



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106784387 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710028579.6

(22)申请日 2017.01.16

(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 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72)发明人 吴海东 罗昶 孔超 郑克宁
于成生

(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 刘伟 胡影

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种有机发光二极管、显示基板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管、显示基板及显示装置,该有机发光二极管包括:阳极、有机层、阴极以及设置于与所述阴极和所述有机层之间的阴极修饰层,所述阴极修饰层能够降低阴极和有机层之间的界面势垒,提高阴极到有机层的电子注入能力,从而提高有机发光二极管的效率,降低有机发光二极管功耗。

阴极
阴极修饰层
电子注入层
电子传输层
发光层
电子阻挡层
空穴传输层
空穴注入层
阳极

1. 一种有机发光二极管,包括:阳极、有机层和阴极,其特征在于,还包括:设置于与所述阴极和所述有机层之间的阴极修饰层,所述阴极修饰层能够降低阴极和有机层之间的界面势垒。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述阴极修饰层采用金属和金属氟化物的掺杂材料形成。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,金属和金属氟化物的掺杂材料中,金属的掺杂比例高于金属氟化物的掺杂比例。

4. 根据权利要求2或3所述的有机发光二极管,其特征在于,所述阴极修饰层的厚度为2~5nm。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述阴极修饰层采用金属氟化物形成。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管,其特征在于,所述金属氟化物的厚度为0.5nm~1.5nm。

7. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,所述金属为以下任意一种或多种的组合:Cs、Rb、K、Sr、Yb、Ce、Pr、Sm、Na、Eu、Ba、Ca、Li、Tb、Ge或Y。

8. 根据权利要求2或5所述的有机发光二极管,其特征在于,所述金属氟化物为以下任意一种或多种的组合:LiF、NaF、KF、RbF或CsF。

9. 一种有机发光二极管显示基板,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的有机发光二极管。

10. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括如权利要求9所述的有机发光二极管显示基板。

一种有机发光二极管、显示基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管、显示基板及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,OLED(有机发光二极管)器件通常由阳极、有机层和阴极(Cathode)等组成。由于阴极与有机层之间存在界面势垒,电子注入能力不高,影响了OLED器件的效率和功耗。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光二极管、显示基板及显示装置,用于解决现有的有机发光二极管器件的阴极与有机层之间存在界面势垒,电子注入能力不高,影响了有机发光二极管器件的效率和功耗的问题。

[0004] 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:阳极、有机层和阴极,其特征在于,还包括:设置于与所述阴极和所述有机层之间的阴极修饰层,所述阴极修饰层能够降低阴极和有机层之间的界面势垒。

[0005] 优选地,所述阴极修饰层采用金属和金属氟化物的掺杂材料形成。

[0006] 优选地,金属和金属氟化物的掺杂材料中,金属的掺杂比例高于金属氟化物的掺杂比例。

[0007] 优选地,所述阴极修饰层的厚度为2~5nm。

[0008] 优选地,所述阴极修饰层采用金属氟化物形成。

[0009] 优选地,所述金属氟化物的厚度为0.5nm~1.5nm。

[0010] 优选地,所述金属为以下任意一种或多种的组合:Cs、Rb、K、Sr、Yb、Ce、Pr、Sm、Na、Eu、Ba、Ca、Li、Tb、Ge或Y。

[0011] 优选地,所述金属氟化物为以下任意一种或多种的组合:LiF、NaF、KF、RbF或CsF。

[0012] 本发明还提供一种有机发光二极管显示基板,包括上述有机发光二极管。

[0013] 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显示基板。

[0014] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0015] 在有机发光二极管的阴极和有机层之间增加阴极修饰层,用于降低阴极与有机层之间的界面势垒,提高阴极到有机层的电子注入能力,从而提高有机发光二极管的效率,降低有机发光二极管功耗。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例一的有机发光二极管的结构示意图;

[0017] 图2为本发明实施例二的有机发光二极管的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明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发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“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。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“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相应地改变。

[0020] 为解决现有的有机发光二极管器件的阴极与有机层之间存在界面势垒,电子注入能力不高,影响了有机发光二极管器件的效率和功耗的问题,本发明实施例提供一种有机发光二极管,包括:阳极、有机层和阴极,其特征在于,还包括:设置于与所述阴极和所述有机层之间的阴极修饰层,所述阴极修饰层能够降低阴极和有机层之间的界面势垒。

[0021] 本发明实施例中,在有机发光二极管的阴极和有机层之间增加阴极修饰层,用于降低阴极与有机层之间的界面势垒,提高阴极到有机层的电子注入能力,从而提高有机发光二极管的效率,降低有机发光二极管功耗。

[0022] 本发明实施例中,优选地,阴极可以采用金属或金属合金材料制成,例如Mg、Ag合金,Ca、Al合金,或Li、Al合金等。

[0023] 当然,在本发明的其他一些实施例中,阴极也可以采用ITO等透明氧化物导电材料制成。

[0024] 本发明实施例中,所述有机层除了发光层(EML)之外,还可以包括以下膜层中的任意一种或多种:空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)。

[0025] 优选地,所述有机层包括:电子注入层和/或电子传输层,电子注入层和电子传输层均可以提高阴极到有机层的电子注入能力。

[0026] 本发明实施例中,所述阴极修饰层可以采用多种类型的导电材料制成,只要能够提高降低阴极与有机层之间的界面势垒,提高阴极到有机层的电子注入能力即可。

[0027] 优选地,本发明实施例中的阴极修饰层采用的材料中至少包括金属氟化物,金属氟化物与阴极、有机层可发生解离反应,生成自由基阴离子,同时还能形成界面偶极,降低阴极和有机层之间的界面势垒,提高阴极到有机层的电子注入能力。

[0028] 在本发明的一实施例中,所述阴极修饰层可以仅采用金属氟化物形成,金属氟化物在厚度较薄的情况下,也具有导电性能,优选地,本发明实施例中,所述金属氟化物的厚度为0.5nm~1.5nm。

[0029] 优选地,所述金属氟化物可以为以下材料中的任意一种或多种的组合:LiF、NaF、KF、RbF或CsF。

[0030] 在本发明的另一实施例中,所述阴极修饰层可以采用金属和金属氟化物的掺杂材料形成。

[0031] 所述金属可以为功函数低于预设阈值的金属,例如功函数低于3.1eV的金属,功函数较低的金属可以降低阴极和有机层之间的势垒,提高阴极到有机层的电子注入能力。

[0032] 优选地,所述金属可以为以下材料中的任意一种或多种的组合:Cs、Rb、K、Sr、Yb、Ce、Pr、Sm、Na、Eu、Ba、Ca、Li、Tb、Ge或Y。

[0033] 优选地,所述金属氟化物可以为以下材料中的任意一种或多种的组合:LiF、NaF、KF、RbF或CsF。

[0034] 当阴极修饰层采用金属和金属氟化物的掺杂材料形成时金属和金属氟化物的掺杂材料中,金属的掺杂比例高于金属氟化物的掺杂比例,掺杂的金属氟化物的比例不能过高,否则会影响阴极修饰层的导电性能。

[0035] 优选地,所述阴极修饰层的厚度为2~5nm,阴极修饰层的厚度较薄,从而不影响有机发光二极管的整体厚度。

[0036] 本发明实施例还提供一种有机发光二极管显示基板,包括上述有机发光二极管。

[0037] 本发明实施例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显示基板。

[0038] 本发明实施例还提供一种有机发光二极管的制作方法,用于制作上述有机发光二极管。

[0039] 下面将结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0040] 实施例一

[0041] 请参考图1,图1为本发明实施例一的有机发光二极管的结构示意图,该有机发光二极管包括:阳极、有机层、阴极修饰层和阴极,其中,有机层包括:空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0042] 本发明实施例中,阳极采用ITO材料形成,阴极采用金属或金属合金形成,阴极修饰层采用金属和金属氟化物的掺杂材料形成,阴极修饰层的厚度为2~5nm。

[0043] 阴极修饰层可以降低阴极与电子注入层之间的界面势垒,提高阴极到电子注入层的电子注入能力,从而提高有机发光二极管的效率,降低有机发光二极管功耗。

[0044] 实施例二

[0045] 请参考图2,图2为本发明实施例二的有机发光二极管的结构示意图,该有机发光二极管包括:阳极、有机层、阴极修饰层和阴极,其中,有机层包括:空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层和电子传输层。

[0046] 本发明实施例中,阳极采用ITO材料形成,阴极采用金属或金属合金形成,阴极修饰层采用金属和金属氟化物的掺杂材料形成,阴极修饰层的厚度为2~5nm。

[0047] 阴极修饰层可以降低阴极与电子传输层之间的界面势垒,提高阴极到电子传输层的电子注入能力,从而提高有机发光二极管的效率,降低有机发光二极管功耗。

[0048] 上述各实施例中,有机发光二极管还可以包括位于阳极的远离有机层的一侧的反射金属层。有机发光二极管还可以包括位于阴极的远离有机层的一侧的阴极保护层。

[0049] 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。

阴极
阴极修饰层
电子注入层
电子传输层
发光层
电子阻挡层
空穴传输层
空穴注入层
阳极

图1

阴极
阴极修饰层
电子传输层
发光层
电子阻挡层
空穴传输层
空穴注入层
阳极

图2

专利名称(译)	一种有机发光二极管、显示基板及显示装置		
公开(公告)号	CN106784387A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201710028579.6	申请日	2017-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	吴海东 罗昶 孔超 郑克宁 于成生		
发明人	吴海东 罗昶 孔超 郑克宁 于成生		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5228		
代理人(译)	刘伟 胡影		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管、显示基板及显示装置，该有机发光二极管包括：阳极、有机层、阴极以及设置于与所述阴极和所述有机层之间的阴极修饰层，所述阴极修饰层能够降低阴极和有机层之间的界面势垒，提高阴极到有机层的电子注入能力，从而提高有机发光二极管的效率，降低有机发光二极管功耗。

阴极
阴极修饰层
电子注入层
电子传输层
发光层
电子阻挡层
空穴传输层
空穴注入层
阳极