

# 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： 96134892

※ 申請日期： 96.9.19

※IPC 分類： H01L 31/048 (2006.01)

C08L 53/00 (2006.01)

C08L 51/06 (2006.01)

H01L 23/08 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

包含乙烯多嵌段共聚物之電子元件模組

ELECTRONIC DEVICE MODULE COMPRISING AN ETHYLENE MULTI-BLOCK COPOLYMER

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

陶氏全球科技股份有限公司 / DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

代表人：(中文/英文)

特瑞根 約翰 B. / TREANGEN, JOHN B.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密西根州密德蘭市·陶氏中心 2040 號

2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

## 三、發明人：(共 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 帕特 拉傑 M. / PATEL, RAJEN M.

2. 吳孝夫 / WU, SHAOFU

3. 貝努斯 馬克 T. / BERNIUS, MARK T.

4. 伊賽吉海爾 莫罕莫德 / ESSEGHIR, MOHAMED

5. 麥吉 羅伯特 L. / MCGEE, ROBERT L.

6. 瑪卓 麥克 H. / MAZOR, MICHAEL H.

7. 諾莫維特茲 約翰 / NAUMOVITZ, JOHN

國 籍：(中文/英文)

1.-3.5.-7. 美國 / U.S.A.

4. 阿爾及利亞 / ALGERIA

#### 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：

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：

1. 美國、 2006/09/20、 60/826,319

2. 美國、 2006/11/15、 60/865,953

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：

### 相關申請案之對照參考資料

本申請案請求美國臨時申請案第 60/826,319 號案  
(2006年9月20日申請)及美國臨時申請案第 60/865,953 號案  
5 (2006年11月15日申請)之利益。

### **【發明所屬之技術領域】**

#### 發明領域

本發明係有關於電子元件模組。於一方面，本發明係  
有關於電子元件模組，其包含一電子元件(例如，太陽能或  
10 光電(PV)之電池)及一保護性聚合物材料，而於另一方面，  
本發明係有關於電子元件模組，其中，保護性聚合物材料  
係乙烯多嵌段共聚物。於另一方面，本發明係有關於一種  
製造電子元件模組之方法。

### **【先前技術】**

15

#### 發明背景

聚合物材料被普遍用於製造包含一或多種電子元件  
(不受限地包含太陽能電池(亦稱為光電電池)、液晶面板、  
電致發光元件，及電漿顯示單元)之模組。此等模組經常包  
含一與一或多種基材(例如，一或多個玻璃覆蓋片)結合之  
20 電子元件，一般係置放於二基材間，其中，一或二基材係  
包含玻璃、金屬、塑料、橡膠，或另外之材料。聚合物材  
料典型上係作為模組之封裝劑或密封劑，或依模組設計而  
定，作為模組之表層組份，例如，太陽能電池模組之背表  
層。用於此等目的之典型聚合物材料 包含矽酮樹脂、環氧

樹脂、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、纖維素乙酸酯、乙烯-乙酸乙  
烯酯共聚物(EVA)，及離聚物。

美國專利申請公告案第2001/0045229 A1號案指示欲用  
於建構電子元件模組之任何聚合物材料中所欲之數種性  
5 質。此等性質包含(i)防護此元件免於曝置於外在環境(例  
如，水氣及空氣)，特別是長時期，(ii)防護對抗機械衝擊，  
(iii)對電子元件及基材之強黏著性，(iv)輕易加工處理，包  
含密封，(v)良好透明性，特別是於其間光線或其它電磁輻  
射係重要之應用，例如，太陽能電池模組；(vi)短的固化時  
10 間，且防護電子元件免於固化期間自聚合物收縮而產生之  
機械應力，(vii)高電阻，且極少(若有的話)之導電性，及(viii)  
低成本。無一聚合物材料於任何特別應用中於所有此等性  
質遞送數大性能，且一般需權衡犧牲對此應用之重要性係  
次要(例如，固化時間及成本)而以使對特定應用係最重要之  
15 性質性能達最大，例如，透明性及對抗環坑之防護性。聚  
合物材料之混合物亦可被使用，作為此模組之摻合物或個  
別組份。

具高含量(28至35重量%)之自乙酸乙烯酯單體衍生之  
單元之EVA共聚物普遍被用於製造用於光電(PV)模組之封  
20 裝膜。例如，見WO 95/22844、99/04971、99/05206及  
2004/055908。EVA樹脂典型上係以紫外(UV)線添加劑安  
定化，且其典型上係於太陽能電池層合處理期間使用過氧  
化物交聯，以改良對約80與90C間之溫度之耐熱性及耐蠕  
變。但是，EVA樹脂基於數個原因而係較不理想之光電電

池封裝膜。例如，EVA膜於密集太陽光中由於EVA樹脂於紫外線影響下產生化學降解而逐漸變暗。此變色會造成於曝置於環境中短短四年後大於30%之功率輸出損失。 EVA樹脂亦吸收水氣且遭受分解。

5 再者且如上所示，EVA樹脂典型上係以UV添加劑安定化，且於太陽能電池層合及/或封裝處理期間使用過氧化物交聯以改良於高溫(例如，80至90°C)之耐熱性及耐蠕變。但是，因為EVA分子結構內之C=O鍵吸收UV輻射及固化後系統內之殘餘交聯劑存在，添加劑包裝物被用以使EVA安定

10 化對抗UV誘發之降解。殘餘之過氧化物被認為係對於發色團之產生具責任之主要氧化劑(例如，USP 6,093,757)。諸如抗氧化劑、UV-安定劑、UV-吸收劑等之添加劑可使EVA安定，但同時，此添加劑包裝物亦阻絕低於360奈米(nm)之UV-波長。

15 光電模組效率係依光電電池效率及通過封裝劑之太陽光波長而定。對於太陽能電池效率之最基礎限制之一係其半導體材料之能隙，即，使電子從基價帶提高於增至可動導帶內所需之能量。具有比能隙更少之能量之光子係未被吸收地通過模組。具有比能隙更高之能量之光子被吸收，但

20 其過多之能量係浪費掉(以熱消散)。為增加光電電池效率，“串疊型”電池或多接面電池被用於加寬用於能量轉化之波長範圍。此外，於許多薄膜技術，諸如，非結晶之矽、碲化鎘，或銅銦鎳碲，半導體材料之能隙係不同於單結晶之矽。此等光電電池對於低於360nm波長會使光轉化成電力。對此

等光電電池，會吸收低於360nm波長之封裝劑對於維持PV  
模組效率係必要。

USP 6,320,116及6,586,271教示此等聚合物材料(特別  
是用於建構太陽能電池模組之材料)之另一重要性質。此性  
5 質係耐熱蠕變，即，對於聚合物一段時間後因溫度而造成  
之永久變形之抗性。耐熱蠕變一般係與聚合物之熔融溫度  
成正比。用於建築應用而設計之太陽能電池模組一般需於  
90C或更高之溫度時顯示優異之耐熱蠕變。對於具低熔融溫  
度之材料(例如，EVA)，聚合物材料之交聯一般對於賦予較  
10 高耐熱蠕變性係必要。

於解決一問題(例如，熱蠕變)時之交聯(特別是化學交  
聯)會產生其它問題。例如，EVA(一種用於建構太陽能電池  
模組之普遍聚合物材料，且其具有相當低之熔點)一般係使  
用有機過氧化物起始劑交聯。雖然此解決熱蠕變問題，但  
15 其產生腐蝕問題，總交聯係很少(即使，完全達成)，且使殘  
餘過氧化物留於EVA內。此剩餘之過氧化物會促進EVA聚  
合物及/或電子元件之氧化及降解，例如，經由於電子元件  
模組壽命期間釋放乙酸。再者，添加有機過氧化物至EVA  
需小心溫度控制以避免過早之交聯。

20 過氧化物起始之交聯作用之另一可能問題係交聯之材  
料於處理設備之金屬表面上之集結。於擠塑操作期間，於  
所有金屬流表面上經歷高滯留時間。於較高之擠塑時間  
後，交聯之材料會於金屬表面上形成，且需要請理此設備。  
現今使凝膠之形成(即，聚合物於加工處理設備之金屬表面

上交聯)達最小之實務係使用低加工處理溫度，此因而降低擠塑產品之生產率。

於選擇用於製造電子元件模組之聚合物材料係重要之一其它性質係熱塑性，即，被軟化、模製及成型之能力。

- 5 例如，若聚合物材料欲被作為無框模組之背表層，則其需於層合期間展現熱塑性，如USP 5,741,370中所述。但是，此熱塑性不能於犧牲有效耐熱蠕變而獲得。

## 【發明內容】

### 發明概要

- 10 於一實施例，本發明係一種電子元件模組，包含：

A. 至少一電子元件，及

- B. 一聚合物材料，其係與電子元件之至少一表面密切地接觸，此聚合物材料包含(i)乙烯多嵌段共聚物，(ii)選擇性地，自由基起始劑，例如，過氧化物或偶氮化合物，或  
15 光起始劑，例如，二苯甲酮，含量係以共聚物之重量為基準計為至少約0.05重量%，及(iii)選擇性地，共試劑，其含量係以共聚物重量為基準計為至少約0.05重量%。

於另一實施例，本發明係一種電子元件模組，包含：

A. 至少一電子元件，及

- 20 B. 一聚合物材料，其係與電子元件之至少一表面密切地接觸，此聚合物材料包含(i)乙烯多嵌段共聚物，(ii)乙烯基矽烷，例如，乙烯基三乙氧基矽烷或乙烯基三甲氧基矽烷，含量係以共聚物之重量為基準計為至少約0.1重量%，及(iii)自由基起始劑，例如，過氧化物或偶氮化合物，或光

起始劑，例如，二苯甲酮，含量係以共聚物之重量為基準計為至少約0.05重量%，及(iv)選擇性地，共試劑，其含量係以共聚物重量為基準計為至少約0.05重量%。

“密切接觸”等辭係意指聚合物材料係與此元件或其它物件之至少一表面以與塗覆物和基材接觸相似之方式接觸，例如，聚合物材料及此元件之表面間極少(若有)之間隙或空間，且材料展現良好至優異之與此元件表面之黏著性。於擠塑或其它方法使聚合物材料塗敷至電子元件之至少一表面後，此材料典型上形成及/或固化成膜，其可為透明或不透明且係可撓性或剛性。若電子元件係太陽能電池或需要無受阻或最小受限地接觸太陽光或允許使用者自其讀取資訊之其它元件(例如，電漿顯示單元)，則此材料之覆蓋此元件之活性或“實用”表面之部份係呈高度透明。

模組可進一步包含一或多個其它組件，諸如，一或多個玻璃覆蓋片，且於此等實施例，聚合物材料一般係以疊層結構位於電子元件及玻璃覆蓋片之間。若聚合物材料係被膜塗敷至玻璃覆蓋片之相對於電子元件之表面，則膜之與玻璃覆蓋片之表面接觸之表面可被平滑或不均勻(例如，具壓花或具紋理)。

典型上，乙烯多嵌段共聚物係乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物，具有(a)當使用溫度上升流出分級(TREF)分級時於約40C及約130C間洗提之分子分級物，特徵在於此分級物具有至少0.5且最高達約1之嵌段指數及大於約1.3之分子量分佈(PDI, Mw/Mn, MWD)，或(b)大於0且最高達約1.0之平均嵌段指數



及大於約1.3之MWD。此外，乙烯多嵌段共聚物典型上具有至少一下列性質：(i)大於約1.3之分子量分佈，(ii)少於約0.90 g/cc之密度，(iii)少於約150兆巴斯卡(mPa)之2% 割線模量，其係藉由ASTM D-882-02測量，(iv)少於約125C之熔點，(v)以共聚物重量為基準計為至少約10且少於約80重量%之 $\alpha$ -烯烴含量，(vi)少於約-35C之Tg，及(vii)每10分鐘係少於約100克(克/10分鐘)之熔融指數(MI)。聚合物材料可完全封裝電子元件，或其可僅與其一部份密切接觸，例如，部份封裝此元件或層合至此元件之一表面上。此外，至少一另外之膜可被夾置於聚合物材料及電子元件之間。選擇性地，聚合物材料可進一步包含焦化抑制劑，且依膜組欲應用、共聚物之化學組成及其它因子而定，共聚物可維持共交聯或交聯。若交聯，則其係被交聯而使其含有少於約70%之二甲苯可溶之可萃取出(藉由ASTM 2765-95測量)。

於另一實施例，本發明係如上二實施例中所述之電子元件模組，但與電子元件之至少一表面密切接觸之聚合物材料係共同擠塑之材料，其間，至少一外表層(I)不含有用於交聯之過氧化物，且(ii)係與模組密切接觸之表面。典型上，此外表層展現與玻璃之良好黏著。此共同擠塑材料之外表層可包含數種不同聚合物之任一種，但典型上係與含過氧化物之層之聚合物相同之聚合物，但無過氧化物。本發明之此實施例能使用較高之加工處理溫度，其因而允許更快之生產速率，且於封裝聚合物內無由於與加工處理設備之金屬表面延長接觸而產生之非所欲之凝膠形成。於另

一實施例，擠塑產物包含至少三層，其中，與電子模組接觸之表層係無過氧化物，且含過氧化物之層係芯層。

於另一實施例，本發明係一種製造電子元件模組之方法，此方法包含步驟：

5           A. 提供至少一電子元件，及

          B. 使電子元件之至少一表面與包含下述之聚合物材料接觸：(i) 乙烯多嵌段共聚物，(ii) 選擇性地，自由基起始劑，例如，過氧化物或偶氮化合物，或光起始劑，例如，二苯甲酮，含量係以共聚物之重量為基準計為至少約0.05重量  
10   %，及(iii) 選擇性地，共試劑，其含量係以共聚物重量為基準計為至少約0.05重量%。

於另一實施例，本發明係製造電子元件之方法，此方法包含步驟：

          A. 提供至少一電子元件，及

15           B. 使電子元件之至少一表面與包含下述之聚合物材料接觸：(i) 乙烯多嵌段共聚物，(ii) 乙烯基矽烷，例如，乙烯基三乙氧基矽烷或乙烯基三甲氧基矽烷，含量係以共聚物之重量為基準計為至少約0.1重量%，及(iii) 自由基起始劑，  
20   例如，過氧化物或偶氮化合物，或光起始劑，例如，二苯甲酮，含量係以共聚物之重量為基準計為至少約0.05重量%，及(iv) 選擇性地，共試劑，其含量係以共聚物重量為基準計為至少約0.05重量%。

於此二方面實施例之變體中，模組進一步包含至少一半透明覆蓋層，其與此元件之一表面分開地置放，且聚合

物材料係以密封關係夾置於電子元件及覆蓋層之間。此覆蓋層可為剛性(例如，玻璃)，或可撓性(例如，聚合物膜)。“以密封關係”等辭係意指聚合物材料係與覆蓋層及電子元件(典型上係於每一者之至少一表面)充份黏著，且其係於二

5 模組元件間以極少(若有)之間隙或空間(非因聚合物材料以壓花或紋理型式塗敷至覆蓋層或覆蓋層本身被壓花或其它方式產生紋理而可能存在於聚合物材料及覆蓋層間之任何間隙或空間)而使二者結合在一起。

再者，於此二方法實施例，聚合物材料可進一步包含

10 焦化抑制劑，且此方法可選擇性地包含其間共聚物被交聯之步驟，例如，使電子元件及/或玻璃覆蓋片與聚合物材料於交聯條件下接觸，或於模組形成後使模組曝置於交聯條件，而使聚烯烴共聚物含有少於約70%之二甲苯可溶之可萃取物(藉由ASTM 2765-95測量)。交聯條件包含熱(例如，

15 至少約160C之溫度)、輻射(例如，若以電子束係至少約15兆拉德，或若以UV光係0.05焦耳/公分<sup>2</sup>)、水氣(例如，至少約50%之相對濕度)等。

於此等方法實施例之另一變體，電子元件被封裝(例如，完全陷入或封入)聚合物材料內。於此等實施例之另一

20 變體，覆蓋層係以矽烷偶合劑，例如， $\gamma$ -胺基丙基三-乙氧基矽烷，處理。於此等實施例之另一變體，聚合物材料進一步包含接枝聚合物，以促進其與電子元件及覆蓋層之一或二者有關之黏著性質。典型上，接枝聚合物係藉由使乙烯多嵌段共聚物以含有羰基之不飽和有機化合物(例如，馬

來酸酐)接枝而於原位簡單地製造。

### 圖式簡單說明

第1圖係本發明之電子元件模組之一實施例(即，剛性光電(PV)模組)之示意圖。

- 5 第2圖係本發明之電子元件模組之另一實施例(即，可撓性PV模組)之示意圖。

### **【實施方式】**

#### 較佳實施例之說明

"聚合物"一辭包含傳統之均聚物，即，自單一種單體  
 10 製備之均聚合物，及共聚物(可互換地稱為異種共聚物)，意指藉由至少二種單體或含有即使自單一種單體形成之化學上不同之區段或嵌段者反應而製造。更特別地，"聚乙烯"一辭包含乙烯之均聚物，及乙烯及一或更多種 $C_{3-8}\alpha$ -烯烴之共聚物，其中，乙烯包含至少50莫耳%。"結晶"一辭若使  
 15 用時係指擁有藉由差式掃描量熱術(DSC)或等化技術決定之第一級轉化或結晶熔點( $T_m$ )之聚合物。此用辭可與"半結晶"一辭交互使用。"非結晶"一辭係指缺乏藉由DSC或等化技術決定之結晶熔點之聚合物。

"多嵌段共聚物"、"嵌段共聚物"等用辭係指包含二或更  
 20 多之較佳係以線性方式結合之化學上不同之區域或區段(稱為"嵌段")之聚合物，即，包含關於聚合之乙烯官能性係以尾對尾(而非側或接枝方式)結合之化學上不同之單元之聚合物。於一較佳實施例，嵌段於併納之共單體之含量或型式、密度、結晶量、可歸因於此組成物之聚合物之結晶

尺寸、立構規整度之型式或程度(全同立構或間同立構)、區域規則性或區域不規則性、分支(包含長鏈分支或超分支)之量、均質性或其它化學或物理性質係不同。與習知技藝之嵌段共聚物(包含藉由依序之單體添加、循環催化劑或陰離子性聚合反應技術製造之共聚物)相比，用於實施本發明之多嵌段共聚物特徵在於聚合物之多分散性(PDI或Mw/Mn或MWD)、嵌段長度分佈，及/或嵌段數分佈之獨特分佈，其於一較佳實施例，係由於與用於其製備之多種催化劑混合之穿梭劑之作用。更特別地，當以連續方法製造時，聚合物所欲地係擁有1.7至3.5，較佳係1.8至3，更佳係1.8至2.5，且最佳係1.8至2.2，之PDI。當以批式或半批式方法製造時，聚合物所欲地係擁有1.0至3.5，較佳係1.3至3，更佳係1.4至2.5，且最佳係1.4至2，之PDI。

"乙烯多嵌段共聚物"意指包含乙烯及一或多種之可共聚物之共單體之多嵌段共聚物，其中，乙烯包含聚合物內之至少一嵌段或區段之數個聚合化單體單元，較佳係此嵌段之至少90(更佳係至少95，且最佳係至少98)莫耳%。以總聚合物之重量為基準計，用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物較佳係具有25至97(更佳係40至96，更佳係55至95，且最佳係65至85)%之乙烯含量。

因為自二或更多種單體型式之個別可區別之區段或嵌段結合成單一聚合物鏈，聚合物不能使用標準之選擇萃取技術完全分級。例如，含有相對係結晶性之區域(高密度區段)及相對係非結晶性(低密度區段)之區段之聚合物不能使

用不同溶劑選擇性地萃取或分級。於一較佳實施例，使用二烷基醚或烷-溶劑之可萃取聚合物之量係總聚合物重量之少於10(較佳係少於7，更佳係少於5，且最佳係少於2)%。

此外，用於實施本發明之多嵌段共聚物所欲地係擁有擬合 Schutz-Flory 分佈(而非 Poisson 分佈)之 PDI。使用 WO 2005/090427 及 USSN 11/376,835 所述之聚合方法造成具有多分散嵌段分佈及多分散嵌段尺寸分佈之產物。此造成具有改良且可區別之物理性質之聚合物產物之形成。多分散嵌段分佈之理論上利益係先前於 Potemkin, Physical Review E (1998) 57 (6), 6902-6912 頁, 及 Dobrynin, J. Chem. Phys. (1997) 107 (21), 9234-9238 頁中塑造及探討。

於另一實施例，本發明之聚合物(特別是於連續之溶液聚合反應器內製造者)擁有最可能之嵌段長度分佈。用於實施本發明之最佳聚合物係含有4或更多之嵌段或區段(包含終端之嵌段)之多嵌段共聚物。於本發明之一實施例，乙烯多嵌段共聚物被定義為具有：

(a) 約 1.7 至約 3.5 之  $M_w/M_n$ ，至少一熔點 ( $T_m$ ，以  $^{\circ}\text{C}$  計)，及密度 ( $d$ ，以克/立方公分計)，其中  $T_m$  及  $d$  之數值係相對應於關係式

$$T_m > -2002.9 + 4538.5(d) - 2422.2(d)^2, \text{ 或}$$

(b) 約 1.7 至約 3.5 之  $M_w/M_n$ ，且特徵在於一熔融熱 ( $\Delta H$ ，以 J/g 計)，一以最高 DSC 峰及最高 CRYSTAF 峰間之溫度差而定義之  $\Delta T$  (以  $^{\circ}\text{C}$  計)，其中， $\Delta T$  與  $\Delta H$  之數值具有下列關係式

對於 $\Delta H$ 大於0且最高達130 J/g， $\Delta T > -0.1299 (\Delta H) + 62.81$ ，

對於 $\Delta H$ 大於130 J/g， $\Delta T \geq 48C$

其中，CRYSTAF峰係使用至少5%之累積聚合物決定，且  
5 若少於5%之聚合物具有可鑑別之CRYSTAF峰，則  
CRYSTAF溫度係30C；或

(c)彈性回後率(Re，%計，其係以乙烯/ $\alpha$ -烯烴異種共  
聚物之壓模成型膜於300%應變及1週期測量)且具有密度  
(d，以克/立公分計)，其中，當乙烯/ $\alpha$ -烯烴異種共聚物實  
10 質上無交聯相時，Re及d之數值滿足下列關係式：

$Re > 1481 - 1629(d)$ ，或

(d)具有當使用TREF分級時於40C與130C間洗提之分子  
量分級物，特徵在於此分級物具有比於相同溫度間洗提  
之可相比擬之無規乙烯異種共聚物分級物者高至少5%之  
15 莫耳共單體含量，其中，該可相比擬之無規乙烯異種共聚  
物具有相同共單體，且具有於乙烯/ $\alpha$ -烯烴異種共聚物者之  
10%內之熔融指數、密度及莫耳共單體含量(以整個聚合物  
為基準計)；或

(e) 具有於25C之貯存模量， $G'(25C)$ ，及於100C之貯  
20 存模量， $G'(100C)$ ，其中， $G'(25C)$ 對 $G'(100C)$ 之比例係約  
1:1至約9:1之範圍。

乙烯/ $\alpha$ -烯烴異種共聚物亦可具有：

(a)當使用TREF分級時於40C與130C間洗提之分子分  
級物，特徵在於此分級物具有至少0.5且最高達約1之嵌段

指數及大於約1.3之分子量分佈， $M_w/M_n$ ；或

(b)大於0且最高達約1.0之平均嵌段指數，及大於約1.3之分子量分佈， $M_w/M_n$ 。

用於製備用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物之適合  
5 單體包含乙烯及一或多種非乙烯之可加成聚合之單體。適合之共單體之例子包含3至30(較佳係3至20)個碳原子之直鏈或分支之 $\alpha$ -烯烴，諸如，丙烯、1-丁烯、1-戊烯、3-甲基-1-丁烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯、1-十  
10 八碳烯，及1-二十碳烯；3至30(較佳係3至20)個碳原子之環烯烴，諸如，環戊烯、環庚烯、降冰片烯、5-甲基-2-降冰片烯、四環十二碳烯，及2-甲基-1,4,5,8-二甲烷基-1,2,3,4,4a,5,8,8a-八氫萘；二及聚烯烴，諸如，丁二烯、異戊間二烯、4-甲基-1,3-戊二烯、1,3-戊二烯、1,4-戊二烯、  
15 1,5-己二烯、1,4-己二烯、1,3-己二烯、1,3-辛二烯、1,4-辛二烯、1,5-辛二烯、1,6-辛二烯、1,7-辛二烯、亞乙基降冰片烯、乙烯基降冰片烯、二環戊二烯、7-甲基-1,6-辛二烯、4-亞乙基-8-甲基-1,7-壬二烯，及5,9-二甲基-1,4,8-癸三烯；  
20 芳香族乙烯基化合物，諸如，單或聚烷基苯乙烯(包含苯乙烯、鄰-甲基苯乙烯、間-甲基苯乙烯、對-甲基苯乙烯、鄰、對-二甲基苯乙烯、鄰-乙基苯乙烯、間-乙基苯乙烯，及對-乙基苯乙烯)，及含官能基之衍生物，諸如，甲氧基苯乙烯、乙氧基苯乙烯、乙烯基苯甲酸、甲基乙烯基苯甲酸酯、乙基基苯基乙酸酯、羥基苯乙烯、鄰-氯苯乙烯、對-氯苯乙



烯、二乙烯基苯、3-苯基丙烯、4-苯基丙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、  
 氯乙炔、1,2-二氯乙炔、1,2-二氯乙炔、四氯乙炔，及3,3,3-  
 三氯-1-丙烯。

- 可用於實施本發明之其它乙炔多嵌段共聚物係乙炔、
- 5  $C_{3-20}$   $\alpha$ -烯烴(特別是丙烯)，及選擇性之一或多種之二烯單  
 體之彈性體異種共聚物。用於本發明實施例之較佳  $\alpha$ -烯烴  
 係以化學式  $CH_2=CHR^*$  指示，其中， $R^*$  係1至12個碳原子之  
 線性或分支之烷基。適合之  $\alpha$ -烯烴之例子不受限地包含丙  
 烯、異丁烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯，及  
 10 1-辛烯。一特別佳之  $\alpha$ -烯烴係丙烯。以丙烯為主之聚合物  
 於此項技藝一般係稱為EP或EPDM聚合物。用於製備此等  
 聚合物(特別是多嵌段EPDM型-聚合物)之適合二烯包含含  
 有4至20個碳原子之共軛或非共軛，直鏈或分支鏈，環狀或  
 多環狀之二烯。較佳之二烯包含1,4-戊二烯、1,4-己二烯、  
 15 5-亞乙基-2-降冰片烯、二環戊二烯□、環己二烯，及5-亞丁  
 基-2-降冰片烯。一特別佳之二烯係5-亞乙基-2-降冰片烯。

因為含有二烯之聚合物含有交替之含有較大或較少量  
 之二烯(包含無)及  $\alpha$ -烯烴(包含無)之區段或嵌段，二烯及  $\alpha$ -  
 烯烴之總量可於未損失其後聚合物性質而降低。即，因為  
 20 二烯及  $\alpha$ -烯烴單體較佳係被併納於一種聚合物嵌段內，而  
 非均勻或無規地於整個聚合物，其等可被有效地使用，且  
 其後，聚合物之交聯密度可被更佳地控制。此等可交聯之  
 彈性體及固化產物具有優異之性質，包含較高之抗張強度  
 及較佳之彈性回復。

所欲地，乙烯多嵌段共聚物係以二併納不同量共單體之二催化劑製造，且此等共聚物具有95:5至5:95之嵌段重量比例。彈性體聚合物所欲地係具有20至90%之乙烯含量，選擇性之0.1至10%之二烯含量，及10至80%之 $\alpha$ -烯烴含量，其係以聚合物總重量為基準計。進一步所欲地，此實施例之多嵌段彈性體聚合物具有60至90%之乙烯含量，0.1至10%之二烯含量，及10至40%之 $\alpha$ -烯烴含量，其係以聚合物總重量為基準計。較佳之聚合物係高分子量聚合物，具有10,000至約2,500,000，較佳係20,000至500,000，更佳係20,000至350,000，之重量平均分子量(Mw)；少於3.5，更佳係少於3.0，之多分散性；及1至250之莫尼黏度(ML(1+4)125 C.)。更佳地，此等聚合物具有65至75%之乙烯含量，0至6%之二烯含量，及20至35%之 $\alpha$ -烯烴含量。

用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物具有少於約0.90，較佳係少於約0.89，更佳係少於約0.885，更佳係少於約0.88，且更佳係少於約0.875，g/cc之密度。乙烯多嵌段共聚物典型上具有大於約0.85，且更佳係大於約0.86，g/cc之密度。密度係藉由ASTM D-792之程序測量。低密度之乙烯多嵌段共聚物一般特徵係非結晶性，可撓性，且具有良好之光學性質，例如，可見光及UV-光之高透射，及低混濁。

用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物具有少於約150，較佳係少於約140，更佳係少於約120，且更佳係少於約100，mPa之2%割線模量，其係藉由ASTM D-882-02之程序測量。乙烯多嵌段共聚物典型上具有大於0之2%割線模

量，但模量愈低，共聚物係更佳地適用於本發明。割線模量係自應力-應變作圖之原點及於感興趣之點處與此曲線交叉之線之斜率，且其被用以決定於此圖之非彈性區域之材料勁度。低模量之乙烯多嵌段共聚物係特別適用於本發明，因為其提供於應力下之安定性，例如，於應力或收縮下較不易破裂。

用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物具有少於約125之熔點。熔點係藉由於WO 2005/090427(US2006/0199930)所述之差式掃描量熱術(DSC)方法測量。具低熔點之乙烯多嵌段共聚物一般展現有用於本發明模組之製造之所欲可撓性及熱塑性質。

用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物，及其製造及用途，係更完整地描述於WO 2005/090427、US2006/0199931、US2006/0199930、US2006/0199914、US2006/0199912、US2006/0199911、US2006/0199910、US2006/0199908、US2006/0199907、US2006/0199906、US2006/0199905、US2006/0199897、US2006/0199896、US2006/0199887、US2006/0199884、US2006/0199872、US2006/0199744、US2006/0199030、US2006/0199006及US2006/0199983。

由於用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物之獨特組成結構，此等材料一般係無需交聯以達成電子元件模組內之個別聚合物組份之所欲性質，特別是有關於熱蠕變及模量。於其間乙烯多嵌段共聚物具有特別低之密度(例如，少於約0.86 g/cc)或熔點(例如，少於約120C)之情況，則此等

共聚物典型上係於接觸時，或於模組已被建構之後(一般係短暫之後)被固化或交聯。對於低密度及/或低模量之聚合物，交聯對於其使電子元件對於環境產生防護之功能之性能係重要。特別地，交聯促進此等聚合物之耐熱蠕變及以

5 耐熱性、耐衝擊性及耐溶劑性而言之模組耐用性。若交聯係所欲時，其可藉由數種不同方法之任一者產生，例如，藉由使用熱活化之起始劑(例如，過氧化物及偶氮化合物)；光起始劑(例如，二苯甲酮)；非太陽光及UV光之輻射技術(例如，電子束及x-射線)；

10 乙烷基矽烷(例如，乙烷基三甲氧基矽烷)；及水氣固化。

用於實施本發明之自由基起始劑包含相對較不安定且輕易破裂成至少二個基之任何之熱活化之化合物。此類化合物之代表係過氧化物，特別是有機過氧化物，及偶氮起始劑。作為交聯劑之自由基起始劑中，二烷基過氧化物及

15 二過氧縮酮起始劑係較佳。此等化合物係描述於Encyclopedia of Chemical Technology, 第3版, 第17冊, 27-90頁(1982)。

於二烷基過氧化物族群中，較佳之起始劑係：二枯基過氧化物、二第三丁基過氧化物、第三丁基枯基過氧化物、

20 2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)-己烷、2,5-二甲基-2,5-二(第三戊基過氧基)-己烷、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)己炔-3, 2,5-二甲基-2,5-二(第三戊基過氧基)己炔、

∇,∇-二[(第三丁基過氧基)-異丙基]-苯、二第三戊基過氧化物、1,3,5-三-[(第三丁基過氧基)-異丙基]苯、1,3-二甲基

-3-(第三丁基過氧基)丁醇、1,3-二甲基-3-(第三戊基過氧基)丁醇，及二或更多種此等起始劑之混合物。

於二過氧基縮酮起始劑之族群中，較佳之起始劑係：  
1,1-二(第三丁基過氧基)-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-二(第三  
5 丁基過氧基)環己烷正丁基、4,4-二(第三戊基過氧基)戊酸  
酯、乙基3,3-二(第三丁基過氧基)丁酸酯、2,2-二(第三戊基  
過氧基)丙烷、3,6,6,9,9-五甲基-3-乙氧基羰基甲基-1,2,4,5-  
四噁環壬烷、正丁基-4,4-雙(第三丁基過氧基)-戊酸酯、乙  
基-3,3-二(第三戊基過氧基)-丁酸酯，及二或更多種此等起  
10 始劑之混合物。

其它過氧化物起始劑，例如，00-第三丁基-0-氫-單過  
氧基琥珀酸酯；00-第三戊基-0-氫-單過氧基琥珀酸酯及/或  
偶氮起始劑，例如，2,2'-偶氮雙-(2-乙醯氧基丙烷)，亦可用  
以提供交聯之聚合物基質。其它適合之偶氮化合物包含於  
15 USP 3,862,107及4,129,531中所述者。二或更多種自由基起  
始劑之混合物亦可一起作為本發明範圍內之起始劑。此  
外，自由基可自剪切能、熱或輻射而形成。

本發明之可交聯組成物中存在之過氧化物或偶氮起始  
劑之量可廣泛地改變，但最小量係足以提供所欲之交聯範  
20 圍者。起始劑之最小量典型上係至少約0.05，較佳係至少  
約0.1，且更佳係至少約0.25，重量%，其係以欲被交聯之  
聚合物之重量為基準計。用於此等組成物之起始劑之最大  
量可廣泛改變，但其典型上係藉由諸如所欲之成本、效率  
及所欲交聯度之因素而決定。最大量典型上係少於約10，

較佳係少於約5，且更佳係少於約3， wt%，其係以欲被交聯之聚合物之重量為基準計。

經由電磁輻射(例如，太陽光。紫外(UV)線、紅外(IR)輻射、電子束、 $\beta$ -射線、 $\gamma$ -射線、x-射線，及中子射線))

5 之自由基交聯起始作用亦可被使用。輻射被認為係藉由產生可結合及交聯之聚合物基而產生交聯。Handbook of Polymer Foams and Technology, supra, 198-204頁，提供額外之技術。元素硫可作為含二烯之聚合物(諸如，EPDM及聚丁二烯)之交聯劑。用於固化共聚物之輻射之量係隨共聚  
10 物之化學組成、起始劑(若有)之組成及含量、輻射之性質等改變，但UV光之典型量係至少約0.05，更典型係至少約0.1，且更典型係至少約0.5，焦耳/公分<sup>2</sup>，且電子束輻射之典型量係至少約0.5，更典型係至少約1，且更典型係至少約1.5，兆拉德。

15 若太陽光或UV光被以產生固化或交聯，則典型上且較佳地，一或多種之光起始劑被使用。此等光起始劑包含有機羰基化合物，諸如，二苯甲酮、苯并蔥酮、安息香及其烷基醚、2,2-二乙氧基乙醯苯、2,2-二甲氧基、2-苯基乙醯苯、對-苯氧基二氯乙醯苯、2-羥基環己基醯苯、2-羥基異丙基  
20 醯苯，及1-苯基丙烷二酮-2-(乙氧基羰基)肟。此等起始劑係以已知方式及已知量使用，例如，典型上係至少約0.05，更典型係至少約0.1，且更典型係至少約0.5，重量%，其係以共聚物重量為基準計。

若水氣(即，水)被用以產生固化或交聯，則典型上且較

佳地，一或多種之水解/縮合催化劑被使用。此等催化劑包含路易士酸，諸如，二月桂酸二丁基錫、二月桂酸二辛基錫、辛酸亞錫，及氫磺酸鹽，諸如，磺酸。

5 自由基交聯共試劑(即，促進劑或共起始劑)包含多官能性之乙烯基單體及聚合物、氰尿酸三烯丙酯，及三甲基醇丙烷三甲基丙烯酸酯、二乙烯基苯、多元醇之丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯、烯丙基醇衍生物，及低分子量之聚丁二烯。硫交聯促進劑包含苯并噻嗪基二硫化物、2-巰基苯并噻唑、二甲基二硫基氨基甲酸銅、二五甲撐基秋蘭姆四硫化物、四丁基秋蘭姆二硫化物、四甲基秋蘭姆二硫化物，及四甲基秋蘭姆單硫化物。

10

此等共試劑係以已知量及已知方式使用。共試劑之最小量典型上係至少約0.05，較佳係至少約0.1，且更佳係至少約0.5，重量%，其係以欲被交聯之聚合物之重量為基準計。用於此等組成物之共試劑之最大量可廣泛變化，且其典型上係藉由諸如所欲之成本、效率及所欲交聯度而決定。最大量典型上係少於約10，較佳係少於約5，且更佳係少於約3，重量%，其係以欲被交聯之聚合物之重量為基準計。

15

20 使用熱活化之自由基起始劑促進交聯(即，熱塑性材料之固化)之一困難係其於其間固化係所欲之整體方法中之實際相前之化合及/或加工處理期間會起始過早之交聯(即，焦化)。以傳統之化合方法(諸如，研磨、Banbury，或擠塑)，焦化係於當時間-溫度關係造成其間自由基起始劑

進行熱分解之情況時發生，其因而起始交聯反應，會於化合之聚合物物料中產生凝膠顆粒。此等凝膠顆粒會不利地衝擊最終產物之均勻性。再者，過度焦化亦會降低材料之塑料性，而使其不能被有效率地加工處理，而可能損失整

5 個批次物。

使焦化達最小之一種方法係使焦化抑制劑併納於組成物內。例如，英國專利第1,535,039號案揭示使用有機過氧化氫作為以過氧化物固化之 乙烯聚合物組成物之焦化抑制劑。USP 3,751,378揭示使用N-亞硝基二苯基胺或N,N'-

10 二亞硝基-對-苯基胺作為併納於多官能性之丙烯酸酯交聯單體內之焦化阻止劑，以於各種彈性體組成物內提供長的幕尼(Mooney)焦化時間。USP 3,202,648揭示使用腈(諸如，異戊腈、第三癸腈等)作為聚乙烯之焦化抑制劑。USP 3,954,907揭示使用單體乙烯基化合物作為對抗焦化之防

15 護。USP 3,335,124描述使用芳香族胺、酚醛化合物、巰基噻唑化合物、雙(N,N-二取代之硫基氨基甲醯基)硫化物、氫醌，及二烷基二硫基氨基甲酸鹽化合物。USP 4,632,950揭示使用二取代之二硫基氨基甲酸之二種金屬鹽之混合物，其中，一金屬鹽係以銅為主。

20 用於含自由基(特別是過氧化物)起始劑之組成物之一普遍使用之焦化抑制劑係4-羥基-2,2,6,6-四甲基哌啶-1-氧基，亦稱為硝醯基2，或NR 1，或4-氧哌啶醇，或tanol，或tempol，或tmpn，最普遍係4-羥基-TEMPO，或更簡單係h-TEMPO。4-羥基-TEMPO之添加藉由於熔融加工處理溫度



時使可交聯聚合物之自由基交聯“驟冷”而使焦化達最小。

用於本發明組成物之焦化抑制劑之較佳量會隨此組成物之其它組份(特別是自由基起始劑)之量及性質而改變，但典型上，用於具1.7重量百分率(重量%)過氧化物之聚烯烴  
5 彈性體系統之焦化抑制劑之最小量係至少約0.01，較佳係約0.05，更佳係至少約0.1，且最佳係至少約0.15，重量%，其係以聚合物之重量為基準計。焦化抑制劑之最大量可廣泛改變，且與其它相比更係成本及效率之函數。用於具1.7  
10 重量%過氧化物之乙烯多嵌段共聚物系統之焦化抑制劑之典型最大量不超過約2，較佳係不超過約1.5，且更佳係不超過約1，重量%，其係以聚合物之重量為基準計。

有效地接枝及交聯乙烯多嵌段共聚物之任何矽烷可用於實施本發明。適合之矽烷包含包含乙烯不飽和烴基(諸如，乙烯基、烯丙基、異丙烯基、丁烯基、環己烯基，或(-(甲  
15 基)丙烯基氧烯丙基)，及可水解之基(諸如烴基氧、烴基氧，或烴基胺基)之不飽和矽烷。可水解之基之例子包含甲氧基、乙氧基、甲醯氧基、乙醯氧基、丙醯氧基，及烷基或芳基胺基。較佳之矽烷係可接枝至聚合物上之不飽和烴氧基矽烷。此等矽烷及其製備方法係更完整地描述於  
20 USP 5,266,627。乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、(-(甲基)丙烯基氧丙基三甲氧基矽烷，及此等矽烷之混合物係用於本發明之較佳矽烷交聯劑。若填料存在，則較佳地，交聯劑係包含乙烯基三乙氧基矽烷。

用於實施本發明之矽烷交聯劑之量可乙烯多嵌段共聚

物之性質、矽烷、加工處理條件、接枝效率、最終應用，及相似因素而廣泛改變，但典型上係至少0.1，較佳係至少1，重量%被使用。便利性及經濟性之考量一般係對於用於實施本發明之矽烷交聯劑之最大量之二主要限制，且典型上矽烷交聯劑之最大量不超過5，較佳係不超過3，重量%，其係以乙烯多嵌段共聚物之重量為基準計。

矽烷交聯劑係藉由任何傳統方法，典型上係於自由基起始劑(例如，過氧化物及偶氮化合物)存在中，或藉由離子化輻射等接枝至乙烯多嵌段共聚物。有機起始劑係較佳，諸如，於如上所述之任一者，例如，過氧化物及偶氮起始劑。起始劑之量可改變，但其典型上係以如上對於乙烯多嵌段共聚物之交聯所述之量存在。

雖然任何傳統之方法可用以使矽烷交聯劑接枝至乙烯多嵌段共聚物，但一較佳方法係於反應器擠塑機(例如，Buss捏合機)之第一階段中使此二者與起始劑摻合。接枝條件可改變，但熔融溫度典型上係於160及260C之間，較佳係於190及230C之間，其係依起始劑之滯留時間及半衰期而定。

於本發明之另一實施例，聚合物材料進一步包含接枝聚合物，以促進與一或多種玻璃覆蓋片之黏著性至使此等片材係電子元件模組之組件之程度。雖然接枝聚合物可為能與聚合物材料之乙烯多嵌段共聚物相容且作為模組之一組件不會顯著犧牲共聚物之性能之任何接枝聚合物，典型上，接枝聚合物係接枝之聚烯烴聚合物，且更典型上係具

有與聚合物材料之乙烯多嵌段共聚物相同之組成之接枝之乙烯多嵌段共聚物。此接枝添加劑典型上係藉由使乙烯多嵌段共聚物接受使至少一部份之乙烯多嵌段共聚物係與接枝材料接枝之接枝劑及接枝條件，而於原位簡單地為之。

- 5 含有至少一乙烯不飽和(例如，至少一雙鍵)、至少一羰基( $-C=O$ )，且會與聚合物(特別是聚烯烴聚合物，且更特別是乙烯多嵌段共聚物)接枝之任何不飽和之有機化合物可作為本發明之此實施例中之接枝材料。含有至少一羰基之化合物之代表係羧酸酐、酯，及其鹽(金屬及非金屬)。較
- 10 佳地，有機化合物係含有與羰基共軛之乙烯不飽和。代表之化合物包含馬來酸、福馬酸、丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、巴豆酸、 $\alpha$ -甲基巴豆酸，及肉桂酸，及其酐、酯，及鹽衍生物(若有的話)。馬來酸酐係較佳之含有至少一乙烯不飽和及至少一羰基之不飽和有機化合物。

- 15 接枝聚合物之不飽和有機化合物量係至少約0.01重量%，且較佳係至少約0.05重量%，其係以聚合物及有機化合物之混合重量為基準計。不飽和有機化合物之最大量可依方便而改變，但典型上，其係不超過約10重量%，較佳地，其係不超過約5重量%，且更佳地，其係不超過約2重量%。

- 20 不飽和有機化合物可藉由任何已知技術(諸如，USP 3,236,917及5,194,509中所教示者)接枝至聚合物。例如，於'917號專利案，聚合物被引入二軋混合機內，且於60C之溫度混合。然後，不飽和有機化合物與自由基起始劑(諸如，過氧化苯甲醯)一起添加，且組份係於30C混合至接枝完全

為止。於'509號專利案，程序係相似，但反應溫度係更高，例如，210至300C，且自由基起始劑未被使用或係以降低之濃度使用。

一種另類且較佳之接枝方法係教示於USP 4,950,541，  
5 其係藉由使用雙螺桿脫揮發擠塑機作為混合裝置。聚合物及不飽和有機化合物係於擠塑機內於使反應物熔融之溫度且於自由基起始劑存在中混合及反應。較佳地，不飽和有機化合物被注射至擠塑機內之維持於加壓下之區域內。

本發明之聚合物材料亦可包含其它添加劑。例如，此  
10 等其它添加劑包含UV-安定劑及加工處理安定劑(諸如，三價磷化合物)。UV-安定劑係用以降低可藉由PV模組吸收之電磁輻射之波長(例如，達少於360nm)，且包含位阻酚(諸如，Cyasorb UV2908)，及位阻胺(諸如，Cyasorb UV 3529、Hostavin N30、Univil 4050、Univin 5050、Chimassorb UV  
15 119、Chimassorb 944 LD、Tinuvin 622 LD等。磷化合物包含亞磷酸酯(PEPQ)及亞磷酸酯(Weston 399、TNPP、P-168及Doverphos 9228)。UV-安定劑之量典型上係約0.1至0.8%，且較佳係約0.2至0.5%。加工處理安定劑之量典型上係約0.02至0.5%，且較佳係約0.05至0.15%。

20 其它添加劑不受限地包含抗氧化劑(例如，位阻酚醛(例如，Ciba Geigy Corp.製造之Irganox® 1010)、抗滑添加劑(例如，PIB)、防黏劑、防滑劑、色料，及填料(若透明性對於應用係重要時係呈透明)。加工用之添加劑(例如，硬脂酸鈣、水等)亦可被使用。此等及其它之可能添加劑係以此項

技藝普遍知道之方式及用量而使用。

本發明之聚合物材料係以與此項技藝所知之封裝材料相同之方式及使用相同量(例如，於USP 6,586,271、美國專利申請公告案第US2001/0045229 A1號案、WO 99/05206及  
5 WO 99/04971中所教示者)建構電子元件模組。此等材料可作為電子元件之“表層”，即，塗敷至此元件之二表面，或作為使元件被完全封入此材料內之封裝劑。典型上，聚合物材料係藉由一或多種層合技術塗敷至此元件，其間，自  
10 聚合物材料形成之膜層先被塗敷至此元件之一表面，然後，塗敷至此元件之另一表面。於另外之實施例，聚合物材料係以熔融型式擠塑至此元件上，且於此元件上凝結。本發明之聚合物材料對於此元件之表面係展現良好之黏著性。

於一實施例，電子元件模組包含(i)至少一電子元件，  
15 典型上係以線性或平面圖案配置之數個此等元件，(ii)至少一玻璃覆蓋片，典型上係於此元件之二表面上之玻璃覆蓋片，及(iii)至少一聚合物材料。聚合物材料典型上係置於玻璃覆蓋片及元件之間，且聚合物材料對元件及片材係展現良好之黏著性。若元件需要接近特定型式之電磁輻射(例  
20 如，太陽光、紅外線、紫外線等)，則聚合物材料係對此輻射展現良好(典型上係優異)之透明性，例如，超過90，較佳係超過95，且更佳係超過97，%之透射率，其係藉由紫外線-可見光光譜術測量(測量約250-1200奈米之波長範圍之吸收率)。另一種透明性之測量係ASTM D1003-00之內混濁

方法。若透明性非操作電子元件之要件，則聚合物材料可含有不透明之填料及/或色料。

於第1圖，剛性PV模組10包含光電電池11，其係以包含用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物之透明防護層或封裝劑12圍繞或封裝。玻璃覆蓋片13覆蓋置於PV電池11上之透明防護層之部份之前表面。背表層或背片材14(例如，第二玻璃覆蓋片或另一任何種類之基材)支持置於PV電池11之後表面上之透明防護層12之部份之後表面。若PV電池之與其相反之表面不與太陽光反應，則背表層14無需為透明。

10 於此實施例，防護層12包封PV電池11。此等層之厚度(以絕對而言或彼此相對而言)對於本發明並不重要，且因此，可依模組之整體設計及目的而廣泛改變。防護層12之典型厚度係於約0.125至約2毫米(mm)之範圍，且對於玻璃覆蓋片及背表層，係於約0.125至約1.25 mm之範圍。電子元件之

15 厚度亦可廣泛改變。

於第2圖，可撓性之PV模組20包含薄膜光電21，其係以包含用於實施本發明之乙烯多嵌段共聚物之透明防護層或封裝劑22覆蓋。上光/頂層23覆蓋置於薄膜PV21上之透明防護層之部份之前表面。可撓性背表層或背片材24(例如，第二防護層或另一任何種類之基材)支撐薄膜PV21之底表面。若其支撐之薄膜電池之表面不與太陽光反應，背表層24無需為透明。於此實施例，防護層21未封裝薄膜PV 21。典型之剛性或可撓性之PV電池模組之整體厚度典型上會於約5至約50 mm之範圍。

20

第1及2圖中所述之模組可以數種不同方法之任一種建構，典型上係膜或片材共同擠塑方法，諸如，吹膜、改良式吹膜、壓延，及鑄造。於一方法且參考第1圖，防護層12係藉由先使乙烯多嵌段共聚物擠塑於PV電池之表面上，且與此第一擠塑同時或其後，使相同之乙烯多嵌段共聚物或不同之聚合物擠塑於PV電池之背表面上。一般防護膜被附接，PV電池、玻璃覆蓋片，及背表層可以任何便利方式使用或不使用黏著劑而附接(例如，擠塑、層合等)至防護層。防護層之任一或二外表面(即，相對於與PV電池接觸之表面之表面)可被壓花或以其它方式處理而促進與玻璃及背表層之黏著。第2圖之模組可以相似方式建構，但背表層係於使防護層附接至PV電池之前或之後，使用或未使用黏著劑地直接附接至PV電壓。

下列預示之實施例係進一步例示說明本發明。除非其它指示，所有之份數及百分率係以重量計。

### 特別實施例

#### 實施例A

單層之15密耳厚之防護鑄造膜係自包含80重量%之乙烯/1-辛烯多嵌段共聚物(5 MI, 0.87 g/cc整體密度; 30%之硬區段, 70%之具有約0.85 g/cc之密度之軟區段)、20重量%之馬來酸酐(MAH)改質之乙烯/1-辛烯(ENGAGE® 聚烯烴, 其係以約1重量% MAH之量接枝且具有約1.25克/10分鐘之改質後之MI及約0.87 g/cc之密度)、0.1重量%之Chimassorb® 944、0.2重量%之Naugard® P, 及0.3重量%之

Cyasorb® UV 531之摻合物製成。太陽能電池模組係於150C時使用太陽能電池層合方法製造，其中，防護膜係位於透明基材(一般係玻璃)及太陽能電池之間，且係於太陽能電池及背表層材料之間。

#### 5 實施例B

單層之15密耳厚之防護鑄造膜係自包含90重量%之乙烯/1-辛烯多嵌段共聚物(5 MI，0.87 g/cc之整體密度；30%之硬區段，70%之具有約0.85 g/cc之密度之軟區段)、10重量%之馬來酸酐(MAH)改質之乙烯/1-辛烯(ENGAGE® 聚烯  
10 烴，以約1重量%MAH之量接枝且具有約1.25克/10分鐘之改質後之MI及約0.87 g/cc之密度)、0.1重量%之Chimassorb® 944、0.2重量%之Naugard® P，及0.3重量%之Cyasorb® UV 531之摻合物製造。太陽能電池模組係於150C時使用太陽能電池層合方法製造，其中，防護膜係位於透明基材(一般係  
15 玻璃)及太陽能電池之間，且係於太陽能電池及背表層材料之間。

配方及加工處理程序：

步驟1：使用具Adhere Screw之ZSK-30擠塑機使樹脂及添加劑包裝物與Amplify化合。

20 步驟2：使步驟1之材料於最大值為100F時乾燥4小時(使用W&C筒式乾燥機)。



第1表

配方

樣品編號	1
乙烯/1-辛烯多嵌段共聚物 (5 MI, 0.868 den.)	79.3
Amplify GR 216 (1.3 MI, 0.879 den - 1% MAH 接枝之 ENGAGE®)	20
Cyasorb UV 531	0.3
Chimassorb 944 LD	0.1
Tinuvin 622 LD	0.1
Naugard P	0.2
總量	100

測試方法及結果：

與玻璃之黏著性係使用以矽烷處理之玻璃測量。玻璃  
5 處理程序係自 Gelest, Inc. “Silanes and Silicones, Catalog 3000 A”之程序採用。

約10毫升之乙酸添加至200毫升之95%乙醇以使溶液  
呈些微酸性。然後，添加4毫升之3-胺基丙基三甲氧基矽烷  
並攪拌，製成~2%之矽烷溶液。溶液靜置5分鐘以使水解反  
10 應開始，然後，將其轉移至玻璃盤。每一盤被浸漬於溶液  
內2分鐘並溫和攪拌，移除，以95%之乙醇短暫地沖洗以移  
除過量之矽烷，且使其排水。此等盤於110 °C之爐內固化  
15 15分鐘。然後，使其浸漬於5%之碳酸氫鈉溶液內2分鐘，  
以使胺之乙酸鹽轉化成游離之胺。使其以水沖洗，以紙巾  
擦乾，且於室溫以空氣乾燥隔夜。

測試聚合物及玻璃間之黏著強度之方法係180剝離測  
試。此並非ASTM標準測試，但其被用以檢測與用於PV模  
組之玻璃之黏著性。測試樣品係藉由使未固化之膜置於玻

璃頂部上，然後，於壓模成型機內於加壓下使膜固化而製備。模製之樣品於測試前被維持於實驗室條件下持續2天。黏著強度係以Instron機器測量。加載速率係2英吋/分鐘，且測試係於周圍條件下進行。此測試係於安定之剝離區域被觀察後停止(約2英吋)。剝離載重對膜寬度之比例被報導為黏著強度。

固化膜之數個重要機械性質係使用抗張及動態機械分析(DMA)方法評估。抗張測試係於周圍條件下以2英吋/分鐘之加載速率進行。DMA方法係從-100至120C進行。

10 光學性質係如下而決定：透光百分率係藉由紫外線-可見光光譜術測量。其測量250 nm至1200 nm波長之吸收率。內混濁係使用ASTM D1003-61測量。

結果係於第2表中報導。EVA係可得自Etimex之完整配製膜。

15

第2表

測試結果

關鍵性質	EVA	1
破裂延伸率(%)	411.7	1439.3
STDV	17.5	17.7
85°C (psi)之抗張強度	51.2	71.5
STDV	8.9	10
85°C (%)之破裂延伸率	77.1	107.2
STDV	16.3	16.5
與玻璃之黏著性 (N/mm)	7	2
透射率%	>97	>95
STDV	0.1	0.3
內混濁	2.8	18.9
STDV	0.4	1.5

STDV =標準偏差

- 如第2表之數據所示，與EVA聚合物相比，乙烯/1-辛烯
- 5 多嵌段共聚物提供更優異之破裂延伸率、抗張強度，及於85C之破裂延伸率，且於玻璃之黏著強度及光學性質係極小地減少。

實施例C: 嵌段共聚物聚烯烴為主之封裝膜

- 由陶氏化學公司發展之乙烯/1-辛烯嵌段共聚物被用於
- 10 此實施例。此樹脂之密度係0.877克/公分<sup>3</sup>，且熔融指數係5克/10分鐘(以標準ASTM D1238，條件190C/2.16公斤為基準而測量)。此樹脂含有1000 ppm之抗氧化劑Irganox-168。數種添加劑被選擇以增加功能性或改良樹脂之長期安定性。
- 添加劑係UV-吸收劑Cyasorb UV 531、UV-安定劑
- 15 Chimassorb 944 LD、抗氧化劑Tinuvin 622 LD、乙烯基三甲氧基矽烷(VTMS)，及過氧化物 Luperox-101。配方(以重量計)係列示於第3表。

第3表

## 膜之配方

配方組份	重量%
乙烯/1-辛烯嵌段共聚物(MI 5, 0.877 den.)	98.45
Cyasorb UV 531	0.3
Chimassorb 944 LD	0.1
Tinuvin 622 LD	0.1
Irganox-168	
矽烷(Dow Corning Z-6300)	1
Luperox-101	0.05
總量	100

第4表

## 乙烯/1-辛烯嵌段共聚物組成物

整體之辛烯(莫耳%)	軟區段中之辛烯(莫耳%)	硬區段中之辛烯(莫耳%)	整體之辛烯(重量%)	軟區段中之辛烯(重量%)	硬區段中之辛烯(重量%)
12.7	17.8	0.8	36.8	46.4	3.1

5

第5表

## 乙烯/1-辛烯嵌段共聚物之物理性質

性質	密度(克/公分 <sup>3</sup> )	I <sub>2</sub>	I <sub>10</sub>	I <sub>10</sub> /I <sub>2</sub>	M <sub>w</sub> (克/莫耳)	M <sub>n</sub> (克/莫耳)	M <sub>w</sub> /M <sub>n</sub>	熔融熱(J/g)	T <sub>m</sub> (°C)	T <sub>c</sub> (°C)
	0.877	5.0	35.7	7.1	85090	33130	2.6	50	12 3	10 2

## 樣品之製備

乙烯/1-辛烯嵌段共聚物丸粒係於40°C之乾燥機內乾燥隔夜。丸粒及添加劑被乾燥混合，且置於滾筒內且滾動30分鐘。然後，矽烷及過氧化物被倒入滾筒內且另外滾動15分鐘。充份混合之材料被供應至用於鑄造膜之膜擠塑機。膜係於膜生產線(Killion單螺桿擠塑機，24英吋之片材模具)上鑄造，且加工處理條件係綜述於第6表。

第6表

加工處理條件

型式 #	RPM	Amp	頭 P (psi)	1 區 (F)	2 區 (F)	3 區 (F)	出口 Ad. (F)	模具 Ad. (C)	模具 (C)
2	30	20	2,600	300	350	360	375	192	180

18-19密耳厚之膜係以5.9英呎/分鐘貯存。膜樣品密封於鋁袋內以避免UV輻射及水氣。

5 測試方法及結果

膜之下列關鍵性質被測試。

## 1. 光學性質

於起始鑄造膜於約150C之溫度壓模成型30分鐘，及其後藉由使此膜置於2個冷(20C)壓板間驟冷至室溫而達約15  
10 密耳之最終膜厚度後，膜之透光率係藉由紫外線-可見光光譜計(Perkin Elmer UV-Vis 950，具掃瞄式雙單光議及積分球附件)檢測。用於此分析之樣品係15密耳厚。此膜之紫外線-可見光光譜與用於相同應用之商業上現今之膜比較。二  
膜於400 nm至1100 nm之波長範圍皆顯示高於90%透射率。

## 15 2. 與玻璃之黏著性

用以測量黏著性測試之方法係180°剝離測試。此並非ASTM標準測試，但被用以檢測與用於PV模組及自動層合物玻璃應用之玻璃之黏著性。測試樣品係藉由於壓模成型機內於加壓下使膜置置於玻璃頂部上而製備。所欲之黏著  
20 寬度係1英吋。鐵弗隆(Teflon)片材被置於玻璃及材料之間，以使玻璃及聚合物分離，而用於測試裝置。製備玻璃/膜樣品之條件係如下所示：

- 1)於2000磅，於160°C持續3分鐘
- 2)於8000磅，於160°C持續3分鐘
- 3)於8000磅，冷卻至室溫
- 4)自框架移除樣品，且於黏著測試前，使此材料於室
- 5 溫調節48小時。

黏著強度係以材料測試系統(Instron 5581)測量。加載速率係2-英吋/分鐘，且測試係於周圍條件(24°C及50% RH)進行。安定剝離區域係用以評估與玻璃之黏著性所必要的(約2英吋)。安定剝離區域之剝離載重對膜寬度之比例被報導作為黏著強度。

溫度及水氣對黏著強度之作兩係使用於熱水(80°C)內老化1週之樣品檢測。此等樣品於玻璃上模製，然後，浸漬於熱水中1週。然後，此等樣品於黏著測試前於實驗室條件下乾燥2天。於比較時，商業用之膜之黏著強度亦於相同條件下評估。膜及商業用樣品之黏著強度係顯示於第7表。

第7表

與玻璃之黏著性測試結果

樣品資訊	玻璃上模製之條件	老化條件	黏著強度(N/mm)
商業用之膜 (經固化)	160C, 1 小時	無	10
商業用 (經固化)	160C, 1 小時	於 80C 之水中 1 週	1
本發明之膜	160C, 0.5 小時	無	>10 (未脫層)
本發明之膜	160C, 0.5 小時	於 80C 之水中 1 週	10

## 3. 水蒸氣穿透率：

水蒸氣穿透率(WVTR)係使用滲透分析儀器(Mocon

Permatran W Model 101 K)測量。所有之WVTR單位係以克/100-平方英吋-天(g/(100 in<sup>2</sup>-day)計，其係於38C及50C及100%相對濕度(RH)測量，二樣本之平均。商業用之膜亦被測試以比較水氣抗滲性質。實驗膜及商業用膜之厚度係15密耳，二膜係於160°C固化30分鐘。WVTR之結果係顯示於第8表。

第8表

WVTR測試結果

膜	樣本	38C 之 WVTR g/(m <sup>2</sup> -day)	50C 之 WVTR 克/(公尺 <sup>2</sup> -天)	厚度 (密度)	38C 之穿透 率(克-密耳)/(公尺 <sup>2</sup> -天)	50C 之穿透 率(克-密耳)/(公尺 <sup>2</sup> -天)
商業用膜	A	44.52	98.74	16.80	737	1660
	B	<u>44.54</u>	<u>99.14</u>	<u>16.60</u>	<u>749</u>	<u>1641</u>
	平均	44.53	98.94	16.70	743	1650
本發明之膜	A	5.31	12.78	18.60	99	238
	B		<u>13.13</u>	<u>18.80</u>	-	<u>246</u>
	平均	5.31	12.95	18.70	99	242

如第8表中之數據顯示，本發明之膜之WVTR係比商業用膜更不能被水蒸氣穿透。

雖然本發明已經由先前之說明內容及實施例作相當詳細地描述，但是此等細節係用於例示說明，且不被作為限制如於所附申請專利範圍中所述之本發明範圍而闡釋。上示之所有美國專利案、公告之專利申請案，及核准之專利申請案在此被併入以供參考之用。

**【圖式簡單說明】**

第1圖係本發明之電子元件模組之一實施例(即，剛性光電(PV)模組)之示意圖。

第2圖係本發明之電子元件模組之另一實施例(即，可撓性PV模組)之示意圖。

**【主要元件符號說明】**

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 10.....剛性PV模組    | 21.....薄膜光電       |
| 11.....光電電池      | 22.....透明防護層或封裝劑  |
| 12.....透明防護層或封裝劑 | 23.....上光/頂層      |
| 13.....玻璃覆蓋片     | 24.....可撓性背表層或背片材 |
| 14.....背表層或背片材   |                   |
| 20.....可撓性之PV模組  |                   |



## 五、中文發明摘要：

一種電子元件模組，包含：

A. 至少一電子元件，例如，太陽能電池，及

B. 一聚合物材料，其係與此電子元件之至少一表面密切地接觸，此聚合物材料包含乙烯多嵌段共聚物。

典型上，此聚烯烴材料係具有少於約0.90克/立方公分(g/cc)之密度之乙烯多嵌段共聚物。此聚合物材料可完全封裝此電子元件，或其可層合至此元件之至少一表面。選擇性地，此聚合物材料可進一步包含焦化抑制劑，且此共聚物可保持未交聯或其可被交聯。

## 六、英文發明摘要：

An electronic device module comprises:

A. At least one electronic device, e.g., a solar cell, and

B. A polymeric material in intimate contact with at least one surface of the electronic device, the polymeric material comprising an ethylene multi-block copolymer.

Typically, the polyolefin material is an ethylene multi-block copolymer with a density of less than about 0.90 grams per cubic centimeter (g/cc). The polymeric material can fully encapsulate the electronic device, or it can be laminated to one face surface of the device. Optionally, the polymeric material can further comprise a scorch inhibitor, and the copolymer can remain uncrosslinked or it can be crosslinked.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種電子元件模組，包含：
  - A. 至少一電子元件，及
  - B. 一聚合物材料，其係與該電子元件之至少一表面密切地接觸，該聚合物材料包含(1)乙烯多嵌段共聚物，其具有下列至少一性質：(a)大於約1.3之分子量分佈，(b)少於約0.90 g/cc之密度，(c)少於約150百萬巴斯卡(mPa)之2% 割線模量(其係以ASTM D-882-02測量)，(d)低於約125°C之熔點，(e)以共聚物重量為基準計，至少約10且少於約80重量%(wt%)之 $\alpha$ -烯烴含量及(f)少於約-35°C之Tg，(2)任擇地，一自由基起始劑及(c)任擇地，一共試劑。
2. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該電子元件係一太陽能電池。
3. 如申請專利範圍第2項之模組，其中該自由基起始劑係以至少約0.05重量%之量存在，其係以該共聚物之重量為基準計。
4. 如申請專利範圍第3項之模組，其中該共試劑係以至少約0.05重量%之量存在，其係以該共聚物之重量為基準計。
5. 如申請專利範圍第4項之模組，其中該自由基起始劑係過氧化物。
6. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該聚烯烴共聚物被交聯以使該共聚物含有少於約70%之二甲苯可溶之可萃取物，其係藉由ASTM 2765-95測量。

7. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該聚合物材料係呈一與該電子元件之至少一表面密切接觸之單層膜之型式。
8. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該聚合物材料進一步包含約0.01至約1.7重量%之量之焦化抑制劑。
- 5 9. 如申請專利範圍第1項之模組，進一步包含至少一玻璃覆蓋片。
10. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該聚合物材料進一步包含與含有至少一乙烯不飽和及至少一羰基之不飽和有機化合物接枝之聚烯烴聚合物。
- 10 11. 如申請專利範圍第10項之模組，其中該不飽和有機化合物係馬來酸酐。
12. 如申請專利範圍第1項之模組，其中該乙烯多嵌段共聚物進一步特徵在於(i)當使用TREF分級時於約40C及約130C間洗提之分子分級物，特徵在於該分級物具有至少15 0.5且最高達約1之嵌段指數及大於約1.3之MWD，及(ii)大於0且最高達約1.0之平均嵌段指數及大於約1.3之MWD之至少一者。
13. 一種電子元件模組，包含：
  - A. 至少一電子元件，及
  - 20 B. 一聚合物材料，其係與該電子元件之至少一表面密切地接觸，該聚合物材料包含(1)乙烯多嵌段共聚物，其具有下列至少一性質：(a)大於約1.3之分子量分佈，(b)少於約0.90 g/cc之密度，(c)少於約150百萬巴斯卡(mPa)之2%割線模量(其係依ASTM D-882-02測量)，(d)少於約

- 125°C之熔點，(e)以共聚物重量為基準計，至少約10且少於約80重量%之 $\alpha$ -烯烴含量及(f)少於約-35°C之Tg，(2)以該共聚物之重量為基準計，至少約0.1重量%之乙烯基矽烷含量及(3)以該共聚物之重量為基準計，至少約0.05重量%之自由基起始劑含量及(4)任擇地，一試劑。
- 5
14. 如申請專利範圍第13項之模組，其中該電子元件係一太陽能電池。
15. 如申請專利範圍第14項之模組，其中該共試劑係以至少約0.05重量%之量存在，其係以該共聚物之重量為基準計。
- 10
16. 如申請專利範圍第15項之模組，其中該自由基起始劑係過氧化物。
17. 如申請專利範圍第16項之模組，其中該乙烯基矽烷係乙烯基三乙氧基矽烷及乙烯基三甲氧基矽烷之至少一者。
- 15
18. 如申請專利範圍第13項之模組，其中該聚烯烴共聚物被交聯以使該共聚物含有少於約70%之二甲苯可溶之可萃取物，其係藉由ASTM 2765-95測量。
19. 如申請專利範圍第13項之模組，其中該聚合物材料係呈一與該電子元件之至少一表面密切接觸之單層膜之型式。
- 20
20. 如申請專利範圍第13項之模組，其中該聚合物材料進一步包含約0.01至約1.7重量%之量之焦化抑制劑。
21. 如申請專利範圍第13項之模組，其中該聚合物材料進一步包含與含有至少一乙烯不飽和及至少一羰基之不飽和

有機化合物接枝之聚烯烴聚合物。

22. 如申請專利範圍第21項之模組，其中該不飽和有機化合物係馬來酸酐。

5 23. 如申請專利範圍第10項之模組，其中該乙烯多嵌段共聚物進一步特徵在於(i)當使用TREF分級時於約40C及約130C間洗提之分子分級物，特徵在於該分級物具有至少0.5且最高達約1之嵌段指數及大於約1.3之MWD，及(ii)大於0且最高達約1.0之平均嵌段指數及大於約1.3之MWD之至少一者。

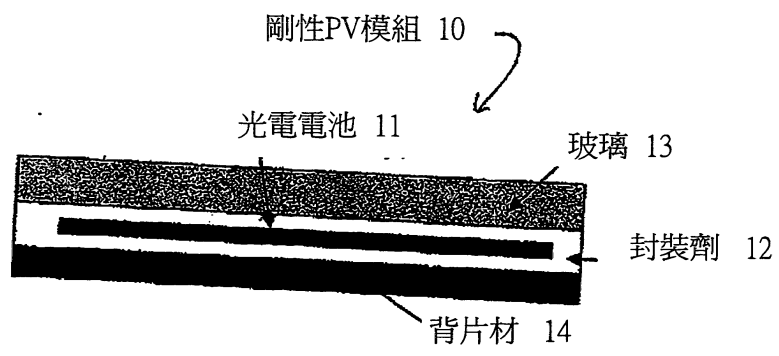
10 24. 一種電子元件模組，包含：

A. 至少一電子元件，及

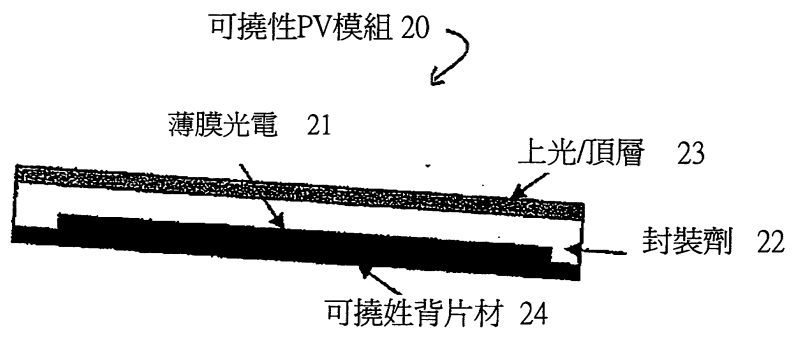
B. 一聚合物材料，其係與該電子元件之至少一表面密切地接觸，該聚合物材料包含乙烯多嵌段共聚物。

15 25. 一種乙烯/非極性 $\alpha$ -烯烴聚合物膜，其特徵在於該膜具有(i)於400至1100奈米之波長範圍之大於或等於90%透射率，及(ii)少於約50克/平方公尺-天(克/公尺<sup>2</sup>-天)之水蒸氣穿透率。

# 第 1 圖



# 第 2 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：

- 10.....剛性PV模組
- 11.....光電電池
- 12.....透明防護層或封裝劑
- 13.....玻璃覆蓋片
- 14.....背表層或背片材

**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)