



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104091894 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201410306786. X

(22) 申请日 2014. 06. 30

(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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 李坤 张智钦 高永益 白峰

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

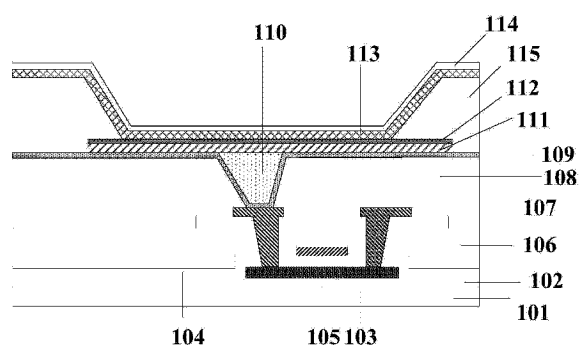
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置,该有机发光二极管包括:包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。通过该光谐振层结构可以提高有机发光层的光利用率。



1. 一种有机发光二极管,包括第一电极、有机发光层和第二电极,其特征在于,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述光谐振层结构包括:第一子电极和第二子电极,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

4. 一种有机发光二极管阵列基板,包括基板以及设置于基板上的薄膜晶体管和有机发光二极管,其特征在于,所述有机发光二极管为权利要求1-3任一项所述的有机发光二极管,所述有机发光二极管的第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

5. 根据权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,还包括:位于所述薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间的钝化层,所述第一电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

6. 根据权利要求5所述的阵列基板,其特征在于,所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第三子电极、第一子电极和第二子电极,其中,所述第三子电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接,所述第一子电极和第二子电极组成光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

7. 根据权利要求5或6所述的阵列基板,其特征在于,还包括:用于填平所述过孔的平坦化层。

8. 根据权利要求7所述的阵列基板,其特征在于,所述平坦化层仅设置于所述过孔位置处。

9. 根据权利要求7所述的阵列基板,其特征在于,所述平坦化层由导电材料制成。

10. 一种有机发光二极管阵列基板的制备方法,其特征在于,包括:

在基板上形成薄膜晶体管;

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,具体包括:

在基板上形成薄膜晶体管;

在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成钝化层,并在所述钝化层上形成过孔,其中,所述过孔对应所述薄膜晶体管的源极或漏极的位置;

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极通过形成于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述在所述过孔中形成用于填平所述

过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管具体包括:

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,所述平坦化层采用导电材料制成;

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发射的光反射产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管具体包括:

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第三子电极,所述第三子电极部分搭接于所述过孔中,所述第三子电极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接;

在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层;

在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述第一子电极和所述第二子电极采用一次构图工艺形成。

15. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括权利要求 4-9 任一项所述的有机发光二极管阵列基板。

一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 作为以薄膜晶体管为控制元件,OLED(有机发光二极管)为光发射介质的显示技术具有高清晰度,广视角,易实现弯曲柔性化显示等优势,得到越来越多的重视,相关厂家也投入了大量的研究开发。

[0003] OLED显示的主要结构为在有机发光层两侧设置阳极和阴极(详细结构还可包括电子/空穴传输层,注入层等层结构),通过施加在阳极和阴极上的电信号诱发有机发光层发光。

[0004] 然而,现有的OLED的结构中,存在对有机发光层发出的光利用率低的缺陷。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置,以提高有机发光层的光利用率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管,包括:第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。

[0007] 优选地,所述光谐振层结构包括:第一子电极和第二子电极,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0008] 优选地,所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

[0009] 本发明还提供一种有机发光二极管阵列基板,包括基板以及设置于基板上的薄膜晶体管和有机发光二极管,所述有机发光二极管为上述有机发光二极管,所述有机发光二极管的第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0010] 优选地,所述阵列基板还包括:位于所述薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间的钝化层,所述第一电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0011] 优选地,所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第三子电极、第一子电极和第二子电极,其中,所述第三子电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接,所述第一子电极和第二子电极组成光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足

干涉相长条件。

[0012] 优选地,所述阵列基板还包括:用于填平所述过孔的平坦化层。

[0013] 优选地,所述平坦化层仅设置于所述过孔位置处。

[0014] 优选地,所述平坦化层由导电材料制成。

[0015] 本发明还提供一种有机发光二极管阵列基板的制备方法,包括:

[0016] 在基板上形成薄膜晶体管;

[0017] 在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0018] 优选地,所述方法具体包括:

[0019] 在基板上形成薄膜晶体管;

[0020] 在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成钝化层,并在所述钝化层上形成过孔,其中,所述过孔对应所述薄膜晶体管的源极或漏极的位置;

[0021] 在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极通过形成于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0022] 优选地,所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管具体包括:

[0023] 在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,所述平坦化层采用导电材料制成;

[0024] 在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发射的光反射产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0025] 优选地,所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管具体包括:

[0026] 在形成有所述钝化层的基板上形成所述第一电极的第三子电极,所述第三子电极部分搭接于所述过孔中,所述第三子电极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接;

[0027] 在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层;

[0028] 在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极和所述第二子电极组成所述光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0029] 优选地,所述第一子电极和所述第二子电极采用一次构图工艺形成。

[0030] 本发明还提供一种有机发光二极管显示装置,包括上述有机发光二极管阵列基

板。

[0031] 本发明的上述技术方案的有益效果如下：

[0032] 通过有机发光二极管的光谐振层结构,可以对有机发光层发出的光起到干涉增强作用,增加显示区所观察到的发光强度,提高有机显示的光利用率。

附图说明

[0033] 图 1 为本实施例的有机发光二极管中的光路示意图。

[0034] 图 2 为本发明实施例的 OLED 阵列基板的一结构示意图。

[0035] 图 3 为本发明实施例的 OLED 阵列基板的另一结构示意图。

[0036] 图 4 为本实施例的另一有机发光二极管中的光路示意图。

[0037] 图 5 为本发明实施例的 OLED 阵列基板的制备方法的流程示意图。

[0038] 附图标记说明：

[0039] 101 基板

[0040] 111 第一子电极

[0041] 112 第二子电极

[0042] 109 第三子电极

[0043] 102 缓冲层

[0044] 103 半导体层

[0045] 104 栅绝缘层

[0046] 105 栅极

[0047] 106 绝缘层

[0048] 107 源 / 漏极

[0049] 108 钝化层

[0050] 115 像素限定层

[0051] 110 平坦层

[0052] 113 有机发光层

[0053] A0 原始入射光

[0054] A1 有机发光层与第二子电极界面处的反射光

[0055] A2 有机发光层与第二子电极界面处的透射光

[0056] A3 经过第一子电极与第二子电极界面反射回有机发光层的反射光

具体实施方式

[0057] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0058] 为解决现有的 OLED 的结构中,对有机发光层发出的光利用率低的问题,本发明实施例提供一种有机发光二极管,包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。通过所述光谐振层结构,可以对有机发光层发出的光起到干涉增强作用,增加显示区所观察到的发光强度,提高有机显示的光利用率。

[0059] 下面对所述光谐振层结构的具体组成进行说明。

[0060] 优选的,所述第一电极可以包括:第一子电极和第二子电极,所述第一子电极和第二子电极组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0061] 请参考图 1,图 1 为本实施例的有机发光二极管中的光路示意图。附图中,为显示清楚,将入射光与其对应反射光的光路分开布置。

[0062] 从附图中可以看出,从有机发光层 113 发射出的朝向显示面板内部的光一部分(A0)在第二子电极 112 与有机发光层 113 的界面发生反射(A1),另一部分(A2)进入第二子电极 112 内部并在第一子电极 111 与第二子电极 112 的界面发生全反射(A3),通过调节第二子电极 112 的膜厚,可以形成有效的光谐振层结构,使上述两部分反射光(A1 和 A3)的光程差满足干涉相长条件,对有机发光层发出的光起到干涉增强作用,增加显示区所观察到的发光强度,提高有机显示的光利用率。

[0063] 由于不同子像素(如红、绿、蓝子像素)的有机发光层发出的光的波长不同,因而所需的第二子电极的膜厚也不同。为此,可以通过光刻工艺,或是多层重叠的方式制备出对应于不同子像素需要的不同膜厚的第二子电极,即所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。当然,本发明实施例中,有机发光层亦不仅限于发红、绿、蓝色光,也可以发黄、粉、青等色光。

[0064] 本发明实施例中,所述第一子电极应具备光反射效果,优选导电性能良好,反射率高的金属类材料,如银,铝等。所述第二子电极由透明导电材料制成,如氧化铟锡等。

[0065] 当然,所述光谐振层结构也可以为其他形式,只要满足其对有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件即可。

[0066] 本发明实施例还提供一种 OLED 阵列基板,包括基板以及设置于基板上的薄膜晶体管和有机发光二极管,所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0067] 通过所述光谐振层结构,可以对有机发光层发出的光起到干涉增强作用,增加显示区所观察到的发光强度,提高有机显示的光利用率。

[0068] 本发明实施例中的有机发光二极管与上述实施例中的有机发光二极管的结构和原理相同。

[0069] 优选的,所述光谐振层结构在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第一子电极和第二子电极,所述第一子电极和第二子电极组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0070] 优选的,所述第二子电极的膜厚与对应的所述有机发光层发出的光的波长相适配。

[0071] 具体的,所述阵列基板还可以包括:位于所述薄膜晶体管与所述有机发光二极管

之间的钝化层。

[0072] 在 OLED 显示制备工艺中,需要在源极或漏极上方的钝化层上形成暴露出源极或漏极的过孔,像素电极(即上述第一电极)通过搭接在过孔区以实现与源极或漏极的相连,从而将显示数据信号由源极或漏极传入像素电极,实现有机发光层的发光,达到显示效果。即,所述第一电极通过设置于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0073] 一实施例中,所述第一电极为两层导电像素层结构,即仅包括:上述第一子电极和第二子电极,所述薄膜晶体管的源极或漏极通过设置于所述钝化层的过孔与所述第一子电极电连接。

[0074] 另一种实施例中,所述第一电极还可以为三层导电像素层结构,除了包括上述第一子电极和第二子电极之外,还包括第三子电极,其中,所述第三子电极位于所述第一子电极的远离所述第二子电极的一侧,所述薄膜晶体管的源极或漏极通过设置于所述钝化层的过孔与所述第三子电极电连接。

[0075] 然而,在源极或漏极上方的钝化层上形成的暴露出源极或漏极层的过孔具有凹陷的形貌,会影响上方膜层的平整度。

[0076] 为避免有机发光层在过孔处因凹陷造成发光显示不良,可以通过将像素电极(即上述第一电极)上方的像素限定层设置在过孔区。由于有机发光层不能形成在过孔区,在像素面积大小固定的情况下降低了发光区面积,减小开口率,不利于高分辨率显示屏的制备。

[0077] 为提高开口率,本发明实施例的阵列基板还可以包括:用于填平所述过孔的平坦化层。

[0078] 通过所述平坦化层,可以填平钝化层上形成的暴露出源极或漏极层的过孔,使过孔区与其周边区域位于同一平面层,从而可以将有机发光层设置在过孔区上方,在像素面积大小固定的情况下提高了发光区面积,提高了开口率,有利于高分辨率显示屏的制备。另一方面,由于过孔的位置与大小不会影响像素的开口率,可以增加过孔的孔径以增加工艺的可靠性。

[0079] 优选的,所述平坦化层仅设置于所述过孔位置处,以保证尽量不增加阵列基板的厚度。

[0080] 所述平坦化层可以由导电材料制成,也可由绝缘材料制成。

[0081] 当所述第一电极为两层导电像素层结构时,所述平坦化层可以采用导电材料制成,所述第一电极的第一子电极通过所述平坦化层与薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0082] 当所述第一电极为三层导电像素层结构时,所述平坦化层既可以由导电材料制成,也可由绝缘材料制成。当平坦化层由绝缘材料制成时,所述第一电极的第三子电极在过孔区位于所述平坦层的下方,因而可以通过过孔与薄膜晶体管的源极或漏极电连接。优选的,所述平坦化层由导电材料制成,以优化过孔区信号连接效果。

[0083] 由于第一子电极下方过孔处的平坦性难以控制,优选的,所述第一子电极为较厚的不透明的反光式导电材料层,为后续第二子电极与有机发光层工艺提供最佳的平坦界面,并避免在过孔的台阶部分产生断路情况;第二子电极为较薄的透明导电材料层,以保证尽量少的对有机发光层的发出的光线的吸收。

[0084] 下面举例对本发明的 OLED 阵列基板的结构进行说明。

[0085] 请参考图 2,图 2 为本发明实施例的 OLED 阵列基板的一结构示意图。

[0086] 所述 OLED 阵列基板包括基板 101、缓冲层 102、薄膜晶体管、钝化层 108、平坦化层 110、有机发光二极管及显示像素限定层 115。

[0087] 其中,基板 101 可以为玻璃基板,或者其他类型的衬底基板。基板 101 可以为硬性材料也可以为柔性材料。

[0088] 缓冲层 102 起防止玻璃基板中的金属离子扩散引起薄膜晶体管漏电流,改善后续半导体层成膜界面的质量等作用。

[0089] 钝化层 108 作绝缘与平坦作用。

[0090] 显示像素限定层 115 起限定有机发光显示区作用。

[0091] 所述平坦化层 110 填充于开设于所述钝化层 108 的用于暴露所述薄膜晶体管的源/漏极 107 的过孔中。

[0092] 所述薄膜晶体管包括:半导体层 103、栅绝缘层 104、栅极 105、绝缘层 106 及源/漏极 107。

[0093] 所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第一电极、有机发光层 113 和第二电极 114。

[0094] 本实施例中,有机发光二极管的第一电极为两层导电像素层结构。

[0095] 所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第一子电极 111 和第二子电极 112,第一子电极 111 和第二子电极 112 组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一子电极 111 由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极 112 由透明导电材料制成,所述第一子电极 111 和第二子电极 112 对所述有机发光层 113 发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0096] 所述平坦化层 110 采用导电材料制成,所述第一子电极 111 通过所述平坦化层 110 与所述源/漏极 107 电连接。

[0097] 请参考图 3,图 3 为本发明实施例的 OLED 阵列基板的另一结构示意图。

[0098] 所述 OLED 阵列基板包括基板 101、缓冲层 102、薄膜晶体管、绝缘层 107、平坦化层 110、有机发光二极管及像素限定层 213。

[0099] 本实施例与图 2 中的实施例的不同之处在于,有机发光二极管的第一电极为三层导电像素层结构。

[0100] 所述第一电极在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括:第三子电极 109、第一子电极 111 和第二子电极 112,其中,第一子电极 111 和第二子电极 112 组成用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一子电极 111 由不透明的反光式导电材料制成,所述第二子电极 112 由透明导电材料制成,所述第一子电极 111 和第二子电极 112 对所述有机发光层 113 发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。第三子电极 109 材料不限,只要为导电材料则可;考虑到过孔坡度角等问题,优选工艺制备容易,材料延展性好,导电性能好的金属类材料。

[0101] 所述平坦化层 110 填充于所述钝化层 107 上形成的用于暴露所述薄膜晶体管的源/漏极 107 的过孔中,在过孔区,所述第三子电极 109 位于所述平坦化层 110 之下,通过所述过孔与所述源/漏极 107 电连接,所述平坦化层 110 可以采用绝缘材料或导电材料制成,优选为导电材料,以达到优化过孔区信号连接的效果。

[0102] 上述两实施例中,该第一电极可以制作成阳极或阴极,第二电极则对应于该第一电极制作成阴极或阳极;若为阳极,则采用功函数尽可能高的材料,以提高空穴的注入效率;若为阴极,则采用功函数尽可能低的材料,以提高电子的注入效率;在显示时,通过栅极 105 信号的开启,外围显示信号由数据线经过半导体层 103 施加到与源/漏极 107 相连的第一电极上,同时第二电极也给以一定的公共电信号,其中作为阳极的一方提供空穴,作为阴极的一方提供电子,空穴与电子在有机发光层中相对移动并结合,形成激子,激子进一步通过跃迁等方式发射出可见光,可见光射出显示面,实现显示效果。

[0103] 请参考图 4,图 4 为本发明实施例的具有光谐振层结构的有机发光二极管中的光路图。附图中,为显示清楚,将入射光与其对应反射光的光路分开布置。

[0104] 从附图中可以看出,由有机发光层 113 发出的光一部分射出显示面板,另一部分光 A0 射向显示面板内部,光 A0 穿过有机发光层 113 射入第二子电极 112 与有机发光层 113 的界面,由于第二子电极 112 为透明材料,在界面处,一部分 A0 光被反射回有机发光层 113 中,成为反射光 A1,另一部分穿过界面进入第二子电极 112 内部,成为透射光 A2 并射向第一子电极 111 与第二子电极 112 的界面;由于第一子电极 111 为反光式材料,透射光 A2 在第一子电极 111 与第二子电极 112 的界面发生全发射,反射回第二子电极 112 并经过第二子电极 112 与有机发光层 113 的界面进入有机发光层 113,成为与 A1 光平行的 A3 光。A1 光与 A3 光的光程差为 $2d$,其中 d 为第二子电极 112 的膜厚;当上述两个反射界面都无或都有半波损耗,且上述 d 为 $(n/2)*\lambda$ 时,A1 光与 A3 光发生干涉相长;当上述两个反射界面之一有半波损耗时,上述 d 为 $(2n-1)*\lambda/4$ 时(n 为 $1,2,3,\dots$, λ 为有机发光层发出的光波长),A1 光与 A3 光发生干涉相长;通过将反射光进行干涉相长增加光强的处理,提高有机发光层发出的光的利用率。

[0105] 上述实施例中,均以薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管为例进行说明,本发明实施例中的薄膜晶体管也可以为底栅型的薄膜晶体管。

[0106] 上述实施例中的有机发光二极管除了具有上述膜层之外,还可以包括:电子传输层、空穴传输层、电子注入层或空穴注入层等层结构,在此不再详细说明。

[0107] 本发明实施例还提供一种 OLED 显示装置,包括上述任一实施例中的 OLED 阵列基板。

[0108] 对应于上述结构,本发明实施例还提供一种 OLED 阵列基板的制备方法,包括:

[0109] 在基板上形成薄膜晶体管;

[0110] 在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管包括第一电极、有机发光层和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0111] 优选的,上述方法可以具体包括:

[0112] 在基板上形成薄膜晶体管;

[0113] 在形成有所述薄膜晶体管的基板上形成钝化层,并在所述钝化层上形成过孔,其中,所述过孔对应所述薄膜晶体管的源极或漏极的位置;

[0114] 在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管在远离所述薄膜晶体管的方向上依次包括第一电极、有机发光层

和第二电极,所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构,所述第一电极通过形成于所述钝化层的过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接。

[0115] 在一实施例中,所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管可以具体包括:

[0116] 在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层;

[0117] 在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发射的光反射产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0118] 在另一实施例中,所述在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层,以及形成有机发光二极管也可以具体包括:

[0119] 在形成有所述钝化层的基板上形成所述第一电极的第三子电极,所述第三子电极部分搭接于所述过孔中,所述第三子电极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接;

[0120] 在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层;

[0121] 在形成有所述平坦化层的基板上形成所述第一电极的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极由不透明的反光式导电材料制成,所述第一子电极通过所述平坦化层与所述薄膜晶体管的源极或漏极电连接,所述第二子电极由透明导电材料制成,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0122] 上述实施例中的所述第一子电极和所述第二子电极可以分别制备,也可以采用一次构图工艺形成,以降低生产成本。

[0123] 请参考图5,图5为本发明实施例的OLED阵列基板的制备方法的一流程示意图,所述制备方法包括以下步骤:

[0124] 步骤S501:在基板上形成缓冲层;

[0125] 步骤S502:形成薄膜晶体管;

[0126] 步骤S503:形成钝化层,并在所述钝化层上形成过孔;

[0127] 具体的,通过光刻工艺形成所述过孔。

[0128] 步骤S504:形成第三子电极,第三子电极属于有机发光二极管的第一电极中的一部分;

[0129] 步骤S505:在所述过孔中形成用于填平所述过孔的平坦化层;

[0130] 步骤S506:形成第一子电极,所述第一子电极采用不透明的反光式导电材料制成。第一子电极属于有机发光二极管的第一电极中的一部分;

[0131] 步骤S507:形成第二子电极,所述第二子电极采用透明导电材料制成。第二子电极属于有机发光二极管的第一电极中的一部分;

[0132] 步骤S508:形成有机发光二极管的有机发光层,其中,所述第一子电极和第二子电极对所述有机发光层发出的光进行反射而产生的反射光的光程差满足干涉相长条件。

[0133] 步骤S509:形成有机发光二极管的第二电极。

[0134] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

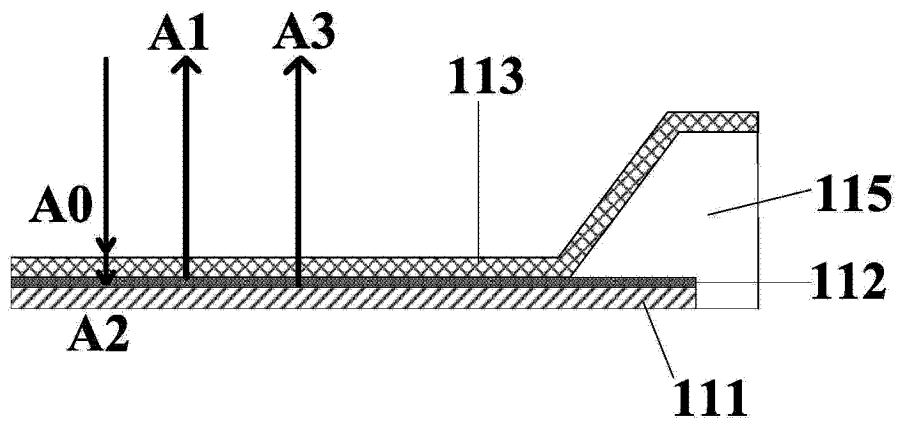


图 1

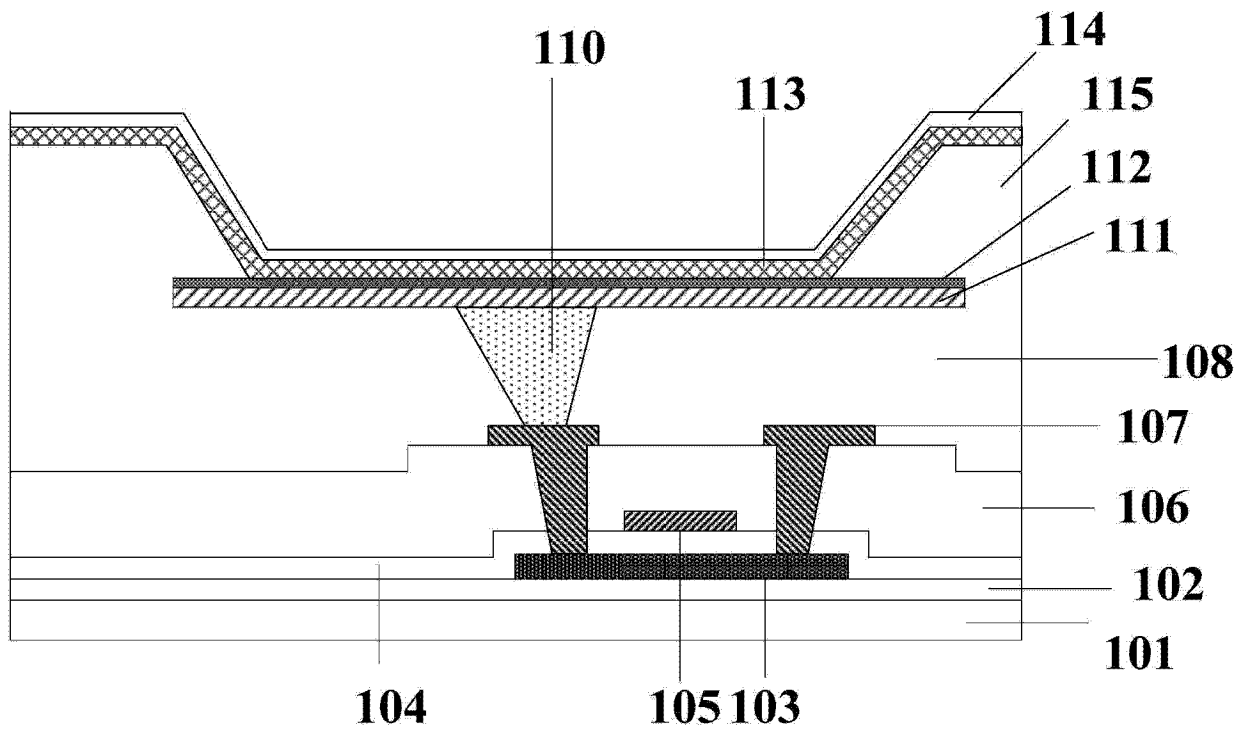


图 2

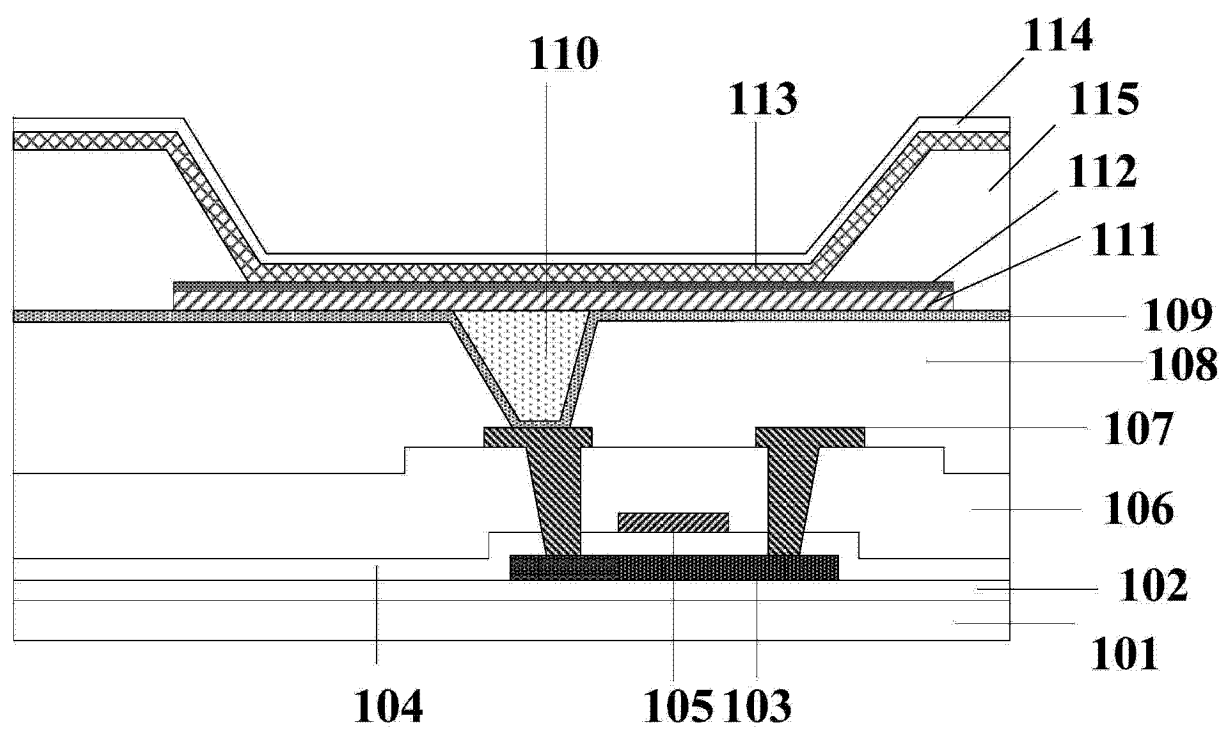


图 3

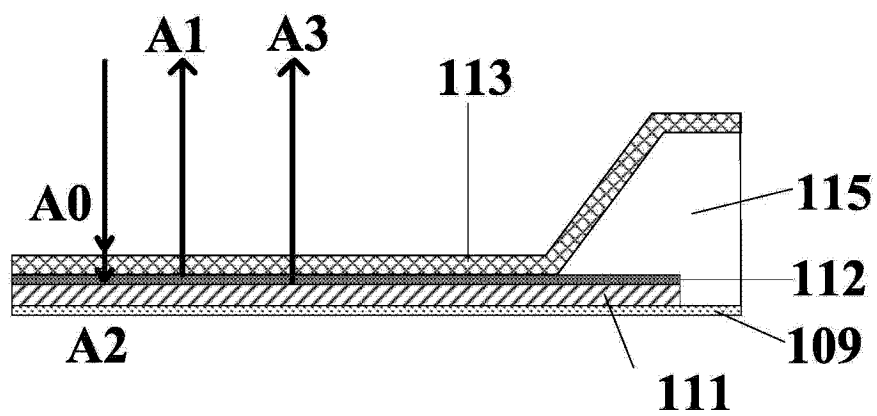


图 4

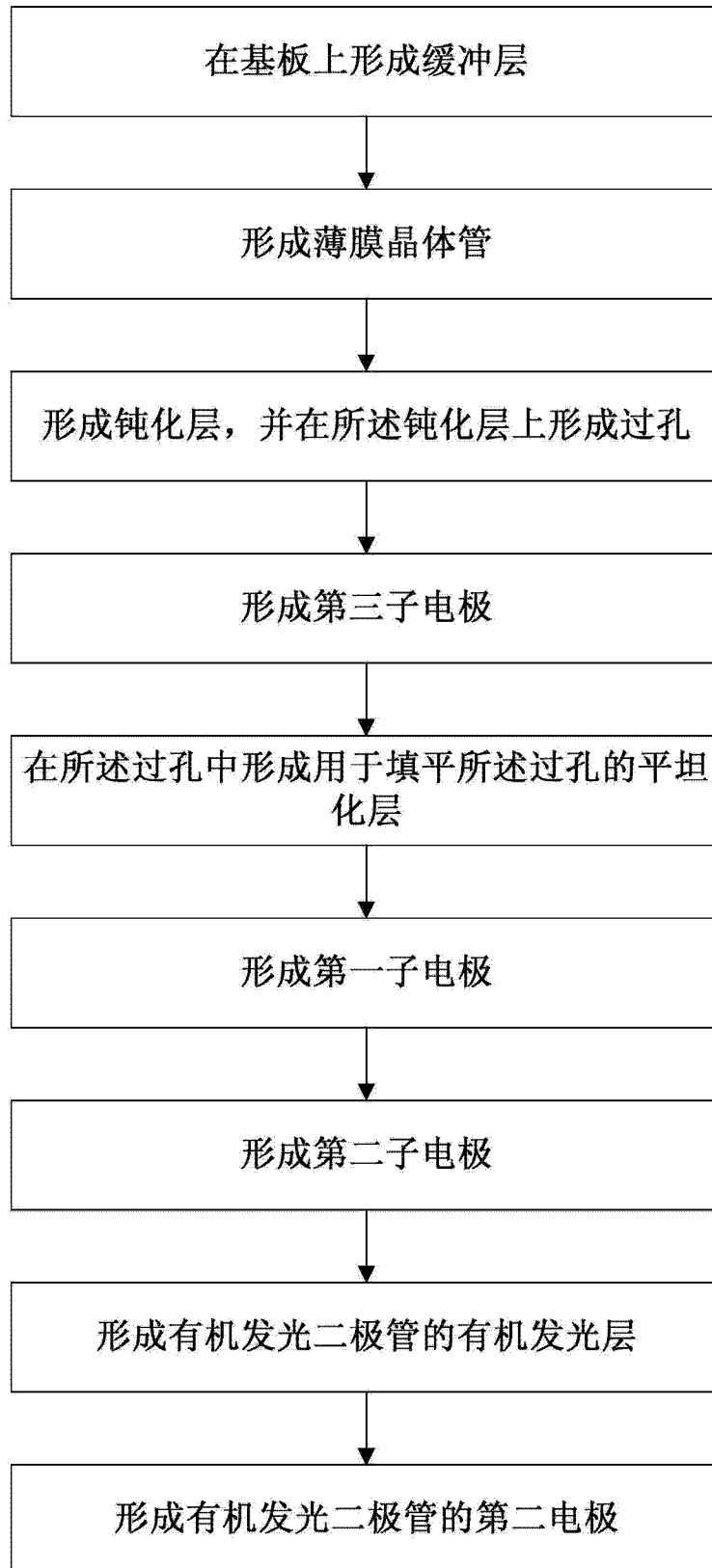


图 5

专利名称(译)	一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104091894A	公开(公告)日	2014-10-08
申请号	CN201410306786.X	申请日	2014-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	李坤 张智钦 高永益 白峰		
发明人	李坤 张智钦 高永益 白峰		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/5203 H01L27/3246		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管、阵列基板及其制备方法、显示装置，该有机发光二极管包括：包括第一电极、有机发光层和第二电极，所述第一电极包括用于使得所述有机发光层发出的光产生谐振的光谐振层结构。通过该光谐振层结构可以提高有机发光层的光利用率。

