

公告本

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： 94131502

※ 申請日期： 94.9.13

※IPC 分類：

C09J1/02, G02B5/00

一、發明名稱：(中文/英文)

光學膜

OPTICAL FILM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)(簽章)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 安 卓 安 沙 曼
SHERMAN, AUDREY ANNE
2. 溫 蒂 喬 溫 克 勒
WINKLER, WENDI JO
3. 麥 姿 司 洛 亨 瑞 克 瑪 珠 瑞 克
MAZUREK, MIECZYSLAW HENRYK
4. 肯 尼 斯 詹 姆 士 卡 拉 翰
CALLAHAN, KENNETH JAMES
5. 克 里 斯 堤 娜 烏 丹 尼 塔 湯 瑪 斯
THOMAS, CRISTINA URDANETA
6. 利 迪 米 拉 A 派 庫 洛 維 斯 基
PEKUROVSKY, LYUDMILA A.
7. 大 衛 瓦 特 艾 瑞 斯 曼
ERISMANN, DAVID WALTER
8. 拉 胡 納 斯 派 迪 亞 斯
PADIYATH, RAGHUNATH

國 籍：(中文/英文)

1. 美 國 U.S.A.
2. 美 國 U.S.A.
3. 美 國 U.S.A.
4. 美 國 U.S.A.
5. 美 國 U.S.A.
6. 美 國 U.S.A.
7. 美 國 U.S.A.
8. 美 國 U.S.A.

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：

1. 美國；2004年09月14日；10/940,442

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種光學膜，其包括光學基板及安置於該光學基板上之黏接劑第一表面。該黏接劑在其富含矽氧烷之第二表面上包括矽氧烷部分。當該黏接劑與第二基板接觸時，黏著力隨時間而增加。本發明亦揭示光學膜方法。

六、英文發明摘要：

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：

100	光學膜
110	光學基板
120	黏接劑/黏接層
123	黏接層平面
128	錐形突起
132	側壁

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光學膜。特定言之，本發明係關於可臨時復位之光學膜。

【先前技術】

為將一聚合膜應用於顯示器裝置之螢幕、窗或車用擋風玻璃，熱及/或光固化黏接劑並非總是實用。在該等應用中，黏接劑(諸如壓敏性黏接劑)傳統上用於結合基板及形成層壓板。壓敏性黏接劑並非總需要如同熱或光固化黏接劑之一獨立固化步驟，且可更易於移除及/或復位於基板上。

然而，當基板與壓敏性黏接層黏合時，難於確保層狀結構中之堅固及可靠結合。復位該聚合膜經常損壞基板及/或膜。另外，空氣通常收集於黏接劑與基板之間之介面上，且所得氣泡造成混濁且損害層壓板之光學性質。以水或增塑劑來潤濕基板以控制黏著力且使所收集之空氣溶解於與基板之介面處之黏接層中係有困難的、棘手的且有時不切實際。另外，目前之光學膜黏接劑將黏合自身且當拉開兩黏接劑表面時將損壞該膜之光學品質。

已描述規整壓敏性黏接劑以使得空氣及/或流體在將膜層壓至一表面上時逸出。該等通道可足夠大以使流體流出至黏接層之外圍以排放至周圍大氣中。雖然該等微結構黏接劑可臨時復位，但由於當移除無用膜時層壓黏接劑而再現該膜，因此該等通道將關閉。

【發明內容】

廣泛而言，本發明係關於光學膜，其包括光學基板及安置於該光學膜上之黏接劑。本發明亦係關於一種使用該光學膜形成光學層壓板之方法。

在一例示實施例中，光學膜包括光學基板及安置於該光學基板上之黏接劑。該黏接劑具有安置於該光學基板上之第一表面。該黏接劑在其富含矽氧烷之第二表面上包括矽氧烷部分。當黏接劑與第二基板接觸時，黏著力隨時間而增加。在某些實施例中，該黏接劑包括側單價矽氧烷部分。在其它實施例中，該黏接劑包括具有極性部分之聚矽氧彈性體。

在另一實施例中，揭示一種形成光學膜層壓板之方法。該方法包括提供光學膜之步驟，該光學膜包括光學基板及具有安置於該光學基板上之第一表面之黏接劑。該黏接劑在其富含矽氧烷之第二表面上包括矽氧烷部分。可將該富含矽氧烷之第二表面層壓至第二基板上以形成第一複合層壓板。該第一複合層壓板具有初始剝離黏著力值。隨後使該富含矽氧烷之第二表面保持與第二基板接觸一段時間。在該時間之後，該第一複合層壓板具有第二剝離黏著力值。該第二剝離黏著力值大於初始剝離黏著力值。

上述本發明之概述並非用於描述本發明之各揭示實施例或每一實施。以下之圖、詳細說明及實例更明確例示該等實施例。

【實施方式】

咸信本發明通常可應用於一光學膜，該光學膜包括一光

學基板及一安置於該光學基板上之黏接劑。該黏接劑具有一安置於該光學基板上之第一表面。在該黏接劑之富含矽氧烷之第二表面上，該黏接劑包括矽氧烷部分。當將黏接劑置於與一第二基板接觸時，黏著力隨時間增加。在某些實施例中，該黏接劑包括附屬單價矽氧烷部分。在其它實施例中，該黏接劑包括具有極性部分之聚矽氧彈性體。

本發明亦係關於一種形成光學膜層壓板之方法。該方法包括提供一光學膜之步驟，該光學膜包括一光學基板及具有一安置於該光學基板上之第一表面之黏接劑。在該黏接劑之富含矽氧烷之第二表面上，該黏接劑包括矽氧烷部分。可將該富含矽氧烷之第二表面層壓至一第二基板上以形成一第一複合層壓板。該第一複合層壓板具有一初始剝離黏著力值。隨後使該富含矽氧烷之第二表面保持與該第二基板接觸一時間間隔。在該時間間隔之後，該第一複合層壓板具有第二剝離黏著力值。該第二剝離黏著力值大於初始剝離黏著力值。

雖然本發明並非如此受限，但藉由下文提供實例之討論將獲得對本發明各態樣之評價。

對於以下所定義之術語，除非在申請專利範圍中或該說明書之其它地方給予不同定義，否則應用該等定義。

應瞭解，術語"聚合物"包括聚合物、共聚物、寡聚物及其組合，以及可於可混溶摻合物中形成之聚合物、寡聚物或共聚物。

術語"光學膜"或"光學基板"係指用於光學應用中之膜或

基板。舉例而言，光學應用包括窗膜(陽光控制、碎裂保護、裝飾及其類似應用)、光學顯示器膜(眩光控制、刮痕保護及其類似應用)。該等膜或基板控制穿過其之光線。

除非另外指示，否則應瞭解，在所有情況下，所有表示用於說明書及申請專利範圍中之成份之量、諸如分子量之性質、反應條件等之數目均由術語"約"來修飾。因此，除非相反指示，否則在上述說明書及附加申請專利範圍中列出之數字參數係近似值，其可視由熟習此項技術者利用本發明之教示試圖獲得之所需性質而改變。決非且不試圖限制申請專利範圍之範疇之等效原則之應用，至少應根據所報導之重要數位之數目且藉由應用一般之舍入技術來分析各數字參數。儘管陳述本發明之寬廣範疇之數字範圍及參數為近似值，但盡可能精確報導特定實例中列出之數值。然而，任何數值均固有含有在其各自之測試量測中所發現之必定由標準偏差導致之誤差。

重量百分比、以重量計之百分比、重量%及其類似物係同義詞，其係指物質之濃度，其為以彼物質之重量除以組合物之重量且乘以100。

由端點列舉之數字範圍包括所有包含於彼範圍中之數字(例如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)。

如該說明書及附加申請專利範圍中所用，除非本文另外明確指示，否則單數形式之"一"及"該"包括複數個對象。因此，例如參考含有"一化合物"之組合物包括兩種或兩種以上化合物之混合物。如該說明書及附加申請專利範圍中所

用，除非本文另外明確指示，否則術語"或"通常以其包括"及/或"之涵義來使用。

在本發明之某些實施例中，一光學膜包括一光學基板及一安置於該光學基板上之黏接劑。在該黏接劑之富含矽氧烷之第二表面上，該黏接劑包括矽氧烷部分。當將黏接劑置於與一第二基板接觸時，黏著力隨時間增加。在某些實施例中，該黏接劑具有一微結構表面。

在某些實施例中，該光學膜及由該光學膜形成之層壓板可具有15%或更小、10%或更小、5%或更小、3%或更小、或1%或更小、或0至1%之值。混濁度值可如下文方法部分中所定義來量測。

在某些實施例中，光學膜及由光學膜形成之層壓板可具有40%或更大、50%或更大、或70%或更大、80%或更大、90%或更大、或95%或更大範圍內之可見光透射率。光學膜及由光學膜形成之層壓板可具有30%或更大、35%或更大或40%或更大範圍內之總隔熱率。在某些該等實施例中，光學膜及由光學膜形成之層壓板可具有40%或更大範圍之可見光透射率及30%或更大、35%或更大或40%或更大範圍內之總隔熱率。在其它實施例中，光學膜及由光學膜形成之層壓板可具有50%或更大範圍之可見光透射率及30%或更大、35%或更大或40%或更大範圍內之總隔熱率。仍在其它實施例中，光學膜及由光學膜形成之層壓板可具有70%或更大範圍之可見光透射率及30%或更大、35%或更大或40%或更大範圍內之總隔熱率。可見光透射率及總隔熱率可如

下文方法部分中所定義來量測。

光學基板可為任何具有上述光學性質之材料。在某些實施例中，光學基板可為任何聚合材料。例如，該等聚合物之部分列表包括聚烯烴、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、含氟聚合物及其類似物。可組合一或多種聚合物以形成聚合光學膜。

在某些實施例中，黏接劑可具有至少一具有光滑表面之主要表面。在其它實施例中，黏接劑可為一具有至少一個具有規整構形之主要表面之層。該黏接層表面上之微結構可具有特定形狀，其使得收集於黏接劑與基板(光學或第二基板)之間之介面上之空氣或其它流體在疊層製程期間流出。該等微結構使得黏接層均一層壓至基板上，而不形成可在所得層壓板(光學膜或複合層壓板)中造成瑕疵之氣泡。

黏接層上之微結構(及釋放襯墊上之對應微結構)在至少二維上可為微觀的。如本文所用之術語微觀係指在不借助於顯微鏡下，難以由人眼分辨之尺寸。在Smith, Modern Optic Engineering, (1966), 第104-105頁中發現微觀之一種有用定義，其中根據可識別之最小字元的角大小來定義並量測視敏度。正常視敏度允許偵測對著視網膜上5分弧之角高度的字元。

本發明之黏接層中之微結構可如美國專利第6,197,397及6,123,890號中所述來製造。該構形可藉由諸如澆鑄、塗覆或壓縮之任何接觸技術在黏接層中形成。該構形可藉由以下方法中之至少一種來製造：(1)將黏接層澆鑄於具有軋花

圖案之工具上，(2)將黏接層塗覆於具有軋花圖案之釋放襯墊上，或(3)將黏接層經一夾壓捲筒傳送以將黏接劑與具有軋花圖案之釋放襯墊相抵壓縮。用於形成軋花圖案之工具的構形可使用任何已知技術來製造，諸如化學蝕刻、機械蝕刻、雷射切除、光微影、立體微影、微切削加工、滾花、切割或刻痕。

襯墊可安置於黏接層或微結構黏接層上，且可為熟習此項技術者已知之任何釋放襯墊或轉移襯墊，其在某些情況下可如上文所述經軋花。該襯墊可置於與黏接劑密切接觸且隨後移除而不損壞黏接層。襯墊之非限制性實例包括來自 3M of St. Paul, Minn.、Loparex, Willowbrook Ill.、P.S Substrates, Inc.、Schoeller Technical Papers, Inc.、AssiDoman Inncoat GMBH及 P. W. A. Kunststoff GMBH之材料。襯墊可為具有脫模塗層之經聚合物塗覆之紙、具有脫模塗層之經聚乙烯塗覆之聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜或具有脫模塗層之澆鑄聚烯烴薄膜。黏接層及/或釋放襯墊可視情況包括額外之非黏接劑微結構，諸如彼等在美國專利第 5,296,277、5,362,516及 5,141,790號中所述者。該等具有非黏接劑微結構之微結構黏接層可以 Controltac Plus之商品名自 3M. St. Paul, Minn.購得。

微結構可形成規則或無規陣列或圖案。例如，規則陣列或圖案包括直線圖案、極化圖案、交叉圖案、立方角圖案。該等圖案可與載體網之方向對準，或可相對於載體網以一角度對準。微結構之圖案可視情況存在於黏接層之兩主要

相對表面上。此使得可個別控制兩表面中之每一者之空氣流出及接觸表面積以將黏接劑之性質調適為兩種不同介面。

微結構之圖案可大體上界定連續開放之自曝露表面延伸至黏接層中之路徑或溝槽。該等路徑在黏接層之周邊部分處終止，或與其它在物件之周邊部分處終止之路徑連通。當將物件應用於基板時，該等路徑使得收集於黏接層與基板之間之介面上之流體流出。

黏接層中微結構之形狀可視特定應用所需之流體流出及剝離黏著力水平以及基板之表面性質而廣泛變化。可使用突起及凹陷，且微結構可連續以在黏接層中形成溝槽。出於供製造微結構之圖案密度、黏接劑效能及易得方法之原因，合適形狀包括半球形、直立稜錐形、三方錐形、正方錐形、四角錐形及"V"形溝槽。該等微結構可系統或隨機形成。

圖1為基板110上之微結構黏接劑120之橫截面示意圖。說明性光學膜100包括安置於光學基板110上之120。所示之實施例具有複數個在黏接層平面123上伸展之錐形突起128。該等突起之尺寸可視黏接層之流變性及應用條件而廣泛變化，且應經選擇以提供基板之黏著力與流體流出之間之充分平衡。在某些實施例中，所選突起128之間之平均間距P高達400微米，或50至400微米，或100至350微米，或200至300微米。在某些實施例中，所選突起128距離黏接層120之平面123之平均高度h可大於1微米且高至35微米，或5至30

微米。所選突起128具有至少一側壁132，該側壁相對於黏接層120之表面之平面123成角度 α 。該角度 α 可選自大於 5° 且小於 40° ，或 5° 至 15° ，或 5° 至 10° 之角度。

視情況之釋放襯墊(未圖示)可安置於黏接劑120上。該釋放襯墊可具有對應於黏接劑120層之構形的構形。在某些實施例中，該釋放襯墊可提供一具有黏接劑120之低表面能量介面，其可使得存在於黏接劑120中之矽氧烷部分集中於該具有釋放襯墊之表面介面處或其附近。

一旦移除釋放襯墊，微結構黏接層120之曝露表面即可與第二基板130接觸以形成複合層壓板150。圖2為圖1之黏接劑120及基板110與第二基板130接觸以形成複合層壓板150時之橫截面示意圖。

該等第二基板130可為剛性或可撓性的。合適之基板130的實例包括玻璃、金屬、塑料、木材及陶瓷基板(該等基板之表面經塗漆)及其類似物。代表性塑料基板包括聚酯、聚氯乙烯、乙烯-丙烯-二烯烴單體橡膠、聚胺基甲酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、工程熱塑性塑料(例如，聚苯醚、聚醚醚酮、聚碳酸酯)及熱塑性彈性體。第二基板亦可為由合成或天然材料(諸如棉、耐綸、人棉、玻璃或陶瓷材料)形成之編織品。第二基板亦可由諸如天然或合成纖維或其摻合物之空氣沉降網的非編織品製成。第二基板較佳為光學材料，諸如玻璃、透明聚合材料及其類似物。當光學膜與第二基板結合時可形成光學複合層壓板。

在說明性實施例中，當黏接層120開始接觸第二基板130

時，錐形突起128接觸第二基板130之表面，且突起128之間之區域135充當流體流出之通道。此使得收集於黏接層120與第二基板130之間之空氣袋易於傳送至黏接劑邊緣。

選擇形成黏接層之材料以使得層壓之後黏接層可自第二基板臨時移除且復位。藉由將矽氧烷部分併入壓敏性黏接劑中以使得可在黏接層上形成富含矽氧烷之表面，可將光學膜順利層壓且臨時復位，而不損壞第二基板或光學膜。黏接層與第二基板之黏著力隨時間形成以接近不含矽氧烷部分之黏接劑所具有之黏著力水平。

儘管不希望受任何特定理論束縛，但仍認為黏接劑之富含矽氧烷之表面可基於接觸另一表面而重構。該重構可由介面能量之最小化來驅動。

黏接劑可包括矽氧烷部分，其可集中於黏接劑之低能量表面且形成富含矽氧烷之表面。一旦將黏接劑層壓至另一基板上，矽氧烷部分即可自富含矽氧烷之表面遷移開且當該層壓板隨時間接觸基板時形成黏接劑與基板之間之黏著力。

在美國專利第4,693,935號中描述說明性有用之經聚矽氧烷接枝之共聚物黏接劑組合物。該文獻描述了壓敏性黏接劑(PSA)組合物，其包括具有已接枝側接聚矽氧烷部分之乙烯基聚合主鏈之共聚物。該等組合物之曝露表面初始於其將黏合之基板上可復位，但一旦黏合，即形成黏著力以形成強結合。

該等共聚物可具有乙烯基聚合主鏈，其已藉由添加小重

量百分比之聚矽氧烷接枝聚合物進行化學改質。當將該等共聚物(或含有該等共聚物之PSA組合物)塗覆於薄片材料或襯底上時，矽化表面(例如，富含聚氧之表面)開始曝露於諸如空氣之低表面能量表面，且此提供來自低及高能量基板表面之低初始剝離黏著力值。一旦應用於基板表面，黏著力隨時間形成至接近彼等不含矽氧烷之對照材料之值。在充分滯留時間後之移除後，該低初始剝離黏著力表面可再生。

可經由改變經接枝矽氧烷聚合部分之分子量及共聚物之總矽氧烷含量(重量%)來化學調適該共聚黏接劑組合物之表面特徵，其中較高之矽氧烷含量及/或分子量提供較低之初始黏著力，意即，較大之定位度。亦可選擇共聚物之乙烯基聚合主鏈之化學性質及分子量以使得黏著力形成之速率及基板黏著力之最終水平可與特定應用之需要相匹配。若如此需要，則因此可達成長期定位性。由於其矽氧烷含量相對低，因此該等該等共聚物可易於與不含矽氧烷之聚合物(例如，類似於乙烯基主鏈之聚合物之組合物聚合物)相容。因此，若需要將共聚物與未矽化之PSA摻合，則可選擇類似於或與未矽化PSA之化學組合物相同之主鏈組合物，以使相容性最佳且促進廣範圍組合物間之摻合。

可藉由將預形成之聚合部分連接至主鏈上之位點上，或藉由將乙烯基單體A及(當使用時)增強單體B與預形成之聚合矽氧烷單體C共聚合，來將單體聚合至位於主鏈上之反應位點上而將矽氧烷聚合部分接枝。由於聚合矽氧烷表面改

質劑係化學性結合，因此可能化學調適本發明之PSA組合物，以提供特定定位度且可以一定稠度再生。甚至高侵蝕性PSA塗層之初始黏著力性質可以受控方式在廣範圍值間變化，並消除對額外加工步驟或應用物理間隔材料步驟之需要。

在某些實施例中，PSA組合物可包括乙烯基共聚物，該共聚物在使用溫度下本身具有黏性，或如此項技術中已知之可經由添加相容性增黏性樹脂或增塑劑來增黏。可將具有500以上之數量平均分子量之單價矽氧烷聚合部分接枝至共聚物主鏈上。根據本文給出之描述，共聚物可基本上由共聚合重複單元A與C單體及視情況之B單體組成。

可選擇A單體或單體(可存在多於一種)，以使得基於A(或A與B)之聚合反應而獲得黏性或可增黏之材料。A單體之代表性實例為非三級醇之丙烯酸或甲基丙烯酸酯，該等醇諸如甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-甲基-1-丙醇、1-戊醇、2-戊醇、3-戊醇、2-甲基-1-丁醇、1-甲基-1-丁醇、3-甲基-1-丁醇、1-甲基-1-戊醇、2-甲基-1-戊醇、3-甲基-1-戊醇、環己醇、2-乙基-1-丁醇、3-庚醇、苜醇、2-辛醇、6-甲基-1-庚醇、2-乙基-1-己醇、3,5-二甲基-1-己醇、3,5,5-三甲基-1-己醇、1-癸醇、1-十二烷醇、1-十六烷醇、1-十八烷醇及其類似物，該等醇具有1至18個碳原子，其中碳原子之平均數目為約4-12，以及苯乙烯、乙烯基酯、乙烯基氯、偏二氯乙烯及其類似物。該等單體在此項技術中已知，且許多係市售的。在某些實施例中，聚合A單體主鏈組合物包

括聚(丙烯酸異辛酯)、聚(丙烯酸異壬酯)、聚(丙烯酸異癸酯)、聚(丙烯酸2-乙基己酯)及丙烯酸異辛酯、丙烯酸異壬酯、丙烯酸異癸酯或丙烯酸2-乙基己酯與其它A單體或多個單體之共聚物。

增強單體B之代表性實例係極性單體，諸如丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、N,N-二甲基丙烯醯胺、丙烯腈、甲基丙烯腈及N-乙基吡咯啉酮。另外，具有20°C以上之 T_g 或 T_m 之聚合單體或巨單體(將在下文中描述)亦可用作增強單體。該等聚合單體之代表性實例為聚(苯乙烯)、聚(α -甲基苯乙烯)、聚(乙基甲苯)及聚(甲基丙烯酸甲酯)巨單體。在某些實施例中，B單體為丙烯酸、丙烯醯胺、甲基丙烯酸、N-乙基吡咯啉酮、丙烯腈及聚(苯乙烯)巨單體。在說明性實施例中，以重量計B單體之量不超過所有單體總重量之20%，以避免PSA之過度堅固。在某些實施例中，併入2重量%至15重量%範圍之B單體可提供具有高內聚性或內部強度之PSA，其亦保持良好黏附性質。

C單體可具有如下通式：



其中X為可與A及B單體共聚合之乙烯基，Y為二價鍵聯基團，n為0或1，m為1至3之整數，以使得m+n不大於3，R為氫、低碳烷基(例如，甲基、乙基或丙基)、芳基(例如，苯基或經取代之苯基)或烷氧基，且Z為具有約500以上之數量平均分子量之單價矽氧烷聚合部分且在共聚合反應條件下基本上不反應。

將該等單體共聚合以形成接枝有C單體之聚合主鏈，且其中共聚物中C單體之量及組合物係如此以提供初始剝離黏著力值相對於其中不存在聚矽氧烷接枝之對照組合物之值降低(較佳為至少20%)的PSA組合物。

當將上述PSA組合物塗覆於襯底上且應用於基板表面時，觀察到對基板之低初始黏著力。因此，黏著力水平及定位度與C之分子量及其在共聚物中之重量%(至少部分)相關。具有少於約500之分子量之含有C單體的共聚物對於提供定位性並非極為有效。具有大於50,000之分子量之含有C單體的共聚物有效提供定位性，但在該等高分子量下，在共聚合反應過程期間，C單體與殘餘單體可能之不相容性可導致減少C之併入。C單體分子量可在約500至約50,000之間。在某些實施例中，分子量可在約5,000至約25,000之間。

在某些實施例中，以0.01至50%之總單體重量之量將C單體併入共聚物中以獲得所需之定位度。所包括之C單體之量可視特定應用而變化，但已發現該等百分比之具有上述特定範圍分子量之C單體的併入進行平穩且形成為各種應用提供有效定位性之材料，同時仍節省成本。一般而言，需要初始剝離黏著力值相對於不含矽氧烷之對照組的值降低(較佳為至少20%)。然而，當然有可能出於特定目的，熟習此項技術者可能希望降低與對照組相比初始剝離之百分比減少。

在某些實施例中，B與C單體之總重量係在所有單體在共聚物中之總重量的0.01至70%之間。

在某些實施例中，C單體與某些增強單體B係具有單一官能基(乙烯基)之末端官能聚合物，且有時稱為巨單體或"大分子單體"。如美國專利第3,786,116及3,842,059號中所述，該等單體係已知且可由Milkovich等人所揭示之方法來製備。聚二甲基矽氧烷巨單體之製備及隨後與乙烯基單體之共聚合反應已在Y. Yamashita等人之若干論文[Polymer J. 14, 913 (1982); ACS Polymer Preprints 25 (1), 245 (1984); Makromol. Chem. 185, 9 (1984)]中描述。該製備巨單體之方法包括六甲基環三矽氧烷單體之陰離子聚合反應以形成具有受控分子量之活聚合物，且經由含有可聚合乙烯基之氣矽烷化合物而達成終止。單官能矽氧烷巨單體與乙烯基單體或多個單體之自由基共聚合反應提供具有經明確定義之結構(意即，接枝矽氧烷分枝之受控長度及數目)之矽氧烷接枝共聚物。

具有諸如聚矽氧聚脲(如U.S. 5,475,124中所述)及可輻射固化之聚矽氧(如U.S. 5,214,119中所述)之極性部分的聚矽氧彈性體具有聚矽氧部分，其可集中於黏接劑之低能量表面且形成富含矽氧烷之表面，基於聚矽氧部分之重排作用而形成黏著力。一旦將該等聚矽氧彈性體層壓至另一基板上，矽氧烷部分即可自富含矽氧烷之表面遷移開且使得黏接劑(非聚矽氧極性部分)與基板之間之黏著力隨時間形成。具有極性部分之聚矽氧彈性體可視情況包括添加劑，諸如增塑劑、抗氧化劑、U.V.穩定劑、染料、顏料、HALS及其類似物。

在移除保護性釋放襯墊之後，黏接層表面上之微結構保持其形狀足夠長時間以維持黏接層之流體流出性質。黏接劑之選擇亦在測定黏接層之長期性質中起作用。可選擇具有流變性質及表面特徵之壓敏性黏接劑，以使得微結構黏接層與目標第二基板之間之黏附力強於在將該塗層應用於第二基板時變形的微結構黏接劑部分之彈性回復力。在應用壓力之後，黏接層上之微結構幾乎完全破壞且增加了與第二基板接觸之黏接劑的量。

參考圖3，在某些實施例中，在與此項技術中已知之技術一致充分應用之後，通道135(圖2中所示)若存在，則可至少部分消失以對第二基板130提供所需黏著力。複合層壓板150可獲得如上文所述之所需光學性質結果。

圖4為將圖3之黏接層120與基板110自第二基板130移除之橫截面示意圖。光學膜與第二基板130之初始接觸之後，可將光學膜移除或復位，而不損壞黏接層120或第二基板130。該膜可稱為"經移除之光學膜"。

圖5為將圖4之經移除光學膜層壓至第二基板130以形成第二複合層壓板之橫截面示意圖。可將圖4之經移除光學膜再次層壓至第二基板130上以獲得上述光學性質。當光學膜保持與第二基板130接觸時，光學膜對第二基板之黏著力隨時間形成。

在某些實施例中，無論在初始應用之後黏接層上之微結構是否保持，仍可將光學膜移除且重新層壓至第二基板上而無缺陷。如上文所述，可將該光學膜再次層壓至第二基

板上且獲得小於15%，或小於10%，或小於5%，或小於3%之第二複合層壓板之混濁度值。

將黏接劑之富含矽氧烷表面層壓至第二基板上(任意次數)提供黏接劑之富含矽氧烷表面與第二基板之間之初始剝離黏著力值。該初始剝離黏著力值可為任何有用之值，諸如0.1至30 oz/in(盎司/吋)或1至25 oz/in或1至20 oz/in。當複合層壓板隨時間老化時，該剝離黏著力值形成至大於初始剝離黏著力值之第二剝離黏著力值。該第二剝離黏著力值可大於初始剝離黏著力值至少75%，或大於初始剝離黏著力值至少100%，或大於初始剝離黏著力值至少150%，或大於初始剝離黏著力值至少200%，或大於初始剝離黏著力值至少300%。獲得第二剝離黏著力值所需要之時間間隔可為自乾式層壓時間起之幾分鐘至幾日之間。

可將光學膜以黏接劑層壓至第二基板上以形成複合層壓板。複合層壓板之某些實施例包括具有40%或更大範圍內之可見光透射值及30%或更大之總隔熱率之複合層壓板，或具有50%或更大範圍內之可見光透射值及35%或更大之總隔熱率之複合層壓板，或具有40%或更大範圍內之可見光透射值及30%或更大之總隔熱率之複合層壓板，或具有50%或更大範圍內之可見光透射值及35%或更大之總隔熱率之複合層壓板，或具有70%或更大範圍內之可見光透射值及40%或更大之總隔熱率之複合層壓板。說明性隔熱膜之部分列表係在WO 2000/11502、U.S. 3,681,179、U.S. 5,691,838及WO 2001/79340中描述。

本發明之優點藉由以下實例來說明。然而，應解釋的是，在該等實例中所述之特定材料及其量以及其它條件及細節廣泛應用於此項技術中且不應解釋為其不適當限制本發明。

方法

光透射率及混濁度

根據美國測試及量測協會(American Society for Testing and Measurement)(ASTM)測試方法 D 1003-95("透明塑膠明亮度試驗 (Standard Test for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastic)")，使用來自 BYK-Gardner Inc., Silver Springs, Md之TCS Plus光譜光度計來量測所有樣品之光透射率及混濁度。

總隔熱率

由鑲嵌玻璃系統濾除之入射太陽能之百分比等於太陽反射加上向外再輻射之太陽吸收部分。吾人使用可公開得自 Lawrence Berkeley National Lab 之"WINDOW 5.2"程式計算總隔熱率。其得自以下URL。

<http://windows.lbl.gov/software/window/window.html>

使用 Perkin-Elmer Lambda 9 光譜光度計(PerkinElmer Life and Analytical Science, Inc., Boston, MA)來量測樣品之透射及反射光譜。WINDOW 5.2係公開可得之用於計算總窗熱效能指數(意即，U-值、太陽熱負荷係數、遮蔽係數及可見光透射率)之電腦程式。WINDOW 5.2提供一通用熱傳遞分析方法，其與由國家開窗術評估委員會(National

Fenestration Rating Council)(NFRC)發展之與ISO 15099標準一致之最新評估程序一致。

剝離黏著力

剝離黏著力測試係類似於ASTM D 3330-90中所述之測試方法，以玻璃基板替代該測試中所述之不銹鋼基板。

將經黏接劑塗覆之樣品切成1.27 cm×15 cm之條。隨後將每一條使用於該條上通過一次之2 kg滾筒黏合至10 cm×20 cm之清潔、經溶劑洗滌之玻璃取樣管。將經結合之組件在室溫下靜置約1分鐘且使用IMASS滑動/剝離測試器(型號3M90，可購自Intrumentors, Inc., Strongville, Ohio)以0.31 m/min(12 in/min)之速率測試其180°剝離黏著力，歷時5秒鐘資料收集時間。

實例

材料

IOA-丙烯酸異辛酯，可購自Sigma Aldrich(Cat # 437425)

AA-丙烯酸，可購自Sigma Aldrich

ACM-丙烯醯胺，可購自Sigma Aldrich(Cat # 148571)

14,000 PDMS二胺-如美國專利第5,461,134號之實例2中所述製備之約14,400 g/mol數量平均分子量之聚二甲基矽氧烷二胺

33,000 PDMS二胺-如美國專利第5,461,134號之實例2中所述製備之約32,300 g/mol數量平均分子量之聚二甲基矽氧烷二胺

IEM-- 甲基丙烯酸2-異氰酸乙酯，可得自Polysciences

(Warrington, Pa.)

Darocur™ 1173-- 光 引 發 劑 ， 可 得 自 Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, Pa.

Kimoto 消 光 膜 係 聚 (對 苯 二 甲 酸 乙 二 酯)(PET) 膜 ， 約 0.005" 厚 ， 具 有 可 得 自 Kimoto Tech, Inc.(Cedartown, Ga.) 之 消 光 硬 塗 層

APB-- 如 美 國 專 利 第 3,661,874 號 中 所 述 之 經 胺 化 聚 丁 二 烯

SiMac 及 SiMac 類 似 物 -- 聚 矽 氧 巨 單 體 係 可 購 自 Shin-Etsu, Japan 及 3M, St Paul, MN。

實 例 1 可 輻 射 固 化 之 聚 矽 氧

使 33,000 PDMS 二 胺 與 14,000 PDMS 二 胺 之 50:50 wt/wt 摻 合 物 與 足 夠 甲 基 丙 烯 酸 2-異 氰 酸 基 乙 酯 反 應 ， 以 確 保 所 有 胺 末 端 均 反 應 。 添 加 0.5 重 量 % 之 Darocur™ 1173 並 良 好 混 合 。 使 用 設 定 為 0.002" (0.05 mm) 間 隙 之 刮 刀 塗 布 機 將 該 混 合 物 塗 覆 至 0.002" (0.05 mm) 之 PET 膜 (Mitsubishi "SAC" 雙 面 預 致 敏 膜) 上 。 將 該 塗 層 以 一 釋 放 襯 墊 ScotchPak™ 平 面 PET 膜 型 860197 (可 購 自 3M, St Paul, MN) 覆 蓋 ， 以 排 除 周 圍 之 氧 。 將 樣 品 以 15 ft/min 在 300w UV 源 下 通 過 兩 次 以 經 該 預 致 敏 PET 面 來 實 現 彈 性 體 之 固 化 。 在 將 該 襯 墊 移 除 之 後 ， 將 經 固 化 之 甲 基 丙 烯 酸 酯 - 脲 矽 氧 烷 黏 接 劑 之 樣 品 層 壓 至 Kimoto 消 光 膜 上 且 儲 存 於 室 溫 下 ， 直 至 使 用 Imass SP-2000 滑 動 剝 離 測 試 器 (Accord, MA) 測 試 其 180° 剝 離 黏 著 力 。 每 日 測 試 該 等 樣 品 ， 歷 時 8 日 。 結 果 顯 示 於 表 1 中 。

表 1

基板之應用 (日)	平均剝離力 (gm/in)
0(初始)	3.3
1	18.4
2	20.8
3	30.1
4	40.2
5	未測試
6	未測試
7	330
8	322.9

實例 2A 及 2B-聚矽氧聚脲

實例 2A-25 份 33,000 PDMS 二胺與 0.1 份 2-甲基伸戊基二胺(DYTEK A®，來自 E.I. duPont de Nemours, Wilmington, Del)之摻合物於甲苯(53 份)與 2-丙醇(22 份)之溶液中混合以形成 25%之固體溶液。使該胺混合物與 H12MDI(0.4 份)(可得自 Bayer, Pittsburg, PA.之 Desmodur W，雙(4-環己基異氰酸酯))反應。使混合物反應直至消耗完 H12MDI。

實例 2B-係藉由將 60 份實例 2A、10 份 47 V1000 Rhodorsil Fluid(可得自 Rhodia Silicones, Cranbury, NJ)、9 份 2-丙醇及 21 份甲苯混合而形成。

將實例 2A 及實例 2B 以一標準刮刀塗布機塗覆至 0.002"(0.05 mm)透明 PET 膜--對於 2A 使用 11 mil 間隙；且對於 2B 使用 15 mil 間隙。在 70°C 下，將兩樣品於強制空氣烘箱中乾燥 10 分鐘。在 90 in/min 下測試該等樣品相對於玻璃之 180°剝離效能，作為玻璃基板及 Kimoto 消光硬塗覆膜 CG10 基板上之停留時間及溫度的函數。結果報導於下表 2 中。

表 2

實例	基板	初始黏著力 (N/dm)	於 RT 下 7 日 (N/dm)	於 70°C 下 7 日
2A	玻璃	0.30	黏接劑內聚失效	黏接劑內聚失效
2A	Kimoto 硬塗層膜	0.28	0.93	黏接劑內聚失效
2B	玻璃	0.15	1.27	黏接劑內聚失效
2B	Kimoto 硬塗層膜	0.17	1.05	黏接劑內聚失效

實例 3 經聚矽氧改質之丙烯酸酯黏接劑

如美國專利第 4,693,935 號中所述來製備含有 0% SiMac(意即, 96% IOA 及 4% ACM; 比較性黏接劑實例); 1% SiMac(意即, 95% IOA、4% ACM、1% SiMac; 實例 4); 5% SiMac(意即, 91% IOA、4% ACM、5% SiMac; 實例 5)及 10% SiMac(意即, 83% IOA、7% AA、10% SiMac; 實例 6)之黏接劑。以約 0.8 公克/平方呎 (9.9 g/m^2) 之乾黏接劑塗層重量將該等黏接劑塗覆至 0.002" (0.05 mm) 透明 PET 膜上。隨後將經塗覆之 PET 乾式層壓至一清潔 1/8" (3.2 mm) 玻璃車窗上。藉由將膜手動應用於玻璃表面上且使用一硬塑料刮漿板使膜平整來完成乾式層壓。在將黏接劑膜首次層壓至玻璃上之後, 立即測定百分比混濁度及透射率。隨後將層壓膜自玻璃表面剝離且使用相同刮漿板技術再應用。在再應用之後測定混濁度及透射率。在一種情況下, 在初始應用之數分鐘內, 將經聚矽氧改質之黏接劑膜移除且再應用。在第二種情況下, 將經聚矽氧改質之黏接劑膜應用於玻璃基板上且允許在移除及再應用之前於玻璃基板上保持 16 小

時。結果報導於表3中。

表 3

試樣	初始應用之後		一次再應用之後	
立即	%T	%H	%T	%H
0% SiMAC	88.7	4.4	88.5	4.9
5% SiMAC	88.2	3.5	88.2	3.6
16小時之後				
0% SiMAC	88.7	4.3	87.9	8.1
5% SiMAC	88.6	4.3	88.1	6.1

(值表示三次獨立試驗之平均值)

實例 4-6 微結構表面隨時間之黏著力

將表示實例 4-6 及比較性黏接劑實例之部分調配物自溶劑溶液塗覆至平面、非微結構之襯墊及具有正方錐形微結構之襯墊上。將命名為 "SS" 及 "DSS" 之微結構性質描述於表 4 中。在 70°C 下，將經塗覆之樣品於強制空氣烘箱中乾燥 10 分鐘。將 APB 預致敏 PET 膜 (0.0015"; 0.038 mm) 層壓至黏接劑上且將襯墊移除以顯露微結構黏接劑--一系列自黏接劑之平面升起之具有與襯墊結構相同尺寸之正方錐。在 90 in/min 下測試由此製備之黏接劑樣品相對於玻璃之 180° 剝離效能，作為玻璃上之停留時間的函數。結果報導於表 5 中。

表 4

	間距 (微米)	襯墊/吋	高度 (微米)	傾斜 (度)
DSS	290	87.5	25	10
SS	200	127	15	8.5

表 5

			自 玻 璃 剝 離					
實 例	調 配 物	玻 璃 上 之 停 留 時 間 (小 時)	平 面		SS		DSS	
			oz/in N/dm		oz/in N/dm		oz/in N/dm	
比 較 性 (0% SiMac)	96:4(IOA/ACM)	0	43.4	39.7	29.0	26.5	34.4	31.4
		1	58.6	53.6	45.6	41.7	42.2	38.6
		2	57.8	52.8	43.2	39.5	40.2	36.7
		5	55.6	50.8	45.2	41.3	37.2	34.0
		24	55.6	50.8	50.4	46.1	51.2	46.8
		48	56.2	51.4	53.2	48.6	51.0	46.6
實 例 4	95:4:1 (IOA/ACM/ SiMac)	0	22.8	20.8	29.6	27.1	18.2	16.6
		1	48.2	44.1	38.0	34.7	27.2	24.9
		2	52.0	47.5	44.8	41.0	35.2	32.2
		5	52.2	47.7	45.4	41.5	34.0	31.1
		24	60.4	55.2	47.0	43.0	41.2	37.7
		48	57.8	52.8	58.0	53.0	49.2	45.0
實 例 5	91:4:5 (IOA/ACM/ SiMac)	0	8.4	7.7	9.6	8.8	7.6	6.9
		1	40.2	36.7	31.2	28.5	18.2	16.6
		2	40.4	36.9	34.0	31.1	18.8	17.2
		5	41.6	38.0	36.8	33.6	23.0	21.0
		24	56.2	51.4	44.4	40.6	41.8	38.2
		48	55.8	51.0	52.4	47.9	42.4	38.8
實 例 6	83:7:10 (IOA/AA/SiMac)	0	27.6	25.2	21.8	19.9	20.8	19.0
		1	85.0	77.7	40.2	36.7	27.4	25.0
		2	86.2	78.8	47.0	43.0	31.2	28.5
		5	90.6	82.8	52.6	48.1	36.6	33.5
		24*	112.4	102.7	76.2	69.7	44.0	40.2
		48*	107.6	98.4	85.8	78.4	52.8	48.3

注 意：如圖 3 中 元 件 120 所 示，上 述 黏 接 劑 之 乾 厚 度 為 25 微 米。

*注意：在24及48小時時，塗覆至平面襯墊上之實例6之黏接劑在剝離測試期間內聚失效。在剝離期間，黏接劑保留在襯墊表面及玻璃表面上。

僅為清楚理解，已給出以上詳細描述及實例。應瞭解，自其無不必要之限制。因為對於熟習此項技術者顯而易見之變化將包括在由申請專利範圍界定之本發明內，所以本發明並非限於所示及所述之準確詳細說明。

【圖式簡單說明】

圖1為光學基板上之微結構黏接劑之橫截面示意圖；

圖2為圖1之光學基板上之微結構黏接劑與第二基板接觸時之橫截面示意圖；

圖3為圖1之光學基板上之微結構黏接劑在經乾式層壓至第二基板上之後之橫截面示意圖；

圖4為圖3之光學基板上之自第二基板上移除之微結構黏接劑之橫截面示意圖；且

圖5為圖4之光學基板上之經乾式層壓至第二基板上之微結構黏接劑之橫截面示意圖。

雖然本發明服從各種修正及替代形式，但已由圖中之實例顯示其特殊性且將詳細說明。然而應瞭解，目的並非將本發明限制於所述之特定實施例。相反，目的在於涵蓋所有本發明之精神及範疇內之修正、等效物及替代物。圖元件並非以任何特定標尺而繪製且為便於說明而呈現個別元件之尺寸。

【主要元件符號說明】

100	光學膜
110	光學基板
120	黏接劑/黏接層
123	黏接層平面
128	錐形突起
130	第二基板
132	側壁
150	複合層壓板

十、申請專利範圍：

101年8月3日修正本

1. 一種光學膜，其包含：

光學陽光控制膜；及

黏接劑，其包含一聚矽氧彈性體，及一聚矽氧油，其中該聚矽氧油係聚二甲基矽氧烷液，其具有1,000釐泊(centiPoise)之黏度，其中該黏接劑具有安置於該光學陽光控制膜上之第一表面，並具有包含矽氧烷部分之富含矽氧烷之第二表面，其中當該富含矽氧烷之第二表面與玻璃基板接觸時，黏著力隨時間而增加；以及當與玻璃基板接觸時形成複合層壓板，其具有10%或更少範圍內之混濁度，具有40%或更大範圍內之可見光透射率，以及30%或更大之總隔熱率。

2. 如請求項1之光學膜，其中該黏接劑包含具有極性部分之聚矽氧彈性體。

3. 如請求項1之光學膜，其中該黏接劑包含微結構之富含矽氧烷之第二表面。

4. 如請求項3之光學膜，其中該微結構表面包含複數個以遠離該第一表面而伸展之錐形突出物，每一突出物具有1至30微米之間之平均高度及50至400微米之間之平均間距。

5. 如請求項1之光學膜，其中該複合層壓板具有50%或更大範圍內之可見光透射率及35%或更大之總隔熱率。

6. 如請求項1之光學膜，其中該複合層壓板具有70%或更大範圍內之可見光透射率及40%或更大之總隔熱率。

7. 如請求項1之光學膜，其中該複合層壓板具有80%或更大

範圍內之可見光透射率。

8. 如請求項1之光學膜，其中該複合層壓板具有90%或更大範圍內之可見光透射率。
9. 如請求項1之光學膜，其中該複合層壓板具有95%或更大範圍內之可見光透射率。
10. 一種方法，其包含以下步驟：

提供光學膜，該光學膜包括光學陽光控制膜及黏接劑，其包含一聚矽氧彈性體，及一聚矽氧油，其中該聚矽氧油係聚二甲基矽氧烷液，其具有1,000釐泊(centiPoise)之黏度，其中該黏接劑具有安置於該光學陽光控制膜上之第一表面，並具有包含矽氧烷部分之富含矽氧烷之第二表面上；

將該富含矽氧烷之第二表面層壓至第二基板上以形成第一複合層壓板，其中該第一複合層壓板具有初始剝離黏著力值；

使該富含矽氧烷之第二表面保持與該第二基板接觸一段時間，其中在該段時間之後，該第一複合層壓板具有第二剝離黏著力值且該第二剝離黏著力值係大於該初始剝離黏著力值；且其中該第一複合層壓板具有5%或更少範圍內之混濁度，具有40%或更大範圍內之可見光透射率，以及30%或更大之總隔熱率。

11. 如請求項10之方法，其中該提供步驟包含提供光學膜，該光學膜包含光學陽光控制膜及黏接劑，其包含一聚矽氧彈性體，及一聚矽氧油，其中該聚矽氧油係聚二甲基

矽氧烷液，其具有1,000釐泊(centiPoise)之黏度，其中該黏接劑具有安置於該光學基板上之第一表面，並具有包含矽氧烷部分之富含矽氧烷之第二表面，其中該富含矽氧烷之第二表面包含微結構表面。

12. 如請求項11之方法，其中該提供步驟包含提供光學膜，該光學膜包含光學陽光控制膜及黏接劑，該富含矽氧烷之第二表面具有複數個以遠離該第一表面而伸展之錐形突出物，且每一突出物具有10至30微米之間之平均高度及50至400微米之間之平均間距。
13. 如請求項10之方法，其進一步包含在該層壓步驟之後將該光學膜之至少一部分自該第二基板移除以形成經移除之光學膜之步驟。
14. 如請求項13之方法，其進一步包含將該經移除之光學膜層壓至該第二基板上以形成第二複合層壓板之步驟。
15. 如請求項14之方法，其中該層壓步驟提供具有10%或更少範圍內之混濁度之第二複合層壓板。
16. 如請求項10之方法，其中該層壓步驟提供具有50%或更大範圍內之可見光透射率及35%或更大之總隔熱率之第一複合層壓板。
17. 如請求項10之方法，其中該層壓步驟提供具有40%或更大範圍內之可見光透射率及30%或更大之總隔熱率之第一複合層壓板。
18. 如請求項10之方法，其中該層壓步驟提供具有50%或更大範圍內之可見光透射率及35%或更大之總隔熱率之第一

複合層壓板。

19. 如請求項10之方法，其中該層壓步驟提供具有80%或更大範圍內之可見光透射率之第一複合層壓板。
20. 如請求項10之方法，其中該層壓步驟提供具有90%或更大範圍內之可見光透射率之第一複合層壓板。
21. 如請求項10之方法，其中該第二剝離黏著力值係大於該初始剝離黏著力值至少75%。
22. 如請求項10之方法，其中該第二剝離黏著力值係大於該初始剝離黏著力值至少100%。
23. 如請求項10之方法，其中該第二剝離黏著力值係大於該初始剝離黏著力值至少200%。

十一、圖式：

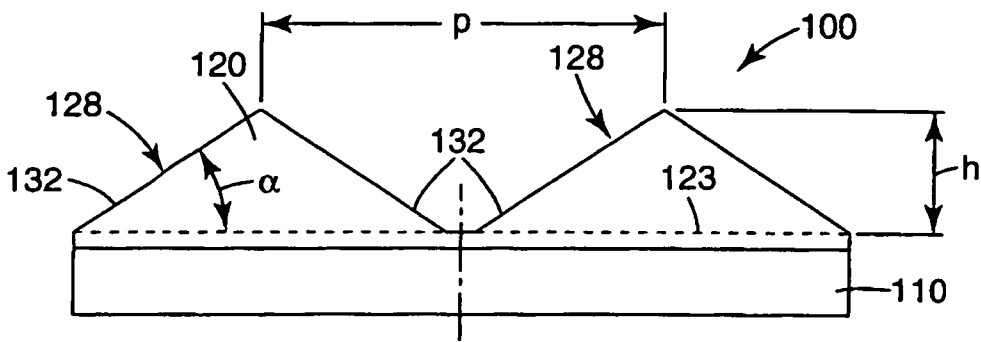


圖 1

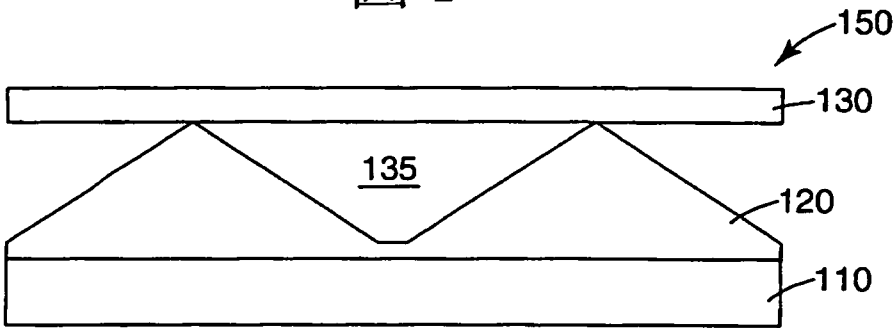


圖 2

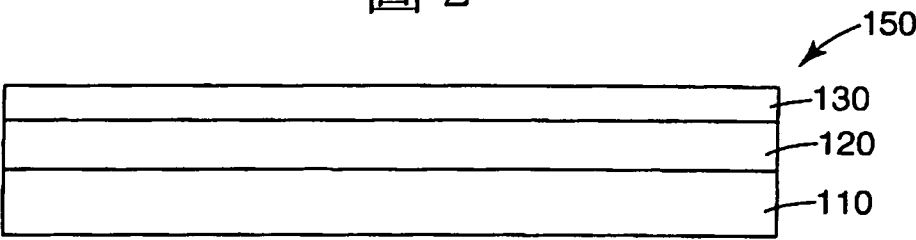


圖 3

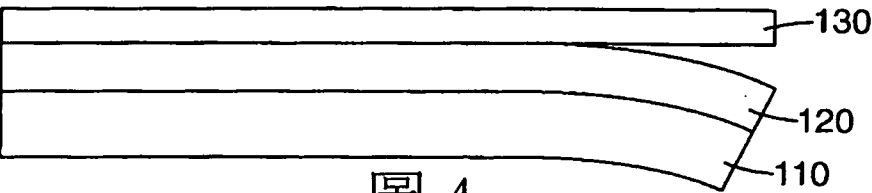


圖 4

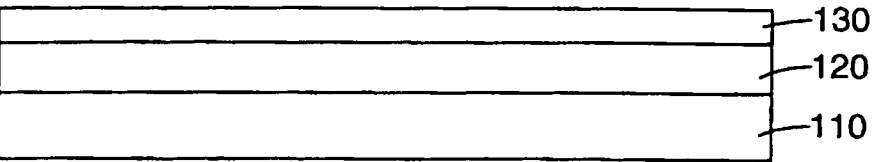


圖 5