



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107331780 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201710373325.8

(22)申请日 2017.05.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107331780 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(73)专利权人 昆山国显光电有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 郭超 王卫卫 何麟

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张乐乐

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0213827 A1,2010.08.26,

US 2010/0213827 A1,2010.08.26,

CN 104882468 A,2015.09.02,

CN 104882468 A,2015.09.02,

CN 1462477 A,2003.12.17,

CN 102388673 A,2012.03.21,

审查员 崔文凯

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

喷墨打印方法、显示基板及OLED的制备方法

(57)摘要

本发明公开一种喷墨打印方法、显示基板及OLED的制备方法。喷墨打印方法包括：在基板的各个显示区域的外周一一对应地制备出第一凹槽，和/或在每个显示区域内各个像素图案的外周一一对应地制备出第二凹槽；采用喷墨打印机对显示区域喷所需溶液。显示基板包括显示区域，显示区域内设有像素图案，围绕显示区域的外周处开设向内凹陷的第一凹槽，和/或围绕像素图案的外周处一一一对应地开设第二凹槽。OLED的制备方法采用上述的喷墨打印方法。第一凹槽和/或第二凹槽的设置，当在显示区域喷所需溶液时，第一凹槽和/或第二凹槽内分别流入该溶液，使得显示区域的中心与其边缘区域的溶液挥发速度一致，以保证在基板上成膜的均一性。

S11: 在基板的各个显示区域的外周一一对应地制备出第一凹槽，和/或在每个显示区域内各个像素图案的外周一一对应地制备出第二凹槽

S12: 采用喷墨打印机对着所述显示区域喷所需厚度的溶液。

1. 一种喷墨打印方法,其特征在于,包括如下步骤:

S11:在基板(1)的各个显示区域(11)的外周一一对应地制备出第一凹槽(12),所述第一凹槽(12)相对于各自对应的所述显示区域(11)向内凹陷,以在对所述显示区域(11)喷所需溶液时,所述显示区域(11)边缘处的溶液流入各自对应的所述第一凹槽(12)内,使溶液在所述显示区域(11)的中心与所述显示区域(11)的边缘位置处的挥发速度一致;

在每个显示区域(11)内各个像素图案(111)的外周一一对应地制备出第二凹槽(13),所述第二凹槽(13)相对于各自对应的所述像素图案(111)向内凹陷,以在溶液喷入所述显示区域(11)时,所述像素图案(111)边缘处的溶液流入各自对应的所述第二凹槽(13)内,使溶液在所述像素图案(111)的中心与所述像素图案(111)的边缘位置处的挥发速度一致;

S12:采用喷墨打印机对着所述显示区域(11)喷所需厚度的溶液。

2. 根据权利要求1所述的喷墨打印方法,其特征在于:在S11步骤之前,还包括预先在所述基板(1)的显示区域(11)内制备出所述像素图案(111)的步骤。

3. 根据权利要求1所述的喷墨打印方法,其特征在于:在S11步骤中,在所述基板(1)的显示区域(11)内制备出所述像素图案(111)的同时制备出所述第二凹槽(13)。

4. 根据权利要求3所述的喷墨打印方法,其特征在于:在S11步骤之前,还包括预先制备出所述像素图案(111)和所述第二凹槽(13)的模板;

在S11步骤中,根据所述模板,在所述显示区域(11)内形成所述像素图案(111)和所述第二凹槽(13)。

5. 根据权利要求1—4中任一项所述的喷墨打印方法,其特征在于:在S11步骤中,采用化学刻蚀的方式在所述显示区域(11)内制备出所述像素图案(111)和所述第二凹槽(13);和/或在所述显示区域(11)的外周制备出所述第一凹槽(12)。

6. 一种显示基板(1),包括至少一个显示区域(11),所述显示区域(11)内设有至少一个像素图案(111),其特征在于:在所述基板(1)上围绕所述显示区域(11)的外周处一一一对应地开设第一凹槽(12),所述第一凹槽(12)相对于各自对应的显示区域(11)向内凹陷,以在对所述显示区域(11)喷所需溶液时,所述显示区域(11)边缘处的溶液流入各自对应的所述第一凹槽(12)内,使溶液在所述显示区域(11)的中心与所述显示区域(11)的边缘位置处的挥发速度一致;

在所述基板(1)上的显示区域(11)内的围绕所述像素图案(111)的外周处一一一对应地开设第二凹槽(13),所述第二凹槽(13)相对于各自对应的像素图案(111)向内凹陷,以在溶液喷入所述显示区域(11)时,所述像素图案(111)边缘处的溶液流入各自对应的第二凹槽(13)内,使溶液在所述像素图案(111)的中心与所述像素图案(111)的边缘位置处的挥发速度一致。

7. 根据权利要求6所述的显示基板(1),其特征在于:所述第一凹槽(12)的深度,和/或所述第二凹槽(13)的深度不小于所述像素图案(111)向下凹陷的深度。

8. 一种OLED的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S21:在包括显示区域(11)的基板(1)上形成围绕所述显示区域(11)的第一凹槽(12),所述第一凹槽(12)相对于各自对应的显示区域(11)向内凹陷,以在对所述显示区域(11)喷所需溶液时,所述显示区域(11)边缘处的溶液流入各自对应的所述第一凹槽内,使溶液在所述显示区域(11)的中心与所述显示区域(11)的边缘位置处的挥发速度一致;

在基板(1)上形成像素图案(111)和围绕所述像素图案(111)的第二凹槽(13),所述第二凹槽(13)相对于各自对应的像素图案(111)向内凹陷,以在溶液喷入所述显示区域(11)时,所述像素图案(111)边缘处的溶液流入各自对应的第二凹槽(13)内,使溶液在所述像素图案(111)的中心与所述像素图案(111)的边缘位置处的挥发速度一致;

S22:采用喷墨打印机在所述显示区域(11)的上方喷所需厚度的阳极层;

S23:采用喷墨打印机在所述显示区域(11)的阳极层上方喷所需厚度的发光层;

S24:采用喷墨打印机在所述发光层的上方喷上所需厚度的阴极层。

9.根据权利要求8所述的OLED的制备方法,其特征在于:在S23步骤之后还包括,在所述发光层上方喷所需厚度的第一载流子功能层;和/或

在所述S23步骤之前,还包括在所述阳极层上方先喷所需厚度的第二载流子功能层。

10.根据权利要求9所述的OLED的制备方法,其特征在于:所述第一载流子功能层包括依次喷在所述发光层上方的空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层;和/或

所述第二载流子功能层包括依次喷在所述阳极层上空穴注入层、空穴传输层以及电子阻挡层。

喷墨打印方法、显示基板及OLED的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种喷墨打印方法、显示基板及OLED的制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(简称OLED)显示器件相对于液晶显示器具有自发光、反应快、视角广、色彩艳等优点,被认为是下一代显示技术。OLED显示器的主体结构为基板,其包括由像素界定层限定的多个像素单元,每个像素单元包括发出特定颜色光线的OLED。OLED制备工艺中,成膜方式主要有蒸镀方式和溶液喷墨打印方式。

[0003] 喷墨打印方式中,溶液必须先溶解在溶剂中形成所需的喷墨打印溶液,再将该溶液喷在显示基板上的显示区域内,后续溶液经过蒸发方式蒸发掉溶液中的溶剂,以在显示基板上形成薄膜。但在打印过程中,喷头在显示基板的显示区域上方喷墨打印溶液,溶液挥发过程中,在越靠近显示基板的显示区域中心的地方,溶液越不容易挥发,越靠近显示区域的边缘,溶液越容易挥发,使得显示区域中心与其边缘区域的溶液挥发速率不一样,容易导致显示区域内不同位置处成膜的厚度不一致,成膜均匀性不高。

发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中喷墨打印过程中,还会使得显示区域的中心与边缘处的溶液挥发速度不一致,在基板上成膜均匀性不高的问题。

[0005] 为此,本发明提供一种喷墨打印方法,包括如下步骤:

[0006] S11:在基板的各个显示区域的外周一一对应地制备出第一凹槽,和/或在每个显示区域内各个像素图案的外周一一对应地制备出第二凹槽;

[0007] S12:采用喷墨打印机对着所述显示区域喷所需厚度的溶液。

[0008] 优选地,上述的喷墨打印方法,在S11步骤之前,还包括预先在所述基板的显示区域内制备出所述像素图案的步骤。

[0009] 优选地,上述的喷墨打印方法,在S11步骤中,在所述基板的显示区域内制备出所述像素图案的同时制备出所述第二凹槽。

[0010] 进一步优选地,上述的喷墨打印方法,在S11步骤之前,还包括预先制备出所述像素图案和所述第二凹槽的模板;

[0011] 在S11步骤中,根据所述模板,在所述显示区域内形成所述像素图案和所述第二凹槽。

[0012] 优选地,上述的喷墨打印方法,在S11步骤中,采用化学刻蚀的方式在所述显示区域内制备出所述像素图案和所述第二凹槽;和/或在所述显示区域的外周制备出所述第一凹槽。

[0013] 本发明提供一种显示基板,包括至少一个显示区域,所述显示区域内设有至少一个像素图案,在所述基板上围绕所述显示区域的外周处一一对应地开设向内凹陷的第一凹

槽;和/或在所述基板上的显示区域内的围绕所述像素图案的外周处一一对应地开设第二凹槽。

[0014] 优选地,上述的显示基板,所述第一凹槽的深度,和/或所述第二凹槽的深度不小于所述像素图案向下凹陷的深度。

[0015] 本发明提供一种OLED的制备方法,包括如下步骤:

[0016] S21:喷墨打印方法在基板上形成所述第一凹槽和/或第二凹槽,以及所述像素图案;

[0017] S22:采用喷墨打印机在所述显示区域的上方喷所需厚度的阳极层;

[0018] S23:采用喷墨打印机在所述显示区域的阳极层上方喷所需厚度的发光层;

[0019] S24:采用喷墨打印机在所述发光层的上方喷上所需厚度的阴极层。

[0020] 优选地,上述的OLED的制备方法,在S23步骤之后还包括,在所述发光层上方喷所需厚度的第一载流子功能层;和/或

[0021] 在所述S23步骤之前,还包括在所述阳极层上方先喷所需厚度的第二载流子功能层。

[0022] 进一步优选地,上述的OLED的制备方法,所述第一载流子功能层包括依次喷在所述发光层上方的空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层;和/或

[0023] 所述第二载流子功能层包括依次喷在所述阳极层上空穴注入层、空穴传输层以及电子阻挡层。

[0024] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0025] 1.本发明提供的喷墨打印方法,包括如下步骤:在基板的各个显示区域的外周一一对应地制备出第一凹槽,和/或在每个显示区域内各个像素图案的外周一一对应地制备出第二凹槽;采用喷墨打印机对着所述显示区域喷所需厚度的溶液。

[0026] 此喷墨打印方法,由于基板上的各个显示区域的外周设有第一凹槽,当对显示区域内喷所需溶液时,在显示区域的边缘处,溶液会流入第一凹槽内,第一凹槽内的溶液将显示区域周围包围,并使得显示区域中心与其边缘所处的溶液氛围相同,从而降低显示区域边缘处溶液的挥发速度,使得显示区域的中心与边缘位置处的挥发速度一致,从整体上改善基板上成膜的均一性。或者,在每个显示区域内,对每个像素图案的外周形成第二凹槽,当溶液喷入显示区域内时,每个像素图案处的溶液沿其边缘进入第二凹槽内,使得每个像素图案周围被第二凹槽内的溶液包围着,则每个像素的中心与其边缘区域所处的溶液氛围相同,进一步地确保每个像素图案的中心与其边缘区域的溶液的挥发速度一致,从微观上改变每个像素的溶液挥发速度,进一步地改善基板上成膜的均一性。

[0027] 2.本发明提供的喷墨打印方法,在S11步骤之前,还包括预先制备出所述像素图案和所述第二凹槽的模板;在S11步骤中,根据所述模板,在所述显示区域内形成所述像素图案和所述第二凹槽。通过模板一次性在基板的显示区域上形成像素图案和第二凹槽,便于在基板上根据像素图案来加工出第二凹槽。

[0028] 3.本发明提供一种显示基板,包括至少一个显示区域,所述显示区域内设有至少一个像素图案,在所述基板上围绕所述显示区域的外周处一一对应地开设向内凹陷的第一凹槽;和/或在所述基板上的显示区域内的围绕所述像素图案的外周处一一对应地开设第二凹槽。此结构的显示基板,通过在基板上开设第一凹槽和第二凹槽,当需要在基板上喷所

需溶液时,使得基板上显示区域内的溶液挥发速度与显示区域边缘区域的挥发速度一致,改善在基板上成膜的均一性。

[0029] 4.本发明提供一种OLED的制备方法采用上述任一项的喷墨打印方法,在基板上形成第一凹槽和第二凹槽,当在显示区域上方依次喷上所需厚度的阳极层、发光层以及阴极层,使得显示区域的中心与其边缘区域的溶液挥发速度一致,以在基板上形成厚度均一的膜层,从而改善OLED的发光性能。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本发明实施例1中提供的喷墨打印方法的流程示意图;

[0032] 图2为本发明实施例2中提供的显示基板的结构示意图;

[0033] 图3为图2中显示基板中显示区域的局部放大图;

[0034] 附图标记说明:1-基板;11-显示区域;111-像素图案;12-第一凹槽;13-第二凹槽。

具体实施方式

[0035] 下面将结合附图对本发明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。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0039] 实施例1本实施例提供一种喷墨打印方法,如图1和图2所示,包括如下步骤:

[0040] S11:在基板1的各个显示区域11的外周一一对应地制备出第一凹槽12,和在每个显示区域11内各个像素图案111的外周一一对应地制备出第二凹槽13;

[0041] S12:采用喷墨打印机对着所述显示区域11喷所需厚度的溶液。

[0042] 此实施方式的喷墨打印方法,由于基板1上的各个显示区域11的外周设有第一凹槽12,当溶液喷在显示区域11内时,处于显示区域11边缘处的溶液会流入到第一凹槽12内,

第一凹槽12内暂存的溶液将显示区域11包围,使得显示区域11的边缘所处的环境溶液与其中心所处的环境溶液相同,则能够整体上降低显示区域11边缘处溶液的挥发速度,从宏观上改善显示区域11内的成膜均一性。

[0043] 同时,在每个显示区域11内,对每个像素图案111的外周形成第二凹槽13,当向显示区域11内喷溶液时,由于第二凹槽13的设计,显示区域11内各个像素的边缘处的溶液就会流入第二凹槽13内,在第二凹槽13内暂存该溶液,该溶液将各个像素图案111的边缘区域包围,使得各个像素图案111的边缘与其中心所处的环境溶液一致,降低每个像素边缘的溶液挥发速度,使得每个像素的边缘与其内部的溶液挥发速度一致,从而提高各个像素本身的成膜均一性,实现从微观上改善每个像素的成膜均一性,所以,在第一凹槽12与第二凹槽13相互配合作用下,能够从宏观和微观上对显示区域11内的成膜均一性进行进一步地改善。

[0044] 作为变形,在S11步骤中,还可以仅在基板1的各个显示区域11的外周一一对应地制备出第一凹槽12;或者仅在每个显示区域11内各个像素图案111的外周一一对应地制备出第二凹槽13;只需要设计有第一凹槽12或第二凹槽13,就能够将喷向显示区域11内的溶液,容纳到第一凹槽12或第二凹槽13内,使得显示区域11的边缘被第一凹槽12包围,像素图案111的边缘被第二凹槽13包围,降低显示区域11边缘和像素图案111的边缘溶液挥发的速度,从而使得显示区域11边缘与其中部位置处溶液挥发速度接近,提高显示区域11内成膜的均一性。

[0045] 作为一个优选的实施方式,在S11步骤之前,还包括预先单独在所述基板1的显示区域11内制备出所述像素图案111的步骤。例如,采用化学刻蚀的方式或机械切割的方式,在基板1上的显示区域11内制备出该像素图案111,例如像素图案111为三角形或矩形,或者其他图形。也即,先在显示区域11内制备出像素图案111,再在像素图案111的外周制备出第二凹槽13。

[0046] 作为另一个优选的实施方式,在S11步骤中,在所述基板1的显示区域11内制备出所述像素图案111的同时制备出所述第二凹槽13,便于一次性地在显示区域11内制备出像素图案111和第二凹槽13,提高制备效率。作为进一步的优选实施方式,在S11步骤之前,还包括预先制备出所述像素图案111和所述第二凹槽13的模板;在S11步骤中,根据所述模板,在所述显示区域11内形成所述像素图案111和所述第二凹槽13。例如像素图案111为S形,则第二凹槽13也为S形,此时的模板就为两个平行的S形状,第二凹槽13位于像素图案111的外周,将像素图案111包围,模板为一个整体。

[0047] 作为模板的变形,还可以单独形成像素图案111的第一模板和第二凹槽13图案的第二模板,则在S11步骤中,分别根据第一模板和第二模板,在基板1的显示区域11内形成各个像素和第二凹槽13。

[0048] 例如,先在基板1上形成各个像素图案111,再在各个像素图案111的外周形成第二凹槽13;或者先基板1上形成各个像素对应的第二凹槽13,再在基板1上形成各个像素图案111。各个像素的图案可以相同,也可以不相同,第二凹槽13则根据与其对应的像素图案111而设计。例如一个像素图案111为三角形,则与其对应的第二凹槽13为三角形,另一个像素图案111为矩形,则与其对应的第二凹槽13为矩形。对于第一凹槽12而言,其形状也取决于显示区域11边缘形状,例如显示区域11为矩形,则第一凹槽12也为矩形。也即,第二凹槽13

的形状与其对应的像素图案111的边缘形状相同；第一凹槽12的形状与其对应的显示区域11的边缘形状相同。

[0049] 实施例2

[0050] 本实施例提供一种显示基板1,如图2和图3所示,包括六个显示区域11,每个显示区域11内设有一个像素图案111;基板1上围绕显示区域11的外周处一一对应地开设向内凹陷的第一凹槽12;在基板1上的每个显示区域11内的围绕像素图案111的外周处一一对应地开设第二凹槽13。也即,一个像素图案111对应于一个第二凹槽13,一个显示区域11对应于一个第一凹槽12。

[0051] 第一凹槽12和第二凹槽13的深度最好与像素图案111向下凹陷的深度一样,便于在显示区域11以及基板1上制备出第一凹槽12、第二凹槽13以及像素图案111,尤其是在显示区域11内,同时制备出像素图案111和第二凹槽13时,由于二者的深度一样,则用于制备该像素图案111和第二凹槽13所采用的同一模板上形状的厚度一致,便于模板的制备。同时,第一凹槽12、第二凹槽13以及像素图案111的深度一样时,当溶液喷在基板上时,显示区域内像素图案111上沉积的溶液高度与第二凹槽13内溶液的高度、第一凹槽内溶液的高度均保持一致,则各个像素图案111的边缘与其中心所处的环境溶液一致,以及显示区域的边缘与其中心所处的环境溶液一致,保证成膜厚度的均一性。

[0052] 例如,六个显示区域11中有三个显示区域11内的像素图案111为三角形,另外三个显示区域11内的像素图案111为矩形;对应于上述六个显示区域11,六个第二凹槽13中有三个第二凹槽13的形状为三角形,另外三个第二凹槽13的形状为矩形。

[0053] 此实施方式中的显示基板1,由于开设第一凹槽12和第二凹槽13,在采用喷墨打印方式向显示区域11内喷所需溶液时,显示区域11边缘处的溶液流入第一凹槽12内,第一凹槽12内溶液形成显示区域11的外围环境,使得显示区域11的边缘与其中心所处的环境一致,进而从宏观上改善基板1上成膜的均一性;同时,第二凹槽13的设置,第二凹槽13内的溶液形成显示区域11内各个像素的外围环境,使得各个像素的边缘与其中心所处的环境一致,进而从微观上改善基板1上成膜的均一性。

[0054] 另外,将第一凹槽12和第二凹槽13的深度设计的与像素图案111中凹陷的深度一样,进一步确保第一凹槽12和第二凹槽13各自形成的环境,分别与显示区域11内部或者像素内部的环境一致,进一步地确保成膜的均一性。

[0055] 作为可替换的实施方式,上述的第一凹槽12和第二凹槽13的深度还可以均大于像素图案111的向下凹陷的深度,当在显示区域喷溶液时,各个像素图案111周边的第二凹槽13内的溶液高度比各个像素图案111的边缘处溶液的高度高,则各个像素边缘处溶液的挥发速度被降低的程度更大;类似地显示区域边缘处的溶液的挥发速度被降低的程度更大。

[0056] 或者上述的第一凹槽12和第二凹槽13的深度小于像素图案111的向下凹陷的深度,则各个像素边缘处溶液的挥发速度被降低的程度较低,但仍能够降低各个像素边缘处的挥发速度;若像素图案111中没有向下凹陷区域时,第一凹槽12和第二凹槽13的深度,或者宽度都可以根据实际使用情况而言。

[0057] 作为可替换的实施方式,上述的基板1还可以仅设置第一凹槽12,从显示区域11的宏观上改善成膜均一性;或者还可以仅设置第二凹槽13,从各个显示区域11内的各个像素的微观上改善成膜均一性。

[0058] 作为可替换的实施方式,基板1上的显示区域11还可以为七个、八个、九个等等,也即基板1为一个整体,在基板1上有多个显示区域11,当喷墨打印完成后,通过切割方式,将每个显示区域11从基板1上切割下来,形成小基片。每个显示区域11内的像素图案111还可以为两个、三个、四个、五个、六个等等,每个显示区域11内的像素图案111还可以为其他形状,例如多边形,不规则图形,可以根据实际需求而进行设计。

[0059] 实施例3

[0060] 本实施例提供一种OLED的制备方法,包括如下步骤:

[0061] S21:采用实施例1中提供的任一项喷墨打印方法,在基板1上形成第一凹槽12和第二凹槽13,以及像素图案111;

[0062] S22:采用喷墨打印机在显示区域11的上方制备所需厚度的阳极层;

[0063] 在阳极层上先喷所需厚度的第二载流子功能层,第二载流子功能层包括依次喷在阳极层上的空穴注入层、空穴传输层以及电子阻挡层;

[0064] S23:采用喷墨打印机在显示区域11的第二载流子功能层上方喷所需厚度的溶液,以形成发光层;

[0065] 在发光层上喷所需厚度的第一载流子功能层,第一载流子功能层包括依次喷在发光层上方的空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层;

[0066] S24:采用喷墨打印机在第一载流子功能层上方喷所需厚度的溶液,以形成阴极层。

[0067] 在上述的喷墨打印过程中,待位于下方一层膜干燥后,再喷位于上方的一层膜。

[0068] 此实施方式中的OLED制备方法,采用实施例1提供的喷墨打印方法在基板1上形成第一凹槽12和第二凹槽13,以及各个显示区域11内的像素图案111,之后再显示区域11上形成阳极层、第二载流子功能层、发光层、第一载流子功能层以及阴极层,从而能够使得基板1上喷墨打印的各层膜的厚度均一,改善OLED的发光性能。其中,第一载流子功能层用于驱动阴极层产生的电子注入发光层内且阻挡阳极层产生的空穴进入其内;第二载流子功能层用于驱动阳极层产生的空穴注入发光层内且阻挡阴极层产生的电子进入其内。两个载流子功能层的设置,使得电子和空穴更有效地在发光层结合,进一步改善OLED的发光性能。

[0069] 具体而言,阴极层产生的电子先注入电子注入层内,再经电子传输层输送至发光层内,空穴阻挡层则允许电子穿过并进入发光层内,但会阻挡发光层内的空穴朝向电子传输层移动;阳极层产生的空穴先注入空穴注入层,再经空穴传输层输送至发光层内,电子阻挡层允许空穴穿过且进入发光层内,但会阻挡发光层内的电子进入空穴传输层,最终使得电子与空穴只能在发光层内结合,实现发光功能。也即,电子阻挡层将进入发光层内的电子限制在发光层内,空穴阻挡层将进入发光层内的空穴限制在发光层内。

[0070] 作为可替换的实施方式,上述制备OLED方法中,还可以不包括上述的第一载流子功能层,或者第二载流子功能层,或者两个载流子功能层都不包括。此时,OLED包括基板、阳极层、发光层以及阴极层,阴极层产生的电子靠其自身的流动性进入发光层,阳极层产生的空穴靠其自身的流动性进入发光层内,与电子结合,以实现发光性能。

[0071] 作为可替换的实施方式,在S21步骤中,还可以仅在基板1上形成第一凹槽12,或者第二凹槽13,来改善基板1上成膜的均一性。

[0072] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对

于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

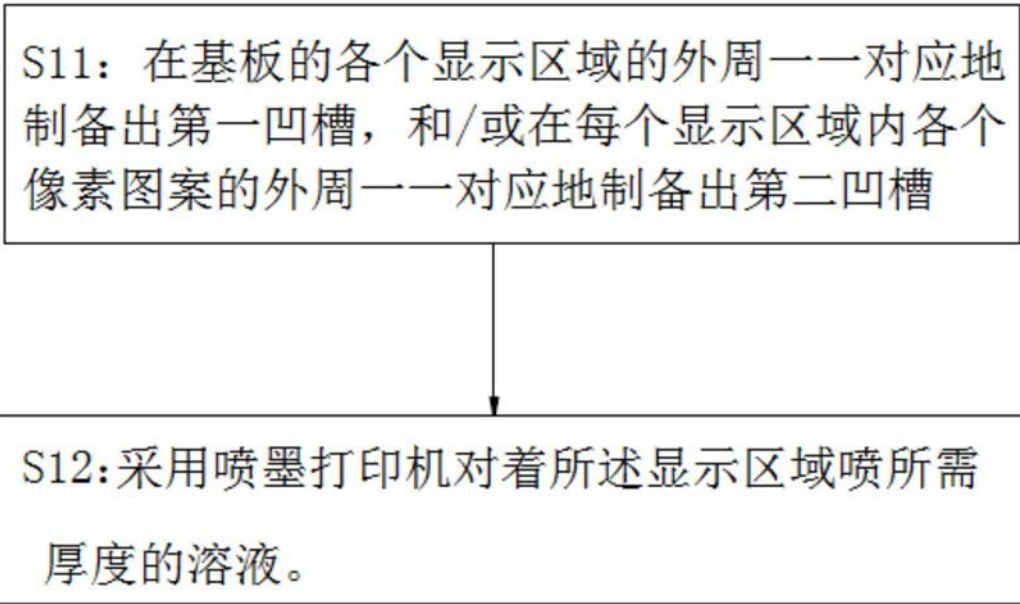


图1

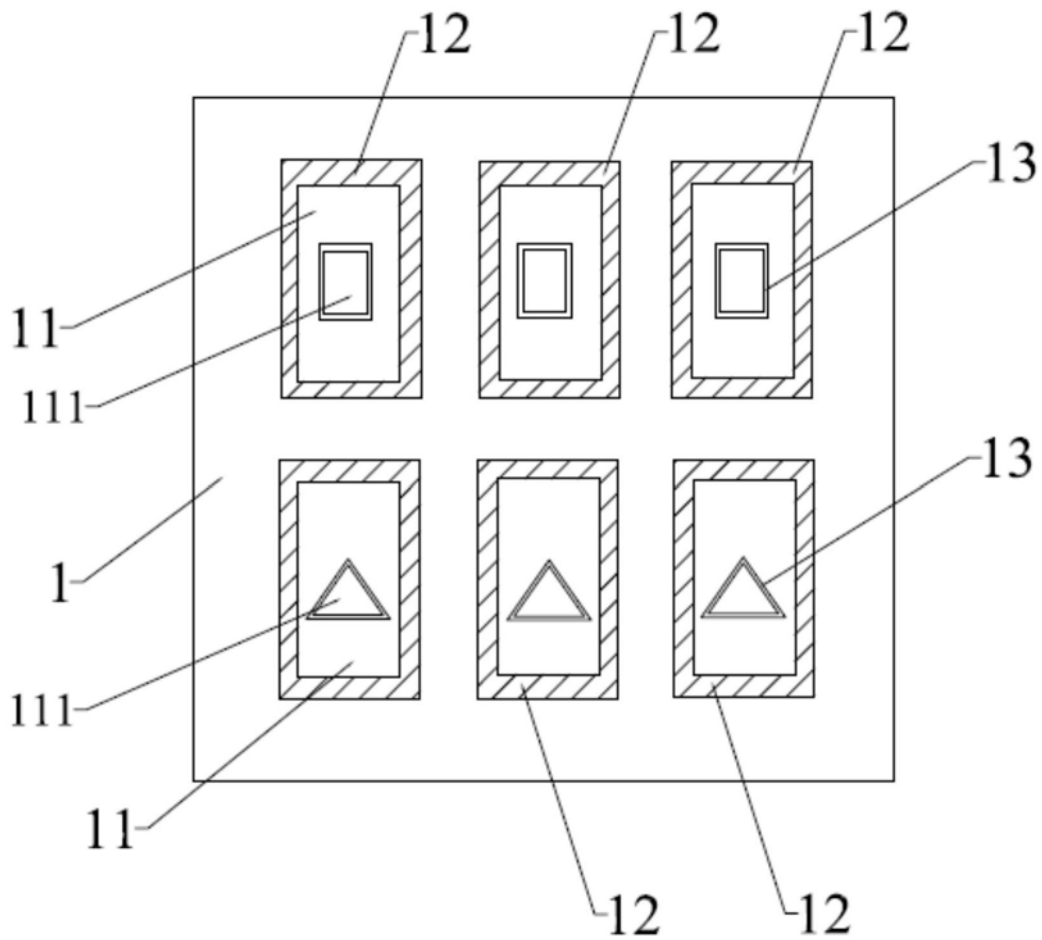


图2

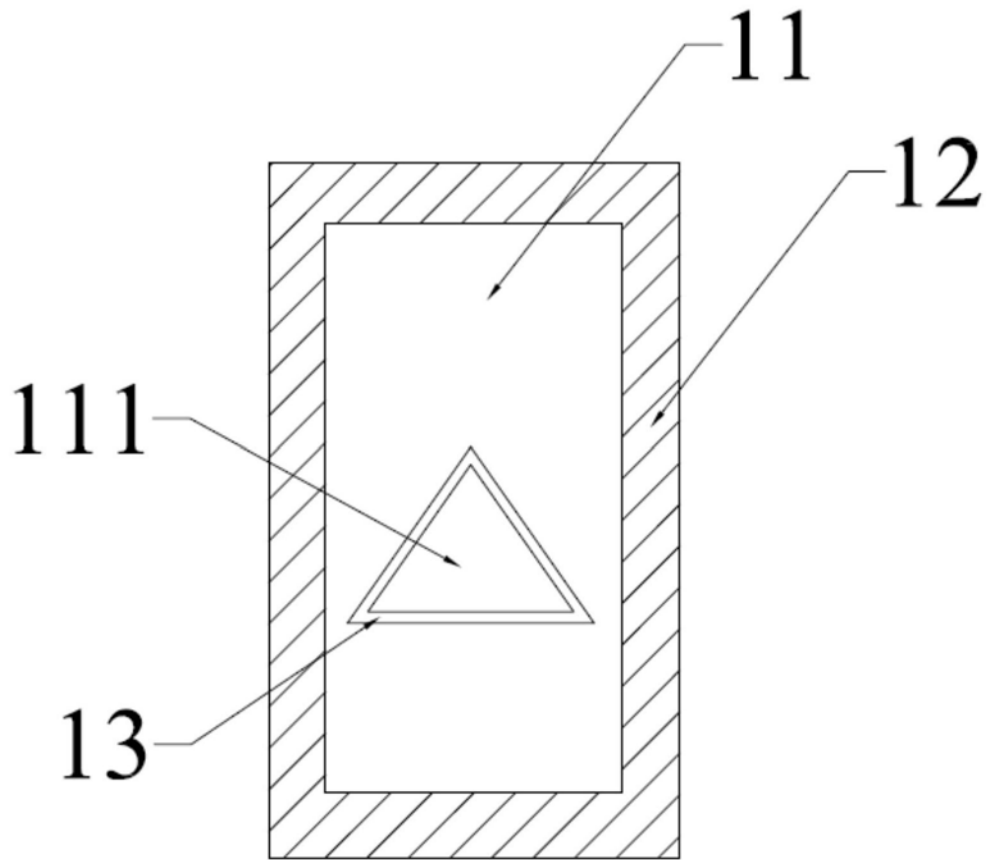


图3

专利名称(译)	喷墨打印方法、显示基板及OLED的制备方法		
公开(公告)号	CN107331780B	公开(公告)日	2019-12-13
申请号	CN2017110373325.8	申请日	2017-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	郭超 王卫卫 何麟		
发明人	郭超 王卫卫 何麟		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L51/50 H01L51/56		
代理人(译)	张乐乐		
审查员(译)	崔文凯		
其他公开文献	CN107331780A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种喷墨打印方法、显示基板及OLED的制备方法。喷墨打印方法包括：在基板的各个显示区域的外周一一对应地制备出第一凹槽，和/或在每个显示区域内各个像素图案的外周一一对应地制备出第二凹槽；采用喷墨打印机对显示区域喷所需溶液。显示基板包括显示区域，显示区域内设有像素图案，围绕显示区域的外周处开设向内凹陷的第一凹槽，和/或围绕像素图案的外周处一一一对应地开设第二凹槽。OLED的制备方法采用上述的喷墨打印方法。第一凹槽和/或第二凹槽的设置，当在显示区域喷所需溶液时，第一凹槽和/或第二凹槽内分别流入该溶液，使得显示区域的中心与其边缘区域的溶液挥发速度一致，以保证在基板上成膜的均一性。

S11: 在基板的各个显示区域的外周一一对应地制备出第一凹槽，和/或在每个显示区域内各个像素图案的外周一一对应地制备出第二凹槽

S12: 采用喷墨打印机对着所述显示区域喷所需厚度的溶液。