



(21)申請案號：112130752

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 16 日

(51)Int. Cl. : H10K59/00 (2023.01)

H10K50/80 (2023.01)

(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AUO CORPORATION (TW)

新竹市力行二路一號

(72)發明人：李文仁 LI, WEN-JEN (TW)；來漢中 LAI, HAN-CHUNG (TW)；洪濬成 HUNG, CHUN-CHENG (TW)；胡仰霈 HU, YANG-PEI (TW)；蘇士豪 SU, SHIH-HAO (TW)；李書賢 LEE, SHU-HSIEN (TW)；陳韋皓 CHEN, WEI-HAO (TW)；余志堅 YU, ZHI-JAIN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56)參考文獻：

TW 201926294A

CN 1643687A

CN 110581228A

CN 111599937A

CN 114695494A

審查人員：李忠憲

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 53 頁

(54)名稱

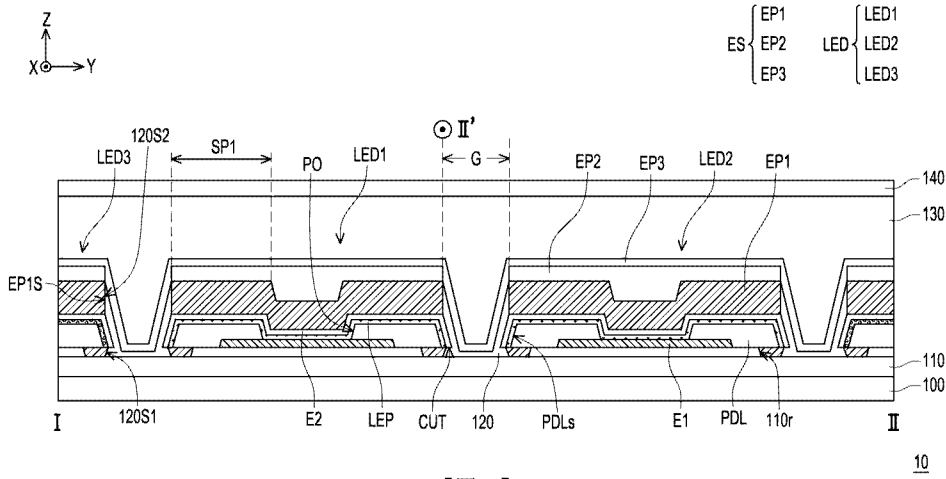
顯示面板

(57)摘要

一種顯示面板，包括驅動電路層、設置在驅動電路層上的多個發光元件、多個封裝結構以及電極橋。發光元件包括第一電極、發光圖案、第二電極以及畫素定義層。畫素定義層具有重疊於第一電極的畫素開口，其中發光圖案與第二電極覆蓋畫素定義層以及位在畫素定義層的畫素開口內的第一電極，且發光圖案經由畫素開口電性連接第一電極。多個封裝結構分別覆蓋多個發光元件，各封裝結構包括第一封裝圖案。電極橋電性連接相鄰的發光元件並設置在多個封裝結構的第一封裝圖案之間，其中電極橋不重疊畫素開口。

A display panel including a driving circuit layer, a plurality of light emitting elements disposed on the driving circuit layer, a plurality of packaging structures and an electrode bridge is provided. The light emitting element includes a first electrode, a light emitting pattern, a second electrode and a pixel definition layer. The pixel definition layer has a pixel opening overlapping the first electrode, the light emitting pattern and the second electrode cover the pixel definition layer and the first electrode disposed in the pixel opening of the pixel definition layer, and the light emitting pattern is electrically connected to the first electrode through the pixel opening. The packaging structures cover the light emitting elements respectively, and each the packaging structure includes a first encapsulation pattern. The electrode bridge is electrically connected to adjacent light emitting elements and disposed between the first packaging patterns of the packaging structures, wherein the electrode bridge do not overlap the pixel opening.

指定代表圖：



【圖1B】

符號簡單說明：

10:顯示面板

100:基板

110:驅動電路層

110r:凹口

120:電極橋

120S1、120S2、

EP1S:邊緣

130:第一封裝層

140:第二封裝層

CUT:斷開處

E1:第一電極

E2:第二電極

EP1:第一封裝圖案

EP2:第二封裝圖案

EP3:第三封裝圖案

ES:封裝結構

G:間隙

LED、LED1、

LED2、LED3:發光元件

LEP:發光圖案

PO:畫素開口

PDL:畫素定義層

PDLs:外緣

SP1:間距

X、Y、Z:方向

I-II、II':剖線



I855823

【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示面板

【英文發明名稱】DISPLAY PANEL

【中文】一種顯示面板，包括驅動電路層、設置在驅動電路層上的多個發光元件、多個封裝結構以及電極橋。發光元件包括第一電極、發光圖案、第二電極以及畫素定義層。畫素定義層具有重疊於第一電極的畫素開口，其中發光圖案與第二電極覆蓋畫素定義層以及位在畫素定義層的畫素開口內的第一電極，且發光圖案經由畫素開口電性連接第一電極。多個封裝結構分別覆蓋多個發光元件，各封裝結構包括第一封裝圖案。電極橋電性連接相鄰的發光元件並設置在多個封裝結構的第一封裝圖案之間，其中電極橋不重疊畫素開口。

【英文】A display panel including a driving circuit layer, a plurality of light emitting elements disposed on the driving circuit layer, a plurality of packaging structures and an electrode bridge is provided. The light emitting element includes a first electrode, a light emitting pattern, a second electrode and a pixel definition layer. The pixel definition layer has a pixel opening overlapping the first electrode, the light emitting pattern and the second electrode cover the pixel definition layer and the first electrode disposed in the pixel opening of the pixel definition layer, and the light emitting pattern is

electrically connected to the first electrode through the pixel opening. The packaging structures cover the light emitting elements respectively, and each the packaging structure includes a first encapsulation pattern. The electrode bridge is electrically connected to adjacent light emitting elements and disposed between the first packaging patterns of the packaging structures, wherein the electrode bridge do not overlap the pixel opening.

【指定代表圖】圖1B。

【代表圖之符號簡單說明】

10:顯示面板

100:基板

110:驅動電路層

110r:凹口

120:電極橋

120S1、120S2、EP1S:邊緣

130:第一封裝層

140:第二封裝層

CUT:斷開處

E1:第一電極

E2:第二電極

EP1:第一封裝圖案

EP2:第二封裝圖案

EP3:第三封裝圖案

ES:封裝結構

G:間隙

LED、LED1、LED2、LED3:發光元件

LEP:發光圖案

PO: 畫素開口

PDL:畫素定義層

PDLs:外緣

SP1:間距

X、Y、Z:方向

I - II、II' :剖線

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示面板

【英文發明名稱】DISPLAY PANEL

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種顯示面板，且特別是有關於一種自發光型的顯示面板。

【先前技術】

【0002】有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode，OLED）顯示面板的製造主要採取蒸鍍技術並搭配精密金屬遮罩（Fine Metal Mask，FMM），以真空蒸鍍的方式形成所需的發光圖案。然而由於精密金屬遮罩價格昂貴，使得 OLED 的製造成本仍高昂。而為了使 OLED 的出光效率提升，可以採用透明導電氧化物薄膜（例如 Indium Tin Oxides, ITO）作為陰極材料。但鑒於 ITO 的電阻較金屬材質來的大，尤其是應用於大尺寸的 OLED 面板時，會導致較大的電壓壓降，進而影響 OLED 的性能。另一方面，以蒸鍍製程製作 OLED 間的連接電極時，也往往需要較大的蒸鍍角使得電極連接 OLED 困難而需搭配專屬的蒸鍍設備，這也進一步增加成本。因此，如何解決上述問題也是相關廠商關注的課題。

【發明內容】

【0003】 本發明提供一種顯示面板，具有開口率高、封裝性能以及電性連接功能佳，並且生產良率高。

【0004】 本發明的顯示面板包括驅動電路層、設置在驅動電路層上的多個發光元件、多個封裝結構以及電極橋。發光元件包括第一電極、發光圖案、第二電極以及畫素定義層。畫素定義層具有重疊於第一電極的畫素開口，其中發光圖案與第二電極覆蓋畫素定義層以及位在畫素定義層的畫素開口內的第一電極，且發光圖案經由畫素開口電性連接第一電極。多個封裝結構分別覆蓋多個發光元件，各封裝結構包括第一封裝圖案。電極橋電性連接相鄰的發光元件並設置在多個封裝結構的第一封裝圖案之間，其中電極橋不重疊畫素開口。

【0005】 基於上述，在本發明的一實施例的顯示面板中，發光元件的發光圖案與第二電極自畫素定義層的畫素開口內延伸至畫素開口外，並且覆蓋畫素定義層。利用封裝結構在微影製程中作為定義發光圖案與第二電極的硬遮罩，除了不需採用價格高昂的FMM可降低顯示面板的製造成本、增加製程的對位精度外，還能避免製程中讓先製作完成的發光圖案氧化造成無法點亮的問題。

【0006】 另一方面，可藉由封裝結構來定義電極橋的位置並以電極橋來串聯第二電極以降低阻抗值。除了降低電極橋的設置難度、提升製造良率外，應用在大尺寸顯示面板可以有效降低電壓壓降(IR drop)、提升發光元件的導電性及降低熱效率以增加發光元件使用壽命。值得一提的是，由於電極橋不重疊畫素開口，故可採用

高導電率之金屬材料而不需擔心遮擋發光元件之出光，進一步增加顯示面板的開口率。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1A 是依照本發明的第一實施例的一種顯示面板的俯視示意圖。

圖 1B 及圖 1C 分別是依照圖 1A 的剖線 I - II 及剖線 I' - II' 的剖視示意圖。

圖 2A 是依照本發明的第二實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。

圖 2B 及圖 2C 是依照本發明的第二實施例的一種顯示面板的變形實施例的俯視示意圖。

圖 3A 及圖 3B 是依照本發明第一實施例及第三實施例的顯示面板的俯視示意圖。

圖 3C 及圖 3D 是圖 3B 顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。

圖 4A 依照本發明的第四實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。

圖 4B 是圖 4A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。

圖 5A 依照本發明的第五實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。

圖 5B 是圖 5A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。

圖 6A 依照本發明的第六實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。

圖 6B 是圖 6A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。

圖 7A 是依照本發明的第七實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。

圖 7B 是圖 7A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。

圖 7C 依照本發明的第七實施例的一種顯示面板的俯視示意圖。

圖 7D 是第七實施例的感測層與電極橋的俯視示意圖。

圖 8 是依照本發明的第八實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。

【實施方式】

【0008】 本文使用的「約」、「近似」、「本質上」、或「實質上」包括所述值和在本領域普通技術人員確定的特定值的可接受的偏差範圍內的平均值，考慮到所討論的測量和與測量相關的誤差的特定數量（即，測量系統的限制）。例如，「約」可以表示在所述值的一個或多個標準偏差內，或例如 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 15\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 內。再者，本文使用的「約」、「近似」、「本質上」、或「實質上」可依量測性質、切割性質或其它性質，來選擇較可接受的偏差範圍或標準偏差，而可不用一個標準偏差適用全部性質。

【0009】 在附圖中，為了清楚起見，放大了層、膜、面板、區域等的厚度。應當理解，當諸如層、膜、區域或基板的元件被稱為在另一元件「上」或「連接到」另一元件時，其可以直接在另一元件上或與另一元件連接，或者中間元件可以也存在。相反，當元件被稱為「直接在另一元件上」或「直接連接到」另一元件時，不存在中間元件。如本文所使用的，「連接」可以指物理及/或電性連接。再者，「電性連接」可為二元件間存在其它元件。

【0010】 此外，諸如「下」或「底部」和「上」或「頂部」的相對術語可在本文中用於描述一個元件與另一元件的關係，如圖所示。應當理解，相對術語旨在包括除了圖中所示的方位之外的裝置的不同方位。例如，如果一個附圖中的裝置翻轉，則被描述為在其它元件的「下」側的元件將被定向在其它元件的「上」側。因此，示例性術語「下」可以包括「下」和「上」的取向，取決於附圖的特定取向。類似地，如果一個附圖中的裝置翻轉，則被描述為在其它元件「下方」或「下方」的元件將被定向為在其它元件「上方」。因此，示例性術語「上面」或「下面」可以包括上方和下方的取向。

【0011】 本文參考作為理想化實施例的示意圖的截面圖來描述示例性實施例。因此，可以預期到作為例如製造技術及/或（and/or）公差的結果的圖示的形狀變化。因此，本文所述的實施例不應被解釋為限於如本文所示的區域的特定形狀，而是包括例如由製造導致的形狀偏差。例如，示出或描述為平坦的區域通常可以具有

粗糙及/或非線性特徵。此外，所示的銳角可以是圓的。因此，圖中所示的區域本質上是示意性的，並且它們的形狀不是旨在示出區域的精確形狀，並且不是旨在限制申請專利範圍。

【0012】 現將詳細地參考本發明的示範性實施方式，示範性實施方式的實例說明於所附圖式中。只要有可能，相同元件符號在圖式和描述中用來表示相同或相似部分。

【0013】 圖 1A 是依照本發明的第一實施例的一種顯示面板的俯視示意圖。圖 1B 及圖 1C 分別是依照圖 1A 的剖線 I - II 及剖線 I' - II' 的剖視示意圖。為清楚呈現起見，圖 1A 僅繪示出顯示面板 10 一部分數量的發光元件 LED，並省略了部分元件的繪示。請同時參照圖 1A 至圖 1C，顯示面板 10 包括基板 100、驅動電路層 110、設置在驅動電路層 110 上的多個發光元件 LED、多個封裝結構 ES 以及電極橋 120。多個發光元件 LED 設置在驅動電路層 110 上。多個封裝結構 ES 分別覆蓋多個發光元件 LED。

【0014】 在本實施例中，沿著方向 Z 相互重疊的發光元件 LED 與封裝結構 ES 可構成顯示面板 10 的一個顯示單元。多個顯示單元可陣列排列於驅動電路層 110 上，其中任兩相鄰的顯示單元(或者兩相鄰的發光元件 LED)之間可以相隔一間隙 G。另一方面，電極橋 120 可以電性連接兩相鄰的發光元件 LED，並設置在多個封裝結構 ES 的第一封裝圖案 EP1 之間。舉例來說，如圖 1B 所示電極橋 120 可以設置在間隙 G 中，並且電極橋 120 的邊緣 120S2 接觸第一封裝圖案 EP1 的邊緣 EP1S。以及如圖 1C 所示，將電極橋 120

設置在相鄰的發光元件 LED(例如在方向 X 上相鄰的 LED)的第二電極 E2 上，並且電極橋 120 接觸第二電極 E2 背離畫素定義層 PDL 的一側面 E2S，以將電極橋 120 電性連接第二電極 E2，然而本發明並不以此為限。

【0015】 驅動電路層 110 可設有多個主動元件（未繪示）、多條掃描線（未繪示）以及多條資料線（未繪示）的畫素電路，且適於依驅動晶片個別地控制多個發光元件 LED 以相同或不同的強度出光來達到顯示影像的目的。若以 T 和 C 來分別代表畫素電路中的主動元件與電容器，則驅動電路層 110 可以是 1T1C 的架構、2T1C 的架構、3T1C 的架構、3T2C 的架構、4T1C 的架構、4T2C 的架構、5T1C 的架構、5T2C 的架構、6T1C 的架構、6T2C 的架構或是任何可能的畫素電路架構來驅動發光元件 LED，但不限於此。

【0016】 在本實施例中，多個發光元件 LED 可包含沿著方向 Y 交替排列的多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 與多個第三發光元件 LED3，其中第一發光元件 LED1、第二發光元件 LED2 與第三發光元件 LED3 的發光顏色可以分別是紅色、綠色與藍色，但不以此為限。在其他實施例中，多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 與多個第三發光元件 LED3 也可以是採取隨機分布的排列方式(容後文說明)。

【0017】 另一方面，驅動電路層 110 上可以進一步包括第一公共電壓線 VCL1 以及第二公共電壓線 VCL2。而多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 與多個第三發光元件 LED3 可以

在顯示面板 10 的出光面上(例如方向 X 及方向 Y 構成的平面), 設置在第一公共電壓線 VCL1 以及第二公共電壓線 VCL2 之間。並經由接墊(未繪示)以及電極橋 120 與第一公共電壓線 VCL1 以及第二公共電壓線 VCL2 彼此電性連接。進一步來說, 在本實施例中多個第一發光元件 LED1 之間、多個第二發光元件 LED2 之間以及多個第三發光元件 LED3 之間可以經由多個電極橋 120 完成彼此串聯。本發明並不限於此。

【0018】 發光元件 LED 包括第一電極 E1、發光圖案 LEP、第二電極 E2 與畫素定義層 PDL。第一電極 E1 與畫素定義層 PDL 設置在驅動電路層 110 上。畫素定義層 PDL 覆蓋部分第一電極 E1, 並顯露出第一電極 E1 的部分表面。更具體地說, 畫素定義層 PDL 具有沿著基板 100 的法線方向(例如方向 Z)重疊於第一電極 E1 的畫素開口 PO。以下若未特別提及, 兩構件的重疊關係都是指其沿著方向 Z 相互重疊, 故不再贅述其重疊方向。而前述的第一公共電壓線 VCL1 以及第二公共電壓線 VCL2 可以經由傳輸公共電壓訊號或陰極電壓訊號(OVSS)至電極橋 120, 再經由與電極橋 120 電性連接的第二電極 E2 供給各發光元件 LED 一公共電壓, 當然本發明並不以此為限。

【0019】 基於導電性以及兼用反射電極的考量, 優選地第一電極 E1 可以是至少一金屬材料製作而成的單層或多層堆疊結構, 但不以此為限。在其他實施例中第一電極 E1 也可選用合金、金屬材料的氮化物、金屬材料的氧化物(例如銦錫氧化物、銦鋅氧化物、

鋁錫氧化物或鋁鋅氧化物等)、金屬材料的氮氧化物、或其他合適的材料來製作。第一電極 E1 例如可以是作為發光元件 LED 的陽極，然而本發明並不限於此。畫素定義層 PDL 的材料包括無機材料(例如：氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、其它合適的材料、或上述至少二種材料的堆疊層)、有機材料(例如：聚酯類(PET)、聚烯類、聚丙醯類、聚碳酸酯類、聚環氧烷類、聚苯烯類、聚醚類、聚酮類、聚醇類、聚醛類、或其它合適的材料、或上述之組合)、或其他合適的材料、或上述之組合。

【0020】 發光圖案 LEP 設置在第一電極 E1 上。第二電極 E2 設置在發光圖案 LEP 上。特別注意的是，發光圖案 LEP 與第二電極 E2 覆蓋畫素定義層 PDL，以及覆蓋第一電極 E1 中被畫素定義層 PDL 的畫素開口 PO 顯露出的部分表面，其中發光圖案 LEP 是經由畫素開口 PO 電性連接第一電極 E1。值得一提的是，在畫素開口 PO 所在區域為第一電極 E1 以及第二電極 E2 的主要重疊部分，故在此處的發光圖案 LEP 可以視為發光元件 LED 的主要發光區域。

【0021】 此外，發光圖案 LEP 可以至少包括一有機發光層，有機發光層可以是採用小分子有機發光材料或是聚合物有機發光材料，本發明並不以此為限。發光圖案 LEP 還可以進一步包括電洞傳輸層、電洞注入層、電子傳輸層、電子注入層等功能層(未繪示)，並經由沉積、微影以及蝕刻等薄膜製程方式逐一堆疊在第一電極 E1 上以及畫素定義層 PDL 上製作。

【0022】 而為了兼顧發光元件 LED 的載子平衡與出光效率，第二

電極 E2 可以選用低功函數金屬作為材料，例如鈣(Ca)、鎂(Mg)、銀(Ag)、鋁(Al)等金屬，上述材料再搭配 ITO 透明電極（例如銦錫氧化物、銦鋅氧化物等）、金屬材料的氮氧化物、或其他合適的材料來製作。第二電極 E2 例如可以是作為發光元件 LED 的陰極，然而本發明並不限於此。

【0023】 值得一提的是，電極橋 120 不重疊畫素開口 PO 設置。具體的來說，電極橋 120 可以設置在畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs 上，亦即電極橋 120 可以設置在畫素定義層 PDL 遠離畫素開口 PO 的側邊上，而與畫素開口 PO 保持一適當的間距 SP1。需特別說明的是，此處間距 SP1 的定義可以是電極橋 120 的邊緣 120S2 至最靠近的畫素開口 PO 邊緣的水平距離。以下若未特別提及，兩元件或特徵之間間距都是指兩者邊緣之間的距離。據此，由於電極橋 120 不會遮擋發光元件 LED 的主要出光區域的畫素開口 PO，因此即使電極橋 120 採用電導率高但透光率低的純金屬材料，也不會影響發光元件 LED 的開口率。而不須採用電阻率相對較大且較昂貴的透明電極材料，可在降低顯示面板 10 製作成本的同時，低電阻的電極橋 120 亦可以有較低的電壓壓降(IR drop)，得以增進發光元件 LED 電連接性能並降低電阻所產生之熱效應、增進發光元件 LED 的使用壽命，尤其應用在大尺寸的顯示器時可以達到更佳的效果。當然本發明並不限於此。

【0024】 值得一提的是，電極橋 120 和鄰近的畫素開口 PO 的間距 SP1 數值較小、雖可以提高顯示面板 10 的開口率。但適當的間距

SP1 大小可以確保後續封裝結構 ES 於封裝發光元件 LED 時的完整性。優選地，間距 SP1 數值可以大於 2 微米且小於等於 15 微米。當然本發明並不限於此。

【0025】 在本實施例中，驅動電路層 110 可具有重疊於畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs 的凹口 110r，但不限於此。應注意的是，覆蓋畫素定義層 PDL 且從畫素開口 PO 內延伸至畫素定義層 PDL 外的發光圖案 LEP 與第二電極 E2，在驅動電路層 110 的凹口 110r 處會形成斷開處 CUT。

【0026】 另一方面，覆蓋發光元件 LED 的封裝結構 ES 可包括依序堆疊的第一封裝圖案 EP1 與第二封裝圖案 EP2，亦即第一封裝圖案 EP1 設置在第二封裝圖案 EP2 與重疊的發光元件 LED 之間。特別注意的是，封裝結構 ES 的第一封裝圖案 EP1 覆蓋發光元件 LED 的第二電極 E2，並且經由發光圖案 LEP 與第二電極 E2 的斷開處 CUT 填入驅動電路層 110 的凹口 110r。換句話說，驅動電路層 110 重疊於畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs 的凹口 110r，以及發光圖案 LEP 與第二電極 E2 的斷開處 CUT 都填充有第一封裝圖案 EP1。第一封裝圖案 EP1 及第二封裝圖案 EP2 可以是無機材料（例如包括氮化矽）與有機材料（例如包括壓克力（acrylic）、環氧樹脂（Epoxy）的多層膜結構。舉例來說，第一封裝圖案 EP1 及第二封裝圖案 EP2 可以是無機材料、有機材料和無機材料的三層膜結構。

【0027】 先說明的是，透過凹口 110r 的設置，能讓第一封裝圖案

EP1 完整的包覆發光圖案 LEP 中與第一電極 E1 電性導通的部分。據此，可避免先形成的發光元件 LED 在後形成的發光元件 LED 的製程中發生封裝失效而導致其發光圖案 LEP 氧化而無法點亮，因此可大幅提升顯示面板 10 的生產良率。

【0028】 顯示面板 10 的製作方法，例如可以是先在基板 100 上依序形成驅動電路層 110、第一電極 E1、畫素定義層 PDL 及畫素開口 PO 後，以畫素定義層 PDL 與第一電極 E1 作為硬遮罩(hard mask)對驅動電路層 110 的無機鈍化層進行濕式蝕刻(wet etching)製程、移除驅動電路層 110 重疊畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs 的部分以形成凹口 110r，但不限於此。

【0029】 接著，依序在畫素定義層 PDL 上、畫素開口 PO 上以及位於畫素定義層 PDL 外的驅動電路層 110 表面沉積發光圖案 LEP 的材料層和第二電極 E2 的材料層，上述膜層整面性地成膜在驅動電路層 110 上後，則會因為凹口 110r 而破膜並形成斷開處 CUT。

【0030】 接著，在第二電極 E2 上依序形成第一封裝圖案 EP1 以及第二封裝圖案 EP2。利用第二封裝圖案 EP2 作為硬遮罩(Hard mask)對第一封裝圖案 EP1 的材料層、第二電極 E2 的材料層與發光圖案 LEP 的材料層進行蝕刻製程，以移除這些膜層不重疊於第二封裝圖案 EP2 的部分並形成發光圖案 LEP、第二電極 E2 與第一封裝圖案 EP1。特別注意的是，覆蓋第二電極 E2 的第一封裝圖案 EP1 的材料會經由斷開處 CUT 填入驅動電路層 110 的凹口 110r 內，以完整地包覆發光圖案 LEP 與第二電極 E2 中與第一電極 E1 電性連接

的部分。而利用第二封裝圖案 EP2 作為定義發光圖案 LEP 與第二電極 E2 的硬遮罩，可有效增加封裝結構 ES 與發光元件 LED 的對位精度，進而提升封裝良率。

【0031】 至此，便初步完成顯示面板 10 的一個顯示單元的製作。在本實施例中，顯示面板 10 具有三種不同發光顏色的顯示單元，因此必須重複上述的製造流程以分批製作不同發光顏色的顯示單元。舉例來說，在顯示面板 10 的製造過程中，可先形成包含第一發光元件 LED1 的顯示單元，再依序形成包含第二發光元件 LED2 的顯示單元以及包含第三發光元件 LED3 的顯示單元，但不限於此。

【0032】 接著，進行連接各發光元件 LED 的電極橋 120。可以利用蝕刻製程以及微影製程移除位於畫素定義層 PDL 外(即上述元件位於圖 1B 的間隙 G 的部分)的發光圖案 LEP、第二電極 E2、第一封裝圖案 EP1 以及第二封裝圖案 EP2，以形成發光單元之間の間隙 G、以及暴露位於間隙 G 處的第二電極 E2。也可以理解為，形成的間隙 G 的位置為各發光元件 LED 之間的溝槽部。接著，可以利用化學氣相沉積等方式，在間隙 G 處沉積電極橋 120 的材料，以形成連接兩相鄰畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs 的第二電極 E2 的電極橋 120。

【0033】 經由上述製程，電極橋 120 可以較大面積與第二電極 E2 接觸，增加電性連接的可靠性。另外斷開處 CUT 在垂直驅動電路層 110 方向上(例如方向 Z)的深度僅需能形成發光圖案 LEP 以及第

二電極 E2 的斷面即可。深度相較蒸鍍製程要求較淺、可以有較低的製程裕度。並且也不需如蒸鍍製程需考慮斷開處 CUT 的蒸鍍角過大、電極材料蒸鍍不易等問題。而電極橋 120 進一步填入凹口 110r、電極橋 120 的邊緣 120S1 可以接觸位於凹口 110r 內的第一封裝圖案 EP1 的特徵，即是緣自於上述製造過程，但本發明不以此為限。

【0034】 在其他實施例中，也可以在電極 E2 與第一封裝圖案 EP1 之間，特別是電極 E2 與畫素開口 PO 重疊的區域上形成鈍化層(未繪示)。鈍化層可以進一步防止在沉積第一封裝圖案 EP1 於第二電極 E2 上時，第二電極 E2 受到影響而發生劣化的可能，以進一步維持第二電極 E2 的可靠性。

【0035】 另一方面，在上述製程完成後，可以進一步形成封裝圖案在第二封裝圖案 EP2 以及電極橋 120 之上。具體來說，顯示面板 10 還可以進一步包括第三封裝圖案 EP3，設置在第二封裝圖案 EP2 以及電極橋 120 之上，並接觸第二封裝圖案 EP2 以及電極橋 120。具體來說，第三封裝圖案 EP3 可以用共形的方式披覆在第二封裝圖案 EP2 背離第一封裝圖案 EP1 的一側，以及披覆在間隙 G 中的電極橋 120 背離驅動電路層 110 的一側。第三封裝圖案 EP3 的材料可以與第一封裝圖案 EP1 及第二封裝圖案 EP2 相同，可以參考前述於此不贅述。

【0036】 另一方面，顯示面板 10 還可進一步包括覆蓋多個封裝結構 ES 的第一封裝層 130，以及在第一封裝層 130 之上的第二封裝

層 140，以增進封裝的完整性。更具體地來說，第一封裝層 130 可以進一步填充在電極橋 120 所在的間隙 G 中。第一封裝層 130 及第二封裝層 140 可以是無機材料（例如包括氮化矽）與有機材料（例如包括壓克力（acrylic）、環氧樹脂（Epoxy）等或其他適合的有機材料）的複合層結構。舉例來說，第一封裝層 130 及第二封裝層 140 可以是無機材料、有機材料和無機材料的三層膜結構，但不限於此。

【0037】 以下將列舉另一些實施例以詳細說明本發明，其中相同的構件將標示相同的符號，並且省略相同技術內容的說明，省略部分請參考前述實施例，以下不再贅述。

【0038】 圖 2A 是依照本發明的第二實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。圖 2B 及圖 2C 是依照本發明的第二實施例的一種顯示面板的變形實施例的俯視示意圖。請先參照圖 2A，本實施例的顯示面板 10a 與圖 1A 的顯示面板 10 的差異在於：第二封裝圖案以及電極橋的設計不同。詳細來說，顯示面板 10a 的第二封裝圖案 EP2a 包括第一部分 EP2a1 以及第二部分 EP2a2。其中第一部分 EP2a1 可以定義為設置在第一封裝圖案 EP1 之上並與畫素開口 PO 重疊的部分，而第二部分 EP2a2 可以定義為填充在兩相鄰的發光單元間、即位於兩相鄰的發光元件 LED 之間の間隙 G 中的部分。

【0039】 另一方面，電極橋 120a 的設置不同於前述的電極橋 120。電極橋 120a 除了設置在發光元件 LED 中的相鄰兩者、並設置在封裝結構 ES 的第一封裝圖案 EP1 之間，還進一步包括設置在第一部

分 EP2a1 以及第二部分 EP2a2 上的平坦部 120a1。而電極橋 120a 電性連接相鄰兩發光元件 LED 的方式也與電極橋 120 不同。舉例來說，電極橋 120a 可以利用平坦部 120a1 具有通過第二封裝圖案 EP2a 的第一部分 EP2a1 以及第一封裝圖案 EP1 的通孔 TH，並且電極橋 120a 的材料可以填充於通孔 TH 中，經由通孔 TH 電性連接第二電極 E2。

【0040】 詳細來說，第二封裝圖案 EP2a 可以是在形成第一封裝圖案 EP1 之後，將第二封裝圖案 EP2a 材料整面地沉積在第一封裝圖案 EP1 之上，以形成與畫素定義層 PDL 的畫素開口 PO 重疊的第一部份 EP2a1；以及沉積在多個發光元件 LED 中的相鄰兩者之間間隙 G 中，以形成填充間隙 G 的第二部份 EP2a2。接著再利用例如蝕刻製程及微影製程，在畫素定義層 PDL 的畫素開口 PO 外的區域形成貫穿第一部分 EP2a1 以及第一封裝圖案 EP1 至第二電極 E2 的通孔 TH，最後將導電材料沉積在第一部份 EP2a1 上、填充於第一部份 EP2a1 的通孔 TH 中(例如對應第一發光元件 LED1 的通孔 TH 以及對應第二發光元件 LED2 的通孔 TH)、以及沉積在第二部份 EP2a2 上。至此，完成電極橋 120a 的設置以及相鄰兩發光元件 LED 的電性連接。顯示面板 10a 也可以達到前述顯示面板 10 的各項技術效果，於此不贅述。

【0041】 而類似於前述，電極橋 120a 和鄰近的畫素開口 PO 的間距 SP2 數值較小，可以提高顯示面板 10 的開口率。但適當的間距 SP2 的大小可以確保封裝結構 ES 的封裝完整性。優選地，通孔 TH

和鄰近的畫素開口 PO 的間距 SP2 可以大於 2 微米且小於等於 15 微米，可以達到兼顧上述兩者的效果。

【0042】 以下將列舉顯示面板 10a 的變形實施例。請參照圖 2B 及圖 2C，顯示面板 10a 可以有不同的畫素佈局方式。舉例來說，顯示面板 10a1 的各發光元件 LED 可以如圖 2B 所示，將多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 和多個第三發光元件 LED3 排列成長條狀，並且各發光元件 LED 經由電極橋 120a 彼此電性連接，此畫素佈局方式技術成熟且各畫素之間排列緊密，可以使顯示面板 10a1 達到較佳的開口率。當然本發明並不以此為限。顯示面板 10a2 的各發光元件 LED 也可以如圖 2C 所示，將發出不同顏色顯示光的第一發光元件 LED1、第二發光元件 LED2 以及第三發光元件 LED3 以隨機排列的方式形成在驅動電路層 110 上，再以電極橋 120a 連接彼此相鄰的各發光元件 LED。本發明並不限於此。

【0043】 圖 3A 及圖 3B 是依照本發明第一實施例及第三實施例的顯示面板的俯視示意圖。圖 3A 是顯示面板 10 電性連接公共電壓的示意圖。請對應參照圖 3A 及圖 3B，本實施例的顯示面板 10b 與圖 1A 的顯示面板 10 的差異在於：公共電壓線的電性連接方式不同。舉例來說，顯示面板 10 的多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 以及多個第三發光元件 LED3 可以皆經由電極橋 120 連接至第一公共電壓線 VCL1 以及第二公共電壓線 VCL2，以提供一相同的公共電壓 Vcom。上述布置可以簡化顯示面板 10

的電路設計。而顯示面板 10b 的多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 以及多個第三發光元件 LED3 之間，可以適於對應接收不同的公共電壓。

【0044】 舉例來說，顯示面板 10b 的多個第一發光元件 LED1 可以經由電極橋 120 接收一第一公共電壓 V_{com1} ，多個第二發光元件 LED2 可以經由電極橋 120 接收一第二公共電壓 V_{com2} ，以及多個第三發光元件 LED3 可以經由電極橋 120 接收一第三公共電壓 V_{com3} ，而第一公共電壓 V_{com1} 、第二公共電壓 V_{com2} 以及第三公共電壓 V_{com3} 可以彼此皆不同。換句話說，電極橋 120 在顯示面板 10b 的不同顏色畫素之間可以為彼此電性獨立之設計。經由上述，可以依據不同顏色的畫素、對應提供不同顏色的發光單元不同之電壓差，進而適應滿足各個顏色畫素的電性需求。

【0045】 例如，一般而言用於發出藍光 OLED 的發光材料，相較於紅色 OLED 發光材料以及綠色 OLED 發光材料的發光效率較差。故為了滿足藍光的色彩飽和度，對於藍光 OLED 往往需要較大的電壓差以驅動藍光 OLED 發光。但如果紅色 OLED 以及綠色 OLED 皆以大電壓差驅動則會造成不必要的耗電以及紅光、綠光亮度過大的問題，造成紅光 OLED 以及綠光 OLED 不必要的壽命損耗。

【0046】 而經由上述顯示面板 10b 的電路布置，供應各藍光 OLED(例如多個第三發光元件 LED3)的第三公共電壓 V_{com3} ，可以大於供應至紅光 OLED(例如多個第一發光元件 LED1)的第一公共電壓 V_{com1} ，以及大於供應至綠光 OLED(例如多個第二發光元

件 LED2)的第二公共電壓 V_{com2} 。即可以解決上述問題並對應滿足不同顏色 OLED 的電壓需求，達到省電目的以及延長 OLED 的使用壽命。當然本發明並不限於此。

【0047】 圖 3C 及圖 3D 是圖 3B 顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。請先參照圖 3C，為了滿足不同顏色的發光元件 LED 之間彼此電性獨立，顯示面板 10b1 的電極橋 120b 在顯示面板 10b 的剖面上可以分為彼此分離的兩部分，用以分別連接發出相同顏色的發光元件 LED。進一步來說，在間隙 G 中的電極橋 120b 可以經由第三封裝圖案 EP3 以及第一封裝層 130 彼此電性隔離，藉此使多個第一發光元件 LED1、多個第二發光元件 LED2 以及多個第三發光元件 LED3 彼此之間電性獨立，然而本發明並不限於此。

【0048】 也可以參照圖 3D，顯示面板 10b2 可以採用類似前述的顯示面板 10a 的設置方式，多個第一發光元件 LED1 之間可以經由設置在第二封裝圖案 EP2 之上的電極橋 120a 的通孔 TH 彼此串聯，而不與多個第二發光元件 LED2 和多個第三發光元件 LED3 電性連接。類似地，多個第二發光元件 LED2 以及多個第三發光元件 LED3 也可以採用上述布局方式，達到不同顏色的發光元件 LED 彼此電性獨立、滿足上述顯示面板 10b 的技術效果。

【0049】 圖 4A 依照本發明的第四實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。請參照圖 4A，本實施例的顯示面板 10c1 與圖 2A 的顯示面板 10a 相似，其差異在於：顯示面板 10c1 的電極橋 120c 的結構不同。詳細而言，電極橋 120c 可以是由多層具有不同光學性質

的膜層堆疊而成。

【0050】 進一步而言，電極橋 120c 可以包括抗反射層 121c，設置在電極橋 120c 背離發光圖案 LEP 的一側。以及反射層 122c，設置在電極橋 120c 面向發光圖案 LEP 的一側。舉例來說，抗反射層 121c 可以是採用含有石墨的吸光材料製作而成，而反射層 122c 例如可以採用高反射率的金屬材料(例如 Ag、Al 等)製作，然而本發明並不限於此。抗反射層 121c 可以堆疊在反射層 122c 上並接觸反射層 122c。在其他實施例中，抗反射層 121c 及反射層 122c 之間也可以進一步包括其他膜層，本發明並不限於此。

【0051】 經由上述配置，由於電極橋 120c 不會遮擋畫素開口 PO 的出光，故電極橋 120c 可以作為顯示面板 10c 的黑矩陣(BM)。在其他實施例中，抗反射層 121c 可以與第二封裝層 140 上的黑矩陣(未繪示)具有相同的顏色，有利於在顯示面板 10c1 關閉的過程中，使顯示面板 10c1 的顯示區與非顯示區在視覺效果上皆呈現相同的暗度(一體黑)。而面向顯示面板 10c1 的出光方向(例如圖 4A 的方向 Z)的抗反射層 121c 可以達到吸收來自外界自然光或雜散光的效果，有利於在環境過亮的情況下拉高顯示面板 10c1 的對比度、提升顯示面板 10c1 的顯示效果。而背向出光方向(例如圖 4A 的方向 Z 的反向)的反射層 122c 可以將來自畫素開口 PO 大角度的顯示光重新反射回驅動電路層 110 的方向。降低大角度且不同顏色的出光發生混色的機會，提升顯示面板 10c1 的影像色彩鮮豔度以及色彩純度。

【0052】 另一方面，電極橋 120c 並不受限於上述的設置方式。舉例來說，圖 4B 是圖 4A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。請參照圖 4B，顯示面板 10c2 電極橋 120c 也可以設置在多個發光元件 LED 的間隙 G 之間。並且進一步的從間隙 G 延伸至畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs、並設置在畫素定義層 PDL 的梯形結構的上底部分。上述設置除了可以進一步的增加電極橋 120c 與第二電極 E2 的接觸面積、增進電性連接的可靠性及降低等效電阻外，較大面積的抗反射層 121c 以及反射層 122c 也可以提升前述吸收雜散光、改善對比度以及提升影像色彩鮮豔度以及色彩純度的效果，於此不再贅述。

【0053】 值得一提的是，在進一步增加電極橋 120c 的鋪設面積的基礎上，顯示面板 10c2 的第一封裝圖案 EP1c 及第二封裝圖案 EP2c 可以並未完全覆蓋畫素定義層 PDL，而可以裸露出畫素定義層 PDL 的外緣 PDLs 以及部分的畫素定義層 PDL 的上底表面，以進一步增加抗反射層 121c 以及反射層 122c 的設置。換句話說，顯示面板 10c2 的第一封裝圖案 EP1c 及第二封裝圖案 EP2c 相較於前述實施例的第一封裝圖案 EP1 及第二封裝圖案 EP2 進一步朝向畫素開口 PO 處退縮。

【0054】 圖 5A 依照本發明的第五實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。請參照圖 5A，本實施例的顯示面板 10d1 與圖 2A 的顯示面板 10a 相似，其差異在於：顯示面板 10d1 還進一步包括濾光層 150。

【0055】舉例來說，濾光層 150 可以過濾不同顏色的發光元件 LED 發出的光線，而允許特定波長的光線穿過，從而實現需要的發光色彩或者進一步提升色彩純度。詳細而言，濾光層 150 設置在第一封裝層 130 背離封裝結構 ES 的一側面 130S。並且濾光層 150 還包括彼此分離設置的紅色的第一濾光圖案 150R、綠色的第二濾光圖案 150G 以及藍色的第三濾光圖案 150B。進一步來說，第一濾光圖案 150R、綠色的第二濾光圖案 150G 以及藍色的第三濾光圖案 150B 可以分別對應第一發光元件 LED1、第二發光元件 LED2 以及第三發光元件 LED3 的畫素開口 PO 設置。並且未設置第一濾光圖案 150R、第二濾光圖案 150G 以及第三濾光圖案 150B 的區域在基板 100 的投影，可以落在電極橋 120a 在基板 100 的投影區域內。由於電極橋 120a 可以是高反射率的金屬材料，或者是可以同前述的金屬橋 120c 包含抗反射層 121c 及反射層 122c。因此電極橋 120a 可以作為濾光層 150 之間的黑矩陣，而不用再設置額外的遮光結構。在發揮電極橋 120a 前述的技術效果的同時，也節省了顯示面板 10d1 的元件數量，進一步降低了成本及製造工序。

【0056】另一方面，顯示面板 10d1 並不受限於上述的設置方式。舉例來說，圖 5B 是圖 5A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。請參照圖 5B，濾光層 150 也可以設置在類似前述的顯示面板 10c2 的第二封裝層 140 之上。也可以達到前述顯示面板 10c2 的能效以及顯示面板 10d1 的諸多技術效果，相關技術內容可以參照前述對應段落，此不贅述。

【0057】 圖 6A 依照本發明的第六實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。請參照圖 6A，本實施例的顯示面板 10e1 與圖 5A 的顯示面板 10d1 相似，其差異在於：濾光層的設置方式不同。詳細而言，顯示面板 10e1 並未在第一封裝層 130e 上設置濾光層 150，而是第一封裝層 130e 中分別包括第一濾光層 130R、第二濾光層 130G 以及第三濾光層 130B，分別重疊各多個發光元件 LED 設置。

【0058】 具體來說，第一濾光層 130R、第二濾光層 130G 以及第三濾光層 130B 例如可以是在第一封裝層 130e 中分別設置不同的光轉換粒子製作而成、並將第一封裝層 130e 設置在填充層 OC 和多個發光元件 LED 之間。或者也可以採用不同顏色的濾光層取代第一封裝層 130e 所在位置製作而成，本發明並不以此為限。在一些實施例中，第一濾光層 130R、第二濾光層 130G 以及第三濾光層 130B 之間也可以進一步設置吸光材料或反射材料，以降低各濾光層之間的混色情形，提升顯示面板 10e1 的色彩表現。

【0059】 另一方面，第一濾光層 130e 並不受限於上述的設置方式。舉例來說，圖 6B 是圖 6A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。請參照圖 6B，第一封裝層 130e 也可以取代如圖 4B 的顯示面板 10c2 的第一封裝層 130，而達成如圖 6B 所示的顯示面板 10e2 的設置方式，也具有前述顯示面板 10c2 以及顯示面板 10e1 的諸多技術效果，相關技術內容可以參照前述對應段落，此不贅述。

【0060】 而由於顯示面板 10e2 的第一濾光層 130R、第二濾光層 130G 以及第三濾光層 130B 取代第一封裝層 130，上述濾光層可以

進一步對應填入第一發光元件 LED1、第二發光元件 LED2 以及第三發光元件 LED3 之間間隙 G 中，相同顏色的濾光層可以環繞對應相同顏色的發光元件設置，有效地轉換各發光元件 LED 的出光，提升色轉換效率以利增加各發光元件 LED 的色彩純度。

【0061】圖 7A 是依照本發明的第七實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。請參照圖 7A，本實施例的顯示面板 10f1 與圖 4A 的顯示面板 10c1 相似，其差異在於，顯示面板 10f1 還包括感測層 160，設置在第一封裝層 130 背離封裝結構 ES 的一側面 130S。

【0062】進一步來說，感測層 160 適於作為第一觸控電極並接收一驅動電壓，而電極橋 120a 適於作為第二觸控電極，並可以同前述接收一公共電壓。使得感測層 160、第一封裝層 130 以及電極橋 120a 之間可以產生一等效電容結構，可以適用於感測使用者的觸控位置。舉例來說，經由使用者觸碰顯示面板 10f1，使用者可以與感測層 160 之間產生電容效應，讓顯示面板 10f1 的局部產生電容變化，顯示面板 10f1 的控制器(未繪示)即可據該電容變化感受使用者的觸控位置。換句話說，電極橋 120a 可以同時做為電容觸控層的公共電壓電極以及畫素層的公共電壓電極，進一步降低電極層的設置層數。感測層 160 可以是採用如透明電極 ITO 或 IZO 製作而成，本發明並不限於此。

【0063】另一方面，感測層 160 並不受限於上述的設置方式。舉例來說，圖 7B 是圖 7A 的顯示面板的變形實施例的剖視示意圖。請參照圖 7B，感測層 160 也可以設置在如圖 4B 的顯示面板 10c2

的第二封裝層 140 之上，而完成如圖 7B 所示的顯示面板 10f2 的設置方式。也具有前述顯示面板 10c2 諸多技術效果以及顯示面板 10f1 的觸控感測功能，相關技術內容可以參照前述對應段落，此不贅述。

【0064】 圖 7C 依照本發明的第七實施例的一種顯示面板的俯視示意圖。圖 7D 是第七實施例的感測層與電極橋的俯視示意圖。由圖 7C 可知，顯示面板 10f1 或是顯示面板 10f2 的畫素布局可以採用如同前述顯示面板 10a2 的方式，將不同顏色的畫素採取隨機分布，並且不同顏色的發光元件 LED(例如第一發光元件 LED1、第二發光元件 LED2 以及第三發光元件 LED3)之間由電極橋 120a 彼此電性連接，而如圖 7D 所示在顯示面板 10f1 或是顯示面板 10f2 的投影上形成 X 型的排列。並且感測層 160 可以在顯示面板 10f1 或是顯示面板 10f2 的投影上形成十字型排列，使感測層 160 和電極橋 120 或電極橋 120a 共同形成觸控感測層。然而本發明並不限於此，多個發光元件 LED 也可以是採用前述圖 2A 顯示面板 10a1 的排列方式。

【0065】 圖 8 是依照本發明的第八實施例的一種顯示面板的剖視示意圖。請參照圖 8，本實施例的顯示面板 10g 與圖 2A 的顯示面板 10a 相似，其差異在於：電極橋以及第二封裝圖案的結構不同。

【0066】 詳細而言，顯示面板 10g 的第二封裝圖案 EP2g 設置在第一封裝圖案 EP1 上，且進一步包括光學微結構 M。其中光學微結構 M 重疊各畫素定一層 PDL 的畫素開口 PO 設置，並朝向背離各

發光元件 LED 的方向突出(例如朝向方向 Z 的方向突出)。此外，電極橋 120g 還進一步包括平坦部 120g1 以及延伸部 120g2。平坦部 120g1 設置在第二封裝圖案 EP2g 上並接觸第二封裝圖案 EP2g，並且平坦部 120g1 可以進一步圍繞光學微結構 M 設置。而如同前述，平坦部 120g1 類似前述的平坦部 120a1，具有通過第二封裝圖案 EP2g 以及第一封裝圖案 EP1 的通孔 TH。並經由將導電材料填充於通孔 TH 中以電性連接第二電極 E2。此外，延伸部 120g2 可以設置並圍繞在各發光元件 LED 之間，並進一步的將延伸部 120g2 往顯示面板 10g 的驅動電路層 110 方向延伸，而進一步接觸驅動電路層 110。

【0067】 進一步來說，光學微結構 M 可以例如為幾何中心處較厚而外圍處較薄的凸透鏡結構。而上述圍繞光學微結構 M 設置的平坦部 120g1 可以進一步接觸光學微結構 M 的外圍部分。由於電極橋 120g 可以如前述採用高電導率及高反射率的金屬材料製作而成，故可以利用平坦部 120g1 以及延伸部 120g2 作為反射層結構，搭配光學微結構 M 大幅增加各發光元件 LED 的出光效率。設置在第二封裝圖案 EP2g 上而不與光學微結構 M 重疊的平坦部 120g1 也可以有效將畫素開口 PO 大角度的出光向驅動電路層 110 的方向反射，以避免不同顏色的發光元件 LED 之間發生混色，可以提升顯示面板 10g 的色彩表現。

【0068】 綜上所述，在本發明的一實施例的顯示面板中，發光元件的發光圖案與第二電極自畫素定義層的畫素開口內延伸至畫素

開口外，並且覆蓋畫素定義層。利用封裝結構在微影製程中作為定義發光圖案與第二電極的硬遮罩，除了不需採用價格高昂的FMM可降低顯示面板的製造成本、增加製程的對位精度外，還能避免製程中讓先製作完成的發光圖案氧化造成無法點亮的問題。

【0069】 另一方面，可藉由封裝結構來定義電極橋的位置並以其來串聯第二電極用以降低阻抗值。除了降低電極橋的設置難度、提升製造良率外，應用在大尺寸顯示面板可有效降低電壓壓降(IR drop)、提升發光元件的導電性質及降低熱效率以提升發光元件使用壽命。值得一提的是，由於電極橋不重疊畫素開口，故可採用高導電率之金屬材料而不需擔心遮擋發光元件之出光，進一步增加顯示面板的開口率。

【符號說明】

【0070】

10、10a、10a1、10a2、10b、10b1、10b2、10c1、10c2、10d1、10d2、10e1、10e2、10f1、10f2、10g:顯示面板

100:基板

110:驅動電路層

110r:凹口

120、120a、120b、120c、120g:電極橋

120S1、120S2、EP1S:邊緣

120a1、120g1:平坦部

120g2:延伸部

121c:抗反射層

122c:反射層

130、130e:第一封裝層

E2S、130S:側面

130R:第一濾光層

130G:第二濾光層

130B:第三濾光層

140:第二封裝層

150:濾光層

150R、150G、150B:濾光圖案

160:感測層

CUT:斷開處

E1:第一電極

E2:第二電極

EP1、EP1c:第一封裝圖案

EP2、EP2a、EP2c、EP2g:第二封裝圖案

EP2a1:第一部分

EP2a2:第二部分

EP3:第三封裝圖案

ES:封裝結構

G:間隙

LED、LED1、LED2、LED3:發光元件

LEP:發光圖案

M:光學微結構

OC:填充層

PO: 畫素開口

PDL:畫素定義層

PDLs:外緣

SP1、SP2:間距

TH:通孔

VCL1、VCL2:公共電壓線

Vcom、Vcom1、Vcom2、Vcom3:公共電壓

X、Y、Z:方向

I - II、I' - II' :剖線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示面板，包括：

一驅動電路層；

多個發光元件，設置在該驅動電路層上，且各自包括：

一第一電極；

一發光圖案，設置在該第一電極上；

一第二電極，設置在該發光圖案上；以及

一畫素定義層，設置在該驅動電路層上，且具有重疊於該第一電極的一畫素開口，其中該發光圖案與該第二電極覆蓋該畫素定義層以及位在該畫素定義層的該畫素開口內的該第一電極，且該發光圖案經由該畫素開口電性連接該第一電極；

多個封裝結構，分別覆蓋該些發光元件，各該些封裝結構包括第一封裝圖案；以及

電極橋，電性連接該些發光元件中的相鄰兩者並設置在該些封裝結構的該第一封裝圖案之間，其中該電極橋不重疊該畫素開口，該電極橋還包括：

抗反射層，設置在該電極橋背離該發光圖案的一側；以及

反射層，設置在該電極橋面向該發光圖案的一側。

【請求項2】 如請求項1所述的顯示面板，其中各該些封裝結構還包括：

第二封裝圖案，設置在該第一封裝圖案上，其中該第一封裝

圖案位於該第二封裝圖案以及該第二電極之間。

【請求項3】 如請求項1所述的顯示面板，其中該電極橋和鄰近的該畫素開口的間距大於2微米且小於等於15微米。

【請求項4】 如請求項1所述的顯示面板，其中各該些封裝結構還包括：

第二封裝圖案，包括第一部分以及第二部分，該第一部分設置在該第一封裝圖案上，該第二部分填充於該些發光元件之間。

【請求項5】 如請求項4所述的顯示面板，其中該電極橋還包括：

平坦部，設置在該第一部分以及該第二部分上，其中該平坦部具有通過該第二封裝圖案以及該第一封裝圖案的通孔，並經由該通孔電性連接該第二電極，其中該通孔設置在該第一部份和該第二部分之間。

【請求項6】 如請求項1所述的顯示面板，還包括：

第一封裝層，設置在該電極橋以及該些封裝結構上，且該第一封裝層的一部分填入該些發光元件之間隙中。

【請求項7】 如請求項6所述的顯示面板，其中該第一封裝層包括第一濾光層、第二濾光層以及第三濾光層，分別重疊各該些發光元件設置。

【請求項8】 如請求項6所述的顯示面板，還包括：

感測層，適於作為第一觸控電極，設置在該第一封裝層背離該些封裝結構的一側，該電極橋適於作為第二觸控電極。

【請求項9】 如請求項1所述的顯示面板，其中各該些封裝結構還包括：

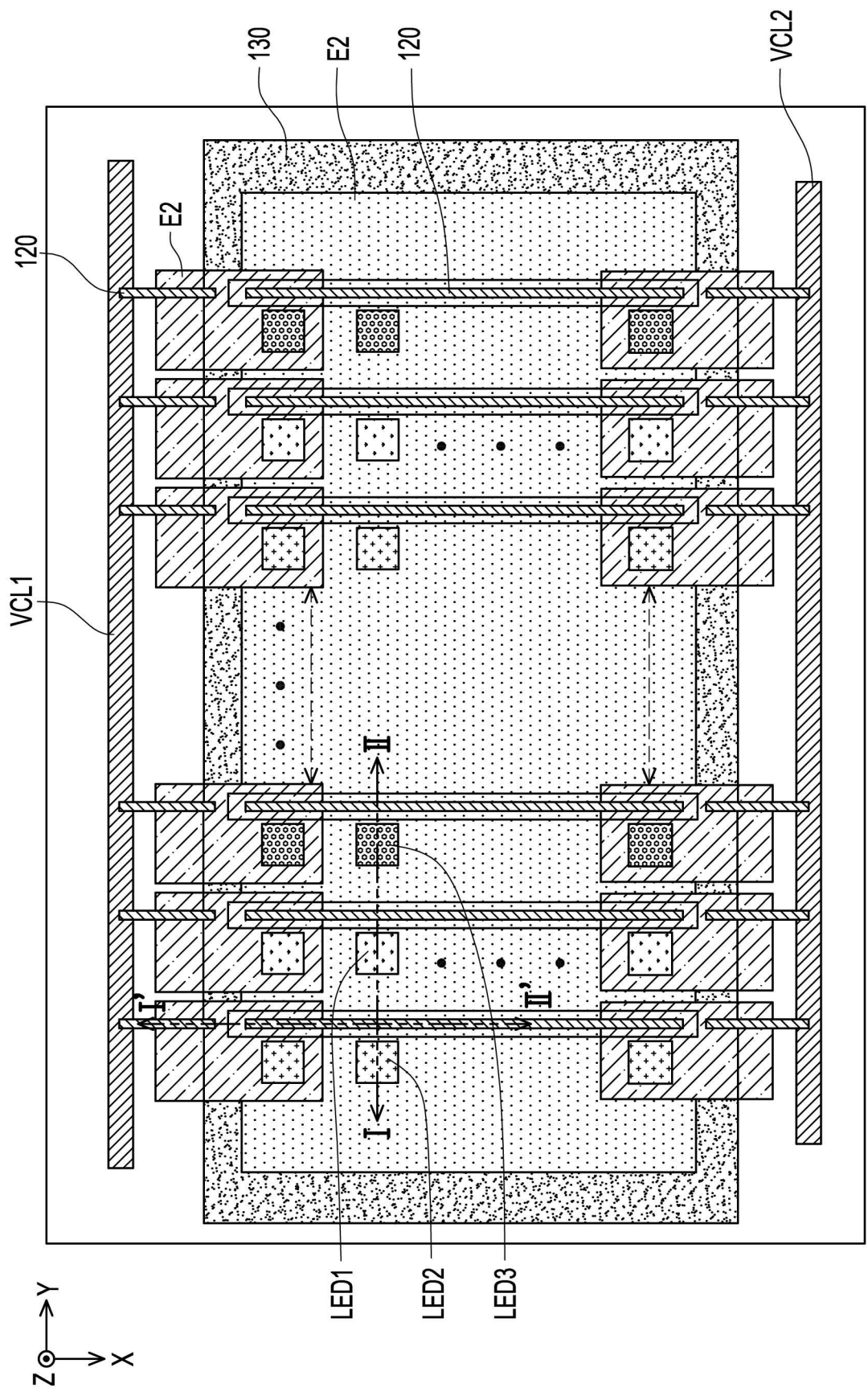
第二封裝圖案，設置在該第一封裝圖案上，其中該第二封裝圖案包括光學微結構，重疊該畫素開口設置並朝向背離各該發光元件的方向突出，其中該電極橋還包括：

平坦部，設置在該第二封裝圖案上並接觸該第二封裝圖案，並且圍繞該光學微結構設置，該平坦部具有通過該第二封裝圖案以及該第一封裝圖案的通孔，並經由該通孔電性連接該第二電極；以及

延伸部，設置並圍繞在各該發光元件之間，該延伸部接觸該驅動電路層。

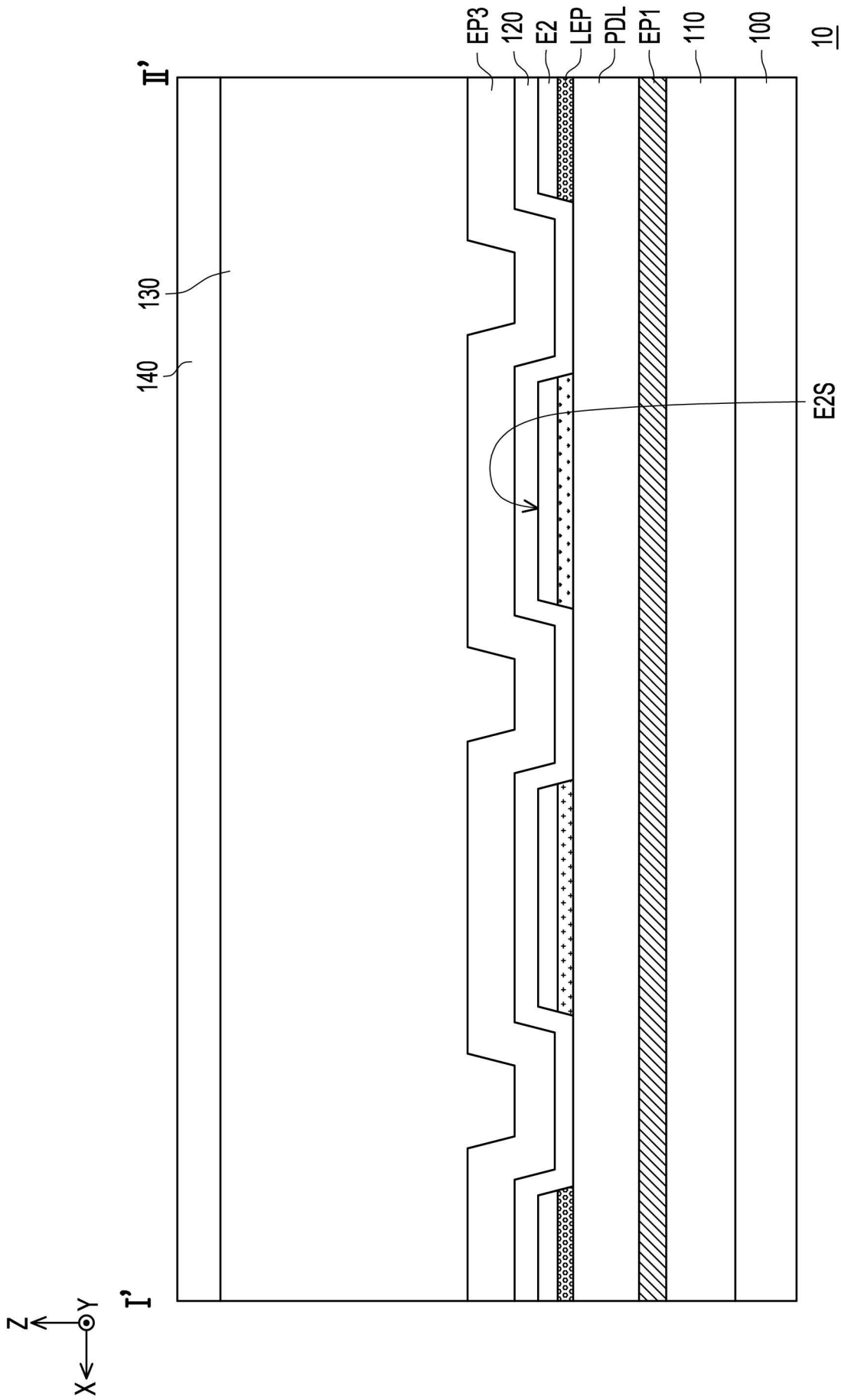
【請求項10】 如請求項1所述的顯示面板，其中該些發光元件包括多個第一發光元件、多個第二發光元件以及多個第三發光元件，該些第一發光元件適於發出第一顏色、該些第二發光元件適於發出第二顏色以及該些第三發光元件適於發出第三顏色，其中該第一顏色、該第二顏色以及該第三顏色彼此不同，其中該些第一發光元件、該些第二發光元件和該些第三發光元件之間適於接收不同的公共電壓。

【發明圖式】

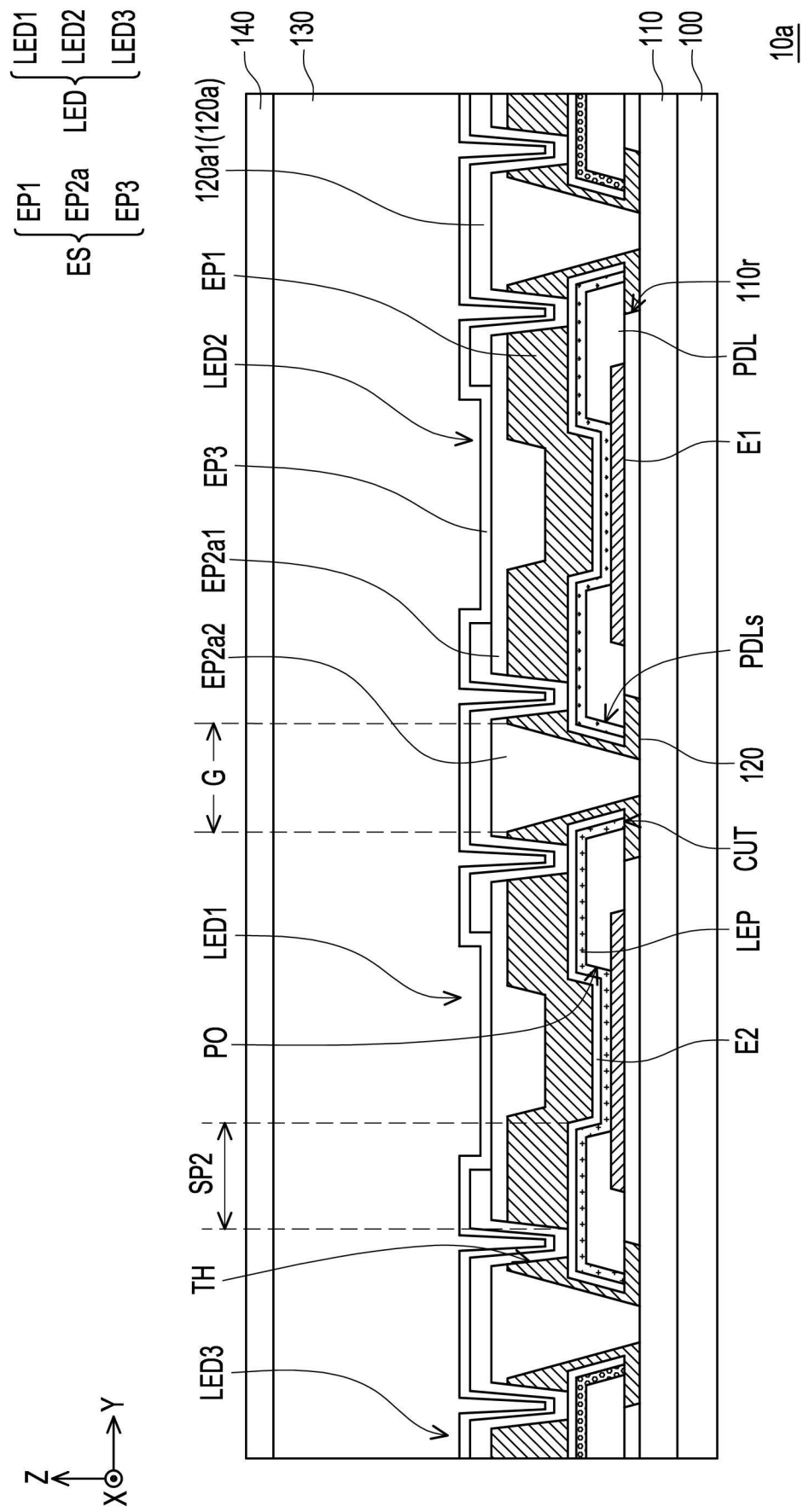


10

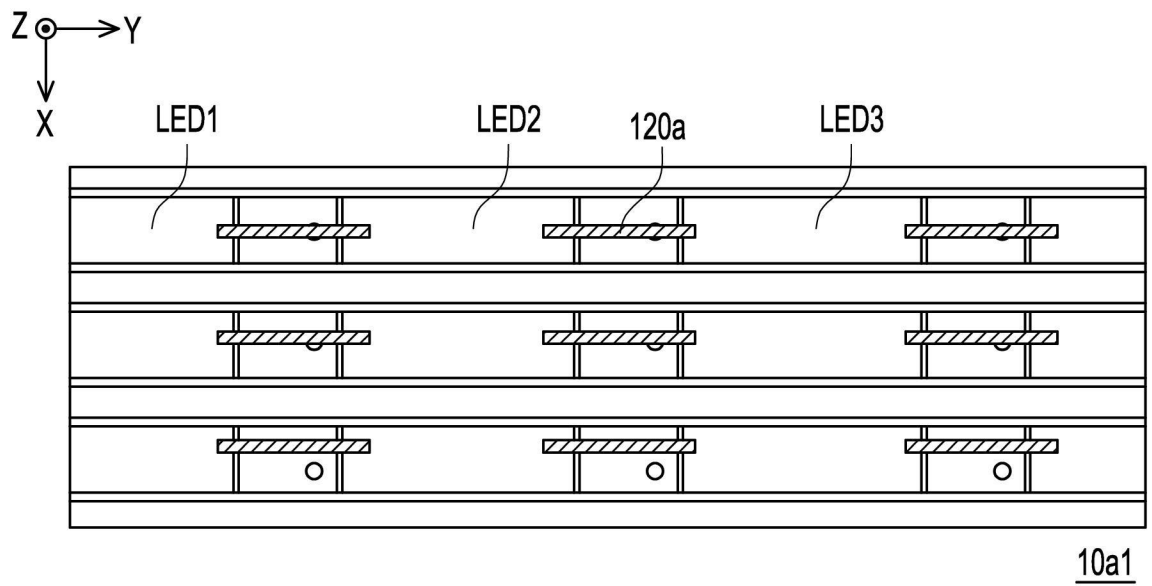
【圖1A】



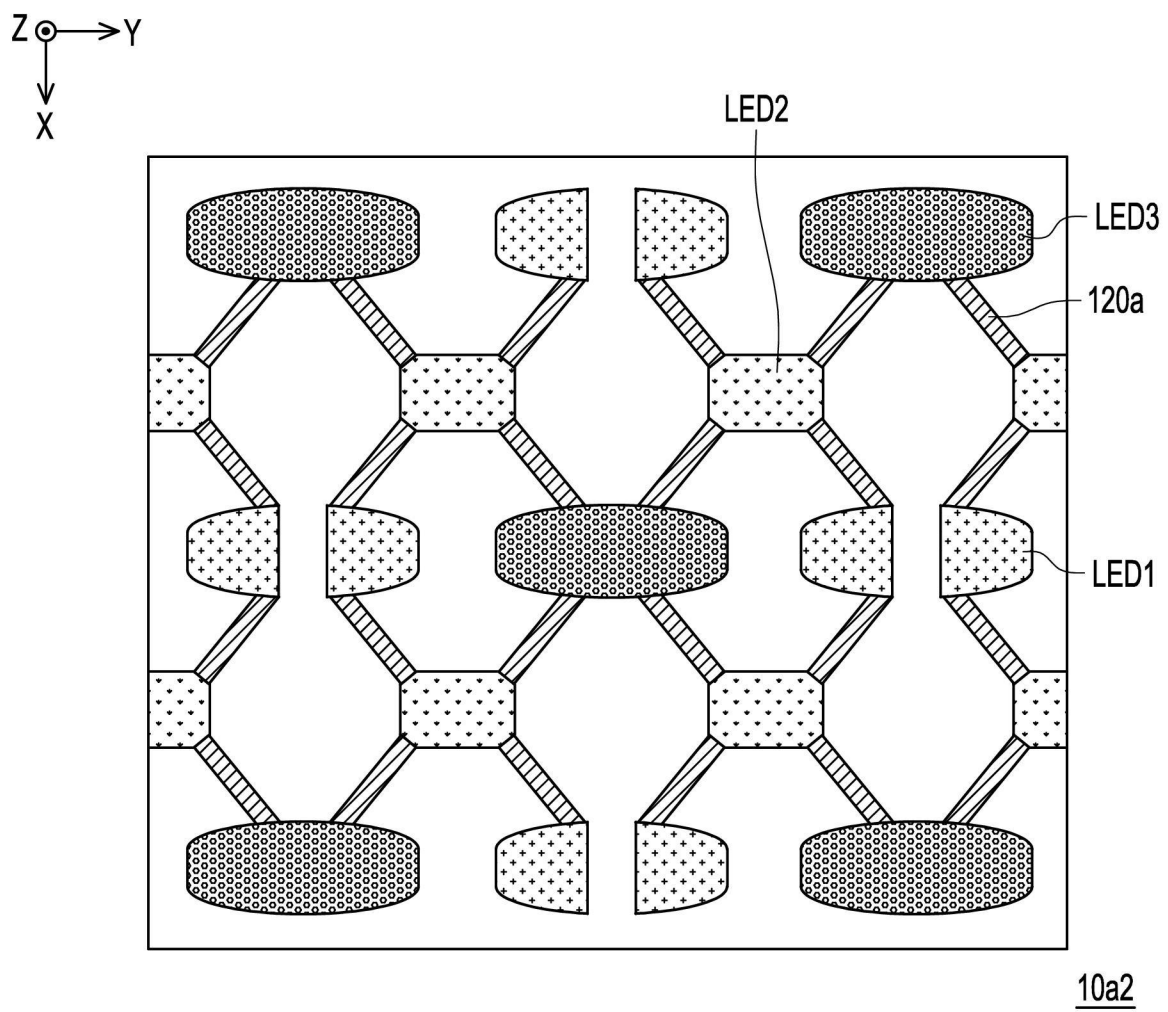
【圖1C】



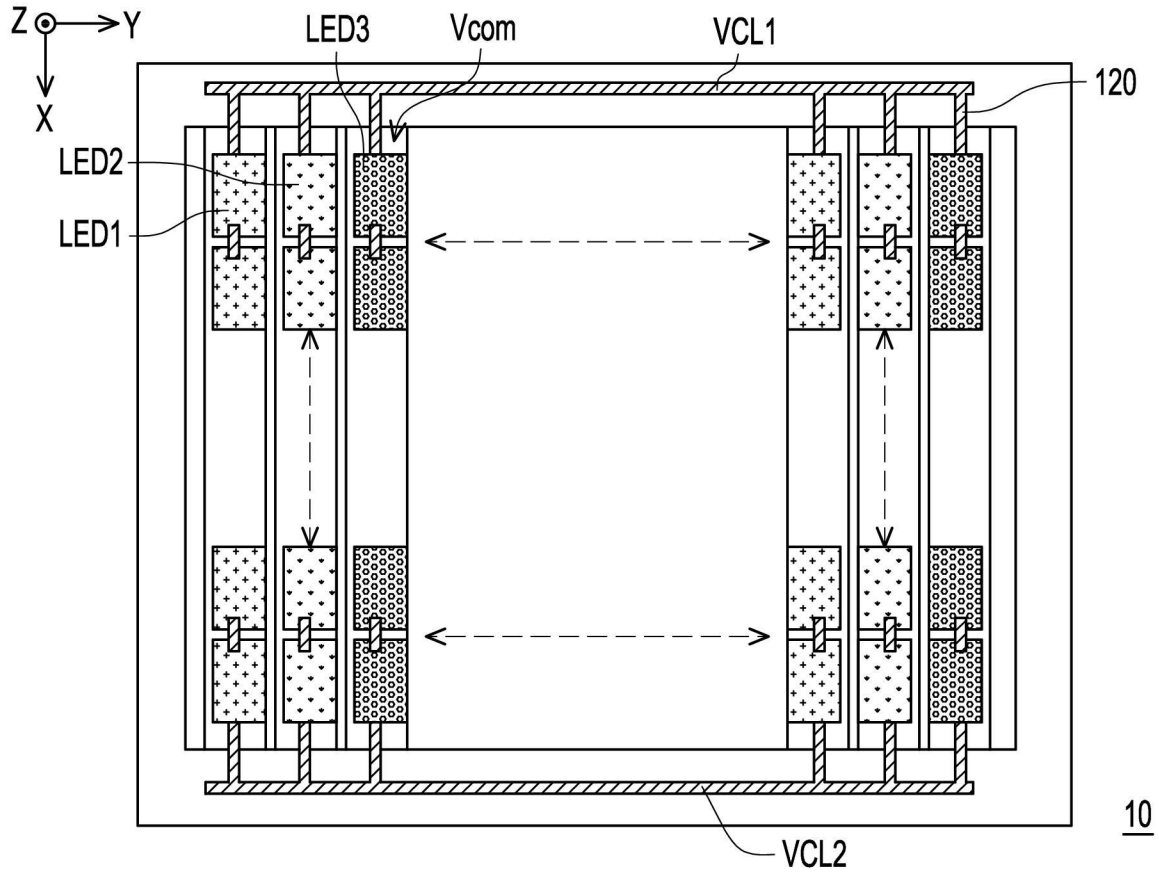
【圖2A】



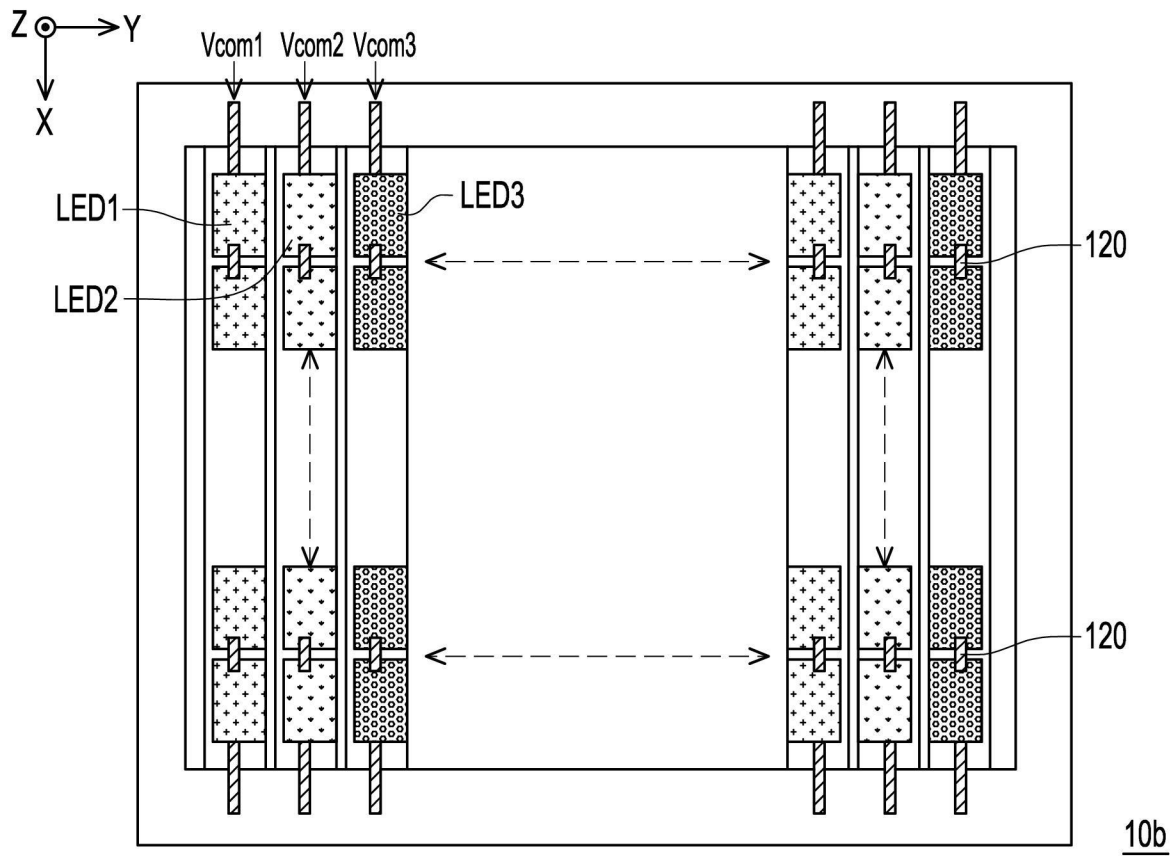
【圖2B】



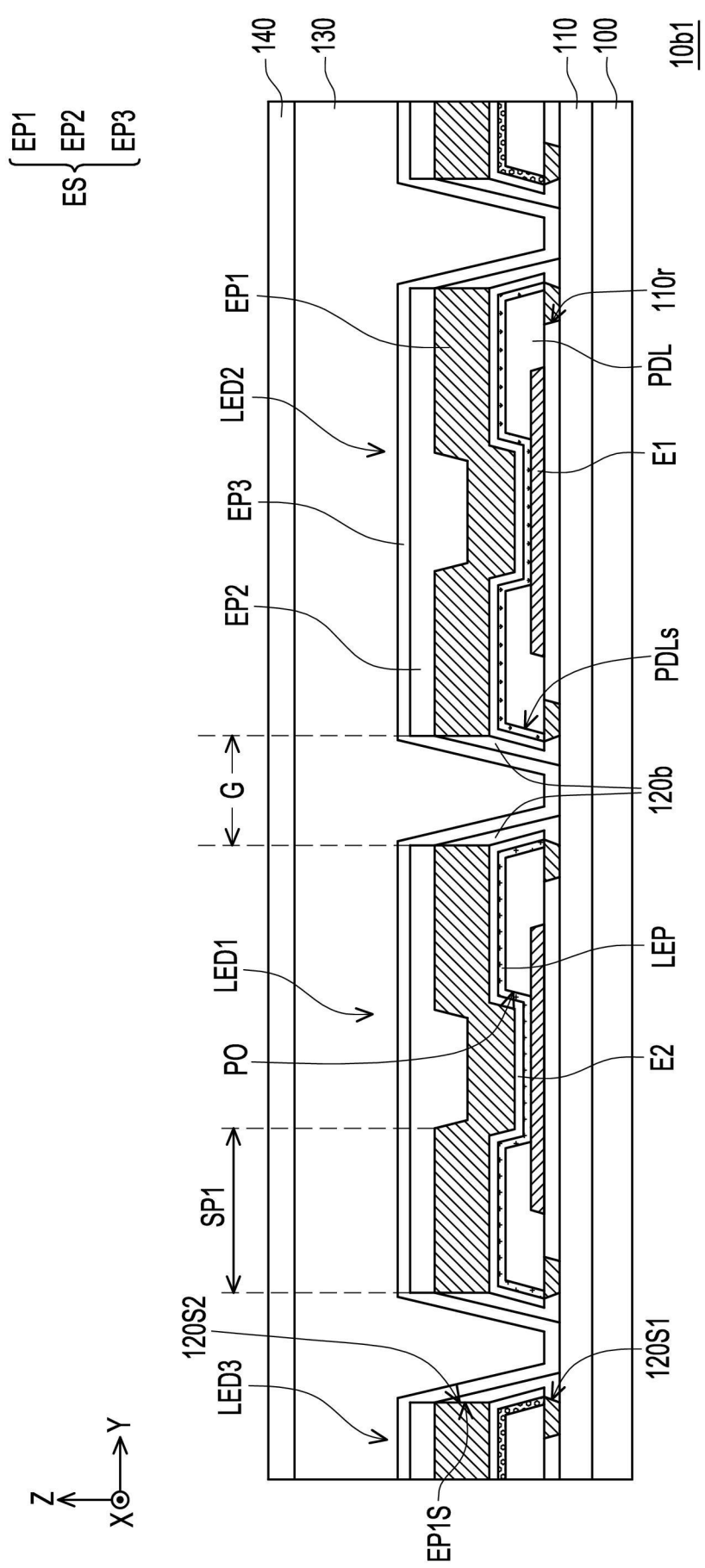
【圖2C】



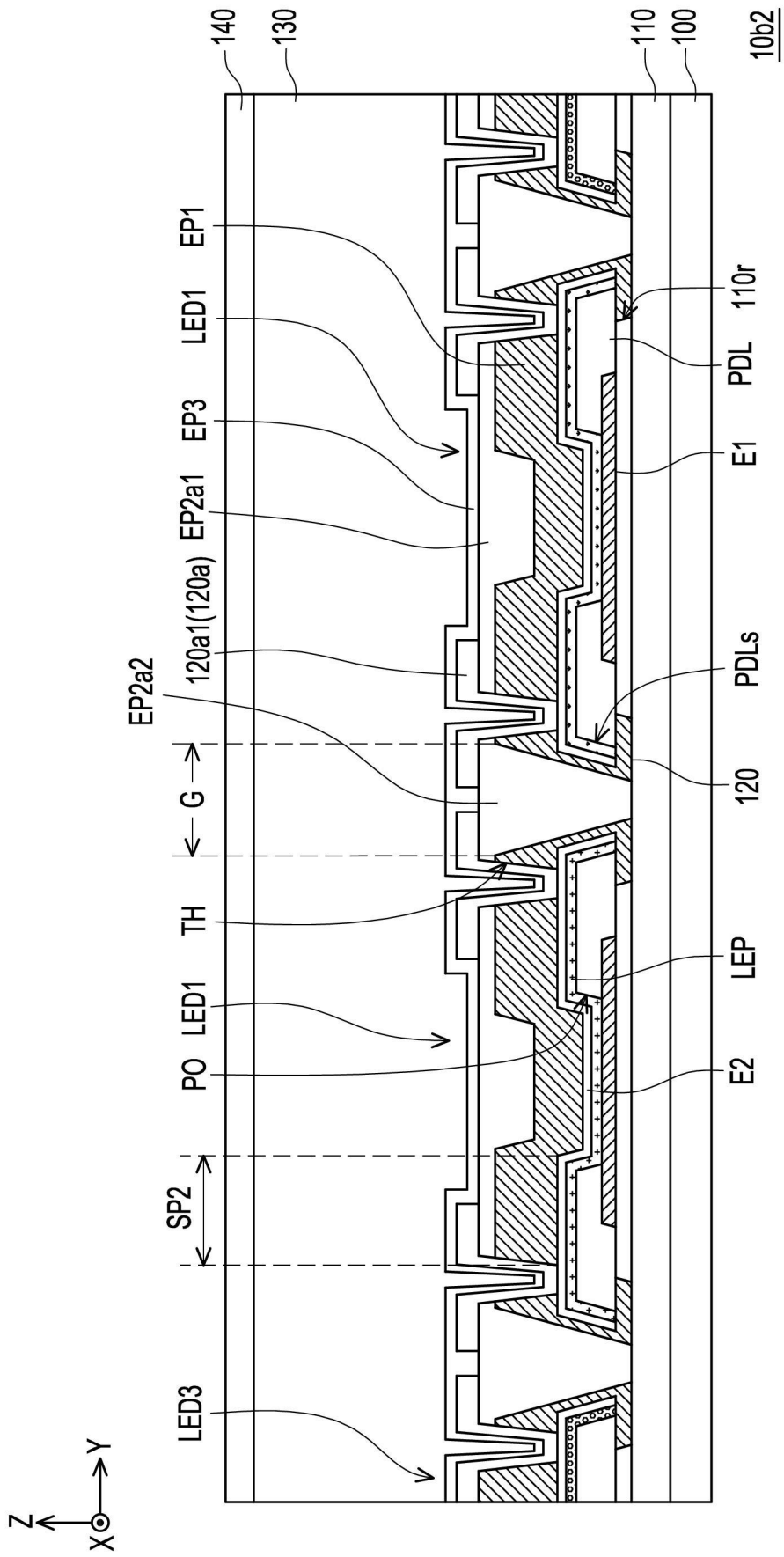
【圖3A】



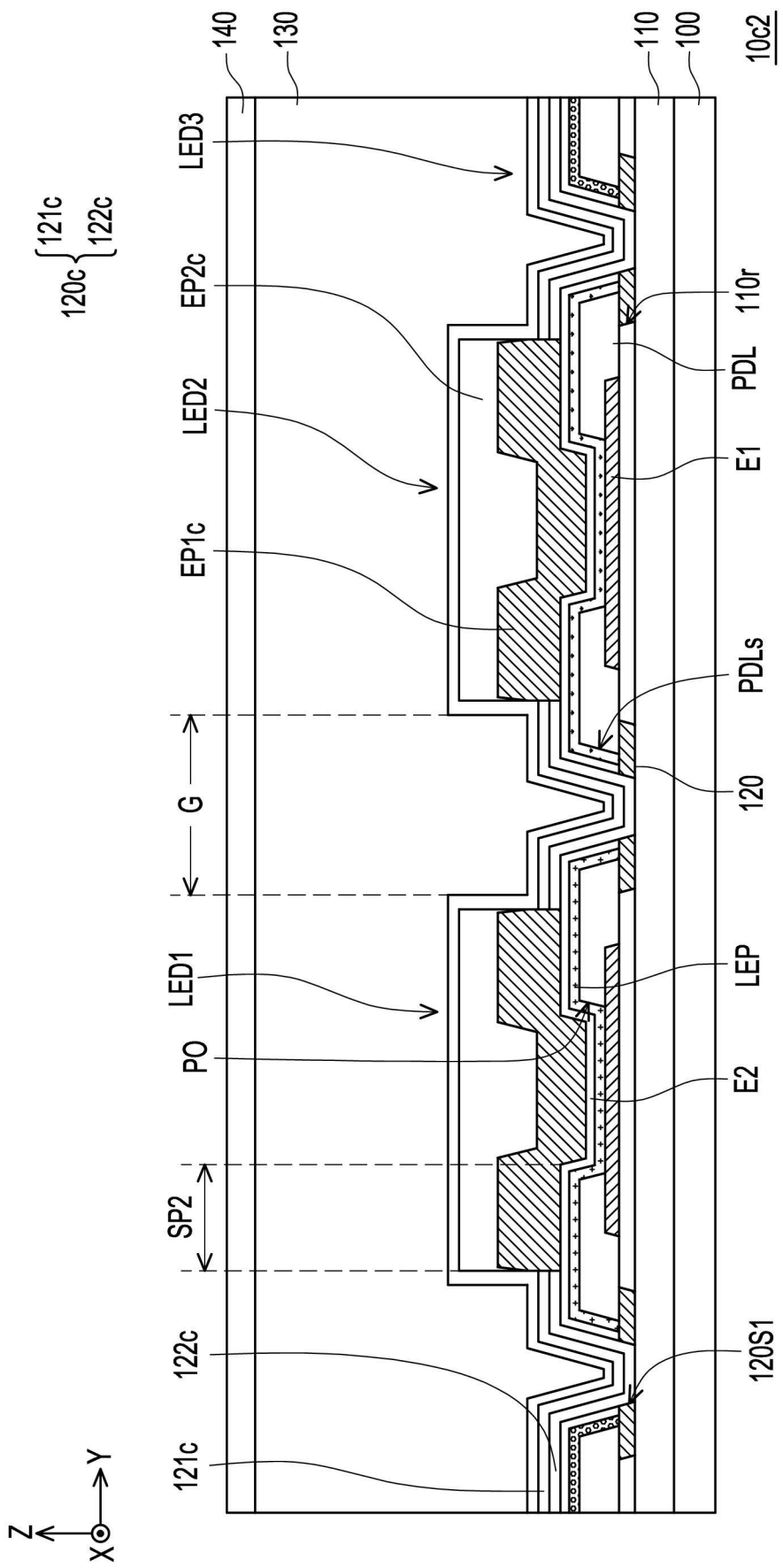
【圖3B】



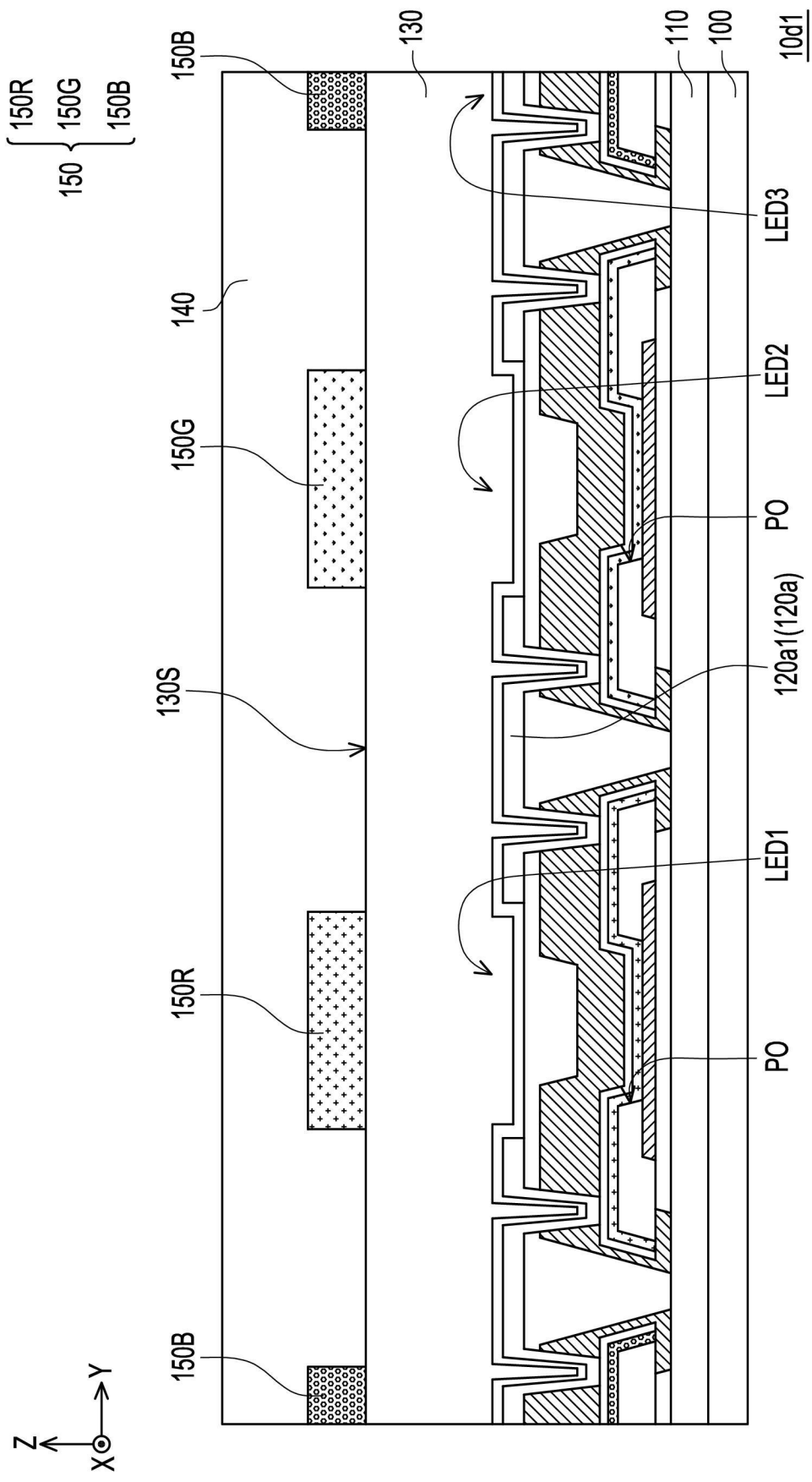
【圖3C】



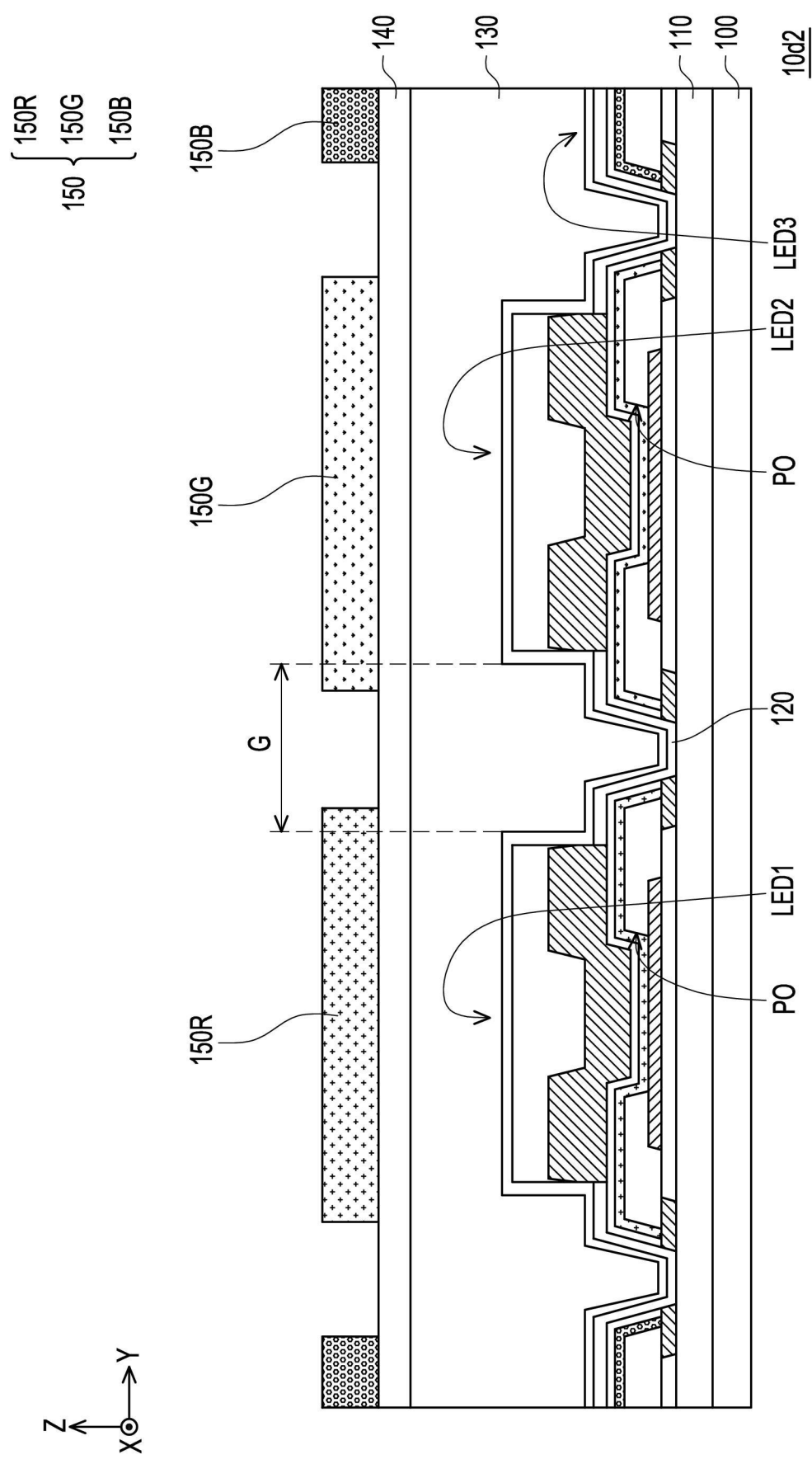
【圖3D】



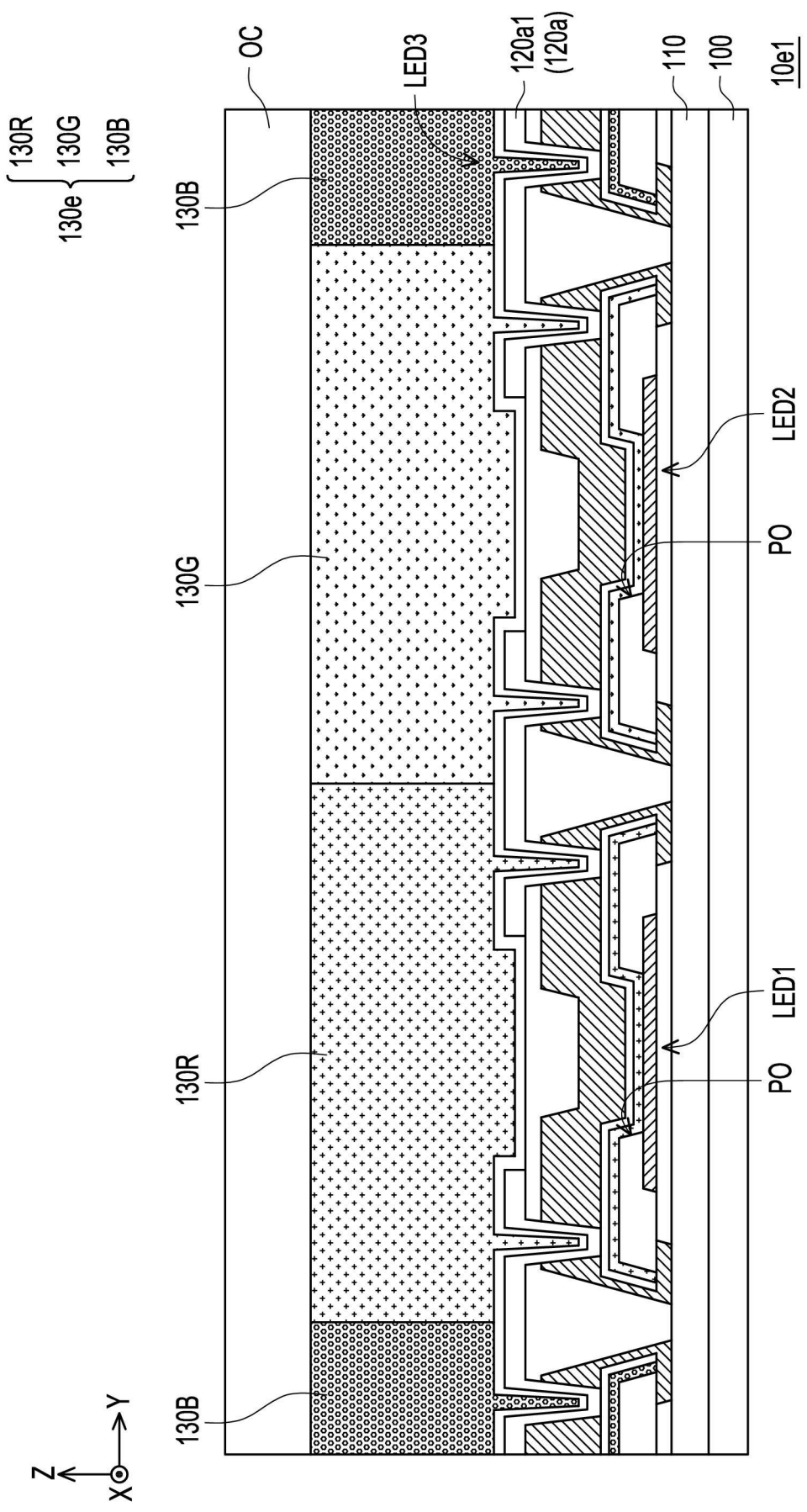
【圖4B】



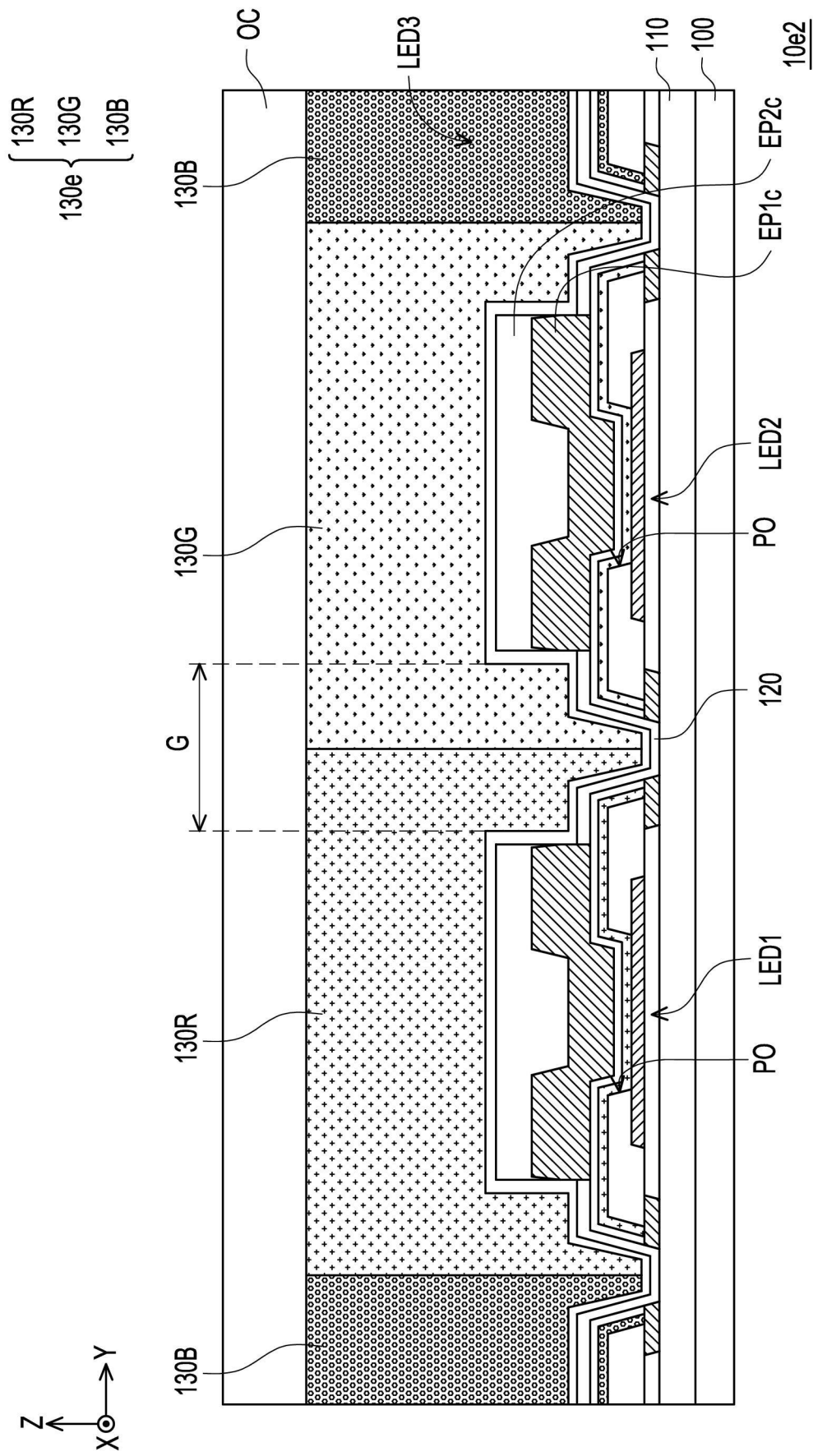
【圖5A】



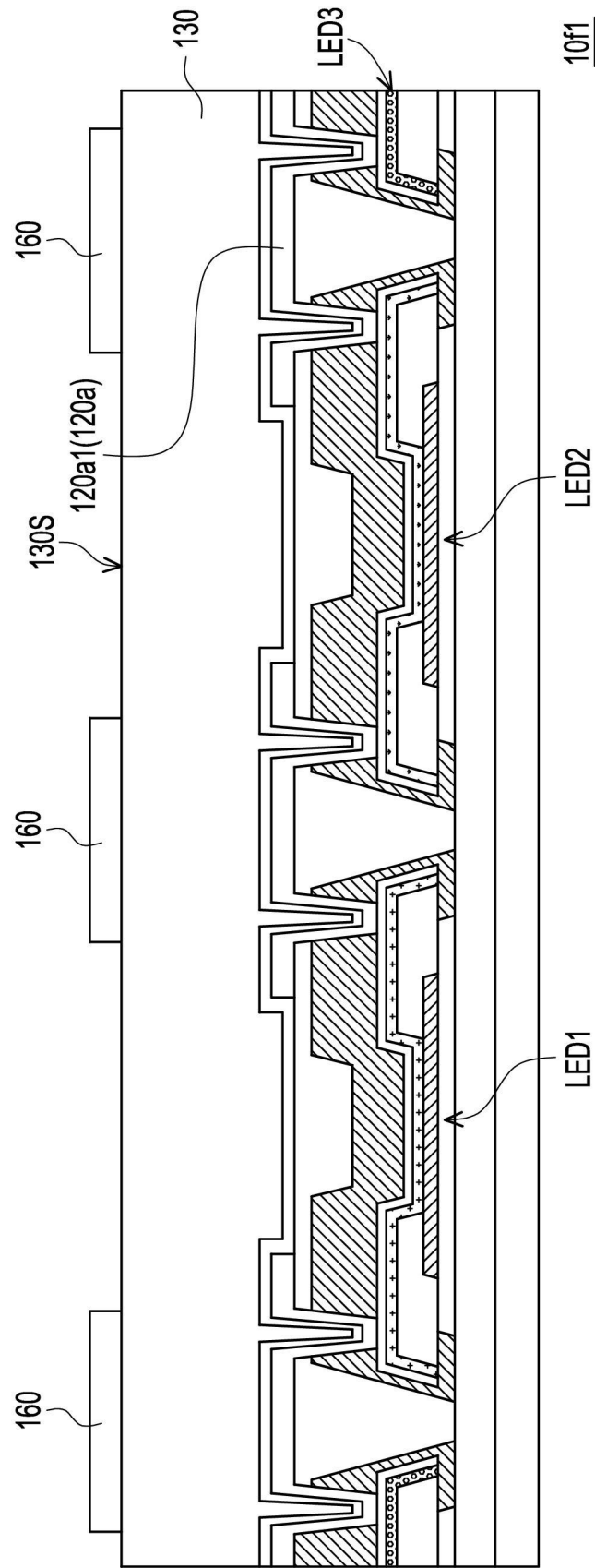
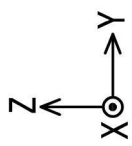
【圖5B】



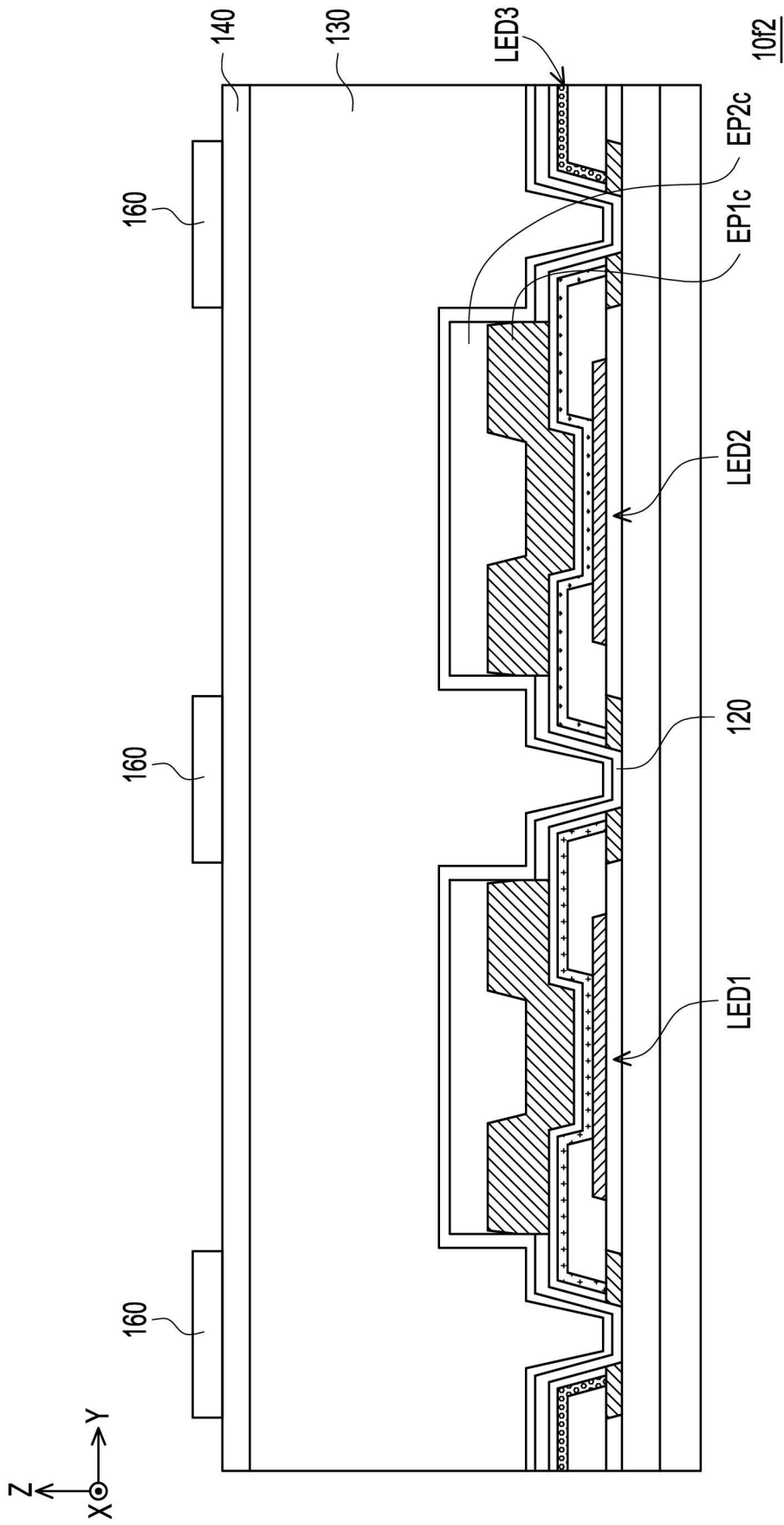
【圖6A】



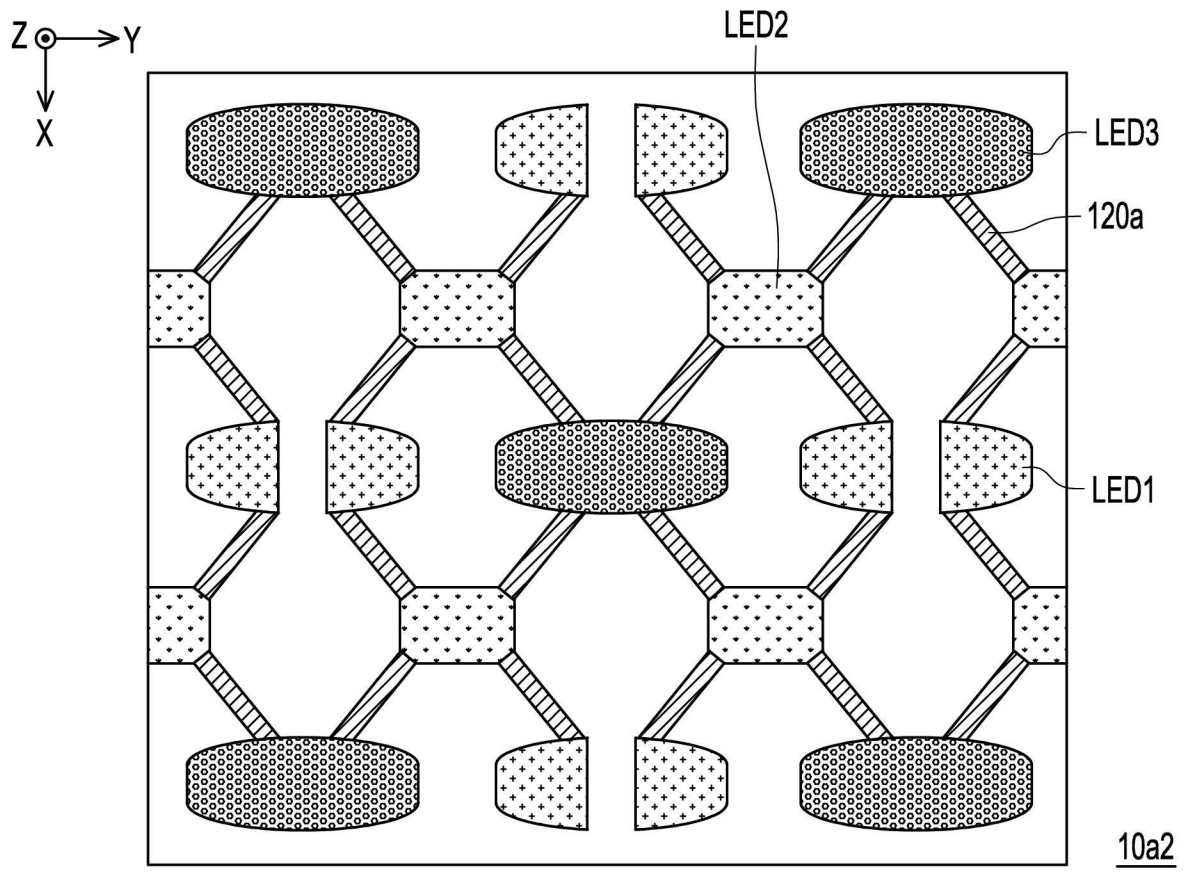
【圖6B】



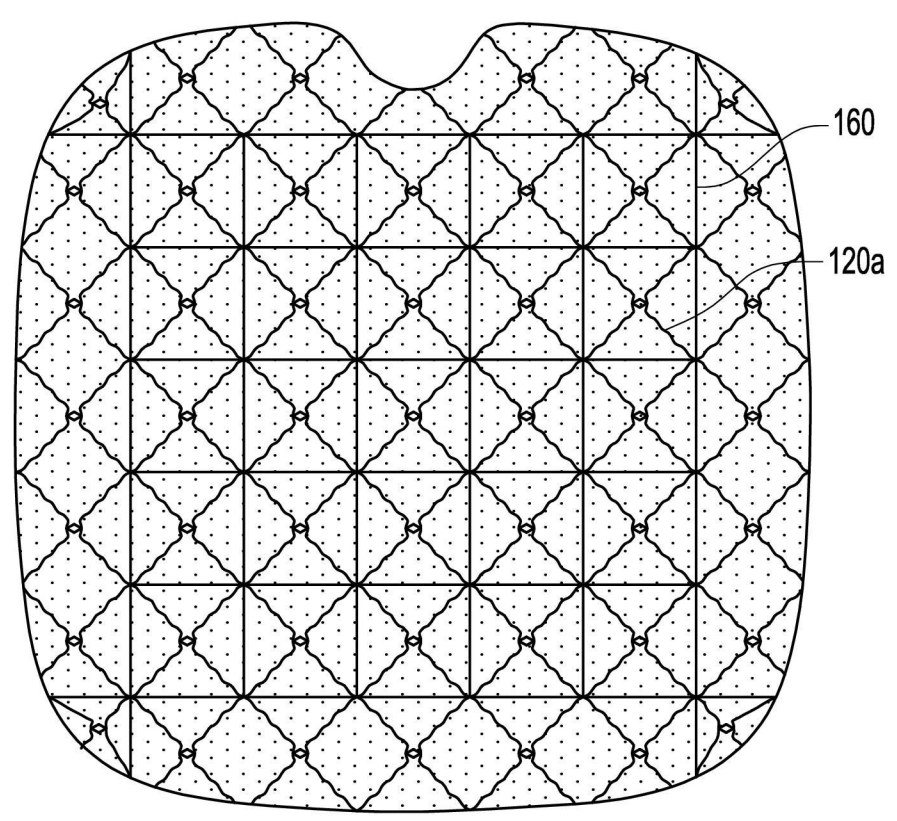
【圖7A】



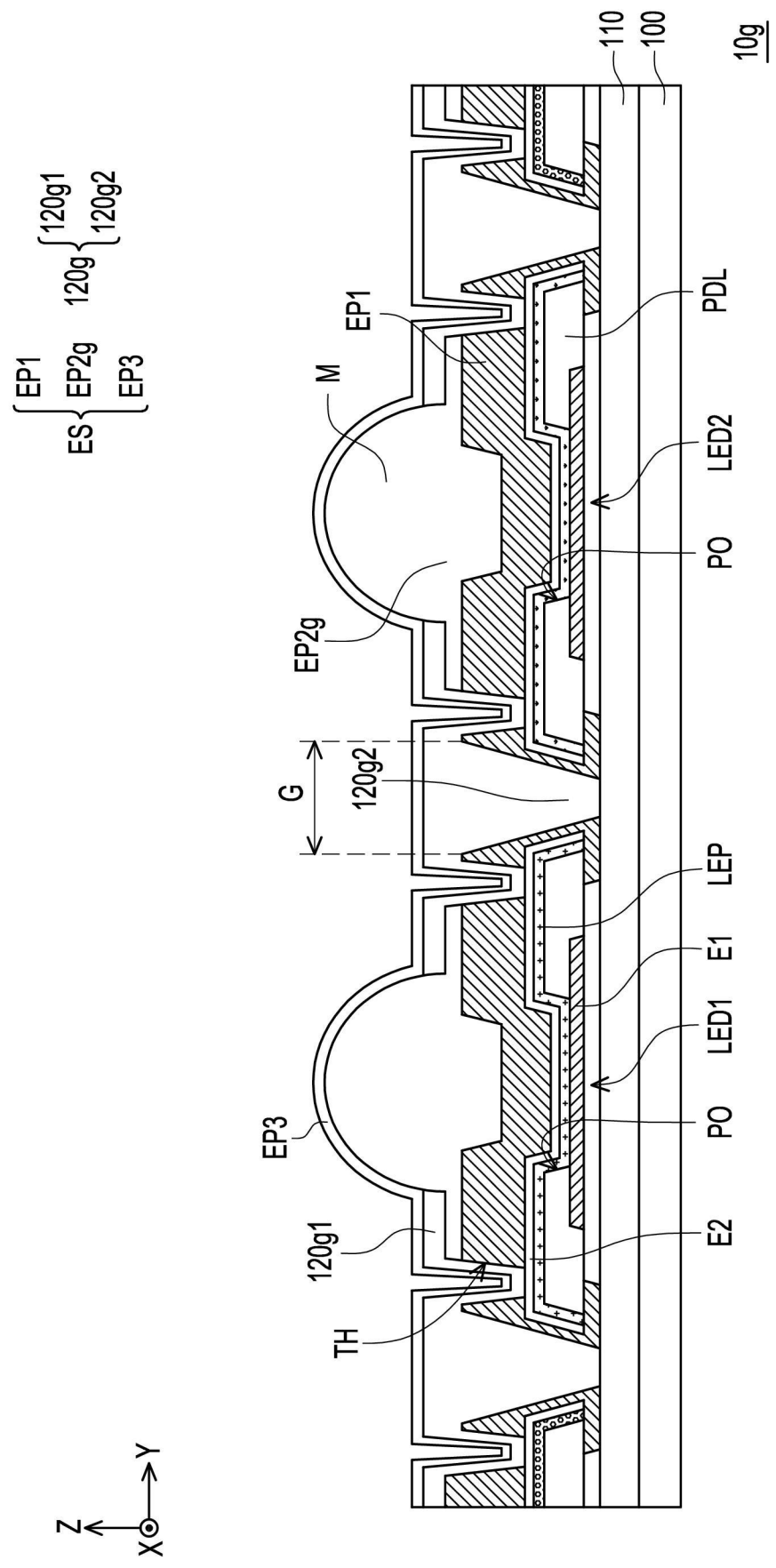
【圖7B】



【圖7C】



【圖7D】



【圖8】