



(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 I545014 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：099130867

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/38 (2006.01)****B32B7/12 (2006.01)****H01L31/042 (2014.01)****H01L31/02 (2006.01)**

(30)優先權：2009/09/17 日本

2009-216282

(71)申請人：東洋油墨製造股份有限公司 (日本) TOYO INK MFG. CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：山田浩史 YAMADA, HIROSHI (JP)；真下幸文 MASHIMO, YUKIFUMI (JP)；吉川猛 YOSHIKAWA, TAKESHI (JP)；前田諭志 MAEDA, SATOSHI (JP)；柳沼昌希 YAGINUMA, MASAKI (JP)

(74)代理人：蔡清福

(56)參考文獻：

US 2008/0050583A1

審查人員：林偉

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 43 頁

(54)名稱

太陽電池用背面保護片、其製造方法、及太陽電池模組

BACK PROTECTION SHEET FOR SOLAR CELL, ITS MANUFACTURING METHOD AND SOLAR CELL MODULE

(57)摘要

本發明可抑制發電性能劣化，其起因於由於水解而從密封層所產生的醋酸。太陽電池用背面保護片(V')包含：接著劑層(1')，其係含有環氧樹脂(A)；及塑膠膜(2)，其係一主面支撐前述接著劑層(1')。

The present invention inhibits the deterioration of the electricity-generating performance, originating from hydrolysis to produce the acetic acid from the sealing layer. The back protection sheet(V') for the solar cell includes an adhesive layer(1') containing an epoxy(A) and a plastic membrane(2) being a major surface supporting the adhesive layer(1').

發明摘要

※ 申請案號：099130867

B32B 7/38 (2006.01)

※ 申請日：99年9月13日

B32B 7/12 (2006.01)

※IPC 分類：H01L 31/04 (2006.01)

H01L 31/02

【發明名稱】太陽電池用背面保護片、其製造方法、及太陽電池模組

Back Protection Sheet for Solar Cell, Its Manufacturing Method
and Solar Cell Module

【中文】

本發明可抑制發電性能劣化，其起因於由於水解而從密封層所產生的醋酸。太陽電池用背面保護片(V')包含：接著劑層(1')，其係含有環氧樹脂(A)；及塑膠膜(2)，其係一主面支撐前述接著劑層(1')。

【英文】

The present invention inhibits the deterioration of the electricity-generating performance, originating from hydrolysis to produce the acetic acid from the sealing layer. The back protection sheet(V') for the solar cell includes an adhesive layer(1') containing an epoxy(A) and a plastic membrane(2) being a major surface supporting the adhesive layer(1').

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】太陽電池用背面保護片、其製造方法、及太陽電池模組

Back Protection Sheet for Solar Cell, Its Manufacturing Method
and Solar Cell Module

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種太陽電池用背面保護片。

【先前技術】

【0002】 近年來，對於環境問題的意識升高，太陽電池作為無環境污染之乾淨能量來源而受到矚目。太陽電池可將實質上無窮無盡之能量資源即太陽能量作為電能量來利用，因此受到銳意研究，實用化已有進展。

【0003】 太陽電池元件有各種形態。作為代表性之太陽電池元件據知有結晶矽太陽電池元件、多結晶矽太陽電池元件、非晶質矽太陽電池元件、銅銦硒太陽電池元件及化合物半導體太陽電池元件等。其中尤以薄膜結晶太陽電池元件、非晶質矽太陽電池元件及化合物半導體太陽電池元件較為低成本，且可實現大面積化，因此關於其等之研究開發熱烈地進行。尤其於導體金屬基板上疊層矽，於其上進一步形成有透明導電層之非晶質矽太陽電池元件所代表的薄膜太陽電池元件，係質輕且富於耐衝擊性及可撓性。因此該類太陽電池元件將來於太陽電池的領域被視為主流。

【0004】 單純的太陽電池模組係例如於太陽電池元件之前面及背面之各面上，具有將密封層及保護材料依此順序疊層之構造。

【0005】 作為保護太陽電池元件之受光面之保護材料，自以往一般利用透明型、耐候性及耐擦傷性良好的玻璃板。另，作為保護太陽電池元件

之非受光面之保護材料，以往使用玻璃板，但近年來從安全性及加工性的觀點考量，逐漸使用太陽電池用背面保護片(以下稱為背面保護片)來取代玻璃板。

【0006】 作為背面保護片可舉出例如聚酯膜等單層膜、於聚酯膜等之上設有金屬氧化物或非金屬氧化物所組成的蒸鍍層之蒸鍍膜、以及疊層有聚酯膜、氟系膜、烯烴膜及鋁箔等膜之多層膜。

【0007】 多層構造之背面保護片可具有各種性能。例如若使用聚酯膜，則可獲得絕緣性良好之背面保護片。又，若使用氟系膜，可獲得耐候性良好之背面保護片。然後若使用鋁箔，可獲得絕緣性良好之背面保護片。可因應太陽電池模組之使用形態來適當選擇使用何種背面保護片。

【0008】 作為密封層係從透明性及成本等觀點考量，現在一般使用乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)膜。

【0009】 然而，如日本特開2005-29588號及日本特開2007-329404號所記載，EVA膜由於其構成成分含有醋酸乙烯，因此於高溫時，若水蒸氣或水滲入，則EVA可能水解而含有醋酸乙烯。因此，使用EVA膜作為密封層之太陽電池模組會具有隨著時間經過，其發電性能劣化的問題。

【0010】 又，使用EVA膜作為密封層之太陽電池模組亦具有密封層容易從背面保護片脫落的問題。與此相關連，於日本特開2008-108948號中，於段落0031及0033記載有任意中介氨酯系接著劑層，於耐熱性膜上疊層以含乙烯-丙烯酸酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸酯共聚物及EVA之至少一者作為主成分，並進一步調配環氧化合物、噁唑啉化合物或羧二醯亞胺化合物之熱熔著性層，藉此構成密封用保護片，亦即構成背面保護片。又，於該文

獻中，於段落0027及0030，亦記載一種於EVA膜黏合該背面保護片而成之太陽電池模組。

【0011】 於日本特開2008-108948號中，於表1及段落0113等，記載有不中介氨基系接著劑層而於耐熱性膜上，疊層乙烯-丙烯酸乙基共聚物中調配羧二醯亞胺化合物而成之熱熔著性層，藉此構成背面保護片；使該背面保護片熱熔著於EVA膜時，於初期，亦即於高溫高濕度環境下供作劣化促進試驗前，於耐熱性膜與熱熔著性層之間發生層間剝離。又，於表1及段落0112等，記載除了熱熔著性層僅由乙烯-丙烯酸乙基共聚物所組成，且該熱熔著性層中介氨基系接著劑而疊層於耐熱性膜上以外，其他均與上述同樣之背面保護片黏合於EVA膜時，雖於初期可達到充分的黏著力，但於高溫高濕度環境下，劣化促進試驗所造成的強度降低甚為明顯。若從日本特開2008-108948號等之記載來推測，此係由於在劣化促進試驗中從EVA膜產生的醋酸，促進氨基系接著劑層之水解所致。

【發明內容】

【0012】 本發明之目的在於抑制發電性能劣化，其起因於由於水解而從密封層所產生的醋酸。

【0013】 依據本發明之第1態樣而提供一種太陽電池用背面保護片(V')，其具備：接著劑層(1')，其係含有環氧樹脂(A)；及塑膠膜，其係一主面支撐前述接著劑層(1')。

【0014】 於前述接著劑層(1')中之環氧基之量亦可在0.01至5mmol/g之範圍內。前述接著劑層(1')亦可進一步含有：具有羥基而實質上不具有羧基之環氧樹脂以外之樹脂(B)、及聚異氰酸酯化合物(C)。前述環氧樹脂(A)

之環氧當量亦可為5000g/eq以下。前述樹脂(B)亦可選自由聚酯系樹脂(B1)、丙烯酸系樹脂及氨基系樹脂所組成的群組。前述樹脂(B)亦可為前述聚酯系樹脂(B1)。於前述環氧樹脂(A)與前述聚酯系樹脂(B1)之合計量所佔之前述環氧樹脂(A)之比率亦可在1至50質量%之範圍內。前述聚酯系樹脂(B1)之玻璃轉移溫度亦可在20至100℃之範圍內。前述聚異氰酸酯化合物(C)亦可為嵌段化聚異氰酸酯化合物(C1)。前述太陽電池用背面保護片(V')亦可於前述塑膠膜(2)之支撐前述接著劑層(1')之前述主面之背面側，進一步具備由金屬箔及金屬氧化物或非金屬氧化物所組成的蒸鍍層之至少一方。

【0015】 依據本發明之第2態樣而提供一種太陽電池用背面保護片(V')之製造方法，其係包含於塑膠膜(2)之一主面，塗布含有環氧樹脂(A)、具有羥基而實質上不具有羧基之環氧樹脂以外之樹脂(B)、及聚異氰酸酯化合物(C)之接著劑，形成接著劑層(1')。

【0016】 依據本發明之第3態樣而提供一種太陽電池模組，其具備：表面保護材料(I)；太陽電池元件(III)，其係具有受光面及非受光面，前述受光面與前述表面保護材料(I)面對面；密封層(IV)，其係位於前述太陽電池元件(III)之前述非受光面側，包含乙烯-醋酸乙烯共聚物；及太陽電池背面密封片(V)，其係以前述接著劑層(1')與前述密封層(IV)接觸之方式，將第1態樣之太陽電池用背面保護片(V')黏貼於前述密封層(IV)。

【0017】 前述太陽電池模組係於前述表面保護材料(I)與前述太陽電池元件(III)之間，進一步具備密封層(II)，其係包含乙烯-醋酸乙烯共聚物。

【0018】 依據第1至第3態樣，即便因水解而從密封層產生醋酸，該醋酸仍可由含有環氧樹脂(A)之接著層(1)所捕捉。因此，可抑制發電性能起因

於由於水解而從密封層所產生的醋酸而劣化。

【圖式簡單說明】

【0019】 無

【實施方式】

【0020】 以下詳細說明本發明之實施形態。

【0021】 本發明之一形態之太陽電池用背面保護片(V')包含：接著劑層(1')，其係含有環氧樹脂(A)；及塑膠膜，其係一主面支撐接著劑層(1')。背面保護片(V')係以接著劑層(1')與密封層(IV)接觸之方式，黏貼於後述之太陽電池模組之密封層(IV)。

【0022】 首先說明關於接著劑層(1')。

【0023】 接著劑層(1')係用以提升塑膠膜(2)與密封層(IV)之接著性而設置之樹脂層。

【0024】 於太陽電池模組中，對應於接著劑層(1')之接著層(1)係捕捉因密封層(IV)之水解而產生之醋酸。具體而言，接著層(1)所含之環氧樹脂(A)係捕捉從EVA所產生的醋酸之至少一部分。

【0025】 可捕捉從EVA所產生的醋酸之環氧樹脂(A)以外之物質包括日本特開2008-108948號所記載的羧二醯亞胺化合物。然而，相較於環氧基，羧二醯亞胺基富於與水的反應性，因此由於水的影響，捕捉功能難以持續。然後捕捉功能若不持續，則無法抑制太陽電池模組之輸出降低。

【0026】 環氧樹脂(A)可舉出例如雙酚型環氧樹脂、酚醛型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、聯二甲苯酚型環氧樹脂、三羥苯基甲烷型環氧樹脂及四苯基甲烷型環氧樹脂。

【0027】 雙酚型環氧樹脂可舉出例如雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂、溴化雙酚A型環氧樹脂、氫化雙酚A型環氧樹脂。從成本及溶劑溶解性的觀點考量，宜使用雙酚A型環氧樹脂。

【0028】 酚醛型環氧樹脂可舉出例如苯酚醛型環氧樹脂、甲酚醛型環氧樹脂、溴化苯酚醛型環氧樹脂、含萘骨架苯酚醛型環氧樹脂、含二環戊二烯骨架苯酚醛型環氧樹脂。

【0029】 環氧樹脂(A)亦可使用例如DAICEL化學工業股份有限公司製之EHPE-3150等脂環環氧樹脂、三環氧丙基異氰酸酯等雜環式環氧樹脂、N, N, N', N'-四環氧丙基甲基二甲苯二胺等環氧丙胺或具有環氧丙基(甲基)丙烯酸酯與乙烯性不飽和雙重結合之化合物之共聚物、或將二醇或聚醇之羥基予以縮水甘油酯化後之環氧化合物。

【0030】 該等可單獨使用或併用兩種以上。

【0031】 再者，於本說明書中，關於某官能基使用「(甲基)丙烯基」之標示時，意味該官能基係將「(甲基)丙烯基」改唸為「丙烯基」之官能基、及將「(甲基)丙烯基」改唸為「甲基丙烯基」之官能基之任一者均可。進而言之，於本說明書中，關於某化合物使用「(甲基)丙烯酸酯」時，意味該化合物係將「(甲基)丙烯酸酯」改唸為「丙烯酸酯」之化合物、及將「(甲基)丙烯酸酯」改唸為「甲基丙烯酸酯」之化合物之任一者均可。

【0032】 接著劑層(1')可採各種方式設置。例如於塑膠膜(2)塗布接著劑，形成塗層(1'-a)，可將該塗層(1'-a)作為接著劑層(1')利用。或者，中介接著劑或直接於聚酯膜(2)上，疊層可藉由加熱而黏著於EVA片之樹脂與含有環氧樹脂(A)之膜(1'-b)，亦可將前述樹脂膜(1'-b)作為接著劑層(1')利用。

後者的情況下，接著劑層(1')可藉由於例如聚乙烯等氟系樹脂或乙烯-醋酸乙烯共聚物等，混合環氧樹脂(A)，利用T型模擠出機等予以膜化而獲得。

【0033】 於本說明書及申請專利範圍中，接著劑層(1')中所含之環氧基的量係以mmol/g之單位表示。接著劑層(1')中之環氧基的量為Xmmol係意味於接著劑層(1')之固體成分1g中含有Xmmol之環氧基。

【0034】 接著劑層(1')中之環氧基的量宜在0.01至5mmol/g之範圍內，較宜在0.05至2mmol/g之範圍內，更宜在宜在0.1至1mmol/g之範圍內。

【0035】 當環氧基少時，醋酸的捕捉效果小。環氧基多時，於接著層(1)，有助於與密封層(IV)黏著之成分之含有量相對較少，因而可能引起與密封層(IV)之黏著力降低。

【0036】 又，於本說明書及申請專利範圍中，環氧樹脂(A)中所含之環氧基的量係利用環氧當量來表示。環氧當量為Yg/eq係意味於Yg之環氧樹脂(A)中含有1mol之環氧基。該值越小，於分子中含有越多環氧基。

【0037】 環氧樹脂(A)之環氧當量宜在5000g/eq以下，更宜在2000g/eq以下。

【0038】 當環氧樹脂(A)之環氧當量大時，環氧樹脂之數量平均分子量勢必亦變大。分子量過大之環氧樹脂係與其他成分之相溶性低。因此，使用分子量過大之環氧樹脂時，難以使得接著劑層(1')中均勻地含有環氧樹脂。

【0039】 再者，即便環氧當量的值小，仍不至於發現不便之處。

【0040】 又，環氧樹脂(A)之數量平均分子量(Mn)宜在500至5000之範圍內，較宜在500至2000之範圍內。

【0041】 若使用數量平均分子量小之環氧樹脂(A)，則可能於接著劑層(1')之表面產生黏性，亦即產生黏著性。該背面保護片(V')應用於大量生產時，典型上呈現捲繞成輥狀之長條狀片材(web)之形態。由於捲繞成輥狀，因此接著劑層(1')之表面係與塑膠膜(2)之相反側相接，或於背面保護片(V')進一步含有塑膠膜(2)及接著劑層(1')以外之層時，會與追加的層接觸。因此，若接著劑層(1')之表面具有黏著性，相接層彼此可能成塊，亦即可能黏著。又，當環氧樹脂(A)之數量平均分子量小時，亦可能無法獲得耐久性良好之太陽電池模組。

【0042】 數量平均分子量過大之環氧樹脂(A)係如前述與其他成分之相溶性低，因此不適宜。

【0043】 藉由塗布法設置接著劑層(1')時，塗布液除了環氧樹脂(A)以外，還含有具有羥基、實質上不具有羧基之環氧樹脂以外之樹脂(B)。尤其重點在於環氧樹脂以外之樹脂(B)實質上不具有羧基。假若環氧樹脂以外之樹脂(B)具有羧基時，羧基與環氧樹脂(A)會反應，接著層(1)之醋酸捕捉效果降低。

【0044】 環氧樹脂以外之樹脂(B)之酸價宜在2mgKOH/g以下，較宜在1mgKOH/g以下。若不具有羧基之樹脂(B)之酸價大，則該有機成分、與會與羧基反應之其他有機成分，在此與環氧樹脂(A)反應，接著層(1)之醋酸捕捉效果降低。

【0045】 又，環氧樹脂以外之樹脂(B)之羥基宜在0.1至50mgKOH/g之範圍內，較宜在0.5至30mgKOH/g之範圍內。若羥基價小，則與後述之聚異氰酸酯化合物(C)之反應點變少，架橋密度降低，耐濕熱性惡化。另，若

羟基價大，由於架橋密度增加，因此硬化後之接著層(1)過度變硬，與密封層之黏著力降低。

【0046】 環氧樹脂以外之樹脂(B)可舉出例如聚酯系樹脂(B1)、氨基酯系樹脂及丙烯酸系樹脂。該等可單獨使用或併用兩種以上。進而亦可使用將該等樹脂予以複合化之物。

【0047】 在此，「聚酯系樹脂(B1)」係除了令羧酸成分與羟基成分反應(酯化反應或酯交換反應)之聚酯樹脂以外，亦包含於具有羟基之聚酯樹脂，令異氰酸酯化合物反應而成之聚酯聚氨基酯樹脂，及令二胺成分反應而成之聚酯聚氨基酯聚尿素樹脂等。

【0048】 構成聚酯系樹脂(B1)之羧酸成分可舉出例如安息香酸、對三級丁基安息香酸、無水苯二甲酸、異苯二甲酸、對苯二甲酸、無水琥珀酸、己二酸、杜鵑花酸、四羥無水苯二甲酸、六氫無水苯二甲酸、無水順丁烯二酸、反丁烯二酸、衣康酸、四氯無水苯二甲酸、1,4-環己酮二羧酸、無水苯三甲酸、甲基環己烯三羧酸酐、苯均四酸酐、ε-己內酯及脂肪酸。該等羧酸成分與甲醇等低級醇之甲基酯化物亦可例示作羧酸成分。

【0049】 構成聚酯系樹脂(B1)之羟基成分可舉出例如乙二醇、丙二醇、1,3-丁二醇、1,6-己二醇、二乙二醇、二丙二醇、新戊二醇、三乙二醇、3-甲基戊二醇及1,4-環己烷二甲醇等二醇成分，以及甘油、三甲醇乙烷、三甲醇丁烷、三羥甲基胺甲烷、新戊四醇等多官能醇。

【0050】 例如可將按照一般方法令該等羧酸成分與羟基成分聚合，製成特定聚酯樹脂，作為聚酯樹脂(B1)來使用。

【0051】 氨基酯系樹脂係令具有羟基之聚酯樹脂以外之羟基成分與異

氰酸酯化合物反應而成。

【0052】 羟基成分可使用例如聚乙二醇、聚丙二醇、附加環氧乙烷或環氧丙烷之聚醚系聚醇、丙烯酸聚醇及聚丁二烯等聚合物聚醇。

【0053】 異氰酸酯化合物可使用例如與後述之聚異氰酸酯化合物(C)相同之物。異氰酸酯化合物可舉出例如三甲烷二異氰酸酯(TDI)、六亞甲基二異氰酸酯(HDI)、甲烷雙(4,1-亞苯)=二異氰酸酯(MDI)、3-異氰酸酯甲基-3,5,5-三甲基環己基異氰酸酯(IPDI)及二甲苯二異氰酸酯(XDI)等二異氰酸酯、該等二異氰酸酯之羥甲基丙烷加成物、該等二異氰酸酯之三量體即異氰酸酯體、該等二異氰酸酯之滴定結合體、以及高分子型二異氰酸酯。

【0054】 又，如此聚合之氨基系樹脂進一步與二胺成分反應而成之氨基脲樹脂，亦可作為一種環氧樹脂以外之樹脂(B)而利用。作為二胺成分可例用例如生成氨基脲樹脂時所常用之物。

【0055】 丙烯酸系樹脂可藉由令各種丙烯酸系單體聚合而獲得。作為丙烯酸系單體可舉出例如：不具有羟基、縮水甘油基及羧基而具有烷基之(甲基)丙烯酸系單體；具有羟基之(甲基)丙烯酸系單體；及具有縮水甘油基之(甲基)丙烯酸系單體。除了該等丙烯酸系單體以外，例如醋酸乙烯、順丁烯二酸、乙烯醚、丙酸乙烯及苯乙烯亦可作為共聚用單體來使用。

【0056】 不具有羟基、縮水甘油基及羧基而具有烷基之(甲基)丙烯酸系單體，可舉出例如甲基(甲基)丙烯酸酯、乙基(甲基)丙烯酸酯、正丁基(甲基)丙烯酸酯、2-乙基己基(甲基)丙烯酸酯及辛基(甲基)丙烯酸酯。

【0057】 具有羟基之(甲基)丙烯酸系單體可舉出例如丙烯酸縮水甘油、甲基丙烯酸縮水甘油及4-羟基丁基丙烯酸酯縮水甘油醚。

【0058】 上述丙烯酸系單體之聚合可利用一般的自由基聚合。反應方法未有任何限制，可採溶液聚合、塊狀聚合及乳化聚合等習知的聚合法來進行。從反應控制容易及可直接移到下一操作來考量，宜採溶液聚合。

【0059】 溶液若是可令上述樹脂溶解之物均可，並無任何限制，諸如甲基乙酮、甲基異丁酮、甲苯、賽路蘇、醋酸乙酯及醋酸丁酯等。該等溶劑可單獨使用或併用複數種。又，聚合反應時所使用的聚合起始劑亦可利用習知之物，例如過氧化苯甲醯、過氧化乙醯、過氧化甲基乙酮及過氧化月桂醯基等有機過氧化物，及偶氮雙異丁腈等偶氮系起始劑，並未特別限制。

【0060】 從塑膠膜(2)及對密封層之黏著力的觀點考量，環氧樹脂以外之樹脂(B)宜為聚酯系樹脂(B1)。

【0061】 利用含有環氧樹脂(A)及聚酯系樹脂(B1)之接著劑形成接著劑層(1')時，環氧樹脂(A)與聚酯系樹脂(B1)之合計量中，環氧樹脂(A)所佔之比率宜在1至50質量%之範圍內，較宜在10至40質量%之範圍內。若減低該比率，則接著層(1)之耐久性降低，濕熱後與EVA之黏著力可能降低。又，若升高該比率，則接著層(1)變硬，初期與密封層之黏著力有時會降低。

【0062】 聚酯系樹脂(B1)之玻璃轉移溫度(Tg)宜在20至100℃之範圍內。若聚酯系樹脂(B1)使用玻璃轉移溫度(Tg)小之物，則於接著劑層(1')之表面產生黏性，容易成塊，而耐久性可能降低。若聚酯系樹脂(B1)使用玻璃轉移溫度(Tg)高之物，接著劑之溶液黏度變高，塗布性降低。

【0063】 接著劑層(1')含有或不含有乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物均可。

【0064】 又，接著劑層(1')在典型上不含有EVA，但含有EVA亦可。

但接著劑層(1')若含有EVA，於接著層(1)可能產生醋酸。因此，於接著劑層(1')中，EVA在環氧樹脂(A)與環氧樹脂以外之樹脂(B)之合計量所佔之比率宜在50質量%以下，較宜在30質量%以下。

【0065】 接著劑層(1')可進一步含有樹脂(A)及(B)以外的成分。其中於接著劑層(1')所佔之環氧樹脂(A)與環氧樹脂(A)以外之樹脂(B)之合計量之比率，宜在30質量%以上，較宜在50質量%以上。若減低該比率，與密封層之黏著力有時會降低。

【0066】 藉由塗布法設置接著劑層(1')時，接著劑除了含有環氧樹脂(A)及環氧樹脂(A)以外之樹脂(B)之外，還宜含有具有可與羥基反應之官能基之硬化劑。

【0067】 具有可與羥基反應之官能基之硬化劑宜為異氰酸酯，較宜為聚異氰酸酯化合物(C)。異氰酸酯基係與環氧樹脂(A)以外之樹脂(B)中之羥基反應，可對硬化後之接著層(1)賦予耐濕熱性，並且可使得構成背面保護片之塑膠膜(2)及密封層之密接性提升。因此，異氰酸酯化合物在一分子中具有2個以上之異氰酸酯基係甚為重要。該類異氰酸酯化合物可舉出例如芳香族聚異氰酸酯、鏈式脂肪族聚異氰酸酯及脂環族聚異氰酸酯。

【0068】 芳香族聚異氰酸酯可舉出例如1,3-伸苯二異氰酸酯、4,4'-二苯基二異氰酸酯、1,4-伸苯二異氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、4,4'-甲苯胺二異氰酸酯、2,4,6-三異氰酸酯甲苯、1,3,5-三異氰酸酯苯、二甲氧苯胺二異氰酸酯、4,4'-二苯基醚二異氰酸酯及4,4',4''-三苯基甲烷三異氰酸酯。

【0069】 鏈式脂肪族聚異氰酸酯可舉出例如三亞甲基二異氰酸酯、四亞甲基二異氰酸酯、六亞甲基二異氰酸酯(HDI)、戊亞甲基二異氰酸酯、1,2-丙烯二異氰酸酯、2,3-丁烯二異氰酸酯、1,3-丁烯二異氰酸酯、十二亞甲基二異氰酸酯及2,4,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯。

【0070】 脂環族聚異氰酸酯可舉出例如3-異氰酸酯甲基-3,5,5-三甲基環己基異氰酸酯(IPDI)、1,3-環戊烷二異氰酸酯、1,3-環己烷二異氰酸酯、1,4-環己烷二異氰酸酯、甲基-2,4-環己烷二異氰酸酯、甲基-2,6-環己烷二異氰酸酯、4,4'-亞甲基雙(環己烷異氰酸酯)及1,4-雙(異氰酸酯甲基)環己烷。

【0071】 又，聚異氰酸酯化合物(C)亦可使用例如上述聚異氰酸酯與三羥甲基丙烷等聚醇化合物之加成物、上述聚異氰酸酯之滴定體或異氰酸酯體、或進一步上述聚異氰酸酯與聚醚聚醇、聚酯聚醇、丙烯酸聚醇、聚丁二烯聚醇或聚異戊二烯聚醇等之加成物。

【0072】 該等聚異氰酸酯化合物中，從顏色不易變化的觀點考量，尤以低黃變型之脂肪族或脂環族之聚異氰酸酯為宜，從耐濕熱性的觀點考量，則以異氰酸酯體為宜。更具體而言，以六亞甲基二異氰酸酯(HDI)之異氰酸酯體及3-異氰酸酯甲基-3,5,5-三甲基環己基異氰酸酯(IPDI)之異氰酸酯體為宜。

【0073】 進而言之，令該等聚異氰酸酯化合物(C)之異氰酸酯基之大致總量與嵌段化劑反應，藉此可獲得嵌段化聚異氰酸酯化合物(C1)。接著劑層(1')係直到與密封劑貼合而製造太陽電池模組前，宜處於未架橋，因此聚異氰酸酯化合物(C)宜為嵌段化聚異氰酸酯化合物(C1)。

【0074】 嵌段化劑可舉出例如：酚、硫酚、甲基硫酚、萘酚、甲酚、

間苯二酚、硝酚及氯酚等酚類；丙酮肟、甲基乙酮肟及環己酮肟等肟類；
甲醇、乙醇、n-丙醇、異丙醇、n-丁醇、異丁醇、三級丁醇、三級戊醇、乙
二醇單乙基醚、乙二醇單丁基醚、二乙二醇單乙基醚、丙二醇單甲基醚及
苄基醚等醇類；3,5-二甲基吡唑及1,2-吡唑等吡唑類；1,2,4-三唑等三唑類；
氯乙醇及1,3-二氯-2-丙醇等鹵素置換醇類；e-己內醯胺、d-戊內醯胺、g-丁
內醯胺及b-丙內醯胺等內醯胺類；以及乙醯醋酸甲酯、乙醯醋酸乙酯、乙醯
丙酮、丙二酸甲基及丙二酸乙基等活性亞甲基化合物類。此外亦可舉出胺
類、醯亞胺類、硫醇類、亞胺類、尿素類及二烯類等。

【0075】 該等嵌段劑中，尤以嵌段劑之解離溫度在80至150°C之範圍
內之物為宜。若解離溫度低，在塗布接著劑而令溶劑揮發時，硬化反應加
速，與密封層之密接性可能不足。若解離溫度高，於製造太陽電池模組時
之真空熱壓著步驟中，硬化反應未充分進行，與密封層之密接性可能不足。

【0076】 解離溫度在80至150°C之範圍內之嵌段劑可舉出例如甲基乙
酮肟(解離溫度：140°C，以下同)、3,5-二甲基吡唑(120°C)及二異丙基胺
(120°C)。

【0077】 接著劑層(1')係對於環氧樹脂以外之樹脂(B)之羥基之合
計，聚異氰酸酯化合物(C)中之異氰酸酯基係就當量比而言，宜調配成1.5至
10.0之範圍內。若聚異氰酸酯化合物(C)少，與環氧樹脂以外之樹脂(B)之反
應幾乎未有進展，接著層(1)之耐濕熱性可能不足。若聚異氰酸酯化合物(C)
多，硬化後之接著層(1)變得過硬，與密封層之密接性可能不足。

【0078】 接著劑層(1')可進一步含有後述之有機系粒子或無機系粒
子。藉由含有該等粒子，可減低接著劑層(1')表面之黏性。宜使用熔點或軟

化點為150℃以上之有機系粒子。有機系粒子之熔點或軟化點低時，於製造太陽電池模組時之真空熱壓著步驟中，粒子會軟化，唯恐妨礙與密封層之黏著。

【0079】 有機系粒子或其材料可舉出例如聚甲基甲基丙烯酸酯樹脂、聚苯乙烯樹脂、尼龍樹脂、三聚氰胺樹脂、胍胺樹脂、酚樹脂、尿素樹脂、矽樹脂、甲基丙烯酸酯樹脂及丙烯酸酯樹脂等由聚合物所組成的聚合物粒子、纖維素粉、硝纖維素粉、木粉、舊紙粉、稻殼粉及澱粉。

【0080】 聚合物粒子可藉由乳化聚合法、懸濁聚合法、分散聚合法、無皂聚合法、種子聚合法及微懸浮等具合法而獲得。又，有機系粒子亦可在不損及其特性的程度內含有雜質。又，粒子亦可為任何形狀或形態，諸如粉末狀、粒狀、顆粒狀、平板狀及纖維狀等。

【0081】 無機粒子可舉出例如含有鎂、鈣、鋇、鋅、鋳、錳、矽、銻及鈦等金屬之氧化物、氫氧化物、硫酸鹽、碳酸鹽或矽酸鹽之無機系粒子。無機粒子可使用例如含有矽膠、氧化鋁、氫氧化鈣、碳酸鈣、氧化鎂、氫氧化鎂、碳酸鎂、氧化鋅、鉛氧化物、矽藻土、沸石、氧化鋁、矽酸鋁、滑石、白碳黑、雲母、玻璃纖維、玻璃粉末、玻璃珠、黏土、矽灰石、氧化鐵、氧化銻、氧化鈦、鋅鋇白、浮石粉、硫酸鋁、矽酸鋳、碳酸鋇、白雲石、二硫化錳、矽鐵或碳黑之無機系粒子。

【0082】 無機系粒子亦可在不損及其特性的程度內含有雜質。又，無機系粒子亦可為任何形狀或形態，諸如粉末狀、粒狀、顆粒狀、平板狀及纖維狀等。

【0083】 接著劑層(1')係對於環氧樹脂(A)與環氧樹脂以外之樹脂(B)

之合計100質量部，宜含有上述粒子0.01至30質量部，較宜含有0.1至10質量部。若上述粒子少，可能無法充分減低接著劑層(1')表面之黏性。另，若上述粒子多，會妨礙接著劑層(1')與密封層之密接，可能導致黏著力降低。

【0084】 於接著劑層(1')中，亦可因應需要，在不妨礙本發明效果之範圍內添加架橋促進劑。架橋促進劑係發揮促進環氧樹脂以外之樹脂(B)之羥基、與聚異氰酸酯化合物(C)之異氰酸酯所帶來的氨酯結合反應之觸媒的作用。架橋促進劑可舉出例如錫化合物、金屬鹽及鹼。具體的架橋促進劑可舉出例如辛酸錫、二丁基錫二乙酸酯、二丁基錫二月桂酸酯、二辛基錫二月桂酸酯、氯化錫、辛酸鐵、辛酸鈷、環烷酸鋅、三乙基胺及三乙烯二胺。

【0085】 又，於接著劑層(1')中，亦可因應需要，在不妨礙本發明效果之範圍內添加密封劑、減黏性賦予劑、老化防止劑、氧化防止劑、帶電防止劑、阻燃劑、熱傳導性改良劑、可塑劑、防滴劑、防污劑、防腐劑、殺菌劑、消泡劑、整平劑、硬化劑、增黏劑、顏料分散劑及矽烷耦合劑等各種添加劑。

【0086】 接著劑層(1')的厚度宜在0.01至30 μm 之範圍內，較宜在0.1至10 μm 之範圍內。

【0087】 接著劑層(1')可藉由例如塗布法來形成。該情況下，於塑膠膜(2)上塗布含有環氧樹脂(A)之接著劑，利用例如加熱以令有機溶劑等揮發性成分從塗膜揮發。在此，塗布接著劑並令溶劑揮發的步驟稱為塗工。

【0088】 對塑膠膜(2)上塗布接著劑時，可利用以往習知的方法。例如切角塗布、凹版塗布、反轉塗布、輥塗布、唇嘴塗布或噴霧塗布。

【0089】 接著，說明關於塑膠膜(2)。

【0090】 塑膠膜(2)可使用例如：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯及聚萘二甲酸乙二酯等聚酯系樹脂所組成的聚酯系樹脂膜；聚乙烯、聚丙烯及聚環戊二烯等聚烯烴所組成的烯烴膜；聚氟化乙烯、聚二氟亞乙烯、聚四氟乙烯膜及乙烯-四氟乙烯共聚物膜等氟系樹脂所組成的氟系膜；丙烯酸膜或三乙醯纖維素膜。從膜剛性及成本的觀點考量，宜使用聚酯系樹脂膜，尤其宜使用聚對苯二甲酸乙二酯膜。

【0091】 該等膜可單獨使用或疊層使用。亦即，塑膠膜(2)具有單層構造或多層構造均可。

【0092】 塑膠膜(2)為無色或含顏料及染料等著色成分均可。含著色成分之塑膠膜(2)係藉由例如從攪入著色成分之材料製造膜之方法，或於無色透明膜基材上印刷著色成分之方法來獲得。又，黏合著色膜與無色透明膜而使用亦可。

【0093】 為了賦予水蒸氣障壁，太陽電池用背面保護片可進一步於塑膠膜(2)之支撐接著劑層(1')之主面之背面側，包含由金屬箔(3)及金屬氧化物或非金屬無機氧化物所組成的蒸鍍層(4)之至少一方。

【0094】 金屬箔(3)可使用例如鋁箔、鐵箔或鋅合板。其中從耐腐蝕性的觀點考量，以鋁箔為宜。金屬箔(3)之厚度宜在10至100 μm 之範圍內，較宜在20至50 μm 之範圍內。

【0095】 金屬箔(3)可例如使用接著劑而疊層於塑膠膜(2)上。

【0096】 金屬氧化物或非金屬氧化物可使用例如矽、鋁、鎂、鈣、鉀、錫、鈉、硼、鈦、鉛、銦及釷之氧化物。又，亦可使用鹼金屬及鹼土類金

屬之氟化物等。該等可單獨使用或組合使用。

【0097】 金屬氧化物或非金屬無機氧化物可利用真空蒸鍍、離子電鍍及濺鍍等 PVD(physical vapor deposition：物理氣相沈積)或電漿 CVD(chemical vapor deposition：化學氣相沈積)及微波 CVD 等 CVD，蒸鍍於塑膠膜(2)上。

【0098】 金屬箔(3)及蒸鍍層(4)宜於形成接著劑層(1')前，設置於聚酯膜(2)上。

【0099】 太陽電池用背面保護片可進一步包含耐候性賦予用之耐候性樹脂層(5)。耐候性樹脂層(5)設置成將塑膠膜(2)夾於其間而與接著劑層(1')面對面。太陽電池用背面保護片包含金屬箔(3)及蒸鍍層(4)之至少一方時，耐候性樹脂層(5)設置成例如將金屬箔(3)及/或蒸鍍層(4)夾於其間而與塑膠膜(2)面對面。

【0100】 耐候性樹脂層(5)可藉由例如利用接著劑，黏貼由聚二氟亞乙烯、以及聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯及聚萘二甲酸乙二酯等聚酯系樹脂所組成的膜，或塗布旭硝子股份有限公司製之 Lumiflon 等高耐候性塗料。耐候性樹脂層(5)宜於形成於接著劑層(1')前，設置於聚酯膜(2)上。

【0101】 接著，說明關於太陽電池模組。

【0102】 本發明之一形態之太陽電池模組包含：表面保護材料(I)；太陽電池元件(III)，其係具有受光面及非受光面，受光面與前述表面保護材料(I)面對面；密封層(IV)，其係位於太陽電池元件(III)之非受光面側，包含乙烯醋酸乙烯共聚物；及太陽電池背面密封片(V)，其係以接著劑層(1')與密封

層(IV)接觸之方式，將太陽電池用背面保護片(V')黏貼於密封層(IV)。該太陽電池模組係於表面保護材料(I)與太陽電池元件(III)之間，進一步具備密封層(II)，其係包含乙烯-醋酸乙烯共聚物。

【0103】 該太陽電池模組可於例如減壓下，令表面保護材料(I)、任意密封層(II)、太陽電池元件(III)與密封層(IV)接觸，接著藉由加熱及加壓而獲得。接著劑層(1')為熱硬化性時，亦可在回到常壓後，進而放置於高溫條件下促進接著劑層(1')之硬化。

【0104】 再者，接著劑層(1')為例如熱硬化性時，在將太陽電池背面密封片(V)黏合於密封層(IV)前後，接著劑層(1')之組合會變化。因此，在此將黏合後之太陽電池背面密封片(V')及接著劑層(1')稱為太陽電池背面密封片(V)及接著層(1)，以與黏合前之太陽電池背面密封片(V')及接著劑層(1')區別。

【0105】 表面保護材料(I)可利用例如玻璃板、或聚碳酸酯板及聚丙烯酸酯板等塑膠板。從透明性、耐候性及強韌性等觀點考量，以玻璃板為宜，尤其以透明性高的白板玻璃為宜。

【0106】 太陽電池元件(III)可舉出例如在由結晶矽、多結晶矽、非晶質矽或銅銦硒所代表的化合物半導體組成之光電轉換層，設置有電極之物，或於玻璃等基板上疊層有其等之物。太陽電池模組包含1個太陽電池元件(III)，或包含複數個太陽電池元件(III)均可。

【0107】 以下記載本發明之實施例。再者，於實施例中，「部」及「%」分別表示「質量部」及「質量%」。

【0108】 <環氧樹脂溶液A1>

【0109】 令雙酚A型環氧樹脂(日本環氧樹脂股份有限公司製、JER1001、環氧當量：450)溶解於醋酸乙酯，調製固體成分為50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為環氧樹脂溶液A1。

【0110】 <環氧樹脂溶液A2>

【0111】 令甲酚酚醛型環氧樹脂(東都化成股份有限公司製、YDCN-704、環氧當量：210)溶解於醋酸乙酯，調製固體成分為50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為環氧樹脂溶液A2。

【0112】 <環氧樹脂溶液A3>

【0113】 令聚乙二醇二縮水甘油基(Nagase ChemteX股份有限公司製、Denacol EX-821、環氧當量：185)溶解於醋酸乙酯，調製固體成分為50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為環氧樹脂溶液A3。

【0114】 <聚酯樹脂溶液B1>

【0115】 於反應罐，放入99.6部之對苯二甲酸二甲基、92.2部之乙二醇、72.2部之新戊二醇及0.02部之醋酸鋅，一面於氮氣流下攪拌，一面加熱至160至210℃，進行酯交換反應。於餾出邏輯量之97%之甲醇後，放入77.5部之苯二酸、166.9部之壬二酸，加熱至160至240℃，進行酯化反應。維持原狀逐漸將反應罐內部減壓至1至2Torr，在酸價成為0.8mgKOH/g以下時，停止減壓下的反應。藉此，獲得數量平均分子量41,000、羥基價3.2(mgKOH/g)、酸價0.7(mgKOH/g)、Tg為-10℃之聚酯聚醇。進而言之，以乙酸乙酯稀釋之，獲得固體成分50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為聚酯樹脂溶液B1。

【0116】 再者，如以下描述般測定數量平均分子量、玻璃轉移溫度

Tg、酸價及羥基價。

【0117】 <數量平均分子量(Mn)測定>

【0118】 Mn的測定係利用GPC(凝膠滲透層析儀)。GPC係藉由分子尺寸差，將溶解於溶劑(THF：四氫呋喃)之物質予以分離定量之液體層析儀。數量平均分子量(Mn)之決定係以聚苯乙烯換算來進行。

【0119】 <玻璃轉移溫度(Tg)測定>

【0120】 玻璃轉移溫度係藉由示差掃描熱量測定(DSC)來求出。

【0121】 具體而言，首先於DSC裝置安放收納有約10mg之試料之鋁盤。再者，利用未放入試料之相同類型之鋁盤作為參考。接著，以300℃加熱5分鐘，接著利用液體氮予以急冷處理至-120℃。其後，以10℃/分鐘進行升溫，從所獲得的DSC圖求出玻璃轉移溫度(Tg)(單位：℃)。

【0122】 <酸價(AV)測定>

【0123】 首先，於共栓三角燒瓶中，正確量取約1g之試料(固體成分50%之樹脂溶液)，進而加入100ml之甲苯/乙醇混合液(容量比：甲苯/乙醇=2/1)，將其等混合。接著，於該溶液加入酚酞試液作為指示劑，維持30秒鐘。其後，以0.1N酒精性氫氧化鉀溶液進行滴定，直到溶液呈現淡紅色為止。

【0124】 酸價係藉由下式求出。酸價係樹脂乾燥狀態下之數值(單位：mgKOH/g)。

【0125】 酸價(mgKOH/g)={ $(5.611 \times a \times F)/S$ }/(非揮發成分濃度/100)

【0126】 其中，

【0127】 S意味試料採取量(g)；

【0128】 a意味0.1N酒精性氫氧化鉀溶液之消耗量(ml)；

【0129】 F意味0.1N酒精性氫氧化鉀溶液之力價。

【0130】 <羥基價(OHV)測定>

【0131】 首先，於共栓三角燒瓶中，正確量取約1g之試料(固體成分50%之樹脂溶液)，進而加入100ml之甲苯/乙醇混合液(容量比：甲苯/乙醇=2/1)，將其等混合。接著，於該溶液正確加入乙醯化劑(使25g之醋酸酐溶解於吡啶中，讓容量成為100ml之溶液)，攪拌約1小時。於其加入酚酞試液作為指示劑，維持30秒鐘。其後，以0.1N酒精性氫氧化鉀溶液進行滴定，直到溶液呈現淡紅色為止。

【0132】 酸價係藉由下式求出。酸價係樹脂乾燥狀態下之數值(單位：mgKOH/g)。

【0133】 羥基價 (mgKOH/g)=[{(b-a)F'28.25}/S]/(非揮發成分濃度/100)+D

【0134】 其中，

【0135】 S意味試料採取量(g)；

【0136】 a意味0.1N酒精性氫氧化鉀溶液之消耗量(ml)；

【0137】 b意味空白實驗之0.1N酒精性氫氧化鉀溶液之消耗量(ml)；

【0138】 F意味0.1N酒精性氫氧化鉀溶液之力價；

【0139】 D意味酸價(mgKOH/g)。

【0140】 <聚酯樹脂溶液B2>

【0141】 令聚酯樹脂「Vylon 200」(東洋紡股份有限公司製、數量平均分子量17,000、羥基價：6mgKOH/g、酸價：2mgKOH/g、Tg：67℃)溶解

於甲基乙酮，調製固體成分50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為聚酯樹脂溶液B2。

【0142】 <聚酯樹脂溶液B3>

【0143】 以1：1之質量比混合聚酯樹脂溶液B1與聚酯樹脂溶液，調製固體成分50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為聚酯樹脂溶液B3。

【0144】 聚酯樹脂溶液B3中之聚酯樹脂係羥基價為4.6mgKOH/g，酸價為0.8mgKOH/g，T_g為28℃。

【0145】 <聚酯樹脂溶液B4>

【0146】 於反應罐，放入二乙二醇117部、新戊二醇319部、異苯二酸192部、對苯二甲酸188部及壬二酸214部，一面於氮氣流下攪拌，一面加熱至160至240℃，進行酯化反應。維持原狀逐漸將反應罐內部減壓至1至2Torr，在酸價成為1mgKOH/g以下時，停止減壓下的反應。藉此，獲得數量平均分子量10,000、羥基價19mgKOH/g、酸價0.9mgKOH/g、T_g為0℃之聚酯樹脂。進而言之，以乙酸乙酯稀釋之，獲得固體成分50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱為聚酯樹脂溶液B4。

【0147】 <丙烯酸樹脂溶液B5>

【0148】 於具備冷卻管、攪拌裝置、溫度計及氮導入管之4口燒瓶，放入40部之甲基甲基丙烯酸酯、30部之正丁基甲基丙烯酸酯、28部之2-乙基己基甲基丙烯酸酯、1部之2-羥基乙基羥基及100部之甲苯，一面於氮氣氛下攪拌，一面升溫至80℃。接著，於該溶液加入0.15部之偶氮雙異丁腈，進行2小時之聚合反應，接下來加入0.07部之偶氮雙異丁腈，進一步進行2小時之聚合反應，其後加入0.07部之偶氮雙異丁腈，進一步進行2小時之聚合反應。

藉此，獲得數量平均分子量25,000、羥基價4.4mgKOH/g、酸價0mgKOH/g、Tg爲39℃、固體成分50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱爲丙烯酸樹脂溶液B5。

【0149】 <氨基樹脂溶液B6>

【0150】 於反應罐，放入140部之聚碳酸酯二醇(宇部興產股份有限公司、UC-100、數量平均分子量：1,000)、5部之1,6-己二醇及27部之異佛酮二異氰酸酯，一面於氮氣流下攪拌，一面逐漸加熱至140至160℃，進行氨基化反應。以160℃反應3小時，藉由IR測定確認無NCO峰值後，於先前的溶液添加乙酸乙酯。藉此，獲得數量平均分子量35,000、羥基價3.2mgKOH/g、酸價0mgKOH/g、Tg爲30℃、固體成分30%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱爲氨基樹脂溶液B6。

【0151】 <硬化劑溶液>

【0152】 以1:1之質量比混合由甲基乙酮(MEK)肪予以嵌段化之異佛酮二異氰酸酯之三量體、及由MEK肪予以嵌段化之六亞甲基二異氰酸酯之三量體，以乙酸乙酯稀釋之，調製固體成分50%之樹脂溶液。以下將該樹脂溶液稱爲硬化劑溶液。

【0153】 <添加劑D1>

【0154】 N,N'-二環己基羧二醯亞胺(官能基當量：206)作爲添加劑D1。

【0155】 <添加劑D2>

【0156】 Carbodilite V-07(日清紡股份有限公司製、官能基當量：200)作爲添加劑D2。

【0157】 <調製接著劑>

【0158】 如表1所示之固體成分比，混合環氧樹脂(A)、環氧樹脂以外之樹脂(B)、添加劑(D)、硬化劑溶液及二丁基錫二月桂酸酯，獲得接著劑1至14。

【0159】 <接著片1>

【0160】 以滾筒(新榮工機產業股份有限公司製、SKS50)預混合90質量部之聚丙烯樹脂(Prime Polymer股份有限公司製、Primepolypro F109V)與10質量部之雙酚A型環氧樹脂(日本環氧樹脂股份有限公司製、JER1001、環氧當量：450)。接著，將該混合物提供給利用雙軸擠出機(Nippon Placon公司製)之混合攪拌及擠出。在此，旋轉數設為300rpm，設定溫度為220℃。以造粒機將如此獲得之樹脂組成物予以粒化後，利用設定溫度在220℃之T型模擠出機，從該等粒狀物製造厚度20mm之樹脂膜(環氧基含有量：0.22mmol/g)。以下將該樹脂膜稱為接著片1。

【0161】 <接著片2>

【0162】 以滾筒(新榮工機產業股份有限公司製、SKS50)預混合90質量部之聚乙烯樹脂(Prime Polymer股份有限公司製、Neo-zex 0234N)與10質量部之雙酚A型環氧樹脂(日本環氧樹脂股份有限公司製、JER1001、環氧當量：450)。接著，將該混合物提供給利用雙軸擠出機(Nippon Placon公司製)之混合攪拌及擠出。在此，旋轉數設為300rpm，設定溫度為220℃。以造粒機將如此獲得之樹脂組成物予以粒化後，利用設定溫度在220℃之T型模擠出機，從該等粒狀物製造厚度20mm之樹脂膜(環氧基含有量：0.22mmol/g)。以下將該樹脂膜稱為接著片2。

【0163】 <接著片3>

【0164】 利用設定溫度在220℃之T型模擠出機，從聚丙烯樹脂(Prime Polymer股份有限公司製、Primepolypro F109V)製造厚度20 μ m之樹脂膜。以下將該樹脂膜稱為接著片3。

【0165】 <接著片4>

【0166】 利用設定溫度在220℃之T型模擠出機，從聚乙烯樹脂(Prime Polymer股份有限公司製、Neo-zex 0234N)製造厚度20 μ m之樹脂膜。以下將該樹脂膜稱為接著4。

【0167】 [實施例1至9及比較例1至5]

【0168】 利用接著劑1至14，採後述方法測定聚酯膜與EVA片之黏著力(初始及濕熱經時後)、及來自EVA片之醋酸產生量。於表2表示該等結果。

【0169】 [黏著力測定]

【0170】 於聚酯膜(Toray股份有限公司製、RUMIRER 10S、厚度：50 μ m)之電暈處理面，藉由線棒塗布接著劑1至14，使溶劑揮發，於聚酯膜上形成接著劑層(1')。在此，若就固體成分換算而言，接著劑之塗布量為2g/平方公尺。

【0171】 準備2片附有該接著劑層(1')之聚酯膜，以接著劑層(1')側之面夾著EVA片而面對面之方式，黏合該等聚酯膜與EVA片。在此，使用Sanvic股份有限公司製之EVA片(厚度：450 μ m、標準固化類型)作為EVA片。接下來，於該疊層體施加熱及壓力，壓接附有接著劑層(1')之聚酯膜與EVA片。該加熱及加壓係使用真空壓層機。在此，溫度設定為150℃，脫氣時間設定為5分鐘，加壓壓力設定為1atm，加壓時間設定為10分鐘。又，後固化之溫

度及時間分別設為150℃及15分鐘。如以上製作黏著力測定用之樣本。

【0172】 針對如此獲得之黏著力測定用樣本之一部分，於溫度121℃、相對濕度100%RH、壓力2氣壓之條件下，歷經48小時進行壓力鍋試驗(以下稱為PCT)。

【0173】 將未進行PCT之樣本(初始)與已進行PCT之樣本(濕熱經時後)之各者，切斷為寬度15mm之長方形而作為試驗片。針對各試驗片，利用拉伸試驗機進行T字形剝離試驗。在此，荷重速度為100mm/min。以下匯總T字形剝離試驗之評估基準。

【0174】 ○ : 20N/15mm以上

【0175】 △ : 5N/15mm以上、小於20N/15mm

【0176】 X : 小於5N/15mm

【0177】 [醋酸產生量之評估方法]

【0178】 <準備聚酯膜(2)>

【0179】 將聚酯膜(Teijin DuPont Films股份有限公司製、TetoronS、厚度：188μm)之雙面予以電暈處理。於該聚酯膜之一面，藉由凹版塗布器，塗布接著劑「Dynaleo VA-3020/HD-701」(Toyo Ink製造股份有限公司製、調配比：100/7)，使塗膜乾燥而形成接著劑層。在此，就固體成分換算而言，接著劑之塗布量設為10g/平方公尺。

【0180】 接著，於該接著劑層黏合蒸鍍膜之蒸鍍膜。在此，作為蒸鍍膜係使用於聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜之一面，形成氧化矽之蒸鍍層，於另一面進行電暈處理而成之單面蒸鍍膜(三菱樹脂股份有限公司製、Techbarrier LX、厚度：12μm)。

【0181】 其後，以50℃、歷經4天將其進行老化處理，使接著劑層硬化，獲得評估用之聚酯膜(2)。

【0182】 <製作背面保護片1至14>

【0183】 於評估用之聚酯膜(2)之單面蒸鍍PET膜之電暈處理面，藉由線棒塗布接著劑，使溶劑揮發而形成接著劑層(1')。在此，接著劑之塗布量係就固體成分換算而言為2g/平方公尺。如此使用接著劑1至14作為接著劑，分別製作評估用之背面保護片1至14。

【0184】 <製作評估用擬似模組>

【0185】 以背面保護片之接著劑層(1')側之面將EVA片夾於其間，並與玻璃板面對面之方式，重疊玻璃板、同於黏著力測定用試料製作時所用之EVA片、與背面保護片1至14之各者。接下來，於該疊層體施加熱及壓力，壓接玻璃板、EVA片與背面保護片。該加熱及加壓係使用真空壓層機。在此，溫度設定為150℃，脫氣時間設定為5分鐘，加壓壓力設定為1atm，加壓時間設定為10分鐘。又，後固化之溫度及時間分別設為150℃及15分鐘。如以上利用背面保護片1至14，分別製作評估用擬似模組1至14。

【0186】 <EVA片之水解促進>

【0187】 針對評估用擬似模組1至14之各者，在溫度121℃、相對濕度100%RH、壓力2氣壓之條件下，進行歷經48小時之PCT及歷經96小時之PCT，促進EVA片之水解。

【0188】 <測定醋酸產生量>

【0189】 (1)針對已進行48小時及96小時之PCT之評估用擬似模組之各者，從EVA片剝下玻璃板及保護片。

【0190】 (2)針對已剝下玻璃板及保護片之EVA片之各者，從其中央部(離開周邊部3cm以上之部分)切出1.5cm見方之試驗片。測定各試驗片之質量X後，將其浸泡於特定量Y(約4g)的水中。接下來，密閉收納有試驗片及水之容器，放置一晚，藉由水解促進，將EVA片中所產生的醋酸抽出到水中。

【0191】 (3)針對程序(2)所獲得的抽出水，藉由離子層析儀求出醋酸之濃度Z。

【0192】 (4)對程序(3)所求出的醋酸濃度Z($\mu\text{g/g}$)，乘以抽出所利用的水量Y(g)，除以試驗片之質量X(g)，算出EVA每1g之醋酸產生量($\mu\text{g/g}$)。如下記錄該計算式。

【0193】 $(\text{EVA每1g之醋酸產生量}[\mu\text{g/g}]) = Z[\mu\text{g/g}] \times Y[\text{g}] / X[\text{g}]$

【0194】 [實施例10及11、以及比較例6及7]

【0195】 除了中介接著劑「DYNALEO VA-3020/HD-701」(Toyo Ink製造股份有限公司製、調配比：100/7)，將接著片1至4黏貼於評估用聚酯膜(2)，以取代於評估用聚酯膜(2)塗布接著劑1至14以外，其他均藉由與針對評估用之背面保護片1至14所說明的方法同樣的方法，分別製作評估用之背面保護片15至18。接著除了利用背面保護片15至18以取代背面保護片1至14以外，其他均藉由與針對評估用擬似模組1至14所說明的方法同樣的方法，分別製造評估用擬似模組15至18。然後，對於該等評估用擬似模組15至18，進行針對評估用擬似模組1至14，已於上面敘述之<EVA片之水解促進>及<測定醋酸產生量>。

【0196】 [比較例8]

【0197】 除了利用未塗布接著劑之評估用聚酯膜(2)作為背面保護片19，以取代背面保護片1至14以外，其他均藉由與針對評估用擬似模組1至14所說明的方法同樣的方法，製造評估用擬似模組19。然後，對於該評估用擬似模組19，進行針對評估用擬似模組1至14，已於上面敘述之<EVA片之水解促進>及<測定醋酸產生量>。

【0198】 於表2匯總以上的結果。

表 1

				接 著 劑													
環氧樹脂溶液(A)		環氧當量 (g/eq)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A1:雙酚A型環 氧樹脂		450	15	30			15	15	15	15							
A2:甲酚醛型 環氧樹脂		210			7												
A3:聚乙二醇 二縮水甘油基 醚		185				7											
環氧樹脂以外之 樹脂(B)		Tg	OHV	AV													
聚硫樹脂B1		-10	3.2	0.7													
聚硫樹脂B2		67	6	2													
聚硫樹脂B3		28	4.6	0.8													
聚硫樹脂B4		0	19	0.9													
丙烯酸樹脂B5		39	4.4	0													
聚硫樹脂B6		30	3.2	0													
添加劑(D)		羧二醯亞 胺當量 (g/eq)															
N,N'二環 己基羧二醯亞 胺		206	7														
Carbodilite V-07		200	7														
硬化劑溶液			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
二丁基錫二月桂酸酯			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
接著劑固體成分中之環氧(或 羧二醯亞胺)基之量(mmol/g)			0.28	0.56	0.28	0.33	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0	0.29	0.30	0	0	

表2

	背面保瓏片	接著劑或接著片	環氧(或胺二亞胺)基之量(mmol/g)	黏著力		醋酸產生量(μg/g)	
				初始	PCT121 °C × 48h後	PCT121 °C × 48h後	PCT121 °C × 96h後
實施例	1	接著劑1	0.28	○	○	76	151
	2	接著劑2	0.56	○	○	56	110
	3	接著劑3	0.28	○	○	69	140
	4	接著劑4	0.33	○	○	65	129
	5	接著劑5	0.28	○	○	67	140
	6	接著劑6	0.28	○	○	71	144
	7	接著劑7	0.28	○	○	78	122
	8	接著劑8	0.28	○	X	66	138
	9	接著劑9	0.28	○	X	75	140
	10	接著片1	0.22	○	○	80	135
	11	接著片2	0.22	○	○	73	131
比較例	1	接著劑10	0	○	X	95	237
	2	接著劑11	0.29	○	○	73	214
	3	接著劑12	0.3	○	○	64	207
	4	接著劑13	0	○	○	115	246
	5	接著劑14	0	○	○	107	225
	6	接著片3	0	○	○	95	239
	7	接著片4	0	○	○	101	228
	8	無	-	○	X	91	243

【0199】如表2所示，於實施例1至11，與接著劑層不含有環氧樹脂之比較例1及4至7、以及不具有接著劑層之比較例8相比較，醋酸量較少。又，從表2的資料可得知，若使用環氧基量較多之接著劑層(1')，醋酸量變得較少。從以上可知，含有環氧樹脂之接著層(1)捕捉由於EVA之水解所產生的醋酸，及含有環氧樹脂之接著層(1)捕捉醋酸的能力取決於環氧基量。

【0200】於比較例2及3，由於接著劑層(1)含有可與醋酸反應之羧二醯亞胺，因此以121℃、歷經48小時之PCT後之醋酸產生量係與實施例1至11同樣少。然而，於比較例2及3，以121℃、歷經96小時之PCT後，檢測到許多醋酸。推測此係由於與環氧基相比較，羧二醯亞胺基較為反應活性，因此於PCT中，羧二醯亞胺基會與水份反應，捕捉醋酸之能力降低所致。

【0201】再者，於實施例8及9，醋酸產生量係與其他實施例同樣少，而於初始時發現充分的黏著力。然而，於實施例8及9，於濕熱後，黏著力降低。此係由於實施例8及9所使用的樹脂(B)之玻璃轉移溫度低所致。

【0202】[實施例12]

【0203】<製作太陽電池模組>

【0204】於表面保護材料(I)上，依序重疊密封層(II)、太陽電池元件(III)、密封層(IV)及背面保護片(V')。在此，使用白板玻璃作為表面保護材料(I)，使用EVA片作為密封層(II)及(IV)，使用多結晶矽太陽電池元件作為太陽電池元件(III)。使用上述背面保護片1作為背面保護片(V')。背面保護片(V')配置成其接著劑層(1')與密封層(IV)接觸。

【0205】接下來，於該疊層體施加熱及壓力，將該等要素相互壓接。

該加熱及加壓係使用真空壓層機。在此，溫度設定為150°C，脫氣時間設定為5分鐘，加壓壓力設定為1atm，加壓時間設定為15分鐘。又，後固化之溫度及時間分別設為150°C及30分鐘。

【0206】如以上製作具有10cm×10cm之尺寸之光電轉換效率評估用太陽電池模組1。

【0207】<測定光電轉換效率>

【0208】測定太陽電池模組1之太陽電池輸出，按照日本工業規格JIS C8912，利用太陽能模擬機(英弘精機製、SS-100XIL)測定光電轉換效率。

【0209】進而藉由相同方法，測定溫度85°C、相對濕度85%RH之條件下放置500小時後之光電轉換效率，及相同條件下放置1000小時、1500小時、2000小時後之光電轉換效率。計算相對於初始之光電轉換效率之耐濕熱試驗所造成的光電轉換效率之減少部分之比例，根據以下基準進行評估。

【0210】○：輸出降低小於10%

【0211】△：輸出降低10%以上、小於20%

【0212】X：輸出降低20%以上

【0213】[實施例13至18及比較例9至13]

【0214】除了利用背面保護片2、3、6、7、10至12及15至18來取代背面保護片1以外，其他均藉由與針對太陽電池模組1所說明的方法同樣的方法，分別製作太陽電池模組2、3、6、7、10至12及15至18。然後，對於該等太陽電池模組2、3、6、7、10至12及15至18，進行針對太陽電池模組1已於上面敘述之<測定光電轉換效率>。

【0215】[比較例14]

【0216】除了利用背面保護片19，並將背面保護片19之單面蒸鍍PET膜疊層為與密封層(IV)相接以外，其他均藉由與針對太陽電池模組1所說明的方法同樣的方法，製作太陽電池模組19。然後，對於該太陽電池模組19，進行針對太陽電池模組1已於上面敘述之<測定光電轉換效率>。

【0217】 [實施例19]

【0218】將聚酯膜(Teijin DuPont Films股份有限公司製、TetoronS、厚度：188 μ m)之單面予以電暈處理。於該聚酯膜之電暈處理面，藉由線棒塗布接著劑1，使溶劑揮發而形成接著劑層(1')。在此，就固體成分換算而言，接著劑之塗布量設為2g/平方公尺。藉此，獲得評估用之背面保護片20。

【0219】除了利用背面保護片20來取代背面保護片1以外，其他均藉由與針對太陽電池模組1所說明的方法同樣的方法，製作太陽電池模組20。然後，對於該太陽電池模組20，進行針對太陽電池模組1已於上面敘述之<測定光電轉換效率>。

【0220】 [比較例15]

【0221】除了使用接著劑10來取代接著劑1以外，其他均藉由與針對背面保護片20所說明的方法同樣的方法，獲得評估用之背面保護片21。接著，除了利用背面保護片21來取代背面保護片1以外，其他均藉由與針對太陽電池模組1所說明的方法同樣的方法，製作太陽電池模組21。然後，對於該太陽電池模組21，進行針對太陽電池模組1已於上面敘述之<測定光電轉換效率>。

【0222】於表3匯總以上的結果。

表3.太陽電池模組

	太陽電池模 組	太陽電池 背面保 片	接 著 片 或 接 著 劑	環 氧 (或 聚 二 硫 亞 胺) 基 之 量 (mmol/g)	耐濕熱試驗後之輸出降低			
					耐濕熱試驗 (85℃ x 85%)			
					500h後	1000h後	1500h後	2000h後
實 施 例	12	1	接著劑1	0.28	○	○	○	○
	13	2	接著劑2	0.56	○	○	○	○
	14	3	接著劑3	0.28	○	○	○	○
	15	4	接著劑6	0.28	○	○	○	○
	16	5	接著劑7	0.28	○	○	○	○
	17	6	接著片1	0.22	○	○	○	○
	18	7	接著片2	0.22	○	○	○	○
	19	8	接著劑1	0.28	○	○	△	△
	9	9	接著劑10	0	△	△	△	△
比 較 例	10	10	接著劑11	0.29	○	○	△	△
	11	11	接著劑12	0.30	○	○	△	△
	12	12	接著片3	0	○	△	△	△
	13	13	接著片4	0	△	△	△	△
	14	14	無	-	△	△	△	△
	15	15	接著劑10	0	△	△	△	△

【0223】如表3所示，於實施例12至19，可抑制濕熱試驗所造成的太陽電池模組之輸出降低。另，於比較例9及12至14，由於濕熱試驗，太陽電池模組之輸出在較短時間內大幅降低。從該等結果可知，從含有環氧樹脂(A)之接著劑層(1')獲得之接著層(1)係藉由捕捉從EVA產生之醋酸，來抑制太陽電池模組之水份所造成的劣化。

【0224】再者，於實施例19，若與比較例9及12至14比較，雖抑制濕熱試驗所造成的太陽電池模組之輸出降低，但抑制濕熱試驗所造成的太陽電池模組之輸出降低之效果不如實施例12至18大。此係由於實施例19所使用的背面保護片20不具有水蒸氣障壁性所致。

【0225】又，於比較例10及11，若與比較例9及12至14比較，雖抑制濕熱試驗所造成的太陽電池模組之輸出降低，但抑制濕熱試驗所造成的太陽電池模組之輸出降低之效果不如實施例12至19大。推測此係由於在比較例10及11之太陽電池模組10及11，羧二醯亞胺在濕熱試驗中逐漸與水份反應，捕捉醋酸的效果變小所致。

【符號說明】

【0226】

(V)、(V') 太陽電池用背面保護片

(1') 接著劑層

(1) 接著層

(A) 環氧樹脂

(B) 樹脂

- (C) 聚異氰酸酯化合物
- (B1) 聚酯系樹脂
- (C1) 嵌段化聚異氰酸酯化合物
- (2) 塑膠膜
- (I) 表面保護材料
- (II) 密封層
- (III) 太陽電池元件
- (IV) 密封層
- (1'-a) 塗層
- (1'-b) 環氧樹脂膜
- (Tg) 玻璃轉移溫度
- (3) 金屬箔
- (4) 蒸鍍層
- (5) 耐候性樹脂層
- (D) 添加劑

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種太陽電池用背面保護片(V')，其具備：接著劑層(1')，其係含有環氧樹脂(A)；及塑膠膜(2)，其係一主面支撐前述接著劑層(1')，前述接著劑層(1')進一步含有：具有羥基而酸價在2mgKOH/g以下之環氧樹脂以外之樹脂(B)、及聚異氰酸酯化合物(C)，前述樹脂(B)係選自由聚酯系樹脂(B1)、丙烯酸系樹脂及氨基系樹脂所組成的群組，前述接著劑層(1')中之環氧基之量係在0.01至1mmol/g之範圍內，即前述接著劑層(1')中之1公克固體成分中含有環氧基之量係在0.01至1毫莫耳之範圍內。
2. 如申請專利範圍第1項之太陽電池用背面保護片(IV')，其中前述環氧樹脂(A)之環氧當量為5000g/eq以下，即5000公克以下之環氧樹脂(A)中含有1毫莫耳之環氧基。
3. 如申請專利範圍第1項之太陽電池用背面保護片(V')，其中前述樹脂(B)為前述聚酯系樹脂(B1)。
4. 如申請專利範圍第3項之太陽電池用背面保護片(V')，其中於前述環氧樹脂(A)與前述聚酯系樹脂(B1)之合計量所佔之前述環氧樹脂(A)之比率在1至50質量%之範圍內。
5. 如申請專利範圍第3項之太陽電池用背面保護片(V')，其中前述聚酯系樹脂(B1)之玻璃轉移溫度係在20至100°C之範圍內。
6. 如申請專利範圍第1項之太陽電池用背面保護片(V')，其中前述聚異氰酸酯化合物(C)為嵌段化聚異氰酸酯化合物(C1)。
7. 如申請專利範圍第1項之太陽電池用背面保護片(V')，其於前述塑膠膜(2)之支撐前述接著劑層(1')之前述主面之背面側，進一步具備由金屬箔及

金屬氧化物或非金屬無機氧化物所組成的蒸鍍層之至少一方。

8. 一種太陽電池用背面保護片(V')之製造方法，其係包含於塑膠膜(2)之一主面，塗布含有環氧樹脂(A)、具有羥基而酸價在2mgKOH/g以下之環氧樹脂以外之樹脂(B)、及聚異氰酸酯化合物(C)之接著劑，形成接著劑層(1')，前述樹脂(B)係選自由聚酯系樹脂(B1)、丙烯酸系樹脂及氨酯系樹脂所組成的群組。
9. 一種太陽電池模組，其具備：
表面保護材料(I)；
太陽電池元件(III)，其係具有受光面及非受光面，前述受光面與前述表面保護材料(I)面對面；
密封層(IV)，其係位於前述太陽電池元件(III)之前述非受光面側，包含乙烯-醋酸乙烯共聚物；及
太陽電池背面密封片(V)，其係以接著劑層(1')與前述密封層(IV)接觸之方式，將如申請專利範圍第1至7項中任一項之太陽電池用背面保護片(V')黏貼於前述密封層(IV)。
10. 如申請專利範圍第9項之太陽電池模組，其於前述表面保護材料(I)與前述太陽電池元件(III)之間，進一步具備密封層(II)，其係包含乙烯-醋酸乙烯共聚物。

圖式