

# 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：97131471

08J 5/18 (2006.01)

※ 申請日期：97年8月18日

※IPC 分類：

08L 1/00 (2006.01)

08K 3/22 (2006.01)

08G 63/197 (2006.01)

08L 67/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

聚合性膜及包含有此聚合性膜的光學裝置

POLYMERIC FILM AND OPTICAL DEVICE COMPRISING SAID  
FILM

08B 1/00 (2006.01)

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1.義大利商·菲拉尼亞科技股份有限公司

FERRANIA TECHNOLOGIES S.p.A.

2.韓商·三星康寧精密琉璃股份有限公司

Samsung Corning Precision Glass Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

1.李安卓瑪夫羅/ LEANDRO, MAVRO

2.崔旺圭/ CHOI, WANG-KYU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1.義大利開羅蒙特諾特利伯塔路 57 號

Viale della Liberta, 57, 17014 Cairo Montenotte (SV), Italy

2.大韓民國慶尚北道龜尾市真坪洞 644-1

644-1, Jinpyeong-dong, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

國籍：(中文/英文)

1.義大利/ Italy

2.韓國/ Korea

## 三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1.斐拉洛吉安保羅/FERRARO, GIAN PAOLO

2.馬瑞內里恩娜/MARINELLI, ENA

3.巴蕾史特拉克拉多/BALESTRA, CORRADO

國 籍：(中文/英文)

1.義大利/ Italy

2.義大利/ Italy

3.義大利/ Italy

#### 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：

PCT；2007年10月2日；PCT/IT2007/000691

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。

2.馬瑞內里恩娜/MARINELLI, ENA

3.巴蕾史特拉克拉多/BALESTRA, CORRADO

國 籍：(中文/英文)

1.義大利/ Italy

2.義大利/ Italy

3.義大利/ Italy

#### 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：

PCT；2007年10月2日；PCT/IT2007/000691

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】

本發明係有關於一種具有優良光學、熱和機械性質的聚合物膜，以及包含此膜的光學元件。詳言之，本發明係有關於一種包含有透明聚合物的聚合物膜。

### 【先前技術】

目前，市場上對於可做為電子和光學應用(如，薄膜太陽能電池、液晶顯示器(LCD)、有機發光二極體顯示器(OLED)、電子紙張(e-paper)及其他電子元件、撓性印刷電路板和高溫電容等等)中之薄撓性基板的高效能聚合物膜需求甚高。這些基板一般具有此技術領域需要的性質，例如可撓性、耐高溫及許多堅硬基板(如，玻璃)會有的額外特性，如透明、熱膨脹係數(coefficient of thermal expansion, CTE)低、不可逆收縮較低、濕膨脹低、表面粗糙度低、氧氣和水的通透性低、對化學品及溶劑的耐性較高。

包含奈米或微米級填充物的複合材料，已屬此領域中的熟知技術，且已有多種這類的聚合物膜在市面上販售。

美國第 7132154 號專利揭示一種包含環氧樹脂和玻璃填充物顆粒的透明複合物，其中「樹脂」一詞代表由兩種硬化後折射率分別較玻璃填充物之折射率低的環氧樹脂所組成的混合物。為了將此透明複合物用在光學元件領域上，必須使環氧樹脂和玻璃填充物顆粒間的折射率差異降至最低。在此領域中，已知每一批玻璃填充物之折射率都

稍有不同(參見美國第 6979704 號專利)。因此，必須為每一批玻璃填充物顆粒而小心地評估兩種樹脂間的平衡。因此，揭示在美國第 7132154 號專利中的製程很昂貴且極難放大至工業可接受的程度。

美國第 6979704 號專利揭示一種由樹脂與多種玻璃微米-和奈米顆粒組成的材料，其具有一已界定的折射率與一已界定的熱膨脹係數(CTE)。為達到較低的 CTE 值，需要加入相對於樹脂而言，大量(約 30%(體積%))的微米顆粒。此導致製造成本升高，並因引入大尺寸填充顆粒而使碎裂性上升。

美國第 6767951 號專利揭示一種自聚酯對苯二甲酸酯衍生而來的奈米複合材料，其無機填充物為黏土。此材料並不透明，因此無法應用在光學領域上。

美國第 5667934 號專利描述一種透明複合材料，其特徵是 CTE 值在 28~40 ppm/°C 間且具有約 360°C 的耐熱溫度。在此專利中，此複合材料是由環氧樹脂與矽系填充物構成，其中矽系填充物的用量(相對於環氧樹脂而言)在 50~70%(重量/重量)，且特徵是其平均顆粒尺寸約為 3.5 微米。此複合材料可製成一種 UV 光可穿透、但可見光無法穿透的材料。

美國 2005/0163968 公開案描述一種用來製造具有低 CTE、收縮度小及良好耐化學攻擊性的聚合薄膜之方法。此聚合薄膜是利用混合聚醯亞胺材料與平均直徑小於 20 微米之微米級填充物，所製作而成的。該篇專利作者稱由

於此微米級填充物的存在，薄膜上表面出現需要進一步處理方能去除此缺陷的紋理。此外，此專利所描述的複合材料也因為聚醯亞胺之故而成琥珀色。

歐洲專利 EP 1580223 號描述了以薄水鋁礦形式存在的水合氧化鋁(其平均顆粒大小在 2~100 nm 間)來改善材料彈性係數的用途。但是，以此方式獲得的膜層並非透明，因此無法用在高品質光學元件領域中。

習知技藝所揭示的聚合材料，均填充有奈米-或微米級的顆粒物，一般來說表現出低 CTE 及改良的物理與機械性質。

但是，本申請案發明人注意到這類聚合性材料也表現出之前提及的缺點，因此無法用在液晶顯示裝置的背光元件中。

因此，亟需一種具有改良性質的聚合物膜。

## 【發明內容】

### [發明所欲解決之問題]

發明人面對的問題是如何能提供一種具備優良光學、熱和機械性質(例如透明度高或熱膨脹係數低)的聚合物膜。

申請人發現可透過如請求項 1 所界定的聚合物膜來解決此問題。

本發明第一方面是提供一種聚合物膜，包含：(a)一透明聚合物；和(b)一以氫氧化鋁為底的無機填充物；此聚合

物膜顯示出高度可撓性、低熱膨脹係數，且仍保留高透明度和不易碎裂的性質。因此，本發明聚合物膜特別適合做為高品質光學元件(例如，薄膜太陽能電池、液晶顯示器、有機發光二極體顯示器、電子紙等類似物)用的基板。

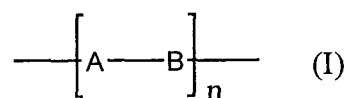
此外，本發明聚合物膜，因為可與連續製程(又稱為捲繞式-至-捲繞式)和傳統印刷技術(如，可和撓性基板相容之具經濟優勢的光微影蝕刻)相容，特別有利於降低顯示器及其他電子元件的製造成本。

#### 【實施方式】

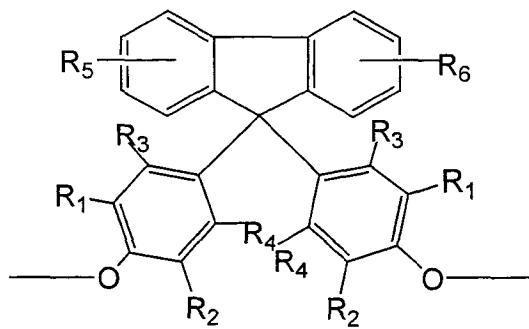
在以下說明書與請求項中，「透明聚合物」代表以 $\lambda 5$ 光譜儀測量時，聚合物在波長 550 nm 時透光度不低於 80%。

較佳是，透明聚合物是，例如，聚對苯二甲酸二乙酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚碳酸酯(PC)、環烯烴共聚物(COC)、聚醚砜(PES)和芴聚酯(fluorine polyester, FPE)，或其之衍生物或混合物。

較佳是，透明聚合物是以下通式 I 所代表的聚酯：



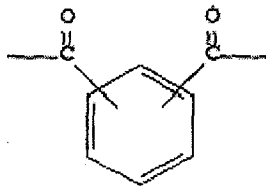
其中 A 代表以下通式 II 之 9,9'-二(4-羥苯基)芴的一或多不同衍生物：



(II)

其中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  和  $R_6$  可分別代表氫原子、鹵素原子、烷基、芳基、芳烷基、烷氧基和鹽基；

$B$  代表一或多個具有式 III 結構的二羧基團；

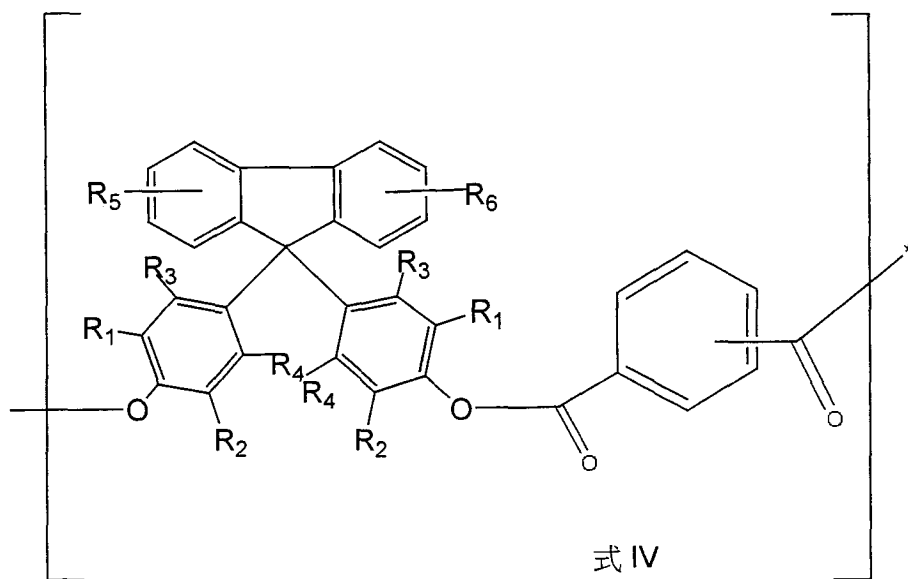


(III)

且  $n$  是建構出此聚合物之重覆單元的數目， $n$  是一比 20 大的整數。

較佳是， $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  和  $R_6$  可分別代表氫原子、鹵素原子(更佳是氯和溴)，及含有約 1~10 個碳原子的烷基(更佳是含有約 1~5 個碳原子的烷基)。

更佳是，透明聚合物包含一或多個可由以下通式 IV 結構代表之聚酯，其中  $n$  是一比 20 大的整數。



更佳是，此透明聚合物包含一種從至少兩不同可聚合單元所獲得的聚酯，該兩不同可聚合單元可由式 II 之 9,9'-二(4-羥苯基)芴衍生物以及由間-苯二甲酸與對-苯二甲酸所形成之混合物來代表。

更佳是，此由間-苯二甲酸與對-苯二甲酸所形成之混合物中包含約 20%~80%(重量%)之間-苯二甲酸，和約 80%~20%(重量%)之對-苯二甲酸。

製造通式 I 之聚酯的方法已屬習知，例如揭示於 EP 396418 中的方法，其中使用介面間縮聚合技術來將間-苯二甲酸和對-苯二甲酸單元與 9,9'-二(4-羥苯基)芴衍生物聚合在一起。

較佳是，本發明中所用之以氫氧化鋁為底的無機填充物乃是具  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  通式之無機填充物，其中  $x$  是介於

1.0~3.0 間的數值；特定來說，此無機填充物可以是，例如，氣氧鋁石 (gibbsite)、三水鋁石 (bayerite)、三斜鋁石 (nordstrandite)、軟水鋁石 (boehmite)、硬水鋁石 (diaspore)、擬軟水鋁石 (pseudo-boehmite)。

較佳是，無機填充物是軟水鋁石 (boehmite) 或擬軟水鋁石 (pseudo-boehmite) (其中  $x$  是介於 1.0~2.0 間的數值)。經特定修飾或未經修飾。更詳言之，該無機填充物是經表面修飾 (改質) 過的軟水鋁石或擬軟水鋁石。

本發明中所用之以氫氧化鋁為底的無機填充物乃是如 EP 636489 中所揭示的無機填充物，並可以任何習知方式來製造，例如水解烷氧鋁陽離子或鋁酸鈉。Rocek 等人 (collect Czech. Chem. Commun., vol 56, 1253-1262 (1991)) 曾報導說氫氧化鋁的孔隙度會受到沉積溫度、溶液 pH 值、老化的時間以及是否使用表面活性劑的影響。

本發明中所用之以氫氧化鋁為底的無機填充物的形狀較佳是平板形 (如 Rocek 等人在 Applied Catalysis, vol. 74, 29-36 (1991) 中提及的一樣)，原因是分散性較佳且以平板形存在的無機填充物在形成含有此無機填充物的聚合膜時，具有較佳的方向性。

此以氫氧化鋁為底的無機填充物的平均顆粒直徑在約 10~200 nm 間，更佳是在 20~150 nm 間。

此以氫氧化鋁為底的無機填充物的比表面積 (specific surface area) 較佳是在 70~300  $\text{m}^2/\text{g}$  之間，更佳是在 100~250  $\text{m}^2/\text{g}$  之間。此比表面積是依據 Journal of

American Chemical Society, vol 60, page 309 (1938)中所揭示的 Brunauer-Emmett-Teller (BET)方法所計算而得的。

本發明聚合物膜層較佳包含約 0.5~80%(重量%)之以氫氧化鋁為底的無機填充物和約 99.5~20%(重量%)之透明聚合物；更佳是包含約 1~50%(重量%)之以氫氧化鋁為底的無機填充物和約 99~50%(重量%)之透明聚合物。

較佳是，用於本發明之聚合物膜層的厚度在 10~1000  $\mu\text{m}$  間，更佳是在 20~400  $\mu\text{m}$  間。

可利用習知的方式，將此以氫氧化鋁為底的無機填充物併入至本發明之聚合物膜層中。

舉例來說，可先將此以氫氧化鋁為底的無機填充物分散在鑄模溶劑(casting solvent)中，最終並藉由分散劑的幫助而獲得一填充物懸浮液，且接著，將透明聚合物溶解在上述獲得的填充物懸浮液內。

或者，將此以氫氧化鋁為底的無機填充物與聚合物先混合，接著直接加到鑄模溶劑(casting solvent)中，而可獲得可用於鑄模的液體混合物。

此外，在將此以氫氧化鋁為底的無機填充物分散在鑄模溶劑之前或是與透明聚合物混合之前，可先對其施以表面修飾，然後再加入到鑄模溶劑中。

最後，可利用在有表面修飾或是未經修飾之填充物存在下，聚合形成此聚合物膜層。

鑄模溶劑之特定範例包括醇類，例如甲醇、乙醇和異丙醇；酮類，例如丙酮、甲乙酮、環己酮和二丙酮醇；醃

胺類，例如 N.N'-二甲基甲醯胺和 N.N'-二甲基乙醯胺；亞砷類，例如二甲亞砷；醚類，例如四氫呋喃；二噁烷和乙二醇單甲醚；酯類，如乙酸甲酯、乙酸乙酯和乙酸丁酯；鹵化的脂肪性碳氫化物，例如氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烯和四氯乙烷；芳香化物，例如苯、甲苯、二甲苯、單氯苯和二氯苯；脂肪性碳氫化物，例如正-己烷、環己烷和石油醚(ligroin)；及含有氟的溶劑，例如四氟丙醇和五氟丙醇。這些溶劑可單獨使用或彼此合併使用。

較佳的鑄模溶劑實例為醇類和鹵化的脂肪性碳氫化物及其之混合物。

溶劑量是必須能使填充物充分分散。相對於填充物來說，較適合的溶劑用量在 30~99.9%(重量/重量)間。

也可在含有此以氫氧化鋁為底的無機填充物的分散液中添加其他物質，例如填充物分散劑(如 Rhodia 公司提供的 Phodafac PA17)，或流變調節劑(例如，短烷基鏈醇類，如甲醇、乙醇或異丙醇)或其他化合物，如增稠劑、酸鹼調控劑、潤滑劑、介面活性劑、消泡劑、防水劑、染料、塑化劑等類似物。

可利用此領域習知技術(如高速攪拌機或其他系統)，來製造填充物分散液及獲得液態透明聚合物。

本發明聚合物膜，因為可與連續製程(又稱為捲繞式-至-捲繞式)(用來在可撓性基板上形成光及電子元件的理想製程)和傳統印刷技術(如，光微影蝕刻)相容，特別有利於降低顯示器及其他電子元件的製造成本。

在第二方面，本發明係有關於一種包含一聚合物膜的光學元件，包含：a) 一透明聚合物；和(b)一以氫氧化鋁為底的無機填充物；如以上本發明第一方面揭示內容所述。

本發明所指之光學元件實例為，例如，薄膜太陽能電池、液晶顯示器、有機發光二極體顯示器、電子紙及其他電子元件、可撓性印刷電路板焊高溫電容。

這些元件均可受益於本發明具有低熱膨脹係數、高透明度、不易碎裂和低製造成本之明顯具有技術與經濟優勢的聚合物膜層，其特別適合用來使上述電子元件商業化。

參照下述詳細說明和實施例，將更能理解本發明之較完整界定及其許多附加優點。

#### 實施例

膜 1(參考用) 係利用 50%對苯二甲酸與 50%間苯二甲酸所形成的混合物，以 EP 396418 中所揭示的介面間縮聚合技術將 9,9'-二(4-羥苯基)芴聚合而得。將 10 克以此方式所製成的聚合物 1 溶解在 90 克二氯甲烷中。然後，脫氣 20 分鐘並以金屬型重力鑄造工藝將其模鑄在玻璃基板上。待溶劑乾燥後，膜層厚度約為 100 微米。對膜層施以熱處理(270°C、約 2 分鐘)以排除殘留的溶劑並消除不可逆收縮。

膜 2(本發明) 以高剪力攪拌器將 3.08 克的填充物分散劑 OS-1 (一種 Sasol GmbH 販售的超淺表面改質之軟水鋁

石)分散在 2 克乙醇與 90 克二氯甲烷中，以獲得此填充物分散液。

接著，將用來製造膜 1(參考用)之聚合物 1 溶解在此填充物分散液中。

為了去除可能得團塊，緩慢攪拌所獲得的摻雜物約 24 小時，然後在可達成欲求流速的壓力下以 10 微米介質進行過濾。最後，脫氣 20 分鐘然後以金屬型重力鑄造工藝將其模鑄在玻璃基板上。

待溶劑乾燥後，膜層厚度約為 100 微米。

對膜層施以熱處理(270°C、約 2 分鐘)以排除殘留的溶劑並消除不可逆收縮。

膜 3(本發明) 除了以 92 克二氯甲烷取代 Sasol GmbH 販售的超淺表面改質之軟水鋁石-填充物分散劑 OS-1 外，大致上以前述製造膜 2 的方法來製造膜 3。

膜 4(比較) 除了將 0.63 克的填充物 Aerosil R812S(一種以二氧化矽為底的填充物，購自 Degussa AG)分散在 90 克的二氯甲烷，接著並將 9.37 克的聚合物 1 溶解在所獲得的填充物分散液中外，大致上以前述製造膜 2 的方法來製造膜 4。

膜 5(比較) 除了將 2.67 克的填充物 Aeroxide C-805(一種以氧化鋁為底的填充物，購自 Degussa AG)分

散在 92.33 克的二氯甲烷，接著並將 6 克的聚合物 1 溶解在所獲得的填充物分散液中外，大致上以前述製造膜 2 的方法來製造膜 5。

膜 6 (比較) 除了將 0.4 克的填充物 Aerosil R972 (一種以氧化矽為底的填充物，購自 Degussa AG) 分散在 95.6 克的二氯甲烷，接著並將 4 克的聚合物 1 溶解在所獲得的填充物分散液中外，大致上以前述製造膜 2 的方法來製造膜 5。

膜 7 (比較) 除了以填充物 Aeroxide P25 (一種以二氧化鈦為底的填充物，購自 Degussa AG) 來取代 Aeroxide C-805 外，大致上以前述製造膜 2 的方法來製造膜 7。

#### 膜層特性

評估膜層 1~7 的熱學、光學及機械性質。

以配備有可用於張力測試之裝置(其具有 500 牛頓加載室、張力測試夾和可偵測高達 250°C 溫度的熱腔室)的電腦控制的 Instron 5564 動態儀來熱膨脹係數(CTE)。利用監控一溫度範圍下，保持在恆定應力下之樣品長度變化來評估 CTE。

利用  $\lambda 5$  光譜儀於 550 nm 下測量一樣品的光穿透度。

霧度是以 EEL M57 霧度儀進行測量。

樣品得碎裂度是利用以較小曲度不斷折疊膜層並指定

其具有一介於 1 (非常容易碎) 至 10 (不易碎) 間的數值的方式進行測定。折疊半徑愈小，所得分數愈高。

表 1

樣品	光穿透度 % (550 nm)	霧度 (單元)	熱膨脹 (ppm/°C)	碎裂度 (分數)
膜 1 (參考)	90	1.1	64	10
膜 2 (發明)	87	2	30	8
膜 3 (比較)	84	2.7	36	8
膜 4 (比較)	15	88.7	54	8
膜 5 (比較)	40	53.4	45	4
膜 6 (比較)	63	43.2	63	8
膜 7 (比較)	不透明	100	49	4

表 1 顯示本發明包含以氫氧化鋁為底的填充物及透明聚合物的膜 2 及膜 3，其熱膨脹係數下降，低於 40 ppm/°C，仍然保持透光性，耐碎裂性及低霧度。

相反的，參考膜 1 (聚合物相同但不含填充物)和比較膜 4~7 (聚合物相同但包含不同類型的填充物)，則表現出無法接受的 CTE 值(膜 1 的情況)、透明度及霧度，使其無法用於任何光學產品(膜 4~7 的情況)。

**【圖式簡單說明】**

無

**【主要元件符號說明】**

無

## 五、中文發明摘要：

在此揭示一種聚合物膜，包含 a) 一透明聚合物；和 b) 一以氫氧化鋁為底的無機填充物；此聚合物膜具有低熱膨脹係數，且仍保留高透明度和不易碎裂的性質。

在此也揭示包含有此聚合物膜的光學元件。

## 六、英文發明摘要：

A polymeric film comprising a) a transparent polymer and b) an inorganic filler based on aluminium hydroxide able to show a low coefficient of thermal expansion still retaining a high transparency and a low tendency to brittleness.

The invention also refers to an optical device comprising said polymeric film.

## 十、申請專利範圍：

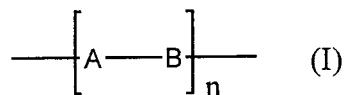
1. 一種聚合物膜，包含：

(a) 一透明聚合物；及

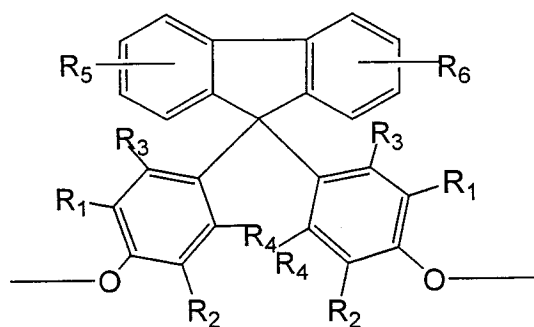
(b) 一以氫氧化鋁為底的無機填充物。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚合物膜，其中該透明聚合物是聚對苯二甲酸二乙酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、聚碳酸酯 (PC)、環烯烴共聚物 (COC)、聚醚砜 (PES) 和 芴聚酯 (fluorine polyester, FPE)，或其之衍生物或混合物。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚合物膜，其中透明聚合物是以下通式 I 所代表的聚酯：



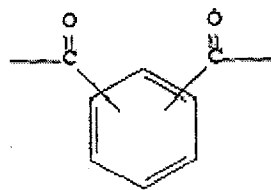
其中 A 代表以下通式 II 之 9,9'-二(4-羥苯基)芴的一或多不同衍生物：



(II)

其中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  和  $R_6$  可分別代表氫原子、鹵素原子、烷基、芳基、芳烷基、烷氧基和醯基；

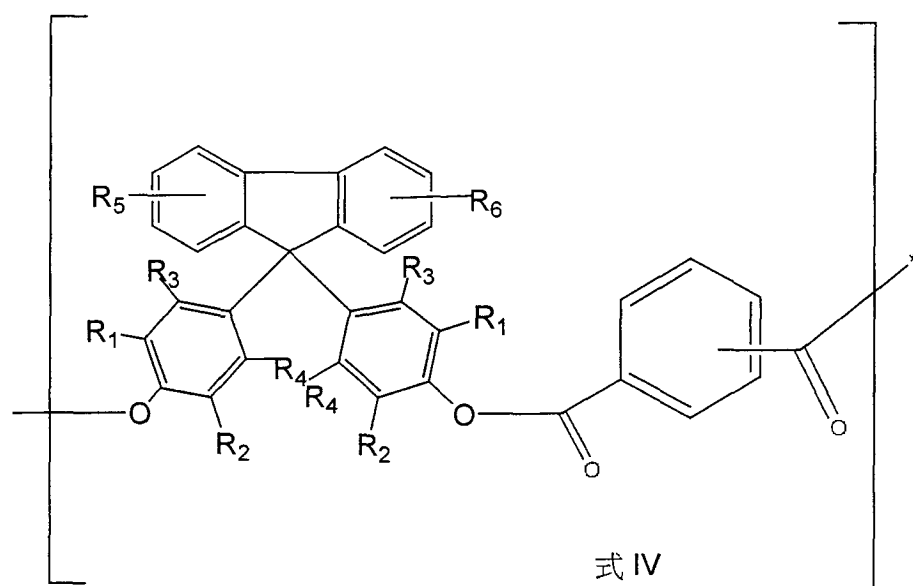
$B$  代表一或多個具有式 III 結構的二羧基團；



(III)

且  $n$  是建構出此聚合物之重覆單元的數目， $n$  是一比 20 大的整數。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚合物膜，其中該膜包含包含一或多個可由以下通式 IV 結構代表之聚酯：



其中  $n$  是一比 20 大的整數。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚合物膜，其中該膜包含一種由至少兩種不同可聚合單元所產生的聚酯，該些不同可聚合單元可由式 II 之 9,9'-二(4-羥苯基)芴衍生物以及一種由間-苯二甲酸與對-苯二甲酸所形成之混合物來代表。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之聚合物膜，其中該由間-苯二甲酸與對-苯二甲酸所形成之混合物包含 20~80%(重量%)之間-苯二甲酸與 80~20%(重量%)之對-苯二甲酸。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之聚合物膜，其中該由間-苯二甲酸與對-苯二甲酸所形成之混合物包含

30~70%(重量%)之間-苯二甲酸與 70~30%(重量%)之對-苯二甲酸。

8. 如申請專利範圍第 1~7 項中任一項所述之聚合物膜，其中該以氫氧化鋁為底的無機填充物可由  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  通式來表示，其中  $x$  是介於 1.0~3.0 間的數值。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之聚合物膜，其中該以氫氧化鋁為底的無機填充物是軟水鋁石 (boehmite) 或擬軟水鋁石 (pseudo-boehmite)。

10. 如申請專利範圍第 1~9 項中任一項所述之聚合物膜，其中該以氫氧化鋁為底的無機填充物直徑在 10~200 nm 間。

11. 如申請專利範圍第 1~10 項中任一項所述之聚合物膜，其中該聚合物膜的厚度在 10~1000 nm 間。

12. 一種光學元件，包含如申請專利範圍第 1~11 項中任一項所述之聚合物膜。

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：無。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

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