



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106887523 B

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201611028412.1

(22)申请日 2016.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106887523 A

(43)申请公布日 2017.06.23

(30)优先权数据

10-2015-0163351 2015.11.20 KR

10-2015-0191024 2015.12.31 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 崔钟炫 康起宁 金善光 沈秀妍

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 尹淑梅 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 106409867 A, 2017.02.15, 说明书第0029-0057段, 附图9.

JP 2010014475 A, 2010.01.21, 说明书第0012-0035段, 附图1-17.

CN 103811672 A, 2014.05.21, 全文.

US 5701055 A, 1997.12.23, 全文.

审查员 丁萍

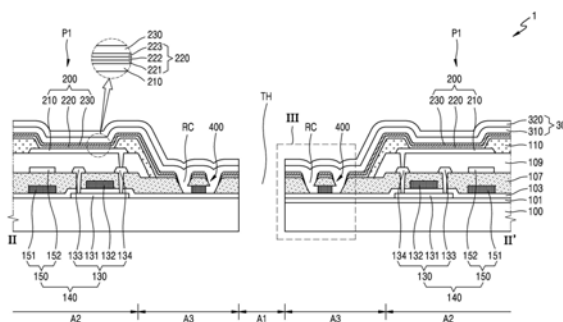
权利要求书2页 说明书15页 附图31页

(54)发明名称

有机发光显示器及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括:基底;位于基底上的绝缘层,基底和绝缘层具有穿过其中的开口;位于绝缘层上的像素阵列,像素阵列包括围绕开口的多个像素,多个像素之中的邻近开口的第一像素包括像素电极层、位于像素电极层上的中间层以及位于中间层上的对电极层;以及台阶部,位于基底上并且邻近开口,台阶部具有底切台阶,其中,中间层包括有机发射层,其中,中间层和对电极层中的至少一者朝向开口延伸并且被台阶部断开。



1. 一种有机发光显示器,所述有机发光显示器包括:
基底;
绝缘层,位于所述基底上,所述基底和所述绝缘层具有穿过所述基底和所述绝缘层的开口;
像素阵列,位于所述绝缘层上,所述像素阵列包括围绕所述开口的多个像素,所述多个像素之中的邻近所述开口的第一像素包括像素电极层、位于所述像素电极层上的中间层以及位于所述中间层上的对电极层;以及
台阶部,位于所述基底上并且邻近所述开口,所述台阶部具有底切台阶,
其中,所述台阶部包括第一层和第二层,所述第二层位于所述第一层上并且包括与所述第一层的材料不同的材料,
其中,所述第二层的横向端在横向方向上比所述第一层的横向端延伸得更远,
其中,所述中间层包括有机发射层和功能层,
其中,所述中间层和所述对电极层中的至少一者朝向所述开口延伸并且被所述台阶部断开。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,
其中,所述基底具有与所述开口对应的第一区域、与所述像素阵列对应的第二区域以及位于所述第一区域和所述第二区域之间的第三区域,
其中,所述台阶部位于所述第三区域中。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,
其中,所述绝缘层包括在所述绝缘层的厚度方向上是凹进的凹陷,
其中,所述台阶部位于所述凹陷内。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中,所述台阶部的所述第一层位于所述凹陷内,并且其中,所述第一层的上部的宽度小于所述第二层的下部的宽度。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述第一层包括金属。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,
其中,所述第一像素还包括电连接到所述像素电极层的像素电路,
其中,所述像素电路包括包含栅电极、有源层、源电极和漏电极的薄膜晶体管,所述像素电路还包括包含下电极和上电极的存储电容器。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示器,其中,所述第一层包括与所述栅电极、所述源电极、所述漏电极、所述下电极和所述上电极中的一者的材料相同的材料。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述第二层包括与所述绝缘层的材料相同的材料。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述第一层的厚度大于所述中间层和所述对电极层中的至少一层的厚度。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器,所述有机发光显示器还包括覆盖所述中间层和所述对电极层中的至少一层的保护层。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示器,其中,所述保护层包括有机层和无机层中的至少一者,所述有机层包括有机-无机复合颗粒。
12. 一种制造有机发光显示器的方法,所述方法包括如下步骤:

在基底上形成绝缘层,所述基底具有第一区域、第二区域以及位于所述第一区域与所述第二区域之间的第三区域;

在所述基底的所述第三区域中形成台阶部,所述台阶部包括第一层和第二层,所述第二层位于所述第一层上并且包括与所述第一层的材料不同的材料,所述第二层的横向端在横向方向上比所述第一层的横向端延伸得更远,使得所述台阶部具有底切台阶;

在所述基底的所述第二区域中形成像素阵列,所述像素阵列包括多个像素;以及形成与所述第一区域对应并且穿过所述基底和所述绝缘层的开口,

其中,形成所述像素阵列的步骤包括:形成像素电极层;在所述像素电极层上形成中间层,所述中间层包括有机发射层和功能层;以及在所述中间层上形成对电极层,

其中,所述中间层和所述对电极层中的至少一者朝向所述开口延伸并且被所述台阶部断开。

13. 根据权利要求12所述的方法,

其中,所述第一层包括金属,

其中,所述第一层的上表面的宽度小于所述第二层的下表面的宽度。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,形成所述台阶部的步骤包括:

在所述绝缘层的下方形成预备第一层;

部分地蚀刻所述绝缘层,使得所述绝缘层的保留在所述预备第一层上方的部分形成所述台阶部的所述第二层,并且使得所述预备第一层的端部暴露;以及

通过去除所述预备第一层的所述端部来形成所述第一层。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,形成所述第一层的步骤和形成所述像素电极层的步骤在同一蚀刻工艺期间执行。

16. 根据权利要求12所述的方法,所述方法还包括:

在所述基底的所述第二区域中形成像素电路,所述像素电路连接到所述像素电极层,所述像素电路包括包含栅电极、有源层、源电极和漏电极的薄膜晶体管,所述像素电路还包括包含下电极和上电极的存储电容器。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述第一层包括与所述栅电极、所述源电极、所述漏电极、所述下电极和所述上电极中的一者的材料相同的材料。

18. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述第一层的厚度大于所述中间层和所述对电极层中的至少一层的厚度。

19. 根据权利要求12所述的方法,所述方法还包括形成覆盖所述中间层和所述对电极层中的至少一层的断开部分的保护层。

有机发光显示器及其制造方法

[0001] 本申请要求于2015年11月20日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0163351号韩国专利申请和于2015年12月31日提交的第10-2015-0191024号韩国专利申请的优先权和权益,这些申请公开的内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的方面涉及有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 随着在某种程度上因显示装置的相对小的厚度和相对轻的重量而增大使用范围,传统的显示装置的使用已经变得多样化。

[0004] 具体地,最近已经研究和制造了平板显示装置。

[0005] 考虑到显示装置可以以平面形状来形成,可以使用各种合适的方法来设计显示装置的形状。可以应用于或连接到显示装置的功能也在增加。

发明内容

[0006] 本发明的一个或更多个实施例的方面指向一种包括通孔(例如,开口)的显示装置。

[0007] 另外的方面将在随后的描述中部分地被阐述,并且部分地将通过所述描述变得清楚,或者可通过本实施例的实践而被获知。

[0008] 根据一个或更多个示例性实施例,提供一种有机发光显示器,包括:基底;绝缘层,在基底上,基底和绝缘层具有穿过其中的开口;像素阵列,在绝缘层上,像素阵列包括围绕开口的多个像素,多个像素之中的邻近开口的第一像素包括像素电极层、在像素电极层上的中间层以及在中间层上的对电极层;以及台阶部,在基底上并且邻近开口,台阶部具有底切台阶,其中,中间层包括有机发射层,其中,中间层和对电极层中的至少一者朝向开口延伸并且被台阶部断开。

[0009] 在实施例中,基底具有与开口对应的第一区域、与像素阵列对应的第二区域以及在第一区域和第二区域之间的第三区域,台阶部在第三区域中。

[0010] 在实施例中,绝缘层包括在绝缘层的厚度方向上是凹进的凹陷,台阶部在凹陷内。

[0011] 在实施例中,台阶部包括:在凹陷内的第一层;以及在第一层上方的第二层,其中,第一层的上部的宽度小于第二层的下部的宽度。

[0012] 在实施例中,第一层和第二层包括不同的材料。

[0013] 在实施例中,第一层包括金属。

[0014] 在实施例中,第一像素还包括电连接到像素电极层的像素电路,像素电路包括具有栅电极、有源层、源电极和漏电极的薄膜晶体管(TFT),像素电路还包括具有下电极和上电极的存储电容器。

[0015] 在实施例中,第一层包括与栅电极、源电极、漏电极、下电极和上电极中的一者的

材料相同的材料。

[0016] 在实施例中,第二层包括与绝缘层的材料相同的材料。

[0017] 在实施例中,第一层的厚度大于中间层和对电极层中的至少一层的厚度。

[0018] 在实施例中,有机发光显示器还包括覆盖中间层和对电极层中的至少一层的保护层。

[0019] 在实施例中,保护层包括有机层和无机层中的至少一者,有机层包括有机-无机复合颗粒。

[0020] 根据一个或更多个示例性实施例,提供一种制造有机发光显示器的方法,该方法包括:在基底上形成绝缘层,基底具有第一区域、第二区域以及在第一区域与第二区域之间的第三区域;在基底的第三区域中形成台阶部,台阶部具有底切台阶;在基底的第二区域中形成像素阵列,像素阵列包括多个像素;以及形成与第一区域对应并且穿过基底和绝缘层的开口,其中,形成像素阵列的步骤包括:形成像素电极层;在像素电极层上形成中间层,中间层包括有机发射层;以及在中间层上形成对电极层,其中,中间层和对电极层中的至少一者朝向开口延伸并且被台阶部断开。

[0021] 在实施例中,台阶部包括第一层和在第一层上的第二层,第一层包括金属,第一层的上表面的宽度小于第二层的下表面的宽度。

[0022] 在实施例中,形成台阶部的步骤包括:在绝缘层的下方形成预备第一层;部分地蚀刻绝缘层,使得绝缘层的保留在预备第一层上方的部分形成台阶部的第二层,并且使得预备第一层的端部暴露;以及通过去除预备第一层的所述端部来形成第一层。

[0023] 在实施例中,形成第一层的步骤和形成像素电极层的步骤在同一蚀刻工艺期间执行。

[0024] 在实施例中,所述方法还包括:在基底的第二区域中形成像素电路,像素电路连接到像素电极层,像素电路包括具有栅电极、有源层、源电极和漏电极的薄膜晶体管(TFT),像素电路还包括具有下电极和上电极的存储电容器。

[0025] 在实施例中,第一层包括与栅电极、源电极、漏电极、下电极和上电极中的一者的材料相同的材料。

[0026] 在实施例中,第一层的厚度大于中间层和对电极层中的至少一层的厚度。

[0027] 在实施例中,所述方法还包括形成覆盖中间层和对电极层的至少一层的断开部分的保护层。

附图说明

[0028] 通过下面结合附图对示例性实施例的描述,这些和/或其他的方面将变得清楚和更容易理解,在附图中:

[0029] 图1是根据本发明的实施例的有机发光显示器的示意性平面图;

[0030] 图2是沿着图1的线II-II' 截取的剖视图,其示出了根据本发明的实施例的有机发光显示器的横截面;

[0031] 图3是示出从图2的横截面摘取的区域III的剖视图;

[0032] 图4A-图4G是示出根据本发明的实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图;

[0033] 图5是根据本发明的另一个实施例的有机发光显示器的剖视图;

- [0034] 图6A-图6F是示出根据另一个实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图；
- [0035] 图7是根据本发明的另一个实施例的有机发光显示器的剖视图；
- [0036] 图8A-图8E是示出根据本发明的另一个实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图；
- [0037] 图9是根据本发明的另一个实施例的有机发光显示器的剖视图；
- [0038] 图10A-图10E是示出根据本发明的另一个实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图；以及
- [0039] 图11A-图11C示出包括根据本发明的实施例的有机发光显示器的电子设备。

具体实施方式

[0040] 由于本发明允许各种适当的改变和多种实施例，因此将在附图中示出具体实施例并将在书面描述中详细描述具体实施例。在下文中，将参照示出本发明的示例性实施例的附图更全面地描述本发明的效果和特征以及实现它们的方法。然而，该发明可以以许多不同的形式实施，并且不应该被解释为局限于在此阐述的示例性实施例。

[0041] 下面将参照附图更详细地描述发明的一个或更多个实施例。不管图号如何，相同或相应的那些组件使用相同的附图标记来指示，并且不会提供重复的说明。

[0042] 为了便于说明，可以夸大附图中的元件的尺寸。换句话说，因为为了说明而任意地示出了附图中的组件的尺寸和厚度，所以下面的实施例并不局限于此。

[0043] 图1是根据本发明的实施例的有机发光显示器1的示意性平面图。

[0044] 参照图1，有机发光显示器1包括显示区域DA和非显示区域NA。

[0045] 通孔(例如，开口)TH位于显示区域DA中，并且位于包括围绕通孔TH的像素P的像素阵列10中。像素阵列10的每个像素P包括像素电路和电连接到像素电路的有机发光二极管(OLED)，并且经由OLED发射的光来提供图像。

[0046] 非显示区域NA可以围绕显示区域DA以及用于将预设的或预定的信号传输到显示区域DA的每个像素P的驱动单元(例如，驱动器)，诸如扫描驱动单元(例如，扫描驱动器)和数据驱动单元(例如，数据驱动器)。

[0047] 尽管通孔TH在图1中的有机发光显示器1的显示区域DA的中心中，但是实施例不限于此。通孔TH可以被像素P围绕并且处于显示区域DA中的任意位置，但是通孔TH的位置不限于此。

[0048] 在图1中，通孔TH是圆形的，且形成了一个通孔TH。然而，实施例不限于此。通孔TH可以具有各种合适的形状中的任意一种，例如，多边形(例如，矩形)和椭圆形，形成的通孔TH的数量不限于一个。

[0049] 尽管图1中显示区域DA是圆形的，但是实施例不限于此。显示区域DA可以具有各种合适的形状中的任意一种，例如，多边形(例如，矩形)和椭圆形。

[0050] 图2是沿着图1的线II-II' 截取的剖视图，其示出了根据本发明的实施例的有机发光显示器1的横截面。图3是示出从图2的横截面摘取的区域III的剖视图。

[0051] 参照图2，基底100可以由诸如玻璃、金属或有机材料等材料而形成。根据实施例，基底100可以由柔性材料形成。例如，基底100可以由容易弯曲或卷曲的材料(诸如，聚酰亚胺(PI)等)形成。这仅是示例，实施例不限于此。

[0052] 基底100包括与通孔TH对应的第一区域A1、设置多个像素P的第二区域A2以及在第一区域A1与第二区域A2之间的第三区域A3。

[0053] 基底100的第一区域A1是通孔TH所处的区域,通孔TH穿过基底100的第一区域A1。通孔TH也穿过位于基底100上/上方的多个层,例如绝缘层(即,缓冲层101、栅极绝缘层103和层间绝缘层107)、包括有机发射层的中间层220、对电极层230和保护层300。

[0054] 多个像素P位于基底100的第二区域A2中。为了便于说明,图2示出多个像素P之中的邻近通孔TH的像素P1(在下文中,被称为第一像素)。

[0055] 缓冲层101设置在基底100上。缓冲层101可以减少或防止基底100下方的异物、湿气或环境空气的渗透,并且可以针对基底100提供平坦的表面。缓冲层101可以包括无机材料,诸如氧化物和/或氮化物等。

[0056] 包括薄膜晶体管(TFT) 130和存储电容器150的像素电路140位于缓冲层101上。

[0057] TFT 130包括有源层131、栅电极132、源电极133和漏电极134。栅极绝缘层103在有源层131与栅电极132之间,层间绝缘层107在栅电极132与源电极133和漏电极134之间。尽管本实施例中示出了栅电极132设置在有源层131之上的顶栅型晶体管,但是实施例不限于此。根据另一个实施例,TFT 130可以是底栅型晶体管。

[0058] 有源层131可以包括非晶硅和/或多晶硅等。根据另一个实施例,有源层131可以包括铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、锆(Zr)、钒(V)、铪(Hf)、镉(Cd)、锗(Ge)、铬(Cr)、钛(Ti)和/或锌(Zn)等中的至少一者的氧化物。

[0059] 栅极绝缘层103可以包括具有氧化物和/或氮化物等的无机材料。例如,栅极绝缘层103可以包括氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化铪(HfO_2)和/或氧化锌(ZnO)等。

[0060] 栅电极132可以包括低电阻金属材料。例如,栅电极132可以包括具有钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)等的导电材料,并且可以包括具有上述材料的单层或多层。

[0061] 层间绝缘层107可以包括具有氧化物和/或氮化物等的无机材料。例如,层间绝缘层107可以包括氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化铪(HfO_2)和/或氧化锌(ZnO)等。

[0062] 源电极133和漏电极134可以包括导电材料。例如,源电极133和漏电极134中的每个可以包括具有钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)的导电材料,并且可以包括具有上述材料的多层或单层。根据非限制性实施例,源电极133和漏电极134中的每个可以具有Ti/Al/Ti的多层结构。

[0063] 存储电容器150包括位于不同层上并且层间绝缘层107置于其间的下电极151和上电极152。根据实施例,下电极151可以与设置栅电极132的层设置在同一层上,上电极152可以与设置源电极133和漏电极134的层设置在同一层上。

[0064] OLED 200电连接到像素电路140并且平坦化绝缘层109置于OLED 200与像素电路140之间。OLED 200包括像素电极层210、设置在像素电极层210上的中间层220和设置在中间层220上的对电极层230。

[0065] 像素电极层210可以是透明(或半透明)电极或者反射电极。(半)透明电极可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In_2O_3)、氧化铟镓(IGO)和/或氧化锌铝(AZO)等。反射电极可以包括具有银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍

(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)或其组合的反射层,并且还可以包括在反射层上由ITO、IZO、ZnO和/或In₂O₃等形成的层。

[0066] 在图2的放大部分中,中间层220可以包括有机发射层222、设置在有机发射层222下方的第一功能层221和设置在有机发射层222上方的第二功能层223。

[0067] 第一功能层221可以包括空穴传输层(HTL)和/或空穴注入层(HIL),第二功能层223可以包括电子传输层(ETL)和/或电子注入层(EIL)。根据一些实施例,中间层220可以选择性地包括HTL、HIL、ETL和EIL。

[0068] 对电极层230可以是反射电极或透明(或半透明)电极。反射电极可以包括Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag和Mg中的至少一者。透明(或半透明)电极可以包括由Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg和/或其混合物形成的层,并且还可以包括在上述提及的层上由透明(或半透明)材料(诸如ITO、IZO、ZnO和/或In₂O₃等)形成的层。

[0069] 中间层220和对电极层230中的至少一者朝着通孔TH延伸并且覆盖基底100的第三区域A3,如图2所示。根据本实施例,为了便于说明,中间层220和对电极层230均朝着通孔TH延伸并且覆盖第三区域A3。

[0070] 在构成中间层220和对电极层230的层之间的界面可以用作外部湿气经由其渗透的路径。当湿气渗透时,会使OLED 200劣化。

[0071] 台阶部400位于基底100的第三区域A3中,并且阻挡外部湿气经由其渗透的路径。

[0072] 参照图2和图3,台阶部400设置在层间绝缘层107中包括的凹陷RC中。凹陷RC在层间绝缘层107的厚度方向上是凹进的。台阶部400包括第一层410和设置在第一层410上方的第二层420,并且具有第一层410的上表面(或上部)的宽度W1小于第二层420的下表面(或下部)的宽度W2的底切结构(undercut structure)。

[0073] 中间层220和对电极层230在第三区域A3中被具有底切台阶的台阶部400断开。因为中间层220和对电极层230被台阶部400断开,所以即使在湿气经由通孔TH沿着构成中间层220和对电极层230的层之间的界面渗透时,也可以防止或基本防止湿气朝向OLED 200行进。

[0074] 第一层410的厚度T可以大于中间层220和对电极层230中的至少一者的厚度t。在这种情况下,可以更有效地促引中间层220和对电极层230的断开。

[0075] 第一层410可以包括金属。例如,第一层410可以与设置TFT 130的栅电极132和/或存储电容器150的下电极151的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成TFT 130的栅电极132和/或存储电容器150的下电极151的材料相同或基本相同的材料。

[0076] 第二层420可以包括与用于形成层间绝缘层107的材料相同或基本相同的材料。

[0077] 保护层300设置在基底100上,并且覆盖被台阶部400断开的中间层220和对电极层230中的至少一者。

[0078] 保护层300包括无机层310和包括有机-无机复合颗粒的有机层320中的至少一者。

[0079] 无机层310可以包括氧化硅(SiO₂)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al₂O₃)、氧化钛(TiO₂)、氧化钽(Ta₂O₅)、氧化铪(HfO₂)和/或氧化锌(ZnO)等。

[0080] 包括有机-无机复合颗粒的有机层320是有机-无机复合颗粒形成在自由体积中的有机层。包括有机-无机复合颗粒的有机层320可以例如通过顺序气相渗透(SVI)来形成。

[0081] 例如,形成包括亚克力、聚烯烃、聚酰亚胺(PI)、聚氨酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯

(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)和/或聚醚砜(PES)等的有机层。之后,使无机材料渗入有机层内存在的自由体积中,从而形成包括有机-无机复合颗粒的有机层320。渗入自由体积的无机颗粒与用于形成有机层的有机材料的化学反应物化学结合,从而形成有机-无机复合颗粒。经由自由体积内的有机-无机复合颗粒而阻挡湿气的屏障特性可以改善。

[0082] 图4A-图4G是示出根据本发明的实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图。图4A-图4G对应于制造图2和图3中示出的有机发光显示器1的方法。

[0083] 参照图4A,在包括第一区域至第三区域A1、A2和A3的基底100上形成缓冲层101,在缓冲层101上形成半导体层,然后将半导体层图案化,从而在第二区域A2中形成有源层131。缓冲层101可以包括诸如氧化物和/或氮化物等的无机材料。

[0084] 有源层131可以包括非晶硅和/或多晶硅等。根据另一个实施例,有源层131可以包括从由铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、锆(Zr)、钒(V)、铪(Hf)、镉(Cd)、锗(Ge)、铬(Cr)、钛(Ti)和锌(Zn)构成的组中选择的至少一者的氧化物。

[0085] 之后,在基底100上形成栅极绝缘层103,并且形成金属层,然后将金属层图案化从而形成第二区域A2中的TFT 130的栅电极132、第二区域A2中的存储电容器150的下电极151以及第三区域A3中的预备第一层410'。

[0086] 栅极绝缘层103可以包括具有氧化物或氮化物的无机材料,其材料如上所述。

[0087] 栅电极132、下电极151和预备第一层410'设置在同一层上,并且包括相同或基本相同的材料。预备第一层410'、栅电极132和下电极151可以包括低电阻金属材料。例如,预备第一层410'、栅电极132和下电极151可以包括具有钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)等的导电材料,并且可以包括具有上述材料的单层或多层。

[0088] 接下来,在基底100上形成层间绝缘层107。层间绝缘层107可以包括具有氧化物或氮化物的无机材料,其材料如上所述。

[0089] 参照图4B,经由例如蚀刻在层间绝缘层107中形成孔。经由湿法蚀刻或干法蚀刻,在层间绝缘层107中形成第一孔H1和第二孔H2。第一孔H1位于第二区域A2中,第二孔H2位于第三区域A3中。

[0090] 第二区域A2中的有源层131的一些区域(例如,源区和漏区)经由第一孔H1而暴露。第三区域A3中的预备第一层410'的端部经由第二孔H2而暴露。

[0091] 在用于形成第二孔H2的蚀刻工艺期间,层间绝缘层107的一部分保留在预备第一层410'上。层间绝缘层107的保留在预备第一层410'上的部分对应于以上参照图2描述的台阶部400的第二层420。

[0092] 参照图4C,在层间绝缘层107上形成金属层,然后将金属层图案化,从而形成TFT 130的源电极133和漏电极134以及存储电容器150的上电极152。

[0093] 源电极133和漏电极134分别连接到有源层131的一些区域,例如,经由第一孔H1而暴露的源区和漏区。上电极152与下电极151叠置并且层间绝缘层107置于上电极152与下电极151之间。

[0094] 源电极133和漏电极134以及上电极152设置在同一层上,并且包括相同或基本相同的材料。例如,源电极133和漏电极134以及上电极152可以包括导电材料。例如,源电极133和漏电极134以及上电极152可以包括具有钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)等的导

电材料,并且可以包括具有上述材料的多层或单层。根据非限制性实施例,源电极133和漏电极134中的每个可以具有Ti/Al/Ti的多层结构。

[0095] 参照图4D,在基底100的第二区域A2中形成平坦化绝缘层109。

[0096] 平坦化绝缘层109可以包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚苯乙烯(PS)的通用聚合物、具有酚基的聚合物衍生物、丙烯酰基类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳基醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物和/或其共混物等。

[0097] 之后,在平坦化绝缘层109上形成导电层,然后将导电层图案化以形成像素电极层210。导电层可以经由湿法蚀刻而被图案化,以形成像素电极层210。

[0098] 在形成像素电极层210期间,也形成台阶部400。通过在用于形成像素电极层210的蚀刻工艺期间使用的蚀刻剂对预备第一层410'的经由第二孔H2暴露的端部蚀刻(底切蚀刻)的同时,形成第一层410。第一层410可以比第二层420窄。经由底切蚀刻,第一层410和预先形成在第一层410上的第二层420形成台阶部400。第一层410的上表面(或上部)比第二层420的下表面(或下部)窄。

[0099] 参照图4E,在基底100上形成暴露像素电极层210的像素限定层110,并且在像素限定层110上形成中间层220和对电极层230。

[0100] 中间层220和对电极层230中的至少一者覆盖基底100的整个上表面。为了便于说明,现在将描述中间层220和对电极层230两者覆盖基底100的整个上表面的情况。

[0101] 中间层220包括有机发射层。根据实施例,中间层220还可以包括HTL、HIL、ETL和EIL中的至少一者。根据非限制性实施例,可以使用精细金属掩模(FMM)经由沉积工艺来形成中间层220,可以经由真空沉积等来形成对电极层230。

[0102] 在形成中间层220和对电极层230期间,中间层220和对电极层230被具有底切结构的台阶部400断开。如上所述,通过将台阶部400的第一层410形成为具有比中间层220和对电极层230中的至少一者大的厚度,可以有效地促引所述断开。

[0103] 参照图4F,在基底100上形成保护层300。保护层300包括无机层310和具有有机-无机复合颗粒的有机层320中的至少一者。

[0104] 无机层310可以包括氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化铪(HfO_2)和/或氧化锌(ZnO)等,并且可以通过化学气相沉积来形成。

[0105] 包括有机-无机复合颗粒的有机层320可以通过SVI来形成。

[0106] 首先,在基底100上形成包括有机材料(诸如聚合物)的有机层。例如,有机层可以包括亚克力、聚烯烃、聚酰亚胺(PI)、聚氨酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)和/或聚醚砜(PES)等。

[0107] 然后,通过SVI使无机材料渗入有机层内存在的自由体积中。无机材料可以包括Al和/或Si等。渗入自由体积的无机材料与有机层的化学反应物化学结合,从而形成有机-无机复合颗粒。包括有机-无机复合颗粒的有机层具有阻挡湿气的屏障特性。

[0108] 参照图4G,通过使用激光等来形成穿过基底100的第一区域A1的通孔(例如,开口)TH。

[0109] 在图4G的放大部分中,构成中间层220和对电极层230的层经由形成通孔TH的工艺而暴露。外部湿气 H_2O 可以经由通过通孔TH暴露的层之间的界面而朝向OLED 200行进。

[0110] 然而,根据实施例,因为构成中间层220和对电极层230的层被台阶部400断开,所以可以防止或基本防止沿着层之间的界面渗入的湿气朝向OLED200行进。

[0111] 图5是根据本发明的另一个实施例的有机发光显示器的剖视图。

[0112] 图5的有机发光显示器在存储电容器150'、层间绝缘层107'以及台阶部500A和500B方面不同于上述参照图2描述的有机发光显示器1。现在将关注两者之间的差别并且进一步描述差别。

[0113] 基底100的第二区域A2中的存储电容器150'可以与TFT 130叠置。

[0114] 根据实施例,存储电容器150'的下电极151'可以与设置TFT 130的栅电极132的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成栅电极132的材料相同或基本相同的材料。例如,TFT 130的栅电极132可以执行存储电容器150'的下电极151'的功能。

[0115] 根据实施例,存储电容器150'的上电极152'可以设置在TFT 130的栅电极132与源电极133和漏电极134之间。

[0116] 上电极152'可以包括具有钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)等的导电材料,并且可以包括具有上述材料的多层或单层。根据非限制性实施例,上电极152'可以具有Mo/Al/Mo的多层结构。

[0117] 层间绝缘层107'可以包括在存储电容器150'的下电极151'与上电极152'之间的第一层间绝缘层105以及在存储电容器150'的上电极152'与TFT 130的源电极133和漏电极134之间的第二层间绝缘层106。

[0118] 第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106可以包括无机材料。第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106可以包括氧化物或氮化物。例如,第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106可以包括氧化硅(SiO₂)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al₂O₃)、氧化钛(TiO₂)、氧化钽(Ta₂O₅)、氧化铪(HfO₂)和/或氧化锌(ZnO)等。

[0119] 层间绝缘层107'中包括的凹陷RC位于基底100的第三区域A3中,包括具有底切结构的多个台阶部500A和500B。为了便于说明,多个台阶部500A和500B中的一个被称为第一台阶部500A,另一个被称为第二台阶部500B。

[0120] 第一台阶部500A包括第一层510A和设置在第一层510A上方的第二层520A,并且具有第一层510A的上表面(或上部)比第二层520A的下表面(或下部)窄的底切结构。

[0121] 在形成中间层220和对电极层230期间,中间层220和对电极层230被具有底切台阶的第一台阶部500A断开。第一台阶部500A的第一层510A可以形成为具有比中间层220和对电极层230中的至少一者大的厚度,因此,可以有效地促引中间层220和对电极层230的断开。

[0122] 第一台阶部500A的第一层510A可以包括金属。例如,第一层510A可以与设置TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的材料相同或基本相同的材料。

[0123] 第一台阶部500A的第二层520A可以包括与用于形成层间绝缘层107'的材料相同的材料。例如,第二层520A可以形成为包括与用于形成第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106的材料相同或基本相同的材料的双层。

[0124] 第二台阶部500B包括第一层510B和设置在第一层510B上方的第二层520B,并且具

有第一层510B的上表面(或上部)比第二层520B的下表面(或下部)窄的底切结构。

[0125] 在形成中间层220和对电极层230期间,中间层220和对电极层230被具有底切台阶的第二台阶部500B断开。第二台阶部500B的第一层510B可以形成为具有比中间层220和对电极层230中的至少一者大的厚度,因此,可以有效地促引中间层220和对电极层230的断开。

[0126] 第二台阶部500B的第一层510B可以包括金属。例如,第一层510B可以与设置存储电容器150'的上电极152'的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成存储电容器150'的上电极152'的材料相同或基本相同的材料。

[0127] 第二台阶部500B的第二层520B可以包括与用于形成第二层间绝缘层106的材料相同或基本相同的材料。

[0128] 图6A-图6F是示出根据本发明的另一个实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图。图6A-图6F对应于制造以上参照图5描述的有机发光显示器的方法。

[0129] 参照图6A,在包括第一区域至第三区域A1、A2和A3的基底100上形成缓冲层101,在缓冲层101上形成半导体层,然后将半导体层图案化从而在第二区域A2中形成有源层131。用于形成缓冲层101和有源层131的材料如上所述。

[0130] 之后,在基底100上形成栅极绝缘层103,并且形成金属层,然后将金属层图案化从而形成第二区域A2中的TFT 130的栅电极132、第二区域A2中的存储电容器150'的下电极151'以及第三区域A3中的预备第一层510A'(在下文中,被称为第一预备第一层)。

[0131] 接下来,在基底100上形成第一层间绝缘层105,并且形成金属层,然后将金属层图案化从而形成第二区域A2中的存储电容器150'的上电极152'以及第三区域A3中的预备第一层510B'(在下文中,被称为第二预备第一层)。

[0132] 第一预备第一层510A'与设置TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的层设置在同一层上,并且包括与用于形成TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的材料相同或基本相同的材料。第二预备第一层510B'与设置存储电容器150'的上电极152'的层设置在同一层上,并且包括与用于形成存储电容器150'的上电极152'的材料相同或基本相同的材料。

[0133] 在基底100上形成第二层间绝缘层106,以覆盖第一预备第一层510A'和第二预备第一层510B'。

[0134] 参照图6B,经由蚀刻形成穿过层间绝缘层107'的孔。例如,经由湿法蚀刻或干法蚀刻,形成穿过第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106的第一孔H1和第二孔H2。第一孔H1位于第二区域A2中,第二孔H2位于第三区域A3中。

[0135] 第二区域A2中的有源层131的一些区域(例如,源区和漏区)经由第一孔H1而暴露。第三区域A3中的第一预备第一层510A'和第二预备第一层510B'的端部经由第二孔H2而暴露。

[0136] 参照图6C,在层间绝缘层107'上形成金属层,然后将金属层图案化,从而形成TFT 130的源电极133和漏电极134。源电极133和漏电极134分别连接到有源层131的一些区域,例如,经由第一孔H1(例如,参见图6B)暴露的源区和漏区。

[0137] 参照图6D,在基底100的第二区域A2中形成平坦化绝缘层109,在平坦化绝缘层109上形成导电层,然后将导电层图案化以形成像素电极层210。

[0138] 在形成像素电极层210期间,也形成第一台阶部500A和第二台阶部500B。例如,通过在用于形成像素电极层210的蚀刻工艺期间使用的蚀刻剂对第一预备第一层510A'和第二预备第一层510B'的经由第二孔H2暴露的端部蚀刻(底切蚀刻)的同时,形成比第二层520A和520B窄的第一层510A和510B。

[0139] 第一层510A和第二层520A形成第一台阶部500A,第一层510B和第二层520B形成第二台阶部500B。第一层510A和510B的上表面(或上部)比第二层520A和520B的下表面(或下部)窄。

[0140] 参照图6E,在基底100上形成暴露像素电极层210的像素限定层110,并且在像素限定层110上形成中间层220和对电极层230。中间层220和对电极层230的中至少一者覆盖基底100的整个上表面,但是被第一台阶部500A和第二台阶部500B断开。

[0141] 参照图6F,在基底100上形成保护层300,然后形成穿过基底100的第一区域A1的通孔(例如,开口)TH。

[0142] 保护层300包括无机层310和具有有机-无机复合颗粒的有机层320中的至少一者,其材料如上所述。

[0143] 图7是根据本发明的另一个实施例的有机发光显示器的剖视图。

[0144] 图7的有机发光显示器在台阶部的结构方面不同于图5的有机发光显示器。现在将关注两者之间的差别并且进一步描述差别。

[0145] 第一台阶部600A包括第一层610A和设置在第一层610A上方的第二层620A,并且具有第一层610A的上表面(或上部)比第二层620A的下表面(或下部)窄的底切结构。

[0146] 在形成中间层220和对电极层230期间,中间层220和对电极层230被具有底切台阶的第一台阶部600A断开。第一台阶部600A的第一层610A可以形成为具有比中间层220和对电极层230中的至少一者大的厚度,因此,可以有效地促引中间层220和对电极层230的断开。

[0147] 第一台阶部600A的第一层610A可以包括金属。例如,第一层610A可以与设置TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的材料相同或基本相同的材料。

[0148] 第一台阶部600A的第二层620A可以包括与用于形成层间绝缘层107'的材料相同或基本相同的材料。例如,第二层620A可以形成为包括与用于形成第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106的材料相同或基本相同的材料的双层。

[0149] 第二台阶部600B可以包括彼此交替堆叠的第一层610B1和610B2以及第二层620B1和620B2。第一层610B1和610B2的上表面(或上部)分别比直接在第一层610B1和610B2之上的第二层620B1和620B2的下表面(或下部)窄。

[0150] 在形成中间层220和对电极层230期间,中间层220和对电极层230被具有底切台阶的第二台阶部600B断开。设置在与第二台阶部600B的最上层对应的第二层620B2下方的第一层610B2、第一层610B1和第二层620B1可以比中间层220和对电极层230中的至少一者厚,因此,可以有效地促引中间层220和对电极层230的断开。

[0151] 第二台阶部600B的第一层610B1和610B2可以包括金属。例如,第一层610B1可以与设置TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的层设置在同一层上,并且可以

包括与用于形成TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的材料相同或基本相同的材料。第一层610B2可以与设置存储电容器150'的上电极152'的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成存储电容器150'的上电极152'的材料相同或基本相同的材料。

[0152] 第二台阶部600B的第二层620B1和620B2可以包括用于形成层间绝缘层107'的绝缘材料。例如,第二层620B1可以与设置第一层间绝缘层105的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成第一层间绝缘层105的材料相同或基本相同的材料。第二层620B2可以与设置第二层间绝缘层106的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成第二层间绝缘层106的材料相同或基本相同的材料。

[0153] 图8A-图8E是示出根据本发明的另一个实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图。图8A-图8E对应于制造以上参照图7描述的有机发光显示器的方法。

[0154] 参照图8A,在包括第一区域至第三区域A1、A2和A3的基底100上形成缓冲层101,在缓冲层101上形成半导体层,然后将半导体层图案化从而在第二区域A2中形成有源层131。用于形成缓冲层101和有源层131的材料如上所述。

[0155] 之后,在基底100上形成栅极绝缘层103,并且形成金属层,然后将金属层图案化从而形成第二区域A2中的TFT 130的栅电极132、第二区域A2中的存储电容器150'的下电极151'以及第三区域A3中的预备第一层610A'(在下文中,被称为第一预备第一层)。

[0156] 接下来,在基底100上形成第一层间绝缘层105,并且形成金属层,然后将金属层图案化从而形成第二区域A2中的存储电容器150'的上电极152'以及第三区域A3中的预备第一层610B'(在下文中,被称为第二预备第一层)。

[0157] 第一预备第一层610A'与设置TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的层设置在同一层上,并且包括与用于形成TFT 130的栅电极132和存储电容器150'的下电极151'的材料相同或基本相同的材料。第二预备第一层610B'与设置存储电容器150'的上电极152'的层设置在同一层上,并且包括与用于形成存储电容器150'的上电极152'的材料相同或基本相同的材料。第二预备第一层610B'可以与第一预备第一层610A'的一部分叠置。

[0158] 在基底100上形成第二层间绝缘层106以覆盖第一预备第一层610A'和第二预备第一层610B'。

[0159] 参照图8B,经由蚀刻形成穿过层间绝缘层107'的孔。例如,经由湿法蚀刻或干法蚀刻,形成穿过第一层间绝缘层105和第二层间绝缘层106的第一孔H1和第二孔H2。第一孔H1位于第二区域A2中,第二孔H2位于第三区域A3中。

[0160] 第二区域A2中的有源层131的一些区域(例如,源区和漏区)经由第一孔H1而暴露。第三区域A3中的第一预备第一层610A'和第二预备第一层610B'的端部经由第二孔H2而暴露,绝缘层保留在第一预备第一层610A'和第二预备第一层610B'上。保留的绝缘层形成第一台阶部600A的第二层620A以及第二台阶部600B的第二层620B1和620B2,这将在下面进行描述。

[0161] 参照图8C,在层间绝缘层107'上形成金属层,然后将金属层图案化从而形成TFT 130的源电极133和漏电极134。源电极133和漏电极134分别连接到有源层131的一些区域,例如,经由第一孔H1(例如,参见图8B)而暴露的源区和漏区。

[0162] 然后,在基底100的第二区域A2中形成平坦化绝缘层109,在平坦化绝缘层109上形

成导电层,然后将导电层图案化以形成像素电极层210。

[0163] 在形成像素电极层210期间,也形成第一台阶部600A和第二台阶部600B。例如,通过在用于形成像素电极层210的蚀刻工艺期间使用的蚀刻剂对第一预备第一层610A'和第二预备第一层610B'的经由第二孔H2暴露的端部蚀刻(底切蚀刻)的同时,形成比第二层620A、620B1和620B2窄的第一层610A、610B1和610B2。

[0164] 经由底切蚀刻而具有不同宽度的第一层610A、610B1和610B2以及第二层620A、620B1和620B2形成第一台阶部600A和第二台阶部600B。第一层610A、610B1和610B2中的每个的上表面(或上部)比第二层620A、620B1和620B2中的每个的下表面(或下部)窄。

[0165] 参照图8D,在基底100上形成暴露像素电极层210的像素限定层110,并且在像素限定层110上形成中间层220和对电极层230。中间层220和对电极层230中的至少一者覆盖基底100的整个上表面,但是被第一台阶部600A和第二台阶部600B断开。

[0166] 参照图8E,在基底100上形成保护层300,然后形成穿过基底100的第一区域A1的通孔(例如,开口)TH。

[0167] 保护层300包括无机层310和具有有机-无机复合颗粒的有机层320中的至少一者,其材料如上所述。

[0168] 图9是根据本发明的另一个实施例的有机发光显示器的剖视图。

[0169] 图9的有机发光显示器在台阶部的结构方面不同于图5的有机发光显示器。现在将关注两者之间的差别并且进一步描述差别。

[0170] 台阶部700包括第一层710和设置在第一层710上方的第二层720,并且具有第一层710的上表面(或上部)比第二层720的下表面(或下部)窄的底切结构。

[0171] 在形成中间层220和对电极层230期间,中间层220和对电极层230被具有底切台阶的台阶部700断开。台阶部700的第一层710可以形成为具有比中间层220和对电极层230中的至少一者大的厚度,因此,可以有效地促引中间层220和对电极层230的断开。

[0172] 台阶部700的第一层710可以包括金属。例如,第一层710可以与设置TFT 130的源电极133和漏电极134的层设置在同一层上,并且可以包括与用于形成TFT 130的源电极133和漏电极134的材料相同或基本相同的材料。

[0173] 台阶部700的第二层720可以包括与用于形成位于层间绝缘层107'上的保护绝缘层108的材料相同或基本相同的材料。保护绝缘层108可以包括具有氧化物或氮化物的无机材料。

[0174] 图10A-图10E是示出根据本发明的另一个实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图。图10A-图10E对应于制造以上参照图9描述的有机发光显示器的方法。

[0175] 参照图10A,在包括第一区域至第三区域A1、A2和A3的基底100上形成缓冲层101,在第二区域A2中形成TFT 130和存储电容器150'。形成TFT 130和存储电容器150'的详细方法与以上参照图6A-图6F和图8A-图8E描述的基本相同。

[0176] 预备第一层710'与TFT 130的源电极133和漏电极134在同一工艺期间形成。预备第一层710'与形成源电极133和漏电极134的层形成在同一层上,并且包括与用于形成源电极133和漏电极134的材料相同或基本相同的材料。

[0177] 在源电极133、漏电极134和预备第一层710'上形成保护绝缘层108。

[0178] 参照图10B,经由蚀刻形成穿过保护绝缘层108的孔。例如,经由湿法蚀刻或干法蚀

刻,形成穿过保护绝缘层108的第一孔H1'和第二孔H2'。第一孔H1'位于第二区域A2中,第二孔H2'位于第三区域A3中。

[0179] 第二区域A2中的源电极133和漏电极134中的一者经由第一孔H1'而暴露。第三区域A3中的预备第一层710'的端部经由第二孔H2'而暴露,绝缘层保留在预备第一层710'上。保留的绝缘层形成台阶部700的第二层720,这将在下面进行描述。

[0180] 参照图10C,在基底100的第二区域A2中形成平坦化绝缘层109,在平坦化绝缘层109上形成导电层,然后将导电层图案化以形成像素电极层210。

[0181] 在形成像素电极层210期间,也形成台阶部700。通过在用于形成像素电极层210的蚀刻工艺期间使用的蚀刻剂对预备第一层710'的经由第二孔H2'暴露的端部蚀刻(底切蚀刻)的同时,形成第一层710。第一层710可以比第二层720窄。

[0182] 经由底切蚀刻而具有不同宽度的第一层710和第二层720形成台阶部700。第一层710的上表面(或上部)比第二层720的下表面(或下部)窄。

[0183] 参照图10D,在基底100上形成暴露像素电极层210的像素限定层110,在像素限定层110上形成中间层220和对电极层230。中间层220和对电极层230中的至少一者覆盖基底100的整个上表面,但是被台阶部700断开。

[0184] 参照图10E,在基底100上形成保护层300,然后形成穿过基底100的第一区域A1的通孔(例如,开口)TH。

[0185] 保护层300包括无机层310和具有有机-无机复合颗粒的有机层320中的至少一者,其材料如上所述。

[0186] 图11A-图11C示出包括根据本发明的实施例的有机发光显示器的电子设备。

[0187] 参照图11A,根据上述实施例的有机发光显示器可以被包括在移动电话1000中。根据上述实施例的有机发光显示器的像素阵列可以形成移动电话1000的显示器1100,诸如照相机的组件1200可以设置在通孔TH中。

[0188] 通孔TH的位置不限于图11A中示出的位置。根据另一个实施例,通孔TH可以设置在移动电话1000的显示器1100的底部的中心上。在这种情况下,按钮可以设置在通孔TH中。

[0189] 参照图11B,根据上述实施例的有机发光显示器可以被包括在智能手表2000中。根据上述实施例的有机发光显示器的像素阵列可以形成智能手表2000的显示器2100,包括分针和时针的驱动组件DU可以设置在通孔TH中。

[0190] 参照图11C,根据上述实施例的有机发光显示器可以被包括在用于车辆的仪表板3000中。根据上述实施例的有机发光显示器的像素阵列可以形成用于车辆的仪表板3000的显示器3100。可以包括多个通孔(例如,多个开口)TH。

[0191] 根据实施例,通孔TH可以分别包括具有显示发动机RPM的指针的第一驱动组件DU1和具有显示速度的指针的第二驱动组件DU2。

[0192] 本发明的实施例提供一种有机发光显示器及其制造方法,其中,设置具有底切结构的台阶部以阻挡湿气在横向方向上经由其渗入的路径。

[0193] 应该理解的是,这里描述的实施例应该仅以描述性含义来考虑而不是出于限制目的。对每个实施例中的特征或方面的描述通常应该被认为可用于其它实施例中的其它相似的特征或方面。

[0194] 当可以不同地实现特定的实施例时,可以与所描述的顺序不同地执行具体的工艺

顺序。例如,连续描述的两个工艺可以基本上同时地执行,或者按照与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0195] 将理解的是,虽然术语“第一”、“第二”、“第三”等可在这里用于描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语限制。这些术语用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离发明构思的精神和范围的情况下,下面讨论的“第一”元件、组件、区域、层或部分可被称为“第二”元件、组件、区域、层或部分。

[0196] 为了便于描述,在这里可使用诸如“在…之下”、“在…下方”、“下面的”、“在…下面”、“在…上方”、“上面的”等的空间相对术语来描述如附图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。将理解的是,除了在附图中描绘的方位之外,空间相对术语意在包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则描述为在其它元件或特征“下方”、“之下”或“下面”的元件随后将被定位为“在”所述其它元件或特征的“上方”。因此,示例术语“在…下方”和“在……下面”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。所述装置可被另外定位(例如,旋转90度或者在其它方位上),并且应该相应地解释这里使用的空间相对描述符。另外,还将理解的是,当层被称作“在”两个层“之间”时,它可以是这两个层之间唯一的层,或者也可以存在一个或更多个中间层。

[0197] 在此使用的术语出于描述具体的实施例的目的,而并不意图限制发明构思。如这里使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式的“一个(种/者)”和“该(所述)”也意图包括复数形式。还将理解的是,当术语“包含”和/或“包括”在本说明书中使用,说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如这里使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任意和所有组合。当诸如“……中的至少一个”的表述位于一系列元件(元素)之后时,所述表述修饰整列元件(元素)而不修饰所述列中的单个元件(元素)。另外,当描述发明构思的实施例时使用“可以(可)”是指“发明构思的一个或更多个实施例”。另外,术语“示例性”意在指示例或图例。

[0198] 将理解的是,当元件或层被称作“在”另一元件或层“上”、“连接到”、“结合到”或“邻近”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到、结合到或邻近所述另一元件或层,或者可以存在一个或更多个中间元件或中间层。当元件或层被称作“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”、“直接结合到”或“直接邻近”另一元件或层时,不存在中间元件或层。

[0199] 如这里使用的,术语“基本上”、“大约”以及类似术语作为近似的术语,而不作为程度的术语,所述术语意图说明本领域普通技术人员将认可的测量值或计算值的固有偏差。

[0200] 如这里所使用的,可以认为术语“使用”及其变型分别与术语“利用”及其变型同义。

[0201] 这里描述的根据本发明的实施例的有机发光二极管(OLED)显示器和/或任何其它相关的装置或组件可以利用任何合适的硬件、固件(例如,专用集成电路)、软件或者软件、固件和硬件的合适的组合来实施。例如,OLED显示器的各种组件可以形成在一个集成电路(IC)芯片上或者单独的IC芯片上。此外,OLED显示器的各种组件可以在柔性印刷电路膜、载带封装(TCP)、印刷电路板(PCB)上实施,或者可以形成在同一基底上。此外,OLED显示器的

各种组件可以是执行计算机程序指令并且与用于执行这里描述的各种功能的其它系统组件交互的一个或多个计算机装置中的一个或多个处理器上运行的进程或线程。计算机程序指令存储在存储器中,该存储器可以在使用标准存储器装置(诸如以随机存取存储器(RAM)为例)的计算装置中实现。计算机程序指令也可以存储在其它非易失性计算机可读介质(诸如以CD-ROM或闪存驱动等为例)中。此外,在不脱离本发明的示例性实施例的范围的情况下,本领域技术人员应该认识到各种计算装置的功能可以被结合或整合到单个计算装置中,或者具体的计算装置的功能可以被分跨到一个或多个其它计算装置。

[0202] 虽然已经参照附图描述了一个或多个实施例,但本领域的普通技术人员将理解的是,在不脱离如由权利要求及其等同物限定的精神和范围的情况下,可以在此做出形式和细节上的各种合适的改变。

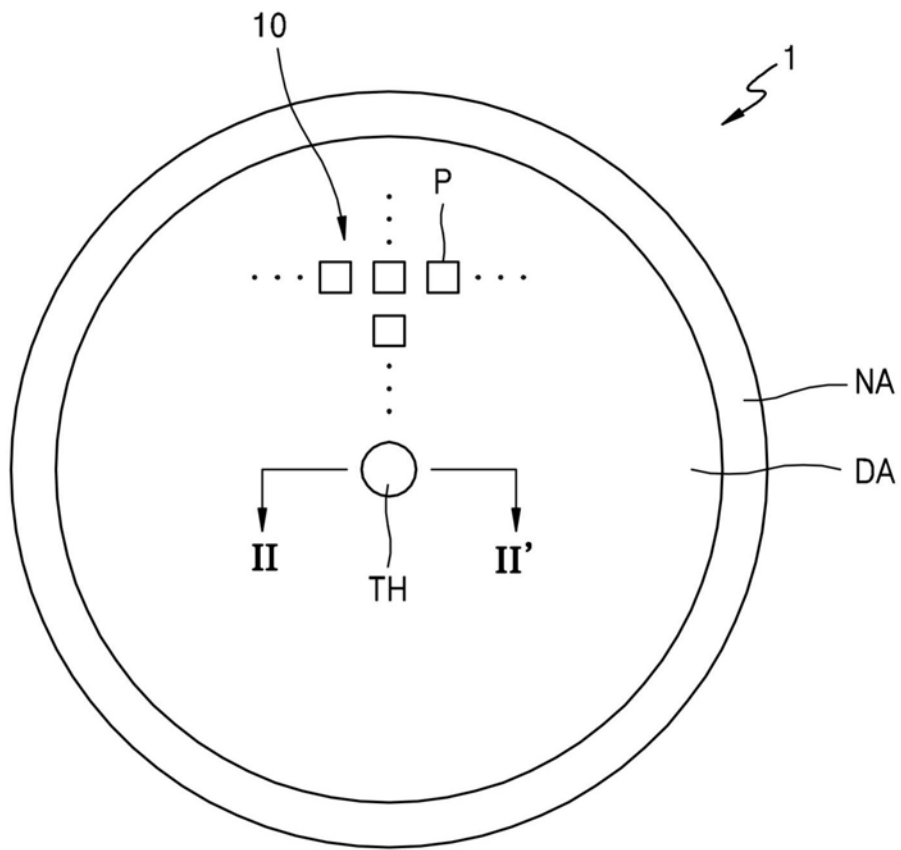


图1

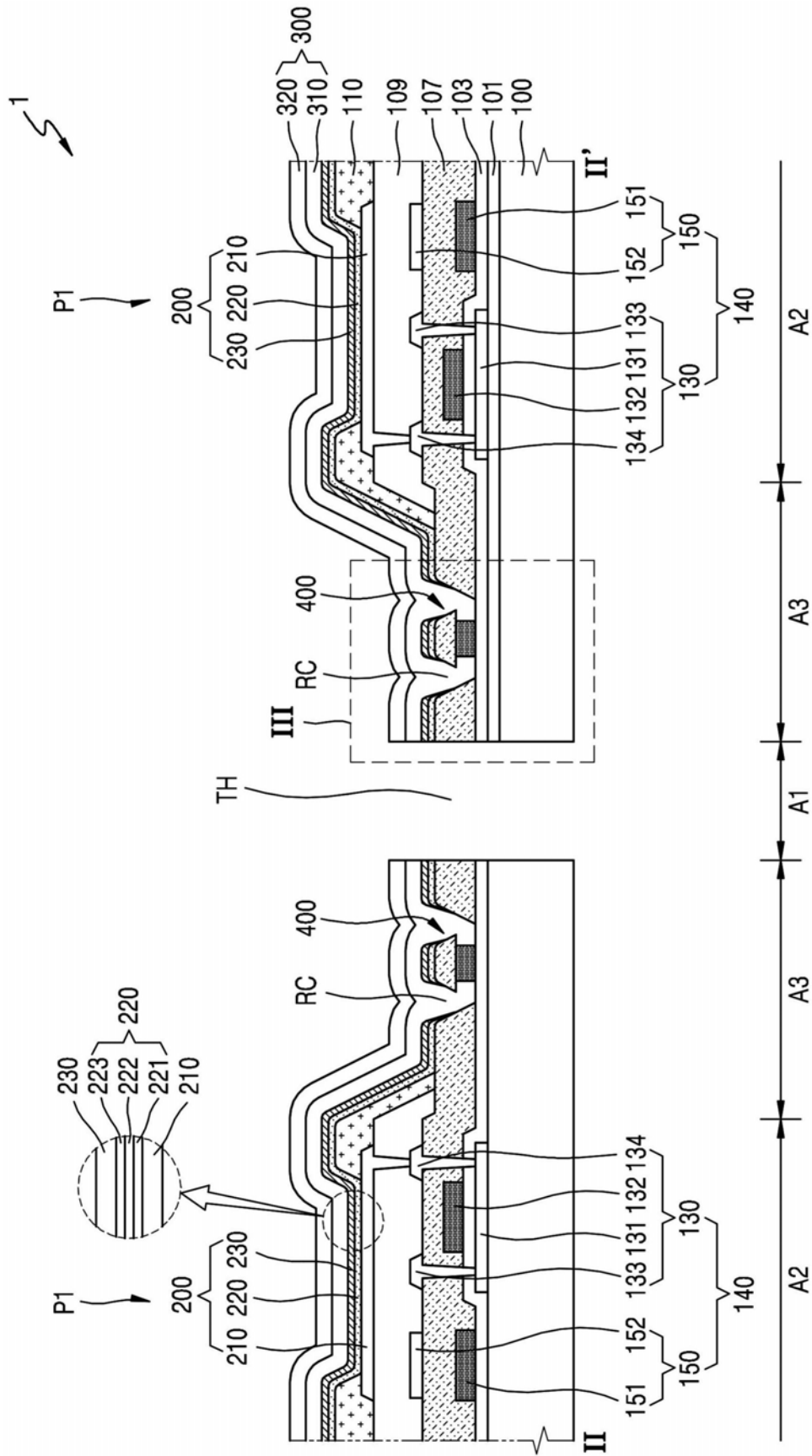


图2

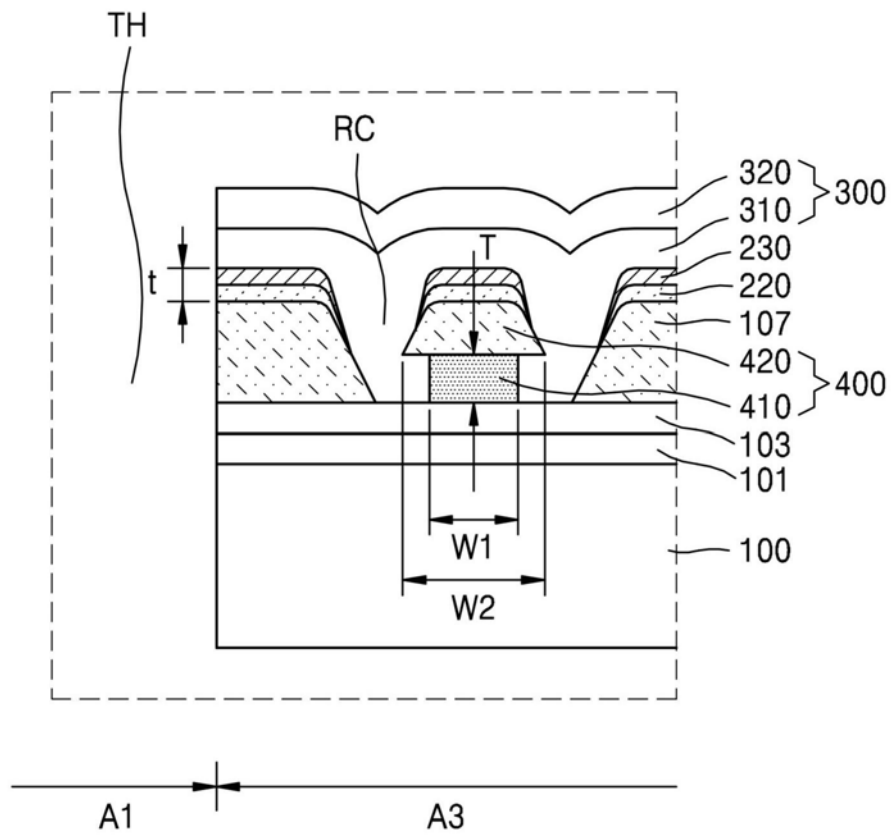


图3

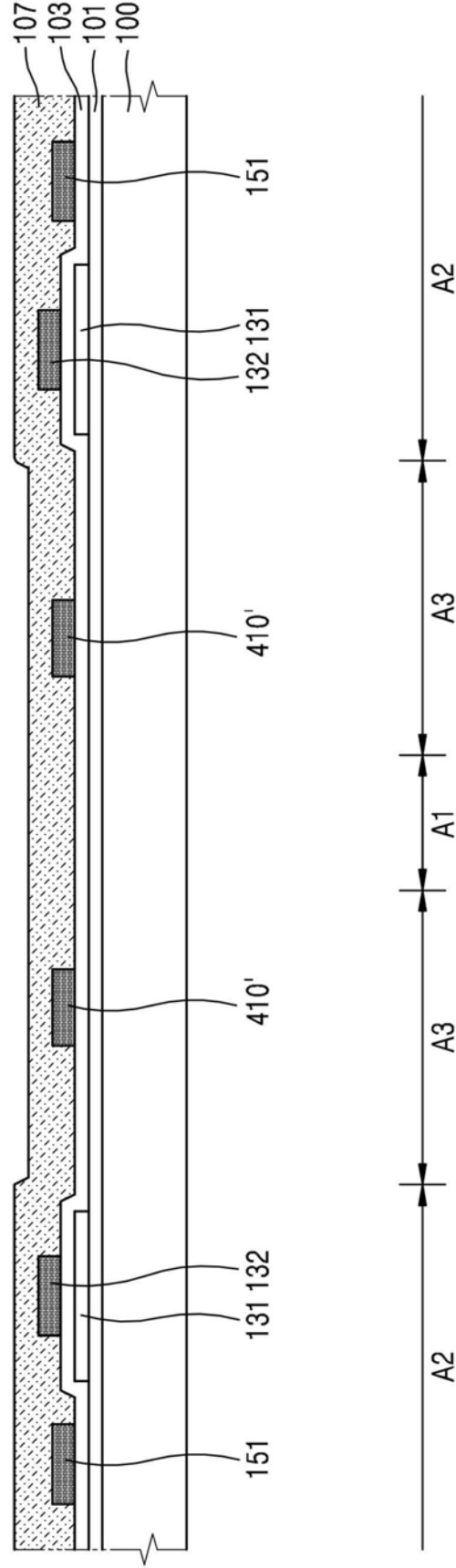


图4A

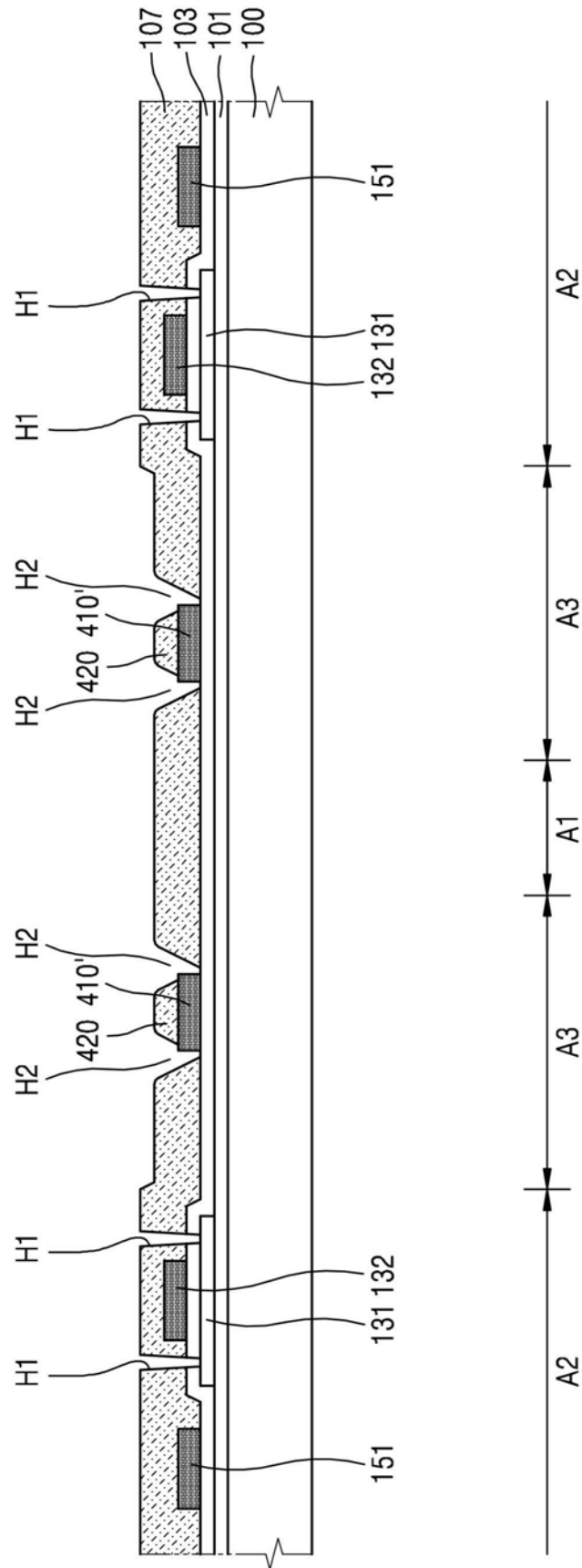


图4B

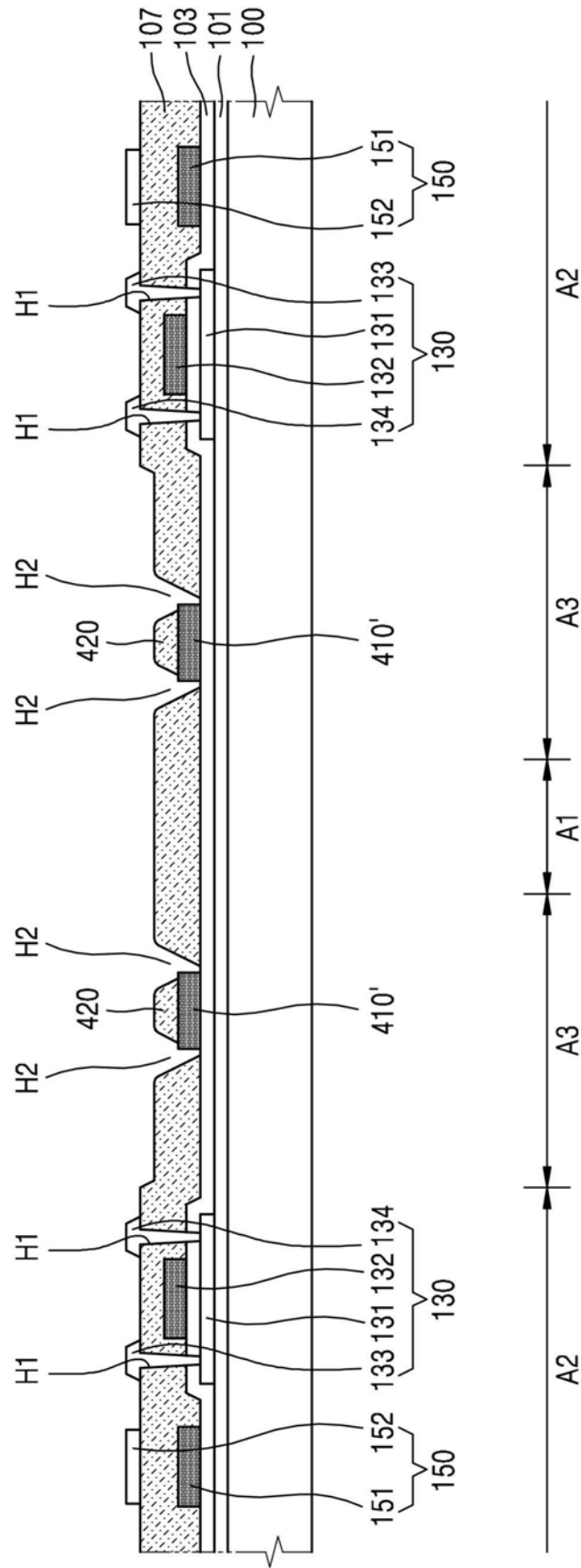


图4C

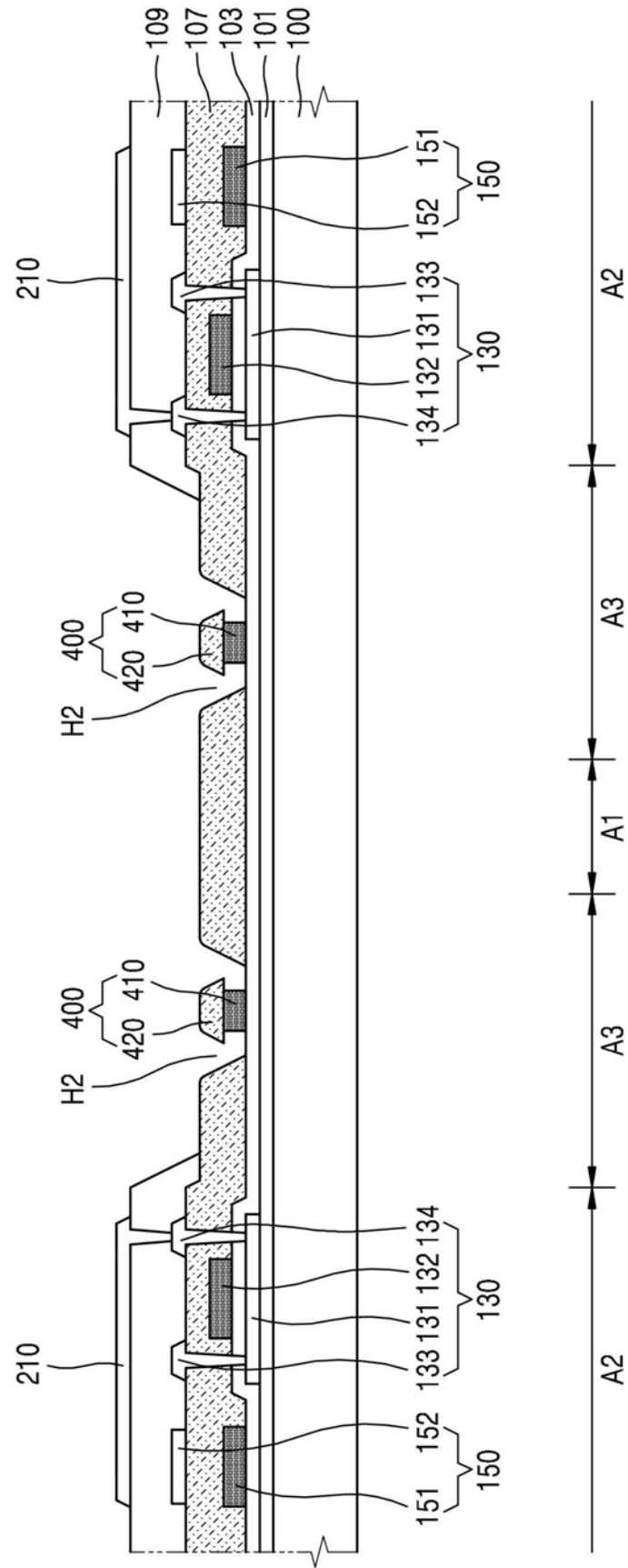


图4D

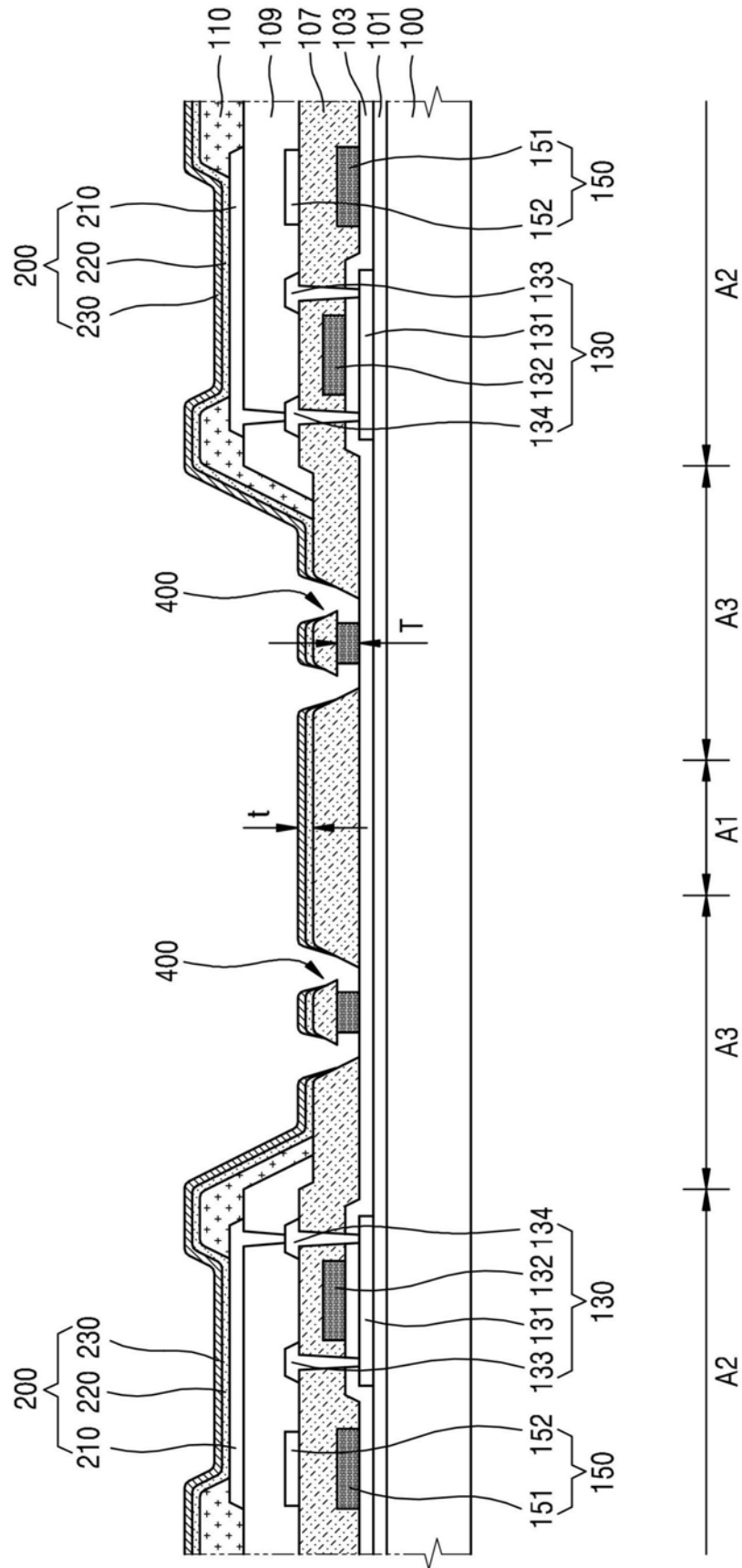


图4E

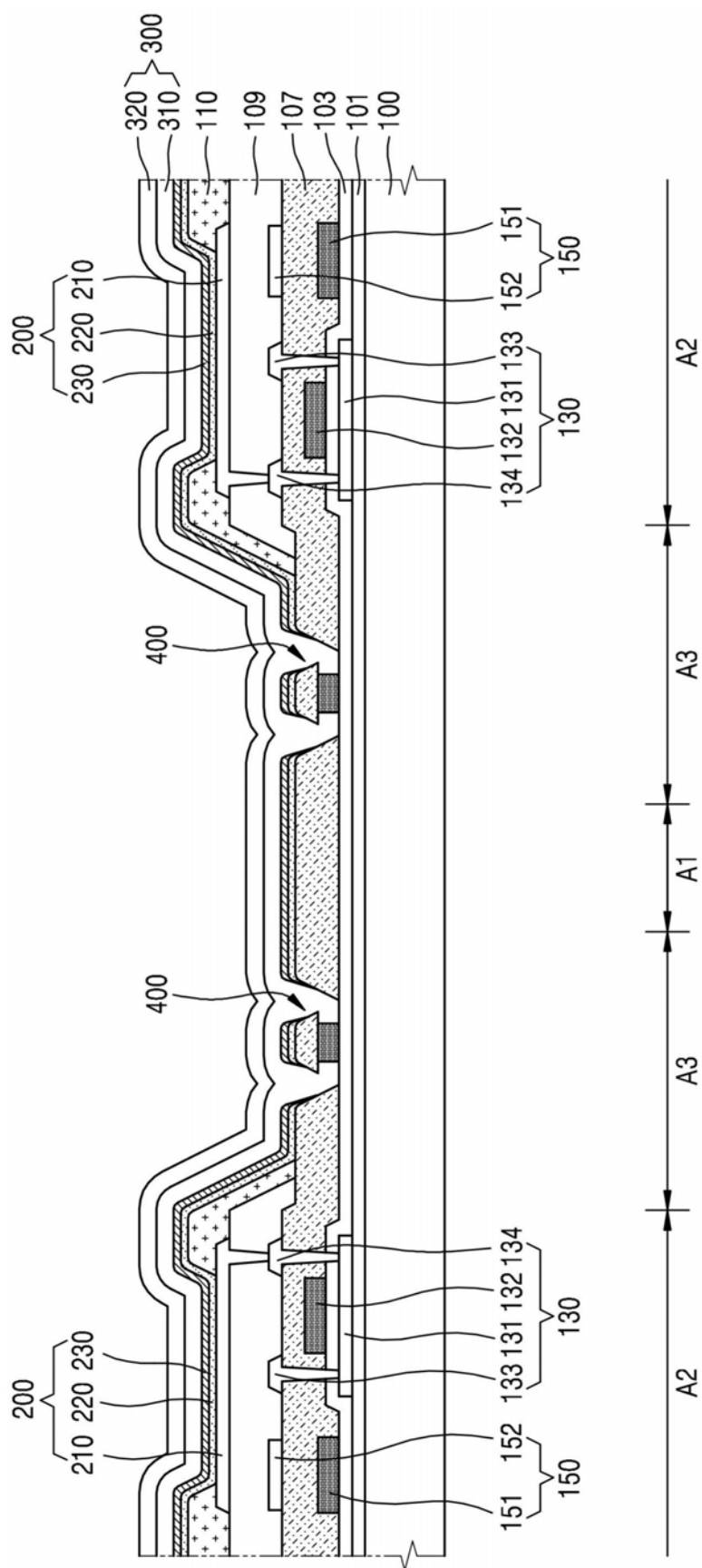


图4F

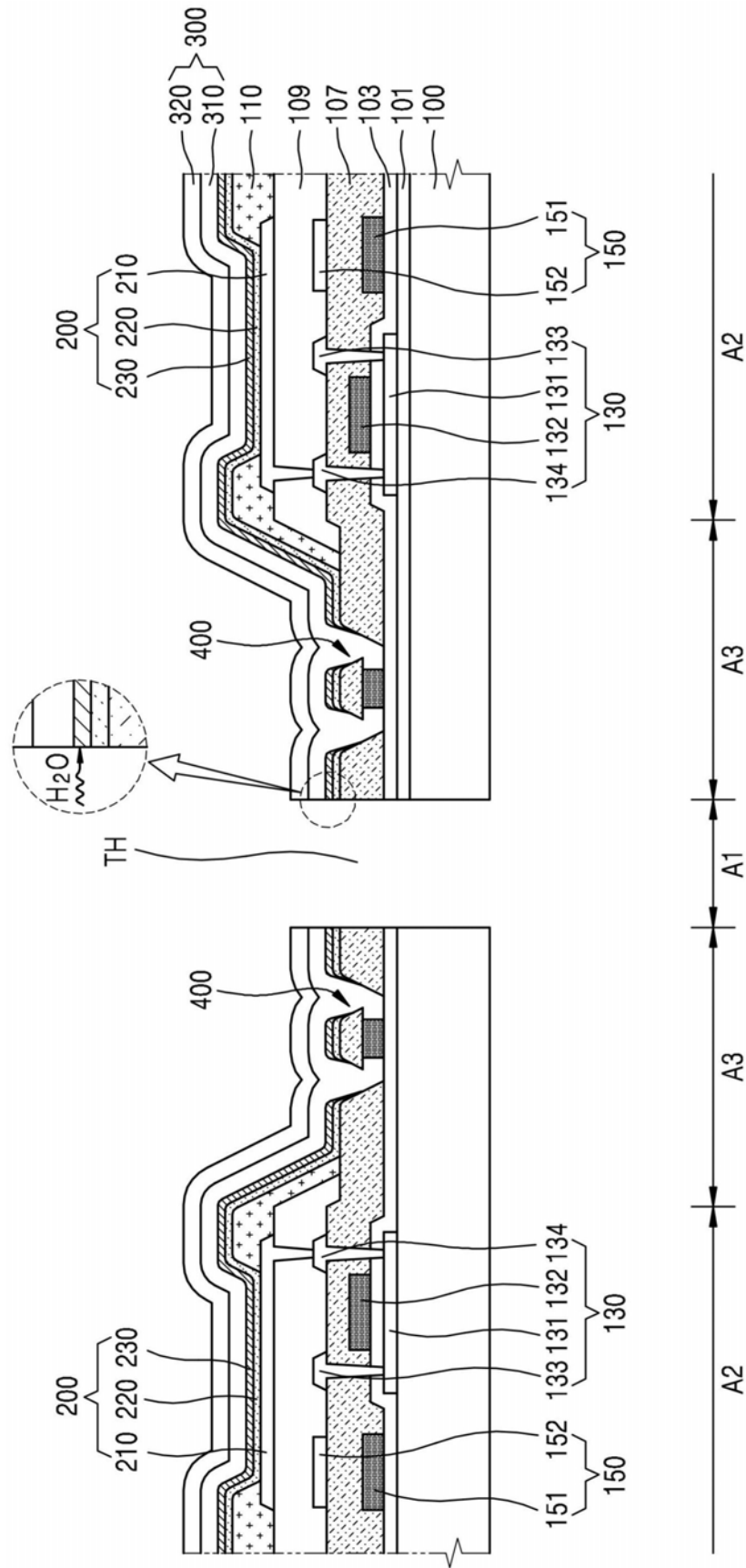


图4G

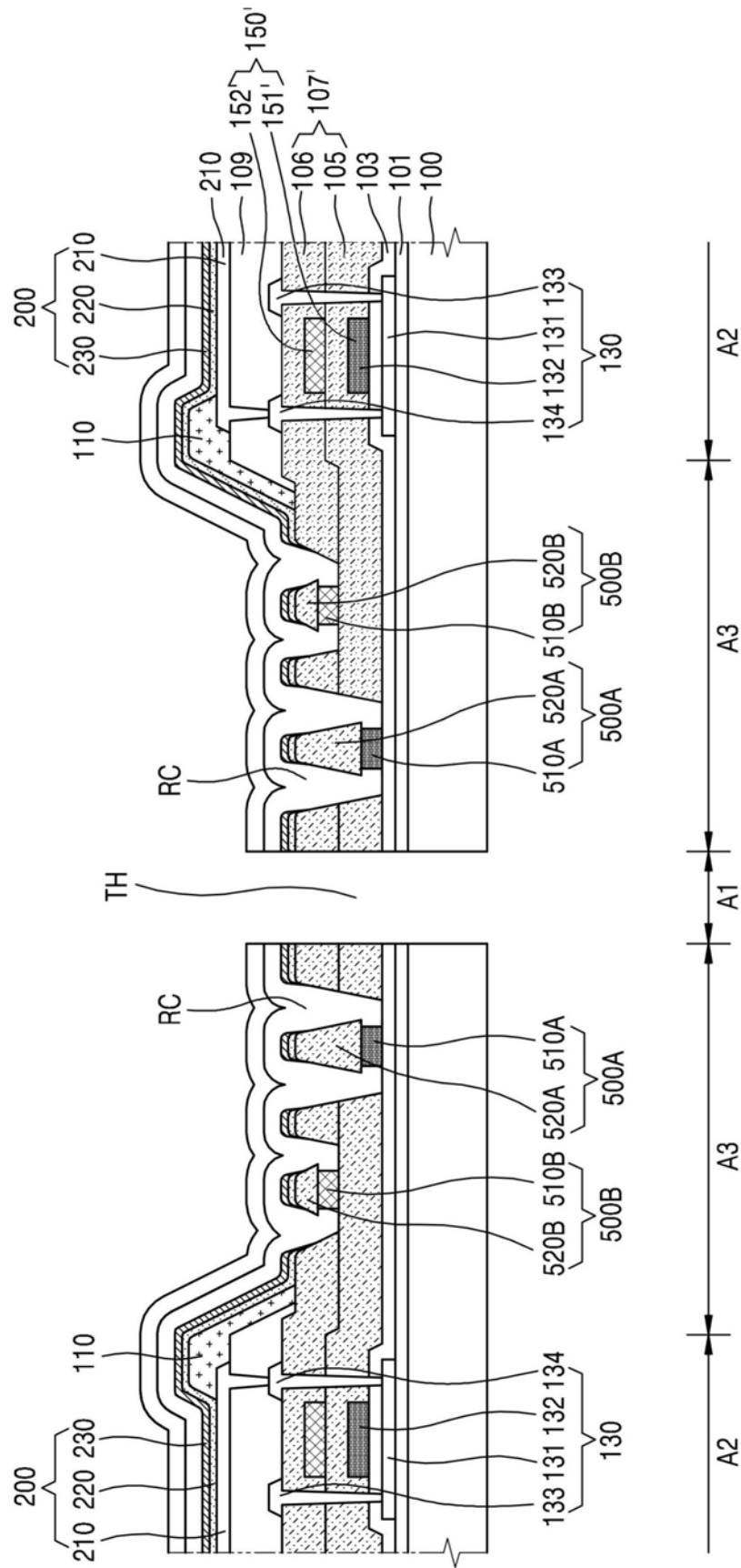


图5

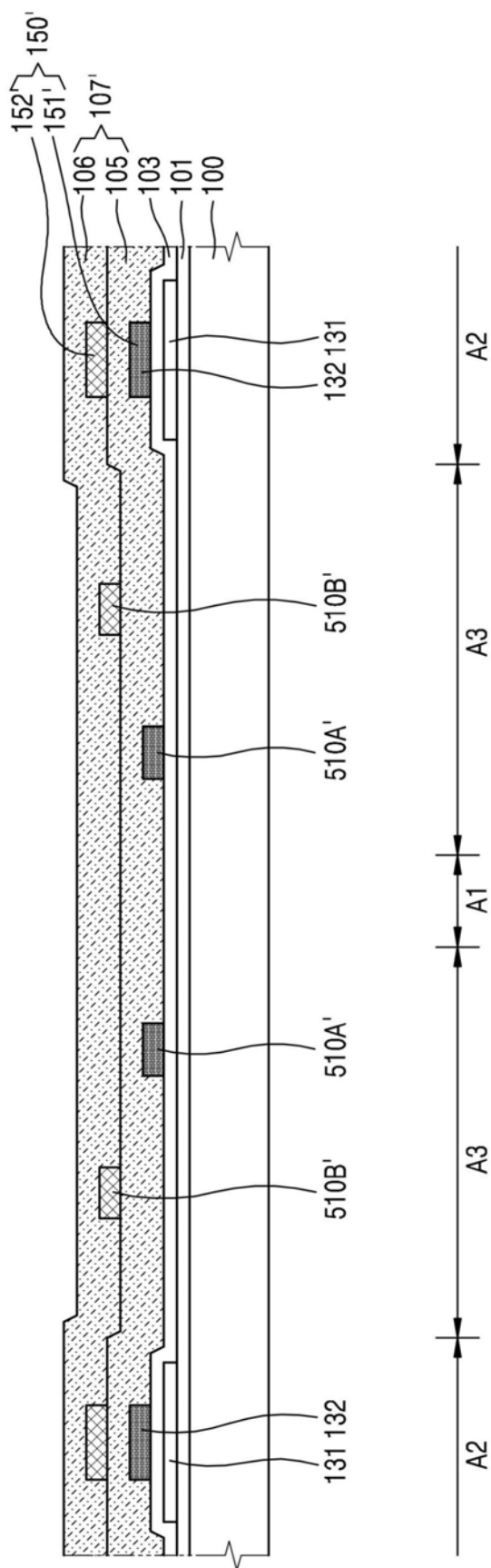


图6A

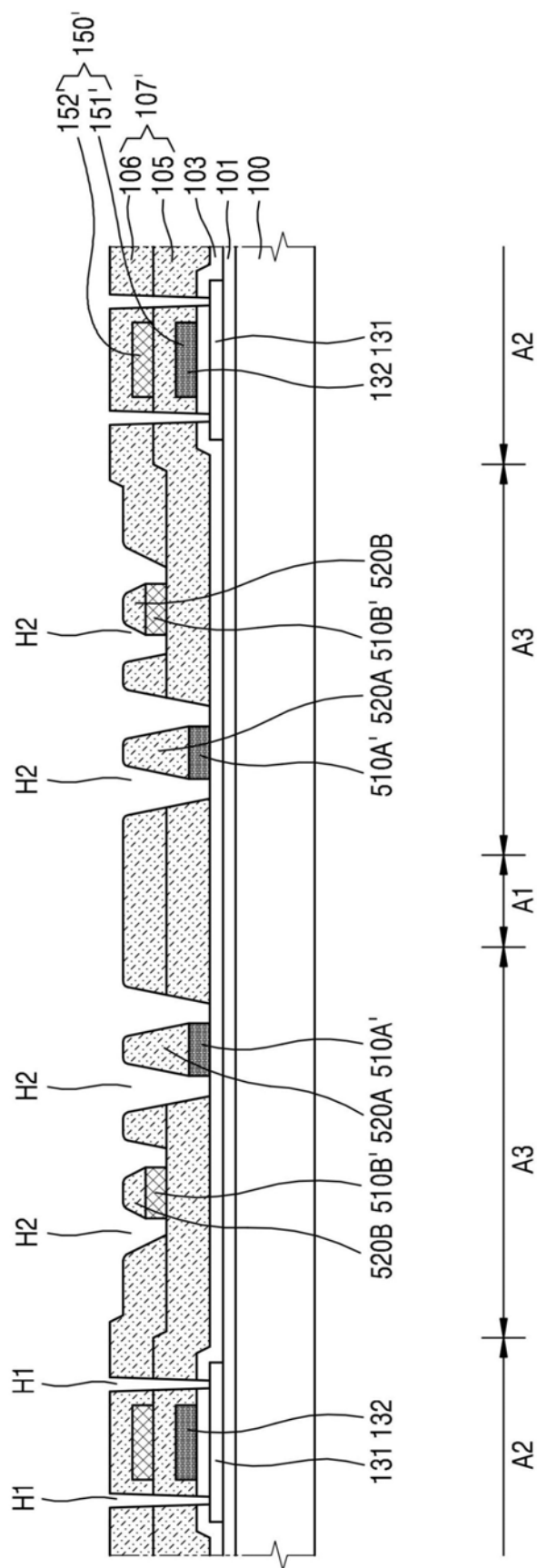


图6B

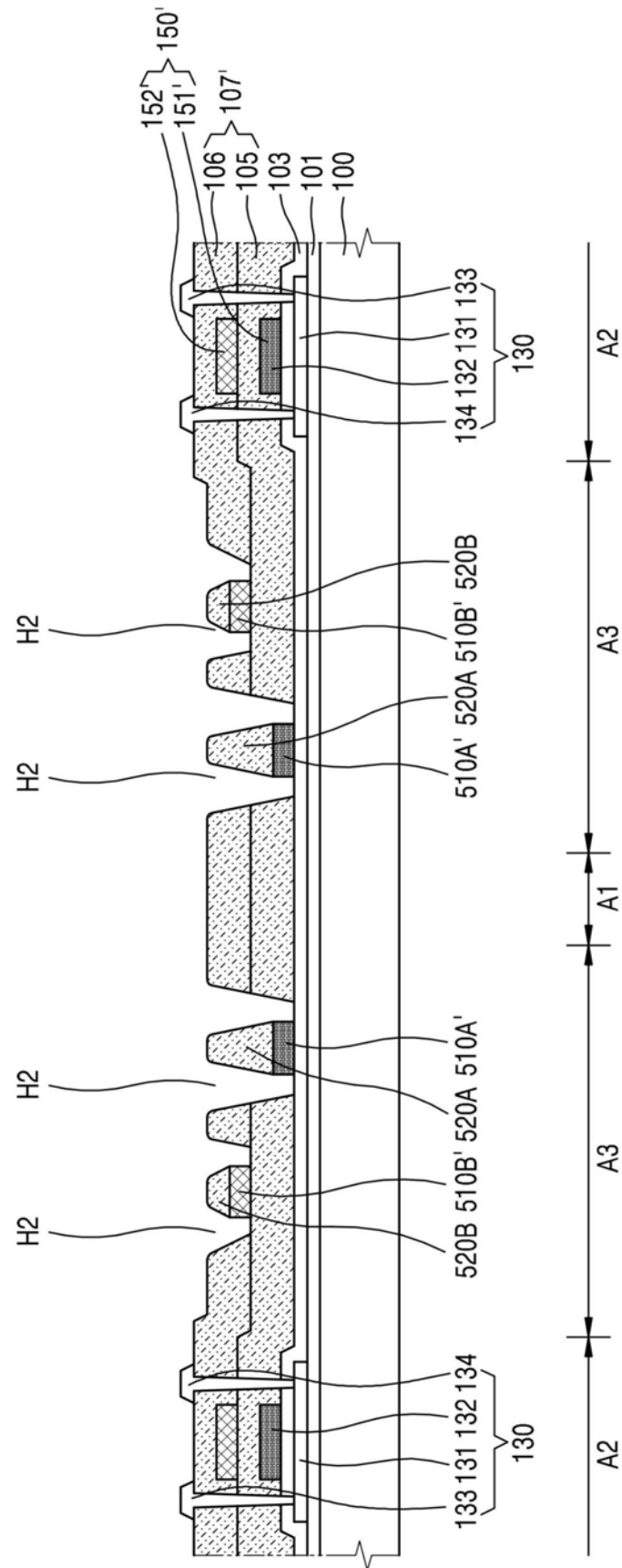


图6C

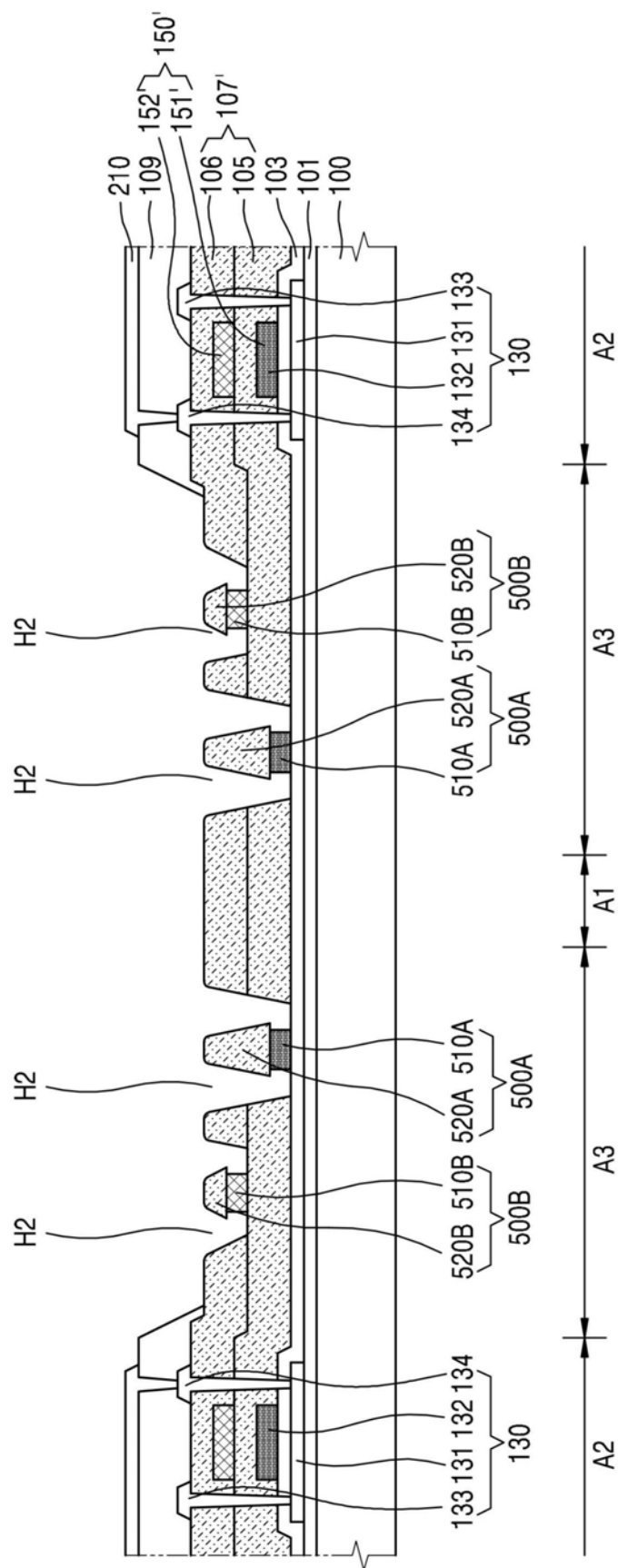


图6D

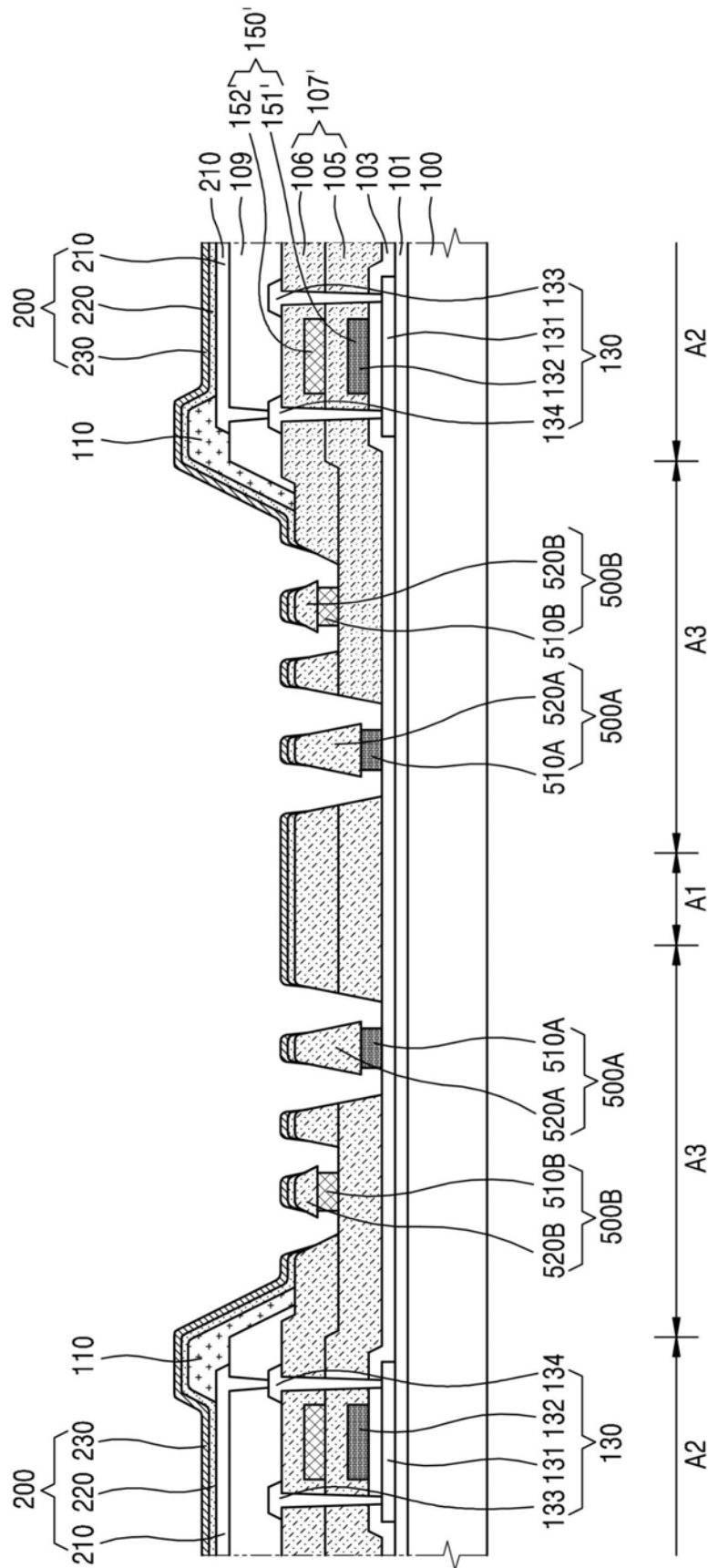


图6E

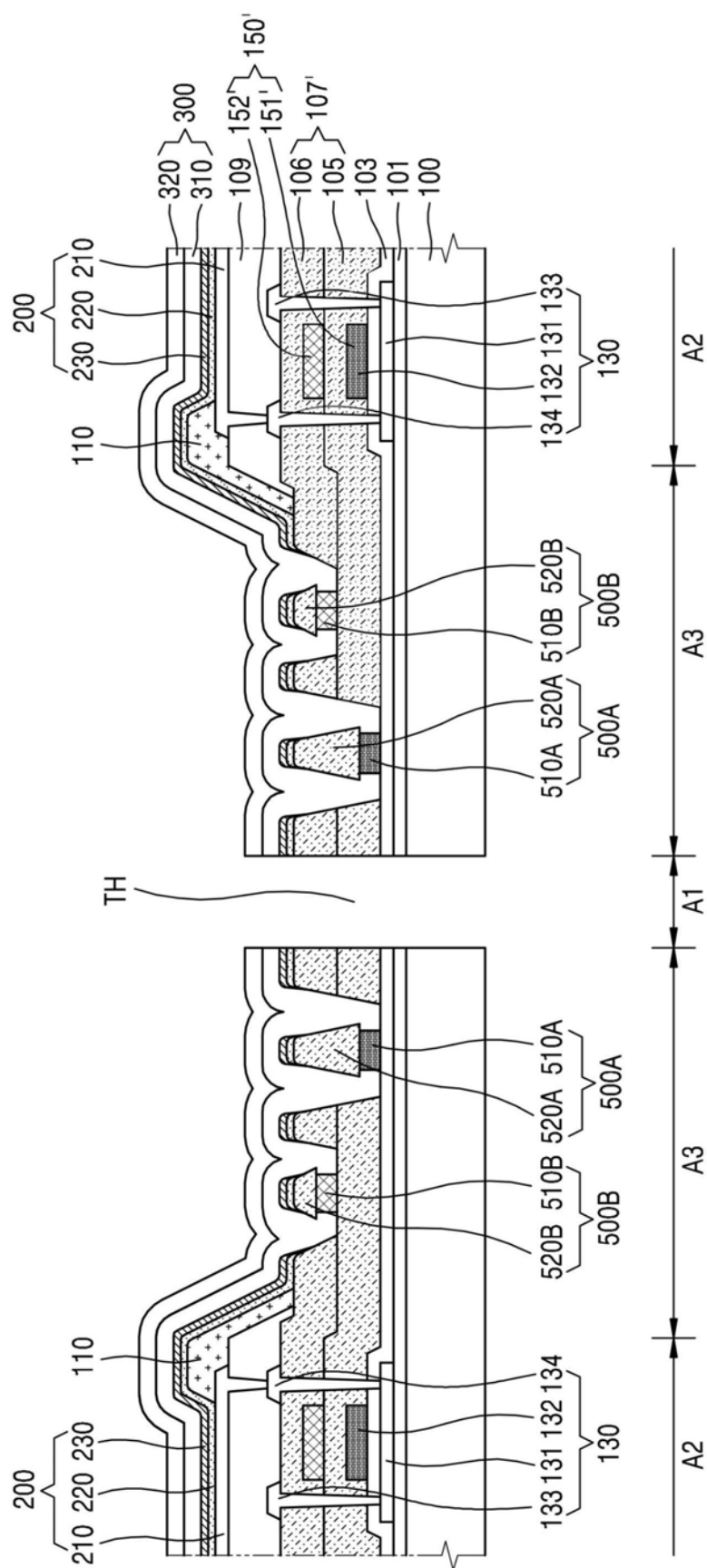


图6F

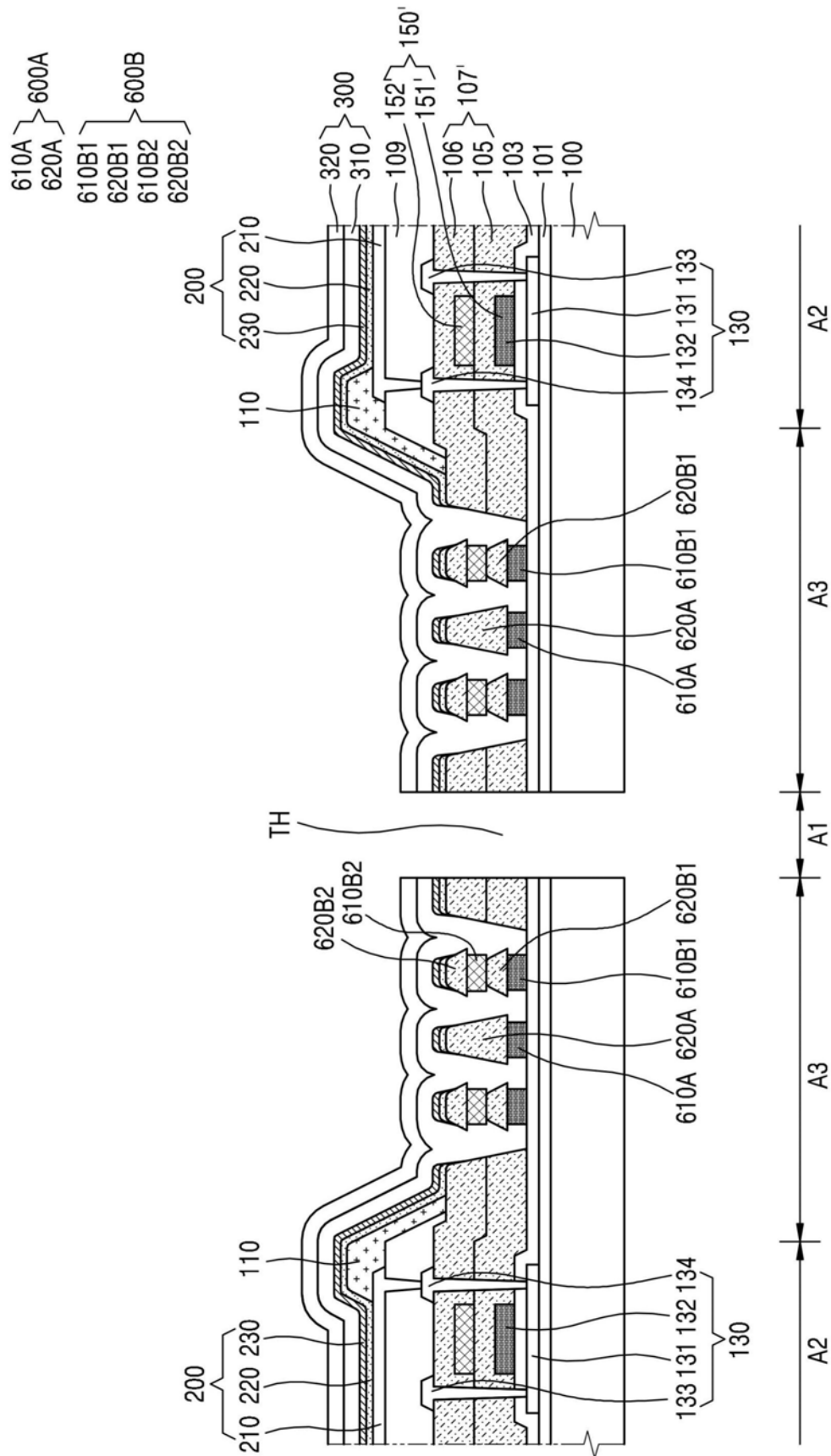


图7

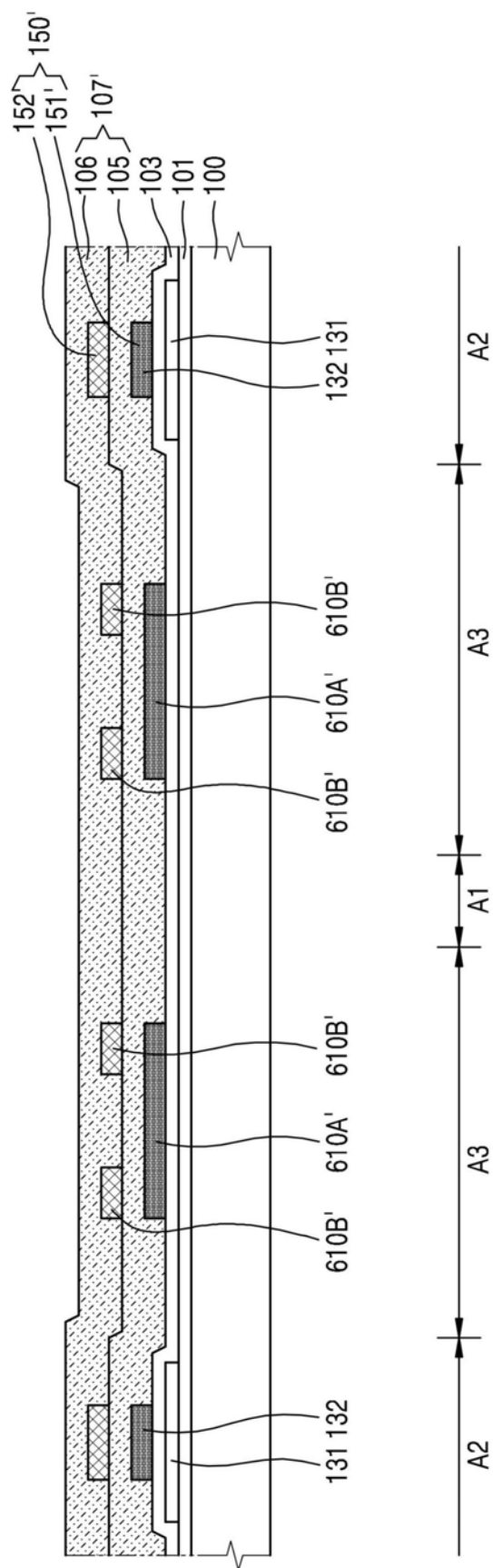


图8A

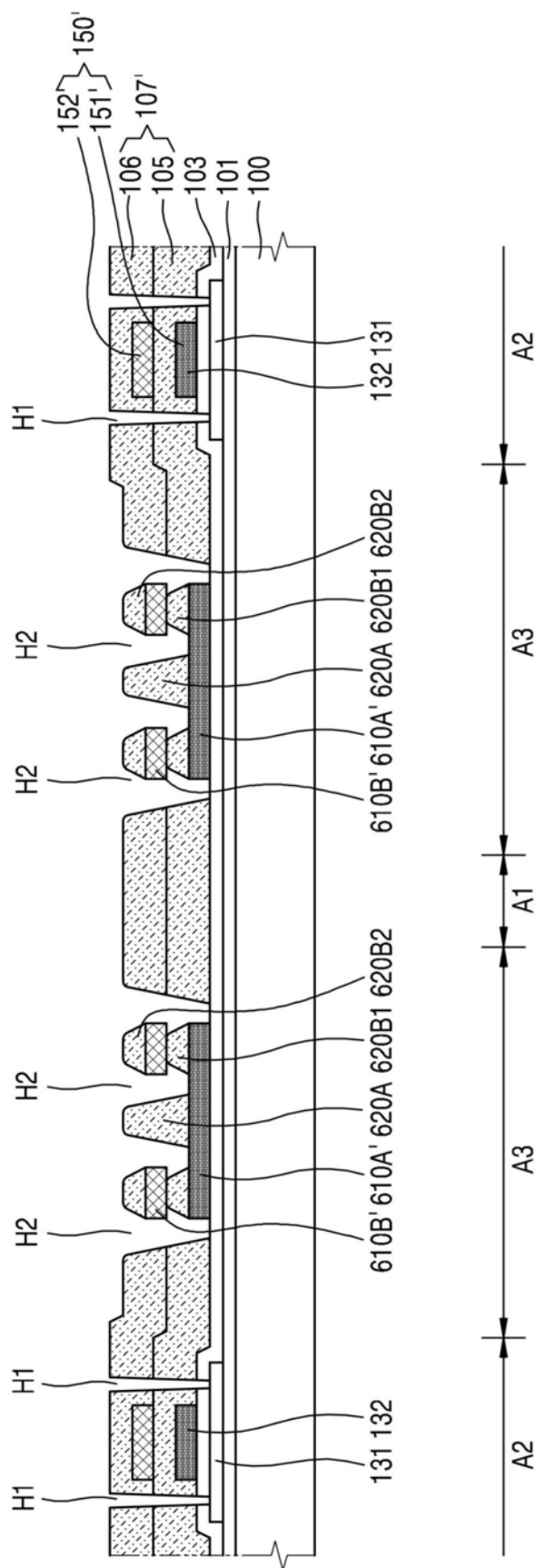


图8B

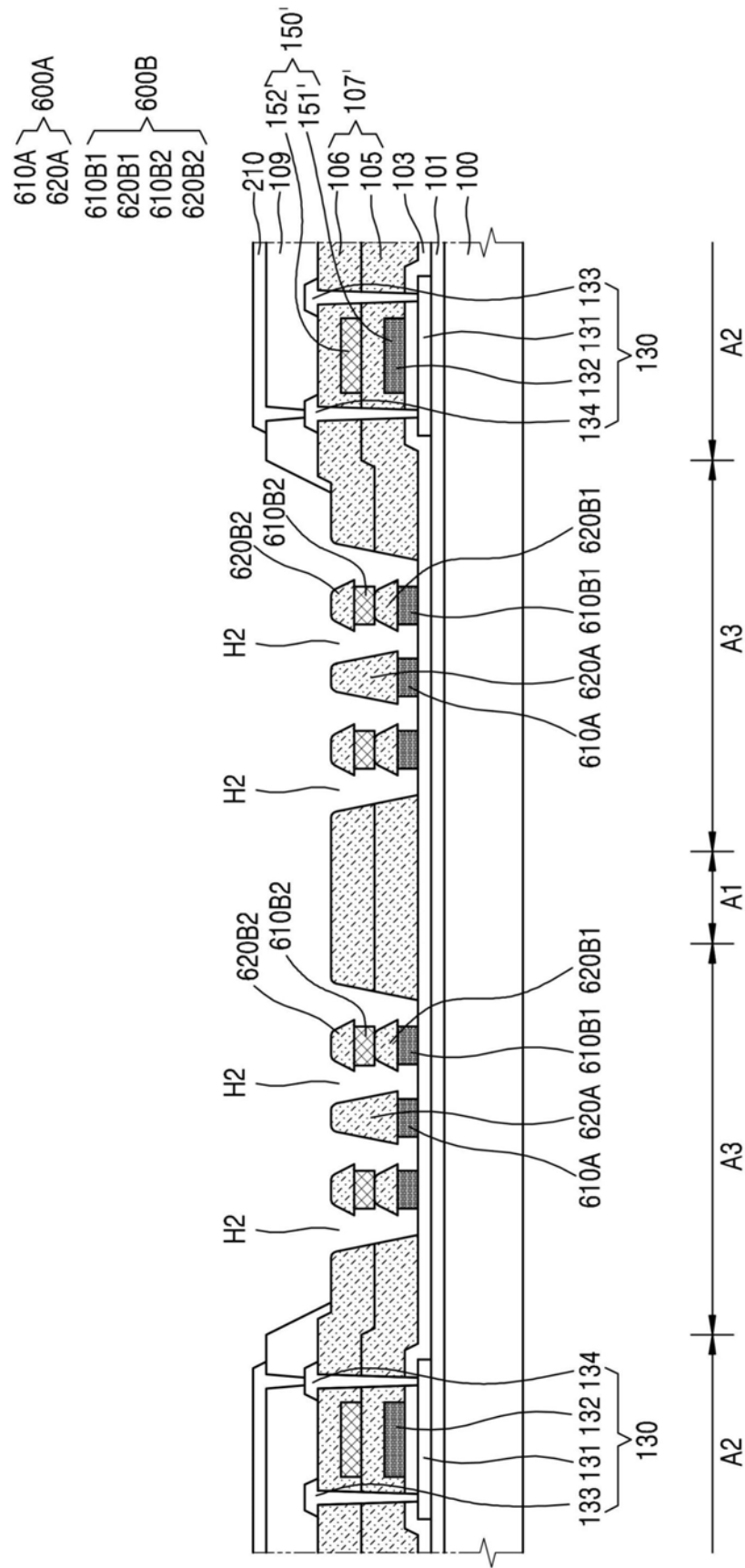


图8C

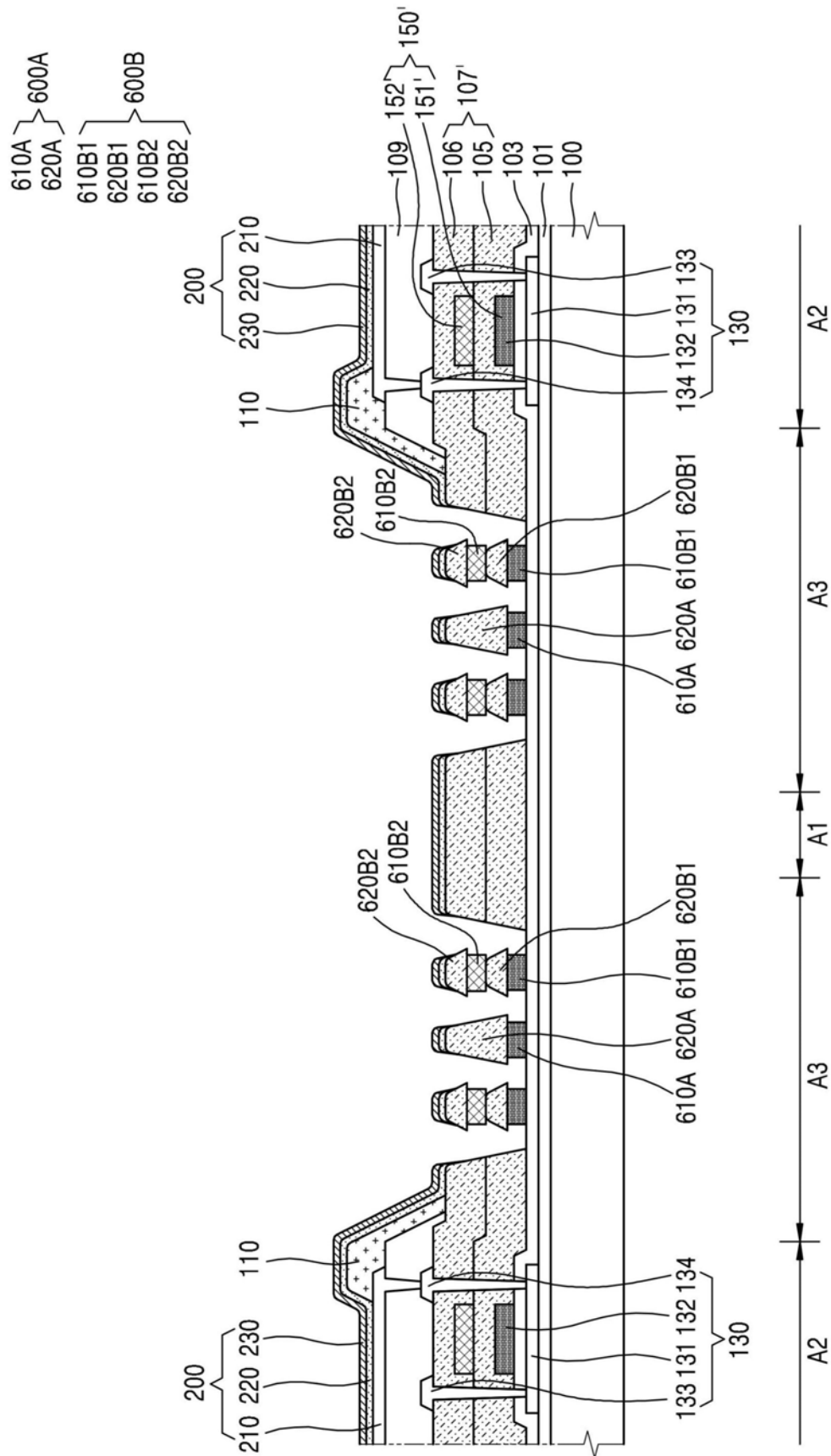


图8D

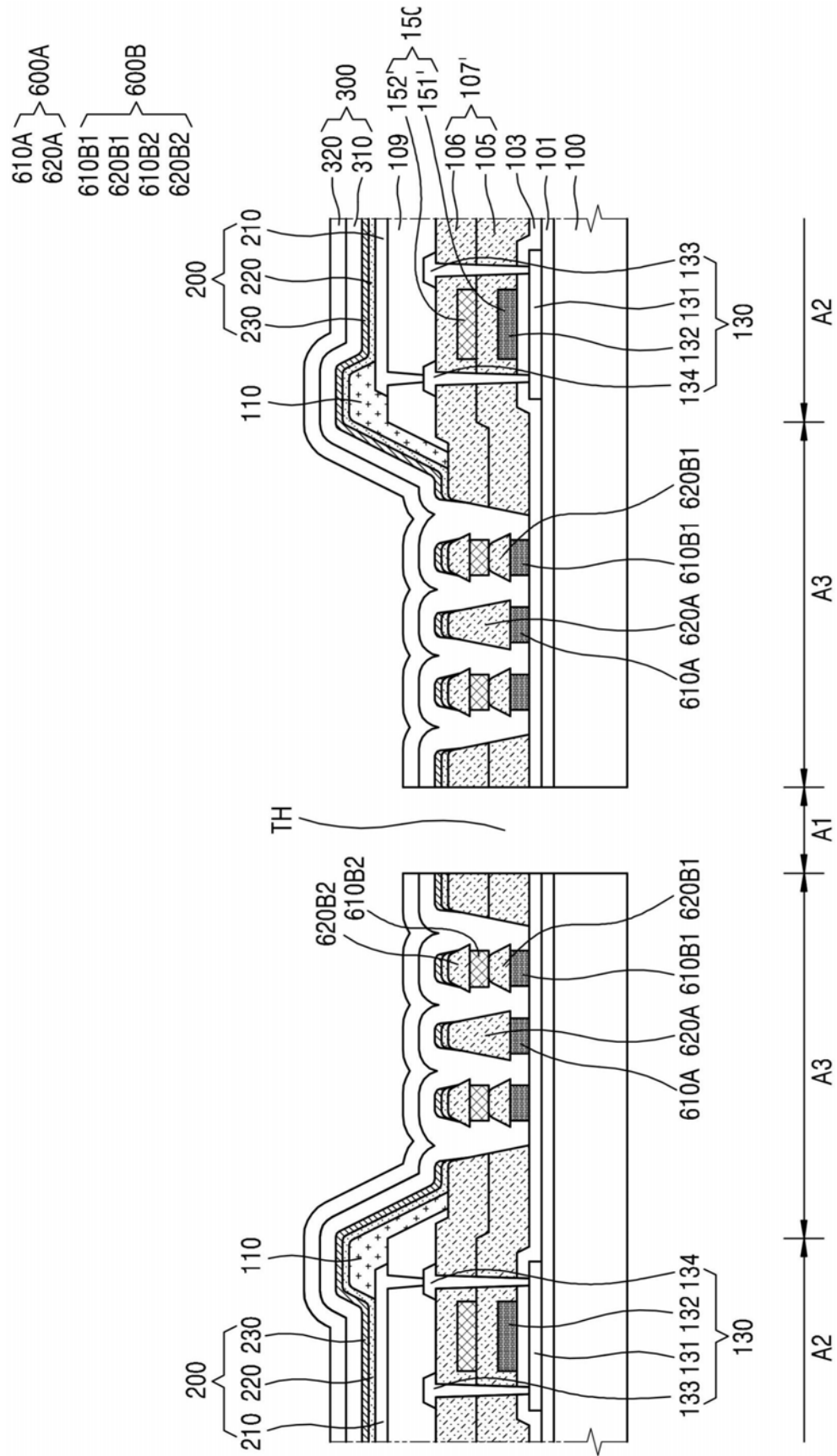


图8E

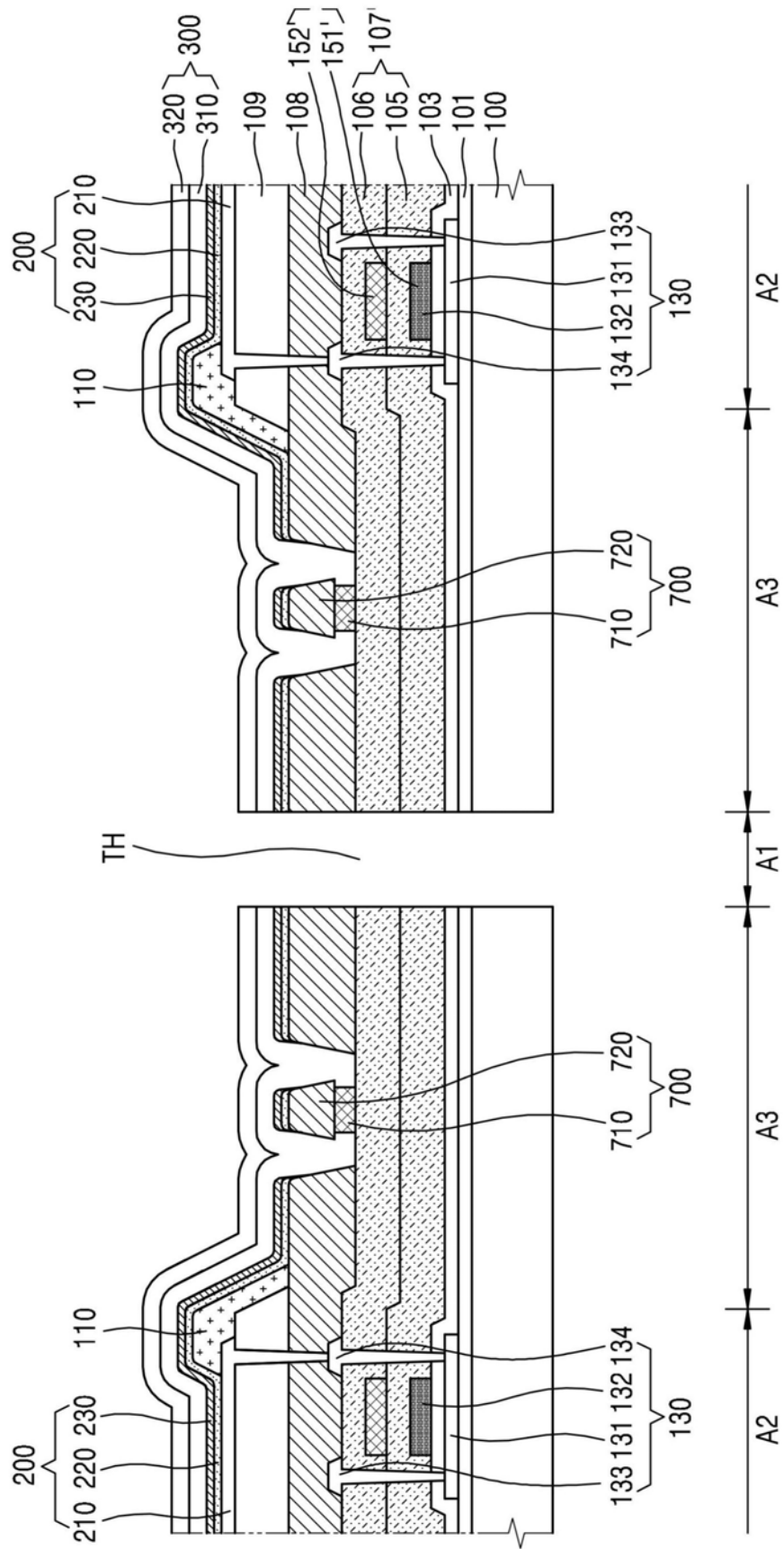


图9

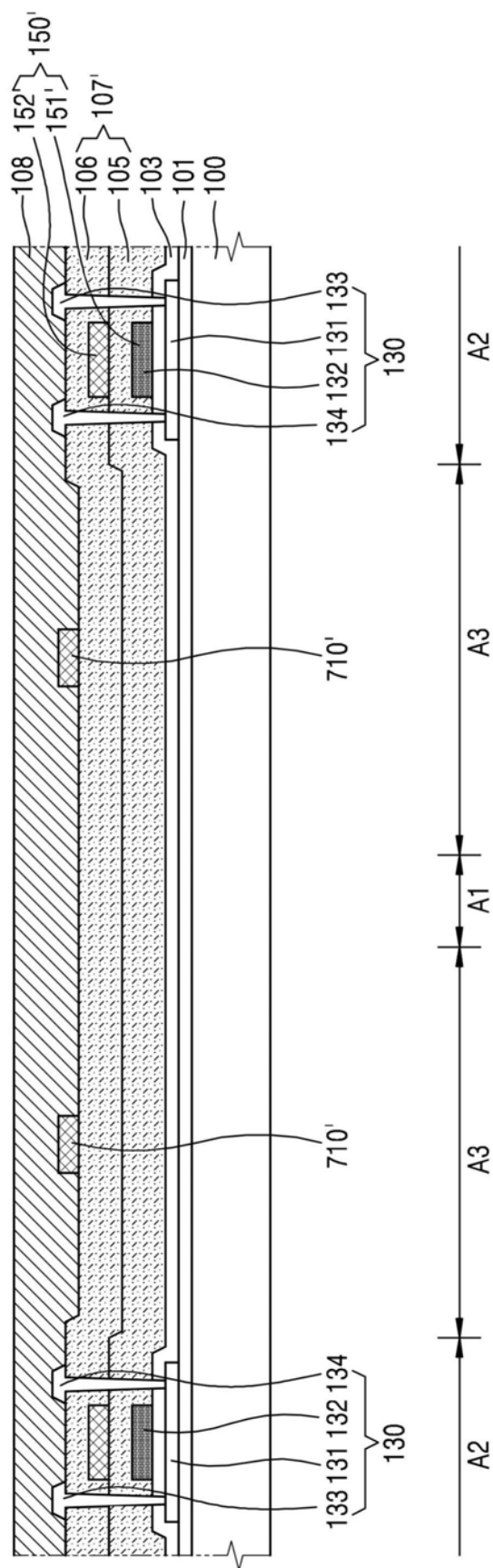


图10A

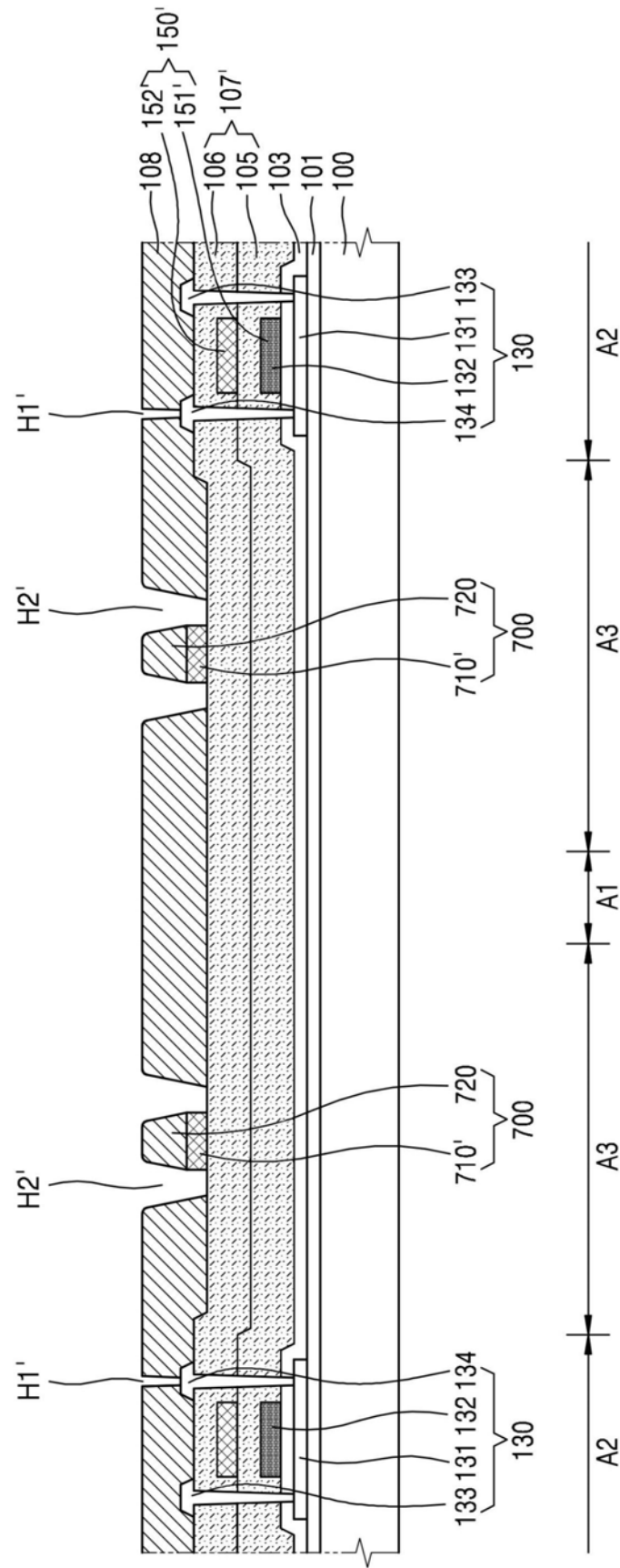


图10B

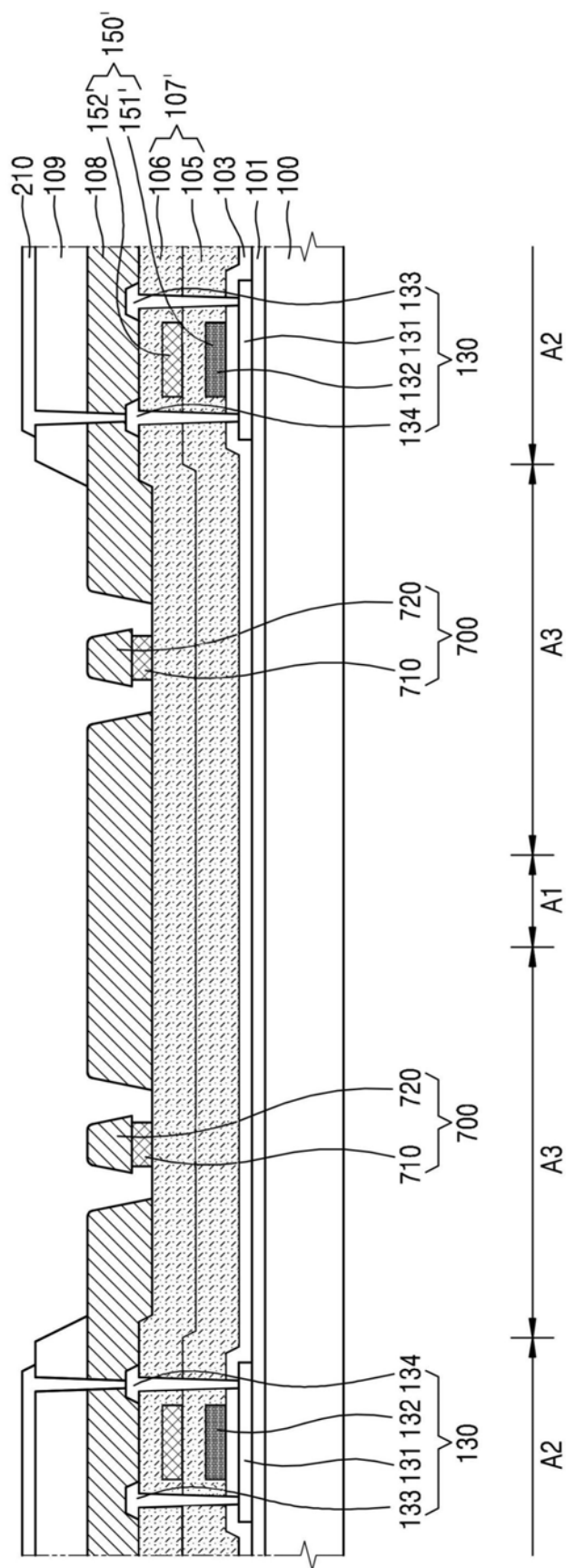


图10C

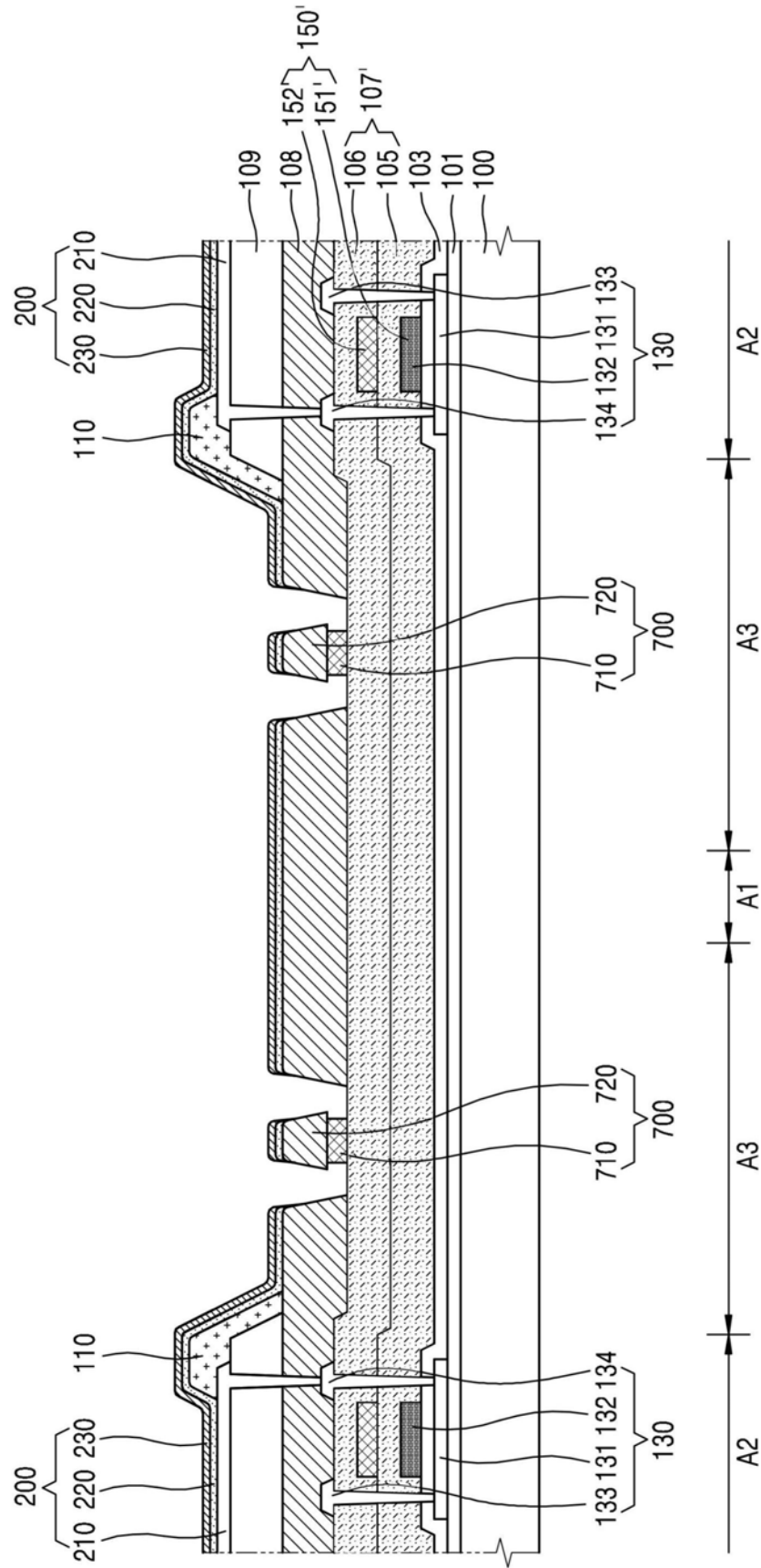


图10D

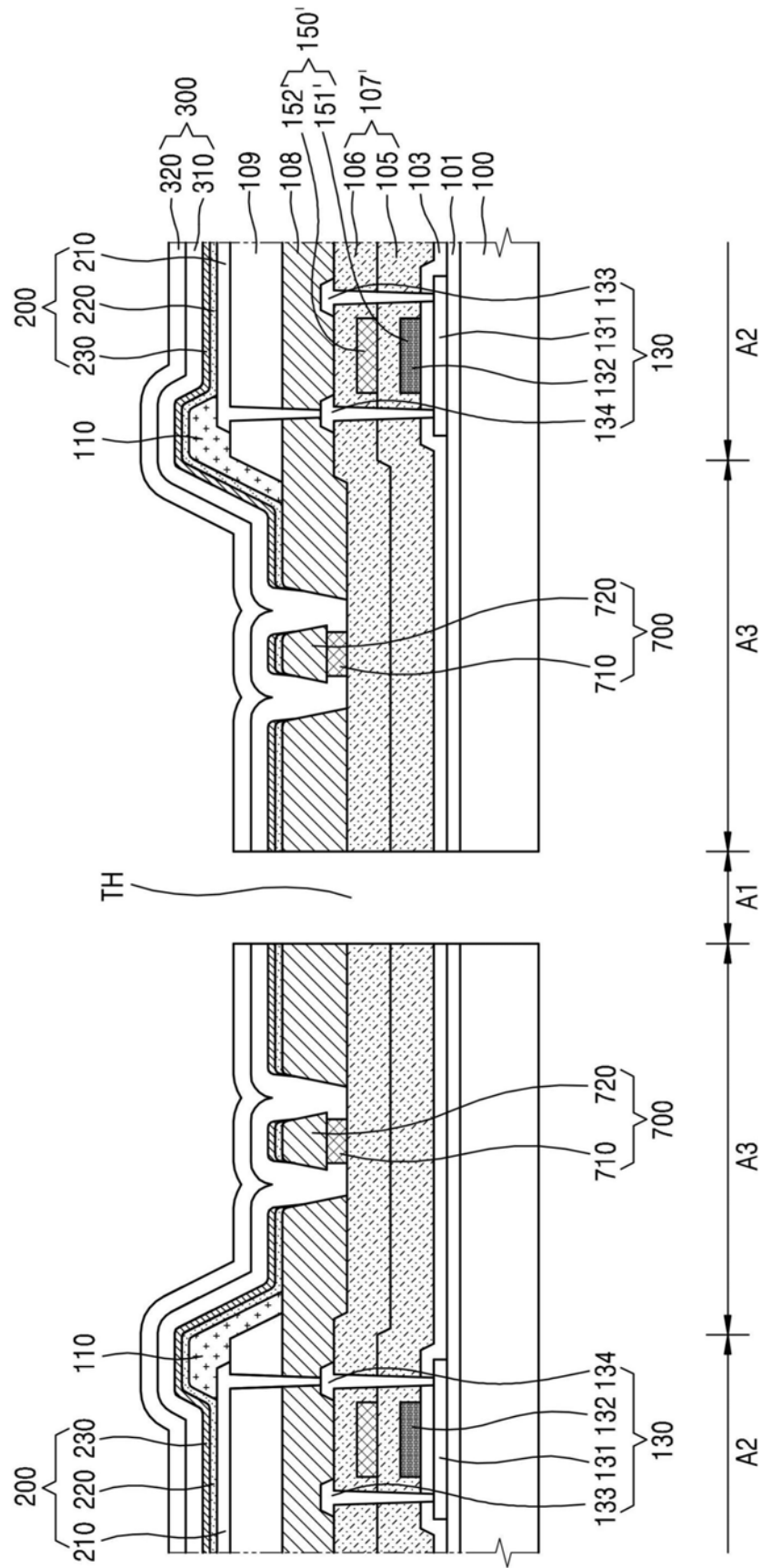


图10E

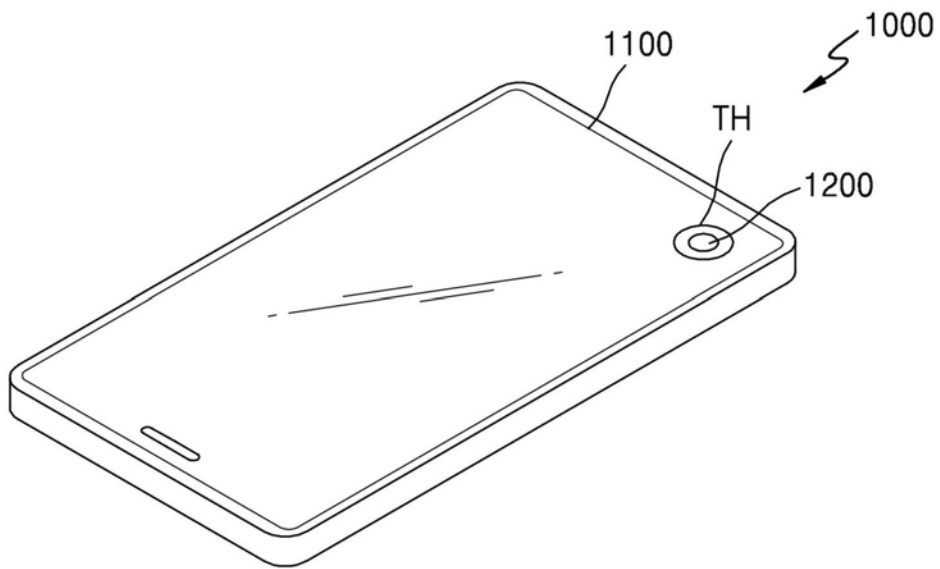


图11A

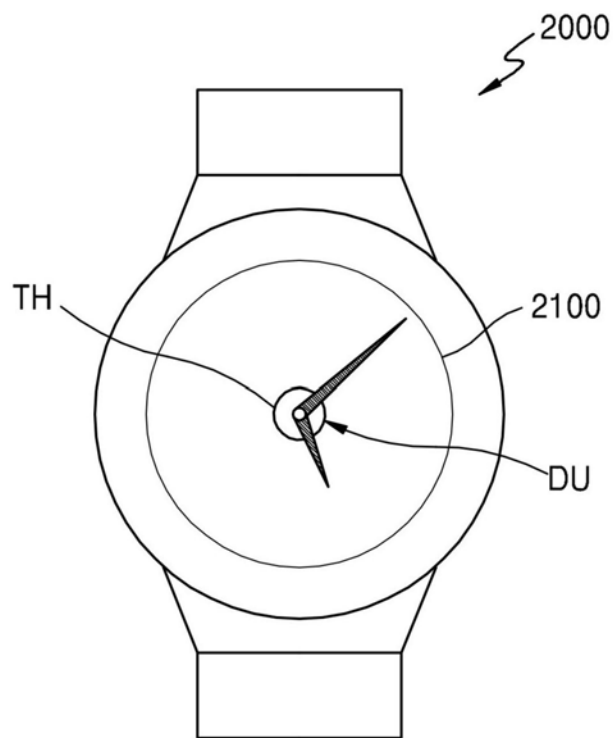


图11B

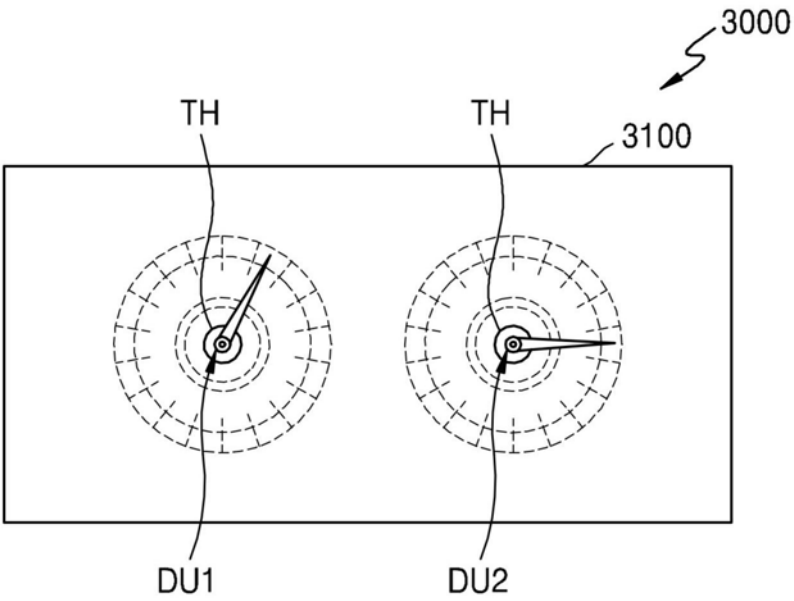


图11C

