



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107689385 A

(43)申请公布日 2018.02.13

(21)申请号 201710165736.8

(22)申请日 2017.03.20

(71)申请人 广东聚华印刷显示技术有限公司

地址 510000 广东省广州市广州中新广州
知识城凤凰三路17号自编五栋388

(72)发明人 陈亚文

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 林青中

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

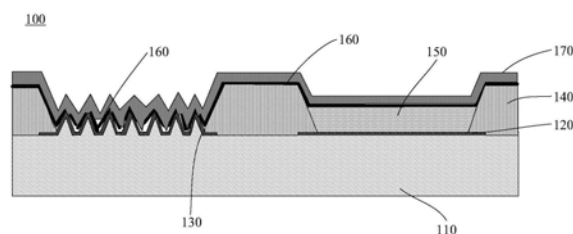
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

顶发射型电致发光显示器件及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种顶发射型电致发光显示器件及其制作方法。该顶发射型电致发光显示器件包括基板、像素电极层、辅助电极层、像素界定层、发光层、电子注入层及顶电极层。该顶发射型电致发光显示器件及其制作方法通过在基板上形成具有凹凸结构的辅助电极层，从而在形成较薄的电子注入层时，因电子注入层较薄，无法完全覆盖凹凸结构的辅助电极层，因此在其上形成顶电极层时，顶电极层可以与辅助电极层部分直接接触形成导通，避免平整的辅助电极层因表面覆盖电子注入层而导致顶电极层与辅助电极层无法直接连通、存在较大的接触电阻而降低整个电致发光显示器件的性能，同时还可以避免使用精细掩膜版来制作电子注入层而引起的制作成本增加的问题。



1. 一种顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,包括基板、像素电极层、辅助电极层、像素界定层、发光层、电子注入层及顶电极层;其中,所述基板的一侧表面分为发光区和非发光区;所述像素电极层位于所述基板的发光区上;所述辅助电极层位于所述基板的非发光区上且所述辅助电极层为凹凸结构;所述像素界定层位于所述基板上且具有多个分别用于露出所述像素电极层与所述辅助电极层的开口;所述发光层位于所述像素电极层上;所述电子注入层整体位于所述辅助电极层、所述像素界定层及所述发光层上,且位于所述辅助电极层上的所述电子注入层非完全覆盖所述辅助电极层以使部分辅助电极层露出;所述顶电极层整体位于所述辅助电极层及所述电子注入层上且与所述辅助电极层接触电连接。

2. 如权利要求1所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,所述基板对应所述辅助电极层的表面也为凹凸结构。

3. 如权利要求2所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,所述凹凸结构的凸起部分为尖端结构。

4. 如权利要求2所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,所述基板上凹凸结构的凸起部分的高度为10-50nm。

5. 如权利要求4所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,所述辅助电极层的厚度为100~200nm。

6. 如权利要求5所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,所述电子注入层的厚度为1-20nm。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,还包括位于所述像素电极层与所述发光层之间的空穴注入层、空穴传输层及电子阻挡层中的至少一层。

8. 如权利要求1~6中任一项所述的顶发射型电致发光显示器件,其特征在于,还包括位于所述发光层与所述电子注入层之间的空穴阻挡层、激子限定层及电子传输层中的至少一层。

9. 一种顶发射型电致发光显示器件的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

提供或制备一基板,所述基板的一侧表面分为发光区和非发光区,在所述基板的发光区和非发光区同时制程形成像素电极层和辅助电极层,所述辅助电极层为凹凸结构;

在所述基板上形成像素界定层,所述像素界定层具有多个分别用于露出所述像素电极层与所述辅助电极层的开口;

在所述像素电极层上形成发光层;

形成整体位于所述辅助电极层、所述像素界定层及所述发光层上的电子注入层,位于所述辅助电极层上的所述电子注入层非完全覆盖所述辅助电极层以使部分辅助电极层露出;

在所述电子注入层上形成顶电极层,所述顶电极层与所述辅助电极层接触电连接。

10. 如权利要求9所述的顶发射型电致发光显示器件的制作方法,其特征在于,所述基板对应所述辅助电极层的表面也为凹凸结构。

顶发射型电致发光显示器件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电致发光技术领域,尤其是涉及一种顶发射型电致发光显示器件及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(OLED)由于其具有自发光、反应快、视角广、亮度高、轻薄等优点,是目前显示器件研究的主要方向。其中,顶发射型电致发光显示器件由于可以获得更大的开口率,近年来成为了研究的热点。但是,顶发射型电致发光显示器件由于需要增加光的透过率,顶电极的厚度一般较薄,导致电极方阻较大,电压降严重,会引起显示器件的发光不均匀现象。

[0003] 为了改善发光均匀性,往往会引入与顶部透明电极相连通的辅助电极,通过辅助电极的高导电性来减小顶部透明电极的电压降,改善发光亮度的均匀性。由于辅助电极通常是不透光的,因此不能制作在发光区域上。目前,辅助电极一般在制作底部像素电极阵列的工序中制作,与像素区发光区具有类似的开口,而在制作工艺中,当采用较薄的电子注入层时,电子注入层往往采用与顶电极相类似的大开口掩膜进行蒸镀,避免使用精细掩膜,以节约制作成本,但这种情况会导致辅助电极上会沉积一层电子注入层,使得顶电极与辅助电极无法直接接触,存在较大的接触电阻,从而会降低整个显示面板的性能。

[0004] 因此,现有技术有待进一步改善和发展。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种有利于改善顶电极与辅助电极的接触性能且成本较低的顶发射型电致发光显示器件及其制作方法。

[0006] 一种顶发射型电致发光显示器件,包括基板、像素电极层、辅助电极层、像素界定层、发光层、电子注入层及顶电极层;其中,所述基板的一侧表面分为发光区和非发光区;所述像素电极层位于所述基板的发光区上;所述辅助电极层位于所述基板的非发光区上且所述辅助电极层为凹凸结构;所述像素界定层位于所述基板上且具有多个分别用于露出所述像素电极层与所述辅助电极层的开口;所述发光层位于所述像素电极层上;所述电子注入层整体位于所述辅助电极层、所述像素界定层及所述发光层上,且位于所述辅助电极层上的所述电子注入层非完全覆盖所述辅助电极层以使部分辅助电极层露出;所述顶电极层整体位于所述辅助电极层及所述电子注入层上且与所述辅助电极层接触电连接。

[0007] 在其中一个实施例中,所述基板对应所述辅助电极层的表面也为凹凸结构。

[0008] 在其中一个实施例中,所述凹凸结构的凸起部分为尖端结构。

[0009] 在其中一个实施例中,所述基板上凹凸结构的凸起部分的高度为10-50nm。

[0010] 在其中一个实施例中,所述辅助电极层的厚度为100~200nm。

[0011] 在其中一个实施例中,所述电子注入层的厚度为1-20nm。

[0012] 在其中一个实施例中,所述顶发射型电致发光显示器件还包括位于所述像素电极

层与所述发光层之间的空穴注入层、空穴传输层及电子阻挡层中的至少一层。

[0013] 在其中一个实施例中,所述顶发射型电致发光显示器件还包括位于所述发光层与所述电子注入层之间的空穴阻挡层、激子限定层及电子传输层中的至少一层。

[0014] 一种顶发射型电致发光显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0015] 提供或制备一基板,所述基板的一侧表面分为发光区和非发光区,在所述基板的发光区和非发光区同时制程形成像素电极层和辅助电极层,所述辅助电极层为凹凸结构;

[0016] 在所述基板上形成像素界定层,所述像素界定层具有多个分别用于露出所述像素电极层与所述辅助电极层的开口;

[0017] 在所述像素电极层上形成发光层;

[0018] 形成整体位于所述辅助电极层、所述像素界定层及所述发光层上的电子注入层,位于所述辅助电极层上的所述电子注入层非完全覆盖所述辅助电极层以使部分辅助电极层露出;

[0019] 在所述电子注入层上形成顶电极层,所述顶电极层与所述辅助电极层接触电连接。

[0020] 在其中一个实施例中,所述基板对应所述辅助电极层的表面也为凹凸结构。

[0021] 上述顶发射型电致发光显示器件及其制作方法通过在基板上形成具有凹凸结构的辅助电极层,从而在形成较薄的电子注入层时,因电子注入层较薄,无法完全覆盖凹凸结构的辅助电极层,因此在其上形成顶电极层时,顶电极层可以与辅助电极层部分直接接触形成导通,避免因平整的辅助电极层表面覆盖电子注入层而导致顶电极层与辅助电极层无法直接连通、存在较大的接触电阻而降低整个电致发光显示器件的性能的问题,同时还可以避免使用精细掩膜版来制作电子注入层而引起的制作成本增加的问题。

附图说明

[0022] 图1为本发明一实施方式的顶发射型电致发光显示器件的结构示意图;

[0023] 图2为图1所示顶发射型电致发光显示器件的制作流程示意图。

具体实施方式

[0024] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0025] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0026] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0027] 如图1所示,一实施方式的顶发射型电致发光显示器件100包括基板110、像素电极

层120、辅助电极层130、像素界定层140、发光层150、电子注入层160及顶电极层170。

[0028] 基板110用于承载其他结构层。基板110的一侧表面具有显示区。该显示区分为发光区和非发光区。在本实施方式中,发光区具有平整的表面,非发光区具有凹凸结构(即表面粗糙、非平整)。凹凸结构选用但不限于具有尖端结构的凸起部分,凹凸结构的底部与发光区的表面齐平。进一步,在本实施方式中,基板110上的凹凸结构的凸起部分的高度为10~50nm。

[0029] 像素电极层120位于基板110的发光区上。像素电极层120为平坦的反射型导电薄膜,如金属Ag、Al或半导体氧化物ITO等于金属的叠层结构,厚度一般为100~120nm。像素电极层120为图案化的电极层,具有图案区域(即有电极材料的部分)和空白区域(通过刻蚀等方式去除电极材料的部分)。

[0030] 辅助电极层130位于基板110的非发光区上。在本实施方式中,辅助电极层130仅位于基板110的非发光区上。辅助电极层130为与基板110上的凹凸结构对应的凹凸结构且完全覆盖基板110上的凹凸结构。辅助电极层130与像素电极层120采用同样的材料并在同一制程工艺中完成。辅助电极层的厚度为100~200nm。

[0031] 像素界定层140设于基板110上且与像素电极层120及辅助电极层130均部分交叠。像素界定层140具有多个分别用于露出像素电极层120与辅助电极层130的开口,具体的,像素界定层140对应像素电极层120的图案区域设有贯穿至像素电极层120的像素坑(图中未标示),且对应像素电极层120的空白区域设有贯穿至基板110的阻断坑(图未示)。像素坑用于填入墨水等材料形成发光层和功能层。发光层150和功能层不高于像素坑的深度。

[0032] 发光层150位于像素坑内且位于像素电极层120上。发光层150为有机发光层,其材料可以是机电致发光材料,如不含金属元素的有机荧光材料,或者含有Ir、Pt等金属元素的磷光材料。

[0033] 本实施方式中的电子注入层160较薄,如在1~20nm之间,采用所需膜厚度较薄的电子注入材料制备,如LiF、Ba、Mg、NaF等。电子注入层160可采用大开口掩模版进行制作,无需使用精细掩模版,可节约制作成本。电子注入层160整体位于辅助电极层130、像素界定层140及发光层150上,但位于辅助电极层130上的部分非完全覆盖辅助电极层130,以露出部分辅助电极层130,也即因辅助电极层130表面为粗糙的凹凸结构,较薄的电子注入层160不能完全覆盖住辅助电极层130。

[0034] 顶电极层170整体位于辅助电极层130、像素界定层140及电子注入层160上。在本实施方式中,因辅助电极层130部分露出,因而顶电极层170能够与辅助电极层130接触而电连接。顶电极层170选用透明的导电薄膜制作成型,如Ag膜,厚度为10~20nm。

[0035] 进一步,在本实施方式中,该项发射型电致发光显示器件100还包括位于像素电极层120与发光层150之间的空穴注入层、空穴传输层及电子阻挡层中的至少一层,和/或还包括位于发光层150与电子注入层160之间的空穴阻挡层、激子限定层及电子传输层中的至少一层。空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、激子限定层及电子传输层优选但不限于有机功能层材料制作。空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、激子限定层及电子传输层优选采用精细掩模版制作成型,仅位于像素坑内。

[0036] 如图2所示,本实施方式还提供了上述顶发射型电致发光显示器件100的制作方法,其包括如下步骤:

[0037] 步骤一：提供或制备一基板110，基板110的一侧表面分为发光区和非发光区，在基板110的发光区和非发光区分别形成像素电极层120和辅助电极层130，辅助电极层130为凹凸结构。

[0038] 在本实施方式中，基板110的非发光区上对应辅助电极层130的表面也为凹凸结构，且基板110上的凹凸结构的形状与辅助电极层130的凹凸结构的形状对应。优选的，该凹凸结构为具有尖端结构的粗糙结构。

[0039] 步骤二：在基板110上形成像素界定层140，像素界定层140具有多个分别用于露出像素电极层120与辅助电极层130的开口。

[0040] 像素界定层140整体设于整个基板110的显示区。像素界定层140对应于像素电极层120的开口为像素坑，用于形成发光层和有机功能层。

[0041] 步骤三：在像素电极层120上形成发光层150。

[0042] 步骤四：形成整体位于辅助电极层130、像素界定层140及发光层150上的电子注入层160，位于辅助电极层130上的电子注入层160非完全覆盖辅助电极层130以使部分辅助电极层130露出。

[0043] 步骤五：在电子注入层160上形成顶电极层170。

[0044] 因部分辅助电极层130露出，在沉积电子注入层160时，部分电子注入层160会直接与露出部分的辅助电极层130接触而电连接。

[0045] 上述顶发射型电致发光显示器件100及其制作方法通过在基板110上形成具有凹凸结构的辅助电极层130，从而在形成较薄的电子注入层160时，因电子注入层160较薄，无法完全覆盖凹凸结构的辅助电极层130，因此在其上形成顶电极层170时，顶电极层170可以与辅助电极层130部分直接接触形成导通，避免平整的辅助电极层因表面覆盖电子注入层而导致顶电极层与辅助电极层无法直接连通、存在较大的接触电阻而降低整个电致发光显示器件的性能，同时还可以避免使用精细掩膜版来制作电子注入层而引起的制作成本增加的问题。

[0046] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0047] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

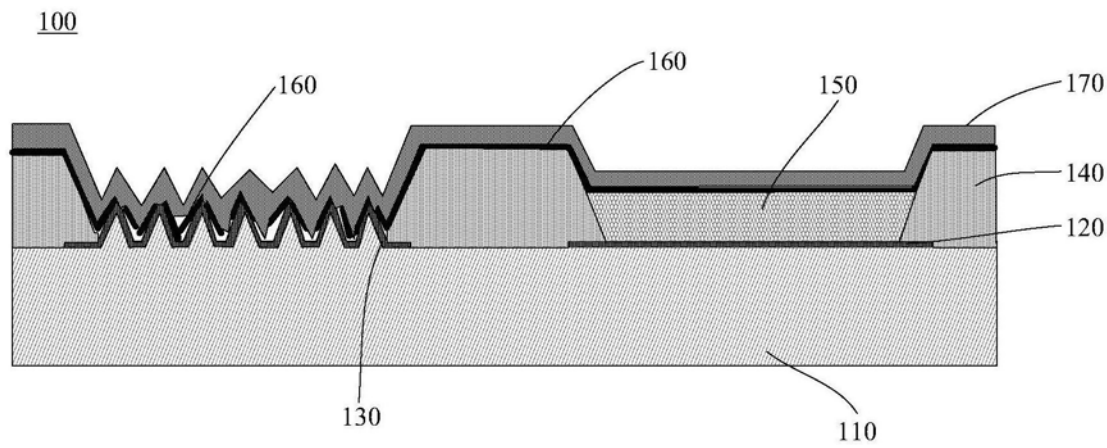


图1

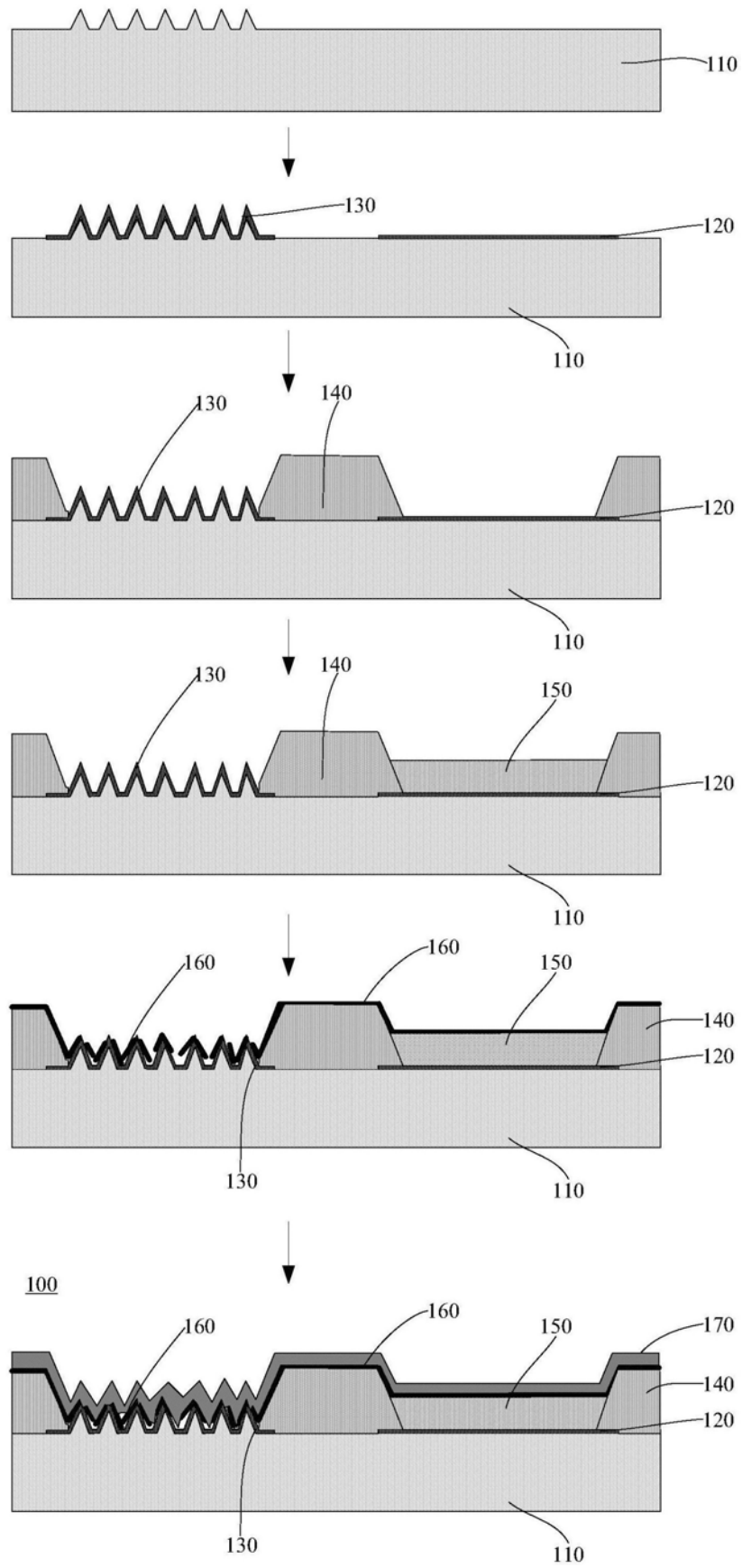


图2

专利名称(译)	顶发射型电致发光显示器件及其制作方法		
公开(公告)号	CN107689385A	公开(公告)日	2018-02-13
申请号	CN201710165736.8	申请日	2017-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
[标]发明人	陈亚文		
发明人	陈亚文		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5203 H01L51/56		
代理人(译)	林青中		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种顶发射型电致发光显示器件及其制作方法。该顶发射型电致发光显示器件包括基板、像素电极层、辅助电极层、像素界定层、发光层、电子注入层及顶电极层。该顶发射型电致发光显示器件及其制作方法通过在基板上形成具有凹凸结构的辅助电极层，从而在形成较薄的电子注入层时，因电子注入层较薄，无法完全覆盖凹凸结构的辅助电极层，因此在其上形成顶电极层时，顶电极层可以与辅助电极层部分直接接触形成导通，避免平整的辅助电极层因表面覆盖电子注入层而导致顶电极层与辅助电极层无法直接连通、存在较大的接触电阻而降低整个电致发光显示器件的性能，同时还可以避免使用精细掩膜版来制作电子注入层而引起的制作成本增加的问题。

