



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109216578 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201710558592.2

(22)申请日 2017.06.30

(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

(72)发明人 侯文军

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

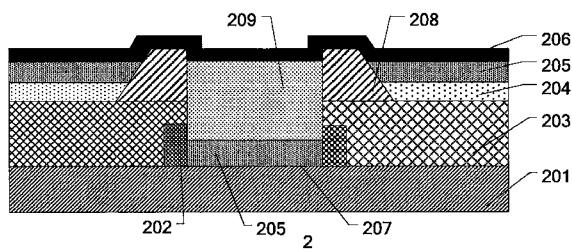
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

电致发光二极管阵列基板及其制备方法、显示面板

(57)摘要

一种电致发光二极管阵列基板,包括:衬底基板,设置在所述衬底基板上的辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,其中,所述平坦层中设置有过孔结构;所述辅助电极设置在所述过孔结构的至少一侧;所述第二电极与所述辅助电极电连接。该阵列基板通过改变辅助电极的结构设计,可以保证第二电极与辅助电极电性连接,从而可以减小第二电极的电阻,避免采用较薄的金属作为第二电极时由于第二电极的电阻较大而导致的电压降较大的问题,进而可以避免由于电压降较大而损坏有机电致发光显示面板的问题。



1. 一种电致发光二极管阵列基板, 包括:
衬底基板,
设置在所述衬底基板上的辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,
其中, 所述平坦层中设置有过孔结构;
所述辅助电极设置在所述过孔结构的至少一侧;
所述第二电极与所述辅助电极电连接。
2. 根据权利要求1所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 设置在所述过孔结构的至少一侧的所述辅助电极的上表面高于所述过孔结构中所述功能层的上表面。
3. 根据权利要求2所述的电致发光二极管阵列基板, 还包括像素界定层, 其中, 所述过孔结构从所述平坦层中延伸且贯穿所述像素界定层。
4. 根据权利要求3所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述过孔结构中设置有导电高分子层, 所述第二电极与所述辅助电极通过所述导电高分子层电连接。
5. 根据权利要求4所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述导电高分子层的导电率大于 10^{-6}S/m 。
6. 根据权利要求5所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述导电高分子层的材料包括聚吡咯、聚苯硫醚、聚酞菁、聚苯胺和聚噻吩。
7. 根据权利要求4所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述导电高分子层的厚度大于所述平坦层的厚度, 且小于所述平坦层与所述像素界定层的厚度之和。
8. 根据权利要求4所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述导电高分子层的上表面和所述像素界定层的上表面平齐。
9. 根据权利要求2-8中任一项所述的电致发光二极管阵列基板, 包括多个贯穿所述平坦层和所述像素界定层的所述过孔结构, 所述第二电极在多个所述过孔结构处分别与所述辅助电极电连接。
10. 根据权利要求9所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述功能层的厚度为 $100\sim 300\text{nm}$, 所述辅助电极的厚度为 $0.5\sim 1\mu\text{m}$, 所述平坦层的厚度为 $1\sim 3\mu\text{m}$, 所述像素界定层的厚度为 $1\sim 3\mu\text{m}$, 所述导电高分子层的厚度为 $2\sim 5.7\mu\text{m}$ 。
11. 根据权利要求10所述的电致发光二极管阵列基板, 其中, 所述功能层包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层。
12. 一种显示面板, 包括权利要求1-11中任一项所述的OLED阵列基板。
13. 一种电致发光二极管阵列基板的制备方法, 包括:
提供衬底基板,
在所述衬底基板上形成辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,
其中, 形成所述平坦层包括在所述平坦层中形成过孔结构;
所述辅助电极形成在所述过孔结构的至少一侧;
所述第二电极与所述辅助电极电连接。
14. 根据权利要求13所述的制备方法, 其中, 形成在所述过孔结构的至少一侧的所述辅助电极的上表面高于所述过孔结构中所述功能层的上表面。
15. 根据权利要求14所述的制备方法, 在形成所述第二电极之前, 还包括形成像素界定层, 其中, 所述过孔结构从所述平坦层中延伸至贯穿所述像素界定层。

16. 根据权利要求15所述的制备方法,还包括在所述过孔结构中形成导电高分子层,其中,所述第二电极与所述辅助电极通过所述导电高分子层电连接。

17. 根据权利要求16所述的制备方法,其中,采用喷墨打印的方法形成所述导电高分子层。

18. 根据权利要求16所述的制备方法,所述导电高分子层的厚度大于所述平坦层的厚度,且小于所述平坦层与所述像素界定层的厚度之和。

19. 根据权利要求16所述的制备方法,其中,所述导电高分子层的上表面和所述像素界定层的上表面平齐。

20. 根据权利要求13-19中任一项所述的制备方法,其中,所述功能层的厚度为100~300nm,所述辅助电极的厚度为0.5~1 μ m,所述平坦层的厚度为1~3 μ m,所述像素界定层的厚度为1~3 μ m,所述导电高分子层的厚度为2~5.7 μ m。

电致发光二极管阵列基板及其制备方法、显示面板

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种电致发光二极管阵列基板及其制备方法、显示面板。

背景技术

[0002] 电致发光二极管具有制备工艺简单、成本低、发光效率高、易形成柔性结构、低功耗、高色饱和度以及广视角等优点,利用电致发光二极管的显示技术已经成为一种重要的显示技术。

[0003] 电致发光二极管包括有机发光二极管(OLED)和量子点发光二极管(QLED)等。例如,有机发光二极管(OLED)阵列基板包括多个像素单元,每个像素单元可以包括开关晶体管、驱动晶体管和OLED显示器件等。OLED是电流型发光器件,其主要包括阳极、阴极以及有机材料功能层。OLED主要的工作原理是:有机材料功能层在阳极和阴极形成的电场的驱动下,通过载流子注入和复合而发光。量子点发光二极管(QLED)的结构与有机发光二极管(OLED)的结构非常相似,主要区别在于量子点发光二极管(QLED)的发光中心由量子点(Quantum dots)构成,量子点发光二极管(QLED)的结构是两侧电子(Electron)和空穴(Hole)在量子点层中汇聚后形成光子(Exciton),并且通过光子的重组发光。

发明内容

[0004] 本公开至少一实施例提供一种电致发光二极管阵列基板,该电致发光二极管阵列基板包括:衬底基板,设置在所述衬底基板上的辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,其中,所述平坦层中设置有过孔结构;所述辅助电极设置在所述过孔结构的至少一侧;所述第二电极与所述辅助电极电连接。

[0005] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,设置在所述过孔结构的至少一侧的所述辅助电极的上表面高于所述过孔结构中所述功能层的上表面。

[0006] 例如,本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板,还包括像素界定层,其中,所述过孔结构从所述平坦层中延伸且贯穿所述像素界定层。

[0007] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述过孔结构中设置有导电高分子层,所述第二电极与所述辅助电极通过所述导电高分子层电连接。

[0008] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述导电高分子层的导电率大于 10^{-6}S/m 。

[0009] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述导电高分子层的材料包括聚吡咯、聚苯硫醚、聚酞菁、聚苯胺和聚噻吩。

[0010] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述导电高分子层的厚度大于所述平坦层的厚度,且小于所述平坦层与所述像素界定层的厚度之和。

[0011] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述导电高分子层的上表面和所述像素界定层的上表面平齐。

[0012] 例如,本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板,包括多个贯穿所述

平坦层和所述像素界定层的所述过孔结构,所述第二电极在多个所述过孔结构处分别与所述辅助电极电连接。

[0013] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述功能层的厚度为100~300nm,所述辅助电极的厚度为0.5~1 μ m,所述平坦层的厚度为1~3 μ m,所述像素界定层的厚度为1~3 μ m,所述导电高分子层的厚度为2~5.7 μ m。

[0014] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,所述功能层包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层。

[0015] 本公开至少一实施例还提供一种显示面板,包括上述任一电致发光二极管阵列基板。

[0016] 本公开至少一实施例还提供一种电致发光二极管阵列基板的制备方法,包括:提供衬底基板,在所述衬底基板上形成辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,其中,形成所述平坦层包括在所述平坦层中形成过孔结构;所述辅助电极形成在所述过孔结构的至少一侧;所述第二电极与所述辅助电极电连接。

[0017] 例如,在本公开至少一实施例提供的制备方法中,形成在所述过孔结构的至少一侧的所述辅助电极的上表面高于所述过孔结构中所述功能层的上表面。

[0018] 例如,本公开至少一实施例提供的制备方法,在形成所述第二电极之前,还包括形成像素界定层,其中,所述过孔结构从所述平坦层中延伸至贯穿所述像素界定层。

[0019] 例如,本公开至少一实施例提供的制备方法,还包括在所述过孔结构中形成导电高分子层,其中,所述第二电极与所述辅助电极通过所述导电高分子层电连接。

[0020] 例如,在本公开至少一实施例提供的制备方法中,采用喷墨打印的方法形成所述导电高分子层。

[0021] 例如,本公开至少一实施例提供的制备方法,所述导电高分子层的厚度大于所述平坦层的厚度,且小于所述平坦层与所述像素界定层的厚度之和。

[0022] 例如,在本公开至少一实施例提供的制备方法中,所述导电高分子层的上表面和所述像素界定层的上表面平齐。

[0023] 例如,在本公开至少一实施例提供的制备方法中,所述功能层的厚度为100~300nm,所述辅助电极的厚度为0.5~1 μ m,所述平坦层的厚度为1~3 μ m,所述像素界定层的厚度为1~3 μ m,所述导电高分子层的厚度为2~5.7 μ m。

[0024] 本公开通过改变辅助电极的结构设计,来保证第二电极与辅助电极电性连接,这样,与第二电极电性连接的辅助电极可以增大第二电极的等效厚度,从而可以减小第二电极的电阻,可以避免采用较薄的金属作为第二电极时由于第二电极的电阻较大而导致的电压降较大的问题,进而可以避免由于电压降较大而损坏有机电致发光显示面板的问题。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0026] 图1为一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图;

[0027] 图2为本公开一实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图;

[0028] 图3为本公开一实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的平面结构示意图;

[0029] 图4为本公开一实施例提供的再一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图;

[0030] 图5为本公开一实施例提供的又一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图;

[0031] 图6为本公开一实施例提供的一种显示面板的框图;以及

[0032] 图7为本公开一实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的制备过程的流程图。

[0033] 附图标记:

[0034] 101,201-衬底基板;102,202-辅助电极;103,203-平坦层;104,204-第一电极;105-有机材料功能层;205-功能层;106,206-第二电极;107,207-过孔结构;108,208-像素界定层;209-导电高分子层;1-显示面板;2-电致发光二极管阵列基板;20-OLED器件;30-开关晶体管;40-驱动晶体管。

具体实施方式

[0035] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0036] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0037] 电致发光二极管比如有机发光二极管(OLED)和量子点发光二极管(QLED)等大多为电流驱动组件,当用于提供驱动电流的外部线路过长或过细时,外部电路会导致严重的电压梯度(压降)。为减小电压降,通常会在电致发光二极管显示器件中增加辅助电极,例如,将辅助电极制作在阵列基板上,辅助电极通过过孔结构与阴极电连接。但是,在OLED器件的制备过程中,尤其在大尺寸OLED面板的制备过程中,会在过孔结构处蒸镀上有机材料,有机材料会隔绝阴极与辅助电极;在QLED器件的制备过程中,尤其在大尺寸QLED面板的制备过程中,会在过孔结构处打印形成量子点发光层,量子点发光层会隔绝阴极与辅助电极。

[0038] 例如,以有机发光二极管阵列基板为例加以说明。图1为一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图。如图1所示,该电致发光二极管阵列基板包括:衬底基板101,设置在该衬底基板101上的辅助电极102、平坦层103、第一电极104、有机材料功能层105、第二电极106和像素界定层108,该平坦层103中设置有过孔结构107。

[0039] 例如,OLED阵列基板的第二电极106一般采用薄层金属银制备,第一电极104一般采用ITO(Indium tin oxide,氧化铟锡)制备,薄层金属银以及ITO的电阻率较高,尤其是对

于大面积成型的第二电极106,采用薄层金属银制备的第二电极106的电阻率较大,从而造成电压降(IR drop)较大,造成OLED阵列基板的实际驱动电压与电源电压有较大的差异,在大尺寸的OLED显示器件上,表现为大面积的亮度不均匀,从而影响显示效果。如图1所示,在衬底基板101上形成一层辅助电极102可以降低第二电极106的电阻,但是,在后续形成的有机材料功能层105会使辅助电极102和第二电极106电性隔绝,这样辅助电极102不能与第二电极106并联连接,不能有效地减小电压降。

[0040] 本公开的发明人注意到,可以通过改变辅助电极的结构设计,来保证第二电极与辅助电极电性连接,这样,与第二电极电性连接的辅助电极可以增大第二电极的等效厚度,从而可以减小第二电极的电阻,可以避免采用较薄的金属作为第二电极时由于第二电极的电阻较大而导致的电压降较大的问题,进而可以避免由于电压降较大而损坏有机电致发光显示面板的问题。

[0041] 本公开的至少一实施例提供一种电致发光二极管阵列基板,该电致发光二极管阵列基板包括:衬底基板,设置在衬底基板上的辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,该平坦层中设置有过孔结构,辅助电极设置在该过孔结构的至少一侧,该第二电极与辅助电极电性连接。本公开的实施例通过改变辅助电极的结构设计,来保证第二电极与辅助电极电性连接,从而减小了外部电路中电压降较大的问题。

[0042] 下面通过几个实施例进行说明。

[0043] 实施例一

[0044] 本实施例提供一种电致发光二极管阵列基板,该电致发光二极管阵列基板可以为有机发光二极管(OLED)阵列基板或者量子点发光二极管(QLED)阵列基板。下面以该电致发光二极管阵列基板为有机发光二极管(OLED)阵列基板为例加以说明。

[0045] 例如,图2为本实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图。如图2所示,该电致发光二极管阵列基板2包括:衬底基板201以及设置在该衬底基板201上的辅助电极202、平坦层203、第一电极204、功能层205(例如,有机材料功能层)和第二电极206,该平坦层203中设置有过孔结构207,该辅助电极202设置在过孔结构207的至少一侧,该第二电极206与该辅助电极202电连接。

[0046] 需要说明的是,辅助电极设置在过孔结构的至少一侧并不是强调辅助电极设置在过孔结构的外侧或者内侧,而是指辅助电极设置在过孔结构的外侧的至少一个方向的侧壁上。

[0047] 例如,该OLED阵列基板包括显示区域和显示区域之外的外围区域,其中显示区域又称为AA(Active Area)区,一般用于实现显示,外围区域可用于设置驱动电路、进行显示面板的封装等。例如,在外围区域,第二电极206可以和辅助电极202电连接,在显示区域,第二电极206可以和辅助电极202再次电连接,这样第二电极206和辅助电极202在第一端和第二端分别连接以形成并联电路。或者,第二电极206和辅助电极202彼此连接的两个位置可以都位于显示区域中。当第二电极206接受电压信号并将电压信号进行传递,且当电压信号到达和第二电极206电连接的辅助电极202时,辅助电极202作为电压信号传递的支路与第二电极206同时传递电压信号,这样相当于第二电极206和辅助电极202形成并联电路,降低了电信号传递过程中的电阻,或者,也可以是辅助电极202先接受电压信号,当电压信号到达和辅助电极202电连接的第二电极206时,第二电极206作为电压信号传递的支路与辅助

电极202同时传递电压信号;再或者,第二电极206和辅助电极202同时接受电压信号,第二电极206和辅助电极202作为两条支路同时传递电压信号。

[0048] 例如,如图3所示,该OLED阵列基板2还包括设置在衬底基板201上的电源线、数据线和栅线(未示出),栅线和数据线交叉限定的区域内设置有像素结构,该示例性的像素结构包括开关晶体管30、驱动晶体管40和OLED器件20,开关晶体管30连接到栅线和数据线,驱动晶体管40连接到开关晶体管30、电源线和OLED器件。

[0049] 例如,如图2和图3所示,该OLED器件20还包括形成在第一电极204和第二电极206之间的像素界定层208,该像素界定层208可以用于隔离相邻两个子像素单元。

[0050] 例如,上述像素结构、栅线和数据线均位于显示区域,在该OLED阵列基板中除了栅线、数据线等导线外,还可以包括连接像素单元与检测集成电路的检测补偿线,该检测补偿线也可以位于显示区域。

[0051] 例如,如图2所示,设置在过孔结构207的至少一侧的辅助电极202的上表面高于过孔结构207中功能层205的上表面,这样辅助电极202可以通过高于过孔结构207中的功能层205的上表面的部分与第二电极206电性连接。

[0052] 例如,该过孔结构207从平坦层203中延伸且贯穿该像素界定层208。这样,该过孔结构207的深度大致等于像素界定层208和平坦层203的厚度之和。

[0053] 例如,在本实施例中,该功能层205的厚度为100~300nm,例如,该功能层205的厚度为100nm、200nm或者300nm等。

[0054] 例如,辅助电极202的厚度为0.5~1 μ m,例如为0.5 μ m、0.6 μ m、0.7 μ m、0.8 μ m、0.9 μ m或者1 μ m等。

[0055] 例如,平坦层203的厚度为1~3 μ m,例如为1 μ m、2 μ m或者3 μ m等。

[0056] 例如,像素界定层208的厚度为1~3 μ m,例如为1 μ m、2 μ m或者3 μ m等。

[0057] 例如,第一电极204的厚度为200~300nm,例如为200nm、250nm或者300nm等。

[0058] 例如,第二电极206的厚度为100~200nm,例如为100nm、150nm或者200nm等。

[0059] 再例如,如果第二电极206与辅助电极202直接连接,第二电极206可能会出现段差,即第二电极206断裂。可以在过孔结构207中设置导电高分子层以垫高功能层205,从而防止第二电极断裂,如图2所示,在辅助电极202和第二电极206之间形成导电高分子层209,第二电极206与辅助电极202通过该导电高分子层209电连接以减小第二电极206出现段差的风险。

[0060] 例如,该导电高分子层209的厚度大于平坦层203的厚度,且小于平坦层203与像素界定层208的厚度之和。

[0061] 例如,该导电高分子层209的上表面和该像素界定层208的上表面平齐,这样可以基本消除第二电极206存在段差的风险。

[0062] 例如,该导电高分子层209的厚度为2~5.7 μ m。例如,该导电高分子层的厚度可以为2 μ m、3 μ m、4 μ m或者5 μ m等。

[0063] 例如,该导电高分子层209的导电率大于 10^{-6} S/m,这样可以保证辅助电极202和第二电极206进行很好的电性连接。

[0064] 例如,该导电高分子层209的材料包括聚吡咯、聚苯硫醚、聚酞菁、聚苯胺和聚噻吩。

[0065] 例如,图4为本实施例提供的再一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图。如图4所示,过孔结构207中的辅助电极202为“凹”字形结构,这样相当于辅助电极202的两个侧壁被垫高,以使第二电极206在过孔结构207处与辅助电极202直接电性连接,减少形成导电高分子层的步骤,同时可以减少第二电极206产生段差的风险。

[0066] 例如,图5为本实施例提供的又一种有机发光二极管阵列基板的截面结构示意图。例如,也可以在“凹”字形结构的辅助电极202上形成导电高分子层209,这样可以进一步地减少第二电极206产生段差的风险。

[0067] 例如,在本实施例中,该电致发光二极管阵列基板包括多个贯穿该平坦层203和该像素界定层208的过孔结构207,该第二电极206在多个过孔结构207处分别与辅助电极202电连接,以使第二电极206和辅助电极202并联。除此之外,通过多个过孔结构207将第二电极206与辅助电极202并联还可以增加第二电极206的厚度,相当于增加了第二电极206的横截面积,进一步地减小第二电极206的电阻。

[0068] 例如,该像素界定层208通常采用有机绝缘材料(例如,丙烯酸类树脂)或者无机绝缘材料(例如,氮化硅 SiN_x 或者氧化硅 SiO_x)形成,像素界定层208具有绝缘的性质。该像素界定层208可以被看作设置在第二电极206和辅助电极202之间的绝缘结构。

[0069] 例如,第一电极205的材料可以为透明导电材料,该透明导电材料包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟镓(IGO)、氧化镓锌(GZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In_2O_3)、氧化铝锌(AZO)和碳纳米管等。

[0070] 例如,第一电极205的材料可以为金属导电材料,该金属导电材料包括铜(Cu)、铬(Cr)、钼(Mo)、金(Au)以及铂(Pt)等单金属或者上述金属形成的合金材料,例如,铜铬合金(CuCr)或者铬钼合金(CrMo)等。

[0071] 例如,第一电极205的材料还可以为上述透明导电材料和金属导电材料的任意组合形成的叠层结构,例如:ITO-Mo-IZO、ITO-Cr- In_2O_3 、ITO-Cu- ZnO 以及ITO-Pt-IGO形成的两层透明导电材料中间夹设一层金属导电材料的结构,或者,IZO-Mo、ITO-Cr、 ZnO -Mg以及ITO-Au形成的一层金属导电材料和一层透明导电材料形成的双层叠层结构,例如,透明导电材料和金属导电材料的任意组合形成的叠层结构不限于上述中的双层、三层叠层结构。

[0072] 需要说明的是,由于上述形成第一电极的金属材料或者合金材料的功函较低,与OLED阵列基板中的有机材料功能层的匹配性不好,在第一金属层的靠近有机材料功能层的一侧形成一层的透明导电材料可以提高第一金属的功函,使第一电极与有机材料功能层能更好的匹配,除此之外,双层结构或者三层结构的第一电极相比于单层结构的第一电极,电阻更小,降低了第一电极的电阻。

[0073] 例如,第二电极104的材料包括镁、铝、锂单金属或者镁铝合金(MgAl)、锂铝合金(LiAl)等。

[0074] 例如,在本公开至少一实施例提供的电致发光二极管阵列基板中,以电致发光二极管阵列基板为有机发光二极管(OLED)阵列基板为例加以说明,该功能层包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层。

[0075] 该有机发光二极管(OLED)阵列基板中的功能层的形成方法包括真空蒸镀方法和溶液法。真空蒸镀方法适用于有机小分子,且不需要溶剂,形成的有机材料功能层中的各层薄膜的厚度均一。溶液法包括旋涂、喷墨打印、喷嘴涂覆法等,该方法适用于聚合物材料和

可溶性小分子,其特点是设备成本低,在大规模、大尺寸生产上优势突出,特别是喷墨打印技术,能将溶液精准的喷墨到像素区中。

[0076] 需要说明的是,与有机发光二极管(OLED)阵列基板不同的是,自发光量子点发光二极管(QLED)的量子点因其容易受热量和水分影响的缺点,无法实现与自发光OLED相同的蒸镀方式,只能采用喷墨打印的方式。

[0077] 实施例二

[0078] 本实施例提供一种显示面板,该显示面板包括实施例一中的任一电致发光二极管阵列基板。

[0079] 例如,图6为包括电致发光二极管阵列基板的显示面板的框图。如图6所示,显示面板1包括设置在其中的电致发光二极管阵列基板2。例如,该显示面板1可应用于显示装置中,例如,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述电致发光二极管阵列基板的实施例,重复之处不再赘述。

[0080] 实施例三

[0081] 本实施例提供一种电致发光二极管阵列基板的制备方法,该电致发光二极管阵列基板可以为有机发光二极管(OLED)阵列基板或者量子点发光二极管(QLED)阵列基板。下面以该电致发光二极管阵列基板为有机发光二极管(OLED)阵列基板为例加以说明。

[0082] 例如,图7为本实施例提供的一种有机发光二极管阵列基板的制备过程的流程图。例如,该制备方法包括:

[0083] S101:提供衬底基板。

[0084] S102:在衬底基板上形成辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极,形成该平坦层包括在平坦层中形成过孔结构,该辅助电极形成在过孔结构的至少一侧,该第二电极与辅助电极电连接。

[0085] 例如,在本实施例提供的制备方法中,形成在过孔结构的至少一侧的辅助电极的上表面高于过孔结构中功能层的上表面。这样辅助电极可以通过高于过孔结构中的功能层的上表面的部分与第二电极电性连接。

[0086] 例如,在形成第二电极之前还可以包括形成像素界定层,该过孔结构从平坦层中延伸至贯穿该像素界定层。该像素界定层可以用于隔离相邻两个子像素单元。

[0087] 例如,该第二电极在多个过孔结构处分别与该辅助电极电连接,以使第二电极和辅助电极并联。除此之外,通过多个过孔结构将第二电极与辅助电极并联,还可以增加第二电极的厚度,相当于增加了第二电极的横截面积,进一步地减小第二电极的电阻。

[0088] 例如,该像素界定层通常采用有机绝缘材料(例如,丙烯酸类树脂)或者无机绝缘材料(例如,氮化硅 SiN_x 或者氧化硅 SiO_x)形成,像素界定层具有绝缘的性质。该像素界定层可以被看作设置在第二电极和辅助电极之间的绝缘结构。

[0089] 例如,本实施例提供的制备方法,还包括在过孔结构中形成导电高分子层,第二电极与辅助电极通过该导电高分子层电连接。如果第二电极与辅助电极直接连接,第二电极可能会出现段差,即第二电极断裂。可以在过孔结构中设置导电高分子层以垫高功能层,从而防止第二电极断裂。

[0090] 例如,该导电高分子层的厚度大于平坦层的厚度,且小于平坦层与像素界定层的

厚度之和。

[0091] 例如,该导电高分子层的上表面和该像素界定层的上表面平齐,这样可以基本消除第二电极存在段差的风险。

[0092] 例如,该导电高分子层209的厚度为2~5.7 μm 。例如,该导电高分子层的厚度可以为2 μm 、3 μm 、4 μm 或者5 μm 等。

[0093] 例如,该导电高分子层209的导电率大于 10^{-6}S/m ,这样可以保证辅助电极202和第二电极206进行很好的电性连接。

[0094] 例如,该导电高分子层209的材料包括聚吡咯、聚苯硫醚、聚酞菁、聚苯胺和聚噻吩。

[0095] 例如,在本实施例提供的制备方法中,采用喷墨打印的方法形成该导电高分子层。

[0096] 例如,在本实施例中,功能层的厚度为100~300nm,例如为100nm、200nm或者300nm等。

[0097] 例如,辅助电极202的厚度为0.5~1 μm ,例如为0.5 μm 、0.6 μm 、0.7 μm 、0.8 μm 、0.9 μm 或者1 μm 等。

[0098] 例如,平坦层203的厚度为1~3 μm ,例如为1 μm 、2 μm 或者3 μm 等。

[0099] 例如,像素界定层208的厚度为1~3 μm ,例如为1 μm 、2 μm 或者3 μm 等。

[0100] 例如,第一电极204的厚度为200~300nm,例如为200nm、250nm或者300nm等。

[0101] 例如,第二电极206的厚度为100~200nm,例如为100nm、150nm或者200nm等。

[0102] 本公开的实施例提供一种电致发光二极管阵列基板及其制备方法、显示面板具有以下至少一项有益效果:通过改变辅助电极的结构设计,来保证第二电极与辅助电极电性连接,这样,与第二电极电性连接的辅助电极可以增大第二电极的等效厚度,从而可以减小第二电极的电阻,可以避免采用较薄的金属作为第二电极时由于第二电极的电阻较大而导致的电压降较大的问题,进而可以避免由于电压降较大而损坏有机电致发光显示面板的问题。

[0103] 有以下几点需要说明:

[0104] (1) 本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0105] (2) 为了清晰起见,在用于描述本公开的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0106] (3) 在不冲突的情况下,本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0107] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

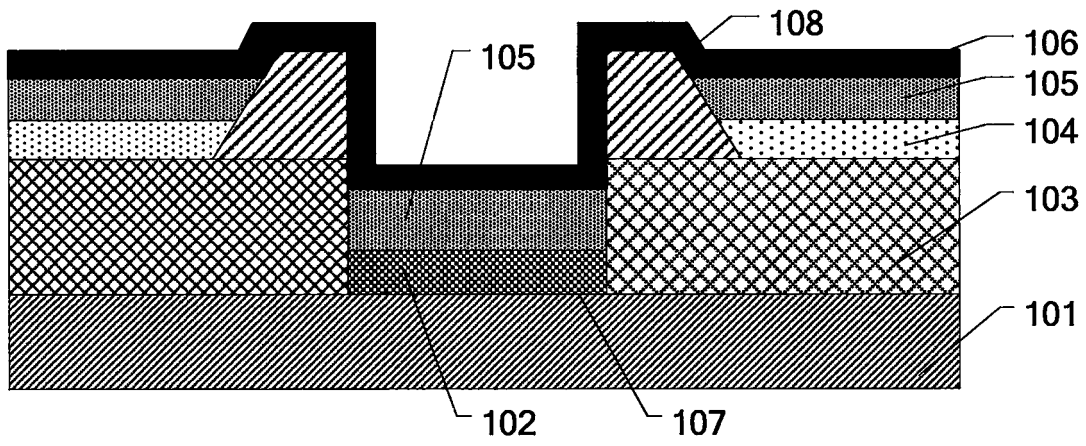


图1

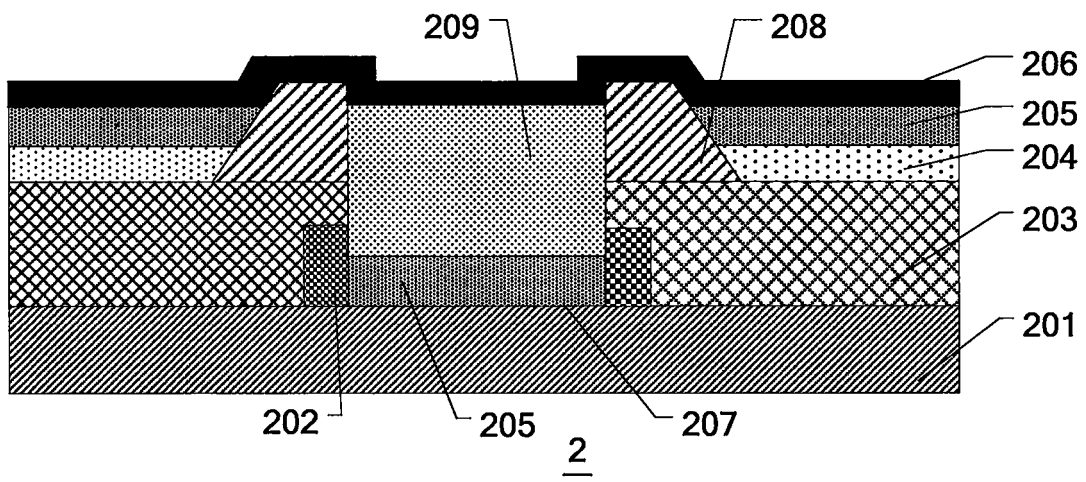


图2

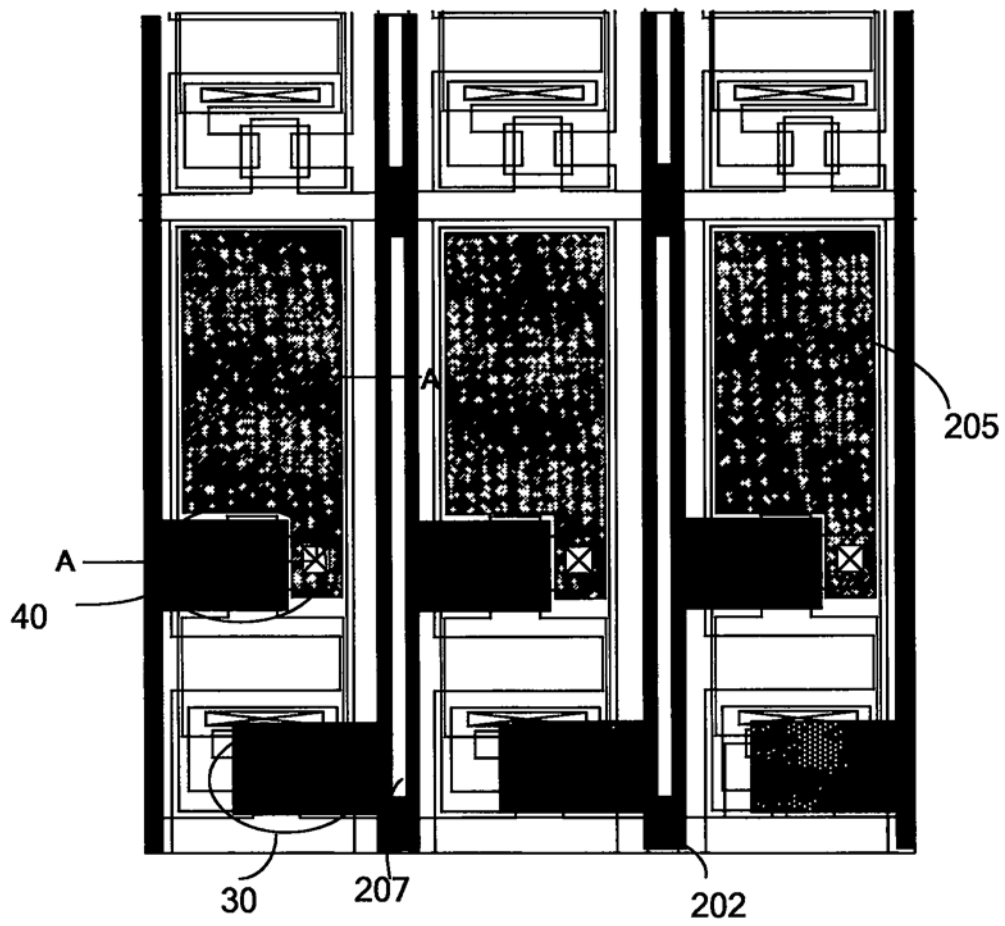


图3

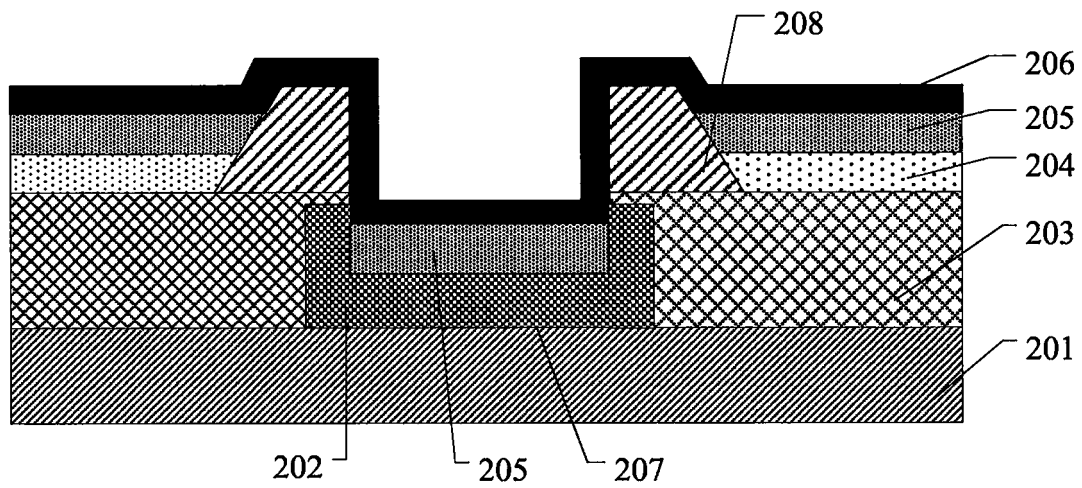


图4

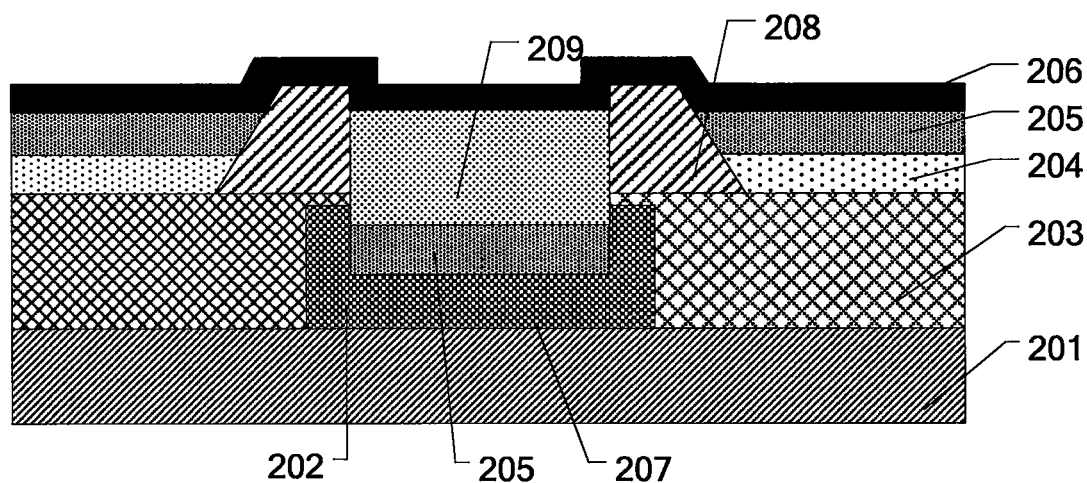


图5

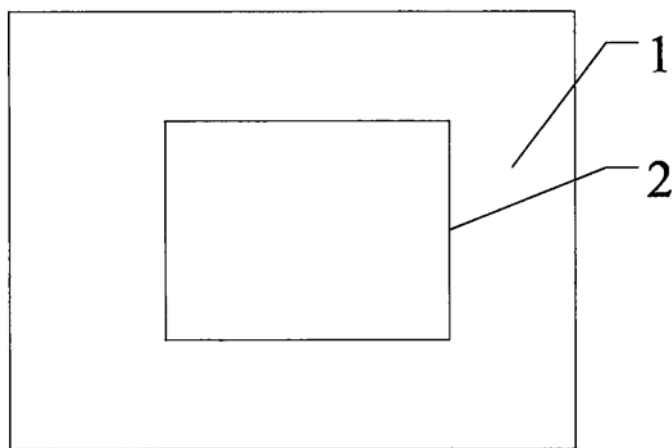


图6

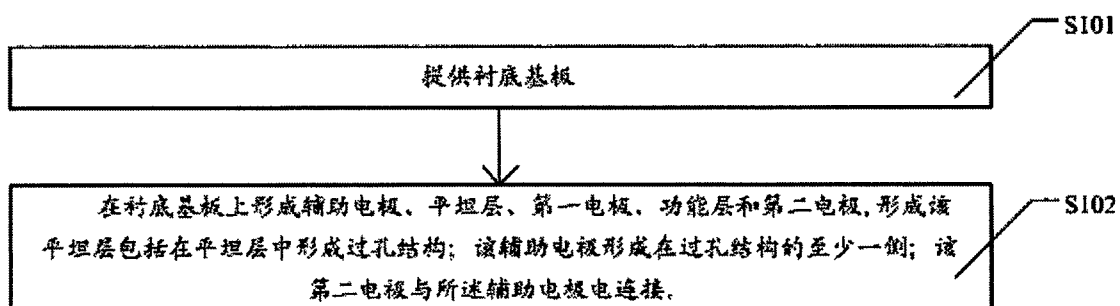


图7

专利名称(译)	电致发光二极管阵列基板及其制备方法、显示面板		
公开(公告)号	CN109216578A	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN201710558592.2	申请日	2017-06-30
[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	侯文军		
发明人	侯文军		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L51/56 H01L27/3246 H01L27/3279 H01L51/5212 H01L2227/323 H01L27/32 H01L51/0005 H01L51/52		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电致发光二极管阵列基板，包括：衬底基板，设置在所述衬底基板上的辅助电极、平坦层、第一电极、功能层和第二电极，其中，所述平坦层中设置有过孔结构；所述辅助电极设置在所述过孔结构的至少一侧；所述第二电极与所述辅助电极电连接。该阵列基板通过改变辅助电极的结构设计，可以保证第二电极与辅助电极电性连接，从而可以减小第二电极的电阻，避免采用较薄的金属作为第二电极时由于第二电极的电阻较大而导致的电压降较大的问题，进而可以避免由于电压降较大而损坏有机电致发光显示面板的问题。

