

發明專利說明書

PD1072832

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96132682

※申請日期：96.9.3

※IPC 分類：532B 27/36(2006.01)
H01L 31/04(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

太陽電池模組用封止薄膜及使用它之太陽電池模組

ENCAPSULATION FILM FOR PHOTOVOLTAIC MODULE AND PHOTOVOLTAIC
MODULE USING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東麗股份有限公司(東レ株式会社)

TORAY INDUSTRIES, INC.

代表人：(中文/英文)

榊原定征/SAKAKIBARA, SADAYUKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都中央區日本橋室町2丁目1番1號

1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1.宮治新一郎/MIYAJI, SHINICHIRO

2.野口昌和/NOGUCHI, MASAKAZU

3.川治直樹/KAWAJI, NAOKI

國籍：(中文/英文)

1.~3.日本/Japan

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本 2006/9/4 特願 2006-238605

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有氣體阻障層之太陽電池模組用封止薄膜，以及使用該封止薄膜之太陽電池模組。

更詳而言，係關於一種可顯著地改善氣體阻障層之耐久性，且大幅度地改善耐水解性或耐紫外線性等之耐候性（weather resistance）之具有優越的長期可靠性之太陽電池模組用封止薄膜，以及使用該封止薄膜之太陽電池模組。

【先前技術】

近年來，太陽電池係被視為次世代之能源而受到重視，並且已演變成廣泛地使用於住宅用、工業用等。

隨著太陽電池之普及率提高，特別是對於太陽電池之20至30年的長期使用期限化（長期使用可靠性）之要求提高。

尤其是希望賦予以阻障水或氧氣為目的所設置之氣體阻障層的長期可靠性（長期耐久性）、防止封止薄膜層由於水解所引起的劣化、或耐紫外線性等之特性等，並且整體性地提高使其等複合兼備耐候性之要求，已演變成日益增強。

另外，關於太陽電池模組用封止薄膜，則其必須具有優越的加工性，另外也需要保護內部之太陽電池元件、耐長期使用所需之機械特性（強韌性等）。

並且，也演變成要求能耐受溫泉區域或下水道設施等之會產生各種氣體的嚴酷環境之耐化學藥品性。另外，當然也希望實現太陽電池模組用封止薄膜之基本特性的電氣絕

緣性與輕量化。

其中，一般而言，先前習知的太陽電池模組用封止薄膜，則包括下列第（1）至（6）項者等：

- （1）一種以氟系樹脂薄片和/或聚對苯二甲酸乙二醇酯薄膜（在下文中，也簡稱為「PET薄膜」）為基材，並在該基材薄膜設置厚度為數 $10\mu\text{m}$ 之鋁箔作為氣體阻障層者已在市場出售。
- （2）已有提案一種以提高耐候性為目的，以氟樹脂薄片等之耐候性薄膜與透明的無機化合物之蒸鍍層所構成之封止薄膜（例如參閱發明專利文獻1）。
- （3）已有提案一種以實現積層耐水解性 PET 薄膜與氣體阻障性薄膜的積層結構為目的，以金屬氧化物被覆層/白色樹脂薄膜層之積層所構成之封止薄膜（例如參閱發明專利文獻2）。
- （4）已有提案一種係由 PET 薄膜與氣體阻障層所構成之封止薄膜，且經改善耐水解性、耐候性及反射效率者（例如參閱發明專利文獻3）。
- （5）已有提案一種為使用於火山、溫泉、上下水道處理設施等之嚴酷環境下，而在太陽電池模組用封止薄膜之最外層設置聚-對-苯硫醚（poly-p-phenylene sulfide）（在下文中，也簡稱為「PPS」）層以作為耐有害氣體層之太陽電池模組（例如參閱發明專利文獻4）、或設置 PPS 層以作為氣體阻障層之太陽電池模組（例如參閱發明專利文獻5）。

(6) 已知雙軸向配向 PPS 薄膜係具有優越的耐熱性、耐水解性（耐濕熱性），可使用已知具有耐熱性之電氣絕緣材（例如參閱發明專利文獻 6）。

然而，如上所述第（1）至（6）項之先前的封止薄膜卻各具有如下所述之問題，以致一向是無法充分地展開在太陽電池模組用封止薄膜之用途。

例如，在如上所述第（1）項之氣體阻障層使用鋁箔者，雖然具有優越的氣體阻障性，但是在封止薄膜之電氣絕緣性卻有問題，另外，對於輕量化也有問題。

另外，如上所述第（2）項之封止薄膜，由於其基材係使用氟系薄膜，雖然具有優越的耐候性或耐水解性，且氣體阻障性之變動也少，但是由於氟系薄膜之機械強度低（剛性弱），以機械強度性補強太陽電池模組之功效低，以致有可能導致太陽電池元件損壞。並且，黏著等之加工性也不佳。

另外，如上所述第（3）項或第（4）項之封止薄膜，由於其係使用耐水解性之 PET 薄膜，雖然能防止由於薄膜之水解所引起的劣化，但是氣體阻障性在長期使用時則將降低，以致有因其而容易造成太陽電池模組之輸出降低的問題。另外，在溫泉區域或下水道設施等之高溫、高濕度、特殊有害氣體等之大氣中，卻有由於耐熱、水解劣化或有害的產生氣體所引起的劣化將在短時間內導致太陽電池模組之耐用期限會急劇地降低之問題。

另外，如上所述第（5）項之封止薄膜，由於其係在封止薄膜之最外層積層雙軸向配向 PPS 薄膜，因此雖然具有即

使在外部環境為高溫、高濕度、化學藥品或有害的產生氣體等之大氣下也能防止封止薄膜劣化之功效，但是卻與如上所述第（3）項、（4）項之封止薄膜同樣在長時間之使用時，氣體阻障層之氣體阻障性將降低，且因其而造成太陽電池模組之輸出降低，以致並無對於20至30年的長耐用期限化之可靠性。

（專利文獻1）特開第2000-138387號公報

（專利文獻2）特開第2002-100788號公報

（專利文獻3）特開第2002-26354號公報

（專利文獻4）特開第2003-31824號公報

（專利文獻5）特開第2005-86104號公報

（專利文獻6）特開昭第55-35459號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決的課題〕

本發明之目的係有鑑於如上所述之問題而提供一種可解決該封止薄膜由於外部環境所引起的劣化問題，且抑制先前技術之課題的在長期使用時的氣體阻障性之降低並在保持良好均衡下使其兼備耐環境特性（耐熱性、耐水解性、耐候性、耐化學藥品性等），使得長期可靠性更優異之封止薄膜，以及使用它之太陽電池模組。

〔用以解決課題之手段〕

本發明之太陽電池模組用封止薄膜，係具有如下所述之第（1）項的結構。

（1）一種太陽電池模組用封止薄膜，其係由包含以聚-對-

苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜層之樹脂薄膜層，及以選自由金屬、金屬氧化物、無機化合物、及有機化合物所組成的族群中之至少一種所構成之氣體阻障層所構成；且該太陽電池模組用封止薄膜之長度方向和寬度方向的 150°C 熱收縮率 (heat contraction coefficient) 是皆為在 -2.0% 至 $+2.0\%$ 之範圍內，且長度方向和寬度方向的 150°C 熱收縮率之差的絕對值為 2.0% 以下。

另外，在此等本發明之太陽電池模組用封止薄膜中，更具體而言，較佳為具有如下所述之第 (2) 至 (4) 項的結構者。

- (2) 如第 (1) 項所述之太陽電池模組用封止薄膜，其中用於構成該封止薄膜之以聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜層之合計厚度 (B) 相對於該太陽電池模組用封止薄膜之厚度 (A) 的比率 (積層比率： $B/A \times 100$) 為 10% 以上。
 - (3) 如第 (1) 或 (2) 項之太陽電池模組用封止薄膜，其中以該聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜的高溫揮發份為 0.02 質量%以下。
 - (4) 如第 (1) 至 (3) 項中任一項所述之太陽電池模組用封止薄膜，其中在該太陽電池模組用封止薄膜之至少一面上積層具有耐候性之樹脂層。
- 另外，本發明之太陽電池模組，係具有如下所述之第 (5) 項的結構。

(5) 一種太陽電池模組，其特徵為如第(1)至(4)項中任一項所述之太陽電池模組用封止薄膜係配置在至少一面。

〔發明之功效〕

若根據本發明，則由於封止薄膜係使用具有優越的耐熱性、耐水解性、耐化學藥品性之PPS薄膜，控制該封止薄膜之熱尺寸變化率於特定之範圍，且保持均衡之長度方向和寬度方向的該熱尺寸變化率特性，因此可製得提高耐熱性、耐水解性、耐候性、及耐化學藥品性（耐有害氣體性）等之耐環境性，且可抑制氣體阻障性之長期使用變化的特優太陽電池模組用封止薄膜。

本發明之太陽電池模組用封止薄膜，係一種可抑制由於嚴酷的高溫、高濕度、有毒產生氣體、及紫外線等之外部環境所引起的劣化，且抑制先前技術之課題的在長期使用時的氣體阻障性之降低，並在保持良好均衡下兼備耐熱性、耐水解性、耐候性、及耐化學藥品性（由於有毒氣體的耐劣化性）等之耐環境特性，因此具有長期可靠性者。

另外，使用本發明之太陽電池模組用封止薄膜之太陽電池模組，係可大幅度地改善由於水蒸氣（water vapor）透過結果導致輸出降低，且對於水解劣化、紫外線劣化、及有毒產生氣體劣化也具有優越的強耐環境性。並且，也具有優越的輕量性、機械強度。

【實施方式】

〔本發明之最佳實施方式〕

本發明之太陽電池模組用封止薄膜之基本結構，如第 1 圖所示，係由樹脂薄膜層 42 與氣體阻障層 41 之兩層所構成者，在本發明中，所謂的「太陽電池模組用封止薄膜」，係意謂使用於設置在如下所述之太陽電池模組之兩側的正面片與背面片之兩者、或任一者之封止薄膜。

其具體結構，如第 1 圖所示，其係由包含以聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜層之樹脂薄膜層 42，及以選自由金屬、金屬氧化物、無機化合物、及有機化合物所組成的族群中之至少一種所構成之氣體阻障層 41 所構成；且該太陽電池模組用封止薄膜之長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率是皆為在 -2.0% 至 +2.0% 之範圍內，且長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率之差的絕對值為 2.0% 以下者。

其中，所謂的「樹脂薄膜層 42」，係由塑膠薄膜所構成，且其作用主要為電氣絕緣性及所內封的太陽電池用元件之機械性保護、及光的取入。

在本發明中，重要的是為賦予嚴酷的外部環境之耐性，在樹脂薄膜層則需要包含以 PPS 為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜（在下文中，也簡稱為「PPS 薄膜」）之層。

並且，在該樹脂薄膜層 42 中，也可包括除了 PPS 薄膜以外之塑膠薄膜之層。除了 PPS 薄膜以外之塑膠薄膜，不論未延伸薄膜與延伸薄膜之區別，雖然其係包括例如：聚對苯二甲酸乙二醇酯（在下文中，也簡稱為「PET」）或聚萘二

甲酸乙二醇酯（在下文中，也簡稱為「PEN」）等之聚酯系薄膜；例如，聚四氟乙烯（PTFE）、由四氟乙烯與全氟烷基乙烯基醚之共聚合物所構成之全氟烷氧基樹脂（PFA）、四氟乙烯與六氟丙烯之共聚合物（FEP）、四氟乙烯與全氟烷基乙烯基醚與六氟丙烯之共聚合物（EPE）、四氟乙烯與乙烯或丙烯之共聚合物（ETFE）、聚氯三氟乙烯樹脂（PCTFE）、乙烯與氯三氟乙烯樹脂之共聚合物（ECTFE）、偏二氟乙烯系樹脂（PVDF）、氟乙烯系樹脂（PVF）等；烯烴系、尼龍系、等之氟系薄膜，但是從加工性、機械強度、耐候性、價格等之均衡的觀點來考慮，則特佳為 PET 薄膜、PEN 薄膜之單體薄膜、或將該等使用於一部分之層的積層薄膜。

本發明之封止薄膜的基本結構係如第 1 圖所示。關於本發明之封止薄膜的基本結構中之厚度，若該太陽電池模組用封止薄膜之全體厚度為（A）、PPS 薄膜層之厚度為（B）時，則該 PPS 薄膜之積層比率（積層比率： $(B/A) \times 100$ ）較佳為 10% 以上，更佳為 15% 以上。將 PPS 薄膜層之厚度設定為相對於封止薄膜之全體厚度為 10% 以上之理由，係為實現能更順利地獲得本發明目的之抑制在高溫、高濕度、產生氣體、及紫外線等之嚴酷的外部環境所使用之封止薄膜的劣化之功效。另外，若 PPS 薄膜層之厚度比率愈高，則本發明之功效則愈大，因此，PPS 薄膜層之厚度比率之上限可達 100% 附近。然而，PPS 薄膜層之厚度比率變高，則有可能導致封止薄膜變脆而容易斷裂之情形，基於此等點，則其上限值較佳為 95%，更佳為 90%。

另外，PPS 薄膜也可為分成為數層所積層以構成該 PPS 薄膜之層者，當然 PPS 薄膜層也可為由單一之 PPS 薄膜所構成之層。另外，也可將 PPS 薄膜使用於如後所述之氣體阻障層的基材薄膜之情形，在此情況下，當然也應包括在本發明所謂的 PPS 薄膜層。太陽電池模組用封止薄膜之厚度（A）是樹脂薄膜層與氣體阻障層之合計厚度，若 PPS 薄膜層積層為兩層以上時，則 PPS 薄膜層（B）之厚度是使用其等之合計厚度。

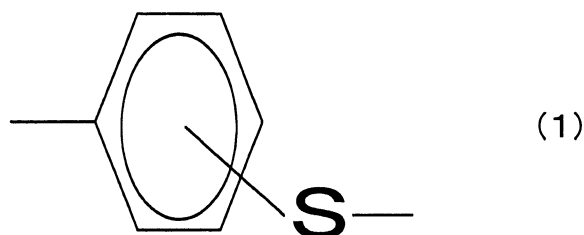
其次，在本發明之封止薄膜中，所謂的「氣體阻障層」，係意謂具有水蒸氣與氧氣之阻障性之層。具體而言，係以選自由金屬、金屬氧化物、二氧化矽等之無機化合物、及有機化合物所組成的族群中之至少一種所構成之層，且以蒸鍍、濺鍍、或塗布等之先前眾所皆知的形成方法所形成者。

本發明之氣體阻障層，重要的是在水蒸氣方面之阻障性能，且係意謂以根據 JIS K7129-1992 之 B 法的方法（與如後所述之封止薄膜的水蒸氣透過率測定方法相同）所測定的水蒸氣透過率之初期值（老化試驗前之值），較佳為達到 $2.0 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 以下之層。適當之氣體阻障層的結構組成係包括例如氧化鋁、氧化矽。

該氣體阻障層可以上述蒸鍍之方法直接設置於如上所述之樹脂薄膜層，或也可暫時設置於其他之薄膜上後藉由黏著劑來設置於樹脂薄膜層上，但是一般係由於價廉而使用後者之方法。此時之其他之薄膜，雖然並無特殊限制，但是一般適合使用 PET、PEN、PPS、氟系薄膜等。該等薄膜之厚

度，雖然並無特殊限制，但是從蒸鍍、濺鍍、塗布等之加工性與經濟性的觀點來考慮，則厚度較佳為在 5 至 25 μm 之範圍。

其中，在本發明中，所謂的「聚-對-苯硫醚」，係意謂由含有 PPS 成分較佳為 90 莫耳%以上，更佳為 95 莫耳%以上之以如下所述之 (1) 式所示的結構單元所構成之聚合物。若該 PPS 成分為少於 90 莫耳%時，則高分子之結晶性與熱轉移溫度、熔點等低，以致有可能導致無法良好地發揮耐熱性、耐水解性、機械特性、耐化學藥品性等特徵之以 PPS 為主成分之樹脂組成物的特徵。



在如上所述之 PPS 樹脂中，若重複單元為少於 10 莫耳%，較佳為少於 5 莫耳%時，則也可包括含有可共聚合性的其他之硫化物鍵之單元。在此情況下，則該結構單元也可為無規型或嵌段型中之任一共聚合方法。

在本發明中，所謂的「以 PPS 為主成分之樹脂組成物」，係意謂 PPS 含有 60 質量%以上之組成物。若 PPS 之含量為少於 60 質量%時，則不易順利地發揮由本發明之太陽電池模組用封止薄膜之該組成物所構成之層的機械特性、耐熱性、耐水解性、吸濕尺寸穩定性、或耐化學藥品性等。另外，

少於該組成物中之剩餘的 40 質量%，則可含有 PPS 以外之高分子、無機或有機之填料、滑劑、著色劑等之添加物。並且，PPS 組成物之熔融黏度，從容易進行成形、製膜加工的觀點來考慮，較佳為在 300℃、剪切速度 200 sec⁻¹ 下為在 100 至 50,000 泊 (poise) 之範圍內，更佳為在 500 至 20,000 泊之範圍。

另外，所謂的「由 PPS 之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜」，係一種將該以 PPS 為主成分之樹脂組成物予以熔融擠壓，並加以雙軸向延伸、熱處理所構成之薄膜，且從加工性、機械特性、耐環境特性等的觀點來考慮，則厚度較佳為在 5 至 300 μm 之範圍內。另外，也可使用含有如上所述之範圍的添加劑，且加以著色成白色、黑色等之 PPS 薄膜。

在耐候性之中，從特別重要的耐紫外線特性的觀點來考慮，則高溫揮發份特佳為 0.02 質量%以下之 PPS 薄膜。在此所謂的「高溫揮發份」，係意謂 PPS 薄膜在 250℃ 所產生的揮發份（質量%）、與 PPS 薄膜在 150℃ 所產生的揮發份（質量%）之差，且可由下式所計算得之值。若該高溫揮發份為超過 0.02 質量%時，則表示在薄膜內含有大量雜質，容易由於照射紫外線而導致薄膜變色成褐色，一般而言，機械特性的降低亦將加快，因此不佳。

- 高溫揮發成分（質量%）= {在 250℃ 所產生的揮發份（質量%）} - {在 150℃ 所產生的揮發份（質量%）}

在本發明中，所謂的「太陽電池模組」，係意謂將太陽光轉換成電力之系統，且其結構之一例的概要範例係如第 2

圖所示。亦即，其基本結構是由太陽光入射之側起配置正面片層（front sheet layer）1、填充黏著樹脂層 2、太陽電池元件 3、填充黏著樹脂層 2、及背面片層（back sheet layer）4。該太陽電池模組係用於裝配在住宅之屋頂，也有設置在大樓或牆者、或用於電子零組件者。該太陽電池模組也可使用於稱為採光型或透視型等之會透射光之窗或高速道路、鐵道等之隔音壁者。另外，可撓性的型式也已付諸實用化。

其中，所謂的「正面片層」是供太陽光有效率地入射，並以保護內部之太陽電池元件為目的所設置之層。

另外，填充黏著樹脂層係以用於在正面片與背面片之間收納太陽電池元件並予以封止之以黏著、填充為目的之層，且要求耐候性、耐水性（耐水解性）、透明性、黏著性等者。雖然適合使用於填充黏著樹脂層的實例是乙烯-醋酸乙烯酯共聚合物樹脂（在下文中，也簡稱為「EVA」）、聚乙烯醇縮丁醛、乙烯-醋酸乙烯酯之部分氧化物、矽樹脂、酯系樹脂、烯烴系樹脂等，但是最泛用的是 EVA。

另外，背面片層係用於保護太陽電池模組背面側之太陽電池元件為目的，且要求水蒸氣阻障性、電氣絕緣性、機械特性等者。該背面片係包括會反射由正面片側所入射的太陽光以供再利用該太陽光之白色型、考慮到新式樣性等而施加黑色等之著色者等、或也可由背面片側入射太陽光之透明型等，本發明係可適用該等之全部。

在本發明中，所謂的「太陽電池模組用封止薄膜」，係

意謂如上所述使用於該等之正面片與背面片之兩者、或任一者之封止薄膜，其結構係如上所述基本上是必須以樹脂薄膜層與氣體阻障層之二層所構成。該正面片或背面片之厚度，從機械強度、電氣絕緣性和加工性的觀點來考慮，則較佳為在 $30\ \mu\text{m}$ 至 $700\ \mu\text{m}$ 之範圍，更佳為在 $35\ \mu\text{m}$ 至 $500\ \mu\text{m}$ 之範圍。另外，在本發明中，太陽電池模組用封止薄膜之厚度，則正面片較佳為在 $100\ \mu\text{m}$ 至 $700\ \mu\text{m}$ 之範圍，更佳為在 $120\ \mu\text{m}$ 至 $500\ \mu\text{m}$ 之範圍，另外，背面片則較佳為在 $30\ \mu\text{m}$ 至 $400\ \mu\text{m}$ 之範圍，更佳為在 $35\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 之範圍。

在本發明中，重要的是如上所述之太陽電池模組用封止薄膜之長度方向和寬度方向的 150°C 熱收縮率必須皆為在 -2.0% 至 $+2.0\%$ 之範圍內，較佳為皆為在 -1.7% 至 $+1.7\%$ 之範圍內，進一步更佳為必須皆為在 -1.5% 至 $+1.5\%$ 之範圍內。並且，進一步重要的是長度方向和寬度方向的 150°C 熱收縮率之差的絕對值必須控制為 2.0% 以下，較佳為控制為 1.5% 以下。

亦即，儘可能地予以低熱收縮化，且儘可能地保持均衡的長度方向和寬度方向的該特性，藉此即可實現本發明之最大功效，以抑制太陽電池模組用封止薄膜經長時間使用後的氣體阻障性之降低，且改善太陽電池模組由於長期使用所引起的輸出降低。

其中，在本發明中，所謂的「熱收縮率」是根據 JIS C2151-1990 之尺寸變化之測定方法所測得經 150°C 、30 分鐘處理後之值，並以 + 代表收縮方向，以 - 代表膨脹方向者。

在本發明中，特別是以經 150°C 、30 分鐘處理後之值來加以限定之理由如下。亦即，太陽電池模組在使用環境的最高溫度通常為約 100 至 120°C ，另外，由於封止薄膜之加工溫度或裝配太陽電池模組等之加工溫度為約 120 至 180°C ，從如上所述之 JIS 規格的溫度條件中，選擇接近該等使用環境溫度、加工溫度的 150°C 、30 分鐘之熱處理條件，且若在該熱處理條件下之封止薄膜的熱收縮率為在本發明所特定之範圍內時，則氣體阻障性也不至於因實際之使用環境或加工而劣化，可形成優異的太陽電池模組用封止薄膜的緣故。

即使為該長度方向或寬度方向之熱收縮率中之任一者，若偏離 -2.0% 至 $+2.0\%$ 之範圍時，則長期使用所引起的氣體阻障性降低大，將脫離本發明之目的之太陽電池模組由於長期使用所引起的輸出降低之容許範圍，以致不能達成本發明之目的。

該原因可推定為：樹脂薄膜係在如前所述之由用於構成本發明之太陽電池模組用封止薄膜的金屬氧化物等之蒸鍍被膜層所構成之氣體阻障層與樹脂薄膜層、及用於填充固定該等之層與太陽電池元件的填充黏著樹脂層之間，在設置環境下重複進行由於收縮、膨脹引起的尺寸變化，對用於構成氣體阻障層的硬質金屬氧化物之被膜層施加應力，導致龜裂產生而使得水蒸氣之阻障性降低。

並且，若長度方向和寬度方向的熱收縮率之差的絕對值為超過 2.0% 時，也將造成相同問題，以致無法達成本發明之目的。因此，該二要件係在本發明中為最重要。其中，所

謂的「熱收縮率之差的絕對值為超過 2.0%」，係意謂例如關於封止薄膜之長度方向和寬度方向，若一方比另一方為大幅度地膨脹、或若一方比另一方為大幅度地收縮、或一方雖然會膨脹但是另一方卻會收縮等，使得該熱收縮率之差會超過 2.0%之情形。如上所述，若長度方向和寬度方向的熱收縮率之差的絕對值超過 2.0%時，也將造成相同問題之理由，可推定為用於構成氣體阻障層之金屬氧化物，係與朝長度方向和寬度方向均等地膨脹、或均等地膨脹或收縮之情形相比較，若非均等地膨脹或收縮時，則將受到更大應力的緣故。另外，在本發明中，所謂的「長度方向和寬度方向的熱收縮率之差」，係意謂將長度方向和寬度方向的熱收縮率之各值計算到小數點以下二位，並將其之差的絕對值以小數點以下第二位予以四捨五入所獲得之值。

並且，本發明之太陽電池模組用封止薄膜，如第 3 圖所示，在賦予優良的耐候性上，較佳為在其至少一面予以積層具有耐候性之樹脂層 44（在下文中，則稱為「耐候性樹脂層」），尤其是更佳為將該具有耐候性之樹脂層 44 使用於正面片側之情形。另一方面，所謂的「耐候性」，係意謂對於照射紫外線為不容易劣化之性質，且該耐候性樹脂層，從耐候性和透明性的觀點來考慮，則特佳為例如氟樹脂薄片、聚碳酸酯樹脂、丙烯酸系樹脂。該耐候性樹脂層之厚度，從如透明性與加工性、經濟面、輕量化方面的觀點來考慮，則較佳為在 5 至 100 μm 之範圍。其中，氟樹脂薄片則可使用如前所說明的薄片。另外，關於聚碳酸酯或丙烯酸系樹脂薄片

方面，該等之衍生物或改質樹脂也包括在內。特別是丙烯酸系樹脂係從耐候性、透明性、薄膜化的觀點來考慮時，則特佳為苯并三唑系單體共聚合丙烯酸系樹脂。其中所謂的「苯并三唑系單體共聚合丙烯酸系樹脂」，係藉由苯并三唑系反應性單體與丙烯酸系單體之共聚合所製得之樹脂，但是也可為可溶於有機溶劑者、水散性者等中之任一形態。苯并三唑系單體，只要其為在基本骨架具有苯并三唑，且具有不飽和雙鍵之單體即可，雖然並無特殊限制，但是較佳的單體是 2-(2-羥基-5-甲基丙烯醯氧基乙基苯基)-2H-苯并三唑。可用於與該單體共聚合之丙烯酸系單體係可使用丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯（烷基是甲基、乙基、正-丙基、異丙基、正-丁基、異丁基、三級-丁基、2-乙基己基、月桂基、硬脂基、環己基等）、及具有交聯性官能基之單體，例如具有羧基、羥甲基、酸酐基、磺酸基、醯胺基、或經羥甲基化之醯胺基、胺基（包含經取代之胺基）、經烷基醇化之胺基、羥基、環氧基等之單體。具有如上所述之官能基之單體係包括：例如，丙烯酸、甲基丙烯酸、伊康酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、巴豆酸、乙烯基磺酸、苯乙烯磺酸、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、N-甲基甲基丙烯醯胺、羥甲基化丙烯醯胺、羥甲基化甲基丙烯醯胺、二乙基胺基乙基乙烯基醚、2-胺基乙基乙烯基醚、3-胺基丙基乙烯基醚、2-胺基丁基乙烯基醚、二甲基胺基乙基甲基丙烯酸酯及如上所述之將胺基予以羥甲基化者、丙烯酸 β -羥基乙酯、甲基丙烯酸 β -羥基乙酯、丙烯酸 β -羥基丙酯、甲基丙烯酸 β -羥基丙酯、 β -羥基乙

烯基醚、5-羥基戊基乙烯基醚、6-羥基己基乙烯基醚、聚乙二醇一丙烯酸酯、聚乙二醇一甲基丙烯酸酯、丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯等，但是並非為必須局限於此。並且，除如上所述以外也可將如下列之單體，例如丙烯腈、甲基丙烯腈、苯乙烯、丁基乙烯基醚、順丁烯二酸及伊康酸之單體或二烷基酯、甲基乙烯基酮、氯乙烯、偏二氯乙烯、醋酸乙烯酯、乙烯基吡啶、乙烯基吡咯啉酮、具有乙烯基之烷氧基矽烷、及具有不飽和鍵之聚酯等用作為共聚成分。

在本發明中，雖然也可將如上所述之丙烯酸系單體之一種或兩種以上以任意比率共聚合，但是從積層膜之硬度的觀點來考慮，則較佳為甲基丙烯酸甲酯或苯乙烯係在丙烯酸系成分中含有 50 質量%以上，更佳為 70 質量%以上。從耐候性、耐候性樹脂層對於太陽電池模組用封止薄膜之密著性、及耐候性樹脂層之耐久性的觀點來考慮，則苯并三唑系單體與丙烯酸系單體之共聚合比，較佳為苯并三唑系單體之比率為 10 至 70 質量%以下，更佳為 20 至 65 質量%以下，特佳為 25 至 60 質量%以下。此共聚合高分子之分子量雖然並無特殊限制，但是從耐候性樹脂層之耐久性的觀點來考慮，則較佳為 5,000 以上，更佳為 1 萬以上。另外，積層厚度雖然並無特殊限制，但是從耐候性與防止結塊的觀點來考慮，則較佳為在 0.3 至 10 μm 之範圍。

另外，在本發明之太陽電池模組用封止薄膜之表面也可以金屬層、導電樹脂層、透明導電層等來形成電路。

其次，就本發明之太陽電池模組用封止薄膜之製造方法，說明其一實例。

首先，就用於構成本發明太陽電池模組用封止薄膜之 PPS 薄膜之製造方法加以說明。

PPS 是使用將鹼金屬硫化物與對-二氯苯在極性溶劑中並在高溫高壓下進行反應之方法。特別是較佳為將硫化鈉與對-二氯苯在 N-甲基-吡咯啉酮等之醯胺系高沸點極性溶劑中進行反應。在此情況下，特佳的是為調整聚合度而添加苛性鹼（鹼金屬氫氧化物）、羧酸鹼金屬鹽等之所謂的「聚合助劑」，並在 230 至 280℃ 下進行反應。聚合系內之壓力和聚合時間係根據所使用的助劑之種類或量及吾所欲的聚合度等來適當地設定。並且，較佳為將所製得之高分子以移除聚合中之鹽副產物、聚合助劑為目的而預先以未含金屬離子之水或有機溶劑加以洗淨。

在藉此所製得之 PPS 高分子，混合惰性無機粒子等，以製造 PPS 樹脂組成物。混合方法係以混合機等混合兩者等後，以擠壓機所代表的傳統方法一面熔融擠壓混合、一面擠壓出成腸線狀，並且，將其切斷以切粒化。另外，也可將預先以高濃度熔融混合添加物者暫且予以切粒化，然後將該切粒以未混入添加物的其他切粒予以稀釋。

用於構成本發明之樹脂薄膜層之 PPS 薄膜，從耐候性（耐紫外線性）的觀點來考慮，則較佳為雜質較少者。亦即，如前所述，由於 PPS 薄膜的高溫揮發份必須為 0.02 質量% 以下，則不易導致對紫外線而變色，或引起機械特性之劣化

，因此為特佳。予以減少該高溫揮發份之方法，係將藉由如上所述所製得之聚苯硫醚樹脂組成物，較佳為在減壓下，更佳為在真空度為 0 至 50 mmHg 之減壓下，且較佳為在 120 至 200℃，更佳為在 160℃ 至 195℃，一面以攪拌機攪拌、一面進行乾燥歷時較佳為 3 小時以上，更佳為 5 至 10 小時。

並且，在減壓下，較佳為在真空度為 0 至 50 mmHg 之減壓下，在 120℃ 至 170℃ 再度將其乾燥 1 小時以上。藉此，經分成兩階段來施加乾燥，即可將應注意的揮發份之量控制在目標之範圍內。此時，藉由將以如上所述之步驟所製得之樹脂組成物在 250℃ 下之揮發份扣除其在 150℃ 下之揮發份的差設定為 0.3 質量%以下，即可將該樹脂組成物以如後所述之熔融擠壓、流延、雙軸向延伸、熱處理所製造之 PPS 薄膜的高溫揮發份控制為 0.02 質量%以下。

也可進一步經乾燥樹脂組成物後，予以徐冷使其返回室溫然後再度乾燥等之乾燥分成為多階段來實施。其中，若該乾燥溫度為超過 200℃ 時，則高分子將熱劣化而產生異物、或導致乾燥原料固化、厚度變動等在薄膜之製膜上造成失效。另外，若該溫度為低於 120℃ 時，則無法發揮在本發明所謂的降低揮發份之差的功效。另外，也可直接以如上所述之方法將聚合後之粉末原料實施多段乾燥。除此以外，也可以如下所述之方法將應注意的高溫揮發份控制在吾所欲之範圍內。

以與如上所述相同的方法製得樹脂組成物。將該樹脂組成物再度供應至具有通氣孔之擠壓機。較佳為將該樹脂組成

物在減壓下，較佳為在真空度為 0 至 50 mmHg 之減壓下，較佳為在 120℃ 至 200℃，更佳為在 160℃ 至 195℃，以混合機攪拌將其乾燥歷時較佳為在 3 小時以上，更佳為在 5 至 8 小時之期間後，再進行擠壓出。並且，較佳為將此時之乾燥以與如上所述相同的方法分成為二階段來實施。如上所述，經將擠壓分成為多段來實施，高溫揮發份也會減少且可控制在目標之範圍內。

其次，若欲製得 PPS 之雙軸向配向層，則將藉由如上所述所製得之 PPS 製成為雙軸向延伸薄膜。將藉由如上所述所製得之 PPS 樹脂組成物供應至以擠壓機所代表的熔融擠壓機，並由 T 模等之縫隙狀模連續地擠壓出經熔融的高分子，其後則加以強制冷卻以製得未配向非結晶狀態之薄片。此種強制冷卻之方法，有一種流延於經冷卻的金屬筒上，以將該熔融高分子予以冷卻固化成 PPS 之玻璃轉移點（在下文中，也簡稱為「 T_g 」）以下之方法是厚度斑少，因此為最佳。

將如上所述所製得之薄片朝雙軸向加以延伸。延伸方法可使用逐次雙軸向延伸法、拉幅機法、或以管式法的同時雙軸向延伸法。朝雙軸向延伸之條件，雖然根據所使用的高分子之性質或延伸方法而或多或少有差異，但是在逐次雙軸向延伸法之情形時，從薄膜之厚度斑、分子配向之控制、熱收縮率之均衡的觀點來考慮，則薄膜之長度方向（在下文中，也簡稱為「MD」）、寬度方向（在下文中，也簡稱為「TD」）兩者較佳的是延伸溫度為在 85℃ 至 105℃ 之範圍、延伸倍率為 1.5 至 4.5、且 MD 和 TD 之延伸倍率比（MD 之延伸

倍率 /TD 之延伸倍率) 為在 0.6 至 1.3 之範圍。

並且，從機械特性之耐環境劣化與在本發明所謂的熱收縮率之兩軸向均衡的觀點來考慮，則特佳為配向度 (degree of orientation) OF 是邊緣方向、端部方向皆控制在 0.33 至 0.75，且兩方向之比 (邊緣方向/端部方向) 較佳為 0.7 至 1.4，更佳為 0.8 至 1.3 之範圍。在此所謂的「由邊緣方向 (或端部方向) 所測得之配向度 OF」，係意謂藉由經攝影藉由來自平行於薄膜面且也平行於寬度方向 (或長度方向) 的方向之 X 線入射的 X 線感光板圖像照片，並將來自於 PPS 結晶之 (200) 面的衍射環，以微光密度計在赤道線上朝半徑方向掃描時之黑化度 ($I_{\phi=0^\circ}$) 之值、與相同地在 30° 方向的黑化度 ($I_{\phi=30^\circ}$) 之值的比 $I_{\phi=30^\circ}/I_{\phi=0^\circ}$ 所定義者。

若將藉由如上所述所製得之雙軸向延伸 PPS 薄膜，進一步在薄膜之寬度方向的鬆弛率 (relaxation ratio) 為 15% 以下之限制收縮下，熱處理溫度較佳為在 240°C 至該高分子之熔點，更佳為在 250°C 至該高分子之熔點，熱處理時間則在 1 至 60 秒鐘之範圍下實施熱處理時，則在保持均衡的兩軸向 (MD、TD) 之熱收縮率，且將在本發明之 150°C 熱收縮率控制在 -2.0% 至 +2.0% 之範圍內上是較佳。

另外，從實現 PPS 薄膜之低熱收縮率化、MD 和 TD 的熱收縮率之均衡化的觀點來考慮，則特佳為將經保持均衡的 MD 和 TD 之分子配向度 OF 之薄膜，進一步在加熱下實施低張力鬆弛處理 (在下文中，也有稱為「後徐冷處理 (post annealing treatment)」) 的措施。後徐冷處理之方法雖然

可使用熱風烘箱方式或輥方式等之習知的方式，但是從欲能獲得滿足低熱收縮率化與平面性之兩者條件的觀點來考慮，則特佳為在 120℃ 至 200℃ 的溫度下實施約 1 至 30 分鐘之低張力鬆弛處理的熱風烘箱方式。

另外，若欲控制太陽電池模組用封止薄膜之低熱收縮率化、MD 和 TD 之均衡化時，則在製造本發明之太陽電池模組用封止薄膜上重要的是應在製膜步驟控制 PPS 薄膜在長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率皆為在 -2.5% 至 +2.5% 之範圍內，且控制 PPS 薄膜在長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率之差的絕對值為 2% 以下，並控制在後徐冷處理之最後的 PPS 薄膜之熱收縮率。

其次，用於構成本發明之樹脂薄膜層之 PPS 薄膜以外之薄膜的實例，則就聚對苯二甲酸乙二醇酯之雙軸向延伸薄膜加以說明。首先，屬於高分子的聚對苯二甲酸乙二醇酯是將對苯二甲酸或其衍生物與乙二醇以先前眾所皆知的方法進行酯交換反應即可製得。可以使用先前眾所皆知的反應觸媒、著色防止劑，且反應觸媒係包括：例如，鹼金屬化合物、鹼土金屬類化合物、鋅化合物、鉛化合物、錳化合物、鈷化合物、鋁化合物、銻化合物、鈦化合物，而著色防止劑係包括例如磷化合物等。較佳為在通常 PET 之製造結束前的任意階段添加用作為聚合觸媒之銻化合物或鍺化合物、鈦化合物。此種方法，係包括：例如以鍺化合物為例，則將鍺化合物粉體直接添加之方法，或例如揭示於日本發明專利特公昭第 54-22234 號公報，將鍺化合物予以溶解於 PET 之原料的二

醇成分中來添加之方法等。從機械強度、耐濕熱性等的觀點來考慮，則該 PET 之固有黏度 $[\eta]$ 較佳為在 0.6 至 1.2 之範圍。為使固有黏度 $[\eta]$ 控制在如上所述之範圍時，則較佳為採用將所製得之固有黏度 $[\eta]$ 為 0.6 以下之高分子，在 190℃ 至低於 PET 之熔點的溫度下，且在減壓或氮氣的惰性氣體之流通下進行加熱之所謂的「固相聚合方法」。該方法係可在不至於導致增加 PET 之末端羧基量下提高固有黏度。

將該高分子製成為雙軸向延伸薄膜時，則可使用與如前所述之 PPS 薄膜相同的熔融擠壓法、延伸法。此時之條件，可選用延伸溫度是該高分子之 T_g 以上、 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 之範圍內的任意條件，由於可獲得最後所製得之薄膜的物性與生產性，通常較佳的溫度範圍是 80℃ 至 170℃。

延伸倍率雖然皆以長度方向、寬度方向同時為在 1.6 至 5.0 倍之範圍內的條件下加以延伸即可，但是從本發明之目的之低熱收縮率化、長度方向和寬度方向的熱收縮率之均衡化、及薄膜之厚度斑的觀點來考慮，則延伸倍率特佳為長度方向和寬度方向皆為在 2 至 4.5 倍之範圍，延伸比率（長度方向倍率 / 寬度方向倍率）則為在 0.75 至 1.5 之範圍。

另外，延伸速度較佳為在 1,000 至 200,000 %/分鐘之範圍。並且，再實施熱處理，其雖然可在後續的朝寬度方向延伸的拉幅機之熱處理室內連續地實施，也可在其他烘箱加熱、或以加熱輥來實施熱處理，然而，從本發明之目的之低熱收縮率化、及長度方向和寬度方向的熱收縮率之均衡化的觀

點來考慮，則最佳為採用可加以限制（固定）長度方向和寬度方向，使其不至於對於長度方向和寬度方向的分子配向之均衡造成崩潰之拉幅機方式。該熱處理條件，溫度較佳為 150℃ 至 245℃，更佳為 170℃ 至 235℃、時間則為在 1 至 60 秒鐘之範圍，寬度方向之鬆弛率較佳為在 12% 以下，更佳為在 10% 以下之限制收縮下進行。

從聚酯薄膜之低熱收縮率化、及長度方向和寬度方向的熱收縮率之均衡化的觀點來考慮，則特佳為將藉由如上所述之保持均衡的長度方向和寬度方向的分子配向度之薄膜，再進一步實施後徐冷處理。後徐冷處理可使用熱風烘箱方式或輥方式等先前眾所皆知的方式，但是從低熱收縮率化和平面性的觀點來考慮，則特佳為可在 120℃ 至 200℃ 的溫度實施約 1 至 30 分鐘的後徐冷處理之熱風烘箱方式。

另外，若欲加以控制太陽電池模組用封止薄膜之低熱收縮率化、及長度方向和寬度方向的熱收縮率之均衡化時，則以與如上所述之 PPS 薄膜相同的方式，在製膜步驟中，較佳為將聚酯薄膜之長度方向和寬度方向之 150℃ 熱收縮率皆控制在 -2.5% 至 +2.5% 之範圍內，且將聚酯薄膜之長度方向和寬度方向之 150℃ 熱收縮率之差的絕對值控制為 2.0% 以下，並在後徐冷處理實施最後的聚酯薄膜之熱收縮率控制時，則可容易地達成本發明之目的。

其他的塑膠薄膜之另一實例，則就雙軸向延伸聚萘二甲酸乙二醇酯薄膜加以說明。聚萘二甲酸乙二醇酯通常是藉由將萘-2,6-二甲酸或其功能性衍生物，例如將萘-2,6-二甲酸甲

酯與乙二醇在觸媒之存在下，在適當的反應條件下進行縮聚合反應之習知的方法來製造。從機械特性、耐水解性、耐熱性、耐候性的觀點來考慮，則相當於該高分子之聚合度的固有黏度較佳為 0.5 以上。提高該固有黏度之方法係在減壓下或惰性氣體大氣下，在其熔點以下的溫度進行加熱處理或固相聚合。

若欲將藉由如上所述所製得之 PEN 製成為雙軸向延伸薄膜時，則將該高分子加以乾燥，並在 280℃ 至 320℃ 之範圍的溫度下以熔融擠壓機成形為薄片狀，然後在 T_g 以下的溫度流延，並以與先前所說明之 PET 薄膜相同的方法即可將其製成為雙軸向延伸薄膜。此種情形下之延伸條件，從薄膜之厚度斑、及長度方向和寬度方向的熱收縮率之均衡化的觀點來考慮，則較佳為延伸倍率是長度方向和寬度方向在 120℃ 至 170℃ 的溫度下皆為 2 至 10 倍之範圍，延伸比率（長度方向倍率/寬度方向倍率）則為在 0.5 至 2.0 之範圍。該薄膜係以與如上所述之 PET-BO 相同的方法實施熱處理，其條件較佳為在 200℃ 至 265℃，更佳為在 220℃ 至 260℃ 的溫度下，寬度方向之鬆弛率則為 7% 以下之限制收縮下，以 1 至 180 秒鐘之時間。並且，從本發明之封止薄膜的必要條件之低熱收縮化、及長度方向和寬度方向之均衡化的觀點來考慮，則特佳為再將該薄膜以熱風烘箱方式或輥方式等之先前眾所皆知的方式實施後徐冷處理，其條件有效的是在 120℃ 至 220℃ 的溫度下實施 0.5 至 30 分鐘之後徐冷處理。

另外，也可使用氟系薄膜、聚醯亞胺薄膜等。若藉由使

用該等薄膜所加工的太陽電池模組用封止薄膜之熱收縮率係未符合本發明之範圍時，則藉由施加如上所述之關於 PET 薄膜、PEN 薄膜的說明之後徐冷處理，即可使最後所製得之太陽電池模組用封止薄膜之熱收縮率符合本發明之範圍內。另外，該等之薄膜，也可著色成白色、黑色等，另外也可具有透明性。

對於藉由如上所述所預先積層的各薄膜，將 MD、TD 之 150℃ 熱收縮率皆預先控制在 -2.0% 至 +2.0% 之範圍內，且將 MD、TD 兩軸向之該熱收縮率之差的絕對值控制為 2.0% 以下，即可使本發明之太陽電池模組用封止薄膜之 150℃ 熱收縮率、及兩軸向熱收縮率之均衡控制在本發明之範圍，抑制本發明目的之一的在長期使用時的氣體阻障性之降低以提高長期可靠性。

本發明之此種樹脂薄膜層是例如經積層如上所述之 PPS 薄膜和 PET 薄膜的結構，積層之方法係可採用將胺基甲酸酯系、聚酯系、丙烯酸系、環氧系等之先前眾所皆知的黏著劑溶液，以凹版輪轉輥塗布機、逆向塗布機、模具式塗布機等之先前眾所皆知的方法，予以塗布、乾燥，並在 50℃ 至 120℃ 的溫度以加熱輥壓方式等來積層之方法等。並且，視需要可將黏著劑予以硬化。當然施加電漿處理等之表面處理後予以熱融著積層等之不藉由黏著劑層來積層之方法亦應包括在本發明中。

其次，本發明之氣體阻障層，係在 PPS 薄膜、PET 薄膜或聚萘二甲酸乙二醇酯薄膜等之聚酯薄膜、氟系薄膜等之薄

膜的至少一面上，將例如氧化鋁、氧化矽、氧化鎂、氧化錫、氧化鈦等的金屬氧化物之單體或混合物之膜以先前眾所皆知的真空蒸鍍法或濺鍍法來形成。當然，也可將同種或異種的金屬氧化物層積層數層來形成。在此種情形下，氣體阻障層之厚度係通常選用在 100 至 2,000 Å（埃：angstrom）之範圍。另外，若在設置氣體阻障層之前，在如上所述之薄膜的表面上施加先前眾所皆知的以易黏著為目的之表面處理時，則更有利。另外，關於設置如上所述之氣體阻障層，從本發明之目的之氣體阻障性之長期耐用期限化的觀點來考慮，則特佳為以如前所述之方法預先將 MD、TD 之 150℃ 熱收縮率皆控制在 -2.0% 至 +2.0% 之範圍內，且 MD、TD 兩軸向之該熱收縮率之差的絕對值也控制為 2.0% 以下。另外，當然也可為在本發明之樹脂薄膜層直接設置如上所述之氣體阻障層。

其次，本發明之太陽電池模組用封止薄膜，係在藉由如上所述所製得之樹脂薄膜層之至少一面上積層氣體阻障層者。氣體阻障層係如上所述可將金屬氧化物等之無機物以真空蒸鍍或濺鍍法直接設置在樹脂薄膜層上。除此之外，也可將氣體阻障層暫時積層在薄膜層之薄膜（在下文中，則稱為「氣體阻障層支撐薄膜」），予以積層在樹脂薄膜層。在此情況下，則在氣體阻障層支撐薄膜層或樹脂薄膜層表面，將胺基甲酸酯系、聚酯系、丙烯酸系、環氧系等之先前眾所皆知的黏著劑溶液，以凹版輪轉輥塗布機、逆向塗布機、模具式塗布機等之先前眾所皆知的方法塗布、且乾燥後，在 50

℃ 至 120℃ 的溫度下以加熱輥壓成形機方式等之方法來積層氣體阻障層支撐薄膜層與樹脂薄膜層。此時，氣體阻障層支撐薄膜之積層方法，可使氣體阻障層位於任何面。

另外，在積層本發明所謂的具有耐候性之層時，則在如上所述之封止薄膜的至少一面上，將該層以如上所述之方法藉由在如前所述所使用之黏著劑層來積層，或將耐候性樹脂之溶液以先前眾所皆知的塗布方法塗布來積層。

其中，該封止薄膜中之 PPS 薄膜之合計厚度（B） μm ，若相對於藉由如上所述所製得之封止薄膜全體厚度（A） μm 為 10% 以上之積層比率時，則可長期間維持太陽電池模組用封止薄膜之耐環境性（耐熱性、耐水解性、耐候性、耐有害氣體性等），因此較佳。亦即，可顯現出維持利用 PPS 薄膜的太陽電池模組用封止薄膜之耐環境性之功效。若該積層比率為小於 10% 時，則有可能導致太陽電池模組用封止薄膜之耐環境性降低之情形。該 PPS 薄膜之積層方法，可為一層或可積層數層。

其次，就本發明之太陽電池模組之製造方法加以說明。

本發明之太陽電池模組係以例如在第 2 圖所示之模式來構成。例如，在正面片層準備透明的平板玻璃，在背面片層則準備藉由如上所述所製得之封止薄膜層，然後，在太陽電池元件之兩側隔著填充黏著樹脂層，例如厚度為 100 至 1,000 μm 之 EVA 而將該正面片層、封止薄膜予以積層來製造。

另外，在本發明中，雖然可以輕量化為目的而以如上所

述之結構在正面片層側使用本發明之封止薄膜，然而，較佳為使用經積層如第 3 圖所示之具有耐候性之樹脂層 44 之封止薄膜，更佳為將具有耐候性之樹脂層面使用於太陽光之入射側。另外，使用於背面片時之封止薄膜係可為透明型或經施加白色等之著色。

至於積層方法，雖然可使用先前眾所皆知的各種方法，然而，真空積層方式係不容易造成皺紋、氣泡等之缺陷，且可均勻地積層，因此較佳。積層溫度通常是設定為在 100℃ 至 180℃ 之範圍。

並且，安裝可取出電力之引線並以構裝材料加以固定，即可製得本發明之太陽電池模組。

《實施例》

以下，則藉由使用實施例將本發明更詳加說明。首先，就經由各實施例、比較例所製得之太陽電池模組用封止薄膜之各項特性評估方法及評估基準加以說明。

（1）150℃ 熱收縮率（150℃ 尺寸變化率）

以根據 JIS C2151-1990 所測得 150℃、30 分鐘之值，試料長度為 200 毫米，並使用下列計算式，以百分率（%）表示（收縮方向以「+（plus）」來表示，膨脹方向以「-（minus）」來表示）。以 MD 代表薄膜之長度方向、以 TD 代表寬度方向。對於各實施例、比較例之試料數為 5 片，並將其等之平均值為在各實施例、比較例之加熱收縮率：

150℃ 熱收縮率 = (在室溫下之試料長度) - (150℃、30 分鐘老化後之試料長度) / (在室溫下之試料長度) × 100 (%)。

(2) 熱收縮率均衡

計算以如上所述之第(1)項之方法所測得長度方向和寬度方向的熱收縮率之差，並以絕對值來表示。

(3) 積層比率 (A/B)

以 10 至 200 倍之光學顯微鏡觀察太陽電池模組用封止薄膜之截面，並攝影照片，然後實測該截面照片之尺寸，計算其積層比率 ($(A/B) \times 100$)，並以百分率 (%) 來表示。值係以經測定 3 次不同位置之平均值表示。其中，B 層係僅為封止薄膜層的薄膜層之合計厚度。對於各實施例、比較例之試料數為 3 片，且每 1 個試料測定 3 處之厚度，以合計 9 處之平均值為各實施例、比較例之積層比率。

(4) 高溫揮發份

將以吹淨和截留法加熱試料所產生的氣體分別捕集於有機成分吸收管 (ORBO-100)、無機成分吸收管 (ORBO-52)，分別以溶劑脫離法洗提有機成分並使用氣相層析儀、以溶劑脫離法洗提無機成分並使用離子層析儀來測定。

另外，試料之量及加熱係以下列條件來實施：

- 試料：0.5 至 3.0 克之聚苯硫醚樹脂組成物或聚苯硫醚薄膜；
- 加熱溫度：250℃、150℃；
- 加熱大氣：在空氣氣流 (100 毫升/分鐘) 中；
- 加熱時間：1 小時。

由上述之 250℃ 揮發份與 150℃ 揮發份，以下式計算得高溫揮發份 (質量%)：

- 高溫揮發成分（質量％）＝{在 250℃ 所產生的揮發份（質量％）}－{在 150℃ 所產生的揮發份（質量％）}。

對於各實施例・比較例之試料數為 2 個（2 片），並將其平均值為各實施例・比較例之高溫揮發份。

（5）配向度 OF

取出 PPS 薄膜以作為試料，使各試料方向相同下形成厚度為 1 毫米、寬度為 1 毫米、長度為 10 毫米之長條詩箋狀（成型時之各薄膜的固定是使用 5%醋酸戊酯溶液），然後將 X 線引導沿著薄膜之膜面而入射（在邊緣和端部方向）並攝影感光板照片。

X 線產生裝置是使用理學電機工業股份有限公司（Rigaku Corp.）製造之 D-3F 型裝置、並以 40 kV-20 mA 通過 Ni 濾光片之 Cu-K α 射線作為 X 射線源。介於試料與薄膜之間的距離為 41 毫米，並使用柯達非增感型軟片（Kodak non-screen type film），且採用多重曝光法（15 分鐘和 30 分鐘）。

其次，將感光板圖像上之（200）峰值的強度在 $\phi = 0^\circ$ （在赤道線上）、 10° 、 20° 、 30° 之位置從照片中心朝半徑方向藉由使用光密度計進行掃描以讀取黑化度，並將各試料之配向度 OF 定義如下所示。

- 配向度 OF = $I_{\phi=30^\circ} / I_{\phi=0^\circ}$

其中， $I_{\phi=30^\circ}$ 是在 30° 掃描之最大強度、 $I_{\phi=0^\circ}$ 是在赤道線掃描之最大強度。另外， $I_{\phi=0^\circ}$ 是使用 $\phi = 0^\circ$ 與 $\phi = 180^\circ$ 之強度的平均值， $I_{\phi=30^\circ}$ 是使用 $\phi = 30^\circ$ 與 $\phi = 150^\circ$ 之強度

的平均值。

其中，光密度計之測定條件如下所示。

測定裝置是使用小西六照片工業（Konishiroku Photo Industry Co.）製造之 Sakura 微光密度計（Sakura micro-densitometer）型號 PDM-5 Type A，測定濃度範圍係 0.0 至 4.0 D（最小測定面積 $4\mu\text{m}^2$ 換算）、光學倍率為 100 倍、使用縫隙寬度為 $1\mu\text{m}$ 、高度為 $10\mu\text{m}$ ，且薄膜移動速度為 $50\mu\text{m}/\text{秒鐘}$ 、圖表速度為 1 毫米/秒鐘。

對於各實施例、比較例試料數為 2 片，並將平均值為各實施例・比較例之配向度 OF。

（6）氣體阻障性能（水蒸氣透過率）之耐久性

將測定對象之封止薄膜（30 公分×30 公分）見方以 2 毫米厚度之金屬板以夾住兩面之狀態加以固定，在該見方外加 1 公斤之荷重以施加一定張力之狀態下，在 85°C 、93% RH 之大氣中施加 2,000 小時老化，以試驗水蒸氣透過率之耐久性。具體而言，根據 JIS K7129-1992 之 B 法測定老化前後的水蒸氣透過率來加以評估。測定條件是設定為溫度 40°C 、濕度 90% RH。

在初期的水蒸氣透過率控制為 $0.5\text{ g/m}^2/24\text{ hr}$ 以下時，則評估上述經老化後之該透過率。以下列基準加以判定，若水蒸氣透過率為少於 $6.25\text{ g/m}^2/24\text{ hr}$ 時（○（優秀）或△（良好）），則由於變化小而判斷為合格。

○（優秀）：水蒸氣透過率為少於 $5\text{ g/m}^2/24\text{ hr}$ ；

△（良好）：水蒸氣透過率為 $5\text{ g/m}^2/24\text{ hr}$ 以上、少於 $6.25\text{ g/m}^2/24\text{ hr}$ ；

×（不可）：水蒸氣透過率為 $6.25 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 以上。

（7）封止薄膜之耐水解性

封止薄膜之耐水解性係以封止薄膜之斷裂強度的降低程度來評估。

在大小為 80 毫米×200 毫米之測定對象之封止薄膜預先加工 10 毫米寬（150 毫米長度）之切痕用於測定拉伸強度，然後在 85℃、93% RH 之大氣中實施 2,000 小時之老化，以試驗對於高濕度條件下之封止薄膜的耐久性（強度保持性）。具體而言，根據 JIS C2151-1990 來測定該老化前後之斷裂強度，並將以下式所計算得之比率（保持率（%））進行比較來加以評估。評估數係各實施例・比較例為 5 片，並將其平均之該保持率以下列基準加以判定。若保持率為 40% 以上（○（優秀）或△（良好））時，則由於變化小而判斷為合格。

• 斷裂強度保持率 = (老化試驗後之斷裂強度) / (老化試驗前之斷裂強度) × 100

○（優秀）：斷裂強度之保持率為 50% 以上；

△（良好）：斷裂強度之保持率為 40% 以上、低於 50%；

×（不可）：斷裂強度之保持率為低於 40%。

（8）封止薄膜之耐紫外線性（斷裂強度之變化）（耐候性 A）

使用加速耐候性試驗機（accelerated weathering tester）EYE Super UW Tester，並實施 5 循環之下列循環。然後以與如上所述之第（7）項相同的方法測定斷裂強度，計算

得保持率以進行比較評估。評估數係各實施例、比較例為 5 片，並以其平均之該保持率以下列基準加以判定。若保持率為 30% 以上（○（優秀）或△（良好））時，則由於變化小而判斷為合格。

1 循環：在溫度 60℃、濕度 50% RH 之大氣中照射 8 小時之紫外線後，在結露狀態（溫度 35℃、濕度 100% RH），加以 4 小時之老化處理。

○（優秀）：斷裂強度之保持率為 40% 以上；

△（良好）：斷裂強度之保持率為 30% 以上、低於 40%；

×（不可）：斷裂強度之保持率為低於 30%。

（9）封止薄膜之耐紫外線性（薄膜之色調變化）（耐候性 B）

在如上所述之耐候性 A 之試驗，觀察 PPS 薄膜之色調，並以下列基準分成 4 階段的判定，若為◎（非常優秀）、○（優秀）、或△（良好）則視為合格。

◎（非常優秀）：幾乎無由於老化的色調變化之狀態；

○（優秀）：有若干由於老化的色調之變化之狀態；

△（良好）：由於老化的色調之變化係局部分性地已黑褐色化之狀態；

×（不可）：由於老化的色調之變化在大都部分已黑褐色化之狀態。

（10）封止薄膜之耐熱性

封止薄膜之耐熱性，係以封止薄膜之斷裂強度的降低程度來加以評估。

將封止薄膜切出成 10 毫米×200 毫米之大小，並以 5 支為 1 組在 150℃ 之熱風烘箱中實施 1,000 小時老化。以與如上所述之第（7）項相同的方法測定斷裂強度，並計算得保持率以進行比較評估。評估數係各實施例、比較例為 5 支，並以其平均之該保持率以下列基準進行判定。保持率若為 50% 以上（○（優秀）或△（良好））時，則為合格。

○（優秀）：斷裂強度之保持率為 60% 以上；

△（良好）：斷裂強度之保持率為 50% 以上、低於 60%；

×（不可）：斷裂強度之保持率為低於 50%。

（11）封止薄膜之耐有害氣體性

封止薄膜之耐有害氣體性係以封止薄膜之斷裂強度的降低程度來加以評估。

將封止薄膜以與如上所述之第（10）項之試驗相同的方法進行採樣後，將該試料裝入於放入 10 cc 氨水之 500 cc 高壓釜，在 50℃ 實施 100 小時老化。以與如上所述之第（7）項相同的方法測定斷裂強度，計算得保持率以進行比較評估。評估數係各實施例、比較例為 5 支，並將其平均之該保持率以下列基準加以判定。保持率若為 30% 以上（○（優秀）或△（良好））時，則由於變化小而判斷合格。

○（優秀）：斷裂強度之保持率為 40% 以上；

△（良好）：斷裂強度之保持率為 30% 以上、低於 40%；

×（不可）：斷裂強度之保持率為低於 30%。

（12）關於封止薄膜之長期耐久性之總合評估（總合評估）

對於如上所述之封止薄膜的試驗結果以各判定基準加以評估，總合評估則使用下列基準。

○（優秀）：全部試驗項目為◎或○（優秀）者；

△（良好）：全部或在部分試驗項目雖然有△（良好），但是並無×（不可）者；

×（不可）：全部或在部分試驗項目有×（不可）者。

（13）太陽電池模組之輸出評估

根據 JIS C8917-1998，實施太陽電池模組之環境試驗並測定試驗前後之光起電力（光電效應：photovoltaic effect）之輸出而以下列輸出降低率（%）表示。輸出降低率以下列基準加以判定，若為○（優秀）或△（良好）時，則為合格：

輸出降低率 = (試驗前之光起電力值 - 試驗後之光起電力值) / (試驗前之光起電力值) × 100 (%)

○（優秀）：輸出降低率為小於 7%；

△（良好）：輸出降低率為 7%以上、小於 10%；

×（不可）：輸出降低率為 10%以上。

〔實施例 1〕

（1）PPS 之聚合

在高壓釜裝入 32 公斤之硫化鈉（250 莫耳、含有 40 質量%之結晶水）、100 克之氫氧化鈉、36.1 公斤（250 莫耳）之苯甲酸鈉、及 79.2 公斤之 N-甲基-2-吡咯啉酮（在下文中，則簡稱為「NMP」），一面攪拌、一面緩慢地升溫至 205℃，以移除 7.0 公升之含有 6.9 公斤之水的餾出液。在殘留

混合物加入 37.5 公斤（255 莫耳）之 1,4-二氯苯（在下文中，則簡稱為「DCB」）、及 20 公斤之 NMP，並在 250℃ 聚合 5 小時。將所製得之反應產物以使用離子交換水之熱水與 NMP 交互洗淨 8 次，然後以真空乾燥機在 80℃ 乾燥 24 小時。所製得之 PPS 粉末高分子之熔融黏度為 4,100 泊、玻璃轉移溫度為 90℃、熔點為 285℃。

（2）PPS 樹脂組成物之調製

在藉由如上所述之第（1）項所製得之 PPS 粉末，添加 1% 平均粒徑為 1 μ m 之碳酸鈣粉末，並使用赫歇耳混合機（Henschel mixer）加以混合後，以 30 毫米 ϕ 雙螺桿擠壓機在 320℃ 的溫度擠壓出成腸線狀，並在水中冷卻後予以剪短以製造 PPS 樹脂組成物之切粒。所製得之 PPS 樹脂組成物為 PPS-1。

（3）PPS 樹脂組成物之乾燥

將藉由如上所述之第（2）項所製得之聚-對-苯硫醚樹脂組成物在 180℃、10 mmHg 之減壓下以混合機一面攪拌混合、一面乾燥 7 小時後，在 160℃、10 mmHg 乾燥 5 小時。結果，由所製得之聚-對-苯硫醚樹脂組成物在 250℃ 之揮發份扣除在 150℃ 之揮發份的差（高溫揮發份）為 0.15 質量%。

（4）雙軸向配向 PPS 薄膜之製造

將如上所述之第（3）項之乾燥切粒供應至 90 毫米 ϕ 之單螺桿擠壓機，並在 320℃ 的溫度熔融，由 300 毫米之縫隙上之 T 模擠壓出，並流延於表面溫度為 30℃ 之鏡面金屬轉

筒，以製得厚度為 $350\ \mu\text{m}$ 之未延伸 PPS 薄片。將該薄片引導至由輥群所構成之縱向延伸裝置，以 98°C 的溫度朝長度方向延伸 3.7 倍。其後，則將該經單軸向延伸薄膜引導至橫向延伸裝置（拉幅機），以 98°C 之延伸溫度、3.5 倍之延伸倍率朝寬度方向延伸，然後在後續的熱處理室以 270°C 的溫度實施熱處理 10 秒鐘。並且，以同一拉幅機施加寬度方向之鬆弛率為 10% 之限制收縮，以製得厚度為 $25\ \mu\text{m}$ 之雙軸向延伸 PPS 薄膜。該薄膜之配向度 OF 是邊緣方向為 0.40、端部方向為 0.44。另外，高溫揮發份為 0.016 質量%。將該薄膜再將其通過溫度為 150°C 的塗布機之乾燥機，以不至於損及平面性的程度之低張力實施 3 分鐘之後徐冷處理，以製得 MD 之 150°C 熱收縮率為 +0.7%、TD 之熱收縮率為 +0.2% 之雙軸向配向之 PPS 薄膜。設該薄膜為 PPS-F-1。在該薄膜之兩面以易黏著化為目的而實施 $6,000\ \text{J}/\text{m}^2$ 之電暈放電處理。

（5）樹脂薄膜層之調製

（a）PET 薄膜之製造

在 100 份（質量份，以下同）之對苯二甲酸二甲酯混合 64 份之乙二醇，並且添加作為觸媒之 0.06 份之醋酸鎂及 0.03 份之三氧化銻，一面升溫為 150°C 至 235°C 、一面進行酯交換反應。

對其添加 0.02 份之磷酸三甲酯並予以緩緩地升溫、減壓，在溫度為 285°C 進行聚合反應歷時 3 小時。所製得之聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）之固有黏度 $[\eta]$ 係 0.57。將該高分子予以切斷成 4 毫米長度之切粒狀。

將如上所述所製得之固有黏度〔 η 〕為 0.57 之 PET 放入溫度為 220℃、真空度為 0.5 mmHg 之條件的旋轉式加熱真空裝置（旋轉式乾燥機），一面攪拌、一面加熱歷時 20 小時。結果，藉此所製得之 PET 之固有黏度為 0.75。使用混合機將含有 10 質量%之二氧化矽（粒徑 0.3 μ m）之母體混合物切粒以使其最後會成為 0.1 質量%之份量與該 PET 攪拌混合後，在溫度為 180℃、真空度為 0.5 mmHg 進行真空乾燥歷時 3 小時，然後飼入 90 毫米口徑之熔融擠壓機並施加靜電以使其密著流延在溫度保持於 25℃ 之冷卻轉筒。擠壓溫度是 270℃ 至 290℃。所製得之薄片厚度為 1 毫米。將該薄片以逐次雙軸向延伸法，在溫度為 90℃ 朝薄膜之長度方向延伸 3.0 倍，接著，將該薄膜供應至後續的拉幅機，在溫度為 95℃ 朝寬度方向延伸 3.0 倍。然後再在相同的拉幅機內在 220℃ 的溫度進行熱處理，以實施寬度方向之鬆弛率為 5% 之限制收縮。將藉此所製得之 PET 薄膜將其通過輥輸送型塗布機之乾燥機，一面適當地降低張力、一面在溫度為 170℃ 施加 5 分鐘之後徐冷處理。藉此所製得的薄膜之厚度為 100 μ m（作為 PET-F-1）。該薄膜之 150℃ 熱收縮率是 MD 為 +0.5%、TD 為 -0.02%。

（b）樹脂薄膜層之製造

將藉由如上所述所製得之 PPS-F-1 和 PET-F-1 隔著如下所述之黏著劑，以 PPS-F-1/PET-F-1/PPS-F-1 之三層結構予以積層。在積層時，黏著劑係以凹版輪轉塗布法塗布在 PPS-F-1 之單面上，黏著劑之塗布厚度係調整成在溶劑乾燥

後能成爲 $5\ \mu\text{m}$ 。乾燥條件是設定爲在 100°C 歷時 5 分鐘。另外，積層之方法係採取加熱加壓輥方式，溫度爲 100°C 、壓力則設定爲以線壓計爲 2 公斤。並且，在溫度爲 40°C 歷時 3 天使黏著劑硬化（作爲樹脂薄膜-1）。

- 黏著劑：使用胺基甲酸酯系黏著劑（東洋 Morton 股份有限公司（Toyo-Morton, Ltd.）製造：ADCOTO-76P1），主劑與硬化劑之混合比率爲 100/1，塗劑濃度係調整爲 25 質量%。另外，稀釋之溶劑是使用醋酸乙酯。

（6）氣體阻障層之製造

將厚度爲 $12\ \mu\text{m}$ 之 PET 薄膜（東麗股份有限公司（Toray Industries, Inc.）製造 Lumirror（註冊商標）S10）用作爲氣體阻障層支撐薄膜，並以與如上所述之第（4）項之 PPS-F-1 相同的方式施加後徐冷處理，以製得 MD 之 150°C 加熱收縮率爲 +0.7%、TD 之加熱收縮率爲 +0.1% 之薄膜。在該薄膜上以濺鍍法形成厚度爲 $800\ \text{\AA}$ （埃：angstrom）之氧化矽膜（作爲氣體阻障層-1）。

（7）太陽電池模組用封止薄膜之製造

如第 4 圖所示，在如上所述所製得的樹脂薄膜-1 之單面，以使氧化矽層位於內面之方式，並以與如上所述之第（5）-（b）項相同的方法隔著黏著劑予以積層以製得封止薄膜（作爲封止薄膜-1）。藉此所製得之封止薄膜的水蒸氣透過率爲 $0.5\ \text{g/m}^2/24\ \text{hr}$ 。

〔實施例 2〕

以與實施例 1 相同的方法製造 PPS 薄膜，延伸後之熱處

理溫度是設定為 260°C ，後徐冷處理的溫度是設定為 150°C 。將藉此所製得之厚度為 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的該薄膜作為 PPS-F-2。該薄膜之配向度 OF 是邊緣方向為 0.39、端部方向為 0.42。

在另一方面，PET 薄膜則以與實施例 1 之 PET-F-1 相同的製法製造，惟後徐冷處理溫度則設定為 150°C 。將所製得之厚度為 $100\text{ }\mu\text{m}$ 的薄膜作為 PET-F-2。將如上所述之 PPS-F-2 和 PET-F-2 以實施例 1 之方法予以積層成 PPS-F-2/PET-F-2/PPS-F-2 之三層結構以製造樹脂薄膜層。並且，在樹脂薄膜層之單面，以與實施例 1 相同的方法積層氣體阻障層-1 以製得封止薄膜（作為封止薄膜-2）。該薄膜的水蒸氣透過率為 $0.5\text{ g/m}^2/24\text{ hr}$ 。PPS-F-2 和 PET-F-2 之熱收縮率之測定值係如表 2 所示。

〔實施例 3〕

以實施例 1 之方法製造 PPS 薄膜，惟熱處理溫度則設定為 260°C ，在同一拉幅機內之寬度方向的鬆弛率則設定為 12%。該薄膜之配向度 OF 是邊緣方向為 0.32、端部方向為 0.36。另外，後徐冷處理是使用實施例 1 之方法，但是採取在 150°C 歷時 1 分鐘之條件。藉此所製得之厚度為 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的薄膜為 PPS-F-3。在另一方面，PET 薄膜則設定長度方向和寬度方向的延伸倍率為 3.5 倍，熱處理條件及後徐冷處理則採用實施例 1 之條件，以製得厚度為 $100\text{ }\mu\text{m}$ 之 PET 薄膜。將該薄膜作為 PET-F-3。

經將該 PPS-F-3 和 PET-F-1 以與實施例 1 相同的積層構成、條件下積層成三層後，以實施例 1 之方法積層氣體阻障

層 -1 以製得封止薄膜（作為封止薄膜 -3）。該封止薄膜的水蒸氣透過率也為 $0.5 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 。PPS-F-3、PET-F-3 之熱收縮率值係如表 2 所示。

〔比較例 1〕

以實施例 1 之方法將長度方向之延伸倍率朝長度方向為 3.9 倍、朝寬度方向為 3.7 倍予以延伸，其他條件則以與實施例 1 相同的方式製造 PPS 薄膜，但是未實施後徐冷處理。將藉此所製得之厚度為 $25 \mu\text{m}$ 之 PPS 薄膜作為 PPS-F-4。該薄膜之配向度 OF 是邊緣方向為 0.30、端部方向為 0.38。

另外，PET 薄膜也以實施例 2 之方法來製膜，惟並未實施後徐冷處理。

將藉由如上所述所製得之厚度為 $100 \mu\text{m}$ 之 PET 薄膜作為 PET-F-4。將該 PPS-F-4 和 PET-F-4 以與實施例 1 相同的方法積層成三層，並將氣體阻障層 -1 以實施例 1 之方法予以積層以製得封止薄膜（作為封止薄膜 -4）。該封止薄膜的水蒸氣透過率也是 $0.5 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 。PPS-F-4、PET-F-4 之熱收縮率值係如表 2 所示。

〔實施例 4〕

以實施例 1 之方法製造 PPS 薄膜並朝長度方向延伸 3.5 倍，朝寬度方向延伸 3 倍。並且設定延伸後之熱處理溫度為 270°C ，寬度方向之鬆弛率則設定為 17%（配向度 OF：邊緣方向為 0.41、端部方向為 0.50）。另外，後徐冷處理是使用實施例 1 之條件。將所製得之厚度為 $25 \mu\text{m}$ 之 PPS 薄膜作為 PPS-F-5。另外，PET 薄膜也以實施例 1 之條件、方法加

以延伸，並設定長度方向之延伸倍率為 3.0 倍、寬度方向之延伸倍率為 2.4 倍。另外，延伸後之熱處理溫度則設定為 220℃，後徐冷處理條件則採用實施例 1 之條件。

將如上所述所製得之厚度為 100 μm 之 PET 薄膜作為 PET-F-5。使用該 PPS-F-5 和 PET-F-5 以實施例 1 之方法予以積層成三層，並以實施例 1 之方法積層氣體阻障層-1 以製得封止薄膜（作為封止薄膜-5）。該封止薄膜的水蒸氣透過率也是 0.5 $\text{g}/\text{m}^2/24\text{ hr}$ 。PPS-F-5、PET-F-5 之熱收縮率值係如表 2 所示。

〔比較例 2〕

以實施例 1 之條件、方法並設定長度方向之延伸倍率為 4.2 倍、寬度方向之延伸倍率為 3.0 倍，熱處理溫度為 270℃，寬度方向之鬆弛率為 7%來製造 PPS 薄膜（配向度 OF：邊緣方向為 0.38、端部方向為 0.59）。另外，後徐冷處理並未實施。將該厚度為 25 μm 之 PPS 薄膜作為 PPS-F-6。另外，PET 薄膜也使用實施例 1 之方法來製膜，並設定長度方向之延伸倍率為 3.8 倍、寬度方向之延伸倍率為 2.5 倍。另外，寬度方向之鬆弛率是設定為 5%，後徐冷處理則未實施。將該厚度為 100 μm 之 PET 薄膜作為 PET-F-6。使用如上所述之 PPS-F-6 和 PET-F-6 以實施例 1 之方法予以積層成三層，並以實施例 1 之方法積層氣體阻障層-1 以製得封止薄膜（作為封止薄膜-6）。該封止薄膜的水蒸氣透過率也是 0.5 $\text{g}/\text{m}^2/24\text{ hr}$ 。PPS-F-6、PET-F-6 之熱收縮率值係如表 2 所示。

〔實施例 5〕

以實施例 1 之方法，但是僅變更熔融高分子之 T 模吐出量，以製得厚度為 $12\ \mu\text{m}$ 之 PPS 薄膜。將該薄膜作為 PPS-F-7。對該薄膜之單面在氬氣流中施加電漿處理。條件係設定：壓力為 $40\ \text{Pa}$ 、處理速度為 $1\ \text{公尺/分鐘}$ 、處理強度（以施加電壓 / (處理速度 $\times$ 電極寬度) 所計算得之值) 為 $500\ \text{W}\cdot\text{min}/\text{m}^2$ 。在該電漿處理面以實施例 1 之方法，以濺鍍形成氧化矽膜（作為氣體阻障層-2）。在另一方面，PET 薄膜則以實施例 1 之方法，但是僅變更高分子之 T 模吐出量並調整以形成厚度為 $125\ \mu\text{m}$ 。將所製得之 PET 薄膜作為 PET-F-7。其次，以實施例 1 之方法並根據藉由如上所述所製得之氣體阻障層-2/PET-F-7/PPS-F-7（然而，氣體阻障層-2 則將經濺鍍的面位於 PET-F-7 側來加以積層。該封止薄膜的水蒸氣透過率則予以調整成 $0.5\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{hr}$ ）之順序予以積層以製得封止薄膜（作為封止薄膜-7）。PPS-F-7、PET-F-7 之熱收縮率值係如表 2 所示。

〔實施例 6〕

以實施例 5 之方法，但是僅變更熔融高分子之 T 模吐出量，以製得厚度為 $9\ \mu\text{m}$ 之 PPS 薄膜。將該薄膜作為 PPS-F-8。在該薄膜之單面以實施例 5 之方法施加電漿處理，以形成氧化矽膜（氣體阻障層-3）。另外，PET 薄膜也以實施例 5 之方法，但是僅變更熔融高分子之 T 模吐出量，以製得厚度為 $150\ \mu\text{m}$ 的薄膜（作為 PET-F-8）。將該三種薄膜以實施例 5 之方法予以積層成三層以製得封止薄膜（作為封止薄膜

-8)。該封止薄膜的水蒸氣透過率則予以調整成 $0.5 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 。PPS-F-8、PET-F-8 之熱收縮率值係如表 2 所示。

[實施例 7]

以實施例 5 之方法，但是僅變更熔融高分子之 T 模吐量，以製得厚度為 $6.5 \mu\text{m}$ 之 PPS 薄膜 (PPS-F-9)。在該薄膜之單面以實施例 5 之方法設置氧化矽膜以製得氣體阻障層-4。另外，PET 薄膜則使用 PET-F-8。將該三種薄膜以實施例 5 之方法予以積層成相同結構以製得封止薄膜-9。該封止薄膜的水蒸氣透過率則予以調整成 $0.5 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 。PPS-F-9、PET-F-9 之熱收縮率值係如表 2 所示。

[實施例 8]

以實施例 1 之方法製造 PPS 樹脂組成物並在真空下加以乾燥。真空乾燥之條件是設定溫度為 140°C 、真空度為 10 mmHg ，乾燥時間則僅為 7 小時。乾燥後之樹脂組成物的高溫揮發份為 0.26 質量%。將該 PPS 樹脂組成物以實施例 1 之方法製成為雙軸向配向薄膜以製得厚度 $25 \mu\text{m}$ 的 PPS-F-10。該薄膜的高溫揮發份為 0.022 質量%。使用該薄膜與在實施例 1 所使用之 PET-F-1 及氣體阻障層-1，並以實施例 1 之方法予以積層以製得封止薄膜 (作為封止薄膜-10)。水蒸氣透過率則予以調整成 $0.5 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 。PPS-F-10 之熱收縮率值係如表 2 所示。

[實施例 9]

以實施例 1 之方法製造 PPS 樹脂組成物並在真空下加以乾燥。真空乾燥之條件是設定溫度為 140°C 、真空度為 70

mmHg，乾燥時間僅為 7 小時。乾燥後之樹脂組成物的高溫揮發份為 0.35 質量%。將該 PPS 樹脂組成物以實施例 1 之方法製成為雙軸向配向薄膜以製得厚度為 $25\ \mu\text{m}$ 的 PPS-F-11。該薄膜的高溫揮發份為 0.027 質量%。使用該薄膜與在實施例 1 所使用之 PET-F-1 及氣體阻障層-1，並以實施例 1 之方法予以積層以製得封止薄膜（作為封止薄膜-11）。水蒸氣透過率則予以調整成 $0.5\ \text{g}/\text{m}^2/24\ \text{hr}$ 。PPS-F-11 之熱收縮率值係如表 2 所示。

〔實施例 10〕

以如下所述之方法製造經設置耐候性樹脂層之太陽電池模組用封止薄膜。

（1）準備如下所述之三種薄膜：

PPS-F-1、PET-F-1、氣體阻障層-1。

（2）耐候性樹脂係準備如下所述之苯并三唑系單體共聚合丙烯酸系樹脂。

將 2-（2-羥基-5-甲基丙烯酸醯氧基乙基苯基）-2H-苯并三唑/甲基丙烯酸甲酯 = 30/70 質量%之共聚合物以醋酸丁酯調製成固體成分濃度為 30 質量%之塗劑（PUVA-30M：大塚化學股份有限公司（Otsuka Chemical Co. Ltd.）製造）。

（3）耐候性樹脂之積層

在 PPS-F-1 之兩面，以 $6,000\ \text{J}/\text{m}^2$ 之能量施加電暈放電處理，並在其單面上以凹版輪轉塗布法塗布如上所述之第（2）項之塗劑，並予以調整成乾燥後之塗布厚度為 $5\ \mu\text{m}$ 以製得積層薄膜。乾燥條件是設定在溫度為 120°C 歷時 2 分鐘（

作為耐候薄膜層-1)。

(4) 太陽電池模組用封止薄膜之製造

以實施例 1 之方法，且依照氣體阻障層-1/PPS-F-1/PET-F-1/耐候薄膜層-1 之順序予以積層以製得封止薄膜（作為封止薄膜-12）。另外，水蒸氣透過率則予以調整成 $0.5 \text{ g/m}^2/24 \text{ hr}$ 。

[實施例 11 至 20、比較例 3、4]

使用實施例 1 至 10 之封止薄膜（封止薄膜-1 至 3、5、7 至 12）及比較例 1、2 之封止薄膜（封止薄膜-4、6），以製造在如後所述之 12 種太陽電池模組。將該等之太陽電池模組作為太陽電池-1 至 12。

正面片層係準備厚度為 4 毫米之一般稱為白板玻璃（superwhite glass）之平板玻璃（旭硝子公司（Asahi Glass Co., Ltd.）製造：浮法平板玻璃）。在如上所述之各封止薄膜之氣體阻障層側，以厚度為 $400 \mu\text{m}$ 的 EVA 薄片/太陽電池元件（以結合膜所結合的 PIN 型太陽電池元件）/厚度為 $400 \mu\text{m}$ 之 EVA 薄片/玻璃板之結構，形成電力引線並以先前眾所皆知的真空積層方式予以熱壓接。該積體溫度為 150°C 。以如上所述所製得之 12 種太陽電池模組與所使用之封止薄膜的關係係如表 1 所示。

表 1

	所使用之太陽電池封止薄膜號碼	所製得之太陽電池號碼.
實施例 11	封止薄膜-1	太陽電池-1
實施例 12	封止薄膜-2	太陽電池-2
實施例 13	封止薄膜-3	太陽電池-3
比較例 3	封止薄膜-4	太陽電池-4
實施例 14	封止薄膜-5	太陽電池-5
比較例 4	封止薄膜-6	太陽電池-6
實施例 15	封止薄膜-7	太陽電池-7
實施例 16	封止薄膜-8	太陽電池-8
實施例 17	封止薄膜-9	太陽電池-9
實施例 18	封止薄膜-10	太陽電池-10
實施例 19	封止薄膜-11	太陽電池-11
實施例 20	封止薄膜-12	太陽電池-12

以實施例 1 至 10 及比較例 1、2 所製得之 PPS 薄膜、PET 薄膜之各熱收縮率值係如表 2 所示。

表 2

	PPS-F 之熱收縮率 (%)		PET-F 之熱收縮率 (%)		封止薄膜號碼
	MD	TD	MD	TD	
實施例 1	0.70	0.20	0.50	-0.02	封止薄膜-1
實施例 2	1.23	0.41	1.05	0.32	封止薄膜-2
實施例 3	1.88	1.21	1.75	0.85	封止薄膜-3
比較例 1	2.15	1.37	2.23	1.28	封止薄膜-4
實施例 4	1.17	-0.41	1.09	-0.90	封止薄膜-5
比較例 2	1.85	-0.45	1.62	-0.55	封止薄膜-6
實施例 5	0.75	0.15	0.63	0.10	封止薄膜-7
實施例 6	0.65	0.12	0.70	0.10	封止薄膜-8
實施例 7	0.72	0.07	0.70	0.10	封止薄膜-9
實施例 8	0.70	0.20	0.50	-0.02	封止薄膜-10
實施例 9	0.68	0.20	0.50	-0.02	封止薄膜-11
實施例 10	0.70	0.20	0.50	-0.02	封止薄膜-12

將各實施例及比較例之評估結果，展示於表 3 至表 5 作為比較用。

表 3

	熱收縮率 (%)		熱收縮率差 (%)	積層比率 A/B (%)	高溫揮發份 (質量%)	老化後之 水蒸氣透過率 (g/m ² /24 hr)	耐水解性 (%)	封止薄膜號碼
	MD	TD						
實施例 1	0.63	0.12	0.51	31	0.016	0.5 (○)	80 (○)	封止薄膜-1
實施例 2	1.22	0.39	0.83	31	0.016	1.0 (○)	81 (○)	封止薄膜-2
實施例 3	1.83	1.02	0.81	31	0.016	5.1 (△)	77 (○)	封止薄膜-3
比較例 1	2.20	1.34	0.86	31	0.016	6.9 (X)	72 (○)	封止薄膜-4
實施例 4	1.14	-0.72	1.86	31	0.016	3.5 (○)	75 (○)	封止薄膜-5
比較例 2	1.71	-0.49	2.20	31	0.016	6.5 (X)	72 (○)	封止薄膜-6
實施例 5	0.65	0.10	0.55	16	0.016	0.6 (○)	60 (○)	封止薄膜-7
實施例 6	0.70	0.10	0.60	11	0.016	0.6 (○)	51 (○)	封止薄膜-8
實施例 7	0.70	0.11	0.59	8	0.016	0.5 (○)	41 (△)	封止薄膜-9
實施例 8	0.63	0.12	0.51	31	0.022	0.5 (○)	77 (○)	封止薄膜-10
實施例 9	0.62	0.11	0.51	31	0.027	0.5 (○)	78 (○)	封止薄膜-11
實施例 10	0.62	0.11	0.51	31	0.016	0.5 (○)	82 (○)	封止薄膜-12

表 4

	耐候性 A (%)	耐候性 B	耐熱性 (%)	耐有害氣體性 (%)	綜合評估	封止薄膜號碼.
實施例 1	56 (○)	◎	70 (○)	57 (○)	○	封止薄膜-1
實施例 2	54 (○)	◎	70 (○)	56 (○)	○	封止薄膜-2
實施例 3	50 (○)	◎	68 (○)	55 (○)	△	封止薄膜-3
比較例 1	47 (○)	◎	65 (○)	55 (○)	X	封止薄膜-4
實施例 4	52 (○)	◎	68 (○)	56 (○)	○	封止薄膜-5
比較例 2	45 (○)	◎	66 (○)	55 (○)	X	封止薄膜-6
實施例 5	52 (○)	◎	66 (○)	48 (○)	○	封止薄膜-7
實施例 6	50 (○)	◎	60 (○)	40 (○)	○	封止薄膜-8
實施例 7	47 (○)	◎	52 (△)	30 (△)	△	封止薄膜-9
實施例 8	39 (△)	○	72 (○)	54 (○)	△	封止薄膜-10
實施例 9	33 (△)	△	70 (○)	55 (○)	△	封止薄膜-11
實施例 10	88 (○)	◎	70 (○)	56 (○)	○	封止薄膜-12

表 5

	太陽電池模組之 輸出降低率 (%)	判定	所使用之封止薄膜	太陽電池號碼.
實施例 11	2 (○)	○	封止薄膜-1	太陽電池-1
實施例 12	4 (○)	○	封止薄膜-2	太陽電池-2
實施例 13	8 (△)	△	封止薄膜-3	太陽電池-3
比較例 3	12 (X)	X	封止薄膜-4	太陽電池-4
實施例 14	5 (○)	○	封止薄膜-5	太陽電池-5
比較例 4	15 (X)	X	封止薄膜-6	太陽電池-6
實施例 15	2 (○)	○	封止薄膜-7	太陽電池-7
實施例 16	3 (○)	○	封止薄膜-8	太陽電池-8
實施例 17	9 (△)	△	封止薄膜-9	太陽電池-9
實施例 18	7 (△)	△	封止薄膜-10	太陽電池-10
實施例 19	9 (△)	△	封止薄膜-11	太陽電池-11
實施例 20	2 (○)	○	封止薄膜-12	太陽電池-12

在表 3 及表 4 展示本發明之太陽電池模組用封止薄膜、另外，在表 5 展示使用它之太陽電池模組之評估結果。

可知本發明之太陽電池模組用封止薄膜，經在該薄膜層之一部分使用 PPS 薄膜，且將該封止薄膜層之熱收縮率、及該層之長度方向和寬度方向的熱收縮率均衡控制在特定之範圍，即能抑制嚴酷的外部環境（高溫、高濕度、有害產生氣體、及紫外線等）所引起的劣化，且能抑制先前技術之課題的在長期使用時的氣體阻障性之降低，在保持良好之均衡下使其兼備耐環境特性（耐熱性、耐水解性、耐候性、及耐化學藥品性等），使得能成為長期可靠性更優異之封止薄膜。

另外，經使用本發明之太陽電池模組用封止薄膜之太陽電池模組，將成為可大幅度地改善由於水蒸氣透過所引起的輸出降低，對於水解劣化、紫外線劣化、有害氣體劣化也有抗力且也能耐受嚴酷環境的長耐用期限，也能賦予輕量性、機械強度者。

亦即，實施例 1 至 4 之封止薄膜（封止薄膜-1 至 3、5）及比較例 1 之封止薄膜（封止薄膜-4），係就封止薄膜之樹脂薄膜層之 150℃ 熱收縮率，將長度方向、寬度方向之熱收縮率差大致一定而予以變化。

可知該熱收縮率一增大，在本發明所謂的氣體阻障性（水蒸氣透過率）即將降低，例如比較例 1 之封止薄膜（封止薄膜-4）長度方向和寬度方向的任一者之熱收縮率若偏離 -2.0% 至 +2.0% 之範圍時，則氣體阻障性將大幅度地降低。

另外，實施例 4 之封止薄膜（封止薄膜-5）及比較例 2 之封止薄膜（封止薄膜-6），係將封止薄膜之長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率差予以變化者。若與實施例 1 之封止薄膜（封止薄膜-1）相比較時，則有該兩軸之熱收縮率差一增大，氣體阻障性將降低之傾向，且該熱收縮率差若超過 2.0% 時，則氣體阻障性將大幅度地降低而導致無法實現本發明之目的之太陽電池模組之長期耐用期限化。

以實施例 11 至 14、比較例 3、4 展示分別使用如上所述之封止薄膜的太陽電池模組之評估結果（表 5）。可知經藉由將長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率之任一者設定為 -2.0% 至 +2.0% 之範圍內，同時將兩軸之該熱收縮率差設定

為 2.0% 以下，即可使太陽電池模組之長期使用後的輸出降低率予以減少。

另外，實施例 5 至 7 之封止薄膜（封止薄膜-7 至 9），係將使用於封止薄膜之樹脂薄膜層之 PPS 薄膜之積層厚度的比率予以變化者。若與實施例 1 之封止薄膜（封止薄膜-1）相比較時，則可知 PPS 薄膜之厚度比率一降低，太陽電池針對於嚴酷環境的耐性所要求的耐水解性、耐熱性、耐有害氣體性等即將降低。

另外，可知為達成本發明之目的，則應將其厚度比率設定為 10% 以上之措施係在達成本發明之目的上是較佳。

另外，經使用該封止薄膜之太陽電池模組係以實施例 15 至 17 加以評估，由其也得知如上所述之特性係將牽涉到太陽電池模組之輸出變動。

另外，實施例 8、9 之封止薄膜（封止薄膜-10、11），係含在所使用之 PPS 薄膜的高溫揮發份為不相同者。若與實施例 1 之封止薄膜相比較時，即可知經設定該高溫揮發份為 0.02 質量% 以下時，則對耐候性（耐紫外線性）是有利。

另外，在實施例 10 之封止薄膜（封止薄膜-12），其係在實施例 1 之封止薄膜（封止薄膜-1）之最外層之 PPS 薄膜層之外面，經設置丙烯酸系之耐候性樹脂者。可知可在不至於導致太陽電池模組之特性降低下，將耐候性（耐紫外線性）更加以優良化。

因此，可知以本發明之太陽電池模組，適用於耐候性之要求嚴酷的領域或在正面片側適用本發明之封止薄膜時，則

有利的是使用經積層耐候樹脂之封止薄膜 B。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係展示本發明之太陽電池模組用封止薄膜之基本結構。

第 2 圖係展示本發明之太陽電池模組構成之一實例。

第 3 圖係展示在本發明之太陽電池模組用封止薄膜設置耐候性樹脂層的構成之一實例。

第 4 圖係展示以實施例所製造的本發明之太陽電池模組用封止薄膜之積層構成。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 正面片層 |
| 2 | 填充黏著樹脂層 |
| 3 | 太陽電池元件 |
| 4 | 背面片層 |
| 41 | 氣體阻障層 |
| 41a | 用於氣體阻障層之氧化矽膜層 |
| 42 | 樹脂薄膜層 |
| 42a | 聚苯硫醚薄膜層 |
| 42b | 聚苯硫醚薄膜以外之薄膜層 |
| 43 | 氣體阻障層支撐薄膜 |
| 44 | 具有耐候性之樹脂層 |

五、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種太陽電池模組用封止薄膜，其係包含可用作為該太陽電池模組用封止薄膜之至少一部分的具有優越耐熱性、耐水解性之 PPS 薄膜，以補強該封止薄膜由於外部環境所引起的劣化，且抑制先前技術之課題的在長期使用時的氣體阻障性之降低並在保持良好均衡下使其兼備耐環境特性（耐熱性、耐水解性、耐候性、耐化學藥品性等），使得長期可靠性更優異，以及使用它之太陽電池模組。

本發明之封止薄膜係一種太陽電池模組用封止薄膜，其係由包含以聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜層之樹脂薄膜層，及以選自由金屬、金屬氧化物、無機化合物、及有機化合物所組成的族群中之至少一種所構成之氣體阻障層所構成；且該太陽電池模組用封止薄膜之長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率是皆為在 -2.0% 至 +2.0% 之範圍內，且長度方向和寬度方向的 150℃ 熱收縮率之差的絕對值為 2.0% 以下。

六、英文發明摘要：

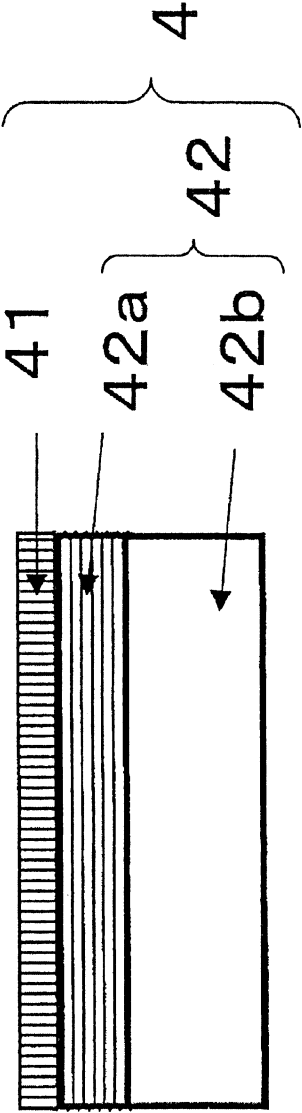
The objective of the present invention is to provide an encapsulation film for photovoltaic module comprising a PPS film having excellent heat resistance and hydrolysis resistance which is used as at least one part of the encapsulation film for photovoltaic module and is capable of reinforcing the deterioration of the said encapsulation film resulted from the external environment impact, and can prevent the deterioration of a gas-barrier property under long-term use (which is a problem in the prior art) and has excellent long-term reliability in terms of environmental factors such as heat resistance, hydrolysis resistance, weather resistance, chemical resistance, etc., and a photovoltaic module using the said encapsulation film.

Specifically, the said encapsulation film comprises a resin layer which is a biaxially oriented film layer prepared from a resin composition comprising poly-p-phenylene sulfide as its major component, and a gas-barrier layer comprising at least one substance selected from the group consisting of a metal, a metal oxide, an inorganic compound and an organic compound; and the said encapsulation film for photovoltaic module having heat contraction coefficients at 150°C in the range of -2.0%~+2.0% both in the length-wise and width-wise directions; and a difference between a heat contraction coefficient at 150°C in the length-wise direction and that in the width-wise direction of 2%.

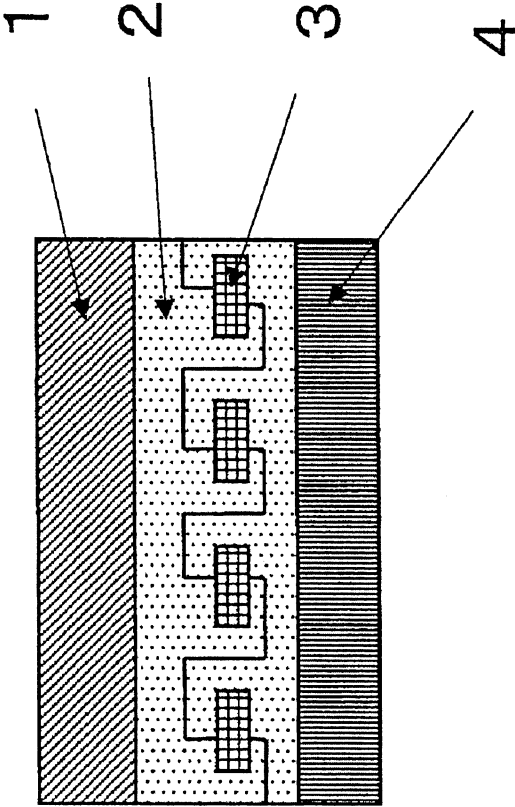
十、申請專利範圍：

1. 一種太陽電池模組用封止薄膜，其特徵為由包括以聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜層之樹脂薄膜層，及以選自由金屬、金屬氧化物、無機化合物、及有機化合物所組成的族群中之至少一種所構成之氣體阻障層所構成之太陽電池模組用封止薄膜；且該太陽電池模組用封止薄膜之長度方向和寬度方向的 150°C 熱收縮率是皆為在 -2.0% 至 $+2.0\%$ 之範圍內，且長度方向和寬度方向的 150°C 熱收縮率之差的絕對值為 2.0% 以下。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之太陽電池模組用封止薄膜，其中用於構成該封止薄膜之以聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜層之合計厚度（B）相對於該太陽電池模組用封止薄膜之厚度（A）的比率（積層比率： $B/A \times 100$ ）為 10% 以上。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之太陽電池模組用封止薄膜，其中以該聚-對-苯硫醚為主成分之樹脂組成物所構成的雙軸向配向薄膜的高溫揮發份為 0.02 質量%以下。
4. 一種太陽電池模組用封止薄膜，其特徵為在如申請專利範圍第 1 項所述之太陽電池模組用封止薄膜之至少一面上積層具有耐候性之樹脂層。
5. 一種太陽電池模組，其特徵為如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之太陽電池模組用封止薄膜係配置在至少一面。

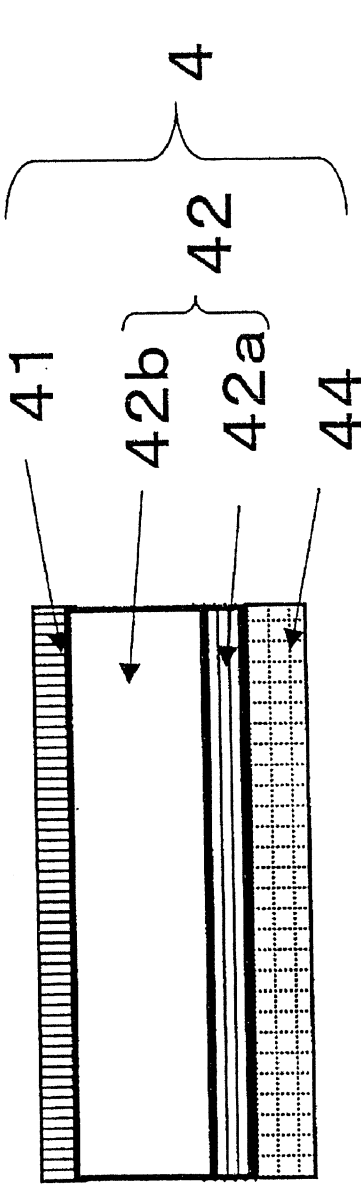
十一、圖式：



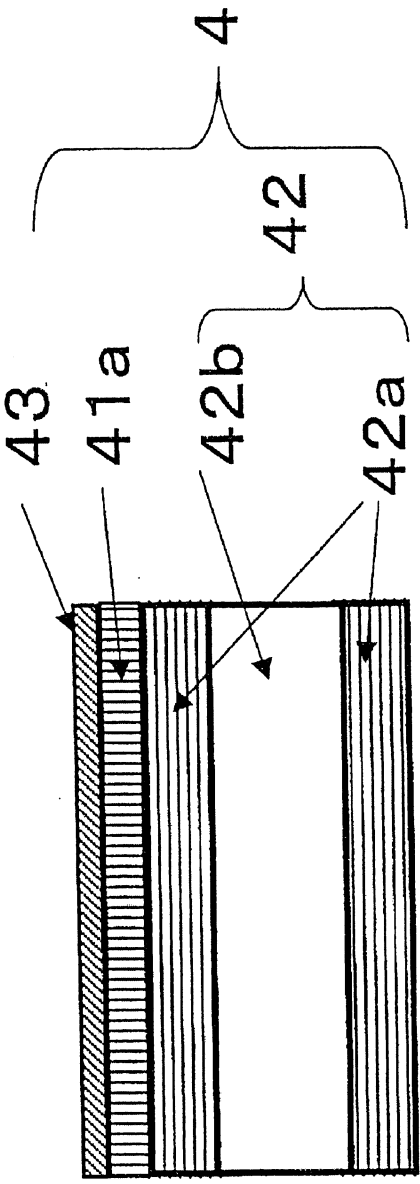
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

4	背 面 片 層
41	氣 體 阻 障 層
42	樹 脂 薄 膜 層
42a	聚 苯 硫 醚 薄 膜 層
42b	聚 苯 硫 醚 薄 膜 以 外 之 薄 膜 層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。