



(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 201440582 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：103112726

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 07 日

(51) Int. Cl. : *H05K1/00 (2006.01)*

H05K1/02 (2006.01)

H01L27/32 (2006.01)

(30) 優先權：2013/04/11 南韓

10-2013-0040072

(71) 申請人：L G 顯示器股份有限公司 (南韓) LG DISPLAY CO., LTD. (KR)

南韓

(72) 發明人：金在福 KIM, JAE BOK (KR) ; 全瑒訓 JEON, CHANGHOON (KR)

(74) 代理人：洪堯順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：6 共 28 頁

(54) 名稱

可撓性顯示面板

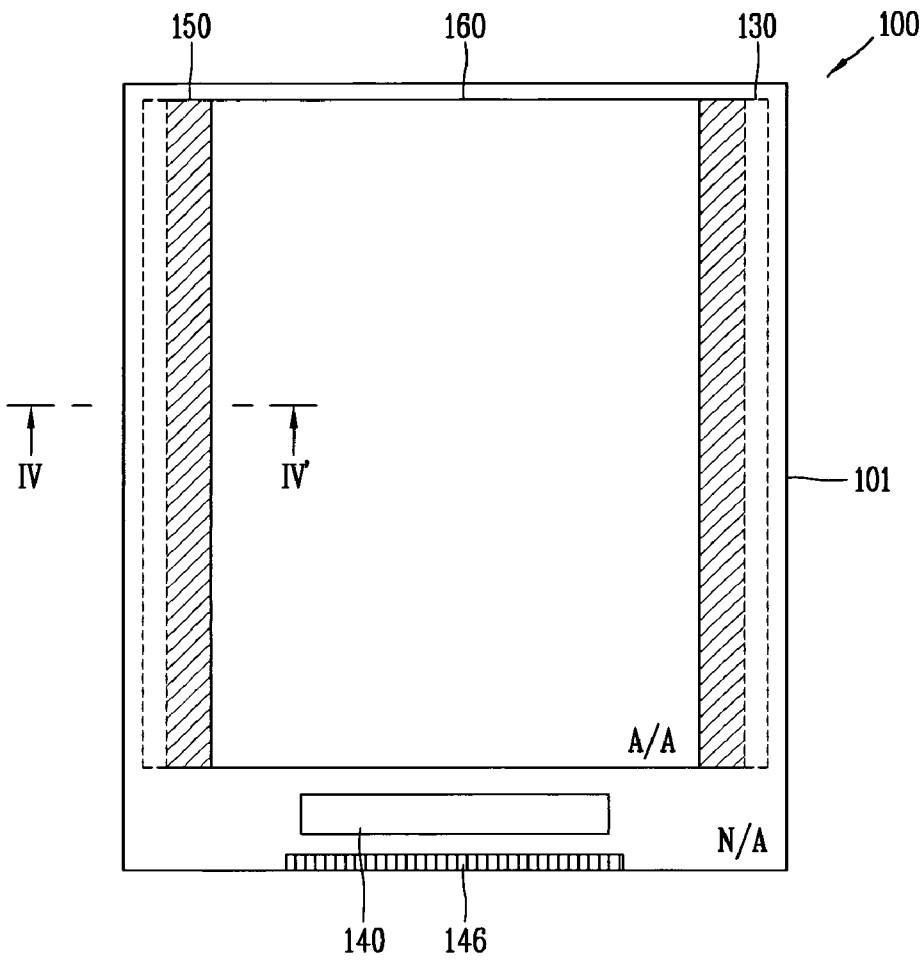
FLEXIBLE DISPLAY PANEL

(57) 摘要

本發明揭露一種可撓性顯示裝置。本發明涉及一種可撓性顯示面板，用於抑制當彎曲其邊緣部時產生破裂如內部電路層等的斷路或者所需翹曲程度在翹曲區域中未能達到的問題。根據本發明的一實施例，一種用於電性連接提供在一主動區域與一非主動區域內之元件的一信號線部的層結構可以被簡化，並且於其上可以形成一保護部件，從而獲得最小化由於彎曲導致該層結構的損壞的效果。

第3圖

- 100：可撓性顯示面板
- 101：塑膠基板
- 130：閘極驅動電路
- 140：資料驅動電路
- 146：鐳墊
- 150：保護層
- 160：偏振膜





(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 201440582 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：103112726

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 07 日

(51) Int. Cl. : *H05K1/00 (2006.01)*

H05K1/02 (2006.01)

H01L27/32 (2006.01)

(30) 優先權：2013/04/11 南韓

10-2013-0040072

(71) 申請人：L G 顯示器股份有限公司 (南韓) LG DISPLAY CO., LTD. (KR)

南韓

(72) 發明人：金在福 KIM, JAE BOK (KR) ; 全瑒訓 JEON, CHANGHOON (KR)

(74) 代理人：洪堯順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：6 共 28 頁

(54) 名稱

可撓性顯示面板

FLEXIBLE DISPLAY PANEL

(57) 摘要

本發明揭露一種可撓性顯示裝置。本發明涉及一種可撓性顯示面板，用於抑制當彎曲其邊緣部時產生破裂如內部電路層等的斷路或者所需翹曲程度在翹曲區域中未能達到的問題。根據本發明的一實施例，一種用於電性連接提供在一主動區域與一非主動區域內之元件的一信號線部的層結構可以被簡化，並且於其上可以形成一保護部件，從而獲得最小化由於彎曲導致該層結構的損壞的效果。

發明摘要

※ 申請案號：103 112726

※ 申請日：

103. 4. 7

※IPC 分類：

H05K 1/00 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

H01L27/32 (2006.01)

【發明名稱】 (中文/英文)

可撓性顯示面板/FLEXIBLE DISPLAY PANEL

【中文摘要】

本發明揭露一種可撓性顯示裝置。本發明涉及一種可撓性顯示面板，用於抑制當彎曲其邊緣部時產生破裂如內部電路層等的斷路或者所需翹曲程度在翹曲區域中未能達到的問題。

根據本發明的一實施例，一種用於電性連接提供在一主動區域與一非主動區域內之元件的一信號線部的層結構可以被簡化，並且於其上可以形成一保護部件，從而獲得最小化由於彎曲導致該層結構的損壞的效果。

【英文摘要】

The present invention discloses a flexible display device. The present disclosure relates to a flexible display panel for suppressing a problem in which a crack such as disconnection on an internal circuit layer or the like is generated or a required warpage level is not attainable in a warped area while bending an edge portion thereof.

According to an embodiment of the present disclosure, the layer structure of a signal line portion for electrically connecting elements provided within an active area and a non-active area may be simplified, and a protective member may be formed thereon, thereby obtaining the effect of minimizing the damage of the layer structure due to bending.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 可撓性顯示面板

101 塑膠基板

130 閘極驅動電路

140 資料驅動電路

146 銲墊

150 保護層

160 偏振膜

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 (中文/英文)

可撓性顯示面板/FLEXIBLE DISPLAY PANEL

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種可撓性顯示面板，尤其涉及一種用於抑制當彎曲其邊緣部時產生破裂如內部電路層等的斷路或者所需翹曲程度在翹曲區域中未能達到的問題的可撓性顯示面板。

【先前技術】

【0002】 近年來，當資訊顯示器備受關注且使用可攜式資訊媒體的需求增加時，對平板顯示裝置（FPDs）及其商業化的研究，以替換現有顯示裝置如陰極射線管大多已在進行。

【0003】 在這種平板顯示器領域中，雖然液態重量輕和低功耗液晶顯示裝置已經成為迄今為止最值得關注的平板顯示裝置，但是新平板顯示器的開發已經根據各種需求積極地進行。

【0004】 因為作為新平板顯示器的其中之一有機發光二極體（OLED）顯示裝置是自發發光型，其具有優良的視角和對比範圍特性，但是相對於液晶顯示器，其不需要背光，從而實現重量輕、薄型裝置且在功耗方面是有益的。此外，其具有低 DC 電壓驅動和高回應速度的優點，尤其在製造成本方面具有有利優勢。

【0005】 尤其是，即使當折疊或捲起時也不會受到損壞的可撓性顯示裝置將形成平板顯示裝置領域中的新技術，並且在實施可撓性顯示裝置技術開發方面，在可撓性塑膠基板上容易做出像素成形的有機發光顯示裝置比大多數使用玻璃基板的液晶顯示器更適合。

【0006】 第 1 圖為示意性地說明在習知技術的可撓性顯示裝置中使用之具有塑膠基板的可撓性顯示面板的示意圖。

【0007】 參考第 1 圖，可撓性顯示裝置 1 形成有主動區域（A/A）以及圍繞該主動區域（A/A）的非主動區域（N/A），其中在主動區域（A/A）中，

實際影像被實施在塑膠基板 10 上。雖然圖中未顯示，由複數個閘極線和資料線定義的像素區域在主動區域 (A/A) 中形成，複數個薄膜電晶體在像素區域中形成。

【0008】 此外，兩個閘極驅動電路 30 被以面板中閘極 (gate-in-panel, GIP) 結構嵌入於可撓性顯示裝置 1 的非主動區域 (N/A) 的左側端和右側端。該閘極驅動電路 30 通過與主動區域 (A/A) 中的閘極線連接的信號線提供閘極信號至每一個像素。此外，與主動區域 (A/A) 上的資料線連接的資料驅動電路 40 被提供在非主動區域 (N/A) 的一側。該資料驅動電路 40 電性連接至在可撓性顯示面板 1 的一側端處形成的銲墊 46。此外，用於補償可撓性顯示面板 1 的光學特性的偏振膜 60 黏附於主動區域 (A/A) 的前表面上。

【0009】 在實施使用具有前述結構的可撓性顯示面板的顯示裝置中，提出一種通過彎曲其至少一側端而實施的窄邊框結構。

【0010】 第 2 圖為解釋窄邊框結構的可撓性顯示面板的彎曲結構的示意圖。

【0011】 參考第 2 圖，通過形成有複數個像素的主動區域 (A/A) 和圍繞該主動區域 (A/A) 的非主動區域 (N/A) 所定義的可撓性顯示裝置 1 被配置有以下形式：配置有聚醯亞胺等的塑膠基板 10、包括各種信號線和形成於該基板 10 上的複數個薄膜電晶體的驅動元件層 20、於該驅動元件層 20 上形成以實現影像的發光元件層 25、被配置以保護其下的驅動元件層 20 和發光元件層 25 的阻障膜 40、以及被配置以補償光學特性的偏振膜 60 被層疊於其上。此外，具有聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 材料且用於支撐可撓性顯示面板 1 的支撐薄膜 70 進一步黏附於基板 10 的下部。這裏，非主動區域 (N/A) 不是用於顯示影像的區域，因此配置並不包括發光元件層 25、阻障膜 40、以及偏振膜 60，而是被配置為包括預定信號線和以 GIP 方式構成閘極驅動電路的薄膜電晶體。

【0012】 爲了實現具有前述結構的可撓性顯示裝置的窄邊框，將非主動區域 (N/A) 配置為在顯示面板 1 的後表面方向中彎曲。這裏，構成信號線的金屬和在驅動元件層 20 中包含的薄膜電晶體在源極/汲極的情況下由鈦/鋁/鈦 (Ti/Al/Ti) 構成，在閘電極的情況下由鉬鈮/鋁 (MoNb/Al) 構成，並且通常在彎曲製程期間根據作用在驅動元件層 20 上的力產生破裂。

【0013】 此外，與塑膠基板 10 相比較，黏附於塑膠基板 10 的下部的支撐薄膜 70 具有不被容易翹曲的特性，從而產生在顯示裝置的模組製程期間該彎曲結構不能保持原樣的問題。

【發明內容】

【0014】 本發明旨在解決前述問題，並且本發明的目的是提供一種可撓性顯示裝置，使用塑膠基板翹曲該可撓性顯示面板的每一側端，以實現窄邊框結構和在翹曲區域中將信號線、薄膜電晶體等的損壞最小化。

【0015】 爲了完成前述目的，根據本發明的一實施例中可撓性顯示面板可以包括：一主動區域，提供有具有一多層結構的複數個像素；一非主動區域，被配置以圍繞該主動區域，並且提供有具有一多層結構的一閘極驅動電路；以及一基板，定義有於該閘極驅動電路和該主動區域之間形成的一彎曲區域、以及至少一個側表面，在其後表面方向中翹曲，其中該彎曲區域包括：一輔助線，形成有一層以電性連接該閘極驅動電路至該像素。

【0016】 此外，爲了完成前述目的，根據本發明一實施例的一種可撓性顯示面板可以包括：一基板，定義有一主動區域和一非主動區域，該非主動區域包括一 GIP 區域和一彎曲區域，並且該彎曲區域在其後表面方向中翹曲；一驅動元件層，分別形成在該主動區域和該 GIP 區域，以包括與閘極線和資料線連接的一薄膜電晶體；一輔助線，形成在該彎曲區域上以電性連接至該驅動元件層；一發光元件層，形成以在該驅動元件層上劃分爲每一個像素；一第一鈍化層，形成在該發光元件層上；一有機層，形成在該第一鈍化層上；以及一第二鈍化層，形成在該主動區域的該第一鈍化層上，一保護膜通過黏合劑黏附於其上部。

【0017】 根據本發明一實施例的可撓性顯示裝置，用於電性連接提供在主動區域和非主動區域內之元件的信號線部的層結構可以被簡化，並且一保護部件可以形成於其上，從而獲得最小化由於彎曲導致該層結構損壞的效果。

【圖式簡單說明】

【0018】 所附圖式，其中包括提供對本發明的進一步理解，並且結合與構成本說明書的一部分，說明本發明的實施例並且一同提供用於解釋本發明的原則的說明書。圖式中：

第 1 圖為示意性地說明使用在現有技術中的可撓性顯示裝置中之具有塑膠材料基板的可撓性顯示面板的示意圖；

第 2 圖為解釋窄邊框結構可撓性顯示面板的彎曲結構的示意圖；

第 3 圖為說明根據本發明一實施例之可撓性顯示面板的結構的示意圖；

第 4 圖為說明沿第 3 圖 IV-IV' 線切割的部分的剖視圖；

第 5A 圖為說明根據本發明一實施例的可撓性顯示面板固定於彎曲結構中的示例的示意圖，以及第 5B 圖為說明沿第 5A 圖線 V-V' 線切割的部分的橫截面的示意圖；以及

第 6A 圖為解釋根據本發明另一實施例之加工可撓性顯示面板的方法的示意圖，以及第 6B 圖為說明在彎曲加工的可撓性顯示面板之後顯示裝置結構的示意圖。

【實施方式】

【0100】 下面將參考所附圖式描述根據本發明的較佳實施例中可撓性顯示裝置及其製造方法。

【0101】 第 3 圖為說明根據本發明一實施例的可撓性顯示面板的結構的示意圖。

【0102】 參考第 3 圖，根據本發明中的可撓性顯示面板 100 被定義有：一主動區域 (A/A)，被配置以在具有撓性的塑膠材料基板 101 上顯示影像；以及一非主動區域 (N/A)，圍繞該主動區域 (A/A) 的外部。

【0103】 該可撓性顯示面板 100 的主動區域 (A/A) 形成有：由複數個閘極線 (圖中未顯示) 和資料線 (圖中未顯示) 所定義的複數個像素 (PXs)，以包括至少一個薄膜電晶體。此外，複數個電源線 (圖中未顯示) 形成為平行於資料線 (圖中未顯示)，並且各信號線和薄膜電晶體可以在該基板上形成驅動元件層 (圖中未顯示)。用於補償可撓性顯示面板 100 的光學特性的偏振膜 160 黏附於主動區域 (A/A) 的最上層。

【0104】 此外，電性連接至主動區域 (A/A) 的閘極線以提供閘極驅動信號的閘極驅動電路 130 以 GIP 方式安裝在可撓性顯示面板 100 的兩側端處的非主動區域 (N/A)。

【0105】 此外，提供資料信號的資料驅動電路 140 以 COG 方式安裝在可撓性顯示面板 100 的一側端處的非主動區域 (N/A)。資料驅動電路 140 通過在基板 101 上形成的銲墊 146 電性連接至外部系統。

【0106】 尤其是，根據本發明的可撓性顯示面板 100 的特徵在於，額外信號線形成在彼此電性連接的非主動區域 (N/A) 內的閘極驅動電路 130 和主動區域 (A/A) 之間，保護層 150 形成於其上以在彎曲可撓性顯示面板 100 期間最小化有機層、無機層和其他信號線的損壞。

【0107】 換言之，保護層 150 進一步以額外信號線 (圖中未顯示) 形成在基板 101 上以替換在傳統主動區域 (A/A) 與閘極驅動電路 130 之間形成的層結構的方式形成，以簡化層結構並且根據往上面方向中翹曲的基板 101 最小化施加於信號線 (圖中未顯示) 的力。

【0108】 下面將根據本發明一實施例之可撓性顯示面板的結構參考顯示面板 100 的一個橫截面來更詳細地描述。

【0109】 第 4 圖為說明沿第 3 圖 IV-IV' 線切割的部分的剖視圖。

【0110】 如圖所示，根據本發明一實施例的顯示面板 100 被劃分為：一主動區域 (A/A)，被配置以顯示影像；以及一非主動區域 (N/A)，被配置以圍繞該主動區域 (A/A) 的外部。

【0111】 在顯示區域 (A/A) 內的每一個像素 (PX) 可以包括：一有機發光二極體、以及至少一個開關薄膜電晶體和驅動薄膜電晶體，以控制該有機發光二極體。

【0112】 此外，阻障膜 147 以面向方式被定位以封裝基板的整個表面上的像素 (PX)，並且偏振膜 160 黏附於阻障膜 147 的上部。該偏振膜 160 執行防止由於來自外部入射光反射至有機發光顯示裝置而使影像品質變壞。

【0113】 彎曲區域 (bending area, B/A) 進一步定義在包括非主動區域 (N/A) 上的閘極驅動電路的 GIP 區域 (G/A) 與主動區域 (A/A) 之間，用於電性連接 GIP 區域 (G/A) 至主動區域 (A/A) 的輔助線 120 和用於防

止由於彎曲造成的輔助線 120 的損壞的保護層 150 均進一步形成在該彎曲區域 (B/A) 上。

【0114】 這裏，能夠最小化施加於輔助線 120 的力的材料由於其每一側端彎曲而被用於保護層 150，這裏，可以將厚度與輔助線 120 之楊氏模數 (Young's modulus) 和基板 101 列入考慮。

【0115】 參考第 4 圖，由絕緣材料尤其是作為無機絕緣材料的二氧化矽 (SiO_2) 或氮化矽 (SiN_x) 製成的緩衝層 (圖中未顯示) 可以形成在基板 101 上。該緩衝層 (圖中未顯示) 被形成用以最小化由於在隨後製程的半導體層 103 的結晶製程期間從基板 101 的內部取出的鹼金屬離子的排放而導致半導體層 103 的特性惡化問題，因此可以被省略。

【0116】 此外，用於控制有機發光二極體的至少一個開關薄膜電晶體 (圖中未顯示) 和驅動薄膜電晶體 (TR1) 被提供在緩衝層 (圖中未顯示) 上的顯示區域 (A/A) 內的每一個像素 (PX) 處。這裏，像素中的驅動薄膜電晶體 (TR1) 沿 GIP 區域 (G/A) 上的 GIP 薄膜電晶體 (TR2) 形成。

【0117】 此外，配置有由純多晶矽製成的第一區域 103a 以在其中央部形成通道以及在第一區域 103a 的兩側摻雜高濃度雜質的第二區域 103b、103c 的半導體層 103 被形成以對應於每一個薄膜電晶體 (TR1, TR2)。

【0118】 閘極絕緣層 105 形成在包括半導體層 103 的緩衝層上。

【0119】 此外，閘電極 107 被形成以對應於閘極絕緣層 105 上的每一個薄膜電晶體 (TR1, TR2) 中的半導體層 103 的第一區域 103a。

【0120】 此外，連接至開關薄膜電晶體 (圖中未顯示) 的閘電極 107 且在一方向延伸的閘極線 (圖中未顯示) 形成在與閘電極 107 相同的層上。這裏，閘電極 107 和閘極線可以形成有由第一金屬材料例如鋁 (Al)、鋁合金 (AlNd)、鉬 (Mo) 和鉬鈦 (MoTi) 的任意其中之一製成的單一層結構或者形成有由兩種或多種第一金屬材料製成的兩層或三層結構。

【0121】 此外，在形成閘電極 107 和閘極線期間，輔助線 120 進一步形成在彎曲區域 (B/A) 周圍。輔助線 120 延伸至主動區域 (A/A) 和非主動區域 (N/A)，以電性連接驅動薄膜電晶體 (TR1) 至 GIP 薄膜電晶體 (TR2)。在圖式中，說明了輔助線 120 連接驅動薄膜電晶體 (TR1) 的源極至 GIP

薄膜電晶體 (TR2) 的汲極的示例，但是根據該電路結構詳細的連接結構可以不同於該圖式中所示的結構。

【0122】 此外，在圖式中，說明了通過與閘極線和閘電極 107 相同的金屬形成輔助線 120 的示例，但是可以使用將在下面描述的源/汲極金屬而不是閘極金屬來形成輔助線 120。

【0123】 此外，輔助線 120 可以使用具有可撓性的額外金屬而不是閘極金屬或源/汲極金屬而形成。該輔助線 120 是在可撓性顯示面板 100 的彎曲期間被翹曲的部分，因此可以使用具有可撓性材料的金屬，而不是通常使用的閘極金屬或源/汲極金屬，以將損壞最小化。因此，當使用軟銅 (Cu) 或銅合金而不是前述金屬形成輔助線 120 時，可以降低由於彎曲導致的損壞率。

【0124】 此外，由絕緣材料例如作為無機絕緣層的二氧化矽 (SiO₂) 或氮化矽 (SiN_x) 製成的層間絕緣層 109 形成在包括閘電極 107 和閘極線的基板的主動區域的整個表面上。這裏，位於每一個半導體層 103 的第一區域 103a 的兩側處分別用於暴露第二區域 103b,103c 的半導體層接觸孔 (圖中未顯示) 形成在層間絕緣層 109 和其下的閘極絕緣層 105 上。

【0125】 與掃描線交錯以定義像素 (PX) 的資料線 (圖中未顯示) 形成在包括半導體層接觸孔的層間絕緣層 109 上。這裏，資料線和電源線可以為鋁 (Al)、鋁合金 (AlNd)、鉬 (Mo)、鉬鈦 (MoTi)、鉻 (Cr) 和鈦 (Ti) 的任意一個或者其兩個或複數個的結合。

【0126】 此外，源電極 113a 和汲電極 113b 分別被帶入與第二區域 103b,103c 接觸，並且通過半導體層接觸孔 (圖中未顯示) 暴露且由作為資料線之金屬材料的第二金屬材料製成而形成在層間絕緣層 109 上的每一個電晶體區域中。這裏，依序層疊的半導體層 103、閘極絕緣層 105、閘電極 107、層間絕緣層 109、源電極 113a 以及汲電極 113b 彼此隔開而構成驅動薄膜電晶體 (TR1)，以及在 GIP 區域 (G/A) 上形成的 GIP 薄膜電晶體 (TR2) 形成有相同結構。

【0127】 尤其是，雖然圖式說明了每一個薄膜電晶體 (TR1,TR2) 具有頂部閘極型的多晶矽半導體層 103 的示例，底部閘極型也可以應用於驅動薄膜電晶體 (TR1)。

【0128】 當薄膜電晶體 (TR1,TR2) 被配置有底部閘極型時，層結構可以包括與具有閘電極/閘極絕緣層/具有純非晶矽且由具有雜質非晶矽的歐姆接觸層、以及彼此分離的源電極和汲電極製成的主動層分離的半導體層。

【0129】 此外，具有用於暴露汲電極 113b 的汲極接觸孔 (圖未示) 的平坦化層 115 被層疊在驅動薄膜電晶體 (TR1) 上。任一絕緣材料，例如，作為無機絕緣材料的二氧化矽 (SiO₂) 或氮化矽 (SiN_x) 或者包括光丙烯酸樹脂的有機絕緣材料可以用於平坦化層 115。

【0130】 此外，通過汲極接觸孔 (圖中未顯示) 與驅動薄膜電晶體 (TR1) 的汲電極 113c 接觸以使每一個像素 (PX) 具有分離形狀的第一電極 121 可以形成在平坦化層 115 上。

【0131】 此外，由絕緣材料尤其是苯並環丁烯 (BCB)、聚醯亞胺或光丙烯酸樹脂製成的庫區 (bank) 123 形成在第一電極 121 上直至每一個像素 (PX) 與非主動區域 (N/A) 的邊界。庫區 123 係以圍繞與第一電極 121 的邊緣重疊的每一個像素 (PX) 的形狀而形成，並且以在主動區域 (A/A) 上整體具有複數個開口部的晶格形狀而形成。

【0132】 有機發光層 125 配置有有機發光圖案 (圖中未顯示)，其在該庫區 123 圍繞的每一個像素 (PX) 內的第一電極 121 上分別發射紅色、綠色和藍色。該有機發光層 125 可以被配置有由有機發光材料製成的單一層或者被配置有具有電洞注入層、電洞傳輸層、發光材料層、電子傳輸層、以及電子注入層的多個層。

【0133】 第二電極 127 形成在有機發光層 125 和庫區 123 上的主動區域 (A/A) 的整個表面上。這裏，第一電極 121、第二電極 127、以及於其間插入的有機發光層 125 構成一個有機發光二極體。

【0134】 在描述具有前述結構的有機發光二極體的操作中，當預定梯度值反射電壓被施加於第一電極 121 和第二電極 127 時，自第一電極 121 注入的電洞和自第二電極 127 提供的電子被傳輸至有機發光層 125 以形成激發子。當激發態返回至基態時，該激發子發出的光如同光的能量，所發射的光線通過透明第二電極 127 射出至外部，從而使該可撓性顯示面板 100 實現任意影像。

【0135】 在另一方面，由絕緣材料尤其是無機絕緣材料的二氧化矽（SiO₂）或氮化矽（SiN_x）製成的第一鈍化層 129 形成在包括第二電極 127 的基板的主動區域（A/A）上。因為滲透至有機發光層 125 的濕氣不能僅被第二電極 127 阻擋，故形成第一鈍化層 129，因此執行保護作用的第一鈍化層 129 形成在第二電極 127 上，以將濕氣滲透至有機發光層 125 最小化。

【0136】 此外，在 GIP 區域（G/A）上的 GIP 薄膜電晶體（TR2）自半導體層 103 至第一鈍化層 129 具有與主動區域（A/A）上的驅動薄膜電晶體（TR1）類似的層結構，但是具有省略第一和第二電極 121、127 以及有機發光層 125 的結構。

【0137】 相反地，彎曲區域（B/A）的區別在於，除輔助線 120 以及前述薄膜電晶體（TR1,TR2）之外的閘極絕緣層 105、層間絕緣層 109、平坦化層 115 等未形成於其上。

【0138】 在另一方面，由聚合有機材料如聚合物製成的有機層 141 形成在主動區域（A/A）的第一鈍化層 129 上。這裏，烯烴類聚合物（聚乙烯、聚丙烯）、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、環氧樹脂、氟樹脂、聚矽氧烷等可以用於構成有機層 131 的聚合物層。

【0139】 此外，爲了阻止濕氣通過有機層 141 滲透，由絕緣材料例如作爲無機絕緣材料的二氧化矽（SiO₂）或氮化矽（SiN_x）製成的第二鈍化層 143 形成在包括有機層 141 的主動區域（A/A）上。

【0140】 此外，阻障膜 147 以面向方式被定位在包括第二鈍化層 143 的基板的整個表面上，以封裝有機發光二極體，以及由玻璃料、有機絕緣材料、以及具有透明和黏著特性的聚合材料的任意一個製成的黏合劑 145 被完全地黏附於在第二鈍化層 143 與阻障膜 147 之間不具有空氣層的基板 101 和阻障膜 147。

【0141】 偏振膜 160 黏附於阻障膜 147 的上部。偏振膜 160 被完全地緊密地黏附於阻障膜 147，其間不具有間隙，以執行防止影像品質被來自外部入射光反射至有機發光顯示裝置惡化。

【0142】 在另一方面，保護層 150 形成在彎曲區域（B/A）之上的輔助線 120 上。提供保護層 150 以最小化由於可撓性顯示面板 100 之彎曲而造成的

輔助線 120 的損壞以及執行防止濕氣滲透的作用，並且具有可撓性特性的材料被用於保護層 150。

【0143】 尤其是，當彎曲區域 (B/A) 被翹曲並且 GIP 區域 (G/A) 根據窄邊框結構被定位在可撓性顯示面板 100 的後表面時，保護層 150 鑒於厚度和楊氏模數執行最小化施加於保護層 150 的吸引力或張力的作用。為此，保護層 150 可以由具有與基板 101 相同厚度的相同材料組成。

【0144】 保護層 150 被形成以在形成輔助線 120 之後且在黏附阻障膜 147 或偏振膜 160 之前形成的前述閘極絕緣層 105、層間絕緣層 109、平坦化層 115 等之沉積期間暴露輔助線 120。

【0145】 在另一方面，可撓性顯示面板 100 在顯示裝置的製造過程期間由於基板 101 的撓性而在重力方向上翹曲，因此具有很難應用於製程的缺點。在先前技術中，為了解決前述問題，聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 薄膜黏附於可撓性顯示面板 100 的整個後表面區域之上，以利於顯示裝置的製造過程，但是其也作為干擾彎曲製程的因素。因此，根據本發明的一實施例，PET 薄膜 180 僅黏附於與可撓性顯示面板 100 的後表面上的主動區域 (A/A) 對應的部分。

【0146】 下面將參考所附圖式描述根據本發明一實施例之根據可撓性顯示面板的彎曲結構的組裝形式。

【0147】 第 5A 圖為說明根據本發明一實施例的可撓性顯示面板被以彎曲結構固定的示例的示意圖，以及第 5B 圖為說明沿第 5A 圖線 V-V' 線切割的部分的橫截面的示意圖。

【0148】 如圖所示，在根據本發明的可撓性顯示面板 100 中，包括複數個信號線和電晶體的像素電路層 110 形成在塑膠基板 101 的主動區域 (A/A) 中，並且包括閘極驅動電路的 GIP 電路層 111 以與像素電路層 110 類似的結構形成在非主動區域 (N/A) 上。用於防止基板 101 在製造過程期間翹曲的 PET 薄膜 180 黏附於基板 101 的後表面的主動區域 (A/A)。此外，用於保護像素電路層 110 的阻障膜 140 和用於補償光學特性的偏振膜 160 黏附於像素電路層 110 的上部。

【0149】 相對於 GIP 電路層 111，像素電路層 110 可以進一步包括有機發光層，用於顯示影像和薄膜電晶體。

【0150】 基板 101 通過預定黏合劑 195 黏附於其後表面上的機械結構 190，並且機械結構 190 的側端可以具有圓形結構，以使基板 101 的側端在形成預定半徑時翹曲。

【0151】 此外，於基板 101 黏附於除 GIP 區域 (G/A) 之外的機械結構 190 時，在後表面方向中翹曲的彎曲區域 (B/A) 被定義在非主動區域 (N/A)，以及用於電性連接像素電路層 110 至 GIP 電路層 111 的輔助線 120 形成在彎曲區域 (B/A)。此外，用於最小化根據翹曲作用在輔助線 120 上的力以及防止輔助線 120 暴露於外部以致損壞的保護層 150 形成在輔助線 120 上。這裏，保護層 150 的厚度和材料品質係由基板 101 和輔助線 120 來決定。

【0152】 因此，在於機械結構 190 上安裝的可撓性顯示面板 100 中，閘極驅動電路位於機械結構 190 的後表面，並且當從前表面觀看時，其左邊框部和右邊框部的寬度降低，從而實現窄邊框 (N/B)。

【0153】 在另一方面，前述實施例具有僅有可撓性顯示面板 100 的左邊框部和右邊框部彎曲的結構，並且根據本發明的另一實施例中的可撓性顯示面板將參考所附圖式描述。

【0154】 第 6A 圖為解釋根據本發明另一實施例之加工可撓性顯示面板的方法的示意圖，以及第 6B 圖為說明在彎曲加工的可撓性顯示面板之後顯示裝置結構的示意圖。

【0155】 參考第 6A 圖，根據本發明的可撓性顯示裝置 200 被定義具有在基板 201 上實現實際影像的主動區域 (A/A) 以及圍繞該主動區域 (A/A) 的非主動區域 (N/A)，並且由複數個閘極線和資料線定義的像素區域形成在該主動區域 (A/A) 中，每一個像素區域形成有一薄膜電晶體。

【0156】 此外，連接至閘極線的兩個閘極驅動電路 230 在可撓性顯示面板 200 的非主動區域 (N/A) 的左側端和右側端被以 GIP 結構嵌入。資料驅動電路 240 電性連接至在顯示面板 200 的一側端處形成的基板銲墊 246。此外，用於補償顯示面板 200 的光學特性的偏振膜 260 黏附於主動區域 (A/A) 的前表面。尤其是，輔助線 (圖中未顯示) 和其上的保護層 250 形成在主動區域 (A/A) 與閘極驅動電路 230 之間。

【0157】 當每一個側端的至少一部分被彎曲以實現具有前述結構的可撓性顯示面板 200 的窄邊框時，會有侷限，在於由於當其頂部側端和底部側端彎曲時折疊部的干擾而很難彎曲其左側端和右側端，當其左側端和右側端彎曲時也很難彎曲其頂部側端和底部側端。

【0158】 爲了克服該侷限，根據本發明的另一實施例，第 6A 圖所示的每一個拐角區域 (a-d) 被切割，以最小化在彎曲四側端期間的相互干擾。換言之，在彎曲可撓性顯示面板 200 之前通過預定倒角製程去除每一個拐角區域 (a-d)，然後，可撓性顯示面板 200 的頂部、底部、左側端以及右側端被彎曲，以使其所有側端實現窄邊框 (N/B)。

【0159】 這裏，雖然圖式中未顯示，在主動區域 (A/A) 與資料驅動電路 240 之間省略傳統層結構以於其上應用形成的輔助線和保護層的結構，從而最小化由於在主動區域 (A/A) 與資料驅動電路 240 之間的彎曲導致的信號線和層結構的損壞。

【0160】 雖然已經在前述說明書中具體地揭露了許多主題，其應該被解釋爲說明較佳實施例而不是限制本發明的範圍。因此，本發明不應該被這裏所揭露的實施例所決定，而是應該被申請專利範圍及其等同物所決定。

【符號說明】

【0161】

- 1 可撓性顯示裝置/面板
- 100、200 可撓性顯示面板
- 10、101 塑膠基板
- 20 驅動元件層
- 25 發光元件層
- 30、130、230 閘極驅動電路
- 40、140、240 資料驅動電路
- 46、146 銲墊
- 60、160、260 偏振膜
- 70 支撐薄膜

103	半導體層
103a	第一區域
103b、103c	第二區域
105	閘極絕緣層
107	閘電極
109	層間絕緣層
110	像素電路層
111	GIP 電路層
113b	汲電極
115	平坦化層
120	輔助線
121	第一電極
123	庫區
125	有機發光層
127	第二電極
129	第一鈍化層
141	有機層
143	第二鈍化層
145、195	黏合劑
147	阻障膜
150、250	保護層
180	PET 薄膜
190	機械結構
201	基板
246	基板鐳墊

申請專利範圍

1. 一種可撓性顯示面板，包括：
 - 一主動區域，提供具有一多層結構的複數個像素；
 - 一非主動區域，被配置以圍繞該主動區域，並且提供有具有一多層結構的一閘極驅動電路；以及
 - 一基板，定義有：一彎曲區域，形成於該閘極驅動電路與該主動區域之間；以及至少一個側表面，在其後表面方向翹曲；其中，該彎曲區域包括：一輔助線，形成有一層以電性連接該閘極驅動電路至該像素。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的可撓性顯示面板，其中，該彎曲區域進一步包括：一保護層，形成於該輔助線上。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述的可撓性顯示面板，其中，該像素包括：
 - 一閘極線；
 - 一資料線，與該閘極線交錯；以及
 - 一薄膜電晶體，電性連接至該閘極線和該資料線的至少其中之一。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述的可撓性顯示面板，其中，該輔助線由與該閘極線和該資料線的任意一個相同的金屬組成。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述的可撓性顯示面板，其中，該輔助線由銅（Cu）或銅合金製成。

6. 依據申請專利範圍第 2 項所述的可撓性顯示面板，其中，該保護層具有與該基板相同的材料。

7. 依據申請專利範圍第 2 項所述的可撓性顯示面板，其中，該保護層形成與該基板具有相同的厚度。

8.依據申請專利範圍第 1 項所述的可撓性顯示面板，其中，與該主動區域對應的 PET 薄膜黏附於該基板的下部。

9.依據申請專利範圍第 1 項所述的可撓性顯示面板，其中，該基板的每一個拐角端被切割，使得其四側端均被翹曲。

10.一種可撓性顯示面板，包括：

一基板，定義有一主動區域以及包括一 GIP 區域和一彎曲區域的一非主動區域，並且該非主動區域的該彎曲區域在其後表面方向上翹曲；

一驅動元件層，分別形成在該主動區域和該 GIP 區域上，以包括連接至該閘極線和該資料線的一薄膜電晶體；

一輔助線，形成在該彎曲區域上，以電性連接至該驅動元件層；

一發光元件層，被形成以在該驅動元件層上劃分為每一個像素；

一第一鈍化層，形成在該發光元件層上；

一有機層，形成在該第一鈍化層上；以及

一第二鈍化層，形成在該主動區域的該第一鈍化層上，一保護膜通過一黏合劑黏附於其上部。

11.依據申請專利範圍第 10 項所述的可撓性顯示面板，其中，保護層形成在該輔助線的上部。

12.依據申請專利範圍第 10 項所述的可撓性顯示面板，其中，該輔助線由與該閘極線和該資料線的任意一個之相同的金屬組成。

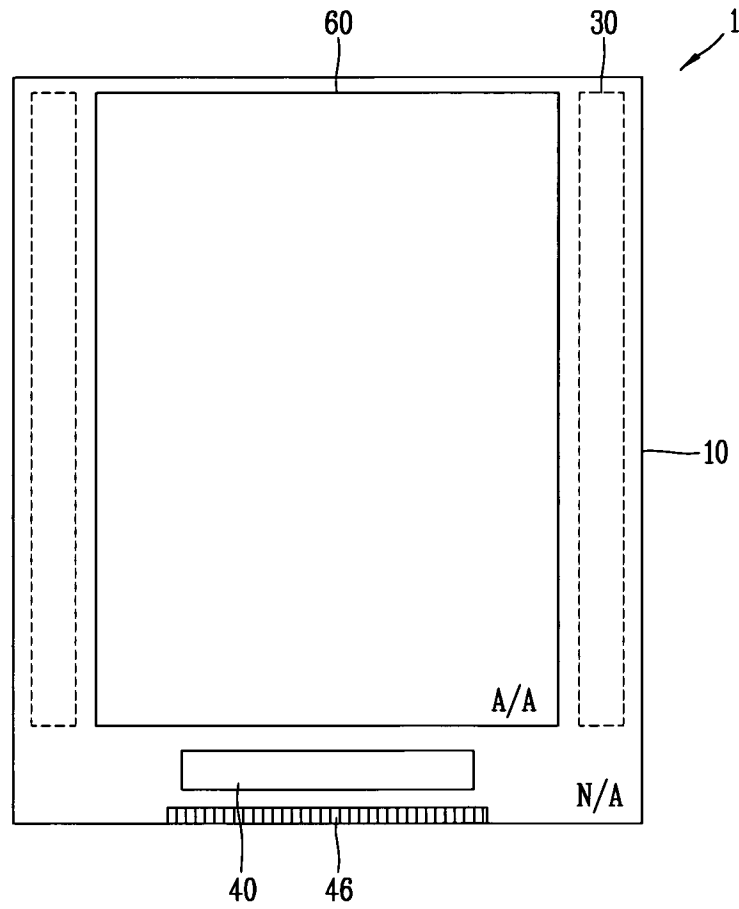
13.依據申請專利範圍第 10 項所述的可撓性顯示面板，其中，該輔助線由銅（Cu）或銅合金製成。

14.依據申請專利範圍第 11 項所述的可撓性顯示面板，其中，該保護層具有與該基板相同的材料。

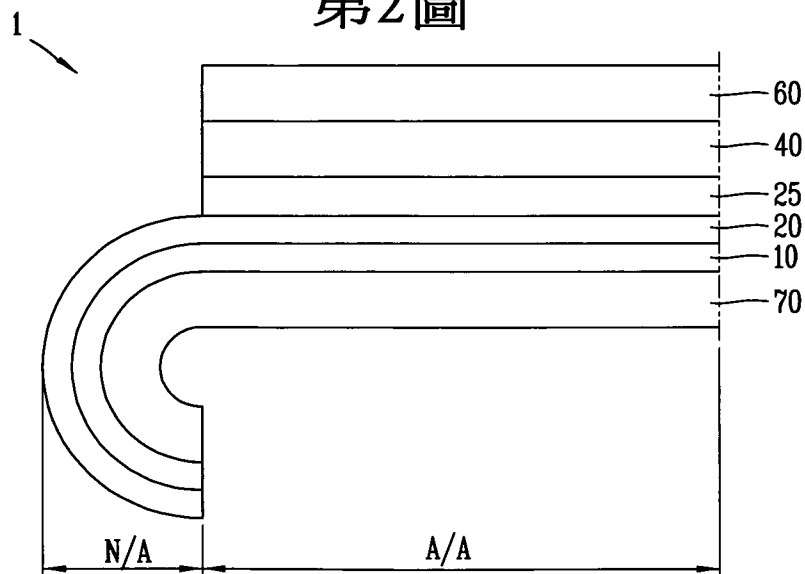
15. 依據申請專利範圍第 11 項所述的可撓性顯示面板，其中，該保護層形成有與該基板相同的厚度。
16. 依據申請專利範圍第 10 項所述的可撓性顯示面板，其中，與該主動區域對應的 PET 薄膜黏附於該基板的下部。
17. 依據申請專利範圍第 10 項所述的可撓性顯示面板，其中，該基板的每一個拐角端被切割，使得其四側端均翹曲。

圖式

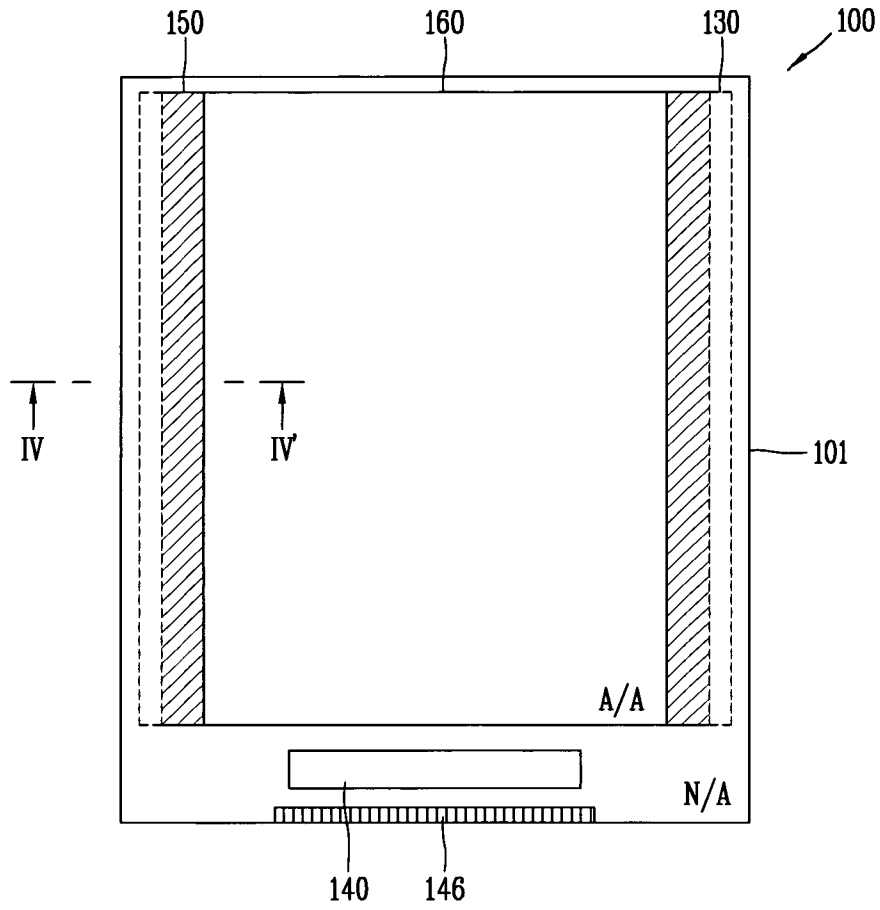
第1圖

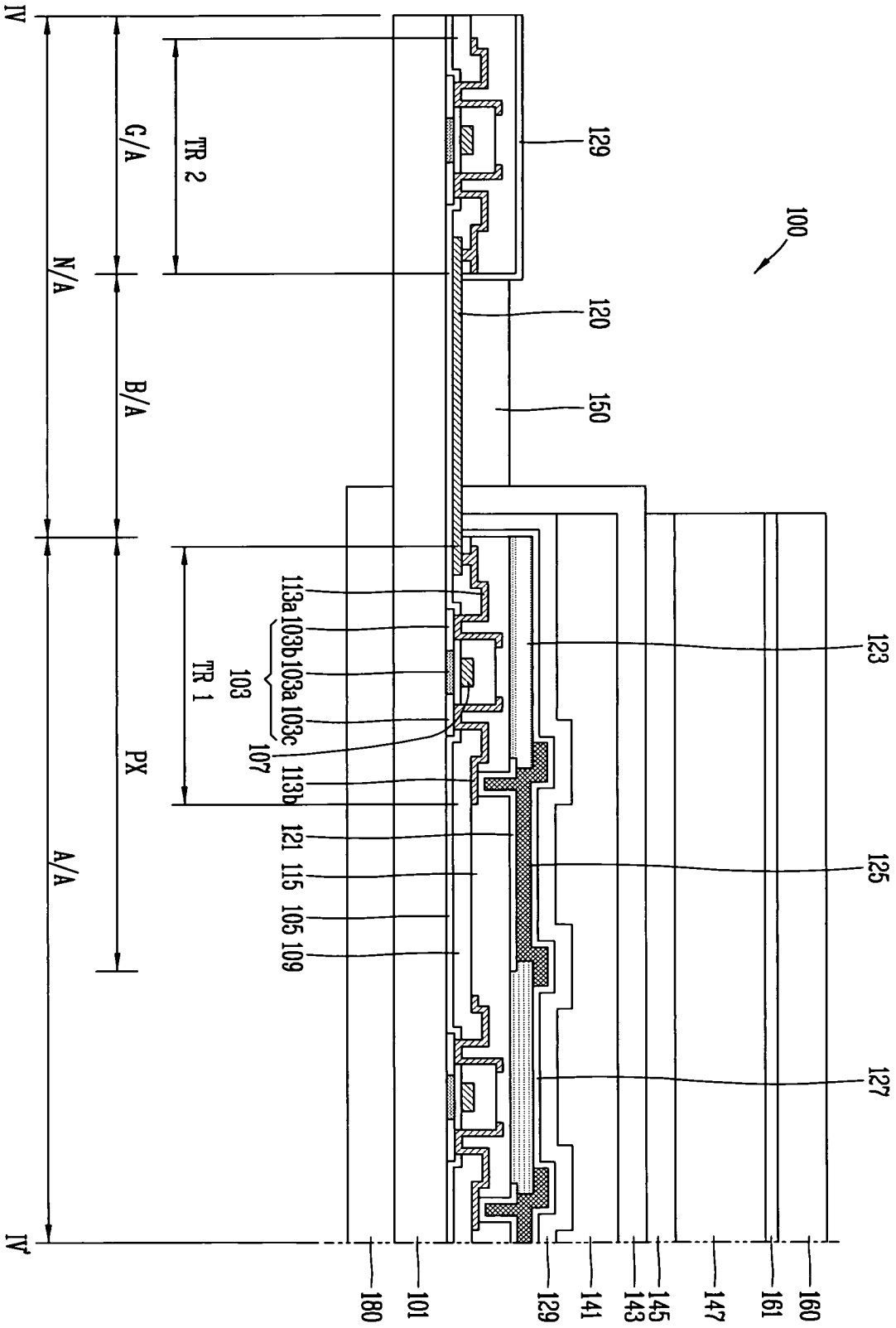


第2圖



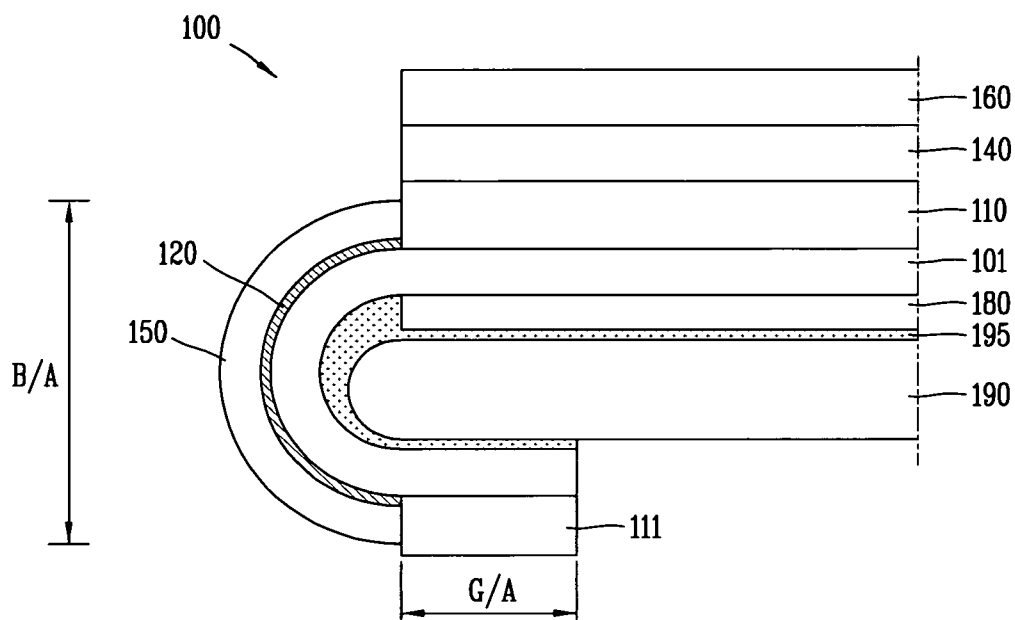
第3圖



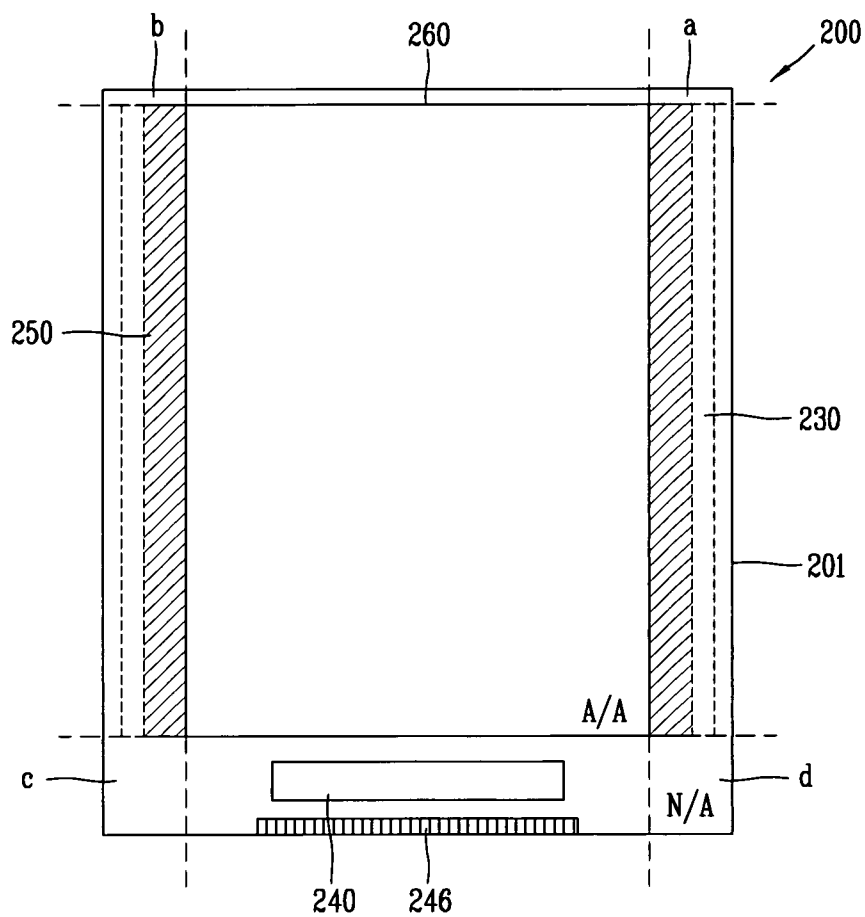


第4圖

第5B圖



第6A圖



第6B圖

