



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219935 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：099137798

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 03 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/1339 (2006.01)**

(71)申請人：中華映管股份有限公司 (中華民國) CHUNGHW PICTURE TUBES, LTD. (TW)
桃園縣八德市和平路 1127 號

(72)發明人：林志維 LIN, CHIH WEI (TW)；王閔正 WANG, MIN CHENG (TW)；徐志宇 HSU, CHIH YU (TW)

(74)代理人：康清敬；陳瑞田

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：2 共 26 頁

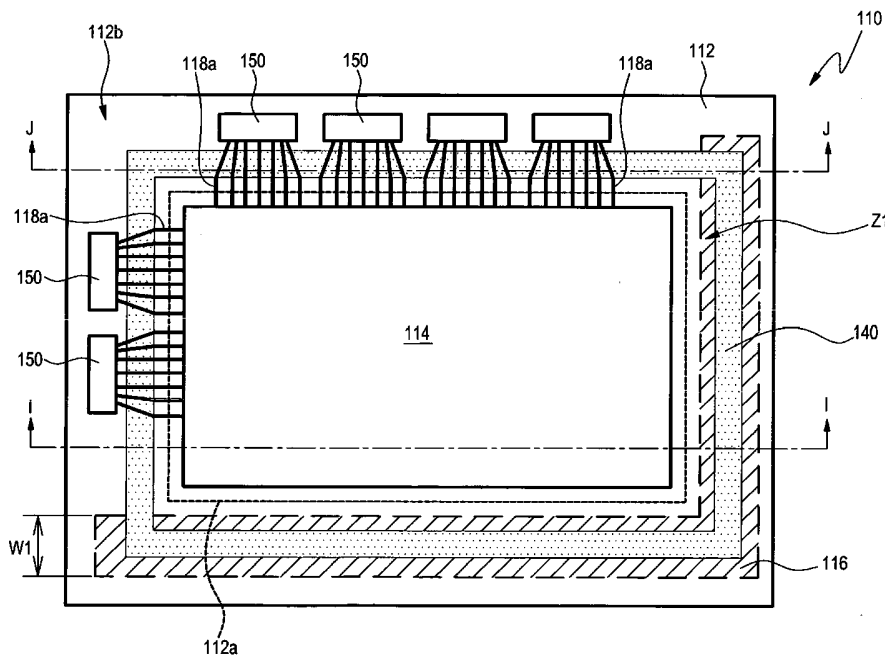
(54)名稱

液晶顯示面板及其液晶層的形成方法

LCD PANEL AND METHOD FOR FORMING LIQUID CRYSTAL LAYER THEREOF

(57)摘要

一種液晶顯示面板，其包括一電晶體陣列基板、一彩色濾光基板、一液晶層以及一框膠材料。電晶體陣列基板包括一透明基板、一電晶體陣列以及多條周邊配線。透明基板具有一顯示區與一非顯示區，而非顯示區位於顯示區旁。電晶體陣列配置於顯示區內。這些周邊配線配置於非顯示區內，並電性連接電晶體陣列。非顯示區的透過率小於 30%。液晶層配置於彩色濾光基板與電晶體陣列基板之間。框膠材料配置於非顯示區內，並連接於彩色濾光基板與電晶體陣列基板之間。框膠材料圍繞液晶層。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種液晶顯示面板（Liquid Crystal Display Panel, LCD Panel）以及其液晶層（liquid crystal layer）的形成方法，且特別是有關於一種利用液晶滴入製程（One Drop Filling Process, ODF Process）所製造的液晶顯示面板以及其液晶層的形成方法。

【先前技術】

現有的液晶顯示面板製造技術已發展出一種液晶滴入製程，而這種製程乃是將液晶材料以滴入（dropping）的方式填入至框膠（sealant）所圍繞而成的封閉區域（closed area）內，進而形成液晶層。在液晶材料滴入至封閉區域內後，透過此框膠，隨即將電晶體陣列基板（transistor array substrate）與彩色濾光基板（color filter substrate）貼合在一起。

接著，照射紫外光（ultraviolet）於框膠，以進行光硬化製程（photo-curing process）。上述框膠多半具有光硬化的特性，因此，當紫外光照射於框膠時，框膠會部分硬化並黏合電晶體陣列基板與彩色濾光基板。之後，加熱框膠，以進行熱硬化製程（heat curing process），讓框膠完全硬化。如此，電晶體陣列基板、彩色濾光基板以及框膠得以密封液晶材料，進而形成液晶層。

在目前的顯示器市場中，液晶顯示器為顯示器市場中

的主流商品，因而具有很大的市場需求量 (demand)，所以如何縮短液晶顯示面板的製造時間，以提高液晶顯示器的產量，是許多液晶顯示器製造廠無不致力研究的課題。

【發明內容】

本發明提供一種液晶顯示面板，其能在省略上述光硬化製程的條件下，透過滴入液晶材料的方式來製造。

本發明另提供一種液晶顯示面板之液晶層的形成方法，以省略上述光硬化製程，進而縮短液晶顯示面板的製造時間。

本發明提出一種液晶顯示面板，其包括一電晶體陣列基板、一彩色濾光基板、一液晶層以及一框膠材料。電晶體陣列基板包括一透明基板、一電晶體陣列以及多條周邊配線。透明基板具有一顯示區 (display area) 與一非顯示區 (non-display area)，而非顯示區位於顯示區旁。電晶體陣列配置於顯示區內。這些周邊配線配置於非顯示區內，並電性連接電晶體陣列。非顯示區的透過率小於 30%。液晶層配置於彩色濾光基板與電晶體陣列基板之間。框膠材料配置於非顯示區內，並連接於彩色濾光基板與電晶體陣列基板之間。框膠材料圍繞液晶層。

在本發明一實施例中，各條周邊配線的線寬大於或等於 50 微米。

在本發明一實施例中，上述框膠材料的形狀為封閉環形。

在本發明一實施例中，上述電晶體陣列基板更包括一介電層 (dielectric layer)。這些周邊配線包括多條第一配線與多條第二配線。這些第一配線與介電層皆配置於透明基板上，且介電層覆蓋這些第二配線。這些第一配線配置於介電層上。

在本發明一實施例中，相鄰二條第二配線之間存有一間隔 (gap)，而這些第一配線分別位於這些間隔的正上方。

在本發明一實施例中，這些第二配線分別遮蓋這些間隔。

在本發明一實施例中，上述框膠材料的材質包括一樹脂材料與一熱硬化劑。

在本發明一實施例中，上述樹脂材料包括丙烯酸酯樹脂 (Polymethylmethacrylate resin, PMMA resin，又可稱為壓克力樹脂) 與環氧樹脂 (epoxy)。

本發明另提出一種液晶顯示面板及其液晶層的形成方法，其包括以下步驟。首先，在一第一基板上形成一框膠材料，其中框膠材料圍繞成一封閉區域。接著，滴入一液晶材料至封閉區域內。在滴入液晶材料至封閉區域內之後，令框膠材料黏合一第二基板，其中框膠材料位於第一基板與第二基板之間。之後，在框膠材料不經過一光硬化製程的條件下，加熱框膠材料。

在本發明一實施例中，上述第一基板為一電晶體陣列基板，而第二基板為一彩色濾光基板。

在本發明一實施例中，上述第一基板為一彩色濾光基板，而第二基板為一電晶體陣列基板。

在本發明一實施例中，在加熱框膠材料的過程中，加熱框膠材料的溫度介於 120°C 至 150°C 之間，而加熱框膠材料的時間介於 30 分至 90 分之間。

基於上述，利用上述框膠材料，本發明能省略光硬化製程，以縮短液晶顯示面板的製造時間，從而提高液晶顯示器的產量，進而滿足現今液晶顯示器的市場需求量。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 1A 是本發明一實施例之液晶顯示面板的剖面示意圖。請參閱圖 1A，液晶顯示面板 100 包括一電晶體陣列基板 110、一彩色濾光基板 120、一液晶層 130 與一框膠材料 140。液晶層 130 是由液態的液晶材料所形成，並配置於彩色濾光基板 120 與電晶體陣列基板 110 之間，而框膠材料 140 連接於彩色濾光基板 120 與電晶體陣列基板 110 之間。

框膠材料 140 能黏合彩色濾光基板 120 與電晶體陣列基板 110，以使彩色濾光基板 120 與電晶體陣列基板 110 穩固地結合在一起。框膠材料 140 的材質可包括一樹脂材料以及一熱硬化劑，因此框膠材料 140 為一種熱硬化膠 (thermal curing adhesive)。詳細而言，框膠材料 140 能經由熱硬化製程而硬化，即框膠材料 140 可受熱而硬化。此

外，上述樹脂材料可包括丙烯酸酯樹脂與環氧樹脂。

在本實施例中，框膠材料 140 可以未含有任何光硬化劑 (photo-curing adhesive)。也就是說，即使照射紫外光或可見光 (visible light) 於框膠材料 140，仍不能使框膠材料 140 硬化。因此，紫外光或可見光整體上並不會讓框膠材料 140 產生硬化的化學反應。

圖 1B 是圖 1A 中電晶體陣列基板的俯視示意圖，其中圖 1A 所示的液晶顯示面板 100 是在圖 1B 中的電晶體陣列基板 110 結合彩色濾光基板 120 之後，沿線 I-I 剖面所繪製。請參閱圖 1A 與圖 1B，電晶體陣列基板 110 包括一透明基板 112、一電晶體陣列 114 與多條周邊配線 116 與 118a。

透明基板 112 具有一顯示區 112a 與一非顯示區 112b，而非顯示區 112b 位於顯示區 112a 旁，並可圍繞顯示區 112a。電晶體陣列 114 配置於顯示區 112a 內，而周邊配線 116 與 118a 皆配置於非顯示區 112b 內。這些周邊配線 116、118a 電性連接電晶體陣列 114，且可皆為金屬線，其中周邊配線 116 的數量為一條，而周邊配線 118a 的數量為多條。

電晶體陣列 114 可以是習知液晶顯示面板的電晶體陣列，並可包括多個畫素單元 (pixel unit, 未繪示)、多條掃描線 (scan line, 未繪示) 與多條資料線 (data line, 未繪示)。當電晶體陣列 114 為習知電晶體陣列時，即使沒有介紹及繪示電晶體陣列 114 的構造，本發明所屬技術領域中具有通常知識者仍知曉電晶體陣列 114 的構造。

周邊配線 116 可以是共用線，並且用以傳輸共用電壓 (common voltage)，而各條周邊配線 118a 電性連接電晶體陣列 114 的掃描線或資料線。在本實施例中，液晶顯示面板 100 可以更包括多個晶片 150，而這些晶片 150 電性連接這些周邊配線 118a，因此晶片 150 能從周邊配線 118a 輸出電訊號至電晶體陣列 114，以使液晶顯示面板 100 運作。此外，周邊配線 116 的線寬 $W1$ 可大於或等於 50 微米。

框膠材料 140 配置於非顯示區 112b 內，並圍繞液晶層 130。詳細而言，框膠材料 140 的形狀可為封閉環形，而液晶層 130 位於框膠材料 140 所圍繞而成的封閉區域 $Z1$ 。框膠材料 140 緊密地貼合彩色濾光基板 120 與電晶體陣列基板 110，以使電晶體陣列基板 110、一彩色濾光基板 120 與框膠材料 140 三者密封液晶層 130，防止液晶材料外漏。

另外，電晶體陣列基板 110 可以更包括一介電層 119，其中周邊配線 116 配置於透明基板 112 上，並且被介電層 119 所覆蓋。此外，介電層 119 的材質可以是二氧化矽或氮化矽等絕緣材料，且介電層 119 也可以是覆蓋掃描線的閘極絕緣層 (gate insulation layer)。

圖 1C 是圖 1B 中電晶體陣列基板在結合彩色濾光基板之後沿線 J-J 剖面所繪製的剖面示意圖。請參閱圖 1B 與圖 1C，電晶體陣列基板 110 可以更包括多條周邊配線 118b，而周邊配線 118b 也可以是金屬線，其中周邊配線 118a 為第一配線，而周邊配線 118b 為第二配線，所以本實施例中

的所有周邊配線包括多條第一配線（即周邊配線 118a）與多條第二配線（即周邊配線 118b）。

這些周邊配線 118a、118b 與介電層 119 皆配置於透明基板 112 上，其中介電層 119 全面性地覆蓋這些周邊配線 118b，而這些周邊配線 118a 配置於介電層 119 上，並且局部覆蓋介電層 119。因此，介電層 119 位於周邊配線 118a 與周邊配線 118b 之間，如圖 1C 所示。此外，各條周邊配線的線寬皆可大於或等於 50 微米，所以不僅周邊配線 116 的線寬 W1 可大於或等於 50 微米，周邊配線 118a 的線寬 W2 與周邊配線 118b 的線寬 W3 也皆可大於或等於 50 微米。

非顯示區 112b 的透過率小於 30%，而此透過率表示光線穿透非顯示區 112b 的比例。透過率越高，表示光線穿透非顯示區 112b 的比例越高，例如非顯示區 112b 的顏色越趨於透明。透過率越低，表示光線穿透非顯示區 112b 的比例越低，例如非顯示區 112b 的顏色越趨於暗沉。另外，當透過率等於零時，表示光線基本上無法穿透非顯示區 112b。

在本實施例中，上述透過率基本上可是由以下數學式

(1) 來定義：

$$T = \frac{D}{D+W} \dots\dots\dots (1)$$

其中 T 為透過率，並滿足： $T < 0.3$ 的關係式。W 為周邊配線的線寬，例如是線寬 W1、W2 或 W3。D 為相鄰二條周邊配線之間的距離，例如是相鄰二條周邊配線 118a 之

間的距離 D1，或相鄰二條周邊配線 118b 之間的距離 D2。

另外，非顯示區 112b 的透過率不僅小於 0.3，而且也可以等於零。詳細而言，相鄰二條周邊配線 118a 之間存有一間隔 G1，而相鄰二條周邊配線 118b 之間存有一間隔 G2，其中這些周邊配線 118a 分別位於這些間隔 G2 的正上方，並可分別遮蓋這些間隔 G2。因此，當周邊配線 118a、118b 皆為金屬線時，從透明基板 112 而來的光線會被周邊配線 118a 與 118b 所遮擋 (blocking) 而無法穿透非顯示區 112b，以至於非顯示區 112b 的透過率可以等於零。

圖 2A 至圖 2C 是圖 1A 中的液晶顯示面板之液晶層的形成方法的流程示意圖。請參閱圖 2A，液晶層 130 的形成方法包括以下步驟。首先，在第一基板 161 上形成框膠材料 140。第一基板 161 可以是電晶體陣列基板 110 或彩色濾光基板 120，而框膠材料 140 可以是由一塗膠機台 20 在第一基板 161 上塗佈而成。另外，此時的框膠材料 140 能圍繞成封閉區域 Z1，其中封閉區域 Z1 被框膠材料 140 完全圍繞，且框膠材料 140 不具有任何缺口。

請參閱圖 2B，接著，滴入一液晶材料 132 至封閉區域 Z1 內，其中液晶材料 132 可從機台 30 滴入至封閉區域 Z1 內。由於封閉區域 Z1 被不具有任何缺口的框膠材料 140 所完全圍繞，因此框膠材料 140 與封閉區域 Z1 能形成槽體結構。如此，液晶材料 132 得以容置於封閉區域 Z1 內。

請參閱圖 2C，在滴入液晶材料 132 至封閉區域 Z1 內

之後，令框膠材料 140 黏合一第二基板 162，其中框膠材料 140 位於第一基板 161 與第二基板 162 之間。由於框膠材料 140 為熱硬化膠，因此在框膠材料 140 沒有被加熱以前，框膠材料 140 會具有黏性，從而能黏合第一基板 161 以及第二基板 162。

第二基板 162 也可以是電晶體陣列基板 110 或彩色濾光基板 120。不過，當第二基板 162 為電晶體陣列基板 110 時，第一基板 161 為彩色濾光基板 120；而當第二基板 162 為彩色濾光基板 120 時，第一基板 161 則為電晶體陣列基板 110。因此，第一基板 161 與第二基板 162 二者不會同時皆為電晶體陣列基板 110 或彩色濾光基板 120。

接著，在框膠材料 140 不經過光硬化製程的條件下，也就是在框膠材料 140 沒被照射紫外光或可見光的情況下，加熱框膠材料 140，以進行熱硬化製程，其中框膠材料 140 可透過一加熱機台 40 來烘烤。如此，框膠材料 140 能被硬化，而液晶材料 132 能被密封而形成液晶層 130（請參閱圖 1A）。至此，液晶顯示面板 100 基本上已製造完成。值得一提的是，框膠材料 140 可以選自於現今原料商在市面上所販售的特定膠材，其例如是積水化學工業株式會社（SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.）所販售的膠材，像是 SR 系列膠材。這種在市面上所販售的特定膠材可以使加熱前的框膠材料 140 具有良好的結構強度，進而在框膠材料 140 黏合第二基板 162 的過程中，液晶材料 132 不會因為

受到氣壓差的影響而穿刺框膠材料 140，達到防止液晶材料 132 外漏的效果。

其次，在加熱框膠材料 140 的過程中，上述特定膠材還可以減少從框膠材料 140 溶出至液晶材料 132 的物質，從而降低對液晶分子排列的影響，避免破壞液晶顯示面板 100 的畫面品質。再者，這種市面上所販售的膠材更可以保持框膠材料 140 在被加熱前的接著強度，以減少因接著強度不足而發生第一基板 161 與第二基板 162 分離的情形。

此外，特定膠材更可以提高加熱中的框膠材料 140 之硬化速度，並且降低框膠材料 140 的黏度 (viscosity) 變化，因而能縮短加熱框膠材料 140 的時間，例如在加熱框膠材料 140 的過程中，加熱框膠材料 140 的溫度可介於 120°C 至 150°C 之間，而加熱框膠材料 140 的時間可介於 30 分至 90 分之間，例如是 60 分左右。

綜上所述，相較於習知液晶滴入製程，本發明透過上述框膠材料，能省略光硬化製程，以縮短液晶顯示面板的製造時間，從而提高液晶顯示器的產量，進而滿足現今液晶顯示器的市場需求量。

其次，因為本發明能省略光硬化製程，所以電晶體陣列基板的非顯示區可具有小於 30% 的透過率，甚至更可具有等於零的透過率。如此，在設計非顯示區內的多條周邊配線時，無需考量光線對非顯示區的穿透，以使這些周邊配線具有多樣化的佈線 (layout) 設計，例如增加周邊配線

的線寬來降低周邊配線的電阻，或是提高周邊配線的分布密度以增加液晶顯示面板的解析度。

再者，本發明的框膠材料可以選自上述特定膠材，以提高框膠材料之硬化速度，讓加熱框膠材料的溫度可介於 120°C 至 150°C 之間，而加熱框膠材料的時間可介於 30 分至 90 分之間。相較於習知技術，本發明的框膠材料具有較少的加熱時間，因而更能有效地縮短液晶顯示面板的製造時間。

雖然本發明以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，所作更動與潤飾之等效替換，仍為本發明之專利保護範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1A 是本發明一實施例之液晶顯示面板的剖面示意圖。

圖 1B 是圖 1A 中電晶體陣列基板的俯視示意圖。

圖 1C 是圖 1B 中電晶體陣列基板在結合彩色濾光基板之後
沿線 J-J 剖面所繪製的剖面示意圖。

圖 2A 至圖 2C 是圖 1A 中的液晶顯示面板之液晶層的形成
方法的流程示意圖。

【主要元件符號說明】

20	塗膠機台
30	機台
40	加熱機台
100	液晶顯示面板
110	電晶體陣列基板
112	透明基板
112a	顯示區
● 112b	非顯示區
114	電晶體陣列
116、118a、118b	周邊配線
119	介電層
120	彩色濾光基板
130	液晶層
132	液晶材料
● 140	框膠材料
150	晶片
161	第一基板
162	第二基板
D1、D2	距離
G1、G2	間隔
W1、W2、W3	線寬
Z1	封閉區域

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99131198

※申請日： 99.11.03 ※IPC 分類： G02F 1/339 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示面板及其液晶層的形成方法/

LCD PANEL AND METHOD FOR FORMING LIQUID
CRYSTAL LAYER THEREOF

二、中文發明摘要：

一種液晶顯示面板，其包括一電晶體陣列基板、一彩色濾光基板、一液晶層以及一框膠材料。電晶體陣列基板包括一透明基板、一電晶體陣列以及多條周邊配線。透明基板具有一顯示區與一非顯示區，而非顯示區位於顯示區旁。電晶體陣列配置於顯示區內。這些周邊配線配置於非顯示區內，並電性連接電晶體陣列。非顯示區的透過率小於 30%。液晶層配置於彩色濾光基板與電晶體陣列基板之間。框膠材料配置於非顯示區內，並連接於彩色濾光基板與電晶體陣列基板之間。框膠材料圍繞液晶層。

三、英文發明摘要：

An LCD panel including a transistor array substrate, a color filter substrate, a liquid crystal layer, and a sealant material. The transistor array substrate includes a transparent substrate, a transistor array, and a plurality of

peripheral wirings. The transparent substrate has a display area and a non-display area, and the non-display area is located besides the display area. The transistor array is disposed in the display area. The peripheral wirings are disposed in the non-display area and electrically connected to the transistor array. The transmission rate of the non-display area is less than 30%. The liquid crystal layer is disposed between the color filter substrate and the transistor array substrate. The sealant material is disposed in the non-display area and connected between the color filter substrate and the transistor array substrate. The sealant material surrounds the liquid crystal layer.

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示面板，包括：

一電晶體陣列基板，包括：

一透明基板，具有一顯示區與一非顯示區，該非顯示區位於該顯示區旁；

一電晶體陣列，配置於該顯示區內；

多條周邊配線，配置於該非顯示區內，並電性連接該電晶體陣列，其中該非顯示區的透過率小於 30%；

一彩色濾光基板；

一液晶層，配置於該彩色濾光基板與該電晶體陣列基板之間；以及

一框膠材料，配置於該非顯示區內，並連接於該彩色濾光基板與該電晶體陣列基板之間，其中該框膠材料圍繞該液晶層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示面板，其中各該周邊配線的線寬大於或等於 50 微米。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示面板，其中該框膠材料的形狀為封閉環形。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示面板，其中該電晶體陣列基板更包括一介電層，該些周邊配線包括多條第一配線與多條第二配線，該些第一配線與該介

電層皆配置於該透明基板上，且該介電層覆蓋該些第二配線，該些第一配線配置於該介電層上。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之液晶顯示面板，其中相鄰二條第二配線之間存有一間隔，而該些第一配線分別位於該些間隔的正上方。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之液晶顯示面板，其中該些第二配線分別遮蓋該些間隔。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示面板，其中該框膠材料的材質包括一樹脂材料與一熱硬化劑。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之液晶顯示面板，其中該樹脂材料包括丙烯酸酯樹脂與環氧樹脂。
9. 一種液晶顯示面板之液晶層的形成方法，包括以下步驟：

在一第一基板上形成一框膠材料，其中該框膠材料圍繞成一封閉區域；

滴入一液晶材料至該封閉區域內；

在滴入該液晶材料至該封閉區域內之後，令該框膠材料黏合一第二基板，其中該框膠材料位於該第一基板與該第二基板之間；以及

在該框膠材料不經過一光硬化製程的條件下，加熱該框膠材料。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之液晶顯示面板之液晶層的形成方法，其中該第一基板為一電晶體陣列基板，

而該第二基板為一彩色濾光基板。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之液晶顯示面板之液晶層的形成方法，其中該第一基板為一彩色濾光基板，而該第二基板為一電晶體陣列基板。
12. 如申請專利範圍第 9 項所述之液晶顯示面板之液晶層的形成方法，其中在加熱該框膠材料的過程中，加熱該框膠材料的溫度介於 120°C 至 150°C 之間，而加熱該框膠材料的時間介於 30 分至 90 分之間。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述之液晶顯示面板之液晶層的形成方法，其中該框膠材料的材質包括一樹脂材料與一熱硬化劑。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之液晶顯示面板之液晶層的形成方法，其中該樹脂材料包括丙烯酸酯樹脂與環氧樹脂。

八、圖式：

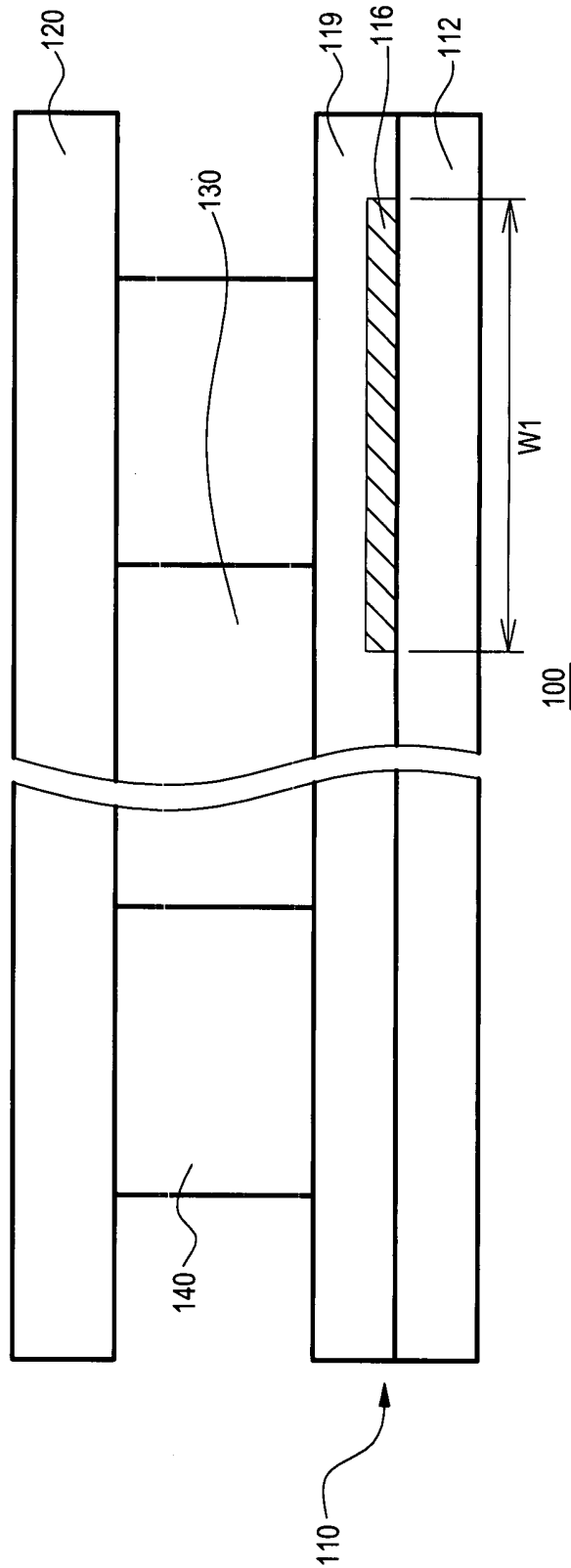


圖 1A

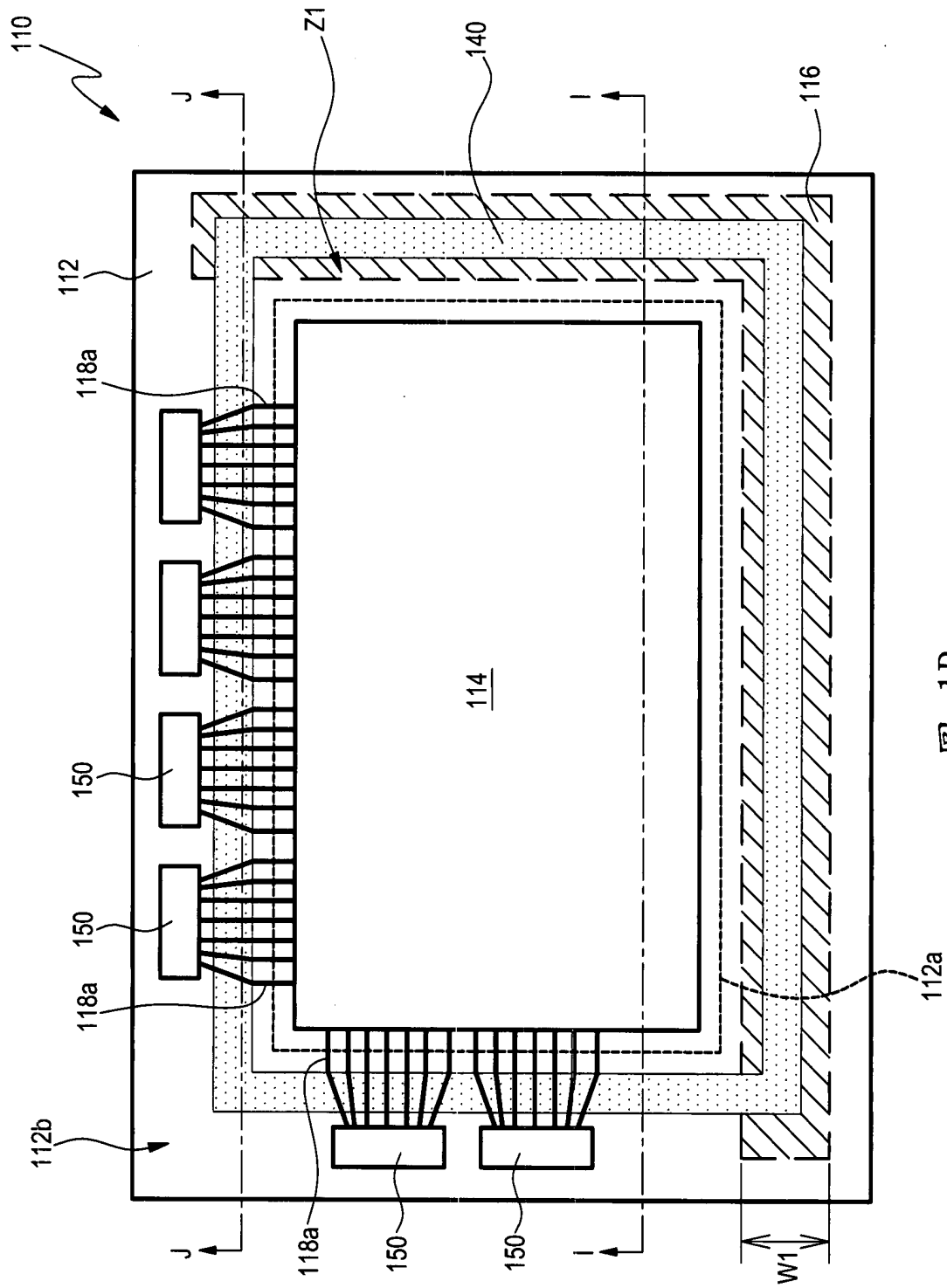


圖 1B

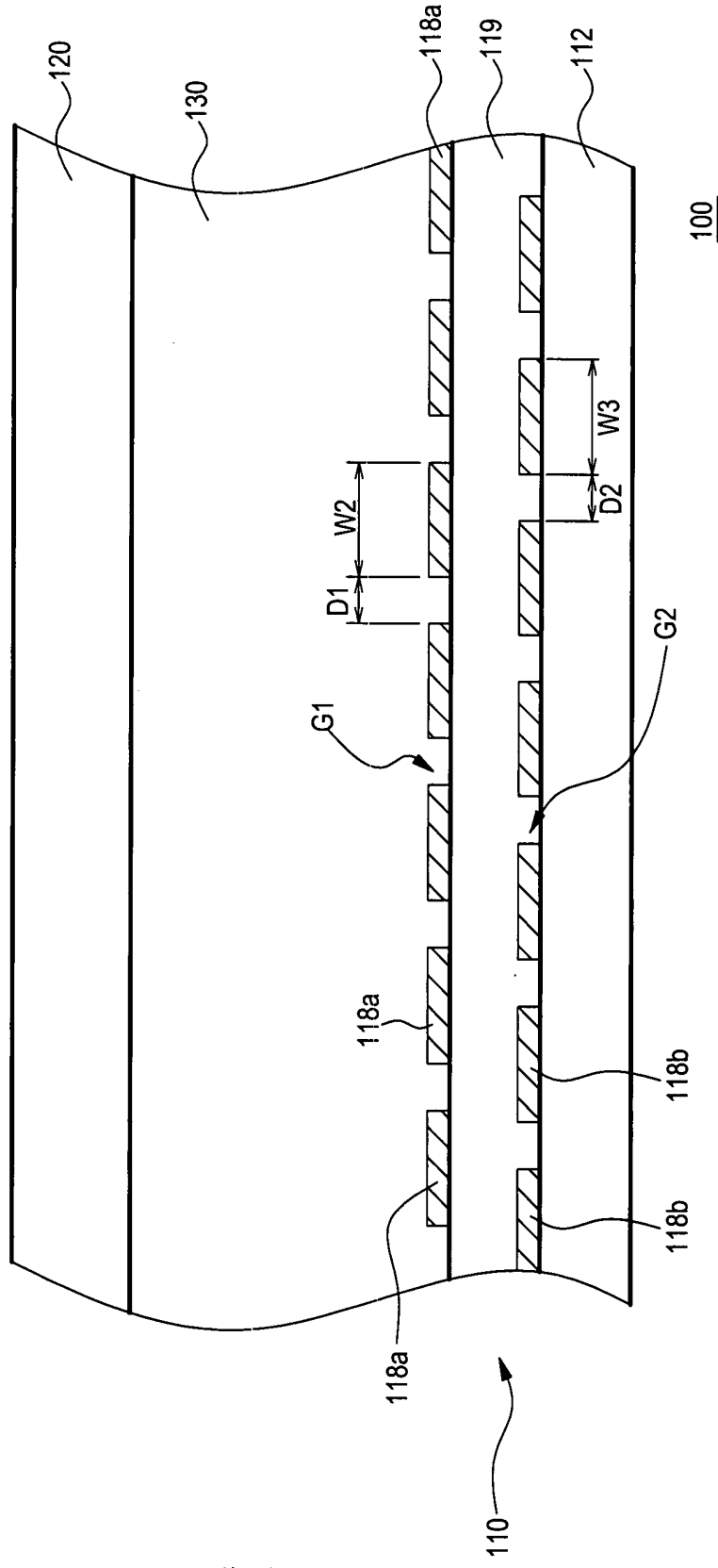


圖 1C

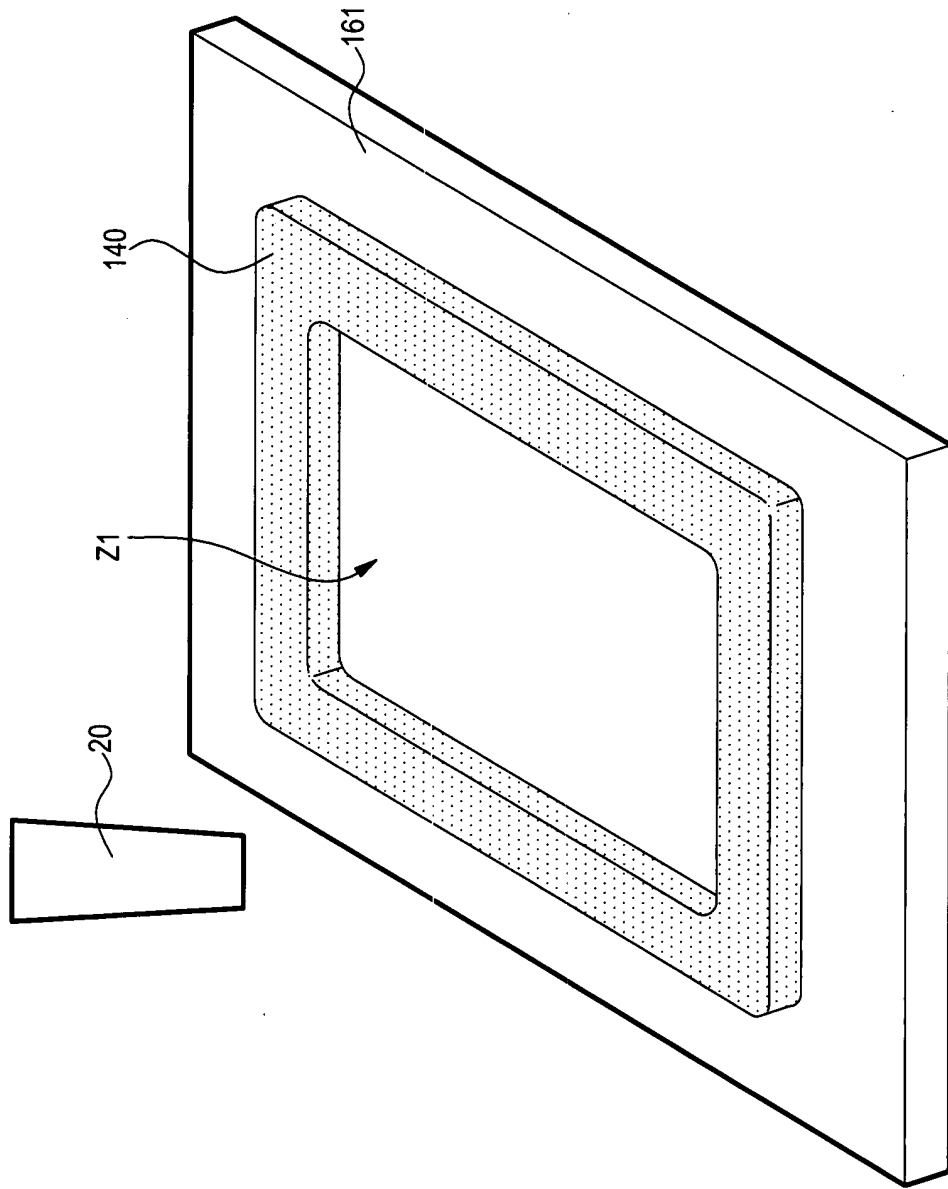


圖 2A

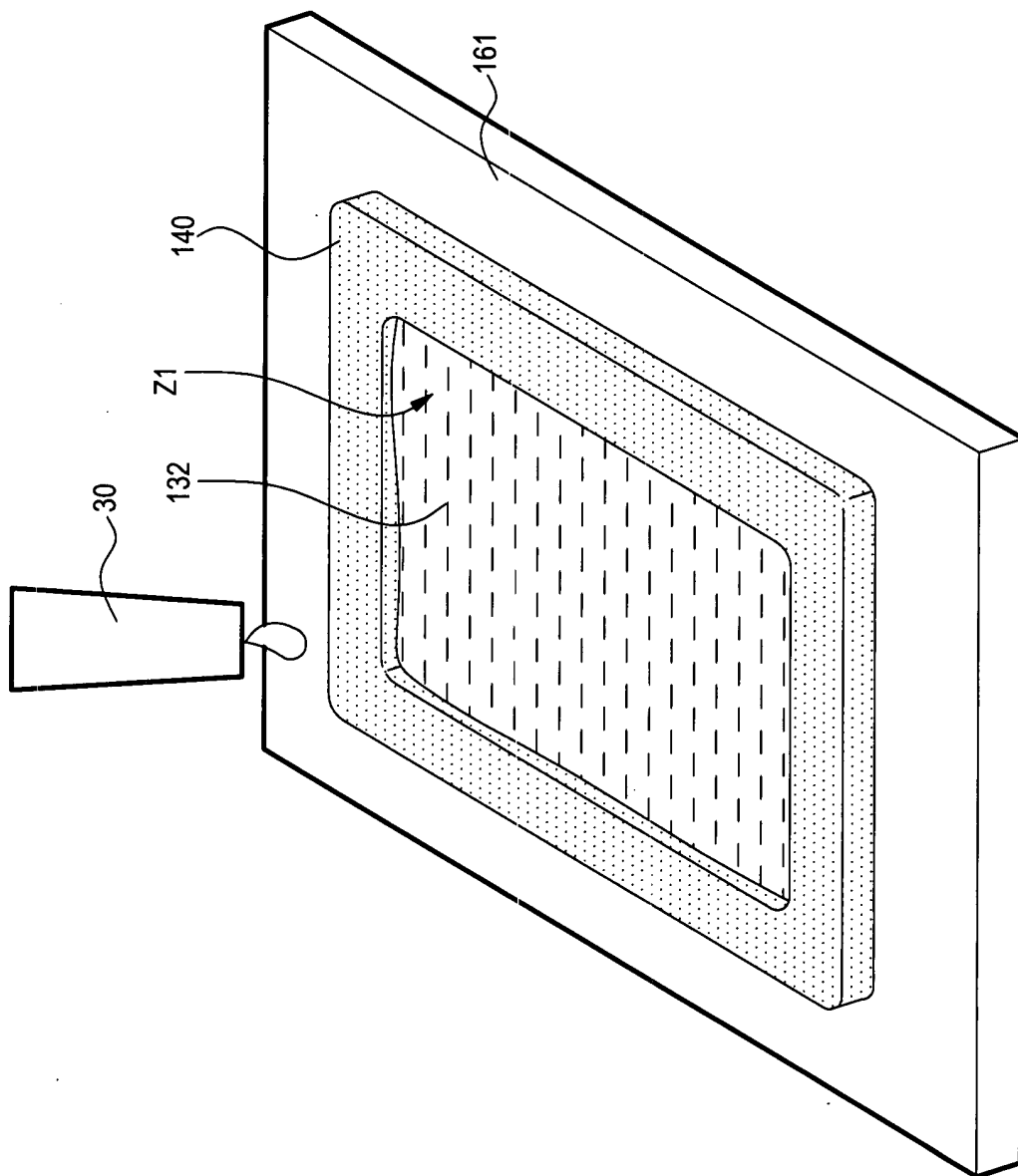


圖 2B

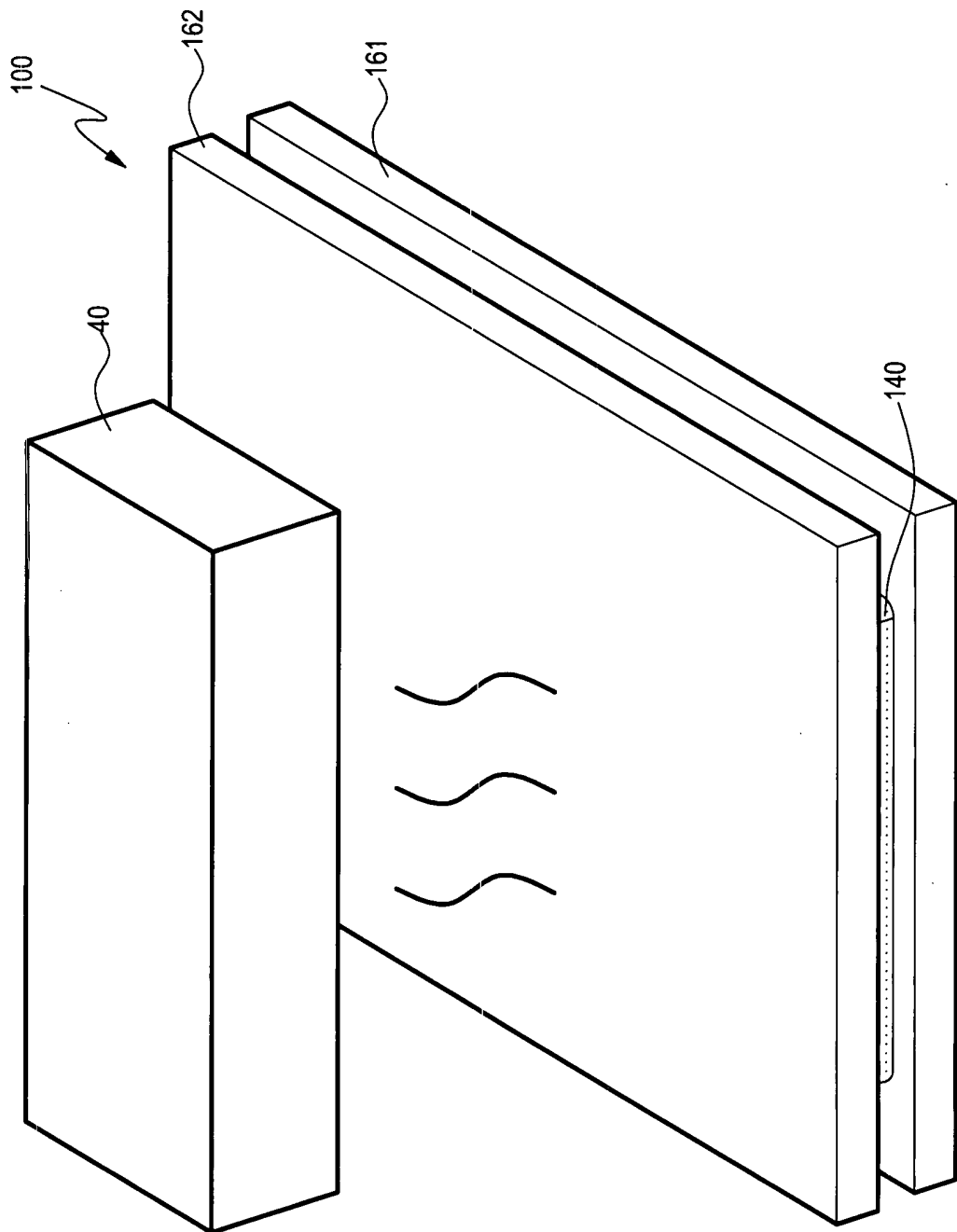


圖 2C

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1B。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110 電晶體陣列基板

112 透明基板

112a 顯示區

112b 非顯示區

114 電晶體陣列

116、118a 周邊配線

140 框膠材料

150 晶片

W1 線寬

Z1 封閉區域

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