



(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 I424388 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：099113983

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 30 日

(51) Int. Cl. : G09F9/00 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)
新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：胡至仁 HU, CHIH JEN (TW)

(74) 代理人：詹銘文；蕭錫清

(56) 參考文獻：

TW 200945517A

CN 1761382A

JP 11-260973A

審查人員：陳昭廣

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：20 共 33 頁

(54) 名稱

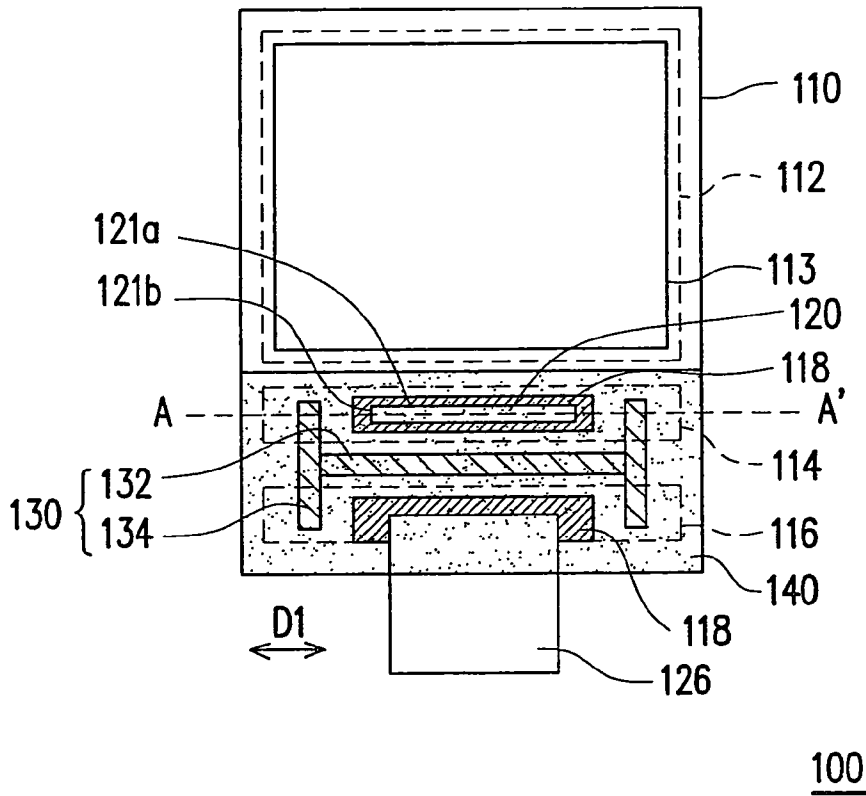
可撓式顯示器及其製造方法

FLEXIBLE DISPLAY AND FABRICATING METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種可撓式顯示器，其包括一可撓式顯示面板、一驅動晶片以及一收縮抑制構件。可撓式顯示面板具有一顯示區以及一位於顯示區外之驅動晶片接合區。驅動晶片與驅動晶片接合區電性連接。收縮抑制構件配置於驅動晶片接合區周圍，其中收縮抑制構件的剛性高於可撓式顯示面板的剛性，且收縮抑制構件的熱膨脹係數低於可撓式顯示面板的熱膨脹係數。

A flexible display including a flexible display panel, a driver IC and a contraction restraining component is provided. The flexible display panel includes a display region and a driver IC bonding region outside of the display region. The driver IC is electrically connected to the driver IC bonding region. The contraction restraining component is disposed around the driver IC bonding region, wherein rigidity of the contraction restraining component is larger than rigidity of the flexible display panel, and coefficient of thermal expansion (CTE) of the contraction restraining component is smaller than CTE of the flexible display panel



- 100 . . . 可撓式顯示器
- 110 . . . 可撓式顯示面板
- 112 . . . 顯示區
- 114 . . . 驅動晶片接合區
- 116 . . . 可撓性線路接合區
- 118 . . . 異方性導電膜
- 120 . . . 驅動晶片
- 121a、121b . . . 邊
- 126 . . . 可撓性線路
- 130 . . . 收縮抑制構件
- 132、134 . . . 收縮抑制條
- 140 . . . 封裝膠體
- D1 . . . 方向

圖 1E

100

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：9913983

※ 申請日：99.4.30

※IPC 分類：G09F 9/00 (2006.01)

一、發明名稱：

可撓式顯示器及其製造方法 / FLEXIBLE DISPLAY
AND FABRICATING METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種可撓式顯示器，其包括一可撓式顯示面板、一驅動晶片以及一收縮抑制構件。可撓式顯示面板具有一顯示區以及一位於顯示區外之驅動晶片接合區。驅動晶片與驅動晶片接合區電性連接。收縮抑制構件配置於驅動晶片接合區周圍，其中收縮抑制構件的剛性高於可撓式顯示面板的剛性，且收縮抑制構件的熱膨脹係數低於可撓式顯示面板的熱膨脹係數。

三、英文發明摘要：

A flexible display including a flexible display panel, a driver IC and a contraction restraining component is provided. The flexible display panel includes a display region and a driver IC bonding region outside of the display region. The driver IC is electrically connected to the driver IC bonding region. The contraction restraining component is disposed around the driver IC bonding region, wherein rigidity of the

contraction restraining component is larger than rigidity of the flexible display panel, and coefficient of thermal expansion (CTE) of the contraction restraining component is smaller than CTE of the flexible display panel

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1E

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：可撓式顯示器

110：可撓式顯示面板

112：顯示區

114：驅動晶片接合區

116：可撓性線路接合區

118：異方性導電膜

120：驅動晶片

121a、121b：邊

126：可撓性線路

130：收縮抑制構件

132、134：收縮抑制條

140：封裝膠體

D1：方向

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種顯示器及其製造方法，且特別是有關於一種可撓式顯示器及其製造方法。

【先前技術】

隨著顯示技術的突飛猛進，顯示器已從早期的陰極射線管（CRT）顯示器逐漸地發展到目前的平面顯示器（Flat Panel Display, FPD）。相較於硬質載板（諸如玻璃基板）所構成的平面顯示器，由於可撓性基板（諸如塑膠基板）具有可撓曲及耐衝擊等特性，因此近年來已著手研究將主動元件製作於可撓性基板上的可撓式顯示器。

一般來說，若要在可撓性基板上製作主動元件，通常需先將可撓性基板黏著於硬質載板上，才開始進行一系列的成膜製程以製作可撓式顯示面板。接著，將驅動晶片（如掃描驅動晶片與資料驅動晶片）藉由異方向導電膠貼附至可撓式顯示面板上，使驅動晶片的導電凸塊經由異方向導電膠中的導電粒子電性連接至可撓式顯示面板的焊墊，以電性連接驅動晶片與可撓式顯示面板。在完成所有製程後，再將可撓式顯示面板自硬質載板上取下。

然而，可撓性基板通常具有較大的熱膨脹係數，因而有熱穩定性不佳的缺點。因此，在可撓式顯示器的製程中，可撓性基板會因環境溫度變化而膨脹或收縮，而在可撓性基板上累積大量應力。如此一來，自硬質載板上取下可撓

式顯示面板時，可撓式顯示面板的可撓性基板會大幅度收縮而釋放應力，導致位於驅動晶片與可撓式顯示面板之間的導電凸塊剝離或斷裂，使驅動晶片與可撓式顯示面板之間的電性接觸不良，進而造成驅動晶片失效。此外，可撓性電路板與可撓式顯示面板的接合也可能受到相似的應力作用而有電性接觸不良的問題。再者，在另一種習知製程中，是在可撓性基板上製作主動元件之後，就先將可撓式顯示面板自硬質載板上取下，使可撓性基板收縮，再進行驅動晶片與可撓式顯示面板的接合及後續的封裝製程。然而，由於在驅動晶片與可撓式顯示面板的接合製程或後續其他製程中，可撓式顯示面板的可撓性基板仍會歷經不同的製程溫度變化，因此可撓性基板有可能會因為膨脹或收縮而影響驅動晶片與可撓式顯示面板之間的電性接觸，或者是影響可撓性電路板與可撓式顯示面板之間的電性接觸。

【發明內容】

本發明提供一種可撓式顯示器及其製造方法，使可撓式顯示面板與驅動晶片之間具有良好的電性連接。

本發明提出一種可撓式顯示器，其包括一可撓式顯示面板、一驅動晶片以及一收縮抑制構件。可撓式顯示面板具有一顯示區以及一位於顯示區外之驅動晶片接合區。驅動晶片與驅動晶片接合區電性連接。收縮抑制構件配置於驅動晶片接合區周圍，其中收縮抑制構件的剛性高於可撓式顯示面板的剛性，且收縮抑制構件的熱膨脹係數低於可

撓式顯示面板的熱膨脹係數。

本發明另提出一種可撓式顯示器的製造方法。於一硬質載板上形成一可撓式顯示面板，可撓式顯示面板具有一顯示區以及一位於顯示區外之驅動晶片接合區。令一驅動晶片與驅動晶片接合區接合。於驅動晶片接合區周圍形成一收縮抑制構件，其中收縮抑制構件的剛性高於可撓式顯示面板的剛性，且收縮抑制構件的熱膨脹係數低於可撓式顯示面板的熱膨脹係數。

本發明提出另一種可撓式顯示器，包括一可撓式顯示面板、一驅動晶片以及一收縮抑制構件。可撓式顯示面板具有一顯示區以及一位於顯示區外之驅動晶片接合區。驅動晶片與驅動晶片接合區電性連接。一收縮抑制構件，配置於驅動晶片接合區周圍，其中收縮抑制構件的熱膨脹係數為 CTE ，可撓式顯示面板的熱膨脹係數為 CTE_{SUB} ，而驅動晶片的熱膨脹係數為 CTE_{CHIP} ，且熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 大於熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ 。

基於上述，本發明在可撓式顯示面板與驅動晶片之間配置收縮抑制構件。由於收縮抑制構件的熱膨脹係數低於可撓式顯示面板的熱膨脹係數，因此收縮抑制構件能抑制可撓式顯示面板的收縮量，以避免可撓式顯示面板在溫度變化下出現大幅度的收縮。如此一來，本發明便能確保可撓式顯示面板與驅動晶片之間的電性連接。

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 至圖 1E 為本發明之一實施例的一種可撓式顯示器的製造方法的流程上視示意圖，以及圖 2A 至圖 2E 分別為沿圖 1A 至圖 1E 之 A-A' 線的剖面示意圖。請同時參照圖 1A 與圖 2A，首先，於一硬質載板 102 上形成一可撓式顯示面板 110，可撓式顯示面板 110 具有一顯示區 112、位於顯示區 112 外之一驅動晶片接合區 114 及一可撓性線路接合區 116。在本實施例中，硬質載板 102 例如是玻璃基板、石英基板或是矽基板等硬材質基板。可撓式顯示面板 110 包括一可撓性基板 111 以及顯示單元 113，可撓性基板 111 例如是具備良好可撓性(flexibility)的塑膠基板，可撓式顯示面板 110 之可撓性基板 111 係貼附於硬質載板 102 上，顯示單元 113 配置於可撓性基板 111 上且位於顯示區 112。在本實施例中，可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{SUB} 例如是約為 4 ppm/C 至 100 ppm/C 之間。

請同時參照圖 1B 與圖 2B，接著，令一驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114 接合。在本實施例中，接合驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114 的方法例如是先在驅動晶片接合區 114 上貼附異方性導電膜 118，再將驅動晶片 120 壓合至異方性導電膜 118 上，使驅動晶片 120 的多個導電凸塊 122 透過異方性導電膜 118 內的導電粒子與驅動晶片接合區 114 電性連接，進而使驅動晶片 120 與可撓式顯示面板 110 電性連接。其中，驅動晶片 120 例如是一矽晶片，驅動晶片 120 具有一對長邊 121a、一對短邊 121b 以及厚

度 t_1 。驅動晶片 120 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} 例如是約為 1 ppm/c 至 20 ppm/c 之間。

此外，此步驟可以更包括令一可撓性線路 126 與可撓式顯示面板 110 的可撓性線路接合區 116 接合，接合可撓性線路 126 與可撓性線路接合區 116 的方法例如是先可在可撓性線路接合區 116 上貼附異方性導電膜 118，再將可撓性線路 126 壓合至異方性導電膜 118 上，使可撓性線路 126 透過異方性導電膜 118 與可撓性線路接合區 116 電性連接，進而使可撓性線路 126 與可撓式顯示面板 110 電性連接。雖然在本實施例中是使用異方性導電膜 118 來接合驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114 以及可撓性線路 126 與可撓性線路接合區 116，但所屬領域中具有通常知識者也可以使用其他方式（如異方性導電膠 (Anisotropic Conductive Film；ACF)）來進行接合。

請同時參照圖 1C 與圖 2C，然後，於驅動晶片接合區 114 周圍形成一收縮抑制構件 130，其中收縮抑制構件 130 的剛性例如是高於可撓式顯示面板 110 的剛性，且收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 例如是低於可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} 。在本實施例中，收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 例如是約為 1 至 30 ppm/c 之間，收縮抑制構件 130 的剛性例如是介於 3 Gpa 至 400 Gpa 之間，較佳係為 8 Gpa 至 400 Gpa。此外，熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 例如是大於熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ 。在本實施例中，收縮抑制構件 130 的材質

可以是包括金屬、塑膠、固化膠或其他材質，其中固化膠可以是光固化膠、熱固化膠或上述之混合物。因此，當收縮抑制構件 130 的材質包括固化膠時，收縮抑制構件 130 的固化方法更包括照光(包括可見光或紫外光)或加熱。

在本實施例中，收縮抑制構件 130 例如是包括至少一第一收縮抑制條 132 以及一第二收縮抑制條 134，第一收縮抑制條 132 的延伸方向例如是平行於驅動晶片 120 的一對長邊 121a，第二收縮抑制條 134 例如是分別與第一收縮抑制條 132 兩端連接。其中，每一第二收縮抑制條 134 的延伸方向例如是實質上垂直於第一收縮抑制條 132，換言之，收縮抑制構件 130 例如是呈 I 字形。收縮抑制構件 130 的厚度 t_2 例如是大於驅動晶片 120 的厚度 t_1 ，但在其他實施例中，收縮抑制構件 130 的厚度 t_2 也可以小於或等於驅動晶片 120 的厚度 t_1 。在本實施例中，以實質上平行於驅動晶片 120 的長邊 121a 為第一方向 D1，可撓式顯示面板 110 在沿著一第一方向 D1 上的收縮量例如是被收縮抑制構件 130 所抑制。也就是說，由於收縮抑制構件 130 的剛性高於可撓式顯示面板 110 的剛性，且收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 低於可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} ，因此在相同的溫度變化下，剛性較高的收縮抑制構件 130 的收縮或膨脹程度相較於可撓性顯示面板 110 來得小，因此收縮抑制構件 130 能抑制可撓性顯示面板 110 的收縮及膨脹。在本實施例中，收縮抑制構件 130 之第二收縮抑制條 134 舉例係可從驅動晶片接合區 114 延伸至可撓性

線路接合區 116，以加強其抑制撓性顯示面板 110 的收縮及膨脹之效果，但不侷限於此，也可視設計者需求將收縮抑制構件 130 僅涵蓋於驅動晶片接合區 114 或僅涵蓋於可撓性線路接合區 116。

請同時參照圖 1D 與圖 2D，接著，於驅動晶片接合區 114 上形成一封裝膠體 140，以包覆驅動晶片 120。封裝膠體 140 的材料例如為環氧樹脂或其他絕緣材料。再者，在本實施例中，封裝膠體 140 例如是更包覆與可撓式顯示面板 110 連接的可撓性線路 126，如此一來，能保護驅動晶片 120 及可撓性線路 126 與可撓式顯示面板 110 之間的電性連接不受外界環境影響。特別注意的是，根據實際情況及使用者的選擇，在其他實施例中也可能省略形成封裝膠體 140 的步驟。

請同時參照圖 1E 與圖 2E，在本實施例中，在形成收縮抑制構件 130 之後，更包括將可撓式顯示面板 110 從硬質載板 102 上取下，以完成可撓式顯示器 100 的製作。

特別說明的是，雖然在上述的實施例中，是在形成收縮抑制構件 130 之後才將可撓式顯示面板 110 自硬質載板 102 上取下，然而，在另一實施例中，也可以是先將可撓式顯示面板 110 自硬質載板 102 上取下之後，再於可撓式顯示面板 110 上形成收縮抑制構件 130，此時較佳是先計算出後續製程溫度及環境可能對可撓式顯示面板 110 造成的影響，使收縮抑制構件 130 能抑制可撓式顯示面板 110 在後續製程中所進行的收縮或膨脹。此外，在一實施例中，

驅動晶片 120 與可撓式顯示面板 110 之間的接合及封裝製程也可以是在將可撓式顯示面板 110 自硬質載板 102 上取下後才進行，收縮抑制構件 130 仍能有效地抑制可撓式顯示面板 110 在後續製程中所進行的收縮或膨脹，以保護可撓式顯示面板 110 與驅動晶片 120 之間的電性接觸的區域使其不會受到後續熱製程或環境變異的影響。

在本實施例中，可撓式顯示器 100 包括可撓式顯示面板 110、驅動晶片 120 以及收縮抑制構件 130。可撓式顯示面板 110 具有顯示區 112 以及位於顯示區 112 外之驅動晶片接合區 114。驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114 電性連接。收縮抑制構件 130 配置於驅動晶片接合區 114 周圍，其中收縮抑制構件 130 的剛性例如是高於可撓式顯示面板 110 的剛性，且收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 例如是低於可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} 。此外，在本實施例中，可撓式顯示器 100 可進一步包括可撓性線路 126 及封裝膠體 140，可撓性線路 126 配置於可撓式顯示面板 110 之可撓性線路接合區 116，而封裝膠體 140 包覆驅動晶片 120。

特別說明的是，在本實施例中是以收縮抑制構件 130 的剛性高於可撓式顯示面板 110 的剛性，且收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 低於可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} 為例，但在另一實施例中，可以不限制收縮抑制構件 130 的剛性，而僅定義收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 須符合以下條件：可撓式顯示面板 110 與驅動

晶片 120 的熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 例如是大於收縮抑制構件 130 與驅動晶片 120 的熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ 。換言之，收縮抑制構件 130 與驅動晶片 120 之間的熱膨脹程度差異必須小於可撓式顯示面板 110 與驅動晶片 120 之間的熱膨脹程度差異，因而收縮抑制構件 130 可以抑制可撓式顯示面板 110 的收縮量。其中，收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 例如是介於可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} 與驅動晶片 120 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} 之間，或者是收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 例如是小於驅動晶片 120 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} ，其中，CTE 例如是約為 1 ppm/c 至 30 ppm/c 之間， CTE_{SUB} 例如是約為 4 ppm/c 至 100 ppm/c 之間且 CTE_{CHIP} 例如是約為 1 ppm/c 至 20 ppm/c 之間，以及收縮抑制構件 130 的剛性例如是介於 3 Gpa 至 400 Gpa 之間，較佳係為 8 Gpa 至 400 Gpa。

再者，雖然在本實施例中是在接合驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114 接合之後才形成收縮抑制構件 130，但在另一實施例中，也可以形成收縮抑制構件 130 之後再接合驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114。換言之，本發明未限定形成收縮抑制構件 130 以及接合驅動晶片 120 與驅動晶片接合區 114 的順序。此外，本發明亦未限制收縮抑制構件 130 的材料、形狀、厚度 t_2 等條件，以及是否形成有封裝膠體 140 或封裝膠體 140 所覆蓋的範圍。圖 3A 至圖 7A 分別為本發明之一實施例的一種可撓式顯示器的上

視示意圖，以及圖 3B 至圖 7B 分別為沿圖 1A 至圖 7A 之 A-A' 線的剖面示意圖。請參照圖 3A 與圖 3B，在一實施例之可撓式顯示器 100a 中，收縮抑制構件 130 例如是包括第一收縮抑制條 132、第二收縮抑制條 134 以及第三收縮抑制條 136，其中第二收縮抑制條 134 與第一收縮抑制條 132 兩端連接，以及第三收縮抑制條 136 與第一收縮抑制條 132 及第二收縮抑制條 134 的頂部連接且位於驅動晶片 120 上，換言之，以第一收縮抑制條 132 及第二收縮抑制條 134 為側壁及第三收縮抑制條 136 為上蓋，收縮抑制構件 130 具有蓋狀結構。如此一來，收縮抑制構件 130 能抑制可撓式顯示面板 110 的收縮量，且由於收縮抑制構件 130 是以蓋板形式遮蔽驅動晶片 120 及部分可撓性線路 126，故能進一步保護驅動晶片 120 及可撓性線路 126 與可撓式顯示面板 110 之間的電性連接不受到外界環境影響。

特別說明的是，雖然圖 3A 與圖 3B 所示的可撓式顯示器 100a 是以不包括封裝膠體 140 為例，但在另一實施例中，如圖 4A 與圖 4B 所示，可撓式顯示器 100a' 可以更包括封裝膠體 140，且封裝膠體 140 例如是填滿收縮抑制構件 130 所圍繞的空間以包覆驅動晶片 120，且覆蓋收縮抑制構件 130 及部分可撓性線路 126，當然，在其他實施例中(未繪示)，封裝膠體 140 也可以僅覆蓋收縮抑制構件 130 而未填入收縮抑制構件 130 所圍繞的空間。

請參照圖 5A 與圖 5B，在一實施例之可撓式顯示器 100b 中，收縮抑制構件 130 例如是包括第二收縮抑制條

132 以及二第二收縮抑制條 134，其中每一第二收縮抑制條 134 分別與每一第一收縮抑制條 134 兩端連接。在本實施例中，是以收縮抑制構件 130 的厚度 t_2 小於驅動晶片 120 的厚度 t_1 為例，但收縮抑制構件 130 的厚度 t_2 也可以是等於或大於驅動晶片 120 的厚度 t_1 。收縮抑制構件 130 的材質可以是包括金屬、塑膠、固化膠或其他材質，其中固化膠可以是光固化膠、熱固化膠或上述之混合。當收縮抑制構件 130 的材質包括固化膠時，收縮抑制構件 130 的固化方法更包括照光(舉例係為可見光或紫外光)或加熱。其中，圖 5A 與圖 5B 所示的可撓式顯示器 100b 是以不包括封裝膠體 140 為例，但在另一實施例中，如圖 6A 與圖 6B 所示，可撓式顯示器 100b' 可以更包括封裝膠體 140，封裝膠體 140 包覆驅動晶片 120 且覆蓋收縮抑制構件 130 及部分可撓性線路 126。一般來說，在可撓式顯示器 100b、100b' 的製程中，通常會以先形成收縮抑制構件 130 再形成驅動晶片 120 的順序來進行。

請參照圖 7A 與圖 7B，在一實施例之可撓式顯示器 100c 中，收縮抑制構件 130 例如是包括第一收縮抑制條 132、二第二收縮抑制條 134 以及第三收縮抑制條 136，其中第二收縮抑制條 134 與第一收縮抑制條 132 兩端連接，第三收縮抑制條 136 與第二收縮抑制條 134 的頂部連接且位於可撓性線路 126 上，第三收縮抑制條 136 係至少部份遮蔽可撓性線路接合區 116 以及可撓性線路 126。如此一來，收縮抑制構件 130 能抑制可撓式顯示面板 110 的收縮

量，且由於收縮抑制構件 130 覆蓋可撓性線路 126，故能進一步保護可撓性線路 126 與可撓式顯示面板 110 之間的電性連接不受到外界環境影響。其中，圖 7A 與圖 7B 所示的可撓式顯示器 100c 是以不包括封裝膠體 140 為例，但在另一實施例中(未繪示)，可撓式顯示器 100c 可以更包括封裝膠體 140，封裝膠體 140 包覆驅動晶片 120 且覆蓋收縮抑制構件 130。

在上述的實施例中，由於收縮抑制構件 130 的剛性高於可撓式顯示面板 110 的剛性，且收縮抑制構件 130 的熱膨脹係數 CTE 低於可撓式顯示面板 110 的熱膨脹係數 CTE_{CHIP} ，或者是可撓式顯示面板 110 與驅動晶片 120 的熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 大於收縮抑制構件 130 與驅動晶片 120 的熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ ，因此收縮抑制構件 130 能抑制可撓式顯示面板 110 的收縮量，以避免可撓式顯示面板 110 在溫度變化下出現大幅度的收縮。如此一來，能確保可撓式顯示面板 110 與驅動晶片 120 之間的接觸，使撓式顯示面板 110 與驅動晶片 120 之間具有良好的電性連接。此外，當可撓式顯示面板 110 從硬質載板 102 上取下時，由於收縮抑制構件 130 能抑制可撓式顯示面板 110 的收縮量，因此可撓式顯示面板 110 不會大幅度收縮而釋放應力，能避免位於驅動晶片 120 與可撓式顯示面板 110 之間的導電凸塊 122 發生剝離或斷裂，故撓式顯示面板 110 與驅動晶片 120 之間具有良好的電性連接，進而使驅動晶片 120 能正常運作。

再者，由於收縮抑制構件 130 亦設置於可撓性線路 126 周圍，因此能進一步確保可撓式顯示面板 110 與可撓性線路 126 之間的電性連接。故，本發明使可撓式顯示器具有良好的電特性，進而提升可撓式顯示器的良率。

綜上所述，本發明在可撓式顯示面板與驅動晶片之間配置收縮抑制構件。由於收縮抑制構件的剛性高於可撓式顯示面板的剛性，且收縮抑制構件的熱膨脹係數低於可撓式顯示面板的熱膨脹係數，或者是可撓式顯示面板與驅動晶片的熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 大於收縮抑制構件與驅動晶片的熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ ，因此收縮抑制構件能抑制可撓式顯示面板的收縮量，以避免可撓式顯示面板在溫度變化下出現大幅度的收縮或膨脹。特別是，將可撓式顯示面板從硬質載板上取下時，由於收縮抑制構件能抑制可撓式顯示面板的收縮量，因此可撓式顯示面板不會大幅度收縮而釋放應力，能避免位於驅動晶片與可撓式顯示面板之間的導電凸塊發生剝離或斷裂，進而確保可撓式顯示面板與驅動晶片之間具有良好的電性連接，使驅動晶片能正常運作。此外，由於收縮抑制構件亦設置於可撓性線路周圍，因此能進一步確保可撓式顯示面板與可撓性線路之間的電性連接。再者，在先將可撓式顯示面板從硬質載板上取下再進行可撓式顯示面板與驅動晶片之接合的製程中，收縮抑制構件亦能有效地抑制可撓式顯示面板在後續製程的收縮或膨脹，以保護可撓式顯示面板與驅動晶片或者是可撓式顯示面板與驅動晶片之間的電性接

觸的區域使其不會受到後續熱製程或環境變異的影響。故，本發明使可撓式顯示器具有良好的電特性，進而提升可撓式顯示器的良率。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 至圖 1E 為本發明之一實施例的一種可撓式顯示器的製造方法的流程上視示意圖。

圖 2A 至圖 2E 分別為沿圖 1A 至圖 1E 之 A-A' 線的剖面示意圖。

圖 3A 至圖 7A 分別為本發明之一實施例的一種可撓式顯示器的上視示意圖，以及圖 3B 至圖 7B 分別為沿圖 1A 至圖 7A 之 A-A' 線的剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

100、100a、100a'、100b、100b'、100c：可撓式顯示器

102：硬質載板

110：可撓式顯示面板

111：可撓性基板

112：顯示區

- 113：顯示單元
- 114：驅動晶片接合區
- 116：可撓性線路接合區
- 118：異方性導電膜
- 120：驅動晶片
- 121a、121b：邊
- 122：導電凸塊
- 126：可撓性線路
- 130：收縮抑制構件
- 132、134、136：收縮抑制條
- 140：封裝膠體
- D1：方向
- t1、t2：厚度

七、申請專利範圍：

1. 一種可撓式顯示器，包括：

一可撓式顯示面板，具有一顯示區以及一位於該顯示區外之驅動晶片接合區；

一驅動晶片，與該驅動晶片接合區電性連接；

一配置於該驅動晶片接合區上之異方性導電膜，其中該驅動晶片透過該異方性導電膜與該驅動晶片接合區電性連接；以及

一收縮抑制構件，配置於該驅動晶片接合區周圍且不與該異方性導電膜接觸，其中該收縮抑制構件的剛性高於該可撓式顯示面板的剛性，且該收縮抑制構件的熱膨脹係數低於該可撓式顯示面板的熱膨脹係數。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該驅動晶片具有多個導電凸塊，且該驅動晶片透過該些導電凸塊與該驅動晶片接合區電性連接。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件的剛性介於 3 Gpa 至 400 Gpa 之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件的熱膨脹係數為 CTE，該可撓式顯示面板的熱膨脹係數為 CTE_{SUB} ，而該驅動晶片的熱膨脹係數為 CTE_{CHIP} ，且熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 大於熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ 。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件的厚度大於該驅動晶片的厚度。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中

該收縮抑制構件的厚度小於該驅動晶片的厚度。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該可撓式顯示面板在沿著一第一方向上的收縮量係被該收縮抑制構件所抑制，而該驅動晶片具有一對長邊與一對短邊，且該第一方向實質上平行於該對長邊。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件包括至少一第一收縮抑制條，該第一收縮抑制條的延伸方向平行於該對長邊。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件更包括二第二收縮抑制條以及一第三收縮抑制條，各該第二收縮抑制條分別與該第一收縮抑制條兩端連接，該第三收縮抑制條係與該第一收縮抑制條及該二第二收縮抑制條的頂部連接。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之可撓式顯示器，其中各該第二收縮抑制條的延伸方向實質上垂直於該第一收縮抑制條。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件的材質包括金屬或塑膠。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，更包括一配置於該驅動晶片接合區上之異方性導電膜，其中該驅動晶片透過該異方性導電膜與該驅動晶片接合區電性連接。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，更包括一封裝膠體，其中該封裝膠體包覆該驅動晶片。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，更

包括一可撓性線路，其中該可撓式顯示面板更具有位於該顯示區外之可撓性線路接合區(FPC bonding area)，且該可撓性線路與該可撓性線路接合區電性連接。

15. 一種可撓式顯示器的製造方法，包括：

於一硬質載板上形成一可撓式顯示面板，該可撓式顯示面板具有一顯示區以及一位於該顯示區外之驅動晶片接合區；

於該驅動晶片接合區上配置一異方性導電膜；

令一驅動晶片透過該異方性導電膜與該驅動晶片接合區電性連接；以及

於該驅動晶片接合區周圍形成一收縮抑制構件，且該收縮抑制構件不與該異方性導電膜接觸，其中該收縮抑制構件的剛性高於該可撓式顯示面板的剛性，且該收縮抑制構件的熱膨脹係數低於該可撓式顯示面板的熱膨脹係數。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之可撓式顯示器的製造方法，其中該收縮抑制構件係於該驅動晶片與該驅動晶片接合區接合之前形成。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之可撓式顯示器的製造方法，其中該收縮抑制構件係於該驅動晶片與該驅動晶片接合區接合之後形成。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述之可撓式顯示器的製造方法，更包括令一可撓性線路與該可撓式顯示面板的一可撓性線路接合區接合。

19. 如申請專利範圍第 15 項所述之可撓式顯示器的製造方法，更包括在形成該收縮抑制構件之後，將該可撓

式顯示面板從該硬質載板上取下。

20. 一種可撓式顯示器，包括：

一可撓式顯示面板，具有一顯示區以及一位於該顯示區外之驅動晶片接合區；

一驅動晶片，與該驅動晶片接合區電性連接；

一配置於該驅動晶片接合區上之異方性導電膜，其中該驅動晶片透過該異方性導電膜與該驅動晶片接合區電性連接；以及

一收縮抑制構件，配置於該驅動晶片接合區周圍且不與該異方性導電膜接觸，其中該收縮抑制構件的熱膨脹係數為 CTE ，該可撓式顯示面板的熱膨脹係數為 CTE_{SUB} ，而該驅動晶片的熱膨脹係數為 CTE_{CHIP} ，且熱膨脹係數差異 $|CTE_{SUB}-CTE_{CHIP}|$ 大於熱膨脹係數差異 $|CTE-CTE_{CHIP}|$ 。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之可撓式顯示器，其中該 CTE 約為 1 ppm/c 至 30 ppm/c 之間，該 CTE_{SUB} 約為 4 ppm/C 至 100 ppm/C 之間且該 CTE_{CHIP} 約為 1 ppm/c 至 20 ppm/c 之間。

22. 如申請專利範圍第 20 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件的剛性介於 3Gpa 至 400Gpa 之間。

23. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件係位於該可撓式顯示面板上並與該可撓式顯示面板直接接觸。

24. 如申請專利範圍第 15 項所述之可撓式顯示器的製造方法，其中該收縮抑制構件係位於該可撓式顯示面板上並與該可撓式顯示面板直接接觸。

25. 如申請專利範圍第 20 項所述之可撓式顯示器，其中該收縮抑制構件係位於該可撓式顯示面板上並與該可撓式顯示面板直接接觸。

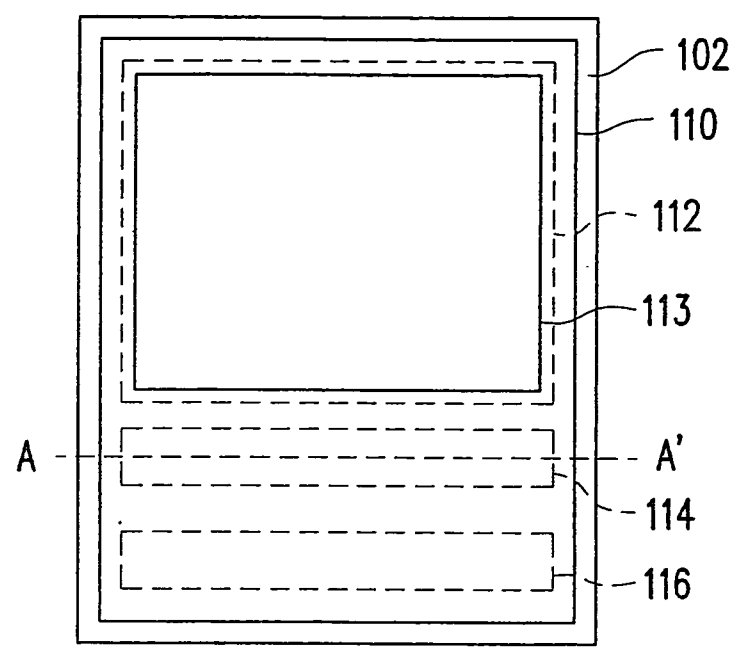


圖 1A

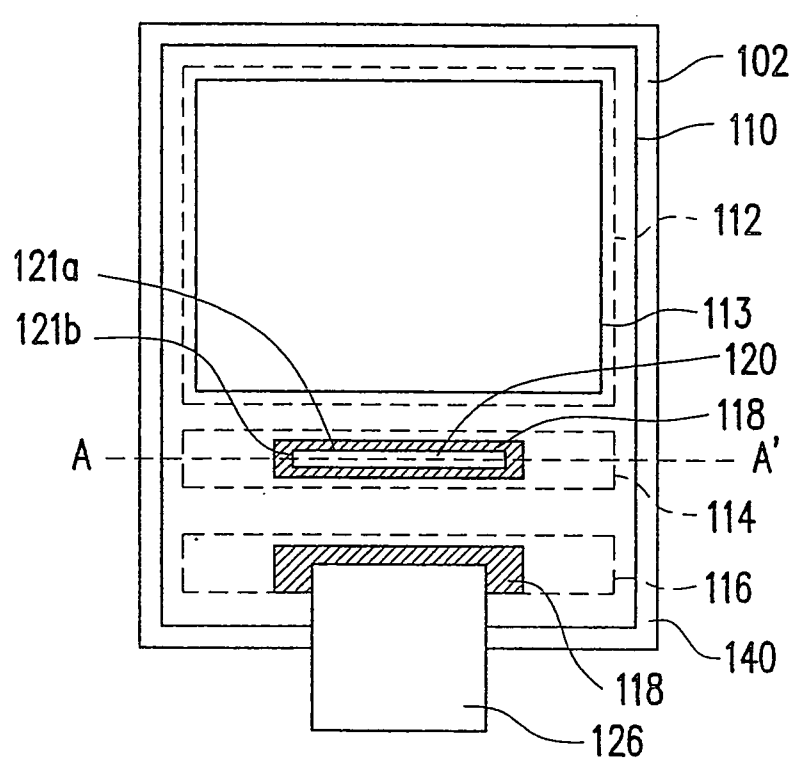


圖 1B

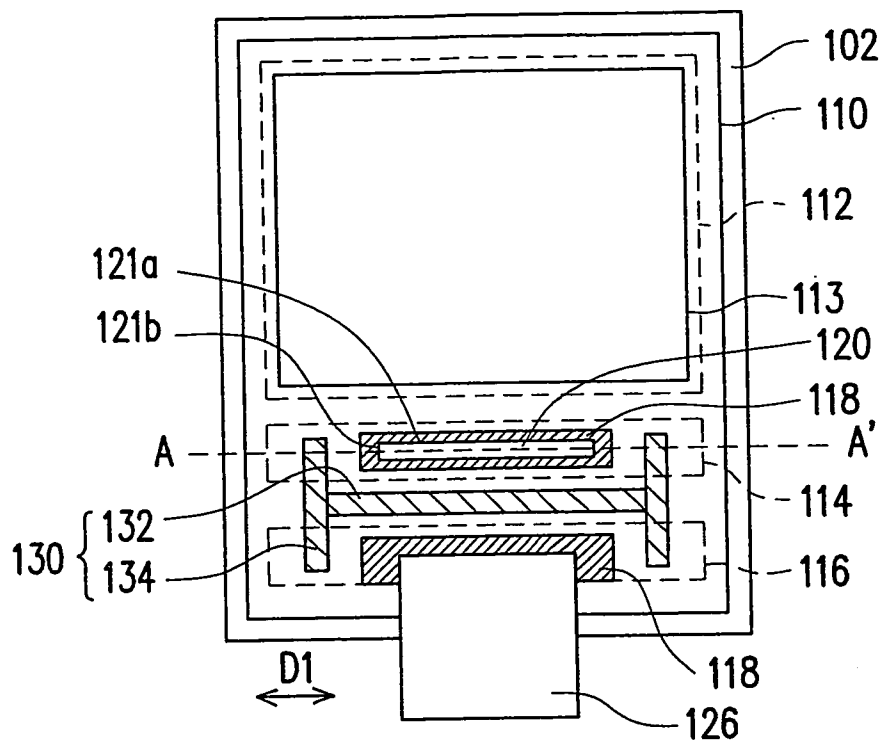


圖 1C

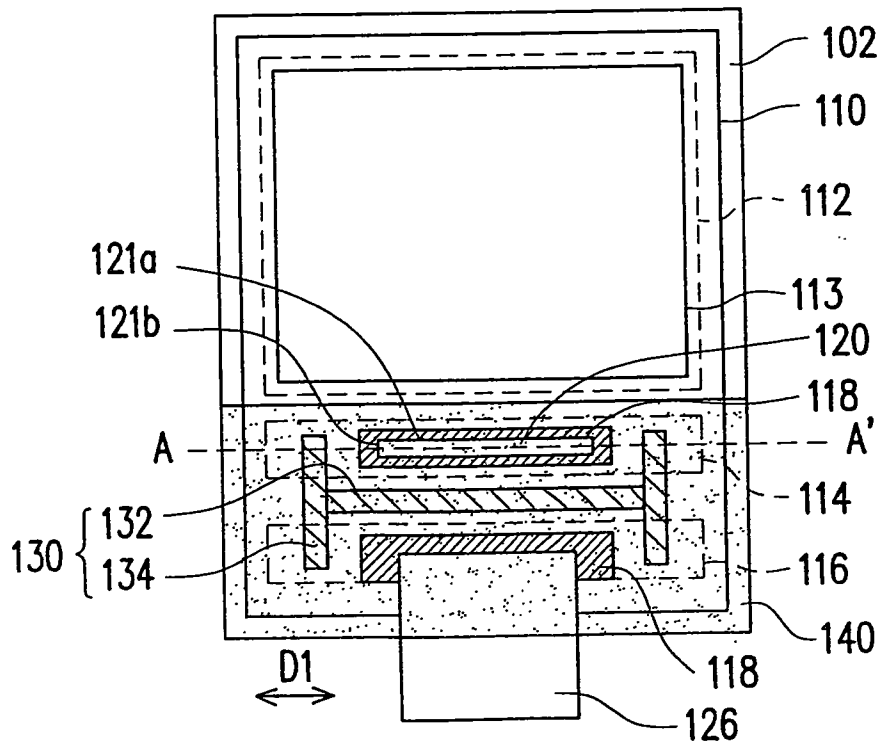


圖 1D

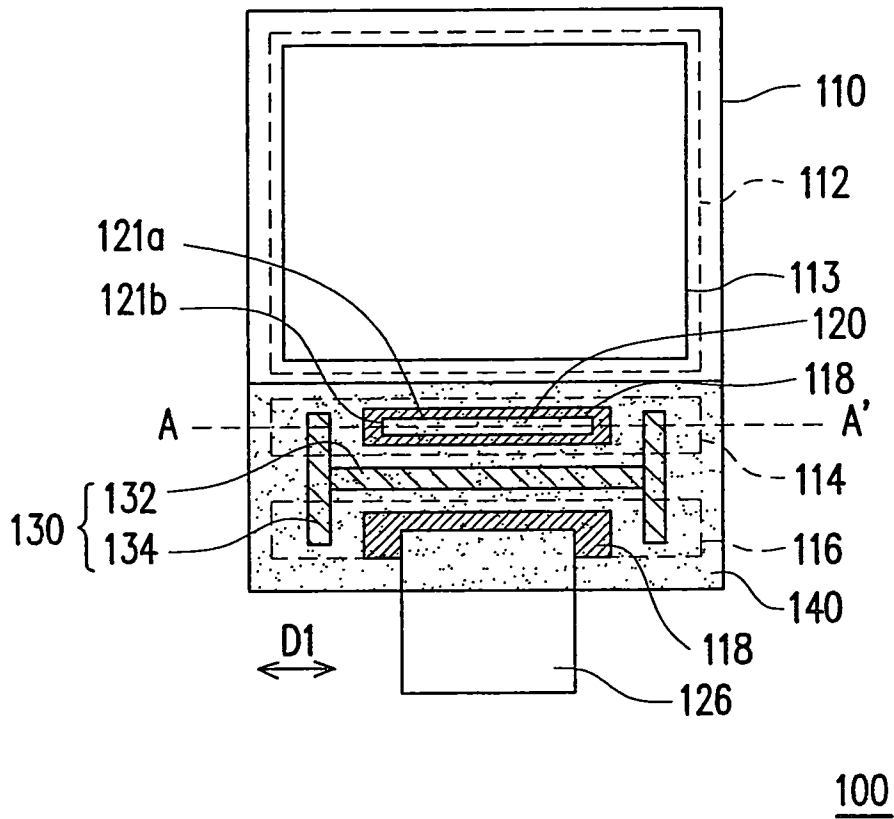


圖 1E



圖 2A

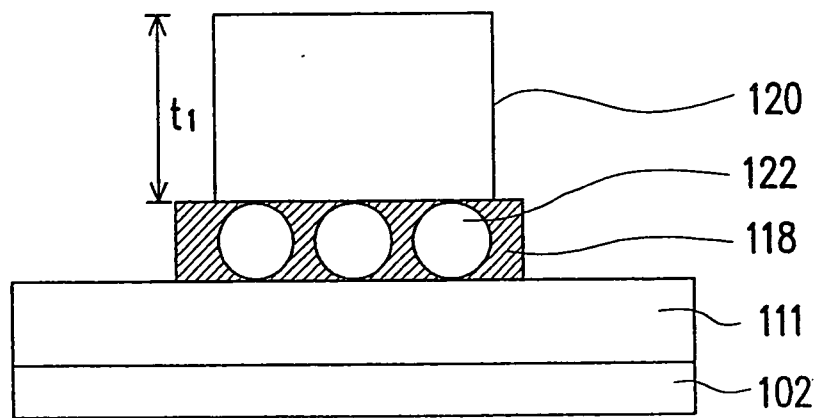


圖 2B

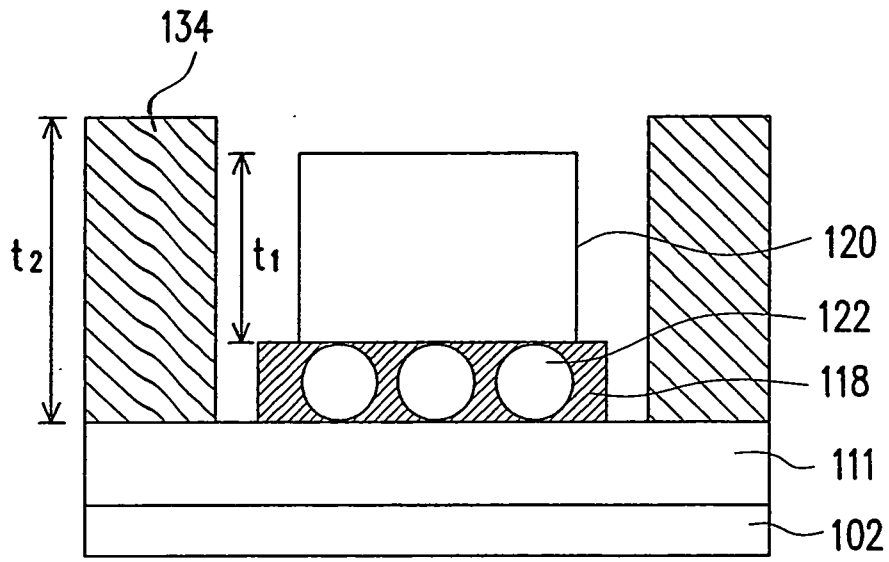


圖 2C

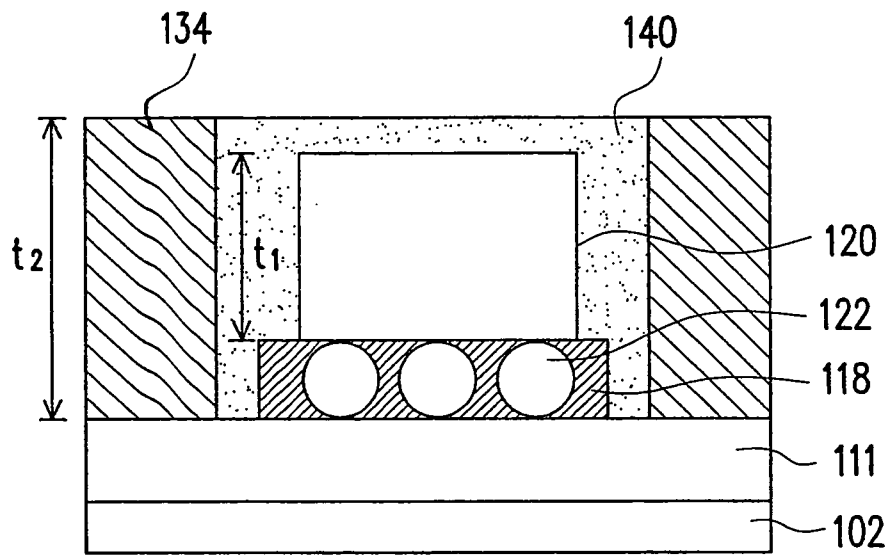


圖 2D

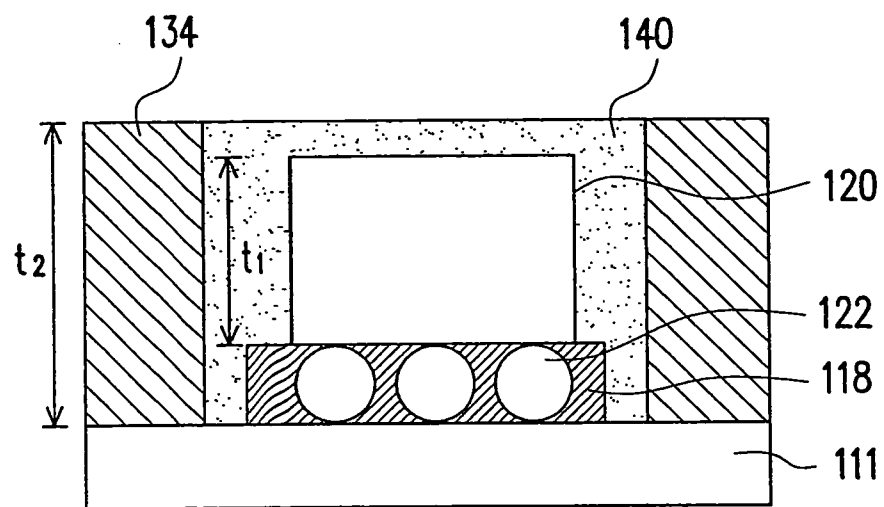


圖 2E

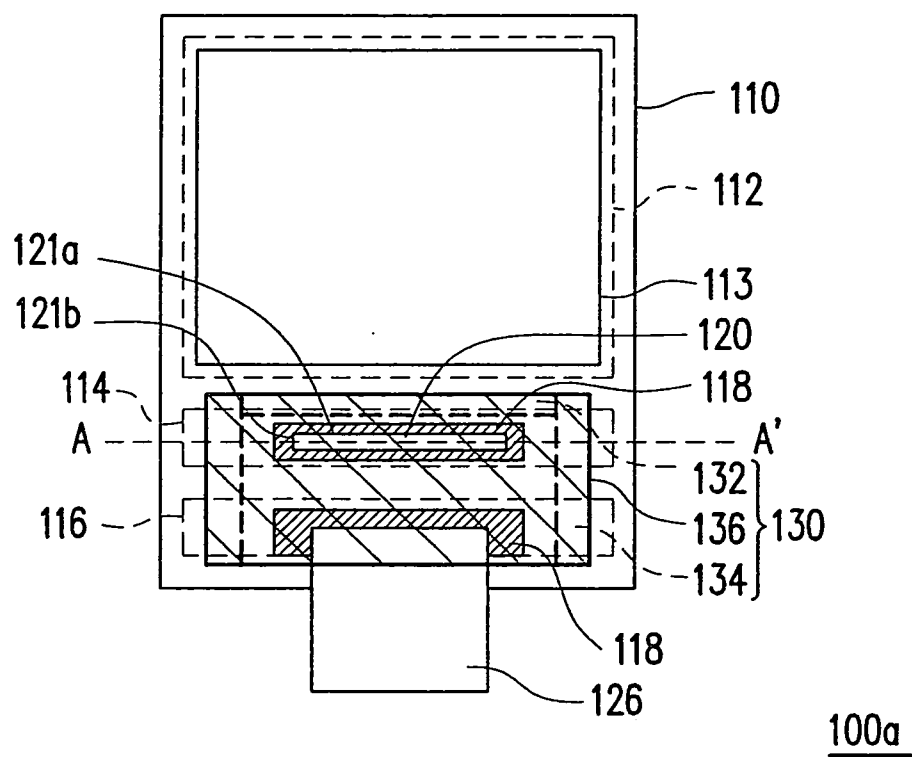


圖 3A

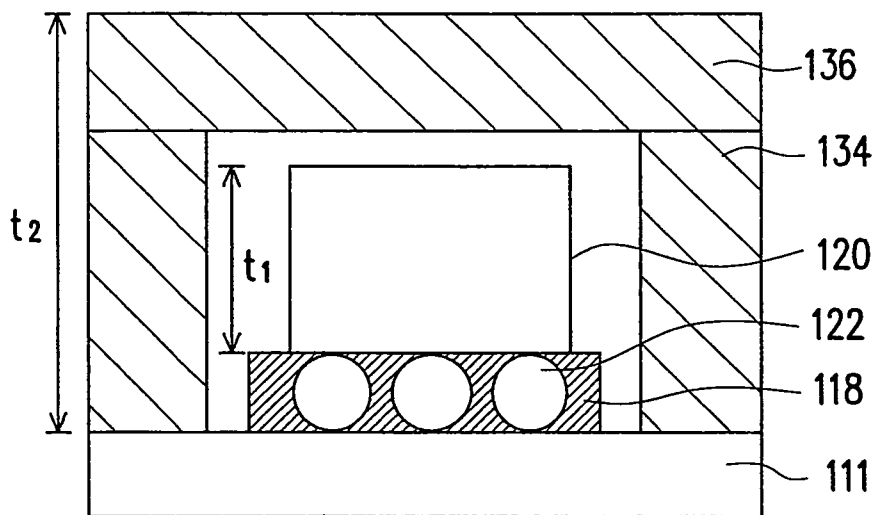


圖 3B

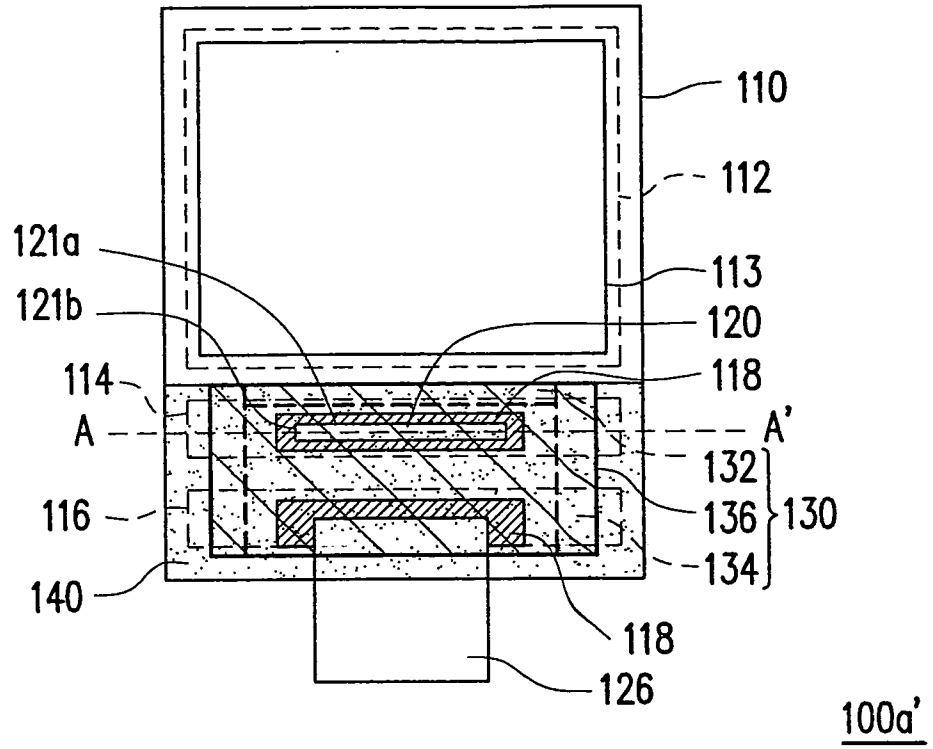


圖 4A

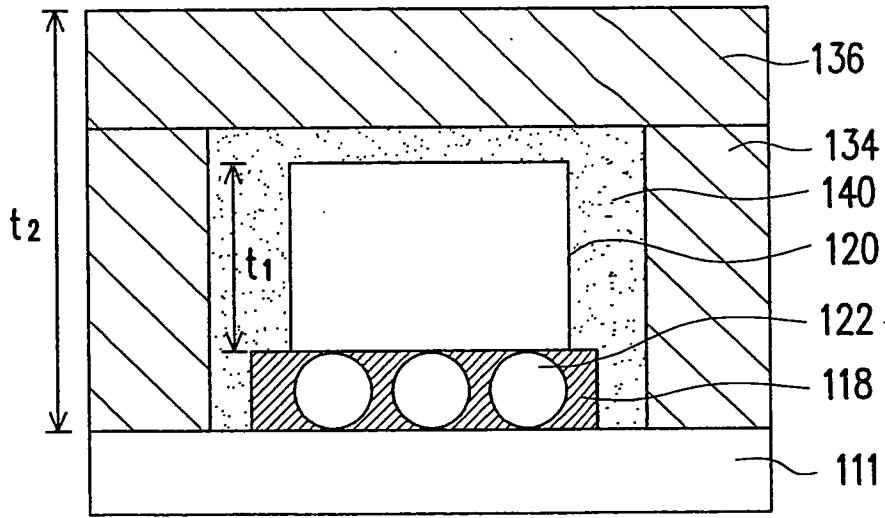


圖 4B

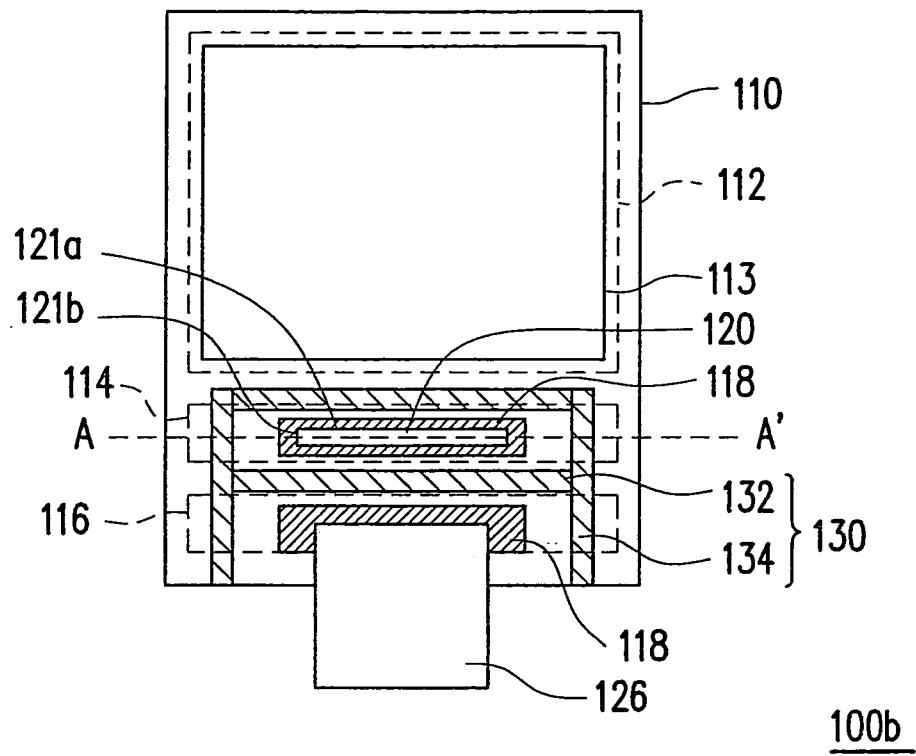


圖 5A

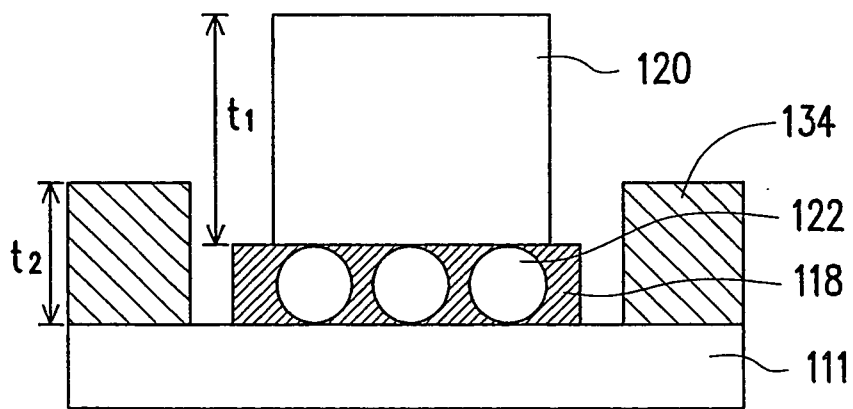


圖 5B

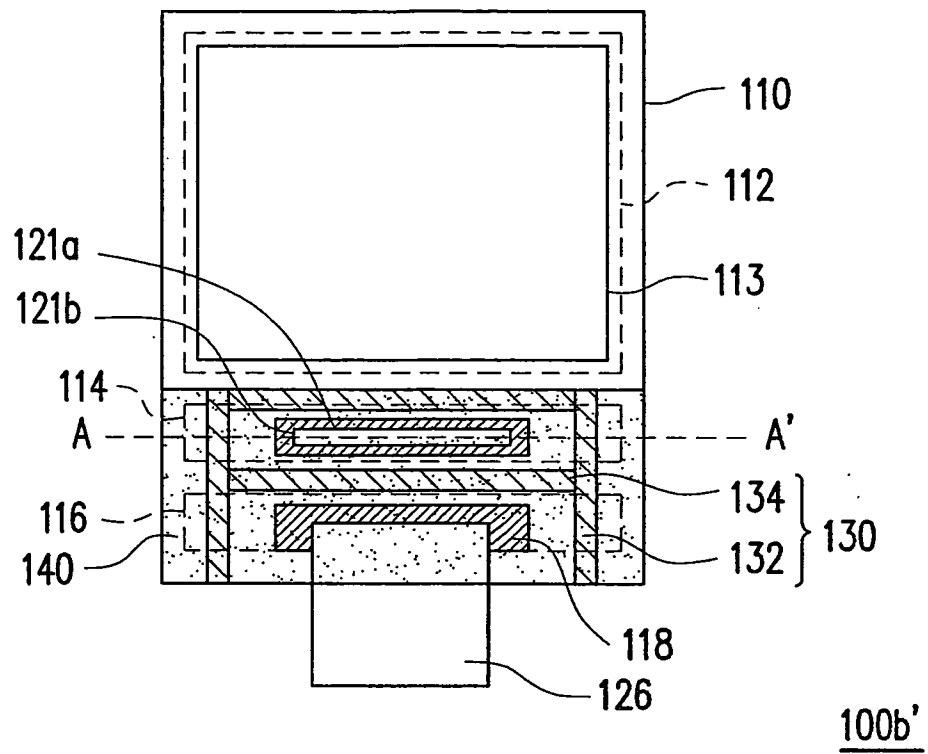


圖 6A

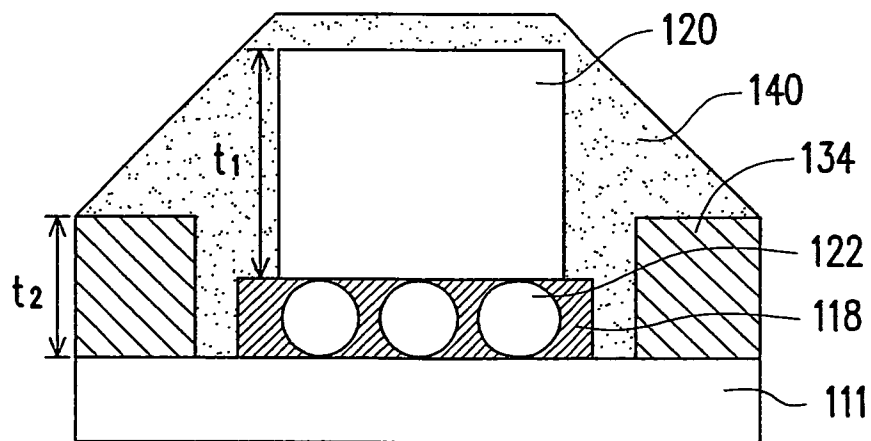
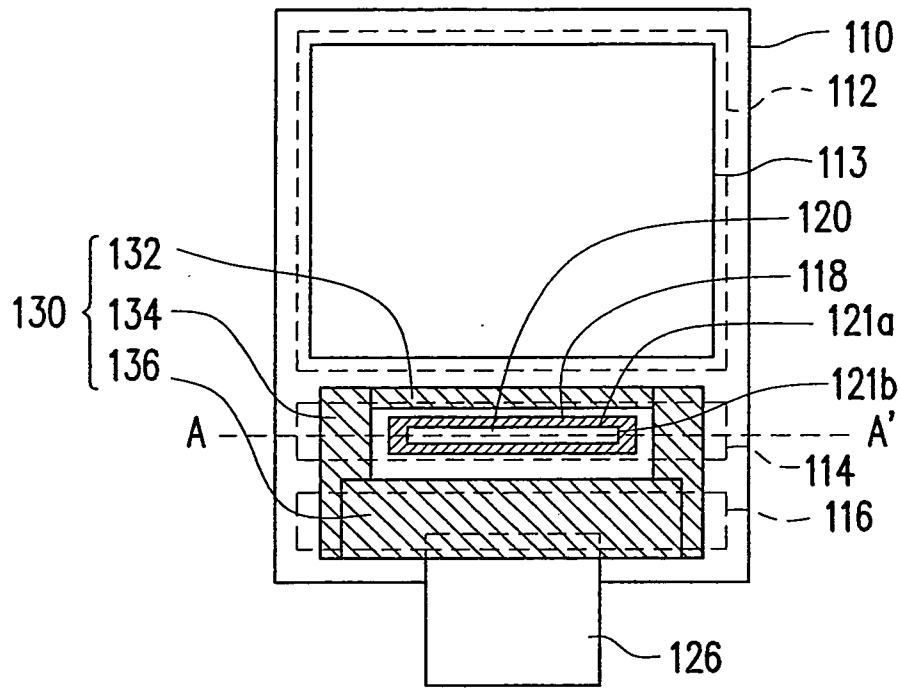


圖 6B



100c

圖 7A

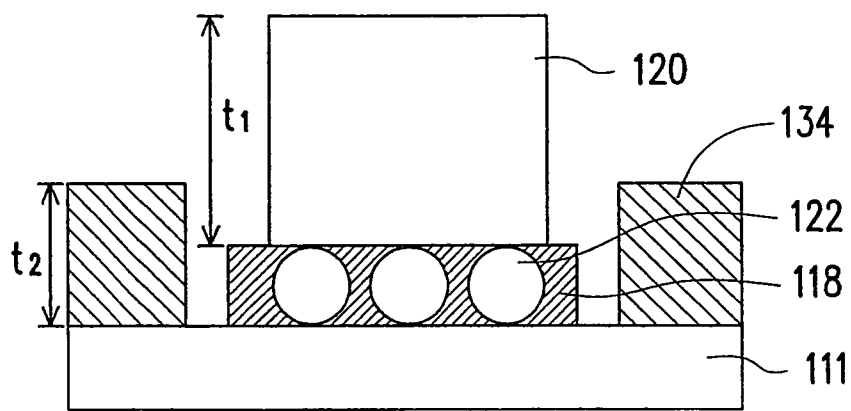


圖 7B