



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103730585 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310740070.6

(22)申请日 2013.12.26

(73)专利权人 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 闫光 吴长晏

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 101584057 A, 2009.11.18, 说明书

【0036】-【0065】段、附图6B.

CN 103165815 A, 2013.06.19, 说明书

【0005】-【0065】段、附图1.

CN 102751449 A, 2012.10.24, 说明书

【0068】-【0070】段、附图1.

CN 102110784 A, 2011.06.29, 全文.

US 2012326137 A1, 2012.12.27, 全文.

WO 2012132842 A1, 2012.10.04, 全文.

WO 2013002051 A1, 2013.01.03, 全文.

CN 1362747 A, 2002.08.07, 全文.

CN 103460805 A, 2013.12.18, 全文.

US 2013045374 A1, 2013.02.21, 全文.

审查员 邓辉

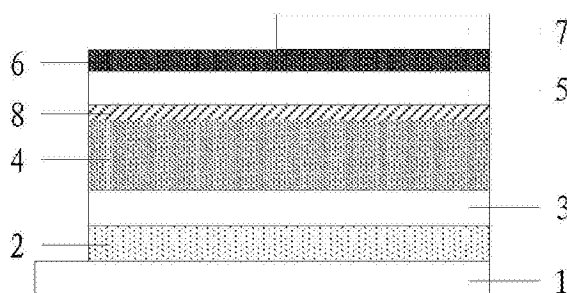
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种有机发光器件及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光器件及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域,解决了现有的有机发光器件通过溶液法形成的掺杂层表面由于掺杂材料团簇引起的显示不良的问题。一种有机发光器件,包括:阴极、阳极以及有机功能层,所述有机功能层包括至少一层通过溶液法形成的掺杂层,形成所述掺杂层的材料包括基质材料和掺杂材料,且在所述至少一层掺杂层的上面设置有辅助层,所述辅助层用于改善所述掺杂层的性能。



1. 一种有机发光器件, 包括: 阴极、阳极以及有机功能层, 其特征在于, 所述有机功能层包括多层通过溶液法形成的掺杂层, 所述多层通过溶液法形成的掺杂层为: 空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层和电子注入功能层; 形成所述多层通过溶液法形成的掺杂层的材料包括基质材料和掺杂材料, 且同时在所述多层通过溶液法形成的掺杂层上均设置有辅助层, 所述辅助层用于改善所述掺杂层的性能;

形成所述辅助层的材料包括形成掺杂层的基质材料。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其特征在于, 所述辅助层是通过蒸镀法形成的。

3. 一种有机发光器件的制作方法, 其特征在于, 包括:

通过溶液法形成多层掺杂层, 所述多层掺杂层为: 空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层和电子注入功能层; 其中, 溶质包括: 基质材料和掺杂材料;

同时在所述多层掺杂层上面均形成辅助层;

形成所述辅助层的材料包括形成掺杂层的基质材料。

4. 根据权利要求3所述的制作方法, 其特征在于, 通过蒸镀法在所述掺杂层上面形成辅助层。

5. 一种显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1-2任一项所述的有机发光器件。

一种有机发光器件及其制作方法、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器件及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光器件)显示器是新一代的显示器,与液晶显示器相比,具有自发光,响应速度快,宽视角等优点,可以用于柔性显示,透明显示,3D显示等。

[0003] OLED显示器包括:OLED阵列基板以及有机发光器件;其中有机发光器件的结构如图1所示,包括:阳极1、阴极7以及有机功能层;其中有机功能层还可以进一步细分为:空穴注入功能层(HIL层)2、空穴传输功能层(HTL层)3、发光功能层(EML层)4、电子传输功能层(ETL层)5以及电子注入功能层(EIL层)6等。其主要的工作原理是有机功能层在阳极和阴极所形成电场的驱动下,通过载流子注入和复合而导致发光。

[0004] 其中,发光功能层和有机功能层均可以为掺杂层,即包括掺杂材料及基质材料。以发光功能层为例,其包括的掺杂材料主要用于发光,基质材料可以增强发光功能层的导电性、改变器件的发光颜色、增强器件的稳定性和提高器件的发光效率。其中,掺杂层的制作是通过溶液法形成时,即将掺杂材料和基质材料添加到溶剂里形成混合溶液,通过旋涂或喷墨打印等方法形成一层薄膜,再通过退火等方法将溶液的溶剂去掉,以形成掺杂层。然而由于不同材料的物理及化学性能差异,在去除溶剂的过程中,掺杂材料和基质材料会产生分离,在形成的掺杂层表面部分掺杂材料团簇在一起,团簇导致局部浓度过大及界面不良、引起显示器件猝灭及短路等问题,影响有机发光器件的发光效果,进而影响OLED显示器件的显示效果。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种有机发光器件及其制作方法、显示装置,所述有机发光器件经溶液法形成的掺杂层由于设置辅助层,可改善有机发光器件的发光效果。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供了一种有机发光器件,包括:阴极、阳极以及有机功能层,所述有机功能层包括至少一层通过溶液法形成的掺杂层,形成所述掺杂层的材料包括基质材料和掺杂材料,且在所述至少一层掺杂层的上面设置有辅助层,所述辅助层用于改善所述掺杂层的性能。

[0008] 可选的,所述掺杂层为:空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层和/或电子注入功能层。

[0009] 可选的,形成所述辅助层的材料包括形成掺杂层的基质材料。

[0010] 可选的,所述发光功能层通过溶液法形成,且在所述发光功能层的上面设置有辅助层。

[0011] 可选的,所述辅助层是通过蒸镀法形成的。

- [0012] 本发明实施例提供了一种有机发光器件的制作方法,包括:
- [0013] 通过溶液法形成掺杂层,其中,溶质包括:基质材料和掺杂材料;
- [0014] 在所述掺杂层上面形成辅助层。
- [0015] 可选的,所述掺杂层为:空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层和/或电子注入功能层。
- [0016] 可选的,形成所述辅助层的材料包括形成掺杂层的基质材料。
- [0017] 可选的,所述掺杂层为发光功能层,所述方法具体为:
- [0018] 通过溶液法形成发光功能层;
- [0019] 在所述发光功能层上面形成辅助层。
- [0020] 可选的,通过蒸镀法在所述掺杂层上面形成辅助层。
- [0021] 本发明实施例提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的任一所述的有机发光器件。
- [0022] 本发明实施例提供的一种有机发光器件及其制作方法、显示装置,通过在溶液法形成的掺杂层上面设置辅助层,降低掺杂材料的浓度、改善其表面的粗糙度等,进而改善有机发光器件的发光效果。

附图说明

- [0023] 图1为现有的有机发光器件示意图;
- [0024] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光器件示意图;
- [0025] 图3为本发明实施例提供的另一种有机发光器件示意图;
- [0026] 图4为本发明实施例提供的另一种有机发光器件示意图;
- [0027] 图5为本发明实施例提供的一种有机发光器件的制作方法示意图;
- [0028] 图6为本发明实施例提供的一种形成图4所示有机发光器件的制作方法示意图;
- [0029] 图7为在发光功能层的上面形成第一辅助层示意图。
- [0030] 附图标记:
- [0031] 1-阳极;2-空穴注入功能层;3-空穴传输功能层;4-发光功能层;5-电子传输功能层;6-电子注入功能层;7-阴极;8-第一辅助层;9-第二辅助层;10-第三辅助层。

具体实施方式

- [0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。
- [0033] 本发明实施例提供了一种有机发光器件,包括:阴极、阳极以及有机功能层,其中,所述有机功能层包括至少一层通过溶液法形成的掺杂层,形成所述掺杂层的材料包括基质材料和掺杂材料,且在所述至少一层掺杂层的上面设置有辅助层,所述辅助层用于改善所述掺杂层的性能。
- [0034] 需要说明的是,掺杂层即通过至少两种不同的材料形成的膜层,其至少包括基质材料和掺杂材料。如图2所示,本发明实施例以所述有机功能层包括空穴注入功能层2、空穴传输功能层3、发光功能层4、电子传输功能层5以及电子注入功能层6为例,其中,所述空穴注入功能层2、空穴传输功能层3、发光功能层4、电子传输功能层5以及电子注入功能层6均

可以通过溶液法形成的掺杂层,当然也可以是通过蒸镀法形成掺杂层。所述空穴注入功能层2、空穴传输功能层3、发光功能层4、电子传输功能层5以及电子注入功能层6也可以是非掺杂层。当然,所述有机功能层还可以包括其他薄膜或层结构,本发明实施例以上述有机功能层为例进行详细说明。本发明实施例以所述发光功能层为通过溶液法形成的掺杂层为例进行详细说明。以发光功能层为例,其包括的掺杂材料主要用于发光,基质材料可以增强发光功能层的导电性、改变器件的发光颜色、增强器件的稳定性和提高器件的发光效率。且只有当发光材料和基质材料的质量比在一定范围内,其对改变器件的性能有有益效果。其中,掺杂层的制作是通过溶液法形成时,即将掺杂材料和基质材料添加到溶剂里形成混合溶液,通过旋涂或喷墨打印等方法形成一层薄膜,再通过退火等方法将溶液的溶剂去掉,以形成掺杂层。然而由于不同材料的物理及化学性能差异,在去除溶剂的过程中,掺杂材料和基质材料会产生分离,在形成的掺杂层表面部分掺杂材料团簇在一起,团簇导致局部浓度过大及界面不良、引起显示器件猝灭及短路等问题,进而影响OLED显示器件的显示效果。

[0035] 具体的,当掺杂材料团簇在掺杂层上表面时,会使其表面粗糙度等性质恶化,使得其与下一有机功能层的界面存在不良接触,因而影响器件的显示效果;若此掺杂层为与发光功能层直接接触的有机功能层,过高的掺杂浓度还会引起发光功能层内发光猝灭,降低发光效率,对器件显示效果的影响更为明显;若此掺杂层为发光功能层,发光材料的团簇使得其更易发生猝灭,导致发光效率下降直接影响器件的显示效果。在掺杂层上设置辅助层,可以降低掺杂浓度、改善其表面的粗糙度等,进而提升OLED显示器件的显示效果。

[0036] 另外,所述有机功能层包括的各层可以通过溶液法形成也可以通过蒸镀法形成,其中,溶液法形成的有机功能层方便制备降低成本;蒸镀法形成的有机功能层的性能好但成本高。因此实际生产过程中可以根据不同需求采用不同的制作方法或混合制作方法等。

[0037] 所述有机功能层包括至少一层通过溶液法形成的掺杂层,形成所述掺杂层的材料包括基质材料和掺杂材料,且在所述至少一层掺杂层的上面设置有辅助层。即所述有机功能层包括的各掺杂层均可以通过溶液法形成,且可以在其中一层通过溶液法形成的掺杂层表面形成辅助层,也可以是同时在多个所述掺杂层表面形成辅助层。

[0038] 本发明实施例提供的所述有机发光器件可用于显示装置还可用于照明。则当所述有机发光器件用于显示可以提高显示质量,当所述有机发光器件用于照明可以提高照明效果。本发明实施例以所述有机发光器件用于显示装置为例进行详细说明。

[0039] 本发明实施例,通过在溶液法形成的掺杂层上面设置辅助层,以降低掺杂材料的浓度、改善其表面的粗糙度等,进而改善有机发光器件的发光效果。

[0040] 可选的,所述辅助层是通过蒸镀法形成的。当然,所述辅助层还可以是通过其他方法形成。本发明实施例以所述辅助层通过蒸镀法形成为例进行详细说明。且辅助层为蒸镀法形成的高质量薄膜,原掺杂层表面粗糙度也得到了改善,使其与下一有机功能层的界面接触情况也得到优化。

[0041] 可选的,形成所述辅助层的材料包括形成掺杂层的基质材料。由于辅助层材料为掺杂层的基质材料使得这个界面接触性质优越,且由于掺杂材料与基质材料有效地接触降低了掺杂材料在上表面的相对浓度,减小团簇对器件性能的影响。

[0042] 可选的,如图2所示,所述发光功能层4通过溶液法形成,且在所述发光功能层4上

面设置有第一辅助层8。且进一步的,形成所述第一辅助层的材料包括形成发光功能层的基质材料。

[0043] 具体的,发光功能层是由包括掺杂材料和基质材料形成的,其中,掺杂材料为发光材料,基质材料包括tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum(3(8羟基喹啉)铝,简称Alq3)、N,N'-dicarbazoyl-4,4'-biphenyl(N,N'-二甲基硫脲,简称CBP)、9,10-di-(2-naphthyl)anthracene(9,10-二(β-萘基)蒽,简称AND)、9'-(1,3-Phenylene)bis-9H-carbazole(9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咔唑,简称mCP)、diphenyl-di(o-tolyl)silane(二苯基二(邻甲苯基)硅烷,简称UGH1)以及p-bis(triphenylsilyl)benzene(对-双(三苯基甲硅烷基)苯,简称UGH2)等。基质材料可以增强发光材料的导电性、增强器件的稳定性和提高器件的发光效率。则所述第一辅助层可以是由上述基质材料的一种或多种混合形成的。所述第一辅助层可以减小发光功能层内的发光猝灭,提高发光效率,进而提升器件的显示效果。

[0044] 可选的,如图3所示,所述空穴传输功能层3通过溶液法形成,且在所述空穴传输功能层3的上面设置有第二辅助层9。且进一步的,形成所述第二辅助层的材料包括形成空穴传输功能层的基质材料。

[0045] 具体的,所述空穴传输功能层是由包括基质材料和掺杂材料形成的。其中,基质材料包括N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine(N,N'-双(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-二苯基-4,4'-二胺,简称NPB)、N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenylbenzidine(N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺,简称TPD)、4,4',4''-tris-(N-carbazoyl)-triphenylamine(4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺,简称TCTA)、1,1-bis[(di-4-tolylamino)phenyl]cyclohexane(4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺,简称TAPC)等。

[0046] 掺杂材料包括1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene hexacarbonitrile(二吡嗪并[2,3-f:2',3'-h]喹喔啉-2,3,6,7,10,11-六腈,简称HAT-CN)、tetrafluoro-tetracyanoquinodimethane(2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰二甲基对苯醌,简称F4-TCNQ)等。则所述第二辅助层可以是由上述基质材料的一种或多种混合形成的,且在所述空穴传输功能层上面设置第二辅助层可以改善空穴传输功能层的表面粗糙度,使得其与发光功能层的界面良好接触,进而提升器件的发光效果。

[0047] 当然,所述空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层以及电子注入功能层均可以是通过溶液法形成的掺杂层,则可以是在空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层或电子注入功能层上的任一层上形成辅助层。还可以是同时在上述多个通过溶液法形成的掺杂层上均形成所述辅助层。即如图4所示,可以在所述空穴注入功能层2上面形成第三辅助层10、在所述空穴传输功能层3上面形成第二辅助层9、在所述发光功能层4上面形成第一辅助层8。当然还可以同时在电子传输功能层5以及电子注入功能层6上同时形成辅助层。本发明实施例以图4所示为例进行详细说明。

[0048] 本发明实施例提供了一种有机发光器件的制作方法,如图5所示,包括:

[0049] 步骤101、通过溶液法形成掺杂层。

[0050] 其中,溶质包括:基质材料和掺杂材料。所述掺杂层为:空穴注入功能层、空穴传输功能层、发光功能层、电子传输功能层和/或电子注入功能层。本发明实施例主要以所述掺杂层为发光功能层为例,通过溶液法形成发光功能层具体包括:

[0051] 将掺杂材料(发光材料)和基质材料添加到溶剂里形成混合溶液,通过旋涂或喷墨打印等方法形成一层薄膜,再通过退火等方法将溶液的溶剂去掉。

[0052] 其中,所述掺杂层可以是直接形成在衬底如玻璃基板上,也可以是在形成有其他薄膜或层结构的衬底上形成所述掺杂层。本发明实施例以图2所示的发光器件为例,即在发光功能层4上面形成辅助层8,则通过溶液法形成发光功能层即为在形成有阳极1、空穴注入功能层2以及空穴传输功能层3之后的衬底(图中未示出)上形成所述发光功能层4。

[0053] 步骤102、在所述掺杂层上面形成辅助层。

[0054] 优选的,通过蒸镀法在所述掺杂层上面形成辅助层。具体的,以图2所示的发光器件为例,即将形成有阳极1、空穴注入功能层2、空穴传输功能层3以及发光功能层4的衬底转至镀膜机内,将基质材料加热至蒸发状态,在所述发光功能层4上形成第一辅助层8。

[0055] 下面提供以具体实施例,说明如图2所示的有机发光器件的制作方法,如图6所示,所述方法包括:

[0056] 步骤201、依次在衬底上形成阳极、空穴注入功能层和空穴传输功能层。

[0057] 其中,所述衬底可以是透明基板也可以是形成有其他薄膜或层结构的基板。即可以在衬底上依次形成阳极、空穴注入功能层、空穴传输功能层,其中在衬底上形成阳极可以通过光刻等工艺形成。形成所述空穴注入功能层和空穴传输功能层可以通过溶液法形成也可以通过蒸镀形成。这里以通过溶液法形成空穴注入功能层和空穴传输功能层,且所述空穴注入功能层和空穴传输功能层为非掺杂层为例。

[0058] 本发明实施例中的“上”、“下”以形成薄膜或层结构时的先后顺序为准,例如,在上的图案是指相对在后形成的图案,在下的图案是指相对在先形成的图案。

[0059] 步骤202、通过溶液法在衬底上形成发光功能层。

[0060] 即在形成有阳极、空穴注入功能层以及空穴传输功能层的衬底上面形成所述发光功能层。

[0061] 步骤203、通过蒸镀法在衬底上形成第一辅助层。

[0062] 如图7所示,在发光功能层4的上面形成第一辅助层8。

[0063] 步骤204、依次在衬底上形成电子传输功能层、电子注入功能层以及阴极。

[0064] 如图4所示,在形成有阳极1、空穴注入功能层2、空穴传输功能层3、发光功能层4以及第一辅助层8的衬底上面依次形成电子传输功能层5、电子注入功能层6以及阴极2。

[0065] 本发明实施例提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的任一所述的有机发光器件。所述显示装置可以为包括这些显示器件的电视、数码相机、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0066] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

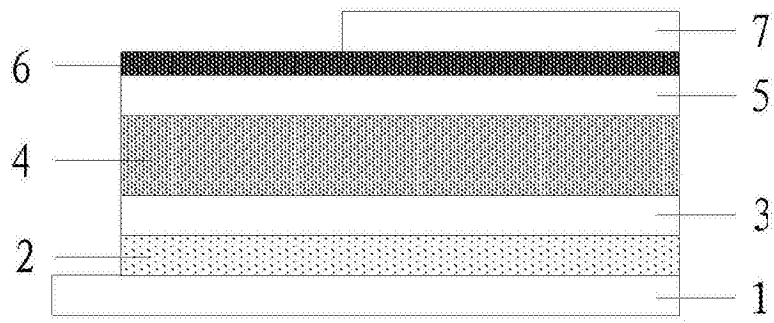


图1

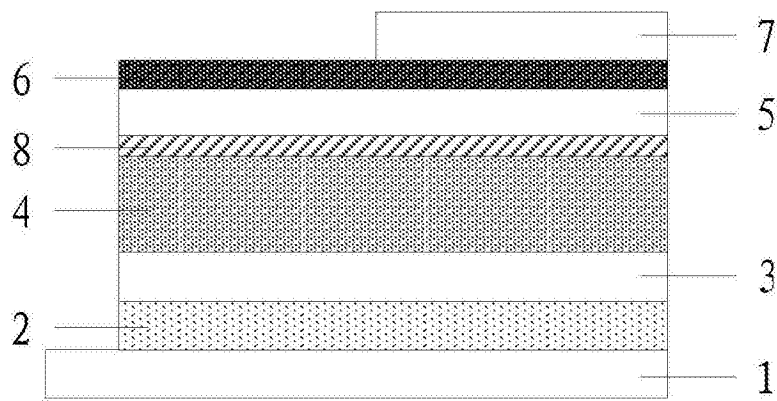


图2

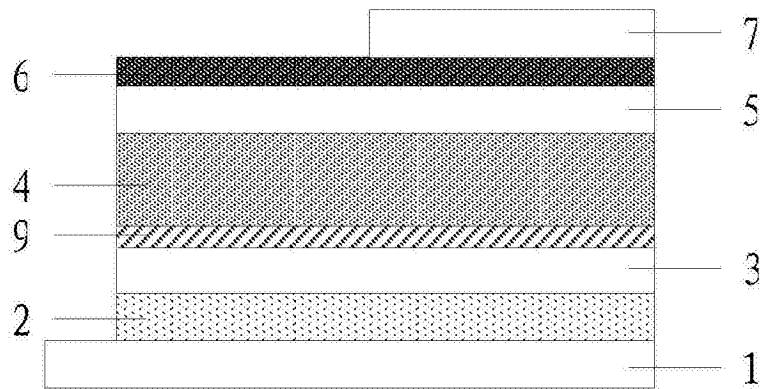


图3

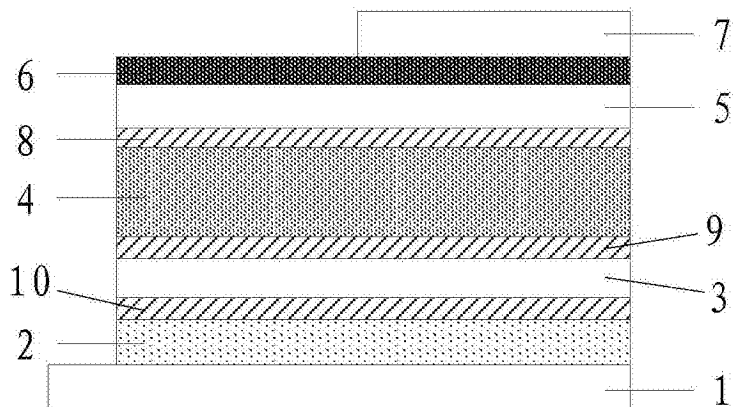


图4

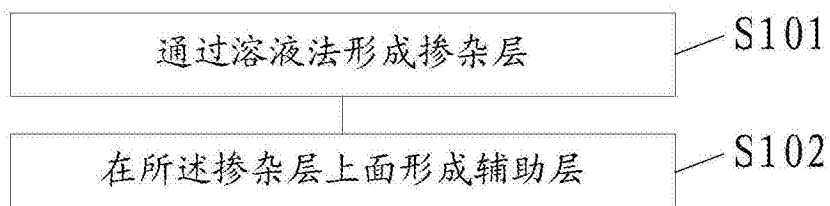


图5

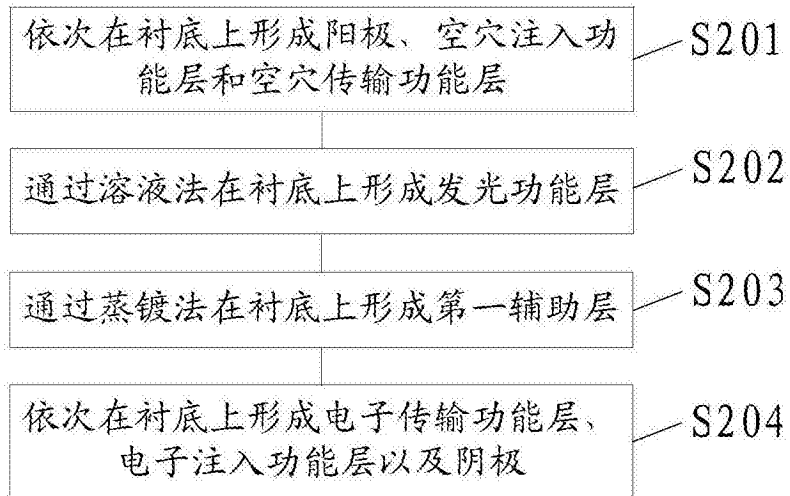


图6

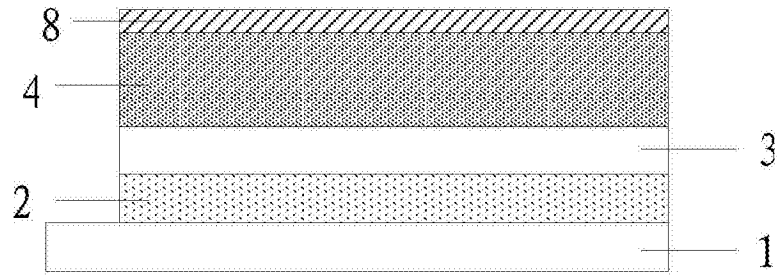


图7

专利名称(译)	一种有机发光器件及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN103730585B	公开(公告)日	2016-08-31
申请号	CN201310740070.6	申请日	2013-12-26
[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	闫光 吴长晏		
发明人	闫光 吴长晏		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/56 H01L2251/53		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	邓辉		
其他公开文献	CN103730585A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光器件及其制作方法、显示装置，涉及显示技术领域，解决了现有的有机发光器件通过溶液法形成的掺杂层表面由于掺杂材料团簇引起的显示不良的问题。一种有机发光器件，包括：阴极、阳极以及有机功能层，所述有机功能层包括至少一层通过溶液法形成的掺杂层，形成所述掺杂层的材料包括基质材料和掺杂材料，且在所述至少一层掺杂层的上面设置有辅助层，所述辅助层用于改善所述掺杂层的性能。

