



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I566006 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：099144266

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 16 日

(51)Int. Cl. : G02F1/1333 (2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

G09F9/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/17 美國

61/287,239

2010/09/21 美國

61/384,927

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：布斯曼 史丹利 克萊葛 BUSMAN, STANLEY CRAIG (US)；雪曼 奧卓 安
SHERMAN, AUDREY ANNE (US)；湯普森 D 史考特 THOMPSON, D. SCOTT
(US)；田珮 TIEN, PATRICIA (TW)；大衛森 羅伯特 史戴芬 DAVIDSON,
ROBERT STEPHEN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200909549A

JP 2009-48214A

US 6706403B1

US 6831725B

US 2008/0085381A1

US 2008/0151172A1

US 2009/0183819A1

審查人員：陳伯宜

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：6 共 70 頁

(54)名稱

顯示面板組件及光學結合之方法

DISPLAY PANEL ASSEMBLY AND A METHOD OF OPTICAL BONDING

(57)摘要

本發明係關於一種顯示面板組件，其係藉由光學結合顯示面板與實質上透明之基板來製造。光學結合係藉由形成具有不同物理性質之區域的光學結合層來實施。

A display panel assembly is made by optically bonding a display panel and a substantially transparent substrate. Optical bonding is carried out by forming an optical bonding layer having regions of different physical properties.

指定代表圖：

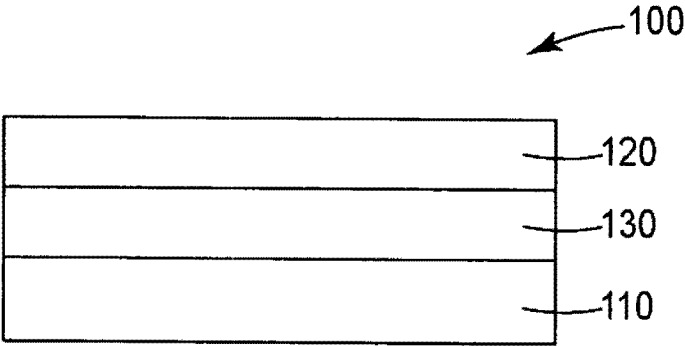


圖 1

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 顯示面板組件
 - 110 . . . 第一光學基板
 - 120 . . . 第二光學基板
 - 130 . . . 光學結合層

發明專利說明書

中文說明書替換頁(104年11月10日)

(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：099144266

※ 申請日：99年12月16日

※IPC 分類：G02F 1/1333 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F 1/1335 (2006.01)

顯示面板組件及光學結合之方法

G09F 9/00 (2006.01)

DISPLAY PANEL ASSEMBLY AND A METHOD OF OPTICAL
BONDING

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種顯示面板組件，其係藉由光學結合顯示面板與實質上透明之基板來製造。光學結合係藉由形成具有不同物理性質之區域的光學結合層來實施。

三、英文發明摘要：

A display panel assembly is made by optically bonding a display panel and a substantially transparent substrate. Optical bonding is carried out by forming an optical bonding layer having regions of different physical properties.

104年11月10日修正替換頁

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：

100	顯示面板組件
110	第一光學基板
120	第二光學基板
130	光學結合層

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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示內容係關於用於顯示裝置中之部件，且具體而言係關於具有光學結合至光學基板之顯示面板的組件。

【先前技術】

光學結合可使用光學級光學結合組合物將兩個光學元件黏附至一起。在顯示器應用中，光學結合可用於將光學元件(例如顯示面板、玻璃板、觸控面板、擴散器、剛性補償器、加熱器、及撓性膜(例如偏光器及延遲器))黏附至一起。可藉由最小化內部反射表面之數量來改進顯示器之光學性能，因此可期望去除顯示器中光學元件間之氣隙或至少使其數量最小化。

【發明內容】

本文揭示顯示面板組件。在一些實施例中，顯示面板組件包括：顯示面板；實質上透明之基板；及佈置於該顯示面板與該實質上透明之光學基板之間之光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，顯示面板組件包括：顯示面板；實質上透明之基板；及佈置於該顯示面板與該實質上透明之光學基板之間之可固化層，該可固化層包括第一組合物及實質上環繞該第一組合物之第二組合物，其中該第二組合物之黏度小於該第一組合物。

本文揭示光學結合之方法。在一些實施例中，該方法包

括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一及第二組合物分配於該顯示面板之第一主表面上從而使該第二組合物實質上環繞該第一組合物；使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板上之該第一主表面上的該第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層，及固化該可固化層以形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板上之該第一主表面上的該第一組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一組合物之第一可固化層；固化該第一可固化層以形成第一固化層；將該第二組合物分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上；及固化分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上之該第二組合物，由此形

成光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板上之該第一主表面上的該第一組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一組合物之第一可固化層；將該第二組合物分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上；及固化該第一及第二組合物，由此形成光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；將該第二組合物分配於上該實質上透明之基板之第二主表面上；使分配於該第一主表面上之該第一組合物與分配於該第二主表面

上之該第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層；及固化該可固化層，由此形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括第二烯系不飽和化合物之第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；在將該第一組合物分配於該第一主表面上之後將該第二組合物分配於該第一組合物上；及使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該第一主表面上之該第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層。

【實施方式】

本申請案係關於美國臨時申請案第61/164,234號(Busman等人，2009年3月27日提出申請)、國際申請案第PCT/US10/028382號(Busman等人，2010年3月24日提出申請)、國際申請案第PCT/US10/047016號(Busman等人，2010年8月27日提出申請)、美國臨時申請案第61/287,239號(Busman等人，2009年12月17日提出申請)；其所含有之全部揭示內容皆以引用方式併入本文中。

光學材料可用於填充光學組件之光學部件或基板之間之

空隙。若利用匹配或幾乎匹配顯示面板與光學基板之折射率的光學材料填充二者之間之空隙，則包括結合至該基板之該面板的光學組件可從中受益。舉例而言，可降低顯示面板與外部蓋板之間固有的太陽光及與環境光反射。可改進顯示面板在環境條件下之色域及反差。具有經填充空隙之光學組件與具有氣隙之相同組件相比亦可顯示經改進之抗衝擊性。

許多光學材料並不適用於高性能應用，例如高清晰度電視。許多光學材料易於隨時間而變黃。已知光學材料在碰撞或熱應力期間可具有低應力吸收，從而導致結合失效。

具有大尺寸或面積之顯示面板組件可能難以製造，尤其在期望效率及嚴格之光學品質時。可藉由將可固化組合物傾倒或注射於空隙中、隨後固化該組合物以將光學部件結合至一起來填充該等部件間之空隙。然而，該等常用組合物具有長流出(flow-out)時間，此使得用於大光學組件之製造方法效率較低。用於形成光學結合層之一些光學材料在組裝期間難以處理，從而導致在形成光學結合層時產生缺陷。若在結合顯示器之製造期間引入任何錯誤，則可能難以再加工任何零件，從而導致良率損失且成本增加。

用於填充光學部件或基板之間之空隙的光學材料通常包括黏著劑及各種類型之固化聚合物組合物。然而，若在隨後時間希望在幾乎不損壞部件之情形下拆卸或再加工顯示面板組件，則不能使用該等光學材料來製造該組件。光學組件需要此再加工性特徵，此係因該等部件往往較脆弱且

昂貴之故。舉例而言，若在組裝期間或之後觀察到有瑕疵或若在售出之後蓋板損壞，則通常需要將蓋板自顯示面板去除。期望在幾乎不損壞部件之情形下藉由自顯示面板去除蓋板來再加工該組件。隨著愈來愈大之顯示面板正變得可用，在顯示器工業中光學組件之再加工性變得愈加重要。

本文所揭示之光學組件包括兩個光學部件或基板、具體而言顯示面板及實質上透光之基板，其利用具有不同性質之區域的新穎類型之光學結合層結合至一起。舉例而言，在基板間之空隙的大部分區域中，光學結合層可係軟的且呈凝膠樣，然而在或接近一或兩個基板之周邊處可相對較硬且黏性較低。具有該等性質之光學結合層因軟及凝膠樣材料而可提供優良黏著及應力吸收，此外由於在或接近組件之周邊處之較硬材料而易於處置、顯示較少材料轉移及較少灰塵聚集。

光學結合之方法

參照圖1，展示實例性顯示面板組件100之示意性剖面圖，該顯示面板組件包括第一光學基板110、第二光學基板120、及佈置於該等基板之間之光學結合層130。第一及第二光學基板藉由光學結合層130結合至一起，從而當移動顯示面板組件100時，該等基板不會相對於彼此實質上發生移動。

圖2A係一實施例之示意性俯視圖，其中第一及第二組合物240及250a分別佈置於第一光學基板之第一主表面211

上。在此實施例中，本文所揭示之顯示面板組件係藉由將第一組合物240分配於第一主表面211上呈類似X之形狀(如圖所示)製得。第二組合物250a作為圓點沿第一主表面211周邊分配。

圖2B係一實施例之示意性俯視圖，其中第一及第二組合物240及250b分別佈置於第一光學基板之第一主表面211上。利用刷子或同樣有效的工具將第二組合物250a之圓點均勻散佈，從而產生實質上環繞第一組合物240之條帶250b，如圖2B中所示。另一選擇為，可藉由使用適當施加方法(例如自注射器分配)施加第二組合物之線來直接形成250b之條帶。對於圖2B中所示之實施例，第一主表面211包括兩個區域211a及211b。

使第二光學基板緩慢地下降以便使第二光學基板之第二主表面接觸第一組合物240及/或第二組合物250a及/或250b，從而在第一與第二主表面之間形成包括第一及第二組合物之可固化層。與第二主表面接觸之後，當第一及第二基板結合至一起時，第一及/或第二組合物散佈開並混合至一起。然後可使用適當方式、條件及製程來固化所得組件之可固化層(圖4C中所示之圖解說明俯視示意圖)，如下文所述。根據此方法製得之實例性光學結合層可具有凝膠樣、壓敏黏著劑樣或黏著劑樣中心區域及非黏性周邊區域。

一般而言，「可固化」有時用於闡述在預定條件(例如施加熱、一些類型之輻射或能量、或藉由簡單地在室溫下組

合兩種反應性組份)下固化之組合物、層、區域等。如本文所用，「可固化」用於闡述(1)實質上未固化且變成僅部分固化或實質上完全固化之組合物、層或區域；或(2)部分固化且部分未固化、且至少一定量的未固化部分固化之組合物、層或區域；或(3)實質上未固化且變成至少部分固化或實質上完全固化之組合物、層或區域。

圖3A係另一實施例之示意性俯視圖，其中第一及第二組合物340及350分別佈置於第一光學基板之第一主表面311上。在此實施例中，本文所揭示之顯示面板組件係藉由將第一組合物340分配於第一主表面311上，以便覆蓋該表面之大部分(例如主要部分)而製得。第二組合物350係作為圓點或斑點分配於第一組合物340上。使第二光學基板緩慢地下降，以便基板之主表面(第二主表面)接觸分配於第一主表面上之第一及/或第二組合物，從而在第一與第二主表面之間形成包括第一及第二組合物之可固化層。當與第二主表面接觸時，第一及/或第二組合物通常散佈開來，且視組合物之相容性、黏度等而定，該等組合物會混合至一定程度。然後可使用適當方式、條件等來固化所得組件，如下文所述。

對於圖3B、3C、4B、4C、5D-5F，展示帶有虛線之光學結合層。虛線意欲區分光學結合層之不同「區域」。在一些實施例中，形成第一及第二組合物極少混合至未混合之不同區域。在一些實施例中，形成第一及第二組合物顯著混合之不同區域，以便在第一與第二區域之間形成一或多

個額外區域。無論如何，虛線係用於區分具有不同性質之區域。虛線並不意欲限制具有不同物理性質之區域中任一者之形狀、尺寸、長度等。在一些實施例中，第一與第二區域之間可具有一或多個明顯區域，該一或多個明顯區域具有介於第一及第二區域之性質間之性質梯度。在一些實施例中，第二組合物自身不能固化且僅當與第一組合物混合時方變得可固化，從而第一及第二組合物之混合物形成第三組合物，該第三組合物在固化時變成光學結合層之一或多個第二區域。

圖3B及3C係光學組件之示意圖，其可從圖3A中所展示之實施例製得。在圖3B中，展示具有區域341及351之實例性光學結合層330之示意性剖面圖，該光學結合層係佈置於第一光學基板310之第一主表面311與第二光學基板320之第二主表面321之間。在圖3C中，具有佈置於第一與第二光學基板之間之光學結合層331的實例性顯示面板組件301之示意性俯視圖；該視圖係透過具有周邊322之透明第二光學基板展示光學結合層331之俯視圖。光學結合層331具有區域342及區域352。

可從圖3A中所展示之實施例製造之另一顯示面板組件包含彼等在第一與第二光學基板之間形成之光學結合層延伸至該等基板中至少一者之周邊者。在此情形中，基板間之空隙實質上經第一及第二組合物填充。可從圖3A中所展示之實施例製造之再一顯示面板組件包含彼等第一及第二組合物填充第一與第二光學基板之間之空隙且隨後自該空隙

溢出者。

對於圖3A中所展示之實施例，在固化時會變成黏性凝膠或黏性材料之第一組合物(例如壓敏黏著劑)可與快速固化之第二組合物組合使用以將兩個剛性光學基板彼此迅速錨定或斑點黏結至一起。快速固化之第二組合物之目的係迅速將兩個基板結合或接合至一起，以便可在第一組合物完全固化之前處置及移動顯示面板組件。能夠至少快速固化光學結合層之一部分以使得顯示面板組件可發生移動對於製造生產率而言極為重要。

圖4A及4B係展示另一實施例之示意性剖面圖，可藉由該實施例來製造本文所揭示之顯示面板組件。參照圖4A，組件400係藉由將第一組合物分配於第一光學基板410之第一主表面411上製得，包括第一組合物之可固化層440係藉由使第二光學基板420之第二主表面421與該組合物接觸來形成。隨後，可固化層440可保持未固化或僅部分固化或實質上完全固化。如圖4B中所示，然後使用刷子460或類似工具將第二組合物450分配於組件之一或多個邊緣上，以便第二組合物佈置於基板之間。然後可實施固化以固化第一及/或第二組合物，藉此形成光學結合層。

就圖4B中所示之實施例而言，第二組合物在其部分固化但仍為液體之前或之後可接觸未固化或僅部分固化或實質上完全固化之第一組合物。另一選擇為，第二組合物在固化之前或之後可不接觸未固化或僅部分固化或實質上完全固化之第一組合物。視(例如)每一者固化之程度、組合物

之相容性及組合物之黏度而定，第一及第二組合物可混合至一定程度。

圖4C係實例性顯示面板組件401之示意性俯視圖，其可如圖2A及2B與圖4A及4B中所述來製造。顯示面板組件401具有分別佈置於第一及第二光學基板410及420之間之光學結合層(未用數字識別)。此俯視圖透過透明且具有周邊422之第二光學基板420展示光學結合層。光學結合層具有區域431及區域432。在此實施例中，與圖3C中所示未延伸至邊緣之光學結合層相比，該光學結合層實質上填充空隙至基板之邊緣。在一些實施例中，圖4B中所展示之第一組合物440延伸至第一及第二光學基板之邊緣並稍微溢出超過光學基板之邊緣。可藉由正確選擇第二組合物來形成兩個區域，以便當刷塗上時第二組合物滲入並混於第一組合物中且在光學結合層中產生第二區域。

圖5A-5D展示本發明額外實施例之示意圖。圖5A係第一組合物540分配於第一光學基板510之第一主表面511上之示意性俯視圖，且圖5B係第二組合物550分配於第二光學基板520之第二主表面521上之示意性俯視圖(圖5B中之箭頭550指示第二主表面521上拐角中之四個圓點)。如圖5C中所示，使帶有組合物之兩個光學基板彼此靠近，且隨後當基板足夠接近時，在第一主表面511與第二主表面521之間形成包括第一及第二組合物之可固化層。圖5D係包括光學結合層530之實例性顯示面板組件500的示意性剖面圖，該光學結合層係藉由至少部分地固化佈置於第一主表面

511與第二主表面521之間之可固化層來製造。光學結合層530具有區域531及區域532。

圖5E係可從圖5A-C所闡述之實施例形成之實例性顯示面板組件501之示意性俯視圖。顯示面板組件501具有分別佈置於第一及第二光學基板510及520之間之光學結合層(未用數字識別)。此俯視圖透過透明且具有周邊522之第二光學基板520展示光學結合層。光學結合層具有區域533及區域534。光學結合層實質上填充第一及第二基板之間之空隙，亦即實質上至邊緣。在一些實施例中，光學結合層可稍微延伸超過兩個光學基板之邊緣。

圖5F展示可從類似於圖5A-C所示之實施例形成之實例性顯示面板組件。顯示面板組件502具有分別佈置於第一及第二光學基板510及520之間之光學結合層(未用數字識別)。此俯視圖透過透明且具有周邊522之第二光學基板520展示光學結合層。光學結合層具有區域535及536，其中區域536實質上環繞區域535。具有區域535及536之此類型光學結合層可藉由在第二基板之第二主表面上形成第二組合物之條帶而非形成如圖5B中所示拐角處之四個圓點來形成。光學結合層實質上填充第一及第二基板之間(即，至邊緣)之空隙。在一些實施例中，光學結合層可稍微延伸超過兩個光學基板之邊緣。

一般而言，顯示面板組件係藉由使第二光學基板靠近第一光學基板來製造，且兩個基板之間之「接近角」可有所變化，從而可形成最佳之光學結合層。如圖5C中所展示，

可使兩個基板彼此靠近以便其實質上平行。此可為第一及/或第二組合物分別存在於第一及第二光學基板上之情形，如圖5C中所展示。可採用「平行接近」之變化形式，例如第一及第二組合物中之任一者或兩者可存在於任一或兩個基板上。

圖6A展示使第二光學基板620靠近具有佈置於第一主表面611上之第一組合物640a之第一光學基板610的示意性剖面圖。圖6B展示第二光學基板620之第二主表面621接觸第一組合物640a(其然後潤濕基板)之後之示意性剖面圖，如由640b所展示。隨著第二光學基板620變得愈來愈平行於第一光學基板610，第一組合物640b持續潤濕第二主表面621，以便在兩個基板之間形成第一組合物之層。可採用「角度接近(angled approach)」之變化形式，例如第一及第二組合物中之任一者或兩者可存在於任一或兩個基板上。

下列方法係上文針對圖1-6B所述之方法的變化形式。在一些實施例中，該方法包括光學結合之方法，其包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一及第二組合物分配於該顯示面板之第一主表面上從而該第二組合物實質上環繞該第一組合物；使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示

面板上之第一主表面上的該第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層；及固化該可固化層以形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括光學結合之方法，其包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板上之該第一主表面上的該第一組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一組合物之第一可固化層；固化該第一可固化層以形成第一固化層；將該第二組合物分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上；及固化分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上之該第二組合物，由此形成光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括光學結合之方法，其包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二

烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板上之該第一主表面上的該第一組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一組合物之第一可固化層；將該第二組合物分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上；及固化該第一及第二組合物，由此形成光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括光學結合之方法，其包括：提供顯示面板及實質上透明之光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；將該第二組合物分配於該實質上透明之基板之第二主表面上；使分配於該第一主表面上之該第一組合物與分配於該第二主表面上之該第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層；及固化該可固化層由此形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括光學結合之方法，其包

括：提供第一及第二光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該第一光學基板之第一主表面上；將該第二組合物分配於該第一主表面上；使該第二光學基板之第二主表面與分配於該第一主表面上之該第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層；及固化該可固化層，由此形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域。

在一些實施例中，該方法包括光學結合之方法，其包括：提供第一及第二光學基板；提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；提供包括第二烯系不飽和化合物之第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；將該第一組合物分配於該第一光學基板之第一主表面上；在將該第一組合物分配於該第一主表面上之後將該第二組合物分配於該第一組合物上；及使該第二光學基板之第二主表面與分配於該第一主表面上之該第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層。

光學結合層

在一些實施例中，光學結合層允許在幾乎不損壞部件之情形下再加工光學組件。光學結合層可用於包括大顯示面板之光學組件中，該等顯示面板之面積可為約15 cm²至約5 m²或約15 cm²至約1 m²。對於再加工性，光學結合層在玻璃基板之間之劈裂強度可為約15 N/mm或以下、10 N/mm或以下、或6 N/mm或以下。在1"x1"面積上之總劈裂能量可小於約25 kg*mm。

在一些實施例中，光學結合層在正常使用或標準指定之條件(視具體行業而定)下展示較少或沒有分層。可能需要符合之行業標準包含加速老化測試，舉例而言，於65°C或85°C之高溫下儲存介於300與1000小時之間之時期，或在(例如)65°C及95%相對濕度下熱及濕度儲存介於300與1000小時之間之時期。

在一些實施例中，可使用液體光學澄清黏著劑或液體組合物作為第一及/或第二組合物來製造光學結合層，如下文所述。該等類型之液體組合物具有適用於有效製造大光學組件之黏度。舉例而言，液體組合物之黏度可為約100至約140,000 cp、約100至約10,000 cp、約100至約5000 cp、約100至約1000 cp、約200至約700 cp、約200至約500 cp、或約500至約4000 cp，其中黏度係針對於25°C及1 sec⁻¹下之組合物所量測。對於25°C及1 sec⁻¹剪切速率下之組合物，液體組合物可具有18,000 cp至140,000 cp之黏度，且對於25°C及0.01 sec⁻¹剪切速率下之組合物可具有700,000 cp至4,200,000 cp之黏度。液體組合物適用於各種製造方

法中。

在一些實施例中，光學結合層包括實質上環繞第一組合物之第二組合物，且第二組合物之黏度小於第一組合物之黏度。舉例而言，第二組合物之黏度可為第一組合物之黏度的1/10、或為第一組合物之黏度的1/5。

光學結合層可具有一或多個軟區域，例如，中心區域之肖氏A (Shore A)硬度小於約30、小於約20或小於約10。

光學結合層可展示較少或沒有收縮(例如，小於約5%)，此取決於可接受之量。

光學結合層具有適用於期望應用之光學性質。舉例而言，光學結合層在460至720 nm之範圍內可具有至少85%之透射。光學結合層每毫米厚度之透射可為於460 nm下大於約85%、於530 nm下大於約90%、且於670 nm下大於約90%。該等透射特性在電磁波譜之可見區域內會提供光之均勻透射，此在顯示面板組件用於全色顯示器中之情形下對於維持色點較為重要。

光學結合層較佳具有與第一及/或第二光學基板匹配或緊密匹配之折射率，例如約1.4至約1.7。在一些實施例中，第一及第二區域之折射率實質上相同。在一些實施例中，第一及第二區域之折射率相差小於0.5、0.2、0.1或0.01。

光學結合層可具有任何適宜厚度。顯示面板組件中所採用之特定厚度可藉由任何數量之因素來確定，舉例而言，使用顯示面板組件之光學器件的設計可能需要在顯示面板

與另一光學基板之間存在某一空隙。光學結合層之厚度通常為約 1 μm 至約 12 mm、約 1 μm 至約 5 mm、約 50 μm 至約 2 mm、約 50 μm 至約 1 mm、約 50 μm 至約 0.5 mm、或約 50 μm 至約 0.2 mm。

用於製造本文所述光學結合層之第一及/或第二組合物可以或不能個別地固化。至少，第一及第二組合物之混合物必須形成可固化組合物。當固化光學基板之間之可固化層時，會形成光學結合層，該光學結合層具有至少兩個具有不同物理性質之區域。

光學結合層之不同物理性質可包括形成固化區域之速率差異、兩個區域之硬度差異、兩個區域間之黏性或黏著程度差異、及模數或彈性差異。模數之差異可定義為區域間之所量測彈性模數、楊氏模數(Young' modulus)、及儲能及損耗模數之差異。此外，該兩個區域中之一者或二者在固化後可呈液體形式，且若二者均為液體，則黏度可不同。

在一些實施例中，光學結合層包括第一區域及實質上環繞第一區域之第二區域，其中第二區域之硬度大於第一區域之硬度。在一些實施例中，第一及第二區域較黏。在一些實施例中，第一區域具有黏性，而第二區域不具有黏性。在一些實施例中，光學結合層可為凝膠或彈性體，此意味著一個或兩個區域可具有該等性質。

奈米壓痕係一種用以量測光學結合層之小且薄區域之性質差異的有用途徑。奈米壓痕可量測彈性模數及硬度之差

異。至少兩個區域之黏性或膠黏性之差異可藉由定性方式確定，例如藉由棉紙實體觸摸兩個不同區域並觀看從該棉紙轉移至光學區域之纖維量的差異來確定。至少兩個區域之黏性或膠黏性之差異可使用諸如探針黏性測試儀等設備來定量量測。

可使用任何類型之電磁輻射來固化可固化組合物以形成光學結合層。在一些實施例中，將第一及第二組合物加以調配以便可藉由一或多種固化方式實施固化。可使用多種固化方式中之任一者或組合，例如UV輻射(200-400 nm)、光化輻射(700 nm或以下)、近IR輻射(700-1500 nm)、熱及/或電子束。光化輻射係產生光化學活性之輻射。舉例而言，光化輻射可包括約250至約700 nm之輻射。光化輻射源包含鎢鹵素燈、氙及汞弧燈、白熾燈、殺菌燈、螢光燈、雷射及發光二極體。可使用高強度連續發射系統(例如彼等自Fusion UV Systems獲得者)來供應UV輻射。

在一些實施例中，光學基板中之一者或兩者可具有可覆蓋環繞第一組合物之第二組合物的不透明、有色或黑色邊界，例如如圖2B、4C及5F中所展示。在該等情形中，邊界可阻礙光化輻射到達含有第二組合物之覆蓋區域且可影響固化第二區域之能力。對於該等情形，可需要替代添加劑及/或觸媒以固化第二組合物，及/或可使用固化方式之組合。舉例而言，若一個或兩個光學基板具有覆蓋環繞第一組合物之第二組合物的不透明、有色或黑色邊界，則可使用光化輻射，隨後施加熱以固化因該邊界而光化輻射不

能達到之可固化層的任何部分。

在一些實施例中，可將光化輻射施加至第一及/或第二組合物以部分地聚合組合物。第一及/或第二組合物可佈置於顯示面板與實質上透明之基板之間且然後部分地聚合。第一及/或第二組合物可佈置於顯示面板或實質上透明之基板上並部分地聚合，然後顯示面板與基板中之另一者可佈置於該部分聚合層上。

在一些實施例中，可將光化輻射施加至第一及/或第二組合物之層，從而完全或幾乎完全聚合組合物。第一及/或第二組合物可佈置於顯示面板與實質上透明之基板之間且然後完全或幾乎完全聚合。第一及/或第二組合物可佈置於顯示面板或實質上透明之基板上並完全或幾乎完全聚合，然後顯示面板與基板中之另一者可佈置於聚合層上。

第一組合物包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物。第一烯系不飽和化合物可為多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。一般而言，(甲基)丙烯酸酯係指丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯官能團二者。多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物包括以下中之任一者或多者：多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物、及多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括至少兩個在固化期間參與聚合之(甲基)丙烯酸酯基團，例如，包括2至4個(甲基)丙烯酸酯基團。

多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括具有至少兩個在固化期間參與聚合之(甲基)丙烯酸酯基團(例如，2至4個(甲

基)丙烯酸酯基團)的多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。一般而言，該等寡聚物包括如下反應產物：使多元醇與多官能異氰酸酯進行反應，隨後使用羥基官能化(甲基)丙烯酸酯進行終止。舉例而言，多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物可自脂肪族聚酯或聚醚多元醇形成，該脂肪族聚酯或聚醚多元醇係自二羧酸(例如，己二酸或馬來酸)與脂肪族二醇(例如二乙二醇或1,6-己二醇)之縮合製得。在一實施例中，聚酯多元醇包括己二酸及二乙二醇。多官能異氰酸酯可包括二環己基異氰酸亞甲基酯或二異氰酸1,6-六亞甲基酯。羥基官能化(甲基)丙烯酸酯可包括(甲基)丙烯酸羥基烷基酯(例如丙烯酸2-羥乙基酯、(甲基)丙烯酸2-羥丙基酯、丙烯酸4-羥丁基酯)、或聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯。在一實施例中，多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物包括聚酯多元醇、二環己基異氰酸亞甲基酯、及丙烯酸羥乙基酯之反應產物。

有用之多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物包含市售產品。舉例而言，多官能脂肪族(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物可包括自Sartomer公司，Exton, PA獲得之二丙烯酸胺基甲酸酯CN9018、CN3108、及CN3211；自Rahn USA公司，Aurora IL獲得之GENOMER 4188/EHA(GENOMER 4188與丙烯酸2-乙基己基酯之摻合物)、GENOMER 4188/M22(GENOMER 4188與GENOMER 1122單體之摻合物)、GENOMER 4256、及GENOMER 4269/M22(GENOMER 4269與GENOMER 1122單體之摻合物)；自Japan U-Pica公

司獲得之 U-Pica 8966、8967、8967A 及其組合；及自 Bomar Specialties 公司，Torrington, CT 獲得之聚醚二丙烯酸胺基甲酸酯 BR-3042、BR-3641AA、BR-3741AB、及 BR-344。

多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物。有用之多官能聚酯丙烯酸酯寡聚物包含市售產品。舉例而言，多官能聚酯丙烯酸酯可包括自 Bomar Specialties 公司獲得之 BE-211 及自 Sartomer 公司獲得之 CN2255。

多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。有用之多官能聚醚丙烯酸酯寡聚物包含市售產品。舉例而言，多官能聚醚丙烯酸酯可包括自 Rahn USA 公司獲得之 Genomer 3414。

用於第一組合物中之其他寡聚物包含多官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物(例如自 Sartomer 公司獲得之雙官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物 CN307)、及自 Kuraray America 公司獲得之甲基丙烯酸化異戊二烯寡聚物 UC-102 及 UC-203。

亦可使用液體橡膠，例如自 Kuraray 公司獲得之 LIR-30 液體異戊二烯橡膠及 LIR-390 液體丁二烯/異戊二烯共聚物橡膠及自 Sartomer 公司獲得之 Ricon 130 液體聚丁二烯橡膠。

用於第一組合物中之特定多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物、以及用於第一組合物中之量可取決於各種因素，例如

第一組合物及/或光學結合層之期望性質。舉例而言，用於第一組合物中之特定多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物及/或量可經選擇以便第一組合物係如下液體組合物：其黏度為約100至約140,000 cp、約100至約10,000 cp、約100至約5000 cp、約100至約1000 cp、約200至約700 cp、約200至約500 cp、或約500至約4000 cp，其中黏度係針對25°C及1 sec⁻¹下之組合物所量測。對於另一實例，特定多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物及/或其量可經選擇以便第一組合物係黏度為約100至約1000 cp之液體組合物，且所得光學結合層之肖氏A硬度小於約30、或小於約20。自第一組合物形成之光學結合層區域可包括約15至約50 wt.%、約20至約60 wt.%、或約20至約45 wt.%之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。

對於又一實例，特定寡聚物及/或其量可經選擇以便黏著劑組合物係如下液體組合物：對於25°C及1 sec⁻¹剪切速率下之組合物而言黏度為18,000 cp至140,000 cp，且對於25°C及0.01 sec⁻¹剪切速率下之組合物而言黏度為700,000 cp至4,200,000 cp。

第一烯系不飽和化合物可包括反應性稀釋劑，該反應性稀釋劑包括在25°C下黏度為約4至約20 cp之單官能(甲基)丙烯酸酯單體。該反應性稀釋劑可包括一種以上之單體，例如2-5種不同單體。該等單體之實例包含丙烯酸異苄基酯、(甲基)丙烯酸異苄基酯、丙烯酸四氫糠基酯、甲基丙烯酸四氫糠基酯、烷氧基化丙烯酸四氫糠基酯、烷氧基化

甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸四氫糠基酯及其混合物。舉例而言，反應性稀釋劑可包括(甲基)丙烯酸四氫糠基酯及(甲基)丙烯酸異茨基酯。對於另一實例，反應性稀釋劑可包括烷氧基化丙烯酸四氫糠基酯及丙烯酸異茨基酯。

第一烯系不飽和化合物可包括含有美國專利第5,545,676號中所述化合物之反應性稀釋劑，包含二-、及多-丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯(例如，己二醇二丙烯酸酯、甘油二丙烯酸酯、甘油三丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、三乙二醇二甲基丙烯酸酯、1,3-丙二醇二丙烯酸酯、1,3-丙二醇二甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、1,2,4-丁三醇三甲基丙烯酸酯、1,4-環己二醇二丙烯酸酯、異戊四醇三丙烯酸酯、異戊四醇四丙烯酸酯、異戊四醇四甲基丙烯酸酯、山梨醇六丙烯酸酯、雙[1-(2-丙烯醯氧基)]-對-乙氧基苯基二甲基甲烷、雙[1-(3-丙烯醯氧基-2-羥基)]-對-丙氧基苯基二甲基甲烷、三甲基丙烯酸叁-羥乙基-異氰酸酯、分子量為約200-500之聚乙二醇的雙-丙烯酸酯及雙-甲基丙烯酸酯，丙烯酸化單體之可共聚混合物(例如彼等闡述於美國專利第4,652,274號中者)、及丙烯酸化寡聚物(例如彼等闡述於美國專利第4,642,126號中者))；不飽和醯胺(例如，亞甲基雙-丙烯醯胺、亞甲基雙-甲基丙烯醯胺、1,6-六亞甲基雙-丙烯醯胺、二伸乙基三胺叁丙烯醯胺及甲基丙烯酸 β -甲基丙烯醯基胺基乙酯)；乙烯基化合物(例如鄰苯二甲酸二烯丙基酯、琥珀酸二乙基酯、己二酸二乙基酯、及鄰苯二甲酸二乙基酯)；及

諸如此類；及其混合物。

反應性稀釋劑可包括具有環氧烷官能團之單官能(甲基)丙烯酸酯單體。具有環氧烷官能團之此單官能(甲基)丙烯酸酯單體可包括一種以上之單體。伸烷基官能團包含乙二醇及丙二醇。二醇官能團係由單元構成，且單體可在任一位置具有1至10個環氧烷單元、1至8個環氧烷單元、或4至6個環氧烷單元。具有環氧烷官能團之單官能(甲基)丙烯酸酯單體可包括以Bisomer PPA6形式購自Cognis有限公司之丙二醇單丙烯酸酯。此單體具有6個丙二醇單元。具有環氧烷官能團之單官能(甲基)丙烯酸酯單體可包括以Bisomer MPEG350MA形式購自Cognis有限公司之乙二醇單甲基丙烯酸酯。此單體平均具有7.5個乙二醇單元。

反應性稀釋劑可包括具有含有4至20個碳原子之側鏈烷基的單官能(甲基)丙烯酸酯單體，例如，丙烯酸2-乙基己基酯、丙烯酸月桂基酯、丙烯酸異癸基酯、及丙烯酸硬脂基酯。

用於第一組合物中之特定反應性稀釋劑、以及用於第一組合物中之量可取決於各種因素，例如第一組合物及/或光學結合層之期望性質。舉例而言，用於第一組合物中之特定反應性稀釋劑及/或量可經選擇以便第一組合物係如下液體組合物：其黏度為約100至約140,000 cp、約100至約10,000 cp、約100至約5000 cp、約100至約1000 cp、約200至約700 cp、約200至約500 cp、或約500至約4000 cp，其中黏度係針對25°C及1 sec⁻¹下之組合物所量測。對

於另一實例，特定多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物及/或其量可經選擇以便第一組合物係黏度為約100至約1000 cp之液體組合物，且所得光學結合層之肖氏A硬度小於約30、或小於約20。相對於光學結合層之總重，自第一組合物形成之光學結合層可包括約15至約50 wt.%、約30至約60 wt.%、或約40至約60 wt.%之反應性稀釋劑。自第一組合物形成之光學結合層區域可包括約5至約30 wt.%、或約10至約20 wt.%之具有環氧烷官能團的單官能(甲基)丙烯酸酯單體。

對於又一實例，特定稀釋劑及/或其量可經選擇以便黏著劑組合物係如下液體組合物：對於25°C及1 sec⁻¹剪切速率下之組合物而言黏度為18,000 cp至140,000 cp，且對於25°C及0.01 sec⁻¹剪切速率下之組合物而言黏度為700,000 cp至4,200,000 cp。

第二組合物包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物，且該第二烯系不飽和化合物與第一烯系不飽和化合物不同。第二烯系不飽和化合物可為如上文針對第一烯系不飽和化合物所述之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。第二烯系不飽和化合物可為如上文針對第一烯系不飽和化合物所述之反應性稀釋劑。用於第二組合物中之特定反應性稀釋劑、以及用於第二組合物中之量可取決於各種因素，例如第二組合物及/或光學結合層之期望性質。

在一些實施例中，第一組合物包括第二烯系不飽和化合物。第二烯系不飽和化合物在第二組合物中之濃度大於第

二烯系不飽和化合物在第一組合物中之濃度。

在一些實施例中，第一組合物進一步包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第三烯系不飽和化合物，且該第三烯系不飽和化合物與第一及第二烯系不飽和化合物不同。在一些實施例中，第二烯系不飽和化合物每分子中之烯系不飽和基團多於第三烯系不飽和化合物。在第一組合物包括第三烯系不飽和化合物之情形下，烯系不飽和基團在第二組合物中之濃度大於烯系不飽和基團在第一組合物中之濃度。第三烯系不飽和化合物可為如上文針對第一烯系不飽和化合物所述之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。第三烯系不飽和化合物可為如上文針對第一烯系不飽和化合物所述之反應性稀釋劑。用於第一組合物中之特定第三烯系不飽和化合物、以及用於第一組合物中之量可取決於各種因素，例如第一組合物及/或光學結合層之期望性質。

在一些實施例中，第一及/或第二組合物包括增塑劑以增加光學結合層之柔軟性及撓性。增塑劑已眾所周知且通常並不參與烯系不飽和基團之聚合。增塑劑可包括一種以上之增塑劑材料。增塑劑可包括油。適宜油包含植物油、礦物油及大豆油。所用之特定增塑劑、以及所用量可取決於各種因素，例如第一組合物及/或光學結合層之期望黏度。光學結合層可包括大於5至約20 wt.%、或大於5至約15 wt.%之增塑劑。

在一些實施例中，第一及/或第二組合物包括增黏劑以增加光學結合層之黏性或其他性質。存在許多不同類型之

增黏劑，但幾乎任一增黏劑皆可分類如下：源自木松香、膠松香或浮油松香之松香樹脂；自石油基原料製得之烴樹脂；或源自木材或某些水果之萜原料之萜樹脂。所用之特定增黏劑、以及所用量可取決於各種因素，例如第一組合物及/或光學結合層之期望黏度。增黏劑及/或其量可經選擇以便光學結合層在玻璃基板之間之劈裂強度為約15 N/mm或以下、10 N/mm或以下、或6 N/mm或以下。光學結合層可包括(例如)0.01至約20 wt.%、0.01至約15 wt.%、或0.01至約10 wt.%之增黏劑。光學結合層可實質上不含增黏劑，其包括(例如)0.01至約5 wt.%或約0.01至約0.5 wt.%之增黏劑(皆相對於光學結合層之總重)。光學結合層可不含增黏劑。

在一些實施例中，第一組合物包括：約20至約60 wt.%之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物與約30至約60 wt.%之包括單官能(甲基)丙烯酸酯單體(在25°C下之黏度為約4至約20 cp)的反應性稀釋劑之反應產物；及大於5至約25 wt.%之增塑劑。多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括以下中之任一者或多者：多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物、及多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。單官能(甲基)丙烯酸酯單體可包括(甲基)丙烯酸四氫糠基酯及(甲基)丙烯酸異茨基酯。(甲基)丙烯酸四氫糠基酯可包括烷氧基化丙烯酸四氫糠基酯。增塑劑可包括油。反應產物可進一步包括具有環氧烷官能團之單官能(甲基)丙烯酸酯單體。此第一組合物可實質上不含增黏

劑。自此第一組合物形成之光學結合層在玻璃基板間之劈裂強度可為約15 N/mm或以下。黏性樹脂亦可包含於該等黏著劑層中之任一者中。

在一些實施例中，第一組合物包括以下物質之反應產物：約20至約60 wt.%之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物、及約40至約80 wt.%之包括單官能(甲基)丙烯酸酯單體(在25°C下之黏度為約4至約20 cp)之反應性稀釋劑、及具有環氧烷官能團之單官能(甲基)丙烯酸酯單體。多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括以下中之任一者或多者：多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物、及多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。在25°C下黏度為約4至約20 cp之單官能(甲基)丙烯酸酯單體可包括(甲基)丙烯酸四氫糠基酯及(甲基)丙烯酸異苄基酯，且具有環氧烷官能團之單官能(甲基)丙烯酸酯單體可具有1至10個環氧烷單元。(甲基)丙烯酸四氫糠基酯可包括烷氧基化丙烯酸四氫糠基酯。此光學結合層可實質上不含增黏劑。此光學結合層可包括約15 N/mm或以下之玻璃-至-玻璃劈裂力。

在一些實施例中，光學結合層之一或多個區域包括：約20至約60 wt.%之多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物與約20至約60 wt.%之單官能(甲基)丙烯酸酯單體(具有含有4至20個碳原子之側鏈烷基)之反應產物；及大於5至約25 wt.%之液體橡膠。多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物可包括以下物質中之任一者或多者：多官能聚丁二烯(甲基)丙烯

酸酯寡聚物、多官能異戊二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物、及包括丁二烯與異戊二烯之共聚物之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。液體橡膠可包括液體異戊二烯。此光學結合層可包括較少增黏劑或不含增黏劑，或者該層可實質上不含增黏劑。此光學結合層可包括增塑劑及/或油。此光學結合層可包括約15 N/mm或以下之玻璃-至-玻璃劈裂力。

黏著劑層可包括：約20至約50 wt.%之多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物與約20至約50 wt.%之單官能(甲基)丙烯酸酯單體(具有含有4至20個碳原子之側鏈烷基)之反應產物；及大於5至約25 wt.%之液體橡膠。

在一些實施例中，第一及第二組合物包括下列物質。第一組合物包括多官能二丙烯酸胺基甲酸酯、烷氧基化丙烯酸四氫呋喃基酯、丙烯酸異茨基酯、2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基次膦酸乙酯、聚丙二醇單丙烯酸酯、及大豆油。第二組合物包括己二醇二丙烯酸酯。

在一些實施例中，第一及第二組合物包括下列物質。第一組合物包括多官能二丙烯酸胺基甲酸酯、烷氧基化丙烯酸四氫呋喃基酯、丙烯酸異茨基酯、2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基次膦酸乙酯、聚丙二醇單丙烯酸酯、及大豆油。第二組合物包括己二醇二丙烯酸酯及2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基次膦酸乙酯。

在一些實施例中，第一及第二組合物包括下列物質。第一組合物包括丙烯酸2-乙基己基酯、丙烯酸、及光起始劑。第二組合物包括丙烯酸2-乙基己基酯、丙烯酸、1,6-

己二醇二丙烯酸酯、及光起始劑。

一般而言，光學結合層可包括隔珠以「設定」層之具體厚度。隔珠可包括陶瓷、玻璃、矽酸鹽、聚合物或塑膠。隔珠通常為球形且直徑為約 1 μm 至約 5 mm、約 50 μm 至約 1 mm、或約 50 μm 至約 0.2 mm。

一般而言，光學結合層可包括非吸收性金屬氧化物顆粒(例如)以改良光學結合層之折射率或液體黏著劑組合物之黏度(如本文所述)。可使用實質上透明之非吸收性金屬氧化物顆粒。舉例而言，光學結合層中 1 mm 厚之非吸收性金屬氧化物顆粒之盤狀物可吸收小於約 15% 的射於該盤狀物上之光。非吸收性金屬氧化物顆粒之實例包含黏土、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 ZnO 、 SnO_2 、 ZnS 、 SiO_2 、及其混合物、以及其他充分透明之非氧化物陶瓷材料。金屬氧化物顆粒可經表面處理以改進在光學結合層及塗覆該層之組合物中之分散性。表面處理化學物質之實例包含矽烷、矽氧烷、羧酸、膦酸、鋇酸鹽、鈦酸鹽及類似物。施加該等表面處理化學物質之技術已為人所知。亦可使用有機填充劑，例如纖維素、蓖麻油蠟及含聚醯胺之填充劑。

在一些實施例中，液體光學澄清黏著劑包括發菸二氧化矽。適宜發菸二氧化矽包含 AEROSIL 200 及 AEROSIL R805(皆自 Evonic Industries 獲得)、CAB-O-SIL TS 610、及 CAB-O-SIL T 5720(皆自 Cabot 公司獲得)、及 HDK H2ORH(自 Wacker Chemie AG 獲得)。

在一些實施例中，液體光學澄清黏著劑包括黏土，例如

GARAMITE 1958(自 Southern Clay Products獲得)。

基於光學結合層之總重，非吸收性金屬氧化物顆粒可以產生期望效應所需之量(例如約2至約10 wt.%、約3.5至約7 wt.%、約10至約85 wt.%、或約40至約85 wt.%之量)使用。非吸收性金屬氧化物顆粒只能以不會附加不期望色彩、混濁或透射特性之程度添加。通常，顆粒可具有約1 nm至約100 nm之平均粒徑。

在一些實施例中，黏著劑層可自觸變液體光學澄清黏著劑形成。如本文所用，若組合物剪力變弱，則組合物可視為具有觸變性，亦即，在組合物在給定時間內經受剪切應力時黏度會降低，且隨後在降低或去除剪切應力時可恢復或部分恢復黏度。該等黏著劑在零或接近零之應力條件下顯示較小流動性或不顯示流動性。觸變性之優點在於黏著劑可如針分配一般藉由該等過程容易地進行分配，此乃因在低剪切速率條件下黏度會迅速降低。觸變行為在極高黏度中之主要優點在於高黏度黏著劑在施加期間難以分配及流動。可藉由向組合物中添加顆粒來使黏著劑組合物具有觸變性。在一些實施例中，以約2至約10 wt.%、或約3.5至約7 wt.%之量添加發菸二氧化矽以賦予液體黏著劑觸變性。

在一些實施例中，可在兩個或更多個不同剪切速率下控制液體光學澄清黏著劑之黏度。舉例而言，液體光學澄清黏著劑之黏度可大於10,000 cp至約140,000 cp(對於25°C及1 sec⁻¹剪切速率下之組合物)、較佳18,000 cp至140,000

cp(對於 25°C 及 1 sec^{-1} 剪切速率下之組合物)、及黏度為 700,000 cp 至 4,200,000 cp(對於 25°C 及 0.01 sec^{-1} 剪切速率下之組合物)。

在一些實施例中，在向黏著劑施加 2 分鐘之 10 Pa 應力時，液體光學澄清黏著劑具有約 0.1 弧度或以下之位移蠕變。一般而言，位移蠕變係在 25°C 下使用由 TA Instruments 製造之 AR2000 流變儀及 40 mm 直徑 x 1° 之錐測定的值，且定義為在向黏著劑施加 10 Pa 應力時錐之旋轉角度。

通常，起始劑係引發促使(甲基)丙烯酸酯樹脂進行固化之化學反應的材料。使用促進劑及加速劑來加速及增強固化。使用緩凝劑來延長膠化時間。

廣泛用於自由基聚合中之四類起始劑已充分闡述於文件中：偶氮起始劑(Sheppard CS, Azo compounds, in Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Mark HF, Bikales NM, Overberger CG 及 Menges G. 編輯, Wiley-Interscience, New York, 第 143-157 頁 (1985))；過氧化物起始劑(Sheppard CS, Peroxy compounds, in Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Mark HF, Bikales NM, Overberger CG 及 Menges G. 編輯, Wiley-Interscience, New York, 第 1-21 頁 (1988))；二硫化物起始劑(Oda T, Maeshima T 及 Sugiyama K, Makromol. Chem. 179:2331-2336 (1978))；及氧化還原起始劑(Sarac AS, Prog. Polym. Sci. 24:1149-1204 (1999))。氧化還原起始劑之主要優點在於其相對低

活化能可在極寬溫度範圍內(端視特定氧化還原系統而定，包含在0-50°C之中等溫度及甚至更低下引發)以適當速率產生自由基(Odian G, Radical chain Polymerization, in Principles of Polymerization, 第4版, Wiley-Interscience, Hoboken, NJ, 第198-349頁(2004))。出於此目的，可採用完全或部分包含無機及有機組份之諸多氧化還原反應。

尤其有用之氧化還原系統係由起始劑、促進劑、及加速劑及視需要緩凝劑組成。較佳起始劑之實例係過氧化物，包含過氧化苯甲醯、氫過氧化枯烯、及過氧化甲基乙基酮。基於組合物之總重，過氧化物可以0.5至5 wt.%之含量使用。

較佳促進劑之實例係環烷酸鈷(II)、乙醯基丙酮酸鈳(III)、2-乙基己酸銅(II)、及環烷酸鈳(III)。基於組合物之總重，促進劑可以0.2至2 wt.%之含量使用。過氧化物與促進劑之較佳比率為3:1至最高10:1。

加速劑之實例係N,N-二甲基苯胺、N,N-二乙基苯胺、乙醯基丙酮酸N,N-二甲基酯、及4,N,N-三甲基苯胺。基於組合物之總重，加速劑可以0.1至1 wt.%之含量使用。

第一及/或第二組合物包括觸媒。在使用UV輻射固化時，有用之觸媒包含光起始劑。光起始劑包含有機過氧化物、偶氮化合物、奎寧、硝基化合物、醯鹵、胺、疏基化合物、正吡喃離子化合物、咪唑、氯代三嗪、安息香、安息香烷基醚、酮、苯酮、及諸如此類。舉例而言，黏著劑組合物可包括以LUCIRIN TPO-L形式自BASF公司獲得之

2,4,6-三甲基苯甲醯基-苯基次膦酸乙酯或以 IRGACURE 184 形式自 Ciba Specialty Chemicals 獲得之 1-羥基-環己基苯基酮。基於可聚合組合物中寡聚物及單體材料之重量，光起始劑經常以約 0.1 至 10 重量百分比或 0.1 至 5 wt.% 之濃度使用。

第一組合物、第二組合物及光學結合層中之每一者可視需要包含一或多種添加劑，例如鏈轉移劑、抗氧化劑、穩定劑、阻燃劑、黏度調節劑、消泡劑、抗靜電劑、潤濕劑、著色劑(例如染料及顏料、螢光染料及顏料、磷光染料及顏料)、纖維增強劑及織物及不織物纖維。

光學組件之一般製造

在裝配製程中，通常期望獲得實質上均勻之液體組合物層。將兩個部件牢固地保持就位。視需要，可跨越組件之頂部施加均勻壓力。視需要，層之厚度可藉由用於使該等部件彼此保持固定距離之襯墊、支座、墊片及/或間隔件來控制。可需要遮罩以防止組份溢流。可藉由真空或其他方式防止或消除截留之氣泡。然後可施加輻射以形成光學結合層。

可藉由在兩個部件之間產生氣隙或氣室且然後將液體組合物佈置於該室中來製造顯示面板組件。此方法之實例闡述於 US 6,361,389 B1(Hogue 等人)中且包含將該等部件在周圍邊緣處黏附至一起，以便沿周圍之密封產生氣隙或氣室。可使用任何類型之黏著劑實施黏附，例如結合膠帶(例如雙面壓敏黏著劑膠帶)、襯墊、RTV 密封等，只要黏

著劑不阻礙上述再加工性即可。然後，經由周圍邊緣處之開口將液體組合物傾倒於該室中。另一選擇為，可使用一些加壓注射方式(例如注射器)將液體組合物注射入該室中。需要另一開口以允許空氣隨著該室被填充而逸出。可使用抽空方式(例如真空)來促進該製程。然後可如上所述施加光化輻射以形成光學結合層。

可使用組件固定件來製造光學組件，例如闡述於 US 5,867,241(Sampica等人)中者。在此方法中，提供包括平板以及壓至該平板中之銷釘的固定件。該等銷釘以預定組態定位，從而產生與顯示面板及欲附接至該顯示面板之部件之尺寸對應的銷釘場。該等銷釘經排布以便當顯示面板及其他部件下降進入該銷釘場中時，顯示面板及其他部件之四個拐角中之每一者藉由該等銷釘保持就位。該固定件幫助顯示面板組件之部件以適當控制之對準容限進行裝配及對準。此裝配方法之額外實施例由 Sampica等人進行闡述。US 6,388,724 B1 (Campbell等人)闡述了支座、墊片及/或間隔件可如何用於將部件彼此保持固定距離。

光學部件

本文所揭示之顯示面板組件可包括通常呈層形式之額外部件。舉例而言，包括銦錫氧化物或另一適宜材料之層的加熱源可佈置於該等部件中之一者上。額外部件闡述於(例如)US 2008/0007675 A1(Sanelle等人)中。

顯示面板可包括任何類型之面板，例如液晶顯示面板。液晶顯示面板已眾所周知且通常包括佈置於兩個實質上透

明之基板(例如玻璃或聚合物基板)之間之液晶材料。如本文所用，實質上透明係指適用於光學應用之基板在460至720 nm之範圍內具有(例如)至少85%之透射。光學基板每毫米厚度之透射可為於460 nm下大於約85%、530 nm下大於約90%且於670 nm下大於約90%。在實質上透明之基板之內表面上者係起電極作用之透明導電材料。在一些情形下，在實質上透明之基板之外表面上者係基本上僅一種偏振狀態光穿過的偏光膜。當在電極兩端選擇性施加電壓時，液晶材料重新定向以調整光之偏振狀態，以便產生影像。液晶顯示面板亦可包括佈置於具有複數個排布成矩陣圖案之薄膜電晶體的薄膜電晶體陣列面板與具有共用電極之共用電極面板間之液晶材料。

顯示面板可包括電漿顯示面板。電漿顯示面板已眾所周知且通常包括佈置於位於兩個玻璃面板間之微小室中之惰性氣體(例如氖及氬)的惰性混合物。控制電路對面板內之電極進行充電，此使得氣體電離並形成電漿，然後電漿激發磷光體以發射光。

顯示面板可包括有機電致發光面板。該等面板基本上係佈置於兩個玻璃面板之間之有機材料層。有機材料可包括有機發光二極體(OLED)或聚合物發光二極體(PLED)。該等面板已眾所周知。

顯示面板可包括電泳顯示器。電泳顯示器已眾所周知且通常用於稱為電子紙或e-紙之顯示技術中。電泳顯示器包括佈置於兩個透明電極面板之間之液體帶電材料。液體帶

電材料可包括奈米顆粒、染料及懸浮於非極性煙中之帶電試劑、或填充有懸浮於煙材料中之帶電顆粒的微膠囊。該等微膠囊亦可懸浮於液體聚合物之層中。

用於顯示面板組件中之實質上透明之基板可包括各種類型材料。實質上透明之基板適用於光學應用且通常在460至720 nm之範圍內具有至少85%之透射。實質上透明之基板每毫米厚度之透射可為於460 nm下大於約85%、於530 nm下大於約90%且於670 nm下大於約90%。

實質上透明之基板可包括玻璃或聚合物。有用之玻璃包含硼矽酸鹽、鈉石灰及適於作為保護蓋用於顯示器應用之其他玻璃。可使用之一種特定玻璃包括自Corning公司獲得之EAGLE XG™及JADE™玻璃基板。有用聚合物包含聚酯膜(例如聚乙烯對苯二甲酸酯、聚碳酸酯膜或板)、丙烯酸系膜(例如聚甲基丙烯酸甲酯膜)、及環烯煙聚合物膜(例如自Zeon Chemicals L.P.獲得之ZEONOX及ZEONOR)。實質上透明之基板較佳具有接近顯示面板及/或光學結合層之折射率；例如，約1.4及約1.7。實質上透明之基板之厚度通常為約0.5至約5 mm。

實質上透明之基板可包括觸控螢幕。觸控螢幕已眾所周知且通常包括佈置於兩個實質上透明之基板間之透明傳導層。舉例而言，觸控螢幕可包括佈置於玻璃基板與聚合物基板間之銦錫氧化物。

本文所揭示之光學組件可用於各種光學裝置中，其包含(但不限於)電話、電視、電腦監視器、投影儀或標牌。光

學裝置可包括用於顯示器之背光或發光裝置。

實例

用於下列實例中之材料闡述於表1中。

表 1

縮寫或商品名	說明
CN9018	二丙烯酸胺基甲酸酯(Sartomer公司, Exton, PA)
CD611	烷氧基化丙烯酸四氫呋喃基酯(Sartomer公司, Exton, PA)
SR506A	丙烯酸異苄基酯(Sartomer公司, Exton, PA)
TPO-L	2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基次膦酸乙酯, 光起始劑(BASF公司, Florham Park, NJ)
BISOMER PPA6	聚丙二醇單丙烯酸酯(Cognis有限公司, Southampton, UK)
大豆油	增塑劑(Sigma-Aldrich Chem. 公司, St. Louis, MO)
CN307	聚丁二烯二丙烯酸酯(Sartomer公司, Exton, PA)
LIR-30	液體異戊二烯橡膠(Kuraray有限公司, Tokyo JP)
NORSOCYL 2- EHA	丙烯酸2-乙基己基酯(Arkema公司, Philadelphia, PA)
4812/75F	丙烯酸月桂基酯(Cognis公司, USA, Cincinnati, OH)
SR335	丙烯酸月桂基酯(Sartomer公司)
4-HBA	丙烯酸4-羥丁基酯(BASF公司)
JONCRYL 960	丙烯酸系寡聚物(BASF公司)
JONCRYL 963	丙烯酸系寡聚物(BASF公司)
KE311	松香酯(Arakawa Chemical有限公司, Osaka, Japan)
SILQUEST A- 174	甲基丙烯酸鹽氧基丙基三甲氧基矽烷(Momentive Performance Materials, Albany, NY)
SILQUEST A- 187	δ -縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(Momentive Performance Materials, Albany, NY)

DAROCUR 4265	50% DAROCUR 1173(2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮)；及 50% TPO(2, 4, 6-三甲基苯甲醯基-二苯基-氧化膦) (BASF公司)
IRGACURE 184	1-羥基環己基苯基酮(Ciba Specialty Chemicals公司，Tarrytown, NY)
TC6-33，部分 A	線性聚二甲基矽氧烷乙烯基共聚物(Siltech公司，Toronto, Canada)
TC6-33，部分 B	線性聚二甲基矽氧烷乙烯基共聚物及氫聚矽氧烷(Siltech 公司，Toronto, Canada)
TC-7-103	線性聚二甲基矽氧烷乙烯基共聚物及氫聚矽氧烷(Siltech 公司，Toronto, Canada)
TMCP	(三甲基)甲基環戊二烯基鉑(IV)(Strem Chemicals公司， Newburyport, MA)
U-PICA 8966	甲基丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物(Japan U-Pica公司)
U-PICA 8967	甲基丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物(Japan U-Pica公司)
U-PICA 8967A	甲基丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物(Japan U-Pica公司)
AEROSIL A200	發菸二氧化矽(Evonik Industries, Parsippany, NJ)
AEROSIL R805	發菸二氧化矽(Evonik Industries, Parsippany, NJ)
HDK H2ORH	發菸二氧化矽(Wacker Chemie AG)

液體光學澄清黏著劑之製備

根據表2製備包括液體光學澄清黏著劑(LOCA)之用於對比實例1-2 (C1-C2)及實例1-9 (Ex1-9)的組合物。對於給定組合物，將LOCA組份裝填至來自FlackTek公司，Landrum, South Carolina的黑色混合容器Max 200(約100cm³)中，並使用來自FlackTek公司且在2200 rpm下作業之Hauschild SpeedmixerTM DAC 600 FV混合4分鐘。

表 2

組份	C1	C2	實例1	實例2	實例3 ¹	實例4 ²	實例5	實例6	實例7 ²	實例8 ³	實例9 ⁴
CN9018	35	33	31	39	29					40	49
CD611	24	23	22	25	25					21	18
SR506A	40	38	36	20	20					17	14
TPO-L	1	1	1	1	1		0.8	0.8		1	1
BISOMER PPA6				15	15					13	11
大豆油		5	10		10		16.4			8.5	7
CN307							32.7	32.7			
LIR-30							16.4	32.7			
NORSOCRY L 2-EHA							32.7				
4812/75F								32.7			
IRGACURE 184							1	1			
TC6-33，部分 A						25					
TC6-33，部分 B						25					
TC-7-103									50.0		
TMCP 3.66%， 存於甲苯中						0.08			0.08		

1) 液體組合物之黏度= 600 cp

2) 鉑金屬佔總組合物之量= 36 ppm

3) 液體組合物之黏度= 1300 cp

4) 液體組合物之黏度= 3000 cp

硬度量測

藉由使用上述 LOCA 中之每一者填充四腔模具來製造試樣基座。腔尺寸為 1" 直徑 x 0.25" 厚度且腔係自鋁板切割而製得。模具包括三個部件：玻璃基底、聚對苯二甲酸乙二酯隔離襯層及具有腔之鋁板。在使用 LOCA 填充之前，將

模具之三個元件(即玻璃基底、隔離襯層及鋁腔)夾合至一起。藉由使每一者經過配備有H型燈泡之F300S模型UV光系統及LC-6模型傳送機系統(皆來自Fusion UV Systems公司, Gaithersburg, Maryland)來使經填充模具曝露於UV輻射。以4"/sec之速度使模具經過系統5次。然後將模具翻轉並以4"/sec之速度另外使其經過光系統5次以透過玻璃板曝露部分固化之LOCA, 從而確保LOCA完全固化。每側接收之總UVA能量為約2,500 mJ/cm², 如藉由自EIT公司, Sterling, Virginia獲得之UV Power Puck II所量測。

對於所有實例(實例4及7除外, 其中在室溫下固化最少16小時), 在基座冷卻至室溫後, 立即使用來自Rex Gauge公司, Buffalo Grove, Illinois之肖氏A硬度計量測硬度。

黏度量測

使用配備有40 mm, 1°不銹鋼錐及板且來自TA Instruments, New Castle, Delaware之AR2000流變儀來量測黏度。在25°C下, 使用穩態程序以0.01至25 sec⁻¹之頻率在28 μm之錐與板間空隙下來量測黏度。針對25°C及1 sec⁻¹剪切速率下之組合物來報告黏度。

劈裂強度及總能量

使用改良之ASTM D 1062-02劈裂強度測試方法來量測劈裂強度。將LOCA放置於兩個標準1"x3"顯微鏡載玻片之間, 其重疊面積為1 in²且厚度為5密耳, 其中使用5密耳陶瓷隔珠, 且在將兩個玻璃載玻片層壓至一起之前將該等陶瓷隔珠放置於黏著劑上。層壓係由以下過程組成: 手動將

第二載玻片放置於具有LOCA及珠粒之第一載玻片頂部，且人工施加壓力。使用來自EXFO Photonic Solutions公司，Mississauga, Ontario, Canada之Omniculture 2000高壓Hg點固化源(約2500 mJ/cm² UVA能量)將載玻片間之LOCA固化10秒。然後使用自3M公司，St. Paul, Minnesota獲得之3MTM Scotch-WeldTM環氧黏著劑DP100使已結合玻璃載玻片結合至ASTM D 1062-02中所指定之偏置鋁塊，且使其固化過夜，然後進行測試。此亦使得可固化一份聚矽氧(Ex4及7)。使用MTS Insight 30 EL機電測試系統，Eden Prairie, Minnesota來量測劈裂力。在72°F下，十字頭速度為2英寸/min。將結果報告為最大撕裂強度(亦即劈裂強度，(N/mm))及總能量(kg*mm)。將失效模式報告為黏著型或內聚型。

收縮率量測

使用來自Micromeritics Instrument公司，Norcross, Georgia之Accupyc II 1340比重瓶來量測體積收縮百分比。將已知質量之未固化LOCA試樣放置於比重瓶之銀瓶中。將小瓶放置於比重瓶中並量測試樣之體積，且基於試樣之體積及質量來測定LOCA之密度。試樣質量為約3.5克。根據與未固化試樣相同之程序來量測固化LOCA試樣之密度。根據與針對硬度量測所述相似之程序來製備固化LOCA試樣，只是模具係自特氟隆(Teflon)板製得且腔尺寸為3.27 mm厚且直徑為13.07 mm。然後自下列等式計算體積收縮率：

$$\{[(1/\text{平均液體密度})-(1/\text{平均固化密度})]/(1/\text{平均液體密度})\} \times 100\%$$

再加工性量測

藉由下列程序來定性測定自玻璃載玻片剝離LOCA之能力、亦即再加工性。將LOCA放置於厚度為1 mm之2"×3"玻璃載玻片上。藉由使用5密耳陶瓷隔珠將LOCA厚度維持於5密耳，該等陶瓷隔珠係在將兩個玻璃載玻片層壓至一起之前放置於黏著劑上。層壓係由以下過程組成：手動將第二載玻片放置於具有LOCA及珠粒之第一載玻片頂部，且人工施加壓力。根據上文針對硬度量測所述之程序來固化LOCA。固化後，將試樣在環境條件下放置過夜。藉由以下方式來測定再加工性：取約1.5"長之剃刀刀片邊緣且使其在玻璃載玻片之2"側滑入兩個玻璃載玻片之間以開始劈裂固化之LOCA。人工向剃刀刀片施力以撬開玻璃載玻片。記錄施力至完全分離兩個玻璃載玻片之時間。此外，亦記錄玻璃載玻片在所施加力下是否發生破裂。通常認為縮短使兩個玻璃板脫黏之時間與提高再加工性有關。若玻璃載玻片在此過程中破裂，則藉由相似程序去除附接至另一載玻片上之剩餘玻璃。報告分離所有玻璃之總時間。通常認為縮短使兩個玻璃板完全脫黏之時間與提高再加工性有關。此外，亦監測並報告脫黏模式，即玻璃是否破裂及破裂至何等程度。

表 3

實例	肖氏A 硬度	黏度 (cp)	劈裂強度 (N/mm)	總能量(kg*mm)	失效模式	收縮率(體 積%)
C1	8	638	49.9	103.9	黏著型	9.1
C2	<2 ¹	613	17.8	40.8	黏著型	5.4
Ex1	8	1250	10.1	10.2	黏著型	4.6
Ex2	<2 ¹	543	9.9	25.6	黏著型	4.4
Ex3	<2 ¹	570	6.9	18.7	黏著型	4.0
Ex4	8-10	3500	5.3	23.1	內聚型	2.6
Ex5	3-4	270	2.0	1.6	黏著型	2.92
Ex6	9	1460	5.6	3.4	黏著型	2.65
Ex7	<2 ¹	340	3.89	7.6	內聚型	1.34

1) <2表明試樣硬度在肖氏A硬度標度上不可量測。
此值係估計值。

表 4

實例	脫黏時間	脫黏模式
C1	>10 min	兩個玻璃載玻片皆嚴重破裂
C2	>10 min	兩個玻璃載玻片皆嚴重破裂
Ex1	2 min, 10 sec	在無破裂情形下去除
Ex2	1 min, 50 sec	在無破裂情形下去除
Ex3	3 min, 10 sec	頂部玻璃載玻片破裂成若干片
Ex4	7 min, 20 sec	頂部玻璃載玻片破裂成若干片
Ex5	20 sec	在無破裂情形下去除
Ex6	20 sec	頂部玻璃破裂一次
Ex7	20 sec	在無破裂情形下去除

組件再加工

為促進殘留於蓋板及/或LCD面板之表面上之部分固化及未固化LOCA的清除，使用適當固化條件將分離之組份完全固化。經固化之LOCA可因其之彈性而藉由拉伸釋放來去除。可藉由將壓敏黏著劑膠帶施加於蓋板及LCD面板上來去除殘餘之固化LOCA。亦可藉由將圓柱形棒放置於蓋板及LCD面板上之殘餘固化LOCA上來去除殘餘之固化LOCA。

可藉由插入直徑稍小於兩部件間空隙尺寸之拉緊絲線(例如不銹鋼、玻璃纖維或耐綸)來分離蓋板與LCD面板之完全固化組件。然後可藉由緊靠一個部件之側面牽拉絲線來使拉緊絲線穿過兩個部件。此迫使絲線貼合在蓋板表面上並向蓋板表面施加壓力，由此促進兩個部件脫黏。在將絲線拉穿後，可藉由人工扭動來分離兩個部件。

實例8

藉由混合 514.8 份 CN9018、275.79 份 CD611、220.63 份 SR506A、165.47 份 Bisomer PPA6、110.31 份大豆油及 13 份 TPO-L 來製備溶液 1 以得到 1300 cp 之黏度。藉由將 1 份 HDDA 添加至 9 份溶液 1 中來製備溶液 2。

將溶液 1 及溶液 2 逐側塗覆於玻璃載玻片上，且然後與 6 密耳聚對苯二甲酸酯膜(PET)層壓以得到約 300 微米之厚度。藉由在 Fusion H 燈泡下經過 6 次以得到 3000 mJ/cm^2 之總能量來固化該等塗層。然後分離 PET 膜及玻璃載玻片，從而在 PET 膜上留下固化塗層。

藉由將棉紙施加至UV固化塗層來測試相對黏性。去除棉紙後，藉由去除棉紙後殘留於塗層上之棉紙纖維數來判斷相對黏性。在自含有HDDA之溶液2製得之塗層中並未觀察到棉紙線。然而，在自溶液1製得之塗層中觀察到棉紙之許多線及完整部分。來自含有HDDA之溶液2之固化塗層不具有手指可觸摸到之黏性。然而，來自溶液1之固化塗層極黏以致手指可以觸摸到。

實例9

藉由添加9份HDDA及1份TPO-L來製備溶液3。將溶液3施加至玻璃側之一半區域中。將溶液1施加至載玻片之另一側。將載玻片傾斜以使一些溶液1部分地流動溢過來自溶液3之塗層。使溶液1及溶液3在互相接觸之區域中混合。然後將PET膜放置於塗層上。以與實例8相同之方式將構造體UV固化。以與實例8相同之方式固化後，然後分離PET膜及玻璃載玻片，從而在PET膜上留下固化塗層。

以與實例8相同之方式來測試相對黏性。將棉紙施加至UV固化塗層上。去除棉紙後，在溶液1與溶液3已混合之固化塗層中觀察到一些棉紙線。然而，在自溶液1製得之塗層中會觀察到棉紙之許多線及所有部分。溶液1與溶液3已混合之固化塗層具有手指可觸摸到之低黏性。然而，來自溶液1之固化塗層極黏以致手指可以觸摸到。

實例8及9顯示，可使用多官能丙烯酸酯來增強邊緣固化以得到低黏性或非黏性邊緣。TPO之存在可確保所有HDDA皆得以固化，即使其皆不溶於丙烯酸酯LOCA中。

在將 10 wt% HDDA 添加至溶液 1 中時，其固化成非黏性塗層，此表明多官能丙烯酸酯使溶液 1 之組份發生交聯從而減小了黏性。溶液 1 本身固化成極黏塗層。

在將 HDDA/TPO 塗於玻璃表面上且使溶液 1 流入噴塗區域時，互相混合組份之區域發生 UV 固化而變成低黏性塗層，如由相對於溶液 1 本身有相對較少紙線自壓於塗層上之紙巾中拉出所示。

實例 10

下列實例闡釋顯示面板組件之製造，該顯示面板組件可使用兩個玻璃載玻片、偏光膜、及第一及第二組合物製得。可將偏光膜薄板(Nitto Denko, Japan)層壓至 2"×3"玻璃載玻片(VWR, West Chester, PA)上。此層壓玻璃載玻片可最終變為完全固化組件之底部。

接下來，可藉由混合 95 g 丙烯酸 2-乙基己基酯、5 g 丙烯酸、及 0.1 g IRGACURE 651(來自 Ciba 公司之光起始劑)來製備包括丙烯酸酯凝膠調配物之第一組合物，且然後以狗骨形式分配於偏光膜的主表面上，如圖 2 中所示。可藉由混合 90 g 丙烯酸 2-乙基己基酯、5 g 丙烯酸、5 g 1,6-己二醇二丙烯酸酯、及 0.1 g IRGACURE 651 來製備包括邊緣硬化劑之第二組合物，且如圖 2 中所示沿表面周邊點施，且然後使用棉棒尖端進行散佈以形成環繞表面周邊之窄帶，如圖 2 中所示。

然後可將另一玻璃載玻片放置於第一及/或第二組合物上以便其均勻散佈於表面之間。然後可將所得組件曝露於

UV光以使第一與第二組合物進行反應，從而使用由非黏性材料包圍之凝膠將基板結合至一起。

觸變LOCA

根據表5製備用於對比實例3 (C3)及實例10-1之組合物。將各組份添加至來自 FlackTek 公司，Landrum, South Carolina之白色混合容器Max 300(約500 cm³)中，且使用來自 FlackTek 公司且在2200 rpm下作業之 Hauschild Speedmixer™ DAC 600 FV混合4分鐘。在實例10-1之情形下，將容器側刮下以確保所有發菸二氧化矽皆已納入，然後將容器再混合4分鐘。

表 5

組份	C3		實例10-1	
	載量%	質量(g)	載量%	質量(g)
U-Pica 8967	68.4	69.8	50.0	150.00
CD611			14.0	41.88
KE311	7.1	7.2		
SR506A	11.6	11.8	11.2	33.50
Bisomer PPA6			8.4	25.13
大豆油			8.4	25.50
4-HBA	9.8	10		
SILQUEST A-174	0.2	0.2		
Lucirin TPO-L	2.9	3.00	1.0	3.00
HDK H2ORH			7	21.00

將實例10-1之混合物夾於厚度為約200微米之2"×3"顯微

鏡載玻片之間。使用 HazeGard Plus (BYK-Gardner USA, Columbia, MD) 來量測 %T 及濁度。新塗層具有 92.9 %T (未對玻璃進行校正) 及 1.49% 之濁度。在 60°C / 85% RH 下保持 72 小時後，塗層具有 93.0 %T (對玻璃進行校正) 及 0.91% 之濁度。

在 25°C 下，在配備有來自 TA Instruments, New Castle, Delaware 之 40 mm, 1° 不銹鋼錐及板的 AR2000 流變儀 (TA Instruments, New Castle, Delaware) 上量測對比實例 3 及實例 10-1 之黏度。剪切速率自 0.001 sec^{-1} 增至 100 sec^{-1} 。不同剪切速率下之黏度示於表 6 中。在將實例 10-1 之珠粒自注射器/針組件沈積於玻璃載玻片上時，其在 1 分鐘後顯示沒有肉眼可察覺之下陷 (無下陷)。實例 10-1 符合本文指定之以下準則：1 sec^{-1} 剪切速率下之黏度為 18,000 cp 至 140,000 cp 且 0.01 sec^{-1} 下之黏度為 700,000 cp 至 4,200,000 cp。然而，C3 之珠粒在 1 分鐘後具有肉眼可察覺之明顯下陷，儘管 1 sec^{-1} 下之黏度為 19,000 cp。C3 符合本文關於 1 sec^{-1} 剪切速率下之黏度為 18,000 cp 至 140,000 cp 之準則。然而，C3 在 0.01 sec^{-1} 剪切速率下之黏度僅為 20,400 cp 且不符合本文指定之關於 0.01 sec^{-1} 下之黏度為 700,000 cp 至 4,200,000 cp 的準則。

表 6

剪切速率(sec ⁻¹)	C3黏度	實例10-1黏度
	(cp)	(cp)
0.01	20,400	4,159,000
0.1	19,000	870,600
1	19,000	132,800
10	19,100	30,000

在 25°C 下使用 AR2000 流變儀及 40 mm 直徑，1° 錐量測對比實例 3 及實例 10-1 之位移蠕變值，且定義為在向黏著劑施加兩分鐘之 10 Pa 應力時錐之旋轉角度。實例 10-1 在兩分鐘後具有 0.021 弧度之位移蠕變且符合本文所指定 < 0.1 弧度之準則。然而，C3 不符合此準則，其中兩分鐘後之位移蠕變為 1.08 弧度。

藉由以下方式來製備觸變液體光學澄清黏著劑：將表 7 中之組份添加至來自 FlackTek 公司，Landrum, South Carolina 之白色混合容器 Max 300 (約 500 cm³) 中，且使用來自 FlackTek 公司且在 2200 rpm 下作業之 Hauschild Speedmixer™ DAC 600 FV 進行混合。混合 4 分鐘後，將容器側刮下以確保所有發菸二氧化矽皆已納入，然後將容器再混合 4 分鐘。

表 7

組份	C4	實例11	實例12
	載量%	載量%	載量%
U-Pica 8967A	11.2	34.2	15.8
U-Pica 8966A	7.6		12.1
Joncryl 960			26.2
Joncryl 963	20		
KE311	26.9	11.4	18.9
CD611		12.3	
SR335	11.0		
SR506A	16.4	17.1	18.9
Bisomer PPA6		9.5	
大豆油		9.5	
A187			0.2
A174	0.2		
TPO-L		1	
Darocur 4265	2		2
Aerosil A200	4.8	5	
Aerosil R805			5.9

如上文針對對比實例3及實例10-1所述來量測對比實例4及實例11及12之黏度；結果示於表8中。若 1 sec^{-1} 剪切速率下之黏度為 18 Pa.s 至 140 Pa.s 且 0.01 sec^{-1} 下之黏度為 700 Pa.s 至 4200 Pa.s ，則觸變性視為良好。

將對比實例4及實例11及12各自夾於厚度為約200微米之 $2" \times 3"$ 顯微鏡載玻片之間，並使用300 W/英吋Fusion H燈泡

及 3000 mJ/cm^2 之 UVA 能量 (如藉由 UV Power Puck (EIT 公司, Sterling, Va.) 所量測) 進行固化。使用 HazeGard Plus (BYK-Gardner USA, Columbia, MD) 來量測濁度。濁度值報告於表 8 中。若濁度 $< 1\%$ ，則固化黏著劑可視為良好。

藉由以下方式來量測重量損失：將約 15 g 觸變劑放置於來自 FlackTek 公司, Landrum, South Carolina 之容器 Max 300 (約 500 cm^3) 中，且使含有觸變劑之容器在 25°C 下經受 2000 Pa 之真空 2 分鐘。使用真空處理之前及之後的觸變劑重量來計算重量損失%，其報告於表 8 中。重量損失為 0.033% 之實例 11 在 2000 Pa 壓力下真空層壓期間並不起泡，而重量損失為 0.177% 之 C4 在 2000 Pa 壓力下真空層壓期間顯著起泡。

表 8

	C4	實例11	實例12
黏度(cp) 0.01 sec ⁻¹ 剪切速率	4,182,000	1,480,000	974,000
黏度(cp) 0.1 sec ⁻¹ 剪切速率	686,000	613,000	185,000
黏度(cp) 1 sec ⁻¹ 剪切速率	123,000	91,000	55,600
觸變性結果	良好	良好	良好
濁度	5%	0.4%	0.7%
濁度結果	較差	良好	良好
重量損失	0.117%	0.033%	
在真空層壓期間是否起泡?	是	否	

已闡述本發明之諸多實施例。應理解，可作出各種修改，此並不背離本發明之精神及範圍。因此，其他實施例皆在下列申請專利範圍之範圍內。

【圖式簡單說明】

結合以上詳細闡述考慮以下各圖可更全面地理解本發明之優點及特徵。該等圖係示意圖及圖解說明且不一定係按比例繪製。

圖1係實例性顯示面板組件之示意性剖面圖。

圖2A及2B係第一及第二組合物佈置於第一光學基板之第一主表面上之實施例的示意性俯視圖。

圖3A係第二組合物佈置於第一組合物上之實施例的示意性俯視圖，該第一組合物已佈置於第一光學基板之第一主表面上。

圖3B係可使用圖3A中所闡述之實施例製造之實例性顯示面板組件之示意性剖面圖。

圖3C係圖3B中所展示實例性顯示面板組件之示意性俯視圖。

圖4A及4B係展示另一實施例之示意性剖面圖，可藉由該實施例來製造本文所揭示之顯示面板組件。

圖4C係可使用圖2A、2B、4A及4B中所展示之實施例製造之實例性顯示面板組件的示意性俯視圖。

圖5A係第一組合物佈置於第一光學基板之第一主表面上之實施例之示意性俯視圖。

圖5B係第二組合物佈置於第二光學基板之第二主表面上

之實施例之示意性俯視圖。

圖 5C 係實例性方法之示意性剖面圖，藉由該方法使用圖 5A 及 5B 中所展示之實施例可製造實例性顯示面板組件。

圖 5D 係自圖 5C 中所展示實施例形成之實例性顯示面板組件之示意性剖面圖。

圖 5E 及 5F 係自圖 5C 中所展示實施例形成之實例性光學組件的示意性俯視圖。

圖 6A 及 6B 係展示可如何製造實例性顯示面板組件之示意性剖面圖。

【主要元件符號說明】

100	顯示面板組件
110	第一光學基板
120	第二光學基板
130	光學結合層
211	第一主表面
211a	區域
211b	區域
240	第一組合物
250a	第二組合物
250b	第二組合物
301	顯示面板組件
310	第一光學基板
311	第一主表面
320	第二光學基板

322	周 邊
330	光 學 結 合 層
331	光 學 結 合 層
340	第 一 組 合 物
341	區 域
342	區 域
350	第 二 組 合 物
351	區 域
352	區 域
400	組 件
401	顯 示 面 板 組 件
410	第 一 光 學 基 板
420	第 二 光 學 基 板
422	周 邊
431	區 域
432	區 域
440	可 固 化 層
450	第 二 組 合 物
460	刷 子
500	顯 示 面 板 組 件
501	顯 示 面 板 組 件
510	第 一 光 學 基 板
511	第 一 主 表 面
520	第 二 光 學 基 板

521	第二主表面
522	周邊
530	光學結合層
531	區域
532	區域
533	區域
534	區域
535	區域
536	區域
540	第一組合物
550	第二組合物
610	第一光學基板
620	第二光學基板
640a	第一組合物
640b	第一組合物

七、申請專利範圍：

105年5月11日修正本

1. 一種顯示面板組件，其包括：

顯示面板；

實質上透明之基板；及

光學結合層，其佈置於該顯示面板與該實質上透明之光學基板之間，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域之硬度。

2. 如請求項1之顯示面板組件，其中該第一及第二區域係黏性。

3. 如請求項1之顯示面板組件，其中該第一區域係黏性，且該第二區域係非黏性。

4. 一種光學結合之方法，其包括：

提供顯示面板及實質上透明之光學基板；

提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；

提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；

將該第一及第二組合物分配於該顯示面板之第一主表面上，從而使該第二組合物實質上環繞該第一組合物；

使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板之該第一主表面上的該第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一與第二主表面之間形成包括該第一及

第二組合物之可固化層；及

固化該可固化層，以形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域之硬度。

5. 如請求項4之方法，其中該第二組合物之固化快於該第一組合物。
6. 如請求項4之方法，其中在將該第一組合物分配於該第一主表面上後將該第二組合物分配於該第一主表面上。
7. 一種光學結合之方法，其包括：

提供顯示面板及實質上透明之光學基板；

提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；

提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；

將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；

使該實質上透明之光學基板之第二主表面與分配於該顯示面板之該第一主表面上的該第一組合物接觸，從而在該第一與第二主表面之間形成包括該第一組合物之第一可固化層；

固化該第一可固化層以形成第一固化層；

將該第二組合物分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上；及

固化該經分配於該第一固化層之至少一個暴露邊緣上

之第二組合物，由此形成光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域之硬度。

8. 如請求項7之方法，其中該第一固化層僅部分固化。

9. 一種光學結合之方法，其包括：

提供顯示面板及實質上透明之光學基板；

提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；

提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；

將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；

使該實質上透明之光學基板之第二主表面與該分配於該顯示面板之該第一主表面上的第一組合物接觸，從而在該第一與第二主表面之間形成包括該第一組合物之第一可固化層；

將該第二組合物分配於該第一可固化層之至少一個暴露邊緣上；及

固化該第一及第二組合物，由此形成光學結合層，該光學結合層包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域，其中該第二區域之硬度大於該第一區域之硬度。

10. 一種光學結合之方法，其包括：

提供顯示面板及實質上透明之光學基板；

提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；

提供包括具有至少兩個烯系不飽和基團之第二烯系不飽和化合物的第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；

將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；

將該第二組合物分配於該實質上透明之基板之第二主表面上；

使分配於該第一主表面上之該第一組合物與分配於該第二主表面上之該第二組合物接觸，從而在該第一及第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層；及

固化該可固化層，由此形成包括第一區域及實質上環繞該第一區域之第二區域的光學結合層，其中該第二區域之硬度大於該第一區域之硬度。

11. 一種光學結合之方法，其包括：

提供顯示面板及實質上透明之光學基板；

提供包括具有至少一個烯系不飽和基團之第一烯系不飽和化合物的第一組合物；

提供包括第二烯系不飽和化合物之第二組合物，其中該第一及/或第二組合物包括觸媒；

將該第一組合物分配於該顯示面板之第一主表面上；

在將該第一組合物分配於該第一主表面上之後將該第二組合物分配於該第一組合物上；及

使該實質上透明之光學基板之第二主表面與該分配於該第一主表面上之第一及/或第二組合物接觸，從而在該第一與第二主表面之間形成包括該第一及第二組合物之可固化層。

八、圖式：

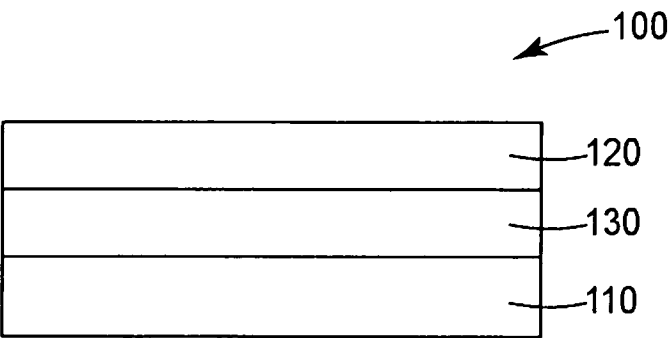


圖 1

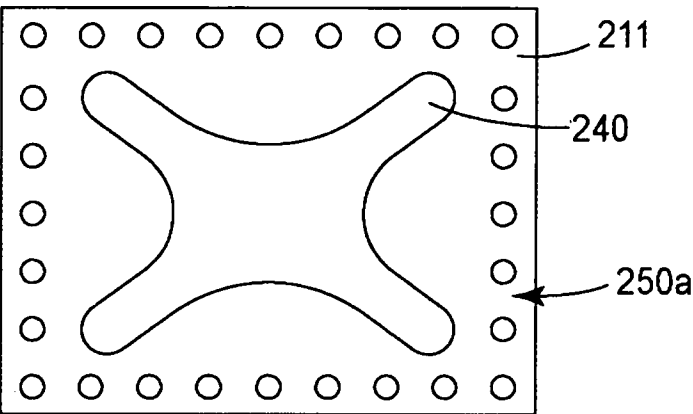


圖 2A

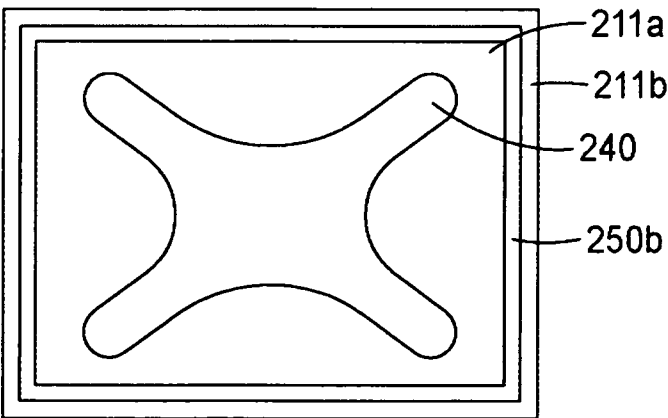


圖 2B

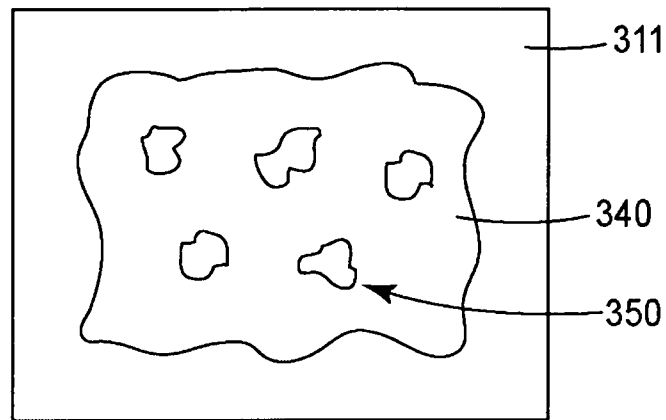


圖 3A

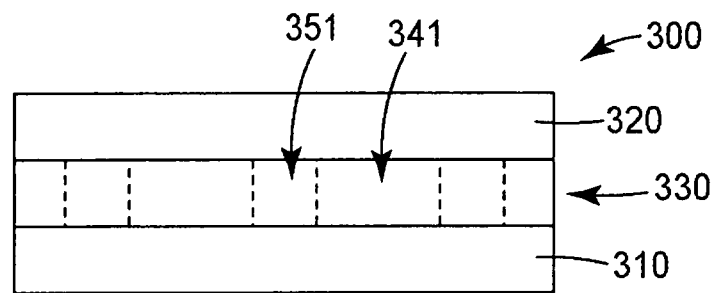


圖 3B

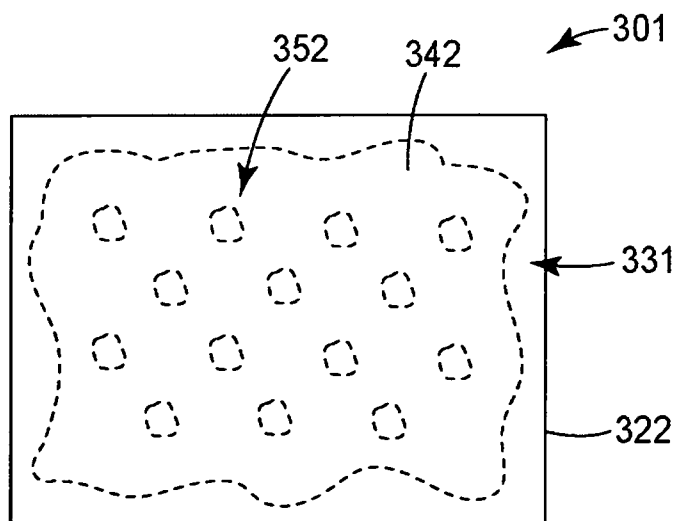


圖 3C

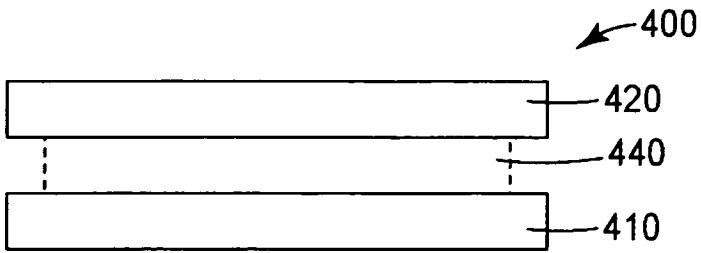


圖 4A

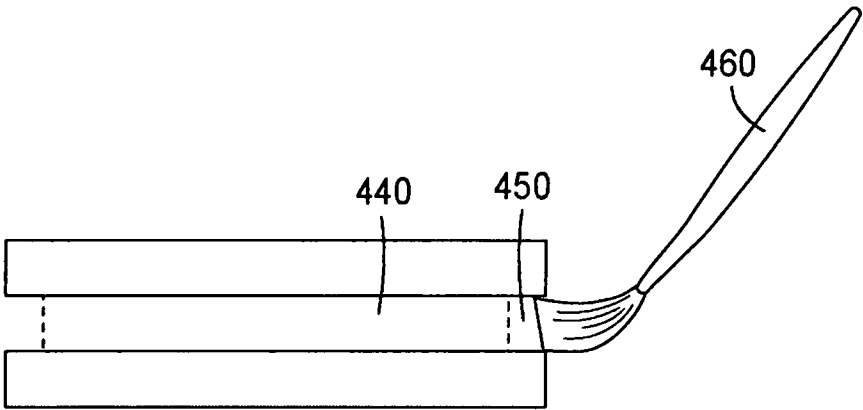


圖 4B

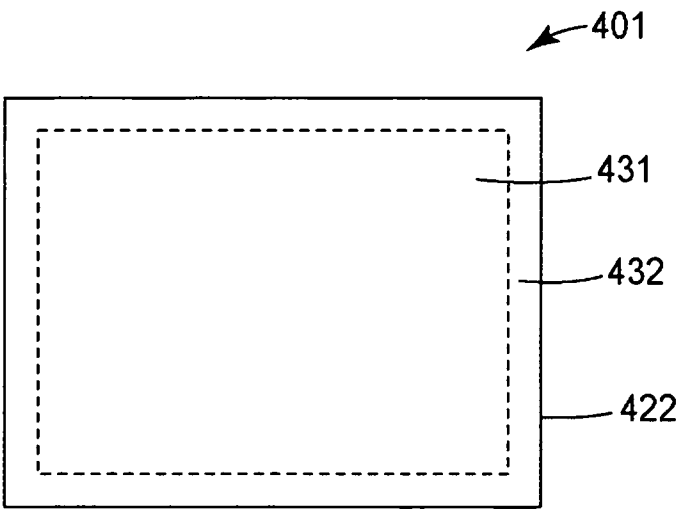


圖 4C

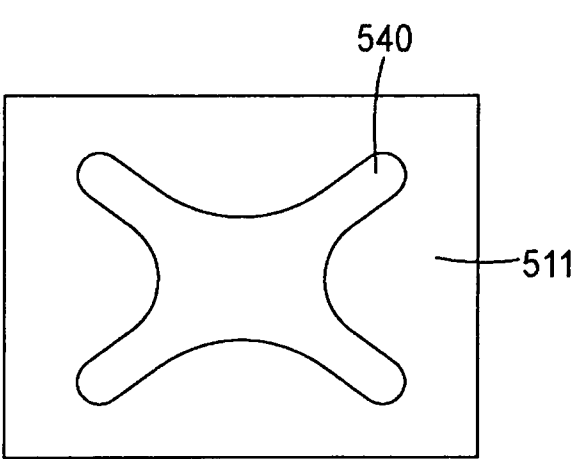


圖 5A

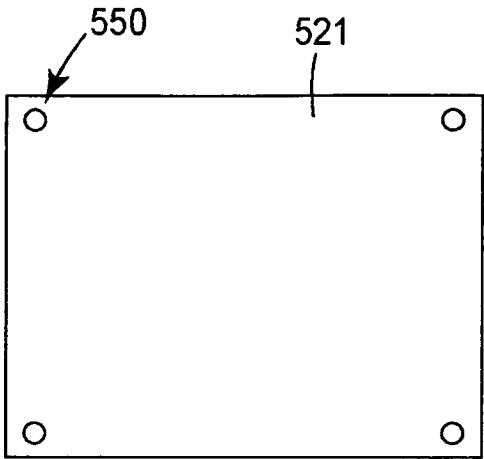


圖 5B

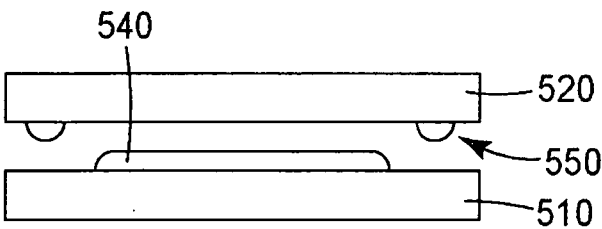


圖 5C

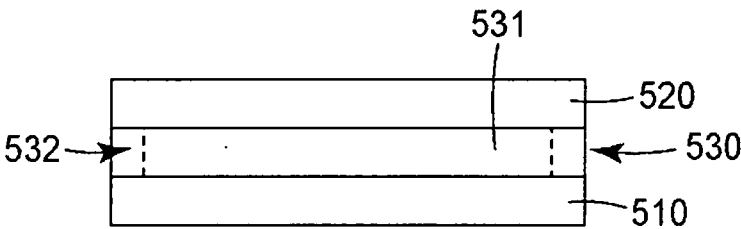


圖 5D

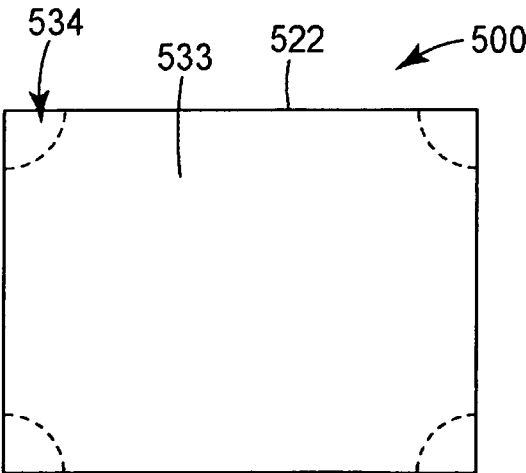


圖 5E

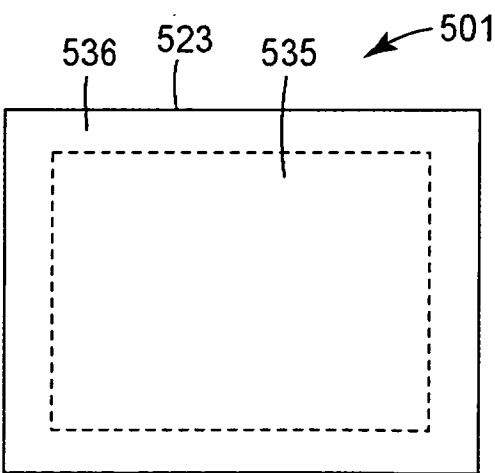


圖 5F

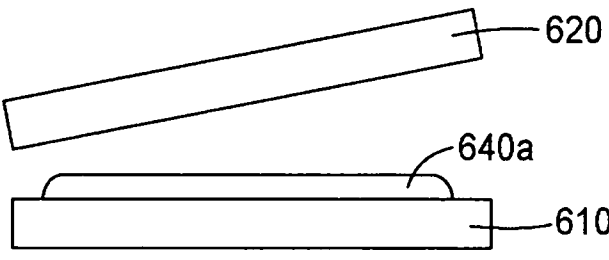


圖 6A

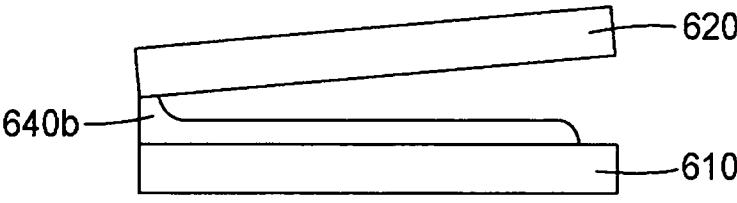


圖 6B