



(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 I507298 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：100107780

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. : **B32B37/12 (2006.01)****C09J5/06 (2006.01)**

(30)優先權：2010/03/09 美國

61/311,961

2010/12/10 美國

61/421,935

(71)申請人：3M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：諏訪敏宏 SUWA, TOSHIHIRO (JP)；伊維爾茲 艾爾伯特 依維 EVERAERTS,
ALBERT IVO (US)；木下康宏 KINOSHITA, YASUHIRO (JP)；戴爾 艾柏都傑巴
凱迪爾 DIRE, ABDUJABAR KADIR (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200416265

US 6,310,612B1

US 2009/0322705A1

審查人員：趙偉志

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：11 共 64 頁

(54)名稱

用於黏合顯示面板之熱活化光學透明黏著劑

HEAT ACTIVATED OPTICALLY CLEAR ADHESIVE FOR BONDING DISPLAY PANELS

(57)摘要

本發明係關於製造顯示器套組之方法，其包括以下步驟：(a)利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板，以形成壓層。該第一及第二基板中之每一者均具有相對主表面。該第一及第二基板中之至少一者具有覆蓋其主表面中之一者之至少一部分的三維表面形貌，或具有變形敏感性。在熱活化溫度下，該黏著劑具有壓敏性。該方法亦包括將該壓層加熱至該黏著劑之熱活化溫度，以使該黏著劑流動。該活化溫度大於 40°C 且小於 120°C。

A method of making a display assembly includes the steps of (a) attaching a first substrate and a second substrate with an optically clear heat activated adhesive to form a laminate. Each of the first and second substrate has opposing major surfaces. At least one of the first and second substrate has a three dimensional surface topography covering at least a portion of one of its major surfaces or is distortion sensitive. At a heat activation temperature, the adhesive is pressure sensitive. The method also includes heating the laminate to the heat activation temperature of the adhesive causing the adhesive to flow. The activation temperature is greater than 40°C and less than 120°C.

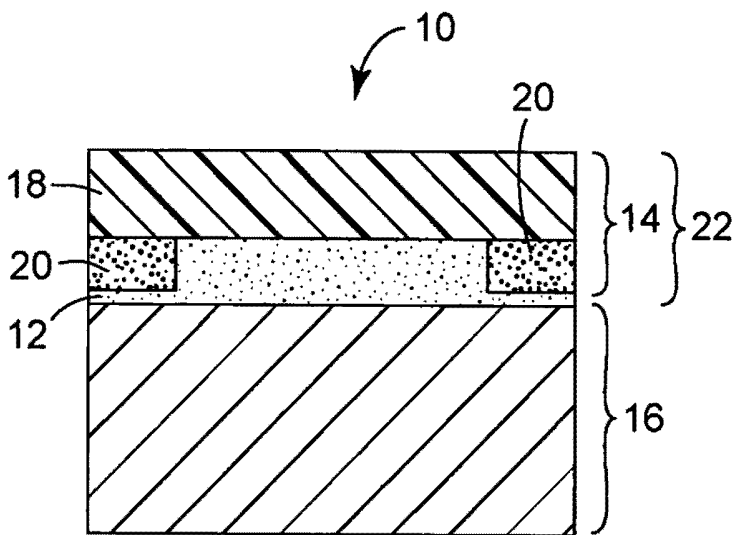


圖 1

- 10 . . . 影像顯示器
件
- 12 . . . 熱活化光學
透明黏著劑
- 14 . . . 表面保護層
- 16 . . . 影像顯示模
組
- 18 . . . 連續層
- 20 . . . 遮光層
- 22 . . . 壓層

六、發明說明：

【先前技術】

在顯示器套組中，藉助光學透明黏著劑將觸控面板或蓋玻片黏合至尺寸變形敏感基板(例如一些液晶顯示器(LCD)或主動矩陣有機發光二極體顯示器(AMOLED))可能具有挑戰性。較新顯示器設計需要較薄且重量較輕的組件，其亦對現行顯示面板(例如LCD或AMOLED)之設計具有直接影響。儘管業內正迅速使較不易碎之較薄玻璃適應薄LCD玻璃或AMOLED中之薄玻璃層，但該等薄玻璃層亦較易於尺寸變形或變形，此可導致最終顯示器套組中之不可接受之光學變形(即彩暈(Mura))。舉例而言，若LCD面板中之LCD玻璃存在小至幾微米之局部變形，則充滿液晶材料之實際單元間隙亦可變得不均一。此可產生不同光學密度，此可作為顯示器中較亮或較暗之斑點或條帶變得肉眼可見。在一些情況下，作用顯示器套組組件之間(即LCD或AMOLED與觸控面板或蓋玻片、或甚至觸控面板至蓋玻片)的間隙的不均勻亦可導致光學變形，此乃因光學路徑長度不再均一。

藉助光學透明黏著劑將觸控面板或顯示面板(例如LCD面板)黏合至三維(3-D)蓋玻片亦可能具有挑戰性。實際上，較新設計使用圍繞蓋玻片之周邊或框架具有厚(接近50微米)墨水階梯之蓋玻片，以產生不再扁平而是具有第三尺寸之基板(即OCA必須順從在覆蓋透鏡基板之z-尺寸上之顯著差異)。由墨水階梯所環繞之區域通常稱為間隙。

一些壓敏性黏著劑(PSA)(包括光學透明黏著劑(OCA))可能不具有足夠順應性以順從墨水區，且因此不能完全填充間隙或不能完全潤濕顯示器之相應觀看區之表面。

除大的墨水階梯以外，可能需要對任何顯示組件進行良好黏著潤濕的其他3-D特徵包括諸如以下等情形：伸縮連接體之存在、微小曲率之組件、較厚ITO圖案、在觸控面板上存在凸起積體電路及諸如此類。

典型PSA係經交聯的，從而使其流動能力最小化。因此，其可能實質上不可壓縮，從而迫使較薄玻璃面板在黏合至其他顯示器套組組件期間及之後變形。同樣，此流動性之缺乏可在顯示面板(例如黏合至蓋玻片之觸控面板)之間產生不均勻間隙。相比之下，液體光學透明黏著劑(LOCA)流動性極佳，且可認為其在未固化狀態下極具順應性。儘管LOCA可成功地填充間隙，但其可能需要昂貴的分配設備。LOCA亦可能需要小心地管理顯示器套組組件之間(即蓋玻片與觸控(顯示)面板之間、觸控面板與LCD之間、蓋玻片與AMOLED之間等)的間隙設定且可能需要額外的清潔過程來控制黏著劑溢流。另外，固化皺縮可導致變形敏感組件之局部應力及變形，進而導致顯示器中之光學變形。固化後，LOCA通常會交聯，此可鎖定在固化及裝配期間所產生的任何應力或變形。

行動手持式(MHH)廠商及其顯示組件製造者正在增加圍繞蓋玻片框架之墨水高度(厚度)並減小顯示器之總厚度及高度以增強顯示器件之外觀及裝飾特徵。當前，典型墨水

階梯厚約5微米至13微米且用作此顯示組件一部分之玻璃組件可厚約0.5 mm至1 mm。然而，新興顯示組件將具有厚約50微米或以上之墨水階梯。同時，由於MHH廠商意欲製造盡可能薄的器件，因此極厚光學透明黏著劑層通常係不合意的。習用方法係增加黏著劑厚度以避免框架內之氣隙。此氣隙可能係由於在初始裝配期間，間隙區中黏著劑之不完全潤濕所致且/或其可能係由於在緩解層壓壓力後或在顯示器之耐久性測試期間，黏著劑中之過多殘餘應力使其自基板緩慢地抬起並脫離所致。同樣，玻璃上之電子組件的厚度可為約10 μm 至100 μm ，從而使得對該等特徵之潤濕具有挑戰性。透鏡亦可發生翹曲及彎曲，從而使得透鏡與第二基板間之間隙可變，通常為約50 μm 至100 μm 。在一些情況下，可有意地製作具有受控曲率之透鏡，從而在透鏡與(例如)LCD之間形成間隙，該LCD不再均一，而是本質上具有3-D特徵。

新興顯示組件亦利用厚度小於0.5 mm之玻璃層。該等薄玻璃層可更易於變形，且選擇光學黏著劑及用於將不同層放置在一起之裝配製程之類型變得極為重要。舉例而言，可將高模數及高彈性黏著劑層壓至易於變形或脆性玻璃面板上，此可能使玻璃變得較不平坦或破裂。在AMOLED顯示面板之情況下，玻璃之甚至極小破裂亦會損害器件操作所必需的障壁性質。在LCD之情況下，玻璃平坦性之局部損失可引起液晶填充單元間隙改變。舉例而言，若光學透明黏著劑不能快速緩解層壓應力或其不能適當地適應LCD

與(例如)印刷厚墨水邊界之覆蓋透鏡之間的厚度差，則使LCD玻璃變形之容易性可顯示約數微米之局部波紋。為達成無變形之光學顯示器套組，玻璃組件之平坦性及面板之間(例如觸控玻璃至覆蓋透鏡)的間隙的均一性應理想地維持在約5微米或更小且具體而言2微米或更小。若在短距離(例如幾公分或以下)內發生微米級變化，則此平坦性或間隙均一性將變得最為重要。

美國專利申請公開案第US 2009/0029100A1號闡述使用黏性熱熔化黏著膜產生兩個剛性基板之光學級層壓的方法。所述基板係扁平的，而非三維的。另外，該方法需要使用過量熱活化材料，因此其可自基板間擠出並攜帶所捕獲氣泡。該方法亦需要在施加期間施加不均一壓力以允許去除氣泡。使用過量材料並施加不均一壓力可使得裝配變形敏感或脆性基板具有挑戰性。

【發明內容】

在一個態樣，本發明係關於製造顯示器套組之方法，其包含以下步驟：(a)利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板，以形成壓層，其中該第一及第二基板中之每一者均具有相對主表面，其中該第一及第二基板中之至少一者具有覆蓋其主表面中之一者之至少一部分的三維表面形貌或在其觀看區中具有尺寸變形敏感性；其中在熱活化溫度下，該黏著劑具有壓敏性；及(b)將該壓層加熱至該黏著劑之熱活化溫度，以使該黏著劑流動，其中該活化溫度大於40°C且小於120°C且具體而言大於40°C且小於80

°C。黏著劑選自熱可逆可交聯黏著劑及能使用輻照、熱固化或濕固化後交聯之黏著劑。在加熱壓層後，黏著劑覆蓋表面形貌或變形敏感基板之至少一部分。

在另一態樣中，本發明係關於製造顯示器套組之方法，其包含以下步驟：(a)利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板，以形成壓層，其中該第一及第二基板中之每一者均具有相對主表面，其中在其觀看區中該第一與第二基板間之間隙均一性係5微米或更小；其中在熱活化溫度下，該黏著劑具有壓敏性；及(b)將該壓層加熱至該黏著劑之熱活化溫度，以使該黏著劑流動，其中該活化溫度大於40°C且小於120°C且具體而言大於40°C且小於80°C。黏著劑選自熱可逆可交聯黏著劑及能使用輻照、熱固化或濕固化後交聯之黏著劑。在加熱壓層後，黏著劑覆蓋兩個基板間之間隙的至少一部分。

【實施方式】

本文中之所有數字均假定由術語「約」修飾。由端點所列舉之數值範圍包括所有在該範圍內之數值(例如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)。除非另外說明，否則所列舉所有份數均以重量計。

本發明包括熱活化光學透明黏著劑(HOCA)，其可順從3維(3-D)特徵(例如基板表面上之階梯或凸塊)以提供實質上無缺陷且無應力之層壓。另外，若基板對由處理所誘導之變形或應力敏感，則HOCA可有效降低壓層之變形或應力。此適用於扁平表面與3-D形貌表面二者。實質上無缺

陷、無應力且尺寸無變形壓層之套組係藉由在HOCA交聯前施加熱及/或壓力來達成。壓層定義為包括至少第一基板、第二基板及位於該第一與第二基板之間之HOCA。

HOCA之有益產品屬性包括其流動並填充顯示組件間之間隙而不會造成可導致光學變形(即彩暈)或脆性組件破壞之任何大尺寸變形之能力，且在製造後之各種可靠性測試期間仍維持優良的機械及光學性質。HOCA之另一有利產品屬性係其避免或顯著降低黏合線中之殘餘應力之能力，該殘餘應力係由於滲透光學透明黏著劑之3-D特徵之引入、裝配製程本身或顯示組件間之OCA輔助黏合所致。3-D特徵原本可造成一或多個基板之尺寸變形或不均一間隙填充，從而導致光學變形或破損。HOCA能填充3-D基板(例如彎曲透鏡)與第二基板(例如LCD模組)間之不均一間隙。最後，由於在裝配製程期間HOCA之流動性，因此亦可在HOCA交聯之前使基板對準，以進一步增強黏合基板之後之套組耐久性。此可能在對準係至關重要之套組中極為有利，例如在需要小心對準用於3-D成像顯示器之變形敏感3-D透鏡之顯示器中，例如在3-D電視中。

本發明提供用於以下應用之熱活化光學透明黏著劑：使用高墨水階梯(高度大於習用5微米至13微米且接近約50微米或更高)或基板之尺寸變形及顯示組件之間之間隙的均一性需要維持在5微米以下且具體而言在2微米以下。本文所揭示HOCA可闡述為技術上位於液體光學透明黏著劑與完全固化且交聯之光學透明壓敏黏著膜或黏著片之間。儘

管HOCA具有光學透明壓敏黏著膜或黏著片之形式，但當暴露於較高溫度(例如，約60℃至80℃)時，其表現更類似於液體。換言之，在室溫下，HOCA將保持其形狀為片或膜，但在暴露於較高溫度後，其可流動以更均一地填充間隙而不會造成敏感基板之任何尺寸變形。該等獨有的特性使其適於將觸控玻璃黏合至3-D蓋玻片，將LCD黏合至3-D蓋玻片，將LCD黏合至尺寸變形敏感基板或將蓋玻片黏合至尺寸變形敏感基板(即扁平至扁平)。

熱活化光學透明黏著劑具有流動並填充顯示組件(包括新興蓋玻片之3-D結構)間之間隙的能力。HOCA亦可使用稍經修改之習用光學透明壓敏黏著膜方法來層壓。在室溫下，HOCA具有完全固化光學透明黏著膜之形狀及尺寸穩定性且可經模切並層壓為乾膜。藉助極溫和的熱及/或壓力，HOCA將流動以完全浸濕基板而不會在基板上產生可使其尺寸變形之過多力，且可使黏著劑中之任何剩餘應力在完成此部分前鬆弛。因此，基板之任何尺寸變形及經光學透明黏著劑填充間隙之任何不均一性均可在z-方向上x-y平面中之幾公分或更小之距離內維持在5微米以下。換言之，若將變形或間隙填充均一性視為波，則該波之振幅將為5微米或更小，其中波長為約幾公分或更小。HOCA可在較長波長內使波紋振幅保持在5微米以下，但實際上發現此並不重要。若需要，在HOCA有機會潤濕基板後，可使用額外共價交聯步驟來「固定」黏著劑。此交聯步驟之實例包括(但不限於)：輻射誘導之交聯(UV、電子束、 γ 輻照

等)、熱固化及濕固化。或者，黏著劑可使用熱可逆交聯機制(例如離子聚合交聯或物理交聯)在冷卻後自交聯，此係由於較高玻璃轉變(T_g)區段(例如彼等發現於接枝共聚物或嵌段共聚物中者)之相分離所致。亦可利用結晶來增強黏著劑之黏結性，但必須小心避免增加黏著劑中因源自較大結晶域之光散射所致之渾濁性。若黏合黏著劑可接受漫射性質，則可能不再需要此防範。

在本發明中，若諸如黏著劑、基板或層等材料展示至少約90%之光學透射率及低於約5%或更低之濁度值(如以下文實例部分中所述方式於25微米厚試樣所量測)，則其係光學透明的。在一些實施例中，例如在套組需要漫射黏著劑之彼等情況下，黏著劑亦可具有更高濁度(即高於約5%)，在該套組中至少一個3-D特徵或尺寸變形敏感基板需要藉由熱活化黏著劑來潤濕。

在一個例示性應用中，本發明中所述物件及製造物件之方法可整合至例如(但不限於)以下之電子器件中：TV LCD面板、蜂巢式電話、手持式遊戲器件、導航系統、平板電腦及膝上型電腦。

儘管可使用HOCA單層，但亦可施加HOCA與另一層之組合。舉例而言，HOCA可抵靠另一光學透明黏著劑(OCA)(例如經交聯光學透明膜黏著劑)塗佈或層壓以達成HOCA/OCA複合構造。在複合構造中，HOCA可流動並填充3-D空間或避免變形，同時OCA提供額外間隙填充高度以幫助在層壓期間消除擠出。

在另一實施例中，使用光學透明背襯與OCA之組合來達成雙塗佈帶複合構造(膜背襯之一側係HOCA，另一側係標準OCA)。儘管背襯可係(例如)光學透明聚酯，但其亦可係可伸展載體膜，如申請者之共同待決之專利申請案61/184,213及PCT/US 2009/030084(對應於PCT國際公開案第WO 2009/089137號)中所述。

在另一實施例中，亦可使用HOCA/光學透明膜/HOCA之雙塗佈構造。其他多層構造包括HOCA/OCA/HOCA或OCA/HOCA/OCA多層構造。

為使顯示器之總厚度最小化，厚度為175微米或更小之單層HOCA較佳。一般而言，HOCA之厚度等於或高於HOCA所需順從的任何3-D特徵之最大高度。理想地，HOCA之厚度稍高於3-D特徵或由3-D特徵所造成空腔之最大高度。然而，幾微米之厚度差可足夠。為使溢流及擠出最小化，所用HOCA體積通常小於欲填充空腔體積之20%過量且具體而言小於空腔體積之10%過量。在一些情況下，需要小於2%、具體而言小於1%且更具體而言小於0.5%過量體積，例如抵靠基本上扁平之變形敏感基板(即基板上不存在顯著3-D特徵，例如金屬跡線或撓性連接件)層壓。若需要，可使用更高量之HOCA，但此需要在層壓期間針對處理能力進行平衡。

在多層構造中，HOCA層之厚度遵循與單一HOCA層相同之導則，即，HOCA之厚度等於或稍高於其所需順從之3-D特徵或空腔之高度且HOCA在層壓至3-D基板期間並不

完全交聯。另外，HOCA層之厚度需要充足以防止尺寸變形或間隙中之不均一性。通常，在多層構造中之HOCA層需要約10微米之最小厚度。諸如接枝及嵌段共聚物等聚合物之熱可逆交聯允許HOCA在返回室溫後交聯。在層壓後，不同類型之HOCA可共價交聯達必需之交聯密度以使顯示器構造通過工業所需之耐久性測試。

黏著劑選擇及處理：

在本發明中可使用多種不同的HOCA。在一些實施例中，其具有壓敏性黏著性質。亦可使用真正熱活化之黏著劑(即，具有極低或無室溫黏性者)，前提為其係光學透明的且具有足夠高的熔點或玻璃轉變溫度以對於顯示器應用耐用。由於多數顯示器套組具有熱敏性，因此典型熱活化溫度(即，達成足夠的流動性、順應性及黏性以將顯示器成功地黏合在一起的溫度)低於120°C、具體而言低於100°C且更具體而言低於80°C。通常，在40°C以上且有時在60°C以上實施顯示器製作製程。

在紫外(UV)交聯前，在1 Hz之頻率下所量測HOCA之剪切儲存模數(G')介於在30°C下 5.0×10^4 或更大與在80°C下 5.0×10^4 Pa或更小之間。當30°C及1 Hz下之剪切儲存模數係約 5.0×10^4 Pa或更大時，HOCA可維持進行處理、操作、形狀保持及諸如此類所必需之黏結強度。另外，當30°C及1 Hz下之剪切儲存模數係約 3×10^5 Pa或更小時，可賦予壓敏性黏著劑施加HOCA所必需之初始黏著性(黏性)。當80°C及1 Hz下之剪切儲存模數係約 5.0×10^4 Pa或更小時，

HOCA可在預定時間(例如，數秒至數分鐘)內順從3-D特徵並流動以使其附近最少至不形成間隙。另外，可避免過多層壓力或高壓釜壓力，此二者均可造成敏感基板之尺寸變形。

在UV交聯後，HOCA在130°C及1 Hz下之剪切儲存模數係約 1.0×10^3 Pa或更大。當130°C及1 Hz下之儲存模數係約 1.0×10^3 Pa或更大時，在紫外交聯後，可防止HOCA流動並可實現具有長期可靠性之黏著。

在共價交聯前之階段下，本發明HOCA具有上述黏彈性特性，從而可藉由在常規工作溫度下將HOCA與黏著體(例如表面保護層)層壓在一起後施加熱及/或壓力來使該HOCA順從該黏著體表面上之3-D特徵。同樣，可將HOCA施加至變形敏感表面。此後，當實施共價交聯時，HOCA之黏結強度有所上升且因此，由於HOCA之黏彈性特性變化而可實現顯示器套組之高度可靠之黏著及耐久性。

適宜HOCA之實例包括(但不限於)：聚(甲基)丙烯酸酯及衍生黏著劑、熱塑性聚合物(例如聚矽氧，例如，聚矽氧聚脲)、聚酯、聚胺基甲酸酯及其組合。術語(甲基)丙烯酸酯包括丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯。尤其適宜者係(甲基)丙烯酸酯，此乃因其往往易於調配且成本適中，且其流變性可經調整以滿足本發明要求。在一個實施例中，HOCA係含有具有紫外可交聯位點之(甲基)丙烯酸酯之單體的(甲基)丙烯酸系共聚物。術語(甲基)丙烯酸系包括丙烯酸系及甲基丙烯酸系。

(甲基)丙烯酸酯黏著劑可選自無規共聚物、接枝共聚物及嵌段共聚物。亦可使用經離子聚合交聯之黏著劑(彼等使用金屬離子者或彼等使用聚合物者)。聚合物離子交聯之實例可參見美國專利第6,720,387號及第6,800,680號(Stark等人)。適宜嵌段共聚物之實例包括彼等揭示於美國專利第7,255,920號(Everaerts等人)及第7,494,708號(Everaerts等人)及美國專利申請公開案第US 2008/0011419A1號中者。

含於HOCA中之(甲基)丙烯酸系共聚物自身可實施紫外交聯。因此，通常無需將具有低分子量之可交聯組份(例如多官能團單體或寡聚物)添加至HOCA中。

關於具有紫外可交聯位點之(甲基)丙烯酸酯，可使用具有如上文所定義位點之(甲基)丙烯酸酯，該位點能藉由紫外輻照活化並與相同或不同的(甲基)丙烯酸系共聚物鏈中之另一部分形成共價連接。用作紫外可交聯位點之結構有多種。舉例而言，可採用能藉由紫外輻照激發並自(甲基)丙烯酸系共聚物分子中之另一部分或自另一(甲基)丙烯酸系共聚物分子抽取氫自由基之結構作為紫外可交聯位點。此結構之實例包括(但不限於)：二苯甲酮結構、二苯基乙二酮結構、鄰苯甲醯苯甲酸酯結構、9-氧硫喹結構、3-香豆素酮結構、蒽醌結構及樟腦醌結構。該等結構中之每一者均可藉由紫外輻照來激發且在激發狀態中，可自(甲基)丙烯酸系共聚物分子抽取氫自由基。以此方式，在(甲基)丙烯酸系共聚物上產生自由基以引起系統中之各種反應，

例如因所產生自由基彼此黏合而形成交聯結構，藉由與氧分子之反應產生過氧化物自由基，藉助所產生過氧化物形成交聯結構，及藉由所產生自由基抽取另一氫自由基，從而使得(甲基)丙烯酸系共聚物最終交聯。

在上述結構中，二苯甲酮結構因諸如透明性及反應性等各種性質而有利。具有此二苯甲酮結構之(甲基)丙烯酸酯之實例包括(但不限於)：4-丙烯醯氧基二苯甲酮、4-丙烯醯氧基乙氧基二苯甲酮、4-丙烯醯氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-丙烯醯氧基乙氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-丙烯醯氧基-4'-溴二苯甲酮、4-丙烯醯氧基乙氧基-4'-溴二苯甲酮、4-甲基丙烯醯氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯醯氧基乙氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯醯氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯醯氧基乙氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯醯氧基-4'-溴二苯甲酮、4-甲基丙烯醯氧基乙氧基-4'-溴二苯甲酮、及其混合物。

具有紫外可交聯位點之(甲基)丙烯酸酯之量係以單體之總質量計。在一個實施例中，使用0.1質量%或更大、0.2質量%或更大或0.3質量%或更大及2質量%或更小、1質量%或更小或0.5質量%或更小。藉由將具有紫外可交聯位點之(甲基)丙烯酸酯之量設定為以單體之總質量計0.1質量%或更大，可增強HOCA在紫外交聯後之黏著強度並可達成高度可靠之黏著及耐久性。藉由將該量設定為2質量%或更小，可使HOCA在紫外交聯後之模數保持在合適範圍內(即，可平衡剪切損失與儲存模數以避免交聯黏著劑中之

過多彈性)。

通常，出於賦予HOCA適宜黏彈性並確保對黏著體之良好潤濕性之目的，構成(甲基)丙烯酸系共聚物之單體含有烷基之碳數為2至26之(甲基)丙烯酸烷基酯。此(甲基)丙烯酸烷基酯之實例包括(但不限於)烷基之碳數為2至26之非第三烷基醇之(甲基)丙烯酸酯、及其混合物。具體實例包括(但不限於)：丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸異丁酯、丙烯酸己酯、甲基丙烯酸己酯、丙烯酸2-乙基己基酯、甲基丙烯酸2-乙基己基酯、甲基丙烯酸異戊酯、丙烯酸異辛酯、丙烯酸異壬酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸異癸酯、甲基丙烯酸異癸酯、丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸月桂酯、丙烯酸十三烷基酯、甲基丙烯酸十三烷基酯、丙烯酸十四烷基酯、甲基丙烯酸十四烷基酯、丙烯酸十六烷基酯、甲基丙烯酸十六烷基酯、丙烯酸硬脂基酯、甲基丙烯酸硬脂基酯、丙烯酸異硬脂基酯、甲基丙烯酸異硬脂基酯、丙烯酸二十烷基酯、甲基丙烯酸二十烷基酯、丙烯酸二十六烷基酯、甲基丙烯酸二十六烷基酯、丙烯酸2-甲基丁基酯、丙烯酸4-甲基-2-戊基酯、甲基丙烯酸4-第三丁基環己基酯、甲基丙烯酸環己基酯、丙烯酸異苡酯、及其混合物。最重要的是，適宜地使用丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸2-乙基己基酯、丙烯酸異辛酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸異硬脂基酯、丙烯酸異苡酯、或其混合物。

烷基之碳數為2至26之(甲基)丙烯酸烷基酯之量係以單

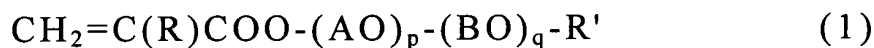
體之總質量計。在一個實施例中，使用60質量%或更大、70質量%或更大或80質量%或更大、及95質量%或更小、92質量%或更小或90質量%或更小。藉由將烷基之碳數為2至26之(甲基)丙烯酸烷基酯之量設定為以單體之總質量計95質量%或更小，可充分地確保HOCA之黏著強度，而藉由將該量設定為60質量%或更大，可使壓敏性黏著片之模數保持在合適範圍內且HOCA可對黏著體具有良好潤濕性。

在構成(甲基)丙烯酸系共聚物之單體中可含有親水性單體。藉由使用親水性單體，可增強HOCA之黏著強度及/或可賦予HOCA疏水性。在(例如)影像顯示器件中使用賦予疏水性之HOCA之情況下，由於壓敏性黏著片可吸收影像顯示器件內部之水蒸氣，因此可抑制因該水蒸氣之結露所致之白化。此係有利的，尤其當表面保護層係低透濕材料(例如玻璃板或無機沈積膜)時及/或當在高溫高濕環境中使用利用壓敏性黏著片之影像顯示器件或諸如此類時。

適宜親水性單體之實例包括(但不限於)：具有酸性基團(例如羧酸及磺酸)之乙烯系不飽和單體、乙烯基醯胺、N-乙烯基內醯胺、(甲基)丙烯醯胺及其混合物。其具體實例包括(但不限於)：丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、馬來酸、苯乙烯磺酸、N-乙烯基吡咯啉酮、N-乙烯基己內醯胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯醯胺、(甲基)丙烯腈及其混合物。

自調節(甲基)丙烯酸系共聚物之模數及確保對黏著體之

潤濕性之觀點而言，亦可使用烷基之碳數為4或更小之(甲基)丙烯酸羥基烷基酯、含有氧基伸乙基、氧基伸丙基、氧基伸丁基或藉由連結複數個該等基團之組合所形成基團之(甲基)丙烯酸酯、在醇殘基中具有羰基之(甲基)丙烯酸酯、及其混合物作為親水性單體。其具體實例包括(但不限於)：丙烯酸2-羥基乙基酯、甲基丙烯酸2-羥基乙基酯、丙烯酸2-羥基丙基酯、甲基丙烯酸2-羥基丙基酯、丙烯酸2-羥基丁基酯、甲基丙烯酸2-羥基丁基酯、丙烯酸4-羥基丁基酯、及由下式所代表之(甲基)丙烯酸酯：



(其中各A均獨立為選自由 $(\text{CH}_2)_r\text{CO}$ 、 CH_2CH_2 、 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 及 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ 組成之群的基團，各B均獨立為選自由 $(\text{CH}_2)_r\text{CO}$ 、 $\text{CO}(\text{CH}_2)_r$ 、 CH_2CH_2 、 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 及 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ 組成之群的基團，R係氫或 CH_3 ，R'係氫或經取代或未經取代之烷基或芳基，且p、q及r中之每一者均係1或更大之整數)。

在式(1)中，鑒於在工業中之易用性及對所獲得壓敏性黏著片之透濕性之控制，A尤其為 CH_2CH_2 或 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 。與A相似，鑒於在工業中之易用性及對所獲得壓敏性黏著片之透濕性之控制，B尤其為 CH_2CH_2 或 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 。在R'係烷基之情況下，烷基可係直鏈、具支鏈或環狀中之任一者。在一個實施例中，使用碳數為1至12或1至8且展示與烷基之碳數為2至12之(甲基)丙烯酸烷基酯之優良相容性之烷基(特定而言，甲基、乙基、丁基

或辛基)作為R'。儘管p、q及r之數值之上限不受特別限制，但當p係10或更小時，q係10或更小且r係5或更小時，可更大程度地增強與烷基之碳數為2至12之(甲基)丙烯酸烷基酯之相容性。

亦可使用具有鹼性基團(例如胺基)之親水性單體。將自含有具有鹼性基團之親水性單體之單體獲得的(甲基)丙烯酸系共聚物與自含有具有酸性基團之親水性單體之單體獲得的(甲基)丙烯酸系共聚物摻合，可增加塗佈溶液之黏度並藉此增加塗佈厚度，控制黏著強度等。此外，即使當在自含有具有鹼性基團之親水性單體之單體獲得的(甲基)丙烯酸系共聚物中不含有紫外可交聯位點時，亦可獲得上述摻合效應且此(甲基)丙烯酸系共聚物可經由另一(甲基)丙烯酸系共聚物之紫外可交聯位點交聯。其具體實例包括(但不限於)：丙烯酸N,N-二甲基胺基乙基酯、甲基丙烯酸N,N-二甲基胺基乙基酯(DMAEMA)、甲基丙烯酸N,N-二乙基胺基乙基酯、N,N-二甲基胺基乙基丙烯醯胺、N,N-二甲基胺基乙基甲基丙烯醯胺、N,N-二甲基胺基丙基丙烯醯胺、N,N-二甲基胺基丙基甲基丙烯醯胺、乙烯基嘧啶及乙烯基咪唑。

關於親水性單體，可使用一種，或可組合使用複數種。術語「親水性單體」係對水具有高親和力之單體，特定而言，在20°C下以每100 g水5 g或更多之量溶解之單體。在使用親水性單體之情況下，親水性單體之量以單體之總質量計，通常為約5質量%至約40質量%且具體而言約10質量

%至約30質量%。在後一情況下，可更有效地抑制上述白化且同時，可獲得高撓性及高黏著強度。

可含有其他單體作為在(甲基)丙烯酸系共聚物中使用之單體，其在不損害壓敏性黏著片特性之範圍內。實例包括(但不限於)：除彼等上述者以外之(甲基)丙烯酸系單體及乙烯基單體(例如乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯及苯乙烯)。

(甲基)丙烯酸系共聚物可藉由在聚合起始劑存在下使上述單體聚合來形成。聚合方法不受特別限制且單體可藉由標準自由基聚合(例如溶液聚合、乳液聚合、懸浮液聚合及本體聚合)來聚合。通常，採用使用熱聚合起始劑之自由基聚合以允許無紫外可交聯位點之反應。熱聚合起始劑之實例包括(但不限於)：有機過氧化物，例如過氧化苯甲醯、過苯甲酸第三丁基酯、氫過氧化異丙苯、過氧化二碳酸二異丙基酯、過氧化二碳酸二正丙基酯、過氧化二碳酸二(2-乙氧基乙基)酯、過氧化新癸酸第三丁基酯、過氧化新戊酸第三丁基酯、過氧化(3,5,5-三甲基己醯)、過氧化二丙醯及過氧化二乙醯；及偶氮基化合物，例如2,2'-偶氮雙異丁腈、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)、1,1'-偶氮雙(環己烷-1-甲腈)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基-4-甲氧基戊腈)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯、4,4'-偶氮雙(4-氰基戊酸)、2,2'-偶氮雙(2-羥基甲基丙腈)及2,2'-偶氮雙[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]。所獲得(甲基)丙烯酸系共聚物之平均分子量通常為30,000或更大、50,000或更大、或100,000或更大及1,000,000或更小、500,000或更

小、或300,000或更小。若玻璃轉變溫度較高，則黏著劑在室溫下不再具有黏性，但其仍可用作熱可活化黏著劑，前提為在上文所指定溫度範圍內其可經活化以黏合至基板。

HOCA可進一步含有二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦(TPO)而非上述(甲基)丙烯酸酯共聚物作為光起始劑。藉由將TPO添加至HOCA中，可降低紫外交聯所必需之紫外輻照劑量。因此，舉例而言，可縮短單件工時(tact time)(將基板黏合在一起以允許操作之時間)或節省能量，並可使層壓黏著體之製程更為有效。添加TPO係有利的，尤其當黏著體含有紫外吸收劑且使紫外線穿過黏著體輻照於壓敏性黏著片上時。

HOCA可含有除上述(甲基)丙烯酸系共聚物以外之額外組份，例如填充劑及抗氧化劑。然而，(甲基)丙烯酸系共聚物自身具有用作HOCA所必需之性質，且因此當添加額外組份時，此係有利之原因在於不會引起除(甲基)丙烯酸系共聚物以外之組份之滲出的污染或HOCA之特性變化。

壓敏性黏著片之儲存模數可藉由適當地改變構成壓敏性黏著片中所含(甲基)丙烯酸系共聚物之單體的種類、分子量及摻合比率及(甲基)丙烯酸系共聚物之聚合度來調節。舉例而言，當使用具有酸性基團之乙烯系不飽和單體時，儲存模數上升，且當增加烷基之碳數為2至26之(甲基)丙烯酸烷基酯、烷基之碳數為4或更小之(甲基)丙烯酸羥基烷基酯、含有氧基伸乙基、氧基伸丙基、氧基伸丁基或藉由連

結複數個該等基團之組合所形成基團之(甲基)丙烯酸酯或在醇殘基中具有羰基之(甲基)丙烯酸酯之量時，儲存模數降低。當(甲基)丙烯酸系共聚物之聚合度增加時，儲存模數往往在高溫下上升(即橡膠性穩態模數變得向較高溫度延伸)。

亦可使用該等聚合物之摻合物，例如嵌段共聚物與無規共聚物或經離子聚合交聯之聚合物與接枝共聚物。同樣，聚合物可組合交聯方法，例如因聚合物中之高T_g接枝或嵌段所致之離子聚合及物理交聯。視情況，該等聚合物可與光學透明增黏劑及增塑劑一起調配，從而產生光學透明黏著劑組合物。在物理交聯之接枝及嵌段共聚物之情況下，可能無需額外交聯劑。然而，如同非物理交聯之無規共聚物一樣，可將額外交聯劑納入黏著劑調配物中。其實例可包括(但不限於)：經UV光活化之氫抽取型交聯劑(例如二苯甲酮及其衍生物)、可濕固化之矽烷、及多官能團丙烯酸酯與光起始劑之組合。

HOCA之厚度可根據用途來選擇且可係(例如)5 μm 至約1 mm。確定HOCA厚度的根據之一係黏著體表面上所存在3-D特徵之高度。如上文所述，HOCA之厚度可降至與3-D特徵之高度實質上相同之程度。在黏著體實質上平坦之一個實施例中，當沿垂直於施於黏著體之HOCA之展開平坦表面的方向(HOCA之厚度方向)確定黏著體表面上3-D特徵之高度時，可使HOCA之厚度為3-D特徵之最大高度的0.8倍或更大、1倍或更大、或1.2倍或更大、及5倍或更小、3倍

或更小、或2倍或更小。藉由提供具有此厚度之HOCA，可使包括黏著體之壓層之厚度保持較小且，例如，降低影像顯示器件之大小及厚度或增強觸控面板之敏感性。

可將黏著劑溶於溶劑中，但此通常會將最終黏著劑厚度限定至75微米或更小、更通常50微米或更小。在較高塗佈厚度下，乾燥步驟通常會將不期望之氣泡引入黏著劑層中。因此，高於75微米之任何3-D特徵均不能用該等薄黏著劑層覆蓋。一種獲得更大厚度之方式係將該等溶劑澆注黏著劑層中之至少二者層壓一起，但更佳方式係熱活化處理本發明黏著劑。可使用連結至熔化器件(例如桶式或滾筒式卸載器、柵格熔化器及諸如此類)之模具進行熱活化塗佈。或者，可使用擠出機給模具進給熱活化黏著劑。可使用之又一方法係壓延技術。若需要，亦可在層壓步驟前將HOCA壓製成期望厚度。在每一該等情況下，在至少一個釋放襯墊上且在多數情況下在兩個釋放襯墊之間塗佈熱活化黏著劑。

黏著劑之熱活化通常需要適度溫度以避免損壞顯示組件。同樣，大多數熱活化黏著劑施加將至少一部分材料暴露於顯示器之觀看區，從而使得必需具有光學透明性。另外，在裝配製程之溫度下黏著劑之過多勁度或抗流動性可造成過多應力累積，從而導致組件之機械損壞或尺寸變形或顯示器中之光學變形。因此，期望在製程溫度下黏著劑之橡膠性穩態剪切儲存模數(G')低於 10^5 帕斯卡(Pascal)且具體而言小於 10^4 帕斯卡。另外，具有低熔化彈性之黏著

劑較佳，其支持具有更低分子量之聚合物。典型聚合物之重量平均分子量可為700,000或更小且具體而言500,000或更小。因此，期望較低分子量之丙烯酸系熱熔黏著劑，例如彼等闡述於美國專利第5,637,646號(Ellis)、第6,806,320號(Everaerts等人)及第7,255,920號(Everaerts)中者。

可藉由使用習用方法(例如溶劑澆注及擠出處理)單獨自(甲基)丙烯酸系共聚物或自(甲基)丙烯酸系共聚物與可選組份(TPO及其他額外組份)之混合物形成HOCA。壓敏性黏著片可在一個表面或兩個表面上具有釋放膜，例如聚矽氧處理之聚酯膜或聚乙烯膜。

使用HOCA製造顯示器套組之方法包括利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板，以形成壓層，及將該壓層加熱至該黏著劑之熱活化溫度，以使該黏著劑流動。在熱活化溫度下，黏著劑具有壓敏性。黏著劑係熱可逆可交聯黏著劑或能使用輻照、熱或濕固化來後交聯之黏著劑。該第一及第二基板中之至少一者具有覆蓋其主表面之一者之至少一部分的三維表面形貌，或具有變形敏感性。

在一個實施例中，壓層包括在至少一個表面上具有3-D特徵之第一基板、第二基板及佈置於第一基板與第二基板之間之上述HOCA。第一基板之至少一個表面與HOCA接觸。在此壓層中，HOCA與具有3-D特徵之第一基板表面接觸並順從該3-D特徵且因此，3-D特徵之附近充滿HOCA，

以使得在靠近3-D特徵處不形成間隙。

此壓層可藉由包括以下之方法來製造：佈置紫外可交聯壓敏性黏著片以在含有3-D特徵之表面側上鄰接第一基板上；佈置第二基板以鄰接HOCA；對HOCA以順從3-D特徵進行加熱及/或加壓；及使紫外線輻照於HOCA上。該等步驟可以各種順序實施。

包括變形敏感基板之壓層可以相似方式產生。壓層可藉由包括以下之方法來產生：佈置紫外可交聯壓敏性黏著片以鄰接變形敏感基板；佈置第二基板以鄰接HOCA；加熱及/或加壓HOCA；及使紫外線輻照於HOCA上。該等步驟可以各種順序實施。

在一個實施例中，首先，佈置HOCA以在含有3-D特徵之表面側上鄰接第一基板上，及佈置第二基板以鄰接HOCA。換言之，HOCA夾於第一基板與第二基板之間，以使具有3-D特徵之表面面向HOCA。接下來，對HOCA進行加熱及/或加壓，藉此使HOCA順從3-D特徵。此後，使紫外線自第一基板側及/或第二基板側穿過基板輻照於HOCA上，以使HOCA交聯。以此方式，可黏著第一基板與第二基板而不會在第一基板之3-D特徵之附近形成間隙。在此實施例中，在佈置第一基板及第二基板以鄰接HOCA後，加熱及/或加壓HOCA，以便當欲黏著之第二基板表面上存在3-D特徵時，例如，當在附著至影像顯示模組之偏光板上施加HOCA時，HOCA可順從第二基板之3-D特徵且亦可防止此3-D特徵之附近形成間隙。此方法亦適

用於具有變形敏感表面之基板。

在上述實施例中，第一基板及第二基板中之至少一者係至少部分透明的，以使得可使HOCA交聯所必需之紫外線穿過基板輻照。在第一基板之3-D特徵不傳輸紫外線之情況下，儘管自第一基板側所輻照之紫外線並非輻照於3-D特徵下方，但由於輻照部分中所產生自由基之移動或諸如此類，因此在非輻照部分中亦一定程度地進行HOCA交聯。在此情況下，當第二基板係透明基板(例如觸控面板)時，可使紫外線自第二基板側輻照，藉此亦可使紫外線輻照於對應於3-D特徵之部分中之HOCA上並可使HOCA更均一地交聯。

在另一實施例中，在佈置HOCA以在含有3-D特徵之表面側上鄰接第一基板，對HOCA進行加熱及/或加壓，藉此使HOCA順從3-D特徵。此後，使紫外線輻照於HOCA之敞開表面上以使HOCA交聯。此外，佈置第二基板以鄰接HOCA，且將第二基板層壓至HOCA上。此方法亦適用於具有變形敏感表面之基板。在釋放膜係透明之情況下，亦可使紫外線穿過釋放膜輻照於HOCA上。在此實施例中，可使紫外線輻照於HOCA之整個表面上，以便可使HOCA更均一地交聯。當第一基板係至少部分透明以便可穿過其輻照使HOCA交聯所必需之紫外線時，亦可自第一基板側輻照紫外線。以此方式，可黏著第一基板與第二基板而不會在第一基板之3-D特徵之附近形成間隙。

加熱步驟可使用對流爐、熱板、熱層壓機、高壓釜或諸

如此類來實施。為促進HOCA流動並使HOCA更有效順從3-D特徵，較佳藉由使用熱層壓機、高壓釜或諸如此類來同時施加壓力並加熱。使用高壓釜加壓尤其有利於除去HOCA之泡沫。HOCA之加熱溫度可係HOCA軟化或流動以充分順從3-D特徵之溫度，且加熱溫度通常可為30°C或更大、40°C或更大、或60°C或更大、及150°C或更小、120°C或更小、或100°C或更小。在加壓HOCA之情況下，所施加壓力通常可為0.05 MPa或更大、具體而言0.1 MPa或更大、及2 MPa或更小、具體而言1 MPa或更小。

紫外輻照步驟可使用一般紫外輻照裝置來實施，例如輸送帶式紫外輻照裝置，其中使用低壓汞燈、中壓汞燈、高壓汞燈、超高壓汞燈、氙燈、金屬鹵化物燈、無電極燈或諸如此類作為光源。紫外輻照劑量通常為約1,000 mJ/cm²至約6,000 mJ/cm²。

出於說明目的，第一基板係在表面上具有3-D特徵之表面保護層且第二基板係扁平影像顯示模組或觸控面板之實施例藉由參照圖1及2闡述於下文中。

表面保護層係佈置於影像顯示模組或觸控面板之最外表面上並保護其免受外部損壞。表面保護層不受特別限制，只要其係習用作影像顯示模組或觸控面板之保護材料之層即可。表面保護層可係(例如)丙烯酸系樹脂膜(例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA))、聚碳酸酯樹脂膜或玻璃板。膜或玻璃板之厚度通常為約0.1 mm至約5 mm，但並不受其限制。

影像顯示模組之觀察者側上或觸控面板之使用者側上之表面保護層可提供可賦予功能或性質(例如耐磨性、耐刮性、防污性質、抗反射及抗靜電性質)之層。賦予耐磨性及耐刮性之層可藉由塗佈能形成硬塗層之可固化樹脂組合物並使其固化來形成。舉例而言，可塗佈由含有烷基三烷氧基矽烷作為主要組份之矽烷混合物與膠態二氧化矽之部分縮合反應產物組成的塗佈材料且隨後藉由加熱使其固化而形成固化膜，或可塗佈含有多官能團丙烯酸酯作為主要組份之塗佈材料且可用紫外線輻照該塗層以形成固化膜。為確保防污性質，可形成含有有機矽化合物或氟基化合物之樹脂層。此外，為獲得抗靜電性質，可形成含有表面活性劑或導電細顆粒之樹脂層。賦予此功能或性質之層較佳為不抑制表面保護層之透明性之層，且較佳應儘可能薄而無損失功能。賦予功能或性質之層之厚度通常為約0.05 μm 至約10 μm ，但並不受其限制。

在此處所述實施例中，將額外層(例如印刷層或沈積層)賦予表面保護層鄰接HOCA之表面的部分區域，並在表面保護層之表面上形成3-D特徵。印刷層或沈積層(例如)在影像顯示模組之外周部分中以框架形狀形成，且其係用作遮光層以使該部分無法看到。用作此遮光層之印刷層或沈積層之厚度對於具有高遮光效應之黑色通常為約10 μm 至約20 μm ，且對於透光色彩(例如白色)為約40 μm 至約50 μm 。

影像顯示模組之實例包括(但不限於)用於反射型或背光

型液晶顯示單元、AMOLED、電漿顯示單元、電致發光(EL)顯示器及電子紙之影像顯示模組。在影像顯示模組之顯示表面上，可提供額外層(其可係一層或多層)，例如偏光板(其有時具有不均勻表面)。此外，在影像顯示模組之顯示表面上可存在稍後所述之觸控面板。

觸控面板係透明薄膜形器件且當使用者用手指或筆觸摸或擠壓觸控面板上之位置時，可檢測並指定該位置。一般位置檢測系統之實例包括利用施加至觸控面板之壓力作業的電阻膜系統及檢測指尖與觸控面板間之電容變化的電容系統。觸控面板係安裝於影像顯示器件(例如CRT顯示器或液晶顯示器)上並用於ATM、PC(個人電腦)及可攜式終端(例如蜂巢式電話及PDA)中。

圖1繪示包括HOCA之影像顯示器件之一個實施例的剖視圖。影像顯示器件10具有以下結構：其中HOCA 12及表面保護層14係以此順序堆疊在影像顯示模組16之顯示表面上。表面保護層14係由連續層18及提供於連續層18之底表面(在壓敏性黏著片一側上)之部分區域中之遮光層20組成，且在該表面上形成3-D特徵。順帶而言，遮光層20係藉由以下來形成：在包含可固化樹脂組合物之塗佈溶液中混合著色劑，藉由適當方法(例如絲網印刷)在連續層18之預定區域上塗佈所得溶液，藉由適當固化方法(例如紫外輻照)使該塗層固化。在表面保護層14之含有3-D特徵之表面上施加HOCA 12。藉由在紫外輻照前施加熱及/或壓力，HOCA 12順從由遮光層20所產生之3-D特徵，且因此在靠

近3-D特徵處不產生間隙。另外，緩解HOCA 12之內部殘餘應力以便可防止影像顯示器件中之顯示不均勻。藉由(例如)將由表面保護層14及HOCA 12組成之壓層22施加至影像顯示模組16之顯示表面來獲得影像顯示器件10。

圖2係包括HOCA之觸控面板單元之實施例的剖視圖。觸控面板單元30具有以下結構：其中HOCA 12及表面保護層14係以此順序堆疊在觸控面板32上。藉由以此順序堆疊HOCA 12與表面保護層14所獲得壓層22之結構與圖1中所展示者相同。藉由在紫外輻照前施加熱及/或壓力，HOCA 12順從由遮光層20所產生之3-D特徵。因此，在靠近3-D特徵處不產生間隙。藉由(例如)將由表面保護層14及HOCA 12組成之壓層22施加至觸控面板32來獲得觸控面板單元30。此外，在頂側具有顯示表面之影像顯示模組(未圖示)可直接或經由另一HOCA附著至觸控面板32之底側。

在本發明之再一實施例中，提供含有上述影像顯示模組之電子器件。電子器件之實例包括(但不限於)：蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、可攜式遊戲機、電子書終端、汽車導航系統、可攜式音樂播放器、時鐘、電視(TV)、攝影機、視訊播放器、數位相機、全球定位系統(GPS)器件及個人電腦(PC)。

實例

本發明更具體地闡述於以下實例中，該等實例僅意欲起例示作用，此乃因彼等熟習此項技術者將明瞭在本發明範圍內之多種修改及變化。除非另有說明，否則以下實例中

所報導之所有份數、百分比及比率均係以重量計。

3-D基板實例

濁度及透射測試

將25微米厚之OCA試樣以確保在25微米厚的Melinex™ 454聚酯膜(來自DuPont公司, Wilmington, DE)與黏著劑層之間無氣泡捕獲之方式層壓至該聚酯膜上。使用手動輥將已用異丙醇擦拭三次之75 mm×50 mm Plain Micro Slide(載玻片, 來自Dow Corning, Midland, MI)層壓至黏著劑試樣上以確保在該黏著劑與載玻片之間無氣泡捕獲。透射百分比(%)及濁度係使用型號9970 BYK Gardner TCS Plus分光光度計(Columbia, MD)來量測。背景量測係利用Melinex® 454及載玻片之夾層實施。隨後直接在分光光度計中於膜/黏著劑/玻璃壓層上獲得黏著劑試樣之透射百分比及濁度。

熱活化黏著劑

為證明所述發明, 使用具有低分子量之90/10 (wt./wt.) 丙烯酸異辛酯/丙烯酸共聚物(指定為黏著劑1)與95/5 (wt./wt.) 丙烯酸異辛酯/丙烯酸共聚物(指定為黏著劑2)二者。此兩種聚合物均係使用闡述於美國專利第5,637,646號(Ellis)中之本體聚合方法來製備。黏著劑1之固有黏度係0.51 dl/g(在0.2 dl/g之濃度及25°C之溫度下存於乙酸乙酯中量測)且黏著劑2之固有黏度係約0.45 dl/g。

亦使用第三黏著劑, 即UV可交聯黏著劑(指定為黏著劑3)。黏著劑3係如下自三個單體之共聚來製備: 將87.5重量

份數之丙烯酸2-乙基己基酯、12.5份丙烯酸及0.35份4-丙烯醯氧基二苯甲酮連同乙酸乙酯/甲基乙基酮之50/50 wt % 溶劑溶液混合在一起，以使單體之總量相對於溶劑溶液係40 wt %。將以單體含量計0.2 wt.%起始劑的熱起始劑2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)(自Wako Pure Chemical Industries有限公司(Osaka, Japan)以商標名V-65購得)添加至單體溶液中。將溶液用氮吹掃10分鐘。在50°C下實施24小時聚合以產生黏性聚合物溶液。所得共聚物之分子量(Mw)係藉由GPC量測為210,000 g/mol。GPC使用四氫呋喃作為溶劑且採用單分散聚苯乙烯標準物。

轉移黏著劑之製備

在釋放襯墊之間之黏著膜(即轉移黏著劑)係以下列方式自黏著劑1及黏著劑2製備。將約25 g黏著劑1置於兩個矽化聚酯釋放襯墊之間，即2密爾CLEARFIL T10「鬆型」釋放襯墊及5密爾CLEARFIL T50「緊型」釋放襯墊，二者均購自CPFilms公司(Fieldale, VA)，將其切割成6英吋長×12英吋寬。將黏著劑及釋放襯墊置於兩個各約300 cm長×190 cm寬×3.5 mm厚之玻璃板之間，以形成分層結構。將分層結構置於Carver壓機(型號2699，購自Carver公司(Wabash, IN))之台板之間。將台板加熱至約180°F(82°C)且將極弱壓力施加至分層結構上。在約5分鐘後，打開壓機並自壓機移出分層結構且使其冷卻。自分層結構移出具有附著釋放襯墊之黏著劑以形成轉移黏著劑1。使用25 g黏著劑2並使用相同程序形成轉移黏著劑2。上述壓製程序產生具有厚

度在 60 μm 至 100 μm 之範圍內之光滑表面拋光的轉移黏著劑。

自黏著劑3製備轉移黏著劑3。使用刮刀式塗佈機將黏著劑3塗佈在50 μm 厚PET釋放襯墊(自Toray Advanced Film有限公司(Tokyo, Japan)以商標名Cerapeel MIB(T)購得)之重釋放側上。將塗佈機之間之間隙設定在100 μm 。塗佈後，在100°C下將黏著膜乾燥8分鐘以去除溶劑。經乾燥黏著劑之厚度係約25 μm 。將另一釋放襯墊(38 μm 厚襯墊)(自Teijin DuPont Films, Japan有限公司(Tokyo, Japan)以商標名PUREX A-31購得)層壓至黏著劑3之暴露表面，以產生轉移黏著劑3。

實例1

使用一對轉移黏著劑將0.5 mm厚玻璃面板層壓至具有約40 μm 厚之印刷墨水邊界(即墨水階梯)之1 mm厚覆蓋透鏡。墨水邊界環繞覆蓋透鏡之整個周邊。一種轉移黏著劑係轉移黏著劑1且另一者係光學透明壓敏轉移黏著劑，其係自3M公司(St. Paul, MN)以商標名「3M Optically Clear Adhesive 8186」購得。將約150微米厚之3M Optically Clear Adhesive 8186片切割成玻璃面板之長度及寬度尺寸。移除「鬆型」釋放襯墊並使用橡膠輥將黏著劑手動層壓至玻璃面板上。使用刀片將一片轉移黏著劑1準確切割成墨水邊界之內部尺大小，以使其完全填充藉由墨水邊界所形成之空腔。在移除「鬆型」釋放襯墊後，將黏著劑1在墨水邊界內小心地對準並手動層壓至覆蓋透鏡上。然後

自兩種黏著劑移除「緊型」釋放襯墊並藉由使兩種黏著劑接觸在一起將玻璃面板與覆蓋透鏡層壓在一起。使用型號 TPL-0209MH 之真空黏合機(自 Takatori 公司(Kashihara 市, Japan)購得)進行室溫層壓。層壓條件如下：壓力為 0.5 MPa，層壓時間為約 5 秒且真空為 30 Pa。隨後將玻璃面板/覆蓋透鏡層壓置於高壓釜中在溫度約 60°C 及約 7 atm 之壓力下保維持 30 分鐘。在自高壓釜移出後，玻璃面板/覆蓋透鏡層壓尤其在墨水邊界之拐角中僅有幾個氣泡。不使用轉移黏著劑 1，相同層壓製程中所(僅)用之 8186 轉移黏著劑圍繞墨水階梯之整個周邊產生明顯更多的氣泡。

當使用轉移黏著劑 2 替代使用上述程序之轉移黏著劑 1 時，獲得與彼等利用轉移黏著劑 1 所獲得者相似之結果。

吾人相信，若將黏著劑 1 層壓至具有墨水邊界之基板且隨後在約 80°C 下加熱約 5 分鐘以使黏著劑潤濕間隙區且之後層壓至 8186 黏著劑，則可移除剩餘氣泡。

實例 1 之層壓方法以及兩種替代方法之示意性剖視圖展示於圖 3A 中、圖 3B 及 3C 中。如在圖 3A 中可見，第一基板 46 係位於具有墨水階梯 48 之第二基板 44 上方。在使第一基板 46 與第二基板 44 接觸前，將 OCA 42 層壓至第一基板 46 且將 HOCA 40 沈積於第二基板 44 上，以填充藉由墨水階梯 48 所界定之間隙區。

在圖 3B 之實施例中，將 OCA 42 層壓至第一基板 46 且將 HOCA 40 附著至 OCA 42，之後層壓至第二基板 44。

在圖 3C 之實施例中，將 HOCA 40 及 OCA 42 層壓至第二

基板44，之後層壓至第一基板46。

在圖3A及3B中所繪示之實施例中，HOCA 40之體積大於藉由墨水階梯48所界定間隙區之體積。圖3A及3B中所繪示之最終結構顯示HOCA 40溢過墨水階梯48。在圖3C中所繪示之實施例中，HOCA 40之體積約等於藉由墨水階梯48所界定間隙區之體積。因此，在圖3C之最終結構中，OCA 42直接接觸墨水階梯48。視情況，HOCA 40可略高於墨水階梯48，從而產生HOCA 40溢過墨水階梯48之最終結構。

實例2

將黏著劑1溶於濃度為45重量%之乙酸乙酯溶液中。使用6英吋寬刮刀式塗佈機在6英吋×24英吋之5密爾CLEARFIL T50「緊型」釋放襯墊上塗佈該溶液，以形成62 μm厚黏著劑層。藉由在爐中於70°C下乾燥15分鐘來去除溶劑。然後使用手動橡膠輥將第二釋放襯墊(2密爾CLEARFIL T10「鬆型」釋放襯墊)手動層壓至黏著劑之暴露面上。小心確保在襯墊與黏著劑之間無氣泡捕獲。在自轉移黏著劑1以及3M Optically Clear Adhesive 8186片移除「鬆型」釋放襯墊後，將此二者手動層壓在一起。將此多層黏著劑切割成玻璃面板之長度及寬度尺寸。自3M Optically Clear Adhesive 8186移除「緊型」釋放襯墊並使用橡膠輥將該黏著劑手動層壓至玻璃面板。隨後自多層黏著劑之黏著劑1移除緊型釋放襯墊且使用與針對實例1所述者相同之黏合機及製程條件將該黏著劑層壓至覆蓋透鏡。

基板與彼等實例1中所述者相同。然後將玻璃面板/覆蓋透鏡壓層置於如實例1中所述之高壓釜中且根據實例1之高壓釜條件處理。在自高壓釜移出後，玻璃面板/覆蓋透鏡壓層不含氣泡且顯示墨水階梯之完全潤濕。

實例2之層壓方法之示意性剖視圖展示於圖4A中且替代方法展示於圖4B中。如在圖4A中可見，將OCA 42附著至第一基板46且將HOCA 40附著至OCA 42，之後接觸第二基板44。

在圖4B中所展示之實施例中，將OCA 42層壓至第一基板46且將HOCA 40層壓在第二基板44之墨水階梯48內，之後接觸第一基板46。在時間及/或時間/溫度增加後，HOCA 40流動以填充間隙區。

以此方式製備兩個玻璃面板/覆蓋透鏡壓層。隨後測試壓層之耐久性。將一個壓層置於空氣流通爐(air flow through oven)中在85°C之設定點下維持約72小時。將第二壓層置於爐中在60°C及90%相對濕度下維持72小時。在耐久性測試後，二個壓層在靠近墨水階梯處仍無氣泡且無氣隙形成。

實例3

在實例3中，藉由溶劑塗佈黏著劑1依照實例2中所述之程序製備75 μm 厚HOCA單層。使刮刀式塗佈機上之間隙增加至允許期望黏著劑厚度。使用75 μm 轉移黏著劑1黏合第一基板46與第二基板44。層壓程序如下。首先移除「鬆型」釋放襯墊且將黏著劑手動層壓至第一基板46。然後移

除「緊型」釋放襯墊且將經暴露黏著劑施加至第二基板44，之後根據實例1進行真空層壓及高壓處理。

實例3之層壓方法之示意性剖視圖展示於圖5A中，且替代方法展示於圖5B中。如在各圖中可見，在圖5A所展示之實施例中，將HOCA 40層壓至第一基板46，之後層壓至第二基板44。在圖5B中所展示之實施例中，將HOCA 40沈積於第二基板44之間隙區內並層壓，之後層壓至第一基板46。

實例4

實例4之層壓程序與實例3之層壓程序相同。然而，作為玻璃面板上之墨水階梯之替代，藉由將50 μm 厚聚酯帶施加至玻璃面板之周邊來達成50 μm 之階梯高度。使用62 μm 厚轉移黏著劑單層(經由如實例2中所述溶劑塗佈自黏著劑1製備)來層壓基板。在真空層壓及高壓處理後，未觀察到氣泡。

實例5

實例5與實例4相同，只是使用75 μm 厚轉移黏著劑單層(經由如實例3中所述溶劑塗佈自黏著劑1製備)來層壓基板。在真空層壓及高壓處理後，未觀察到氣泡。

實例6

實例6與實例4相同，只是用在80°C下維持5分鐘之短退火步驟替代高壓釜程序。退火後，未觀察到氣泡。

實例7

實例7與實例5相同，只是用在80°C下維持5分鐘之短退

火步驟替代高壓釜程序。退火後，未觀察到氣泡。

實例 8

如下使用轉移黏著劑 3 及 150 μm 厚黏著轉移帶 8196 (自 3M 公司 (St. Paul, MN) 以商標名 3M Adhesive Transfer Tape 8196 購得) 將具有墨水階梯之丙烯酸片層壓至玻璃基板上。自轉移黏著劑 3 移除襯墊且將其層壓至一條亦已移除一個釋放襯墊之黏著轉移帶 8196 上，以形成在相對表面上具有釋放襯墊之多層黏著劑。沿 45 mm $\times$ 65 mm $\times$ 0.8 mm 丙烯酸片 (自 Mitsubishi Rayon 有限公司 (Tokyo, Japan) 以商標名 ACRYLITE MR-200 購得) 之外周邊印刷一印刷間隙，以在丙烯酸片之表面上形成矩形空腔。沿該片之各長度方向，印刷間隙寬約 5 mm。沿該片之一個寬度方向，印刷間隙寬約 2 mm，而沿相對邊緣方向，印刷間隙寬約 6 mm。印刷間隙之厚度係約 20 μm 。使用 50 mm $\times$ 80 mm $\times$ 0.7 mm 玻璃面板 (自 Corning 公司 (Corning, NY) 以商標名 EAGLE 2000 GLASS 購得) 作為玻璃基板。將多層黏著帶切割成玻璃面板之大小。移除多層黏著帶之釋放襯墊，以暴露黏著轉移帶 8196，並使用橡膠輥將多層黏著帶手動層壓至玻璃面板。自多層黏著帶移除剩餘釋放襯墊，以暴露黏著劑 3 並使用真空層壓機 TPL-0209 MH (自 Takatori 公司 (Kashiwara 市, Japan) 購得) 將具有墨水階梯之丙烯酸片層壓至此黏著劑 3。層壓機制程條件如下：壓力為 0.01 MPa，層壓時間為約 5 秒且真空為 30 Pa。在層壓後，將層壓構造置於高壓釜中並在 0.5 MPa 下處理 30 分鐘。在高壓釜處理後，壓層

之目視檢查顯示，壓層無缺陷，且未觀察到氣泡。

藉由穿過丙烯酸片進行輻照使壓層暴露於UV輻射。使用具有H-燈泡(120 W/cm)之F300型UV固化系統(自Fusion UV Systems公司(Tokyo, Japan)購得)用於此程序。使壓層暴露於810 mJ/cm²之UV-B (280-320 nm)及141 mJ/cm²之UV-C (250-260 nm)，如藉由UV POWER PUCK® II(自EIT公司(Sterling, VA)購得)所量測。在UV暴露後，使壓層在室溫下靜置過夜。然後將其置於恆定溫度及濕度之室中在65°C及90%相對濕度下維持7天。在自該室移出後，壓層之目視檢查顯示，壓層無缺陷，且未觀察到氣泡。如上文所述製備第二壓層試樣。將第二壓層置於爐而非溫度/濕度室中在85°C下維持7天。在自該爐移出後，壓層之目視檢查顯示，壓層無缺陷，且未觀察到氣泡。

比較實例CE-1

比較實例CE-1係與實例8中所述者相似之層壓構造。使用具有墨水間隙之基板材料、玻璃板及丙烯酸片。用175 µm厚單層黏著劑8197(自3M公司以商標名3M Adhesive Transfer Tape 8197購得)替代多層黏著劑。使用與實例8相同之層壓設備及相應製程參數及高壓釜設備及相應製程參數。在自高壓釜移出後，目視觀察玻璃/8197/丙烯酸片壓層尤其在墨水間隙之拐角中具有一些缺陷，包括氣隙/氣泡。將壓層置於溫度及濕度室中在65°C及90%相對濕度下維持7天。7天後，目視檢查顯示，缺陷大於在高壓處理步驟後之缺陷且在靠近墨水間隙處觀察到更多氣泡。

如上文所述製備第二壓層試樣。在自高壓釜移出後，目視觀察玻璃/8197/丙烯酸片壓層尤其在墨水間隙之拐角中具有一些缺陷，包括氣隙/氣泡。隨後將第二壓層置於爐而非溫度/濕度室中在85℃下維持7天。7天後，目視檢查顯示，在高壓處理後存在之相同缺陷在加熱老化後仍然存在。

變形對照實例

表 1. 材料

單體及起始劑	
2-EHA	丙烯酸2-乙基己基酯
ISTA	丙烯酸異硬脂基酯 (Osaka Organic Chemical Industry有限公司)
AA	丙烯酸
AEBP	4-丙烯醯氧基乙氧基二苯甲酮
V-65	熱起始劑(2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)，Wako Pure Chemical Industries有限公司)

PSA片100之製備

為製備UV可交聯PSA片100，首先合成含有具有UV可交聯位點之丙烯酸酯之單體的丙烯酸系共聚物。使用4-丙烯醯氧基乙氧基二苯甲酮(AEBP)作為具有UV可交聯位點之丙烯酸酯。製備等於37.5/50.0/12.5/0.95(質量份數)之2EHA/ISTA/AA/AEBP之混合物並用乙酸乙酯/甲基乙基酮(EtOAc/MEK=20質量%/80質量%)之混合溶劑稀釋以形成45質量%之單體濃度。以單體組份計0.2質量%之比率添加V-65作為起始劑且將系統用氮吹掃10分鐘。隨後，在恒溫

浴中使反應在50℃下進行24小時。由此，獲得透明黏性溶液。所獲得丙烯酸系共聚物之重量平均分子量係210,000(以聚苯乙烯藉由凝膠滲透層析測定)。

藉由將刮刀式塗佈機之間隙調節為220 μm ，在50 μm 厚釋放膜(Cerapeel MIB(T)之重釋放表面，由Toray Advanced Film有限公司製造)上塗佈此聚合溶液，並在爐中於100℃下乾燥8分鐘。PSA在乾燥後之厚度係50 μm 。隨後，用38 μm 厚釋放膜(Purex(註冊商標)A-31，由Teijin DuPont Films Japan有限公司製造)層壓此PSA表面以獲得UV可交聯PSA片。

PSA片200之製備

藉由用3M 8195帶層壓上文所製備之PSA片100來製備複合PSA片200(預交聯PSA)。複合PSA之總厚度係175 μm (7密爾)。

比較PSA片A之製備

藉由用UV輻照上文所製備之PSA片100來製備比較PSA片A。使用Fusion H-燈泡(3000 mJ/cm^2)作為UV源。由於PSA片100係藉由UV輻照來交聯，因此比較PSA片A係經交聯PSA片。

比較PSA片B之製備

藉由層壓3片PSA片100與一片藉由與PSA片100相同之方法所製備之25 μm PSA片來製備175 μm 比較PSA片B。使用Fusion H-燈泡(3000 mJ/cm^2)用UV輻照由PSA片100製成之此175微米厚壓層，以形成比較PSA片B。

實例 9

藉由首先清潔 53 mm x 100 mm x 2.0 mm 玻璃板 50 之表面來準備壓層。然後將偏光 (PL) 片 52 層壓至玻璃板 50 上並將 PSA 片 100 施加至該偏光片。然後將顯微鏡蓋玻片 54 (24 mm x 32 mm x 0.15 mm) 置於 PSA 片 100 上以形成壓層。隨後將壓層 (蓋玻片 / PSA / PL-層壓玻璃板) 置於高壓釜室中並在 0.5 MPa/60°C 下處理 30 min。最後，使用 Fusion H-燈泡 (3000 mJ/cm²) 對壓層實施 UV 輻照。

比較實例 A

以與實例 9 相似之方式製備比較實例 A 之壓層，只是使用比較 PSA 片 A 替代 PSA 片 100，且跳過 UV 輻照步驟，此乃因比較 PSA 片 A 已經交聯。

實例 10

以與實例 9 之壓層相似之方式製備實例 10 之壓層，只是使用 PSA 片 200 替代 PSA 片 100。在此壓層中，UV 可交聯 PSA 側面向偏光片，而預交聯 PSA 側面向蓋玻片。

比較實例 B

以與實例 9 之壓層相似之方式製備比較實例 B 之壓層，只是使用比較 PSA 片 B 替代 PSA 片 100，且跳過 UV 輻照步驟，此乃因比較 PSA 片 B 已經交聯。

圖 6 展示實例 9 及 10 及比較實例 A 及 B 之壓層的剖視圖。

圖 7 展示具有位於玻璃板 62 與蓋玻片 64 之間之可交聯 HOCA 60 之壓層經處理以形成具有經交聯壓敏黏著劑 (PSA) 66 之壓層的示意性剖視圖。

因此，用可交聯HOCA製備之壓層(實例9及10)將具有位於玻璃板與蓋玻片之間之經交聯PSA，而用預交聯PSA製備之壓層(比較實例A及B)將具有位於玻璃板與蓋玻片之間之預交聯PSA。

實例9及比較實例a之變形分析

為比較實例9及比較實例A之黏著劑之性能，在高壓釜處理之前及之後，使用光學3-D輪廓儀Talysurf CCI 6000 (Taylor Hobson Precision)量測壓層之變形。

將壓層固定在試樣臺上並量測蓋玻片之頂部表面之變形。分析17.5 mm x 7 mm區域中之3-D特徵。結果展示於圖8A-8D及9A-9D中。圖8A及9A分別係用HOCA所製備實例9之壓層在高壓釜處理前之3-D剖面特徵及形貌特徵。圖8B及9B分別係用HOCA所製備實例9之壓層在高壓釜處理後之3-D剖面特徵及形貌特徵。圖8C及9C分別係用預交聯PSA所製備比較實例A之壓層在高壓釜處理前之3-D特徵。圖8D及9D分別係比較實例A之壓層在高壓釜處理後之3-D特徵。如圖8A及8C及9A及9C中所展示，實例9與比較實例A二者之頂部表面在高壓釜處理前分別具有微波紋。然而，在高壓釜處理後，實例9之黏著劑(UV可交聯PSA)之頂部表面形成比比比較實例A之黏著劑(預交聯PSA)之頂部表面實質上更光滑之表面，分別如圖8B及8D及9B及9D中所展示。具體而言，實例9之黏著劑之表面粗糙度自Sa=179.7 nm且Ra=1.243 nm改良至Sa=53.4 nm且Ra=0.447 nm，而比較實例A之黏著劑之表面粗糙度幾乎相同(前：

Sa=178.6 且 Ra=1.216 nm，後：Sa=220.0 nm, Ra=0.866 nm)。該等結果顯示，UV可交聯PSA可有效地作業以緩解壓層之應力及變形，而預交聯PSA在其中保持相當大之應力。

實例10及比較實例B之變形分析

在高壓釜處理之前及之後分析實例10及比較實例B之壓層在17.5 mm×7 mm區中之3-D特徵。結果展示於圖10A-10D及11A-11D中。圖10A及11A分別係用HOCA所製備實例10之壓層在高壓釜處理前之3-D剖面特徵及形貌特徵。圖10B及11B分別係用HOCA所製備實例10之壓層在高壓釜處理後之3-D剖面特徵及形貌特徵。圖10C及11C分別係用預交聯PSA所製備比較實例B之壓層在高壓釜處理前之3-D特徵。圖10D及11D分別係比較實例B之壓層在高壓釜處理後之3-D特徵。如圖10A及10C及11A及11C中所展示，實例10與比較PSA片B二者之頂部表面在高壓釜處理前分別具有微波紋。然而，在高壓釜處理後，實例10之黏著劑(複合PSA)之頂部表面形成比比比較實例B之黏著劑(預交聯PSA)之頂部表面實質上更光滑之表面，即使PSA片之厚度相同(厚175 μm)亦如此，分別如圖10B及10D及11B及11D中所展示。實例10之黏著劑之表面粗糙度自Sa=244.0 nm且Ra=1.885 nm改良至Sa=78.6 nm且Ra=0.689 nm，而比較實例B之黏著劑幾乎相同(前：Sa=237.8 nm且Ra=1.362 nm，後：Sa=139.0 nm, Ra=1.075 nm)。同樣，此顯示，UV可交聯PSA可有效地作業以緩解壓層之應力及變形，而

預交聯PSA在其中保持相當大之應力。

實例9及10及比較實例A及B之黏著劑之表面粗糙度匯總於下表2中。

表2. 表面粗糙度(Sa, Ra)

	PSA類型	PSA厚度(μm)	高壓釜處理前之表面粗糙度(nm)		高壓釜處理後之表面粗糙度(nm)	
			Sa	Ra	Sa	Ra
實例9	UV可交聯PSA	50	179.7	1.243	53.4	0.447
比較實例A	經交聯PSA	50	178.6	1.216	220.0	0.866
實例10	複合PSA	175	244.0	1.885	78.6	0.689
比較實例B	經交聯PSA	175	237.8	1.362	139.0	1.075

儘管已參照較佳實施例闡述了本發明，但熟習此項技術者應認識到，可在形式及細節上做改動，此並不背離本發明之精神及範圍。

【圖式簡單說明】

圖1係包括本發明HOCA之影像顯示器件之實施例的剖視圖。

圖2係包括本發明HOCA之觸控面板單元之實施例的剖視圖。

圖3A係層壓本發明之熱活化光學透明黏著劑(HOCA)之第一方法的示意性剖視圖。

圖3B係層壓圖3A中所展示HOCA之第一方法之替代實施例的示意性剖視圖。

圖3C係層壓圖3A中所展示HOCA之第一方法之替代實施

例的示意性剖視圖。

圖4A係層壓本發明HOCA之第二方法的示意性剖視圖。

圖4B係層壓圖4A中所展示HOCA之第二方法之替代實施例的示意性剖視圖。

圖5A係層壓本發明HOCA之第三方法的示意性剖視圖。

圖5B係層壓圖5A中所展示HOCA之第三方法之替代實施例的示意性剖視圖。

圖6係本發明壓層之剖視圖。

圖7係具有可交聯HOCA之壓層經處理以形成具有交聯壓敏黏著劑(PSA)之壓層的示意性剖視圖。

圖8A係用HOCA所製備壓層之第一實施例在高壓釜處理前的3-D剖視圖。

圖8B係用HOCA所製備圖8A之壓層之第一實施例在高壓釜處理後的3-D剖視圖。

圖8C係用預交聯PSA所製備第一比較壓層在高壓釜處理前之3-D剖視圖。

圖8D係用預交聯PSA所製備圖8C之第一比較壓層在高壓釜處理後之3-D剖視圖。

圖9A係用HOCA所製備壓層之第一實施例在高壓釜處理前的形貌圖。

圖9B係用HOCA所製備圖9A之壓層之第一實施例在高壓釜處理後的形貌圖。

圖9C係用預交聯PSA所製備第一比較壓層在高壓釜處理前之形貌圖。

圖 9D 係用預交聯 PSA 所製備圖 9C 之第一比較壓層在高壓釜處理後之形貌圖。

圖 10A 係用 HOCA 所製備壓層之第二實施例在高壓釜處理前的 3-D 剖視圖。

圖 10B 係用 HOCA 所製備圖 10A 之壓層之第二實施例在高壓釜處理後的 3-D 剖視圖。

圖 10C 係用預交聯 PSA 所製備第二比較壓層在高壓釜處理前之 3-D 剖視圖。

圖 10D 係用預交聯 PSA 所製備圖 10C 之第二比較壓層在高壓釜處理後之 3-D 剖視圖。

圖 11A 係用 HOCA 所製備壓層之第二實施例在高壓釜處理前的形貌圖。

圖 11B 係用 HOCA 所製備圖 11A 之壓層之第二實施例在高壓釜處理後的形貌圖。

圖 11C 係用預交聯 PSA 所製備第二比較壓層在高壓釜處理前之形貌圖。

圖 11D 係用預交聯 PSA 所製備圖 11C 之第二比較壓層在高壓釜處理後之形貌圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|------------|
| 10 | 影像顯示器件 |
| 12 | 熱活化光學透明黏著劑 |
| 14 | 表面保護層 |
| 16 | 影像顯示模組 |
| 18 | 連續層 |

20	遮光層
22	壓層
30	觸控面板單元
32	觸控面板
40	熱活化光學透明黏著劑
42	光學透明黏著劑
44	第二基板
46	第一基板
48	墨水階梯
50	玻璃板
52	偏光片
54	顯微鏡蓋玻片
60	可交聯熱活化光學透明黏著劑
62	玻璃板
64	蓋玻片
66	經交聯壓敏黏著劑
100	壓敏性黏著片
200	壓敏性黏著片

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100107780

B3>B37/2 (2006.01)

※申請日：100.3.8

※IPC 分類：C09J 5/6 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於黏合顯示面板之熱活化光學透明黏著劑

HEAT ACTIVATED OPTICALLY CLEAR ADHESIVE FOR BONDING
DISPLAY PANELS

二、中文發明摘要：

本發明係關於製造顯示器套組之方法，其包括以下步驟：(a)利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板，以形成壓層。該第一及第二基板中之每一者均具有相對主表面。該第一及第二基板中之至少一者具有覆蓋其主表面中之一者之至少一部分的三維表面形貌，或具有變形敏感性。在熱活化溫度下，該黏著劑具有壓敏性。該方法亦包括將該壓層加熱至該黏著劑之熱活化溫度，以使該黏著劑流動。該活化溫度大於40°C且小於120°C。

三、英文發明摘要：

A method of making a display assembly includes the steps of (a) attaching a first substrate and a second substrate with an optically clear heat activated adhesive to form a laminate. Each of the first and second substrate has opposing major surfaces. At least one of the first and second substrate has a three dimensional surface topography covering at least a portion of one of its major surfaces or is distortion sensitive. At a heat activation temperature, the adhesive is pressure sensitive. The method also includes heating the laminate to the heat activation temperature of the adhesive causing the adhesive to flow. The activation temperature is greater than 40°C and less than 120°C.

八、圖式：

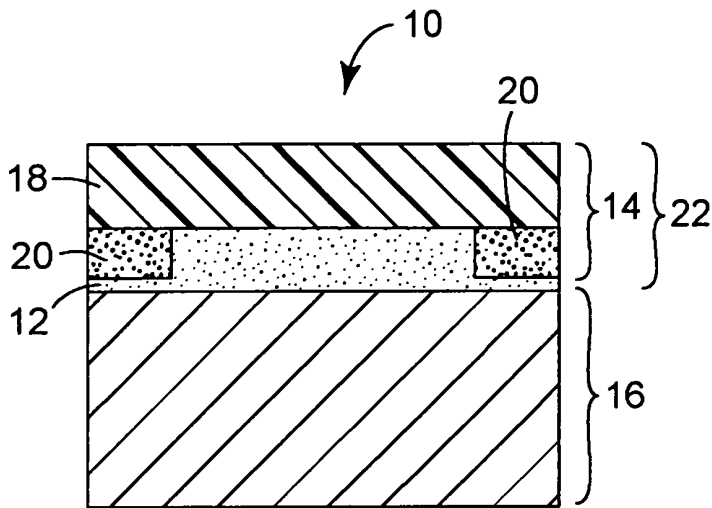


圖 1

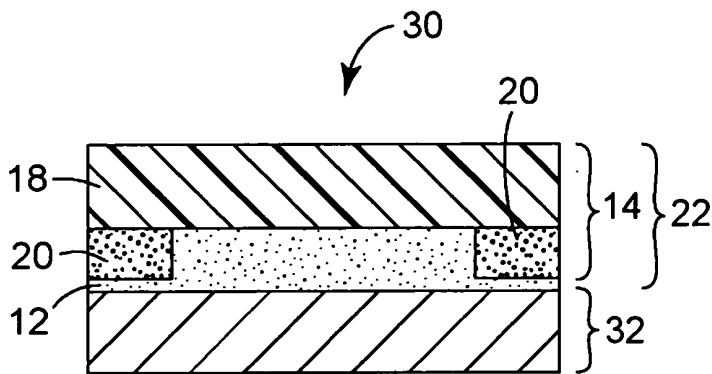
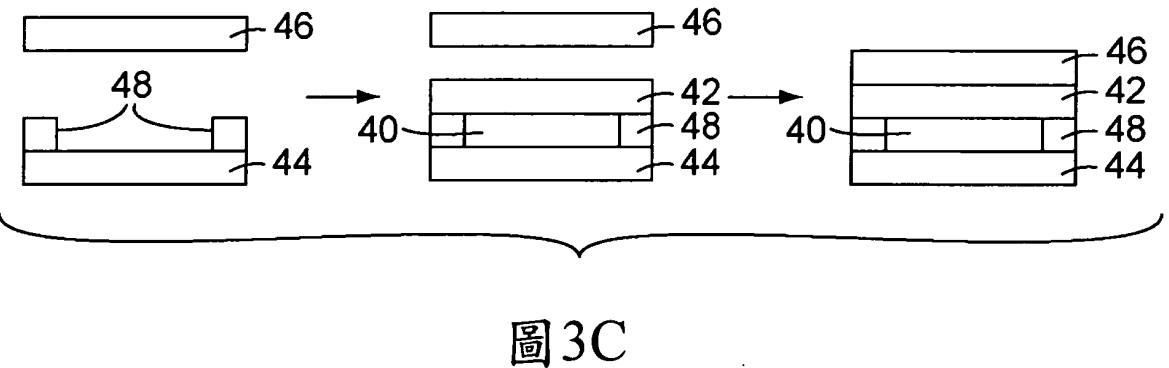
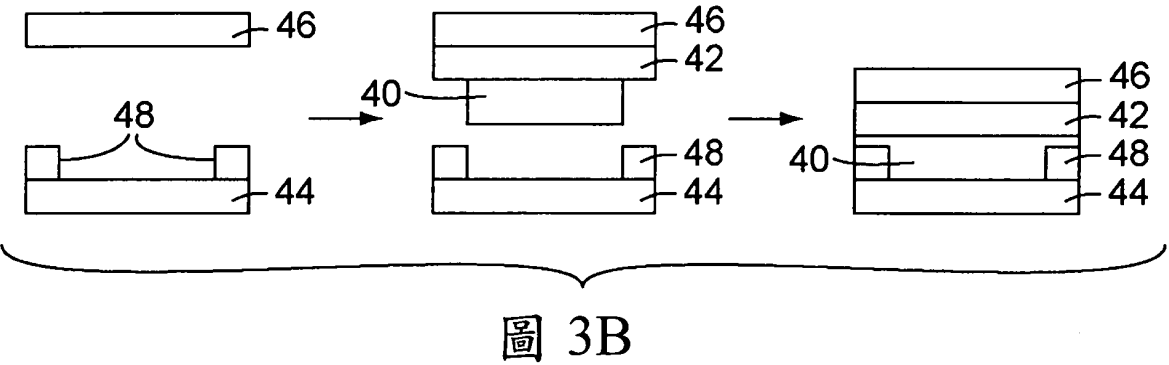
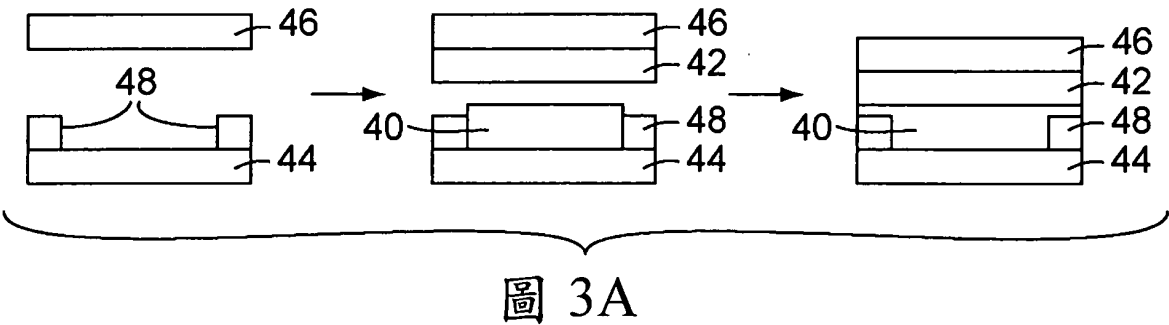
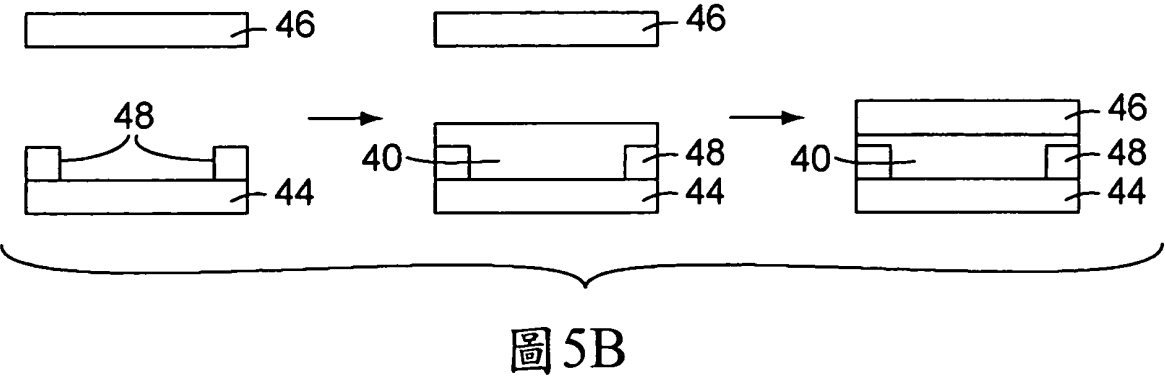
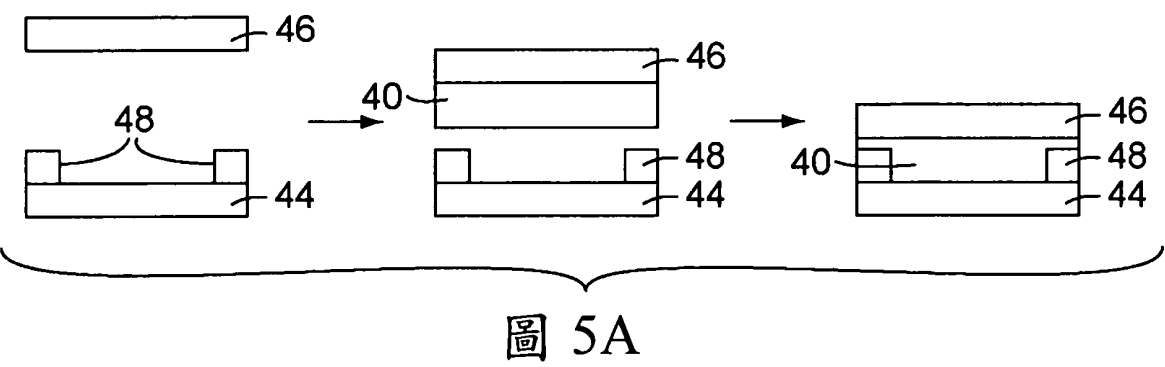
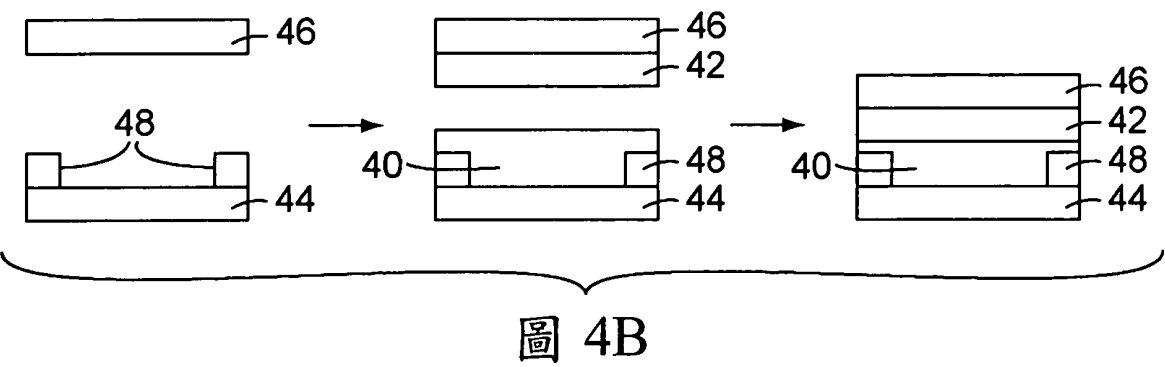
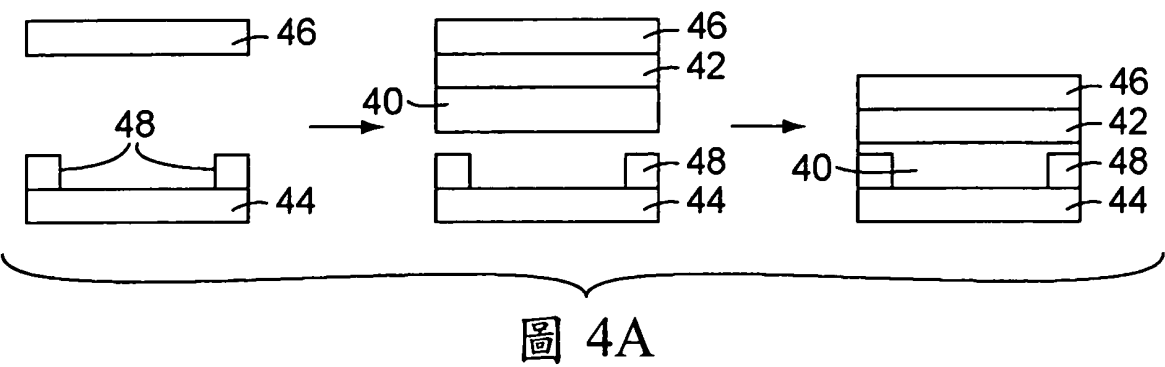


圖 2





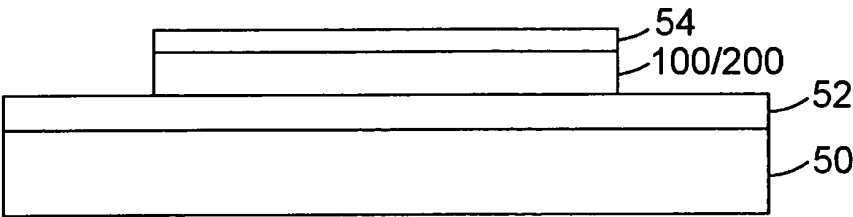


圖 6

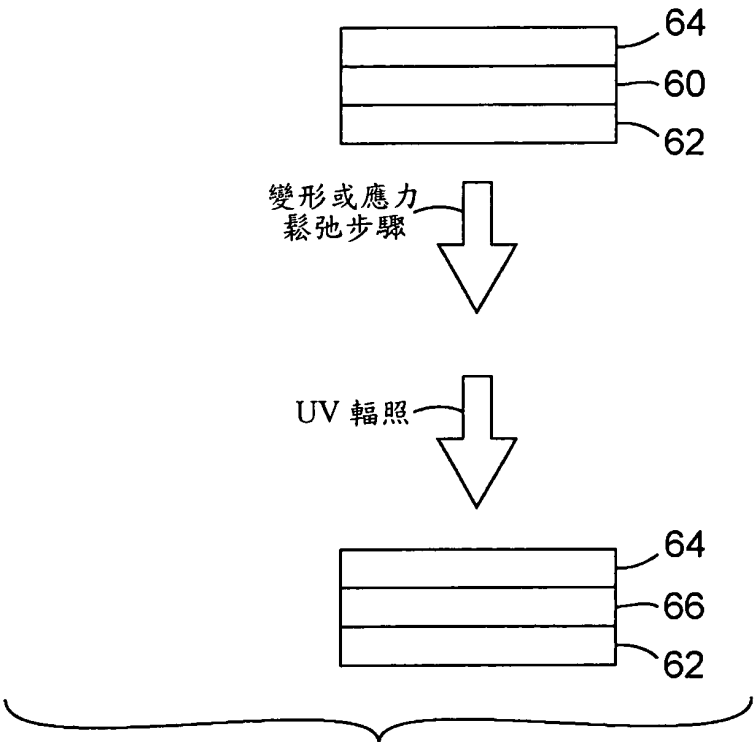


圖 7

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：

- 10 影像顯示器件
- 12 熱活化光學透明黏著劑
- 14 表面保護層
- 16 影像顯示模組
- 18 連續層
- 20 遮光層
- 22 壓層

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)

七、申請專利範圍：

1. 一種製造顯示器套組之方法，該方法包含：

(a) 利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板以形成壓層，

其中當該黏著劑在 1 Hz 之頻率下量測時具有在 30°C 下約 5.0×10^4 或更大之剪切儲存模數以及在 80°C 下約 5.0×10^4 Pa 或更小之剪切儲存模數，

其中該第一及第二基板中之每一者均具有相對主表面，

其中該第一及第二基板中之至少一者具有覆蓋其主表面中之一者之至少一部分的三維表面形貌；且

其中在熱活化溫度下，該黏著劑具有壓敏性；及

(b) 將該壓層加熱至該黏著劑之該熱活化溫度，以使該黏著劑流動，其中該活化溫度大於 40°C 且小於 120°C，

其中該黏著劑係選自由熱可逆可交聯黏著劑及能使用輻照、熱或濕固化來後交聯之黏著劑組成之群；且

其中在加熱該壓層後，該黏著劑覆蓋該表面形貌之至少一部分。

2. 如請求項 1 之方法，其中用於附著該第一及第二基板之黏著劑的體積最多為由該第一與第二基板間之氣隙所界定之體積的 110%。

3. 如請求項 1 之方法，其中該第一基板及該第二基板中之

至少一者係觸控面板或液晶顯示器。

4. 如請求項1之方法，其中該表面形貌係位於該第一及第二基板中之至少一者之周邊上的墨水階梯。
5. 如請求項4之方法，其中該墨水階梯係大於約5微米且小於約75微米，如自該第一基板或該第二基板之該主表面所量測。
6. 如請求項1之方法，其中該熱可逆可交聯黏著劑係選自由以下組成之群：(甲基)丙烯酸酯、聚矽氧、聚酯、聚胺基甲酸酯及其組合。
7. 如請求項1之方法，其中首先將該黏著劑層壓至該第一基板之該主表面，之後附著至該第二基板。
8. 如請求項1之方法，其中該附著步驟係跨越該第一基板使用實質上均一壓力來實施。
9. 如請求項1之方法，其中該黏著劑係多層黏著劑。
10. 如請求項9之方法，其中該多層黏著劑包含層壓至非晶形熱活化光學透明黏著劑之光學透明黏著劑。
11. 如請求項1之方法，其進一步包含在加熱後使該黏著劑交聯。
12. 如請求項11之方法，其中交聯包含熱交聯、輻射交聯及電子束交聯中之一者。
13. 一種製造顯示器套組之方法，該方法包含：
 - (a) 利用光學透明熱活化黏著劑附著第一基板與第二基板以形成壓層，

其中當該黏著劑在1 Hz之頻率下量測時具有在30°C下

約 5.0×10^4 或更大之剪切儲存模數以及在 80°C 下約 5.0×10^4 Pa 或更小之剪切儲存模數，

其中該第一及第二基板中之每一者均具有相對主表面，

其中該第一及第二基板中之至少一者具有變形敏感性；

其中在熱活化溫度下，該黏著劑具有壓敏性；及

(b) 將該壓層加熱至該黏著劑之該熱活化溫度，以使該黏著劑流動，其中該活化溫度係大於 40°C 且小於 120°C ，

其中該黏著劑係選自由熱可逆可交聯黏著劑及藉助輻照、熱或濕固化可後交聯之黏著劑組成之群；且

其中在加熱該壓層後，該黏著劑覆蓋該變形敏感基板之至少一部分。

14. 如請求項 13 之方法，其中用於附著該第一及第二基板之黏著劑的體積最多為由該第一與第二基板間之氣隙所界定之體積的 110%。

15. 如請求項 13 之方法，其中該第一基板及該第二基板中之至少一者係觸控面板或液晶顯示器。

16. 如請求項 13 之方法，其中該熱可逆可交聯黏著劑係選自由以下組成之群：(甲基)丙烯酸酯、聚矽氧、聚酯、聚胺基甲酸酯及其組合。

17. 如請求項 13 之方法，其中首先將該黏著劑層壓至該第一基板之該主表面，之後附著至該第二基板。

18. 如請求項13之方法，其中附著係跨越該第一基板使用實質上均一壓力來實施。
19. 如請求項13之方法，其中該黏著劑係多層黏著劑。
20. 如請求項19之方法，其中該多層黏著劑包含層壓至非晶形熱活化光學透明黏著劑之光學透明黏著劑。
21. 如請求項13之方法，其進一步包含在加熱後使該黏著劑交聯。
22. 如請求項21之方法，其中交聯包含熱交聯、輻射交聯及電子束交聯中之一者。