



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107331788 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710494714.6

(22)申请日 2017.06.26

(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 代青

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 刘悦晗 陈源

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

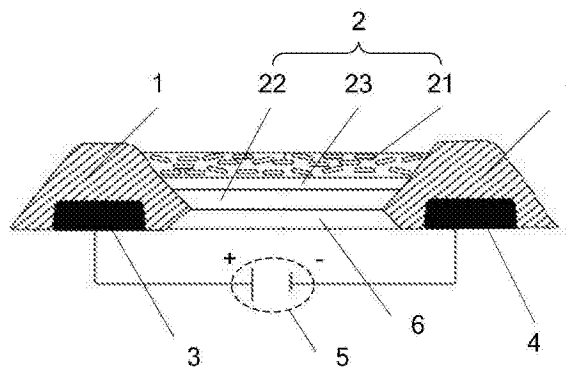
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

OLED器件、OLED显示装置及OLED器件的制备方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED器件、OLED显示装置及OLED器件制备方法，OLED器件包括形成在衬底基板上的像素界定层和位于像素界定层的开口区域内的有机发光功能层，还包括同层设置的第一辅助电极层和第二辅助电极层，第一辅助电极层和第二辅助电极层位于像素界定层和衬底基板之间，二者之间能够形成电场，有机发光功能层内有机发光材料的有机发光分子在电场作用下定向排列。本发明针对采用喷墨打印方式制备的OLED器件，提供了一种新的有机发光分子取向方案，即通过电场实现有机发光分子定向排列，可以增强载流子传输速率，实现与电子传输速率相匹配，从而提高OLED器件的发光效率和使用寿命。



1. 一种OLED器件,包括形成在衬底基板上的像素界定层和有机发光功能层,所述有机发光功能层位于所述像素界定层的开口区域内,包括喷墨打印方式制备的有机发光材料,其特征在于,

所述OLED器件还包括形成在所述衬底基板上的第一辅助电极层和第二辅助电极层,所述第一辅助电极层和第二辅助电极层同层设置在所述像素界定层和所述衬底基板之间,用于在所述像素界定层的开口区域内形成电场,使所述有机发光材料中的有机发光分子在所述电场作用下定向排列。

2. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述第一辅助电极层和第二辅助电极层分别连接直流电源的正极和负极;

所述第一辅助电极层和第二辅助电极层具体用于,使所述有机发光材料中的有机发光分子水平排列。

3. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述第一辅助电极层和第二辅助电极层的材料为以下之一或任意组合:铝、钼、钽、银。

4. 如权利要求1-3任一项所述的OLED器件,其特征在于,还包括第一电极层,所述第一电极层位于所述有机发光功能层和所述衬底基板之间,并分别与所述第一辅助电极层和第二辅助电极层间隙设置。

5. 如权利要求4所述的OLED器件,其特征在于,所述第一电极层为阳极层或阴极层。

6. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-5任一项所述的OLED器件。

7. 一种OLED器件制备方法,其特征在于,用于制备如权利要求1-5任一项所述的OLED器件,所述方法包括以下步骤:

通过一次构图工艺在衬底基板上形成第一辅助电极层和第二辅助电极层的图形;

通过一次构图工艺在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层上形成像素界定层的图形;

在所述像素界定层的开口区域打印有机发光材料,对所述有机发光材料进行干燥,并向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,以使所述有机发光材料中的有机发光分子在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层形成的电场的作用下定向排列。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,具体包括:

将所述第一辅助电极层和第二辅助电极层分别连接直流电源的正极和负极,并开启所述直流电源。

9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,具体包括:

在所述有机发光材料干燥预设时长后,向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述通过一次构图工艺在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层上形成像素界定层的图形之前,所述方法还包括:

通过一次构图工艺在所述衬底基板上形成第一电极层的图形,所述第一电极层分别与所述第一辅助电极层和第二辅助电极层间隙设置。

OLED器件、OLED显示装置及OLED器件的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种OLED器件、OLED显示装置及OLED器件的制备方法。

背景技术

[0002] 在OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)的30多年的发展中,从最开始人们的主要精力集中在新型材料的合成,到后来对器件结构的创新,都大大推进了OLED器件的性能提升,促进了OLED的逐渐商业化。OLED器件中的发光材料通常为由聚合物或有机发光分子组成的有机薄膜,然而不管是聚合物还是小分子的有机发光材料,目前的OLED器件性能基本上都是基于单个分子的发光特性而言的,在现有的OLED器件中有机薄膜内的有机发光分子基本上都是以无定形形态存在,这种无定形形态的有机发光分子在纳米尺寸上有较好的表面平滑度,易控制的厚度类,对底层材质没有特别的限制,且制程工艺简单。而人们的传统观点中,也认为OLED器件中,薄膜中的有机发光分子必须是无定形的,即分子取向是随机的和各向同性的,这样才能确保薄膜的均一性,继而确保OLED器件的性能。

[0003] 然而近年来,随着对有机半导体的研究深入以及对分子间相互作用的逐渐重视,人们发现有机发光分子在有机薄膜中的存在形态和特定取向对OLED器件的性能有明显的影响,这与传统的观点明显不同。当有机发光分子在某种特定的取向时,其可以增强出光效率或者提高载流子的迁移率,继而提高功率效率或寿命等性能。

[0004] 现有技术中,基本上都是通过基板温度或溶剂的选择来实现分子的取向,例如在真空蒸镀时,通过控制基板的温度调节有机发光分子的取向排列,然而,这种有机发光分子的取向方法通常只适用于真空蒸镀工艺制备OLED器件,不适用采用喷墨打印方式制备的OLED器件。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中存在的上述不足,提供OLED器件、OLED显示装置及OLED器件的制备方法,用以至少部分解决喷墨打印方式制备的OLED器件有机发光分子取向的问题。

[0006] 本发明为解决上述技术问题,采用如下技术方案:

[0007] 本发明提供一种OLED器件,包括形成在衬底基板上的像素界定层和有机发光功能层,所述有机发光功能层位于所述像素界定层的开口区域内,包括喷墨打印方式制备的有机发光材料,

[0008] 所述OLED器件还包括形成在所述衬底基板上的第一辅助电极层和第二辅助电极层,所述第一辅助电极层和第二辅助电极层同层设置在所述像素界定层和所述衬底基板之间,用于在所述像素界定层的开口区域内形成电场,使所述有机发光材料中的有机发光分子在所述电场作用下定向排列。

[0009] 优选的,所述第一辅助电极层和第二辅助电极层分别连接直流电源的正极和负极;

[0010] 所述第一辅助电极层和第二辅助电极层具体用于,使所述有机发光材料中的有机发光分子水平排列。

[0011] 优选的,所述第一辅助电极层和第二辅助电极层的材料为以下之一或任意组合:铝、钼、钽、银。

[0012] 进一步的,所述OLED器件还包括第一电极层,所述第一电极层位于所述有机发光功能层和所述衬底基板之间,并分别与所述第一辅助电极层和第二辅助电极层间隙设置。

[0013] 优选的,所述第一电极层为阳极层或阴极层。

[0014] 本发明还提供一种OLED显示装置,包括如前所述的OLED器件。

[0015] 本发明还提供一种OLED器件制备方法,用于制备如前所述的OLED器件,所述方法包括以下步骤:

[0016] 通过一次构图工艺在衬底基板上形成第一辅助电极层和第二辅助电极层的图形;

[0017] 通过一次构图工艺在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层上形成像素界定层的图形;

[0018] 在所述像素界定层的开口区域打印有机发光材料,对所述有机发光材料进行干燥,并向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,以使所述有机发光材料中的有机发光分子在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层形成的电场的作用下定向排列。

[0019] 优选的,所述向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,具体包括:

[0020] 将所述第一辅助电极层和第二辅助电极层分别连接直流电源的正极和负极,并开启所述直流电源。

[0021] 优选的,所述向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,具体包括:

[0022] 在所述有机发光材料干燥预设时长后,向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号。

[0023] 进一步的,所述通过一次构图工艺在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层上形成像素界定层的图形之前,所述方法还包括:

[0024] 通过一次构图工艺在所述衬底基板上形成第一电极层的图形,所述第一电极层分别与所述第一辅助电极层和第二辅助电极层间隙设置。

[0025] 本发明能够实现以下有益效果:

[0026] 本发明提供的OLED器件,包括形成在衬底基板上的像素界定层和位于像素界定层的开口区域内的有机发光功能层,还包括同层设置的第一辅助电极层和第二辅助电极层,第一辅助电极层和第二辅助电极层位于像素界定层和衬底基板之间,二者之间能够形成电场,有机发光功能层内有机发光材料的有机发光分子在电场作用下定向排列。本发明针对采用喷墨打印方式制备的OLED器件,提供了一种新的有机发光分子取向方案,即通过电场实现有机发光分子定向排列,可以增强载流子传输速率,实现与电子传输速率相匹配,从而提高OLED器件的发光效率和使用寿命。

附图说明

[0027] 图1为本发明的OLED器件的俯视图;

[0028] 图2为本发明的OLED器件的截面图；

[0029] 图3为本发明的OLED器件的制备方法的流程图。

[0030] 图例说明：

[0031] 1、像素界定层 2、有机发光功能层 3、第一辅助电极层

[0032] 4、第二辅助电极层 5、直流电源 6、第一电极

[0033] 21、有机发光材料 22、空穴注入层 23、空穴传输层

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明中的附图，对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述，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。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 以下结合图1-3，对本申请的技术方案进行详细说明。

[0036] 本发明提供一种OLED器件，结合图1和图2所示，所述OLED器件包括形成在衬底基板（图中未绘示）上的像素界定层1和有机发光功能层2，在本发明实施例中，所述OLED器件为采用喷墨打印方式制备的OLED器件，因此，有机发光功能层2包括喷墨打印方式制备的有机发光材料21。像素界定层1具有多个呈矩阵排列的开口区域11，各开口区域11分别与OLED器件的亚像素一一对应，有机发光功能层2位于像素界定层1的开口区域11内。

[0037] 所述OLED器件还包括形成在所述衬底基板上的第一辅助电极层3和第二辅助电极层4，第一辅助电极层3和第二辅助电极层4同层设置在像素界定层1和所述衬底基板之间，即像素界定层1覆盖第一辅助电极层3和第二辅助电极层4，第一辅助电极层3和第二辅助电极层4能够在像素界定层1的开口区域11内形成电场，使有机发光材料21中的有机发光分子在所述电场作用下定向排列。

[0038] 所述OLED器件可以是AMOLED (Active-matrix organic light emitting diode, 主动矩阵有机发光二极管) 器件，也可以是PMOLED (Passive matrix organic light emitting diode, 被动矩阵有机电激发光二极管) 器件。

[0039] 本发明提供的OLED器件，包括形成在衬底基板上的像素界定层1和位于像素界定层1的开口区域11内的有机发光功能层2，还包括同层设置的第一辅助电极层3和第二辅助电极层4，第一辅助电极层3和第二辅助电极层4位于像素界定层1和衬底基板之间，二者之间能够形成电场，有机发光功能层2内有机发光材料21的有机发光分子在电场作用下定向排列。本发明针对采用喷墨打印方式制备的OLED器件，提供了一种新的有机发光分子取向方案，即通过电场实现有机发光分子定向排列，可以增强载流子传输速率，实现与电子传输速率相匹配，从而提高OLED器件的发光效率和使用寿命。

[0040] 具体的，第一辅助电极层3连接直流电源5的正极，第二辅助电极层4连接直流电源5的负极，具体的，相邻的第一辅助电极层3和第二辅助电极层4从衬底基板的不同端引出，并分别与外接的直流电源5的两个电极连接。第一辅助电极层3和第二辅助电极层4能够使有机发光材料21中的有机发光分子水平排列。有机发光材料21中有机发光分子的排列与电场方向基本一致，即与像素电极平面保持平行，实现有机发光分子水平取向，相对于现有的有机发光分子随机取向而言，提高出光效率和载流子的迁移率，从而提高OLED器件的发光

效率和使用寿命。

[0041] 优选的,第一辅助电极层3和第二辅助电极层4的材料选用高导电材料,可以为铝、钼、钨、银,或含有铝、钼、钨、银的合金。

[0042] 进一步的,如图2所示,所述OLED器件还包括第一电极层6,第一电极层6位于有机发光功能层2和所述衬底基板之间,并分别与第一辅助电极层3和第二辅助电极层4间隙设置。也就是说,第一电极层6位于像素界定层1的开口区域11内,像素界定层1将第一辅助电极层3、第一电极层6和第二辅助电极层4间隔开,像素界定层1的材料为绝缘材料,可以将第一辅助电极层3和第一电极层6,以及将第一电极层6和第二辅助电极层4绝缘。

[0043] 进一步的,所述OLED还包括第二电极层(图中未绘示),第二电极层位于有机发光功能层2远离第一电极层6的一侧。有机发光功能层2还包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。

[0044] 需要说明的是,第一电极层6可以为阳极层也可以为阴极层。当第一电极层6为阳极层时,第二电极层为阴极层,当第一电极层6为阴极层时,第二电极层为阳极层。由于阳极层需要与衬底基板上的薄膜晶体管的漏极相连,为了方便走线,优选的,第一电极层6为阳极层,第二电极层为阴极层,即阳极层更邻近衬底基板上的薄膜晶体管。在本发明实施例中,以第一电极层6为阳极层为例进行说明。如图2所示,第一电极层6上依次形成空穴注入层22和空穴传输层23,有机发光材料21作为发光层设置在空穴传输层23上,有机发光材料21上还依次形成电子传输层、电子注入层和第二电极层,所述空穴注入层22、空穴传输层23、有机发光材料21、电子传输层和电子注入层构成有机发光功能层2。

[0045] 本发明还提供一种OLED显示装置,所述OLED显示装置包括如前所述的OLED器件,所述OLED器件的具体结构在此不再赘述。

[0046] 本发明提供的OLED显示装置,包括形成在衬底基板上的像素界定层和位于像素界定层的开口区域内的有机发光功能层,还包括同层设置的第一辅助电极层和第二辅助电极层,第一辅助电极层和第二辅助电极层位于像素界定层和衬底基板之间,二者之间能够形成电场,有机发光功能层内有机发光材料的有机发光分子在电场作用下定向排列。本发明针对采用喷墨打印方式制备的OLED器件,提供了一种新的有机发光分子取向方案,即通过电场实现有机发光分子定向排列,可以增强载流子传输速率,实现与电子传输速率相匹配,从而提高OLED器件的发光效率和使用寿命。

[0047] 本发明还提供一种OLED器件制备方法,所述方法用于制备如前所述的OLED器件,结合图3和图2所示,所述方法包括以下步骤:

[0048] 步骤301,通过一次构图工艺在衬底基板上形成第一辅助电极层和第二辅助电极层的图形。

[0049] 具体的,在制备完薄膜晶体管的衬底基板上沉积第一辅助电极层3和第二辅助电极层4的金属薄膜,所述金属为高导电金属材料,例如,铝、钼、钨、银,或含有铝、钼、钨、银的合金。在所述金属薄膜上涂覆光刻胶,利用掩模板经过曝光、显影、刻蚀,形成第一辅助电极层3和第二辅助电极层4的图形。

[0050] 步骤302,通过一次构图工艺在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层上形成像素界定层的图形。

[0051] 具体的,在形成有第一辅助电极层3和第二辅助电极层4的衬底基板上沉积用于制

备像素界定层1的树脂材料,并在树脂材料上涂覆光刻胶,利用掩模板经过曝光、显影、刻蚀,形成具有多个呈矩阵排列的开口区域11的像素界定层1的图形。

[0052] 步骤303,在所述像素界定层的开口区域打印有机发光材料,并对所述有机发光材料进行干燥。

[0053] 具体的,通过微米级的打印喷头向各开口区域11注入红、绿、蓝三色有机发光材料21,并将所述打印完有机发光材料21的基板转移至真空干燥设备内进行干燥,得到厚度均匀的有机发光膜层。

[0054] 步骤304,向所述第一辅助电极层和第二辅助电极层加载电信号,以使所述有机发光材料中的有机发光分子在所述第一辅助电极层和第二辅助电极层形成的电场的作用下定向排列。

[0055] 需要说明的是,可以在有机发光材料21刚开始干燥时就执行步骤304。为了节省电力,实现节能减耗,也可以在有机发光材料21干燥预设时长后,即在干燥工艺的末期,当开口区域11内的有机发光膜层开始变得粘稠时,再向第一辅助电极层3和第二辅助电极层4加载电信号,所述等待的时长与有机发光材料21的类型和厚度相关,通常为几分钟。

[0056] 具体的,将第一辅助电极层3和第二辅助电极层4分别连接直流电源5的正极和负极,并开启直流电源5,使得在第一辅助电极层3和第二辅助电极层4之间形成水平电场,有机发光材料21中的有机发光分子在电场的作用下水平排列。

[0057] 通过上述步骤301-304可以看出,本发明针对采用喷墨打印方式制备的OLED器件,提供了一种新的有机发光分子取向方案,即通过电场实现有机发光分子定向排列,可以增强载流子传输速率,实现与电子传输速率相匹配,从而提高OLED器件的发光效率和使用寿命。

[0058] 进一步的,在步骤302之前,所述方法还包括以下步骤:

[0059] 通过一次构图工艺在衬底基板上形成第一电极层6的图形,第一电极层6分别与第一辅助电极层3和第二辅助电极层4间隙设置,保持断路。在步骤302中,像素界定层1完全覆盖第一辅助电极层3和第二辅助电极层4,以及第一电极层6的周边,由此第一电极层6分别与第一辅助电极层3和第二辅助电极层4之间由像素界定层1分隔开。需要说明的是,本步骤与步骤301的执行顺序不限。

[0060] 通过一次构图工艺在第一电极层6上依次形成空穴注入层22的图形和空穴传输层23的图形。

[0061] 所述步骤303中,在像素界定层1的开口区域11打印有机发光材料21,有机发光材料21形成在空穴传输层23上。

[0062] 进一步的,步骤304之后,所述方法还包括以下步骤:

[0063] 通过一次构图工艺在有机发光材料21干燥后形成的有机发光膜层上依次形成电子传输层和电子注入层的图形,并通过一次构图工艺在形成电子注入层的衬底基板上形成第二电极层的图形。

[0064] 本发明提出一种针对喷墨打印等湿法方式制备的OLED器件的有机发光分子的取向技术。通过在像素界定层下设置第一辅助电极层和第二辅助电极层,使第一辅助电极层和第二辅助电极层分别连接直流电源的正、负极,通过在各像素两边施加直流电场诱导有机发光分子定向排列,达到分子取向的目的。该方案尤其适用于溶液制程的OLED器件的分

子取向,从而实现对载流子传输速率和有机发光分子取向的控制,达到改善OLED器件的效能的目的。

[0065] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

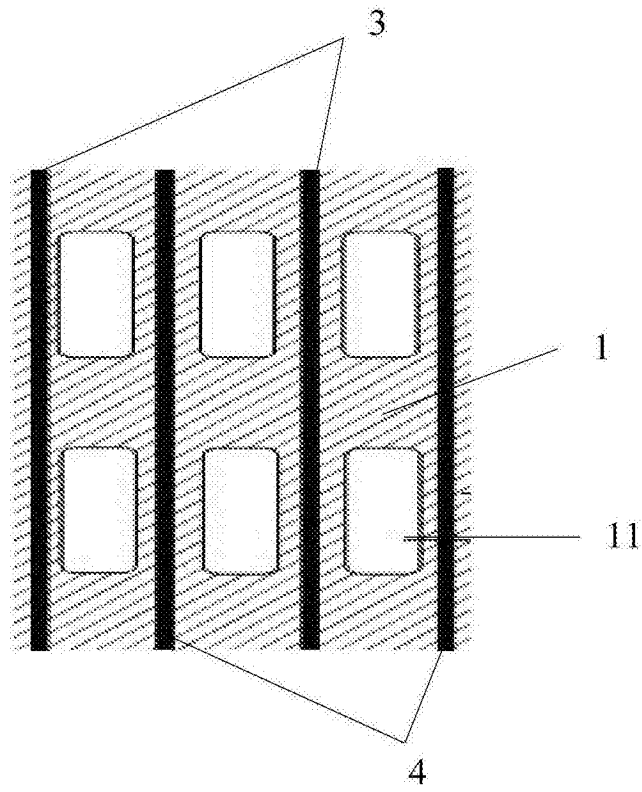


图1

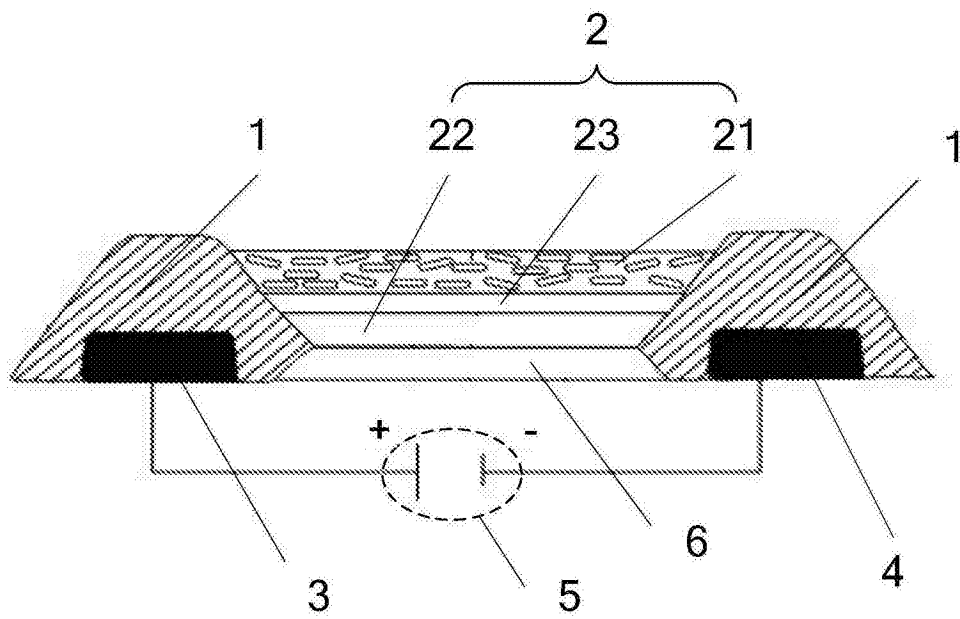


图2

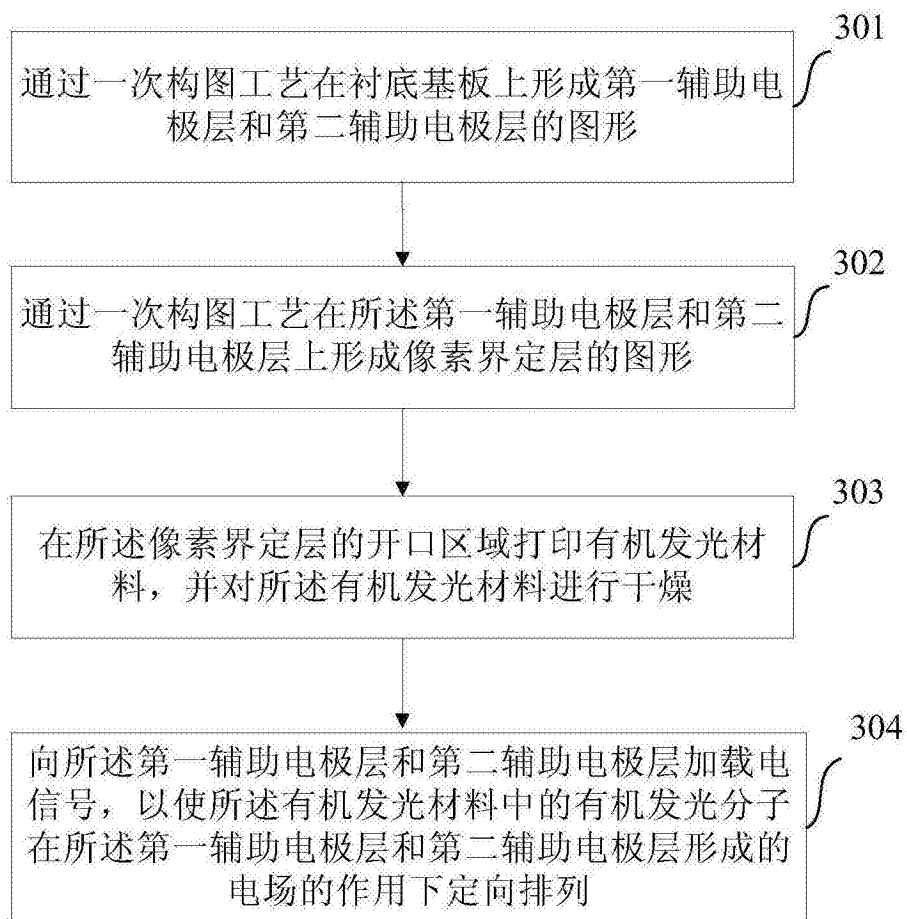


图3

专利名称(译)	OLED器件、OLED显示装置及OLED器件的制备方法		
公开(公告)号	CN107331788A	公开(公告)日	2017-11-07
申请号	CN201710494714.6	申请日	2017-06-26
[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	代青		
发明人	代青		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/0012 H01L51/5212 H01L51/5228 H01L27/3248 H01L27/3297 H01L51/5056		
代理人(译)	陈源		
其他公开文献	CN107331788B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED器件、OLED显示装置及OLED器件制备方法，OLED器件包括形成在衬底基板上的像素界定层和位于像素界定层的开口区域内的有机发光功能层，还包括同层设置的第一辅助电极层和第二辅助电极层，第一辅助电极层和第二辅助电极层位于像素界定层和衬底基板之间，二者之间能够形成电场，有机发光功能层内有机发光材料的有机发光分子在电场作用下定向排列。本发明针对采用喷墨打印方式制备的OLED器件，提供了一种新的有机发光分子取向方案，即通过电场实现有机发光分子定向排列，可以增强载流子传输速率，实现与电子传输速率相匹配，从而提高OLED器件的发光效率和使用寿命。

