



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201726422 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：105131302

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl.：

*B32B27/32 (2006.01)**H01L31/048 (2014.01)**C09J7/02 (2006.01)**C09J123/08 (2006.01)**C09J133/14 (2006.01)*

(30)優先權：2015/09/29

日本

2015-191210

(71)申請人：三井 杜邦聚合化學股份有限公司 (日本) DU PONT-MITSUI POLYCHEMICALS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：遠藤結 ENDO, YUI (JP)；佐藤紀彥 SATO, NORIHIKO (JP)；一關主稅 ICHINOSEKI, CHIKARA (JP)；磯川素朗 ISOKAWA, MOTOAKI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：2 共 46 頁

(54)名稱

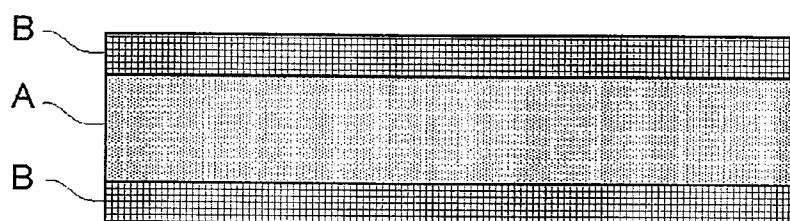
太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組
MULTILAYER SHEET FOR SOLAR CELL ENCAPSULANT, METHOD FOR MANUFACTURE THEREOF AND SOLAR CELL MODULE

(57)摘要

本發明提供一種太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組。上述太陽能電池密封材料用多層片材(10)為用於封裝太陽能電池元件的多層片材，其具備：樹脂層(A)，含有乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分；及黏接層(B)，設置於樹脂層(A)的一面或兩面。並且，黏接層(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯-極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述乙烯系共聚物(B2)係將含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

10 . . . 太陽能電池
密封材料用多層片材

A . . . 樹脂層

B . . . 黏接層

10

201726422

發明摘要

※ 申請案號：105131302

※ 申請日：105/09/29

※ I P C 分類：

B32B 27/32 (2006.01)*H01L 31/048* (2014.01)*G09J 7/02* (2006.01)*G09J 123/08* (2006.01)*G09J 133/14* (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組

MULTILAYER SHEET FOR SOLAR CELL ENCAPSULANT,
METHOD FOR MANUFACTURE THEREOF AND SOLAR
CELL MODULE

【中文】

本發明提供一種太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組。上述太陽能電池密封材料用多層片材(10)為用於封裝太陽能電池元件的多層片材，其具備：樹脂層(A)，含有乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分；及黏接層(B)，設置於樹脂層(A)的一面或兩面。並且，黏接層(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯-極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述乙烯系共聚物(B2)係將含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|----------------|
| 10 | 太陽能電池密封材料用多層片材 |
| A | 樹脂層 |
| B | 黏接層 |

【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】(中文/英文)

太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組

MULTILAYER SHEET FOR SOLAR CELL ENCAPSULANT,
METHOD FOR MANUFACTURE THEREOF AND SOLAR
CELL MODULE

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組。

【先前技術】

【0002】近年來，在環境問題不斷加劇的背景下，太陽能發電作為綠色能源而受到關注。

太陽能發電使用矽電池等半導體(太陽能電池元件)將太陽能直接轉化為電能。其中所使用之太陽能電池元件中有的較薄且容易破碎，而且直接與外部空氣接觸時其功能降低。故，利用密封材料夾住太陽能電池元件來保護太陽能電池元件，並且防止雜質的混入及水份等的侵入。再者，為了使太陽光有效地照在太陽能電池元件上，對密封材料要求具有透明性。

【0003】作為太陽能電池用密封材料，例如從透明性、黏接性及成本等優異之角度來看，廣泛使用含有乙烯·乙酸乙烯酯共聚物作為主成分之材料(例如，參照專利文獻1~3)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

專利文獻 1：日本專利特開 2002-190610 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2010-53298 號公報

專利文獻 3：日本專利特開 2011-140588 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0005】 對太陽能電池用密封材料的各種特性所要求之技術標準逐漸提高。本發明者等關於含有乙烯・乙酸乙烯酯共聚物作為主成分之太陽能電池用密封材料發現了如下課題。

首先，含有乙烯・乙酸乙烯酯共聚物作為主成分之太陽能電池用密封材料的防濕性差。故，依照配置於太陽光之入射側的透明基板及背板等的種類、黏接條件、太陽能電池的使用環境等，有使水份侵入太陽能電池模組內而導致作為太陽能電池的性能降低。

再者，含有乙烯・乙酸乙烯酯共聚物之太陽能電池用密封材料的體積電阻率低於一般聚烯烴材料的體積電阻率，作為保護高輸出、高性能的太陽能電池的材料，在絕緣性方面有可能不充分。

【0006】 如此，本發明者等發現如專利文獻 1～3 中所記載之習知之太陽能電池用密封材料的防濕性及絕緣性還不充分。

並且，藉本發明者等的研究而明白：含有乙烯・乙酸乙烯酯共聚物之太陽能電池用密封材料若乙烯・乙酸乙烯酯共聚物中的乙酸乙烯酯的含量減少，則透濕度降低而防濕性變得良好，或者體積電阻率增加而絕緣性變得良好，另一方面，透明性及黏接性惡化。

即，明白了透明性與黏接性及防濕性與絕緣性之間存在權衡關係，該權衡關係無法藉由改良聚合物的組成來改善。亦即，本發明

者等發現在均衡地提高透明性、黏接性、防濕性及絕緣性的觀點上，習知之太陽能電池用密封材料有改善餘地。

【0007】本發明係鑒於上述情況而完成的，其提供一種透明性、黏接性、防濕性及絕緣性的性能均衡優異之太陽能電池密封材料用多層片材。

(解決問題之技術手段)

【0008】本發明者等為了實現上述課題而重複進行了深入研究。其結果發現，藉由將含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分之樹脂層和含有特定之乙烯系共聚物的黏接層積層而成之結構，能夠改善上述權衡關係，且能夠均衡地提高透明性及黏接性與防濕性及絕緣性，並達成了本發明。

【0009】即，依本發明，可以提供一種以下所示之太陽能電池密封材料用多層片材、太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法及太陽能電池模組。

【0010】

[1]

一種太陽能電池密封材料用多層片材，其具備：樹脂層(A)，含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分；及黏接層(B)，設置於上述樹脂層(A)的一面或兩面，其中，

上述黏接層(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯・極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯・ α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

[2]

上述[1]記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，
在上述樹脂層(A)的兩面設有上述黏接層(B)。

[3]

上述[1]或[2]記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，
整體的厚度為 50 μ m 以上且 2000 μ m 以下。

[4]

上述[1]至[3]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材
中，

按照 JISK7136 測定之 Haze 為 40%以下。

[5]

上述[1]至[4]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材
中，

上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)含有選自乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·乙酸乙烯酯共聚物及乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·(甲基)丙烯酸酯共聚物中的至少一種。

[6]

上述[1]至[5]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材
中，

上述乙烯·極性單體共聚物含有選自乙烯·乙烯酯共聚物、乙烯·不飽和羧酸酯共聚物及乙烯·不飽和羧酸共聚物中的至少一種。

[7]

上述[1]至[6]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材
中，

上述黏接層(B)中的上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及上述乙烯系共聚物(B2)的至少一部分藉由矽烷耦合劑進行了接枝改質。

[8]

上述[1]至[7]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

當將含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計量設為 100 質量%時，上述黏接層(B)中所含之乙烯系共聚物(B2)的含量為 50 質量%以上且 99 質量%以下。

[9]

上述[1]至[8]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述樹脂層(A)含有上述乙烯・不飽和羧酸共聚物之離子聚合物作為主成分。

[10]

上述[1]至[9]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

太陽能電池密封材料用多層片材係用於黏接至少一個面未實施有電暈處理的電絕緣性樹脂薄膜層。

[11]

一種太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法，其用於製造上述[1]至[10]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，

上述製造方法包含對樹脂組成物(A)和樹脂組成物(B)進行多層擠出成形的步驟，上述樹脂組成物(A)含有乙烯・不飽和羧酸共聚

物或其離子聚合物作為主成分，上述樹脂組成物(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯・極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯・ α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

[12]

一種太陽能電池模組，其具備：

太陽光入射之基板；

太陽能電池元件；

背板；及

封裝樹脂層，用於將上述太陽能電池元件封裝於上述基板與上述背板之間且由上述[1]至[10]中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材構成。

(對照先前技術之功效)

【0011】依本發明，能夠提供一種透明性、黏接性、防濕性及絕緣性的性能均衡優異之太陽能電池密封材料用多層片材。

再者，本多層片材還能夠用作夾層玻璃用中間膜，能夠提供一種透明性、黏接性、防濕性的性能均衡優異之夾層玻璃用中間膜及夾層玻璃。

【圖式簡單說明】

【0012】依照以下敘述之較佳實施形態及其所附的以下附圖，上述目的及其他目的、特徵及優點變得更加明確。

【0013】

圖1為示意地表示本發明之實施形態的太陽能電池密封材料用多層片材的結構的一例的剖視圖。

圖 2 為示意地表示本發明之實施形態的太陽能電池模組的結構的一例的剖視圖。

【實施方式】

【0014】以下，使用附圖對本發明的實施形態進行說明。此外，數值範圍的「X~Y」只要沒有特別指定，則表示 X 以上且 Y 以下。再者，(甲基)丙烯鹽基係指丙烯鹽基及甲基丙烯鹽基中的一方或兩方。

【0015】

1.關於太陽能電池密封材料用多層片材

圖 1 為示意地表示本發明之實施形態的太陽能電池密封材料用多層片材 10 的結構的一例之剖視圖。

本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10(以下，亦稱作多層片材。)為用於封裝太陽能電池元件的多層片材，具備：樹脂層(A)，含有乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分；及黏接層(B)，設置於樹脂層(A)的一面或兩面。樹脂層(A)和黏接層(B)以外的層例如包含於樹脂層(A)與黏接層(B)之間的形態雖亦係本發明的實施形態，但樹脂層(A)和黏接層(B)直接接觸的形態為較佳。

並且，黏接層(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯·極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

【0016】依照本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10，藉由設為具備樹脂層(A)和黏接層(B)的結構，與一直以來使用

之含有乙烯・乙酸乙烯酯共聚物的太陽能電池用密封材料片材相比，能夠均衡地提高透明性、黏接性、防濕性及絕緣性。尤其，防濕性及黏接性優異，故耐濕黏接性及黏接性的長期穩定性優異。再者，依照本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10，對聚酯薄膜等電絕緣性樹脂薄膜層的未實施電暈處理的面亦顯出優異之黏接性。

【0017】樹脂層(A)中，含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分的層由單一的層構成較為佳，但亦可以由乙烯・不飽和羧酸共聚物的組成或乙烯・不飽和羧酸共聚物中所含之其他共聚性單體的比率等不同之複數個層構成。

此外，「主成分」係指乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物在樹脂層(A)中含有 60 質量%以上。

【0018】黏接層(B)積層於樹脂層(A)的一面或兩面。從均衡地提高多層片材與太陽能電池元件或透明基板、背板的黏接性的觀點考慮，黏接層(B)設置於樹脂層(A)的兩面為較佳。

再者，與樹脂層(A)同樣地，黏接層(B)由單一的層構成亦較佳，但亦可以由共聚物的組成或配合量不同之複數個層構成。

【0019】本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 為由樹脂層(A)及黏接層(B)形成複數個層的多層片材，包含樹脂層(A)和黏接層(B)的 2 層片材為更佳，包含由樹脂層(A)構成之中間層及由設置於其兩面的黏接層(B)構成之外層的 3 層片材為特佳。

【0020】本實施形態中，太陽能電池密封材料用多層片材 10 整體的厚度為 50 μm 以上且 2000 μm 以下為較佳，50 μm 以上且 1000 μm 以下為更佳，50 μm 以上且 800 μm 以下的範圍為特佳。若

太陽能電池密封材料用多層片材 10 整體的厚度為上述下限值以上，則能夠進一步抑制由衝擊等引起之太陽能電池元件的破損。再者，若太陽能電池密封材料用多層片材 10 整體的厚度為上述上限值以下，則片材的透明性係更加提高，能夠保持太陽光的受光量而將輸出維持為更高。

再者，本實施形態之多層片材由於透明性、黏接性、防濕性及絕緣性的性能均衡優異，故多層片材的整體的厚度可薄至 $800\mu\text{m}$ 以下。

【0021】在包含樹脂層(A)和黏接層(B)之 2 層片材的情況下，構成本實施形態之多層片材的樹脂層(A)的厚度(a)與黏接層(B)的厚度(b)之比(a/b)為 $1/1 \sim 10/1$ ， $2/1 \sim 6/1$ 為較佳。若 a/b 在上述範圍內，則能夠使透明性、黏接性、防濕性、絕緣性、柔軟性、耐熱性及加工性的性能均衡更進一步地變得良好。

再者，在包含由樹脂層(A)構成之中間層和由設置於其兩面的黏接層(B)構成之外層的 3 層片材的情況下，構成本實施形態之多層片材的樹脂層(A)的一層的厚度(a)與黏接層(B)的一層的厚度(b)之比(a/b)為 $1/1 \sim 10/1$ ， $2/1 \sim 6/1$ 為較佳。若 a/b 在上述範圍內，則能夠使透明性、黏接性、防濕性、絕緣性、柔軟性、耐熱性及加工性的性能均衡更進一步變得良好。外層只要係上述厚度比，則外層的 2 層各自的厚度可以不同。

【0022】本實施形態中的太陽能電池密封材料用多層片材 10 中，按照 JIS K7171 測定之彎曲彈性模量為 50MPa 以上且 500MPa 以下為較佳， 100MPa 以上且 450MPa 以下為更佳。若彎曲彈性模量滿足上述範圍，則能夠使太陽能電池密封材料用多層片材 10 的

破壞強度、耐衝擊性及耐刺破性等性能與太陽能電池模組的生產率均衡更進一步地變得良好。為了實現這種彎曲彈性模量，只要適當調整樹脂層(A)的組成、黏接層(B)的組成、樹脂層(A)與黏接層(B)的厚度比等即可。

【0023】本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 中，按照 JIS Z0208，在溫度 40℃、濕度 90%RH 的條件下測定之透濕度為 $15\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 以下為較佳， $10\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 以下為更佳， $5\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 以下為特佳。

透濕度為上述上限值以下的太陽能電池密封材料用多層片材 10 很難在內部保持水份，故能夠抑制太陽能電池元件及電極的腐蝕。其結果，能夠更進一步提高太陽能電池模組的長期穩定性。

【0024】本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 中，按照 JIS K7136 測定之 Haze 為 40% 以下為較佳，35% 以下為更佳，30% 以下為特佳。

可使藉此獲得之太陽能電池模組的光發電量進一步變得良好。

【0025】

<樹脂層(A)>

樹脂層(A)含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分。

【0026】乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物中，由乙烯衍生之結構單元為 65 質量%以上且 95 質量%以下為較佳，75 質量%以上且 92 質量%以下為更佳，由不飽和羧酸衍生之結構單元為 5 質量%以上且 25 質量%以下為較佳，8 質量%以上且 25 質量%以下為更佳。

若由乙烯衍生之結構單元為上述下限值以上，則能夠使多層片材的耐熱性及機械強度等變得更加良好。再者，若由乙烯衍生之結構單元為上述上限值以下，則能夠使多層片材的透明性及柔軟性、黏接性等變得更加良好。

若由不飽和羧酸衍生之結構單元為上述下限值以上，則能夠使多層片材的透明性及柔軟性、黏接性等變得更加良好。再者，若由不飽和羧酸衍生之結構單元為上述上限值以下，則能夠使多層片材的加工性變得更加良好。

【0027】作為上述乙烯·不飽和羧酸共聚物中的不飽和羧酸，例如可列舉丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸、福馬酸、衣康酸、馬來酸酐、衣康酸酐、馬來酸單甲酯、馬來酸單乙酯等。在這些之中，從乙烯·不飽和羧酸共聚物的生產率、衛生性等觀點考慮，選自丙烯酸及甲基丙烯酸中的至少一種為較佳。

此外，這些不飽和羧酸可以單獨使用 1 種，亦可以將 2 種以上組合使用。

【0028】上述乙烯·不飽和羧酸共聚物中，相對於乙烯及不飽和羧酸共聚物的總計 100 質量%，能夠含有 0 質量%以上且 30 質量%以下為較佳、0 質量%以上且 25 質量%以下的由其他共聚性單體衍生之結構單元為更佳。作為其他共聚性單體，可列舉不飽和酯、例如乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等乙烯酯；(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯等(甲基)丙烯酸酯等。若在上述範圍內含有由其他共聚性單體衍生之結構單元，則在提高多層片材的柔軟性的方面為較佳。

【0029】本實施形態中，可以代替上述乙烯・不飽和羧酸共聚物而使用其離子聚合物。藉由樹脂層(A)含有乙烯・不飽和羧酸共聚物的離子聚合物作為主成分，能夠使太陽能電池密封材料用多層片材 10 的透濕度降低而使防濕性更進一步變得良好。

作為離子聚合物中的離子源，可列舉鋰、鈉等鹼金屬；鈣、鎂、鋅、鋁等多價金屬等。

【0030】作為離子聚合物，可以使用中和度通常為 80% 以下的離子聚合物。若中和度在上述範圍內，則能夠得到透明性及在高溫下的儲存穩定性優異之多層片材。一般而言，從太陽能電池密封材料用片材的透明性、黏接性及加工性的觀點而言，使用中和度為 60% 以下的離子聚合物為較佳、40% 以下的離子聚合物為特佳。中和度的下限並沒有特別限定，例如為 1% 以上，5% 以上為較佳。

【0031】上述乙烯・不飽和羧酸共聚物能夠藉由在高溫、高壓下使各聚合成分進行自由基共聚合而得到。再者，其離子聚合物能夠藉由使這種共聚物和金屬化合物進行反應而得到。

【0032】作為乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物，若考慮加工性及機械強度，則使用在 190℃、2160g 荷重下的熔體流動速率(JIS K7210-1999)為 0.1~150g/10 分鐘、尤其為 0.1~50g/10 分鐘的乙烯-不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物為較佳。

【0033】構成本實施形態之多層片材的樹脂層(A)中通常含有 80 質量%以上，較佳為 90 質量%以上的乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物。若在上述範圍內含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物，則能夠使多層片材的透明性及絕緣性、防濕性等更進一步變得良好。

【0034】樹脂層(A)中可以在不損害本發明的目的的範圍內含有各種添加劑。作為這種添加劑，例如可列舉交聯劑、交聯助劑、矽烷耦合劑、紫外線吸收劑、光穩定劑及抗氧化劑等。

【0035】作為交聯劑，使用半衰期 1 小時的分解溫度通常為 90~180℃、較佳為 100~150℃ 的有機過氧化物。作為這種有機過氧化物，例如可列舉第三丁基過氧化異丙基碳酸酯、第三丁基過氧化乙酸酯、第三丁基過氧化苯甲酸酯、二枯基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-雙(第三丁基過氧化)己烷、二第三丁基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-雙(第三丁基過氧化)己炔-3、1,1-雙(第三丁基過氧化)-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-雙(第三丁基過氧化)環己烷、過氧化甲乙酮、2,5-二甲基己基-2,5-雙過氧化苯甲酸酯、第三丁基過氧化氫、對萘烷過氧化氫、過氧化苯甲醯、過氧化對氯苯甲醯、過氧化異丁酸第三丁酯、羥基庚基過氧化物、過氧化環己酮等。

相對於乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物 100 質量份，通常可以以 0.1~5 質量份、較佳為 0.5~3 質量份的量含有交聯劑。

【0036】作為交聯助劑，例如可列舉如聚烯丙基化合物及聚(甲基)丙烯醯氧基化合物之類多元不飽和化合物。其中可列舉異氰脲酸三烯丙酯、氰脲酸三烯丙酯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、福馬酸二烯丙酯、馬來酸二烯丙酯等聚烯丙基化合物；乙二醇二丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯等聚(甲基)丙烯醯氧基化合物；二乙烯基苯等。

相對於乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物 100 質量份，通常可以以 5 質量份以下、較佳為 0.1~3 質量份的量含有交聯助劑。

【0037】作為矽烷耦合劑，可列舉具有乙烯基、氨基或環氧基

和如烷氧基之類的水解基團的矽烷耦合劑等。其中，可列舉乙烯基三甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-2-(氨基乙基)3-氨基丙基三甲氧基矽烷、N-2-(氨基乙基)3-氨基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-氨基丙基三甲氧基矽烷、3-氨基丙基三乙氧基矽烷、N-苯基-3-氨基丙基三甲氧基矽烷及 N-苯基-3-氨基丙基三乙氧基矽烷等。

相對於乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物 100 質量份，通常可以以 5 質量份以下、較佳為 0.02~3 質量份的量含有矽烷耦合劑。若在上述範圍內含有矽烷耦合劑，則能夠更進一步提高多層片材與保護材料或太陽能電池元件等的黏接性。

【0038】再者，為了防止基於紫外線的多層片材之劣化，在樹脂層(A)中含有紫外線吸收劑、光穩定劑及抗氧化劑等為較佳。

【0039】作為紫外線吸收劑，例如可以使用 2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基-2-羧基二苯甲酮、2-羥基-4-正辛氧基二苯甲酮等二苯甲酮系紫外線吸收劑；2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二第三戊基苯酚、2-(2'-羥基-3',5'-二第三丁基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-5-甲基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-5-第三辛基苯基)苯并三唑等苯并三唑系紫外線吸收劑；水楊酸苯酯、水楊酸對辛基苯酯等水楊酸酯系紫外線吸收劑等。

【0040】作為光穩定劑，可以使用受阻胺系光穩定劑等。

作為抗氧化劑，可以使用各種受阻酚系抗氧化劑及伸磷酸酯系

抗氧化劑等。

相對於乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物 100 質量份，通常可以分別以 5 質量份以下、較佳為 0.1~3 質量份的量含有抗氧化劑、光穩定劑及紫外線吸收劑。

【0041】再者，樹脂層(A)中除了上述添加劑以外，依需要可以含有著色劑、光擴散劑及阻燃劑等添加劑。

作為著色劑，可列舉顏料、無機化合物、染料等，尤其作為白色著色劑，可列舉氧化鈦、氧化鋅、碳酸鈣。當將含有這些添加劑之多層片材用作太陽能電池元件受光側的密封材料時，有可能損害透明性，但用作太陽能電池元件中與受光側相反面的密封材料時適合使用。

【0042】關於光擴散劑，作為無機系球狀物質，可列舉玻璃珠、二氧化矽珠、矽醇鹽珠、中空玻璃珠等。作為有機系球狀物質，可列舉丙烯酸系及乙烯基苯系等塑膠珠等。

【0043】作為阻燃劑，可列舉溴化物等鹵素系阻燃劑、磷系阻燃劑、矽酮系阻燃劑、氫氧化鎂、氫氧化鋁等金屬水合物等。

【0044】

<黏接層(B)>

黏接層(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯・極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯・ α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

【0045】作為含環氧基之乙烯系共聚物(B1)，例如可列舉含縮水甘油基的乙烯系共聚物。

作為含縮水甘油基之乙烯系共聚物，例如可列舉選自乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·乙酸乙烯酯共聚物及乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·(甲基)丙烯酸酯共聚物等中的至少一種。

【0046】含環氧基之乙烯系共聚物(B1)藉由使(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、乙烯基縮水甘油醚、1,2-環氧基-4-乙烯基環己烷、3,4-環氧基環己基甲基丙烯酸甲酯等具有聚合性基團和環氧基的單體與乙烯共聚合而得到。再者，可以使具有環氧基的單體接枝聚合於乙烯系共聚物而導入環氧基。

含環氧基之乙烯系共聚物(B1)中之源自(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等單體的結構單元的含有比例為 2 質量%以上且 30 質量%以下為較佳，3 質量%以上且 25 質量%以下為更佳。

若源自(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等單體的結構單元的含有比例為上述下限值以上，則太陽能電池密封材料用多層片材 10 與太陽能電池模組構成部材(太陽能電池元件或基板等)的黏接性變得更加良好，並且，若為上述上限值以下，則作為密封材料用多層片材的加工性得到提高，而且太陽能電池密封材料用多層片材 10 的透明性和柔軟性亦變得更加良好。

此外，「(甲基)丙烯酸縮水甘油酯」表示甲基丙烯酸縮水甘油酯及丙烯酸縮水甘油酯中的一方或兩方。

【0047】含環氧基之乙烯系共聚物(B1)中的「乙烯系共聚物」係指源自乙烯之結構單元為主成分。並且，此處的「主成分」係指在全部結構單元中「源自乙烯之結構單元」的含量最多。例如，在包括源自乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯及乙酸乙烯酯各自的結構

單元的共聚物的情況下，係指源自乙烯之結構單元的比率大於源自(甲基)丙烯酸縮水甘油酯的結構單元或大於源自乙酸乙烯酯的結構單元。

「源自乙烯之結構單元」在含環氧基之乙烯系共聚物(B1)中所占的比例為 50 質量%以上為較佳，65 質量%以上為更佳，70 質量%以上為進一步較佳，80 質量%以上為特佳。此時，含環氧基之乙烯系共聚物還可以含有乙烯及具有聚合性基團和環氧基的單體以外的其他的單體單元。

作為其他的單體，可列舉乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等乙烯酯；丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、乙基丙烯酸酯(ethacrylic acid ester)、巴豆酸酯、福馬酸酯、馬來酸酯、馬來酸酐酯、衣康酸酯、衣康酸酐酯等不飽和羧酸酯等。作為酯基，可列舉碳數 1~12 的烷酯基，更具體而言，可以例示出甲酯基、乙酯基、正丙酯基、異丙酯基、正丁酯基、異丁酯基、第二丁酯基、2-乙基己酯基、異辛酯基等烷酯基。

在這些之中，選自乙酸乙烯酯及(甲基)丙烯酸酯中的至少一種為較佳。

【0048】具體而言，除了可列舉含有源自乙烯之結構單元和源自(甲基)丙烯酸縮水甘油酯的結構單元的共聚物以外，還可列舉除了該 2 個結構單元以外還含有源自乙酸乙烯酯的結構單元及源自(甲基)丙烯酸酯的結構單元中的至少一方的共聚物。

源自乙酸乙烯酯等乙烯酯的結構單元及源自(甲基)丙烯酸酯等不飽和羧酸酯的結構單元的含有比例為 30 質量%以下為較佳，20 質量%以下為更佳。藉此，太陽能電池密封材料用多層片材 10 的透

濕度降低而防濕性更進一步變得良好。

【0049】源自乙酸乙烯酯等乙烯酯的結構單元及源自(甲基)丙烯酸酯等不飽和羧酸酯的結構單元的含有比例之下限值並沒有特別限制，但 0.1 質量%以上為較佳，0.5 質量%以上為更佳，1 質量%以上為進一步較佳。進而，源自乙酸乙烯酯等乙烯酯的結構單元或源自(甲基)丙烯酸酯等不飽和羧酸酯的結構單元的含有比例為 0.1~30 質量%的範圍為較佳，0.5~20 質量%的範圍為進一步較佳，1~20 質量%的範圍為特佳。

【0050】含環氧基之乙烯系共聚物(B1)可以單獨使用 1 種或者將共聚比等不同之 2 種以上組合使用。

【0051】乙烯系共聚物(B2)含有選自乙烯·極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物中的至少一種。

【0052】乙烯系共聚物(B2)中的「乙烯系共聚物」係指源自乙烯之結構單元為主成分。進而，此處的「主成分」係指相對於全部結構單元，「源自乙烯之結構單元」所占的比例為 50 質量%以上為較佳，60 質量%以上為更佳，65 質量%以上為進一步較佳，70 質量%以上為特佳。

【0053】作為乙烯·極性單體共聚物，可以使用乙烯·乙酸乙烯酯共聚物、乙烯·丙酸乙烯酯共聚物、乙烯·丁酸乙烯酯共聚物、乙烯·硬脂酸乙烯酯共聚物等乙烯·乙烯酯共聚物；乙烯·不飽和羧酸酯共聚物；乙烯·不飽和羧酸共聚物等中的一種或兩種以上。

【0054】在此，乙烯·不飽和羧酸酯共聚物為使乙烯和不飽和羧酸酯中的至少 1 種共聚合而得到之聚合物。

具體而言，可以例示出含有乙烯和不飽和羧酸之烷基酯的共聚

物。

作為不飽和羧酸酯中的不飽和羧酸，例如可列舉丙烯酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸、巴豆酸、福馬酸、馬來酸、馬來酸酐、衣康酸、衣康酸酐等。

作為不飽和羧酸的烷基酯中的烷基部位，可列舉碳數 1~12 的烷基部位，更具體而言，可以例示出甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、2-乙基己基、異辛基等烷基。本實施形態中，烷基酯的烷基部位的碳數為 1~8 為較佳。

本實施形態中，尤佳的乙烯·不飽和羧酸酯共聚物為乙烯·(甲基)丙烯酸酯共聚物。作為這種共聚物的例子，為乙烯·丙烯酸甲酯共聚物、乙烯·丙烯酸乙酯共聚物、乙烯·丙烯酸正丁酯共聚物、乙烯·丙烯酸異丁酯共聚物、乙烯·甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯·甲基丙烯酸乙酯共聚物、乙烯·甲基丙烯酸正丁酯共聚物、乙烯·甲基丙烯酸異丁酯共聚物。

【0055】再者，乙烯·不飽和羧酸共聚物為使乙烯和不飽和羧酸中的至少 1 種共聚合而得到之聚合物。亦可以係上述不飽和羧酸酯進行共聚合。

具體而言，可以例示出含有乙烯和不飽和羧酸的共聚物。

作為不飽和羧酸，例如可列舉丙烯酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸、巴豆酸、福馬酸、馬來酸、馬來酸酐、衣康酸、衣康酸酐等。

本實施形態中，特佳的乙烯·不飽和羧酸共聚物為乙烯·(甲基)丙烯酸共聚物。

【0056】在上述之中，乙烯·極性單體共聚物係特佳為使用選自乙烯·乙酸乙烯酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物、

乙烯·(甲基)丙烯酸乙酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸丙酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸丁酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸共聚物中的至少一種。此外，本實施形態中，上述樹脂可以單獨使用，亦可以混合使用。

【0057】 乙烯·極性單體共聚物中的極性單體的含量為 5 質量%以上且 40 質量%以下為較佳，8 質量%以上且 35 質量%以下為進一步較佳，8 質量%以上且 30 質量%以下為特佳。

若極性單體的含量在該範圍內，則太陽能電池密封材料用多層片材 10 的黏接性、透明性、力學性能、成膜性的均衡更進一步地變得良好。乙酸乙烯酯含量例如能夠按照 JIS K7192：1999 進行測定。

【0058】 乙烯·極性單體共聚物的製造方法並沒有特別限定，能夠藉由公知的方法來製造。例如能夠利用作為以往公知的方法的高壓法的高壓釜法或管膜法來製造。再者，乙烯·極性單體共聚物亦可以使用市售的乙烯·極性單體共聚物。

【0059】 作為乙烯系共聚物(B2)中密度為 920kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物，當將構成該共聚物的全部結構單元(單體單元)的含量設為 100 莫耳%時，源自碳數 3~20 的 α -烯烴的結構單元之含有比例為 5 莫耳%以上為較佳。10 莫耳%以上為更佳。若源自上述 α -烯烴的結構單元的含有比例在上述範圍內，則多層片材的透明性、耐滲出性更進一步變得良好。尤其考慮多層片材的柔軟性，則使用源自上述 α -烯烴的結構單元的含有比例為 15 莫耳%以上的聚合物為較佳。關於上限係小於 50 莫耳%，40 莫耳%以下為較佳，30 莫耳%以下為特佳。

【0060】作為上述碳數 3~20 的 α -烯烴的具體例，可列舉丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十三碳烯、1-十四碳烯、1-十五碳烯、1-十六碳烯、1-十七碳烯、1-十八碳烯、1-十九碳烯、1-二十碳烯等直鏈狀的 α -烯烴；3-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、2-乙基-1-己烯、2,2,4-三甲基-1-戊烯等分支狀的 α -烯烴等，亦可以將此等組合 2 種來使用。

【0061】其中，從通用性(成本及量產性或易獲得性)方面考慮，上述 α -烯烴的碳數為 3~10 為較佳，3~8 為進一步較佳。

【0062】作為乙烯· α -烯烴共聚物，較佳為乙烯·丙烯共聚物、乙烯·1-丁烯共聚物、乙烯·4-甲基-1-戊烯共聚物、乙烯·1-己烯共聚物、乙烯·1-辛烯共聚物，任何乙烯· α -烯烴共聚物的源自乙烯之結構單元含量均為 50 莫耳%以上。

【0063】在這些共聚物中，當將構成各共聚物的全部結構單元(單體單元)的量設為 100 莫耳%時，源自 α -烯烴的結構單元的比例為 5 莫耳%以上為較佳，10 莫耳%以上為更佳。

黏接層(B)中，上述乙烯· α -烯烴共聚物可以單獨使用 1 種，亦可以將 2 種以上組合使用。

【0064】乙烯· α -烯烴共聚物例如能夠利用使用了茂金屬系觸媒的漿液聚合法、溶液聚合法、塊狀聚合法、氣相聚合法等來製造。

【0065】按照 JIS K7112 測定之乙烯· α -烯烴共聚物的密度為 850kg/m^3 以上為較佳， 860kg/m^3 以上為更佳， 870kg/m^3 以上為特佳。藉由乙烯· α -烯烴共聚物的密度為上述下限值以上，耐熱性更進一步變得良好。

按照 JIS K7112 測定之乙烯・ α -烯烴共聚物的密度為 920kg/m^3 以下， 910kg/m^3 以下為更佳。藉由乙烯・ α -烯烴共聚物的密度為上述上限值以下，多層片材的黏接性及透明性更進一步變得良好。

【0066】作為乙烯系共聚物(B2)在黏接層(B)中的含量，當將含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計量設為 100 質量%時，50 質量%以上且 99 質量%以下為較佳，75 質量%以上且 99 質量%以下為更佳，85 質量%以上且 98 質量%以下為進一步較佳，90 質量%以上且 97 質量%以下為特佳。藉由乙烯系共聚物(B2)的含量在上述範圍內，透明性、黏接性、防濕性、絕緣性、柔軟性、耐熱性及加工性的性能均衡更進一步地變得良好。

【0067】較佳為黏接層(B)中的含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及乙烯系共聚物(B2)的至少一部分藉由矽烷耦合劑進行了接枝改質。藉此，太陽能電池密封材料用多層片材 10 之基材或太陽能電池單元的黏接性及加工性的性能均衡更進一步地變得良好。

在此，矽烷耦合劑對含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及乙烯系共聚物(B2)的接枝改質例如有如下方法：使含環氧基之乙烯系共聚物(B1)或乙烯系共聚物(B2)和具有氨基或環氧基的矽烷耦合劑在加熱下(例如 $100^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$)進行反應的方法(接枝改質方法 1)；使用聚合起始劑，使具有聚合性基團之矽烷耦合劑接枝聚合於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)或乙烯系共聚物(B2)的方法(接枝改質方法 2)等。

在接枝改質方法 1 中，藉由矽烷耦合劑中的氨基或環氧基和含環氧基之乙烯系共聚物(B1)或乙烯系共聚物(B2)中的環氧基或羧基進行反應，從而矽烷耦合劑接枝於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)或乙烯系共聚物(B2)的側鏈。

在接枝改質方法 2 中，例如能夠藉由使用擠出機、捏合機、班伯里混合機等，將含環氧基之乙烯系共聚物(B1)或乙烯系共聚物(B2)、具有聚合性基團的矽烷耦合劑及自由基聚合起始劑在含環氧基之乙烯系共聚物(B1)或乙烯系共聚物(B2)的熔點以上且自由基聚合起始劑的分解溫度以上的溫度下熔融混煉來製造。此外，這些反應亦可以在溶液中進行。

【0068】作為聚合起始劑，可以使用通常使用的聚合起始劑，但以有機過氧化物為較佳。

作為有機過氧化物，可以使用能夠作為聚合起始劑使用之公知的有機過氧化物，具體而言，可列舉二醯基過氧化物化合物、烷基過氧化酯化合物、過氧化二碳酸酯化合物、過氧化碳酸酯化合物、過氧化縮酮化合物、二烷基過氧化物化合物、過氧化氫化合物、過氧化酮化合物等。

其中，二烷基過氧化物化合物為較佳，2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧化)己烷、1,3-二(2-第三丁基過氧化異丙基)苯、二第三丁基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(第三(丁基過氧化)己炔-3 為更佳。

相對於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計 100 質量份，通常可以以 0.1~5 質量份、較佳為 0.5~3 質量份的量含有聚合起始劑。

【0069】作為具有聚合性基團的矽烷耦合劑，可列舉乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基二甲乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基二甲氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基三甲

氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷等。

作為具有氨基的矽烷耦合劑，可列舉 N-(2-氨基乙基)-3-氨基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-氨基乙基)-3-氨基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基三乙氧基矽烷、3-氨基丙基三甲氧基矽烷、3-氨基丙基三乙氧基矽烷、3-三乙氧基甲矽烷基-N-(1,3-二甲基-伸丁基)丙胺、N-苯基-3-氨基丙基三甲氧基矽烷、N-(乙烯基苄基)-2-氨基乙基-3-氨基丙基三甲氧基矽烷的鹽酸鹽等。

作為具有環氧基的矽烷耦合劑，可列舉 2-(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷等。

相對於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計 100 質量份，通常可以以 0.01~5 質量份、較佳為 0.05~3 質量份、更佳為 0.1~2 質量份的量含有矽烷耦合劑。

【0070】含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及乙烯系共聚物(B2)較佳的熔體流動速率(JIS K7210-1999、190℃、2160g 荷重；以下有時略記為 MFR。)均在 0.1g/10 分鐘~50g/10 分鐘的範圍內。在 0.5g/10 分鐘~30g/10 分鐘的範圍內為進一步較佳，在 1g/10 分鐘~20g/10 分鐘的範圍內為特佳。藉由選擇該範圍內的共聚物，對作為太陽能電池密封材料用多層片材 10 所要求的片材的加工性變得更加輕鬆，能夠得到所希望之片材。藉此，在製作出太陽能電池模組時，可以得到良好的黏接性、抑制不必要的擠出之效果。

【0071】黏接層(B)中，當將黏接層(B)整體設為 100 質量%

時，含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及乙烯系共聚物(B2)的總計含量為 50 質量%以上為較佳，65 質量%以上為更佳，80 質量%以上為進一步較佳，90 質量%以上為特佳。若含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及乙烯系共聚物(B2)的總計含量在上述範圍內，則透明性、黏接性、防濕性、絕緣性、柔軟性、耐熱性及加工性的性能均衡更進一步變得良好。

【0072】黏接層(B)中，可以在不損害本發明的目的的範圍內含有各種添加劑。作為這種添加劑，例如可列舉交聯劑、交聯助劑、矽烷耦合劑、紫外線吸收劑、光穩定劑及抗氧化劑等。

關於這些添加劑，可以使用與樹脂層(A)中舉出之添加劑相同的添加劑。

添加劑係用於樹脂的改質及耐久性的提高等。

【0073】依需要可以使用交聯助劑，相對於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計 100 質量份，通常可以以 5 質量份以下、較佳為 0.1~3 質量份的量含有交聯助劑。

相對於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計 100 質量份，通常可以以 5 質量份以下、較佳為 0.02~3 質量份的量含有矽烷耦合劑。若在上述範圍內含有矽烷耦合劑，則能夠更進一步提高多層片材與保護材料或太陽能電池元件等的黏接性。

相對於含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總計 100 質量份，分別通常可以以 5 質量份以下、較佳為 0.1~3 質量份的量含有抗氧化劑、光穩定劑及紫外線吸收劑。

【0074】再者，黏接層(B)中除了上述添加劑以外，依需要可以含有著色劑、光擴散劑及阻燃劑等添加劑。

關於這些添加劑，可以使用與樹脂層(A)中舉出之添加劑相同的添加劑。

【0075】關於本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 的製造方法，例如能夠利用使用多層 T 型模擠出機或多層吹脹成形機等的公知的方法來進行。例如，能夠藉由將樹脂組成物(A)和樹脂組成物(B)從多層 T 型模擠出機的主擠出機及副擠出機的料斗中供給並從 T 型模前端多層擠出成形為片狀而得到，其中，上述樹脂組成物(A)含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分，上述樹脂組成物(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯・極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯・ α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

在此，樹脂組成物(A)或樹脂組成物(B)中亦可添加上述的各種添加劑。

【0076】

2. 太陽能電池模組

圖 2 為示意地表示本發明之實施形態的太陽能電池模組 1 的結構的一例的剖視圖。

本實施形態之太陽能電池模組 1 至少具備：太陽光入射的基板 2；太陽能電池元件 3；背板 4；及封裝樹脂層 5，將太陽能電池元件 3 封裝於基板 2 與背板 4 之間且由本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 構成。

本實施形態之太陽能電池模組 1 能夠藉由在基板 2 上固定由本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 封裝之太陽能電池

元件 3 來製作。

【0077】作為這種太陽能電池模組 1，可以例示出各種類型的太陽能電池模組。例如可列舉如下：如基板 2/太陽能電池密封材料用多層片材 10/太陽能電池元件 3/太陽能電池密封材料用多層片材 10/背板 4 般，從太陽能電池元件 3 的兩側利用太陽能電池密封材料用多層片材 10 夾住之結構的太陽能電池模組；將預先形成於玻璃等基板 2 表面上的太陽能電池元件 3 如基板 2/太陽能電池元件 3/太陽能電池密封材料用多層片材 10/背板 4 那樣構成之太陽能電池模組；在形成於基板 2 內周面上的太陽能電池元件 3 上、例如在氟樹脂系片材上藉由濺射等製作非晶太陽能電池元件而得到之元件上形成太陽能電池密封材料用多層片材 10 和背板 4 的結構等。

太陽能電池模組 1 中，在太陽能電池密封材料用多層片材 10 為黏接層(B)/樹脂層(A)/黏接層(B)的 3 層結構的情況下，以作為外層的黏接層(B)中的一者與太陽能電池元件 3 抵接，作為另一個外層的黏接層(B)與基板 2 或背板 4 抵接的形態積層。又，在太陽能電池密封材料用多層片材 10 為樹脂層(A)/黏接層(B)的 2 層結構的情況下，較佳為積層成樹脂層(A)與太陽能電池元件 3 抵接，黏接層(B)與基板 2 或背板 4 抵接。

【0078】作為太陽能電池元件 3，可以使用單晶矽、多晶矽、非晶矽等矽系、鎵-砷、銅-銦-硒、銅-銦-鎵-硒、鎢-碲等 III-V 族或 II-VI 族化合物半導體系等各種太陽能電池元件。本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 尤其在非晶矽太陽能電池元件的封裝中有用。

太陽能電池模組 1 中，複數個太陽能電池元件 3 經由互連件 6

電串聯連接。

【0079】作為構成太陽能電池模組 1 的基板 2，可以例示出由玻璃、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯、聚酯、含氟樹脂等構成之基板。

作為背板 4，為金屬或各種熱塑性樹脂薄膜等的單體或多層片材，例如可以例示出錫、鋁、不銹鋼等金屬、玻璃等無機材料、聚酯、無機物蒸鍍聚酯、含氟樹脂、聚烯烴等的 1 層或多層片材。本實施形態之太陽能電池密封材料用多層片材 10 對這些基板 2 或背板 4 顯出良好的黏接性。

【0080】太陽能電池模組 1 的製造方法並沒有特別限定，例如可列舉以下方法。

首先，製作出由太陽能電池密封材料用多層片材 10 夾住使用互連件 6 電連接的複數個太陽能電池元件 3，並且以基板 2 和背板 4 夾住此等太陽能電池密封材料用多層片材 10 而成之積層體。接著，對積層體進行加熱、加壓而使各部材之間黏接，藉此得到太陽能電池模組 1。

【0081】以上，參閱附圖對本發明的實施形態進行了敘述，但這些為本發明的例示，亦可採用上述以外的各種結構。

[實施例]

【0082】以下，依照實施例對本發明進行具體說明，但本發明並不限定於這些實施例。

【0083】太陽能電池密封材料用多層片材的製作中所使用之成分的詳細內容如下。

【0084】

< 乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物 >

EMAc1(A)：乙烯・甲基丙烯酸共聚物的離子聚合物(乙烯含量 85 質量%，甲基丙烯酸含量：15 質量%，23%鋅中和)

EMAc2(A)：乙烯・甲基丙烯酸共聚物的離子聚合物(乙烯含量 85 質量%，甲基丙烯酸含量：15 質量%，54%鎂中和)

EMAc3(A)：乙烯・甲基丙烯酸・丙烯酸丁酯共聚物的離子聚合物(乙烯含量 80%，甲基丙烯酸含量 10%，丙烯酸丁酯含量 10%，70%鋅中和)

【0085】

<穩定劑母料>

利用雙螺桿擠出機，在 EMAc1(A)中預先熔融混煉規定量的抗氧化劑：季戊四醇四[3-(3,5-二第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯](BASF 公司製，Irganox1010)、紫外線吸收劑：2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二第三戊基苯酚、光穩定劑：雙(2,2,6,6-四甲基-4-呱啶基)癸二酸酯而得到了穩定劑母料。

【0086】

<EGMAVA 改質體組成物>

預先混合乙烯・甲基丙烯酸縮水甘油酯・乙酸乙烯酯共聚物(EGMAVA，住友化學(股)製，BONDFAST 7B，乙烯含量：83 質量%，甲基丙烯酸縮水甘油酯含量：12 質量%，乙酸乙烯酯含量：5 質量%，MFR(190℃、2160g 荷重)：7g/10 分鐘)：49 質量份、乙烯・乙酸乙烯酯共聚物(乙酸乙烯酯含量：19 質量%)：49 質量份、 γ -甲基丙烯酸醯氧基丙基三甲氧基矽烷(信越化學工業(股)製，商品名「KBM503」)：1.5 質量份及 2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧化)己烷(ARKEMA 吉富(股)製，商品名「LUPEROX101」)：0.5 質量

份，並在熔融溫度 220℃ 下利用單螺桿擠出機進行接枝聚合而得到了 EGMVA 改質體組成物 1。在此，接枝了 EGMVA 改質體組成物 1 中的 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷的 EGMVA(亦稱作 EGMVA 改質體 1。)相當於本實施形態之含環氧基之乙烯系共聚物(B1)，接枝有 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷的乙烯・乙酸乙烯酯共聚物相當於本實施形態之乙烯系共聚物(B2)。

【0087】

<乙烯系共聚物(B2)>

EVA1：乙烯・乙酸乙烯酯共聚物(乙烯含量：90 質量%，乙酸乙烯酯含量：10 質量%)

LDPE1：低密度聚乙烯(三井-杜邦 POLYCHEMICALS CO.,LTD. 製，MIRASON 68P，密度：918kg/m³)

LDPE2：低密度聚乙烯(三井-杜邦 POLYCHEMICALS CO.,LTD. 製，MIRASON 401，密度：920kg/m³)

EMA1：乙烯・丙烯酸甲酯共聚物(乙烯含量：80 質量%，丙烯酸甲酯含量：20 質量%，MFR：8g/10 分鐘)

EEA1：乙烯・丙烯酸乙酯共聚物(乙烯含量：85 質量%，丙烯酸乙酯含量：15 質量%，MFR：6g/10 分鐘)

EBA1：乙烯・丙烯酸丁酯共聚物(乙烯含量：83 質量%，丙烯酸丁酯含量：17 質量%，MFR：7g/10 分鐘)

EC1：乙烯・ α -烯烴共聚物(三井化學公司製，TAFMER DF840，MFR：3.6g/10 分鐘，密度：885kg/m³)

EC2：乙烯・ α -烯烴共聚物(三井化學公司製，TAFMER DF940，MFR：3.6g/10 分鐘，密度：893kg/m³)

EC3：乙烯· α -烯烴共聚物(Prime Polymer Co.,Ltd.製，EVOLUE SP0540，MFR：3.8g/10 分鐘，密度：903kg/m³)

EC4：乙烯· α -烯烴共聚物(Prime Polymer Co.,Ltd.製，EVOLUE SP2540，MFR：3.8g/10 分鐘，密度：924kg/m³)

【0088】

[實施例 1]

將 EGMAVA 改質體組成物 1：10 質量份和乙烯系共聚物的 EVA1(B2)：90 質量份乾式混合而得到之樹脂組成物(B)(配合(B-1))用於外層 1、外層 2，並將 EMAC1(A)90 質量份和穩定劑母料 10 質量份乾式混合而得到之樹脂組成物使用於中間層，使用 2 種 3 層 T 型模成形機在樹脂溫度 180℃下將厚度比率設為外層 1/中間層/外層 2=67 μ m/266 μ m/67 μ m 而製作出總厚度 400 μ m(0.4mm)的多層片材。

【0089】

<評價>

(1)黏接性評價

使用真空加熱貼合機(NPC Corporaion 製雙重真空槽貼合機，LM-50×50S)，依次積層 3.2mm 厚的玻璃/所得到之多層片材/未實施電暈處理的 PET，並在加熱溫度 160℃、加熱時間 8 分鐘的條件下進行了貼合。然後，將貼合之積層體靜置於大氣中，藉由自然冷卻進行了徐冷。在完成的積層體之片材部分形成 15mm 寬度的狹縫並作為試驗片，設置於拉伸試驗機。以拉伸速度 100mm/分鐘對多層片材和 PET 進行拉伸分離，將最大應力初始作為初始黏接強度(N/15mm)而求出。

再者，將積層體在 85℃、濕度 90%RH 的條件下保管 1000 小時，還分別求出了 500 小時後的黏接強度和 1000 小時後的黏接強度。將所得到之黏接強度設為各積層體中的 PET 黏接強度。將所得到之結果示於表 2。

【0090】

(2)透明性評價

對於依次積層 3.2mm 厚的玻璃/所得到之多層片材/3.2mm 厚的玻璃並利用與(1)的黏接性接性評價時相同的方法製作出之積層體，使用 Suga Test Instruments Co.,Ltd.製霧度計，按照 JIS K7136 測定了總透光率(單位：%)及 Haze(霧度，單位：%)。將所得到之結果示於表 2。

【0091】

(3)透濕性評價

藉由杯式法(按照 JIS Z0208，測定環境：40℃×90%RH)測定了多層片材之透濕度 $g/(m^2 \cdot 24h)$ 。將所得到之結果示於表 2。

【0092】

(4)體積電阻率

按照 JIS C2139(2008 年)測定了多層片材的體積電阻率。將所得到之結果示於表 2。

【0093】

[實施例 2～7、比較例 1～3]

代替外層 1 及外層 2 的組合(B-1)而使用表 1 所示之組合(B-2～B-10)，除此以外，與實施例 1 同樣地分別製作出多層片材，並分別進行了與實施例 1 相同的評價。將所得到之結果分別示於表 2 及

表 3。

【0094】

[實施例 8 及 9]

代替 EMAc1(A)而使用 EMAc2(A)及 EMAc3(A3)來分別製作出穩定劑母料及中間層，並使用所得到之中間層，除此以外，與實施例 5 同樣地分別製作出多層片材，並分別進行了與實施例 1 相同的評價。將所得到之結果分別示於表 3。

【0095】

[比較例 4]

使用單螺桿擠出機，在樹脂溫度 100℃ 下將 EVA1 擠出成形為片狀，製作出厚度 400 μ m(0.4mm)的樹脂片材，並進行了與實施例 1 相同的評價。將所得到之結果示於表 3。

【0096】

[比較例 5]

除了未設置外層 1 及外層 2 以外，與實施例 1 同樣地製作單層片材，並進行了與實施例 1 相同的評價。將所得到之結果示於表 3。

【0097】 [表 1]

	配合	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
EGMAVA 改質體組成物 1	質量份	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
EVA1	質量份	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LDPE1	質量份	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-
LDPE2	質量份	-	-	90	-	-	-	-	-	-	-
EMA1	質量份	-	-	-	90	-	-	-	-	-	-
EEA1	質量份	-	-	-	-	90	-	-	-	-	-
EBA1	質量份	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-
EC1	質量份	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-
EC2	質量份	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-
EC3	質量份	-	-	-	-	-	-	-	-	90	-
EC4	質量份	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90

【0098】 [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
層結構	外層 1	B-1	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9
	中間層	EMAc1	EMAc1	EMAc1	EMAc1	EMAc1	EMAc1	EMAc1
	外層 2	B-1	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9
黏接性								
初始	N/15mm	22.7	28.2	21.0	30.6	21.1	25.3	12.5
500h 後(85℃、90%RH)	N/15mm	19.9	27.8	24.3	28.5	33.1	28.3	20.5
1000h 後(85℃、90%RH)	N/15mm	18.9	43.0	23.1	23.5	27.3	27.5	18.4
透視性								
總透光率	%	88.8	90.2	89.7	88.3	89.9	90.0	88.4
Haze	%	18.6	15.1	23.0	26.4	8.1	4.5	29.2
透濕性								
透濕度	g/m ² ·day(40℃、90%RH)	13.3	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.7
絕緣性								
體積電阻率	Ω·cm(23℃、50%RH)	1.79×10 ¹⁷	2.58×10 ¹⁶	3.48×10 ¹⁶	9.37×10 ¹⁶	1.16×10 ¹⁵	1.65×10 ¹⁵	5.64×10 ¹⁶

【0099】 [表 3]

		實施例 8	實施例 9	比較列 1	比較列 2	比較列 3	比較列 4	比較列 5
層結構	外層 1	B-7	B-7	B-2	B-3	B-10		
	中間層	EMAc2	EMAc3	EMAc1	EMAc1	EMAc1	EVA1	EMAc1
	外層 2	B-7	B-7	B-2	B-3	B-10		
黏接性								
初始	N/15mm	15.8	20.5	未黏接	未黏接	未黏接	25.0	未黏接
500h 後(85℃、90%RH)	N/15mm	19.9	19				-	
1000h 後(85℃、90%RH)	N/15mm	19.1	17.1				4.0	
透視性								
總透光率	%	90.7	88.8	88.3	86.4	87.9	89.5	90.9
Haze	%	18.6	18.6	60.4	46.0	54.2	0.52	2.3
透濕性								
透濕度	g/m ² ·day(40℃、90%RH)	2.5	5.5				27.4	1.7
絕緣性								
體積電阻率	Ω·cm(23℃、50%RH)	2.38×10 ¹⁶	7.22×10 ¹⁶				1.70×10 ¹⁴	3.80×10 ¹⁶

【0100】實施例 1~9 的多層片材的透明性、黏接性、防濕性及絕緣性的性能均衡優異。相對於此，比較例 1~5 之片材的透明性、黏接性、防濕性及絕緣性的性能均衡度較差。

【0101】該申請主張以 2015 年 9 月 29 日所申請的日本專利特願 2015-191210 號為基礎的優先權，並將其揭示之全部內容援用於此。

【0102】

本發明還包含以下態樣。

1.

一種太陽能電池密封材料用多層片材，其具備：樹脂層(A)，含有乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分；及黏接層(B)，設置於上述樹脂層(A)的一面或兩面，其中，

上述黏接層(B)含有：含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯·極性單體共聚物及密度為 910kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

2.

1. 記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，
在上述樹脂層(A)的兩面設有上述黏接層(B)。

3.

1.或 2.記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，
整體的厚度為 $50\mu\text{m}$ 以上且 $2000\mu\text{m}$ 以下。

4.

1.至 3.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

按照 JISK7136 測定之 Haze 為 40%以下。

5.

1.至 4.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)含有選自乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·乙酸乙烯酯共聚物及乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·(甲基)丙烯酸酯共聚物中的至少一種。

6.

1.至 5.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述乙烯·極性單體共聚物含有選自乙烯·乙烯酯共聚物、乙烯·不飽和羧酸酯共聚物及乙烯·不飽和羧酸共聚物中的至少一種。

7.

1.至 6.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述黏接層(B)中的上述含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)及上述乙烯系共聚物(B2)的至少一部分藉由矽烷耦合劑進行了接枝改質。

8.

1.至 7.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述黏接層(B)中所含之上述乙烯系共聚物(B2)相對於上述含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)的質量比為 1 以上且 50 以下。

9.

1.至 8.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述樹脂層(A)含有上述乙烯·不飽和羧酸共聚物之離子聚合物作為主成分。

10.

1.至 9.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材中，

上述太陽能電池密封材料用多層片材係用來與至少一個面未實施有電暈處理之電絕緣性樹脂薄膜層黏接。

11.

一種太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法，其用於製造

1.至 10.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，

上述製造方法包含對樹脂組成物(A)和樹脂組成物(B)進行多層擠出成形之步驟，上述樹脂組成物(A)含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分，上述樹脂組成物(B)含有：含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯・極性單體共聚物及密度為 910kg/m^3 以下的乙烯・ α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述含縮水甘油基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

12.

一種太陽能電池模組，其具備：

太陽光入射之基板；

太陽能電池元件；

背板；及

封裝樹脂層，將上述太陽能電池元件封裝於上述基板與上述背板背板之間且由 1.至 10.中任一項記載之太陽能電池密封材料用多層片材構成。

【符號說明】

【0103】

1 太陽能電池模組

2	基板
3	太陽能電池元件
4	背板
5	封裝樹脂層
6	互連件
10	太陽能電池密封材料用多層片材
A	樹脂層
B	黏接層

申請專利範圍

1. 一種太陽能電池密封材料用多層片材，其具備：樹脂層(A)，含有乙烯·不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分；及黏接層(B)，設置於上述樹脂層(A)的一面或兩面，其中，

上述黏接層(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯·極性單體共聚物且密度為 920kg/m^3 以下的乙烯· α -烯烴共聚物中的至少一種之乙烯系共聚物(B2)(其中，乙烯系共聚物(B2)係將上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

2. 如請求項1之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
在上述樹脂層(A)的兩面設有上述黏接層(B)。

3. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
整體的厚度為 $50\mu\text{m}$ 以上且 $2000\mu\text{m}$ 以下。

4. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
按照 JISK7136 測定之 Haze 為 40%以下。

5. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)含有選自乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·乙酸乙烯酯共聚物及乙烯·(甲基)丙烯酸縮水甘油酯·(甲基)丙烯酸酯共聚物中的至少一種。

6. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
上述乙烯·極性單體共聚物含有選自乙烯·乙烯酯共聚物、乙烯·不飽和羧酸酯共聚物及乙烯·不飽和羧酸共聚物中的至少一種。

7. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
上述黏接層(B)中的上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)及上述乙

烯系共聚物(B2)的至少一部分藉由矽烷耦合劑進行了接枝改質。

8. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
當將含環氧基之乙烯系共聚物(B1)與乙烯系共聚物(B2)的總量設為 100 質量%時，上述黏接層(B)中所含之乙烯系共聚物(B2)的含量為 50 質量%以上且 99 質量%以下。

9. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
上述樹脂層(A)含有上述乙烯・不飽和羧酸共聚物之離子聚合物作為主成分。

10. 如請求項1或2之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
太陽能電池密封材料用多層片材係用來與至少一個面未實施有電暈處理之電絕緣性樹脂薄膜層黏接。

11. 一種太陽能電池密封材料用多層片材的製造方法，其用於製造請求項1至10中任一項之太陽能電池密封材料用多層片材，其中，
該太陽能電池密封材料用多層片材之製造方法包含對樹脂組成物(A)和樹脂組成物(B)進行多層擠出成形的步驟，上述樹脂組成物(A)含有乙烯・不飽和羧酸共聚物或其離子聚合物作為主成分，上述樹脂組成物(B)含有：含環氧基之乙烯系共聚物(B1)；以及選自乙烯・極性單體共聚物及密度為 920kg/m^3 以下的乙烯・ α -烯烴共聚物中的至少一種乙烯系共聚物(B2)(其中，上述乙烯系共聚物(B2)係將上述含環氧基之乙烯系共聚物(B1)除外)。

12. 一種太陽能電池模組，其具備：

太陽光入射之基板；

太陽能電池元件；

背板；及

封裝樹脂層，用於將上述太陽能電池元件封裝於上述基板與上述背板之間且由請求項 1 至 10 中任一項之太陽能電池密封材料用多層片材所構成。

圖式

圖 1

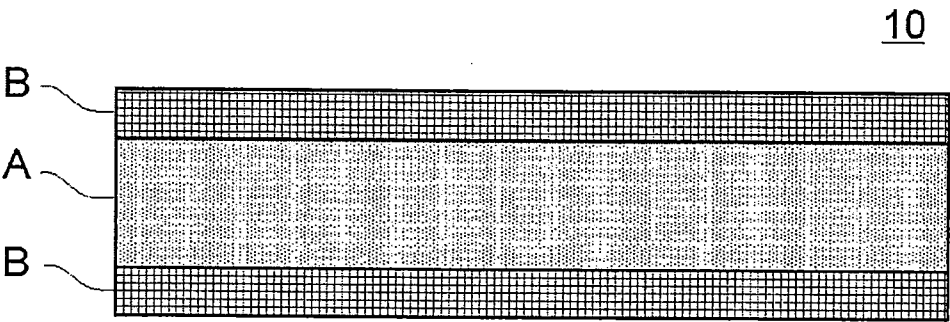


圖 2

