



(21) 申請案號：106127537

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 15 日

(51) Int. Cl. : C09J7/00 (2006.01)

(30) 優先權：2016/08/16 美國 62/375,522

(71) 申請人：3M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72) 發明人：艾維瑞茲 亞伯特 依華 EVERAERTS, ALBERT IVO (US)；凱爾維利 凱倫
喬 CALVERLEY, KAREN JO (US)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 35 頁

(54) 名稱

具有滑動層之多層光學透明黏著劑

MULTI-LAYER, OPTICALLY CLEAR ADHESIVES WITH SLIP LAYER

(57) 摘要

本發明是一種多層的光學透明黏著劑結構，其具有至少一黏著劑滑動層。例示性結構包含一黏著劑核心層與至少一滑動層。滑動層提供最終總成的增強的可再加工性，並且還減輕了接合程序所引致的應力。本文中所述的黏著劑可用於顯示器總成中，以提供裝置中的基材的光學與機械耦接。

The present invention is a multi-layer optically clear adhesive construction having at least one adhesive slip layer. Exemplary constructions comprise an adhesive core layer and at least one slip layer. The slip layer provides enhanced reworkability of the final assembly and also alleviates bonding process induced stress. The adhesives described herein may be used in display assemblies to provide optical and mechanical coupling of substrates in the device.

指定代表圖：

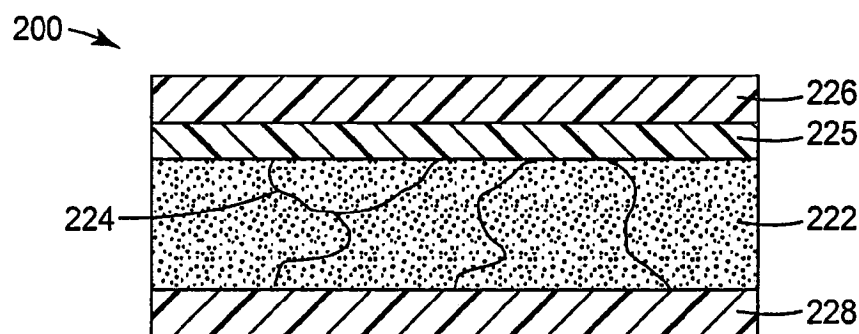


圖2

符號簡單說明：

200 . . . 第一結構

222 . . . 核心 OCA
層

224 . . . 聚合物部分

225 . . . 黏著劑滑動
層226 . . . 第一離型襯
墊228 . . . 第二離型襯
墊

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 具有滑動層之多層光學透明黏著劑

MULTI-LAYER, OPTICALLY CLEAR ADHESIVES
WITH SLIP LAYER

【技術領域】

【0001】 本發明大致上係關於光學透明黏著劑的領域。具體地，本發明是一種多層光學透明黏著劑結構，其具有至少一黏著劑滑動層。

【先前技術】

【0002】 光學透明黏著劑(optically clear adhesive, OCA)通常用於顯示器總成中提供基材的光學與機械耦接，以增強裝置的亮度、改善對比度、且增強裝置的耐用性。目前的 OCA 通常以兩種形式之一者提供：一種是液體光學透明黏著劑(LOCA)，而另一種是以卷狀商品或模切來出售的膜。

【0003】 顯示器總成通常包含多個組件，這些組件係部分地與 OCA 光學且機械地接合在一起。圖 1 展示 LCD 模組 100，其具有一保護蓋板 130、一 LCD 模組 110、與數個 OCA 層 112，該等 OCA 層將該結構的各種組件接合在一起。一油墨梯級(ink step) 102 展示於 LCD 模組頂上的其周緣處，其中 OCA 層 112 填充油墨梯級周圍的空間並且接合 LCD 模組至相鄰層。替代地，這種油墨梯級也可位於保護

蓋板 130 的底部處。油墨梯級(ink step)是指通常放置在顯示器的周邊邊緣處的油墨邊界的高度。

【0004】 一般的顯示器總成結構要求這些 OCA 定位於一經油墨梯級印刷的保護蓋板與一觸控感測器之間、一觸控感測器與一顯示器模組（例如 LCD 或 OLED）之間、或兩者。OCA 也必須相容於可塗覆在一膜基材 119 上的裸銦錫氧化物(ITO)118 及/或積體電路的金屬跡線。此外，在 LCD 與觸控面板之間使用 OCA 需要無雲紋(Mura-free)層壓（即，不會產生光學缺陷與變形的層壓）。對於 LCD 的油墨梯級覆蓋率與無雲紋層壓所需的較高順應性持續對 OCA 設計與應用帶來挑戰。由於固體與液體 OCA 都不可壓縮，它們在兩基材之間的層壓會產生顯著的應力。在固體形式中，這種應力可能衰減得很慢，而在液體形式中，這種應力可能會快速消散，但是被固化收縮所引致的應力取代。理想情況下，OCA 係可流動且柔軟的，同時也提供高黏著性與耐久性。後兩者通常需要較高的剛性或模數，以及減少或消除的流動性。此外，一旦組裝完成，可為所欲的是具有一定程度的可再加工性，使得有缺陷的面板可以恢復與翻新。這樣做的常見技術是使用線切割，然後從面板移除黏著劑殘留物。

【0005】 線切割程序的具體挑戰是要能夠準確地導引細切割線穿過接合線，而不會引入可能使線斷裂的過大的力，同時也不在所欲恢復的基材之上拖拉切割線，從而可避免表面損傷。一旦切割完成，黏著劑殘留物應具有足夠的內聚性，以在（若需要）將一支撐背襯施加至該殘留物之後，能使用拉伸移除或至少能夠乾淨地剝離。因此，可

為有利的是，使一弱內聚性的 OCA 層定位在一較強內聚性的核心（黏著劑或不是黏著劑，但是是光學透明或光學活化的）的一或兩側上，以形成一多層膠帶結構。在這種情況中，由於難以穿透較強內聚性的核心層，所以可將切割線優先導引通過較弱內聚性的層。在線切割之後，較強內聚性的核心層也可促進膠帶殘留物的移除。

【0006】 目前仍然具有挑戰性的是找到特性的適當組合，其中大多數液體具有良好的流動性來用於組裝，但是黏著強度有限，而單層黏著劑提供有高交聯密度的高黏著性，且因此不是非常可流動的，或者，單層黏著劑可製作得較可流動及可固化至高接合強度，但是這些產品可能導致對切割線的過度黏著拉曳，此可能導致切割線斷裂，且它們固化後僅表現出中等的內聚強度，使得黏著劑殘留物的移除具有挑戰性。

【0007】 另外，在較近期關於彎曲顯示器（例如，抵靠一保護蓋板定位的 OLED 顯示器，該保護蓋板的相對端上具有永久的彎曲邊緣）或新興的可撓顯示器的應用中，可為所欲的是最小化或理想地消除層壓所引致的應力，此應力可能導致 OLED 上的過度應變並且損壞 OLED。如果顯示器堆疊組件（例如，覆蓋窗、觸控面板、圓形偏光器等）層壓至平坦形式的 OLED 面板上（稍後才成形為其最終的彎曲形狀），則這可能是重要的問題。在此可使用液體光學透明黏著劑來最小化組裝應力，但是液體光學透明黏著劑在固化之前因為擠出與滲漏可能是難以處理的。相比之下，膜類型的 OCA 較易於使用，但是由於其具有較高分子量、至少部分交聯、或非常高黏度之典型性質，它

們可能長時間產生且捕集組裝應力，而在 OLED 面板上導致過度的應變。

【發明內容】

【0008】 在一實施例中，本發明係一種物品，其包括：一核心黏著劑層，其具有一第一表面與一第二表面；及一第一可固化黏著劑層，其定位成相鄰於該核心黏著劑層的該第一表面。該核心黏著劑層與該第一可固化黏著劑層二者係光學透明的。該第一可固化黏著劑層在 1 Hz、100°C 的一溫度下具有至少 0.8 的一 $\tan \delta$ 。

【圖式簡單說明】

【0009】 這些圖未依比例繪製，而且僅意圖用於說明的目的。

圖 1 是一顯示器總成的先前技術結構的剖面圖。

圖 2 是本發明的一單滑動層結構的剖面圖。

圖 3 是本發明的一雙滑動層結構的剖面圖。

圖 4 是描繪缺少一滑動層的一結構在 OCA 的壓縮之前與之後的剖面圖。

圖 5 是描繪具有一滑動層的一結構在 OCA 的壓縮之前與之後的剖面圖。

圖 6 描繪了本揭露的例示性實施例中的油墨梯級測試試料(test coupon)。

圖 7 描繪了本揭露的一例示性實施例中的一油墨梯級試料層壓體的剖面。

【實施方式】

【0010】 本發明是一種多層的光學透明黏著劑(OCA)，其含有的結構包括一核心層與至少一黏著劑滑動層。該結構定位於兩基材之間。黏著劑滑動層的存在提供了獨特的優點：快速減輕接合程序所引致的應力；增強膠帶或模切的油墨梯級填充性能；以及減少所謂的亮線缺陷（即，光強度顯著高於顯示器的主要部分之線），亮線缺陷係由於施加在一經油墨梯級印刷之透鏡上的一膜感測器的機械變形所引起。施加至少一黏著劑滑動層在一較高內聚性的核心層上也使模切更加容易（相對於僅有滑動層黏著劑來說），並且使最終總成具有增強的可再加工性。在一些實施例中，黏著劑滑動層存在於結構的兩側上，使得黏著劑滑動層與所欲組裝的兩個基材相接觸。

【0011】 圖 2 是本發明的一第一結構 200 的剖面圖。第一結構 200 包括一核心 OCA 層 222、一黏著劑滑動層 225、一第一離型襯墊 226、與一第二離型襯墊 228。黏著劑滑動層 225 可層壓至核心層 222、塗覆至核心層 222 上、或與核心層 222 同時塗覆。替代地，黏著劑滑動層 225 可在裝置組裝期間層壓在基材 226 與核心層 222 之間。在一些情況中，核心層 222 可相同於一基材（例如，一偏光器或塑料觸控感測器）。

【0012】 核心層 222 通常可以是一光學透明與被動層，或者一光學主動層（即，包括擴散、繞射、色偏、或以其他方式影響光之功能）。在一些實例中，核心層 222 部分地含有一交聯的聚合物部分 224，並且是一光學透明的黏著劑或一光學透明的膜。光學透明核心層 222 可任選地含有額外的塗層，諸如例如，在一光學透明膜上的一導

電塗層，以形成一觸控感測器。一光學主動膜的實例可以是一偏光器或濾色器。

【0013】 黏著劑滑動層 225 係定義為：一般是一不可壓縮的固體但是未經交聯之一光學透明黏著劑。兩種類型的黏著劑層被認為是有用的，包括壓敏黏著劑與熱活化黏著劑。這些相關材料之間的差異在於它們的玻璃轉移溫度(Tg)。熱活化黏著劑具有高於室溫的玻璃轉移溫度，而壓敏黏著劑具有低於室溫的玻璃轉移溫度。當加熱熱活化黏著劑至其 Tg 之溫度或高於其 Tg 之溫度時，黏著劑模數下降至變得呈膠黏且為可接合的程度。在冷卻熱活化黏著劑後，可能失去膠黏性，但仍保持接合。相比之下，由於壓敏黏著劑在環境溫度下係高於其 Tg，並且具有低的儲存模數（即，它們符合用於黏性之熟知的達爾斯奎斯特標準(Dahlquist criterion)），它們在這種溫度下係永久地具膠黏性且為可接合的。

【0014】 在一些應用中，可能有益的是進一步包括像是顏料或染料的添加劑，或光散射粒子，以調節基底黏著劑材料的光學特性。

【0015】 當在組裝期間在 z 方向上施加壓縮力時，黏著劑滑動層 225 有可能在 x-y 平面中位移。與交聯黏著劑不同的是，黏著劑滑動層沒有顯著的彈性記憶，因此當 z 方向的組裝力移除時不會彈回。由於經定位成相抵於核心層 222，黏著劑滑動層 225 本質上允許在核心層 222 與第一基材 226 之間的滑動。藉由這種方式，黏著劑滑動層 225 之作用在於使接合應力最小化，並且快速散去任何殘留的接合應力。當定位成靠近一油墨梯級時，黏著劑滑動層的側向位移(side-ways

displacement)也有助於填充銳利的內油墨梯級隅角。具有較低黏度的黏著劑層通常是有利的，因為它們可產生較小的應力並且允許較快的應力消散。

【0016】 圖 3 是本發明的一第二結構 300 的剖面圖。第二結構 300 包括一核心 OCA 層 322、兩個黏著劑滑動層 325a 與 325b、一第一離型襯墊 326、與一第二離型襯墊 328。核心層 322 含有一交聯部分 324。黏著劑滑動層 325a 與 325b 可層壓至核心層 322、塗覆至核心層 322 上、或與核心層 322 同時塗覆。替代地，滑動層 325a 與 325b 可在裝置組裝期間層壓在基材 326、328 與核心層 322 之間。在一些情況中，核心層 322 可相同於一基材（例如，一偏光器或塑料觸控感測器）。具有兩個滑動層之圖 3 的結構提供增加的可加工性，使得一基材或另一基材可在組裝期間容易地重新定位。

【0017】 黏著劑材料的黏度或黏性可反映在通常稱為材料的 $\tan \delta$ ($\tan \delta$) 的流變學度量中。一般而言，在給定溫度下有較高 $\tan \delta$ 值的材料在該溫度下具有較高的黏性組分（反映在剪切損耗模數 G'' 中）與較低的彈性組分（反映在剪切儲存模數 G' 中）。通常使用動態機械分析(dynamic mechanical analysis, DMA)設備以 1 Hz 的頻率，在升高的溫度（即，高於黏著劑的 T_g 的溫度，在該溫度下 $\tan \delta$ 值也經歷最大值）下測量本發明的一給定滑動層之所關注的 $\tan \delta$ 。針對非交聯的黏著劑，針對 $\tan \delta$ 的測量值通常隨著溫度增加超過 T_g 轉移而增加。通常，針對具有較低黏度的一滑動層黏著劑，此 $\tan \delta$ 在一給定溫度下增加得較快且至較高的值，而針對一較高黏度的滑動層黏著

劑，此增加在一給定溫度下會較慢且至較低的值。通常，一接合組裝程序需要具有至少 0.8 的 $\tan \delta$ 的一滑動層（在 1 Hz 與 100°C 下的 DMA）。更具體地，接合組裝程序需要具有至少約 1.0 的 $\tan \delta$ 的一滑動層（在 1 Hz 與 100°C 下的 DMA）。最具體地，接合組裝程序需要具有至少約 1.5 的 $\tan \delta$ 的一滑動層（在 1 Hz 與 100°C 下的 DMA）。 $\tan \delta$ 的較高值（表示黏著劑的流動性）在接合組裝期間提供較好的材料流動，但是與材料的流動、潛變(creep)及滲出(oozing)有關的問題則對於程序中材料的 $\tan \delta$ 設下了實際的限制。如果需要控制流動、潛變與滲出，則可為有益的是在運輸多層材料或在層壓程序中使用多層材料之前，部分地固化滑動層。在這種情況中，可仍為有利的是在部分的交聯完成之後，保持至少約 0.8 的 $\tan \delta$ （在 100°C 與 1 Hz 的頻率下測得）。

【0018】 滑動層 OCA 的一實例是 UV 可交聯的丙烯酸酯黏著劑，其可為熱熔融或溶劑塗層，例如在 3M 專利申請案號 71129US003 中敘述的那些。這些 OCA 可層壓在例如典型的已經（部分）交聯的 OCA 或光學透明膜背襯的一或兩側上，例如聚酯（聚對苯二甲酸乙二酯（PET-Skyrol SH 81，來自 SKC, Korea））、聚萘二甲酸乙二酯（PEN）等）、環烯烴共聚物（COP-Zeonor 1020R，來自 Zeon Chemicals, Louisville, KY）、茂金屬聚烯烴（諸如用於可拉伸剝離黏著膠帶者）、嵌段共聚物衍生膜等。同樣地，這些非交聯的 OCA 可應用於習知的已交聯 OCA，例如 3M 的商用 8180、8260、8146 型黏著劑、CEF28xx、CEF29xx 等(3M Company, St. Paul, MN)。在一實施

例中，核心層是較軟的、較低模數的材料，因此降低總體的膠帶壓縮硬度。因此，OCA 層通常優於膜核心層。未交聯的滑動層黏著劑可（可選地）在組裝之後固化（即，交聯），這是提供耐用顯示器的典型程序。可使用本領域中許多熟知技術的任一者來實現固化，包括輻射固化、熱固化、濕氣固化等。輻射固化，且具體地是 UV 固化，是目前在顯示器組裝工業中最常見的。

【0019】 不希望受理論的束縛，黏著劑的施用被認為將在基材上快速建立強固的表面接觸面積(surface contact footprint)。對於交聯的單層黏著劑或多層黏著劑（其中表層已經交聯），確實是如此。表面接觸面積一旦形成就很難破壞。因此，單層或多層黏著劑的任何額外變形會導致應力被捕集。例如，當在習知程序中適形於油墨梯級時，可能就是這種情形。在這種情況中，黏著劑通常可先接觸於油墨梯級的兩側上，且然後需要拉伸以推入油墨梯級的隅角中。因為習知的程序與 OCA 不允許在黏著劑/基材界面處的滑動，所以固有的捕集應力可能導致不可接受的氣泡（在產業中稱為延遲氣泡）形成。另一常見的習知程序包括先用 OCA（處於平坦狀態中）將兩個膜基材接合在一起，然後彎曲層壓體。在這種習知程序中，在兩個基材之間可能產生顯著的剪切應力，且應變可能轉移至基材以及基材之間。藉由實現黏著劑層的滑動，本發明減輕了此彎曲應力，且因此也減輕了應變。出於耐久性的原因，一旦獲得最終的彎曲形狀，OCA 通常經固化，且滑動減少或消除。

【0020】 圖 4 是本發明的一第三結構的剖面圖，其中未使用滑動層。此第三結構包括一核心 OCA 層 422、一第一基材 426、與一第二基材 428。核心層 422 含有一交聯部分 424。一油墨梯級 430 係展示為相鄰於基材 426 的一者。在一第一位置 400 中，該結構係展示在變形之前，其中在用核心層 422 潤濕或填充之前，有一空氣間隙 435。在一第二位置 401 中，該結構經壓縮，且核心層 422 填充空氣間隙。

【0021】 如圖 4 中所見，針對一規則的核心層 422，黏著劑的網狀鏈 424 將橫跨層的厚度。因此，一旦習知的 OCA 經層壓與壓縮，聚合物網狀鏈 424 就不得不變形。由於（例如）試圖將黏著劑推入油墨梯級的隅角中所產生的此黏著劑變形，可能仍會導致網狀鏈 424 拉伸。這種變形與拉伸會產生應力與拉回的驅動力。

【0022】 圖 5 是本發明的一第四結構的剖面圖，其展示一滑動層 525 如何有助於裝置的組裝。在一第一位置 500 中，第四結構包括一核心 OCA 層 522、一第一基材 526、與一第二基材 528。核心層 522 含有一交聯部分 524。一油墨梯級 530 係展示為相鄰於基材 526 的一者。在一些情況中，核心層 522 可相同於一基材（例如，一偏光器或塑料觸控感測器）。在一第一位置 500 中，該結構係展示在變形之前，其中在用核心層 522 潤濕或填充之前，有一空氣間隙 535。在一第二位置 501 中，該結構經壓縮，且核心層 522 填充空氣間隙。

【0023】 如圖 5 中所見，本發明提出了一滑動層 525，使得一 OCA 核心層 522 的交聯鏈不會直接接觸基材 526。如果一滑動層也要使用在基材 528 側上，則也會防止與交聯的核心層 522 之間的接觸。

藉由此方式，（多個）基材 526、528 可在此滑動邊界上來回滑動，以減輕任何應力。藉由本發明，大多數（如果不是全部）的變形發生在滑動層 525 中，使得核心層 522 基本上保持無應力。因為滑動層 525 本身是可流動的，因此也很快地減輕了層壓應力。一旦組裝完成，滑動層 525 可經固化（即，交聯）並且「固定」，以提供最終總成的較高內聚強度與較高的耐久性。

【0024】 通常，所欲的是，在接合組裝程序期間最少化擠出過量的材料。為了在接合程序期間最少化擠出過量的滑動層材料，可為有益的是使滑動層保持為薄的。滑動層的一般厚度範圍從小到幾微米至高達約 50 微米。滑動層的所欲厚度範圍取決於最終物品的結構要求。在一例示性應用中，可能需要約 50 微米或甚至稍微更高的一層，以提供習知油墨梯級的足夠填充，但是針對較厚的層，可能導致過量的材料擠出。探索功能性厚度範圍的另一端，小於幾微米的厚度對於一滑動層可能是足夠的，但是當層變得太薄時，較強內聚性的核心層與基材之間的過早接觸的風險會增加。此外，當要覆蓋一油墨梯級時，幾微米的滑動層可能不足以填充與油墨梯級相鄰的間隙，且可能捕集到殘留的空氣。在另一例示性應用中，當用 OCA 將不同的層（例如：覆蓋窗、觸控感測器、或圓形偏光器）施加至要成形為曲形或彎曲顯示器的 OLED 時，一微米或甚至更小的滑動層厚度是可接受的，因為其仍足以減輕可能導致 OLED 結構損壞之層壓與成形所引致的應力。

【0025】 如果需要，可藉由在層壓期間稍微加熱 OCA 結構，來進一步提高滑動性能，但是通常來說，此步驟不需要。在一些情況

中，一熱活化的滑動層可提供額外的益處。例如，由於低膠黏性，黏著劑在基材上的定位與重新定位可更容易。由於在組裝期間幾乎沒有或沒有施加熱，也沒有達到最終的接合強度，所以在完全熱活化之前，也可更容易地進行重工。

實例

【0026】 本發明在以下實例中被更具體地描述，該等實例只意圖作為說明，因為在本發明範圍內的許多改變和變化對於所屬技術領域中具有通常知識者而言將是顯而易見的。除非另外註明，否則以下實例中所報告之所有份數、百分比、及比率均以重量計。

【0027】 在表中，「NA」表示不適用。

測試方法及製備流程

測試試料製備流程

【0028】 為了檢查使用一滑動層來層壓至一印刷的蓋玻璃上之可能優點，設計了具有各種類型的油墨梯級之測試試料。圖 6 以平面圖展示六種類型的油墨梯級，用於一代表性的測試試料玻璃基材。然後，這些測試試料基材上用例示性 OCA 膠帶層壓，得到比較結果，比較結果將敘述於下面的測試中。為各比較測試試料所提供的六種類型的油墨梯級包括：(1) 71 微米高的單梯級，(2) 66 微米高的單梯級，(3) 59 微米高的單梯級，(4) 8 個相等梯階的 68 微米油墨高度，(5) 7 個相

等梯階的 66 微米油墨高度，以及(6) 6 個相等梯階的 61 微米油墨高度。各油墨貼片係 2 cm 長與寬。

【0029】 圖 7 展示為了比較而製作的測試試料的剖面示意圖。承載有油墨梯級圖案的測試試料基材係用承載有一 OCA 堆疊的一膜層來層壓，如同下面的表 1 中所述。

【0030】 從圖 7 的結構 700 可看出，可有兩個滑動層 725a、725b 面向一核心 OCA 層 722 的兩側。類似於本文所述的其他結構，圖 7 的裝置進一步包括在玻璃基材 726 頂上的油墨梯級 730、與一第二相對膜基材 728。

【0031】 針對以下的一些樣本，只有一個滑動層定位在核心與測試試料基材之間，或在核心與層壓測試中使用的膜層之間。層壓品質的這些變化與產生的測量從下面的樣本結構表中應該是顯而易見的。

OCA 膠帶/試料層壓：

【0032】 實例與比較例係經過設計以將核心層與（多個）滑動層（如果有使用）組合的總厚度維持在 6 密耳。核心 OCA 是非 UV 可固化、剛性型（3M 商用 8146）或部分交聯且可 UV 固化、稍軟型（3M 商用 CEF28xx）。首先使用手動滾筒(hand roller)滾動一個遍次，將 OCA 膠帶（核心與（多個）滑動層）層壓至膜層（COP 或 PET）。然後使用手動滾筒滾動相同的一個遍次，將此 OCA 膠帶/膜結構在室溫下施加至測試試料上。在 OCA 膠帶施加至測試試料之後，將總體結構放入高壓釜中，在 60°C、5 kg/cm² 壓力下達 30 分鐘。使用高壓釜

步驟來消除在滾筒層壓期間所引致的氣泡。在層壓的試料冷卻至室溫之後，不進一步延遲，使用產生 $3\text{J}/\text{cm}^2$ 的 UVA 劑量的 Fusion D 燈泡將它們固化，以使它們可耐用於環境測試。注意到，在我們的測試面板組裝期間，在高壓釜或固化之前，沒有額外的壓步驟。在具有一膜觸控感測器的顯示器的實際生產期間，可使用壓步驟，但是通常不需要。可使用這種壓步驟，來嘗試使油墨梯級周圍的膜與 OCA 的變形變平。

黏著劑潛變測試

【0033】 為了判定本發明的黏著劑的流動特性，用 2.2 kg 橡膠覆蓋的手動滾筒將黏著膠帶層壓至 50 微米厚的聚酯背襯（Skyrol SH81，來自 SKC, Korea）。從層壓的樣本切下 1.5 cm 寬的條帶，並且移除離型襯墊。使用相同的滾筒將測試條帶施加至不銹鋼測試板上。藉由將長度修剪至 2 cm，將與鋼板的重疊部分減少至 $1.5\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ 。令足夠量的膠帶懸於鋼板，以使 500 克砝碼可附接至測試條帶。在黏著劑測試條帶與板之間約 15 分鐘的停留時間之後，才施加該砝碼，所以可建立黏著性來固定膠帶，且因此避免對板的黏著失效。在將樣本加熱至 60°C 並加載 500 g 的砝碼之後，監測聚酯背襯的頂部邊緣相對於其初始位置的位移達一小時。該距離（以 mm 為單位）係記錄為潛變位移 (creep displacement)。此位移反映在材料的內聚強度上，因為一般而言不會觀察到對不銹鋼測試板的黏著失效。

帶材變形測試方法

【0034】 在油墨梯級上的塑料膜的斜率決定了顯示裝置的油墨邊界附近的透射光的光學變形或透鏡化(lensing)。目標是最小化膜的任何變形，變形也將在實際的顯示裝置中顯示為油墨邊緣附近的亮圖案。開發了帶材變形測試方法，以給出用於測量膜層壓體對於測試試料樣本的六種類型的油墨梯級所反應的平滑程度之比較度量。此測試方法使用習知的雷射位移感測器（可取得自 Keyence 公司），在雷射通過測試試料且由不平的 OCA/膜層重導向（這發生在測試試料的六種類型的油墨梯級的邊緣處）時，測量雷射的變形。Keyence 感測器掃描橫越油墨梯級上的兩列，如圖 6 所示，以測量油墨梯級測試對象的前及後斜率(leading and trailing slopes)。區分 Keyence 測量的資料，以獲得物理斜率（垂直上升/橫向運行）的度量，且以任意單位製表。較高的數字表示較高的斜率，或在較短距離上的較垂直上升。也如此測試相同的層壓樣本：由投射器投射白光通過樣本，並且觀察屏幕上投射的影像。具有斜率值約 12,000 或更大的樣本係認為是不可接受的，因為它們使透射光變形得太多，且投射的影像顯示一清楚的亮線；具有斜率值小於 12,000 的樣本係認為是尚可的，其中較小的值表示較好的視覺品質。通過 A 斜率與 B 斜率兩者的樣本在性能上明顯較優，因為它們可用於任一種油墨梯級。僅通過 A 斜率或僅通過 B 斜率的那些樣本是可接受的，但是可能僅能用於一種油墨梯級設計。A 或 B 斜率都不通過的那些樣本則是失敗。為了比較中的測量的一致性，

各實例總是針對相同定向中的 Keyence 測量而定位：其中膜側朝向雷射源，且最大的油墨梯級朝向雷射掃描的右上方。

動態機械分析

【0035】 使用動態機械分析探測材料模數隨溫度之變動，以及測定材料之 $\tan \delta$ 。將 8 mm 直徑×約 1 mm 厚之黏著劑圓盤置於 DHR 平行板流變儀(TA Instruments, New Castle, DE)之探針之間。以 3°C/min 自 -45°C 升至 150°C 來實施溫度掃描。在此升溫期間，以 1 Hz 之頻率及大約 0.4% 之應變振盪樣本。在所選關鍵溫度下記錄剪切儲存模數 (G') 與剪切損耗模數 (G'')。亦按在任何給定溫度下損耗與儲存模數之間的比率 (G''/G') 判定材料的 $\tan \delta$ 。 $\tan \delta$ 相對於溫度的曲線圖通常在材料的 T_g 處顯示 $\tan \delta$ 最大值，且針對非交聯材料， $\tan \delta$ 在高於 T_g 的溫度下最終將再度增加。在此較高溫度下的 $\tan \delta$ 表示本發明中所使用的滑動層的流動。

【0036】 使用的六種類型的滑動黏著劑的製備詳述如下：

黏著劑 1

【0037】 60/30/7/3 (重量%) 之丙烯酸 2-乙基己酯/丙烯酸正丁酯/丙烯酸醯胺/丙烯酸 2-羥丙酯共聚物 (具有每鏈平均 2.91 甲基丙烯酸異氰酸基丙酯 (Karenz MOI, 可購自 Show Denko, Japan) 基團 (已經使用異氰酸基團與共聚物中的羥基反應) 與約 135,000 道爾頓的 M_w (重量平均分子量, 由 GPC 以聚苯乙烯標準測量)) 係使用缺口棒裝

置而溶劑塗佈在 3 密耳的矽化離型襯墊 (RF02N, 來自 SKC Haas, Korea) 上。此形成黏著劑的聚合物還含有約 0.5 百分率(pph) (基於聚合物固體) 的 Irgacure 184 (可購自 BASF (Florham Park, NJ))。在設定為 70°C 的通風烘箱中, 乾燥以濕手展開的樣本(wet hand spread)約 12 至 15 分鐘。在這個階段的黏著劑並沒有經 UV 固化, 且因此沒有凝膠。但如果需要, 可在稍後某階段進行 UV 固化。

【0038】 50°C 下的 $\tan \delta$ 值為 1.59。100°C 下的 $\tan \delta$ 為 10.50。該黏著劑對於黏著劑潛變測試為失敗 (即, 從測試板上滑落)。

黏著劑 2

【0039】 60/30/7/3 (重量%)之丙烯酸 2-乙基己酯/丙烯酸正丁酯/丙烯醯胺/丙烯酸 2-羥丙酯共聚物 (具有每鏈平均 2.91 甲基丙烯酸異氰酸基丙酯 (Karenz MOI, 可購自 Show Denko, Japan) 基團 (已經使用異氰酸基團與共聚物的羥基反應) 與約 219,000 道爾頓的 Mw (重量平均分子量, 由 GPC 以聚苯乙烯標準測量)) 係使用缺口棒裝置而溶劑塗佈在 3 密耳的矽化離型襯墊 (RF02N, 來自 SKC Haas, Korea) 上。此形成黏著劑的聚合物還含有約 0.5 pph (基於聚合物固體) 的 Irgacure 184 (可購自 BASF (Florham Park, NJ))。在設定為 70°C 的通風烘箱中, 乾燥以濕手展開的樣本(wet hand spread)約 12 至 15 分鐘。在這個階段的黏著劑並沒有經 UV 固化, 且因此沒有凝膠。但如果需要, 可在稍後某階段進行 UV 固化。

【0040】 50°C下的 $\tan \delta$ 值為 0.85。100°C下的 $\tan \delta$ 為 3.0。該黏著劑顯示顯著的潛變，因為它勉強地懸掛在不銹鋼板上（即，幾乎要從測試板上滑落）。

黏著劑 3

【0041】 使用 0.15 pph 的 Vazo 67(DuPont, Wilmington, DE)作為熱起始劑，在甲基乙基酮中以 60%固體來聚合 40/40/5/15 (重量%)之丙烯酸 2-乙基己酯/丙烯酸正丁酯/丙烯醯胺/丙烯酸 2-羥乙酯。針對此材料，測得約 365,000 道爾頓的重量平均分子量 M_w (由 GPC 以聚苯乙烯標準測量)。冷卻後，用 0.2 pph (基於聚合物固體) 甲基丙烯酸異氰酸基丙酯 (Karenz MOI, 可購自 Show Denko, Japan) 來官能化聚合物。用 5 pph (基於聚合物固體) 的 CN 983 胺甲酸酯二丙烯酸酯(Sartomer Americas, King of Prussia PA)與 0.5 pph (聚合物固體) 的 Irgacure 184 (可購自 BASF (Florham Park, NJ)) 來混合此溶液。使用切口棒裝置，將材料溶劑塗佈在 3 密耳的矽化離型襯墊 (RF02N, 來自 SKC Haas, Korea) 上。在設定為 70°C 的通風烘箱中，乾燥以濕手展開的樣本(wet hand spread)約 12 至 15 分鐘。在這個階段的黏著劑並沒有經 UV 固化，且因此沒有凝膠。但如果需要，可在稍後某階段進行 UV 固化。

【0042】 50°C下的 $\tan \delta$ 值為 0.50。100°C下的 $\tan \delta$ 為 1.00。未測試潛變。

黏著劑 4

【0043】 從含有丙烯酸異辛酯（87.5 份）、丙烯酸（12.5 份）、與 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮起始劑（0.04 重量份，基於 100 份的組合的兩單體）的初始混合物來製備丙烯酸漿料。在氮氣氛圍下將該初始混合物暴露於 UVA 輻射，直到布氏黏度(Brookfield viscosity)為 1000 與 3000 厘泊之間，來將該初始混合物部分聚合，以使它是可塗覆的並且不會流出襯墊。在部分聚合之後，將 1,6-己二醇二丙烯酸酯（0.06 pph 固體）與額外的 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮起始劑（0.2 pph）加入漿料中。將混合物徹底混合，且將具有 50 微米濕厚度的一層漿料塗覆在用聚矽氧離型層處理的兩個聚苯二甲酸乙二酯膜之間，且將此夾層結構暴露於低強度 UVA 光，以完成完全的聚合程序（約 900 mJ/cm² 的 UVA 劑量）。此黏著劑是交聯的，且因此不能測量分子量。

【0044】 50°C下的 $\tan \delta$ 值為 0.4。100°C下的 $\tan \delta$ 為 0.3。黏著劑在潛變測試中顯示沒有位移（即，沒有從其原始位置移動）。

黏著劑 5

【0045】 從含有丙烯酸異辛酯（87.5 份）、丙烯酸（12.5 份）、與 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮起始劑（0.04 重量份，基於 100 份的組合的兩單體）的初始混合物來製備丙烯酸漿料。在氮氣氛圍下將該初始混合物暴露於 UVA 輻射，直到布氏黏度(Brookfield viscosity)為 1000 與 3000 厘泊之間，來將該初始混合物部分聚合。在部分聚合之

後，將額外的 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮起始劑(0.2 pph)加入漿料中。將混合物徹底混合，且將具有 50 微米濕厚度的一層漿料塗覆在用聚矽氧離型層處理的兩個聚苯二甲酸乙二酯膜之間，且將此夾層結構暴露於低強度 UVA 光，以完成完全的聚合程序（約 900 mJ/cm² 的 UVA 劑量）。

【0046】 為了了解此聚合物的分子量，在室溫下使用濃度為 0.2 重量%的乙酸乙酯來測量固有黏度。室溫固有黏度為約 2.8 dl/g。由 GPC 以聚苯乙烯標準所測量之對應的重量平均分子量 M_w 係評估為遠超過 1,000,000。

【0047】 50°C 下的 $\tan \delta$ 值為 0.59。100°C 下的 $\tan \delta$ 為 0.71。未測試潛變。

測試結果

【0048】 下方表 1 總結所製作的不同樣本結構，以及它們對初始層壓品質的結果。此比較的目的是提供無氣泡的梯級覆蓋，並且也最小化油墨梯級響應斜率。呈現氣泡形成或層壓失敗的那些樣本類型並未用來進行帶材變形測試評價；僅測量未導致氣泡層壓的那些樣本類型。

表 1

實例	膜層	滑動層 (膜側)	固化	核心層	滑動層 (試料側)	固化	A 斜率測量	B 斜率測量
實例 1	4 密耳 COP	2 密耳， 黏著劑 1	N	CEF 2804	無	NA	4583， 3916，3333	4833， 4833， 4333
實例 2	4 密耳 COP	無	NA	CEF 2806	無	NA	11583， 10166， 10466	12000， 11166， 10666
實例 3	4 密耳 COP	無	NA	CEF 2804	2 密耳， 黏著劑 1	N	4916， 3916，2833	6166， 5000， 3666
實例 4	2 密耳 PET	8146-2	NA	2 密 耳，黏 著劑 2	8146-2	NA	15083， 11689， 11749	15082， 12754， 13416
實例 5	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 1	N	8146-2	2 密耳， 黏著劑 1	N	10583， 9160，9000	11570， 10833， 10813
實例 6	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 2	N	8146-2	2 密耳， 黏著劑 2	N	10167， 8833，8500	8000,887 8，6000
實例 7	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 2	500 mJ	8146-2	2 密耳， 黏著劑 2	500 mJ	10833， 9500，9666	11667， 12493， 13667
實例 8	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 2	1000 mJ	8146-2	2 密耳， 黏著劑 2	1000 mJ	13102,1308 3,12167	11883， 11667， 11833
實例 9	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 3	N	8146-2	2 密耳， 黏著劑 3	N	13333,1316 6,11500	10833,10 250,9946
實例 10	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 3	1000 mJ	8146-2	2 密耳， 黏著劑 3	1000 mJ	21914， 20546， 20116	13666,14 333， 16083
實例 11	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 3	3000 mJ	8146-2	2 密耳， 黏著劑 3	3000 mJ	19705， 19689， 21506	16500， 15000,15 590
實例 12	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 4	N	8146-2	2 密耳， 黏著劑 4	N	20629， 21514， 22191	20407， 13856， 14750
實例 13	2 密耳 PET	2 密耳 黏著劑 5	N	8146-2	2 密耳 黏著劑 5	N	12667， 11584， 11917	14878， 15762， 15742

【0049】 如從上表中的資料可見，較薄的（2 密耳）聚酯（且因此較適形的膜）似乎惡化了油墨梯級響應周圍的不均勻性。這反映在這些情況中通常較高的測量斜率。相反地，一旦移除層壓力，較硬的 4 密耳（100 微米）厚的 COP 顯示較少的彈回與不均勻性。150 微米厚的 CEF2806 表現得相當不錯，但是 50 微米的滑動層/100 微米的 CEF2804 顯示遠遠較低的變形，如同顯著較低的斜率值所反映的。下方表 2 展示相同的實例，其中包括了各滑動層的 $\tan \delta$ 值。

表 2：藉由滑動層的 $\tan \delta$ 測量之實例比較。

實例	膜層	滑動層 (膜側)	$\tan \delta$ 50°C/ 100°C	核心 層	滑動層 (試料側)	$\tan \delta$ 50°C/ 100°C	A 斜率測量	B 斜率測量
實例 1	4 密耳 COP	2 密耳， 黏著劑 1	1.59/10.50	CEF 2804	無		4583， 3916， 3333	4833， 4833， 4333
實例 2	4 密耳 COP	無		CEF 2806	無		11583， 10166， 10466	12000， 11166， 10666
實例	4 密耳 COP	無		CEF 2804	2 密耳，黏 著劑 1	1.59/10.50	4916， 3916， 2833	6166， 5000， 3666
實例 4	2 密耳 PET	8146-2		2 密耳， 黏著劑 2	8146-2		15083， 11689， 11749	15082， 12754， 13416
實例 5	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 1	1.59/10.50	8146-2	2 密耳，黏 著劑 1	1.59/10.50	10583， 9160， 9000	11570， 10833， 10813
實例 6	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 2	0.85/3.0	8146-2	2 密耳，黏 著劑 2	0.85/3.0	10167， 8833， 8500	8000,887 8，6000
實例 7	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 2	0.76/1.5	8146-2	2 密耳，黏 著劑 2	0.76/1.5	10833， 9500， 9666	11667， 12493， 13667
實例 8	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 2	0.51/0.79	8146-2	2 密耳，黏 著劑 2	0.51/0.79	13102,130 83,12167	11883， 11667， 11833
實例 9	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 3	0.50/1.0	8146-2	2 密耳，黏 著劑 3	0.50/1.0	13333,131 66,11500	10833,10 250,9946
實例 10	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 3	0.39/0.26	8146-2	2 密耳，黏 著劑 3	0.39/0.26	21914， 20546， 20116	13666,14 333， 16083
實例 11	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 3	0.37/0.23	8146-2	2 密耳，黏 著劑 3	0.37/0.23	19705， 19689， 21506	16500， 15000,15 590
實例 12	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 4	0.40/0.30	8146-2	2 密耳，黏 著劑 4	0.40/0.30	20629， 21514， 22191	20407， 13856， 14750
實例 13	2 密耳 PET	2 密耳， 黏著劑 5	0.59/0.71	8146-2	2 密耳，黏 著劑 5	0.59/0.71	12667， 11584， 11917	14878， 15762， 15742

【符號說明】**【0050】**

- 100...LCD 模組
- 102...油墨梯級
- 110...LCD 模組
- 112...OCA 層
- 118...銦錫氧化物 (ITO)
- 119...膜基材
- 130...保護蓋板
- 200...第一結構
- 222...核心 OCA 層
- 224...聚合物部分
- 225...黏著劑滑動層
- 226...第一離型襯墊
- 228...第二離型襯墊
- 300...第二結構
- 322...OCA 層
- 324...交聯部分
- 325a...黏著劑滑動層
- 325b...黏著劑滑動層
- 326...第一離型襯墊
- 328...第二離型襯墊

- 400...第一位置
- 401...第二位置
- 422...核心 OCA 層
- 424...交聯部分 (網狀鏈)
- 426...第一基材
- 428...第二基材
- 430...油墨梯級
- 435...空氣間隙
- 500...第一位置
- 501...第二位置
- 522...核心 OCA 層
- 524...交聯部分
- 525...滑動層
- 526...第一基材
- 528...第二基材
- 530...油墨梯級
- 535...空氣間隙
- 700...結構
- 722...核心 OCA 層
- 725a...滑動層
- 725b...滑動層
- 726...玻璃基材

728...第二相對膜基材

730...油墨梯級

201819562

發明摘要

※ 申請案號 : 106127537

※ 申請日 : 106/08/15 ※ IPC 分類 :

【發明名稱】 具有滑動層之多層光學透明黏著劑

MULTI-LAYER, OPTICALLY CLEAR ADHESIVES
WITH SLIP LAYER

【中文】

本發明是一種多層的光學透明黏著劑結構，其具有至少一黏著劑滑動層。例示性結構包含一黏著劑核心層與至少一滑動層。滑動層提供最終總成的增強的可再加工性，並且還減輕了接合程序所引致的應力。本文中所述的黏著劑可用於顯示器總成中，以提供裝置中的基材的光學與機械耦接。

【英文】

The present invention is a multi-layer optically clear adhesive construction having at least one adhesive slip layer. Exemplary constructions comprise an adhesive core layer and at least one slip layer. The slip layer provides enhanced reworkability of the final assembly and also alleviates bonding process induced stress. The adhesives described herein may be used in display assemblies to provide optical and mechanical coupling of substrates in the device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2

【本代表圖之符號簡單說明】：

200...第一結構

222...核心 OCA 層

224...聚合物部分

225...黏著劑滑動層

226...第一離型襯墊

228...第二離型襯墊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種物品，其包含：
 - 一核心膜層，其具有一第一表面與一第二表面，其中該核心膜層係光學透明的或光學主動的；及
 - 一第一可固化黏著劑層，其定位成相鄰於該核心層的該第一表面，
其中該第一可固化黏著劑層係光學透明的，且
其中該第一可固化黏著劑層在 1 Hz、100°C 的一溫度下具有至少 0.8 的 $\tan \delta$ ($\tan \delta$)。
2. 如請求項 1 之物品，其進一步包含一基材，該基材定位成相鄰於該第一可固化黏著劑層。
3. 如請求項 1 之物品，其中該核心膜層係黏著劑。
4. 如請求項 1 之物品，其中該核心膜層係用於顯示器的一塑料膜，該塑料膜包括一觸控感測器、一偏光器、一保護膜。
5. 如請求項 1 之物品，其中該可固化黏著劑層係非交聯的。
6. 如請求項 1 之物品，其中當使用 1.5 cm × 2 cm 的一重疊與 500g 的一負載在一不銹鋼背板上在 60°C 下測試在其未固化狀態中之該可固化黏著劑層時，該可固化黏著劑層具有 2 cm 或更大的一潛變。
7. 如請求項 1 之物品，其中該第一可固化黏著劑層包含一壓敏光學透明黏著劑與一熱活化光學透明黏著劑中之一者。
8. 如請求項 6 之物品，其中該第一可固化黏著劑層在低於約 85°C 的一溫度下具有 2 cm 或更大的一潛變。
9. 如請求項 1 之物品，其進一步包含一第二可固化黏著劑層，該第二可固化黏著劑層定位成相鄰於該核心膜層的該第二表面，其中該第二可固化黏著劑層係光學透明的，且其中該第二可固化黏著劑層在 1

Hz、100°C的一溫度下具有至少 0.8 的 $\tan \delta$ 。

10. 如請求項 9 之物品，其中該第一可固化黏著劑層與該第二可固化黏著劑層具有相同的組成物。
11. 如請求項 9 之物品，其中該第一可固化黏著劑層與該第二可固化黏著劑層具有不同的組成物。
12. 如請求項 1 之物品，其中該第一可固化黏著劑層具有介於 50 kg/mol 與 500 kg/mol 之間的一分子量。
13. 如請求項 11 之物品，其中該第一可固化黏著劑層具有介於 50 kg/mol 與 400 kg/mol 之間的一分子量。
14. 如請求項 1 之物品，其中該第一可固化黏著劑層在 1 Hz、100°C 的一溫度下具有至少 0.9 的 $\tan \delta$ 。
15. 如請求項 13 之物品，其中該第一可固化黏著劑層在 1 Hz、100°C 的一溫度下具有至少 1 的 $\tan \delta$ 。

圖式

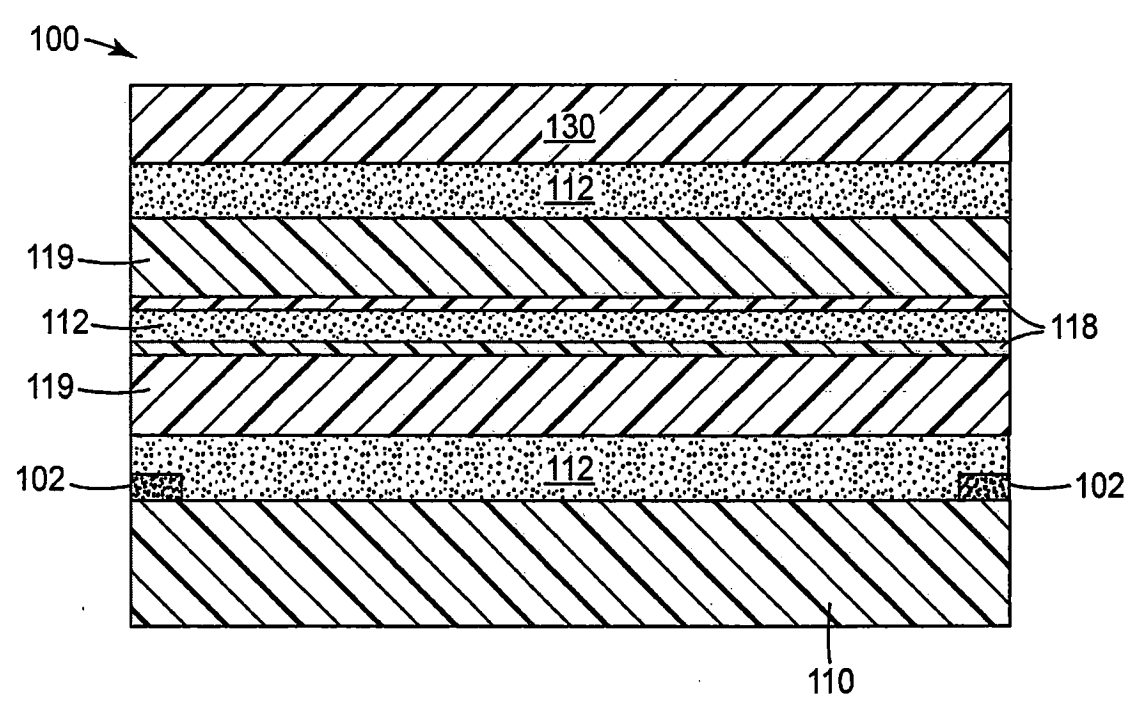


圖1

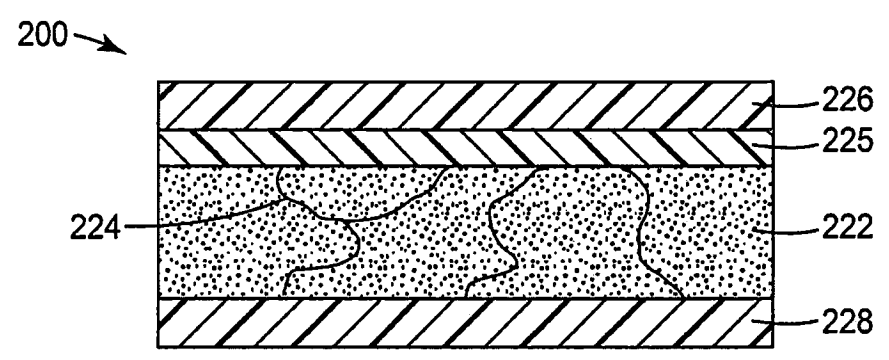


圖2

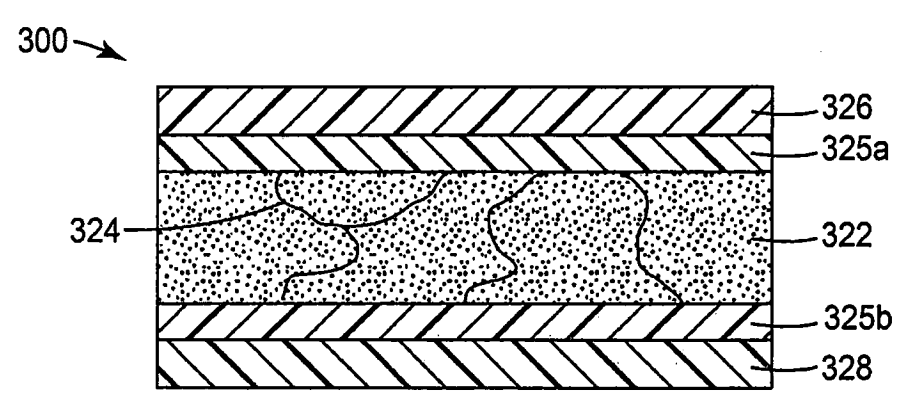


圖3

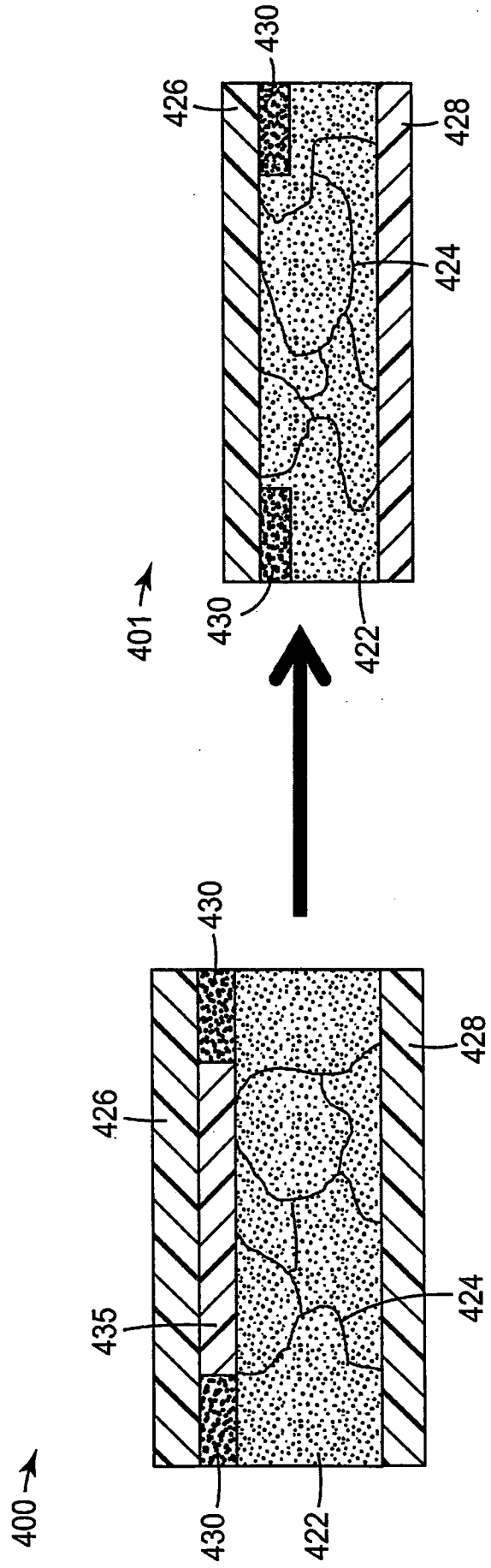


圖4

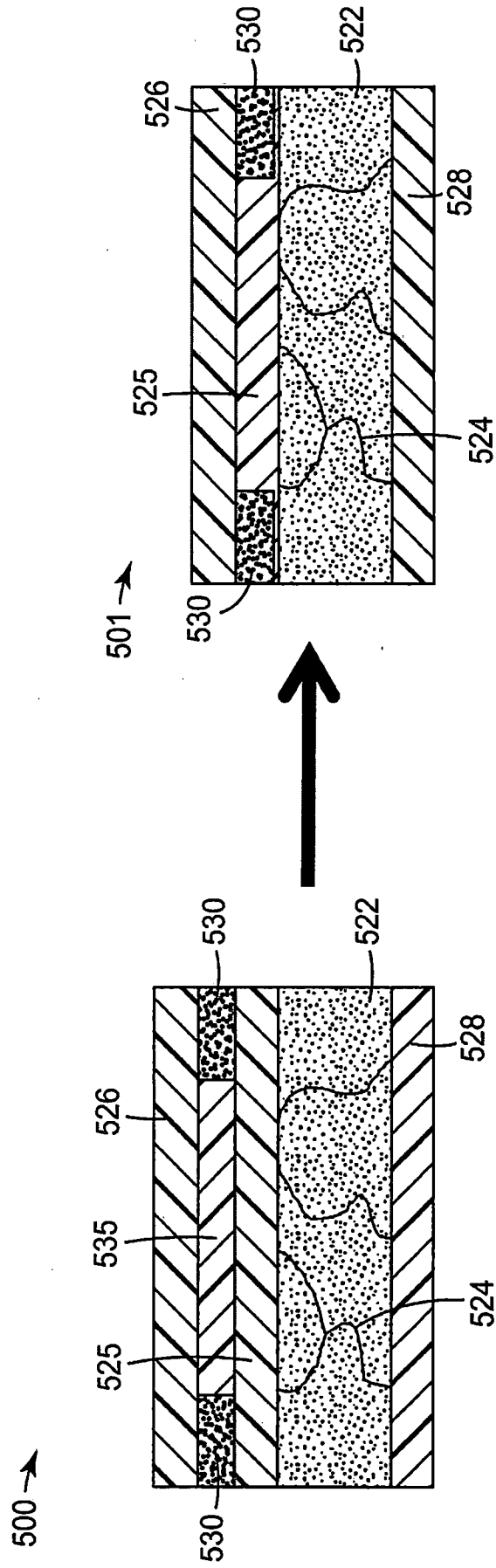
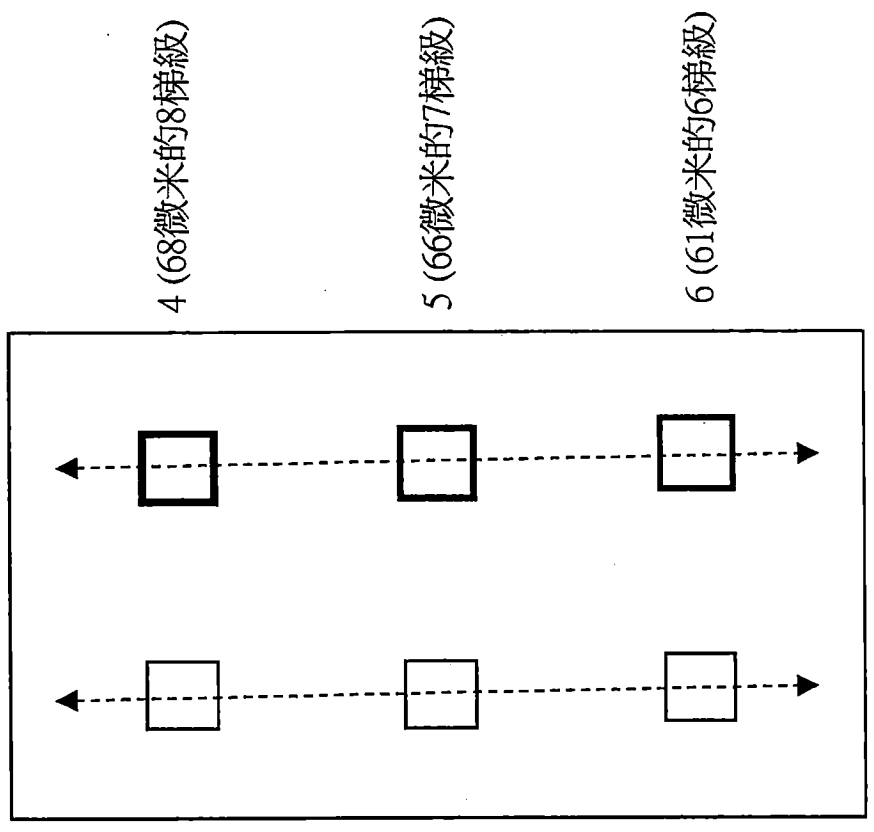


圖5



4 (68微米的8梯級)

5 (66微米的7梯級)

6 (61微米的6梯級)

1 (71微米的單梯級)

2 (66微米的單梯級)

3 (59微米的單梯級)

7 (輪廓掃描A) 8 (輪廓掃描B)

圖6

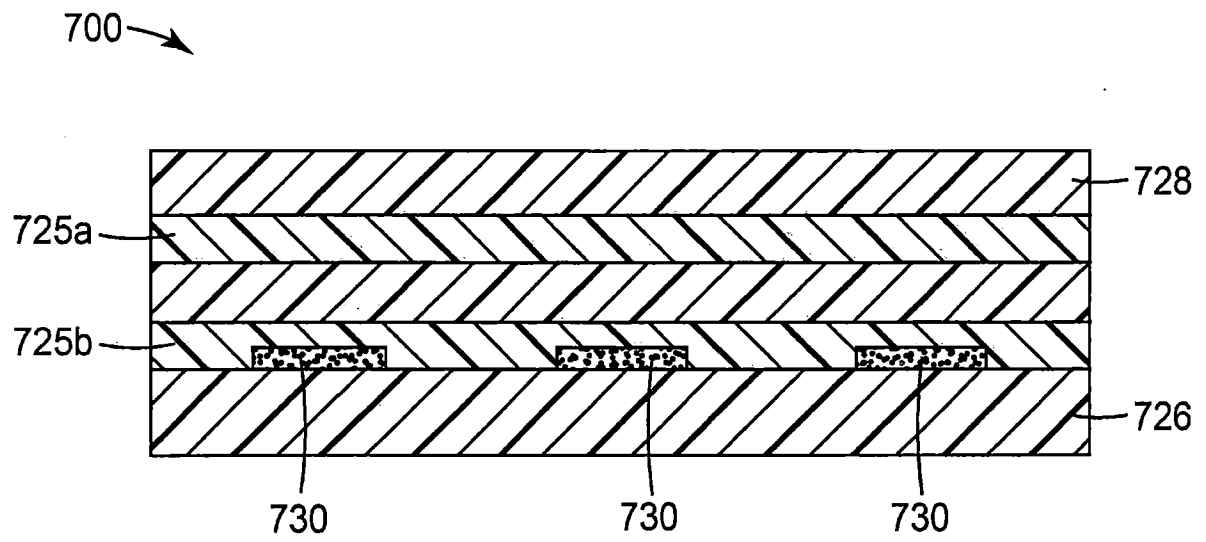


圖7