

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】

黏性液體之精密塗佈及形成層壓物之使用

PRECISION COATING OF VISCOUS LIQUIDS AND USE IN
FORMING LAMINATES

【技術領域】

本發明大體而言係關於塗料至基板之塗覆，且更特定言之係關於非自流平之黏性液體黏著劑至基板上之精密塗佈，及由此等經塗佈基板形成層壓物。

【先前技術】

液體光學清透黏著劑(Liquid optically clear adhesive, LOCA)在顯示器產業中變得更普遍以填充光學元件之間的氣隙。舉例而言，LOCA可填充防護玻璃與氧化銦錫(indium tin oxide, ITO)觸控感測器之間、ITO觸控感測器與液晶模組之間或直接在防護玻璃與液晶模組之間的氣隙。近來，已開發出若干塗佈程序以用於將低至中等黏度之自流平液體(諸如液體光學清透黏著劑(LOCA))之補片更精密地塗佈至基板上。

用於將LOCA補片塗覆至基板的一個已知程序利用在塗覆條件下行爲類似低黏度牛頓液體之可流動液體OCA。爲了防止由此等液體之自流平引起的超出所要印刷區域之流動，常常需要使用經預先固化之障壁材料(dam material)(匹配LOCA之折射率)。此處理涉及一額外程序步驟，且若未施配足夠精確量及/或正用LOCA黏合之兩個基板之間不存在完美共面性，則此處理可仍潛在地導致LOCA之溢流。

將網版用於精確印刷LOCA補片已(例如)在Kobayashi等人(美國

專利申請案公開案第2009/0215351號)中描述。另外，將模板用於精確印刷LOCA補片已在PCT國際公開案第WO 2012/036980號中描述。無論是使用網版抑或模板，低至中等黏度LOCA之自流平可使基板上之LOCA補片置放之所要位置準確度降級。儘管如此，已發現此等黏著劑及程序在形成用於生產用於多種電子器件中之顯示面板之光學總成中有用。

【發明內容】

在一個態樣中，本發明描述一種程序，其包括：提供一塗佈頭，該塗佈頭具有與一第一塗佈液體之一源流動連通之一外部開口；相對於一基板定位該塗佈頭以在該外部開口與該基板之間界定一間隙；在一塗佈方向上產生該塗佈頭與該基板之間的相對運動；及將一預定量之該第一塗佈液體自該外部開口施配至該基板之至少一主表面之至少一部分上以在該基板之該主表面之至少一部分上之一預定位置中形成該第一塗佈液體之一不連續補片。該補片具有一厚度及一周邊。該第一塗佈液體在施配時具有至少1帕斯卡-秒之一黏度。該第一塗佈液體可為一液體光學清透黏著劑(LOCA)組合物。不將一網版或模板用於形成該不連續補片係目前較佳的。

例示性實施例之列表

在前述塗佈程序之一些例示性實施例中，該第一塗佈液體係以至少約 1秒^{-1} 之一剪切速率施配。在其他例示性實施例中，該第一塗佈液體係以至少約10、約50、約100、約1000及約10000 秒^{-1} 之一剪切速率施配。視情況，該第一塗佈液體係以不大於約100,000 秒^{-1} 之一剪切速率施配。在特定例示性實施例中，該第一塗佈液體係在約 20°C 至約 100°C 之一溫度下施配。在一些此等例示性實施例中，該第一塗佈液體在施配時具有約2帕斯卡-秒至約20帕斯卡-秒之一黏度。(以下稱「段落A」)

在前述塗佈程序之任一者的另外例示性實施例中，該第一塗佈液體具有選自搖變流變行為及假塑流變行為的至少一區別流變特性。在特定例示性實施例中，該第一塗佈液體具有至少5之一搖變度，該搖變度經定義為在 0.1秒^{-1} 之一剪切速率下量測的低剪切黏度與在 100秒^{-1} 下量測的高剪切黏度之比。在一些例示性實施例中，該第一塗佈液體具有在 1秒^{-1} 之一剪切速率下對完全鬆弛狀態下之塗佈液體量測的一平衡黏度，該平衡黏度足夠高以防止該塗佈液體在該基板上之自流平。視情況，在 0.01秒^{-1} 之一剪切速率下量測的該平衡黏度為至少80帕斯卡-秒。

在前述塗佈程序之任一者的額外例示性實施例中，該第一塗佈液體為一液體光學清透黏著劑組合物。在一些此等實施例中，該液體光學清透黏著劑組合物包括以下兩者之一反應產物：一多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及一反應性稀釋劑，其包括具有在 1秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的0.004至0.020帕斯卡-秒之一黏度之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體；以及一塑化劑或具有環氧烷官能性之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體中之至少一者。在前述塗佈程序之任一者的特定例示性實施例中，該多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物包括以下各者中之任何一或多者：一多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、一多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物及一多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。

在前述塗佈程序之任一者的其他例示性實施例中，該液體光學清透黏著劑組合物包括以下兩者之一反應產物：一多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物及具有約4至20個碳原子之一側烷基之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體，以及一液體橡膠。在特定此等例示性實施例中，該多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物包含以下各者中之任何一或多者：一多官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；一多官能異戊二

烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及包括丁二烯與異戊二烯之一共聚物之一多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。視情況，該液體橡膠包括液體異戊二烯。

在前述塗佈程序之任一者的另外例示性實施例中，該液體光學清透黏著劑組合物為包括以下各者之一可固化組合物：(a)具有5至30 kDa之一 M_w 及小於20°C之一 T_g 之一(甲基)丙烯酸酯寡聚物，其包括：(i.) 大於50重量份之(甲基)丙烯酸酯單體單元，(ii.) 10至49重量份之羥基官能單體單元，(iii.) 1至10重量份之具有側(甲基)丙烯酸酯基團之單體單元，(iv.) 0至20重量份之極性單體單元，(v.) 0至10重量份之矽烷官能單體單元，其中該等單體單元之總和為100重量份；(b)一稀釋劑單體組份；及(c)一光引發劑。該可固化組合物較佳不包括交聯劑。在特定此等實施例中，該稀釋劑單體組份包含選自以下各者之至少一單體：(甲基)丙烯酸酯單體單元、羥基官能單體單元、具有側(甲基)丙烯酸酯基團之單體單元、極性單體單元及矽烷官能單體單元。

在前述例示性塗佈程序之任一者中，該液體光學清透黏著劑組合物進一步包括選自以下各者之至少一添加劑：熱穩定劑、抗氧化劑、防靜電劑、增稠劑、填充劑、顏料、染料、著色劑、搖變劑、加工助劑、奈米粒子及纖維。在特定此等實施例中，該添加劑以相對於該液體光學清透黏著劑組合物之質量之0.01重量%至10重量%之量存在。在一些此等例示性實施例中，該液體光學清透黏著劑組合物以相對於該液體光學清透黏著劑組合物之總重量之1重量%至10重量%之量進一步包括具有1 nm至約100 nm之一中位粒徑之金屬氧化物奈米粒子。

在前述例示性實施例塗佈程序之任一者中，該補片僅覆蓋該基板之一第一主表面之一部分。在前述塗佈程序之任一者的一些例示性實施例中，該周邊具有選自一正方形、一矩形或一平行四邊形之一幾

何形狀。在前述塗佈程序之任一者的特定例示性實施例中，該預定位置經選擇以使得該補片之該周邊具有靠近該基板之該主表面之一中心的一中心。

在前述塗佈程序之任一者的另外例示性實施例中，該補片之該厚度係非均勻的。在一些此等實施例中，該補片之該厚度在靠近該補片之該中心處較高，且該補片之該厚度在靠近該補片之該周邊處較低。在特定實施例中，該補片包括自該基板之該主表面向外延伸之至少一凸起不連續突出物。在另外此等例示性實施例中，該至少一凸起不連續突出物係由跨該基板之該主表面之至少一部分延伸之至少一凸起肋狀物組成。在一些此等實施例中，該至少一凸起肋狀物包括交叉配置於該基板之該主表面上的至少兩個凸起肋狀物。在特定此等實施例中，該至少兩個肋狀物靠近該補片之該周邊之該中心相交並重疊。

在其他例示性實施例塗佈程序中，該至少一凸起不連續突出物係許多凸起不連續突出物。在一些此等例示性實施例中，該許多凸起不連續突出物係選自複數個凸起不連續凸塊、許多凸起不連續肋狀物或其一組合。在特定此等實施例中，該許多凸起不連續凸塊係由半球形形狀之凸塊組成。視情況，該許多凸起不連續凸塊係以一陣列圖案配置。在某些特別實施例中，該許多凸起不連續肋狀物形成一狗骨形狀之圖案。

在前述塗佈程序之任一者的其他例示性實施例中，該許多凸起不連續肋狀物係由橢圓形狀之肋狀物組成。在一些此等實施例中，該許多凸起不連續肋狀物經配置以使得每一肋狀物係實質上平行於每一鄰接肋狀物而配置。在特定此等實施例中，該許多凸起不連續肋狀物中之至少兩者係實質上彼此平行地配置，且該許多凸起不連續肋狀物中之至少一者係實質上正交於該至少兩個實質上平行之凸起不連續肋狀物而配置。

在先前兩個段落中所描述之實施例的替代例示性實施例中，該補片之該厚度係實質上均勻的。視情況，該補片之一平均厚度為約1 μm 至約500 μm 。在一些此等例示性實施例中，該補片之該厚度具有該平均厚度之 $\pm 10\%$ 或更好之一均勻性。

在前述塗佈程序之任一者的另外例示性實施例中，該補片之該周邊係由該補片之複數個側緣界定。在一些此等實施例中，該補片之至少一側緣係相對於該基板之一邊緣定位至在一目標位置之 $\pm 500 \mu\text{m}$ 內。

在前述塗佈程序之任一者的額外例示性實施例中，該基板為一光發射顯示組件或一光反射器件組件。在一些例示性實施例中，該基板係實質上透明的。在特定例示性實施例中，該基板係由玻璃組成。在某些特別實施例中，該基板係可撓性的。

在前述塗佈程序之任一者的額外例示性實施例中，該塗佈頭係選自由一單槽模、一多槽模、一單孔模及一多孔模組成之群組。在特定此等實施例中，該塗佈頭為具有一單模槽之一單槽模，此外其中該外部開口係由該模槽組成。在某些特別此等實施例中，該單槽模之幾何形狀係選自一利刃擠壓槽模、具有一背緣之一槽饋刮刀模或一凹口槽模。

在塗佈程序之前述例示性實施例之任一者中，該第一塗佈液體之該源包含選自一注射泵、一給藥泵、一齒輪泵、一伺服驅動正排量泵、一桿驅動正排量泵或其一組合之一預先定量塗佈液體輸送系統。

在前述塗佈程序之某些特別例示性實施例中，與該第一塗佈液體之該源通信之至少一壓力感測器係用以量測該第一塗佈液體之一輸送壓力。該輸送壓力係用以控制該第一塗佈液體至該基板之輸送速率或該補片之一品質特性中之至少一者。合適品質特性包括該補片之該厚度均勻性、該基板上之該補片位置相對於一目標位置之位置準確度

及/或精度(如下文所進一步描述)、該補片周邊之均勻性(例如，具有一正方形形狀周邊之一補片之「方正度」)、該補片之一邊緣之直度、塗佈缺陷(例如，氣泡、空隙、挾帶之異物、表面不平及其類似者)之不存在、形成該補片之該第一塗佈液體之量(例如，按重量或體積計)及其類似者。

在另外例示性實施例中，該塗佈程序包括使用一第二塗佈液體重複段落A之該等步驟。在特定此等例示性實施例中，使用不同於該第一塗佈液體之一第二塗佈液體。在其他此等例示性實施例中，使用與該第一塗佈液體相同之一第二塗佈液體。在前述例示性實施例之任一者中，該第二塗佈液體可上覆於該第一塗佈液體之至少一部分。

在前述程序之任一者的額外另外例示性實施例中，該程序進一步包括相對於該第一基板安置一第二基板以使得該補片定位於該第一基板與該第二基板之間，其中該補片接觸該第一基板及該第二基板中之每一者之至少一部分，藉此形成一層壓物。在一些此等實施例中，該程序進一步包括藉由施加熱、光化輻射、離子化輻射或其一組合而使該塗佈液體固化。在某些特別例示性實施例中，該層壓物包括一有機發光二極體顯示器、一有機發光電晶體顯示器、一液晶顯示器、一電漿顯示器、一表面傳導電子發射體顯示器、一場發射顯示器、一量子點顯示器、一液晶顯示器、一微機電系統顯示器、一鐵液體顯示器、一厚膜介電電致發光顯示器、一屈伸像素顯示器或一雷射磷光體顯示器。

已概述本發明之例示性實施例之各種態樣及優點。以上概述不欲描述本發明之當前特定例示性實施例之每一所說明實施例或每一個實施。隨後之圖式及【實施方式】更特定地舉例說明使用本文中所揭示之原理的特定較佳實施例。

【圖式簡單說明】

圖1爲一例示性塗佈裝置之示意圖。

圖2A爲一塊基板材料之一部分之俯視圖，該部分上安置有所塗佈液體之例示性補片。

圖2B爲沿著無限長材料之薄板條之長度的片段之俯視圖，該片段上安置有所塗佈液體之一連串補片。

圖2C爲一塊基板材料之一部分之側視圖，該部分上安置有具有人爲非均勻側輪廓的所塗佈液體之例示性補片。

圖2D爲圖2C之經塗佈薄片之俯視圖。

圖2E爲一塊基板材料之一部分之側視圖，該部分上安置有具有以實質上彼此正交之交叉方式配置的兩個橢圓形狀肋狀物之例示性非均勻側輪廓的所塗佈液體之有意非均勻補片。

圖2F爲圖2E之經塗佈薄片之俯視圖。

圖2G爲一塊基板材料之一部分之俯視圖，該部分上安置有具有配置於基板之主表面上的複數個實質上平行之橢圓形狀肋狀物之例示性非均勻側輪廓的所塗佈液體之有意非均勻補片。

圖2H爲一塊基板材料之一部分之俯視圖，該部分上安置有具有配置於基板之主表面上的複數個實質上平行之橢圓形狀肋狀物之例示性非均勻側輪廓的所塗佈液體之有意非均勻補片及以實質上正交於該複數個實質上平行之橢圓形狀肋狀物之交叉方式配置的單一肋狀物。

圖3爲上面具有液體之新近塗佈補片之基板之照片，其展示塗佈液珠在補片之尾端相對快速地斷開之實例。

圖4爲上面具有液體之新近塗佈補片之基板之照片，其展示塗佈液珠在補片之尾端相對緩慢地斷開之實例。

圖5爲上面具有液體之新近塗佈補片之基板之照片，該基板具有由液體輸送系統中之可壓縮性引起的前邊緣上之不良邊界。

圖6爲上面具有液體之新近塗佈補片之基板之照片，該基板具有

由模穴中之氣泡引起的一個補片的前邊緣及一鄰近補片的後邊緣上之不良邊界。

在諸圖中，類似參考數字指示類似元件。雖然可能未按比例繪製的上文識別之圖陳述本發明之各種實施例，但如【實施方式】中所說明，亦考慮其他實施例。在所有情況下，本發明藉由提供例示性實施例而非藉由表述限制之方式來描述目前揭示之發明。應理解，在本發明之範疇及精神內的眾多其他修改及實施例可由熟習此項技術者想出。

【實施方式】

近來，PCT國際公開案第WO 2011/119828號中揭示了一種液體光學清透黏著劑(LOCA)組合物。PCT國際公開案第WO 2012/036980號中揭示了使用用以判定補片之周邊之模板將此LOCA組合物之補片塗佈至顯示器基板上之一實例。除了藉由使用模板強加之位置準確度及輸送量限制之外，通常需要提供經LOCA塗佈之基板之提示性連續式真空層壓(in-line vacuum lamination)以防止氣泡陷入於層之間。此外，此真空層壓可能需要補片之周邊處的初步部分固化以防止在模板移除後由LOCA之自流平特性引起的LOCA塌陷或最初界定之補片周邊之「漸漸消失」。此塌陷或「漸漸消失」不利地使基板上之補片置放之位置準確度降級。

本發明描述將一液體塗佈至一基板上之方法，且詳言之在無印刷輔助工具(例如，網版、遮罩、模板、預先固化之障壁)之協助下將一LOCA塗佈至一剛性基板(例如，防護玻璃、氧化銦錫(ITO)觸控感測器堆疊、偏光器、液晶模組及其類似者)上之方法，該等方法至少部分地克服此等不足之一些或全部。通常不利用模板之該等方法已被用於將高黏度(較佳假塑及/或搖變)液體組合物之精確定位補片塗佈至目標基板上，而在應用一後續層壓步驟之前無基板表面上之補片之實

質自流平或「漸漸消失」。

詳言之，已發現，模塗法可用以在涉及基底基板(例如，顯示面板)與防護基板之間間隙填充之精密層壓塗佈中準確且快速地安置液體光學清透組合物(諸如黏著劑且更特定言之LOCA)。此等塗佈包括LCD顯示器中的玻璃面板至顯示面板上之層壓，或觸敏式電子器件中的觸敏面板至顯示面板上之層壓。

在例示性實施例中，目前揭示之程序藉由減少循環次數及改良良率而准許塗佈及層壓程序中之輸送量的顯著改良。本發明之例示性方法可准許非自流平液體補片在基板表面上相對於目標位置之精確定位，從而達成迄今以一致方式尚未可獲得的補片置放之位置準確度。本發明之一些例示性方法可用以在不使用圖案或印刷輔助工具(諸如模板、網版、遮罩或障壁)之情況下將液體光學清透黏著劑精確地塗佈至剛性基板上。

對於定義術語之以下詞彙表，應將此等定義應用於整個申請案，除非申請專利範圍中或說明書中之別處提供了不同定義。

詞彙表

遍及描述及申請專利範圍使用特定術語，雖然該等術語幾乎完全係熟知的，但該等術語可能需要某一解釋。應理解，如本文中所使用：

術語「均質」意味當以宏觀尺度觀測物質時僅具有物質之單相。

術語「液體光學清透黏著劑組合物」意味液體光學清透黏著劑(LOCA)或可經固化以形成LOCA之前驅體組合物。

關於塗佈液體之術語「假塑性」或「假塑」意味塗佈液體具有隨剪切速率增加而減小之黏度。

關於塗佈液體之術語「搖變性」或「搖變」意味塗佈液體針對

塗佈液體在將塗佈液體塗覆至基板之程序期間經受剪切之時間間隔具有隨剪切時間增加而減小之黏度。搖變塗佈流體在剪切停止後(例如，在將塗佈液體塗覆至基板之後)將黏度恢復或「建立」至至少靜態黏度。

術語「搖變度」為係指在 0.1秒^{-1} 之一剪切速率下量測的低剪切黏度與在 100秒^{-1} 下量測的高剪切黏度之比的塗佈液體性質。

術語「平衡黏度」為係指在 1.0秒^{-1} 之剪切速率下自完全放鬆(亦即，平衡)條件量測的塗佈流體之黏度的塗佈液體性質，除非明確規定與一特別平衡黏度值相關聯之一不同剪切速率。

術語「(共)聚合物」或「(共)聚合物類」包括均聚物及共聚物，以及可藉由共擠壓或藉由包括例如酯基轉移之反應以可混合摻合物形成之均聚物或共聚物。術語「共聚物」包括隨機、嵌段或星形(例如，樹枝狀)共聚物。

關於單體或寡聚物之術語「(甲基)丙烯酸酯」意味作為醇與丙烯酸或甲基丙烯酸之反應產物而形成之乙烯基官能烷基酯。

術語「玻璃轉變溫度」或「 T_g 」係指當以塊體而非以薄膜形式評估時的(共)聚合物之玻璃轉變溫度。在(共)聚合物僅可以薄膜形式檢查之實例中，通常可以合理準確度來估計塊體形式 T_g 。通常藉由使用差示掃描熱量測定(DSC)來評估熱流對溫度之比率而判定塊體形式 T_g 值，以判定共聚物之分段遷移率之開始及共聚物可被說成自玻璃狀態變至橡膠狀態所在之拐點(通常為二級轉變)。亦可使用動態機械熱分析(DMTA)技術來估計塊體形式 T_g 值，該技術依據溫度及振動頻率來量測共聚物之模數之變化。

關於特別層之術語「毗連」意味在一位置中與另一層結合或附接，其中該兩個層彼此鄰接(亦即，鄰近)且直接接觸，或彼此相鄰但不直接接觸(亦即，存在介入該等層之間的一或多個額外層)。

藉由將定向術語(諸如，「在.....頂上」、「在.....上」、「覆蓋」、「最上」、「下伏」及其類似者)用於各種元件在所揭示經塗佈物品中之定位，吾人係指一元件相對於一水平安置之面向上之基板的相對位置。除非另有指示，否則不希望基板或物品在製造期間或在製造之後在空間中應具有任何特別定向。

藉由使用術語「外塗佈」來描述一層相對於本發明之一物品之一基板或其他元件之位置，吾人稱該層在該基板或其他元件之頂上，但未必與該基板或其他元件相鄰。

藉由使用術語「藉由.....分開」來描述一層相對於其他層之位置，吾人將該層成為定位於兩個其他層之間，但未必與任一層相鄰或鄰近。

關於數值或形狀之術語「約」或「近似」意味數值或性質或特性之 $\pm$ 百分之五，但明確包括精確數值。舉例而言，「約」1 帕-秒之黏度係指0.95帕-秒至10.5帕-秒之黏度，但亦明確包括恰1帕-秒之黏度。類似地，「實質上正方形」之周邊意欲描述具有四條側緣之幾何形狀，其中每一側緣具有係任何其他側緣之長度之95%至105%之長度，但該周邊亦包括每一側緣具有恰相同長度之幾何形狀。

關於性質或特性之術語「實質上」意味該性質或特性具有出大於該性質或特性之對立性所具有之程度。舉例而言，「實質上」透明之基板係指透射之輻射(例如，可見光)比不能透射(例如，吸收及反射)之輻射多的基板。因此，透射入射在表面上之可見光的50%以上之基板係實質上透明的，但透射入射在表面上之可見光的50%或以下之基板並非實質上透明的。

如本說明書及附加之實施例中所使用，單數形式「一」及「該」包括複數指代，除非上下文清楚地指示其他情況。因此，例如，對含有「一化合物」之細纖維之參考包括兩種或兩種以上化合物

之混合物。如本說明書及附加之實施例中所使用，術語「或」通常以其包括「及/或」之意義使用，除非上下文清楚地指示其他情況。

如本說明書中所使用，藉由端點的數值範圍之列舉包括包含於該範圍內之所有數字(例如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.8、4及5)。

除非另有指示，否則說明書及實施例中所使用之表示性質之數量或成份、量測等的所有數字將理解為在所有情況下藉由術語「約」修正。因此，除非指示相反，否則前述說明書及實施例之附加列表中所陳述之數值參數可視設法由熟習此項技術者利用本發明之教示獲得之所要性質而改變。最低限度，且並非作為限制均等物原則至所主張實施例之範疇之應用的嘗試，每一數值參數應至少根據報告之有效數位之數目及藉由應用一般捨位技術來解釋。

本發明之例示性實施例在不脫離本發明之精神及範疇之情況下可具有各種修改及更改。因此，將理解，本發明之實施例不限於以下描述之例示性實施例，但將受申請專利範圍及其任何均等物中所陳述之限制控制。

例示性塗佈程序

本發明描述一種程序，其包括以下步驟：提供一塗佈頭，該塗佈頭具有與一第一塗佈液體之一源流動連通之一外部開口；相對於一基板定位該塗佈頭以在該外部開口與該基板之間界定一間隙；在一塗佈方向上產生該塗佈頭與該基板之間的相對運動；及將一預定量之該第一塗佈液體自該外部開口施配至該基板之至少一主表面之至少一部分上以在該基板之該主表面之至少一部分上之一預定位置中形成該第一塗佈液體之一不連續補片。該第一塗佈液體在施配時具有至少1帕斯卡-秒(Pa-s)之一黏度。該補片具有一厚度及一周邊。不將一模板用於形成該不連續補片係目前較佳的。

在另外例示性實施例中，該程序包括重複上一段落之該等步驟。在特定此等例示性實施例中，可使用不同於該第一塗佈液體之一第二塗佈液體。在其他例示性實施例中，使用與該第一塗佈液體相同之一第二塗佈液體。在前述例示性實施例之任一者中，該第二塗佈液體可上覆於該第一塗佈液體之至少一部分。

在一些例示性實施例中，該第一塗佈液體係以至少約 100秒^{-1} 、 200秒^{-1} 、 300秒^{-1} 、 400秒^{-1} 、 500秒^{-1} 、 600秒^{-1} 、 700秒^{-1} 、 800秒^{-1} 、 900秒^{-1} 之一剪切速率或甚至以至少約 $1,000\text{秒}^{-1}$ 、 $2,000\text{秒}^{-1}$ 、 $3,000\text{秒}^{-1}$ 、 $4,000\text{秒}^{-1}$ 、 $5,000\text{秒}^{-1}$ 、 $10,000\text{秒}^{-1}$ 或甚至更高剪切速率之一剪切速率施配。在特定此等例示性實施例中，該第一塗佈液體係以不大於約 $1,000,000\text{秒}^{-1}$ 、 $750,000\text{秒}^{-1}$ 、 $600,000\text{秒}^{-1}$ 、 $500,000\text{秒}^{-1}$ 、 $400,000\text{秒}^{-1}$ 、 $300,000\text{秒}^{-1}$ 、 $250,000\text{秒}^{-1}$ 、 $200,000\text{秒}^{-1}$ 或甚至 $100,000\text{秒}^{-1}$ 之一剪切速率施配。

在前述實施例之任一者中，該第一塗佈液體係在至少約 20°C 、 30°C 、 40°C 或 50°C 且至多約 100°C 、 90°C 、 80°C 、 70°C 或甚至 60°C 之一溫度下施配。

例示性塗佈液體

在目前較佳實施例中，該第一塗佈液體在施配時具有在 100秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的至少1帕斯卡-秒(Pa-s)之一黏度。然而，在一些例示性實施例中，該塗佈液體可有利地具有至少2 Pa-s、至少3 Pa-s、至少4 Pa-s、至少5 Pa-s、至少6 Pa-s、至少7 Pa-s、至少8 Pa-s、至少9 Pa-s或甚至至少10 Pa-s、至少15 Pa-s、至少20 Pa-s、至少30 Pa-s、至少40 Pa-s、至少50 Pa-s或甚至更高黏度之一黏度。

在特定此等例示性實施例中，該第一塗佈液體在施配時具有在 100秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的不大於1,000 Pa-s、不大於500 Pa-s、不大於400 Pa-s、不大於300 Pa-s或甚至不大於200 Pa-s

之一黏度。

在一些此等例示性實施例中，該第一塗佈液體在施配時具有在 100秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的約 $2\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $50\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $5\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、約 $6\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $19\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、約 $7\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $18\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、約 $8\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $17\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、約 $9\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $16\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 或甚至約 $10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 至約 $15\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 之一黏度。

在前述各者之任一者的另外例示性實施例中，該第一塗佈液體具有選自搖變流變行為及假塑流變行為的至少一區別流變特性。在特定例示性實施例中，該第一塗佈液體具有至少3、至少4、至少5、至少6、至少7、至少8、至少9、至少10或甚至至少15、20或更高之一搖變度，該搖變度經定義為在 0.1秒^{-1} 之一剪切速率下量測的低剪切黏度與在 100秒^{-1} 下量測的高剪切黏度之比。

在一些例示性實施例中，該第一塗佈液體具有在 1秒^{-1} 之一剪切速率下對完全鬆弛狀態下之塗佈液體量測的一平衡黏度，該平衡黏度足夠高以防止該塗佈液體在該基板上之自流平。在特定此等實施例中，在 1秒^{-1} 或 0.01秒^{-1} 之一剪切速率下量測的該平衡黏度為至少 $80\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $150\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $160\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $170\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $180\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $190\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $200\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $225\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $250\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $300\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $400\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $500\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 或甚至 $1,000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 或更高。

液體光學清透黏著劑組合物

供前述塗佈程序使用之特別合適液體組合物為LOCA組合物，諸如用於製造光學總成之黏著劑。因此，在前述程序之任一者的一些例示性實施例中，選擇該第一塗佈液體及該第二塗佈液體中之至少一者(或兩者)作為一液體光學清透黏著劑(LOCA)組合物。

在一些此等例示性實施例中，該LOCA為在塗佈剪切速率及溫度下具有至少 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 之一黏度之一高黏性牛頓流體。

在一些例示性實施例中，該LOCA組合物係以至少約 100秒^{-1} 、 200秒^{-1} 、 300秒^{-1} 、 400秒^{-1} 、 500秒^{-1} 、 600秒^{-1} 、 700秒^{-1} 、 800秒^{-1} 、 900秒^{-1} 之一剪切速率或甚至以至少約 $1,000\text{秒}^{-1}$ 、 $2,000\text{秒}^{-1}$ 、 $3,000\text{秒}^{-1}$ 、 $4,000\text{秒}^{-1}$ 、 $5,000\text{秒}^{-1}$ 、 $10,000\text{秒}^{-1}$ 或甚至更高剪切速率之一剪切速率施配。在特定此等例示性實施例中，該LOCA組合物係以不大於約 $1,000,000\text{秒}^{-1}$ 、 $750,000\text{秒}^{-1}$ 、 $600,000\text{秒}^{-1}$ 、 $500,000\text{秒}^{-1}$ 、 $400,000\text{秒}^{-1}$ 、 $300,000\text{秒}^{-1}$ 、 $250,000\text{秒}^{-1}$ 、 $200,000\text{秒}^{-1}$ 或甚至 $100,000\text{秒}^{-1}$ 之一剪切速率施配。

在前述實施例之任一者中，該LOCA組合物係在至少約 20°C 、 30°C 、 40°C 或 50°C 且至多約 100°C 、 90°C 、 80°C 、 70°C 或甚至 60°C 之一溫度下施配。

在目前較佳實施例中，該LOCA組合物在施配時具有在 100秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的至少1帕斯卡-秒(Pa-s)之一黏度。然而，在一些例示性實施例中，該LOCA組合物可有利地具有至少2 Pa-s、至少3 Pa-s、至少4 Pa-s、至少5 Pa-s、至少6 Pa-s、至少7 Pa-s、至少8 Pa-s、至少9 Pa-s或甚至至少10 Pa-s、至少15 Pa-s、至少20 Pa-s、至少30 Pa-s、至少40 Pa-s、至少50 Pa-s或甚至更高黏度之一黏度。

在特定此等例示性實施例中，該LOCA組合物在施配時具有在 100秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的不大於1 MPa-s、不大於500 Pa-s、不大於400 Pa-s、不大於300 Pa-s或甚至不大於200 Pa-s之一黏度。

在一些此等例示性實施例中，該LOCA組合物在施配時具有在 100秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的約2 Pa-s至約50 Pa-s、5 Pa-s至約20 Pa-s、約6 Pa-s至約19 Pa-s、約7 Pa-s至約18 Pa-s、約8 Pa-s至約17 Pa-s、約9 Pa-s至約16 Pa-s或甚至約10 Pa-s至約15 Pa-s之

一黏度。

在一些例示性實施例中，該LOCA組合物較佳具有假塑及/或搖變流變行爲。此等LOCA組合物在小或無剪切力(例如，在 0.01 s^{-1} 下至少約 500 Pa-s)時具有類固體行爲，而在較大量之剪切力經施加(例如，在約 1 至 $5,000 \text{ s}^{-1}$ 下大於 1 Pa-s ，但小於約 500 Pa-s)時在塗佈程序期間可流動。假塑LOCA組合物具有剪切稀化流變行爲，其中黏度隨剪切速率增加而減小至達到一高剪切速率(例如，在大於 $1,000 \text{ s}^{-1}$ 之一剪切速率下)極限黏度，接著在剪切停止後恢復以重建黏度。搖變LOCA組合物具有時間相依流變性質(使黏度隨剪切持續時間增加而減小至達到一極限黏度)，接著在停止剪切之後的一有限時間框內恢復以重建黏度。

假塑及/或搖變LOCA組合物在塗佈程序完成之後在一短時間框(例如，少於 1 秒)內恢復其高黏度性質。換言之，所塗佈補片中之LOCA組合物並未實質上自流平，藉此確保所塗佈補片之尺寸公差得以維持。假塑且搖變之LOCA組合物在實踐本發明之例示性程序中可特別有用，因為此等性質幫助確保塗佈在基板上之補片之所要位置及尺寸公差得以維持。

因此，在前述各者的另外例示性實施例中，該LOCA組合物具有選自搖變流變行爲及假塑流變行爲的至少一區別流變特性。在特定例示性實施例中，該LOCA組合物具有至少1、至少2、至少3、至少4、至少5、至少6、至少7、至少8、至少9、至少10或甚至至少15、20或更高之一搖變度，該搖變度經定義為在 0.1 s^{-1} 之一剪切速率下量測的低剪切黏度與在 100 s^{-1} 下量測的高剪切黏度之比。

在一些例示性實施例中，該LOCA組合物具有在 1 s^{-1} 之一剪切速率下對完全鬆弛狀態下之塗佈液體量測的一平衡黏度，該平衡黏度足夠高以防止該塗佈液體在該基板上之自流平。在特定此等實施例中，

在 1秒^{-1} 或 0.01秒^{-1} 之一剪切速率下量測的該平衡黏度為至少 $80\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $150\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $160\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $170\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $180\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $190\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $200\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $225\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $250\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $300\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $400\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、 $500\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 或甚至 $1,000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 或更高。

在一些實施例中，當將 10 Pa 之應力施加至黏著劑歷時2分鐘時，該LOCA組合物具有約 0.2 弧度或更小之移位潛移。特別地，當將 10 Pa 之應力施加至黏著劑歷時2分鐘時，該LOCA組合物具有約 0.1 弧度或更小之移位潛移。一般而言，移位潛移係在 25°C 下使用由TA Instruments製造、具有 40 mm 直徑 $\times 1^\circ$ 錐體之量測幾何形狀的AR2000流變計判定之值，且經定義為當將 10 Pa 之應力施加至黏著劑時的錐體之旋轉角度。移位潛移係關於搖變黏接層在極低應力條件(諸如重力及表面張力)下對抗流動或下垂之能力。

在一些實施例中，當在一錐板流變計中以 1 Hz 之頻率施加 $80\text{微N}\cdot\text{m}$ 之扭矩時，該LOCA組合物具有 45 度或更小、特定言之 42 度或更小、特定言之 35 度或更小且更特定言之 30 度或更小之差量(delta)。在將振盪力(應力)施加至材料且量測所得位移(應變)之情況下，差量係應力與應變之間的相位延滯。差量係度之指定單位。差量係關於假塑及/或搖變黏接層之「固體」行為或該層在極低振盪應力下之非下垂性質。

該黏接層亦具有在通過塗佈模槽下面之後在一短時間量內重新獲得其非下垂結構之能力。在一個實施例中，該黏接層之恢復時間小於約 60 秒、特定言之小於約 30 秒且更特定言之小於約 10 秒，以於在 1 Hz 之頻率下施加約 $1000\text{微N}\cdot\text{m}$ 之扭矩歷時約 60 秒且靠近著在 1 Hz 之頻率下施加 $80\text{微N}\cdot\text{m}$ 之扭矩之後達到 35 度之差量。

在前述實施例之一些中，該LOCA組合物包括以下兩者之一反應產物：一多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及一反應性稀釋劑，其包括

具有在 1秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的 0.004 至 0.020 帕斯卡-秒之一黏度之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體；以及一塑化劑或具有環氧烷官能性之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體中之至少一者。在前述各者之任一者的特定此等例示性實施例中，該多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物包括以下各者中之任何一或多者：一多官能(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、一多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物及一多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。

在前述程序之任一者的其他例示性實施例中，該LOCA組合物包括以下兩者之一反應產物：一多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物及具有約 4 至 20 個碳原子之一側烷基之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體，以及一液體橡膠。在特定此等例示性實施例中，該多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物包含以下各者中之任何一或多者：一多官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；一多官能異戊二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及包括丁二烯與異戊二烯之一共聚物之一多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。視情況，該液體橡膠包括液體異戊二烯。

在前述程序之任一者的另外例示性實施例中，該LOCA組合物為包括以下各者之一可固化組合物：(a) 具有 5 至 30 kDa 之一 M_w 及小於 20°C 之一 T_g 之一(甲基)丙烯酸酯寡聚物，其包括：(i.) 大於 50 重量份之(甲基)丙烯酸酯單體單元，(ii.) 10 至 49 重量份之羥基官能單體單元，(iii.) 1 至 10 重量份之具有側丙烯酸酯基團之單體單元，(iv.) 0 至 20 重量份之極性單體單元，(v.) 0 至 10 重量份之矽烷官能單體單元，其中該等單體單元之總和為 100 重量份；(b) 一稀釋劑單體組份；及(c) 一光引發劑。該可固化組合物不包括交聯劑。在特定此等實施例中，該稀釋劑單體組份包含選自以下各者之至少一單體：丙烯酸酯單體單元、羥基官能單體單元、具有側丙烯酸酯基團之單體單元、極性單體單元及矽烷官能單體單元。

合適LOCA組合物係在PCT國際公開案第WO 2010/111316號、第WO 2011/119828號、第WO 2012/036980號及第WO 2013/049133號中以及在2012年5月29日申請的代理人案號為第69825US002號且題為「LIQUID OPTICALLY CLEAR ADHESIVE COMPOSITIONS」之美國臨時專利申請案中描述。

添加劑

在前述例示性實施例之任一者中，該LOCA組合物可有利地包括選自以下各者之至少一添加劑：熱穩定劑、抗氧化劑、防靜電劑、增稠劑、填充劑、顏料、染料、著色劑、搖變劑、加工助劑、奈米粒子及纖維。在特定此等實施例中，該添加劑以相對於該液體光學清透黏著劑組合物之質量之0.01重量%至10重量%之量存在。在一些例示性實施例中，該液體光學清透黏著劑組合物以相對於該液體光學清透黏著劑組合物之總重量之1重量%至10重量%之量進一步包括具有1 nm至約100 nm之一中位粒徑之金屬氧化物奈米粒子。

一般而言，該LOCA組合物可包含(例如)金屬氧化物粒子，以修改該黏接層之折射率或該液體黏著劑組合物之黏度(如下文所描述)。可使用實質上透明之金屬氧化物粒子。舉例而言，黏接層中的金屬氧化物粒子之1 mm厚盤狀物可吸收入射在該盤狀物上之光的少於約15%。

金屬氧化物粒子之實例包括黏土、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 ZnO 、 SnO_2 、 ZnS 、 SiO_2 及其混合物，以及其他足夠透明之非氧化物陶瓷材料。該等金屬氧化物粒子可經表面處理以改良在黏接層及組合物(該層經其塗佈)中之可分散性。表面處理化學品之實例包括矽烷類、矽氧烷類、羧酸類、磷酸類、鋯酸鹽類、鈦酸鹽類及其類似物。用於塗覆此等表面處理化學品之技術係已知的。亦可使用諸如纖維素、蓖麻油蠟及含聚醯胺之填充劑的有機填充劑。

在一些例示性實施例中，可藉由將粒子添加至LOCA組合物而使該等組合物具有搖變性。在一些實施例中，以約2重量%至約10重量%或約3.5重量%至約7重量%之量添加煙霧狀二氧化矽以將搖變性質賦予液體黏著劑。

在一些實施例中，LOCA組合物包含煙霧狀二氧化矽。合適之煙霧狀二氧化矽包括(但不限於)：AEROSIL 200及AEROSIL R805 (該兩者可自Evonik Industries得到)；CAB-O-SIL TS 610及CAB-O-SIL T 5720 (該兩者可自Cabot Corp.得到)，及HDK H2ORH (其可自Wacker Chemie AG得到)。

在一些實施例中，LOCA組合物包含煙霧狀氧化鋁，諸如AEROXIDE ALU 130 (其可自Evonik (Parsippany, NJ)得到)。

在一些實施例中，LOCA組合物包含黏土，諸如GARAMITE 1958 (其可自Southern Clay Products得到)。

可以產生所要效果所需之量(例如，以基於黏接層之總重量之約2重量%至約10重量%、約3.5重量%至約7重量%、約10重量%至約85重量%或約40重量%至約85重量%之量)來使用金屬氧化物粒子。金屬氧化物粒子僅可添加至該等粒子不增加不良顏色、渾濁度或透射特性之程度。通常，該等粒子可具有約1 nm至約100 nm之平均粒子大小。

在一些實施例中，LOCA組合物包含無反應性寡聚流變改質劑。雖然不希望受理論束縛，但無反應性寡聚流變改質劑經由氫鍵結或其他自結合機制而在低剪切速率下建立黏度。合適無反應性寡聚流變改質劑之實例包括(但不限於)：聚羥基羧酸醯胺類(諸如可自Byk-Chemie GmbH (Wesel, Germany)得到之BYK 405)，聚羥基羧酸酯類(諸如可自Byk-Chemie GmbH (Wesel, Germany)得到之BYK R-606)，改質尿素(諸如來自King Industries (Norwalk, CT)之DISPARLON 6100、DISPARLON 6200 或DISPARLON 6500或來自Byk-Chemie

GmbH (Wesel, Germany)之BYK 410)，磺酸金屬鹽類(諸如來自King Industries (Norwalk, CT)之K-STAY 501或來自Lubrizol Advanced Materials (Cleveland, OH)之IRCOGEL 903)，丙烯酸酯化之寡聚胺類(諸如來自Rahn USA Corp (Aurora, IL)之GENOMER 5275)，聚丙烯酸類(諸如來自Lubrizol Advanced Materials (Cleveland, OH)之CARBOPOL 1620)，改質胺基甲酸酯類(諸如來自King Industries (Norwalk, CT)之K-STAY 740)，或聚醯胺類。

在一些實施例中，無反應性寡聚流變改質劑經選擇以與該光學清透黏著劑可混合且相容，以限制相分離且將渾濁度減至最小。

當使用UV輻射進行固化時，可在該等液體組合物中使用光引發劑。用於自由基固化之光引發劑包括有機過氧化物、偶氮基化合物、奎寧、硝基化合物、醯基鹵化物、胺、巰基化合物、正哌喃離子化合物、咪唑、氯三嗪、安息香、安息香烷基醚、酮、苯酮及其類似物。舉例而言，該等黏著劑組合物可包含作為LUCIRIN TPOL可自BASF Corp.得到的乙基-2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基亞膦酸酯，或作為IRGACURE 184可自Ciba Specialty Chemicals得到的1-羥基環己基苯基酮。常常以基於可聚合組合物中之寡聚及單體材料之重量的約0.1重量%至10重量%或0.1重量%至5重量%之濃度來使用光引發劑。

該等液體組合物及該等黏接層可視情況包括一或多個添加劑，諸如鏈轉移劑、抗氧化劑、穩定劑、阻燃劑、黏度調節劑、消泡劑、防靜電劑及潤濕劑。若光學黏著劑需要顏色，則可使用諸如染料及顏料、螢光染料及顏料、磷光染料及顏料之著色劑。

例示性基板

目前程序之所考慮實施例中之多者涉及在剛性薄片或剛性物品(例如，用於光學顯示器或液晶顯示器(LCD)模組之防護玻璃)上形成液體光學清透導電黏著劑之補片。然而，一些所考慮實施例涉及在捲

輪式程序中在無限長之透明可撓性薄片或透明可撓性薄板條上形成液體光學清透導電黏著劑之補片。可撓性基板可包括可撓性玻璃薄片或薄板條。關於在此等類別之實施例中可如何成功地處置可撓性玻璃薄片或薄板條之論述可在美國專利申請案公開案第2013/0196163號中找到。

因此，在額外例示性實施例中，該基板為一光發射顯示組件或一光反射器件組件。在一些例示性實施例中，該基板係實質上透明的。在特定例示性實施例中，該基板係由玻璃組成。在某些特別實施例中，該基板係可撓性的。

在額外例示性實施例中，該基板為一聚合薄片或薄板條。合適聚合材料包括(例如)：聚酯，諸如聚對苯二甲酸伸乙酯(PET)、聚乳酸(PLA)及聚萘二甲酸伸乙酯(PEN)；聚醯亞胺，諸如KAPTON (可自DuPont deNemours Corp. (Wilmington, DE)得到)；聚碳酸酯，諸如LEXAN (可自SABIC Innovative Plastics (Pittsfield, MA)得到)；環烯聚合物，諸如ZEONEX或ZEONOR (可自Zeon Chemicals LP (Louisville, KY)得到)；及其類似物。

例示性塗佈裝置

現將特別參看諸圖式來描述本發明之各種例示性實施例。

現參看圖1，說明了一例示性塗佈裝置50。裝置50包括用於上面將施配補片24之基板22a之支撐件52。支撐件52在補片24之塗佈期間係藉由致動器54(共同稱為零背隙致動器(zero-backlash actuator))來移動。致動器54 (尤其)係經由信號線62由控制器60控制。在某些便利實施例中，致動器54可具有向控制器60返回報告之編碼器；在其他便利實施例中，可為此目的提供單獨編碼器。雖然所說明實施例中之支撐件52係扁平的，但若基板22a係可撓性或弓狀的，則認為藉由旋轉致動器移動之圓柱形支撐件在本發明之範疇內。鄰近支撐件52定位了一

塗佈頭70，在所說明實施例中，該塗佈頭為一槽模。塗佈頭70具有一外部開口72，在所說明便利實施例中，該外部開口為一狹縫。塗佈頭70係以可移動方式安裝，使得其外部開口72與基板22a之表面的距離可藉由線性致動器74來控制，該線性致動器又經由信號線76由控制器60控制。(塗佈頭70係以局部切開之方式展示以揭露特定內部結構)至少一位置感測器78經定位以便感測外部開口72與基板22a之表面之間的距離，且該至少一位置感測器經由信號線80將此資訊報告給控制器60。

塗佈頭70便利地具有一空腔82，該空腔容納經由管線92來自注射泵90之塗佈液體且將流體輸送至外部開口72。注射器90之柱塞94係藉由致動器96移動。感測器98可經定位以便感測柱塞94之精確位置，經由線100將回饋提供至控制器60且經由信號線102將回饋間接地提供至致動器96。控制器60基於感測器98之輸入且根據下文論述之一方程式而將一信號提供至致動器96，該方程式較佳不僅考慮位置函數，而且考慮位置函數之一階、二階及三階導數。該感測器-控制器-致動器系統之頻寬較佳為高，例如100 Hz。

在所說明實施例中，液體光學清透黏著劑可經由流體管線106自儲集器104抽取。為了在注射泵需要再裝填時使該系統循環，閥110係經由線112而受控制器60控制。

在塗佈液體為LOCA的本發明之一目前較佳實施例中，若注射泵/流體管線/塗佈頭系統內存在低柔量，則通常達成最佳結果。此區帶內之任何處的氣泡形成一不良柔量源。因此，在某些便利實施例中，柱塞94包括一沖洗閥，可經由該沖洗閥而將氣泡自該系統清除。為了偵測何時無意柔量已進入該系統，可存在分別定位於信號線118及120處且經由該等信號線向控制器60報告之壓力感測器，例如114及116。替代地，可監視致動器96所汲取之電流以替代監視壓力。作為另一替

代，該系統亦可藉由動態地量測柔量來驗證適當沖洗。監視壓力時的來自注射泵之低移位、高頻率運動可偵測該系統中之不需要柔量。

當已知液體光學清透黏著劑之精確當前黏度時，可如下所述地達成經改良塗佈。因此，在某些便利實施例中，存在一限流孔122，且壓力感測器124及126分別經由信號線128及130來提供關於預定靜態或可變限流孔122上之壓降之資訊，該資訊可經處理以考慮黏度。當要求該裝置處置廣泛範圍之黏度及流動速率時，限流孔122之可調性有時係所需的。可存在呈微電腦或其類似物之形式的顯示器及/或輸入器件140，該顯示器及/或輸入器件經由資料線(共同稱為142)連接至控制器。

塗佈頭較佳安裝至防止塗佈頭之下垂之一夾具。該夾具亦具有精確定位(特別相對於z軸)，以使得能夠控制塗佈頭相對於基板之高度。在一個實施例中，可將z軸位置控制在約0.002吋(0.00508 cm)內，特定言之在約0.0001吋(0.000254 cm)內，且更特定言之在約0.00001吋(0.0000254 cm)內。

在一個實施例中，剛性平台且因此基板在塗佈程序期間相對於塗佈頭移動。在另一實施例中，當塗佈頭在塗佈程序期間相對於剛性平台移動時，基板係固定的。在塗佈程序之最後且在至另一基板之層壓中，所塗佈LOCA之高度及尺寸公差保持在特定尺寸公差內。

在前述各者之任一者的額外例示性實施例中，該塗佈頭係選自由一單槽模、一多槽模、一單孔模及一多孔模組成之群組。在特定此等實施例中，該塗佈頭為具有一單模槽之一單槽模，此外其中該外部開口係由該模槽組成。在某些特別此等實施例中，該單槽模之幾何形狀係選自一利刃擠壓槽模、具有一背緣之一槽饋刮刀模或一凹口槽模。

因此，在一個目前較佳實施例中，該塗佈頭包括一槽模。已發

現槽模印刷及塗佈方法(該等方法已被用於針對薄板條或膜之黏著劑塗佈以產生帶狀及膜產品或表面塗層)提供用於將液體組合物印刷至一目標基板上之一合適方法。槽模可用以在涉及顯示面板與防護基板之間的間隙填充之精密層壓塗佈中準確且快速地安置液體光學清透組合物(諸如黏著劑)，該等精密層壓塗佈諸如涉及LCD顯示器中的玻璃面板至顯示面板上之層壓或觸敏式電子器件中的觸敏面板至顯示面板上之層壓的塗佈。

用於施配液體組合物之饋送流之槽模之一實例係描述於PCT國際公開案第WO 2011/087983號中。此槽模可用以將液體光學清透組合物施配至一基板上。

諸如狹縫高度及/或長度、管道直徑、流道寬度之參數可經選擇以提供一所要層厚度輪廓。舉例而言，流道之截面積可增加或減小。該截面積可沿著其長度改變以提供一特定壓力梯度，該特定壓力梯度又可影響多層流動流32之層厚度輪廓。以此方式，該等流動界定片段中之一或多者之尺寸可經設計以影響(例如)基於一目標層厚度輪廓而經由饋送區塊16產生的流動流之層厚度分佈。

在一個實施例中，該塗佈頭包括含有一會聚通道之一槽饋刮刀模。該模之幾何形狀可為一利刃擠壓槽模或具有背緣之一槽饋刮刀或該模之上游及下游刀口兩者。會聚通道係較佳的以避免薄板條向下肋狀突起(down-web ribbing)及其他塗佈缺陷。(參見E.B. Gutoff、E.D. Cohen、G.I. Kheboian之Coating and Drying Defects: Troubleshooting Operating Problems (John Wiley and Sons, 2006)第131頁至第137頁)。此等塗佈缺陷可導致顯示總成中之斑紋及其他顯著光學缺陷。

在前述例示性實施例之任一者中，該第一塗佈液體之該源包含選自一注射泵、一給藥泵、一齒輪泵、一伺服驅動正排量泵、一桿驅動正排量泵或其一組合之一預先定量塗佈液體輸送系統。

在一些例示性實施例中，該塗佈頭較佳經建置以處置壓力以將 LOCA 剪切至所要黏度範圍中。經由該塗佈頭施配之 LOCA 可視情況在該塗佈頭中經預熱或加熱以降低 LOCA 之黏度且輔助塗佈程序。在一些例示性實施例中，一真空箱係鄰近模具的前緣刀口定位以確保空氣不陷入於 LOCA 與基板之間且使該塗佈頭穩定。

在一個實施例中，該塗佈頭為一刀式塗佈機，其中一銳緣係用以計量至基板上之流體。塗佈厚度通常藉由刀與基板之間的間隙來判定。該間隙較佳受到良好控制且在一個實施例中被控制在約 0.002 吋 (0.00508 cm) 內、特定言之在約 0.0001 吋 (0.000254 cm) 內且更特定言之在約 0.00001 吋 (0.0000254 cm) 內。刀式塗佈機塗佈頭之一實例包括 (但不限於) 可自 Yasui-Seiki Co. (Bloomington, Indiana) 購得之 a β COATER SNC-280。

需要針對第一塗佈流體 (或 LOCA) 之適當液體進料器 (liquid feed)。該液體進料器可包括 (但不限於)：一注射器、針模、漏斗或一液體施配歧管。該液體進料器被使用以將用於一特別厚度之足夠第一塗佈液體或 LOCA 施配在基板上之塗佈區域之上 (可能經由使用一精密注射泵)。

在前述各者之某些特別例示性實施例中，與該第一塗佈液體或 LOCA 之該源通信之至少一壓力感測器係用以量測該第一塗佈液體或 LOCA 之一輸送壓力。該輸送壓力係用以控制該第一塗佈液體至該基板之輸送速率或該補片之一品質特性中之至少一者。

合適品質特性包括該補片之該厚度均勻性、該基板上之該補片位置相對於一目標位置之位置準確度及/或精度 (如接下來的章節中所進一步描述)、該補片周邊之均勻性 (例如，具有一正方形形狀周邊之一補片之「方正度」)、該補片之一邊緣之直度、塗佈缺陷 (例如，氣泡、空隙、挾帶之異物、表面不平及其類似者) 之不存在、形成該補

片之該第一塗佈液體之量(例如，按重量或體積計)及其類似者。

例示性經塗佈物品及層壓物

現參看圖2A，說明了一經塗佈薄片20a之俯視圖，該經塗佈薄片包括一塊薄片材料22a及安置於其主表面之一者上的所塗佈液體之補片24。在所說明實施例中，補片24並非始終塗佈至該塊薄片材料22a之邊界26，從而在補片24之周邊之所有側上留下未塗佈邊界30、32、34及36。在所塗佈補片24將被用於(例如)用於手持型器件之液晶顯示器中的許多應用中，具有此等邊界係便利的。此外，對此等邊界30、32、34及36中之一或多者而言，具有準確至一小公差之預定寬度常常係便利的。

在此等應用中，利用本發明可達成在0.3 mm或甚至0.1 mm內之位置準確度。在前述應用之任一者的另外例示性實施例中，該補片之該周邊係由該補片之複數個側緣界定。在此等應用中，利用本發明可達成在 ± 0.3 mm或甚至 ± 0.1 mm內的補片之位置準確度。在一些此等實施例中，補片之至少一側緣係相對於基板之一邊緣定位至在一目標位置之 $\pm 1,000\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\pm 750\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\pm 500\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\pm 400\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\pm 300\text{ }\mu\text{m}$ 內或甚至 $\pm 200\text{ }\mu\text{m}$ 或 $\pm 100\text{ }\mu\text{m}$ 內。

然而，將當邊界之大小並非關鍵時或甚至當補片始終被塗佈至邊界邊緣26中之一或多者時的補片之置放視為在本發明之範疇內。在所說明實施例中，補片具有一實質上均勻之厚度，但此不被視為本發明之一要求，如下文關於圖2C及圖2D將更特定論述。

在一些例示性實施例中，施配LOCA以便產生具有一厚度之一補片，該厚度在約1 μm 與約5 mm之間，更特定言之在約50 μm 與約5 mm之間，甚至更特定言之在約50 μm 與約1 mm之間，且再更特定言之在約50 μm 與約0.3 mm之間。在一些例示性實施例中，整個塗佈區上之厚度在小於約100 μm 之預定目標塗佈厚度內，特定言之在小於約

50 μm 之目標塗佈厚度內，更特定言之在約30 μm 之目標塗佈厚度內，且再更特定言之在約5 μm 之目標塗佈厚度內。

在一些例示性實施例中，基板及塗佈頭以相對於彼此在約0.1 mm/s與約3000 mm/s之間、特定言之相對於彼此在約1 mm/s與約1000 mm/s之間且更特定言之相對於彼此在約3 mm/s與約500 mm/s之間的一速度移動。

現參看圖2B，說明了沿著無限長材料之經塗佈薄板條20b之長度的片段之俯視圖，該經塗佈薄板條包括薄板條22b及沿著該薄板條安置的所塗佈液體之一連串補片24。在所說明實施例中，補片24並非始終塗佈至該塊薄板條22b之邊界26，從而在補片24之側上留下未塗佈邊界30及34，及一個補片24與下一個補片之間的未塗佈空間38。在所塗佈補片24將被用於(例如)用於手持型器件之液晶顯示器中的許多應用中，具有此等邊界係便利的。此外，對此等邊界30及34及未塗佈空間38中之一或多者而言，具有準確至一小公差之預定寬度常常係便利的。

在此等應用中，利用本發明可達成在0.3 mm或甚至0.1 mm內之位置準確度。在一些此等實施例中，補片之至少一側緣係相對於基板之一邊緣定位至在一目標位置之 $\pm 1,000 \mu\text{m}$ 、 $\pm 750 \mu\text{m}$ 、 $\pm 500 \mu\text{m}$ 、 $\pm 400 \mu\text{m}$ 、 $\pm 300 \mu\text{m}$ 內或甚至 $\pm 200 \mu\text{m}$ 或 $\pm 100 \mu\text{m}$ 內。

然而，將當邊界之大小並非關鍵時或甚至當補片始終經塗佈至邊界邊緣26中之一或多者時的補片之置放視為在本發明之範疇內。

此外，所說明實施例包括基準遮罩40，其可用以在加工方向及橫向兩者上以高準確度判定薄板條22b之位置。對多種基準遮罩之形成及插入之較完整論述可在美國專利第8,405,831號及美國專利申請案公開案第2010/0188668號、第2010/0196607號、第2011/0247511號及第2011/0257779號中找到。

現參看圖2C，說明了一塊基板材料22a之一部分之側視圖，該部分具有安置於該塊基板材料之主表面中之一者上的所塗佈液體之補片24'。在此圖中，補片24'具有一厚度，該厚度具有一人為非均勻側輪廓。圖1之裝置可藉由以下操作而產生此補片：首先在平移基板時使抽汲速率逐漸升高且逐漸回縮第一塗佈頭70以形成直至尖峰之緩和彎曲斜率，接著在平移基板時使抽汲速率逐漸降低且使塗佈頭70前進。一般從業者將意識到，利用足夠詳細之程式設計，控制器60可用於各種最終用途之曲線，只要該等曲線在裝置50之頻寬及LOCA組合物之黏度限制內(該組合物具有一有限平衡黏度且不可預期採用具極小特徵之形狀)。圖2D為圖2C之經塗佈薄片之俯視圖。雖然出於某些目的需要儘可能接近直線之補片，但本發明之該等技術可用以產生可用於其他目的之異形補片。詳言之，異形補片24'可使剛性防護層之層壓更容易。

現參看圖2E，說明了一塊基板材料22a之一部分之側視圖，該部分具有安置於該塊基板材料之主表面中之一者上的所塗佈液體之補片24"。在補片24"中，所塗佈液體具有一厚度，該厚度具有一人為非均勻側輪廓。圖2F為圖2E之經塗佈薄片之俯視圖。在此視圖中，縱向條帶180已藉由在槽模之狹縫中具有一格外寬之斑點而形成，而交叉條帶182已藉由在基板22a在運動中時在適當瞬間使狹縫短暫地遠離基板22a移動而形成。在此短暫移開期間，抽汲速率必須適當地增加以輸送所需精確體積之LOCA。

現參看圖2G，說明了一塊基板材料22a之一部分之側視圖，該部分具有安置於該塊基板材料之主表面中之一者上的所塗佈液體之補片24'''。在補片24'''中，所塗佈液體具有一厚度，該厚度具有一人為非均勻側輪廓。在此視圖中，一連串縱向肋狀物200已藉由在槽模之狹縫中具有一連串格外寬之斑點而形成。此可被稱為凹口狹縫或凹口

模。達成類似表面構形之一替代方式可為使藉由直槽模形成之補片與後塗佈之接觸工具接觸。舉例而言，可在塗層之上手動地拖拉一線繞棒以形成一肋狀結構。

現參看圖2H，說明了類似於圖2G之經塗佈薄片的經塗佈薄片之俯視圖，以下情況除外：除縱向肋狀物200外，交叉條帶202已藉由在基板22a在運動中時在適當瞬間使狹縫短暫地遠離基板22a移動而形成。類似於上文關於圖2F之論述，在此短暫移開期間，抽汲速率必須適當地增加以輸送所需精確體積之LOCA。

現參看圖3，說明了上面具有新近塗佈補片之基板之照片。在此流程中，槽模相對快速地在補片的後邊緣處自基板凸起，以使得塗佈液珠沿著橫向在若干不同處斷開。在此組態中，小的斷裂過小而在許多應用中係不良的。

現參看圖4，說明了上面具有新近塗佈補片之基板之照片。與圖3中所描繪之情形相比，槽模相對緩慢地在補片的後邊緣處自基板凸起，以使得塗佈液珠在後邊緣之中心在單點處斷開。驚人地，考慮圖3中所展示之組態，槽模之相對快速及相對緩慢之回縮兩者產生最佳邊界。此等兩個理想狀態之間的中間回縮速率產生較少理想後邊緣。

現參看圖5，呈現了上面具有新近塗佈補片之基板之照片，該基板具有前邊緣上之不良邊界。已發現與此邊界相似之邊界係由於流體系統中之可壓縮性。

現參看圖6，呈現了上面具有新近塗佈補片之基板之照片，該基板具有一個補片的前邊緣及一鄰近補片的後邊緣上之不良邊界。通常已發現具有此類型之不規則性之邊界係由模穴中之氣泡引起。

在前述例示性實施例之任一者中，該補片可僅覆蓋該基板之一第一主表面之一部分。在一些例示性實施例中，該周邊具有選自一正方形、一矩形或一平行四邊形之一幾何形狀。在特定例示性實施例

中，該預定位置經選擇以使得該補片之該周邊具有靠近該基板之該主表面之一中心之一中心。

在前述各者之任一者的另外例示性實施例中，該補片之該厚度係非均勻的。在一些此等實施例中，該補片之該厚度在靠近該補片之該中心處較高，且該補片之該厚度在靠近該補片之該周邊處較低。在特定實施例中，該補片包括自該基板之該主表面向外延伸之至少一凸起不連續突出物。在另外此等例示性實施例中，該至少一凸起不連續突出物係由跨該基板之該主表面之至少一部分延伸之至少一凸起肋狀物組成。在一些此等實施例中，該至少一凸起肋狀物包括交叉配置於該基板之該主表面上的至少兩個凸起肋狀物。在特定此等實施例中，該至少兩個肋狀物靠近該補片之該周邊之該中心相交並重疊。

在其他例示性實施例中，該至少一凸起不連續突出物係許多凸起不連續突出物。在一些此等例示性實施例中，該許多凸起不連續突出物係選自複數個凸起不連續凸塊、許多凸起不連續肋狀物或其一組合。在特定此等實施例中，該許多凸起不連續凸塊係由半球形形狀之凸塊組成。視情況，該許多凸起不連續凸塊係以一陣列圖案配置。在某些特別實施例中，該許多凸起不連續肋狀物形成一狗骨形狀之圖案。在其他例示性實施例中，大量凸起不連續肋狀物係由橢圓形狀之肋狀物組成。在一些此等實施例中，該許多凸起不連續肋狀物經配置以使得每一肋狀物係實質上平行於每一鄰接肋狀物而配置。在特定此等實施例中，該許多凸起不連續肋狀物中之至少兩者係實質上彼此平行地配置，且該許多凸起不連續肋狀物中之至少一者係實質上正交於該至少兩個實質上平行之凸起不連續肋狀物而配置。

在先前兩個段落中所描述之實施例的替代例示性實施例中，該補片之該厚度係實質上均勻的。視情況，該補片之一平均厚度為約1 μm 至約500 μm 。在一些此等例示性實施例中，該補片之該厚度具有

該平均厚度之 $\pm 10\%$ 或更好之一均勻性。

在前述應用之任一者的另外例示性實施例中，該補片之該周邊係由該補片之複數個側緣界定。在一些此等實施例中，該補片之至少一側緣係相對於該基板之一邊緣定位至在一目標位置之 $\pm 500\text{ }\mu\text{m}$ 內。

例示性層壓程序

將關於以下非限制性詳細實例進一步描述本發明之例示性實施例之操作。提供此等實例以進一步說明各種特定且較佳之實施例及技術。然而，應理解，可在保持在本發明之範疇內之同時進行許多變化及修改。

在前述塗佈程序之任一者的另外例示性實施例中，該程序包括一層壓步驟，該層壓步驟包括相對於該第一基板安置一第二基板以使得該補片定位於該第一基板與該第二基板之間，其中該補片接觸該第一基板及該第二基板中之每一者之至少一部分，藉此形成一層壓物。該層壓程序可有利地用以製造諸如顯示面板之光學總成。

光學材料可用以填充光學總成之光學組件或基板之間的間隙。若一顯示面板與一光學基板之間的間隙用匹配或接近匹配該面板及該基板之折射率之一光學材料填充，則包含結合至該光學基板之該顯示面板之光學總成可受益。舉例而言，一顯示面板與一外部覆蓋片之間固有的陽光及環境光反射可減少。顯示面板之色域及對比度在周圍條件下可得到改良。與具有氣隙之相同光學總成相比，具有經填充間隙之光學總成亦可具有經改良之抗震性。

用以填充光學組件或基板之間的間隙之光學材料通常包含黏著劑及各種類型之固化的聚合物組合物。然而，若在一稍後時間，吾人希望以對組件幾乎無損害之方式來拆卸或再製一光學總成，則此等光學材料不可用於製造該光學總成。此可再製性特徵係光學總成需要

的，因為該等組件傾向於易碎且昂貴。舉例而言，若在裝配期間或之後觀測到裂痕或若覆蓋片在售出後損壞，則覆蓋片常常需要自一顯示面板予以移除。需要藉由以對組件幾乎無損害之方式自顯示面板移除覆蓋片來再製該總成。隨著可獲得顯示面板之大小或面積繼續增加，可再製性正變得越來越重要。

光學總成

具有大尺寸或面積之光學總成可難以製造，尤其在要求效率及嚴格光學品質之情況下。光學組件之間間隙可藉由以下操作來填充：將可固化組合物傾倒或注入至該間隙中，繼而使該組合物固化以將該等組件結合。然而，針對大型光學總成，此等常用組合物具有有助於低效率製造方法之長流出時間。

本文中所揭示之光學總成包含一黏接層及多個光學組件，特定言之顯示面板及一實質上透光之基板。該黏接層允許吾人以對該等組件幾乎無損害之方式再製該總成。視情況，該黏接層可具有約15 N/mm或以下、10 N/mm或以下或6 N/mm或以下的在玻璃基板之間的一劈裂強度，以使得可以對該等組件幾乎無損害之方式獲得可再製性。用以劈裂之總能量在1吋乘以1吋(2.54乘以2.54 cm)之區域上可小於約25 kg-mm。

實質上透明之基板

光學總成中所使用的實質上透明之基板可包含多種類型之材料。實質上透明之基板適合光學應用且通常對在460 nm至720 nm範圍內之可見光具有至少85%透射率。實質上透明之基板可具有在460 nm下大於約85%、在530 nm下大於約90%且在670 nm下大於約90%之透射率(每毫米厚度)。

實質上透明之基板可包含玻璃或聚合物。有用玻璃包括適合在顯示器應用中用作保護罩之硼矽酸、鹼石灰及其他玻璃。可使用之一

種特別玻璃包含可自 Corning Inc. 得到之 EAGLE XG 及 JADE 玻璃基板。有用聚合物包括諸如聚對苯二甲酸伸乙酯、聚碳酸酯膜或板的聚酯膜、諸如聚甲基丙烯酸甲酯膜的丙烯酸類膜及諸如可自 Zeon Chemicals L.P. 得到之 ZEONOX 及 ZEONOR 的環烯聚合物膜。實質上透明之基板較佳具有接近顯示面板及/或黏接層之折射率(例如，約 1.4 及約 1.7)之一折射率。實質上透明之基板通常具有約 0.5 mm 至約 5 mm 之一厚度。

該實質上透明之基板可包含一觸控螢幕。觸控螢幕係熟知的且通常包含安置於兩個實質上透明之基板之間的一透明導電層。舉例而言，一觸控螢幕可包含安置於一玻璃基板與一聚合物基板之間的氧化銦錫。

黏接層

黏接層較佳適合光學應用。舉例而言，黏接層在 460 nm 至 720 nm 之範圍內可具有至少 85% 透射率。黏接層可具有在 460 nm 下大於約 85%、在 530 nm 下大於約 90% 且在 670 nm 下大於約 90% 之透射率(每毫米厚度)。此等透射率特性提供光在電磁波譜之可見區上之均勻透射率，其對維持全色顯示器中之彩色點係重要的。

黏接層之透明度特性之色彩部分係藉由如 CIE $L^*a^*b^*$ 慣例所表示之色彩座標進一步定義。舉例而言，色彩之 b^* 分量應小於約 1，小於約 0.5 更佳。 b^* 之此等特性提供低黃度係數，其對維持全色顯示器中之彩色點係重要的。

黏接層之透明度特性之渾濁度部分係藉由如藉由濁度計(諸如可自 Byk Gardner 得到之 HazeGard Plus 或可自 Hunter Labs 得到之 UltraScan Pro)量測的黏接層之 % 渾濁度值進一步定義。光學清透物品較佳具有小於約 5%、較佳小於約 2%、最佳小於約 1% 之渾濁度。此等渾濁度特性提供低光散射，其對維持全色顯示器中之輸出之品質係重

要的。

由於上述原因，黏接層較佳具有匹配或緊密匹配顯示面板及/或實質上透明之基板之折射率的折射率。可藉由適當選擇黏著劑組分來控制黏著劑之折射率。舉例而言，可藉由併入含有較高含量之芳族結構或併入硫或諸如溴之鹵素的寡聚物、稀釋單體及其類似物而使折射率增加。相反地，可藉由併入含有較高含量之脂族結構之寡聚物、稀釋單體及其類似物而將折射率調整至較低值。舉例而言，黏接層可具有約1.4至約1.7之折射率。

黏著劑可藉由適當選擇包括寡聚物、稀釋單體、填充劑、塑化劑、增黏性樹脂、光引發劑及有助於黏著劑之總性質之任何其他組份的黏著劑組份來保持透明。詳言之，該等黏著劑組份應彼此相容，例如，該等黏著劑組份在固化至晶疇大小及折射率差使光散射及渾濁度擴大的某點之前或之後不應相分離，除非渾濁度係所要結果，諸如對於擴散性黏著劑塗覆而言。另外，該等黏著劑組份應不含不溶解於黏著劑調配物中且足夠大以散射光且藉此有助於渾濁度之粒子。若渾濁度係所要的，諸如在擴散性黏著劑塗覆中，則此情況可為可接受的。另外，諸如搖變材料之各種填充劑應被良好地施配以使得該等填充劑不為可有助於光透射之損失及渾濁度之增加的相分離或光散射作貢獻。又，若渾濁度係所要的，諸如在擴散性黏著劑塗覆中，則此情況可為可接受的。此等黏著劑組份亦應藉由(例如)賦予顏色或使黏接層之 b^* 或黃度係數增加而不使透明度之色彩特性降級。

黏接層(亦即，塗佈於基板上的第一塗佈液體或LOCA之補片)可用於一光學總成中，該光學總成包括一顯示面板、一實質上透明之基板及安置於該顯示面板與該實質上透明之基板之間的黏接層。

黏接層可具有任何厚度。可藉由任何數目個因素來判定光學總成中所使用之特別厚度，例如，使用了光學總成之光學器件之設計可

能需要顯示面板與實質上透明之基板之間的特定間隙。黏接層通常具有約1 μm 至約5 mm、約50 μm 至約1 mm或約50 μm 至約0.2 mm之厚度。

可使用一裝配夾具(諸如美國專利第5,867,241號中所描述之裝配夾具)來製備光學總成。在此方法中，提供包含具有壓入平板中之插腳之平板之一夾具。該等插腳係以一預定組態定位以提供一插腳場，該插腳場對應於顯示面板及將附接至顯示面板之組件之尺寸。該等插腳經配置以使得當顯示面板及其他組件下降低至該插腳場中時，顯示面板及其他組件之四個角中之每一者藉由該等插銷而固定就位。該夾具以適當控制對準公差之方式幫助光學總成之組件之裝配及對準。此裝配方法之額外實施例係描述於美國專利第6,388,724 B1號中，該美國專利描述如何可將墊高部、墊片及/或隔片用於以相對於彼此之固定距離來固持組件。

固化

在一些實施例中，該程序進一步包括藉由施加熱、光化輻射、離子化輻射或其一組合而使該塗佈液體固化。

可使用任何形式之電磁輻射，例如，該等液體組合物可使用UV輻射及/或熱來固化。亦可使用電子束輻射。上文所描述之該等液體組合物據稱使用光化輻射(亦即，導致光化學活性之產生之輻射)來固化。舉例而言，光化輻射可包含約250 nm至約700 nm之輻射。光化輻射源包括鎢絲鹵素燈、氙氣燈及汞弧燈、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(諸如可自Fusion UV Systems得到之系統)來供應UV輻射。

在一些實施例中，可將光化輻射施加於液體組合物層，以使得該組合物部分地聚合。該液體組合物可安置於顯示面板與實質上透明之基板之間且接著部分地聚合。該液體組合物可安置於顯示面板或實

質上透明之基板上且部分地聚合，且接著該顯示面板及該基板中之另一者可安置於該部分地聚合之層上。

在一些實施例中，可將光化輻射施加於該液體組合物層之全部或一部分，以使得該組合物在至少受照射區中完全地或接近完全地聚合。該液體組合物可安置於顯示面板與實質上透明之基板之間且接著完全地或接近完全地聚合。該液體組合物可安置於顯示面板或實質上透明之基板上且完全地或接近完全地聚合，且接著該顯示面板及該基板中之另一者可安置於該聚合層上。

在裝配程序中，通常需要具有實質上均勻之液體組合物層。可施加輻射以形成黏接層。

顯示面板

在某些特別例示性實施例中，該層壓物係由選自以下各者之一顯示面板組成：一有機發光二極體顯示器、一有機發光電晶體顯示器、一液晶顯示器、一電漿顯示器、一表面傳導電子發射體顯示器、一場發射顯示器、一量子點顯示器、一液晶顯示器、一微機電系統顯示器、一鐵液體顯示器、一厚膜介電電致發光顯示器、一屈伸像素顯示器或一雷射磷光體顯示器。

該顯示面板可包含任何類型之面板，諸如一液晶顯示面板。液晶顯示面板係熟知的且通常包含安置於兩個實質上透明之基板(諸如玻璃或聚合物基板)之間的一液晶材料。如本文中所使用，實質上透明係指適合光學應用(例如，在460 nm至720 nm之範圍內具有至少85%透射率)之基板。光學基板可具有在460 nm下大於約85%、在530 nm下大於約90%且在670 nm下大於約90%之透射率(每毫米厚度)。在該等實質上透明之基板之內表面上的是起電極作用之透明導電材料。在一些情況下，在該等實質上透明之基板之外表面上的是基本上使僅一個偏光狀態之光通過之偏光膜。當在該等電極上選擇性地施加一電

壓時，該液晶材料重新定向以修改光之偏光狀態，以使得一影像產生。該液晶顯示面板亦可包含安置於具有以一矩陣圖案配置之複數個薄膜電晶體之一薄膜電晶體陣列面板與具有一共同電極之一共同電極面板之間的一液晶材料。

該顯示面板可包含一電漿顯示面板。電漿顯示面板係熟知的且通常包含安置於位於兩個玻璃面板之間的微小氣室中之稀有氣體(諸如氖氣及氙氣)之一惰性混合物。控制電路使面板內之電極帶電，此使該等氣體電離且形成電漿，電漿該接著激勵磷光體發射光。

該顯示面板可包含一有機電致發光面板。此等面板本質上為安置於兩個玻璃面板之間的有機材料層。該有機材料可包含一有機發光二極體(OLED)或一聚合物發光二極體(PLED)。此等面板係熟知的。

該顯示面板可包含一電泳顯示器。電泳顯示器係熟知的且通常用於被稱為電子紙(electronic paper或e-paper)之顯示器技術中。電泳顯示器包含安置於兩個透明電極面板之間的一液體帶電材料。液體帶電材料可包含懸浮於非極性烴中之奈米粒子、染料及電荷劑，或懸浮於一烴材料中、填充有帶電粒子之微膠囊。該等微膠囊亦可懸浮於液體聚合物層中。

本文中所揭示之該等光學總成及/或顯示面板可用於多種光學器件中，該等光學器件包括(但不限於)手持式器件，諸如電話、電視、電腦監視器、投影儀、標誌。光學器件可包含一背光。

實例

此等實例僅用於說明性目的且不意味對附加之申請專利範圍之範疇的過度限制。儘管陳述本發明之寬廣範疇之數值範圍及參數係近似值，但儘可能精確地報告了特定實例中所陳述之數值。然而，任何數值固有地含有特定誤差，該等誤差必定由其各別測試量測值中發現之標準偏差引起。最低限度，且並非作為限制均等物原則至申請專利

範圍之範疇之應用的嘗試，每一數值參數應至少根據報告之有效數位之數目及藉由應用一般捨位技術來解釋。

材料之概述

除非另有說明，否則該等實例及說明書之其餘部分中的所有份數、百分比、比率及其類似者係按重量計。除非另有說明，否則所使用之溶劑及其他試劑可自 Sigma-Aldrich Chemical Company (Milwaukee, WI)獲得。

測試方法

黏度量測

藉由使用來自TA Instruments (New Castle, Delaware)的配備有40 mm、1°不鏽鋼錐板之AR2000流變計來進行黏度量測。在錐體與板之間存在28 μm 間隙之情況下，在0.01至100秒⁻¹之若干剪切速率下使用穩態流程序在25°C下量測黏度。

實驗裝置

如圖1中所大體描繪地建構第一塗佈裝置。一基板支撐件52被安裝在可以型號SHS-15自THK Co. (Tokyo, JP)購得之精密滑動軸承上，且藉由可以型號ICD10-100A1線性馬達自Kollmorgen (Radford, VA)購得之一致動器來移動，該致動器具備可以型號AKD-P00306-NAEC-0000亦自Kollmorgen購得之一驅動/放大器。安裝於該基板支撐件上方的是呈一槽模形式之一塗佈頭，該塗佈頭具有一空腔且為習知類型，4吋(102 mm)寬。該塗佈頭被安裝在可以型號ICD 10-100自Kollmorgen購得之一線性致動器上。與該線性致動器整合之一編碼器係結合一實體標準件(一精密墊片)使用以監視狹縫與基板之表面之間的模口間隙。在此考慮到可另外使用其他位置感測器(諸如雷射三角量測感測器)，尤其當基板之平坦度成問題時。在實踐中已發現，致動器、感測器、組件之實體幾何形狀及機械系統之硬度全部在達成補

片之高尺寸準確度及前邊緣及後邊緣之清潔度之能力中起作用。

可以型號702261自Harvard Precision Instruments, Inc. (Holliston, MA)購得之100 ml不鏽鋼注射器90被用以將流體施配至流體管線92中。致動器96為來自Kollmorgen之型號ICD10-100A1線性馬達，該致動器具備可以型號AKD-P00306-NAEC-0000亦自Kollmorgen購得之一驅動/放大器。感測器98為可作為具有20微米帶尺度之RGH20 L-9517-9125自Renishaw, Inc. (Hoffman Estates, IL)購得之一讀取頭。上文所述之若干壓力轉換器可作為280E (100 psig量程；689 kPa)自Setra Systems, Inc. (Boxborough, MA)購得。控制器60可作為CX1030自Beckhoff Automation LLC (Burnsville, MN)得到，該控制器配備有一點對點運動曲線。

在下文的若干實例中，以兩種方式使用藉由該控制器執行之運動曲線以達成精密補片塗佈。第一方式為使用位置曲線判定所塗佈之補片之最終形狀。該等曲線最初係藉由使用容積計算及實體模型判定每一時間瞬間處之近似材料流動速率及位置而形成。流動速率在相對於基板之模位置上之積分判定經塗佈表面之輪廓。另外，一曲線經鍵入以用於相對於表面定位模具，以及相對於模具之基板位置及速度。

接下來，塗覆多個塗層，且量測實際達成之輪廓。由於較高階之實體影響，預測之邊緣開始位置、結束位置及輪廓與實際結果之間存在一些差異。藉由反覆地調整運動曲線，來自所要曲的此等差異被減少或消除。舉例而言，若補片開始邊緣在100微米之後(可能因為即時模型具有來自泵、模具及輸送系統之幾何形狀之實際模型的一些誤差)，則開始曲線可超前在時間上積分至等於100微米之一速度。類似地，若開始邊緣不夠銳利，則可引入一初始階梯狀物以最初提供額外流體，從而增加邊緣銳度。

藉以使用該等曲線之第二方式為管理位置、速度、加速度及急

動速率(或更具體言之位置對時間方程式及其前三個導數)。作為一實例，吾人可假設可簡單地藉由要求裝置提供儘可能接近一無限陡峭之階梯狀物而達成良好前邊緣或後邊緣。然而，經驗已展示若干問題出現。一個問題係若實際曲線不在控制器能力內(歸因於實體約束)，則來自規劃路徑及實際路徑之差異出現。此導致所塗佈曲線誤差。

第二態樣係當將高力施加至機械時，模具及泵之位置之機械偏轉發生。此造成額外誤差。另外，此等偏轉儲存導致機械組件之「振鈴」之能量，此在初始脈衝已出現很久之後造成所應用曲線誤差。藉由將導數限於可達成值，及藉由跨區段邊界保持導數儘可能連續來摻混運動區段，達成高得多的準確度。雖然運動曲線本身在精密運動控制中係已知的，但目前未結合精密塗佈來使用較高求導。另外，在對不良的所塗佈表面輪廓進行補償之情況下不知道任何運動曲線區段。

此外，本發明之例示性實施例亦相對於模具協調基板之運動以進一步增強所塗佈補片之準確度。舉例而言，假設希望接近將塗佈液體塗覆至基板之無限陡峭開始(例如，補片之厚度在模槽與基板的零微米之相對移動中自0微米之厚度變為300微米之厚度)。然而，吾人可藉由協調模具、泵及基板之曲線而對位置準確度進行令人注目之改良。

因此，替代高加速度運動，吾人可緩慢地逐漸升高所有三個曲線，使得塗佈液珠至基板之初始接觸處在(接近零或可能為零之)極低速度下。接著，吾人可用泵以鎖定步進逐漸升高基板位置以提供一極銳利之邊緣。亦將注意，由於高加速度未被引入至系統中，故可以高準確度將輪廓定位於基板上。

實例1：

除了用於基板之支撐件係圓柱形的且使進入旋轉運動中以便形成塗佈頭與基板之間的相對運動之外，建置大體上類似於圖1中所描

繪且上文所論述之裝置的替代裝置。更具體言之，該支撐件係一鋁鼓，該鼓之直徑為32.4 cm、旋轉運動係藉由可以型號FH5732自Kollmorgen購得之馬達來控制，該馬達藉由可作為BLOCK-HEAD 10R自Professional Instruments (Hopkins, MN)購得之空氣軸承耦接至該鼓。

用異丙醇清洗該鼓且允許乾燥該鼓。將可作為OA10G自Nippon Electric Glass America, Inc (Schaumburg, IL)購得的0.1 mm厚乘以300 mm長乘以150 mm寬的若干可撓性玻璃薄片黏附至該鼓。製備假塑及搖變之液體光學清透黏著劑，其可作為1033模板可印刷光學清透黏著劑自3M Company (St. Paul, MN)購得。根據上文之測試方法關於黏度測試此LOCA，且發現黏度在 0.01 s^{-1} 之剪切速率下為702帕-秒，在 0.1 s^{-1} 之剪切速率下為182.8帕-秒，在 1 s^{-1} 之剪切速率下為39.5帕-秒，在 10 s^{-1} 之剪切速率下為15.6帕-秒，且在 100 s^{-1} 之剪切速率下為10.1帕-秒。

使用80 psi (552 kPa)之壓力將LOCA自遠端儲集器中饋送至空的注射器中。在填充期間，柱塞體之頂部處的通風口係打開的，使陷入空氣能夠逸出。一旦無氣泡樹脂自此通風口流出，此通風口即閉合。該填充繼續，直至無氣泡樹脂自模槽流出，接著，塗佈系統(注射器及模具)與遠端儲集器之間的閥閉合。該模槽與該鋁鼓之間的間隙經驗證，且使用一精密墊片將該模槽定位於其開始間隙處。該注射泵饋送樹脂至呈一槽模之形式之一塗佈頭中，該槽模具有一具0.001吋(0.025 mm)覆咬合的4吋(10.2 cm)寬乘以0.020吋(0.51 mm)高之狹縫。

就未必相等長度之若干不同時間段而言，控制器經程式設計以同時地控制各種致動器。在表1中概述了此等參數。當然，一般從業者將意識到，可針對若干其他便利參數之任一者(諸如基板之縱向行進距離)來執行該程式設計。就無限長之薄板條、特定言之具有如圖

2B中所說明之基準遮罩的無限長之薄板條而言，此最後者可係特別便利的。

環繞該鋁鼓之圓周以在每一補片與下一補片之間留有小間隙之方式塗佈八個補片，每個玻璃薄片兩個補片。跨該等所塗佈補片掃描可以型號LT-9010 M自Keyence America (Itasca, IL)購得之位置及厚度感測器以驗證厚度均勻性。

表1

時間段 (任意單位)	時間段之 持續時間 (秒)	時段最後 之累積時 間(秒)	基板之平 移速度 (rpm)	狹縫至基 板之距離 (mm)	槽模至規 定距離之 移動速度 (mm/秒)	注射器柱 塞之移動 速度(mm/ 秒)
0	0.223	0.223	1.498	3.00	15	0.000
1	0.138	0.360	1.498	0.200	15	3.000
2	3.867	4.228	1.498	0.200	15	0.548
3	0.170	4.398	1.498	0.200	15	-3.000
4	10.000*	5.398	0.0912	3.00	15	0.000

*提供此時段以環繞該鼓將一個補片與一鄰近補片分開。

實例2：

除了提供給控制器之程式設計之外，用於此實例之設置大體上類似於實例1之設置。表2概述此實例。

表2

時間段 (任意單位)	時間段之 持續時間 (秒)	時段最後 之累積時 間(秒)	基板之平 移速度 (rpm)	狹縫至基 板之距離 (mm)	槽模至規 定距離之 移動速度 (mm/秒)	注射器柱 塞之移動 速度(mm/ 秒)
0	0.223	0.223	1.498	3.00	15	0.000
1	0.165	0.388	1.498	0.200	15	2.000
2	3.840	4.228	1.498	0.200	15	0.548
3	0.204	4.432	1.498	0.200	15	-2.000
4	10.000*	14.432	0.086	3.00	15	0.000

*提供此時段以環繞該鼓將一個補片與一鄰近補片分開。

實例3：

將根據實例1之樣本小心地自該鼓移除且將該樣本置放於一花崗岩台上。在正常大氣壓中使用垂直於花崗岩之表面之運動手動地層壓

EAGLE XG顯示玻璃(可自Corning (Corning NY)購得)的大小類似之薄片。在層壓期間迫使顯示玻璃具有微小曲率以減少截留氣體在層壓期間形成之凹穴。所得樣本展示截留氣體之凹穴，雖然應瞭解，顯示玻璃的真空中之層壓或利用機器操縱之層壓可產生較好結果。

實例4：

除了修改流動參數以產生圖2C及圖2D中所說明之補片之外，重複實例1之程序。執行大體上如實例3中所描述的顯示玻璃之層壓。觀察到無截留氣體氣泡之層壓。

實例5：

將根據實例1之樣本小心地自該鼓移除且將該樣本置放於一花崗岩台上。在塗層上手動地拖拉一線繞棒(可作為#75 Mayer Rod自R.D. Specialties (Webster, NY)購得)以形成具有平行於後續層壓方向的肋狀物之長軸的一肋狀結構。在正常大氣壓中使用垂直於花崗岩之表面之運動層壓EAGLE XG顯示玻璃的大小類似之薄片。

貫穿本說明書的對「一個實施例」、「特定實施例」、「一或多個實施例」或「一實施例」之參考(不管術語「實施例」前面是否包括術語「例示性」)意味結合實施例所描述之一特別特徵、結構、材料或特性包括於本發明之特定例示性實施例之至少一實施例中。因此，貫穿本說明書的諸如「在一或多個實施例中」、「在特定實施例中」、「在一個實施例中」或「在一實施例中」之片語在各處之出現未必係指本發明之特定例示性實施例之同一實施例。此外，在一或多個實施例中可以任何合適方式組合該等特別特徵、結構、材料或特性。

雖然本說明書已詳細地描述特定例示性實施例，但將瞭解，熟習此項技術者在達成對前述內容之理解後可容易地想出此等實施例之替代、變化及均等物。因此，應理解，本發明並不過度地限於上文中所陳述之說明性實施例。此外，【實施方式】中所參考之所有公開

案、公開之專利申請案及頒予之專利係以全文引用方式併入本文中，其程度與特定且個別地指示每一個別公開案或專利將以引用方式併入相同。已描述各種例示性實施例。此等及其他實例在以下申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

20a	經塗佈薄片
20b	無限長材料之經塗佈薄板條
22a	基板
22b	薄板條
24	補片
24'	所塗佈液體之補片
24''	補片
24'''	補片
26	薄片材料之邊界
30	未塗佈邊界
32	未塗佈邊界
34	未塗佈邊界
36	未塗佈邊界
38	補片之間的未塗佈空間
40	基準遮罩
50	例示性塗佈裝置
52	支撐件
54	致動器
60	控制器
62	信號線
70	塗佈頭

72	外部開口
74	線性致動器
76	信號線
78	位置感測器
80	信號線
82	空腔
90	注射泵/注射器
92	管線
94	柱塞
96	致動器
98	感測器
100	線
102	信號線
104	儲集器
106	流體管線
110	閥
112	線
114	壓力感測器
116	壓力感測器
118	信號線
120	信號線
122	限流孔
124	壓力感測器
126	壓力感測器
128	信號線
130	信號線

140	顯示器及/或輸入器件
142	資料線
180	縱向條帶
182	交叉條帶
200	縱向肋狀物

※ 申請案號：102144680

※ 申請日：102/12/05

※IPC 分類：B05D 1/26 (2006.01)

B05D 7/24 (2006.01)

C09J 133/10 (2006.01)

C09J 9/00 (2006.01)

【發明名稱】

黏性液體之精密塗佈及形成層壓物之使用

PRECISION COATING OF VISCOUS LIQUIDS AND USE IN
FORMING LAMINATES

【中文】

本發明係關於一種程序，其包括：提供一塗佈頭，該塗佈頭具有與一第一塗佈液體之一源流動連通之一外部開口；相對於一基板定位該塗佈頭以在該外部開口與該基板之間界定一間隙；在一塗佈方向上產生該塗佈頭與該基板之間的相對運動；及將一預定量之該第一塗佈液體自該外部開口施配至該基板之至少一主表面之至少一部分上以在該基板之該主表面之至少一部分上之一預定位置中形成該第一塗佈液體之一不連續補片。該第一塗佈液體在施配時具有至少1帕斯卡-秒之一黏度。在一些例示性實施例中，該第一塗佈液體係在包括一光發射或反射器件組件之一層壓物中使用的一液體光學清透黏著劑組合物。

【英文】

A process including providing a coating head having an external opening in flow communication with a source of a first coating liquid, positioning the coating head relative to a substrate to define a gap between the external opening and the substrate, creating relative motion between the coating head and the substrate in a coating direction, and dispensing a pre-determined quantity of the first coating liquid from the external opening onto at least a portion of at least one major surface of the substrate to form a discrete patch of the first coating liquid in a predetermined position on at least a portion of the major surface of the substrate. The first coating liquid as dispensed exhibits a viscosity of at least 1 Pascal-sec. In some exemplary embodiments, the first coating liquid is a liquid optically clear adhesive composition used in a laminate including a light emitting or reflecting device component.

圖式

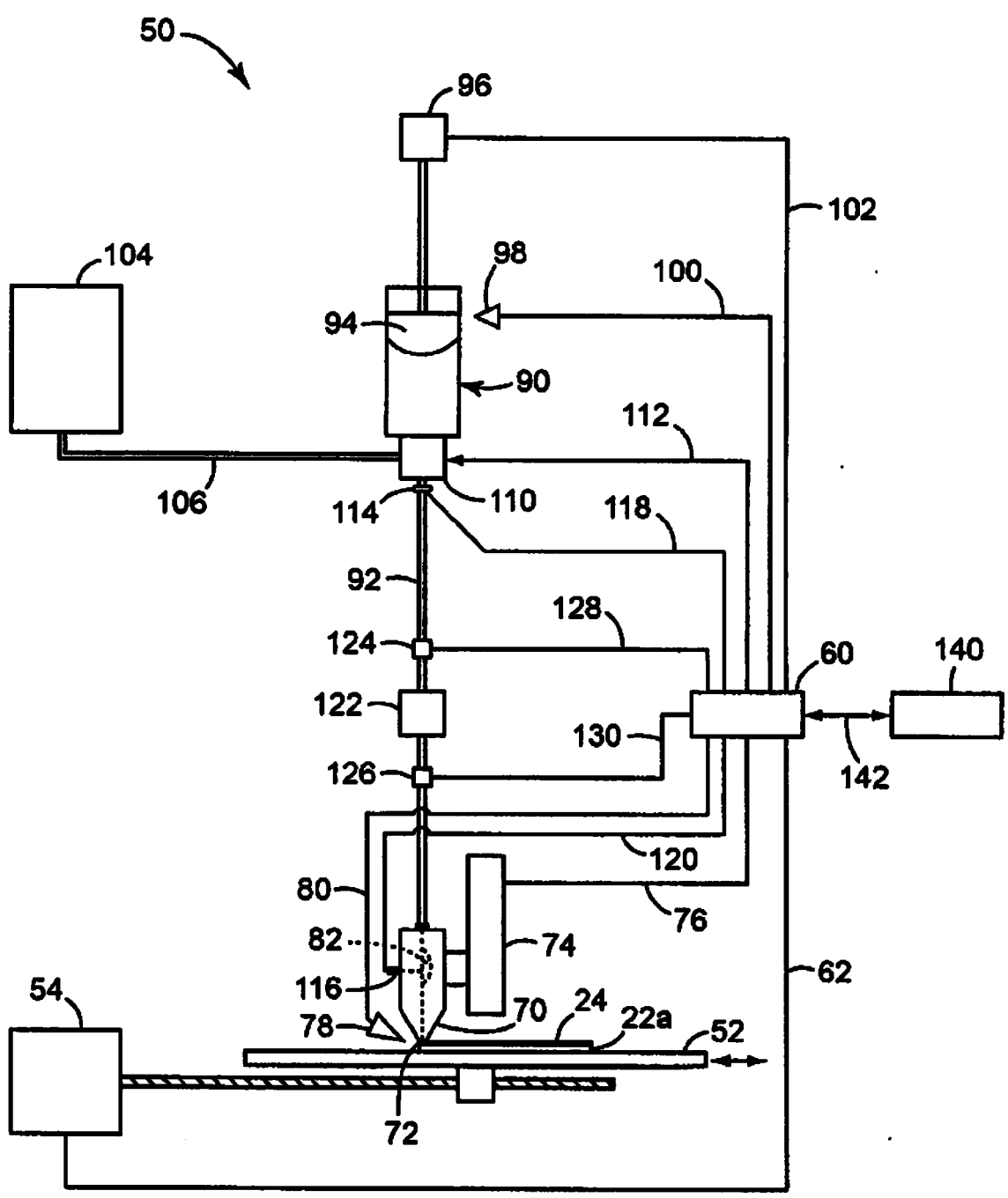


圖1

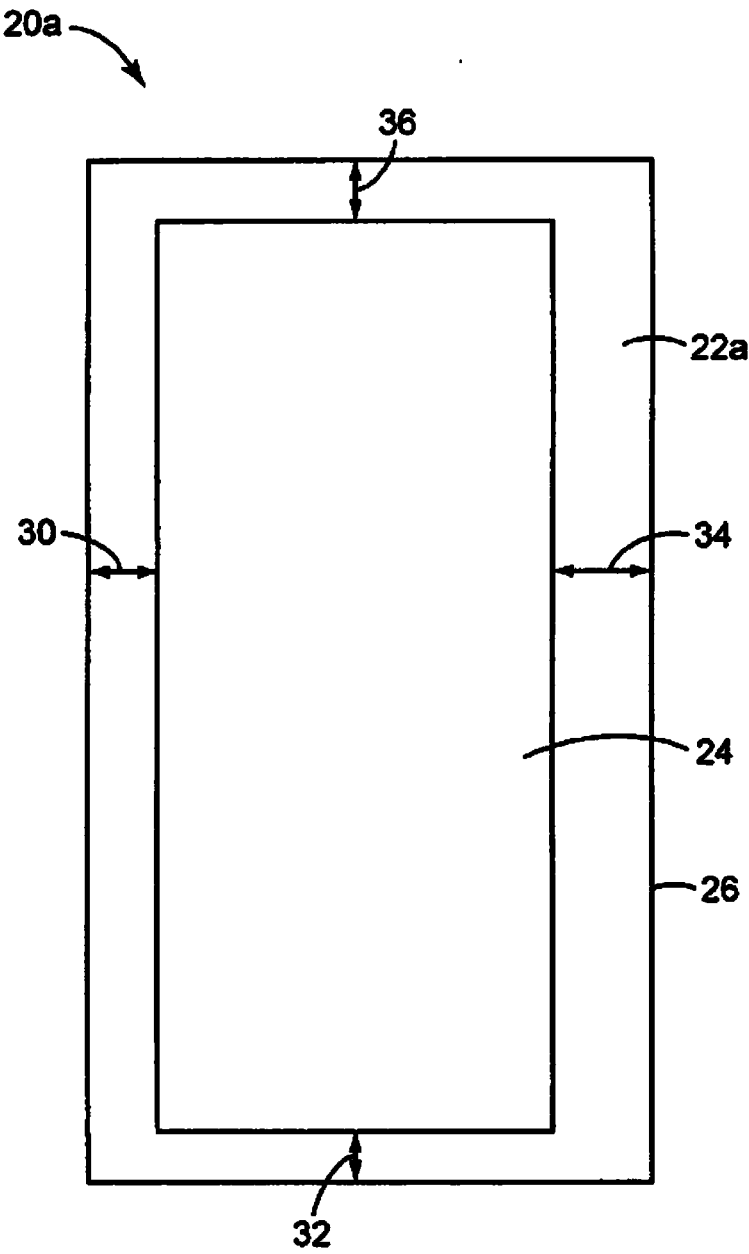


圖2A

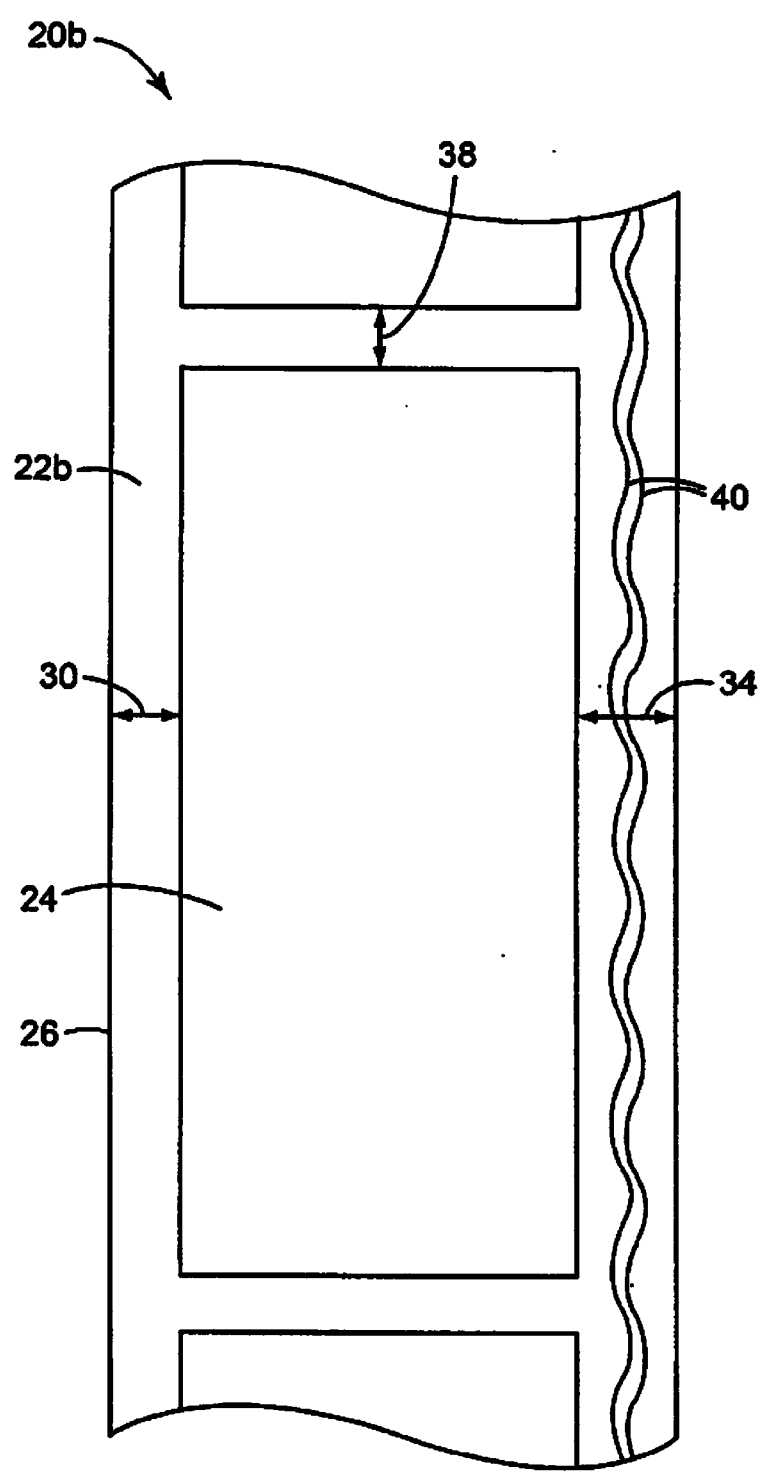


圖2B

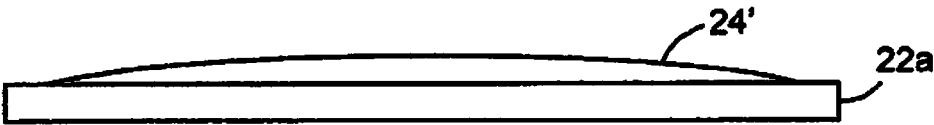


圖2C

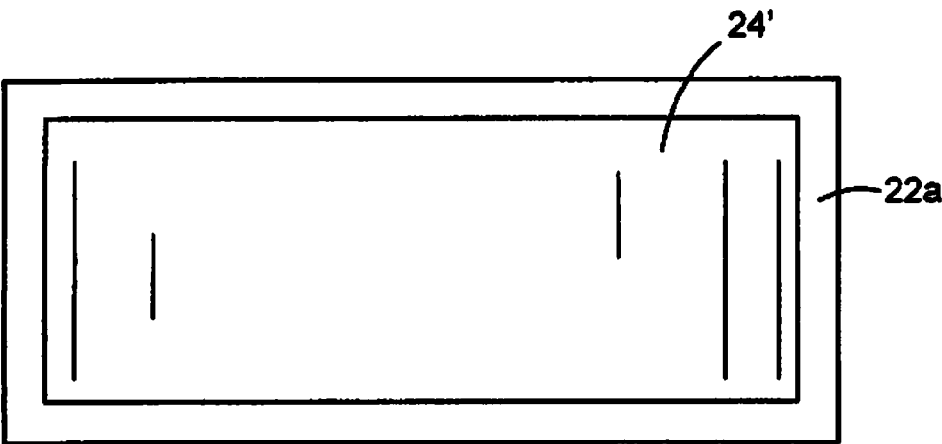


圖2D

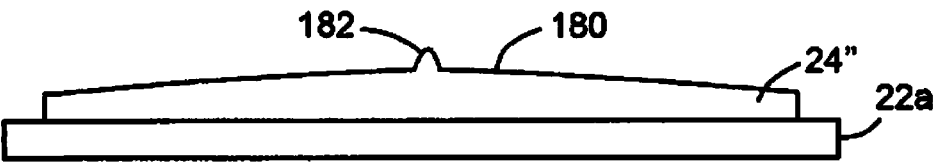


圖2E

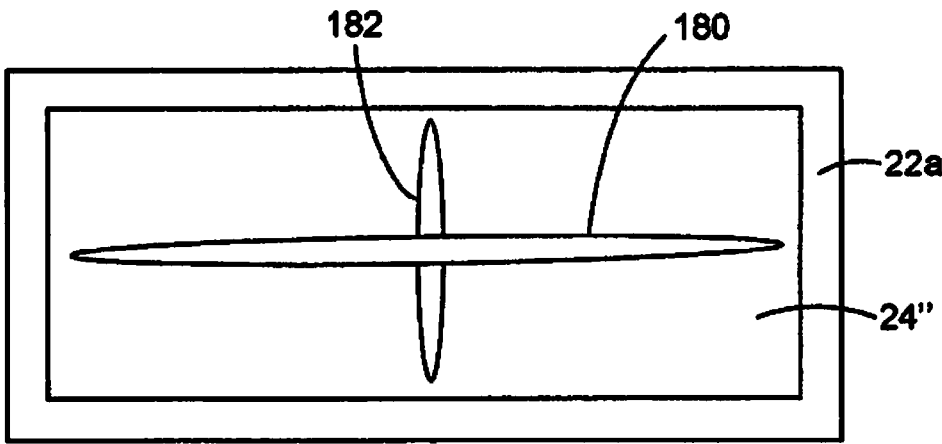


圖2F

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

22a	基板
24	補片
50	例示性塗佈裝置
52	支撐件
54	致動器
60	控制器
62	信號線
70	塗佈頭
72	外部開口
74	線性致動器
76	信號線
78	位置感測器
80	信號線
82	空腔
90	注射泵/注射器
92	管線
94	柱塞
96	致動器
98	感測器
100	線
102	信號線
104	儲集器
106	流體管線

110	閥
112	線
114	壓力感測器
116	壓力感測器
118	信號線
120	信號線
122	限流孔
124	壓力感測器
126	壓力感測器
128	信號線
130	信號線
140	顯示器及/或輸入器件
142	資料線

【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. 一種塗佈程序，其包含：

提供一塗佈頭，該塗佈頭包含與一第一塗佈液體之一源流動連通之一外部開口；

相對於一基板定位該塗佈頭以在該外部開口與該基板之間界定一間隙；

在一塗佈方向上產生該塗佈頭與該基板之間的相對運動；及

將一預定量之該第一塗佈液體自該外部開口施配至該基板之至少一主表面之至少一部分上以在該基板之該主表面之至少一部分上之一預定位置中形成該第一塗佈液體之一不連續補片，該補片具有一厚度及一周邊，其中該第一塗佈液體在施配時具有至少1帕斯卡-秒之一黏度，

其中一模板未被用於形成該不連續補片，及

其中包含該補片的該第一塗佈液體具有在 1秒^{-1} 之一剪切速率下量測的一平衡黏度，該平衡黏度足夠高以防止該塗佈液體在該基板上之自流平。

2. 如請求項1之塗佈程序，其中該第一塗佈液體係以至少約 1秒^{-1} 之一剪切速率施配。

3. 如請求項1之塗佈程序，其中該第一塗佈液體係在約 20°C 至約 100°C 之一溫度下施配。

4. 如請求項1塗佈之程序，其中該第一塗佈液體在施配時具有約2帕斯卡-秒至約20帕斯卡-秒之一黏度。

5. 如請求項1之塗佈程序，其中該第一塗佈液體具有選自由搖變流變行為及假塑流變行為組成之群組的至少一區別流變特性。

6. 如請求項5之塗佈程序，其中該第一塗佈液體具有至少5之一搖

變度，該搖變度經定義為在 0.1秒^{-1} 之一剪切速率下量測的低剪切黏度與在 100秒^{-1} 下量測的高剪切黏度之比。

7. 如請求項1之塗佈程序，其中在 0.01秒^{-1} 之一剪切速率下量測的該平衡黏度為至少80帕斯卡-秒。
8. 如請求項1之塗佈程序，其中該第一塗佈液體為一液體光學清透黏著劑組合物。
9. 如請求項8之塗佈程序，其中該液體光學清透黏著劑組合物包含以下兩者之一反應產物：
 - 一多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及
 - 一反應性稀釋劑，其包含具有在 1秒^{-1} 之一剪切速率及 25°C 之一溫度下量測的0.004至0.020帕斯卡-秒之一黏度之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體；以及
 - 一塑化劑或具有環氧烷官能性之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體中之至少一者。
10. 如請求項9之塗佈程序，其中該多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物包含以下各者中之任何一或多者：
 - 一多官能胺基甲酸(甲基)丙烯酸酯寡聚物；
 - 一多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及
 - 一多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯寡聚物。
11. 如請求項8之塗佈程序，其中該液體光學清透黏著劑組合物包含以下兩者之一反應產物：
 - 一多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及
 - 具有約4至20個碳原子之一側烷基之一單官能(甲基)丙烯酸酯單體；以及
 - 一液體橡膠。
12. 如請求項11之塗佈程序，其中該多官能橡膠基(甲基)丙烯酸酯寡

聚物包含以下各者中之任何一或多者：

一多官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；

一多官能異戊二烯(甲基)丙烯酸酯寡聚物；及

包含丁二烯與異戊二烯之一共聚物之一多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物。

13. 如請求項8之塗佈程序，其中該液體光學清透黏著劑組合物為包含以下各者之一可固化組合物：

a) 具有5至30 kDa之一 M_w 及小於20°C之一 T_g 之一(甲基)丙烯酸酯寡聚物，其包含：

i. 大於50重量份之(甲基)丙烯酸酯單體單元，

ii. 10至49重量份之羥基官能單體單元，

iii. 1至10重量份之具有側(甲基)丙烯酸酯基團之單體單元，

iv. 0至20重量份之極性單體單元，

v. 0至10重量份之矽烷官能單體單元，

其中該等單體單元之總和為100重量份；

b) 一稀釋劑單體組份；及

c) 一光引發劑，

此外其中該可固化組合物不包含交聯劑。

14. 如請求項13之塗佈程序，其中該稀釋劑單體組份包含選自以下各者之至少一單體：(甲基)丙烯酸酯單體單元、羥基官能單體單元、具有側(甲基)丙烯酸酯基團之單體單元、極性單體單元及矽烷官能單體單元。

15. 如請求項8之塗佈程序，其中該液體光學清透黏著劑組合物進一步包含選自以下各者之至少一添加劑：熱穩定劑、抗氧化劑、防靜電劑、增稠劑、填充劑、顏料、染料、著色劑、搖變劑、

加工助劑、奈米粒子及纖維。

16. 如請求項15之塗佈程序，其中該添加劑以相對於該液體光學清透黏著劑組合物之質量之0.01重量%至10重量%之量存在。
17. 如請求項16之塗佈程序，其中該添加劑以相對於該液體光學清透黏著劑組合物之總重量之1重量%至10重量%之量包含具有1 nm至約100 nm之一中位粒徑之金屬氧化物奈米粒子。
18. 如請求項1之塗佈程序，其中該補片僅覆蓋該基板之一第一主表面之一部分。
19. 如請求項1之塗佈程序，其中該周邊具有選自一正方形、一矩形或一平行四邊形之一幾何形狀。
20. 如請求項1之塗佈程序，其中該預定位置經選擇以使得該補片之該周邊具有靠近該基板之該主表面之一中心之一中心。
21. 如請求項20之塗佈程序，其中該補片之該厚度係非均勻的。
22. 如請求項21之塗佈程序，其中該補片之該厚度在靠近該補片之該中心處較高，且進一步其中該補片之該厚度在靠近該補片之該周邊處較低。
23. 如請求項21之塗佈程序，其中該補片係由自該基板之該主表面向外延伸之至少一凸起不連續突出物組成。
24. 如請求項23之塗佈程序，其中該至少一凸起不連續突出物係由跨該基板之該主表面之至少一部分延伸之至少一凸起肋狀物組成。
25. 如請求項24之塗佈程序，其中該至少一凸起肋狀物包含交叉配置於該基板之該主表面上的至少兩個凸起肋狀物。
26. 如請求項25之塗佈程序，其中該至少兩個肋狀物靠近該補片之該周邊之該中心相交並重疊。
27. 如請求項23之塗佈程序，其中該至少一凸起不連續突出物為複

數個凸起不連續突出物。

28. 如請求項27之塗佈程序，其中該複數個凸起不連續突出物係選自複數個凸起不連續凸塊、複數個凸起不連續肋狀物或其一組合。
29. 如請求項28之塗佈程序，其中該複數個凸起不連續凸塊係由半球形形狀之凸塊組成。
30. 如請求項28之塗佈程序，其中該複數個凸起不連續肋狀物形成一狗骨形狀之圖案。
31. 如請求項28之塗佈程序，其中該複數個凸起不連續肋狀物係由橢圓形狀之肋狀物組成。
32. 如請求項28之塗佈程序，其中該複數個凸起不連續肋狀物經配置以使得每一肋狀物係實質上平行於每一鄰接肋狀物而配置。
33. 如請求項28之塗佈程序，其中該複數個凸起不連續肋狀物中之至少兩者係實質上彼此平行地配置，且進一步其中該複數個凸起不連續肋狀物中之至少一者係實質上正交於該至少兩個實質上平行之凸起不連續肋狀物而配置。
34. 如請求項1之塗佈程序，其中該補片之該厚度係實質上均勻的。
35. 如請求項34之塗佈程序，其中該補片之該厚度具有該平均厚度之 $\pm 10\%$ 或更好之一均勻性。
36. 如請求項1之塗佈程序，其中該補片之該周邊係由該補片之複數個側緣界定，且進一步其中該補片之至少一側緣係相對於該基板之一邊緣定位至在一目標位置之 $\pm 500\ \mu\text{m}$ 內。
37. 如請求項1之塗佈程序，其中該基板為一光發射顯示組件或一光反射器件組件。
38. 如請求項1之塗佈程序，其中該基板係實質上透明的。
39. 如請求項1之塗佈程序，其中該基板係由玻璃組成。

40. 如請求項39之塗佈程序，其中該基板係可撓性的。
41. 如請求項1之塗佈程序，其中該塗佈頭係選自由一單槽模、一多槽模、一單孔模及一多孔模組成之群組。
42. 如請求項41之塗佈程序，其中該塗佈頭係具有一單模槽之一單槽模，且進一步其中該外部開口係由該模槽組成。
43. 如請求項42之塗佈程序，其中該單槽模之幾何形狀係選自一利刃擠壓槽模、具有一背緣之一槽饋刮刀模或一凹口槽模。
44. 如請求項1之塗佈程序，其中該第一塗佈液體之該源包含選自一注射泵、一給藥泵、一齒輪泵、一伺服驅動正排量泵、一桿驅動正排量泵或其一組合之一預先定量塗佈液體輸送系統。
45. 如請求項1之塗佈程序，其中與該第一塗佈液體之該源通信之至少一壓力感測器係用以量測該第一塗佈液體之一輸送壓力，且進一步其中該輸送壓力係用以控制該第一塗佈液體至該基板之輸送速率或該補片之一品質特性中之至少一者。
46. 如請求項1之塗佈程序，其進一步包含使用一第二塗佈液體重複請求項1之該等步驟。
47. 如請求項46之塗佈程序，其中該第二塗佈液體不同於該第一塗佈液體。
48. 如請求項46之塗佈程序，其中該第二塗佈液體上覆於該第一塗佈液體之至少一部分。
49. 如請求項1之塗佈程序，其進一步包含相對於該第一基板安置一第二基板以使得該補片定位於該第一基板與該第二基板之間，其中該補片接觸該第一基板及該第二基板中之每一者之至少一部分，藉此形成一層壓物。
50. 如請求項49之塗佈程序，其進一步包含藉由施加熱、光化輻射、離子化輻射或其一組合而使該塗佈液體固化。

51. 如請求項50之塗佈程序，其中該層壓物包含一有機發光二極體顯示器、一有機發光電晶體顯示器、一液晶顯示器、一電漿顯示器、一表面傳導電子發射體顯示器、一場發射顯示器、一量子點顯示器、一微機電系統顯示器、一鐵液體顯示器、一厚膜介電電致發光顯示器、一屈伸像素顯示器或一雷射磷光體顯示器。