



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111384124 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201911336538.9

(22)申请日 2019.12.23

(30)优先权数据

10-2018-0174131 2018.12.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 安炳喆 金祐赞 柳炳先 金高泰

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

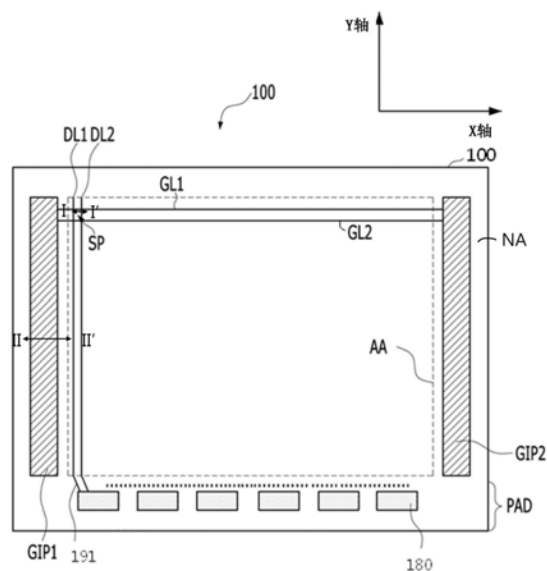
权利要求书2页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

电致发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

公开了电致发光显示装置及其制造方法,该电致发光显示装置改变堤部的下部结构并因此调整高导电的空穴注入层的形状,从而减少了漏电流。



1. 一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:  
基板,该基板具有多个子像素;  
堤部,该堤部位于所述子像素之间的边界处并且被构造为使每个子像素的发光部露出;  
在每个子像素中的第一电极;  
分离诱导层,该分离诱导层位于所述堤部和所述第一电极之间并且被构造为将所述堤部的与所述发光部相邻的下端与所述第一电极的上表面垂直间隔开;  
p型层的第一部分和p型层的第二部分,所述p型层的第一部分在所述堤部的上表面上,所述p型层的第二部分在所述发光部上,所述p型层的第一部分与所述p型层的第二部分在所述堤部的所述下端处分离;以及  
至少一个公共层,该至少一个公共层在所述p型层上。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述至少一个公共层包括空穴传输层、电子传输层和第二电极。
3. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,该电致发光显示装置还包括至少一个有机发光层,所述至少一个有机发光层被设置在所述空穴传输层和所述电子传输层之间,根据相应的子像素来对所述至少一个有机发光层进行划分。
4. 根据权利要求3所述的电致发光显示装置,其中,  
所述至少一个有机发光层包括多个有机发光层;并且  
所述电致发光显示装置还包括在所述有机发光层之间的电荷产生层。
5. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述堤部上的所述p型层的第一部分与所述第一电极间隔开并电隔离。
6. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述p型层在空穴传输材料中含有5wt%或更少的p型掺杂剂。
7. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述分离诱导层是无机绝缘膜。
8. 根据权利要求7所述的电致发光显示装置,其中,所述无机绝缘膜包括从由 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$ 和 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 构成的组中选择的至少一个。
9. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述分离诱导层在与所述堤部交叠的区域中具有与所述第一电极的边缘对应的边缘。
10. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述分离诱导层在与所述堤部交叠的区域中在相邻的第一电极之间通过并且与所述相邻的第一电极的边缘交叠。
11. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,该电致发光显示装置还包括非显示区域,该非显示区域被设置在所述基板的边缘区域中,  
其中,所述电子传输层具有延伸部,该延伸部被构造为覆盖所述堤部的至少一个侧部,以便被设置在所述堤部的位于所述非显示区域中的开口区域中。
12. 根据权利要求11所述的电致发光显示装置,  
其中,所述电子传输层的所述延伸部在所述堤部的开口区域中与所述第二电极接触,并且  
其中,所述第二电极从所述电子传输层延伸出的部分在所述堤部的所述开口区域中与电极连接图案接触。

13. 根据权利要求12所述的电致发光显示装置,其中,所述电极连接图案位于与所述第一电极相同的层中。

14. 根据权利要求11所述的电致发光显示装置,其中,所述空穴传输层的延伸部位于所述电子传输层的在所述非显示区域中的延伸部的内侧,并且所述空穴传输层的所述延伸部的边缘不与所述堤部的在所述非显示区域中的所述开口区域交叠。

15. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述分离诱导层的厚度是所述p型层的厚度的1.2倍至4倍。

16. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述分离诱导层被设置在所述堤部的所述下端的边缘内100 Å或更大的宽度。

17. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述第一电极被设置在所述堤部下方并且所述分离诱导层被插置在所述第一电极和所述堤部之间。

18. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述分离诱导层由具有比形成所述堤部的材料的蚀刻选择比高的蚀刻选择比的材料形成。

19. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述至少一个公共层被设置在所述多个子像素中。

20. 一种用于制造电致发光显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在基板上形成第一电极;

在包括所述第一电极的所述基板上沉积分离诱导层形成材料;

通过将堤部材料施加到所述分离诱导层形成材料并且将所述堤部材料图案化来形成堤部;以及

通过从与所述堤部对准的区域中选择性地去除所述分离诱导层形成材料来形成分离诱导层。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述分离诱导层形成材料具有比所述堤部材料的蚀刻选择比高的蚀刻选择比。

22. 一种用于制造电致发光显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在基板上依次沉积第一电极材料和分离诱导层形成材料;

通过对所述第一电极材料和所述分离诱导层形成材料进行图案化来形成第一电极;

通过将堤部材料施加到经图案化的所述分离诱导层形成材料并且将所述堤部材料图案化来形成堤部;以及

通过从与所述堤部对准的区域中选择性地去除经图案化的所述分离诱导层形成材料来形成分离诱导层。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,所述分离诱导层形成材料具有比所述堤部材料的蚀刻选择比高的蚀刻选择比。

## 电致发光显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,更具体地,涉及一种改变堤部的下部结构并因此调整高导电p型层的形状以减少漏电流的电致发光显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着我们近来进入信息时代,可视化地显示电信息信号的显示器领域已经迅速发展,并且为了满足这种发展,具有诸如薄、重量轻和功耗低这样的优异性能的各种平板显示装置正在被研发并迅速取代传统的阴极射线管(CRT)。

[0003] 作为平板显示装置的示例,存在液晶显示器(LCD)、量子点(QD)显示器、场发射显示器(FED)、有机发光二极管(OLED)显示器等。

[0004] 其中,为了在没有单独的光源的情况下实现紧凑且清晰的彩色显示,电致发光显示装置被认为是有竞争力的应用。

[0005] 这种电致发光显示装置可以包括根据各个子像素独立地驱动的有机发光二极管,并且每个有机发光二极管包括阳极、阴极以及设置在阳极和阴极之间的多个有机层。

[0006] 此外,有机层包括空穴注入层、空穴传输层、有机发光层和电子传输层,它们依次层叠在阳极上。其中空穴和电子复合并因此形成激子的有机发光层具有随着激子的能量降低到基态而发光的功能,并且其它层具有辅助空穴或电子传输到有机发光层的功能。

[0007] 此外,在电致发光显示装置中,为了显示彩色光,子像素被分成红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,并且与每个子像素对应的颜色的有机发光层形成在对应的子像素中。通常,有机发光层采用使用荫罩(shadow mask)的沉积方法。

[0008] 然而,荫罩被应用于大型显示装置,由于荫罩的负荷而发生荫罩的下垂,因此当多次使用荫罩时,良率降低。因此,除了发光层之外的有机层在各个子像素中共同连续地形成,而没有断开。

### 发明内容

[0009] 然而,本申请的发明人认识到:由于在子像素中共同设置的公共层,电流通过在平面上连续地设置的公共层流到电致发光显示装置的侧部,因此可能引起侧漏电流。例如,公共层可以包括空穴注入层、空穴传输层和电子传输层。

[0010] 在包括作为公共层共同地设置而不区分子像素的有机层的电致发光显示装置中,当低灰度级的蓝色子像素被接通时,与其相邻的红色子像素也被接通。也就是说,由于通过公共层泄漏到电致发光显示装置的侧部的电流以及接通的蓝色子像素的阳极和阴极之间的垂直电场,相邻的子像素被接通,这意味着相邻子像素可能会由于该侧泄漏而在相邻子像素相反应当被关断时被接通。

[0011] 这种侧漏电流主要在例如低灰度级的显示中产生。其原因在于,由于在蓝色子像素中水平流动的侧漏电流而流向共同设置的有机层的电流执行将关断状态下的相邻红色子像素接通的类似动作。

[0012] 接通红色子像素所需的驱动电压低于接通蓝色子像素所需的驱动电压。因此,即使发生弱的漏电流,施加到蓝色子像素的驱动电压也可能接通蓝色子像素以及一个或更多个相邻的红色子像素,然而,相邻的红色子像素的接通是不期望的。

[0013] 例如,由于由这种侧漏电流引起的其它颜色的子像素的接通,导致在低灰度级的显示中发生颜色混合。因此不能正常地实现期望颜色的显示。

[0014] 因此,本发明涉及一种基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题的电致发光显示装置及其制造方法。

[0015] 本发明的一个目的提供了一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括堤部的使得有机层的形状呈现为与第一电极直接接触的形状以便减少漏电流的下部结构。

[0016] 本发明的其它优点、目的和特征将部分地在下面的描述中阐述,并且部分地对于本领域普通技术人员在查看以下内容时将变得显而易见,或者可以从本发明的实践中获知。本发明的目的和其它优点可以通过书面说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0017] 为了实现这些目的和其它优点并且根据本发明的目的,如本文所实施并广泛描述的,一种电致发光显示装置包括:基板,该基板具有多个子像素;堤部,该堤部位于子像素之间的边界处并且被构造为使每个子像素的发光部露出;设置在每个子像素中的第一电极;分离诱导层,该分离诱导层位于堤部和第一电极之间并且被构造为在垂直方向上将堤部的与发光部相邻的下端与第一电极的上表面隔开;p型层,该p型层位于堤部和发光部的上表面上并且在堤部的下端分离;以及设置在p型层上的至少一个公共层。

[0018] 至少一个公共层可以包括空穴传输层、电子传输层和第二电极。

[0019] 电致发光显示装置还可以包括至少一个有机发光层,至少一个有机发光层被设置在空穴传输层和电子传输层之间并且根据相应的子像素划分。

[0020] 至少一个有机发光层可以包括多个有机发光层,并且电致发光显示装置还可以包括位于有机发光层之间的电荷产生层。

[0021] 堤部上的p型层可以与第一电极间隔开并电隔离。

[0022] 相对于空穴传输材料,p型层可以包括5wt%或更少的p型掺杂剂。

[0023] 分离诱导层可以是无机绝缘膜。

[0024] 无机绝缘膜可以包括从包括 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$ 和 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 的组中选择的至少一种。

[0025] 分离诱导层可以在与堤部交叠的区域中具有与第一电极的边缘对应的边缘。

[0026] 分离诱导层可以在与堤部交叠的区域中在相邻的第一电极之间通过并且与相邻的第一电极的边缘交叠。

[0027] 电致发光显示装置还可以包括非显示区域,该非显示区域被设置在基板的边缘区域中,并且电子传输层可以具有延伸部,该延伸部被构造为覆盖堤部的至少一个侧部,以便被设置在堤部的位于非显示区域中的开口区域中。

[0028] 电子传输层的延伸部可以在堤部的开口区域中与第二电极接触。并且,第二电极从电子传输层延伸的部分可以在堤部的开口区域中与电极连接图案接触。

[0029] 电极连接图案可以位于与第一电极相同的层中。

[0030] 空穴传输层的延伸部可以位于电子传输层的在非显示区域中的延伸部的内侧,并且空穴传输层的延伸部的边缘可以不与堤部的在非显示区域中的开口区域交叠。

- [0031] 分离诱导层的厚度可以是p型层的厚度的1.2倍至4倍。
- [0032] 分离诱导层可以被设置在堤部的下端的边缘内 100 Å 或更大的宽度。
- [0033] 在本发明的另一方面,一种用于制造电致发光显示装置的方法包括以下步骤:在基板上形成第一电极;在包括第一电极的基板上沉积分离诱导层形成材料;通过将堤部材料施加到分离诱导层形成材料并且将堤部材料图案化来形成堤部;以及通过从堤部内侧的区域选择性地去除分离诱导层形成材料来形成分离诱导层。
- [0034] 分离诱导层形成材料可以具有比堤部材料的蚀刻选择比高的蚀刻选择比。
- [0035] 将要理解的是,本发明的前述总体描述和以下详细描述都是示例性和解释性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

## 附图说明

- [0036] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解,并且被并入本申请并构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来解释本发明的原理。
- [0037] 在附图中:
- [0038] 图1是例示根据本发明的电致发光显示装置的平面图;
- [0039] 图2是例示根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置的截面图;
- [0040] 图3是例示根据本发明的第一实施方式的制造电致发光显示装置的方法的流程图;
- [0041] 图4A至图4C是例示根据本发明的第一实施方式的制造方法的截面图;
- [0042] 图5是例示根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置的截面图;
- [0043] 图6A至图6C是例示根据本发明的第二实施方式的制造电致发光显示装置的方法的截面图;
- [0044] 图7A和图7B是分别例示根据比较例的堤部和根据本发明的一个实施方式的堤部上的p型层的形成状态的立体图;
- [0045] 图8是例示根据本发明的电致发光显示装置中的p型层沉积处理的图;
- [0046] 图9A和图9B是在根据第一测试示例的电致发光显示装置中的分别例示了基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图;
- [0047] 图10A和图10B是在根据第二测试示例的电致发光显示装置中的分别例示了基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图;
- [0048] 图11A和图11B是在根据第三测试示例的电致发光显示装置中的分别例示了基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图;
- [0049] 图12A和图12B是在根据第四测试示例的电致发光显示装置中的分别例示了基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图;
- [0050] 图13是例示在形成分离的p型层之后空穴传输层的形成状态的模拟截面图;
- [0051] 图14是例示根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置中的电致发光二极管与驱动薄膜晶体管之间的连接的截面图;
- [0052] 图15是例示根据本发明的第三实施方式的电致发光显示装置的截面图;以及
- [0053] 图16是例示根据本发明的第四实施方式的电致发光显示装置的截面图。

## 具体实施方式

[0054] 现在将详细地参考本发明的优选实施方式,在附图中例示了本发明的优选实施方式的示例。在实施方式的以下描述中,考虑到易于准备说明书来选择元件的名称,因此元件的名称可以与实际产品的部件的名称不同。

[0055] 在附图中公开的用于描述本发明的实施方式的形状、尺寸、速率、角度、数量等仅是示例性的,并不限制本发明。在以下对实施方式和附图的描述中,相同或相似的元件由相同的附图标记表示,即使它们在不同的附图中描述。在以下对本发明的实施方式的描述中,当对包含在本文中的已知功能和构造的详细描述可能使本发明的主题反而不清楚时,将省略该详细描述。在以下对实施方式的描述中,除非使用术语“仅”,否则术语“包括”、“具有”、“包含”等将被解释为指示存在说明书中陈述的一个或多个其它特征、数量、步骤、操作、元件或部件或者其组合,并且不排除存在特征、数量、步骤、操作、元件、部件或其组合或者添加它们的可能性。应当理解,除非另有说明,否则单数表达包括复数表达。

[0056] 在对本发明的各个实施方式中包括的元件的解释中,将解释为即使没有明确的说明,这些元件也包括误差范围。

[0057] 在下面对实施方式的描述中,应当理解,当表达位置关系时,例如,当一元件“在”另一元件“上”、“上方”、“下方”、“旁边”等时,这两个元件可以彼此直接接触,或者可以在这两个元件之间插置一个或多个其它元件,除非使用术语“紧接”或“直接”。

[0058] 在以下对实施方式的描述中,应当理解,当表达时间关系时,例如,诸如“在…之后”、“继…之后”、“紧接着”或“在…之前”这样的表达事件的顺序的术语可以包含事件之间的连续关系或者事件之间的不连续关系,除非使用术语“紧接”或“直接”。

[0059] 在以下对实施方式的描述中,应当理解,当术语“第一”、“第二”等被用于描述各种元件时,这些术语仅用于区分相同或相似的元件。因此,除非另有说明,否则在本发明的技术范围内,由术语“第一”修饰的元件可以与由术语“第二”修饰的元件相同。

[0060] 本发明的各个实施方式的特征可以部分地或完全地彼此连接或组合并且在技术上彼此不同地驱动和互锁,并且各个实施方式可以被独立地实施或者彼此关联地一起实施。

[0061] 图1是例示根据本发明的电致发光显示装置的平面图。

[0062] 如图1中示例性地示出的,根据本发明的电致发光显示装置可以包括:基板100,该基板100具有包括多个子像素SP的显示区域AA和在显示区域外部的非显示区域NA;在显示区域AA中彼此交叉的多条第一线GL1、GL2和多条第二线DL1、DL2;以及设置在非显示区域NA的至少一侧并且导电地连接到第一线GL1、GL2以将选通驱动信号依次提供给第一线GL1、GL2的嵌入的面板内选通部GIP1、GIP2。

[0063] 子像素SP被限定为在彼此交叉的第一线GL1、GL2和第二线DL1、DL2之间形成的区域。第一线GL1、GL2和第二线DL1、DL2彼此交叉。

[0064] 面板内选通部GIP1、GIP2被形成为通过与基板100中的薄膜晶体管一起形成的布线连接到多个薄膜晶体管,并且可以不需要单独的驱动芯片。

[0065] 图1例示了面板内选通部GIP1、GIP2被设置在非显示区域NA的两侧的状态。这种双型面板内选通部GIP1、GIP2从其两侧向相同的第一线GL1、GL2提供相同的选通驱动信号,并且与具有单个面板内选通部的结构相比,可以减少在具有大面积的基板100上延伸的第一

线GL1、GL2的负载的增加。根据需要,双型面板内选通部GIP1、GIP2可以分别连接到奇数第一线GL1、GL2和偶数第一线GL1、GL2,因此双型面板内选通部GIP1、GIP2中的一个将选通信号提供给奇数第一线GL1、GL3、…等,并且双型面板内选通部GIP1、GIP2中的另一个将栅极驱动电压提供给偶数第一线GL2、GL4、…等。

[0066] 除了存在于非显示区域NA中的面板内选通部GIP1、GIP2之外,多个焊盘180存在于非显示区域NA的PAD区域中。多个焊盘180通过从显示区域AA延伸至非显示区域NA的电连接191而联接到数据线DL1、DL2。多个焊盘180可以联接到向数据线提供信号的外部装置,数据线与基板100的显示区域AA中的子像素SP通信。

[0067] 如图1中示例性地示出的,选通驱动器可以被嵌入在面板内选通(GIP)型基板100中并且可以利用用于形成薄膜晶体管阵列的处理同时形成,或者通过制备安装在信号传输膜上的单独的驱动器集成电路(IC)并将信号传输膜连接到基板100以便将驱动器IC连接到基板100来形成。

[0068] 在下文中,将通过把有机发光显示装置作为示例来描述根据本发明的相应实施方式电致发光显示装置,但本公开不限于此。

[0069] 第一实施方式

[0070] 图2是例示根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置的截面图,即,例示了相邻子像素之间的边界。

[0071] 如图2中示例性地示出的,根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置可以包括:基板100,其具有多个子像素;堤部120,其位于子像素之间的边界处并且被构造为使每个子像素的发光部露出;第一电极112,其被设置在每个子像素中;分离诱导层161,其位于堤部120和第一电极112之间并且被构造为将堤部120的与发光部相邻的下端157与第一电极112的上部表面在垂直方向上间隔开;p型层131;其位于堤部120和发光部的表面上并且在堤部120的下端157处分离;以及至少一个公共层132、143、150,其被设置在p型层131上。

[0072] 这里,“公共层”可以至少共同形成在显示区域AA中的所有子像素中,并且每个公共层形成在整个显示区域AA中并且包括延伸到显示区域AA外部以与非显示区域NA部分交叠的延伸部。

[0073] 至少一个公共层132、143、150可以包括空穴传输层132、电子传输层143和与第一电极112相对设置的第二电极150。

[0074] 除了上述层之外,作为公共层,可以进一步设置插置在空穴传输层132和发光层141、142之间的空穴控制层和插置在发光层141、142与电子传输层143之间的电子控制层。

[0075] 在对本发明的实施方式的描述中,堤部120是设置以限定发光层发光的区域(例如,发光部)的图案,并且未设置有堤部120的部分可以成为发光部。此外,堤部120可以由具有与本发明的分离诱导层161不同的蚀刻选择比的材料形成,例如,由诸如聚酰亚胺这样的有机物质形成,但不限于此。此外,例如,分离诱导层161可以由具有与堤部120不同的蚀刻选择比的无机物质或其它绝缘材料形成。

[0076] 设置发光层141、142以便至少对应于每个子像素的发光部。发光层141、142可以通过经由设置有开口的精细金属掩模(FMM)沉积与从每个子像素发射的彩色光对应的颜色的发光材料来形成。空穴传输层132和电子传输层143之间的发光层141、142可以根据相应子

像素分开设置。当包括空穴传输层132、电子传输层143和第二电极150的公共层通过设置有尺寸大于显示区域AA的开口的公共掩模来形成时,发光层141、142通过设置有与指定子像素的发光部对应的精细开口的精细金属掩模来形成,并且可以将子像素的区域彼此分开。

[0077] 作为另一示例,可以提供层叠多个发光层的结构。可以层叠发射不同颜色光的多个发光层以最终发射白光,或者可以层叠发射与由相应子像素发射的光相同的颜色的光的多个发光层。为了在每个发光层中最佳地复合空穴和电子,该结构还可以包括设置在发光层141、142之间的电荷产生层或者传输层。

[0078] p型层131可以相对于空穴传输材料包括5wt%或更少的p型掺杂剂,并因此是p型的。p型层131可以具有空穴注入层的功能。例如,当在第一电极121和第二电极150之间施加电流并且空穴从第一电极112流出时,p型层131可以降低界面电阻并且便于在第一电极112和p型层131之间的界面处注入空穴。

[0079] p型层131包括具有高导电性的p型掺杂剂,并且如果p型层131共同形成在子像素中而没有区别子像素,则p型层131可能会在水平方向上引起漏电流。因此,在本发明的电致发光显示装置中,p型层131以与公共层相同的方式通过公共掩模形成,并且使得在电致发光显示装置的下部形成实现子像素之间的分离和隔离的结构。

[0080] 分离诱导层161可以诱导p型层131在子像素之间的分离,并且可以被设置在堤部120下方。分离诱导层161由具有与堤部120不同的蚀刻选择比的材料形成。这里,堤部120可以由诸如苯并环丁烷(BCB)、丙烯酸树脂或酰亚胺树脂这样的有机绝缘材料形成,并且分离诱导层161可以是无机膜。例如,分离诱导层161可以包括从包括 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$ 和 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 的组中选择的至少一种,并且可以被形成为具有包括由选自上述组中的至少一种材料形成的单层、由选自上述组中的相同材料形成的多个层或者由选自上述组中的不同材料形成的多个层的结构。作为另一示例,分离诱导层161和堤部120可以由具有不同蚀刻选择比的有机材料形成。由于分离诱导层161除了用于在堤部120的形成之后首要沉积的p型层131的区域分离功能之外不具有电学和光学功能,因此分离诱导层161应该被沉积成具有小的厚度。此外,分离诱导层161可以具有比堤部120的宽度W1小的宽度W2。分离诱导层161可以由容易被形成为具有小的厚度并且具有与有机膜不同的蚀刻选择比的无机绝缘膜形成。

[0081] 分离诱导层161被形成为具有比堤部120的下端的宽度小的宽度,并且具有在与堤部120的下端的边缘向内间隔开的点处的边缘区域。因此,堤部120的边缘和分离诱导层161的边缘的位置是不同的,因此堤部120的下端相对于分离诱导层161的突出部分可以与第一电极112在垂直方向上间隔开。堤部120的下端通过蚀刻设置在堤部120下方的分离诱导层161的露出被称为“底切”。

[0082] 当在堤部120下方设置具有与堤部120不同宽度的分离诱导层161的条件下沉积p型层形成材料时,在堤部120和第一电极112之间的垂直间隔开的区域159处产生p型层131的分离。

[0083] 在每个子像素中设置包括在垂直方向上依次沉积的第一电极112、p型层131、空穴传输层132、发光层141或142、电子传输层143和第二电极150的有机发光二极管(OLED)。

[0084] 在根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置中,在子像素区域之间分离p型层131的原因是p型层131包括具有高导电性的p型掺杂剂并且被设置为与第一电极112相邻。如果p型层131以与其它公共层相同的方式被连续地设置成在各个子像素上相连而不区

分子像素,则可以通过p型层131的高导电性而引起第一电极122之间的侧漏电流。为了防止这种问题,位于与第一电极112垂直间隔开的堤部120的上表面上的p型层131和位于第一电极112上的p型层在堤部120的下端处彼此分离。

[0085] 可以在不区分分子像素的情况下连续地形成跟随在p型层131之后形成的空穴传输层132。由于与p型层131相比,空穴传输层132由纯空穴传输材料形成,因此空穴传输层132具有非常低的导电性,即使空穴传输层132在平面上连续地形成,空穴传输层132也不会引起侧漏电流。此外,p型层131具有约500 Å或更小的较小厚度,例如100 Å或更小,分离诱导层161的厚度约为p型层131的厚度的一半到四倍,使得堤部120与第一电极112的上表面之间的垂直距离可以至少大于p型层131的厚度,从而即使在沉积p型层131期间p型层131层叠在第一电极112上,第一电极112上的p型层131也不与堤部120上的p型层131相遇。例如,下面将在测试示例中描述根据分离诱导层161的高度h和堤部120与分离诱导层161之间的宽度差d的p型层131的形成状态。

[0086] 在下文中,将参照附图描述根据本发明的电致发光显示装置的制造方法(例如,分离诱导层的形成)。

[0087] 图3是例示根据本发明的第一实施方式的制造电致发光显示装置的方法的流程图。图4A至图4C是例示根据本发明的第一实施方式的制造方法的截面图。

[0088] 如图3中示例性地示出的,在根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置中,第一电极112(参照图2)、堤部120和分离诱导层161按以下顺序形成。

[0089] 首先,如图4A中示例性地示出的,作为无机绝缘膜材料的第一电极材料112a和分离诱导层形成材料1161a依次沉积在基板100上(操作100S和110S)。

[0090] 此后,如图4B中示例性地示出的,通过选择性地去除第一电极材料112a和分离诱导层形成材料1161a来形成第一电极112,以便根据相应的子像素划分第一电极材料112a和分离诱导层形成材料1161a(操作120S)。开口113是通过选择性地去除第一电极材料112a和分离诱导层形成材料1161a的一部分而形成的,并且开口可以形成在多个子像素SP的子像素SP之间。在此处理期间中,具有与第一电极112相同或相似的宽度的分离诱导层形成材料1161b保留在第一电极112上。

[0091] 此后,如图4C中示例性地示出的,将作为有机膜材料的堤部材料施加到设置有层叠在其上的第一电极112和分离诱导层形成材料1161b的基板100的上表面(操作130S),并且选择性地去除堤部材料以形成堤部120(操作140S)。堤部材料具有与分离诱导层形成材料1161b不同的蚀刻选择比。当选择性地去除堤部材料时,使用对分离诱导层形成材料1161b比堤部材料具有更大的蚀刻选择比的蚀刻溶液,由此,在蚀刻处理期间去除分离诱导层形成材料1161b的位于堤部120的外侧的部分并且保留分离诱导层形成材料1161b的位于堤部120的下端157的宽度内侧的另一部分。可以从第一电极和堤部120的下端157之间去除分离诱导层形成材料1161b的一部分,形成堤部120和第一电极112之间的垂直间隔开的区域159。

[0092] 此后,通过加热处理使堤部120硬化(操作150S)。

[0093] 在根据本发明的制造方法中,由于堤部材料和分离诱导层形成材料之间的蚀刻选择比的差异而形成堤部120,因此可以在无需增加单独的掩模处理的情况下形成分离诱导层161。

[0094] 在下文中,将描述根据本发明的另一实施方式的电致发光显示装置。

[0095] 图5是例示根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置的截面图。

[0096] 如图5中示例性地示出的,除了分离诱导层162被形成为在堤部120下方的子像素区域之间通过之外,根据第二实施方式的电致发光显示装置的元件与第一实施方式中的元件基本相同。分离诱导层162具有比堤部120的宽度小的宽度。

[0097] 图6A至图6C是例示根据本发明的第二实施方式的制造电致发光显示装置的方法的截面图。

[0098] 如图6A至图6C中示例性地示出的,在根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置中,第一电极112(参照图5)、堤部120和分离诱导层162按以下顺序形成。

[0099] 首先,如图6A中示例性地示出的,通过在基板100上沉积第一电极材料112a并且选择性地去除第一电极材料112a来形成第一电极112。选择性地去除第一电极材料112a形成位于将成为相邻子像素SP的一部分的第一电极112之间的开口113。

[0100] 此后,如图6B中示例性地示出的,作为无机绝缘膜材料的分离诱导层形成材料1162a沉积在包括第一电极112的基板100上。分离诱导层形成材料1162a将填充位于将成为相邻子像素SP的一部分的第一电极之间的开口113。

[0101] 此后,如图6C中示例性地示出的,通过将作为有机膜材料的堤部材料施加到设置有层叠在其上的第一电极112和分离诱导层形成材料1162a的基板100的上表面并然后选择性地去除堤部材料来形成堤部120。堤部材料具有与分离诱导层形成材料1162a不同的蚀刻选择比。当选择性地去除堤部材料时,使用对分离诱导层形成材料1162a比堤部材料具有更大的蚀刻选择比的蚀刻溶液,由此,在蚀刻处理期间,去除分离诱导层形成材料1162a的位于堤部120的外侧的部分,保留分离诱导层形成材料1161b的位于堤部120的下端的宽度内侧的另一部分并因此形成分离诱导层162。分离诱导层162穿过基板100的没有设置有形成在其上的第一电极112的上表面的一部分,并且形成在堤部120的下端内侧,以便与堤部120的下端的边缘具有恒定的宽度差。

[0102] 此后,通过加热使堤部120硬化。

[0103] 在下文中,将通过测试示例来检查具有上述分离诱导层161和162的电致发光显示装置。在下面的测试示例中,在将基板反转的条件下观察堤部的形状。这意指在基板位于腔室的上部并且坍塌和沉积源位于腔室的下部的条件下,实际上通过将通过从坍塌施加的热而蒸发的有机材料粘附到基板来执行沉积处理。

[0104] 图7A和图7B是分别例示根据比较例的堤部和根据本发明的一个实施方式的堤部上的p型层的形成状态的立体图。

[0105] 如图7A中示例性地示出的,比较例的堤部20相对于基板10的表面成锐角地逐渐变窄。堤部20具有梯形截面。

[0106] 在这种情况下,当形成有机材料的p型层沉积在基板10的下表面上时,形成有机材料的p型层均匀地沉积在堤部20和没有设置有堤部20的发光部的表面上,因此形成有机层31。

[0107] 如图7B中示例性地示出的,在本发明的电致发光显示装置中,可以确认,如果具有比堤部120宽度小的分离诱导层161形成在堤部120下方,以便位于与堤部120的下端对准的区域中,然后在其上沉积p型层形成材料,p型层131形成在堤部120和没有设置有堤部120的

基板100的表面上,但是p型层未形成在分离诱导层161的侧表面的一部分处。

[0108] 图8是例示根据本发明的电致发光显示装置中的p型层沉积处理的图。

[0109] 如图8中示例性地示出的,可以通过向有机材料施加热而蒸发位于基板100下方的沉积源1310内的有机材料并且通过出口将所蒸发的有机材料沉积在堤部120的表面和没有设置有堤部120的基板100的表面上来形成p型层131。

[0110] 在根据本发明的电致发光显示装置中,分离诱导层161的边缘距堤部120的下端的边缘具有指定的宽度距离d,并且分离诱导层161与堤部120的下端对准。堤部120的下端在垂直方向上与基板100的表面间隔开分离诱导层161的高度h。

[0111] 在此结构中,如果p型材料被沉积成具有比分离诱导层161的高度h小的厚度t,则p型层131可以在子像素之间分离。例如,沉积在堤部120的表面上上的p型层131和沉积在基板100上的p型层131可以彼此分离。

[0112] 在下文中,经由测试,通过改变分离诱导层161a、161b、161c或161d的高度h和分离诱导层161a、161b、161c或161d与在分离诱导层161a、161b、161c或161d的一侧的堤部120之间的宽度差d来观察p型层131的沉积状态。在每次测试中,p型层131被形成为具有80 Å的目标厚度。来自沉积源1310的p型材料相对于基板100的边缘区域的注入角度小于相对于基板100的中部区域的注入角度,因此,在每个测试示例中,p型材料可以靠近堤部120下方的分离诱导层161沉积,并且p型层131可以具有大的厚度。在测试示例中,基板100的中部区域和边缘区域二者都被呈现以在同一处理期间检查其中布置有多个子像素的整个基板100的沉积状态,子像素的沉积特性接近于基板100的中部区域的沉积特性,并且基板100的边缘区域的沉积特性对应于基板100的最差区域的沉积特性。

[0113] 此外,每个测试示例中的堤部120可以具有与基板100的表面成51°的角度倾斜的侧表面,但不限于此。

[0114] 图9A和图9B是例示根据第一测试示例的电致发光显示装置中的分别在基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图。

[0115] 在第一测试示例中,分离诱导层161a的高度h为100 Å,并且分离诱导层161a的边缘与堤部120的边缘之间的宽度差d为100 Å。在这种情况下,如图9A中示例性地示出的,在基板100的中部区域中,基板100的表面上上的p型层131a被形成为具有约69 Å的厚度,并且堤部120的表面上上的p型层131a被形成为具有约53 Å的厚度。此外,可以确认,在堤部120的边缘的下端处,基板100上的p型层131a与堤部120上的p型层131a之间的距离为66 Å,因此基板100上的p型层131a和堤部120上的p型层131a彼此分离。如图9B中示例性地示出的,可以确认,在第一测试示例中p型材料相对于基板100的边缘区域的注入角度小于相对于基板100的中部区域的注入角度,因此p型材料被深深地提供到分离诱导层161a附近和堤部120下方的区域。可以确认,在基板100的边缘区域中,基板100的表面上上的p型层131a被形成为具有比形成在基板100的中部区域中的p型层131a的厚度更大的、约81 Å的厚度,并且p型层131a被形成在分离诱导层161a的整个侧表面上。可以确认,分离诱导层161a的侧表面上上的p型层131a被形成为具有6 Å的厚度。可以确认,基板100上的p型层131a与堤部120的侧表面上上的p型层131a之间的距离约为46 Å,因此在基板100的边缘区域中,基板100上的p型层

131a和堤部120上的p型层131a彼此分离。

[0116] 图10A和图10B是例示根据第二测试示例的电致发光显示装置中的分别在基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图。

[0117] 在第二测试示例中,分离诱导层161b的高度 $h$ 为 $500 \text{ \AA}$ ,并且分离诱导层161b与堤部120的一侧之间的宽度差 $d$ 为 $100 \text{ \AA}$ 。在这种情况下,如图10A中示例性地示出的,在基板100的中部区域中,基板100的表面上的p型层131b被形成为具有约 $80 \text{ \AA}$ 的厚度,并且堤部120的表面上的p型层131b被形成为具有约 $50 \text{ \AA}$ 的厚度。此外,可以确认,在堤部120的边缘的下端处,基板100上的p型层131b与堤部120上的p型层131b之间的距离为 $88 \text{ \AA}$ ,因此在基板100上的p型层131b和堤部120上的p型层131b彼此分离。如图10B中示例性地示出的,在第二测试示例中,p型材料相对于基板100的边缘区域的注入角度小于相对于基板100的中部区域的注入角度,因此p型材料被深深地提供到分离诱导层161b附近并且在分离诱导层161b的整个侧表面上形成p型层131b。然而,在这种情况下,分离诱导层161b的厚度大,并且在基板100的边缘区域中,沉积在基板100的表面上的p型层131b被形成为具有约 $79 \text{ \AA}$ 的厚度,该厚度小于第一测试示例中在基板的边缘区域中在基板100的表面上的p型层131a的厚度。分离诱导层161b的侧表面上的p型层131b被形成为具有 $20 \text{ \AA}$ 的厚度。在这种情况下,可以确认,基板100上的分离诱导层161b的侧表面上的p型层131a与堤部120的侧表面上的p型层131a之间的距离约为 $80 \text{ \AA}$ ,因此,在基板100的边缘区域中,基板100上的p型层131a和堤部120上的p型层131a彼此分离。

[0118] 图11A和图11B是例示根据第三测试示例的电致发光显示装置中的分别在基板的中部区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图。

[0119] 在第三测试示例中,分离诱导层161c的高度 $h$ 为 $100 \text{ \AA}$ ,并且分离诱导层161c与堤部120的一侧之间的宽度差 $d$ 为 $300 \text{ \AA}$ 。在这种情况下,如图11A中示例性地示出的,在基板100的中部区域中,基板100的表面上的p型层131c被形成为具有约 $62 \text{ \AA}$ 的厚度,并且堤部120的表面上的p型层131c被形成为具有约 $52 \text{ \AA}$ 的厚度。此外,可以确认,在堤部120的边缘的下端处,基板100上的p型层131c与堤部120上的p型层131c之间的距离为 $67 \text{ \AA}$ ,因此基板100上的p型层131c和堤部120上的p型层131c彼此分离。如图11B中示例性地示出的,在第三测试示例中,p型材料相对于基板100的边缘区域的注入角度低于相对于基板100的中部区域的注入角度,因此可以确认,p型材料被深深地提供到分离诱导层161c附近,并且在基板100的边缘区域中,基板100的表面上的p型层131c被形成为具有 $82 \text{ \AA}$ 的厚度,该厚度大于在基板100的中部区域中基板100的表面上的p型层131c的厚度。然而,与第一测试示例和第二测试示例相比,p型材料对分离诱导层161c的侧表面的覆盖是最小的,因此p型层131c没有形成在分离诱导层161c的侧表面上或者没有覆盖分离诱导层161c的整个侧表面。在这种情况下,可以确认,基板100的表面上的p型层131c与堤部120的侧表面上的p型层131c之间的距离约为 $45 \text{ \AA}$ ,因此在基板100的边缘区域中,基板100上的p型层131a和堤部120上的p型层131a彼此分离。

[0120] 图12A和图12B是例示根据第四测试示例的电致发光显示装置中的在基板的中部

区域和边缘区域上的p型层的沉积状态的图。

[0121] 在第四测试示例中,分离诱导层161d的高度 $h$ 为 $300 \text{ \AA}$ ,并且分离诱导层161d与堤部120的一侧之间的宽度差 $d$ 为 $300 \text{ \AA}$ 。在这种情况下,如图12A中示例性地示出的,在基板100的中部区域中,基板100的表面上的p型层131d被形成为具有约 $77 \text{ \AA}$ 的厚度,并且堤部120的表面上的p型层131d被形成为具有约 $55 \text{ \AA}$ 的厚度。此外,可以确认,在堤部120的边缘的下端处,基板100上的p型层131d与堤部120上的p型层131d之间的距离为 $270 \text{ \AA}$ ,因此基板100上的p型层131d和堤部120上的p型层131d彼此分离。在基板100的中部区域中,分离诱导层161d的侧表面的一部分上的p型层131d被形成为具有约 $3 \text{ \AA}$ 的厚度,该厚度是分离诱导层161d的总厚度的 $1/100$ ,并且不连接到形成在堤部120上的p型层131d。如图12B中示例性地示出的,在第四测试示例中,p型材料相对于基板100的边缘区域的注入角度小于相对于基板100的中部区域的注入角度,因此p型材料被提供到分离诱导层161d附近,并且在基板100的边缘区域中的基板100的表面上的p型层131d被形成为具有 $80 \text{ \AA}$ 的厚度,该厚度大于在基板100的中部区域中的基板100的表面上的p型层131d的厚度。此外,p型层131d沉积在分离诱导层161d的侧表面的一部分上,以便具有约 $3 \text{ \AA}$ 的厚度。在这种情况下,可以确认,基板100上的p型层131d与堤部120的侧表面上的p型层131d之间的距离约为 $258 \text{ \AA}$ ,因此在基板100的边缘区域中,基板100上的p型层131d和堤部120上的p型层131d彼此分离。

[0122] 通过上述测试示例,可以确认分离诱导层161a、161b、161c、161d被形成在堤部120的下端的边缘内侧并且具有比要形成的相应的p型层131a至131d的厚度大的厚度,因此,p型层131a至131d在堤部120的下端的边缘处分离。可以理解的是,当分离诱导层161的厚度是p型层131的厚度的约1.2倍或更多倍时,p型层131可以在堤部120的下端的边缘处分离。分离诱导层161的厚度被设定为p型层131的厚度的约4倍或更少。分离诱导层161的厚度被设定为p型层131的厚度的约4倍或更少的原因在于,当分离诱导层161变厚时,p型层131可以在理论上分离,但是,如果分离诱导层161保留在基板100上,则分离诱导层161不具有光学或电学功能并因此具有指定值或更小的厚度。分离诱导层161的总厚度可以为 $500 \text{ \AA}$ 或更小,但不限于此,并且根据需要可以是任何其它厚度。

[0123] 根据本发明的上述基板100包括形成在其下部的薄膜晶体管。例如,下面将描述包括薄膜晶体管的电致发光显示装置的构造。

[0124] 首先,将描述在形成根据本发明的子像素分离的p型层之后形成的公共层的形状。

[0125] 图13是例示在形成分离的p型层之后空穴传输层的形成状态的模拟截面图。

[0126] 在如在上述第一测试示例中那样,分离诱导层161的高度 $h$ 为 $100 \text{ \AA}$ 并且分离诱导层161与堤部120的一侧之间的宽度差 $d$ 为 $100 \text{ \AA}$ 的结构中,将描述在形成分离的p型层之后空穴传输层的连接。

[0127] 尽管形成在基板100的表面上的p型层131的厚度是变化的,存在p型层131的厚度偏差,但是可以确认,当空穴传输层132被形成为具有约 $150 \text{ \AA}$ 或更大的厚度时,空穴传输材料甚至在堤部120的下端处连接是可能的。

[0128] 空穴传输层132被形成为具有约为p型层131的厚度的3倍或更多倍的厚度,以便具

有将空穴传输到发光层的功能。在所示的示例中，p型层131被形成为具有80 Å的目标厚度，并且空穴传输层132被形成为具有220 Å的目标厚度。可以确认，尽管分离诱导层161被形成在堤部120的下端以便与堤部120具有宽度差，但是空穴传输层132连续地形成在分离的p型层131上，使得沉积在堤部120的下端的角部（例如，在基板100的表面上）处的空穴传输层132和沉积在位于基板100上的堤部120的侧面上的空穴传输层132相连。

[0129] 经此可以确认，除了p型层131之外不引起侧漏电流的公共层（例如，空穴传输层132）可以不断开地形成在基板100的显示区域中。

[0130] 图14是例示根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置中的有机发光二极管和驱动薄膜晶体管之间的连接的截面图。

[0131] 有机发光二极管(OLED)连接到位于基板100下部的驱动薄膜晶体管T2 130。

[0132] 包括驱动薄膜晶体管T2所需的多个薄膜晶体管和有机发光二极管(OLED)的基板100被称为薄膜晶体管阵列基板。

[0133] 如图14中示例性地示出的，驱动薄膜晶体管T2 130包括位于基底材料111上的指定区域中的栅极102、构造为覆盖栅极102的栅极绝缘膜103、设置在栅极绝缘膜103上以交叠栅极102的半导体层134以及连接到半导体层134两侧的源极136和漏极138。

[0134] 半导体层134可以由例如非晶硅、多晶硅、氧化物半导体等形成，并且可以通过层叠不同种类的半导体层来设置。

[0135] 层间绝缘膜114可以设置在半导体层134与源极136和漏极138之间（除了连接部之外）。

[0136] 形成无机保护膜116和平坦化膜118以覆盖驱动薄膜晶体管T2 130，并且可以通过经由选择性地去除平坦化膜118和无机保护膜116而露出漏极138的指定部分来设置连接到有机发光二极管(OLED)的第一电极112的连接孔。

[0137] 图14的有机发光二极管(OLED)具有图5所示的本发明的第二实施方式中描述的形状，因此将省略其详细描述。分离诱导层162部分地填充相邻第一电极112之间（例如，相邻子像素之间）的空间。

[0138] 作为另一示例，连接到驱动薄膜晶体管T2 130的有机发光二极管(OLED)可以具有图2所示的本发明的第一实施方式中描述的形状。例如，分离诱导层161位于堤部120和第一电极112之间，并且被构造为将堤部120的与发光部相邻的下端157与第一电极112的上表面垂直间隔开，p型层131位于堤部120和发光部的表面上并且在堤部120的下端157处分离，至少一个公共层132、143、150设置在p型层131上。第一实施方式和第二实施方式二者都可以具有p型层131的分离效果。

[0139] 图15是例示根据本发明的第三实施方式的电致发光显示装置的截面图。

[0140] 图15例示了在图1的显示区域AA的外侧通过面板内选通(GIP)部分的截面图。

[0141] 根据本发明的第三实施方式的电致发光显示装置被考虑以防止上电极（例如，第二电极250a）在分离诱导层261甚至在基板的边缘区域中也被设置在堤部220的下方以便位于堤部220的下端的边缘内侧的结构中短路。

[0142] 在基板的边缘区域中，例如，在非显示区域NA中，可以设置共同形成的空穴传输层132、电子传输层143和第二电极250a的边缘部分。通过使用设置有与整个显示区域AA和非显示区域NA的一些部分对应的开口的公共掩模沉积相应的有机材料来形成依次地共同设

置在显示区域中的有机发光二极管 (OLED) 上的空穴传输层132、电子传输层143和第二电极250a中的每一个。连接到非显示区域NA中的下布线以接收VSS信号的第二电极250a突出到非显示区域NA的最外部,连接到第二电极250a的电子传输层143被形成具有比第二电极250a小的尺寸,并且空穴传输层132被形成具有比电子传输层143小的尺寸。为了防止空穴传输层132在非显示区域NA中与第二电极250a直接相遇,公共掩模的形成电子传输层(ETL) 143的开口1430可以具有比公共掩模的形成空穴传输层(HTL) 132的开口1320大的尺寸。公共掩模的形成第二电极(阴极) 250a的开口1500具有比公共掩模的形成电子传输层143的开口1430大的尺寸。

[0143] 如图15中示例性地示出的,在根据本发明的第三实施方式的电致发光显示装置中,为了防止沉积在基板上的第二电极250a短路,公共掩模的形成电子传输层143的开口1430可以被设置成使得电子传输层143的延伸部经由堤部220的侧表面设置在堤部孔内。这里,通过设置在堤部孔内的分离诱导层261,位于靠近焊盘电极2420的第二电极250b没有直接连接到堤部孔内的电极连接图案212。但是,被形成覆盖堤部220的另一侧的电子传输层143的第二电极250a直接连接到电极连接图案212,第二电极250a和焊盘电极2420可以电连接。因此,通过电极连接图案212将信号施加到第二电极250a。由于第二电极250a突出以覆盖电子传输层143,因此可以防止具有高界面电阻的空穴传输层132与第二电极250a之间的接触,可以在覆盖具有平缓侧部的电子传输层143的同时稳定地沉积第二电极250a,并且可以增强显示装置的电气稳定性。在这种情况下,电子传输层143的延伸部与堤部孔中的第二电极250a接触,第二电极250a的突出部分与电极连接图案212直接接触。

[0144] 第二电极250a可以具有与第一电极112位于同一层中的电极连接图案212、213和214(请参见图1和图2。可以在显示区域AA的每个子像素中设置第一电极112)并因此连接到第二电极250a,并且电极连接图案212、213和214中的一些(例如,电极连接图案214)可以连接到设置在其下的源极/漏极金属布线163以提供VSS信号。

[0145] 在面板内选通(GIP)部中,彼此间隔开的多个选通金属图案171在与第一线GL相同的层中被图案化,并且彼此间隔开的多个第一源极/漏极金属图案241在与第二线DL相同的层中被图案化。

[0146] 在非显示区域的端部处,第一焊盘电极241a被设置在与第一源极/漏极金属图案241相同的层中,第二焊盘电极242a被设置在与第二源极/漏极金属图案242、163相同的层中,以便连接到第一焊盘电极241a,第三焊盘电极212a被设置在与第一电极112和电极连接图案212、213和214相同的层中,并且第一焊盘电极241a、第二焊盘电极242a和第三焊盘电极212a连接以形成被施加以接地信号或VSS信号的焊盘电极2420。金属图案242、163可以设置在层间绝缘层110a和另一层间绝缘层110b(可以被统称为层间绝缘结构110)之间。

[0147] 根据本发明的第三实施方式的电致发光显示装置包括在非显示区域中被设置在堤部220的下端内侧的分离诱导层261,并且允许电子传输层143接触堤部220的侧壁并且至少在非显示区域中形成在堤部220的下表面的一部分处,以便通过电极连接图案212和堤部220之间的垂直间隔而防止上层的第二电极250b短路,从而允许随后形成的第二电极250a经由平缓的电子传输层143稳定地与在堤部孔下方的电极连接图案212相遇并且将第二电极250a经由设置在与电极连接图案212相同的层中的电极连接图案213和214通过第一源极/漏极金属图案241导电地连接到第一焊盘电极241a。

[0148] 在这种情况下,设置在非显示区域中的堤部孔可以与公共掩模的形成电子传输层143的开口1430交叠。

[0149] 图16是例示根据本发明的第四实施方式的电致发光显示装置的截面图。

[0150] 如图16中示例性地示出的,在位于非显示区域中的堤部220下方没有形成分离诱导层,堤部220与基板的平坦表面的表面成锐角,因此第二电极150被连续地形成在堤部220的表面上,而没有在堤部孔中断开。如果堤部220具有锐角,则堤部220可以具有规则的锥形形状。

[0151] 在这种情况下,第二电极150通过电极连接图案213连接到堤部220周围的其它元件,并且最终连接到焊盘电极2420,因此无论非显示区域中的堤部孔的位置如何,都可以形成公共掩模的形成电子传输层243的开口2430。例如,堤部孔和公共掩模的形成电子传输层243的开口2430可以彼此间隔开,如该图中示例性地示出的,并且在这种情况下,第二电极150可以通过焊盘电极2420和连接到焊盘电极2420的源极/漏极金属布线163稳定地接收的VSS信号,以提供VSS信号。

[0152] 要注意的是,尽管本公开通过使用有机发光显示装置作为示例来描述电致发光显示装置的实施方式,但本公开不限于此。例如,电致发光显示装置可以是其中可以类似地应用本公开的实施方式的无机发光显示装置、micro-LED显示装置、量子点显示装置等中的一个。

[0153] 根据本发明的电致发光显示装置还包括设置在堤部下方的分离诱导层(其被设置在堤部的下端内侧),并且因此由于分离诱导层的形状而将被形成成为接触第一电极的p型层分离成形成在第一电极上的p型层的部分和形成在堤部上的p型层的部分,从而导致相应子像素之间的p型层分离。p型层的这种分离可以通过形成在堤部的边缘内侧并且具有与p型层的目标厚度相关的厚度的分离诱导层获得。

[0154] 此外,由具有高导电性的材料形成的p型层在子像素之间分离,因此,可以在不改变沉积掩模的情况下执行形成作为公共层的引起漏电流的p型层。也就是说,由于防止漏电流,防止了低亮度状态下的相邻像素的接通,因此可以提高可视性。

[0155] 此外,电致发光显示装置可以通过引起漏电流的层在子像素之间的分离来降低驱动电压,并且可以采用以低电压驱动的发光层。

[0156] 即使增加p型掺杂剂的浓度,也可能不会引起侧漏电流,并且可以改善元件特性,因此可以增强电致发光显示装置的寿命。特别地,具有低阈值电压但寿命增强的材料可以被应用于空穴传输层、辅助空穴传输层或发光层,因此,可以显著地增强电致发光显示装置的寿命。

[0157] 可以通过在形成分离诱导层之前或之后清洁第一电极来改进第一电极和p型层之间的界面接合特性,可以减少点缺陷,并且可以显著地增强电致发光显示装置的寿命。

[0158] 根据本发明的一个实施方式的电致发光显示装置可以包括:基板,该基板具有多个子像素;堤部,该堤部位于子像素之间的边界处并且被构造为使每个子像素的发光部露出;设置在每个子像素中的第一电极;分离诱导层,该分离诱导层位于堤部和第一电极之间并且被构造为在垂直方向上将堤部的与发光部相邻的下端与第一电极的上表面间隔开;p型层,该p型层位于堤部和发光部的上表面上并且在堤部的下端处分离;以及设置在p型层上的至少一个公共层。

[0159] 根据本发明的实施方式,至少一个公共层可以包括空穴传输层、电子传输层和第二电极。

[0160] 根据本发明的实施方式的电致发光显示装置还可以包括至少一个有机发光层,至少一个有机发光层被设置在空穴传输层和电子传输层之间并且根据相应的子像素被划分。

[0161] 根据本发明的实施方式,至少一个有机发光层可以包括多个有机发光层,并且电致发光显示装置还可以包括位于有机发光层之间的电荷产生层。

[0162] 根据本发明的实施方式,堤部上的p型层可以与第一电极间隔开并且电隔离。

[0163] 根据本发明的实施方式,相对于空穴传输材料,p型层可以包括5wt%或更少的p型掺杂剂。

[0164] 根据本发明的实施方式,分离诱导层可以是无机绝缘膜。

[0165] 根据本发明的实施方式,无机绝缘膜可以包括从由 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$ 和 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 构成的组中选择的至少一种。

[0166] 根据本发明的实施方式,分离诱导层可以在与堤部交叠的区域中具有与第一电极的边缘对应的边缘。

[0167] 根据本发明的实施方式,在与堤部交叠的区域中,分离诱导层可以在相邻的第一电极之间通过并且与相邻的第一电极的边缘交叠。

[0168] 根据本发明的实施方式,该电致发光显示装置还可以包括非显示区域NA,该非显示区域NA被设置在基板的边缘区域中,并且电子传输层可以具有延伸部,该延伸部被构造为覆盖堤部的至少一个侧部,以便被设置在堤部的位于非显示区域中的开口区域中。

[0169] 根据本发明的实施方式,电子传输层的延伸部可以在堤部的开口区域中与第二电极接触。并且,第二电极从电子传输层突出的部分可以与电极连接图案接触。

[0170] 根据本发明的实施方式,电极连接图案可以位于与第一电极相同的层中。

[0171] 根据本发明的实施方式,空穴传输层的延伸部位于电子传输层的在非显示区域中的延伸部的内侧,并且空穴传输层的延伸部的边缘不与堤部的在非显示区域中的开口区域交叠。

[0172] 根据本发明的实施方式,分离诱导层的厚度可以是p型层的厚度的1.2倍至4倍。

[0173] 根据本发明的实施方式,分离诱导层可以被设置在堤部的下端的边缘内100 Å或更大的宽度。

[0174] 根据本发明的一个实施方式的制造电致发光显示装置的方法包括以下步骤:在基板上形成第一电极;在包括第一电极的基板上沉积分离诱导层形成材料;通过将堤部材料施加到分离诱导层形成材料并且将堤部材料图案化来形成堤部;以及通过从堤部内侧的区域选择性地去除分离诱导层形成材料来形成分离诱导层。

[0175] 根据本发明的实施方式,分离诱导层形成材料可以具有比堤部材料高的蚀刻选择比。

[0176] 从以上描述中显而易见的是,根据本发明的电致发光显示装置还包括设置在堤部下方的分离诱导层(其被设置在堤部的下端内侧),并且因此由于分离诱导层的形状而将被形成为接触第一电极的p型层分离成p型层的形成在第一电极上的部分和p型层的形成在堤部上的一部分,从而防止漏电流。

[0177] 根据本发明的电致发光显示装置将由具有高导电性的材料形成的p型层在子像素

之间分离,并且因此可以防止漏电流并且由于防止漏电流而防止低亮度状态下相邻子像素的接通,从而提高可视性。

[0178] 根据本发明的电致发光显示装置可以通过在子像素之间分离引起漏电流的层来降低驱动电压,并采用在低电压下驱动的发光层,并且因此可以提供在低电压驱动的显示装置。

[0179] 即使p型掺杂剂的浓度增加,根据本发明的电致发光显示装置也可以防止漏电流,因此具有改善的元件特性和增强的寿命。

[0180] 根据本发明的电致发光显示装置可以由于在形成分离诱导层之前或之后清洁第一电极而改善第一电极和p型层之间的界面接合特性,并且因此可以减少缺陷并增强寿命。

[0181] 对于本领域技术人员将显而易见的是,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖落入所附的权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变化。

[0182] 本申请要求于2018年12月31日提交的韩国专利申请No.10-2018-0174131的权益,该韩国专利申请通过引用方式被并入到本文中,如同完全在本文中陈述一样。

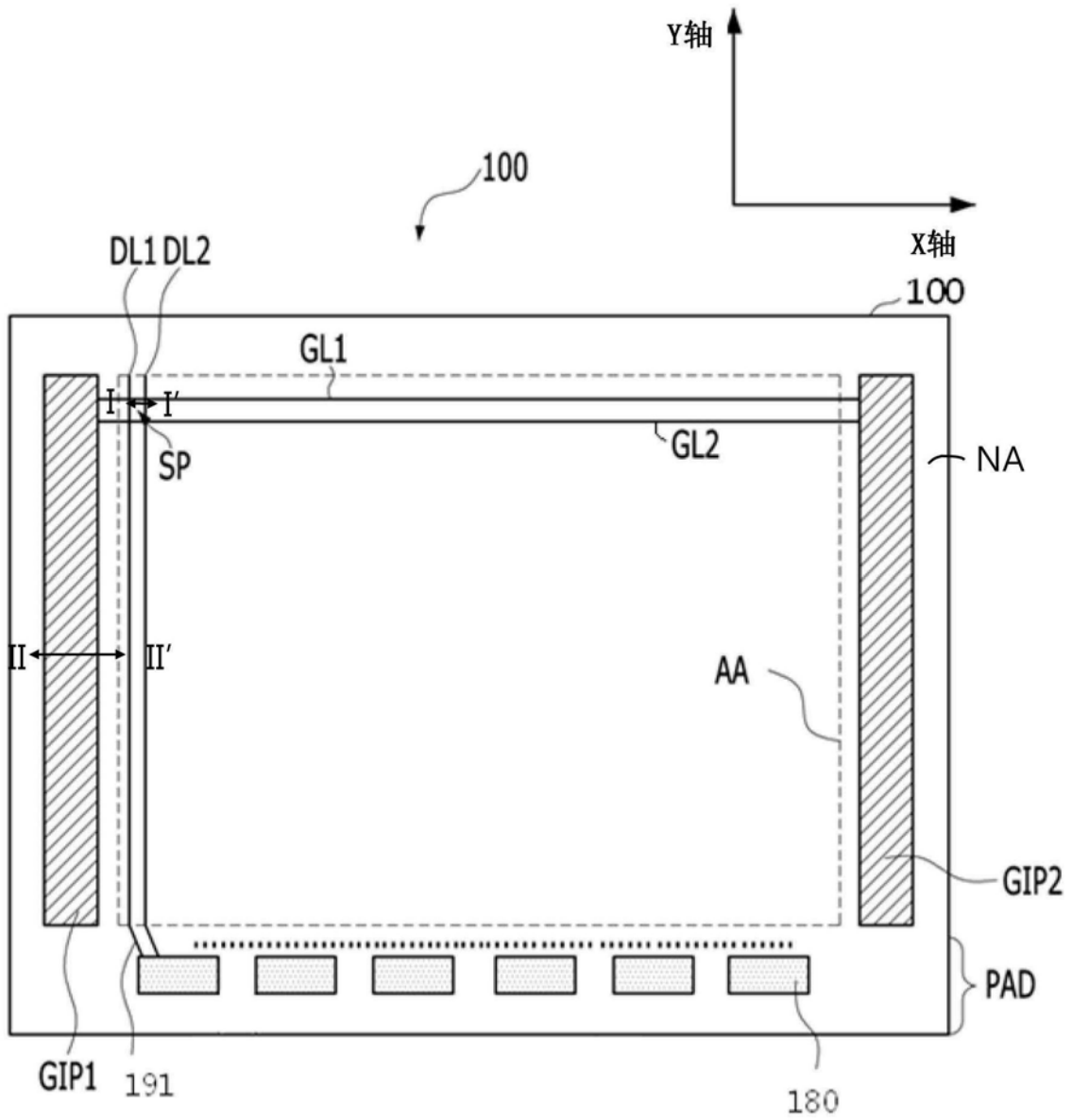


图1

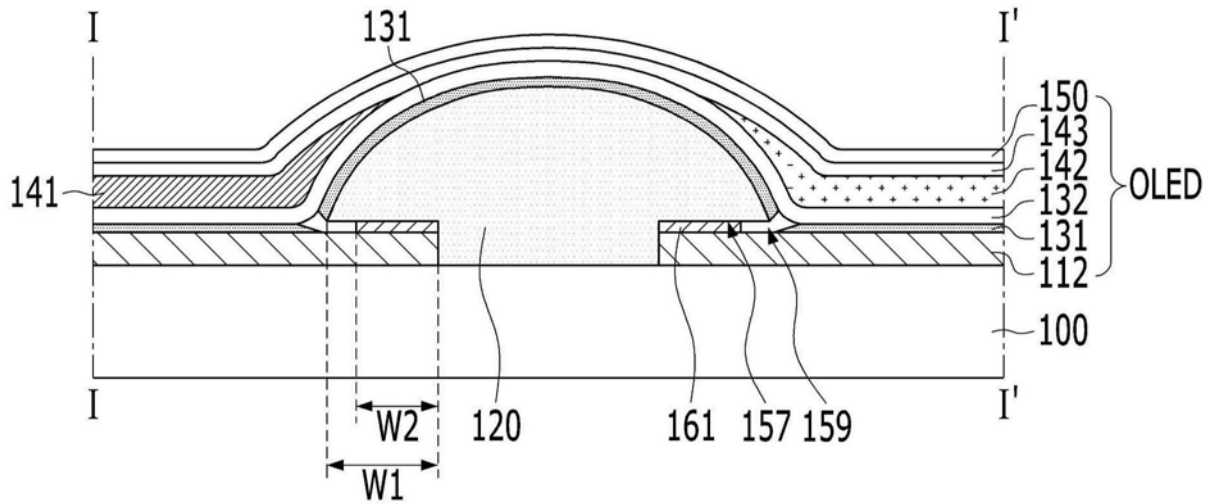


图2

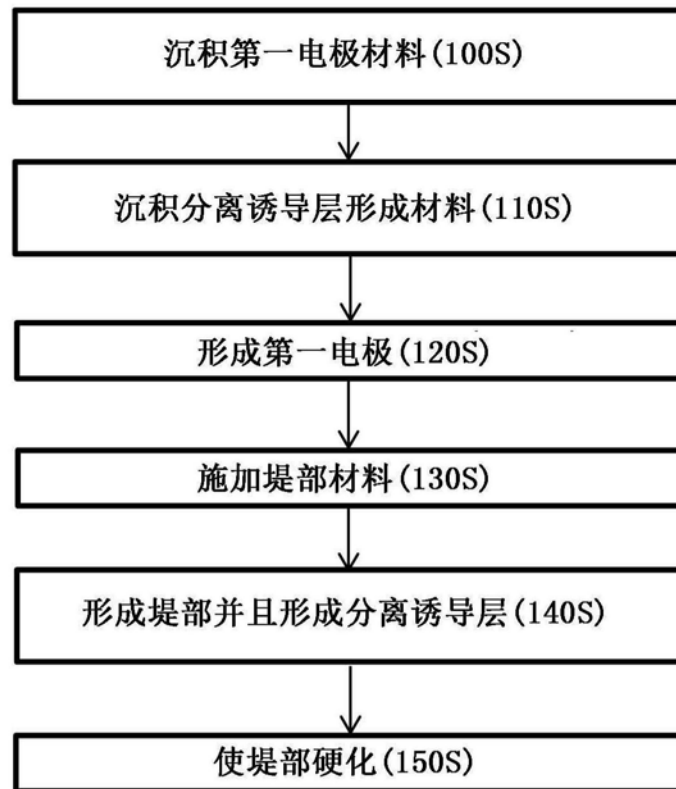


图3

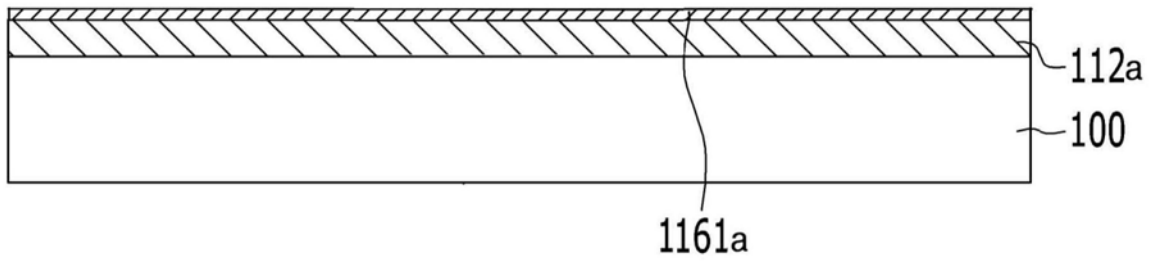


图4A

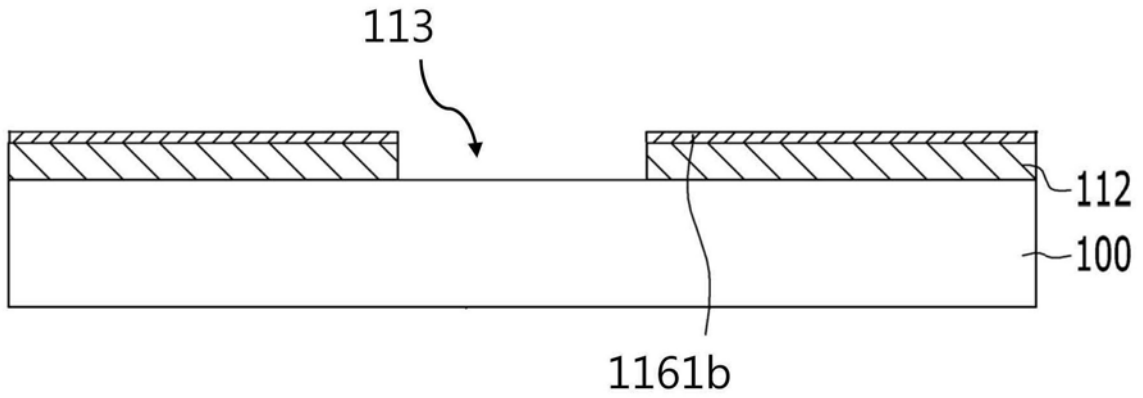


图4B

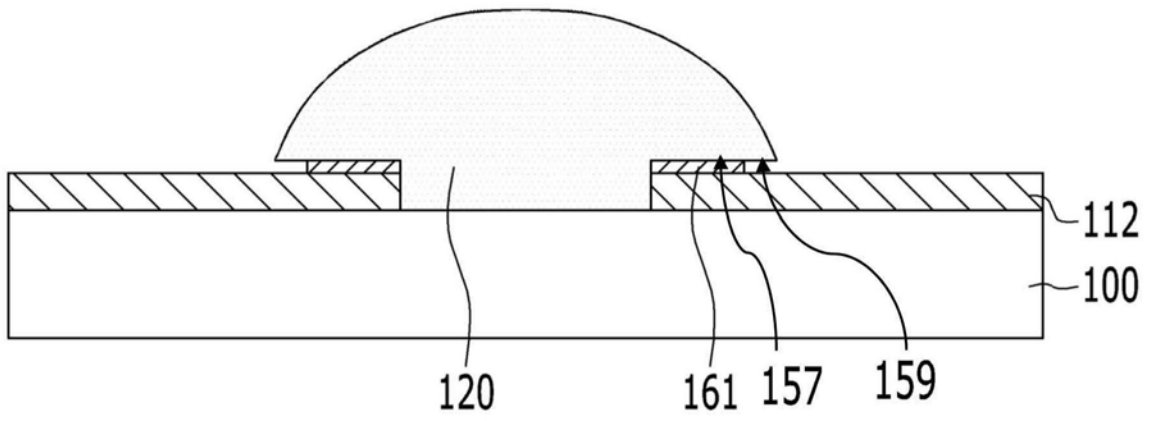


图4C

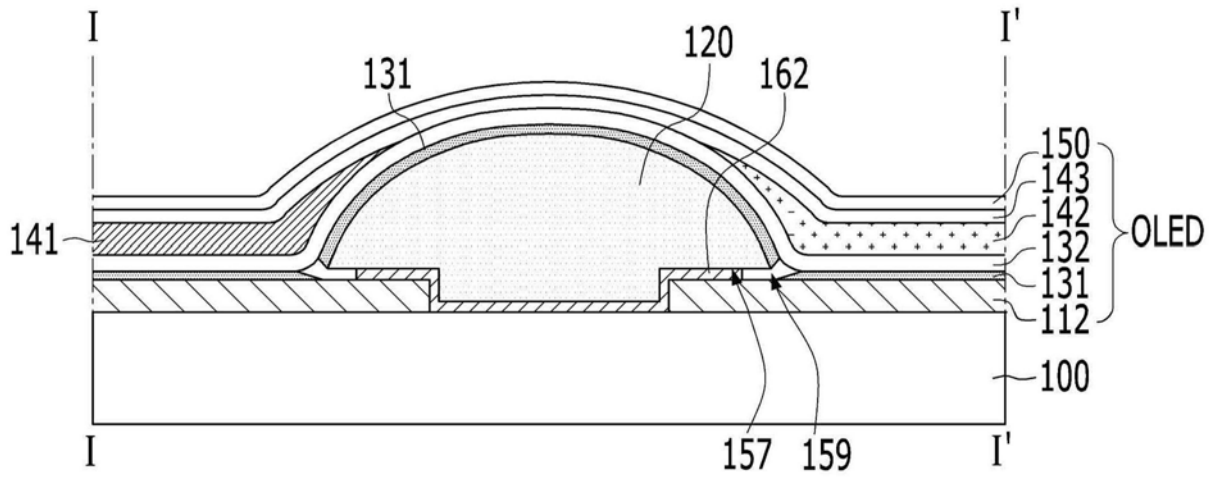


图5

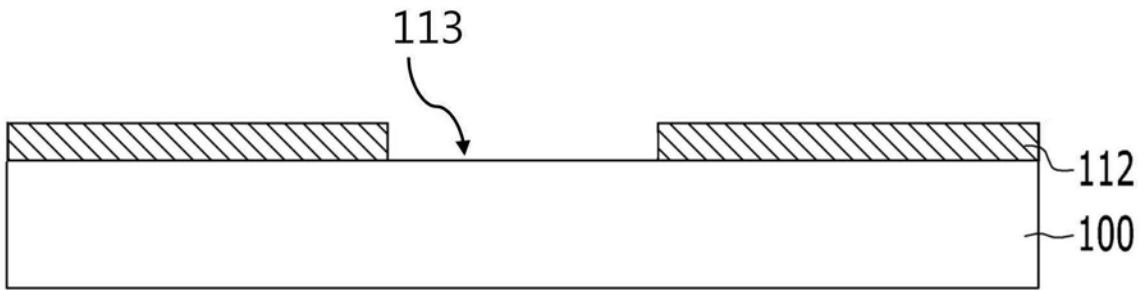


图6A

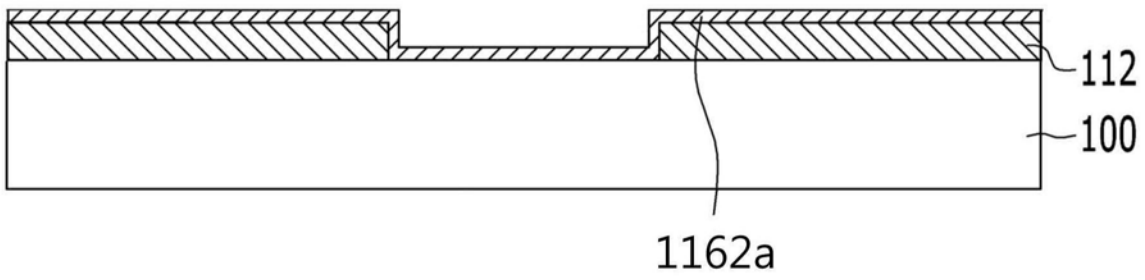


图6B

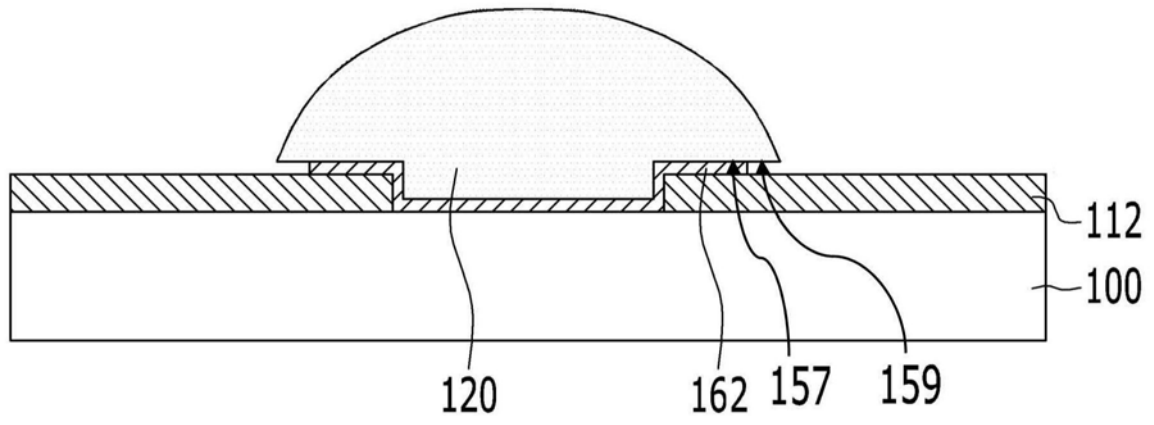


图6C

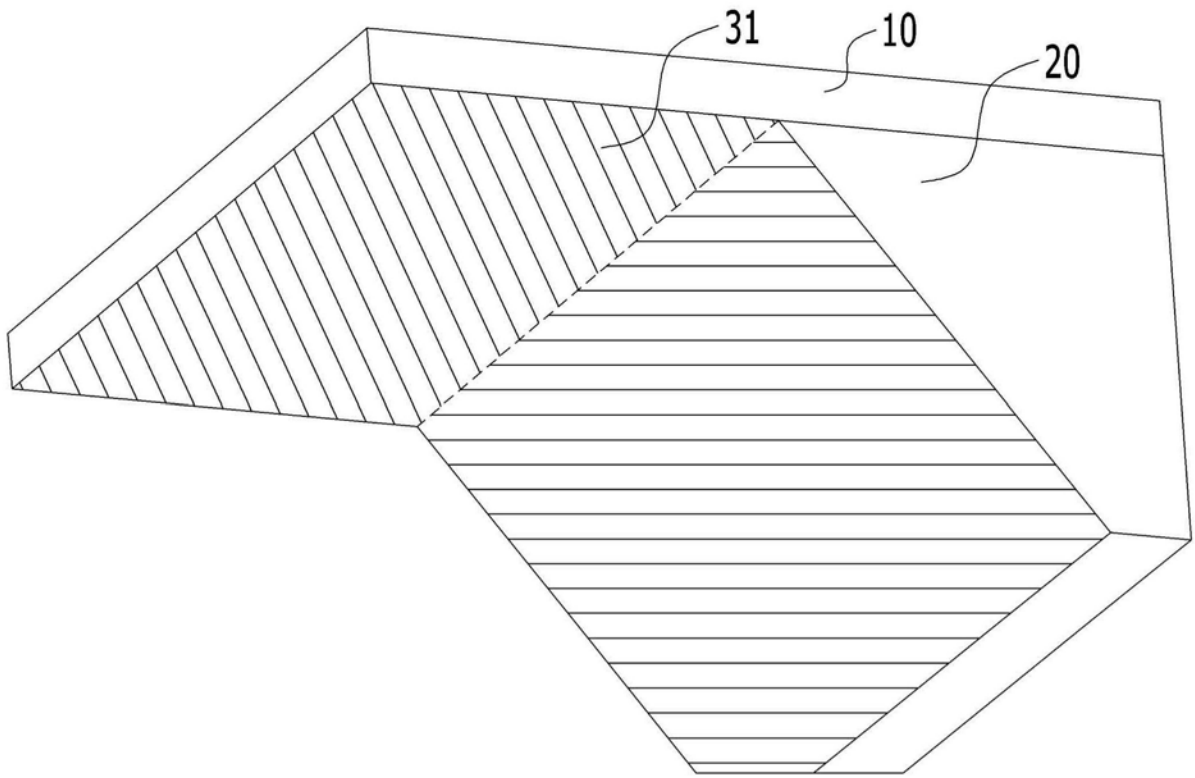


图7A

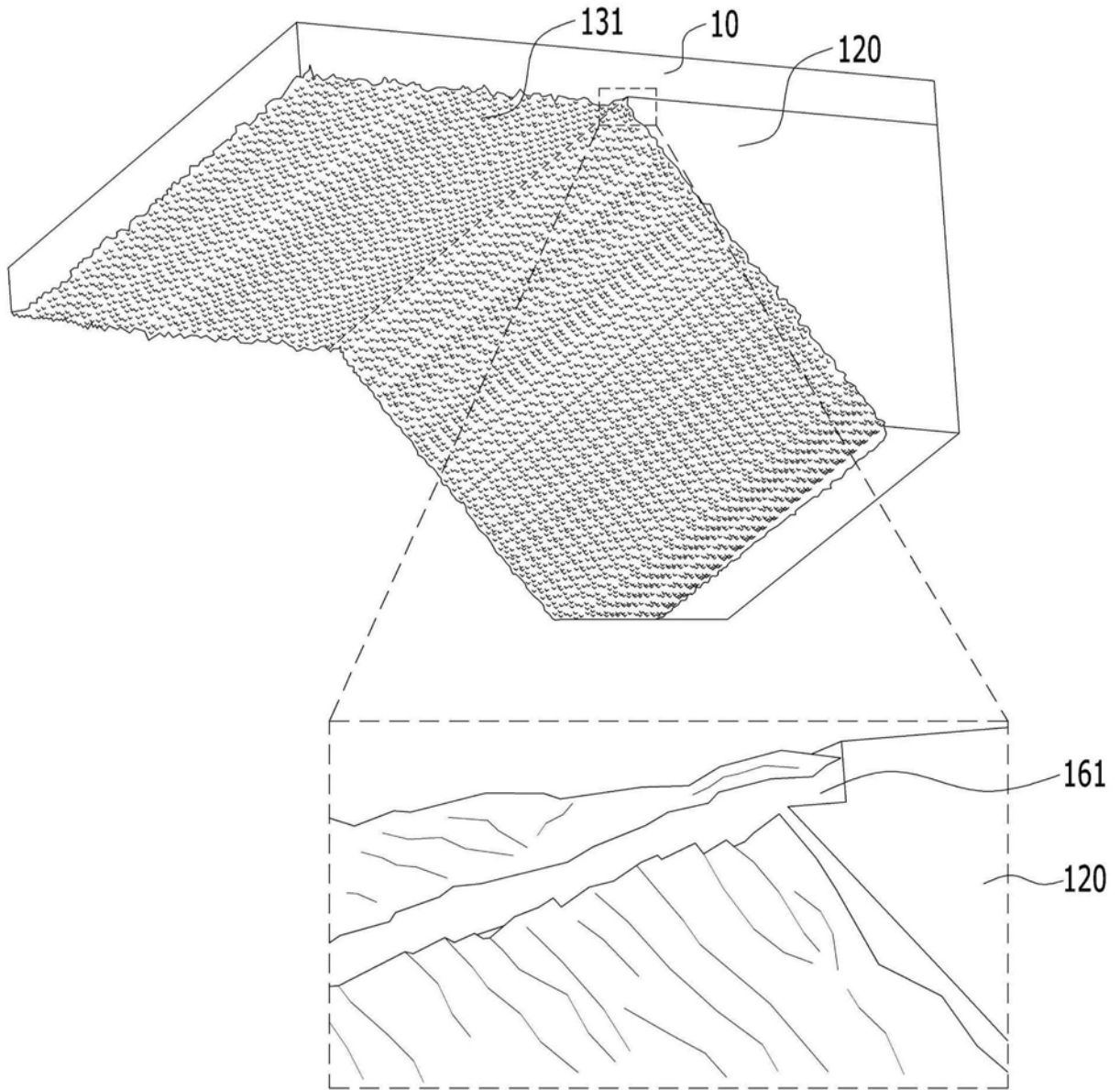


图7B

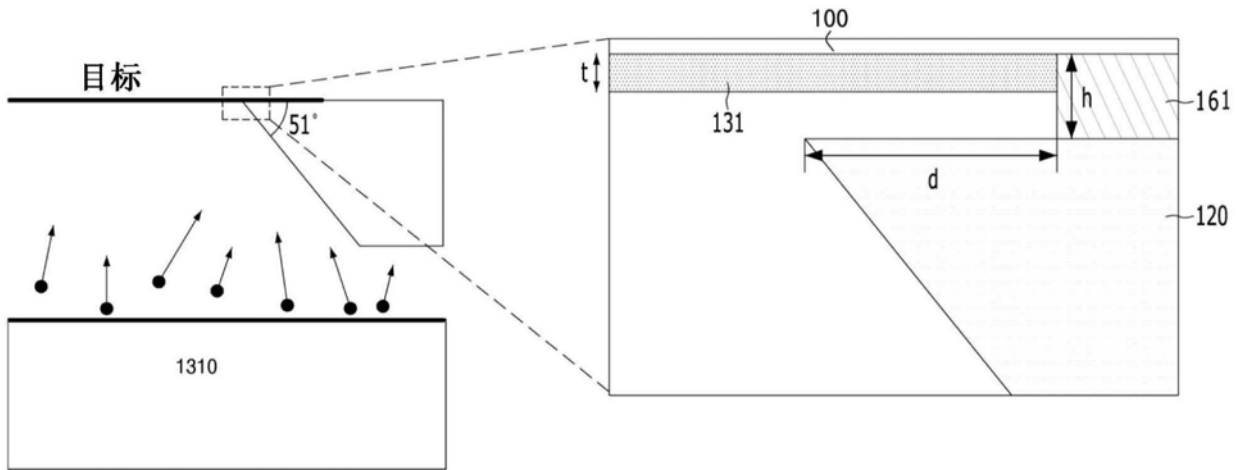


图8

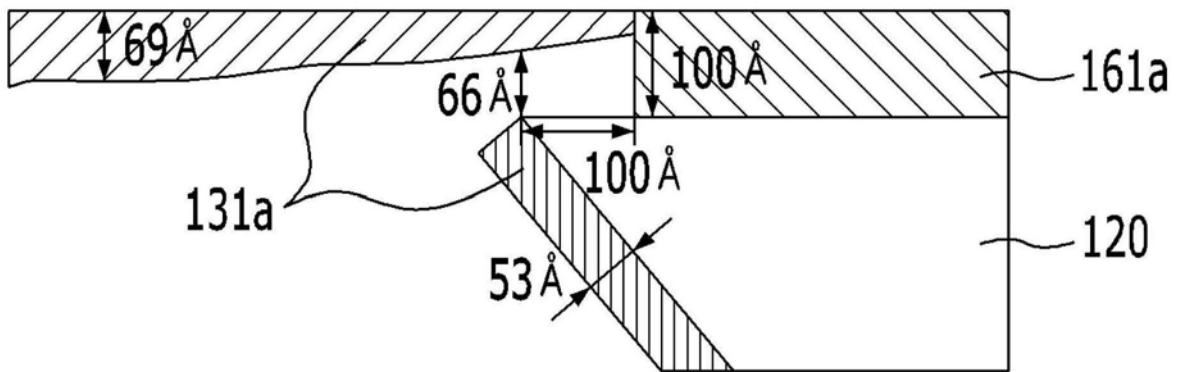


图9A

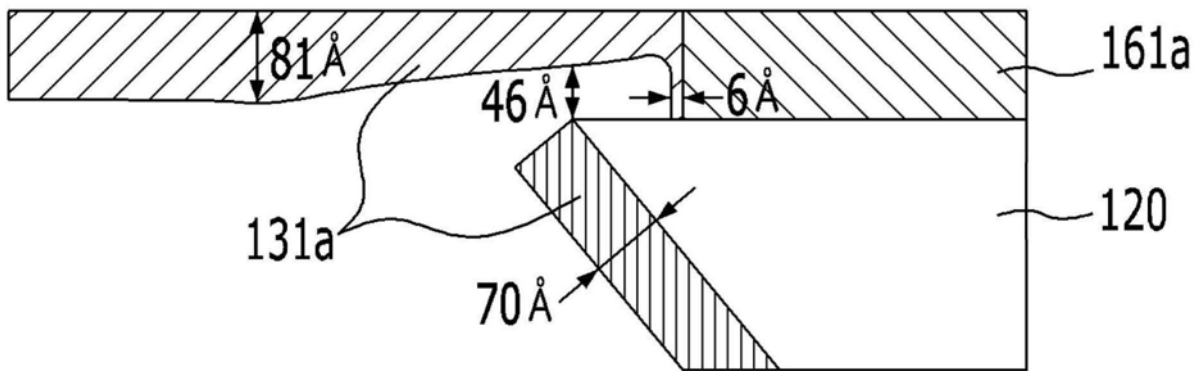


图9B

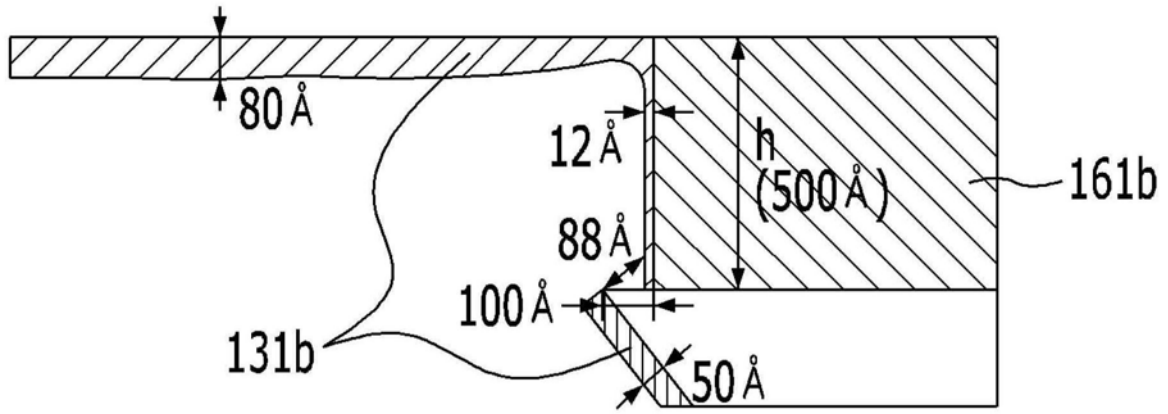


图10A

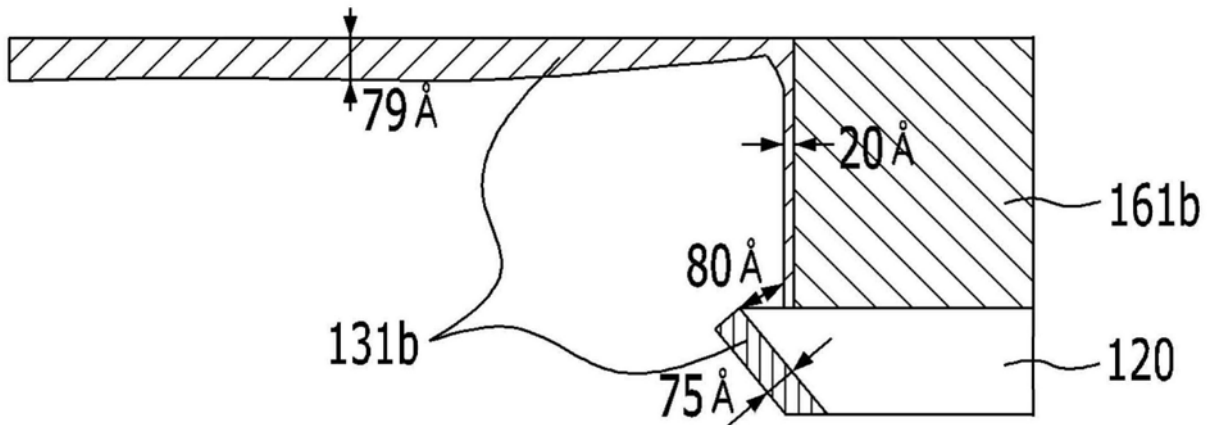


图10B

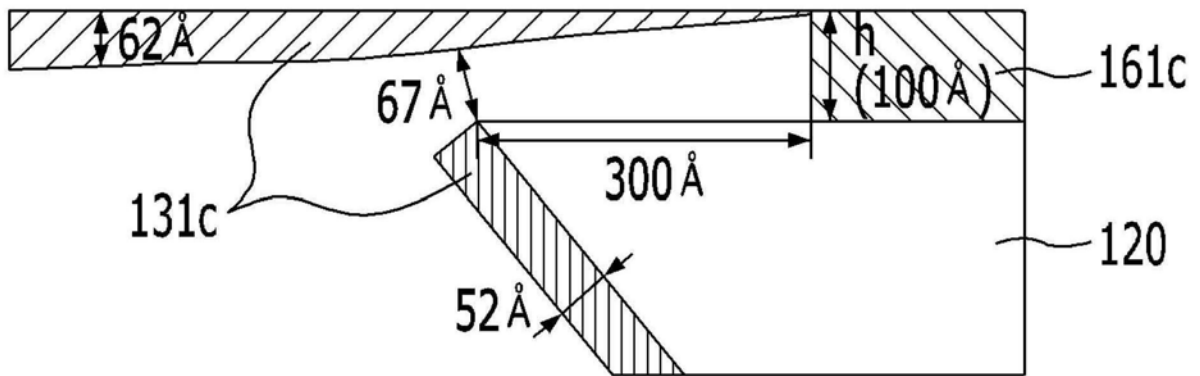


图11A

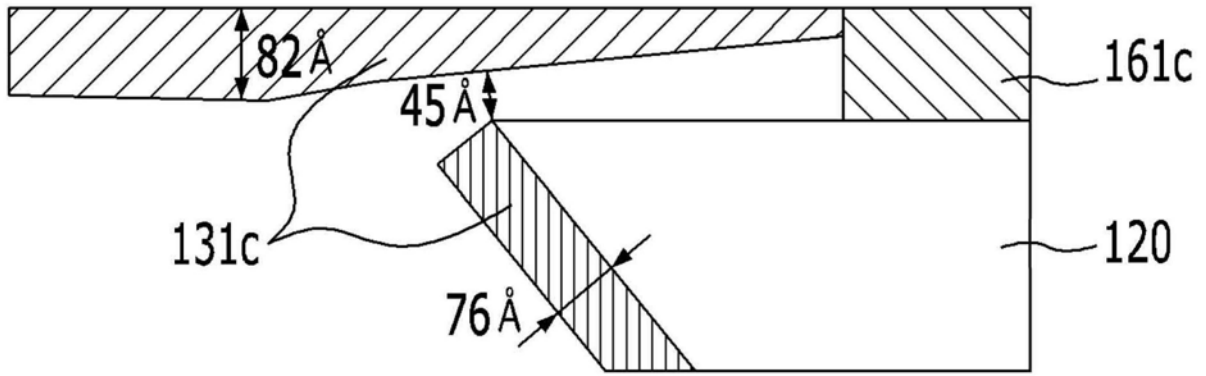


图11B

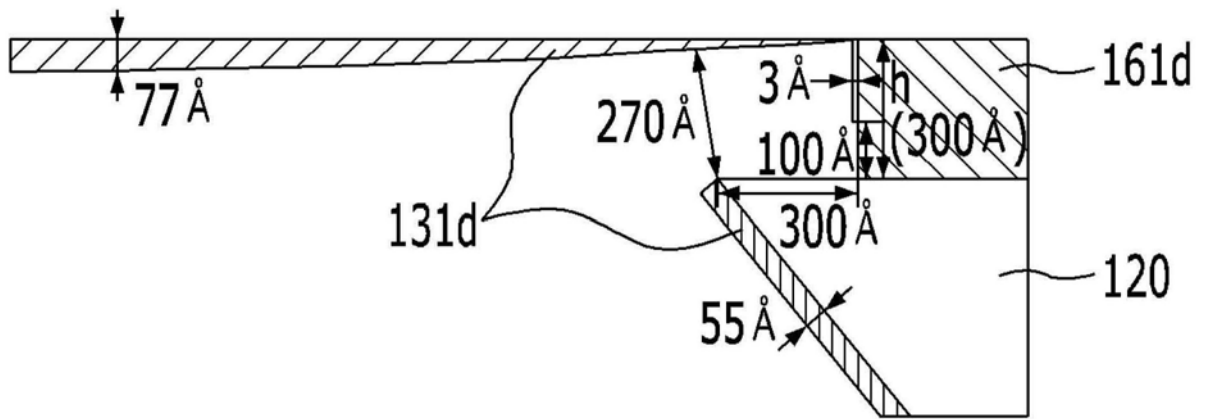


图12A

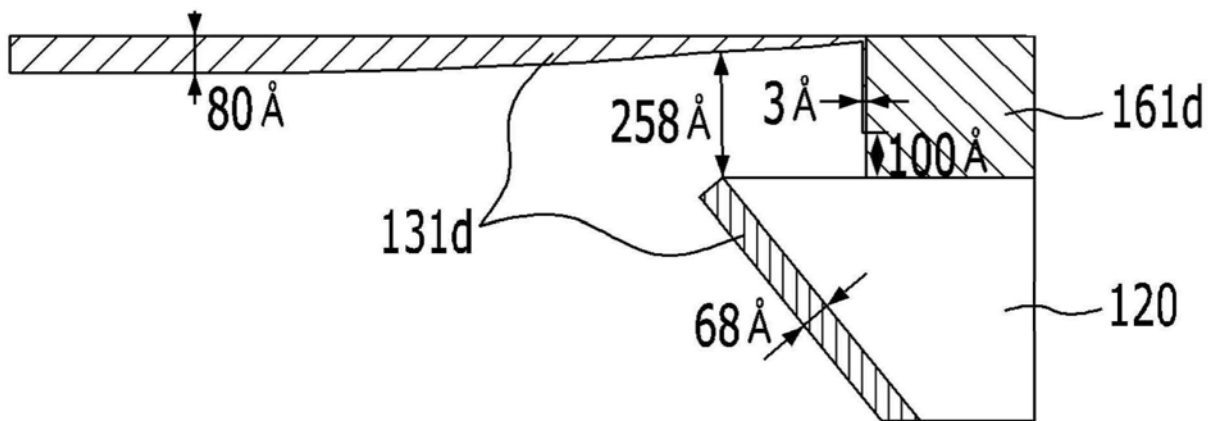


图12B

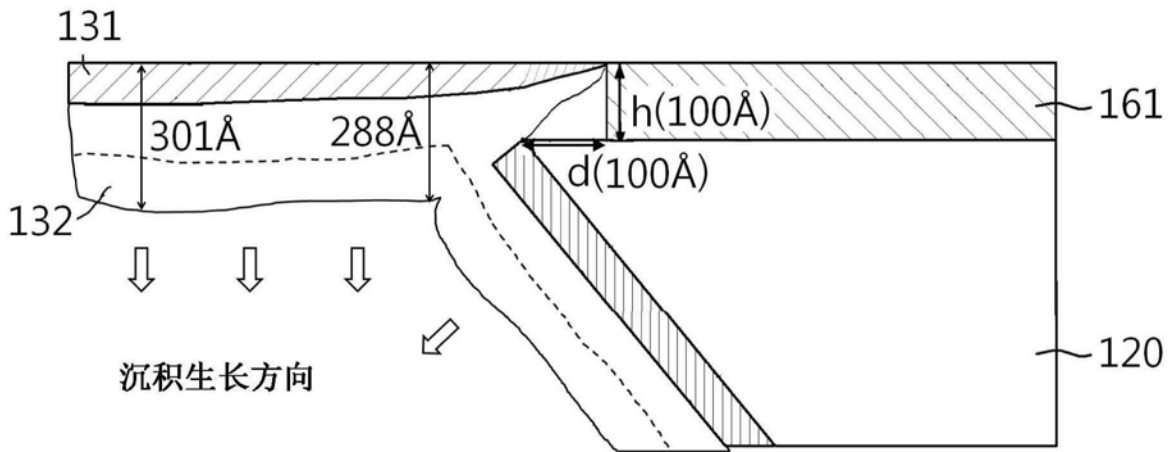


图13

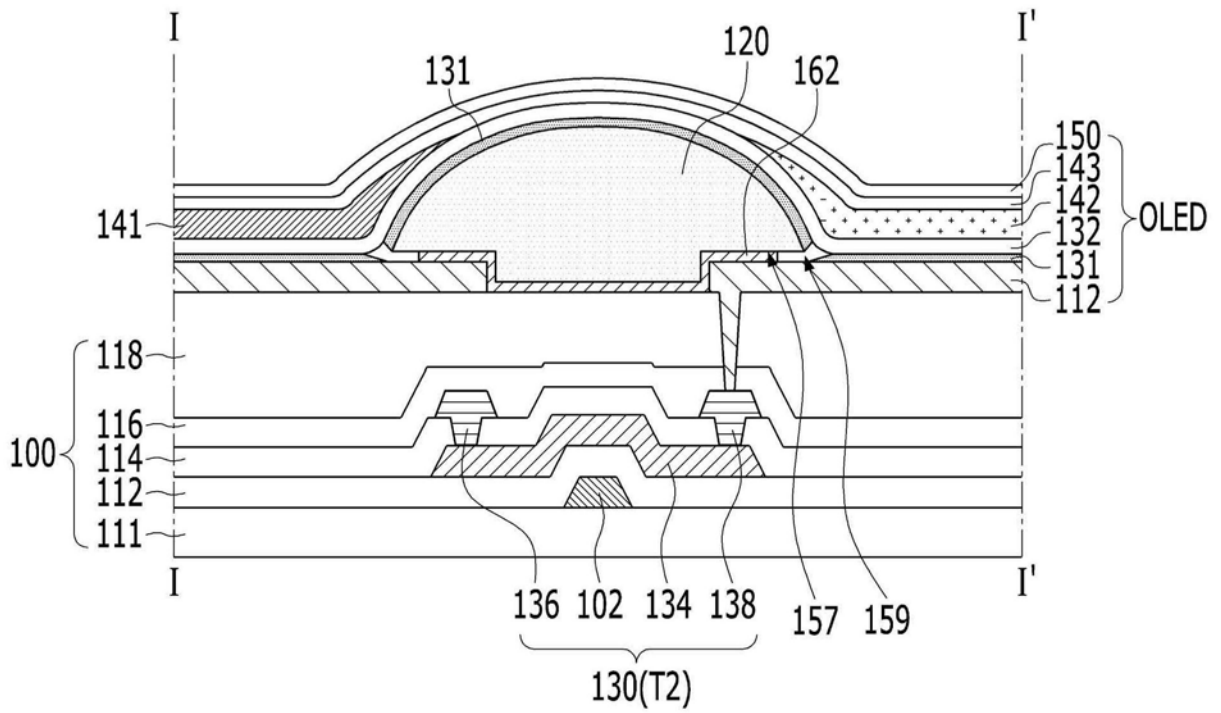


图14

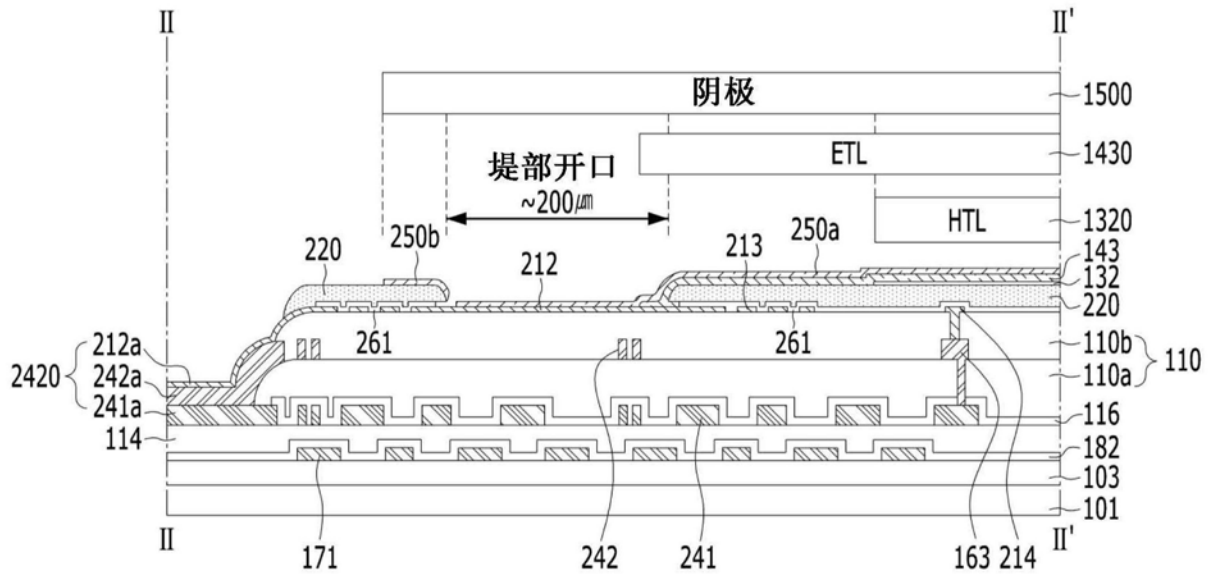


图15

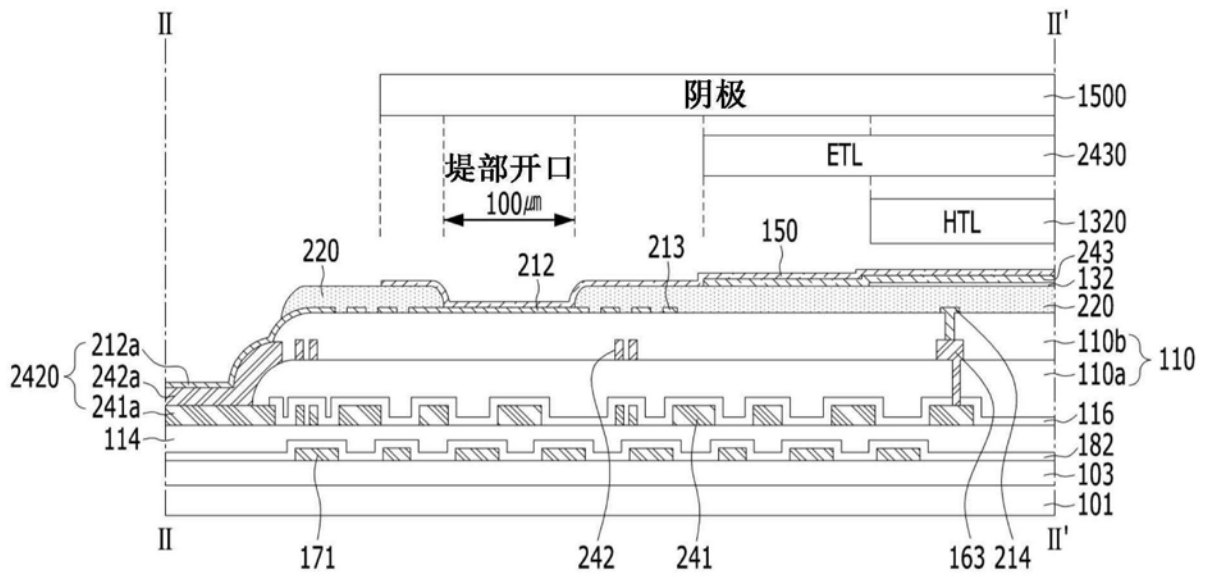


图16

专利名称(译)	电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111384124A</a>	公开(公告)日	2020-07-07
申请号	CN201911336538.9	申请日	2019-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	安炳喆 金祐赞		
发明人	安炳喆 金祐赞 柳炳先 金高泰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/326 H01L51/5056 H01L51/5072		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020180174131 2018-12-31 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了电致发光显示装置及其制造方法，该电致发光显示装置改变堤部的下部结构并因此调整高导电的空穴注入层的形状，从而减少了漏电流。

