



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110112175 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910099133.1

(22)申请日 2019.01.31

(30)优先权数据

10-2018-0013080 2018.02.01 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金秀燕 金胜勳 张文源 成宇镛

(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 陈宇 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

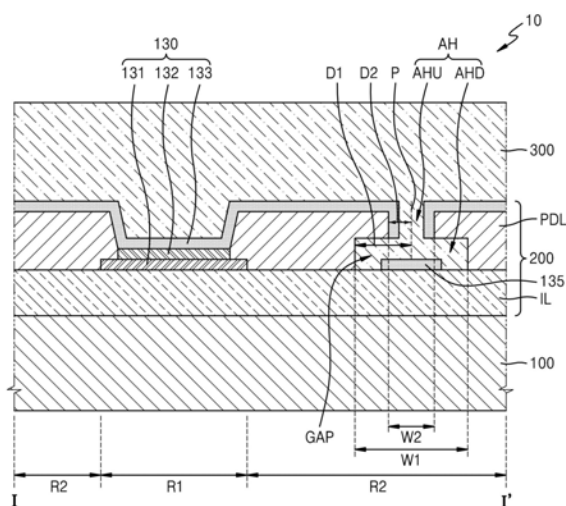
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

显示设备及其制造方法

(57)摘要

提供了一种显示设备及其制造方法。有机发光显示设备包括：基底，包括发射区域和围绕发射区域的非发射区域；显示器件，位于基底的发射区域中；绝缘层，位于非发射区域中，并且包括具有下部和上部的孔，所述下部具有第一宽度，所述上部具有比第一宽度小的第二宽度；以及封装构件，覆盖显示器件和绝缘层并且填充孔的内部。



1. 一种显示设备,所述显示设备包括:  
基底,包括发射区域和围绕所述发射区域的非发射区域;  
显示器件,位于所述基底的所述发射区域中;  
绝缘层,位于所述非发射区域中,并且包括具有下部和上部的孔,所述下部具有第一宽度,所述上部具有比所述第一宽度小的第二宽度;以及  
封装构件,覆盖所述显示器件和所述绝缘层并且填充所述孔的内部。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,从所述孔的中心沿着全部方向,从所述孔的所述中心到所述孔的所述下部的侧表面的距离大于从所述孔的所述中心到所述孔的所述上部的侧表面的距离。
3. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,从所述孔的所述下部的侧表面到所述孔的所述上部的侧表面的水平距离小于或等于  $15000 \text{ \AA}$ 。
4. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述孔的所述下部的高度小于所述绝缘层的厚度。
5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述显示器件包括:  
第一电极;  
第二电极,面对所述第一电极;以及  
发射层,位于所述第一电极与所述第二电极之间。
6. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,所述绝缘层覆盖所述第一电极的边缘,并且所述第二电极在所述绝缘层的上表面上延伸。
7. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,与所述第二电极的材料相同的导电材料设置在所述绝缘层的所述孔中。
8. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述封装构件包括无机层。
9. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述封装构件包括其中交替地堆叠有无机层和有机层的多个层。
10. 一种显示设备,所述显示设备包括:  
基底;  
第一电极,位于所述基底上;  
第一绝缘层,覆盖所述第一电极的边缘,并且包括暴露所述第一电极的一部分的开口和位于所述第一电极周围的孔;  
中间层,设置在所述第一电极上并且包括发射层;  
第二电极,覆盖所述中间层和所述第一绝缘层,所述第二电极的一部分设置在所述孔中;以及  
封装构件,覆盖所述第二电极并且填充所述孔的内部,  
其中,所述孔具有下部和上部,所述下部具有第一宽度,所述上部具有比所述第一宽度小的第二宽度。
11. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,从所述孔的中心沿着全部方向,从所述孔的所述中心到所述孔的所述下部的侧表面的距离大于从所述孔的所述中心到所述孔的所述上部的侧表面的距离。

12. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,从所述孔的所述下部的侧表面到所述孔的所述上部的侧表面的水平距离小于或等于15000 Å。

13. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,所述孔的所述下部的高度小于所述第一绝缘层的厚度。

14. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,所述封装构件包括无机层。

15. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,所述封装构件包括其中交替地堆叠有无机层和有机层的多个层。

16. 根据权利要求10所述的显示设备,所述显示设备还包括:

像素电路,电连接到所述第一电极;以及

第二绝缘层,位于所述第一电极与所述像素电路之间。

17. 一种制造显示设备的方法,所述方法包括:

提供包括发射区域和围绕所述发射区域的非发射区域的基底;

在所述基底的所述非发射区域中形成牺牲层;

在所述基底的所述发射区域中形成第一电极;

形成覆盖所述牺牲层和所述第一电极的第一绝缘层;

在所述第一绝缘层中形成暴露所述第一电极的一部分的第一开口和暴露所述牺牲层的一部分的第二开口;

通过去除所述牺牲层在所述第一绝缘层的部分中形成孔,所述第一绝缘层的所述部分为形成有所述第二开口的部分;

在所述第一开口中形成发射层;

在所述第一绝缘层的上表面和所述发射层上形成第二电极;以及

在所述第二电极的上表面上形成封装构件。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述孔具有下部和上部,所述下部具有第一宽度,所述上部具有比所述第一宽度小的第二宽度。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,从所述孔的中心沿着全部方向,从所述孔的所述中心到所述孔的所述下部的侧表面的距离大于从所述孔的所述中心到所述孔的所述上部的侧表面的距离。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中,从所述孔的所述下部的侧表面到所述孔的所述上部的侧表面的水平距离小于或等于15000 Å。

## 显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于2018年2月1日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0013080号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的全部公开通过引用包含于此。

### 技术领域

[0002] 实施例的多个方面涉及一种显示设备及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 有机发光显示设备包括有机发光器件,有机发光器件包括空穴注入电极、电子注入电极和位于空穴注入电极与电子注入电极之间的有机发射层。有机发光显示设备是自发射显示设备,当从空穴注入电极注入的空穴与从电子注入电极注入的电子在有机发射层中结合而产生的激子从激发态下降到基态时,该自发射显示设备产生光。

[0004] 由于有机发光显示设备是自发射的并且不需要单独的光源,所以有机发光显示设备可以以低电压操作并且可以薄且重量轻。

### 发明内容

[0005] 根据一个或更多个实施例的一方面,在显示设备中,可以防止或基本防止在显示器与封装构件之间的界面处发生的封装构件的剥离。根据一个或更多个实施例的另一方面,提供了一种制造显示设备的方法,其中,可以防止或基本防止在显示器与封装构件之间的界面处发生的封装构件的剥离。然而,以上方面仅是示例,本公开的范围不限于此。

[0006] 另外的方面将在随后的描述中部分地被阐述,并且部分地将通过描述而清楚,或者可通过对所提出的实施例的实践来获知。

[0007] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备包括:基底,包括发射区域和围绕发射区域的非发射区域;显示器件,位于基底的发射区域中;绝缘层,位于非发射区域中,并且包括具有下部和上部的孔,所述下部具有第一宽度,所述上部具有比第一宽度小的第二宽度;以及封装构件,覆盖显示器件和绝缘层并且填充孔的内部。

[0008] 从孔的中心沿着全部方向,从孔的中心到孔的下部的侧表面的距离可以大于从孔的中心到孔的上部的侧表面的距离。

[0009] 从孔的下部的侧表面到孔的上部的侧表面的水平距离可以小于或等于 $15000 \text{ \AA}$ 。

[0010] 孔的下部的高度可以小于绝缘层的厚度。

[0011] 显示器件可以包括:第一电极;第二电极,面对第一电极;以及发射层,位于第一电极与第二电极之间。

[0012] 绝缘层可以覆盖第一电极的边缘,第二电极可以在绝缘层的上表面上延伸。

[0013] 与第二电极的材料相同的导电材料可以设置在绝缘层的孔中。

[0014] 封装构件可以包括无机层。

[0015] 封装构件可以包括其中交替地堆叠有无机层和有机层的多个层。

[0016] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备包括:基底;第一电极,位于基底上;

第一绝缘层,覆盖第一电极的边缘,并且包括暴露第一电极的一部分的开口和围绕第一电极的孔;中间层,位于第一电极上并且包括发射层;第二电极,覆盖中间层和第一绝缘层,第二电极的一部分位于孔中;以及封装构件,覆盖第二电极并且填充孔的内部,其中,孔具有下部和上部,所述下部具有第一宽度,所述上部具有比第一宽度小的第二宽度。

[0017] 从孔的中心沿着全部方向,从孔的中心到孔的下部的侧表面的距离可以大于从孔的中心到孔的上部的侧表面的距离。

[0018] 从孔的下部的侧表面到孔的上部的侧表面的水平距离可以小于或等于15000 Å。

[0019] 孔的下部的高度可以小于第一绝缘层的厚度。

[0020] 封装构件可以包括无机层。

[0021] 封装构件可以包括其中交替地堆叠有无机层和有机层的多个层。

[0022] 有机发光显示设备还可以包括:像素电路,电连接到第一电极;以及第二绝缘层,位于第一电极与像素电路之间。

[0023] 根据一个或更多个实施例,一种制造有机发光显示设备的方法包括:提供包括发射区域和围绕发射区域的非发射区域的基底;在基底的非发射区域中形成牺牲层;在基底的发射区域中形成第一电极;形成覆盖牺牲层和第一电极的第一绝缘层;在第一绝缘层中形成暴露第一电极的一部分的第一开口和暴露牺牲层的一部分的第二开口;通过去除牺牲层在第一绝缘层的部分中形成孔,第一绝缘层的所述部分为形成有第二开口的部分;在第一开口中形成发射层;在第一绝缘层的上表面和发射层上形成第二电极;以及在第二电极的上表面上形成封装构件。

[0024] 孔可以具有下部和上部,所述下部具有第一宽度,所述上部具有比第一宽度小的第二宽度。

[0025] 从孔的中心沿着全部方向,从孔的中心到孔的下部的侧表面的距离可以大于从孔的中心到孔的上部的侧表面的距离。

[0026] 从孔的下部的侧表面到孔的上部的侧表面的水平距离可以小于或等于15000 Å。

## 附图说明

[0027] 通过下面结合附图对一些实施例的描述,这些和/或其它方面将变得清楚并且更容易理解,在附图中:

[0028] 图1是根据实施例的显示设备的示意性透视图;

[0029] 图2和图3是根据实施例的显示设备的示意性平面图;

[0030] 图4是图1的显示设备沿图1的线I-I'截取的局部剖视图;

[0031] 图5至图15是根据实施例的制造显示设备的工艺的示意性剖视图;

[0032] 图16是示出根据实施例的测试显示设备的剥离力的结果的曲线图;以及

[0033] 图17和图18示出了根据实施例的应用了剥离阻挡结构的显示设备的其它示例。

## 具体实施方式

[0034] 现在将进一步详细参照一些实施例,附图中示出了一些实施例的示例,其中,同样的附图标记始终指示同样的元件。在这方面,本实施例可以具有不同的形式,并且不应被解

释为限于这里阐述的描述。因此,下面通过参照附图来描述实施例,以解释本说明书的多个方面。如这里所使用的,术语“和/或”包括相关所列项中的一个或更多个的任意组合和全部组合。当诸如“……中的至少一个(种)”的表述在一列元件(要素)之后时,修饰整列的元件(要素)而非修饰该列中的个别元件(要素)。

[0035] 因为本公开允许各种变化和众多实施例,所以将在附图中示出具体的实施例,并将在书面描述中进一步详细地描述具体的实施例。这里,将参照附图更全面地描述本公开的效果和特征以及用于实现它们的方法,附图中示出了本公开的一些实施例。然而,本公开可按照许多不同的形式来实施,并不应该被解释为局限于这里阐述的实施例。

[0036] 将要理解的是,尽管在这里可使用术语“第一”、“第二”等来描述不同的组件,但是这些组件不应受这些术语的限制。这些术语用于将一个组件与另一个组件区分开。

[0037] 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。

[0038] 还将理解的是,在此使用的术语“包括”和/或“包含”表明存在所述特征或组件,但是不排除存在或添加一个或更多个其它特征或组件。

[0039] 将理解的是,当层、区域或组件被称为“形成在”另一个层、区域或组件上时,该层、区域或组件可以直接或间接形成在另一个层、区域或组件上。也就是说,例如,可存在一个或更多个中间层、中间区域或中间组件。

[0040] 为了便于说明,可以夸大附图中的元件的尺寸和厚度。换言之,由于为了便于说明而可以任意地示出附图中的元件的尺寸和厚度,所以下面的实施例不限于此。

[0041] 当特定实施例可以被不同地实施时,可以与所描述的顺序不同地执行具体工艺顺序。例如,可基本上同时执行两个连续描述的工艺,或者可按照与所描述的顺序相反的顺序来执行两个连续描述的工艺。

[0042] 在本说明书中,根据上下文,术语“对应”和/或“对应的”表示组件被布置在相同的列或行中或者彼此连接。例如,当第一组件被称为连接到多个第二组件中的“对应的”第二组件时,第一组件可以连接到同一列或同一行中的第二组件。

[0043] 这里,将通过参照附图解释本公开的一些实施例来进一步详细地描述本公开。附图中同样的附图标记表示同样的元件,因此可以省略它们的重复的描述。

[0044] 图1是根据实施例的显示设备10的示意性透视图。图2和图3是根据实施例的显示设备10的示意性平面图。图4是图1的显示设备10沿图1的线I-I'截取的剖视图。

[0045] 参照图1至图3,根据实施例的显示设备10包括在第三方向上顺序堆叠的基底100、位于基底100上的显示器200和覆盖显示器200的封装构件300。

[0046] 显示设备10可以是液晶显示器(LCD)、有机发光显示器、电泳显示器、电润湿显示面板等。这里,将描述显示设备10为有机发光显示设备的情况。

[0047] 基底100可以包括发射区域R1和围绕发射区域R1的非发射区域R2。

[0048] 在显示器200中,多个像素可以沿第一方向(行方向)和第二方向(列方向)排列。例如,在显示器200中,第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3可以根据特定的图案沿第一方向和第二方向重复排列。

[0049] 像素可以包括显示器件和电连接到显示器件的像素电路。像素电路可以包括至少一个薄膜晶体管 and 至少一个电容器。显示器件可以是有机发光二极管(OLED)。

[0050] 显示器件位于发射区域R1中,像素电路可以位于发射区域R1和/或围绕发射区域R1的非发射区域R2中。发射区域R1可以被限定为显示器件的第一电极或发射层所处的区域。

[0051] 封装构件300可以包括基底或堆叠在显示器200上的至少一个薄膜。在实施例中,封装构件300可以包括多个薄膜并且可以防止或基本防止外部湿气和/或空气渗透到显示器200中。

[0052] 封装构件300可以覆盖显示器200并且朝向显示器200的外侧延伸。在实施例中,封装构件300可以包括包含至少一种无机材料的无机层和包含至少一种有机材料的有机层。在一些实施例中,封装构件300可以具有堆叠有第一无机层、有机层和第二无机层的结构。

[0053] 虽然未示出,但是在封装构件300上可以设置有各种功能层,例如,用于减少外部光的反射的偏光层、黑矩阵、滤色器和/或包括触摸电极的触摸屏层。另外,例如,窗口可以通过使用压敏粘合剂(PSA)结合到封装构件300的上部。

[0054] 在实施例中,如图2中所示,发射区域R1可以在第一方向和第二方向上以条纹图案排列成线。在每行中,第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3可以在第一方向上交替地排列在发射区域R1中。在第二方向上,第一像素PX1可以排列在第一列中,第二像素PX2可以排列在与第一列邻近的第二列中,第三像素PX3可以排列在与第二列邻近的第三列中。

[0055] 在实施例中,如图3中所示,发射区域R1可以在第一方向上以Z字形图案排列成线且在第二方向上以条纹图案排列成线。在每行中,第一像素PX1、第三像素PX3、第二像素PX2和第三像素PX3可以在第一方向上以Z字形图案交替地排列在发射区域R1中。在第二方向上,第一像素PX1和第二像素PX2可以交替地排列在第一列中,第三像素PX3可以排列在与第一列邻近的第二列中,第一像素PX1和第二像素PX2可以交替地排列在与第二列邻近的第三列中。第一列中的第一像素PX1和第二像素PX2的排列可以与第三列中的第一像素PX1和第二像素PX2的排列相反。

[0056] 在图2和图3中示出的实施例中,发射区域R1可以是正方形的。然而,实施例不限于此。发射区域R1可以具有诸如多边形、矩形、圆形、圆锥形、椭圆形和三角形的各种形状中的任一种。

[0057] 围绕发射区域R1并用作像素限定层的绝缘层可被设置在非发射区域R2中,并且孔AH可以以规则间隔形成在绝缘层中。

[0058] 参照图4,显示设备10可以包括显示器200和位于显示器200上的封装构件300,所述显示器200设置在基底100上并且包括位于其上的像素。

[0059] 像素可以包括在发射区域R1中的显示器件130。至少一层绝缘层IL可以设置在基底100与显示器件130之间。

[0060] 显示器件130可以包括第一电极131、与第一电极131面对的第二电极133以及位于第一电极131与第二电极133之间的中间层132。尽管未示出,但是第一电极131可以电连接到位于第一电极131下方的像素电路。

[0061] 包括孔AH的像素限定层PDL可以设置在非发射区域R2中。

[0062] 位于像素限定层PDL中的孔AH可以设置在显示器件130的附近,并且可以具有包括下部AHD和上部AHU的结构,下部AHD具有第一宽度W1,上部AHU具有比第一宽度W1小的第二宽度W2。从孔AH的中心P到孔AH的下部AHD的侧表面的距离D1大于从孔AH的中心P到孔AH的

上部AHU的侧表面的距离D2。也就是说,孔AH的下剖面可以比孔AH的上剖面大且宽。

[0063] 换言之,由于像素限定层PDL的下部被去除得比其上部多,所以像素限定层PDL可以具有底切结构,其中,如在平面中所见,间隙GAP从孔AH的中心P沿着全部方向形成在像素限定层PDL的上部与绝缘层IL之间。

[0064] 这里,术语“底切”表示当蚀刻层时,层的侧表面被过度蚀刻,使得层的上部区域比其下部区域窄的形状。

[0065] 与显示器件130的第二电极133的材料相同的导电材料135可以设置在孔AH中。当显示器件130的第二电极133在像素限定层PDL的上表面上延伸时,导电材料135可以是第二电极133的保留在孔AH中的部分。

[0066] 封装构件300可以覆盖第二电极133的上表面和孔AH。因此,封装构件300可以填充孔AH的内部。封装构件300可以覆盖孔AH中的导电材料135。

[0067] 在一个或更多个实施例中,孔AH可以具有圆形形状,但是实施例不限于此。孔AH可以具有诸如多边形、正方形、椭圆形和三角形的各种形状中的任一种。

[0068] 图5至图15是根据实施例的制造显示设备的工艺的示意性剖视图。

[0069] 参照图5,缓冲层111位于基底100上,可以通过在缓冲层111上形成半导体层并对半导体层进行图案化来形成薄膜晶体管120的有源层121。

[0070] 基底100可以包括玻璃材料、陶瓷材料、金属材料、塑料材料、柔性材料或可弯曲材料。例如,基底100可以具有良好的耐久性和耐热性,并且可以包括能够使基底100弯曲的诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜和聚酰亚胺的材料中的任一种。然而,实施例不限于此。基底100可以包括各种柔性材料中的任一种。

[0071] 基底100可以具有包括上述材料中的任一种的单层结构或多层结构,并且当基底100具有多层结构时,基底100还可以包括无机层。在一些实施例中,基底100可以具有包括有机材料/无机材料/有机材料的结构。

[0072] 缓冲层111可以包括无机层和有机层中的至少一种。例如,缓冲层111可以防止或基本上防止杂质渗透到基底100中,可以使基底100的表面平坦,并且可以是包括诸如氮化硅( $\text{SiN}_x$ )和/或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )的无机材料的单层或多层。在实施例中,可以不形成缓冲层111。

[0073] 半导体层可以包括各种材料中的任一种。例如,半导体层可以包括诸如非晶硅或多晶硅的无机半导体材料。作为另一示例,半导体层可以包括氧化物半导体或有机半导体材料。

[0074] 在有源层121上形成第一绝缘层112,可以通过在第一绝缘层112上形成第一导电层并且对第一导电层进行图案化来形成栅电极122。

[0075] 第一绝缘层112可以是无机绝缘层。第一绝缘层112可以是包括二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、 $\text{SiN}_x$ 、氮氧化硅( $\text{SiON}$ )、氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、五氧化二钽( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ )、氧化铪( $\text{HfO}_2$ )、二氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )、钛酸锶钡(BST)和锆钛酸铅(PZT)中的至少一种的单层绝缘层或多层绝缘层。

[0076] 第一导电层可以包括各种导电材料中的任一种。例如,第一导电层可以是包括铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙

(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中的至少一种的单层或多层。

[0077] 可以通过在栅电极122上形成第二绝缘层113并对第二绝缘层113进行图案化来形成暴露有源层121的源区和漏区的一部分的接触孔125。

[0078] 第二绝缘层113可以是无机绝缘层。在实施例中,第二绝缘层113可以是包括SiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>、SiON、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、HfO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、BST和PZT中的至少一种的单层绝缘层或多层绝缘层。在其它实施例中,第二绝缘层113可以是有机绝缘层。

[0079] 在第二绝缘层113上形成第二导电层然后对第二导电层进行图案化之后,可以形成分别与有源层121的源区和漏区接触的源电极123和漏电极124。

[0080] 在实施例中,第二导电层可以是包括与第一导电层的材料相同的材料的单层或多层。

[0081] 参照图6,在源电极123和漏电极124上形成第三绝缘层114然后对第三绝缘层114进行图案化之后,可以形成暴露源电极123和漏电极124中的一个(图6的漏电极)的一部分的通孔VIA。

[0082] 第三绝缘层114可以是单层有机绝缘层或多层有机绝缘层。第三绝缘层114可以包括通用聚合物(例如,聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)或聚苯乙烯(PS))、具有酚基的聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、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、乙烯醇类聚合物或它们的混合。例如,第三绝缘层114可以包括聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂等。

[0083] 参照图7,可以在基底100上方和第三绝缘层114上方形成牺牲层140'。

[0084] 在实施例中,牺牲层140'可以是包括金属的单层或多层,该金属相对于用于形成稍后将形成的第一电极131的材料具有蚀刻选择性。

[0085] 在其它实施例中,牺牲层140'可以是包括诸如SiN<sub>x</sub>和/或SiO<sub>x</sub>的无机材料的单层或多层。

[0086] 参照图8,对牺牲层140'进行图案化以在非发射区域R2中在第三绝缘层114上形成牺牲图案140。

[0087] 在牺牲层140'上形成光致抗蚀剂之后,使用掩模执行曝光工艺和显影工艺以在非发射区域R2中形成光致抗蚀剂图案。当将光致抗蚀剂图案用作掩模对牺牲层140'进行蚀刻时,可以在非发射区域R2中在第三绝缘层114上形成牺牲图案140。

[0088] 牺牲图案140的厚度可以小于或等于第四绝缘层115的厚度。

[0089] 参照图9,可以在基底100上方和牺牲图案140上方形成第三导电层131'。第三导电层131'可以覆盖第三绝缘层114和牺牲图案140的上表面。

[0090] 第三导电层131'可以包括包含Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或其化合物的反射层以及形成在反射层上的透明或半透明电极层。

[0091] 参照图10,通过对第三导电层131'进行图案化来形成第一电极131,并且第一电极131可以通过通孔VIA电连接到源电极123和漏电极124中的一个(图10的漏电极)。

[0092] 在实施例中,在形成牺牲图案140之后形成第一电极131。然而,在另一实施例中,先形成第一电极131,然后形成牺牲图案140。当在形成牺牲图案140之后形成第一电极131时,可以防止在形成牺牲图案140的同时损坏第一电极131。

[0093] 参照图11,可以在基底100上方和第一电极131上方形成第四绝缘层115。

[0094] 第四绝缘层115可以是单层无机或有机绝缘层或者是多层无机或有机绝缘层。

[0095] 参照图12,可以对第四绝缘层115进行图案化以形成暴露第一电极131的至少一部分的第一开口OP1和暴露牺牲图案140的至少一部分的第二开口OP2。

[0096] 第四绝缘层115可以覆盖第一电极131的边缘和牺牲图案140的边缘。

[0097] 参照图13,可以通过去除在第四绝缘层115中的牺牲图案140来在第四绝缘层115中形成孔AH。

[0098] 可以通过蚀刻去除牺牲图案140。蚀刻方法可以是使用蚀刻剂的湿法蚀刻或者使用等离子体或激光的干法蚀刻。然而,蚀刻方法不限于此。由于将不损坏第一电极131的材料用作蚀刻剂,所以显示器件的器件特性可以不受影响。

[0099] 通过各向同性蚀刻,可以在第四绝缘层115的下部中形成底切UC。也就是说,通过各向同性蚀刻,孔AH的下部AHD沿着全部方向朝向第四绝缘层115凸出。因此,孔AH可以具有具备第一宽度W1的下部AHD和具备第二宽度W2的上部AHU。下部AHD形成在第四绝缘层115的下部中,上部AHU形成在第四绝缘层115的上部中。由于下部AHD,所以可以在第四绝缘层115的上部与第三绝缘层114之间形成间隙GAP。

[0100] 形成在第四绝缘层115的下部中的底切UC的长度可以为从孔的下部的侧表面到孔的上部的侧表面的水平距离,可以被限定为在孔AH的下部AHD的顶部处形成的第四绝缘层115不会塌陷的长度,并且增大了显示器件130与封装构件300之间的界面剥离力。例如,底切UC的长度可小于或等于约15,000 Å。在实施例中,底切UC的长度可以在约3,000 Å与约15,000 Å之间。

[0101] 参照图14,可以在暴露第一电极131的第一开口OP1中形成中间层132,可以在中间层132上形成面对第一电极131的第二电极133。

[0102] 中间层132至少可以包括发射层(EML),并且还可以包括从空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)中选择的至少一个功能层。

[0103] EML可以是红色EML、绿色EML或蓝色EML。可选地,EML可以具有其中堆叠有红色EML、绿色EML和蓝色EML的结构,或者具有红色发射材料、绿色发射材料和蓝色发射材料的单层结构,以便发射白色光。

[0104] 为了方便,图14示出了仅与第一电极131对应地对中间层132进行图案化。然而,中间层132可以与相邻发射区域R1中的显示器件130的中间层132一体地形成。此外,可以在发射区域R1中分别形成中间层132中的至少一层,中间层132中的其它层可以与相邻发射区域R1中的中间层132一体地形成。

[0105] 第二电极133可以包括包含Li、Ca、氟化锂(LiF)/Ca、LiF/Al、Al、Mg和/或它们的化合物的层以及形成在层上的辅助电极或汇流电极线,所述辅助电极或汇流电极线包括用于形成透明电极的材料,例如,氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等。

[0106] 在实施例中,可以在包括发射区域R1和非发射区域R2的整个基底100上形成第二电极133。由于孔AH的底切结构,所以可以在孔AH内切断第二电极133。作为第二电极133的被孔AH切断的部分的导电材料135可以保留在孔AH的底部处(见区域“S1”)。换言之,导电材料135可以在孔AH内接触第三绝缘层114的上表面。

[0107] 在其它实施例中,第二电极133可以不被孔AH切断,并且可以沿孔AH的侧表面形成(见区域“S2”)。

[0108] 参照图15,可以在基底100上方和第二电极133上方形成封装构件300。

[0109] 在实施例中,封装构件300可以包括第一阻挡层310、有机材料层320和第二阻挡层330。

[0110] 第一阻挡层310可以是包括 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiON}$ 、金属以及包含氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、氮氧化铝( $\text{AlON}$ )、氧化镁( $\text{MgO}$ )、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{HfO}_2$ 或 $\text{ZrO}_2$ 的金属氧化物中的任一种或它们中的至少两种组合的单层或多层。

[0111] 有机材料层320可以是包括通用聚合物(例如,PMMA或PS)、具有酚基的聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、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、乙烯醇类聚合物和它们的混合中的任一种的单层有机层或多层有机层。

[0112] 第二阻挡层330可以是包括 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiON}$ 、金属以及包含 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{AlON}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{HfO}_2$ 或 $\text{ZrO}_2$ 的金属氧化物中的任一种或它们中的至少两种组合的单层或多层。

[0113] 可以通过使用溅射、热蒸发、化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、离子束辅助沉积(IBAD)和原子层沉积(ALD)中的任一种来形成第一阻挡层310、有机材料层320和第二阻挡层330。

[0114] 由于对显示器件130周围大部分平坦的表面的弱粘附,所以封装构件300会被容易地剥离。例如,保护膜附着到封装构件300的上表面,以便在形成封装构件300之后执行切割工艺。然后,在切割工艺之后去除保护膜的同时,封装构件300会从封装构件300与显示器200之间的界面剥离。剥离的发生会影响显示设备的寿命。

[0115] 另外,当折叠诸如可卷曲显示设备的柔性显示设备时,封装构件300会从封装构件300与显示器200之间的界面剥离。

[0116] 在实施例中,为了减少从封装构件300与显示器件130之间的界面的剥离的发生,可以在显示器的非发射区域中形成能够增加剥离路径的剥离阻挡结构(防脱落结构)。在实施例中,剥离阻挡结构是在作为显示器的最上绝缘层的像素限定层中形成的底切结构的孔图案。由于剥离阻挡结构,所以可以增大或改善剥离力。

[0117] 图16是示出根据实施例的测试显示设备的剥离力的结果的曲线图。

[0118] 图16示出了在没有剥离阻挡结构的对比示例、底切长度为6000 Å的第一实施例和底切长度为9000 Å的第二实施例中的每个中测试每剥离长度的剥离力的结果。

[0119] 参照图16,与对比示例的剥离力(5gf/英寸)相比,第一实施例和第二实施例的剥离力(20至50gf/英寸)增大了。

[0120] 图17和图18示出了根据实施例的应用了剥离阻挡结构的显示设备20和30的其它示例。

[0121] 当在图17的显示设备20和图18的圆形显示设备30中设置诸如槽的切割区域CA时,很可能在切割区域CA附近发生剥离。因此,由于根据实施例的剥离阻挡结构在切割区域CA附近的外围区域X和Y的非发射区域中以规则间隔形成在像素限定层中,因此可以减小剥离的可能性。

[0122] 由于根据实施例的剥离阻挡结构形成在位于显示器的非发射区域中的绝缘层(例

如,像素限定层)中,而与显示设备的形状无关,所以在去除保护膜或折叠柔性显示设备的同时减小了封装构件的剥离的发生,因此,可以通过增大封装构件的粘附性来提高显示设备的产量。

[0123] 根据一个或更多个实施例的显示设备可以防止或基本防止封装构件从封装构件与显示器之间的界面剥离的发生,因此,可以提高显示设备的产量。然而,本公开的范围不受上述效果的限制。

[0124] 将理解的是,这里描述的实施例应该仅以描述性的含义来考虑,而不是出于限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应被认为可用于其它实施例中的其它类似的特征或方面。

[0125] 尽管已经参照附图描述了一个或更多个实施例,但是本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求所阐述的精神和范围的情况下,可在实施例中做出形式上和细节上的各种变化。

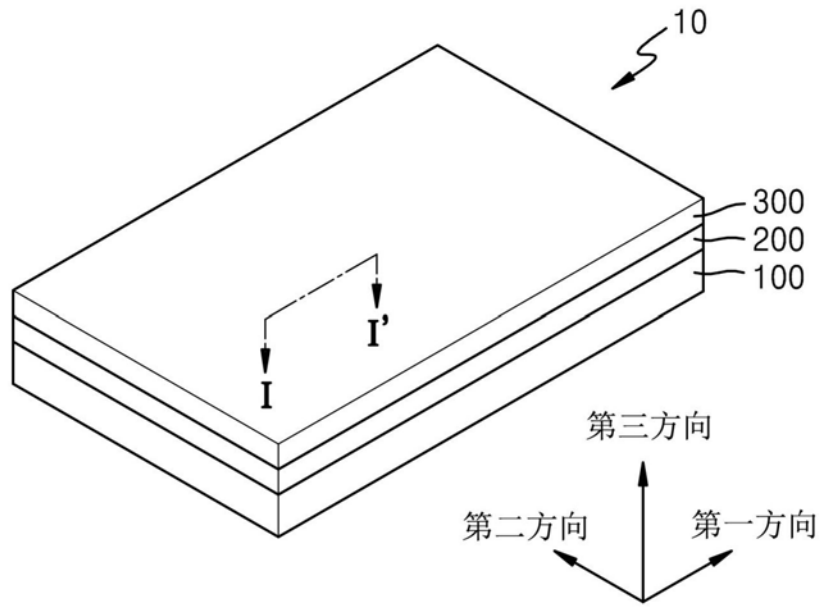


图1

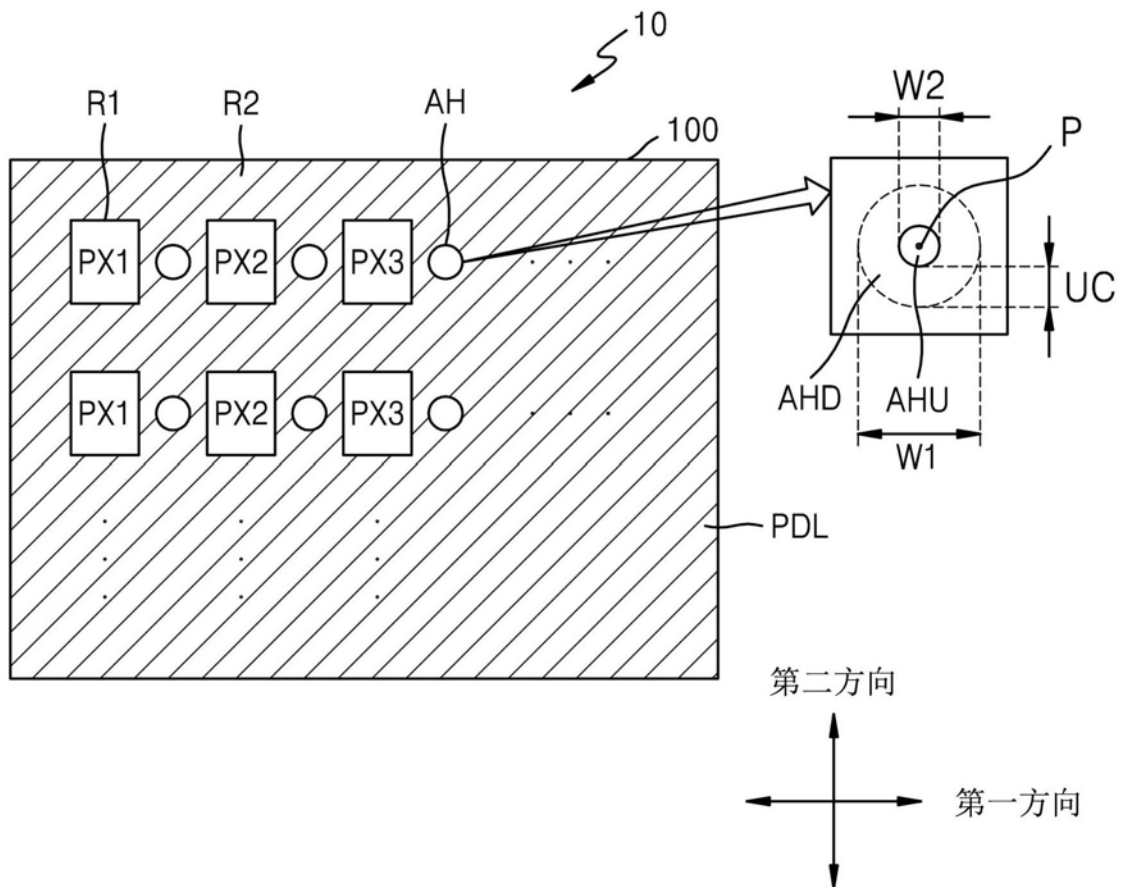


图2

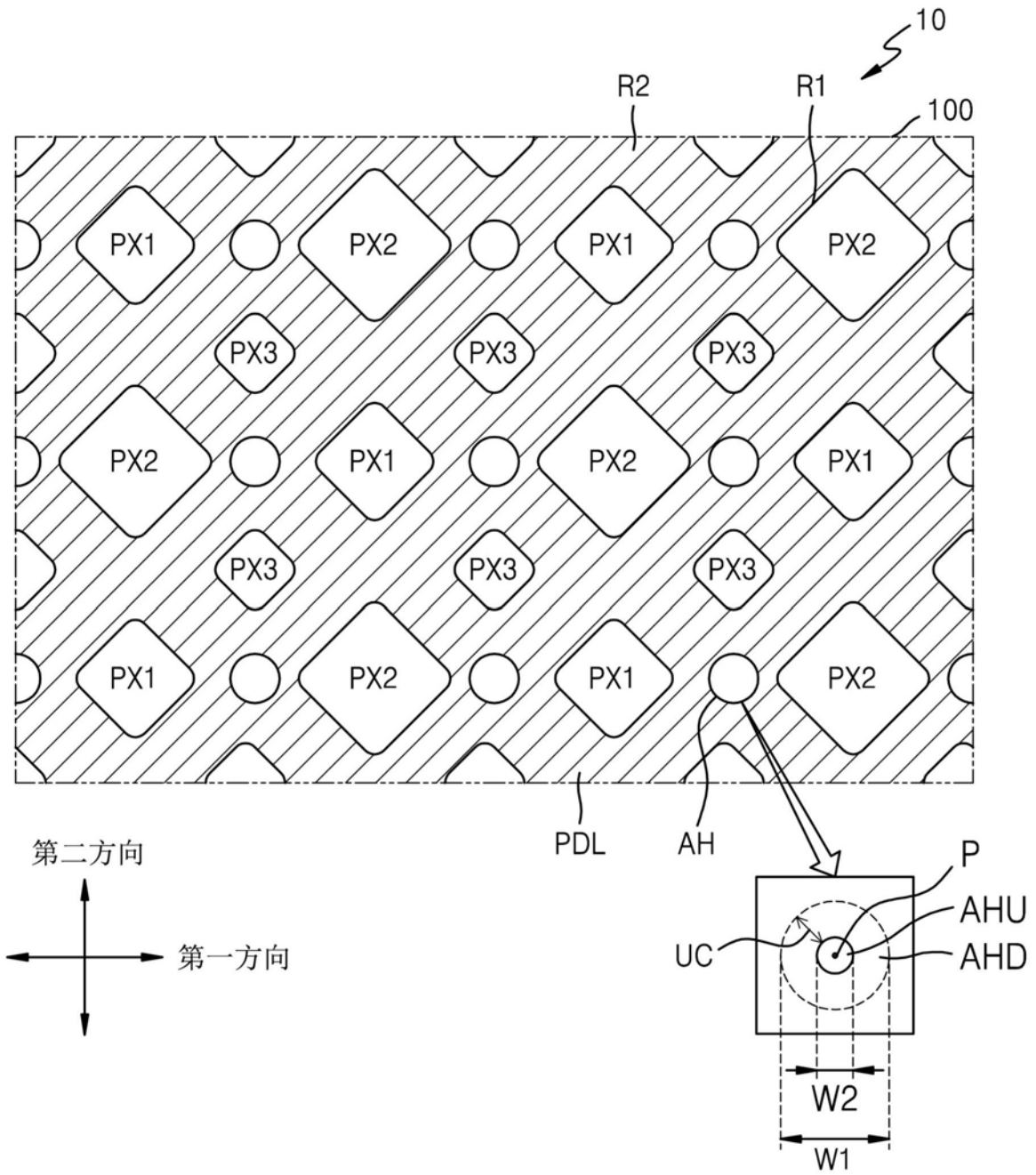


图3

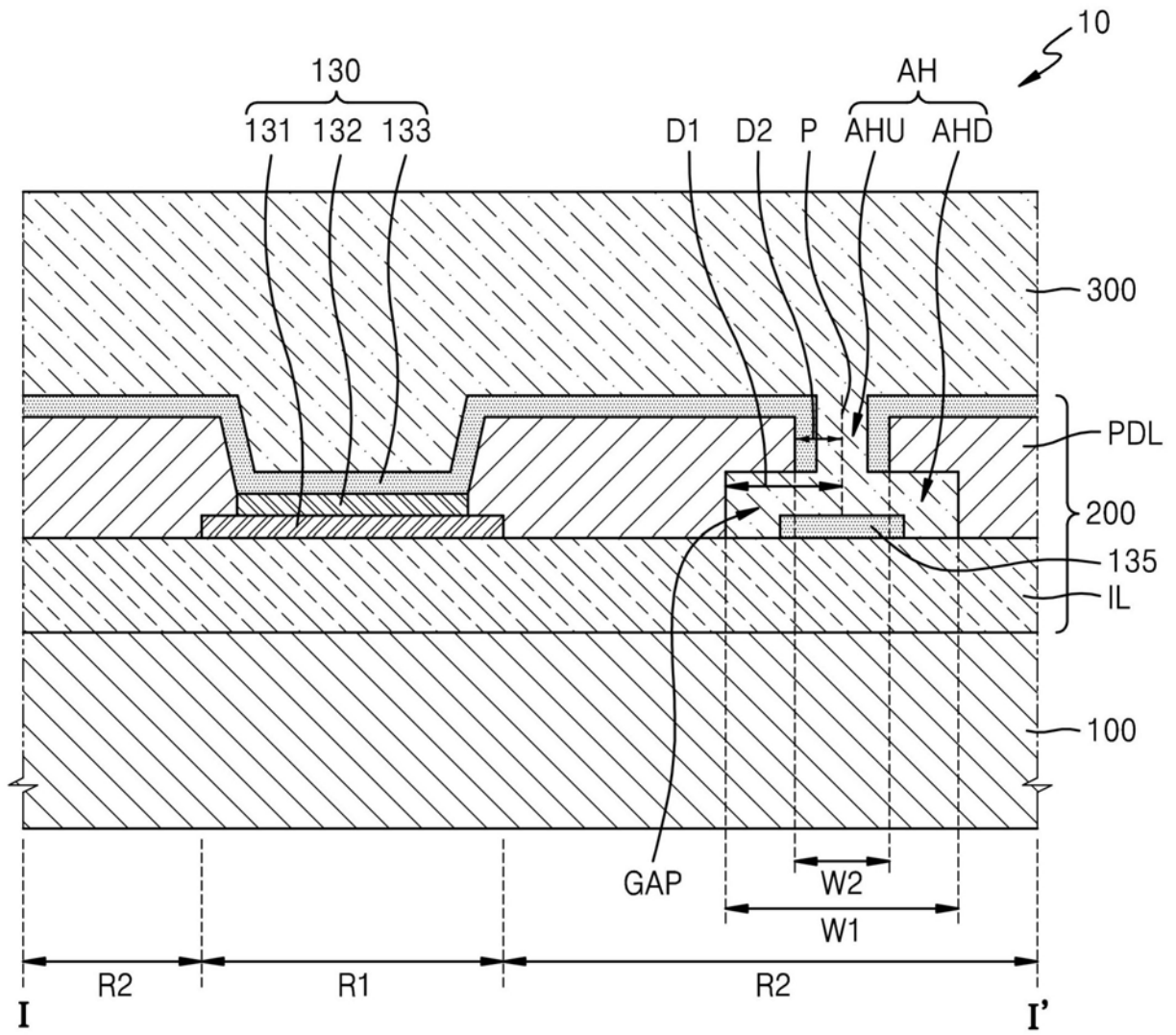


图4

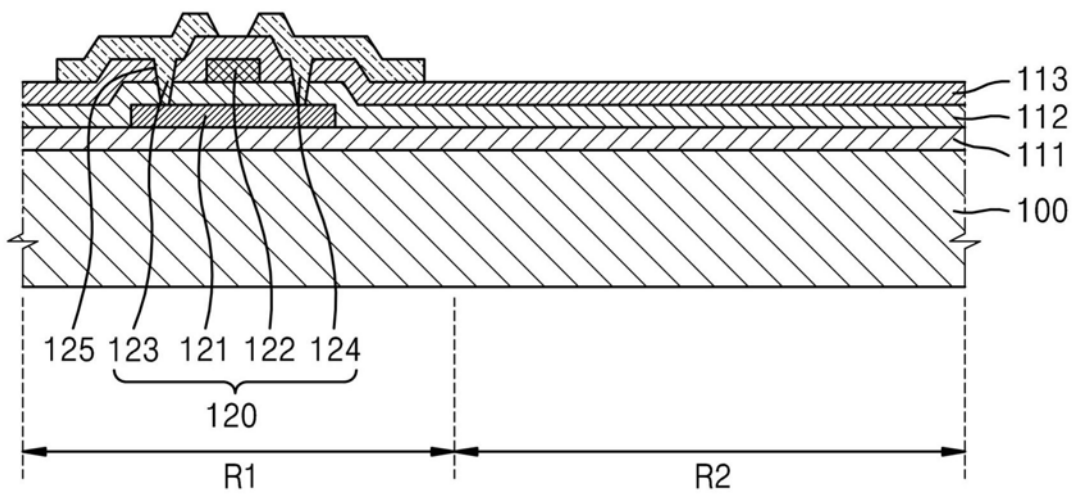


图5

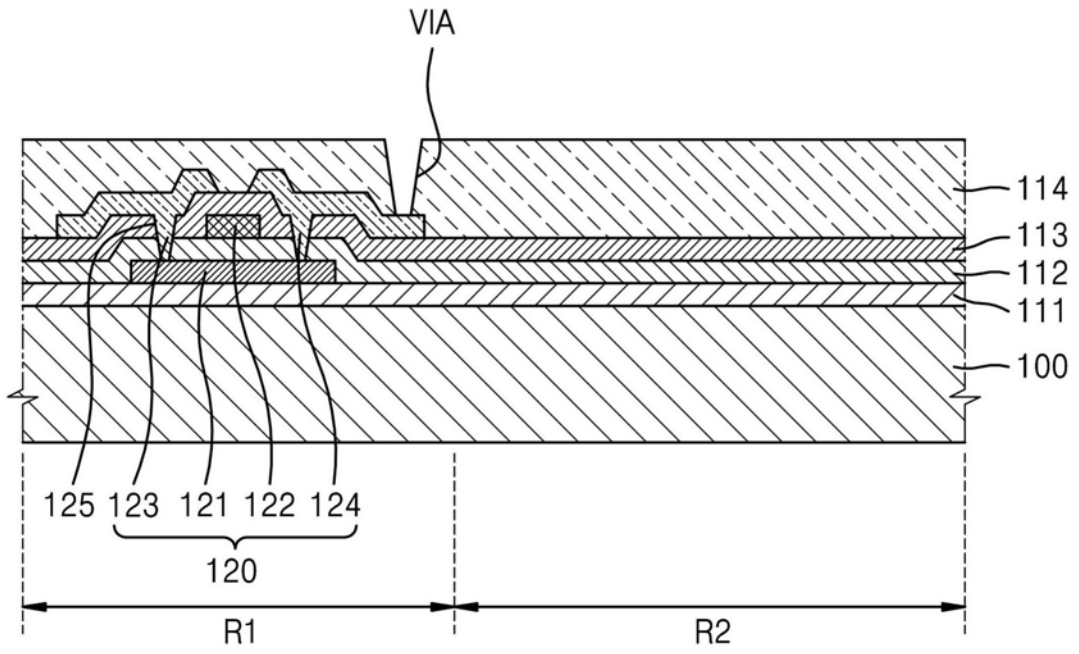


图6

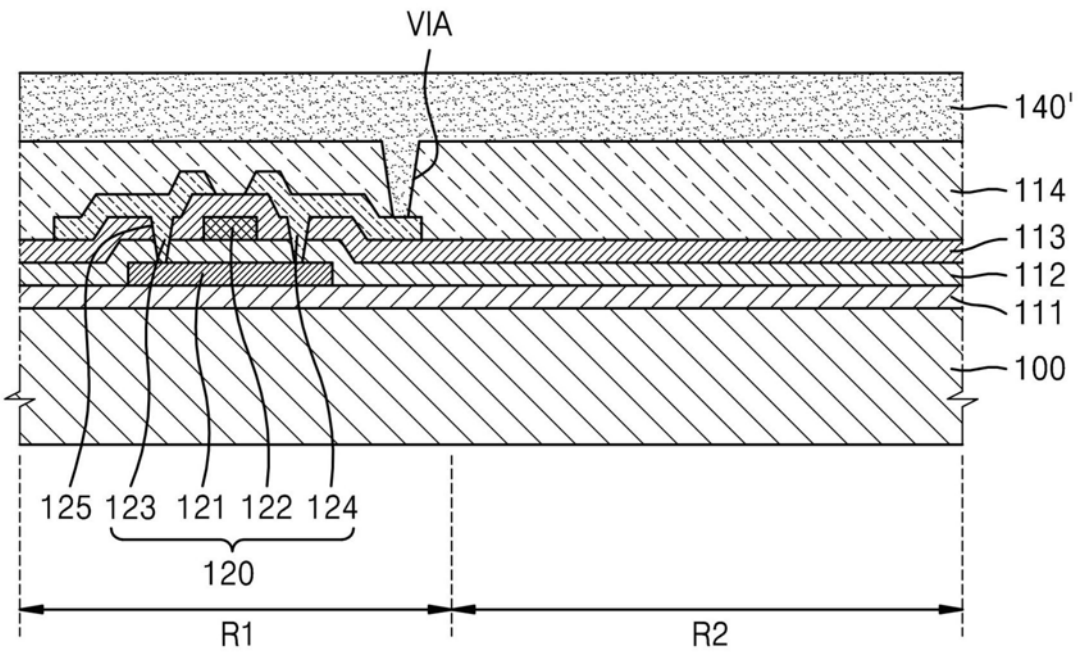


图7

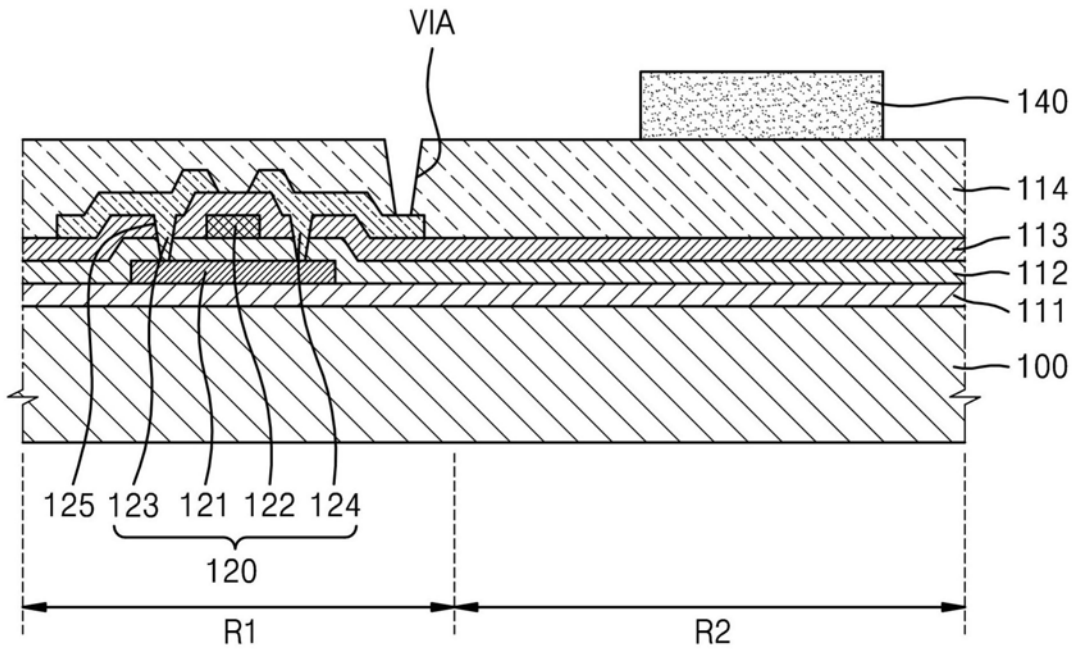


图8

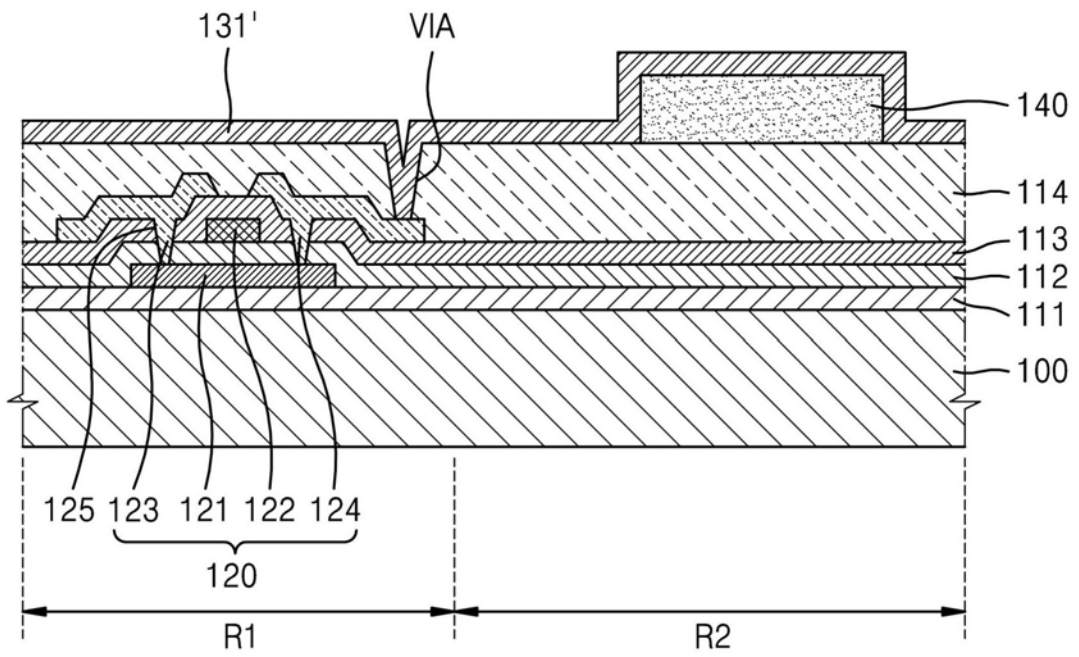


图9

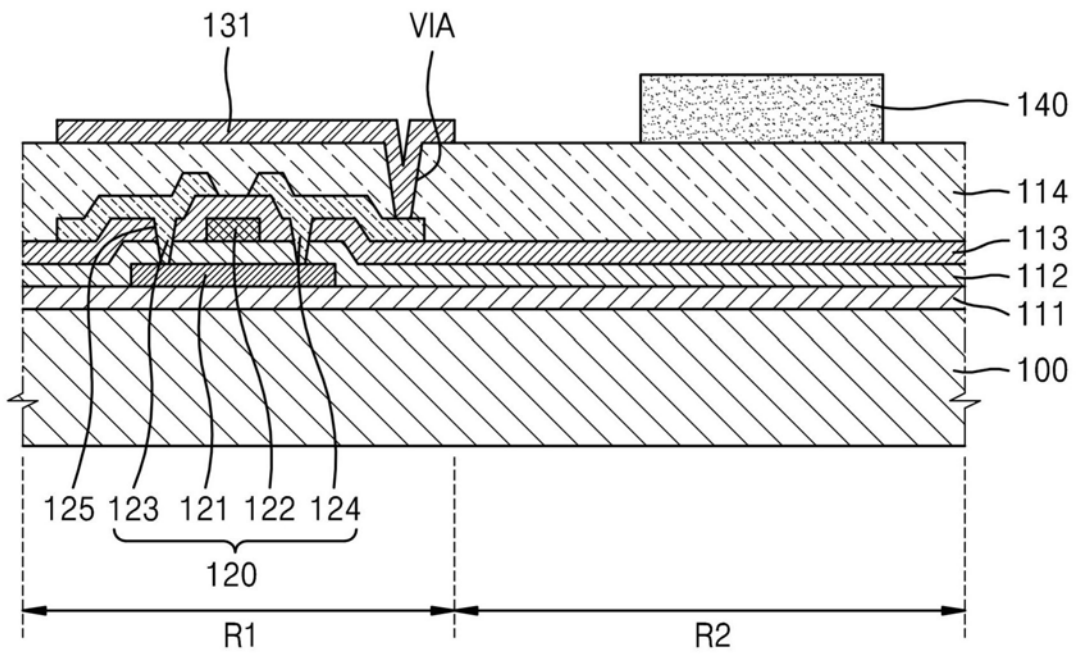


图10

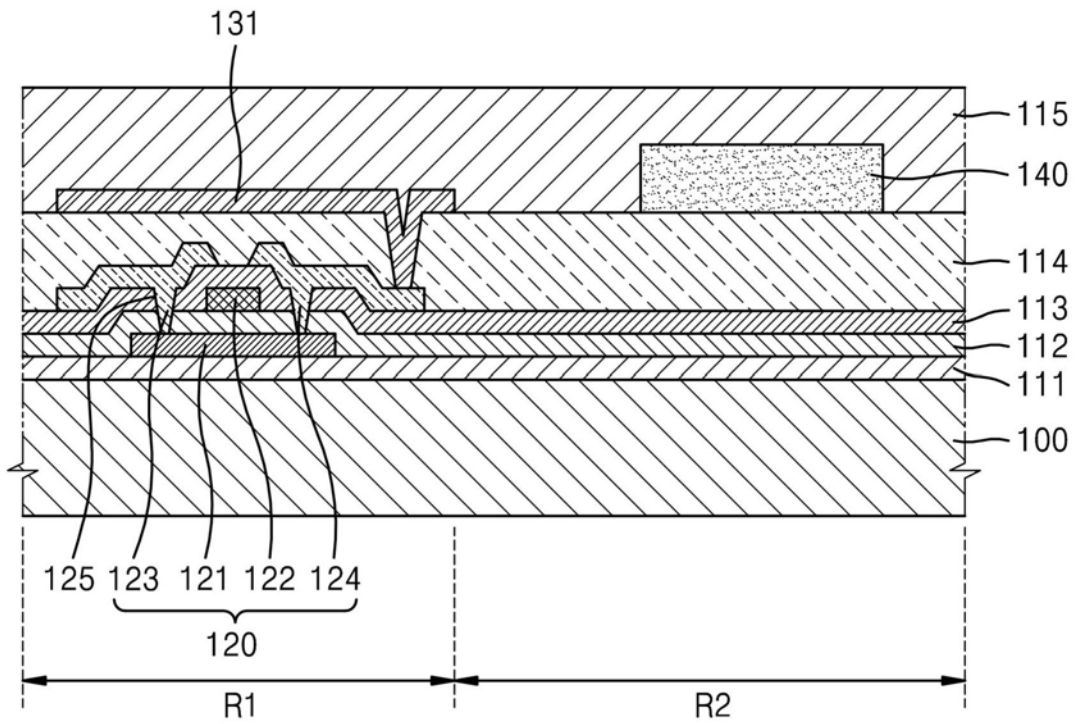


图11

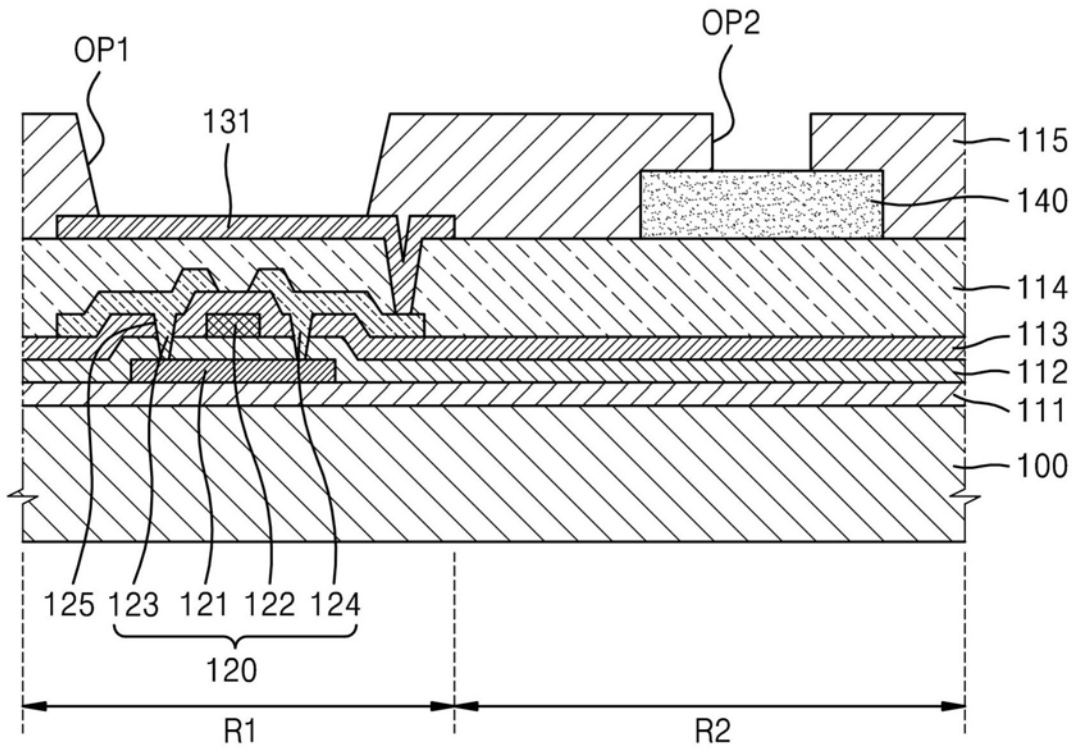


图12

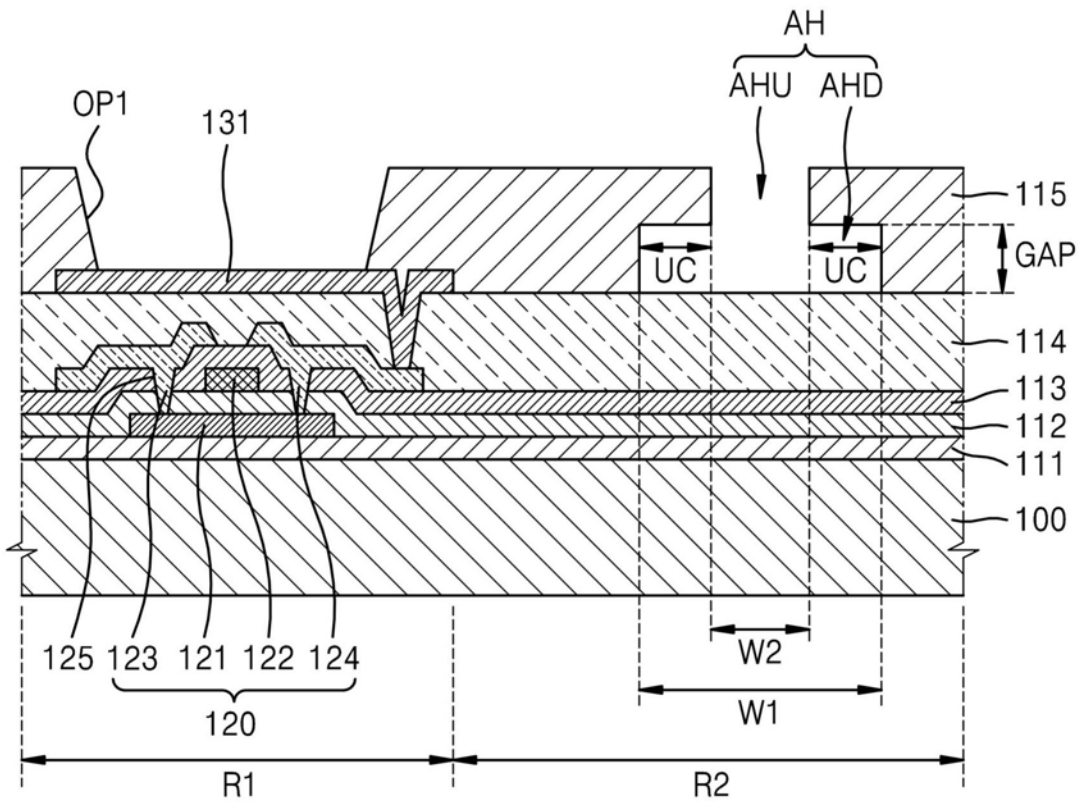


图13

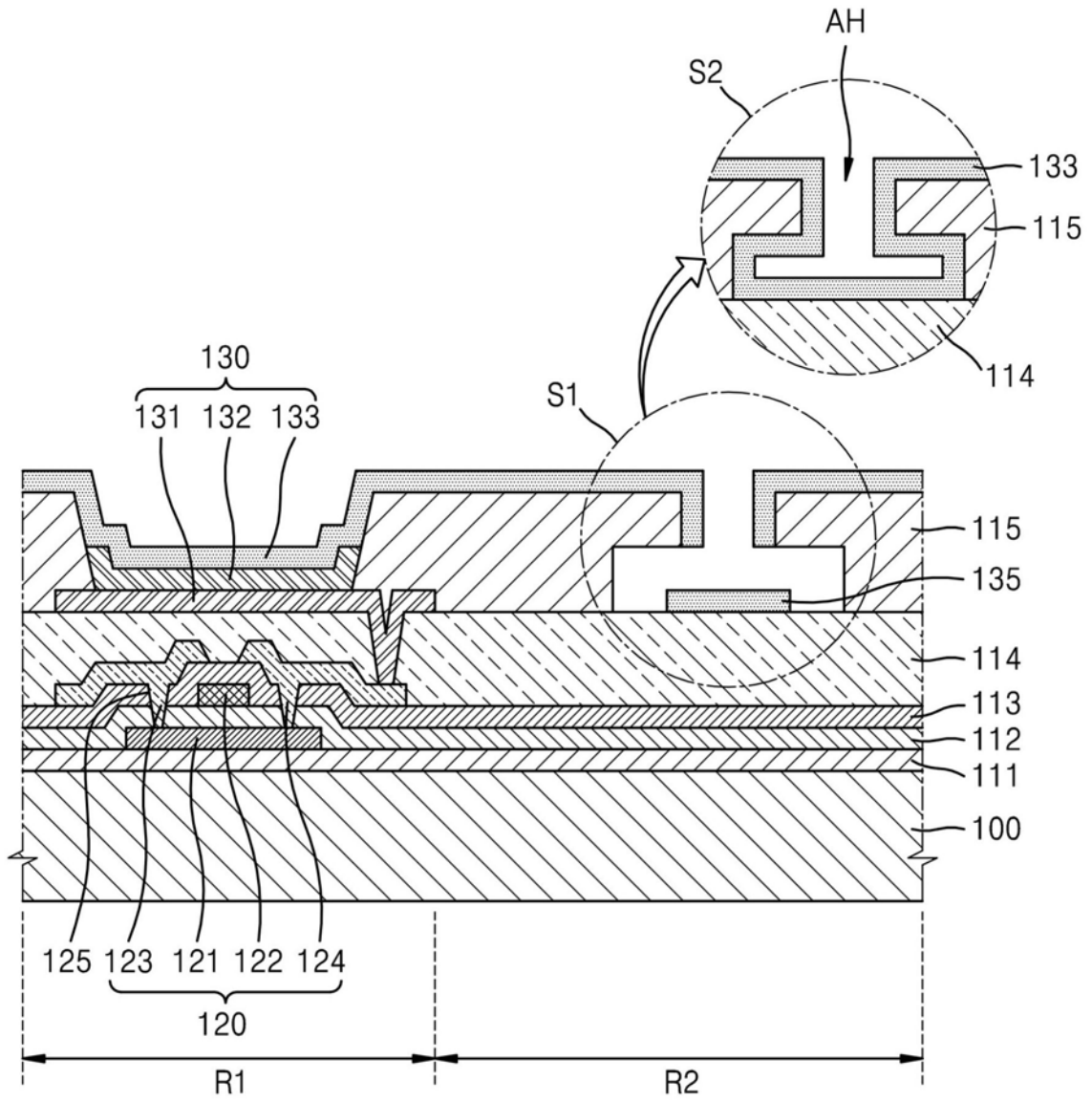


图14

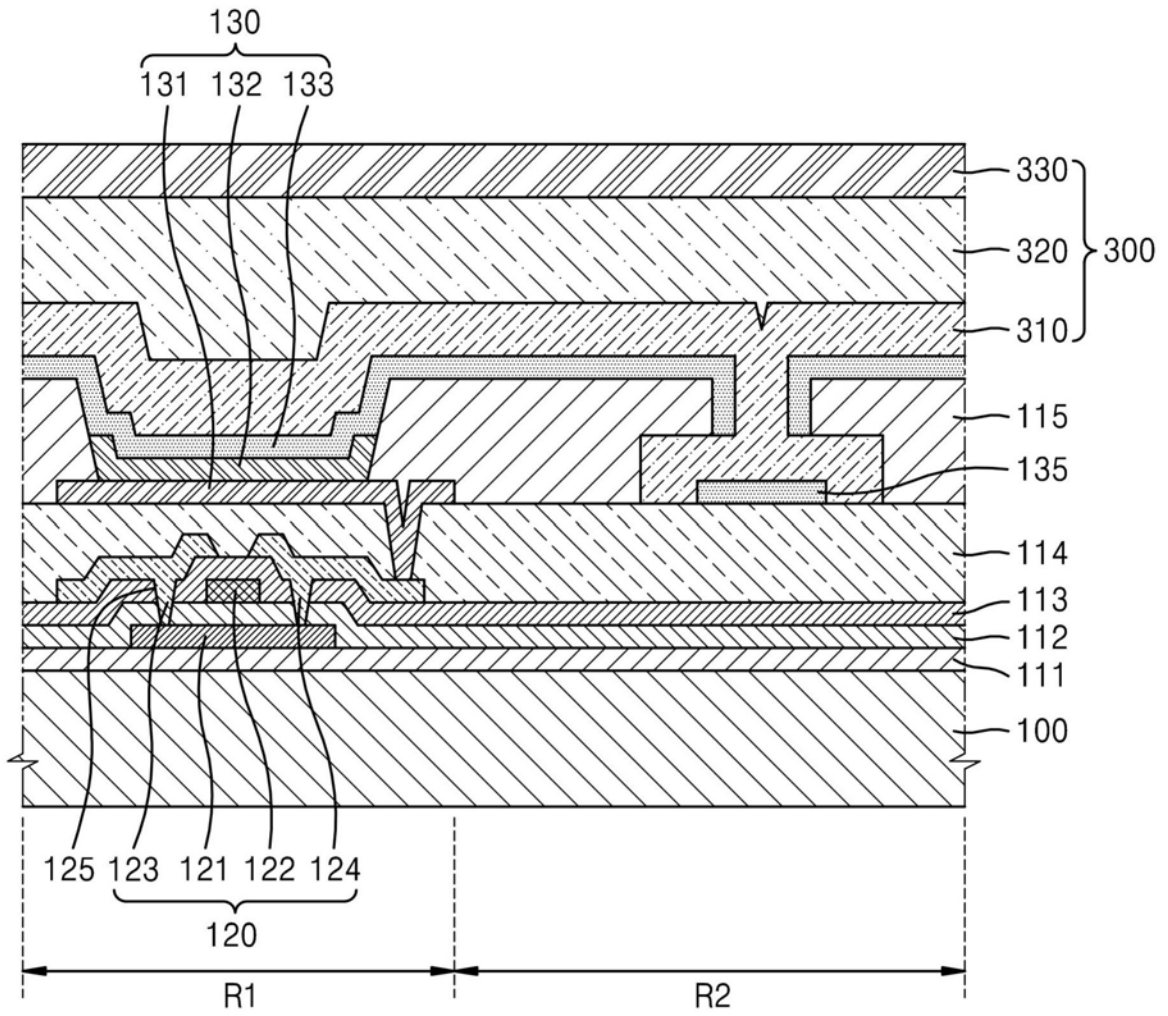


图15

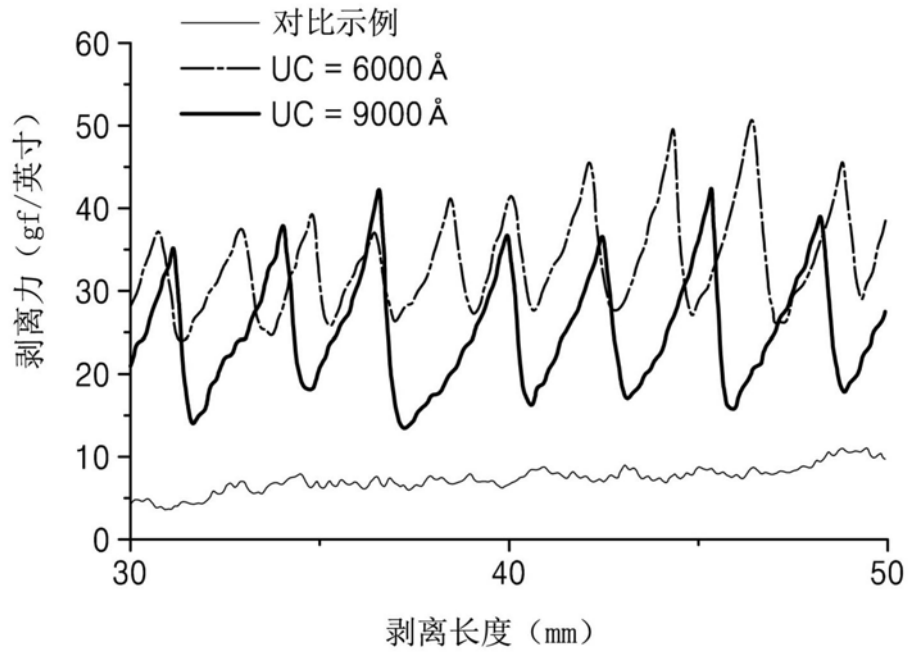


图16

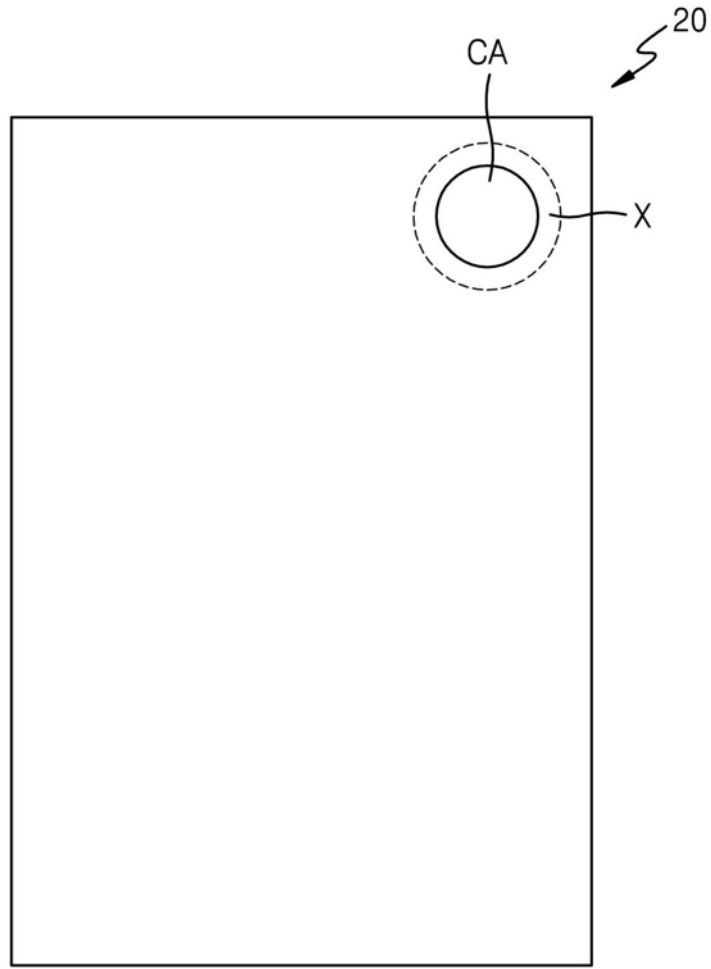


图17

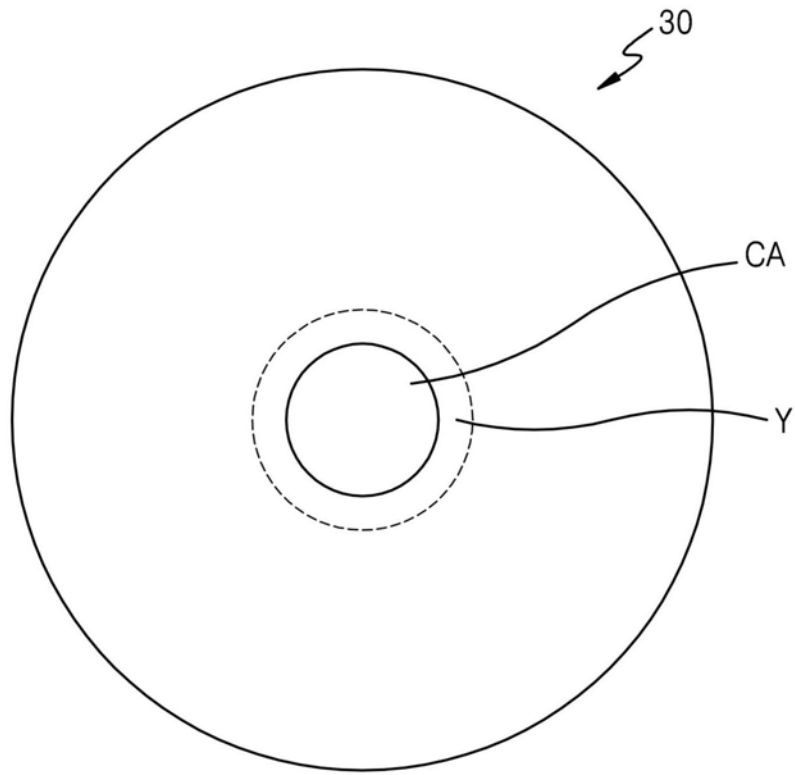


图18

