



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109979983 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910271660.6

(22)申请日 2019.04.04

(30)优先权数据

107142834 2018.11.30 TW

62/688,635 2018.06.22 US

(71)申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72)发明人 李俊育 郭雅佩 陈祖伟

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 许志影

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

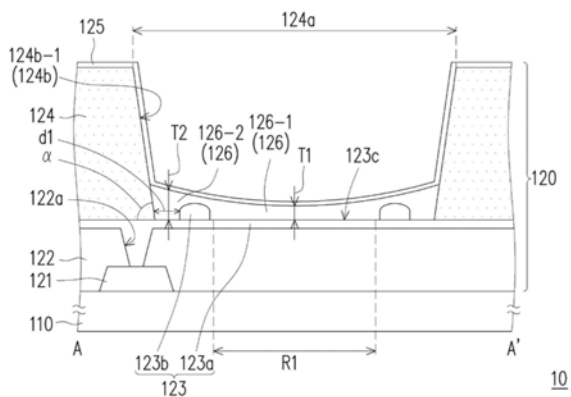
权利要求书2页 说明书9页 附图24页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置,包括基板及设置于基板上的像素结构。像素结构包括主动元件、与主动元件电性连接的第一电极、设置于第一电极上的堤岸层、设置于第一电极上和堤岸层的开口的发光层以及设置于发光层上的第二电极。第一电极具有第一区及设置于第一区外的多个凸起。堤岸层的开口与第一电极的第一区及多个凸起重叠。



1. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括:
 - 一基板;以及
 - 多个像素结构,设置于该基板上,其中该些像素结构的至少一个包括:
 - 一主动元件;
 - 一第一电极,与该主动元件电性连接,且具有一第一区及设置于该第一区外的多个凸起;
 - 一堤岸层,设置于该第一电极上,且具有一开口及定义该开口的一侧壁,其中该堤岸层的该开口与该第一电极的该第一区及该些凸起重叠;
 - 一发光层,设置于该第一电极上及该堤岸层的该开口,其中该发光层包括一第一部分及一第二部分,该第一部分设置于该第一电极的该第一区上,该发光层的该第二部分设置于该第一电极的该些凸起与该堤岸层的该侧壁之间,而该发光层的该第二部分的膜厚大于该发光层的该第一部分的膜厚;以及
 - 一第二电极,设置于该发光层上。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该堤岸层的该侧壁与该第一电极的一表面具有一交界边,而该些凸起彼此隔开且沿着该交界边设置。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该些凸起包括一第一凸起串及一第二凸起串,而该第一凸起串位于该堤岸层的该侧壁与该第二凸起串之间。
4. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该堤岸层的该侧壁包括一第一部分及一第二部分,该侧壁的该第一部分与该第一电极的一表面具有一第一夹角,该侧壁的该第二部分与该第一电极的该表面具有一第二夹角,该第一夹角大于该第二夹角;该侧壁的该第一部分与邻设于该侧壁的该第一部分的该些凸起的一个相隔一第一距离,该侧壁的该第二部分与邻设于该侧壁的该第二部分的该些凸起的另一个相隔一第二距离,而该第二距离小于该第一距离。
5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该堤岸层的该侧壁包括一第一部分及一第二部分,该侧壁的该第一部分与该第一电极的一表面具有一第一夹角,该侧壁的该第二部分与该第一电极的该表面具有一第二夹角,该第一夹角大于该第二夹角;邻设于该侧壁的该第一部分的该些凸起的一个具有一第一高度,邻设于该侧壁的该第二部分的该些凸起的另一个具有一第二高度,而该第二高度大于该第一高度。
6. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该些像素结构的该至少一个包括用以发出一第一色光的一第一像素结构及用以发出一第二色光的一第二像素结构,该第一像素结构的多个凸起以一第一间距排列,该第二像素结构的多个凸起以一第二间距排列,而该第一间距大于该第二间距。
7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该些像素结构的该至少一个还包括用以发出一第三色光的一第三像素结构,该第三像素结构的多个凸起以一第三间距排列,而该第二间距大于该第三间距。
8. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该些像素结构的该至少一个包括用以发出一第一色光的一第一像素结构及用以发出一第二色光的一第二像素结构,该第一像素结构的多个凸起的一个与该堤岸层的该侧壁的一距离大于该第二像素结构的多个凸起的一个与该堤岸层的该侧壁的一距离。

9. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,这些像素结构的该至少一个包括用以发出一第一色光的一第一像素结构及用以发出一第二色光的一第二像素结构,该第一像素结构的多个凸起的一个具有一第一高度,该第二像素结构的多个凸起的一个具有一第二高度,而该第二高度大于该第一高度。

10. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该堤岸层的该侧壁包括一第一部分及一第二部分,该侧壁的该第一部分与该第一电极的一表面具有一第一夹角,该侧壁的该第二部分与该第一电极的该表面具有一第二夹角,该第一夹角大于该第二夹角;邻设于该侧壁的该第一部分的这些凸起的一个在该基板上的一垂直投影面积大于邻设于该侧壁的该第二部分的这些凸起的另一个在该基板上的一垂直投影面积。

11. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该堤岸层的该侧壁包括一第一部分及一第二部分,该侧壁的该第一部分与该第一电极的一表面具有一第一夹角,该侧壁的该第二部分与该第一电极的该表面具有一第二夹角,该第一夹角大于该第二夹角;邻设于该侧壁的该第二部分的这些凸起的多个凸起排成一第三凸起串及一第四凸起串,而该第三凸起串位于该第四凸起串与该侧壁的该第二部分之间。

12. 如权利要求11所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该第三凸起串的一个凸起于该基板上的垂直投影面积小于该第四凸起串的一个凸起于该基板上的垂直投影面积。

13. 如权利要求11所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,邻设于该侧壁的该第一部分的这些凸起的多个凸起排成一第五凸起串及一第六凸起串,而该第五凸起串位于该第六凸起串与该侧壁的该第一部分之间。

14. 如权利要求13所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,该第五凸起串的一个凸起于该基板上的垂直投影面积小于该第六凸起串的一个凸起于该基板上的垂直投影面积。

15. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,这些像素结构的该至少一个还包括:

一绝缘层,设置于该基板上且具有多个凸起,其中该绝缘层位于该第一电极与该基板之间,而该第一电极的这些凸起分别对应该绝缘层的这些凸起设置。

有机发光二极管显示装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种显示装置,且特别是有关于一种有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,于有机发光二极管显示装置的制程中,可使用喷墨印刷制程(Ink Jet Printing; IJP)形成发光层。喷墨印刷制程是将液滴注入到堤岸层所定义的开口中,以形成发光层。然而,形成在堤岸层的开口中的发光层的膜厚不均,影响显示品质。具体而言,发光层在堤岸层的开口的周边的膜厚远大于发光层在堤岸层的开口的内部的膜厚,造成显示画面时,对应堤岸层的开口周边的区域与对应堤岸层的开口内部的区域的颜色差异极大,影响有机发光二极管显示装置的光学表现。

发明内容

[0003] 本发明提供一种有机发光二极管显示装置,光学表现佳。

[0004] 本发明的有机发光二极管显示装置,包括基板及设置于基板上的多个像素结构。多个像素结构的至少一个包括主动元件、第一电极、堤岸层、发光层以及第二电极。第一电极与主动元件电性连接,且具有第一区及设置于第一区外的多个凸起。堤岸层设置于第一电极上,且具有开口及定义开口的侧壁。堤岸层的开口与第一电极的第一区及多个凸起重叠。发光层设置于第一电极上及堤岸层的开口。发光层包括第一部分及第二部分,第一部分设置于第一电极的第一区上,发光层的第二部分设置于第一电极的多个凸起与堤岸层的侧壁之间,而发光层的第二部分的膜厚大于发光层的第一部分的膜厚。第二电极设置于发光层上。

[0005] 基于上述,本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的第一电极具有多个凸起。第一电极的多个凸起与堤岸层的侧壁间形成微间隙,通过所述微间隙的毛细作用,用以形成发光层的液滴会有更多的量滞留在微间隙内,进而抑制发光层的靠近堤岸层侧壁的膜厚。如此一来,发光层能具有较均匀的膜厚,有助于提升有机发光二极管显示装置的光学表现。

[0006] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

[0007] 图1为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。

[0008] 图2为根据图1的剖面A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。

[0009] 图3为根据图1的剖面B-B'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。

[0010] 图4为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。

[0011] 图5为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。

[0012] 图6为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。

- [0013] 图7为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0014] 图8为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0015] 图9为根据图8的剖面A-A' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0016] 图10为根据图8的剖面B-B' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0017] 图11为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0018] 图12为根据图11的剖面A-A' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0019] 图13为根据图11的剖面B-B' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0020] 图14为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0021] 图15为根据图14的剖面A-A' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0022] 图16为根据图14的剖面B-B' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0023] 图17为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0024] 图18为根据图17的剖面A-A' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0025] 图19为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0026] 图20为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0027] 图21为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0028] 图22为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0029] 图23为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。
- [0030] 图24为根据图23的剖面A-A' 所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。
- [0031] 其中,附图标记:
- [0032] 10、10A~10M:有机发光二极管显示装置
- [0033] 110:基板
- [0034] 120、120-1、120-2、120-3:像素结构
- [0035] 121:主动元件
- [0036] 122:绝缘层
- [0037] 122a:接触窗
- [0038] 122b:凸起
- [0039] 123:第一电极
- [0040] 123a:平坦部
- [0041] 123b、123b-1、123b-2、123bA~123bD:凸起
- [0042] 123c:表面
- [0043] 124:堤岸层
- [0044] 124a:开口
- [0045] 124b:侧壁
- [0046] 124b-1:第一部分
- [0047] 124b-2:第二部分
- [0048] 125:第二电极
- [0049] 126:发光层
- [0050] 126-1:第一部分
- [0051] 126-2:第二部分

- [0052] A-A'、B-B' : 剖线
[0053] d1、d1-1、d1-2、d1-3、d2: 距离
[0054] h1、h1-1、h1-2、h1-3、h2: 高度
[0055] L: 交界边
[0056] P1、P2、P3: 间距
[0057] R1: 第一区
[0058] S1、S2、S3、S4、S5、S6: 凸起串
[0059] T1、T2: 膜厚
[0060] W1、W2: 宽度
[0061] x、y: 方向
[0062] α 、 β : 夹角

具体实施方式

[0063] 在附图中,为了清楚起见,放大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中,相同的附图标记表示相同的元件。应当理解,当诸如层、膜、区域或基板的元件被称为在另一元件“上”或“连接到”另一元件时,其可以直接在另一元件上或与另一元件连接,或者中间元件可以也存在。相反,当元件被称为“直接在另一元件上”或“直接连接到”另一元件时,不存在中间元件。如本文所使用的,“连接”可以指物理及/或电性连接。再者,“电性连接”或“耦合”系可为二元件间存在其它元件。

[0064] 本文使用的“约”、“近似”、或“实质上”包括所述值和在本领域普通技术人员确定的特定值的可接受的偏差范围内的平均值,考虑到所讨论的测量和与测量相关的误差的特定数量(即,测量系统的限制)。例如,“约”可以表示在所述值的一个或多个标准偏差内,或 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 内。再者,本文使用的“约”、“近似”或“实质上”可依光学性质、蚀刻性质或其它性质,来选择较可接受的偏差范围或标准偏差,而可不用一个标准偏差适用全部性质。

[0065] 除非另有定义,本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。将进一步理解的是,诸如在通常使用的字典中定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术和本发明的上下文中的含义一致的含义,并且将不被解释为理想化的或过度正式的意义,除非本文中明确地这样定义。

[0066] 本文参考作为理想化实施方式的示意图的截面图来描述示例性实施方式。因此,可以预期到作为例如制造技术及/或公差的结果的图示的形状变化。因此,本文所述的实施方式不应被解释为限于如本文所示的区域的特定形状,而是包括例如由制造导致的形状偏差。例如,示出或描述为平坦的区域通常可以具有粗糙及/或非线性特征。此外,所示的锐角可以是圆的。因此,图中所示的区域本质上是示意性的,并且它们的形状不是旨在示出区域的精确形状,并且不是旨在限制权利要求的范围。

[0067] 现将详细地参考本发明的示范性实施例,示范性实施例的实例说明于所附图式中。只要有可能,相同元件符号在图式和描述中用来表示相同或相似部分。

[0068] 图1为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。图2为根据图1的剖线A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。图3为根据图1的剖线B-B'所绘

的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。为清楚表达起见,图1省略图2及图3的发光层126及第二电极125。

[0069] 请参照图1、图2及图3,有机发光二极管显示装置10包括基板110以及设置于基板110上的多个像素结构120。图1、图2及图3绘出一个像素结构120为示例,本领域具有通常知识者根据本说明书及图式应能实现有机发光二极管显示装置10,于此便不再逐一绘出多个像素结构120。

[0070] 在本实施例中,基板110可以是软性基板、硬质基板或其组合。举例而言,软性基板的材质可以是聚酰亚胺(Polyimide,PI)、聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene terephthalate,PET)或其它适当材料,硬质基板的材质可以是玻璃、石英或其它适当材料,但本发明不以此为限。

[0071] 像素结构120包括主动元件121以及与主动元件121电性连接的第一电极123。举例而言,在本实施例中,主动元件121包括薄膜晶体管,而第一电极123与薄膜晶体管的漏极电性连接。在本实施例中,像素结构120还可选择性地包括绝缘层122,设置于第一电极123与基板110之间。绝缘层122覆盖主动元件121,第一电极123设置于绝缘层121上,绝缘层122具有接触窗122a,而第一电极123可通过接触窗122a与主动元件121电性连接。然而,本发明不限于此,根据其它实施例,第一电极123也可利用其它适当方式与主动元件121电性连接。

[0072] 第一电极123具有第一区R1及设置于第一区R1外的多个凸起123b。举例而言,在本实施例中,第一电极123包括设置于绝缘层122上的平坦部123a以及设置于平坦部123a上的多个凸起123b,而第一电极123的第一区R1可以是平坦部123a的一部分。在本实施例中,平坦部123a及多个凸起123b可选择性地利用半阶式光罩(half tone mask)形成。也就是说,在本实施例中,平坦部123a及多个凸起123b可选择性地是一体成型的,而平坦部123a的材质及多个凸起123b的材质可以是相同的导电材料。然而,本发明不限于此,根据其它实施例,也可利用不同的多个光罩分别形成平坦部123a及多个凸起123b。也就是说,在其它实施例中,第一电极123的平坦部123a及多个凸起123b可以不是一体成型的,而平坦部123a的材质及多个凸起123b的材质可以是相同的导电材料或相异的多个导电材料。

[0073] 在本实施例中,多个凸起123b在基板110上的垂直投影可以是多个椭圆形。然而,本发明不限于此,根据其它实施例,凸起123b在基板110上的垂直投影也可以是其它适当形状,以下将于后续段落配合其它图式举例说明之。

[0074] 像素结构120还包括堤岸层124,设置于第一电极123上。堤岸层124具有开口124a以及定义开口124a的侧壁124b。堤岸层124的开口124a与第一电极123的第一区R1及第一电极123的多个凸起123b重叠。在本实施例中,堤岸层124的侧壁124b与第一电极123的表面123c具有交界边L(标示于图1),第一电极123的多个凸起123b彼此隔开且沿着交界边L设置。也就是说,第一电极123的多个凸起123b系设置于开口124a的周边,而未设置于开口124a的中间。举例而言,在本实施例中,堤岸层124的材质可以是光阻或其它适当材料,但本发明不以此为限。

[0075] 堤岸层124的开口124a在第一方向x上具有第一宽度W1,堤岸层124的开口124a在第二方向y上具有第二宽度W2,第一方向x与第二方向y交错。在本实施例中,第一宽度W1与第二宽度W2可选择性地不相等。在本实施例中,堤岸层124的开口124a可以是椭圆状开口,椭圆状开口的短轴位于第一方向x上,且椭圆状开口的长轴位于第二方向y上。然而,本发明

不限于此,根据其它实施例,堤岸层124的开口124a也可以是其它适当形状。

[0076] 在本实施例中,堤岸层124的侧壁124b可包括第一部分124b-1及第二部分124b-2,侧壁124b的第一部分124b-1位于第一方向x上,而侧壁124b的第二部分124b-2位于第二方向y上。举例而言,在本实施例中,侧壁124b的第一部分124b-1与第一电极123的表面123c具有第一夹角 α ,侧壁124b的第二部分124b-2与第一电极123的表面123c具有第二夹角 β ,而第一夹角 α 大于第二夹角 β 。也就是说,堤岸层124的侧壁124b的第一部分124b-1是较陡,而堤岸层124的侧壁124b的第二部分124b-2是较缓,但本发明不以此为限。

[0077] 多个凸起123b与堤岸层124的侧壁124b相隔一个适当的距离 d_1 、 d_2 。举例而言,在本实施例中,多个凸起123b包括邻设于侧壁124b的第一部分124b-1的多个凸起123b-1以及邻设于侧壁124b的第二部分124b-2的多个凸起123b-2。一个凸起123b-1与侧壁124b的第一部分124b-1相隔第一距离 d_1 。一个凸起123b-2与侧壁124b的第二部分124b-2相隔第二距离 d_2 。在本实施例中,第一距离 d_1 实质上可等于第二距离 d_2 。然而,本发明不限于此,根据其它实施例,第一距离 d_1 也可不等于第二距离 d_2 ,以下将于后续段落配合其它图式举例说明之。

[0078] 像素结构120还包括发光层126,设置于第一电极123上及堤岸层124的开口124a。发光层126包括第一部分126-1及第二部分126-2。发光层126的第一部分126-1设置于第一电极123的第一区R1上。亦即,发光层126的第一部分126-1设置于第一电极123的平坦部123a上。发光层126的第二部分126-2设置于第一电极123的多个凸起123b与堤岸层124的侧壁124b之间。特别是,发光层126的第二部分126-2的膜厚 T_2 大于发光层126的第一部分126-1的膜厚 T_1 。也就是说,发光层126是用喷墨打印(inject printing)的方式形成的。

[0079] 像素结构120还包括第二电极125,设置于发光层126上。发光层126也可称有机电致发光层,而第一电极123与第二电极125之间电位差能驱使有机电致发光层(即发光层126)发光。举例而言,在本实施例中,有机发光二极管显示装置10可选择性地是顶部发光(top emission)型,而第一电极123可以是反射电极,第二电极125可以是透光电极。然而,本发明不限于此,根据另一实施例,有机发光二极管显示装置10也可以选择性地是底部发光(bottom emission)型,而第一电极123可以是透光电极,第二电极125可以是反射电极;根据又一实施例,有机发光二极管显示装置10也可以选择性地是双面发光型,而第一电极123及第二电极125可皆是透光电极。

[0080] 值得一提的是,通过第一电极123的多个凸起123b,发光层126能具有较均匀的膜厚,而有助于有机发光二极管显示装置10的光学表现。详细而言,第一电极123的多个凸起123b与堤岸层124的侧壁124b之间存在微间隙;在利用喷墨打印(inject printing)方式形成发光层126时,凸起123b与堤岸层124的侧壁124b之间的微间隙利用毛细作用能将更多量的液滴(即形成发光层126的材料)滞留在所述微间隙内,进而抑制发光层126的第二部分126-2的膜厚 T_2 。如此一来,发光层126的第二部分126-2的膜厚 T_2 与发光层126的第一部分126-1的膜厚 T_1 的差异便会缩小,而使发光层126整体膜厚更均匀。

[0081] 图4为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图4省略有机发光二极管显示装置10A的发光层及第二电极。

[0082] 图4的有机发光二极管显示装置10A与图1的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:图4的有机发光二极管显示装置10A的凸起123bA与图1的有机发光二极管显示装置10的凸起123b不同。请参照图1及图4,具体而言,图1的多个凸起123b在基板110上的

垂直投影是多个椭圆形,而

[0083] 图4的多个凸起123bA在基板110上的垂直投影是多个圆形。

[0084] 图5为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图5省略有机发光二极管显示装置10B的发光层及第二电极。

[0085] 图5的有机发光二极管显示装置10B与图1的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:图5的有机发光二极管显示装置10B的凸起123bB与图1的有机发光二极管显示装置10的凸起123b不同。请参照图1及图5,具体而言,图1的多个凸起123b在基板110上的垂直投影是多个椭圆形,而

[0086] 图5的多个凸起123bB在基板110上的垂直投影是多个长方形。

[0087] 图6为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图6省略有机发光二极管显示装置10C的发光层及第二电极。

[0088] 图6的有机发光二极管显示装置10C与图1的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:图6的有机发光二极管显示装置10C的凸起123bC与图1的有机发光二极管显示装置10的凸起123b不同。请参照图1及图6,具体而言,图1的多个凸起123b在基板110上的垂直投影是多个椭圆形,而

[0089] 图6的多个凸起123bC在基板110上的垂直投影是多个正方形。

[0090] 图7为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图7省略有机发光二极管显示装置10D的发光层及第二电极。

[0091] 图7的有机发光二极管显示装置10D与图1的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:图7的有机发光二极管显示装置10D的凸起123bD与图1的有机发光二极管显示装置10的凸起123b不同。请参照图1及图7,具体而言,图1的多个凸起123b在基板110上的垂直投影是多个椭圆形,而图7的多个凸起123bD在基板110上的垂直投影是多个菱形。

[0092] 图8为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。图9为根据图8的剖面A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。图10为根据图8的剖面B-B'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。为清楚表达起见,图8省略图9及图10的发光层126及第二电极125。

[0093] 图8、图9及图10的有机发光二极管显示装置10E与图1、图2及图3的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:有机发光二极管显示装置10D的第二距离d2小于第一距离d1。也就是说,较陡的堤岸层124的侧壁126b的第二部分124b-2与凸起123b之间的距离较长,而较缓的堤岸层124的侧壁126b的第一部分124b-1与凸起123b之间的距离较短。由于凸起123b与侧壁124b的第二部分124b-2的距离d2短,因此,即便侧壁124b的第二部分124b-2较缓,凸起123b与侧壁124b的第二部分124b-2仍然能够形成具备良好毛细作用的微间隙,进而改善发光层126的膜厚均匀性,提升有机发光二极管显示装置10E的光学表现。

[0094] 图11为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。图12为根据图11的剖面A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。图13为根据图11的剖面B-B'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。为清楚表达起见,图11省略图12及图13的发光层126及第二电极125。

[0095] 图11、图12及图13的有机发光二极管显示装置10F与图1、图2及图3的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:在图11、图12及图13的实施例中,邻设于侧壁126b

的第一部分126b-1的多个凸起123b的一个具有第一高度 h_1 ，邻设于侧壁126b的第二部分126b-2的多个凸起123b的另一个具有第二高度 h_2 ，而第二高度 h_2 大于第一高度 h_1 。也就是说，邻近较缓的堤岸层124的侧壁126b的第二部分124b-2的凸起123b具有较高的高度 h_2 。如此一来，即便侧壁126b的第二部分124b-2较缓，具有较高的高度 h_2 的凸起123b与侧壁126b的第二部分124b-2仍然能够形成具备良好毛细作用的微间隙，进而改善发光层126的膜厚均匀性，提升有机发光二极管显示装置10F的光学表现。

[0096] 图14为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。图15为根据图14的剖面A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。图16为根据图14的剖面B-B'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。为清楚表达起见，图14省略图15及图16的发光层126及第二电极125。

[0097] 图14、图15及图16的有机发光二极管显示装置10G与图1、图2及图3的有机发光二极管显示装置10类似，两者的差异在于：在图14、图15及图16的实施例中，有机发光二极管显示装置10F的第二距离 d_2 小于第一距离 d_1 ；邻设于侧壁126b的第一部分126b-1的多个凸起123b的一个具有第一高度 h_1 ，邻设于侧壁126b的第二部分126b-2的多个凸起123b的另一个具有第二高度 h_2 ，而第二高度 h_2 大于第一高度 h_1 。有机发光二极管显示装置10G兼具前述的有机发光二极管显示装置10E及有机发光二极管显示装置10F的优点，于此便不再重述。

[0098] 图17为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。图18为根据图17的剖面A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。为清楚表达起见，图17省略图18的发光层126及第二电极125。

[0099] 在图17及图18的实施例中，有机发光二极管显示装置10H包括分别用以发出第一色光、第二色光及第三色光的第一像素结构120-1、第二像素结构120-2及第三像素结构120-3。在本实施例中，第一色光、第二色光及第三色光可分别为蓝光、绿光及红光，但本发明不以此为限。

[0100] 特别是，第一像素结构120-1、第二像素结构120-2及第三像素结构120-3的构造不完全相同。具体而言，第一像素结构120-1的多个凸起123b以第一间距 P_1 排列，第二像素结构120-2的多个凸起123b以第二间距 P_2 排列，而第三像素结构120-3的多个凸起123b以第三间距 P_3 排列。在本实施例中，第一间距 P_1 大于第二间距 P_2 ，第二间距 P_2 大于第三间距 P_3 。举例而言，第一间距 P_1 可以是 $2\mu\text{m}$ ，第二间距 P_2 可以是 $1.5\mu\text{m}$ ，第三间距 P_3 可以是 $1\mu\text{m}$ ，但本发明不以此为限。

[0101] 值得一提的是，在本实施例中，第一像素结构120-1的发光层126的材料、第二像素结构120-2的发光层126的材料及第三像素结构120-3的发光层126的材料互不相同。举例而言，用以形成第三像素结构120-3的发光层126的液滴浓度大于用以形成第二像素结构120-2的发光层126的液滴浓度，用以形成第二像素结构120-2的发光层126的液滴浓度大于用以形成第一像素结构120-1的发光层126的液滴浓度。虽然用以形成第一像素结构120-1的发光层126、第二像素结构120-2的发光层126及第三像素结构120-3的发光层126的多种液滴的浓度不同，但通过上述的 $P_1 > P_2 > P_3$ 的设置，第一像素结构120-1的发光层126的膜厚均匀性、第二像素结构120-2的发光层126的膜厚均匀性及第三像素结构120-3的发光层126的膜厚均匀性能较接近，有助于提升有机发光二极管显示装置10H的光学表现。

[0102] 请参照图17及图18，在本实施例中，第一像素结构120-1的一个凸起123b与堤岸层

124的侧壁124b的距离d1-1大于第二像素结构120-2的一个凸起123b与堤岸层124的侧壁124b的距离d1-2。第二像素结构120-2的一个凸起123b与堤岸层124的侧壁124b的距离d1-2与第三像素结构120-3的一个凸起123b与堤岸层124的侧壁124b的距离d1-3可选择性地相同。举例而言,距离d1-1可以是1.5 μm ,距离d1-2及距离d1-3可以是1 μm ,但本发明不以此为限。

[0103] 类似地,由于距离d1-1大于距离d1-2,因此即使用以形成第一像素结构120-1的发光层126的液滴浓度小于用以形成第二像素结构120-2的发光层126的液滴浓度,第一像素结构120-1的发光层126的膜厚均匀性与第二像素结构120-2的发光层126的膜厚均匀性能较接近,有助于提升有机发光二极管显示装置10H的光学表现。

[0104] 请参照图18,第一像素结构120-1的一个凸起123b具有第一高度h1-1,第二像素结构120-2的一个凸起123b具有第二高度h1-2,第三像素结构120-3的一个凸起123b具有第三高度h1-3。在本实施例中,第三高度h1-3可大于第二高度h1-2,第二高度h1-2可大于第一高度h1-1,但本发明不以此为限。

[0105] 类似地,由于第三高度h1-3大于第二高度h1-2,第二高度h1-2大于第一高度h1-1,因此即使用以形成第一像素结构120-1的发光层126的液滴浓度、用以形成第二像素结构120-2的发光层126的液滴浓度以及用以形成第三像素结构120-3的发光层126的液滴浓度互不相同,第一像素结构120-1的发光层126的膜厚均匀性、第二像素结构120-2的发光层126的膜厚均匀性及第三像素结构120-3的发光层126的膜厚均匀性能较接近,有助于提升有机发光二极管显示装置10H的光学表现。

[0106] 图19为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图19省略有机发光二极管显示装置10I的发光层及第二电极。

[0107] 图19的有机发光二极管显示装置10I与图1的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:有机发光二极管显示装置10I的凸起123b的排列方式与有机发光二极管显示装置10的凸起123b的排列方式不同。具体而言,有机发光二极管显示装置10I的多个凸起123b包括第一凸起串S1及第二凸起串S2,其中第一凸起串S1位于堤岸层124的侧壁124b与第二凸起串S2之间。也就是说,在图19的实施例中,有机发光二极管显示装置10I的多个凸起123b可以沿着交界边L排成多圈。

[0108] 图20为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图20省略有机发光二极管显示装置10J的发光层及第二电极。

[0109] 图20的有机发光二极管显示装置10I与图1的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异在于:有机发光二极管显示装置10的所有凸起123b大致上相同,而有机发光二极管显示装置10I的多个凸起123b的一部分与有机发光二极管显示装置10I的多个凸起123b的另一部分不相同。具体而言,在

[0110] 图20的实施例中,邻设于侧壁124b的第一部分124b-1的一个凸起123b-1在基板110上的垂直投影面积可选择性地大于邻设于侧壁124b的第二部分124b-2的另一个凸起123b-2在基板110上的垂直投影面积。

[0111] 图21为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图21省略有机发光二极管显示装置10K的发光层及第二电极。

[0112] 图21的有机发光二极管显示装置10K与图20的有机发光二极管显示装置10J类似,

两者的差异如下。在图21的实施例中,邻设于侧壁124b的第二部分124b-2的多个凸起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位于侧壁124b的第二部分124b-2与第四凸起串S4之间。也就是说,在图21的实施例中,有机发光二极管显示装置10K的靠近侧壁124b的第二部分124b-2的多个凸起123b-2可排成多排。

[0113] 图22为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。为清楚表达起见,图22省略有机发光二极管显示装置10L的发光层及第二电极。

[0114] 图22的有机发光二极管显示装置10L与图21的有机发光二极管显示装置10K类似,两者的差异如下。在图22的实施例中,邻设于侧壁124b的第一部分124b-1的多个凸起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位于第六凸起串S6与侧壁124b的第一部分124b-1之间。也就是说,在图22的实施例中,有机发光二极管显示装置10L的靠近侧壁124b的第一部分124b-1的多个凸起123b也可以排成多排。

[0115] 此外,在图22的实施例中,第三凸起串S3的一个凸起123b于基板110上的垂直投影面积可以选择性地小于第四凸起串S4的一个凸起123b于基板110上的垂直投影面积,第五凸起串S5的一个凸起123b于基板110上的垂直投影面积可以选择性地小于第六凸起串S6的一个凸起123b于基板110上的垂直投影面积。也就是说,在图22的实施例中,凸起123b于基板110上的垂直投影面积可随着远离侧壁124b而增加,但本发明不以此为限。

[0116] 图23为本发明一实施例的有机发光二极管显示装置的上视示意图。图24为根据图23的剖面A-A'所绘的有机发光二极管显示装置的剖面示意图。为清楚表达起见,图23省略图24的发光层126及第二电极125。

[0117] 图23及图24有机发光二极管显示装置10M与图1及图2的有机发光二极管显示装置10类似,两者的差异是:有机发光二极管显示装置10M的绝缘层122具有凸起122b;第一电极123设置于绝缘层122上,因而第一电极123具有分别对应绝缘层122的多个凸起122b设置的多个凸起123b。在本实施例中,第一电极123的多个凸起123b分别与绝缘层122的多个凸起122b重叠。

[0118] 有机发光二极管显示装置10M的具有多个凸起122b的绝缘层122以及所述绝缘层122上的第一电极123可以用来取代前述任一实施例的有机发光二极管显示装置10A、10B、10C、10D、10E、10F、10G、10H、10I、10J、10K或10L的绝缘层122及第一电极123。以此取代方式构成的有机发光二极管显示装置也在本发明所欲保护的范畴内。

[0119] 综上所述,本发明一实施例的有机发光二极管显示装置包括基板以及设置于基板上的多个像素结构。多个像素结构的至少一个包括主动元件、与主动元件电性连接的第一电极、设置于第一电极上且具有开口的堤岸层、设置于第一电极上及堤岸层的开口的发光层以及设置于发光层上的第二电极。特别是,堤岸层具有定义开口的侧壁,且第一电极具有靠近堤岸层的侧壁的多个凸起。第一电极的多个凸起与堤岸层的侧壁形成微间隙,通过所述微间隙的毛细作用,用以形成发光层的液滴会有更多的量滞留在所述微间隙内,进而抑制发光层的靠近堤岸层侧壁的一部分的膜厚。如此一来,发光层能具有较均匀的膜厚,而有助于提升有机发光二极管显示装置的光学表现。

[0120] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的申请专利范围所界定者为准。

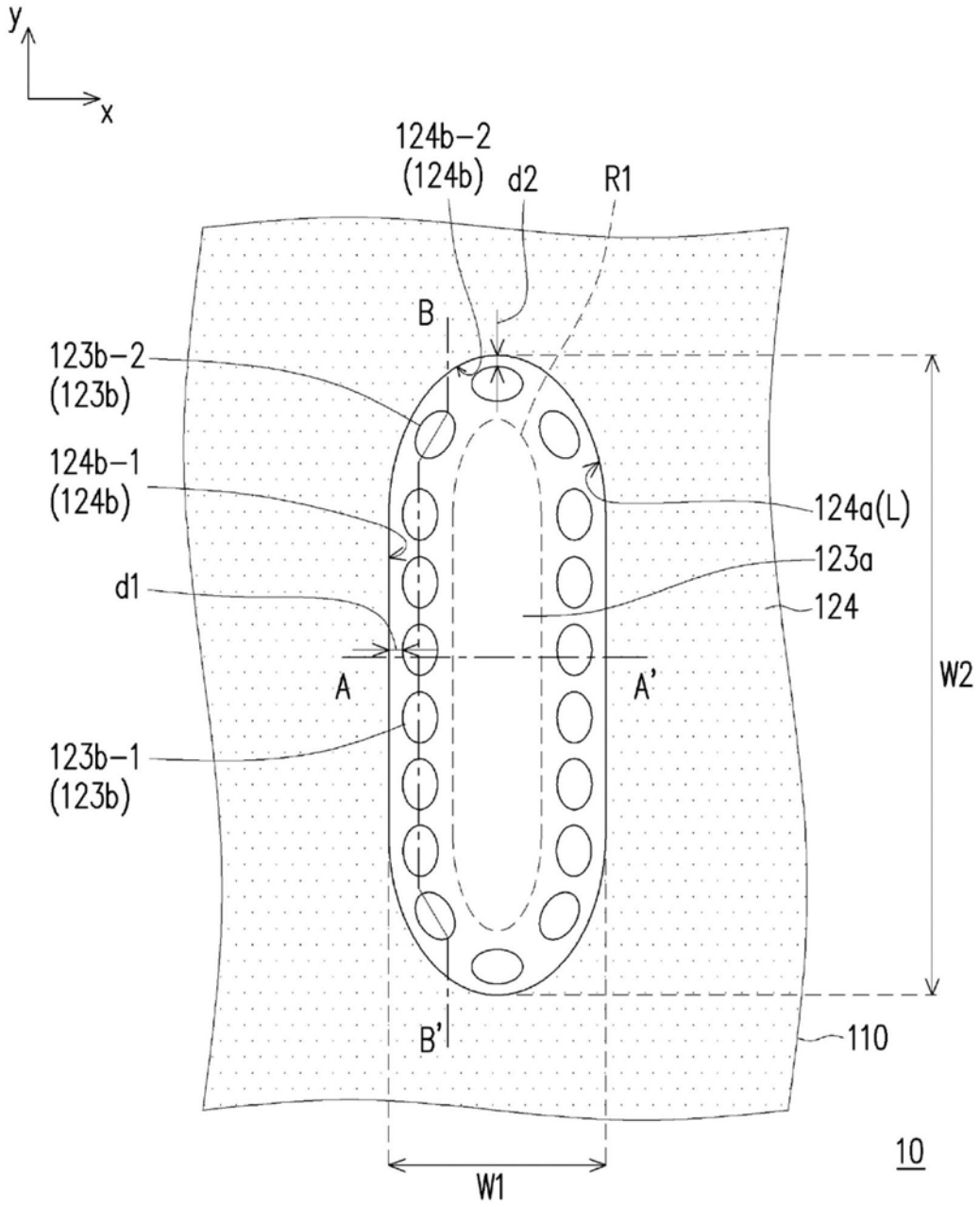


图1

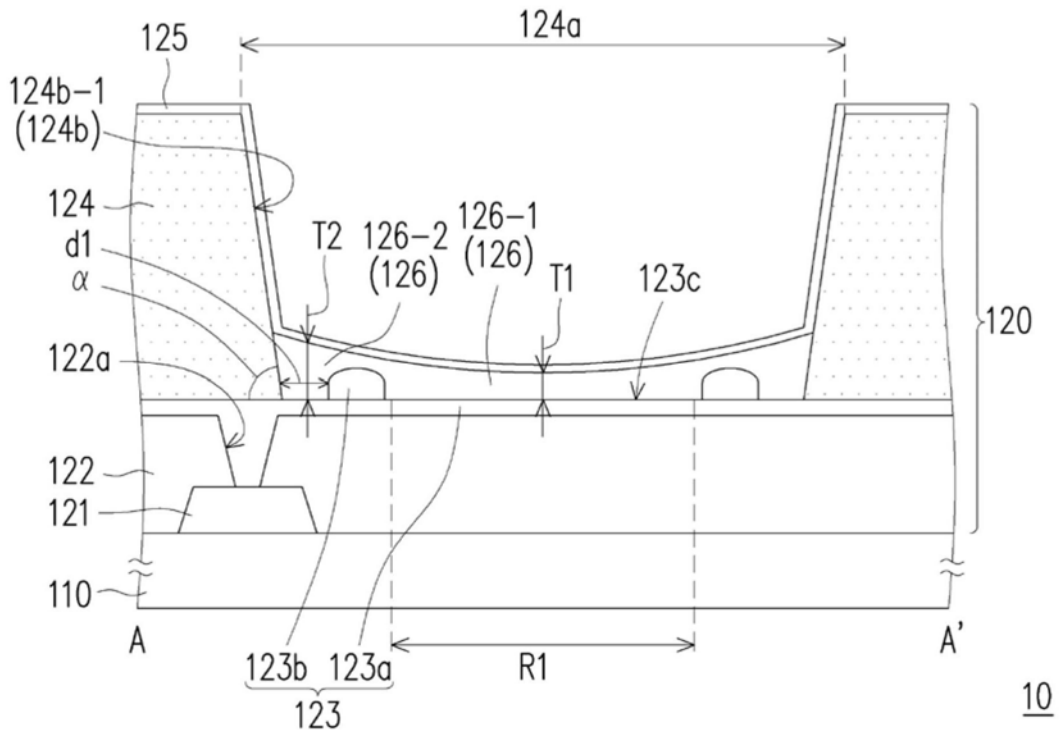


图2

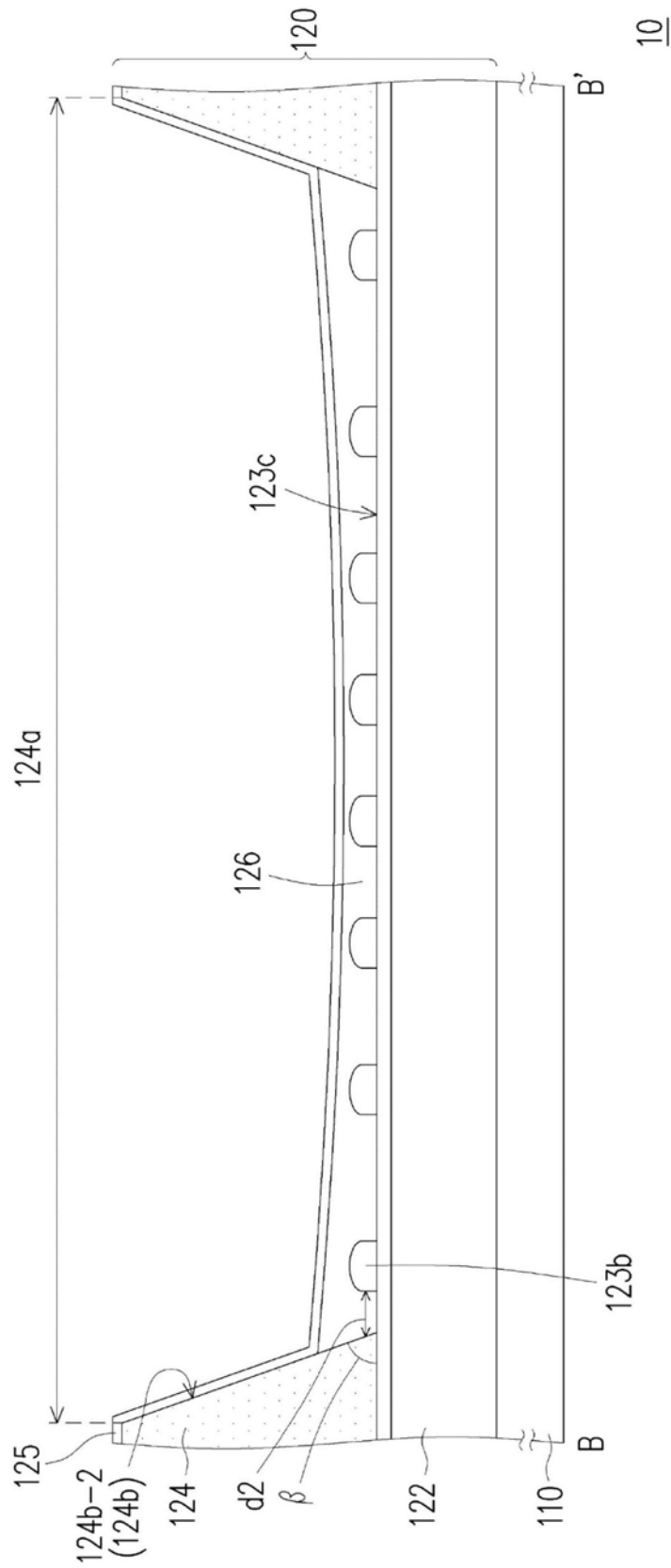


图3

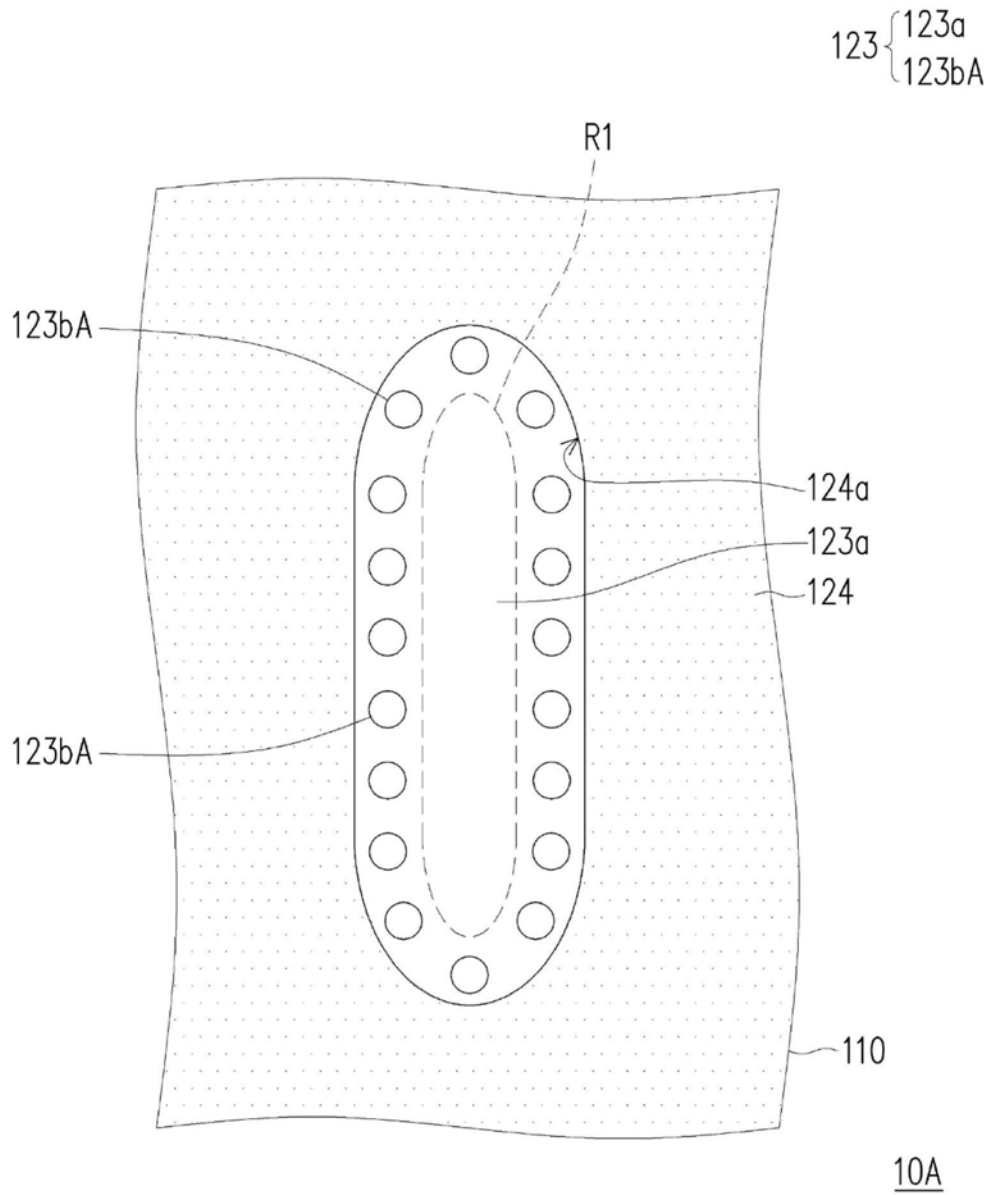


图4

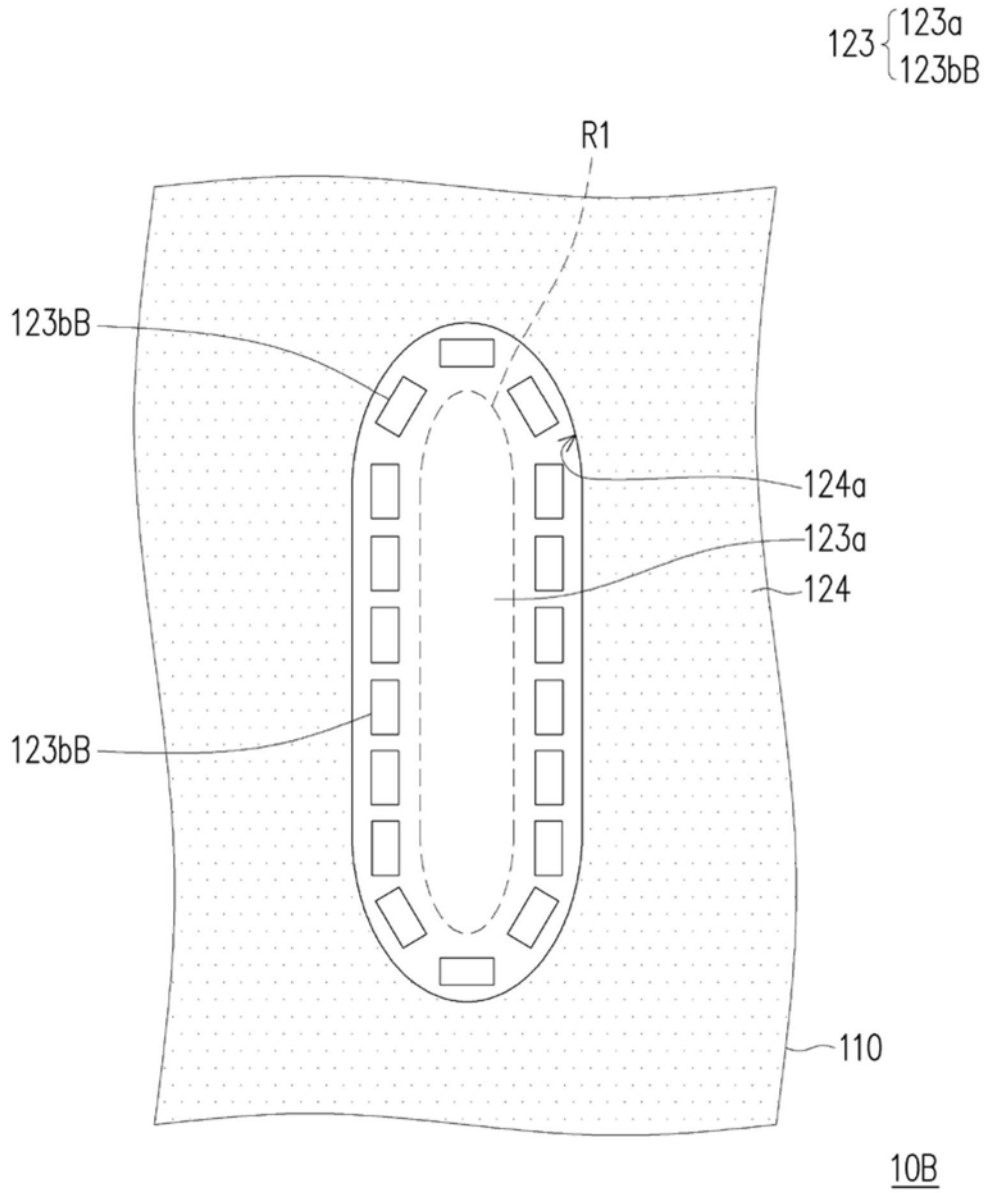


图5

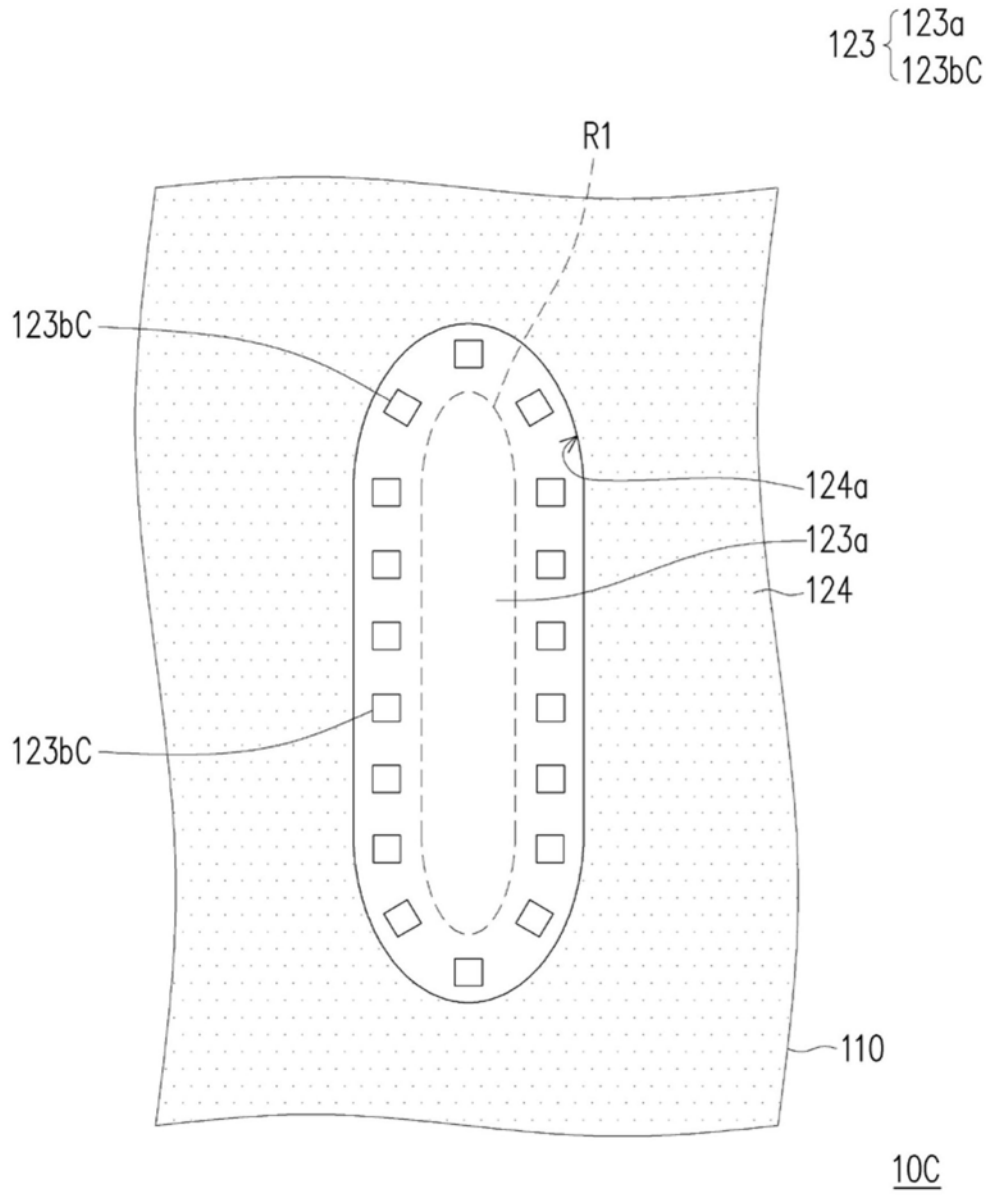


图6

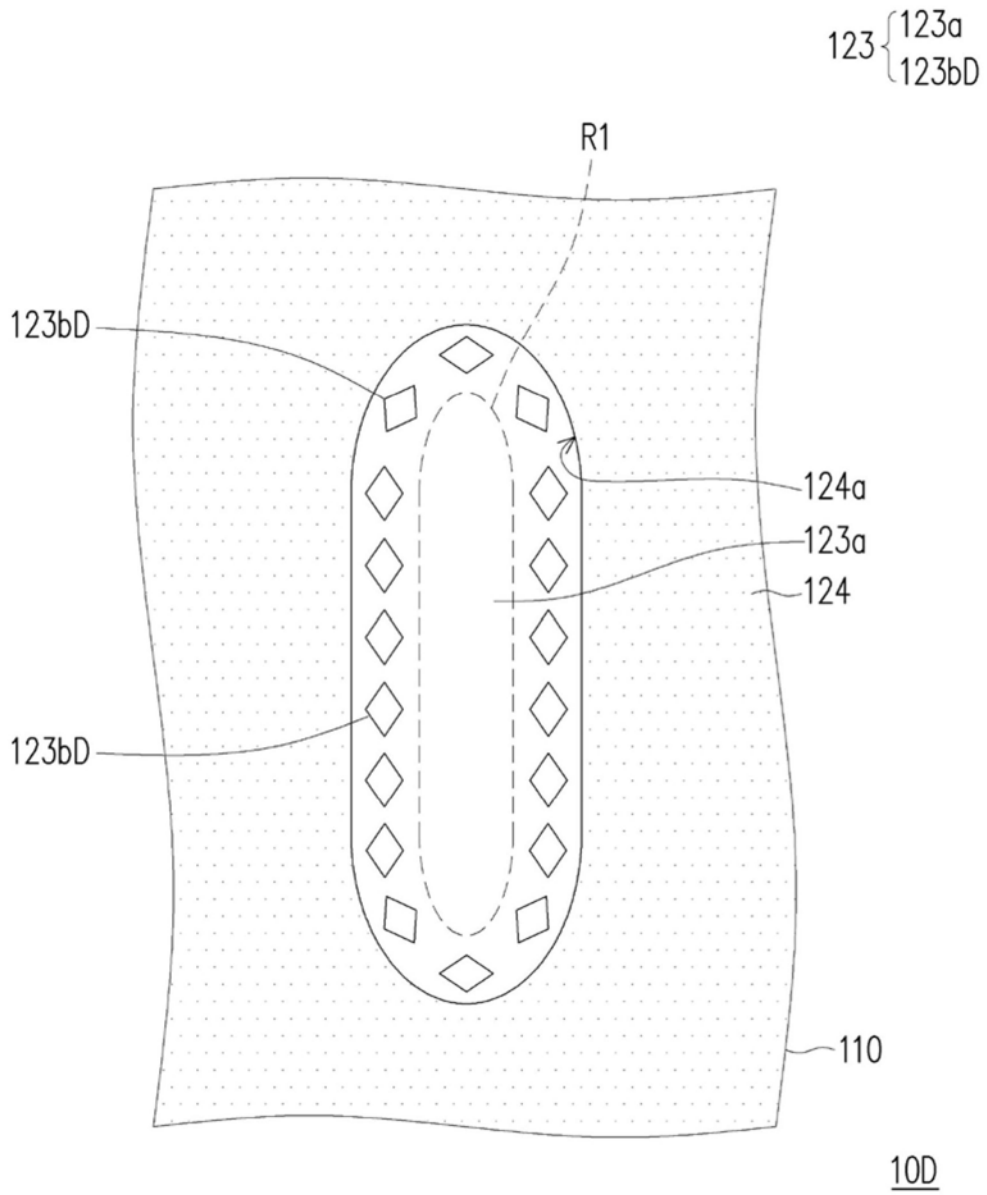


图7

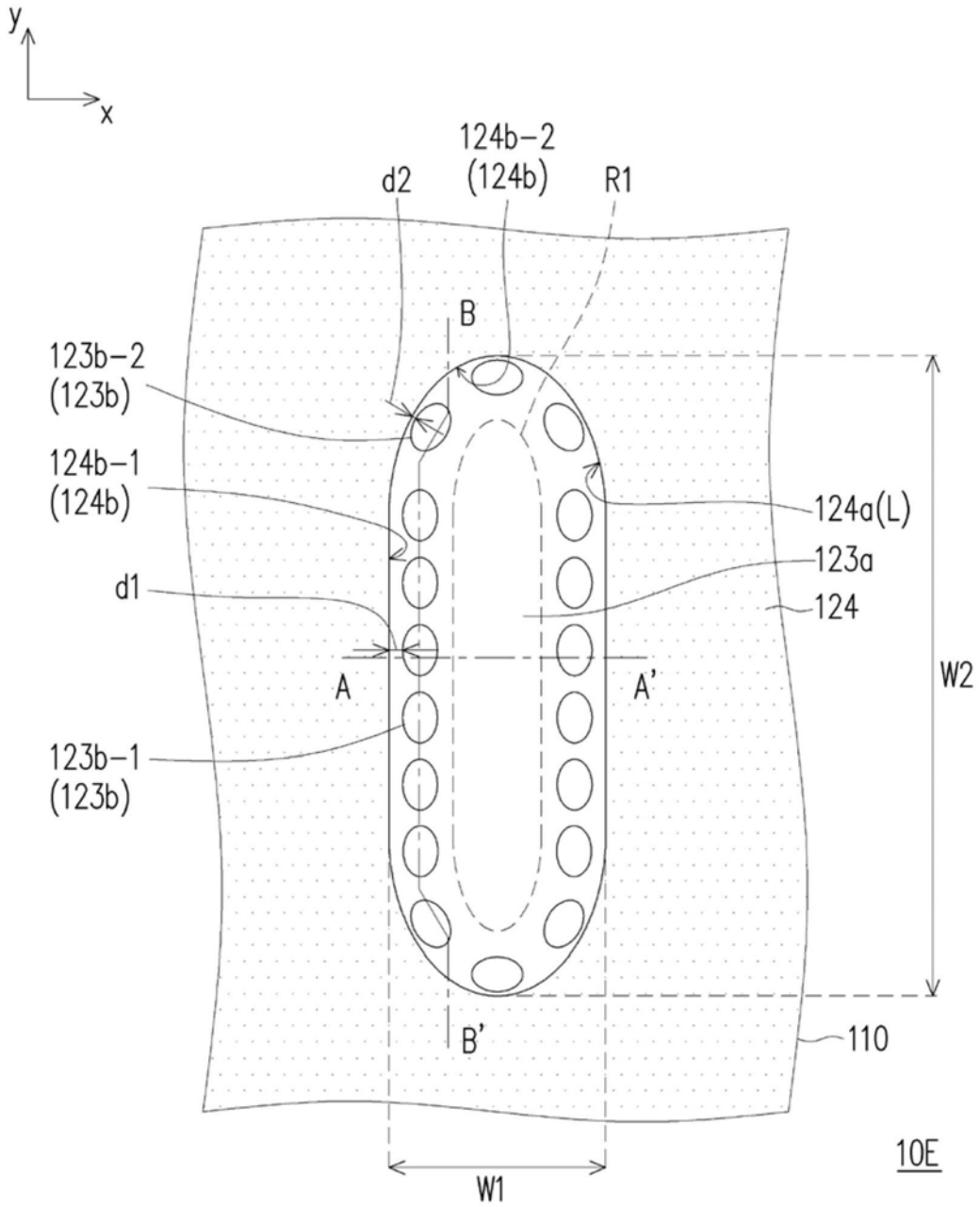


图8

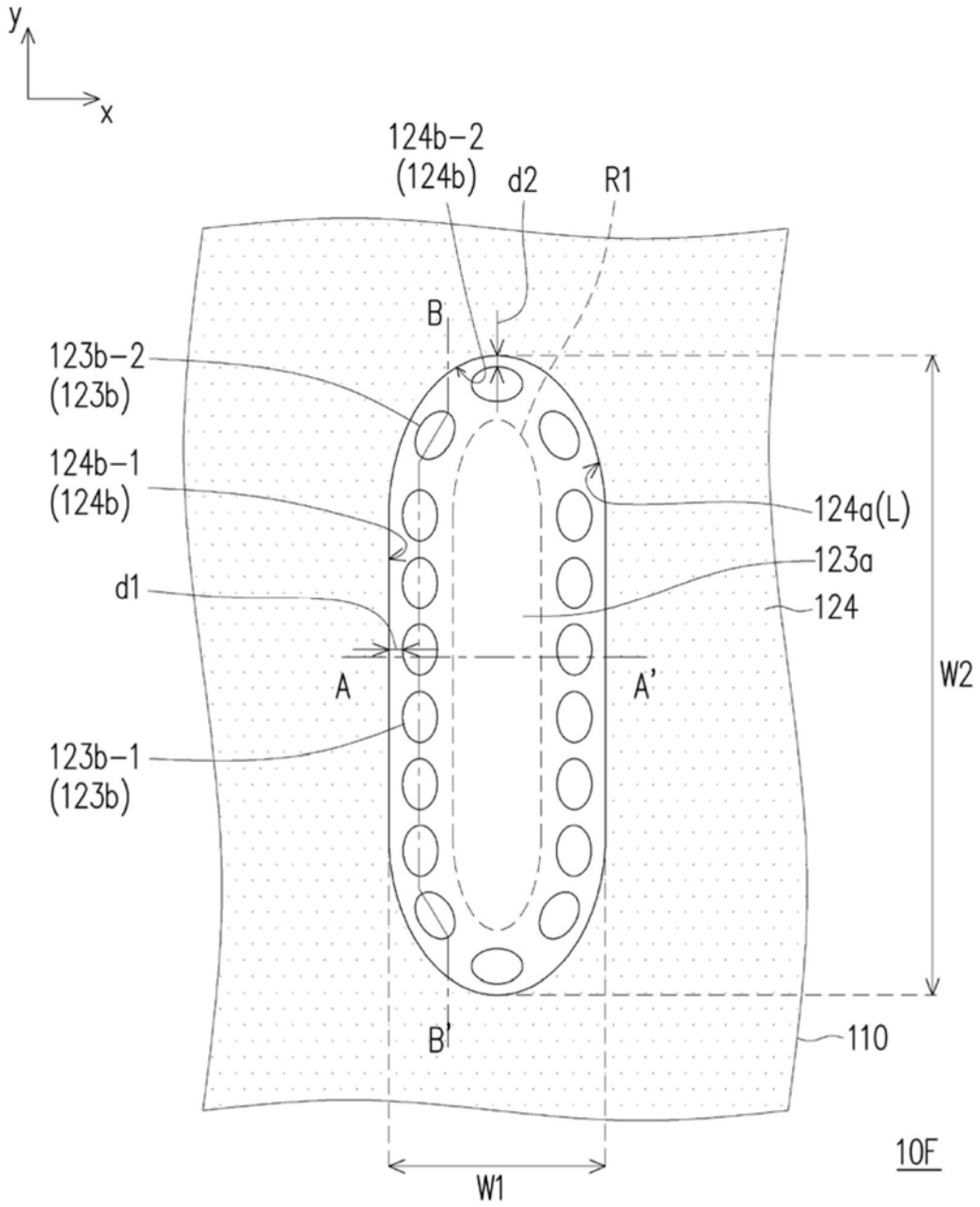


图11

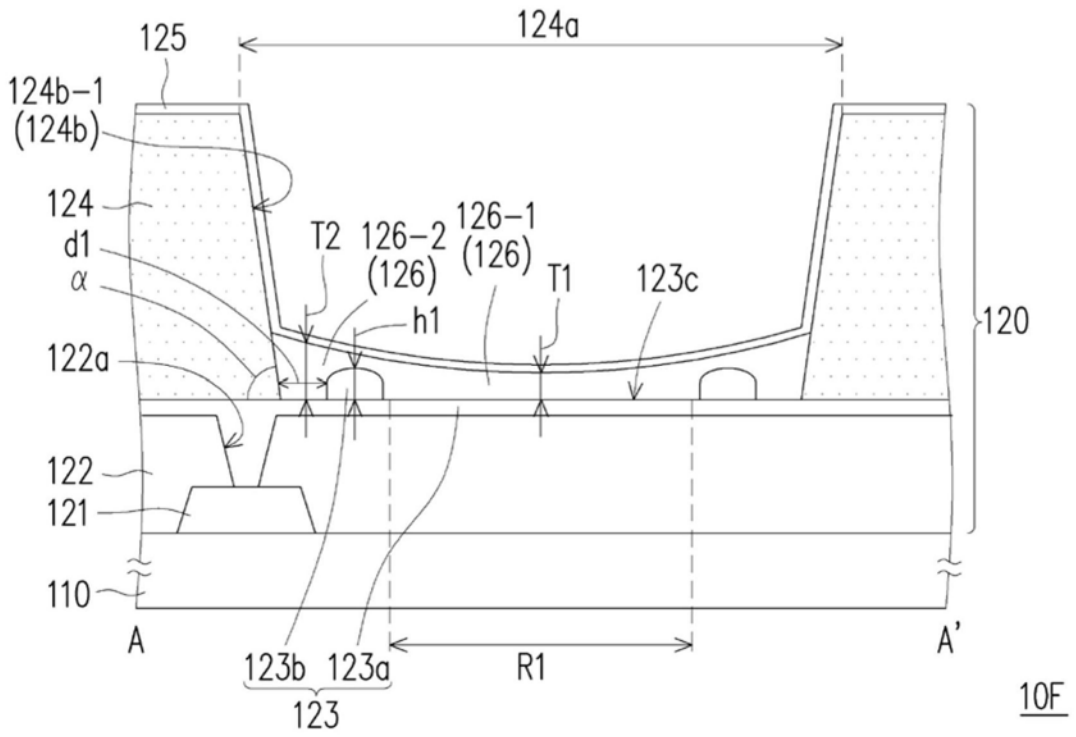


图12

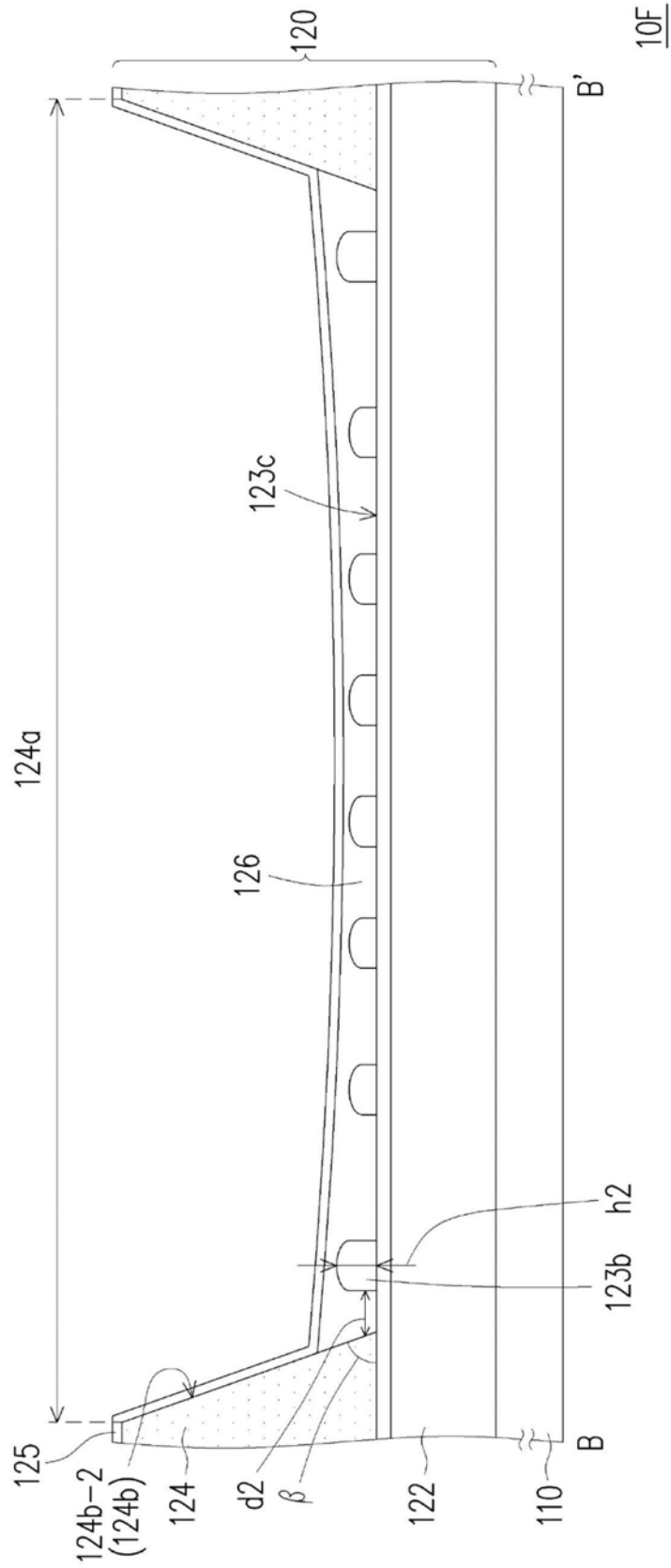


图13

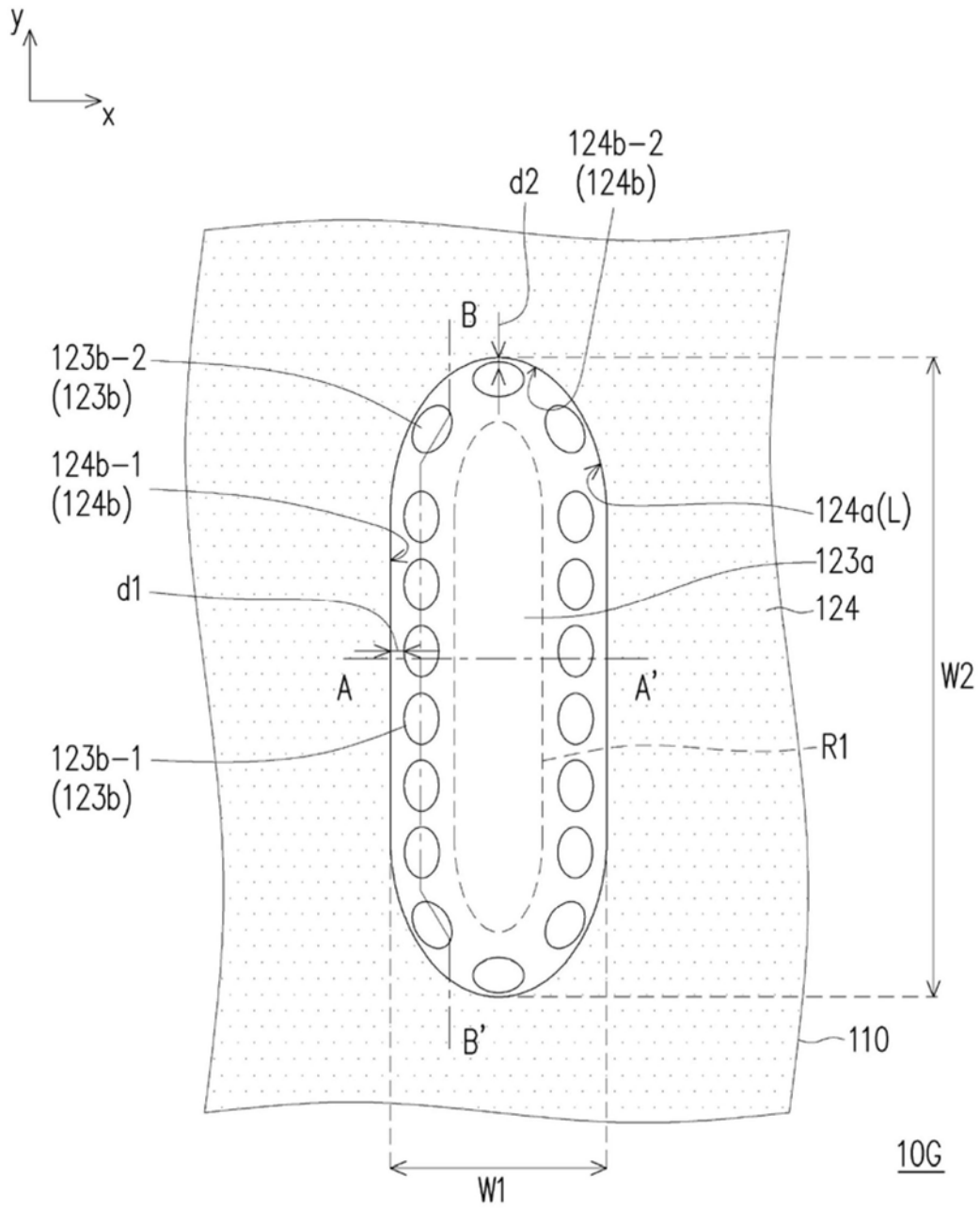


图14

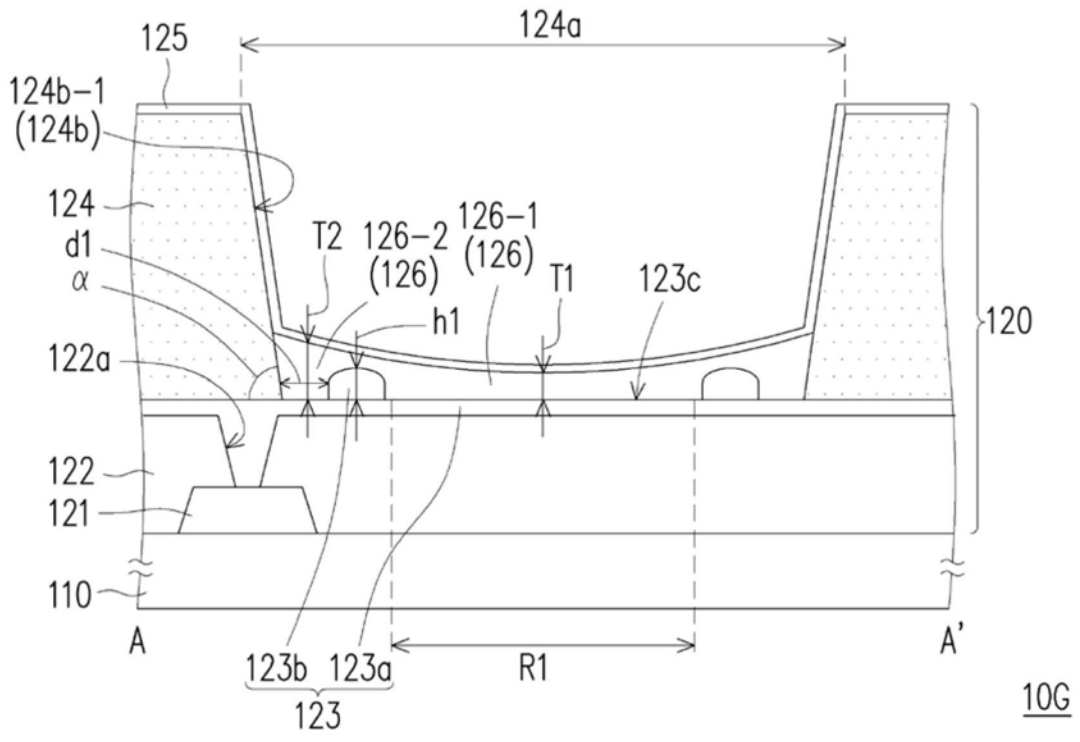


图15

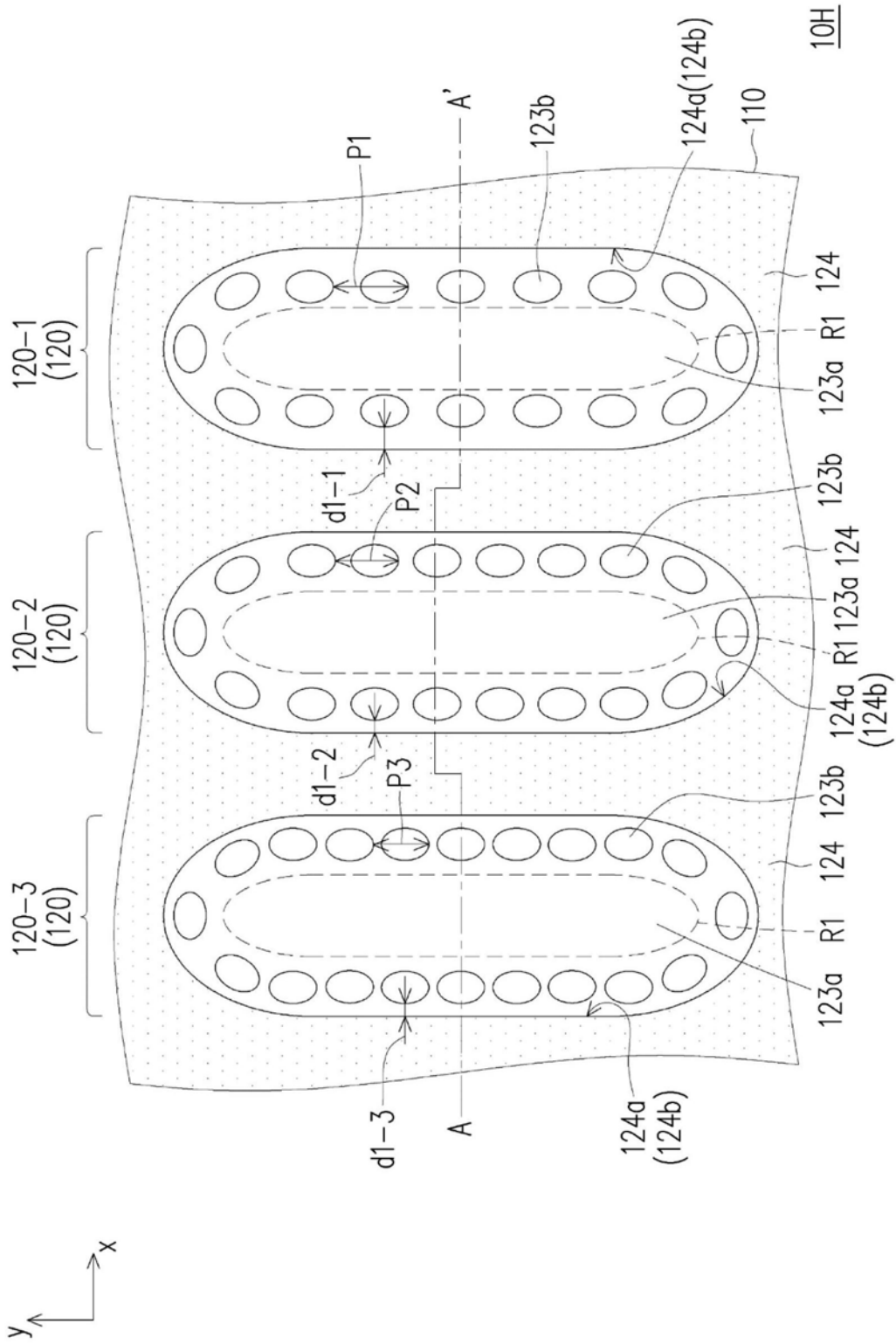


图17

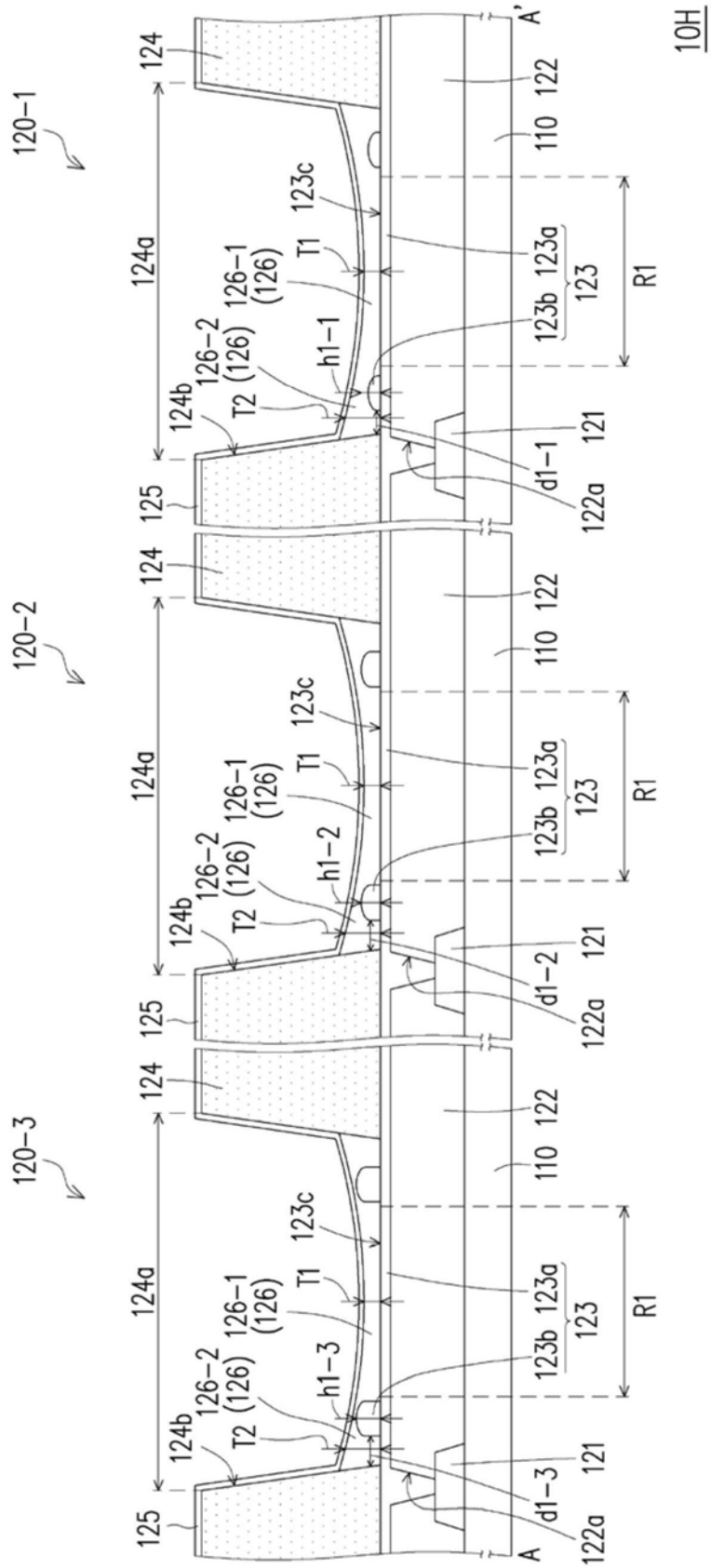


图18

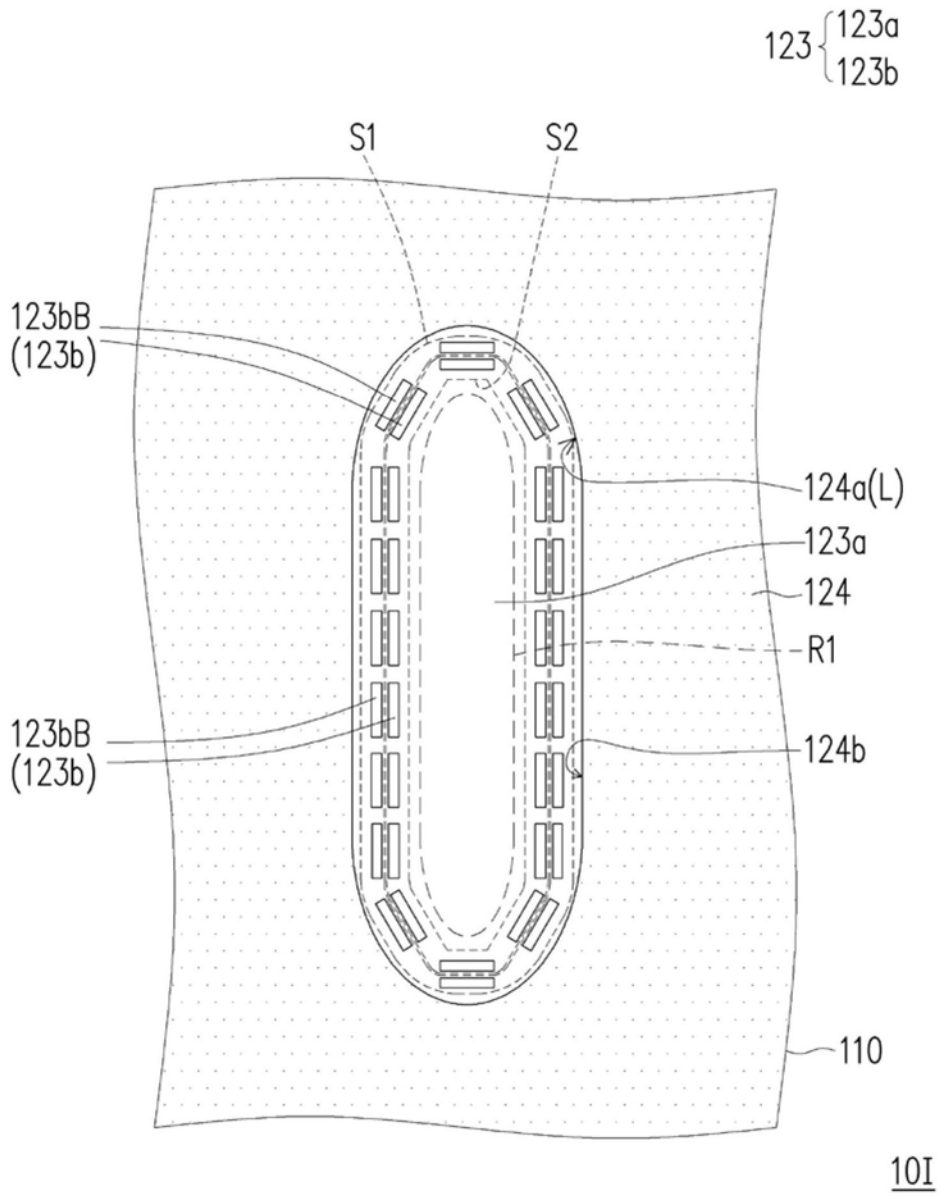


图19

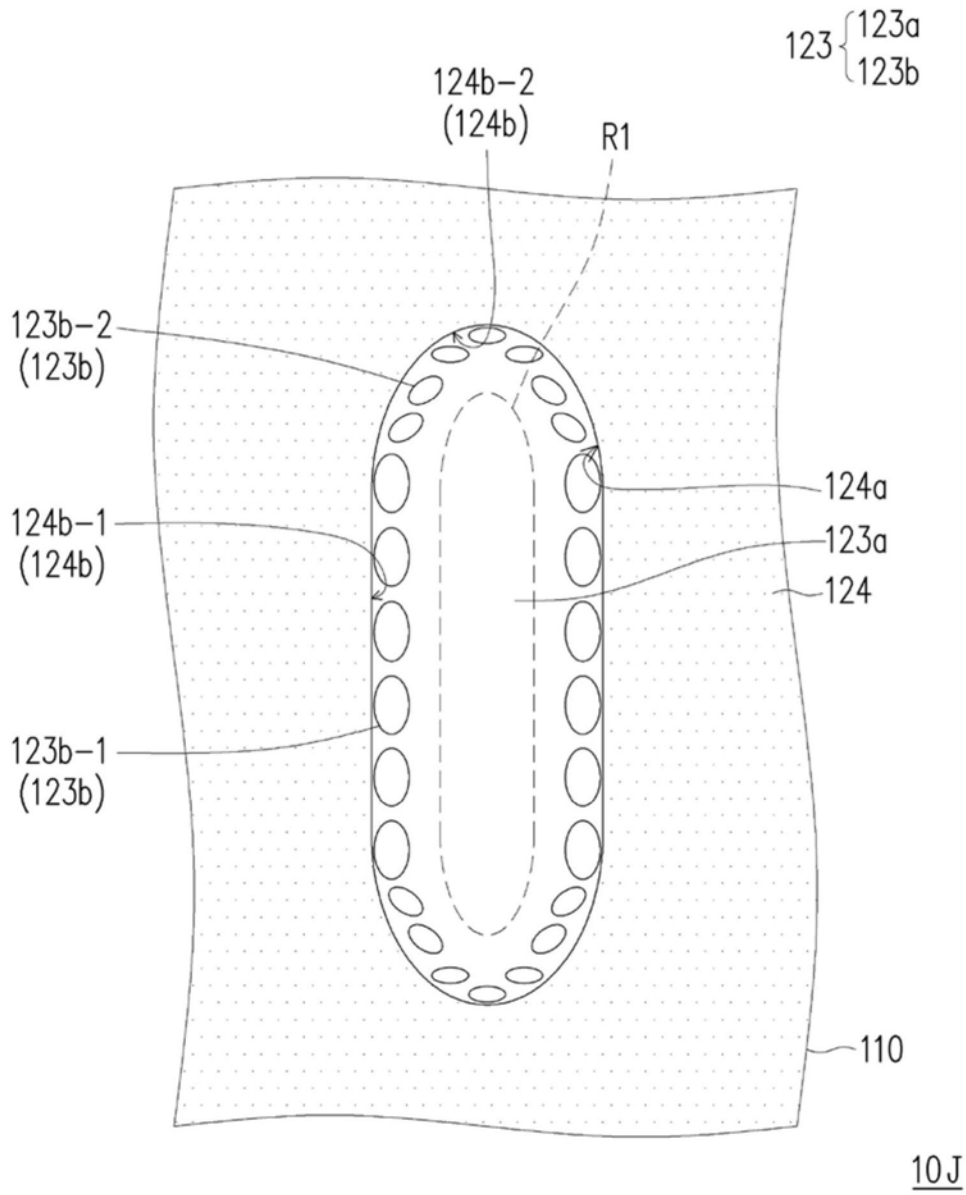


图20

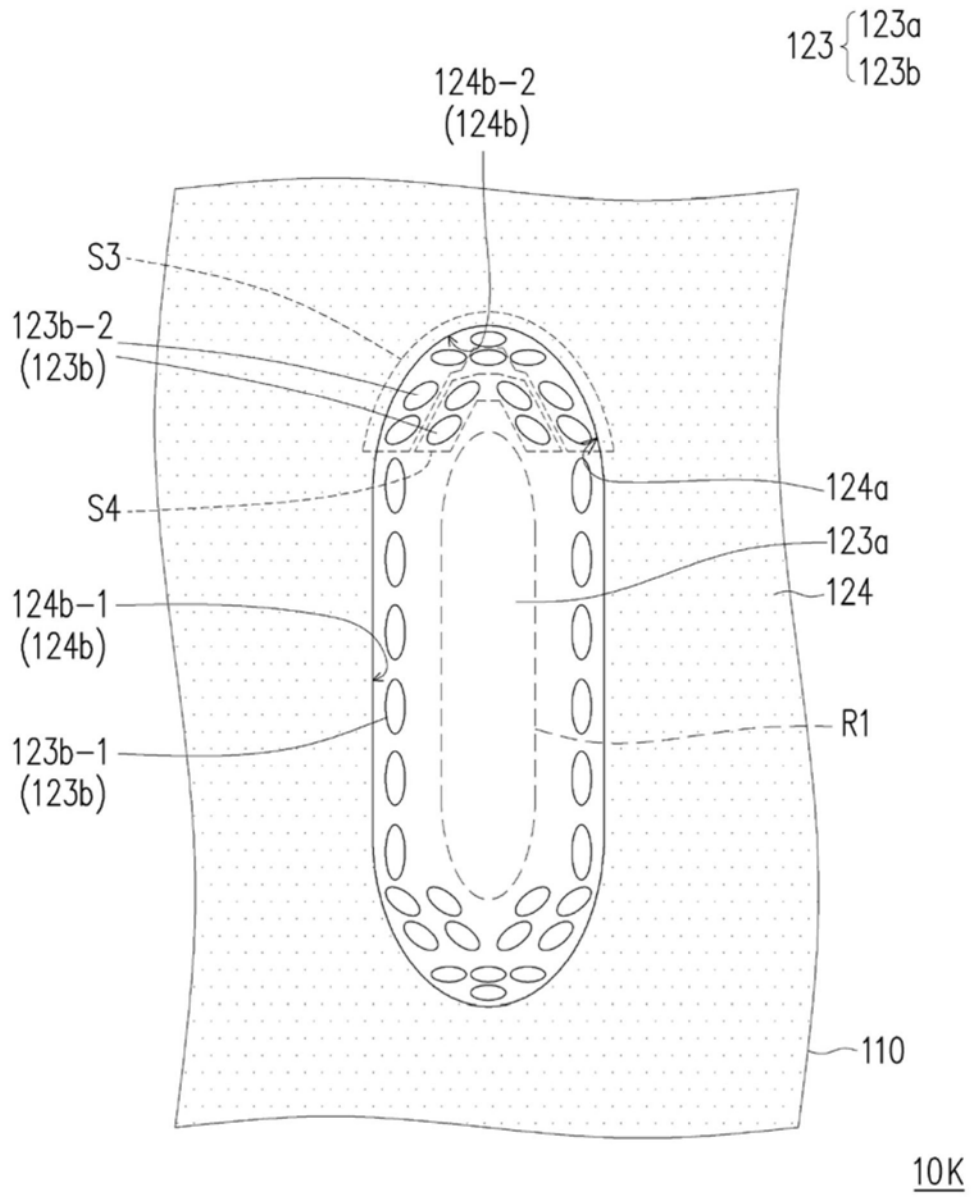


图21

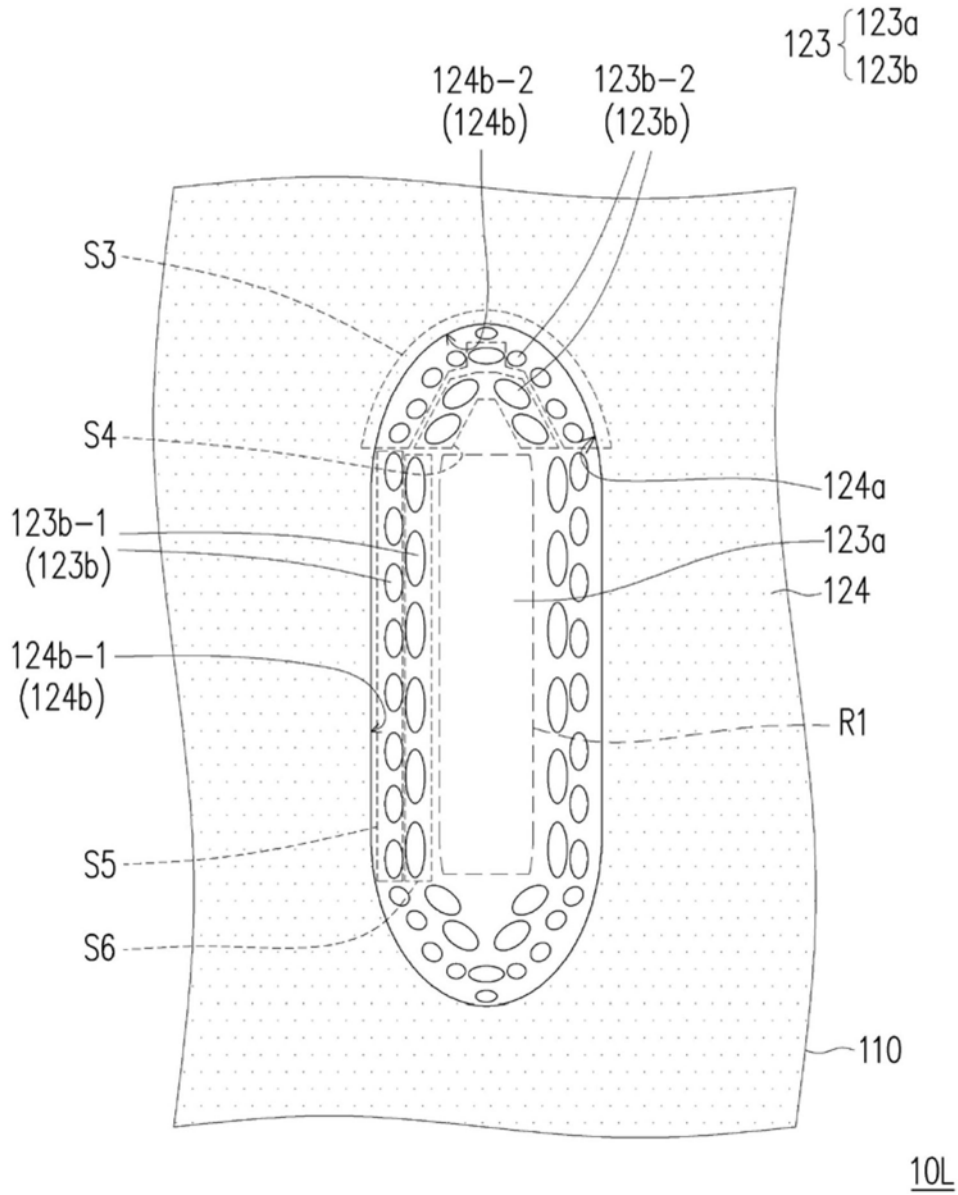


图22

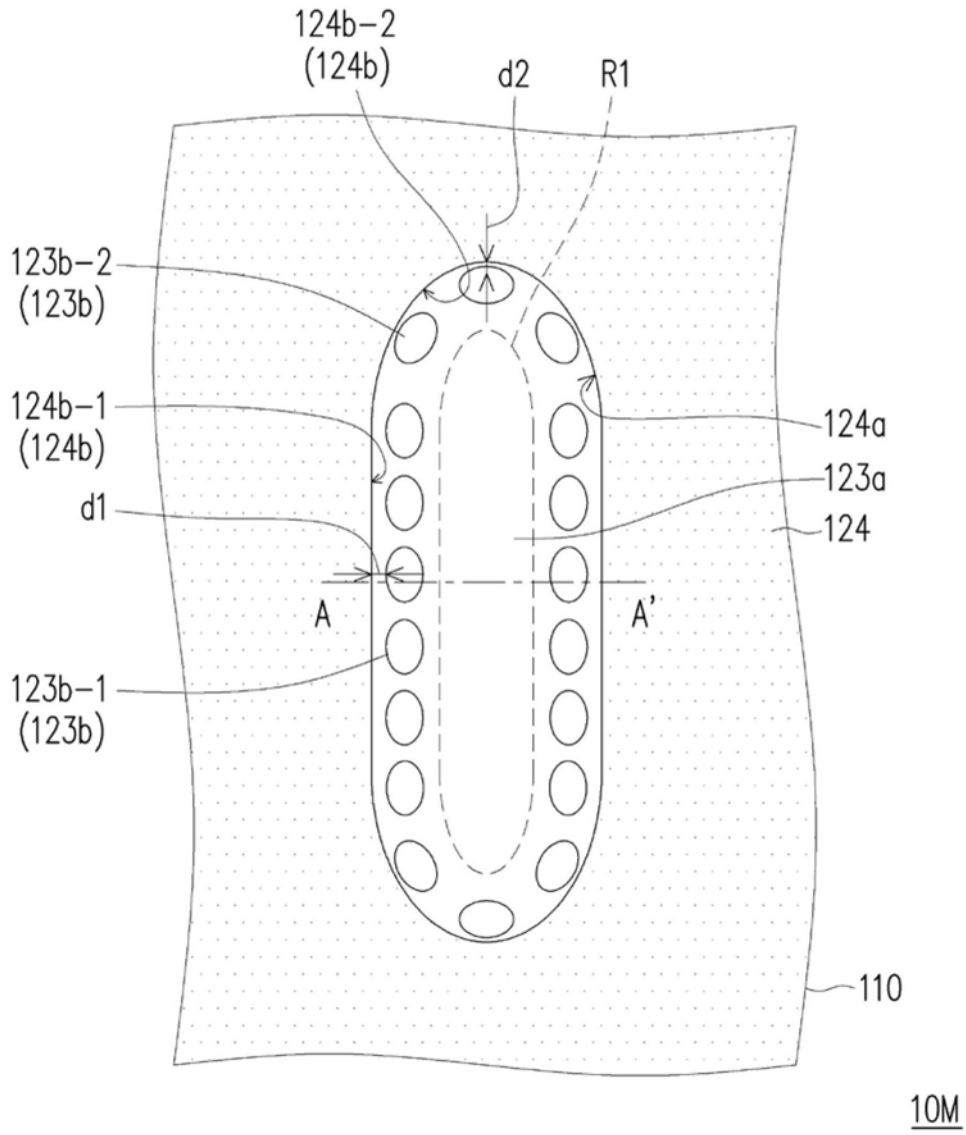


图23

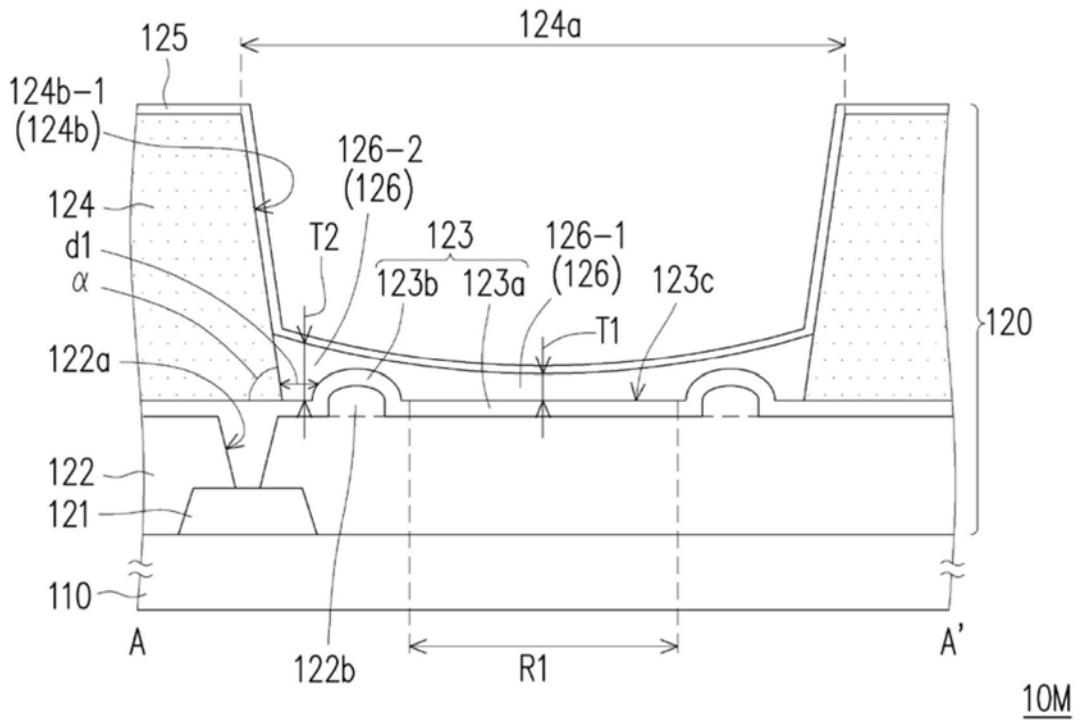


图24

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN109979983A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201910271660.6	申请日	2019-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李俊育 郭雅佩 陈祖伟		
发明人	李俊育 郭雅佩 陈祖伟		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5203 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L2251/558 H01L27/3248 H01L27/326		
优先权	107142834 2018-11-30 TW 62/688635 2018-06-22 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置，包括基板及设置于基板上的像素结构。像素结构包括主动元件、与主动元件电性连接的第一电极、设置于第一电极上的堤岸层、设置于第一电极上和堤岸层的开口的发光层以及设置于发光层上的第二电极。第一电极具有第一区及设置于第一区外的多个凸起。堤岸层的开口与第一电极的第一区及多个凸起重叠。

