



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110993807 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911092407.0

(22)申请日 2019.11.11

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 史婷

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 张晓薇

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

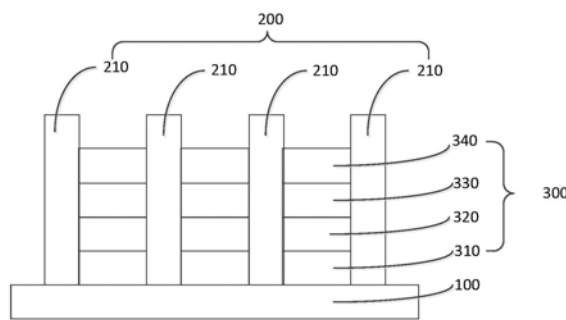
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

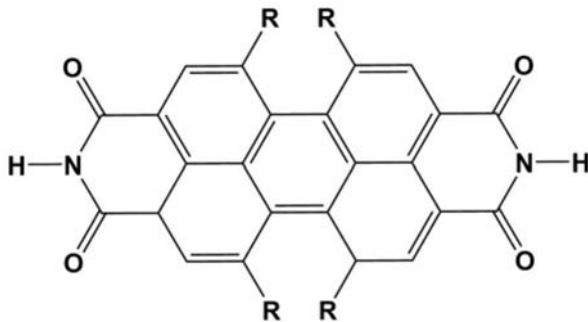
一种有机发光二极管、制备方法及显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种有机发光二极管、制备方法及显示装置,其中有机发光二极管包括:基板;像素定义层,设置在所述基板上,包括多个间隔设置的隔离柱,相邻所述隔离柱之间形成像素坑;有机功能层,设置在所述像素坑中,且包括依次设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层及有机发光层;其中,所述空穴注入层中包括空穴捕获材料,且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。通过上述方式,本发明能够减小所述有机发光二极管的漏电流,进而提高显示装置的显示效果。



1. 一种有机发光二极管,其特征在于,所述有机发光二极管包括:
基板;
像素定义层,设置在所述基板上,包括多个间隔设置的隔离柱,相邻所述隔离柱之间形成像素坑;
有机功能层,设置在所述像素坑中,且包括依次设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层及有机发光层;
其中,所述空穴注入层中包括空穴捕获材料,且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述隔离柱与所述有机功能层的接触面包含含氟材料。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述空穴捕获材料在所述空穴注入层中的质量分数为0.01-5%。
4. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述空穴捕获材料包括:
花酰亚胺类衍生物。
5. 如权利要求4所述的有机发光二极管,其特征在于,所述花酰亚胺类衍生物的结构式为:



- 其中,R包括碳原子数小于12的烷基链。
6. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述有机功能层还包括依次设置在所述有机发光层上的电子传输层、电子注入层和阴极。
 7. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述有机功能层采用喷墨打印的方式形成。
 8. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1-7任一项所述的有机发光二极管。
 9. 一种有机发光二极管的制备方法,其特征在于,所述方法包括:
提供一基板;
在所述基板上形成像素定义层,且所述像素定义层包括多个间隔设置的隔离柱,相邻所述隔离柱之间形成像素坑;
在所述像素坑中依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层和有机发光层;
其中,所述空穴注入层墨水中包括空穴捕获材料,且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。
 10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
将所述空穴捕获材料与所述空穴注入层的本体材料混合,得到所述空穴注入层墨水;

将所述空穴注入层墨水沉积在所述像素坑中,得到所述空穴注入层。

一种有机发光二极管、制备方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管、制备方法及显示装置。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode),有机发光二极管采用正负电极之间夹设有有机功能层的结构,当正负极电子在所述有机功能层中的有机发光层中相遇即可发光。其因结构简单、成本低且显示效果好,应用前景广泛。在生产OLED的过程中,喷墨打印彩色图案化技术在平板显示领域中逐步被确认为一种主流技术,在节约原料及降低成本方面优势明显,其发展趋势和成果水平引起了业界的极大关注。

[0003] 而现有技术中,通过喷墨打印产生膜层时,液滴在铺满像素坑之后,干燥成膜过程可以用“咖啡环”效应来解释:液滴在基板上铺展时,表面缺陷等原因会引起溶质在接触线处发生“钉扎”作用,液滴会继续保持此铺展形状,由于接触线处溶剂挥发速度快,溶液会从液滴中部向液滴边缘转移补偿挥发掉的溶剂,最终溶质在基板上沉积形成边缘厚中间薄的不均匀薄膜,即“咖啡环”。受到“咖啡环”效应的影响,通过喷墨打印制备的OLED器件结构中膜面沿像素限定层会产生明显的堆积,导致器件整体的漏电流较大,进而影响器件的整体效果。

[0004] 因此,现有技术有待进一步改进。

发明内容

[0005] 本发明提供一种有机发光二极管、制备方法及显示装置,能够解决现有喷墨打印方式制备的有机发光二极管的漏电流较大,显示效果不佳的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管。

[0007] 所述有机发光二极管包括:

[0008] 基板;

[0009] 像素定义层,设置在所述基板上,包括多个间隔设置的隔离柱,相邻所述隔离柱之间形成像素坑;

[0010] 有机功能层,设置在所述像素坑中,且包括依次设置的阳极、空穴传注入层、空穴传输层及有机发光层;

[0011] 其中,所述空穴注入层中包括空穴捕获材料,且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。

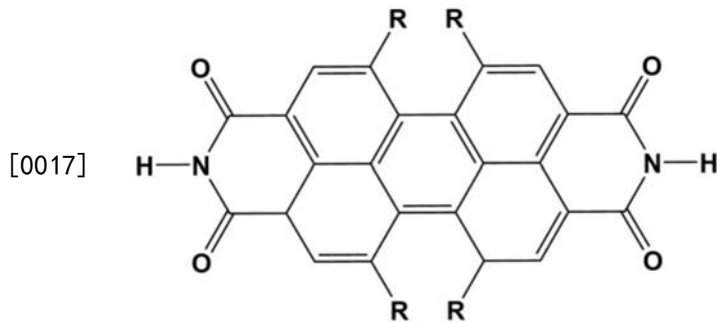
[0012] 其中,所述隔离柱与所述有机功能层的接触面包含含氟材料。

[0013] 其中,所述空穴捕获材料在所述空穴注入层中的质量分数为0.01-5%。

[0014] 其中,所述空穴捕获材料包括:

[0015] 茈萘亚胺类衍生物。

[0016] 其中,所述茈萘亚胺类衍生物的结构式为:



[0018] 其中,R包括碳原子数小于12的烷基链。

[0019] 其中,所述有机功能层还包括依次设置在所述有机发光层上的电子传输层、电子注入层和阴极。

[0020] 其中,所述有机功能层采用喷墨打印的方式形成。

[0021] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种显示装置。

[0022] 其中,所述显示装置包括所述有机发光二极管。

[0023] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管的制备方法。

[0024] 其中,所述方法包括:

[0025] 提供一基板;

[0026] 在所述基板上形成像素定义层,且所述像素定义层包括多个间隔设置的隔离柱,相邻所述隔离柱之间形成像素坑;

[0027] 在所述像素坑中依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层和有机发光层;

[0028] 其中,所述空穴注入层墨水中包括空穴捕获材料,且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。

[0029] 其中,所述方法还包括:

[0030] 将所述空穴捕获材料与所述空穴注入层本体材料混合,得到所述空穴注入层墨水;

[0031] 将所述空穴注入层墨水沉积在所述像素坑中,得到所述空穴注入层。

[0032] 本申请的有益效果是:

[0033] 区别于现有技术的,本申请在所述空穴注入层中添加空穴捕获材料,以捕获通过所述阳极注入的少量空穴,且使所述空穴捕获材料在所述有机发光层的膜层聚集处分布较多,能够有效减小对应有机发光二极管的漏电流,进而提高显示装置的显示效果。

附图说明

[0034] 图1是本申请一种有机发光二极管一实施方式的结构示意图;

[0035] 图2是本申请一种有机发光二极管另一实施方式的结构示意图;

[0036] 图3是本申请一种显示装置一实施方式的结构示意图;

[0037] 图4是本申请一种有机发光二极管的制备方法一实施方式的流程示意图;

[0038] 图5是本申请中步骤S300一实施方式的流程图。

具体实施方式

[0039] 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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

[0040] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果所述特定姿态发生改变时,则所述方向性指示也相应地随之改变。

[0041] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个所述特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0042] 请参考图1,图1是本申请一种有机发光二极管一实施方式的结构示意图,所述有机发光二极管包括:

[0043] 基板100;像素定义层200,设置在所述基板100上,包括多个间隔设置的隔离柱210,相邻所述隔离柱210之间形成像素坑(未标示);有机功能层300,设置在所述像素坑中,且包括依次设置的阳极310、空穴注入层320、空穴传输层330及有机发光层340;其中,所述空穴注入层320中包括空穴捕获材料(图未示),且靠近所述隔离柱210处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层320中所述空穴捕获材料的平均含量。

[0044] 在本实施方式中,所述空穴注入层320中添加空穴捕获材料,以捕获通过所述阳极310注入的少量空穴,且使所述空穴捕获材料在所述有机发光层340的膜层聚集处分布较多,能够有效减小对应有机发光二极管的漏电流,进而提高显示装置的显示效果。

[0045] 具体的,所述基板100用于承载所述有机发光二极管上的其他结构。所述基板100的材质可以根据实际情况进行确定,其可以为玻璃基板或聚合物基板。尤其是当所述发光二极管为柔性发光二极管时,所述基板100可选择PVC基板。

[0046] 所述隔离柱210用于隔开相邻像素,避免其发生串扰,所述隔离柱210的材质包括有机聚合物,如聚酰亚胺(PI)等。所述阳极310用于提供空穴,根据有机发光二极管的发光方向,所述阳极310材质不同,当所述有机发光二极管为底发光有机发光二极管时,所述阳极310为透明阳极,通过对ITO玻璃基板进行蚀刻可得到。当所述有机发光二极管为顶发光有机发光二极管时,所述阳极310为反射阳极,如,由金属钛形成的发射阳极或由金属银等行程的反射阳极。

[0047] 所述有机发光层340可以采用旋涂、真空蒸镀或喷墨打印等方式沉积得到。由于喷墨打印能够避免对功能溶液的接触污染,又能极大的节约昂贵的制备所述有机发光层340的颜料,则所述有机发光层340采用喷墨打印的方式形成,也即在所述像素坑中喷墨打印形成红、绿及蓝像素。由于喷墨打印成膜过程的“咖啡环”效应,膜面在所述隔离柱210处堆积明显,导致漏电流较大。对应的,在所述空穴注入层320中掺入所述空穴捕获材料,且在所述隔离柱210处掺杂更多的所述空穴捕获材料能够与聚集在所述隔离柱210处的膜层(有机发

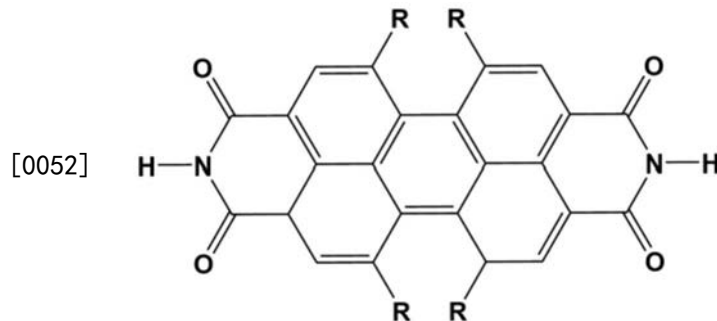
光层)发生相互作用,一定程度上减小漏电流,提高显示效果。

[0048] 在一个实施方式中,为使得所述空穴捕获材料在所述空穴注入层320中的浓度分布与所述有机发光层340中膜层厚度的分布对应,也即在靠近所述隔离柱210处分布更多的所述空穴捕获材料,所述隔离柱210与所述有机功能层300的接触面为含氟材料。这是因为,所述空穴捕获材料具有较强的分子间氢键作用,能够与含氟的材料产生分子间作用力,使得所述空穴捕获材料更多的聚集在所述隔离柱210附近,进而在使用过程中与堆积在所述隔离柱210处的有机发光层300发生相互作用而减少漏电流,提高显示效果。

[0049] 进一步,为有效的捕获从所述阳极310注入的所述空穴,降低漏电流,同时避免对所述有机发光二极管的显示性能造成影响,需要对所述空穴注入层320中所述空穴捕获材料的含量进行控制。在一个实施方式中,所述空穴捕获材料在所述空穴注入层320中的质量分数为0.01-5%。由于所述空穴捕获材料在所述空穴注入层320中不是均匀分布的,也即所述空穴捕获材料在所述空穴注入层320中的平均含量为0.01-5%,如,0.01%、0.1%、0.5%、1%、3%或5%等。

[0050] 在一个实施方式中,所述空穴捕获材料包括:茚酰亚胺类衍生物。由于茚酰亚胺类衍生物的热分解温度可达400摄氏度以上,具有较好的热稳定性,能避免在所述空穴注入层320的成膜烘烤过程中发生分解或挥发,影响捕获空穴的效果。同时,所述茚酰亚胺类衍生物为富电子基团,能够对空穴进行有效捕获。此外,茚酰亚胺生物中的酰胺基团具有较强的氢键作用,容易与所述隔离柱210表面含有的氟原子发生分子间相互作用,使得所述空穴捕获材料更多的聚集在所述有机发光层340的聚集处,达到减小漏电流,提高显示效果的作用。

[0051] 进一步,所述茚酰亚胺类衍生物的结构式为:



[0053] 其中,R包括碳原子数小于12的烷基链。

[0054] 在本实施方式中,由于所述空穴注入层320采用旋涂、真空蒸镀或喷墨打印等方式,需要将所述空穴捕获材料融合在所述空穴注入层320的墨水中。当R包括碳原子数小于12的烷基链时,能够有效改善所述茚酰亚胺类衍生物的溶解性。更进一步的,为了使所述茚酰亚胺类衍生物在所述空穴注入层320的墨水中充分溶解,R为叔丁基。当然,R可以根据所述空穴注入层320的墨水的性质及使用环境进行选择,此处不做具体限定,只要能够增加所述茚酰亚胺类衍生物在所述空穴注入层320的墨水中充分溶解性即可。

[0055] 进一步的,请参考图2,图2是本申请一种有机发光二极管另一实施方式的结构示意图,所述有机功能层300除阳极310、空穴注入层320和空穴传输层330还包括依次设置在所述有机发光层340上的电子传输层350、电子注入层360和阴极370。所述有机发光二极管在外界电压的驱动下,通过所述有机功能层300中的电子和空穴的结合形成的激子在退激

发过程中发出光子而发光。根据上述发光原理的理解,可以认为所述阴极370用于产生电子,经过所述电子注入层360和所述电子传输层350到达所述有机发光层340并与来自所述阳极310的空穴在所述有机发光层340进行结合而发光。

[0056] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种显示装置。

[0057] 请参考图3,图3是本申请一种显示装置一实施方式的结构示意图,其中,所述显示装置1000包括所述有机发光二极管1。所述显示装置1000包括固定显示装置和移动显示装置。所述固定显示装置包括但不限于电视,台式机显示器等,尤其是大尺寸(65寸以上)的固定显示装置。所述移动显示装置包括但不限于手机、平板电脑、智能手表及VR眼镜等。

[0058] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管的制备方法。

[0059] 请参考图4,图4是本申请一种有机发光二极管的制备方法一实施方式的流程图,其中,所述方法包括步骤:

[0060] S100、提供一基板。

[0061] S200、在所述基板上形成像素定义层,且所述像素定义层包括多个间隔设置的隔离柱,相邻所述隔离柱之间形成像素坑。

[0062] S300、在所述像素坑中依次形成阳极、空穴注入层、空穴传输层和有机发光层;其中,所述空穴注入层墨水中包括空穴捕获材料,且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。

[0063] 在本实施方式中,所述空穴注入层中添加空穴捕获材料,以捕获通过所述阳极注入的少量空穴,且使所述空穴捕获材料在所述有机发光层的膜层聚集处分布较多,能够有效减小对应有机发光二极管的漏电流,进而提高显示装置的显示效果。

[0064] 具体的,上述实施方式的具体方案及对应的技术效果已在前文进行了详细阐释,此处不再赘述。

[0065] 进一步的,请参考图5,图5是步骤S300一实施方式的流程图,所述方法包括步骤:

[0066] S310、将所述空穴捕获材料与所述空穴注入层的本体材料混合,得到所述空穴注入层墨水。

[0067] 在所述步骤S310中,由于选用的所述空穴捕获材料具有溶解性,其能溶解在有机溶剂中;而为使得所述空穴捕获材料充分发挥捕获空穴的作用,通过将所述空穴捕获材料掺杂入所述空穴注入层的本体材料中,得到所述空穴注入层墨水。

[0068] S320、将所述空穴注入层墨水沉积在所述像素坑中,得到所述空穴注入层。

[0069] 在所述步骤S320中,将所述空穴注入层墨水通过旋涂、真空蒸镀或喷墨打印等方式沉积在所述像素坑中,形成空穴注入层。在一个实施方式中,由于所述有机发光层采用喷膜打印方式形成,为提高所述有机发光二极管制备过程的连贯性,并进一步提高膜层的品质,所述空穴注入层采用喷墨打印的方式形成。更进一步的,为了缩短层膜时间,采用多个喷头进行喷墨打印,如采用128或256个喷射口进行喷墨打印。

[0070] 综上所述,本申请在所述空穴注入层中添加空穴捕获材料,以捕获通过所述阳极注入的少量空穴,且使所述空穴捕获材料在所述有机发光层的膜层聚集处分布较多,能够有效减小对应有机发光二极管的漏电流,进而提高显示装置的显示效果。

[0071] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

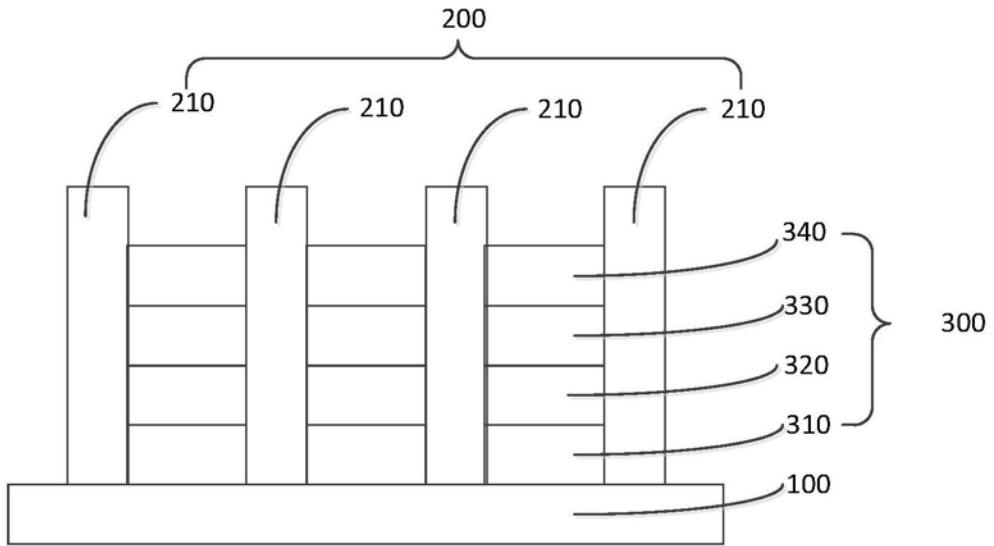


图1

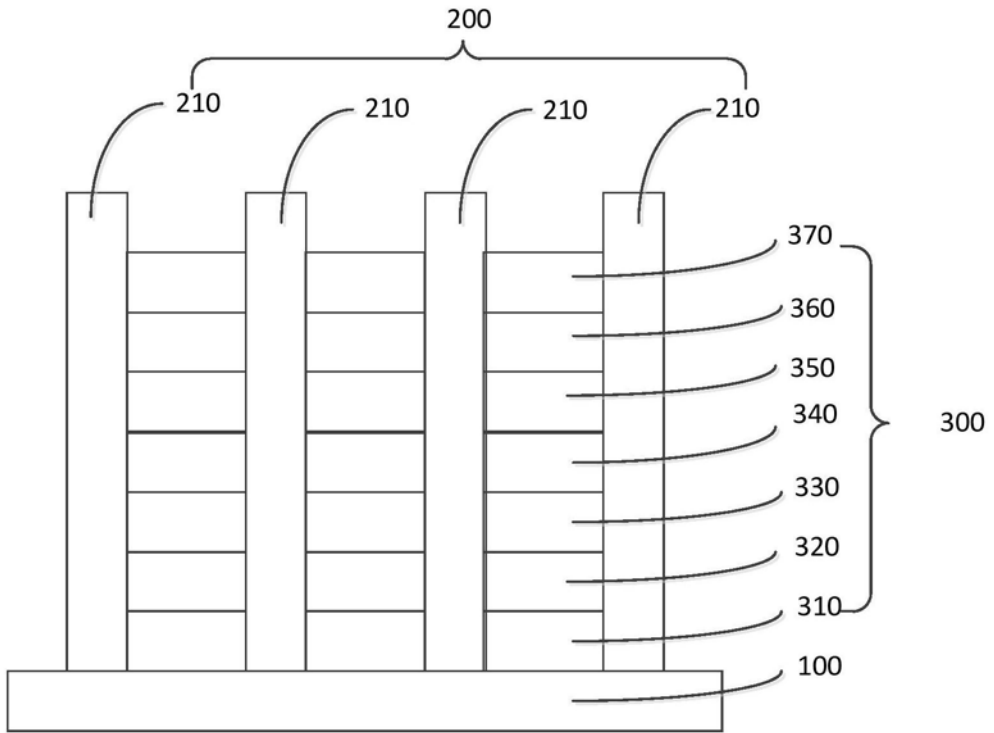


图2

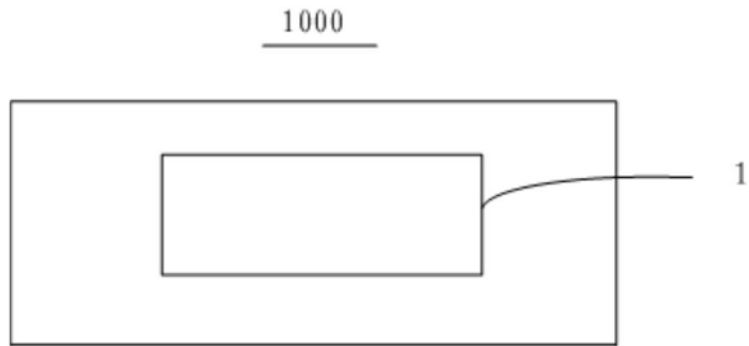


图3

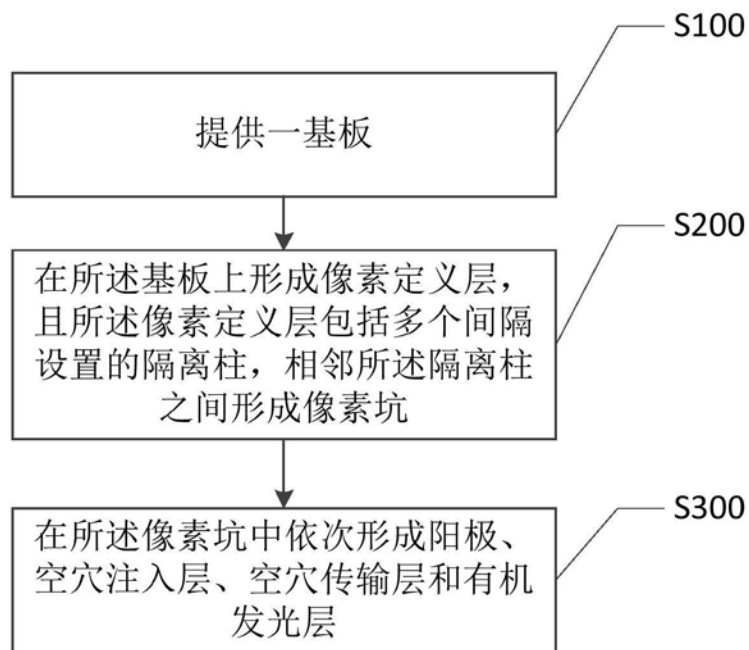


图4

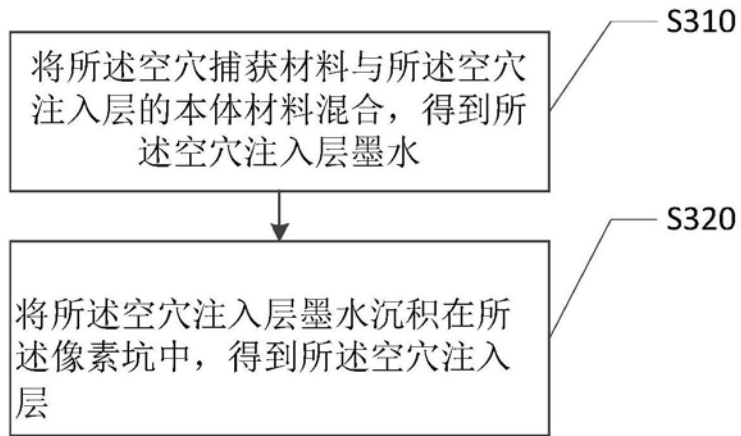


图5

专利名称(译)	一种有机发光二极管、制备方法及其显示装置		
公开(公告)号	CN110993807A	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	CN201911092407.0	申请日	2019-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	史婷		
发明人	史婷		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0003 H01L51/0005 H01L51/001 H01L51/5088 H01L51/56		
代理人(译)	张晓薇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光二极管、制备方法及其显示装置，其中有机发光二极管包括：基板；像素定义层，设置在所述基板上，包括多个间隔设置的隔离柱，相邻所述隔离柱之间形成像素坑；有机功能层，设置在所述像素坑中，且包括依次设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层及有机发光层；其中，所述空穴注入层中包括空穴捕获材料，且靠近所述隔离柱处所述空穴捕获材料的含量大于所述空穴注入层中所述空穴捕获材料的平均含量。通过上述方式，本发明能够减小所述有机发光二极管的漏电流，进而提高显示装置的显示效果。

