



(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 I679789 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：107142834 (22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 30 日

(51) Int. Cl. : **H01L51/50 (2006.01)** **G09G3/32 (2016.01)**

(30) 優先權：2018/06/22 美國 62/688,635

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)
新竹市力行二路一號

(72) 發明人：李俊育 LI, CHUN-YU (TW)；郭雅佩 KUO, YA-PEI (TW)；陳祖偉 CHEN, TSU-WEI (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

TW	201721858A	TW	201813084A
US	2017/0155094A1	US	2018/0053917A1

審查人員：黃珈菱

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：24 共 54 頁

(54) 名稱

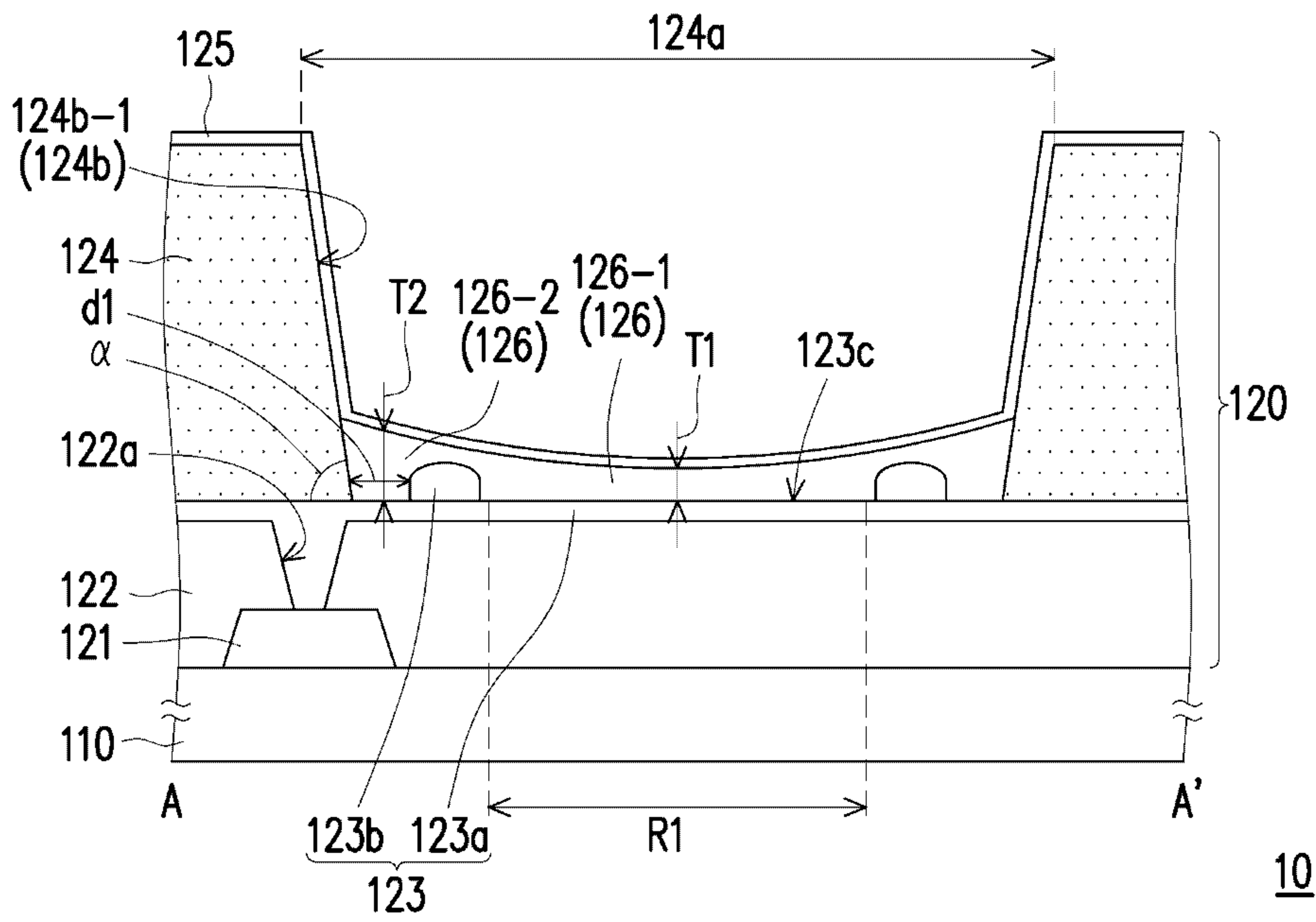
有機發光二極體顯示裝置

(57) 摘要

一種有機發光二極體顯示裝置包括基板及設置於基板上的畫素結構。畫素結構包括主動元件、與主動元件電性連接的第一電極、設置於第一電極上的堤岸層、設置於第一電極上和堤岸層之開口的發光層以及設置於發光層上的第二電極。第一電極具有第一區及設置於第一區外的多個凸起。堤岸層的開口與第一電極的第一區及多個凸起重疊。

An organic light emitting diode apparatus includes a substrate and a pixel structure disposed on the substrate. The pixel structure includes an active element, a first electrode electrically connected to the active element, a bank layer disposed on the first electrode, a light emitting layer disposed on the first electrode and an opening of the bank layer, and a second electrode disposed on the light emitting layer. The first electrode has a first region and a plurality of protrusions disposed outside the first region. The opening of the bank layer overlaps with the first region and the plurality of protrusions of the first electrode.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

10 . . . 有機發光二極體顯示裝置

110 . . . 基板

120 . . . 畫素結構

121 . . . 主動元件

122 . . . 絕緣層

122a . . . 接觸窗

123 . . . 第一電極

123a . . . 平坦部

123b . . . 凸起

123c . . . 表面

124 . . . 堤岸層

124a . . . 開口

124b . . . 側壁

124b-1 . . . 第一部分

125 . . . 第二電極

126 . . . 發光層

126-1 . . . 第一部分

126-2 . . . 第二部分

A-A' . . . 剖線

d1 . . . 距離

R1 . . . 第一區

T1、T2 . . . 膜厚

α . . . 夾角



公告本

I679789

【發明摘要】

【中文發明名稱】有機發光二極體顯示裝置

【英文發明名稱】ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY

APPARATUS

【中文】一種有機發光二極體顯示裝置包括基板及設置於基板上的畫素結構。畫素結構包括主動元件、與主動元件電性連接的第一電極、設置於第一電極上的堤岸層、設置於第一電極上和堤岸層之開口的發光層以及設置於發光層上的第二電極。第一電極具有第一區及設置於第一區外的多個凸起。堤岸層的開口與第一電極的第一區及多個凸起重疊。

【英文】An organic light emitting diode apparatus includes a substrate and a pixel structure disposed on the substrate. The pixel structure includes an active element, a first electrode electrically connected to the active element, a bank layer disposed on the first electrode, a light emitting layer disposed on the first electrode and an opening of the bank layer, and a second electrode disposed on the light emitting layer. The first electrode has a first region and a plurality of protrusions disposed outside the first region. The opening of the bank layer overlaps with the first region and the plurality of protrusions of the first electrode.

【指定代表圖】圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

10：有機發光二極體顯示裝置

110：基板

120：畫素結構

121：主動元件

122：絕緣層

122a：接觸窗

123：第一電極

123a：平坦部

123b：凸起

123c：表面

124：堤岸層

124a：開口

124b：側壁

124b-1：第一部分

125：第二電極

126：發光層

126-1：第一部分

126-2：第二部分

A-A'：剖線

d1：距離

R1：第一區

T1、T2：膜厚

α ：夾角

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】有機發光二極體顯示裝置

【英文發明名稱】ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY

APPARATUS

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種顯示裝置，且特別是有關於一種有機發光二極體顯示裝置。

【先前技術】

【0002】隨著科技的進步，於有機發光二極體顯示裝置的製程中，可使用噴墨印刷製程（Ink Jet Printing；IJP）形成發光層。噴墨印刷製程是將液滴注入到堤岸層所定義的開口中，以形成發光層。然而，形成在堤岸層之開口中的發光層的膜厚不均，影響顯示品質。具體而言，發光層在堤岸層之開口的周邊的膜厚遠大於發光層在堤岸層之開口的內部的膜厚，造成顯示畫面時，對應堤岸層之開口周邊的區域與對應堤岸層之開口內部的區域的顏色差異極大，影響有機發光二極體顯示裝置的光學表現。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種有機發光二極體顯示裝置，光學表現佳。

【0004】本發明的有機發光二極體顯示裝置，包括基板及設置於

基板上的多個畫素結構。多個畫素結構的至少一個包括主動元件、第一電極、堤岸層、發光層以及第二電極。第一電極與主動元件電性連接，且具有第一區及設置於第一區外的多個凸起。堤岸層設置於第一電極上，且具有開口及定義開口的側壁。堤岸層的開口與第一電極的第一區及多個凸起重疊。發光層設置於第一電極上及堤岸層的開口。發光層包括第一部分及第二部分，第一部分設置於第一電極的第一區上，發光層的第二部分設置於第一電極的多個凸起與堤岸層的側壁之間，而發光層的第二部分的膜厚大於發光層的第一部分的膜厚。第二電極設置於發光層上。

【0005】 基於上述，本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的第一電極具有多個凸起。第一電極的多個凸起與堤岸層之側壁間形成微間隙，透過所述微間隙的毛細作用，用以形成發光層的液滴會有更多的量滯留在微間隙內，進而抑制發光層之靠近堤岸層側壁的膜厚。如此一來，發光層能具有較均勻的膜厚，有助於提升有機發光二極體顯示裝置的光學表現。

【0006】 為讓本發明的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。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 2 為根據圖 1 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 3 為根據圖 1 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 4 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 5 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 6 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 7 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 8 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 9 為根據圖 8 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 10 為根據圖 8 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 11 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 12 為根據圖 11 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 13 為根據圖 11 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 14 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 15 為根據圖 14 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 16 為根據圖 14 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 17 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 18 為根據圖 17 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

圖 19 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 20 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 21 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 22 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 23 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。

圖 24 為根據圖 23 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。

【實施方式】

【0008】 在附圖中，為了清楚起見，放大了層、膜、面板、區域等的厚度。在整個說明書中，相同的附圖標記表示相同的元件。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」或「耦合」係可為二元件間存在其它元件。

【0009】 本文使用的「約」、「近似」、或「實質上」包括所述值和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 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 內。再者，本文使用的「約」、「近似」或「實質上」可依光學性質、蝕刻性質或其它性質，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。

【0010】 除非另有定義，本文使用的所有術語（包括技術和科學術語）具有與本發明所屬領域的普通技術人員通常理解的相同的

含義。將進一步理解的是，諸如在通常使用的字典中定義的那些術語應當被解釋為具有與它們在相關技術和本發明的上下文中的含義一致的含義，並且將不被解釋為理想化的或過度正式的意義，除非本文中明確地這樣定義。

【0011】 本文參考作為理想化實施方式的示意圖的截面圖來描述示例性實施方式。因此，可以預期到作為例如製造技術及/或公差的結果的圖示的形狀變化。因此，本文所述的實施方式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，並且不是旨在限制權利要求的範圍。

【0012】 現將詳細地參考本發明的示範性實施例，示範性實施例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 1 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。圖 2 為根據圖 1 的剖線 A-A'所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。圖 3 為根據圖 1 的剖線 B-B'所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。為清楚表達起見，圖 1 省略圖 2 及圖 3 的發光層 126 及第二電極 125。

【0014】 請參照圖 1、圖 2 及圖 3，有機發光二極體顯示裝置 10 包括基板 110 以及設置於基板 110 上的多個畫素結構 120。圖 1、

圖 2 及圖 3 繪出一個畫素結構 120 為示例，本領域具有通常知識者根據本說明書及圖式應能實現有機發光二極體顯示裝置 10，於此便不再逐一繪出多個畫素結構 120。

【0015】 在本實施例中，基板 110 可以是軟性基板、硬質基板或其組合。舉例而言，軟性基板的材質可以是聚醯亞胺 (Polyimide, PI)、聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene terephthalate, PET) 或其它適當材料，硬質基板的材質可以是玻璃、石英或其它適當材料，但本發明不以此為限。

【0016】 畫素結構 120 包括主動元件 121 以及與主動元件 121 電性連接的第一電極 123。舉例而言，在本實施例中，主動元件 121 包括薄膜電晶體，而第一電極 123 與薄膜電晶體的汲極電性連接。在本實施例中，畫素結構 120 還可選擇性地包括絕緣層 122，設置於第一電極 123 與基板 110 之間。絕緣層 122 覆蓋主動元件 121，第一電極 123 設置於絕緣層 122 上，絕緣層 122 具有接觸窗 122a，而第一電極 123 可透過接觸窗 122a 與主動元件 121 電性連接。然而，本發明不限於此，根據其它實施例，第一電極 123 也可利用其它適當方式與主動元件 121 電性連接。

【0017】 第一電極 123 具有第一區 R1 及設置於第一區 R1 外的多個凸起 123b。舉例而言，在本實施例中，第一電極 123 包括設置於絕緣層 122 上的平坦部 123a 以及設置於平坦部 123a 上的多個凸起 123b，而第一電極 123 的第一區 R1 可以是平坦部 123a 的一部分。在本實施例中，平坦部 123a 及多個凸起 123b 可選擇性地

利用半階式光罩 (half tone mask) 形成。也就是說，在本實施例中，平坦部 123a 及多個凸起 123b 可選擇性地是一體成型的，而平坦部 123a 的材質及多個凸起 123b 的材質可以是相同的導電材料。然而，本發明不限於此，根據其它實施例，也可利用不同的多個光罩分別形成平坦部 123a 及多個凸起 123b。也就是說，在其它實施例中，第一電極 123 的平坦部 123a 及多個凸起 123b 可以不是一體成型的，而平坦部 123a 的材質及多個凸起 123b 的材質可以是相同的導電材料或相異的多個導電材料。

【0018】 在本實施例中，多個凸起 123b 在基板 110 上的垂直投影可以是多個橢圓形。然而，本發明不限於此，根據其它實施例，凸起 123b 在基板 110 上的垂直投影也可以是其它適當形狀，以下將於後續段落配合其它圖式舉例說明之。

【0019】 畫素結構 120 還包括堤岸層 124，設置於第一電極 123 上。堤岸層 124 具有開口 124a 以及定義開口 124a 的側壁 124b。堤岸層 124 的開口 124a 與第一電極 123 的第一區 R1 及第一電極 123 的多個凸起 123b 重疊。在本實施例中，堤岸層 124 的側壁 124b 與第一電極 123 的表面 123c 具有交界邊 L (標示於圖 1)，第一電極 123 的多個凸起 123b 彼此隔開且沿著交界邊 L 設置。也就是說，第一電極 123 的多個凸起 123b 係設置於開口 124a 的周邊，而未設置於開口 124a 的中間。舉例而言，在本實施例中，堤岸層 124 的材質可以是光阻或其它適當材料，但本發明不以此為限。

【0020】 堤岸層 124 的開口 124a 在第一方向 x 上具有第一寬度

W1，堤岸層 124 的開口 124a 在第二方向 y 上具有第二寬度 W2，第一方向 x 與第二方向 y 交錯。在本實施例中，第一寬度 W1 與第二寬度 W2 可選擇性地不相等。在本實施例中，堤岸層 124 的開口 124a 可以是橢圓狀開口，橢圓狀開口的短軸位於第一方向 x 上，且橢圓狀開口的長軸位於第二方向 y 上。然而，本發明不限於此，根據其它實施例，堤岸層 124 的開口 124a 也可以是其它適當形狀。

【0021】 在本實施例中，堤岸層 124 的側壁 124b 可包括第一部分 124b-1 及第二部分 124b-2，側壁 124b 的第一部分 124b-1 位於第一方向 x 上，而側壁 124b 的第二部分 124b-2 位於第二方向 y 上。舉例而言，在本實施例中，側壁 124b 的第一部分 124b-1 與第一電極 123 的表面 123c 具有第一夾角 α ，側壁 124b 的第二部分 124b-2 與第一電極 123 的表面 123c 具有第二夾角 β ，而第一夾角 α 大於第二夾角 β 。也就是說，堤岸層 124 之側壁 124b 的第一部分 124b-1 是較陡，而堤岸層 124 之側壁 124b 的第二部分 124b-2 是較緩，但本發明不以此為限。

【0022】 多個凸起 123b 與堤岸層 124 的側壁 124b 相隔一個適當的距離 d1、d2。舉例而言，在本實施例中，多個凸起 123b 包括鄰設於側壁 124b 之第一部分 124b-1 的多個凸起 123b-1 以及鄰設於側壁 124b 之第二部分 124b-2 的多個凸起 123b-2。一個凸起 123b-1 與側壁 124b 的第一部分 124b-1 相隔第一距離 d1。一個凸起 123b-2 與側壁 124b 的第二部分 124b-2 相隔第二距離 d2。在本實施例中，

第一距離 $d1$ 實質上可等於第二距離 $d2$ 。然而，本發明不限於此，根據其它實施例，第一距離 $d1$ 也可不等於第二距離 $d2$ ，以下將於後續段落配合其它圖式舉例說明之。

【0023】 畫素結構 120 還包括發光層 126，設置於第一電極 123 上及堤岸層 124 的開口 124a。發光層 126 包括第一部分 126-1 及第二部分 126-2。發光層 126 的第一部分 126-1 設置於第一電極 123 的第一區 R1 上。亦即，發光層 126 的第一部分 126-1 設置於第一電極 123 的平坦部 123a 上。發光層 126 的第二部分 126-2 設置於第一電極 123 的多個凸起 123b 與堤岸層 124 的側壁 124b 之間。特別是，發光層 126 的第二部分 126-2 的膜厚 $T2$ 大於發光層 126 的第一部分 126-1 的膜厚 $T1$ 。也就是說，發光層 126 是用噴墨打印 (inject printing) 的方式形成的。

【0024】 畫素結構 120 還包括第二電極 125，設置於發光層 126 上。發光層 126 也可稱有機電致發光層，而第一電極 123 與第二電極 125 之間電位差能驅使有機電致發光層 (即發光層 126) 發光。舉例而言，在本實施例中，有機發光二極體顯示裝置 10 可選擇性地是頂部發光 (top emission) 型，而第一電極 123 可以是反射電極，第二電極 125 可以是透光電極。然而，本發明不限於此，根據另一實施例，有機發光二極體顯示裝置 10 也可以選擇性地是底部發光 (bottom emission) 型，而第一電極 123 可以是透光電極，第二電極 125 可以是反射電極；根據又一實施例，有機發光二極體顯示裝置 10 也可以選擇性地是雙面發光型，而第一電極 123 及

第二電極 125 可皆是透光電極。

【0025】 值得一提的是，透過第一電極 123 的多個凸起 123b，發光層 126 能具有較均勻的膜厚，而有助於有機發光二極體顯示裝置 10 的光學表現。詳細而言，第一電極 123 的多個凸起 123b 與堤岸層 124 的側壁 124b 之間存在微間隙；在利用噴墨打印 (inject printing) 方式形成發光層 126 時，凸起 123b 與堤岸層 124 的側壁 124b 之間的微間隙利用毛細作用能將更多量的液滴 (即形成發光層 126 的材料) 滯留在所述微間隙內，進而抑制發光層 126 之第二部分 126-2 的膜厚 T2。如此一來，發光層 126 之第二部分 126-2 的膜厚 T2 與發光層 126 之第一部分 126-1 的膜厚 T1 的差異便會縮小，而使發光層 126 整體膜厚更均勻。

【0026】 圖 4 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 4 省略有機發光二極體顯示裝置 10A 的發光層及第二電極。

【0027】 圖 4 之有機發光二極體顯示裝置 10A 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：圖 4 之有機發光二極體顯示裝置 10A 的凸起 123bA 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 的凸起 123b 不同。請參照圖 1 及圖 4，具體而言，圖 1 之多個凸起 123b 在基板 110 上的垂直投影是多個橢圓形，而圖 4 之多個凸起 123bA 在基板 110 上的垂直投影是多個圓形。

【0028】 圖 5 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 5 省略有機發光二極體顯示裝置

10B 的發光層及第二電極。

【0029】 圖 5 之有機發光二極體顯示裝置 10B 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：圖 5 之有機發光二極體顯示裝置 10B 的凸起 123bB 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 的凸起 123b 不同。請參照圖 1 及圖 5，具體而言，圖 1 之多個凸起 123b 在基板 110 上的垂直投影是多個橢圓形，而圖 5 之多個凸起 123bB 在基板 110 上的垂直投影是多個長方形。

【0030】 圖 6 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 6 省略有機發光二極體顯示裝置 10C 的發光層及第二電極。

【0031】 圖 6 之有機發光二極體顯示裝置 10C 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：圖 6 之有機發光二極體顯示裝置 10C 的凸起 123bC 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 的凸起 123b 不同。請參照圖 1 及圖 6，具體而言，圖 1 之多個凸起 123b 在基板 110 上的垂直投影是多個橢圓形，而圖 6 之多個凸起 123bC 在基板 110 上的垂直投影是多個正方形。

【0032】 圖 7 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 7 省略有機發光二極體顯示裝置 10D 的發光層及第二電極。

【0033】 圖 7 之有機發光二極體顯示裝置 10D 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：圖 7 之有機發光二極體顯示裝置 10D 的凸起 123bD 與圖 1 之有機發光二極體顯示裝置

10 的凸起 123b 不同。請參照圖 1 及圖 7，具體而言，圖 1 之多個凸起 123b 在基板 110 上的垂直投影是多個橢圓形，而圖 7 之多個凸起 123bD 在基板 110 上的垂直投影是多個菱形。

【0034】圖 8 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。圖 9 為根據圖 8 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。圖 10 為根據圖 8 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。為清楚表達起見，圖 8 省略圖 9 及圖 10 的發光層 126 及第二電極 125。

【0035】圖 8、圖 9 及圖 10 的有機發光二極體顯示裝置 10E 與圖 1、圖 2 及圖 3 的有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：有機發光二極體顯示裝置 10D 的第二距離 d_2 小於第一距離 d_1 。也就是說，較陡之堤岸層 124 之側壁 126b 的第二部分 124b-2 與凸起 123b 之間的距離較長，而較緩之堤岸層 124 之側壁 126b 的第一部分 124b-1 與凸起 123b 之間的距離較短。由於凸起 123b 與側壁 124b 之第二部分 124b-2 的距離 d_2 短，因此，即便側壁 124b 的第二部分 124b-2 較緩，凸起 123b 與側壁 124b 的第二部分 124b-2 仍然能夠形成具備良好毛細作用的微間隙，進而改善發光層 126 的膜厚均勻性，提升有機發光二極體顯示裝置 10E 的光學表現。

【0036】圖 11 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。圖 12 為根據圖 11 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。圖 13 為根據圖 11 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。為清楚表達起見，圖

11 省略圖 12 及圖 13 的發光層 126 及第二電極 125。

【0037】 圖 11、圖 12 及圖 13 的有機發光二極體顯示裝置 10F 與圖 1、圖 2 及圖 3 的有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：在圖 11、圖 12 及圖 13 的實施例中，鄰設於側壁 126b 之第一部分 126b-1 的多個凸起 123b 的一個具有第一高度 h_1 ，鄰設於側壁 126b 之第二部分 126b-2 的多個凸起 123b 的另一個具有第二高度 h_2 ，而第二高度 h_2 大於第一高度 h_1 。也就是說，鄰近較緩之堤岸層 124 之側壁 126b 的第二部分 124b-2 的凸起 123b 具有較高的高度 h_2 。如此一來，即便側壁 126b 的第二部分 124b-2 較緩，具有較高之高度 h_2 的凸起 123b 與側壁 126b 的第二部分 124b-2 仍然能夠形成具備良好毛細作用的微間隙，進而改善發光層 126 的膜厚均勻性，提升有機發光二極體顯示裝置 10F 的光學表現。

【0038】 圖 14 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。圖 15 為根據圖 14 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。圖 16 為根據圖 14 的剖線 B-B' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。為清楚表達起見，圖 14 省略圖 15 及圖 16 的發光層 126 及第二電極 125。

【0039】 圖 14、圖 15 及圖 16 的有機發光二極體顯示裝置 10G 與圖 1、圖 2 及圖 3 的有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：在圖 14、圖 15 及圖 16 的實施例中，有機發光二極體顯示裝置 10F 的第二距離 d_2 小於第一距離 d_1 ；鄰設於側壁 126b 之第一部分 126b-1 的多個凸起 123b 的一個具有第一高度 h_1 ，鄰設

於側壁 126b 之第二部分 126b-2 的多個凸起 123b 的另一個具有第二高度 h_2 ，而第二高度 h_2 大於第一高度 h_1 。有機發光二極體顯示裝置 10G 兼具前述之有機發光二極體顯示裝置 10E 及有機發光二極體顯示裝置 10F 的優點，於此便不再重述。

【0040】 圖 17 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。圖 18 為根據圖 17 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。為清楚表達起見，圖 17 省略圖 18 的發光層 126 及第二電極 125。

【0041】 在圖 17 及圖 18 的實施例中，有機發光二極體顯示裝置 10H 包括分別用以發出第一色光、第二色光及第三色光的第一畫素結構 120-1、第二畫素結構 120-2 及第三畫素結構 120-3。在本實施例中，第一色光、第二色光及第三色光可分別為藍光、綠光及紅光，但本發明不以此為限。

【0042】 特別是，第一畫素結構 120-1、第二畫素結構 120-2 及第三畫素結構 120-3 的構造不完全相同。具體而言，第一畫素結構 120-1 的多個凸起 123b 以第一間距 P_1 排列，第二畫素結構 120-2 的多個凸起 123b 以第二間距 P_2 排列，而第三畫素結構 120-3 的多個凸起 123b 以第三間距 P_3 排列。在本實施例中，第一間距 P_1 大於第二間距 P_2 ，第二間距 P_2 大於第三間距 P_3 。舉例而言，第一間距 P_1 可以是 $2\mu\text{m}$ ，第二間距 P_2 可以是 $1.5\mu\text{m}$ ，第三間距 P_3 可以是 $1\mu\text{m}$ ，但本發明不以此為限。

【0043】 值得一提的是，在本實施例中，第一畫素結構 120-1 之發

光層 126 的材料、第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的材料及第三畫素結構 120-3 之發光層 126 的材料互不相同。舉例而言，用以形成第三畫素結構 120-3 之發光層 126 的液滴濃度大於用以形成第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的液滴濃度，用以形成第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的液滴濃度大於用以形成第一畫素結構 120-1 之發光層 126 的液滴濃度。雖然用以形成第一畫素結構 120-1 之發光層 126、第二畫素結構 120-2 之發光層 126 及第三畫素結構 120-3 之發光層 126 的多種液滴的濃度不同，但透過上述之 $P1 > P2 > P3$ 的設置，第一畫素結構 120-1 之發光層 126 的膜厚均勻性、第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的膜厚均勻性及第三畫素結構 120-3 之發光層 126 的膜厚均勻性能較接近，有助於提升有機發光二極體顯示裝置 10H 的光學表現。

【0044】 請參照圖 17 及圖 18，在本實施例中，第一畫素結構 120-1 的一個凸起 123b 與堤岸層 124 之側壁 124b 的距離 $d1-1$ 大於第二畫素結構 120-2 的一個凸起 123b 與堤岸層 124 之側壁 124b 的距離 $d1-2$ 。第二畫素結構 120-2 的一個凸起 123b 與堤岸層 124 之側壁 124b 的距離 $d1-2$ 與第三畫素結構 120-3 的一個凸起 123b 與堤岸層 124 之側壁 124b 的距離 $d1-3$ 可選擇性地相同。舉例而言，距離 $d1-1$ 可以是 $1.5\mu\text{m}$ ，距離 $d1-2$ 及距離 $d1-3$ 可以是 $1\mu\text{m}$ ，但本發明不以此為限。

【0045】 類似地，由於距離 $d1-1$ 大於距離 $d1-2$ ，因此即使用以形成第一畫素結構 120-1 之發光層 126 的液滴濃度小於用以形成第

二畫素結構 120-2 之發光層 126 的液滴濃度，第一畫素結構 120-1 之發光層 126 的膜厚均勻性與第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的膜厚均勻性能較接近，有助於提升有機發光二極體顯示裝置 10H 的光學表現。

【0046】 請參照圖 18，第一畫素結構 120-1 的一個凸起 123b 具有第一高度 $h1-1$ ，第二畫素結構 120-2 的一個凸起 123b 具有第二高度 $h1-2$ ，第三畫素結構 120-3 的一個凸起 123b 具有第三高度 $h1-3$ 。在本實施例中，第三高度 $h1-3$ 可大於第二高度 $h1-2$ ，第二高度 $h1-2$ 可大於第一高度 $h1-1$ ，但本發明不以此為限。

【0047】 類似地，由於第三高度 $h1-3$ 大於第二高度 $h1-2$ ，第二高度 $h1-2$ 大於第一高度 $h1-1$ ，因此即使用以形成第一畫素結構 120-1 之發光層 126 的液滴濃度、用以形成第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的液滴濃度以及用以形成第三畫素結構 120-3 之發光層 126 的液滴濃度互不相同，第一畫素結構 120-1 之發光層 126 的膜厚均勻性、第二畫素結構 120-2 之發光層 126 的膜厚均勻性及第三畫素結構 120-3 之發光層 126 的膜厚均勻性能較接近，有助於提升有機發光二極體顯示裝置 10H 的光學表現。

【0048】 圖 19 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 19 省略有機發光二極體顯示裝置 10I 的發光層及第二電極。

【0049】 圖 19 的有機發光二極體顯示裝置 10I 與圖 1 的有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：有機發光二極體顯示

裝置 10I 之凸起 123b 的排列方式與有機發光二極體顯示裝置 10 之凸起 123b 的排列方式不同。具體而言，有機發光二極體顯示裝置 10I 的多個凸起 123b 包括第一凸起串 S1 及第二凸起串 S2，其中第一凸起串 S1 位於堤岸層 124 的側壁 124b 與第二凸起串 S2 之間。也就是說，在圖 19 的實施例中，有機發光二極體顯示裝置 10I 的多個凸起 123b 可以沿著交界邊 L 排成多圈。

【0050】 圖 20 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 20 省略有機發光二極體顯示裝置 10J 的發光層及第二電極。

【0051】 圖 20 的有機發光二極體顯示裝置 10I 與圖 1 的有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異在於：有機發光二極體顯示裝置 10 的所有凸起 123b 大致上相同，而有機發光二極體顯示裝置 10I 的多個凸起 123b 的一部分與有機發光二極體顯示裝置 10I 的多個凸起 123b 的另一部分不相同。具體而言，在圖 20 的實施例中，鄰設於側壁 124b 之第一部分 124b-1 的一個凸起 123b-1 在基板 110 上的垂直投影面積可選擇性地大於鄰設於側壁 124b 之第二部分 124b-2 的另一個凸起 123b-2 在基板 110 上的垂直投影面積。

【0052】 圖 21 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 21 省略有機發光二極體顯示裝置 10K 的發光層及第二電極。

【0053】 圖 21 的有機發光二極體顯示裝置 10K 與圖 20 的有機發

光二極體顯示裝置 10J 類似，兩者的差異如下。在圖 21 的實施例中，鄰設於側壁 124b 之第二部分 124b-2 的多個凸起 123b-2 排成第三凸起串 S3 及第四凸起串 S4，其中第三凸起串 S3 位於側壁 124b 的第二部分 124b-2 與第四凸起串 S4 之間。也就是說，在圖 21 的實施例中，有機發光二極體顯示裝置 10K 之靠近側壁 124b 之第二部分 124b-2 的多個凸起 123b-2 可排成多排。

【0054】 圖 22 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。為清楚表達起見，圖 22 省略有機發光二極體顯示裝置 10L 的發光層及第二電極。

【0055】 圖 22 的有機發光二極體顯示裝置 10L 與圖 21 的有機發光二極體顯示裝置 10K 類似，兩者的差異如下。在圖 22 的實施例中，鄰設於側壁 124b 之第一部分 124b-1 的多個凸起 123b-1 排成第五凸起串 S5 及第六凸起串 S6，其中第五凸起串 S5 位於第六凸起串 S6 與側壁 124b 的第一部分 124b-1 之間。也就是說，在圖 22 的實施例中，有機發光二極體顯示裝置 10L 之靠近側壁 124b 之第一部分 124b-1 的多個凸起 123b 也可以排成多排。

【0056】 此外，在圖 22 的實施例中，第三凸起串 S3 的一個凸起 123b 於基板 110 上的垂直投影面積可以選擇性地小於第四凸起串 S4 的一個凸起 123b 於基板 110 上的垂直投影面積，第五凸起串 S5 的一個凸起 123b 於基板 110 上的垂直投影面積可以選擇性地小於第六凸起串 S6 的一個凸起 123b 於基板 110 上的垂直投影面積。也就是說，在圖 22 的實施例中，凸起 123b 於基板 110 上的垂直

投影面積可隨著遠離側壁 124b 而增加，但本發明不以此為限。

【0057】 圖 23 為本發明一實施例之有機發光二極體顯示裝置的上視示意圖。圖 24 為根據圖 23 的剖線 A-A' 所繪之有機發光二極體顯示裝置的剖面示意圖。為清楚表達起見，圖 23 省略圖 24 的發光層 126 及第二電極 125。

【0058】 圖 23 及圖 24 有機發光二極體顯示裝置 10M 與圖 1 及圖 2 的有機發光二極體顯示裝置 10 類似，兩者的差異是：有機發光二極體顯示裝置 10M 的絕緣層 122 具有凸起 122b；第一電極 123 設置於絕緣層 122 上，因而第一電極 123 具有分別對應絕緣層 122 之多個凸起 122b 設置的多個凸起 123b。在本實施例中，第一電極 123 的多個凸起 123b 分別與絕緣層 122 的多個凸起 122b 重疊。

【0059】 有機發光二極體顯示裝置 10M 之具有多個凸起 122b 的絕緣層 122 以及所述絕緣層 122 上的第一電極 123 可以用來取代前述任一實施例之有機發光二極體顯示裝置 10A、10B、10C、10D、10E、10F、10G、10H、10I、10J、10K 或 10L 的絕緣層 122 及第一電極 123。以此取代方式構成之有機發光二極體顯示裝置也在本發明所欲保護的範疇內。

【0060】 綜上所述，本發明一實施例的有機發光二極體顯示裝置包括基板以及設置於基板上的多個畫素結構。多個畫素結構的至少一個包括主動元件、與主動元件電性連接的第一電極、設置於第一電極上且具有開口的堤岸層、設置於第一電極上及堤岸層之開口的發光層以及設置於發光層上的第二電極。特別是，堤岸層

具有定義開口的側壁，且第一電極具有靠近堤岸層之側壁的多個凸起。第一電極的多個凸起與堤岸層之側壁形成微間隙，透過所述微間隙的毛細作用，用以形成發光層的液滴會有更多的量滯留在所述微間隙內，進而抑制發光層之靠近堤岸層側壁的一部分的膜厚。如此一來，發光層能具有較均勻的膜厚，而有助於提升有機發光二極體顯示裝置的光學表現。

【0061】 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，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0062】

10、10A~10M：有機發光二極體顯示裝置

110：基板

120、120-1、120-2、120-3：畫素結構

121：主動元件

122：絕緣層

122a：接觸窗

122b：凸起

123：第一電極

123a：平坦部

123b、123b-1、123b-2、123bA~123bD：凸起

123c：表面

124：堤岸層

124a：開口

124b：側壁

124b-1：第一部分

124b-2：第二部分

125：第二電極

126：發光層

126-1：第一部分

126-2：第二部分

A-A'、B-B'：剖線

d1、d1-1、d1-2、d1-3、d2：距離

h1、h1-1、h1-2、h1-3、h2：高度

L：交界邊

P1、P2、P3：間距

R1：第一區

S1、S2、S3、S4、S5、S6：凸起串

T1、T2：膜厚

W1、W2：寬度

x、y：方向

α 、 β ：夾角

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種有機發光二極體顯示裝置，包括：

一基板；以及

多個畫素結構，設置於該基板上，其中該些畫素結構的至少一個包括：

一主動元件；

一第一電極，與該主動元件電性連接，且具有一第一區及設置於該第一區外的多個凸起；

一堤岸層，設置於該第一電極上，且具有一開口及定義該開口的一側壁，其中該堤岸層的該開口與該第一電極的該第一區及該些凸起重疊；

一發光層，設置於該第一電極上及該堤岸層的該開口，其中該發光層包括一第一部分及一第二部分，該第一部分設置於該第一電極的該第一區上，該發光層的該第二部分設置於該第一電極的該些凸起與該堤岸層的該側壁之間，而該發光層的該第二部分的膜厚大於該發光層的該第一部分的膜厚；以及

一第二電極，設置於該發光層上，其中該堤岸層之該側壁與該第一電極的一表面具有一交界邊，該些凸起彼此隔開且沿著該交界邊設置，且該些凸起未設置於該堤岸層之該開口的中間。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該堤岸層之該側壁與該第一電極的一表面具有一交界邊，而該些凸起彼此隔開且沿著該交界邊設置。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該些凸起包括一第一凸起串及一第二凸起串，而該第一凸起串位於該堤岸層的該側壁與該第二凸起串之間。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該堤岸層的該側壁包括一第一部分及一第二部分，該側壁的該第一部分與該第一電極的一表面具有一第一夾角，該側壁的該第二部分與該第一電極的該表面具有一第二夾角，該第一夾角大於該第二夾角；該側壁的該第一部分與鄰設於該側壁之該第一部分的該些凸起的一個相隔一第一距離，該側壁的該第二部分與鄰設於該側壁之該第二部分的該些凸起的另一個相隔一第二距離，而該第二距離小於該第一距離。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該堤岸層的該側壁包括一第一部分及一第二部分，該側壁的該第一部分與該第一電極的一表面具有一第一夾角，該側壁的該第二部分與該第一電極的該表面具有一第二夾角，該第一夾角大於該第二夾角；鄰設於該側壁之該第一部分的該些凸起的一個具有一第一高度，鄰設於該側壁之該第二部分的該些凸起的另一個具有一第二高度，而該第二高度大於該第一高度。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該些畫素結構的該至少一個包括用以發出一第一色光的一第一畫素結構及用以發出一第二色光的一第二畫素結構，該第一畫素結構的多個凸起以一第一間距排列，該第二畫素結構的多個凸起以一第二間距排列，而該第一間距大於該第二間距。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該些畫素結構的該至少一個還包括用以發出一第三色光的一第三畫素結構，該第三畫素結構的多個凸起以一第三間距排列，而該第二間距大於該第三間距。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該些畫素結構的該至少一個包括用以發出一第一色光的一第一畫素結構及用以發出一第二色光的一第二畫素結構，該第一畫素結構的多個凸起的一個與該堤岸層之該側壁的一距離大於該第二畫素結構的多個凸起的一個與該堤岸層之該側壁的一距離。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該些畫素結構的該至少一個包括用以發出一第一色光的一第一畫素結構及用以發出一第二色光的一第二畫素結構，該第一畫素結構的多個凸起的一個具有一第一高度，該第二畫素結構的多個凸起的一個具有一第二高度，而該第二高度大於該第一高度。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該堤岸層的該側壁包括一第一部分及一第二部分，該側壁的該第一部分與該第一電極的一表面具有一第一夾角，該側壁的該第二部分與該第一電極的該表面具有一第二夾角，該第一夾角大於該第二夾角；鄰設於該側壁之該第一部分的該些凸起的一個在該基板上的一垂直投影面積大於鄰設於該側壁之該第二部分的該些凸起的另一個在該基板上的一垂直投影面積。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該堤岸層的該側壁包括一第一部分及一第二部分，該側壁的該第一部分與該第一電極的一表面具有一第一夾角，該側壁的該第二部分與該第一電極的該表面具有一第二夾角，該第一夾角大於該第二夾角；鄰設於該側壁之該第二部分的該些凸起的多個凸起排成一第三凸起串及一第四凸起串，而該第三凸起串位於該第四凸起串與該側壁的該第二部分之間。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該第三凸起串的一個凸起於該基板上的垂直投影面積小於該第四凸起串的一個凸起於該基板上的垂直投影面積。

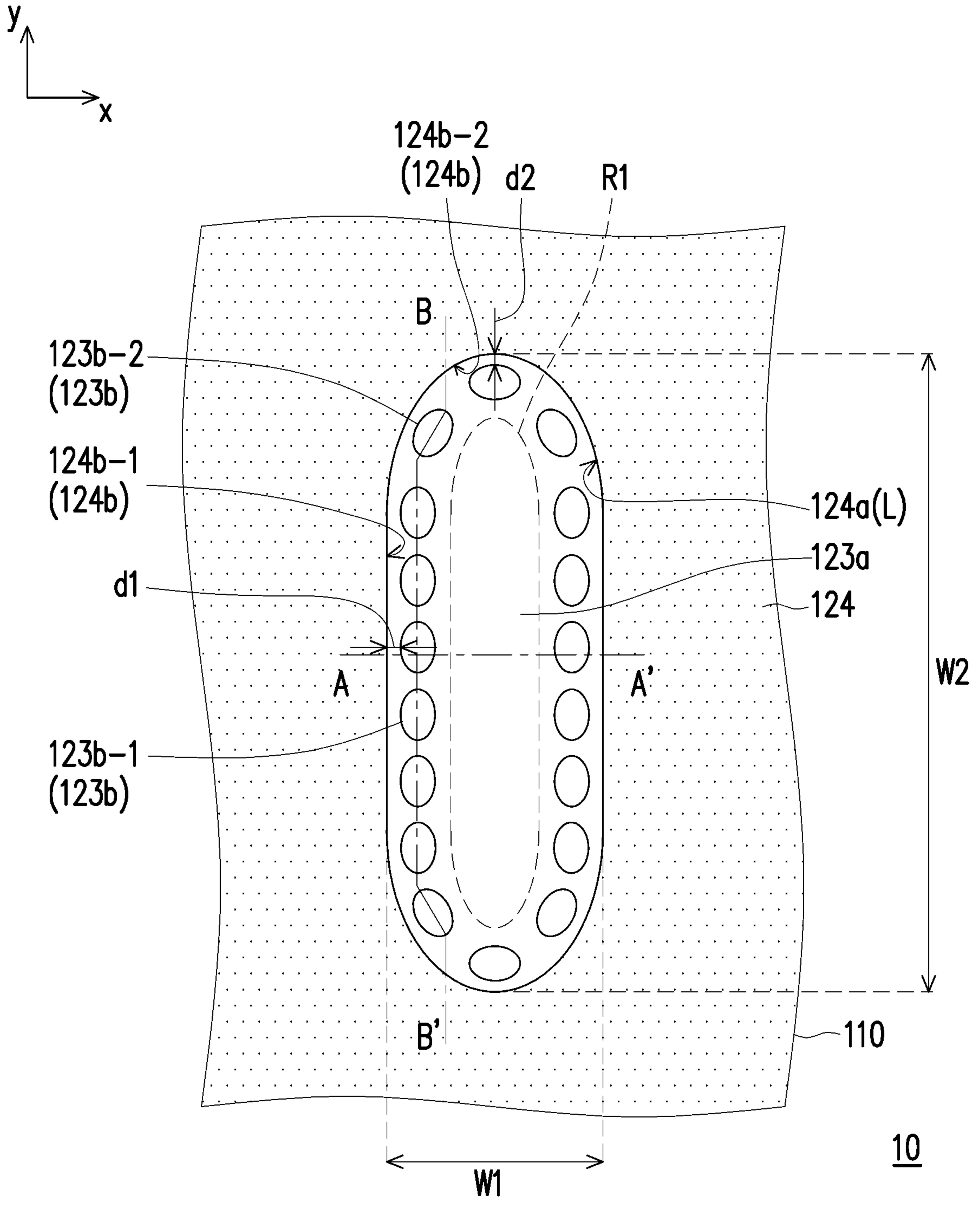
【第13項】如申請專利範圍第11項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中鄰設於該側壁之該第一部分的該些凸起的多個凸起排成一第五凸起串及一第六凸起串，而該第五凸起串位於該第六凸起串與該側壁的該第一部分之間。

【第14項】 如申請專利範圍第13項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該第五凸起串的一個凸起於該基板上的垂直投影面積小於該第六凸起串的一個凸起於該基板上的垂直投影面積。

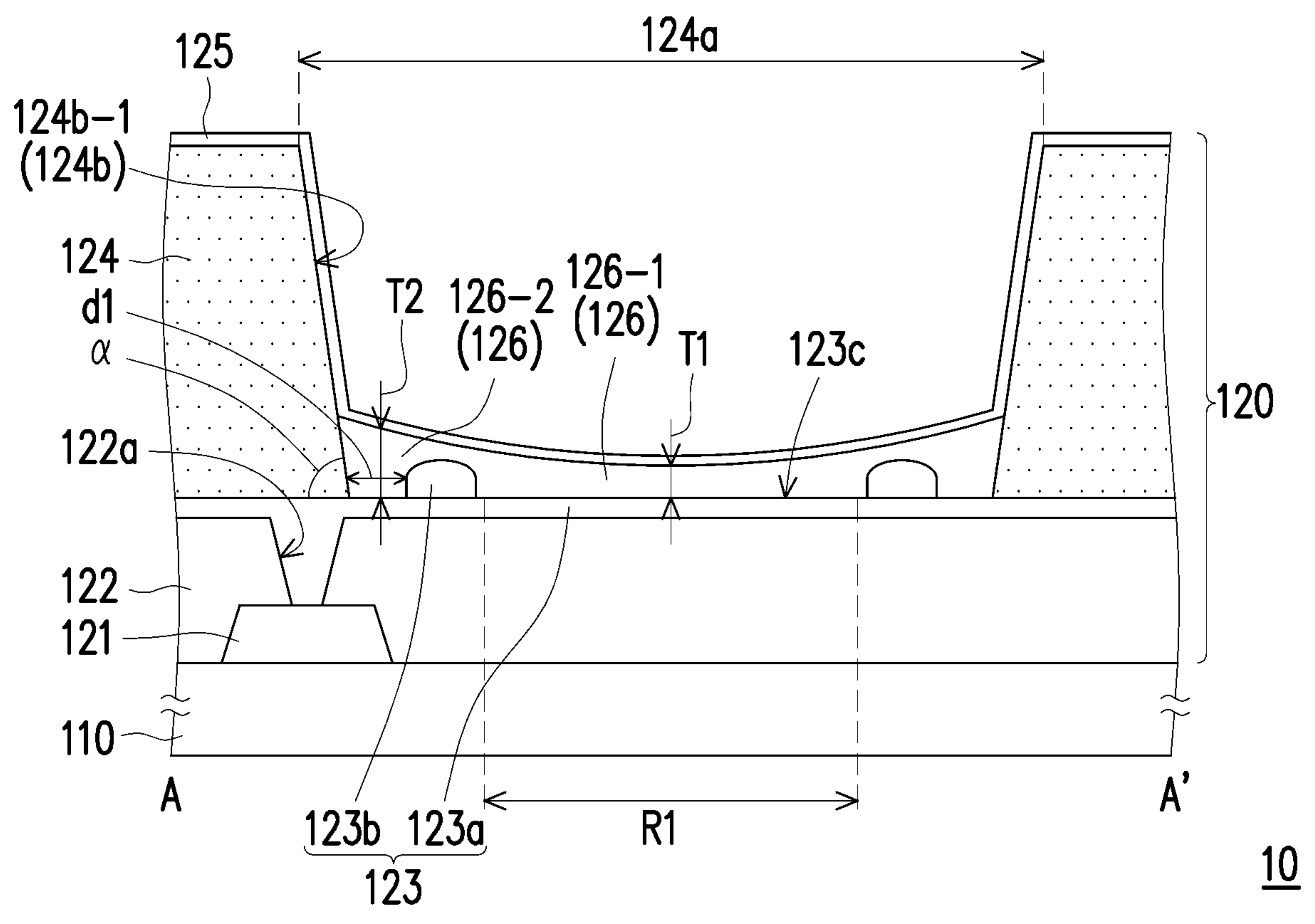
【第15項】 如申請專利範圍第1項所述的有機發光二極體顯示裝置，其中該些畫素結構的該至少一個還包括：

一絕緣層，設置於該基板上且具有多個凸起，其中該絕緣層位於該第一電極與該基板之間，而該第一電極的該些凸起分別對應該絕緣層的該些凸起設置。

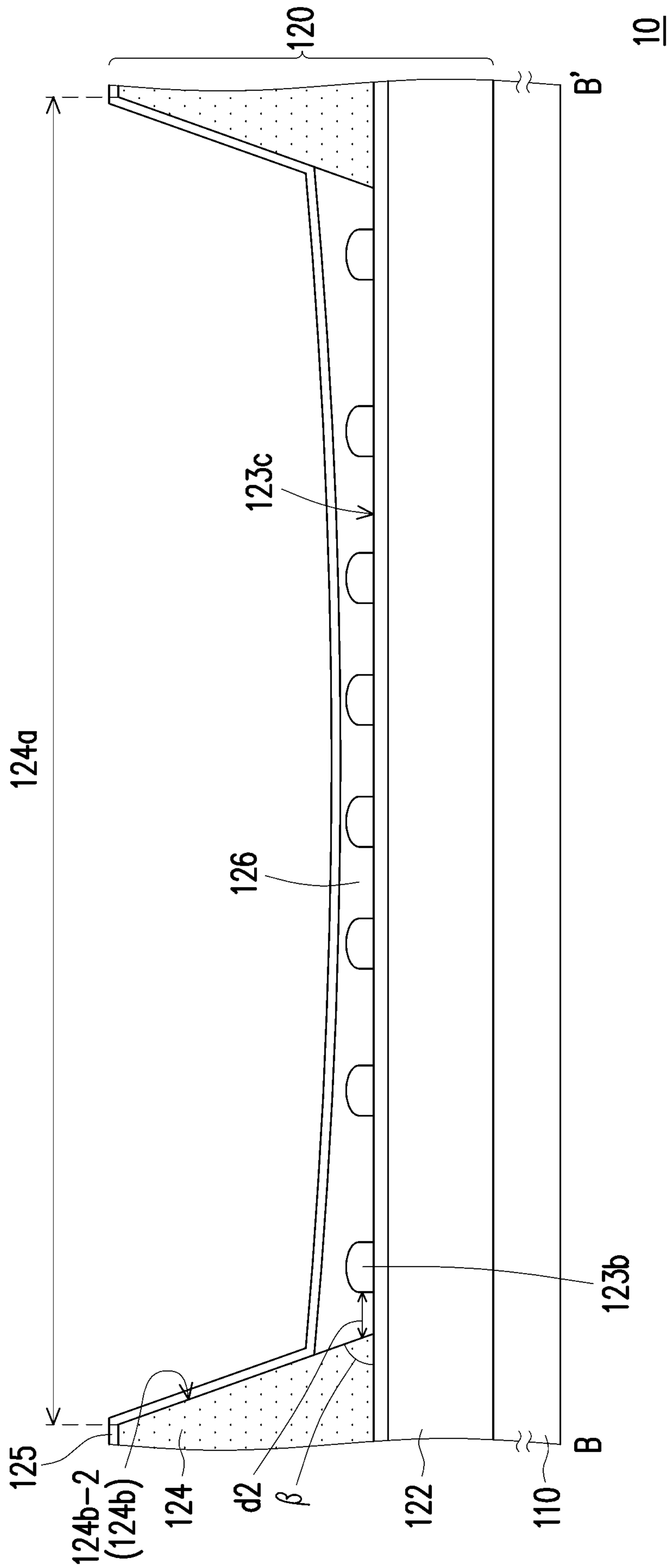
【發明圖式】



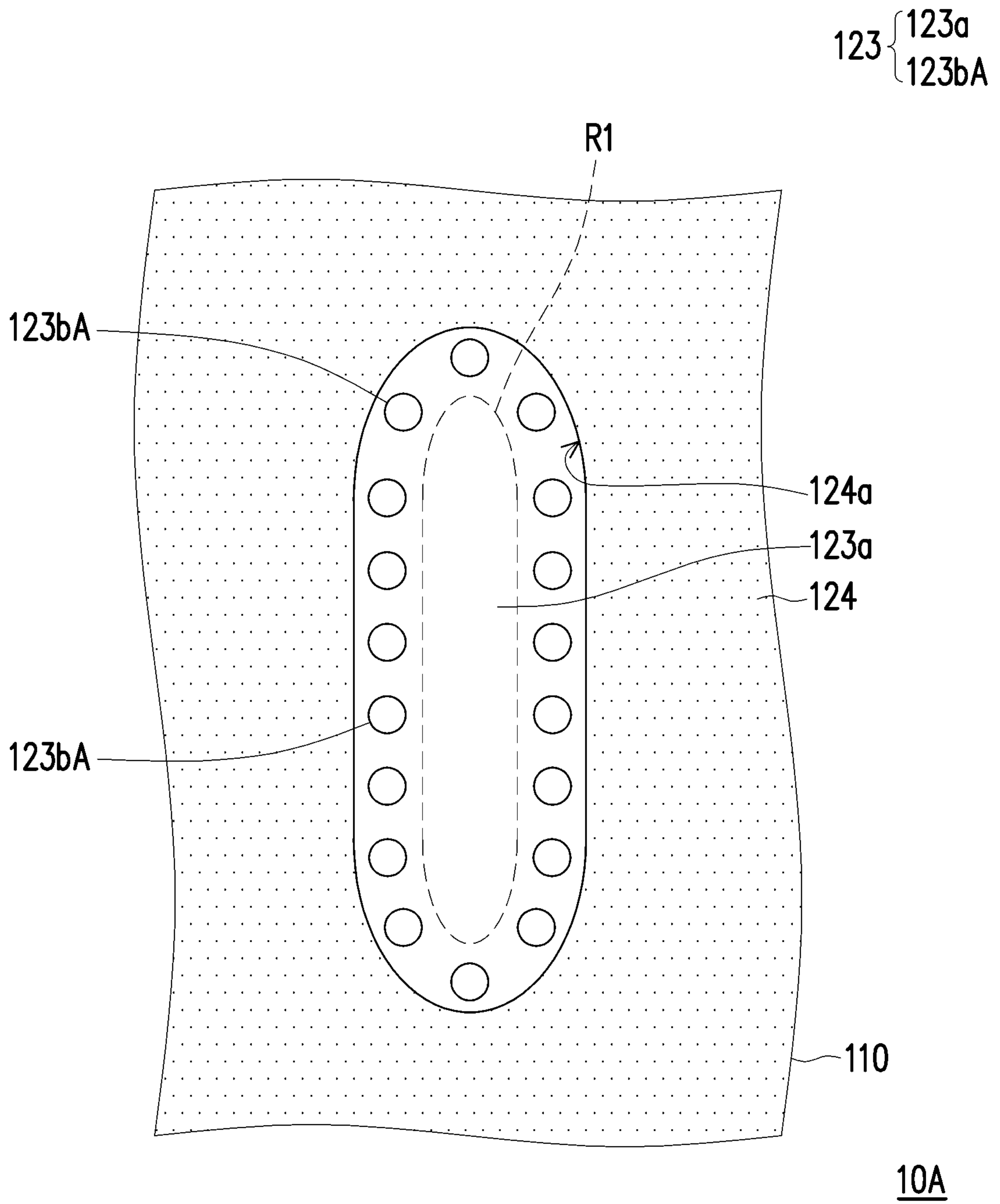
【圖1】



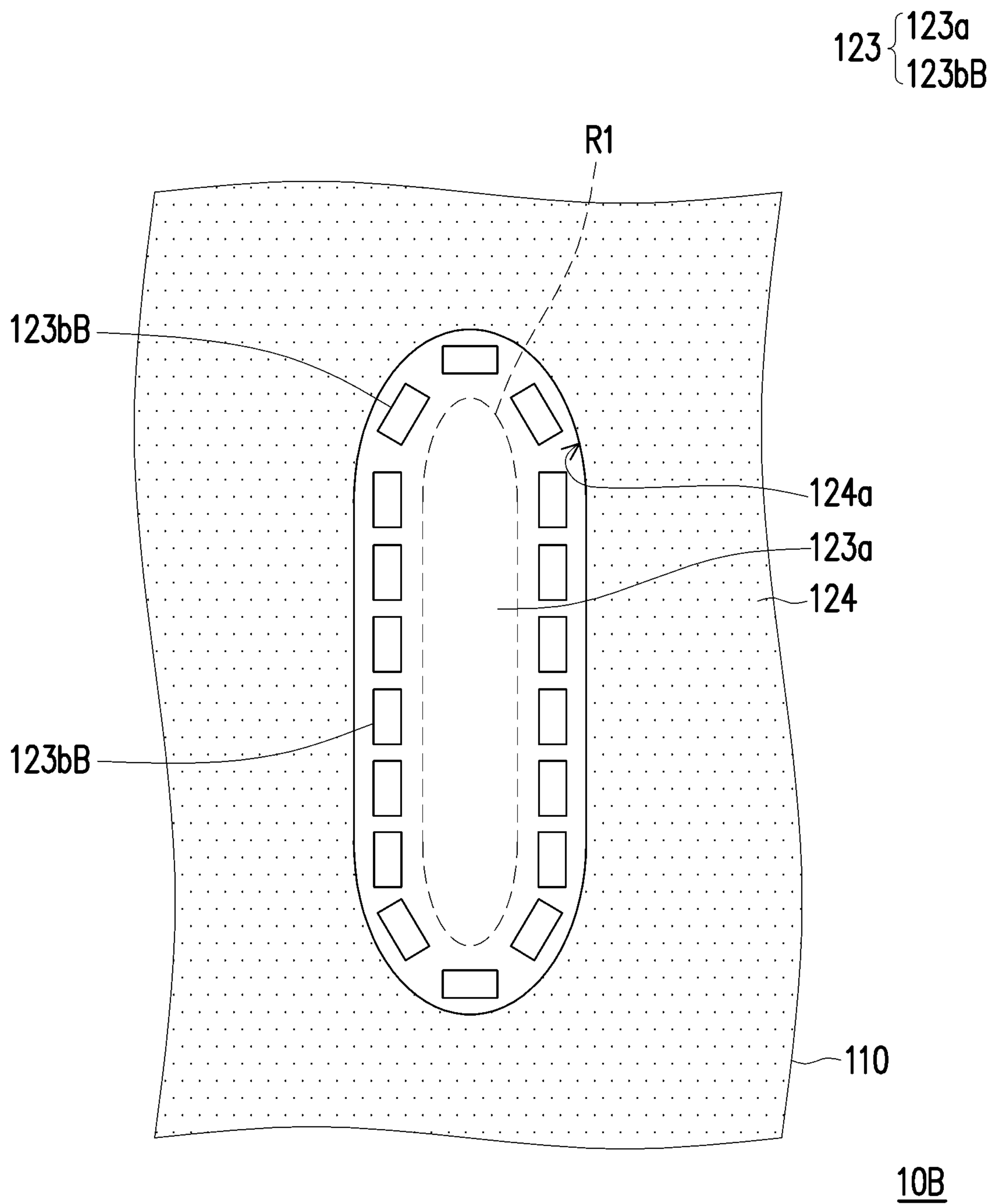
【圖2】



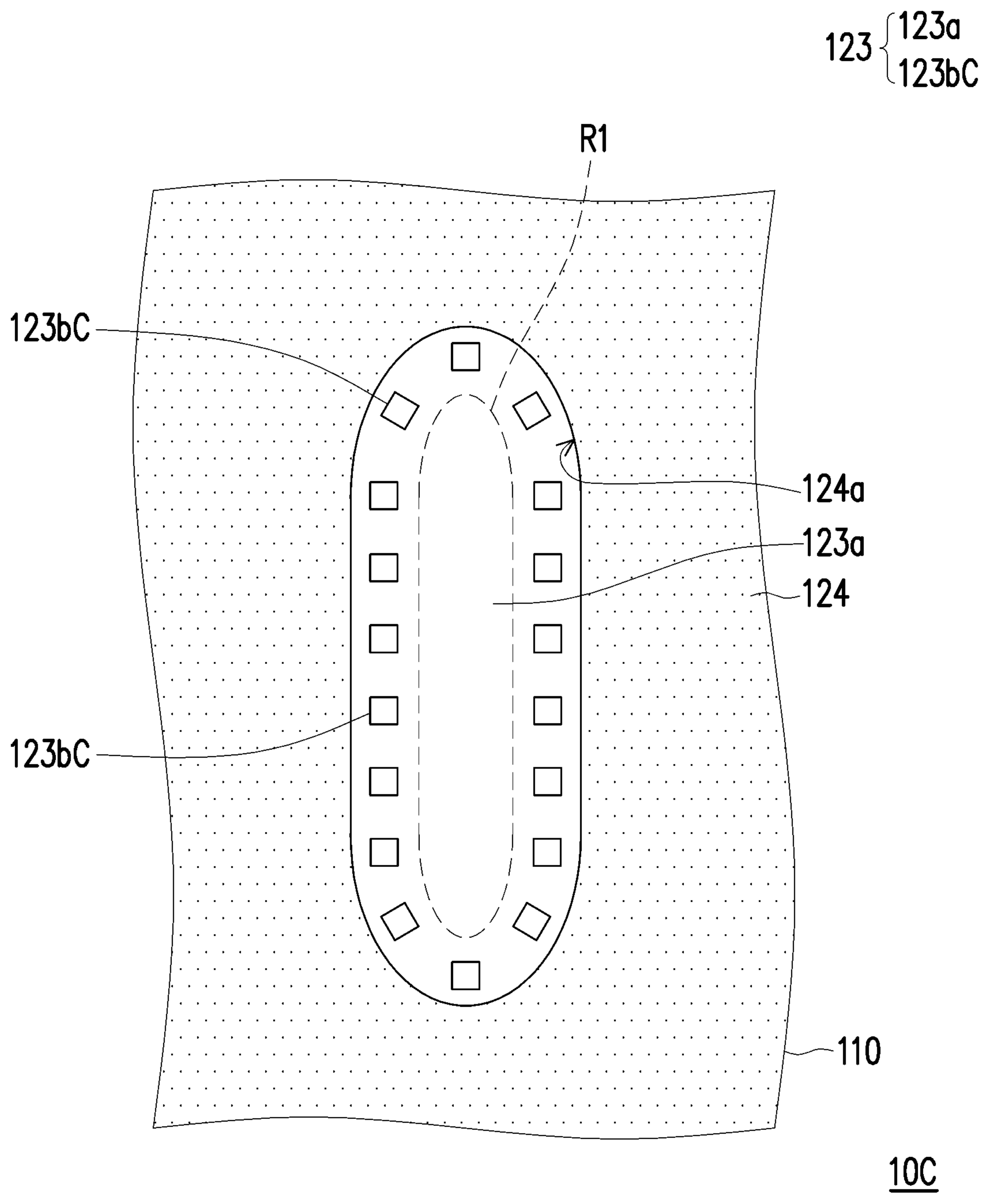
【圖3】



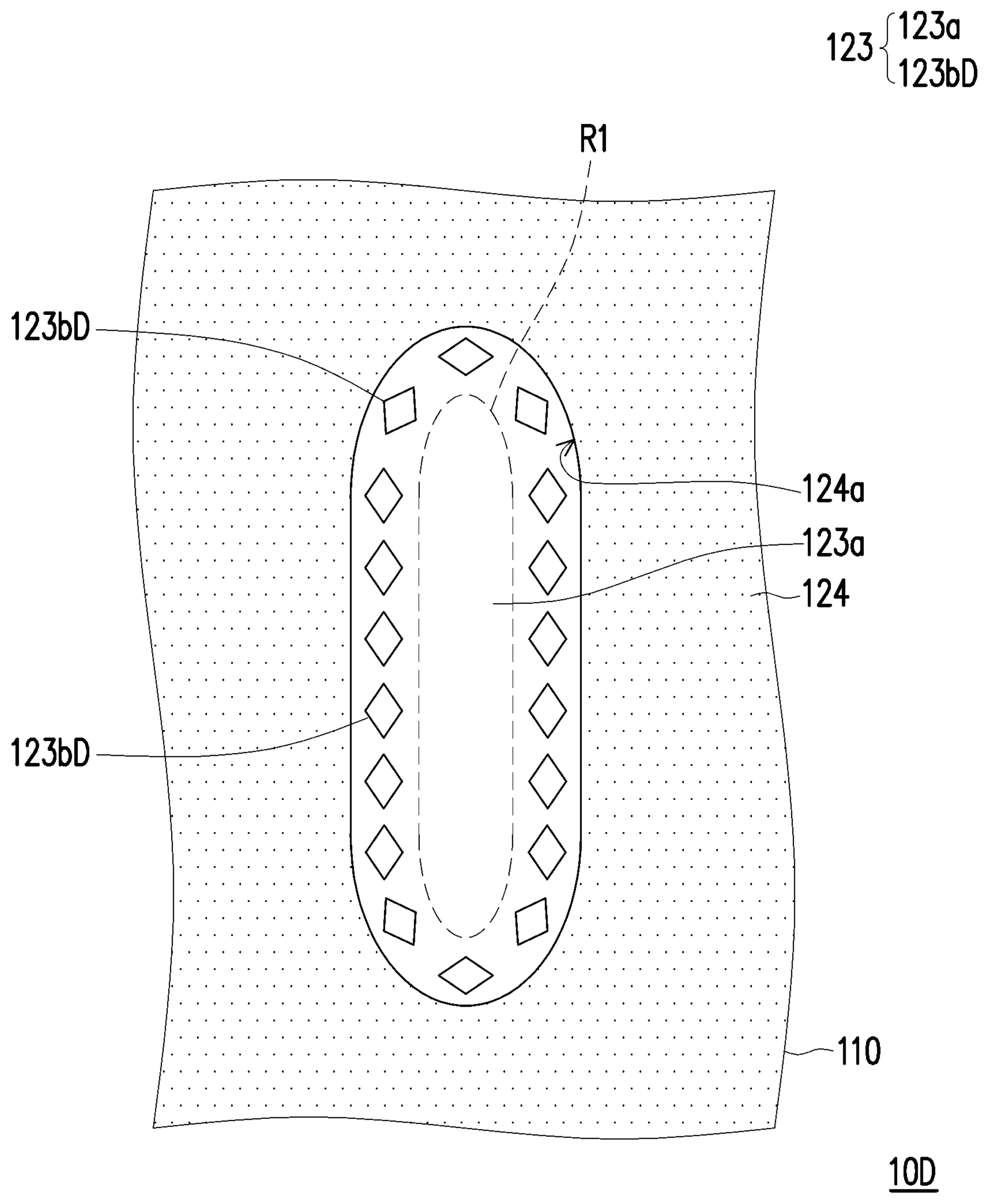
【圖4】



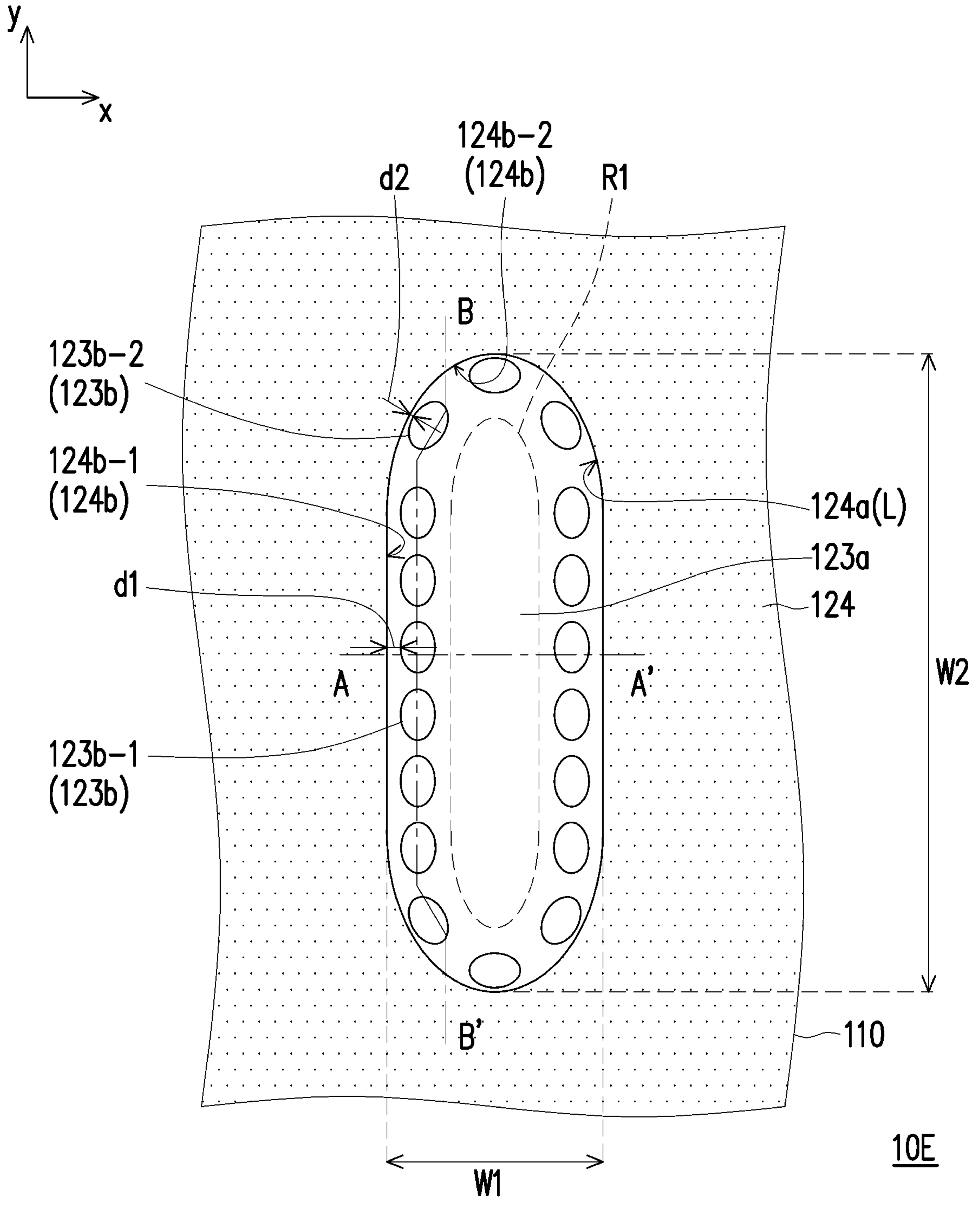
【圖5】



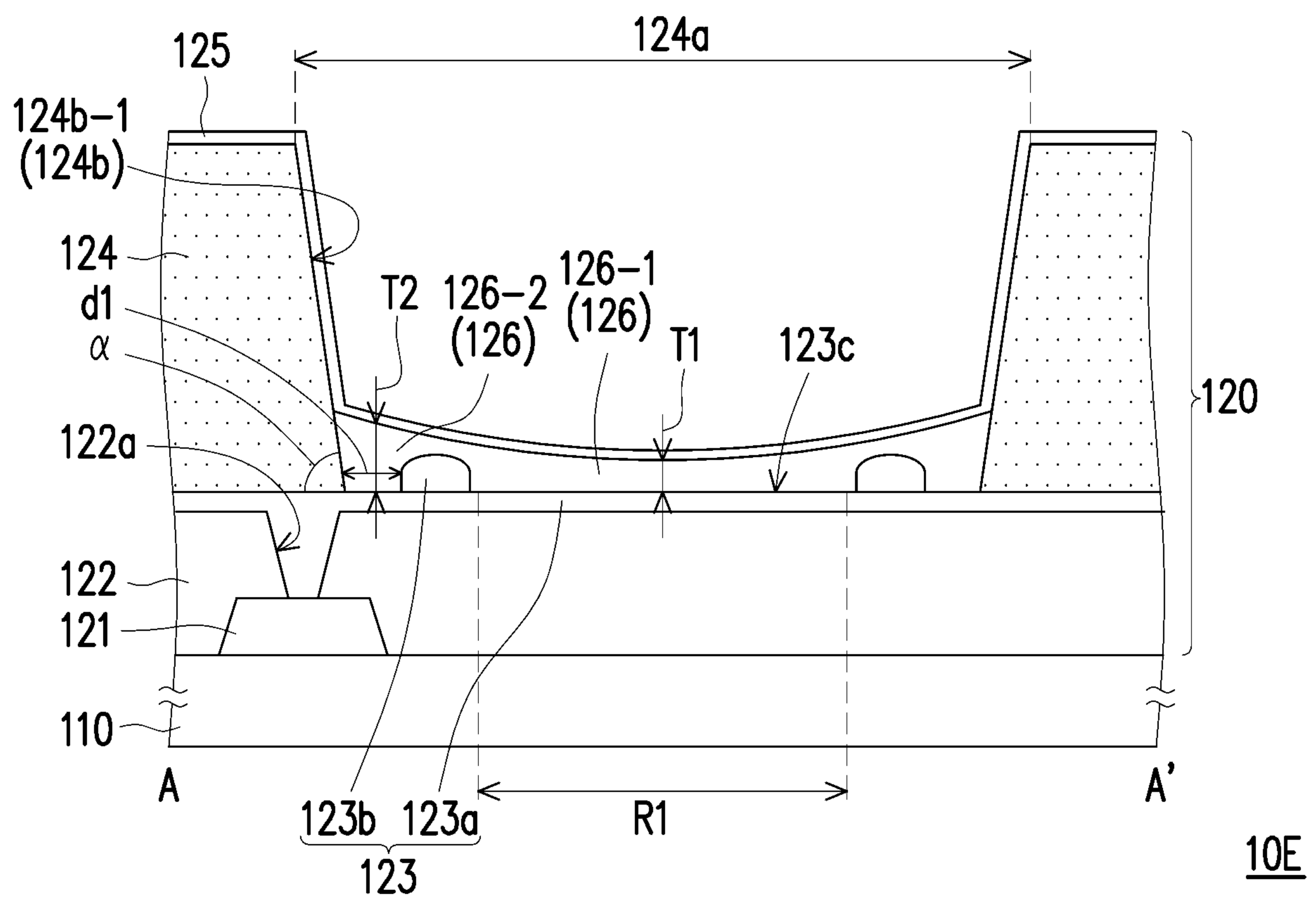
【圖6】



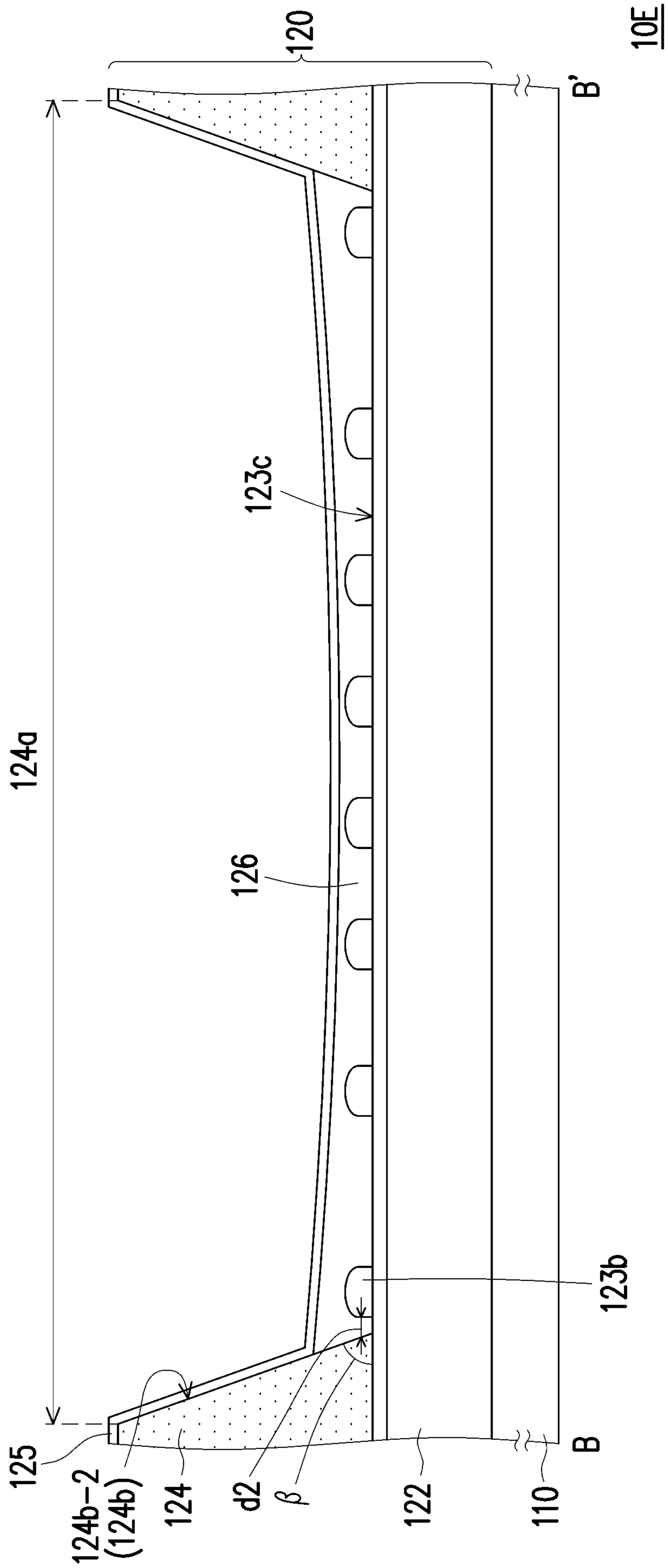
【圖7】



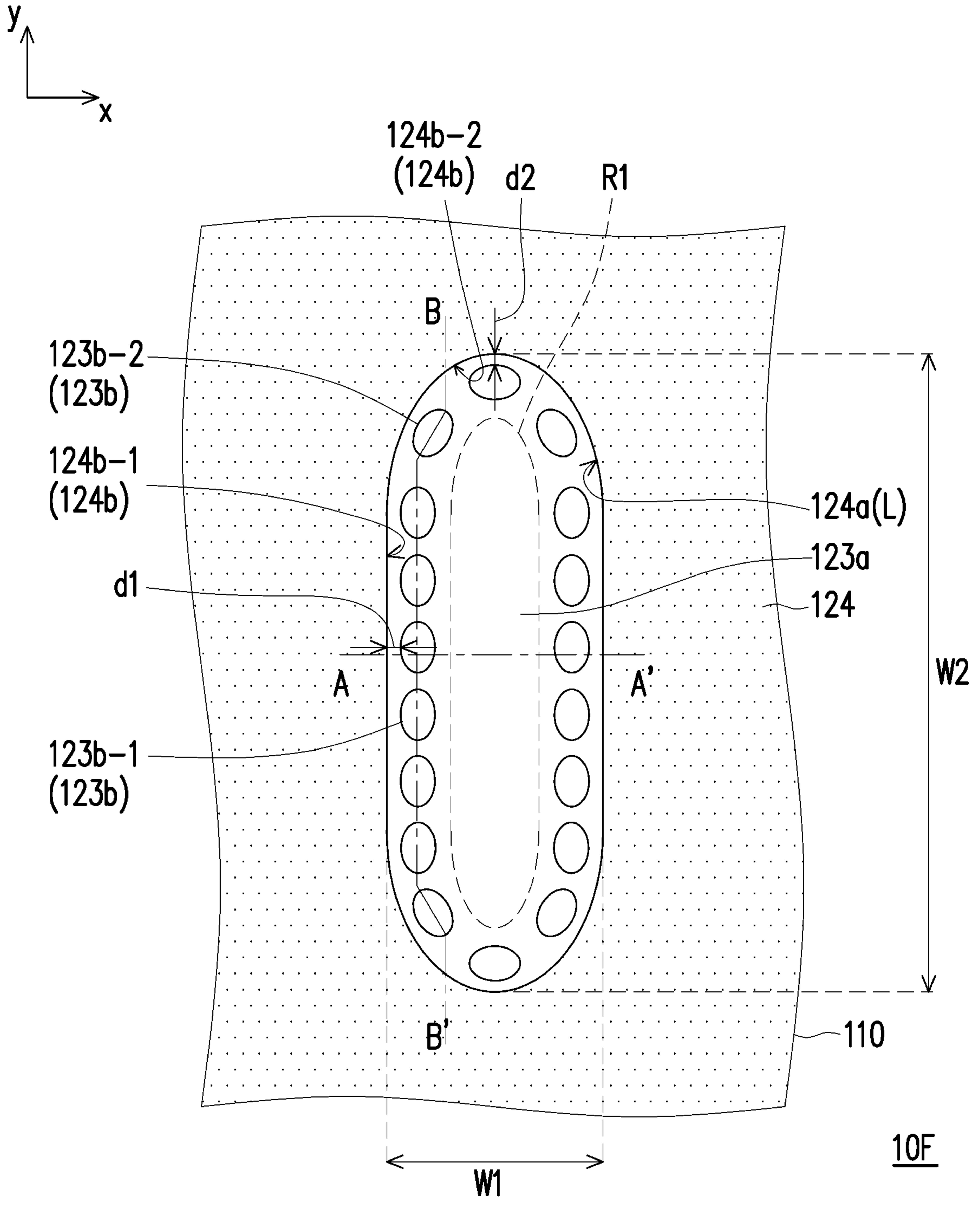
【圖8】



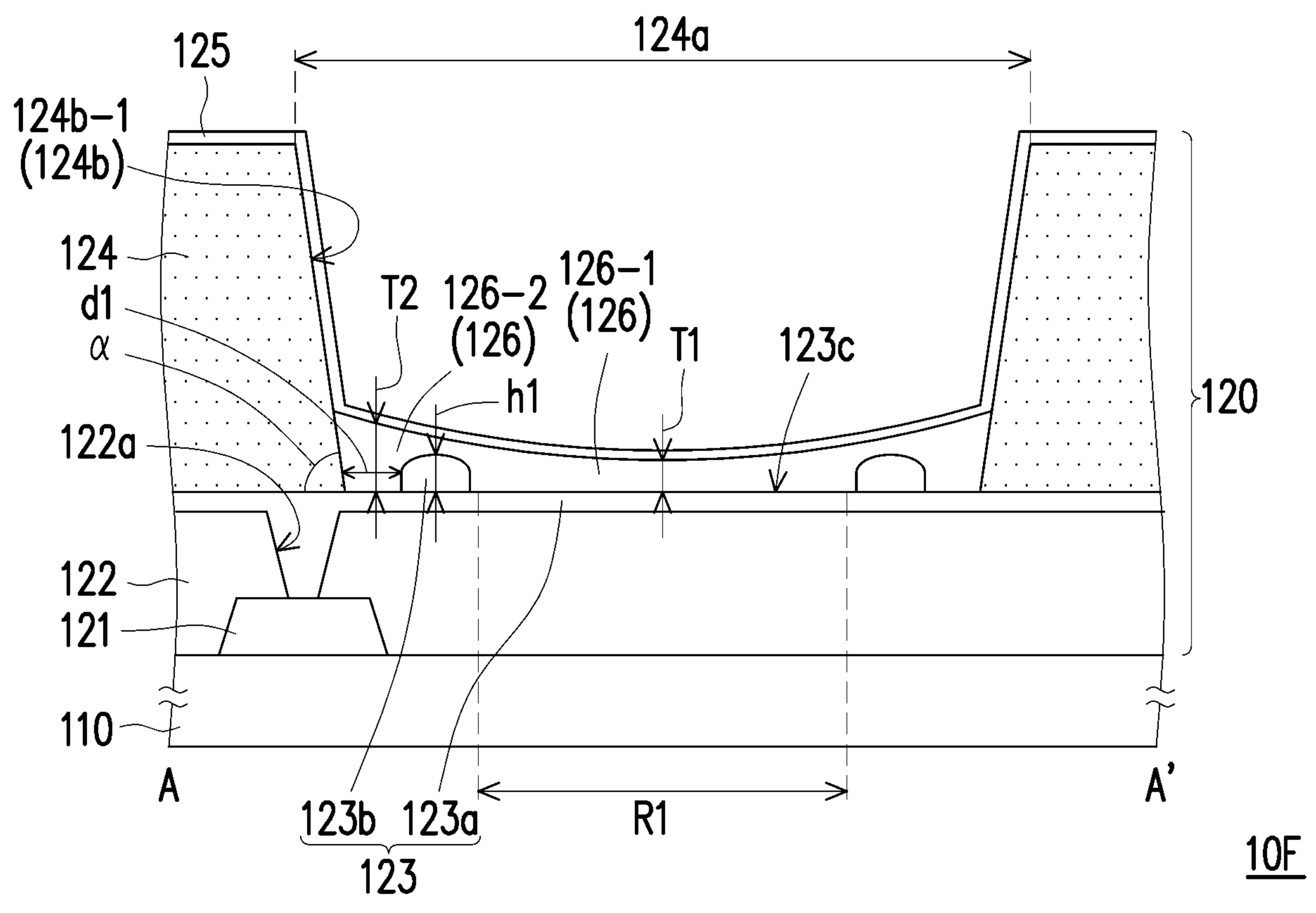
【圖9】



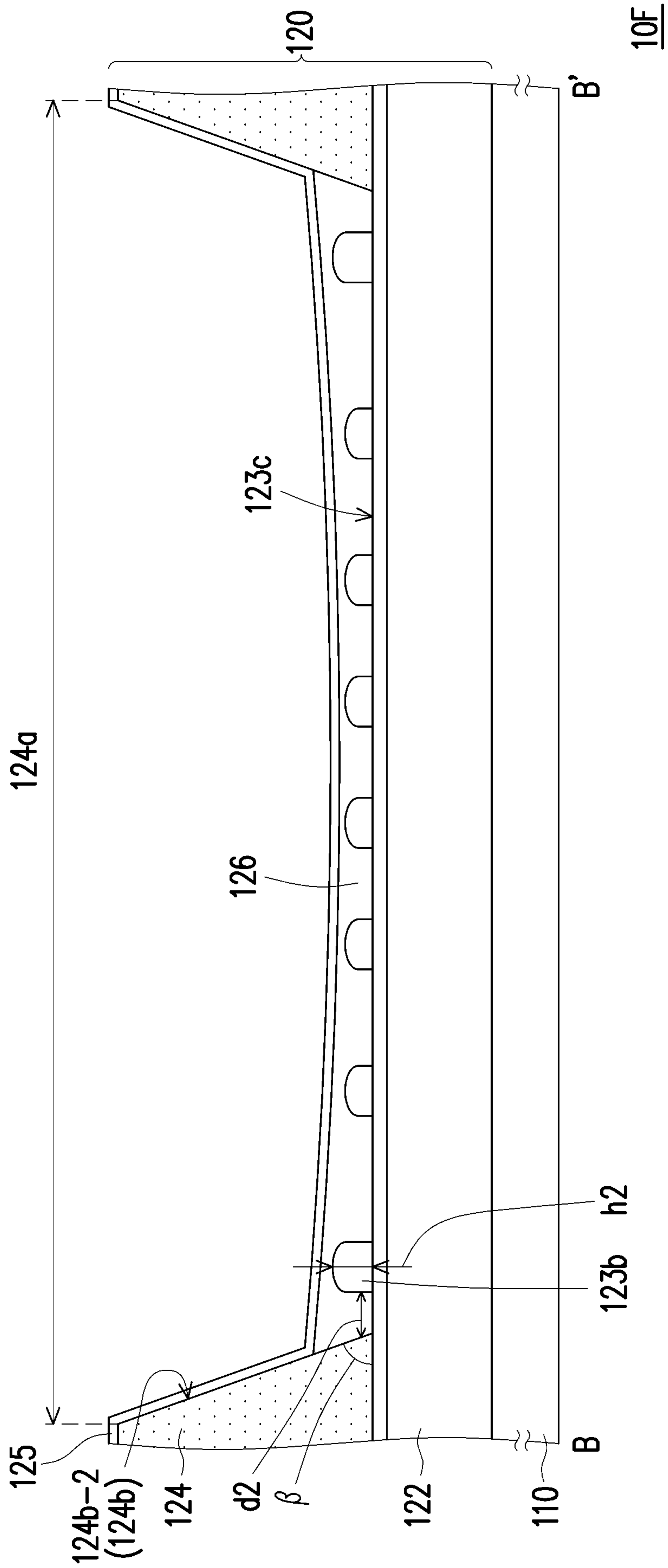
【圖10】



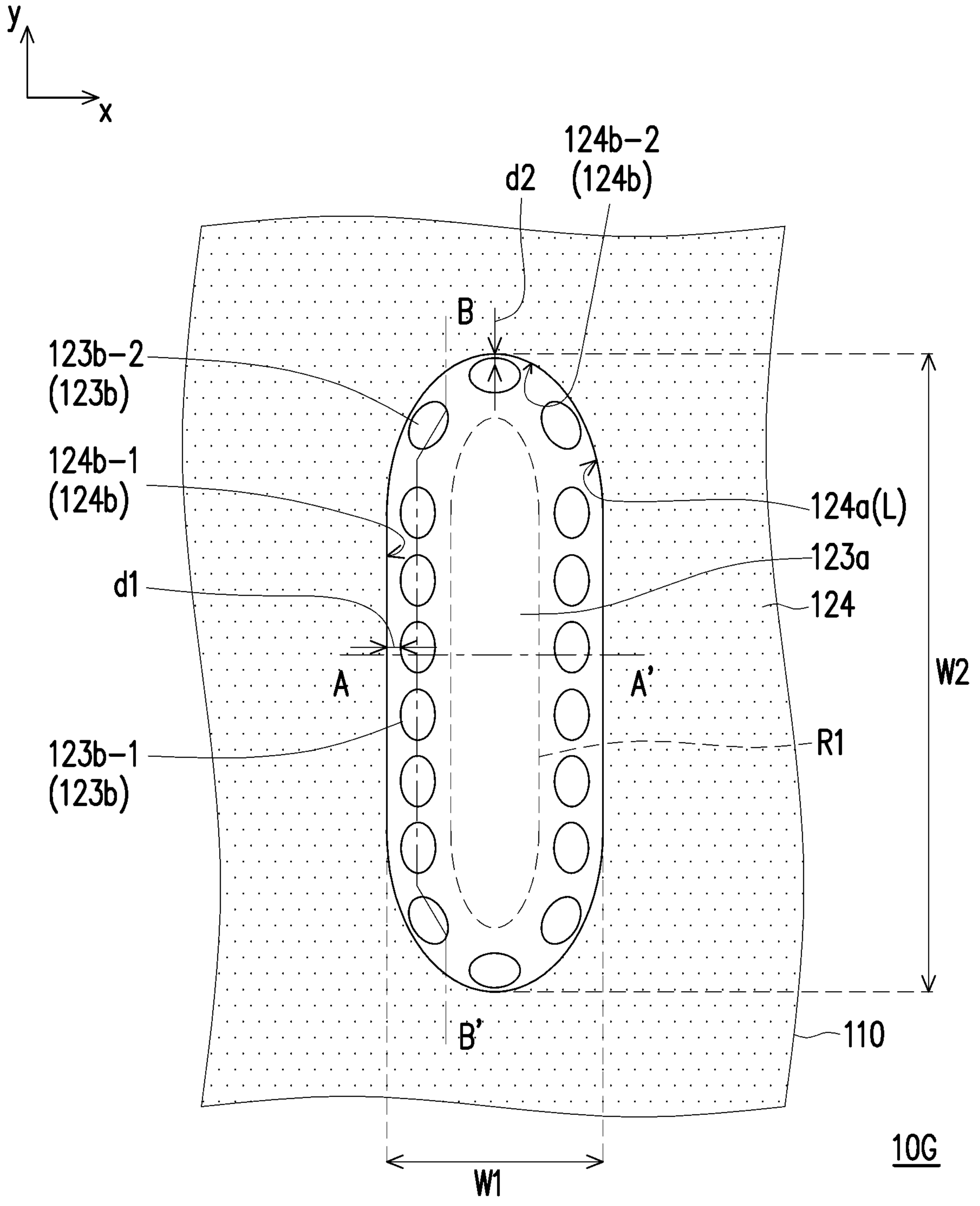
【圖11】



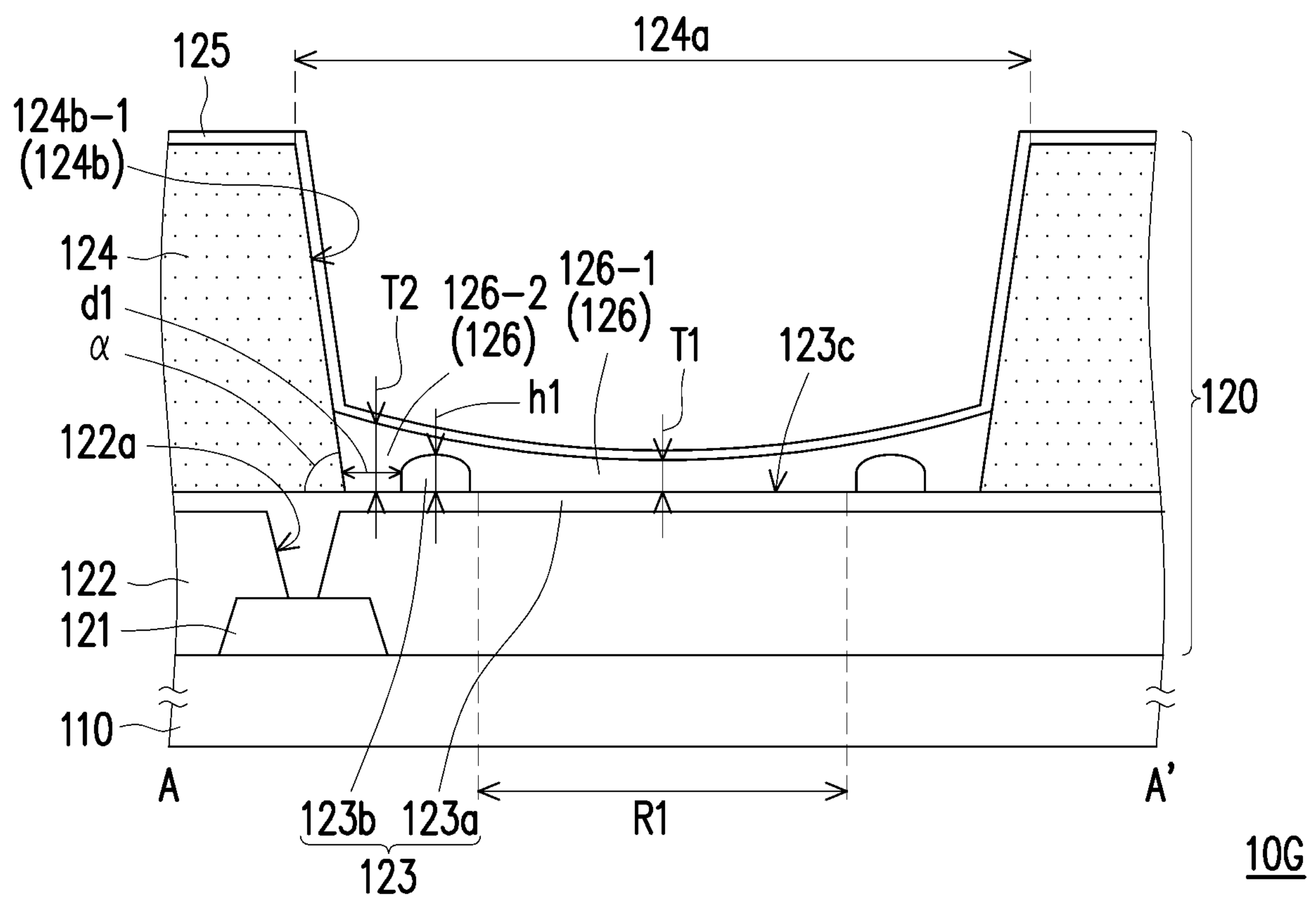
【圖12】



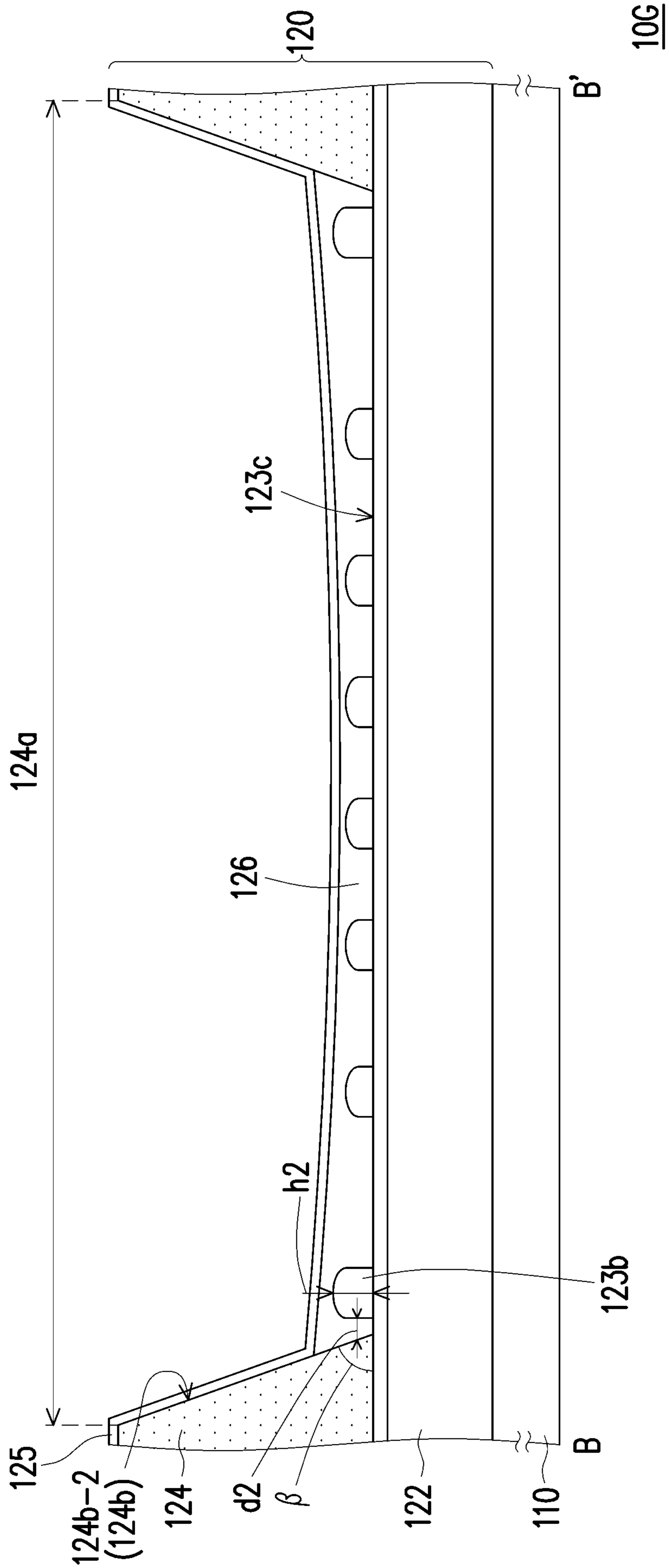
【圖13】



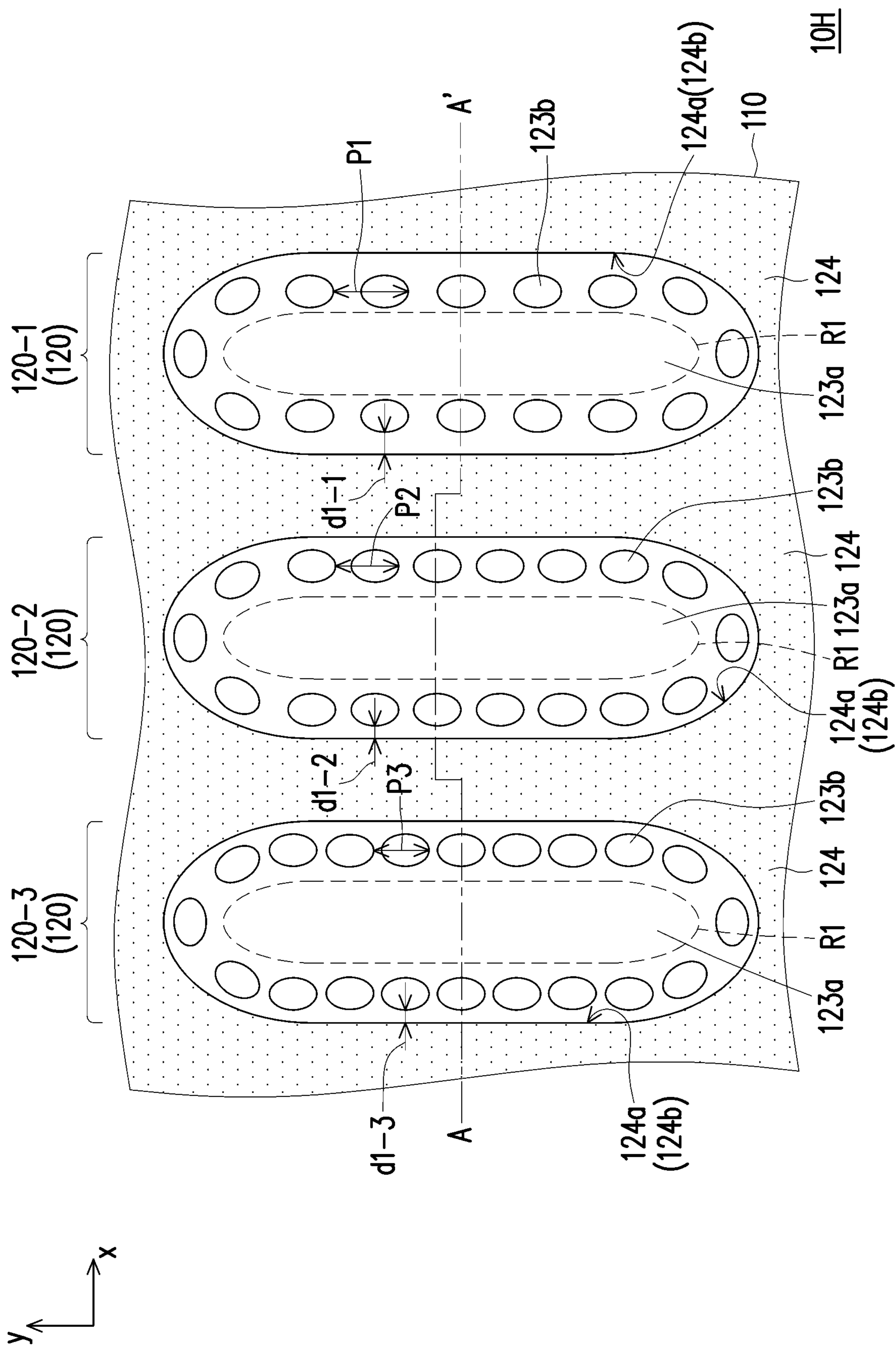
【圖14】



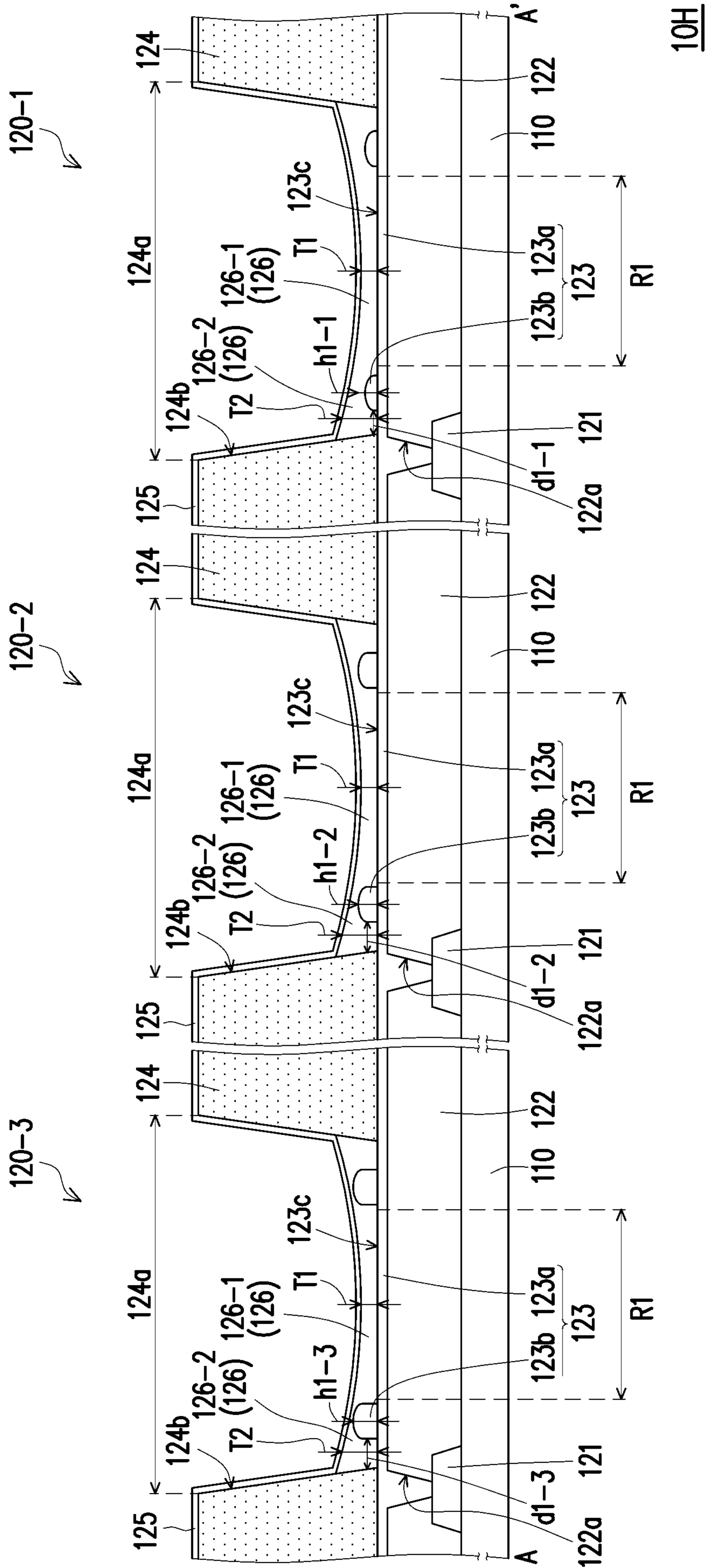
【圖15】



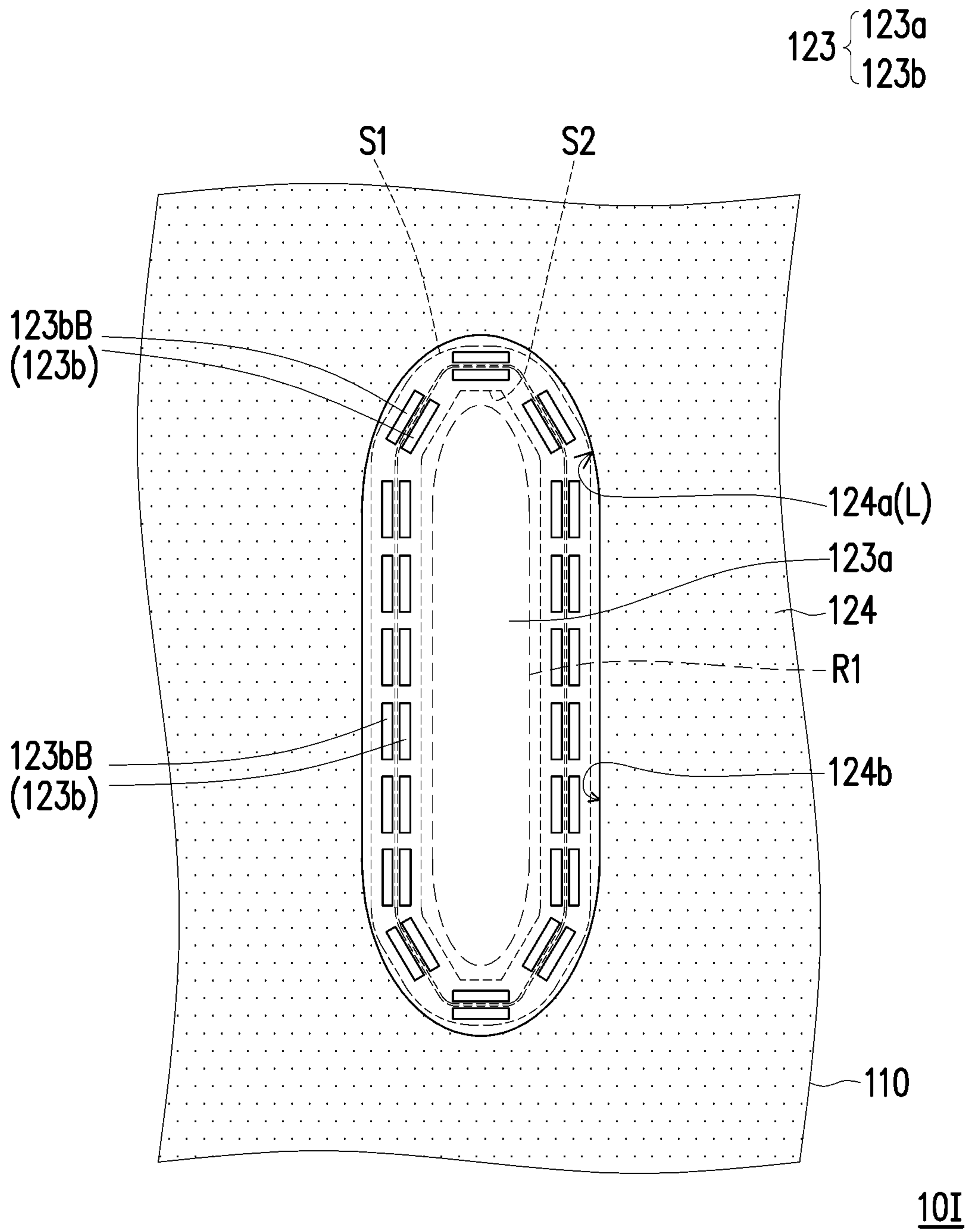
【圖16】



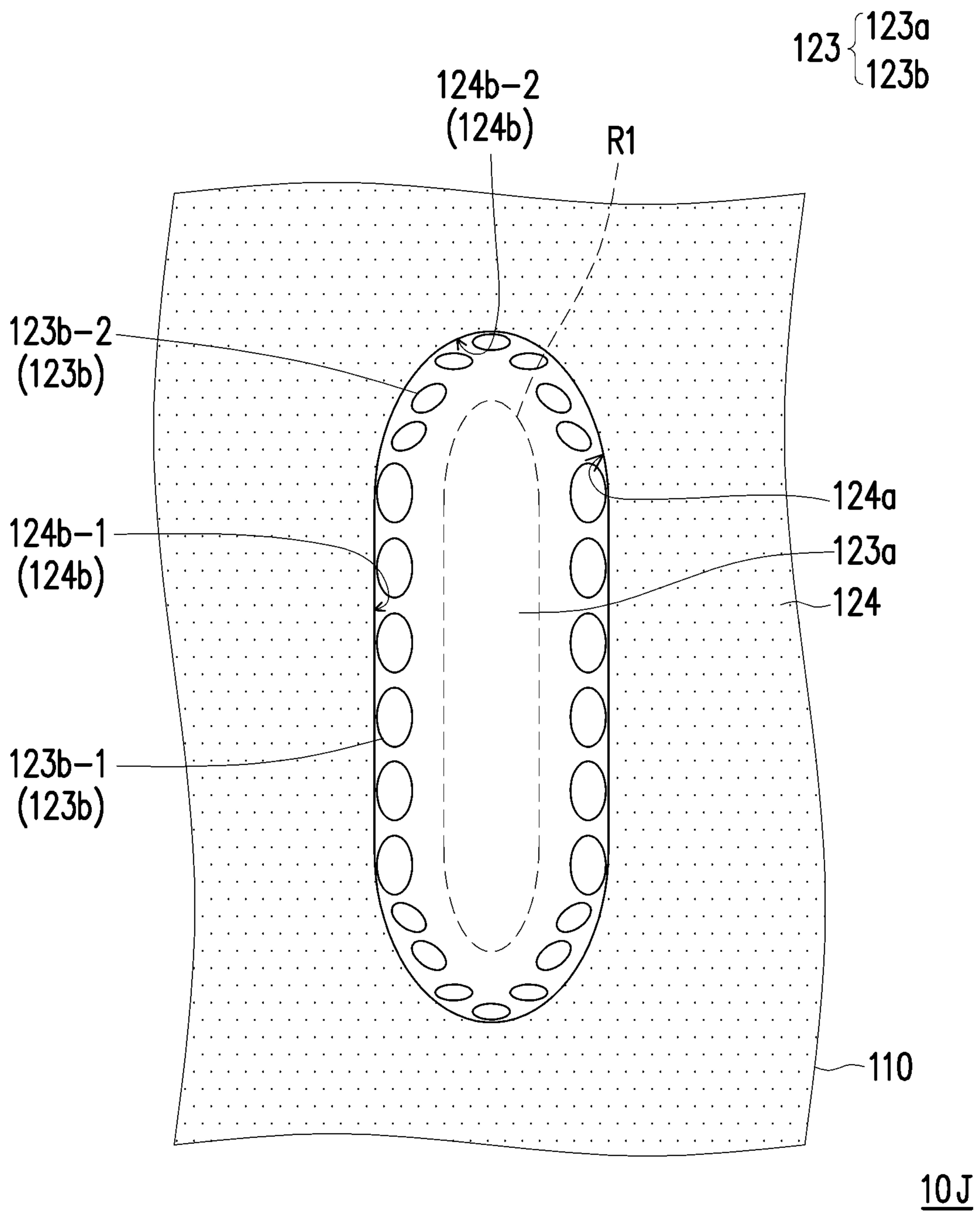
【圖17】



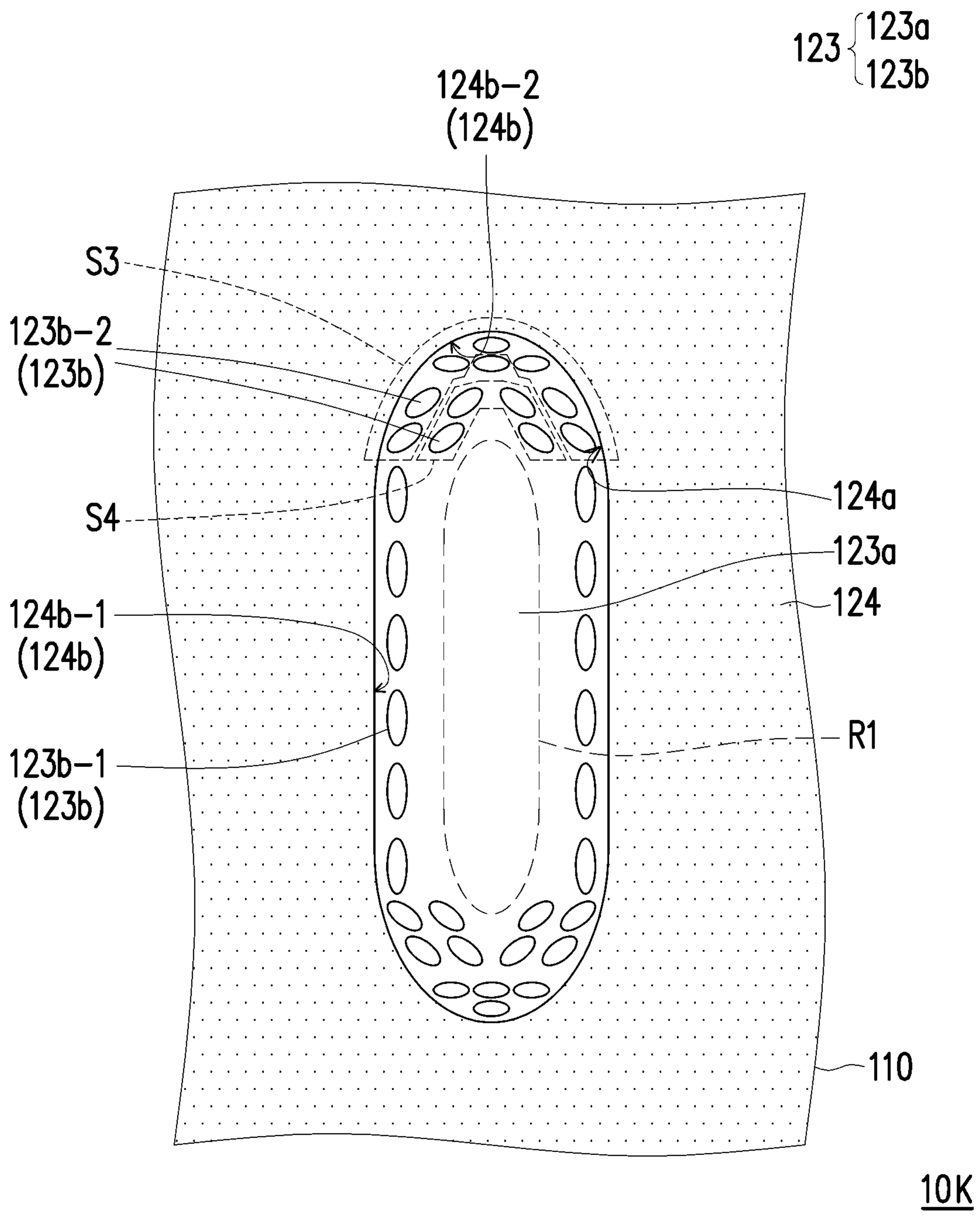
【圖18】



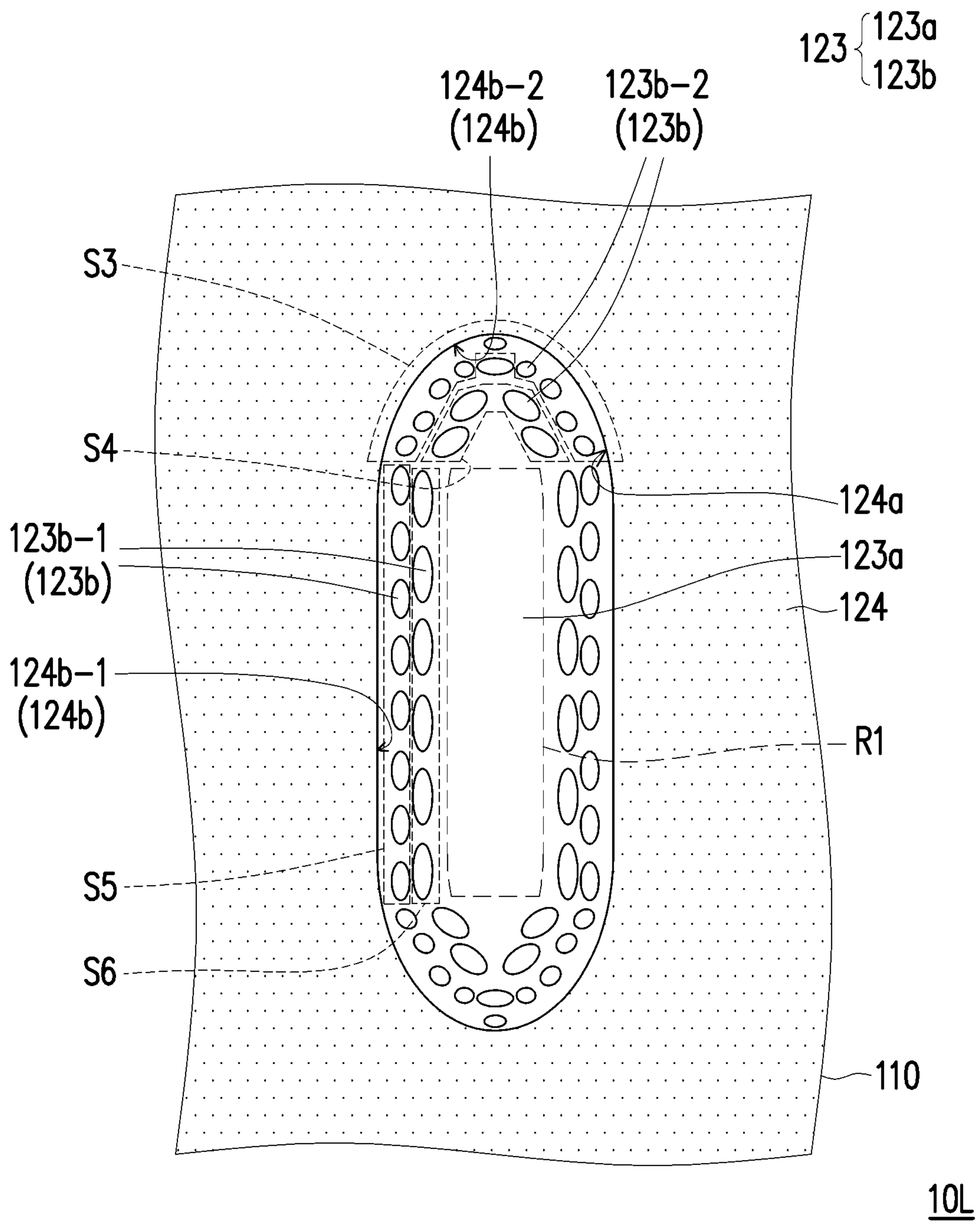
【圖19】



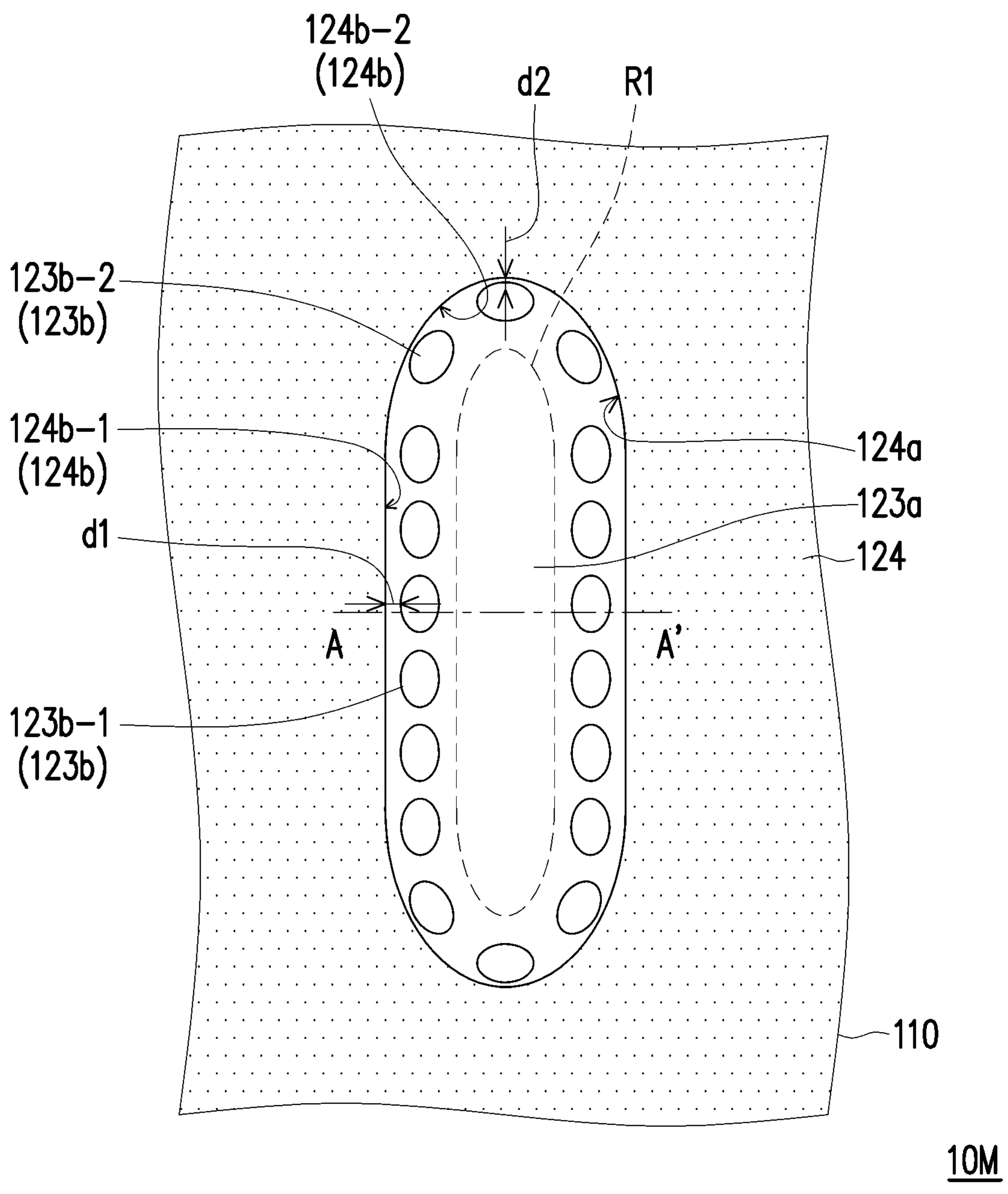
【圖20】



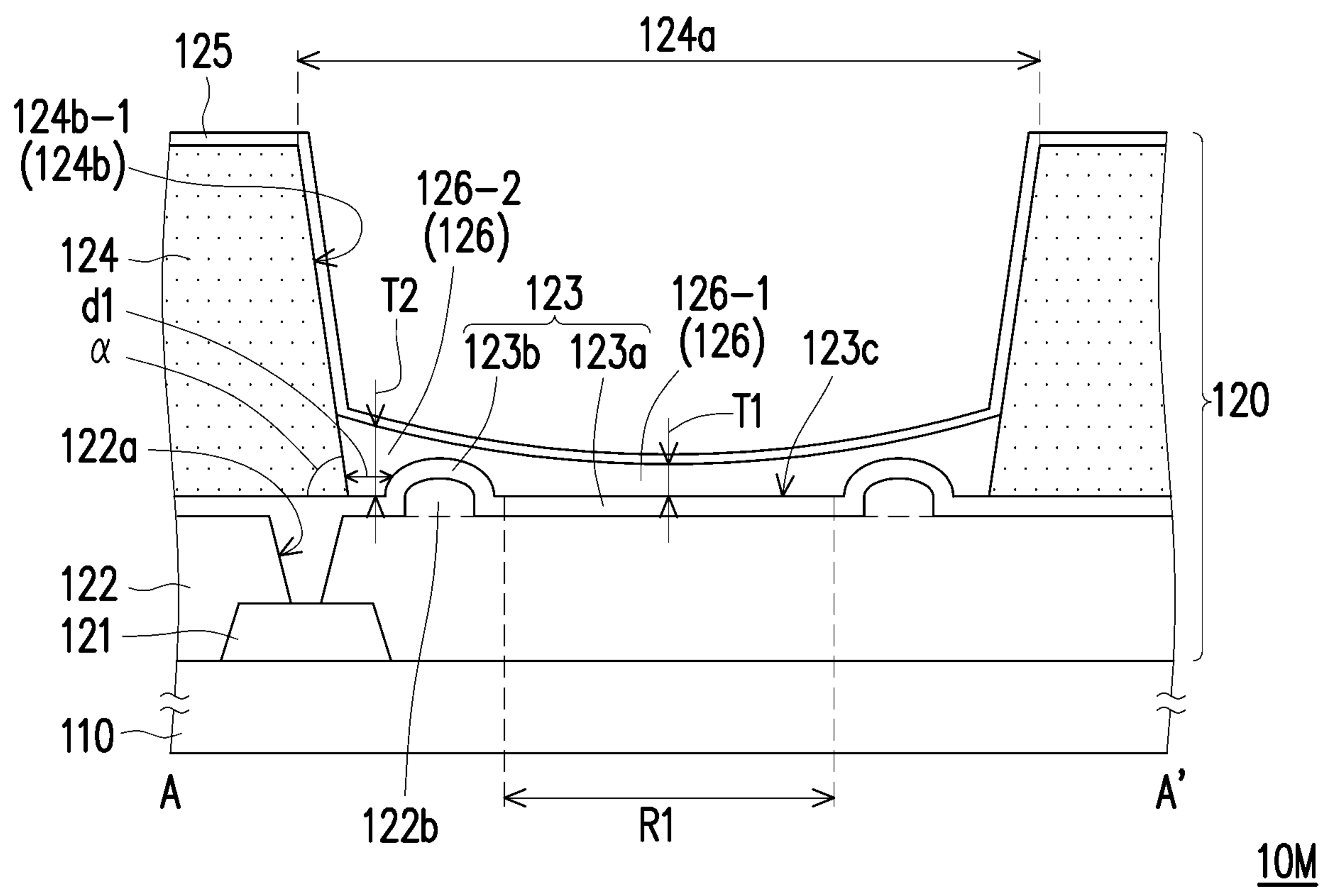
【圖21】



【圖22】



【圖23】



【圖24】