



(21)申請案號：099134609

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : **B32B37/12 (2006.01)**
B32B27/28 (2006.01)

B32B27/06 (2006.01)
H01L31/02 (2006.01)

(71)申請人：杜邦股份有限公司 (美國) E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY (US)
美國

(72)發明人：吳秋菊 WU, QIUJU (CN)

(74)代理人：陳傳岳；郭兩嵐

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：2 共 47 頁

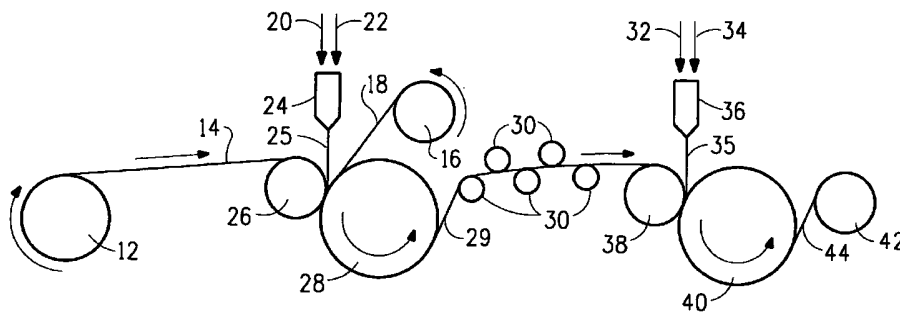
(54)名稱

製造多層膜之方法以及由其所形成之太陽能板背板

METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER FILMS AND SOLAR PANEL BACKSHEETS FORMED THEREOF

(57)摘要

此處所揭露者為一種製造多層積層膜之方法，包括：(a)提供一氟聚合物膜；(b)提供一經拉伸聚酯膜；(c)提供一乙烯共聚物；以及(d)於 270°C 或更高之溫度下，利用擠製塗覆法形成一包括氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸聚酯之多層積層膜，其中步驟(c)之乙烯共聚物為一乙烯與一或更多單體之共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸 C₁₋₄ 烷酯、甲基丙烯酸 C₁₋₄ 甲基丙烯酸烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C₄-C₈ 不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之 C₄-C₈ 不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之 C₄-C₈ 不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔 60-90%(重量百分比)，較佳佔 65-85%(重量百分比)，以及理想佔 70-80%(重量百分比)。此處亦揭露藉由此方法製成之多層積層膜以及包括此多層積層膜之太陽能板。



- 12：輓
- 14：氟聚合物膜
- 16：輓
- 18：聚酯膜
- 20：乙烯共聚物進料
- 22：乙烯共聚物進料
- 24：擠壓機
- 25：共聚物黏合層
- 26：輓
- 28：輓
- 29：積層膜
- 30：傳輸滾輪

32：乙烯共聚物進料

34：乙烯共聚物進料

35：共聚物黏合層

36：擠壓機

38：輥

40：輥

42：滾輪

44：經積層及塗覆之
膜

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於製造多層膜之積層法以及由此所形成之多層積層膜。本發明亦關於使用該等多層積層膜作為一背板之太陽能電池。

【先前技術】

政府目前越來越重視節能減排。因此，尋找新的能源以替代化石燃料之急迫性也日益增加。太陽能是一種乾淨、無污染且用之不竭之能源。現階段太陽能之利用主要是藉由太陽能板將太陽能轉換為電能，之後用於驅動例如電熱水器、電動車以及衛星元件。

太陽能板又稱為光伏模組，係指直接由光，特別是太陽光，產生電之光電裝置。太陽能板含有一太陽能電池活性層、一封裝材料、一前板以及一背板。

太陽能電池活性層可為有機或無機半導體材料，其可吸收輻射能並將其轉換為電能。太陽能電池活性層通常包含複數太陽能電池。太陽能電池活性層材料包括晶態矽、非晶矽、碲化鎘以及銅銦鎳硒(CIGS)。光活性層係介於一陰極與一陽極之間。當入射光激發光活性層材料時，電子會被釋放。釋放之電子以電能之形式於陰極與陽極間之電路內被捕捉。

太陽能板內的封裝材料是用來保護活性層免受空氣或濕氣之影響，並用於將前板及背板貼合於活性層。一種廣泛使用的封裝材料為乙烯醋酸乙烯酯(ethylene-vinyl acetate)

膜。在約150°C下進行積層時，熔融的乙烯醋酸乙烯酯流入太陽能電池之縫隙內，封裝太陽能電池活性層。

太陽能板之前板是用來保護太陽能電池，以避免其受到外力衝擊或天候影響，同時仍使光能通過而到達活性層。欲充分利用光能，前板需於一定光譜範圍內(例如對晶態矽電池而言介於400及1100 nm)具備高透光度。現有太陽能板之前板通常是由玻璃(通常是低鐵強化燧石玻璃，其厚度為3至4 mm)或聚合物材料製成。

太陽能板之背板是用來保護太陽能電池以及封裝材料或黏合劑免受濕氣與氧化之影響。因此，除了提供電性絕緣外，背板還必須具有絕佳之濕氣阻障以及耐候性。

最常用於太陽能板背板之多層積層膜包括，舉例來說，氟聚合物膜/聚對苯二甲酸乙二酯/氟聚合物膜積層品。此種膜積層品於氟聚合物膜/聚對苯二甲酸乙二酯膜之界面利用有機溶劑為基之黏合劑來將兩片膜黏結在一起。此種積層膜的一個很大的缺點在於其使用有機溶劑為基之黏合劑。使用有機溶劑為基之黏合劑貼合膜時需要使用到乾燥烘箱，其購買與操作成本高，同時會限制積層速度。需控制有機溶劑以減少對環境之傷害，並保護操作人員之健康。即便有機溶劑是毒性較低的乙醇，其仍會對操作人員之健康有所影響。因此，期待能有一種無需使用有機溶劑之方法，用以製造適用於太陽能板背板之多層積層膜。

目前已知多種多層積層膜及其製造方法。舉例而言，美國專利第5,139,878號揭露了一種多層膜結構，包括至少一

氟聚合物膜(如聚四氟乙烯)、至少一熱塑性聚合物膜(如聚對苯二甲酸乙二酯)和至少一層介於其間之黏合劑(例如一種聚合物樹脂，其係由一 α,β -烯屬不飽和羧酸與具有2-8個碳原子之烯烴之烷基酯所形成)，其中該多層積層膜係由共-擠製所形成。一般認為此多層積層膜具有高黏合強度與良好的濕氣與氣體阻障特性，此外，根據揭露之內容，其係適用於作為一食品與藥物之包裝材料。儘管此等多層積層膜具有包裝材料所需之濕氣與氣體阻障特性，其並無法滿足許多其他應用之要求。舉例而言，此等積層膜於其機械性、介電性、抗天候及其他特性上並無法滿足作為太陽能板背板之要求。

改良現有多層積層膜之性質的另一種方式是藉由拉伸來修飾該熱塑性聚合物膜。已知拉伸可顯著改善聚合物膜，例如聚對苯二甲酸乙二酯，之性質，包括其阻障與光學特性、高溫及低溫抵抗性以及尺寸安定性。然而，用於氟聚合物與熱塑性聚合物積層的熔融物共擠製法並不適合經預拉伸之熱塑性聚合物層之積層。對於適用於經拉伸之膜，且係使用少量或完全不使用有機溶劑的新積層法仍有需求。

目前有各種習知用於將氟聚合物與非氟化(或實質上非氟化)聚合物層貼合在一起的方法。舉例而言，美國專利第6,767,948號利用一種冠醚催化劑來將氟聚合物與實質上非氟化之聚合物貼合在一起，並提供所欲之黏合強度。然而，冠醚催化劑之使用造成某些環境與健康之問題，含有

機溶劑之黏合也存在此類問題。

擠製積層法是一種積層的方法，其中熔融的樹脂經由一模具擠出並塗覆至另一基材上以製造一積層膜。三種主要的擠製積層法分別是單層擠製積層法、串接式或複合式擠製積層法以及共擠製積層法。與其他積層法相比，擠製積層法之優點在於速度快、生產效率高以及處理成本低。擠製積層法係用於製造包裝材料。曾有報告指出當由擠製積層法生產積層聚乙烯膜時使用聚胺甲酸乙酯黏合劑 (YH4501 of Beijing Comens Chemical Co. Ltd)，聚胺甲酸乙酯黏合劑之黏合強度很大程度取決於生產聚乙烯所採用之處理技術 (<http://food.icxo.com/htmlnews/2004/09/08/325139.htm>)。關鍵因素包括熔融溫度、噴嘴與滾輪間的氣隙、運轉速度、電暈處理之程度以及底漆塗覆量。經發現，相對高的擠製溫度可增加黏合強度，但會降低熱封效能。

然而，對於利用擠製積層法來結合氟聚合物膜與非氟化聚合物膜，例如一經拉伸之熱塑性膜，之方法仍有需求。由於氟聚合物之特殊表面性質，如其極低的表面能、極低的表面活性與不佳的黏合性，適合藉擠製積層法將聚乙烯膜積層至其他聚合物膜之方法，並不必然適合用來積層氟聚合物與非氟化聚合物，或用來獲得符合太陽能板背板所需，具有所期望積層強度與耐候性之積層品。

因此，對於製造過程中並未使用有機溶劑或催化劑，包括經拉伸之熱塑性聚合物膜與氟聚合物膜之積層品仍有需

求。

【發明內容】

本發明提供一種用於製造適用作為太陽能板背板之多層積層膜之方法。此方法不需使用有機溶劑或有機催化劑。本發明亦提供一種太陽能板，其使用藉本發明之方法製得之多層積層膜背板。

據此，本發明之一層面係關於一種製造多層積層膜之方法，包括：

- (a) 提供一氟聚合物膜；
- (b) 提供一經拉伸之聚酯膜；
- (c) 提供一乙烯共聚物；以及
- (d) 於270°C或更高之溫度下，利用擠製積層法形成一氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸之聚酯多層積層膜。

該乙烯共聚物為乙烯與一或複數單體之共聚物，該單體係選自由以下所列者所組成之群組：丙烯酸C1-4烷酯、甲基丙烯酸C1-4烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由下所列者所組成之群組：C4-C8不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C4-C8不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之C4-C8不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)。

本發明之另一層面係關於一種氟聚合物/乙烯共聚物/經

拉伸聚酯之多層積層膜，藉由上述方法形成。

本發明之另一層面係關於一種太陽能板，其包括一前板、一太陽能電池電路以及一背板，其中該背板係本發明之氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸聚酯之多層積層膜。

【實施方式】

所揭露之方法為利用擠製積層法形成一氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸聚酯之多層積層膜，其係藉由將乙烯共聚物熔融擠製至氟聚合物層與經拉伸聚酯層之間，之後再進行積層冷卻。此積層膜之黏合強度取決於乙烯共聚物之組成。

氟聚合物層

此處所述之多層積層膜包括一氟聚合物層。所使用氟聚合物並無特別限制。其可為任何本領域已知之氟聚合物，包括氟化單體之均聚物、氟化單體之共聚物或氟化單體與非氟化單體之共聚物，只要共聚物中衍生自氟化單體之單體單元佔超過20%(重量百分比)，較佳佔40-99%(重量百分比)，以及理想佔55-98%(重量百分比)。

在本發明一實施例中，氟聚合物包括含有衍生自氟乙烯單體、二氟乙烯單體、1,1-二氟乙烯單體及/或全氟乙烯單體之單體單元的聚合物或共聚物。

舉例而言，氟聚合物可為氟乙烯均聚物、1,1-二氟乙烯均聚物、1,2-二氟乙烯均聚物、氟乙烯/非氟化C2-4單-烯烴共聚物、1,1-二氟乙烯/非氟化C2-4單-烯烴共聚物、六氟丙烯/氟乙烯共聚物、六氟丙烯/1,1-二氟乙烯共聚物、

六氟丙烯/1,2-二氟乙烯共聚物、四氟乙烯/氟乙烯共聚物、四氟乙烯/1,1-二氟乙烯共聚物、四氟乙烯/1,2-二氟乙烯共聚物、三氟氯乙烯/氟乙烯共聚物、三氟氯乙烯/1,1-二氟乙烯共聚物、三氟氯乙烯/1,2-二氟乙烯共聚物等。

在本發明另一實施例中，氟聚合物包括含有衍生自六氟丙烯單體、四氟乙烯單體、三氟氯乙烯單體及/或其他全氟-烯烴單體之單體單元的聚合物或共聚物。

舉例而言，氟聚合物可為六氟丙烯均聚物、四氟乙烯均聚物以及三氟氯乙烯均聚物、乙烯/四氟乙烯共聚物、四氟乙烯/丙烯共聚物、三氟氯乙烯/乙烯共聚物、乙烯/四氟乙烯/六氟丙烯共聚物等等。

適用於本發明之氟聚合物亦包括兩種或更多上述聚合物或共聚物之調合物。氟聚合物層亦可包括少量的其他聚合物及/或添加劑。以氟聚合物層之總重計，氟聚合物層較佳係含有至少佔60重量百分比、更佳至少佔80重量百分比以及理想至少佔90重量百分比之一種或更多上述之氟聚合物。添加劑可包括例如光安定劑、UV安定劑、熱安定劑、抗水解劑、光反射劑、顏料、二氧化鈦、染料以及滑劑。較佳的氟聚合物膜具有大於150 Kpsi之張力模數。適合的氟聚合物膜可於市面上購得。舉例而言，聚氟乙烯膜係由DuPont, USA以商名Tedlar®販售。

一或多層金屬、金屬氧化物或非金屬氧化物表面塗覆亦可結合至前述氟聚合物基材之一或兩個主表面上，以形成表面上具有金屬、金屬氧化物及/或非金屬氧化物層之氟

聚合物基材。金屬氧化物層或非金屬氧化物層之厚度通常介於50 Å及4000 Å之間，較佳介於100 Å及1000 Å之間。金屬層之厚度並無特別限制。其可為本技術領域習知之厚度。

所使用之金屬氧化物或非金屬氧化物並無特別限制。氧化物可為本技術領域常用之任何金屬氧化物或非金屬氧化物。在本發明所揭露之實施例中，採用之金屬氧化物或非金屬氧化物包括氧化矽(SiO_x , $X=1-2$)與氧化鋁(AlO_x , $x=0.5-1.5$)。在本發明一實施例中，上述氧化物層係利用氣相沉積法沉積於氟聚合物之一或兩個表面上。

所使用之金屬層並無特別限制。其可為本技術領域常用之任何金屬層，例如銀箔、鋁箔、錫箔或銅箔。基於成本與其他因素，鋁箔與銅箔最常被選擇。氟聚合物基材表面可積層至金屬箔，其中箔之厚度係介於5-30 μm 之範圍內，或較佳係介於8-25 μm 之範圍內。所使用之積層法並無特別限制。在本發明一實施例中，厚度25 μm 之鋁箔係配合使用於文後所述之擠製乙烯共聚物樹脂黏合劑，積層至一氟聚合物基材。

具有一層金屬或金屬氧化物/非金屬氧化物積層至其表面的氟聚合物基材，其總厚度係介於8-100 μm 之範圍內，較佳係介於10-50 μm 之範圍內，且理想係介於12-40 μm 之範圍內。

在本發明另一較佳實施例中，上述之金屬、金屬氧化物及非金屬氧化物層係結合至前述氟聚合物基材之一個表

面，而氟聚合物基材之第二表面係與本發明使用之乙烯共聚合物黏合劑接觸。

聚酯層

此處所述之積層膜亦包括一聚酯層。若聚酯係用作為基材，則所使用之聚酯種類並無特別限制。其可為本技術領域習知的任一種聚酯膜層，或是具兩或更多層聚酯膜之積層膜。在本發明一實施例中，聚酯基材之總厚度係介於50-350 μm 之範圍內，較佳係介於75-300 μm 之範圍內，且理想係介於100-250 μm 之範圍內。

適合作為本發明基材之聚酯材料的非限制性實例包括，舉例來說：

聚對苯二甲酸C2-6烷二酯，較佳係聚對苯二甲酸C2-4烷二酯，例如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸己二酯、聚鄰苯二甲酸乙二酯、聚鄰苯二甲酸丙二酯、聚鄰苯二甲酸丁二酯、聚鄰苯二甲酸己二酯等等，且理想係聚對苯二甲酸乙二酯；

聚萘二甲酸C2-6烷二醇酯，較佳係聚萘二甲酸C2-4烷二醇酯，例如聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸丙二酯、聚萘二甲酸丁二酯等等；或者

兩種或更多上述材料之調合物及共聚物。

如本文所揭露者，聚酯層包括一經拉伸聚酯膜。於本文中，針對聚合物膜，「經拉伸」係指一聚合物膜於至少一方向上被拉伸至少其原始長度之一半。最適合用於本發明

之聚合物膜係經單軸向及/或雙軸向拉伸。經單軸向拉伸之聚合物膜的拉伸比通常為2-4倍，且較佳係介於2.5-3.5倍，而經雙軸向拉伸之聚合物膜之縱向拉伸比通常為2-4倍，且較佳係介於2.5-3.5倍；橫向拉伸比通常為2-4倍，且較佳係介於2.5-3.5倍。適合的經拉伸聚酯膜亦可由市面上購得。舉例而言，經拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜可購自DuPont Teijin Films。

聚酯層亦可包括少量的其他聚合物及/或添加劑。聚酯層較佳係含有至少佔60重量百分比，更佳至少佔80重量百分比，且理想至少佔90重量百分比之一或多種聚酯聚合物。添加劑可包括例如光安定劑、UV安定劑、熱安定劑、抗水解劑、光反射劑、顏料、二氧化鈦、染料以及滑劑。

一或多層金屬、金屬氧化物或非金屬氧化物表面塗覆亦可結合至前述聚酯膜之一或兩個主表面上，以形成表面上具有金屬、金屬氧化物及/或非金屬氧化物層之聚酯層。

金屬氧化物層或非金屬氧化物層之厚度通常介於50 Å及4000 Å之間，且較佳介於100 Å及1000 Å之間。所使用之金屬氧化物或非金屬氧化物並無特別限制。氧化物可為本技術領域常用之任何金屬氧化物或非金屬氧化物。在本發明一實施例中，採用之金屬氧化物或非金屬氧化物包括氧化矽(SiO_x , $x=1-2$)與氧化鋁(AlO_x , $x=0.5-1.5$)。在本發明一實施例中，上述氧化物層係利用氣相沉積法沉積於聚酯層之一或兩個表面上。

可使用之金屬層並無特別限制。其可為本技術領域常用之任何金屬層，例如銀箔、鋁箔、錫箔或銅箔。基於成本與其他因素，鋁箔與銅箔最常被選擇。聚酯膜表面可積層至金屬箔，其中箔之厚度係介於5-30 μm 之範圍內，或較佳係介於8-25 μm 之範圍內。所使用之積層法並無特別限制。在本發明一實施例中，厚度25 μm 之鋁箔係配合使用於文後所述之擠製之乙烯共聚物樹脂，積層至一250 μm 厚的PET膜。在另一實施例中，配合使用於文後所述之擠製乙烯共聚物樹脂，一額外之銅箔係積層至PET膜之相對側。

具有一層金屬或金屬氧化物/非金屬氧化物積層至其表面的聚酯層，其總厚度係介於8-20 μm 之範圍內。於使用時，具有金屬或氧化物層之聚酯係與一傳統的聚酯層積層在一起。所使用之積層法並無特別限制。其可為本技術領域所使用之任一種方法。在本發明一實施例中，一或二主表面上具有氧化鋁塗覆之12 μm 厚的PET膜係藉由塗覆與未塗覆之PET表面間之接觸以及使用黏合劑而積層成250 μm 厚的PET膜。

乙烯共聚物黏合層

此處所述之乙烯共聚物黏合層又稱為乙烯共聚物層或乙烯共聚物中間層。用於乙烯共聚物黏合層之乙烯共聚物包括乙烯與另一 α -烯烴之共聚物。共聚物中的乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-88%(重量百分比)，以及理想佔70-85%(重量百分比)之乙烯共聚物。另一共聚單體

(一或多種)較佳佔乙烯共聚物之10-40%(重量百分比)，較佳佔乙烯共聚物之12-35%(重量百分比)，以及理想佔乙烯共聚物之15-30%(重量百分比)。乙烯共聚物黏合層含有至少佔70重量百分比之乙烯共聚物。乙烯共聚物可與至多佔30%(重量百分比)(基於黏合層之重量計算)之其他熱塑性聚合物調合在一起，例如聚烯烴，如直鏈低密度聚乙烯，以獲得理想特性。用於形成黏合層之乙烯共聚物的適合材料係選自以下群組：

乙烯-甲基丙烯酸C1-4烷酯共聚物以及乙烯-丙烯酸C1-4烷酯共聚物，例如乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸丙酯共聚物、乙烯-丙烯酸丙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸丁酯共聚物以及兩種或更多該等共聚物之混合物，其中來自乙烯的共聚物單元佔各共聚物總重之60%-90%，較佳佔65%-88%；

乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物及其調合物，其中來自乙烯的共聚物單元佔各共聚物總重之60%-90%，較佳佔65%-88%；

乙烯-順丁烯二酐共聚物，其中來自乙烯的共聚物單元佔共聚物總重之60-90%，較佳佔65-88%；

乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C4-C8不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C4-C8不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧

酸基團之C4-C8不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物；

多元聚合物，係由乙烯與選自以下所列者之至少兩共聚單體所形成：甲基丙烯酸C1-4烷酯、丙烯酸C1-4烷酯、乙烯-甲基丙烯酸、乙烯-丙烯酸以及乙烯-順丁烯二酐，其非限制性實例包括例如乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸之三元共聚物(其中來自丙烯酸甲酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，來自甲基丙烯酸之共聚物單元佔1-30%(重量百分比))、乙烯-丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸之三元共聚物(其中來自丙烯酸丁酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，來自甲基丙烯酸之共聚物單元佔1-30%(重量百分比))、乙烯-甲基丙烯酸丙酯-丙烯酸之三元共聚物(其中來自甲基丙烯酸丙酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，來自丙烯酸之共聚物單元佔1-30%(重量百分比))、乙烯-丙烯酸甲酯-丙烯酸之三元共聚物(其中來自丙烯酸甲酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，來自丙烯酸之共聚物單元佔1-30%(重量百分比))、乙烯-丙烯酸甲酯-順丁烯二酐之三元共聚物(其中來自丙烯酸甲酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，且來自順丁烯二酐之共聚物單元佔0.2-10%(重量百分比))、乙烯-丙烯酸丁酯-順丁烯二酐之三元共聚物(其中來自丙烯酸丁酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，來自順丁烯二酐之共聚物單元佔0.2-10%(重量百分比))以及乙烯-丙烯酸-順丁烯二酐之三元共聚物(其中來自丙烯酸之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，來自順丁烯二酐之

共聚物單元佔0.2-10%(重量百分比))；

由乙烯及甲基丙烯酸環氧丙酯與至少一共聚單體所形成之共聚物，該共聚單體係選自甲基丙烯酸C1-4烷酯、丙烯酸C1-4烷酯、乙烯-甲基丙烯酸、乙烯-丙烯酸以及乙烯-順丁烯二酐，其非限制性實例包括例如乙烯-丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸環氧丙酯之三元共聚物，其中來自丙烯酸丁酯之共聚物單元佔2-30%(重量百分比)，且來自甲基丙烯酸環氧丙酯之共聚物單元佔1-15%(重量百分比)；

以及兩種或更多上述材料之調合物。

在本發明一實施例中乙烯共聚物黏合層包括一乙烯與一或多種共聚單體之乙烯共聚物，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、乙基丙烯酸酯、丙基丙烯酸酯、丁基丙烯酸酯、順丁烯二酸單乙酯、甲基丙烯酸環氧丙酯、甲基丙烯酸甘油酯以及順丁烯二酐。

在其他實施例中，乙烯共聚物為乙烯-(甲基)丙烯酸酯-(甲基)丙烯酸三元共聚物，例如乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸三元共聚物、乙烯-丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸三元共聚物、乙烯-丙烯酸正丁酯-甲基丙烯酸三元共聚物、乙烯-丙烯酸異丁酯-甲基丙烯酸三元共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯-丙烯酸三元共聚物、乙烯-甲基丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸三元共聚物或乙烯-甲基丙烯酸丙酯-甲基丙烯酸三元共聚物。在另一實施例中，乙烯共聚物為乙烯-(甲基)丙烯酸酯-甲基丙烯酸環氧丙酯三元共聚物，例如乙烯-甲基丙烯酸丁

酯-甲基丙烯酸甘油酯三元共聚物、乙烯-丙烯酸正丁酯-甲基丙烯酸環氧丙酯或乙烯-丙烯酸酯-甲基丙烯酸環氧丙酯三元共聚物。在另一實施例中，乙烯共聚物為乙烯-(甲基)丙烯酸烷酯-順丁烯二酐三元共聚物，例如乙烯-甲基丙烯酸甲酯-順丁烯二酐三元共聚物、乙烯-丙烯酸正丁酯-順丁烯二酐三元共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯-順丁烯二酐三元共聚物或乙烯-丙烯酸酯-順丁烯二酐。

在另一實施例中，共聚物包括乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C4-C8不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C4-C8不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之C4-C8不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物。此外，乙烯共聚物包括從約3%(重量百分比)至約25%(重量百分比)共聚單體之共聚單元。共聚物可為二元共聚物或較高級之共聚物，例如三元共聚物或四元共聚物。第三聚合物成分適合之共聚單體的實例包括不飽和酸酐，例如順丁烯二酐以及伊康酸酐；丁烯二酸(如順丁烯二酸、反丁烯二酸、伊康酸及甲基順丁烯二酸)之單C1-C20烷酯，包括順丁烯二酸單甲酯、順丁烯二酸單乙酯、反丁烯二酸單丙酯以及反丁烯二酸單2-乙基己酯；丁烯二酸之二C1-C20烷酯，例如順丁烯二酸二甲酯、順丁烯二酸二乙酯以及甲基順丁烯二酸二丁酯、順丁烯二酸二辛酯以及反丁烯二酸二-2-乙基己酯。其中，較佳者為順丁烯二酐、順丁烯二酸單乙酯以及順丁烯二酸單甲酯。最佳者為順丁烯二酐與順丁烯二酸單乙酯。第三聚

合物成分之較高級共聚物之實例包括三元共聚物，例如乙烯/丙烯酸甲酯/順丁烯二酸單乙酯、乙烯/丙烯酸丁酯/順丁烯二酸單乙酯以及乙烯/丙烯酸辛酯/順丁烯二酸單乙酯。

可將各種已知的添加劑加入乙烯共聚物層以滿足各種不同之要求。適合的添加劑可包括例如光安定劑、UV安定劑、熱安定劑、抗水解劑、光反射劑、顏料、二氧化鈦、染料以及滑劑。乙烯共聚物黏合層中添加劑之含量並無特別限制，只要添加劑不對積層膜之貼合層或最終黏合特性有不良影響即可。

乙烯共聚物係可由市面上購得。舉例而言，其中一種可購自 E. I. du Pont de Nemours and Company，其商名為 Bynel®。

本文所述之積層膜中各層之厚度並無特別限制。厚度會隨特定用途而改變。在本發明一較佳實施例中，氟聚合物層之厚度係介於 20-50 μm ，較佳係介於 15-38 μm ，乙烯共聚物黏合層之厚度係介於 5-100 μm ，較佳係介於 20-50 μm ，而聚酯膜之厚度為 50-300 μm ，較佳係介於 100-250 μm 。

乙烯共聚物黏合層本身亦可為兩層、三層或多層材料。其可利用共擠製方式形成，而氟聚合物膜與經拉伸聚酯膜係藉此積層在一起。

積層方法

本文所述之積層膜係利用擠製積層法所形成。本發明之

發明人發現利用擠製積層法形成之積層膜的層間黏合強度與乙烯共聚物之組成有關。若乙烯共聚物包含10%(重量百分比)或更多之共聚單體，則所形成之積層膜的黏合強度可明顯改善，通常超過5 N/cm。

因此，本文所述用以製造積層膜的方法包括以下步驟：

- (a) 提供一氟聚合物膜；
- (b) 提供一經拉伸聚酯膜；
- (c) 熔融擠製該乙烯共聚物於前述兩膜之間，其中乙烯共聚物之熔融溫度設定為270°C或更高；
- (d) 將前述兩膜與作為中間層的乙烯共聚物積層在一起。

氟聚合物膜係選自上述之氟聚合物層，經拉伸聚酯膜係選自上述之經拉伸聚酯層，而乙烯共聚物係選自上述之乙烯共聚物黏合層。

於本文所述之方法中，乙烯共聚物之熔融溫度可為介於270°C與乙烯共聚物之分解溫度間的任何溫度，其通常介於270-350°C之間，較佳介於280-330°C之間，且理想介於290-310°C之間。

欲進一步提高所獲得積層之層間黏合強度，可於氟聚合物膜、聚酯膜或兩者上進行一表面處理。所採用之表面處理方法可為本技術領域已知的任一種表面處理，包括電暈處理或底漆塗覆處理。

本發明亦關於一種太陽能板，其包括一背板、一太陽能電池活性層、一封裝材料以及一前板，其中該背板係由此

處所述之積層膜製成。

形成所揭露之太陽能板背板材料之例示性方法係如圖1所示。氟聚合物膜14係從輥12進料至輥26及28之間形成的輥隙(nip)。經拉伸聚酯膜18從輥16進料至同一輥隙。輥26及28為本技術領域已知的積層滾輪，其可具有硬質或彈性表面，且可視處理條件之需要將其加熱或冷卻。當氟聚合物膜14與經拉伸聚酯膜18正要進入輥隙前，乙烯共聚物黏合層25經擠壓機24擠製至兩者之間。經擠製之共聚物黏合層25可含有複數共擠製之層，其中各層係設計用來達成特定功能。舉例而言，於圖1中，兩個不同的乙烯共聚物進料20與22係進料至擠壓機，其中進料20形成乙烯共聚物次層以用來黏著至氟聚合物膜，而進料22則形成不同的乙烯共聚物次層，用來黏著至聚酯膜。可理解的是，經擠製之共聚物黏合層25可製成具有其他次層者，且次層具有其他功能，舉例來說，為將其他次層結合在一起或提供所需的濕氣阻障或阻絕特性。若有需要，積層膜29可於離開輥28後收集至一收集輥。於圖1中亦顯示另一後續之擠製塗覆步驟。

如圖1所示，積層膜29係由傳輸滾輪30帶到第二擠壓機36以及形成於輥38與40之間的第二輥隙。輥38與40為本技術領域習知的塗覆滾輪，其可具有硬質或彈性表面，且可視處理條件之需要將其加熱或冷卻。乙烯共聚物黏合層35係由擠壓機36擠製至積層膜29之經拉伸聚酯膜18的外露表面上。擠製之共聚物黏合層35包括複數共擠製層，其中各

層係設計用來達成特定功能。舉例而言，於圖1中，兩個不同的乙烯共聚物進料32與34係進料至擠壓機，其中進料32形成乙烯共聚物次層以用來黏著至經拉伸聚酯膜，而進料34則形成不同的乙烯共聚物次層，用來黏著至太陽能板之封裝膜，如乙烯醋酸乙烯酯層，背板係黏著於上述封裝膜。可理解的是，擠製之共聚物黏合層35可製成具有其他次層者，且次層具有其他功能，舉例來說，其他功能為將其他次層結合在一起或提供所需的濕氣阻障或阻絕特性。經積層及塗覆之膜44乃收集至滾輪42上。

在另一揭露之製程中，如圖2所示，太陽能板背板材料係於單站製程製造，其中背板包括以下幾層：氟聚合物膜/乙烯共聚物/聚酯膜/乙烯共聚物/氟聚合物膜。氟聚合物膜/乙烯共聚物/聚酯積層膜29係以如圖1所述之方式形成。積層膜29係由傳輸滾輪30帶到第二擠壓機58以及形成於輥39與41之間的第二輥隙。此外，第二氟聚合物膜52係由輥50進料至形成於輥39與41之間的輥隙。輥39與41為本技術領域已知的積層滾輪，其可具有硬質或彈性表面，且可視處理條件之需要將其加熱或冷卻。於積層膜29與第二氟聚合物膜52正要進入輥隙前，乙烯共聚物黏合層55由擠壓機58擠製兩者之間。經擠製之共聚物黏合層55可含有複數共擠製之層，其中各層係設計用來達成特定功能。舉例而言，兩個不同的乙烯共聚物進料54與56係進料至擠壓機，其中進料54形成乙烯共聚物次層以用來黏著至積層膜29外露的聚酯層，而進料56則形成不同的乙烯共聚物次層，用來黏

著至第二氟聚合物膜52。可理解的是，經擠製之共聚物黏合層55可製成具有其他次層者，且次層具有其他功能，舉例來說，舉例來說，其他功能為將其他次層結合在一起或提供所需的濕氣阻障或阻絕特性。若有需要，積層之氟聚合物膜/乙烯共聚物/聚酯膜/乙烯共聚物/氟聚合物膜45可於離開輥41後收集至一收集輥43。在另一揭露之替代例中，積層之氟聚合物膜/乙烯共聚物/聚酯膜/乙烯共聚物/氟聚合物膜45可由傳輸滾輪傳送至一塗覆擠壓機，如圖1之擠壓機36，其中氟聚合物膜之一者的外露表面可被一乙烯共聚物膜所塗覆，用以黏著至太陽能板的封裝層，其與將圖1中積層膜29之聚酯層以乙烯共聚物黏合層55塗覆之方式相同。在另一替代性實施例中，可將一金屬箔例如鋁或銅箔黏著至聚酯層18，此係藉由將圖2的第二氟聚合物膜52以上述金屬箔替代達成。

以下藉下列實例進一步說明本發明。

測試方法

積層膜之剝離強度。以拉伸試驗機量測形成於積層膜之層間貼合的剝離強度。將積層膜裁切成寬2.54 cm、長10 cm之樣本條。將聚酯層與基材分別固定於拉伸試驗機之上夾鉗與下夾鉗以進行剝離測試，並以5 in/min之速率進行拉伸。

與封裝材料之剝離強度。以拉伸試驗機量測形成於積層膜與乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝材料間形成之貼合的剝離強度。依序將積層膜(其氟聚合物膜位於最外側，而其聚

酯層鄰接於封裝膜旁)、乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝膜以及一片玻璃依序置於進行真空積層交聯之積層機內，以145°C之運轉條件進行15 min。之後將樣品裁切成寬2.54 cm、長10 cm之樣本條。將背板積層膜與封裝材料/玻璃層分別固定於拉伸試驗機之上夾鉗與下夾鉗以進行剝離測試，並以5 in/min之速率進行拉伸。

實例 1

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸丁酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯之積層膜

利用電暈處理設備於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名Tedlar®，得自DuPont of Wilmington, Delaware, USA)之一表面以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(250 μm厚，經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)之一表面進行電暈處理。

利用Davis Standard生產的擠製塗覆/積層設備，將一卷經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜展開為第一層，將一卷聚氟乙烯膜展開為第二層，之後將乙烯-丙烯酸丁酯共聚物(25 μm厚，包含17%(重量百分比)之丙烯酸丁酯，其熔融指數為7，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為180°C、210°C、250°C、280°C及310°C)熔融擠製至分離該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜之經電暈處理表面的間隙內。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將其於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm 下(此時聚氟乙烯層破裂)並未

觀察到脫層現象。

將積層膜置於85°C及85% RH之環境艙內1,000 hrs。測試其剝離強度，而結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到脫層現象。

根據上述方法測試所獲得之積層膜與乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝材料之膜間所形成貼合的剝離強度，經量測其剝離強度為5 N/cm。

實例2

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯之積層膜

利用實例1之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名Tedlar®，得自DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(250 μm厚，經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)上進行電暈處理。

利用Davis Standard生產的擠製塗覆/積層設備，將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層，之後將乙烯-丙烯酸共聚物(25 μm，包含12%(重量百分比)之丙烯酸，其熔融指數為13.5，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為190°C、230°C、260°C、290°C及320°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜間的界面。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到脫層現象。

於85°C及85% RH下熟化1,000 hrs後，聚氟乙烯/經雙軸

向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯所形成貼合之剝離強度超過 8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

根據上述方法測試所獲得之積層膜與乙烯醋酸乙酯共聚物封裝材料之膜間所形成貼合的剝離強度，其結果為 5 N/cm。

對照實例 1

聚氟乙烯/乙烯-甲基丙烯酸共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯之積層膜

利用電暈處理設備於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名 Tedlar®，得自 DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(250 μm厚，經縱向拉伸 3.5 倍、橫向拉伸 3 倍)上進行電暈處理。

利用 Davis Standard 生產的擠製積層設備，將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層，將一卷經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜展開為第二層，之後將乙烯-甲基丙烯酸共聚物(25 μm厚，包含 4%(重量百分比)之甲基丙烯酸，其熔融指數為 7.5，購自 DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為 170°C、200°C、230°C、260°C 及 290°C)熔融擠製至分離該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜之間隙內。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於 0.5 N/cm 下可觀察到剝離現象。

對照實例 2

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯

二甲酸乙二酯之積層膜

利用電暈處理設備於聚氟乙烯膜(25 μm 厚, 商名 Tedlar[®], 得自 DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(250 μm 厚, 經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)上進行電暈處理。

利用 Davis Standard 生產的擠製積層設備, 將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層, 將一卷經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜展開為第二層, 之後將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(25 μm 厚, 包含4.3%(重量百分比)之丙烯酸甲酯, 其熔融指數為1.1, 得自 DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為170 $^{\circ}\text{C}$ 、200 $^{\circ}\text{C}$ 、230 $^{\circ}\text{C}$ 、260 $^{\circ}\text{C}$ 及290 $^{\circ}\text{C}$)熔融擠製至分離該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜之間隙內。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度, 結果顯示於0.8 N/cm下可觀察到剝離現象。

實例3

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/聚氟乙烯之積層膜

利用實例1之方法, 於聚氟乙烯膜(25 μm 厚, 商名 Tedlar[®], 得自 DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(PET, 250 μm , 經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)上進行電暈處理, 不同之處在於本實例係於PET之兩面均進行電暈處理。

利用多模具連續式擠製塗覆/積層設備, 將一卷該聚氟

乙烯膜展開為第一層，並將乙烯-丙烯酸共聚物(25 μm 厚，包含12%(重量百分比)之丙烯酸，其熔融指數為13.5，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為190°C、230°C、260°C、290°C及320°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜間的界面。將積層膜穩固壓住並冷卻後再進入第二擠製積層區，於該處將另一卷聚氟乙烯膜展開為第三層，之後將乙烯-丙烯酸共聚物(25 μm 厚，包含12%(重量百分比)之丙烯酸，其熔融指數為13.5，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為190°C、230°C、260°C、290°C及320°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯/PET與該第二聚氟乙烯膜間的界面。將積層膜穩固壓住、冷卻並捲繞以獲得一聚氟乙烯/PET/聚氟乙烯之積層膜。將積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，聚氟乙烯/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯所形成之貼合的剝離強度超過8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

此方法實現了聚氟乙烯/PET/聚氟乙烯太陽能電池模組背板之一站連續式生產，故可大幅提升生產效率。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯-醋酸乙烯酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，所量測得之剝離強度為7 N/cm。

實例4

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物之積層膜

利用實例1之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm 厚，商名 Tedlar®，得自 DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(PET，188 μm 厚，經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)上進行電暈處理，不同之處在於本實例係於PET之兩面均進行電暈處理。

利用多模具連續式擠製塗覆/積層設備，將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層，並將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(25 μm 厚，包含20%(重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為8，得自 DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為160°C、190°C、220°C、250°C及300°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜間的界面。將積層膜穩固壓住並冷卻後再進入第二擠製塗覆區，於該處將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(35 μm 厚，包含20%(重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為8，得自 DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為160°C、190°C、220°C、250°C及300°C)熔融擠製並附著至該PET之反面，然後再穩固壓住。於冷卻後獲得一聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物之積層膜並將其捲繞。

將積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，聚氟乙烯/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯所形成貼合之剝離強度超過8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

此方法實現了聚氟乙烯/PET/聚氟乙烯太陽能電池模組背板背板之一站連續式生產，故可大幅提升生產效率。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯醋酸乙酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，所量測得之剝離強度為80 N/cm。

實例5

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/低密度聚乙烯共聚物之積層膜

利用實例1之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名Tedlar®，得自DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(PET，188 μm厚，經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)上進行電暈處理，不同之處在於本實例係於PET之兩面均進行電暈處理。

利用多模具連續式共擠製塗覆/積層設備，將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層，並將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(25 μm厚，包含20%(重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為8，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為160°C、190°C、220°C、250°C及300°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜間的界面。將積層膜穩固壓住並冷卻後再進入第二擠製

塗覆區。將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(35 μm 厚，包含20% (重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為8，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為160°C、190°C、220°C、250°C及300°C)熔融擠製，同時將低密度聚乙烯(50 μm 厚，其熔融指數為7，購自Dow Chemical)熔融擠製(從進料機至模具之溫度分佈為160°C、190°C、220°C、250°C及300°C)，以形成共擠製熔融物。將該共擠製熔融物之乙烯-丙烯酸甲酯側附著至PET之反面並穩固壓住。於冷卻後獲得一聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/低密度聚乙烯共聚物之積層膜並將其捲繞。將積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，聚氟乙烯/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯形成之貼合的剝離強度超過8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯醋酸乙酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，所量測而得之剝離強度為56 N/cm。

實例6

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/乙烯丙烯酸甲酯共聚物/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物之積層膜

利用實例1之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm 厚，商名

Tedlar®，得自 DuPont) 上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜 (PET, 188 μm 厚, 經縱向拉伸 3.5 倍、橫向拉伸 3 倍) 上進行電暈處理, 不同之處在於本實例係於 PET 之兩面均進行電暈處理。

利用多模具連續式共擠製塗覆/積層設備, 將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層, 並將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物 (25 μm 厚, 包含 20% (重量百分比) 之丙烯酸甲酯, 其熔融指數為 8, 得自 DuPont) 從擠壓機 (從進料機至模具之溫度分佈為 160°C、190°C、220°C、250°C 及 300°C) 熔融擠製並附著至該聚氟乙烯膜與該經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜間的界面。將積層膜穩固壓住並冷卻後再進入第二擠製塗覆區。將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物 (35 μm 厚, 包含 20% (重量百分比) 之丙烯酸甲酯, 其熔融指數為 8, 得自 DuPont) 從擠壓機 (從進料機至模具之溫度分佈為 160°C、190°C、220°C、250°C 及 300°C) 熔融擠製, 此外, 於另一平行之擠壓機中將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物 (35 μm 厚, 包含 9% (重量百分比) 之丙烯酸甲酯, 其熔融指數為 6, 得自 DuPont) 從擠壓機 (從進料機至模具之溫度分佈為 160°C、190°C、220°C、250°C 及 300°C) 熔融擠製, 以形成共擠製熔融物。將該共擠製熔融物之乙烯-丙烯酸甲酯 (20%) 共聚物側附著至 PET 之反面並穩固壓住。於冷卻後獲得一聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物之積層膜並將其捲繞。將積層膜於室溫下保存一周後測

試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，聚氟乙烯/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯所形成貼合之剝離強度超過8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，所量測得之剝離強度為71 N/cm。

實例7

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經三氧化二鋁塗覆之雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯積層膜/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯之積層膜

利用實例1之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名Tedlar®，得自DuPont)上進行電暈處理。

利用黏合劑將經三氧化二鋁塗覆之雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯積層膜(12 μm厚，購自Toray，日本)積層至經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜。

利用Davis Standard生產的擠製積層設備，將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層，之後將一卷結合了經三氧化二鋁塗覆之雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯積層膜與經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜的複合膜展開為第二層。之後將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(25 μm，包含20%(重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為8，得自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為190°C、230°C、260°C、

290°C及310°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯膜與該經三氧化二鋁塗覆之雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜之間的界面。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將該膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，聚氟乙烯/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯貼合之剝離強度超過8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，量測得之剝離強度為5 N/cm。

實例 8

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/鋁箔/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯之積層膜

利用實例 1 之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名 Tedlar®，得自 DuPont)上進行電暈處理。

利用黏合劑將鋁箔(25 μm厚，購自 Alcoa, USA)積層至經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜。

利用 Davis Standard 生產的擠製積層設備，將一卷聚氟乙烯膜展開為第一層，之後將一卷結合了鋁箔與經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜的複合膜展開為第二層。之後將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(25 μm厚，包含20%(重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為8，得自 DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為190°C、230°C、

260°C、290°C及310°C)熔融擠製並附著至該聚氟乙烯膜與該鋁箔之間的界面。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將該積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於6 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，積層膜之剝離強度超過6 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，所量測而得之剝離強度為5 N/cm。

實例9

聚氟乙烯/乙烯-丙烯酸甲酯共聚物/經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯之積層膜

利用實例1之方法，於聚氟乙烯膜(25 μm厚，商名Tedlar®，得自DuPont)上以及經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜(250 μm厚，經縱向拉伸3.5倍、橫向拉伸3倍)上進行電暈處理。

利用Egan所生產具有線上底漆塗覆(primer coating)功能之擠製塗覆/積層設備，將經雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜塗覆A-131X底漆(Mica(USA)，塗覆厚度為0.2 μm)。將一卷聚氟乙烯膜展開為第二層，之後將乙烯-丙烯酸甲酯共聚物(25 μm厚，包含12%(重量百分比)之丙烯酸甲酯，其熔融指數為13.5，購自DuPont)從擠壓機(從進料機至模具之溫度分佈為190°C、230°C、260°C、290°C及

310°C) 熔融擠製並附著至該聚氟乙烯與該經底漆塗覆之雙軸向拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯膜之間的界面。於冷卻後獲得一積層膜並將其捲繞。將該積層膜於室溫下保存一周後測試其剝離強度，結果顯示於8 N/cm下(此時聚氟乙烯層破裂)並未觀察到剝離現象。

於85°C及85% RH下老化1,000 hrs後，積層膜之剝離強度超過8 N/cm(此時聚氟乙烯層破裂)。

根據上述方法測試所形成之積層膜與乙烯醋酸乙烯酯共聚物封裝材料之膜間貼合的剝離強度，所量測而得之剝離強度為5 N/cm。

【圖式簡單說明】

圖1說明一種方法用以形成所揭露之太陽能板背板材料。

圖2說明另一種方試用以形成所揭露之太陽能板背板材料。

【主要元件符號說明】

12	輓
14	氟聚合物膜
16	輓
18	聚酯膜
20, 22	乙烯共聚物進料
24	擠壓機
25	共聚物黏合層
26	輓

28	輥
29	積層膜
30	傳輸滾輪
32	乙烯共聚物進料
34	乙烯共聚物進料
35	共聚物黏合層
36	擠壓機
38	輥
39	輥
40	輥
41	輥
42	滾輪
43	收集輥
44	經積層及塗覆之膜
45	積層之氟聚合物膜/乙烯共聚物/聚酯膜/ 乙烯共聚物/氟聚合物膜
50	輥
52	第二氟聚合物膜
54	乙烯共聚物進料
55	共聚物黏合層
56	乙烯共聚物進料
58	第二擠壓機

發明專利說明書

(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：99134609

※申請日：99.10.11

※IPC 分類：B32B ^{37/12} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

製造多層膜之方法以及由其所形成之太陽能板背板

^{27/66} (2006.01)

^{27/68} (2006.01)

^{31/62} (2006.01)

METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER FILMS AND
SOLAR PANEL BACKSHEETS FORMED THEREOF

二、中文發明摘要：

此處所揭露者為一種製造多層積層膜之方法，包括：(a)提供一氟聚合物膜；(b)提供一經拉伸聚酯膜；(c)提供一乙烯共聚物；以及(d)於270°C或更高之溫度下，利用擠製塗覆法形成一包括氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸聚酯之多層積層膜，其中步驟(c)之乙烯共聚物為一乙烯與一或更多單體之共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸C₁₋₄甲基丙烯酸烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C₄-C₈不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)。此處亦揭露藉由此方法製成之多層積層膜以

及包括此多層積層膜之太陽能板。

三、英文發明摘要：

Disclosed herein is a method for manufacturing of multilayer laminated films, comprising: (a) providing a fluoropolymer film; (b) providing a stretched polyester film; (c) providing an ethylene polymer; and (d) forming a multilayer laminated film comprising fluoropolymer/ethylene copolymer/ stretched polyester by an extrusion coating method at a temperature of 270°C or higher, wherein the ethylene copolymer of step (c) is a copolymer of ethylene and one or more monomers selected from the group of consisting of C₁₋₄ alkyl acrylates, C₁₋₄ alkyl methacrylates, methacrylic acid, acrylic acid, glycidyl methacrylate, maleic anhydride and copolymerized units of ethylene and a comonomer selected from the group consisting of C₄-C₈ unsaturated anhydrides, monoesters of C₄-C₈ unsaturated acids having at least two carboxylic acid groups, diesters of C₄-C₈ unsaturated acids having at least two carboxylic acid groups and mixtures of such copolymers, wherein the ethylene content in the ethylene copolymer accounts for 60-90% by weight, preferably accounting for 65-85% by weight, and ideally accounting for 70-80% by weight. A multilayer laminated film manufactured by means of this method and the solar panel comprising this multilayer laminated film are also disclosed herein.

七、申請專利範圍：

1. 一種製造用於一太陽能模組之一背板材料之方法，包括：
 - (a) 提供一氟聚合物膜；
 - (b) 提供一經拉伸聚酯膜；
 - (c) 提供乙烯與一或多種單體之一共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸 C_{1-4} 烷酯、甲基丙烯酸 C_{1-4} 烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組： C_4-C_8 不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之 C_4-C_8 不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之 C_4-C_8 不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)；以及
 - (d) 於 270°C 或更高之溫度下，於該氟聚合物膜與該經拉伸聚酯膜之間擠製一黏合層，該黏合層包括以該黏合層之重量計佔至少70%(重量百分比)之步驟(c)之該乙烯共聚物，以及於該氟聚合物膜與該經拉伸聚酯膜之間壓住該乙烯共聚物，以形成一用於一太陽能模組背板之一氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸聚酯多層積層膜。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該氟聚合物係

選自於由以下所列者所組成之群組：氟乙烯均聚物、1,1-二氟乙烯均聚物、1,2-二氟乙烯均聚物、氟乙烯/非氟化C₂₋₄單-烯烴共聚物、1,1-二氟乙烯/非氟化C₂₋₄單-烯烴共聚物、六氟丙烯/氟乙烯共聚物、六氟丙烯/1,1-二氟乙烯共聚物、六氟丙烯/1,2-二氟乙烯共聚物、四氟乙烯/氟乙烯共聚物、四氟乙烯/1,1-二氟乙烯共聚物、四氟乙烯/1,2-二氟乙烯共聚物、三氟氯乙烯/氟乙烯共聚物、三氟氯乙烯/1,1-二氟乙烯共聚物、三氟氯乙烯/1,2-二氟乙烯共聚物或兩種或更多前述聚合物或共聚物之一調合物。

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該氟聚合物係選自於由含有衍生自六氟丙烯、四氟乙烯以及三氟氯乙烯之單體單元之聚合物或共聚物所組成之群組。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該聚酯膜包括聚苯二甲酸C₂₋₆烷酯。
5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中該聚酯係選自於由以下所列者所組成之群組：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸己二酯、聚鄰苯二甲酸乙二酯、聚鄰苯二甲酸丙二酯、聚鄰苯二甲酸丁二酯、聚鄰苯二甲酸己二酯或兩種或更多以上所述者之一共聚物或調合物。
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該聚酯膜係經過單軸向或雙軸向拉伸，其縱向拉伸比為2-4倍，且橫向拉伸比為2-4倍。

7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該乙烯共聚物係選自於由以下所列者所組成之群組：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-丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸丙酯共聚物、乙烯-丙烯酸丁酯共聚物或兩種或更多以上所述者之任何比例組成之一調合物。
8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該乙烯共聚物包括一由乙烯與一或更多共聚單體所形成之乙烯共聚物，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸乙酯、乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸丙酯、丙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸丁酯、丁基丙烯酸酯、甲基丙烯酸甘油酯、順丁烯二酸單甲酯、順丁烯二酸單乙酯以及順丁烯二酐。
9. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該乙烯共聚物係選自於由以下所列者所組成之群組：乙烯-(甲基)丙烯酸酯-(甲基)丙烯酸三元共聚物、乙烯-(甲基)丙烯酸酯-甲基丙烯酸環氧丙酯三元共聚物以及乙烯-(甲基)丙烯酸烷酯-順丁烯二酐三元共聚物。
10. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中一或更多金屬層、金屬氧化物層或非金屬氧化物層係黏著至該聚酯膜及/或氟聚合物膜之一或兩個表面。
11. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該聚酯膜及/或氟聚合物膜之該一或兩個主表面具有一或更多氧化物層

黏著於上，該氧化物層係選自具有分子通式 SiO_x 且 $X=1-2$ 之氧化矽層以及具有分子通式 AlO_x 且 $x=0.5-1.5$ 之氧化鋁層之群組。

12. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該聚酯膜及/或氟聚合物膜之該一或兩個主表面係與一或更多金屬層積層，且該金屬層係選自於由銀箔、鋁箔、錫箔及銅箔所組成之群組。

13. 如申請專利範圍第1項所述之方法，更包括以下步驟：

(e) 提供一乙烯與一或更多單體之第二共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸 C_{1-4} 烷酯、甲基丙烯酸 C_{1-4} 烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組： $\text{C}_4\text{-C}_8$ 不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之 $\text{C}_4\text{-C}_8$ 不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之 $\text{C}_4\text{-C}_8$ 不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該第二乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)；以及

(f) 於 270°C 或更高之溫度下，於步驟(d)之該氟聚合物/乙烯共聚物/經拉伸聚酯多層積層膜之該經拉伸聚酯膜的外露表面上擠製一黏合層，該黏合層含有以該黏合層之重量計至少70%(重量百分比)步驟(e)之該乙烯共聚物。

14. 一種多層積層膜，包括一氟聚合物層/乙烯共聚物層/經拉伸聚酯層，其中該積層膜係根據申請專利範圍第1-13項中任一項所述之方法製備。
15. 一種太陽能板，包括一前板、一電子電路以及一背板，其中該背板包括申請專利範圍第14項所述之多層積層膜。
16. 一種將申請專利範圍第14項所述之多層積層膜作為一太陽能板背板之用途。
17. 一種用於一太陽能板之背板，包括：
 - (a) 氟聚合物膜；
 - (b) 一經拉伸聚酯膜；
 - (c) 一經擠製黏合層介於該氟聚合物膜與該經拉伸聚酯膜間，該經擠製之黏合層含有至少70%(重量百分比)之共聚物，該共聚物為乙烯與一或更多單體之共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C₄-C₈不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)。

18. 如申請專利範圍第17項所述之太陽能板背板，更包括一第二經擠製之黏合層，其位於該經拉伸聚酯膜相對於該氟聚合物膜之表面上，該第二經擠製之黏合層含有至少70%(重量百分比)之共聚物，該共聚物為乙烯與一或更多單體之共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C₄-C₈不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)。
19. 如申請專利範圍第18項所述之太陽能板背板，更包括一黏著至該第二經擠製之黏合層之一第二氟聚合物膜。
20. 如申請專利範圍第18項所述之太陽能板背板，更包括一黏著至該第二經擠製之黏合層之一金屬箔，且更包括一第三經擠製之黏合層，其位於該金屬箔相對於該經拉伸聚酯膜之表面上，該第三經擠製之黏合層含有至少70%(重量百分比)之共聚物，該共聚物為乙烯與一或更多單體之共聚物，該單體係選自於由以下所列者所組成之群組：丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸C₁₋₄烷酯、甲基丙烯酸、丙烯酸、甲基丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酐以及

乙烯與一共聚單體之共聚單元，該共聚單體係選自於由以下所列者所組成之群組：C₄-C₈不飽和酸酐、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之單酯、具有至少兩個羧酸基團之C₄-C₈不飽和酸之二酯以及該等共聚物之混合物，其中該乙烯共聚物中之乙烯含量佔60-90%(重量百分比)，較佳佔65-85%(重量百分比)，以及理想佔70-80%(重量百分比)。

八、圖式：

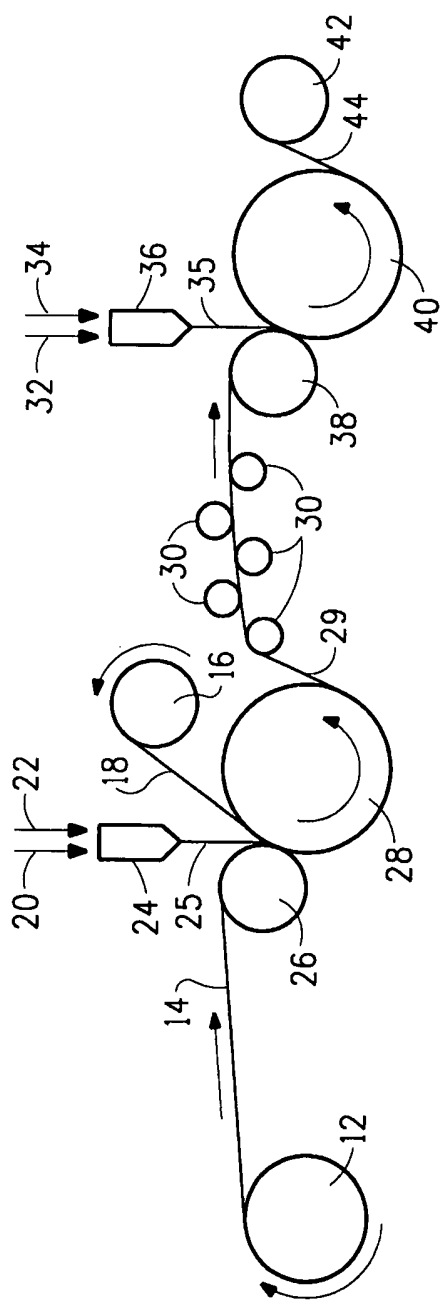


圖1

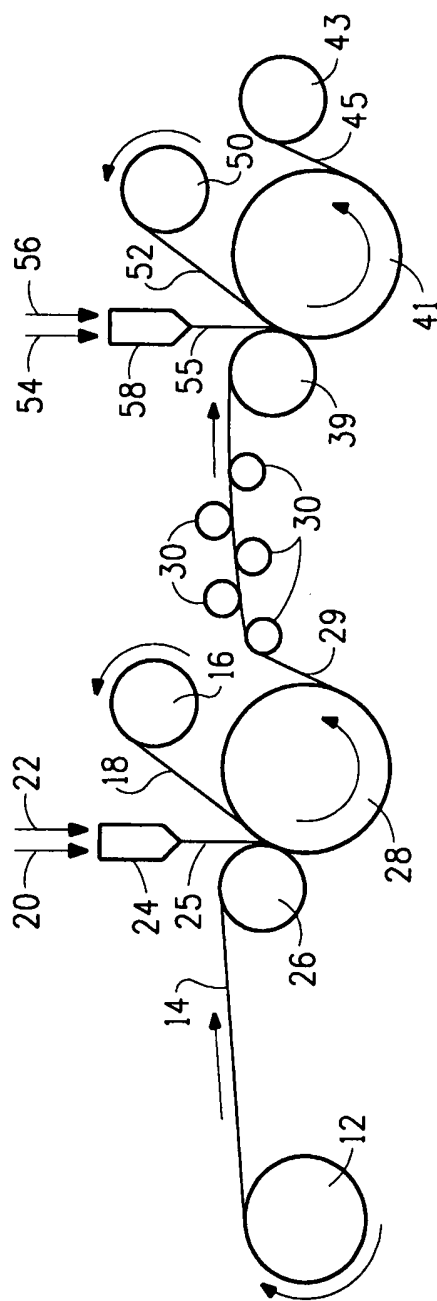


圖2

四、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：

12	輥
14	氟聚合物膜
16	輥
18	聚酯膜
20, 22	乙烯共聚物進料
24	擠壓機
25	共聚物黏合層
26	輥
28	輥
29	積層膜
30	傳輸滾輪
32, 34	乙烯共聚物進料
35	共聚物黏合層
36	擠壓機
38	輥
40	輥
42	滾輪
44	經積層及塗覆之膜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)