池模組，其特徵係前述太陽電池單元彼此係介著以接著構件接著於前述表

面電極上之金屬箔進行電連接，前述金屬箔之與前述表面電極相接的面為粗化面，前述金屬箔係經由如申請專利範圍第1項之導電體連接用構件而設置。

11. 如申請專利範圍第10項之太陽電池模組，其中前述金屬箔之與前述表面電極相接的面以外之一部份或全部係以樹脂所被覆。

12. 一種太陽電池模組之製造方法，其係具備具有表面電極之複數之太陽電池單元的太陽電池模組之製造方法，其特徵係具有以下步驟：

使用具備於主面之至少一面具有粗化面之金屬箔，以及於前述金屬箔之前述粗化面上所形成之接著劑層，其中形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為 $R_y$  ( $\mu\text{m}$ )時，前述接著劑層之厚度 $t$  ( $\mu\text{m}$ )為前述 $R_y$ 之3倍以下之導電體連接用構件，將前述導電體連接用構件之一部分與第1太陽電池單元所具有之第1表面電極，以前述導電體連接用構件之前述粗化面及前述第1表面電極介著前述接著劑層進行對向配置，將此等加熱加壓，以電連接前述金屬箔與前述第1表面電極且同時接著，

將前述導電體連接用構件之其他部分與第2太陽電池單元所具有之第2表面電極，以前述導電體連接用

構件之前述粗化面及前述第2表面電極介著前述接著劑層進行對向配置，將此等加熱加壓，以電連接前述金屬箔與前述第2表面電極且同時接著的步驟，前述接著劑層含有熱硬化性樹脂及潛在性硬化劑。

13. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述接著劑層含有導電粒子。

14. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述接著劑層含有導電粒子，形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為 $R_y$  ( $\mu\text{m}$ )時，前述導電粒子之平均粒徑 $D$  ( $\mu\text{m}$ )係在前述 $R_y$ 以下。

15. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述接著劑層含有導電粒子，形成有前述接著劑層之前述粗化面之十點平均粗糙度為 $R_{za}$  ( $\mu\text{m}$ )、前述第1表面電極及第2表面電極之與前述接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為 $R_{zb}$  ( $\mu\text{m}$ )時，前述導電粒子之最大粒徑 $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ )係在前述 $R_{za}$ 與前述 $R_{zb}$ 之和以下。

16. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述接著劑層含有導電粒子，形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為 $R_y$  ( $\mu\text{m}$ )時，前述導電粒子之平均粒徑 $D$  ( $\mu\text{m}$ )係在前述 $R_y$ 以下，

且形成有前述接著劑層之前述粗化面之十點平均粗糙度為  $Rz_a$  ( $\mu\text{m}$ )、前述第1表面電極及第2表面電極之與前述接著劑層相接之面的十點平均粗糙度為  $Rz_b$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述導電粒子之最大粒徑  $r_{\text{max}}$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $Rz_a$  與前述  $Rz_b$  之和以下。

17. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中形成有前述接著劑層之前述粗化面之最大高度為  $Ry$  ( $\mu\text{m}$ ) 時，前述潛在性硬化劑之平均粒徑  $D_c$  ( $\mu\text{m}$ ) 係在前述  $Ry$  以下。

18. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述金屬箔為帶狀。

19. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述金屬箔為含有選自  $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Sn}$  及  $\text{Al}$  之一種以上之金屬者。

20. 如申請專利範圍第12項之太陽電池模組之製造方法，其中前述粗化面之十點平均粗糙度  $Rz_a$  ( $\mu\text{m}$ ) 為  $30\mu\text{m}$  以下。

圖式

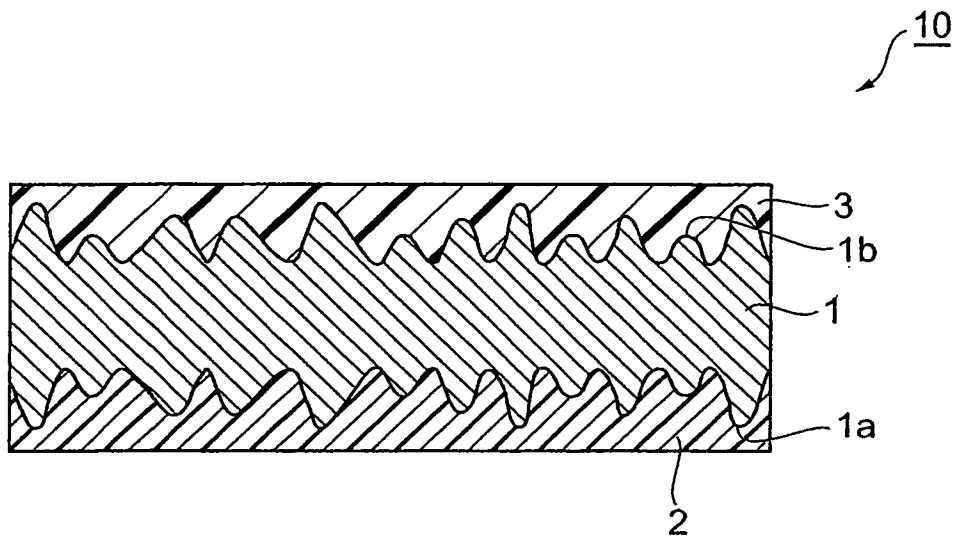


圖 1

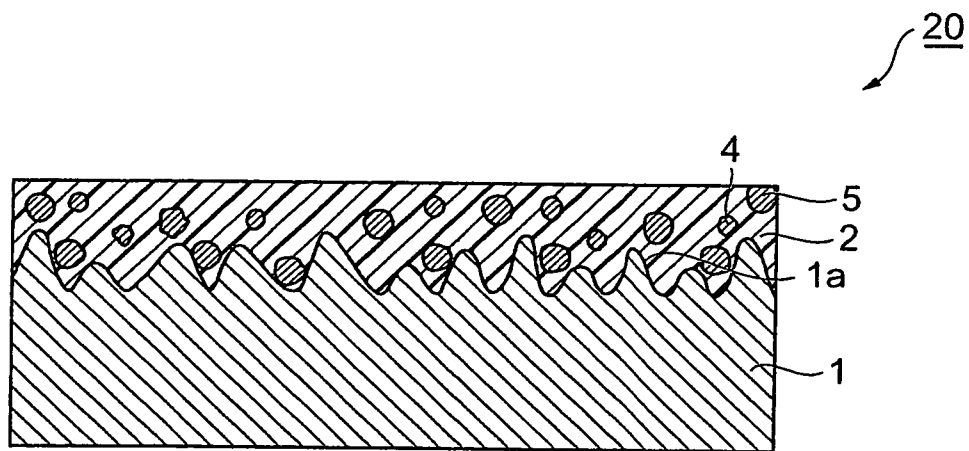


圖 2

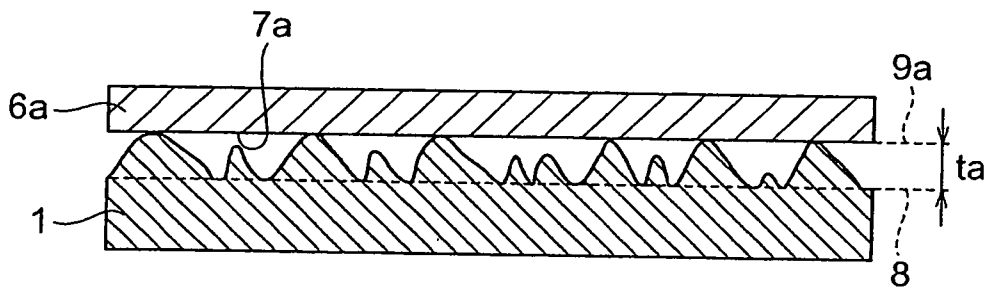


圖 3

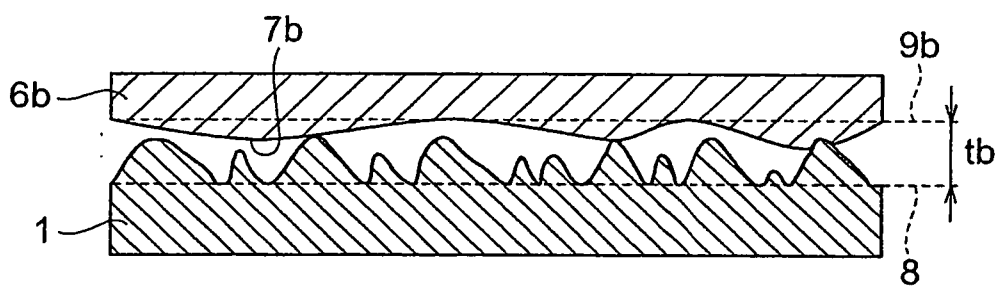


圖 4

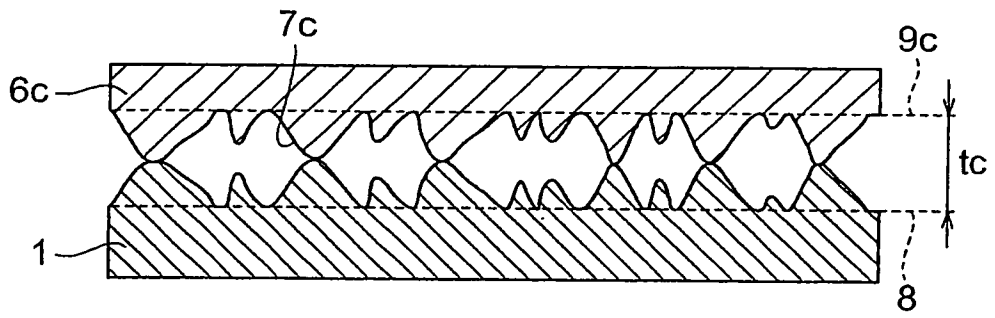


圖 5

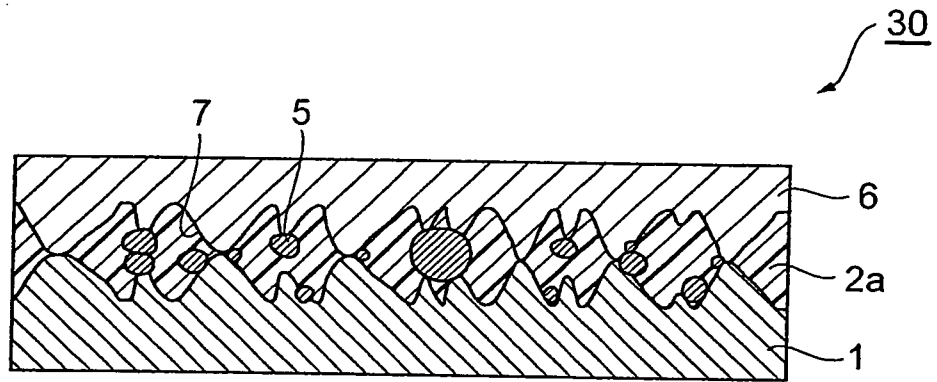


圖 6

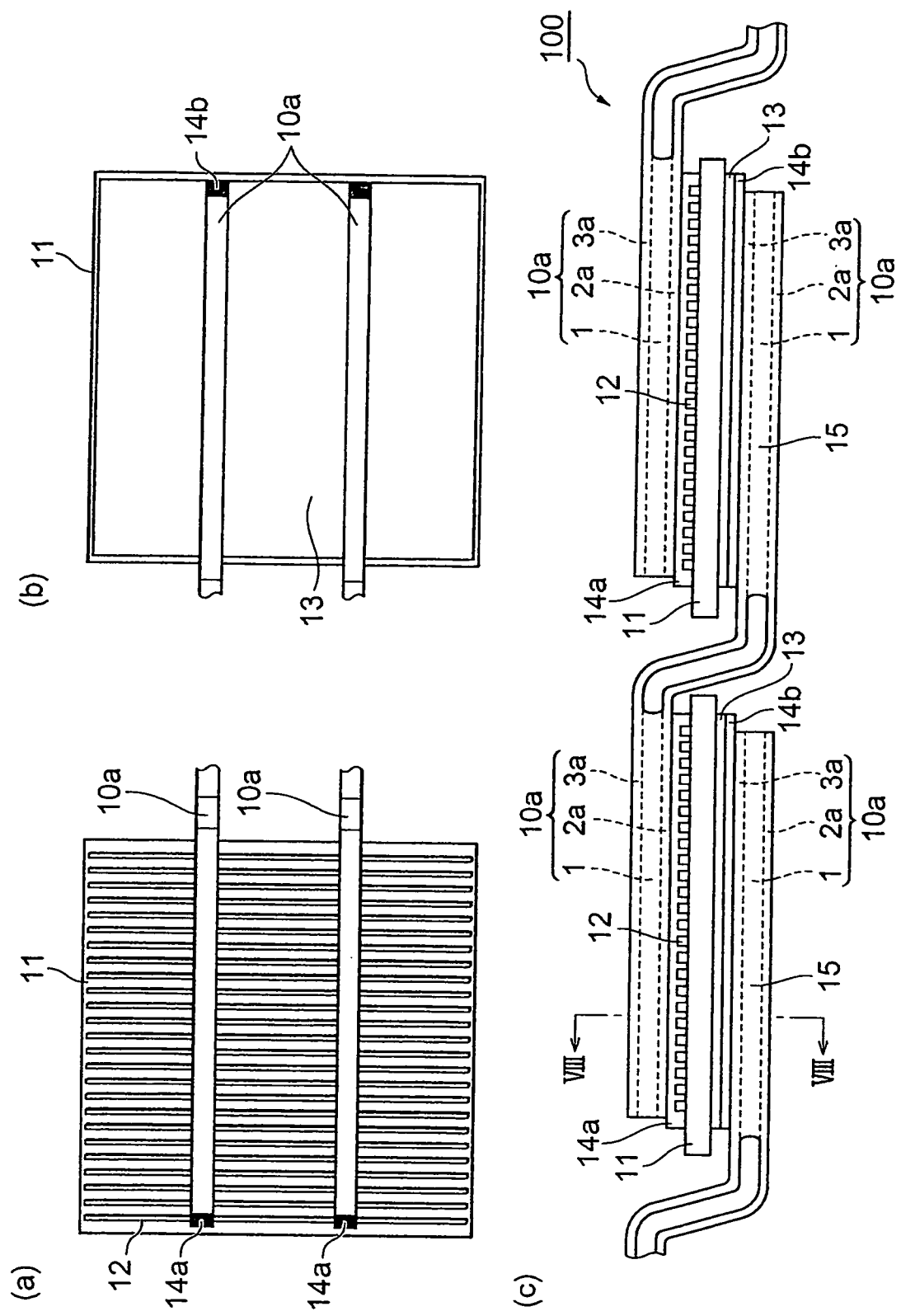


圖 7

