



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108448003 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810319526.4

(22)申请日 2018.04.11

(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 陈磊

(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 李华 崔香丹

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

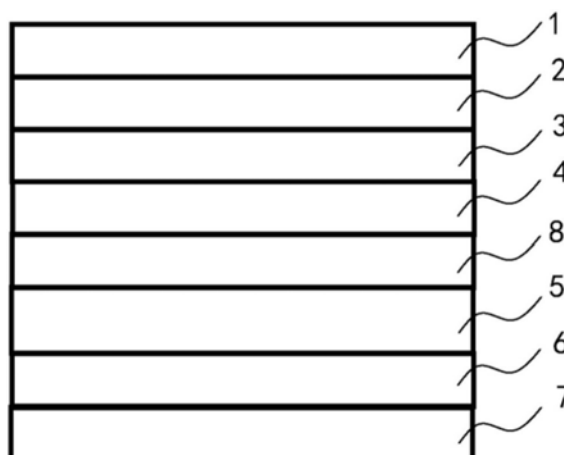
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

有机发光显示面板、显示装置及其制备方法

(57)摘要

提供一种有机发光显示面板,包括依次层叠设置的第一电极、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及第二电极,所述发光层和所述空穴传输层之间、紧邻所述发光层设置有第一电子阻挡层,所述第一电子阻挡层掺杂有空穴型非金属材料。还提供包含该显示面板的显示装置和显示面板的制备方法。本发明通过在EBL中掺杂空穴型非金属材料,增大了复合界面处空穴数量密度,提高空穴的利用率,避免了空穴在经过功能层传输的损失,可以及时和传过来的电子复合,能量传递给客体及时衰减发光,以避免造成过多电子在EBL/EML界面的积累,减少对EBL材料的伤害缺陷,提高发光器件的寿命。



1. 一种有机发光显示面板,包括依次层叠设置的第一电极、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及第二电极,其特征在于:

所述发光层和所述空穴传输层之间、紧邻所述发光层设置有第一电子阻挡层,所述第一电子阻挡层掺杂有空穴型非金属材料。

2. 根据权利要求1所述的有机发光面板,其特征在于,所述掺杂的空穴型非金属材料的质量占所述第一电子阻挡层总量1%-5%。

3. 根据权利要求1所述的有机发光面板,其特征在于,所述掺杂的空穴型非金属材料是m-MTADATA或者Ir(ppy)₃。

4. 根据权利要求1所述的有机发光面板,其特征在于,所述第一电子阻挡层和所述空穴传输层之间还设置有第二电子阻挡层。

5. 根据权利要求4所述的有机发光面板,其特征在于,所述第一电子阻挡层和第二阻挡层的主体材料相同。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-5任一所述的有机发光面板。

7. 一种有机发光面板的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

依次形成第一电极、电子注入层、电子传输层、发光层、第一电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层以及第二电极;或,

第二电极、空穴注入层、空穴传输层、第一电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一电极;

其中,所述第一电子阻挡层掺杂有空穴型非金属材料。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一电子阻挡层和所述空穴传输层之间还形成第二电子阻挡层。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第一电子阻挡层、所述第二电子阻挡层和所述发光层均通过蒸镀形成。

有机发光显示面板、显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及有机发光显示面板和包括它的显示装置。

背景技术

[0002] AMOLED显示由于其特有的超薄、可制备柔性和透明显示被越来越多的研究机构 and 产业界所关注。无论是中小尺寸还是大尺寸的面板,越来越多的OLED产品上市。中小显示OLED产品中,采用RGB独立发光的方式。随着产品不断的发展,客户对于产品的分辨率越来越高,同时AR/VR产品的发展也需要很高的分辨率。分辨率的提高,开口率的减小,要求RGB独立亚像素结构中的器件亮度提高,从而对于RGB器件的寿命有者更大的考验和要求。RGB器件寿命的衰减,造成面板产品在长期使用之后白平衡颜色的漂移,视觉上会出现开启白色画面的时候,颜色发红或者发绿发粉的现象。

[0003] RGB单色OLED器件寿命的衰减,一方面取决于材料本身的稳定性,另外一方面取决于器件结构的设计。对于材料本身而言,通过在材料分子上引入钢性的基团或者3D的取代基增加材料本身的稳定性。对于器件结构设计而言,通过对器件功能层的搭配使载流子平衡。一般来讲在在器件中,阳极注入空穴,阴极注入电子,通过传输层的传输复合发光。载流子的复合区域在电子阻挡层/发光层(EBL/EML)界面处有利于效率的提升和电压的降低,所以一般的器件结构设计的复合区域会设计在EBL/EML界面处。但是,在界面处复合不利于器件的寿命。这是因为,电子阻挡层(EBL或者Prime层)材料本身一般都是富电子体系的材料,同时一般含有苯胺的结构。复合界面在EBL/EML之间,也就意味着电子会大量的传到这个界面,如果传输的电子不能全部并且及时的被空穴复合掉。那么过多的电子就会和EBL或者prime材料本身上的富电子产生排斥力的作用,这种排斥力就会造成苯胺上的苯环 δ 键扭曲,外力造成的 δ 键扭曲的结果就是键的断裂。键的断裂产生的缺陷导致材料和器件寿命衰减。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光显示面板、显示装置及其制备方法,以实现提高有机发光显示面板寿命。

[0005] 本发明一方面提供一种有机发光显示面板,包括依次层叠设置的第一电极、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及第二电极,所述发光层和所述空穴传输层之间、紧邻所述发光层设置有第一电子阻挡层,所述第一电子阻挡层掺杂有空穴型非金属材料。

[0006] 根据本发明的一实施方式,所述掺杂的空穴型非金属材料的质量占所述第一电子阻挡层总量1%-5%。

[0007] 根据本发明的另一实施方式,所述掺杂的空穴型非金属材料是m-MTADATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯氨基)-三苯胺)或者Ir(ppy)₃(三(2-苯基吡啶)合铱)。

[0008] 根据本发明的另一实施方式,所述第一电子阻挡层和所述空穴传输层之间还设置

有第二电子阻挡层。

[0009] 根据本发明的另一实施方式,所述第一电子阻挡层和第二阻挡层的主体材料相同或不同。

[0010] 本发明的另一方面还提供一种包括上述有机发光面板的显示装置。

[0011] 本发明的第三方面还提供一种有机发光面板的制备方法,包括如下步骤:依次形成第一电极、电子注入层、电子传输层、发光层、第一电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层以及第二电极;或,第二电极、空穴注入层、空穴传输层、第一电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层以及第一电极;其中,所述第一电子阻挡层掺杂有空穴型非金属材料。

[0012] 根据本发明的一实施方式,所述第一电子阻挡层和所述空穴传输层之间还形成第二电子阻挡层。

[0013] 根据本发明的另一实施方式,所述第一电子阻挡层、所述第二电子阻挡层和所述发光层均通过蒸镀形成。

[0014] 本发明通过在EBL中掺杂空穴型非金属材料,增大了复合界面处空穴数量密度,提高空穴的利用率,避免了空穴在经过功能层传输的损失,可以及时和传过来的电子复合,能量传递给客体及时衰减发光,以避免造成过多电子在EBL/EML界面的积累,减少对EBL材料的伤害缺陷,提高发光器件的寿命。

附图说明

[0015] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0016] 图1是本发明的有机发光显示面板的结构示意图。

[0017] 图2是本发明的又一种有机发光显示面板的结构示意图。

[0018] 其中,附图标记说明如下:

[0019] 1:第一电极

[0020] 2:电子注入层(EIL)

[0021] 3:电子传输层(ETL)

[0022] 4:发光层(EML)

[0023] 5:空穴传输层(HTL)

[0024] 6:空穴注入层(HIL)

[0025] 7:第二电极

[0026] 8:第一电子阻挡层(EBL)

[0027] 9:第二电子阻挡层

具体实施方式

[0028] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中,为了清晰,夸大了区域和层的厚度。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方式中。

[0029] 如图1所示,本发明实施例的有机发光显示面板,包括依次层叠设置的第一电极1、电子注入层2、电子传输层3、发光层4、空穴传输层5、空穴注入层6以及第二电极7,在发光层4和空穴传输层5之间设置有第一电子阻挡层8,第一电子阻挡层8掺杂有空穴型非金属材料。

[0030] 第一电极1是阴极,可以是金属阴极,也可以是透明电极等。第二电极7是阳极,可以是透明电极,例如ITO电极等。

[0031] 掺杂的空穴型非金属材料的质量可以占第一电子阻挡层总量1%-5%。掺杂的空穴型非金属材料可以是,但不限于,m-MTADATA或者Ir(ppy)₃。本领域技术人员可以根据实际需要选择适当的掺杂材料。

[0032] 如图2所示,本发明实施例的发光显示面板在第一电子阻挡层8和空穴传输层5之间还设置有第二电子阻挡层9。第一电子阻挡层8和第二阻挡层的主体材料9可以相同。

[0033] 制备本发明实施例的有机发光面板方法,可以是依次形成第一电极1、电子注入层2、电子传输层3、发光层4、第一电子阻挡层8、空穴传输层5、空穴注入层6以及第二电极7,也可以是依次形成第二电极7、空穴注入层6、空穴传输层5、第一电子阻挡层8、发光层4、电子传输层3、电子注入层2以及第一电极1。

[0034] 当第一电子阻挡层8和空穴传输层5之间还设置有第二电子阻挡层9时,制备的方法可以是依次形成第一电极1、电子注入层2、电子传输层3、发光层4、第一电子阻挡层8、第二电子阻挡层9、空穴传输层5、空穴注入层6以及第二电极7,也可以是依次形成第二电极7、空穴注入层6、空穴传输层5、第二电子阻挡层9、第一电子阻挡层8、发光层4、电子传输层3、电子注入层2以及第一电极1。

[0035] 根据本发明的另一实施方式,第一电子阻挡层、第二电子阻挡层和发光层均通过共同蒸镀形成。

[0036] 可选地,本发明实施例还提供一种显示装置,可以包括上述有机发光显示面板,该显示装置可以为:液晶面板、电子纸、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。

[0037] 需要说明的是,上述实施例中,第一电子阻挡层8和/或发光层4可以采用蒸镀工艺,例如共同蒸镀制作形成。例如在制作第一电子阻挡层8时,先将第一电子阻挡层8中的掺杂材料和主体材料预先混合后,采用一个蒸发源实现共蒸。发光层的共同蒸镀与第一电子阻挡层8的共同蒸镀类似,在此不做赘述。除第一电子阻挡层8和发光层外,所述有机发光显示面板中的其他膜层若包含多种材料,也可以采用共同蒸镀的方式形成。

[0038] 以下结合具体的实施例说明本发明的有机发光显示面板的结构和制备方法,本领域技术人员可以理解,以下具体实施例仅用于解释说明本发明的构思,并不意在限定本发明。

[0039] 实施例1

[0040] 以衬底上的氧化铟锡(ITO)层为阳极,依次形成空穴注入层(5~30nm),空穴传输层(1000~1300nm),第一电子阻挡层(10~80nm),发光层(20~40nm),电子传输层(20~35nm),电子注入层(1~3nm),Mg-Ag合金阴极。

[0041] 掺杂材料是m-MTADATA。

[0042] 实施例2

[0043] 以衬底上的氧化铟锡ITO层为阳极,依次形成空穴注入层(5~30nm),空穴传输层(1000~1300nm),第二电子阻挡层(5~70nm),第一电子阻挡层(5~10nm),发光层(20~40nm),电子传输层(20~35nm),EIL(1~3nm),Mg-Ag合金阴极。

[0044] 掺杂材料是Ir(ppy)₃。

[0045] 本发明通过在EBL中掺杂或者部分掺杂(和EBL/EML界面相邻)空穴型dopant材料的方法,改善发明器件的寿命。能够实现寿命提升的原因是:电子阻挡层本身一般都是富电子体系的材料,同时一般含有苯胺的结构。复合界面在EBL/EML之间,也就意味着电子会大量的传到这个界面,如果传输的电子不能全部并且及时的被空穴复合掉。那么过多的电子就会和EBL或者prime材料本身上的富电子产生排斥力的作用,这种排斥力就会造成苯胺上的苯环 δ 键扭曲,外力造成的 δ 键扭曲的结果就是键的断裂。键的断裂产生的缺陷导致材料和器件寿命衰减。通过在EBL中掺杂或者部分掺杂空穴型非金属材料,增大了复合界面处空穴数量密度,增加了空穴的利用率,减少了空穴在功能层传中的损失。可以及时和传过来的电子复合,能量传递给客体及时衰减发光,以避免造成过多电子在EBL/EML界面的积累,减少对EBL材料的伤害缺陷提升寿命(EBL or prime材料为富电子体现材料,过多的电子会和富电子体系材料上的电子通过排斥力而造成化学键的扭曲断裂,产生缺陷)。

[0046] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

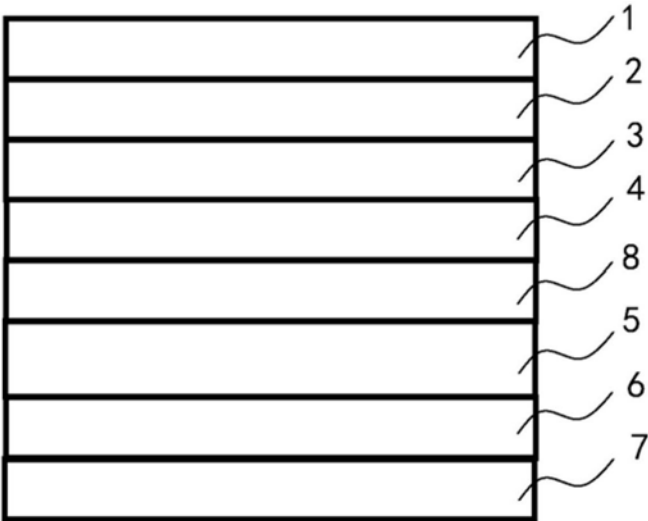


图1

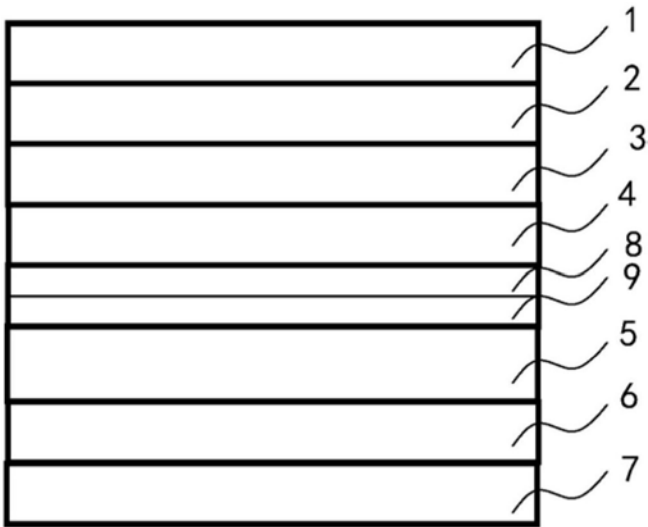


图2

专利名称(译)	有机发光显示面板、显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN108448003A	公开(公告)日	2018-08-24
申请号	CN201810319526.4	申请日	2018-04-11
[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	陈磊		
发明人	陈磊		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0008 H01L51/0032 H01L51/5096 H01L51/56 H01L51/0085 H01L51/001 H01L51/0059 H01L51/0072		
代理人(译)	李华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机发光显示面板，包括依次层叠设置的第一电极、电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及第二电极，所述发光层和所述空穴传输层之间、紧邻所述发光层设置有第一电子阻挡层，所述第一电子阻挡层掺杂有空穴型非金属材料。还提供包含该显示面板的显示装置和显示面板的制备方法。本发明通过在EBL中掺杂空穴型非金属材料，增大了复合界面处空穴数量密度，提高空穴的利用率，避免了空穴在经过功能层传输的损失，可以及时和传过来的电子复合，能量传递给客体及时衰减发光，以避免造成过多电子在EBL/EML界面的积累，减少对EBL材料的伤害缺陷，提高发光器件的寿命。

