



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107146808 A

(43)申请公布日 2017. 09. 08

(21)申请号 201710338338.1

(22)申请日 2017.05.15

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 李晓虎

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司

公司 11438

代理人 王辉 阚梓瑄

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

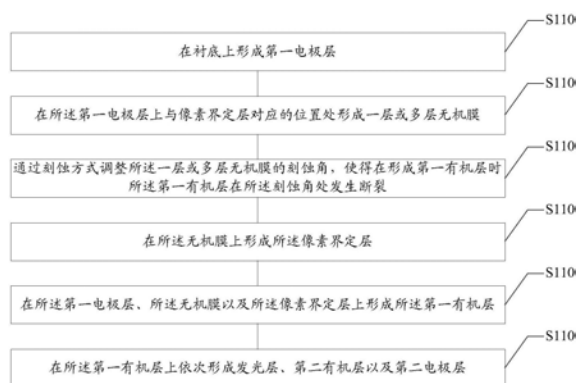
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

OLED器件制造方法、OLED器件及显示面板

(57)摘要

本公开是关于一种OLED器件制造方法、OLED器件及显示面板,该方法包括:在衬底上形成第一电极层;在第一电极层上与像素界定层对应的位置处形成一层或多层无机膜;通过刻蚀方式调整所述一层或多层无机膜的刻蚀角,使得在形成第一有机层时所述第一有机层在所述刻蚀角处发生断裂;在无机膜上形成像素界定层;在第一电极层、无机膜以及像素界定层上形成第一有机层;以及在第一有机层上依次形成发光层、第二有机层以及第二电极层。本公开能够避免第一有机层的载流子在像素间的横向传输,减少了RGB像素间的串扰情况。



1. 一种OLED器件制造方法,其特征在于,包括:
在衬底上形成第一电极层;
在所述第一电极层上与像素界定层对应的位置处形成一层或多层无机膜;
通过刻蚀方式调整所述一层或多层无机膜的刻蚀角,使得在形成第一有机层时所述第一有机层在所述刻蚀角处发生断裂;
在所述无机膜上形成所述像素界定层;
在所述第一电极层、所述无机膜以及所述像素界定层上形成所述第一有机层;以及
在所述第一有机层上依次形成发光层、第二有机层以及第二电极层。
2. 根据权利要求1所述的OLED器件制造方法,其特征在于,所述无机膜为氮化硅膜或氧化硅膜。
3. 根据权利要求1所述的OLED器件制造方法,其特征在于,使得在形成第一有机层时所述第一有机层在所述刻蚀角处发生断裂包括:
在所述第一有机层包括空穴注入层和空穴传输层时,使得在形成所述空穴注入层时所述空穴注入层在所述刻蚀角处发生断裂。
4. 根据权利要求1所述的OLED器件制造方法,其特征在于,所述OLED器件制造方法还包括:
对所述像素界定层进行曝光以形成多个开口和多个像素间隔体。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的OLED器件制造方法,其特征在于,所述刻蚀角的角度为90度或负角度。
6. 一种OLED器件,其特征在于,包括:
衬底;
第一电极层,设置在所述衬底上;
一层或多层无机膜,设置在所述第一电极层上,所述无机膜具有预设刻蚀角;
像素界定层,设置在所述一层或多层无机膜上;
第一有机层,设置在所述第一电极层、所述无机膜以及所述像素界定层上,并且所述第一有机层在所述无机膜的所述预设刻蚀角处发生断裂;
依次设置在所述第一有机层上的发光层、第二有机层以及第二电极层。
7. 根据权利要求6所述的OLED器件,其特征在于,所述无机膜为氮化硅膜或氧化硅膜。
8. 根据权利要求6或7所述的OLED器件,其特征在于,所述预设刻蚀角的角度为90度或负角度。
9. 根据权利要求6所述的OLED器件,其特征在于,所述第一电极层为氧化铟锡/银/氧化铟锡复合层。
10. 一种显示面板,其特征在于,包括根据权利要求6至9中任一项所述的OLED器件。

OLED器件制造方法、OLED器件及显示面板

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种OLED器件制造方法、OLED器件以及显示面板。

背景技术

[0002] 近年来,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示技术作为一种新型的平板显示技术逐渐受到更多的关注。由于OLED显示面板具有主动发光、发光亮度高、分辨率高、宽视角、响应速度快、低能耗以及可柔性化等特点,成为有可能代替液晶显示的下一代显示技术。

[0003] OLED显示面板包括阵列分布的不同颜色(如RGB三色)的子像素,在对OLED显示面板中的各OLED器件进行蒸镀时,空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)往往是通过掩膜完成蒸镀的,而目前蒸镀所用的空穴注入材料中载流子的横向传输速率较高,且不同颜色子像素间的点亮电压具有较大差异即压差,从而易于造成载流子的定向传输,使其他颜色的子像素同时点亮,这样在高分辨率显示屏中,极易造成RGB三色的串扰。

[0004] 因此,需要提供一种能够解决上述问题中的一个或多个问题的OLED器件制造方法以及OLED器件。

[0005] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供一种OLED器件制造方法、OLED器件以及显示面板,进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或者多个问题。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供了一种OLED器件制造方法,包括:

[0008] 在衬底上形成第一电极层;

[0009] 在所述第一电极层上与像素界定层对应的位置处形成一层或多层无机膜;

[0010] 通过刻蚀方式调整所述一层或多层无机膜的刻蚀角,使得在形成第一有机层时所述第一有机层在所述刻蚀角处发生断裂;

[0011] 在所述无机膜上形成所述像素界定层;

[0012] 在所述第一电极层、所述无机膜以及所述像素界定层上形成所述第一有机层;以及

[0013] 在所述第一有机层上依次形成发光层、第二有机层以及第二电极层。

[0014] 在本公开的一种示例性实施例中,所述无机膜为氮化硅膜或氧化硅膜。

[0015] 在本公开的一种示例性实施例中,使得在形成第一有机层时所述第一有机层在所述刻蚀角处发生断裂包括:

[0016] 在所述第一有机层包括空穴注入层和空穴传输层时,使得在形成所述空穴注入层时所述空穴注入层在所述刻蚀角处发生断裂。

- [0017] 在本公开的一种示例性实施例中,所述OLED器件制造方法还包括:
- [0018] 对所述像素界定层进行曝光以形成多个开口和多个像素间隔体。
- [0019] 在本公开的一种示例性实施例中,所述刻蚀角的角度为90度或负角度。
- [0020] 根据本公开的一个方面,提供一种OLED器件,包括:
- [0021] 衬底;
- [0022] 第一电极层,设置在所述衬底上;
- [0023] 一层或多层无机膜,设置在所述第一电极层上,所述无机膜具有预设刻蚀角;
- [0024] 像素界定层,设置在所述一层或多层无机膜上;
- [0025] 第一有机层,设置在所述第一电极层、所述无机膜以及所述像素界定层上,并且所述第一有机层在所述无机膜的所述预设刻蚀角处发生断裂;
- [0026] 依次设置在所述第一有机层上的发光层、第二有机层以及第二电极。
- [0027] 在本公开的一种示例性实施例中,所述无机膜为氮化硅膜或氧化硅膜。
- [0028] 在本公开的一种示例性实施例中,所述预设刻蚀角的角度为90度或负角度。
- [0029] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一电极层为氧化铟锡/银/氧化铟锡复合层。
- [0030] 根据本公开的一个方面,提供一种显示面板,包括根据上述任意一项所述的OLED器件。
- [0031] 根据本公开的示例实施例的OLED器件制造方法、OLED器件以及显示面板,一方面,在像素界定层下增加一层或多层无机膜,使第一有机层在无机膜的刻蚀角处发生断裂,能够避免第一有机层的载流子在像素间的横向传输,减少了RGB像素间的串扰情况;另一方面,由于增加无机膜层是在蒸镀流程开始前进行的,能够减少对蒸镀流程的干扰。
- [0032] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0033] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0034] 图1示意性示出了根据本公开一示例性实施例的OLED器件制造方法的流程图;
- [0035] 图2示意性示出了根据本公开一示例性实施例的OLED器件结构的示意图;
- [0036] 图3示意性示出了根据本公开另一示例性实施例的OLED器件结构的示意图;以及
- [0037] 图4示意性示出了根据本公开一示例性实施例的与不同第一有机层HI/HT厚度对应的OLED器件寿命的示意图。

具体实施方式

[0038] 现在将参考附图更全面地描述示例实施例。然而,示例实施例能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施例使得本公开将更加全面和完整,并将示例实施例的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性

可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知技术方案以避免使本公开的各方面变得模糊。

[0039] 为易于描述,诸如“在…下方”、“在…下面”,“下部”、“在…上方”、“上部”等的空间关系术语,在此处可用于描述如图所示的一个元件或特征与另一个元件或特征(或者其它元件或特征)的关系。应当理解,空间关系术语旨在包括使用中或操作中的装置除图中所示的方位之外的不同方位。例如,如果图中的设备被翻转,则被描述为位于其它元件或特征的“下面”或“下方”的元件将位于其它元件或特征的“上方”。因此,示例性术语“在…下面”可包括“在…上方”和“在…下面”两者的方位。可另外对设备进行定位(被旋转90度或在其它的方位),并且相应地解释在此处使用的空间关系描述符。

[0040] 此处所使用的术语仅仅是为了描述具体示例性实施例的目的,而不旨在对本发明的限制。如此处所使用的那样,单数形式“一个”、“所述”及其变体旨在也包含复数形式,除非上下文另外清楚地做出指示。应当进一步理解,术语“包括”和/或“包含”在本申请文件中使用时指定所述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个以上的其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组合的存在或增加。

[0041] 此外,附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现这些功能实体,或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

[0042] 本示例实施例中,首先提供了一种OLED器件制造方法。参照图1和图2所示,该OLED器件制造方法可以包括以下步骤:

[0043] 步骤S110.在衬底210上形成第一电极层220;

[0044] 步骤S120.在所述第一电极层220上与像素界定层240对应的位置处形成一层或多层无机膜230;

[0045] 步骤S130.通过刻蚀方式调整所述一层或多层无机膜230的刻蚀角,使得在形成第一有机层250时所述第一有机层250在所述刻蚀角处发生断裂;

[0046] 步骤S140.在所述无机膜230上形成所述像素界定层240;

[0047] 步骤S150.在所述第一电极层220、所述无机膜230以及所述像素界定层240上形成所述第一有机层250;以及

[0048] 步骤S160.在所述第一有机层250上依次形成发光层260、第二有机层270以及第二电极层280。

[0049] 根据本示例实施例中的OLED器件制造方法,一方面,在像素界定层下增加一层或多层无机膜,使第一有机层在无机膜的刻蚀角处发生断裂,能够避免第一有机层的载流子在像素间的横向传输,减少了RGB像素间的串扰情况;另一方面,由于增加无机膜层是在蒸镀流程开始前进行的,能够减少对蒸镀流程的干扰。

[0050] 接下来,将对本示例实施例中的OLED器件方法进行详细的描述。

[0051] 在步骤S110.在衬底210上形成第一电极层220。

[0052] 在本示例实施例中,第一电极可以用作提供空穴的阳极,第一电极层可以形成在衬底上,衬底可以包括开关器件以及绝缘层等。第一电极层可以根据OLED器件的类型而不同,例如在OLED器件为底部发光时,第一电极层为透明电极层,在OLED器件为顶部发光时,第一电极层为反射电极层,本公开对此不进行特殊限定。

[0053] 进一步地,在第一电极层为透明电极层时,第一电极层可以利用具有相对较大的功函数的透明导电材料形成,例如氧化铟锡(ITO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化铟锌(IZO)、氧化镓、氧化镓铟锌(GIZO)等。此外,在本示例实施例中,第一电极层还可以为包括透明导电材料层和金属层的复合层例如氧化铟锡/银/氧化铟锡复合层即ITO/Ag/ITO复合层。

[0054] 在步骤S120中,在所述第一电极层220上与像素界定层240对应的位置处形成一层或多层无机膜230。

[0055] 在本示例实施例中,可以在第一电极层上与像素界定层对应的位置即像素界定层的下方形成一层或多层无机膜。所述一层或多层无机膜可以为氮化硅SiN膜、氧化硅SiO膜,但是本公开的示例实施例中的无机膜不限于此,例如无机膜还可以为氧化钛膜等无机膜,这同样在本公开的保护范围内。

[0056] 在本示例实施例中,可以通过化学气相沉积、化学镀等工艺在第一电极上形成所述一层或多层无机膜,也可以通过溅射沉积、物理气相沉积等其他方式在第一电极上形成所述一层或多层无机膜,本公开对此不进行特殊限定。

[0057] 接下来,在步骤S130中,通过刻蚀方式调整所述一层或多层无机膜230的刻蚀角,使得在形成第一有机层250时所述第一有机层250在所述刻蚀角处发生断裂。

[0058] 在本示例实施例中,刻蚀角可以表示无机膜层的侧壁所在的面与第一电极层所在的平面的夹角,如果无机膜层的侧壁为曲面,则刻蚀角可以表示无机膜层的侧壁的切面与第一电极层所在的平面的夹角。

[0059] 在本示例实施例中,可以通过刻蚀工艺调整所述一层或多层无机膜即无机膜层的刻蚀角,使得在形成第一有机层时所述第一有机层在该刻蚀角处发生断裂。参照图2所示,图2中的网状填充部分为第一有机层250,竖线填充部分为无机膜层230,从图2中可以看出第一有机层250在无机膜层230的刻蚀角部分发生了断裂。

[0060] 在本示例实施例中,刻蚀角为90度或负角度时可以使第一有机层在该刻蚀角处发生断裂。图3示出了无机膜层的刻蚀角为90度的OLED器件结构的示意图。刻蚀角为负角度表示无机膜层的侧壁所在的面与第一电极层所在的平面的夹角为锐角。

[0061] 接下来,在步骤S140中,在所述无机膜230上形成所述像素界定层240。

[0062] 在本示例实施例中,可以在第一电极层上形成像素界定材料层,通过构图工艺图案化像素界定材料层,以形成包括多个开口和像素间隔体的像素界定层,其中,所述每个开口与每个或多个像素区相对应,所述像素分隔体围设成所述多个开口。本示例实施例的构图工艺可以至少包括曝光、显影、刻蚀(湿法刻蚀或干法刻蚀)等过程。

[0063] 接下来,在步骤S150中,在所述第一电极层220、所述无机膜230以及所述像素界定层240上形成所述第一有机层250。

[0064] 在本示例实施例中,第一有机层可以包括空穴传输层(HTL),在这种情况下,由于无机膜层的刻蚀角较大,会使HTL在刻蚀角处发生断裂,从而可以避免HTL层内的载流子的

横向传输,进而避免了RGB像素结构间的串扰情况。HTL可以利用空穴传输材料例如4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯(NPB)、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二-1-萘基-N,N'-联苯-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(NPD)、N-苯基咔唑、聚乙烯咔唑等形成,或者利用这些材料的混合物形成。HTL可以通过真空蒸发工艺、热蒸发工艺、狭缝涂覆工艺、旋涂工艺、印刷工艺等工艺获得。

[0065] 进一步地,在本示例实施例中,第一有机层还可以进一步包括HTL下方的空穴注入层(HIL),在这种情况下,由于无机膜层的刻蚀角较大,会使HIL在刻蚀角处发生断裂,从而可以避免HIL层内的载流子的横向传输,进而避免了RGB像素结构间的串扰情况。空穴注入层HIL可以便于从第一电极层到HTL的空穴注入。HIL可以利用空穴注入材料,例如铜酞菁(CuPc)、聚(3,4)-乙撑二氧噻吩(PEDOT)、聚苯胺(PANI)形成,或者利用这些材料的混合物形成。HIL可以通过真空蒸发工艺、热蒸发工艺、狭缝涂覆工艺、旋涂工艺、印刷工艺等工艺获得。

[0066] 此外,在本示例实施例中,参照图3所示,第一有机层还可以包括电子阻挡层EBL。为了阻止电子越过发光层EML进入空穴传输层HTL而导致猝灭,可以在发光层EML与空穴传输层HTL间增加电子阻挡层EBL,使部分电子滞留在发光层EML与注入的空穴在发光层EML中形成激子,以提高发光效率。

[0067] 进一步的,参照图4所示,在图4中横轴表示器件寿命,纵轴表示蒸镀强度intensity,以方块为点的曲线表示正常蒸镀厚度情况下器件寿命与蒸镀强度的变化关系,以圆圈为点的曲线表示增加HI/HT厚度后器件寿命与蒸镀强度的变换关系。如图4所示,不同第一有机层厚度的对OLED器件性能影响较大,增加第一有机层的厚度可以较大地改善OLED器件的寿命,但是增厚第一有机层就会增加OLED显示屏RGB串扰风险。因此,在本示例实施例中,在OLED蒸镀第一有机层前的衬底上增加了一层或多层无机物膜层,能够实现在后续蒸镀过程中隔断RGB像素间载流子的横向流动,从而避免了OLED器件的RGB像素单元间的串扰。

[0068] 接下来,在步骤S160中,在所述第一有机层250上依次形成发光层260、第二有机层270以及第二电极层280。

[0069] 在本示例实施例中,发光层EML可以包括红色发光层R-EML、绿色发光层G-EML和蓝色发光层B-EML。EML可以根据EML的发光机制,例如荧光机制或磷光机制,而利用合适的用于产生红色光、绿色光或蓝色光的发光材料来形成。发光层EML可以通过包括喷墨、旋转或喷嘴印刷工艺的印刷工艺、利用主体基板通过热或激光等的转印工艺来获得。

[0070] 在本示例实施例中,第二有机层可以包括电子传输层(ETL)。ETL可以利用例如三(8-羟基喹啉)铝(III)(Alq3)、2-(4-联苯基)-5-叔丁基苯基-1,3,4-恶二唑(PBD)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚根合-铝(BAlq)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)等形成。可以单独使用上述化合物或者以其混合物形式使用。

[0071] 进一步地,在本示例实施例中,第二有机层还可以包括在ETL上的电子注入层EIL。电子注入层EIL可以利用碱金属、碱土金属、这些金属的氟化物、这些金属的氧化物等形成。可以单独使用上述原料或者以其混合物形式使用。

[0072] 此外,在本示例实施例中,参照图3所示,第二有机层还可以包括空穴阻挡层HBL。由于空穴的迁移率大于电子的迁移速率,因此为了阻止空穴过快越过发光层EML进入电子

传输层ETL而导致猝灭,可以在发光层EML与电子传输层ETL间增加空穴阻挡层HBL,使部分空穴滞留在发光层EML与注入的电子在发光层EML中形成激子,以提高发光效率。

[0073] 在本示例实施例中,第二电极层可以根据其类型例如透明电极或反射电极利用透明导电材料或金属形成。透明导电材料可以包括ITO、ZTO、IZO、ZnO_x、SnO_x、GIZO、AZO等。金属可以包括例如Ag、Al、Pt、Au、Cr、W、Mo、Ti、Pd等或者这些材料的合金。第二电极层可以通过溅射工艺、化学气相沉积(CVD)工艺、原子层沉积(ALD)工艺、真空沉积工艺、印刷工艺等获得。

[0074] 此外,在本示例实施例中,还提供了一种OLED器件。参照图2所示,该OLED器件可以包括:

[0075] 衬底210;

[0076] 第一电极层220,设置在所述衬底210上;

[0077] 一层或多层无机膜230,设置在所述第一电极层220上,所述无机膜220具有预设刻蚀角;

[0078] 像素界定层240,设置在所述一层或多层无机膜230上;

[0079] 第一有机层250,设置在所述第一电极层220、所述无机膜230以及所述像素界定层240上,并且所述第一有机层250在所述无机膜230的所述预设刻蚀角处发生断裂;

[0080] 依次设置在所述第一有机层250上的发光层260、第二有机层270以及第二电极层280。

[0081] 在本公开的一种示例性实施例中,所述无机膜为氮化硅膜或氧化硅膜。

[0082] 在本公开的一种示例性实施例中,所述预设刻蚀角的角度为90度或负角度。

[0083] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一电极层为氧化铟锡/银/氧化铟锡复合层。

[0084] 此外,在本示例实施例中,还提供了一种显示面板,包括根据上述示例实施例中所述的OLED器件。由于本示例实施方式中的显示面板采用了上述OLED器件,因此至少具有与所述OLED器件相应的全部优点。在本示例实施例中,所述显示面板可以为:OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机等任何具有显示功能的产品或部件,本公开对此不进行特殊限定。

[0085] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0086] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

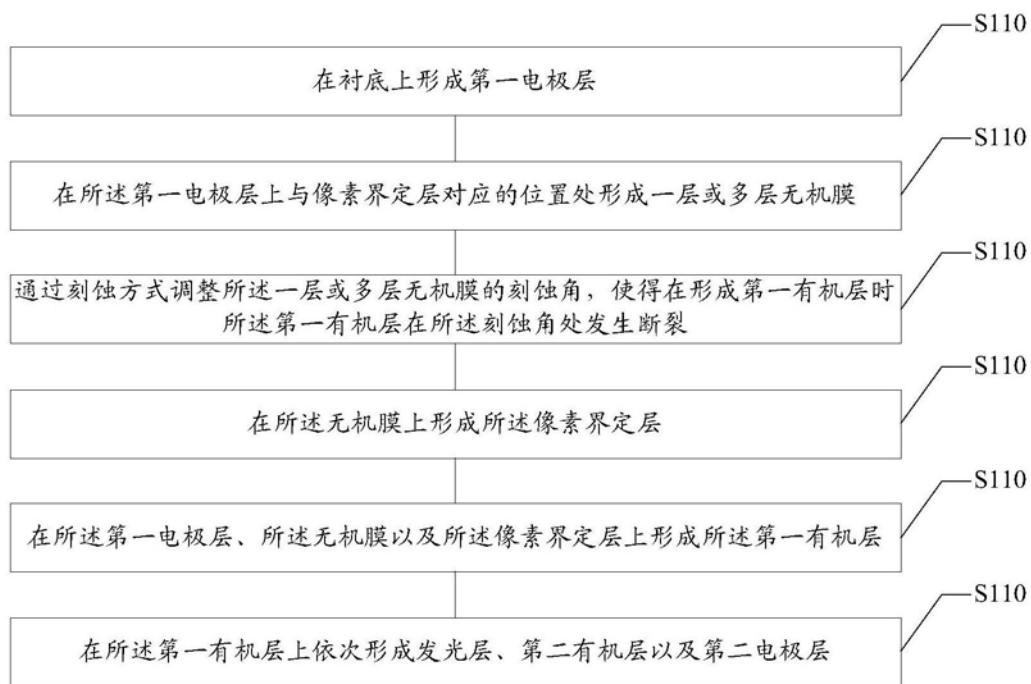


图1

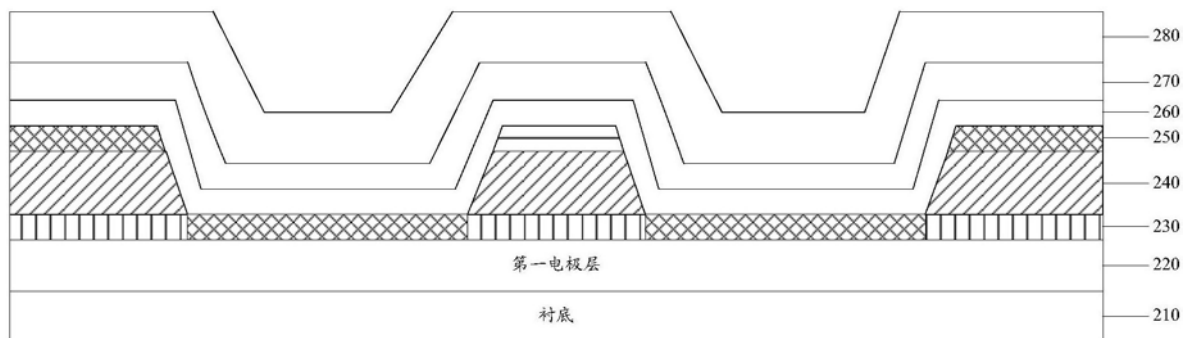


图2

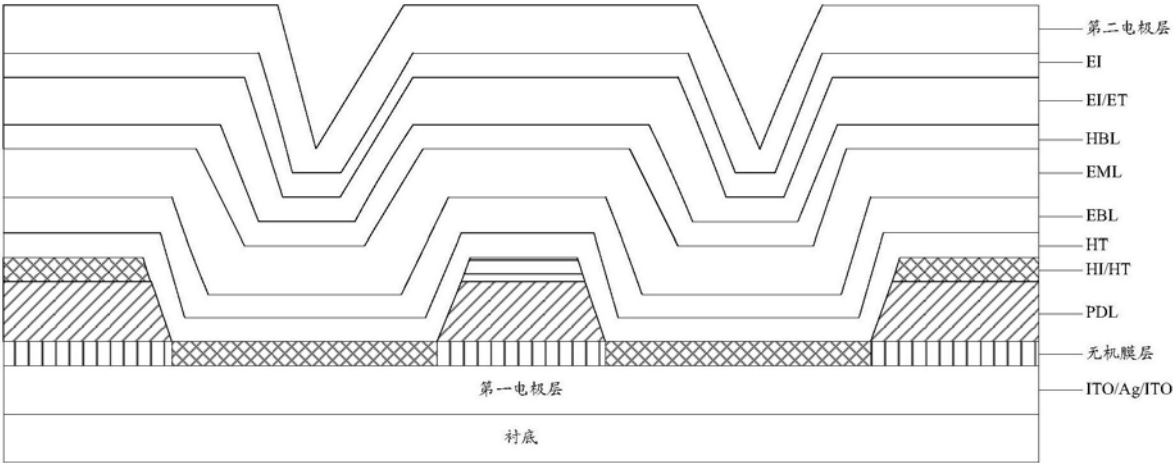


图3

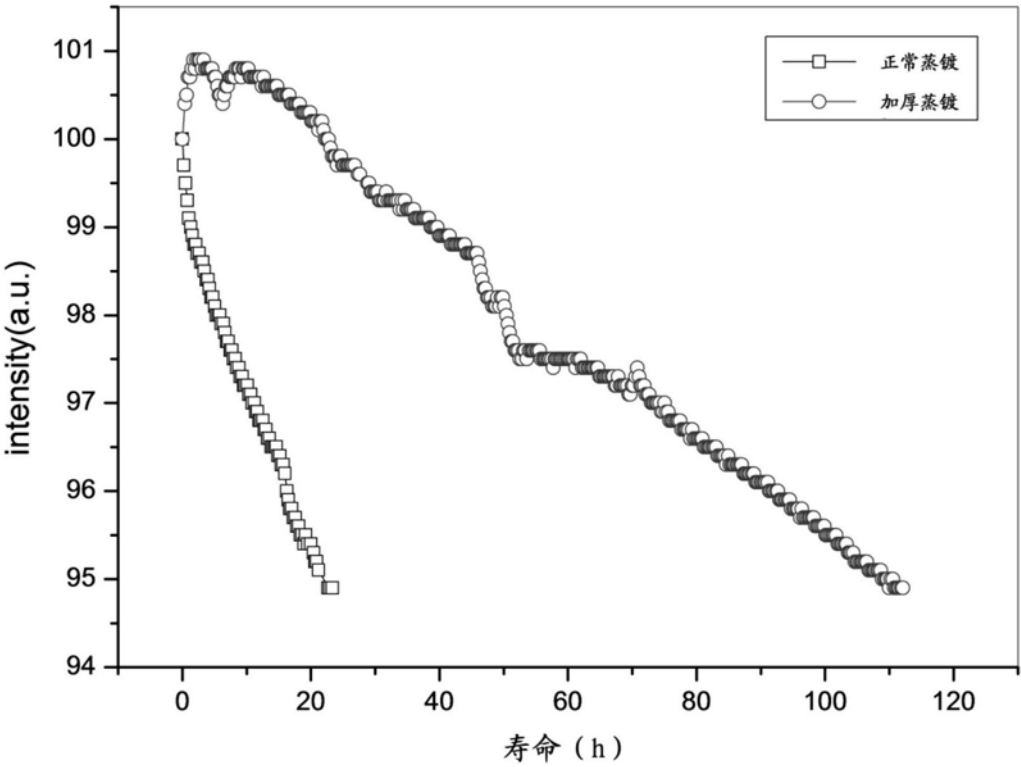


图4

专利名称(译)	OLED器件制造方法、OLED器件及显示面板		
公开(公告)号	CN107146808A	公开(公告)日	2017-09-08
申请号	CN201710338338.1	申请日	2017-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李晓虎		
发明人	李晓虎		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3209 H01L51/5203 H01L51/56 H01L51/50		
代理人(译)	王辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开是关于一种OLED器件制造方法、OLED器件及显示面板，该方法包括：在衬底上形成第一电极层；在第一电极层上与像素界定层对应的位置处形成一层或多层无机膜；通过刻蚀方式调整所述一层或多层无机膜的刻蚀角，使得在形成第一有机层时所述第一有机层在刻蚀角处发生断裂；在无机膜上形成像素界定层；在第一电极层、无机膜以及像素界定层上形成第一有机层；以及在第一有机层上依次形成发光层、第二有机层以及第二电极层。本公开能够避免第一有机层的载流子在像素间的横向传输，减少了RGB像素间的串扰情况。

