



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110137225 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910366798.4

(22)申请日 2019.05.05

(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 李文杰

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

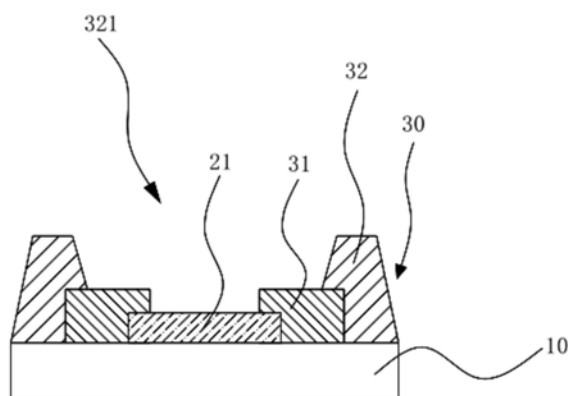
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

一种OLED显示面板,包括薄膜晶体管阵列基板、OLED发光元件以及像素定义层,所述像素定义层包括主像素定义层和次像素定义层,所述次像素定义层上开设有至少一第一开口,至少一所述OLED发光元件和所述主像素定义层设置于所述第一开口内。通过增加一层含有疏水性表面的次像素定义层,在制备白光OLED发光器件过程中,有利于实现溶液制程,进而提升白光OLED器件的材料利用率。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:
薄膜晶体管阵列基板;
设置于所述薄膜晶体管阵列基板上的多个OLED发光元件,所述OLED发光元件包括第一电极层、发光层、第二电极层;以及
设置于所述薄膜晶体管阵列基板上的像素定义层,所述像素定义层包括主像素定义层和次像素定义层;其中,
所述次像素定义层上开设有至少一第一开口,至少一所述OLED发光元件和所述主像素定义层设置于所述第一开口内。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述主像素定义层上开设有多个第二开口,一所述OLED发光元件对应设置于一所述第二开口内。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述次像素定义层背离所述薄膜晶体管阵列基板的一侧表面高于所述主像素定义层背离所述薄膜晶体管阵列基板的一侧表面。
4. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述次像素定义层的第一开口的内壁呈爬坡式结构。
5. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述次像素定义层覆盖所述第一开口内的所述主像素定义层的一部分。
6. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述次像素定义层为含有氟元素的有机光阻,所述次像素定义层的表面为疏水性表面。
7. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述次像素定义层上开设有多个并排设置的所述第一开口,多个所述OLED发光元件的第一电极层间隔设置于所述第一开口内。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一开口为长条形。
9. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
步骤S10,提供一薄膜晶体管阵列基板,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成第一电极层;
步骤S20,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成主像素定义层,所述主像素定义层围绕所述第一电极层设置;
步骤S30,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成次像素定义层,所述次像素定义层围绕所述主像素定义层;
步骤S40,在所述第一电极层上形成发光层和第二电极层。
10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,所述步骤S40包括:
S401,利用溶液制程,在所述第一电极层上依次形成第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层;
S402,利用开放式掩模板,在所述蓝光发光材料层上依次蒸镀第一电子传输层和导电中间层;
S403,利用溶液制程,在所述导电中间层上依次形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、电子阻挡层、第二发光层、第二电子传输层、以及空穴阻挡层;
S404,利用开放式掩模板,在所述空穴阻挡层上蒸镀第二电极层。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机电致发光二极管)以其良好的自发光特性、高对比度、高反应速度以及柔性显示等优势,得到了广泛应用。目前,OLED显示器实现全彩显示的方式有以下三种:(1)、采用红、绿、蓝三种有机发光材料直接发光;(2)、白色有机发光器件和彩色滤光片配合;(3)蓝色发光层和光色转换层配合。

[0003] 白色有机发光器件和彩色滤光片配合发光是目前大尺寸 OLED显示器量产的技术路线,每个像素由白色有机发光器件和红、绿、蓝三色滤光片组成,白光通过滤光片可获得三基色,进而实现全彩显示。通过采用开放式掩模板在基板上蒸镀白色发光器件,但是由于有机材料的利用率低,为了保证蒸镀的白色发光器件的显示品质,需要的蒸镀制程层数多,工艺复杂。

发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,以解决现有的OLED显示面板的制备方法,通过蒸镀方法来制备白色发光器件,而采用蒸镀方法会导致有机材料的利用率降低,需要蒸镀的膜层数量多,进而导致工艺复杂的问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板,包括:薄膜晶体管阵列基板、设置于所述薄膜晶体管阵列基板上的多个OLED发光元件、以及设置于所述薄膜晶体管阵列基板上的像素定义层;所述OLED发光元件包括第一电极层、发光层、第二电极层,所述像素定义层包括主像素定义层和次像素定义层;其中,所述次像素定义层上开设有至少一第一开口,至少一所述OLED发光元件和所述主像素定义层设置于所述第一开口内。

[0007] 在本发明的至少一种实施例中,所述主像素定义层上开设有多个第二开口,一所述OLED发光元件对应设置于一所述第二开口内。

[0008] 在本发明的至少一种实施例中,所述次像素定义层背离所述薄膜晶体管阵列基板的一侧表面高于所述主像素定义层背离所述薄膜晶体管阵列基板的一侧表面。

[0009] 在本发明的至少一种实施例中,所述次像素定义层的第一开口的内壁呈爬坡式结构。

[0010] 在本发明的至少一种实施例中,所述次像素定义层覆盖所述第一开口内的所述主像素定义层的一部分。

[0011] 在本发明的至少一种实施例中,所述次像素定义层为含有氟元素的有机光阻,所述次像素定义层的表面为疏水性表面。

[0012] 在本发明的至少一种实施例中,所述次像素定义层上开设有多个并排设置的所述第一开口,多个所述OLED发光元件的第一电极层间隔设置于所述第一开口内。

- [0013] 在本发明的至少一种实施例中,所述第一开口为长条形。
- [0014] 本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0015] 步骤S10,提供一薄膜晶体管阵列基板,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成第一电极层;
- [0016] 步骤S20,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成主像素定义层,所述主像素定义层围绕所述第一电极层设置;
- [0017] 步骤S30,在所述薄膜晶体管阵列基板上形成次像素定义层,所述次像素定义层围绕所述主像素定义层;
- [0018] 步骤S40,在所述第一电极层上形成发光层和第二电极层。
- [0019] 在本发明的至少一种实施例中,所述步骤S40包括:
- [0020] S401,利用溶液制程,在所述第一电极层上依次形成第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层;
- [0021] S402,利用开放式掩模板,在所述蓝光发光材料层上依次蒸镀第一电子传输层和导电中间层;
- [0022] S403,利用溶液制程,在所述导电中间层上依次形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、电子阻挡层、第二发光层、第二电子传输层、以及空穴阻挡层;
- [0023] S404,利用开放式掩模板,在所述空穴阻挡层上蒸镀第二电极层。
- [0024] 本发明的有益效果为:通过增加一层含有疏水性表面的次像素定义层,在制备白光OLED发光器件过程中,有利于实现溶液制程,进而提升白光OLED器件的材料利用率。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。

- [0026] 图1为本发明实施例一的OLED显示面板的俯视图;
- [0027] 图2为图1中A-A'的截面示意图;
- [0028] 图3为本发明实施例一的OLED发光元件的结构示意图;
- [0029] 图4为本发明实施例一的次像素定义层的俯视图;
- [0030] 图5为本发明实施例一的主像素定义层的俯视图;
- [0031] 图6为本发明实施例二的OLED显示面板的俯视图;
- [0032] 图7为图6中B-B'的截面示意图;
- [0033] 图8为本发明的OLED显示面板的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0034] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0035] 本发明针对现有的OLED显示面板的制备方法,通过蒸镀方法来制备白色发光器件,而采用蒸镀方法会导致有机材料的利用率降低,需要蒸镀的膜层数量多,导致工艺复杂的问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0036] 实施例一

[0037] 如图1~图3所示,本实施例提供一种OLED显示面板100,包括TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)阵列基板10、设置于所述薄膜晶体管阵列基板10上的OLED发光元件20、以及设置于所述薄膜晶体管阵列基板10上的像素定义层30。

[0038] 其中,所述像素定义层30包括主像素定义层31和围绕所述主像素定义层31设置的次像素定义层32,所述主像素定义层31用以定义出像素区域,所述次像素定义层用以避免在溶液制程过程中溶液的溢流。

[0039] 所述OLED发光元件20包括第一电极层21、发光层、以及第二电极层29,所述发光层包括第一发光层24和第二发光层24'。

[0040] 如图1和图4所示,所述次像素定义层32上并排设置有多个第一开口321,所述第一开口321在膜层厚度方向上贯穿所述次像素定义层32。多个所述OLED发光元件20和所述主像素定义层31设置于所述第一开口321内,所述第一开口321为长条形。

[0041] 如图1和图5所示,位于每一所述第一开口321内的所述主像素定义层31上间隔开设有多个第二开口311,所述第二开口311在膜层厚度方向上贯穿所述主像素定义层31。

[0042] 一个所述第二开口311对应于一个子像素,多个所述第一子像素阵列分布在所述薄膜晶体管阵列基板上。所述OLED发光元件20的部分元件完全位于所述第二开口311内,比如所述OLED发光元件20的第一电极层21位于所述第二开口311内。

[0043] 如图2所示,所述主像素定义层31背离所述薄膜晶体管阵列基板10一侧的表面高于所述第一电极层21背离所述薄膜晶体管阵列基板10一侧的表面,所述主像素定义层31覆盖位于所述第二开口311内的第一电极层21的一部分。

[0044] 所述次像素定义层32背离所述薄膜晶体管阵列基板10一侧的表面高于所述主像素定义层31背离所述薄膜晶体管阵列基板10一侧的表面。

[0045] 所述次像素定义层32覆盖所述主像素定义层31的一部分,所述第一开口321的内壁由所述主像素定义层31和所述次像素定义层32组成,所述第一开口321的内壁呈爬坡式结构,由于在制备所述次像素定义层32的过程中,刻蚀液会存在横向侵蚀,次像素定义层的底部易受到过刻蚀,造成倒梯形结构,进而影响像素开口率,爬坡式结构可以缓解横向侵蚀造成的影响。

[0046] 所述次像素定义层32起到作为挡墙和承载溶液的作用,避免在利用溶液制程来制备所述OLED发光元件20时,溶液溢出设定的制备区域,对相邻区域造成污染。所述次像素定义层32为含有氟元素的有机光阻,所述次像素定义层31裸露在外的表面具有疏水性,在进行喷墨打印等溶液制程的过程中,能够避免液滴累积在所述次像素定义层32上。

[0047] 如图3所示,所述OLED发光元件20为白光OLED发光元件,所述OLED发光元件20包括依次形成的第一电极层21、第一空穴注入层22、第一空穴传输层23、第一发光层24、第一电子传输层25、导电中间层26、第二空穴注入层22'、第二空穴传输层23'、电子阻挡层27、第二发光层24'、第二电子传输层25、空穴注入层28、以及第二电极层29。

[0048] 所述OLED发光元件20可采用蒸镀制程和溶液制程相结合的方式制备,所述OLED发

光元件20中,至少有一个元件采用溶液制程的方式制备,所述溶液制程包括喷墨打印、丝网印刷、旋涂、狭缝式挤压涂布、刮涂等方式,但不限于这些。若采用蒸镀方式,则采用开放式掩模板,其中,所述开放式掩模板在所述薄膜晶体管阵列基板10上的正投影在所述次像素定义层的外边界所围成的区域内。

[0049] 具体地,所述第一空穴注入层22、所述第一空穴传输层23、以及所述第一发光层24采用喷墨打印方式制备,所述第一发光层24之后的膜层可采用蒸镀或喷墨打印方式制备。

[0050] 其中,所述第一电极层21为阳极,所述阳极为氧化铟锡-银-氧化铟锡三层复合阳极结构,所述第二电极层29为阴极,所述阴极为镁-银的复合金属。所述第二开口311的开口大小根据所述阳极面积的大小确定。

[0051] 所述第一发光层24为蓝色发光层,所述第二发光层24'为黄色发光层。

[0052] 如图8所示,本实施例还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括:

[0053] 步骤S10,提供一薄膜晶体管阵列基板10,在所述薄膜晶体管阵列基板10上形成第一电极层21;

[0054] 在所述薄膜晶体管阵列基板10表面依次蒸镀氧化铟锡、银电极、氧化铟锡膜层,形成多个第一电极层21,所述第一电极层21为复合阳极。

[0055] 步骤S20,在所述薄膜晶体管阵列基板10上形成主像素定义层31,所述主像素定义层31围绕所述第一电极层21设置;

[0056] 在所述薄膜晶体管阵列基板10上蒸镀氧化硅薄膜,之后对该氧化硅薄膜进行曝光、显影、刻蚀、剥离等制程,形成图案化的所述主像素定义层31,所述主像素定义层31的膜层厚度为10~100 纳米,所述主像素定义层31围绕所述第一电极层21设置,相邻的所述第一电极层21之间的所述主像素定义层的图案不连续。

[0057] 步骤S30,在所述薄膜晶体管阵列基板10上形成次像素定义层32,所述次像素定义层32围绕所述主像素定义层31;

[0058] 在所述薄膜晶体管阵列基板10上蒸镀含有氟元素的有机光阻,对该有机光阻曝光、显影后,形成图案化的所述次像素定义层32,所述次像素定义层32的膜层厚度为500~2500纳米,经过曝光、显影后的有机光阻的氟元素溢出到该有机光阻的表面,使得形成的所述次像素定义层32的表面具有疏水性;

[0059] 每一所述第一电极层21的四周均形成有所述次像素定义层32,且所述次像素定义层32背离所述薄膜晶体管阵列基板10的一侧表面高于所述主像素定义层31背离所述薄膜晶体管阵列基板10的一侧表面。

[0060] 步骤S40,在所述第一电极层21上形成发光层和第二电极层29;

[0061] 首先利用溶液制程,具体采用喷墨打印的方式,在所述第一电极层21表面依次形成第一空穴注入层22、第一空穴传输层23、以及第一发光层24,所述第一发光层24为蓝色发光层;

[0062] 再利用开放式掩模板在所述第一发光层24表面依次蒸镀第一电子传输层25和导电中间层26,所述开放式掩模板的面积在所述次像素定义层32的外边界围城的区域内,具体地,所述开放式掩模板的边界到所述次像素定义层32的外边界最短的距离为5~50 微米;

[0063] 之后,利用溶液制程,具体采用喷墨打印的方式,在所述导电中间层26表面依次形

成第二空穴注入层22'、第二空穴传输层 23'、电子阻挡层27、第二发光层24'、第二电子传输层25、空穴注入层28；

[0064] 最后,利用开放式掩模板在所述空穴注入层28上蒸镀镁-银的复合金属材料,形成所述第二电极层29,所述第二电极层29为阴极。

[0065] 所述方法还包括对所述OLED发光元件20进行封装,具体封装方法可参考现有技术,这里不再赘述。

[0066] 所述方法将喷墨打印技术与蒸镀技术相结合,方式灵活,且能提高OLED发光元件的利用率

[0067] 实施例二

[0068] 如图6和图7所示,所述次像素定义层32上开设有一个第一开口,所述OLED显示面板的像素均位于所述第一开口内,即所述次像素定义层32的实心部分设置于所述薄膜晶体管阵列基板的周边。

[0069] 所述次像素定义层32为闭合式结构,所述次像素定义层围绕所述主像素定义层31设置,且所述次像素定义层32背离所述薄膜晶体管阵列基板10一侧的表面高于所述主像素定义层31背离所述薄膜晶体管阵列基板10一侧的表面。

[0070] 与实施例一相比,本实施例中的次像素定义层32仅设置在所述薄膜晶体管阵列基板10的周边,采用此设计的目的,是防止打印过程中墨水溢流的作用,且在采用此设计的前提下,可采用开放式掩模板进行膜层的蒸镀。

[0071] 其他结构均与实施例一相同,具体可参考实施例一。

[0072] 有益效果:通过增加一层含有疏水性表面的次像素定义层,在制备白光OLED发光器件过程中,有利于实现溶液制程,进而提升白光OLED器件的材料利用率。

[0073] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

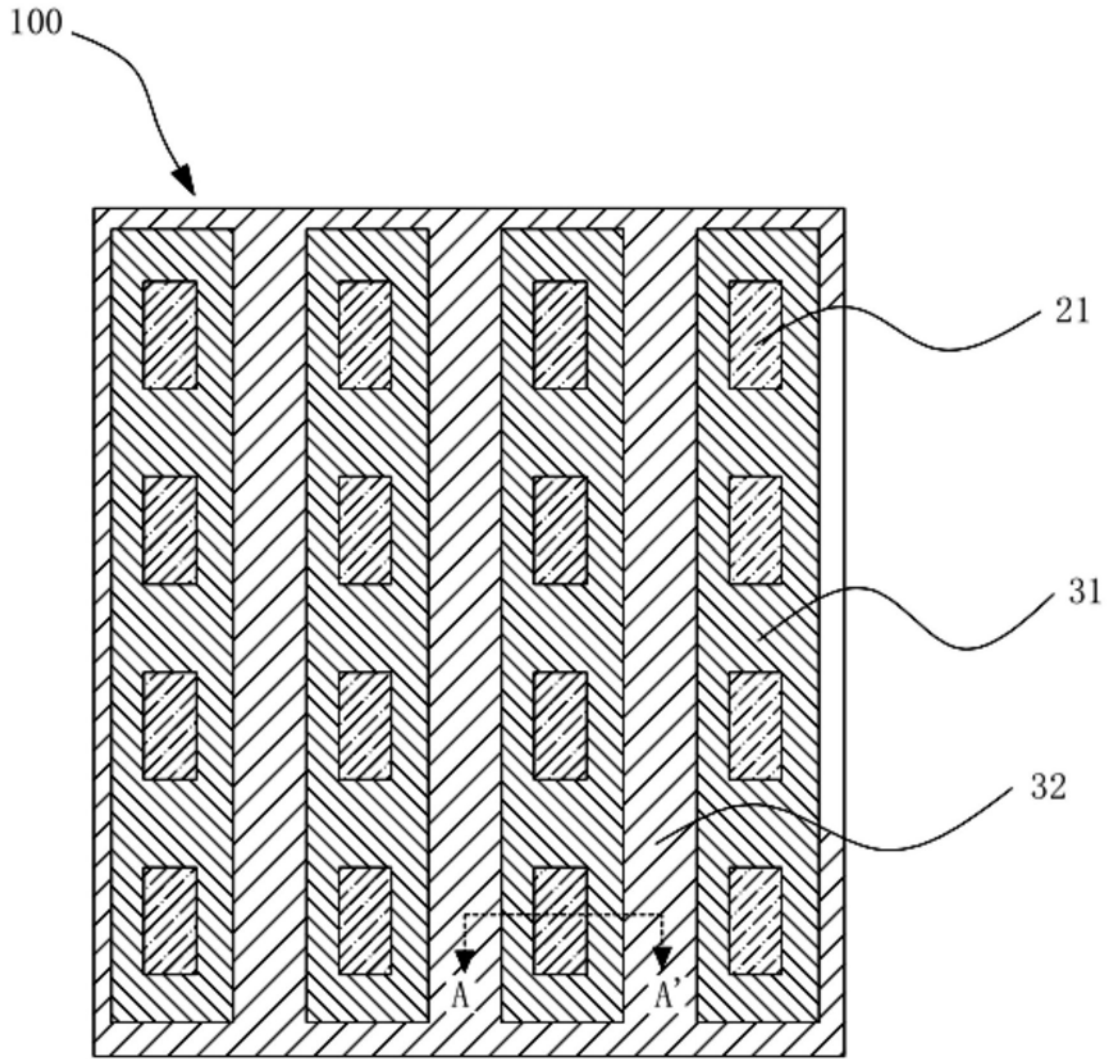


图1

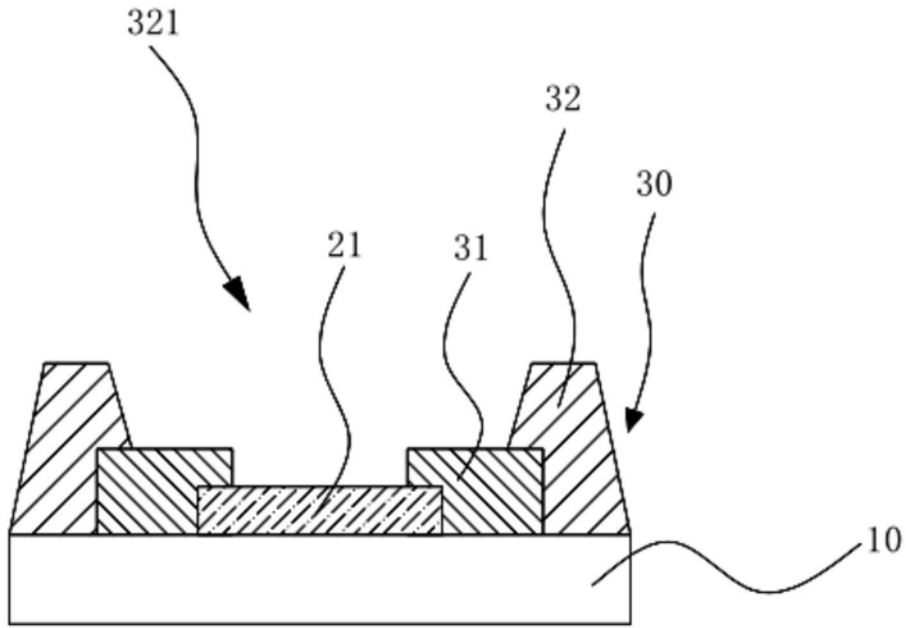


图2

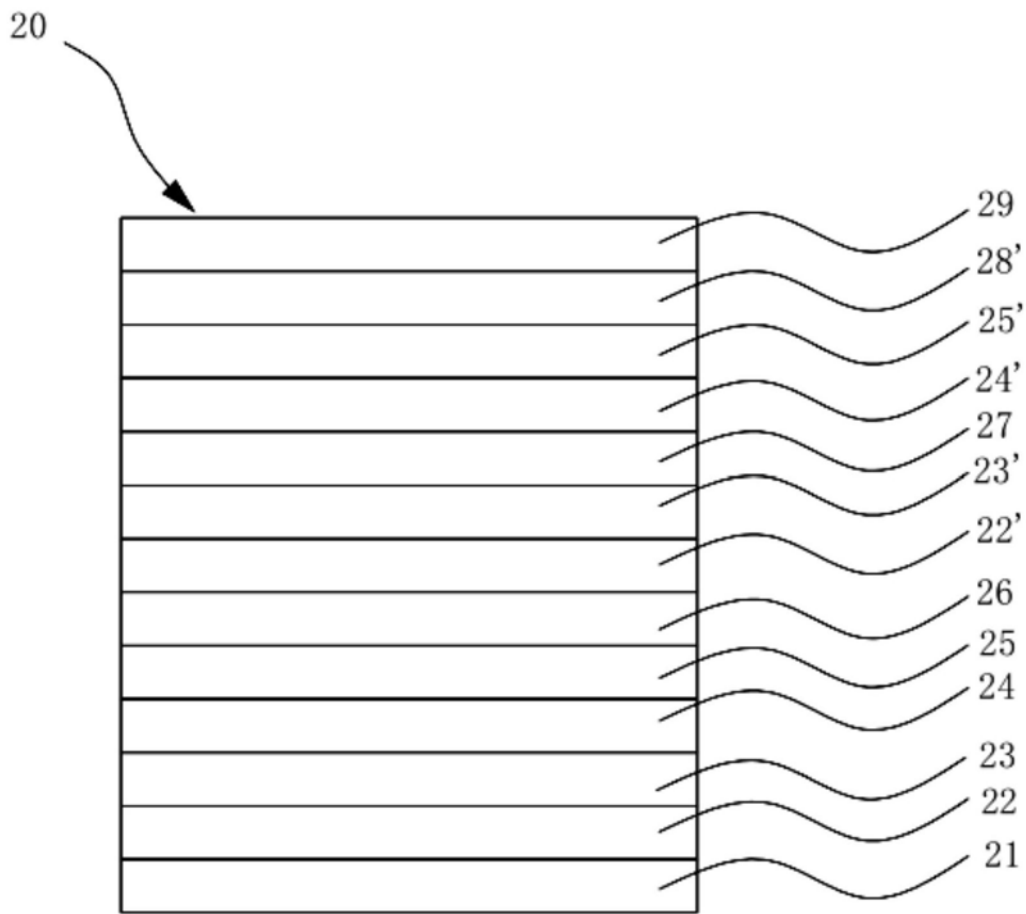


图3

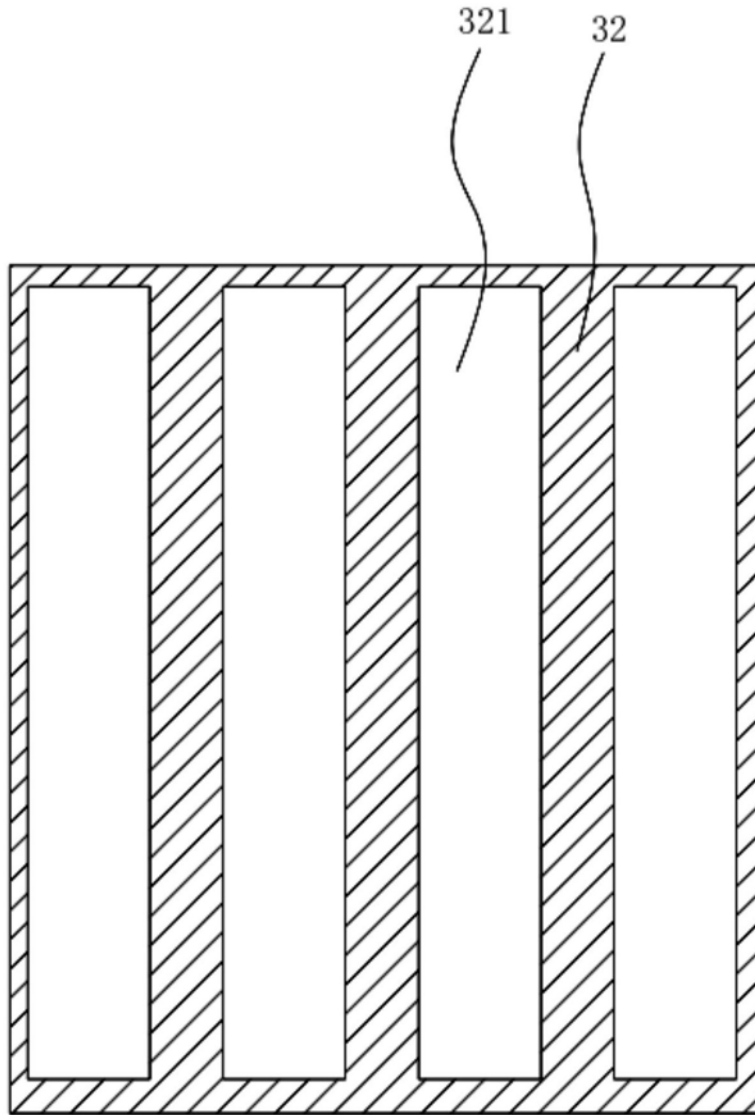


图4

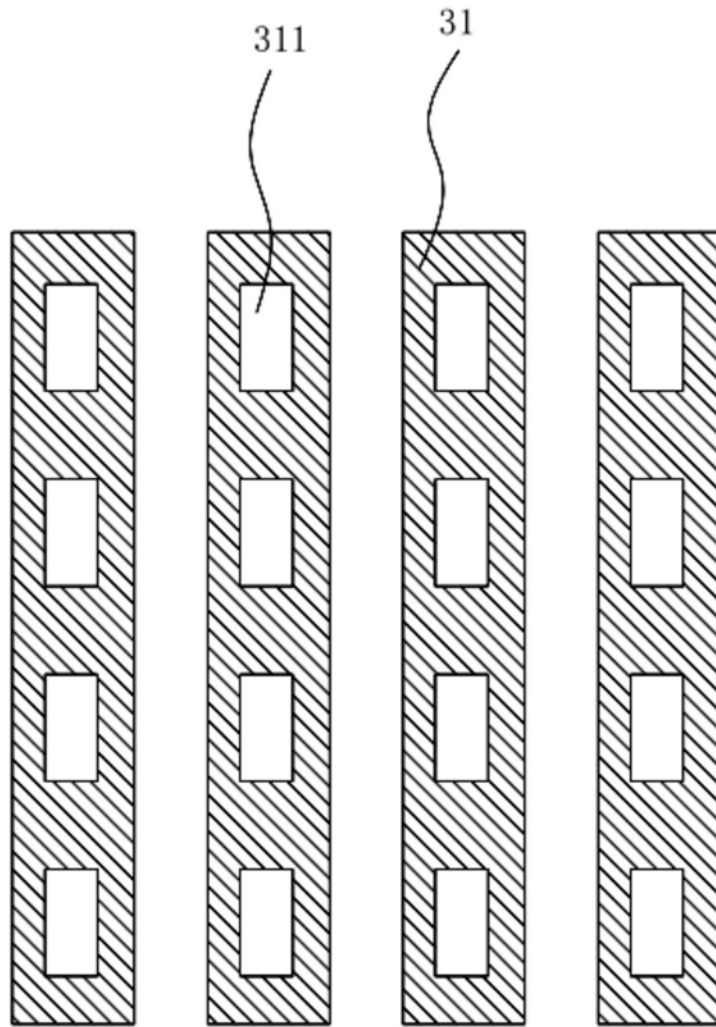


图5

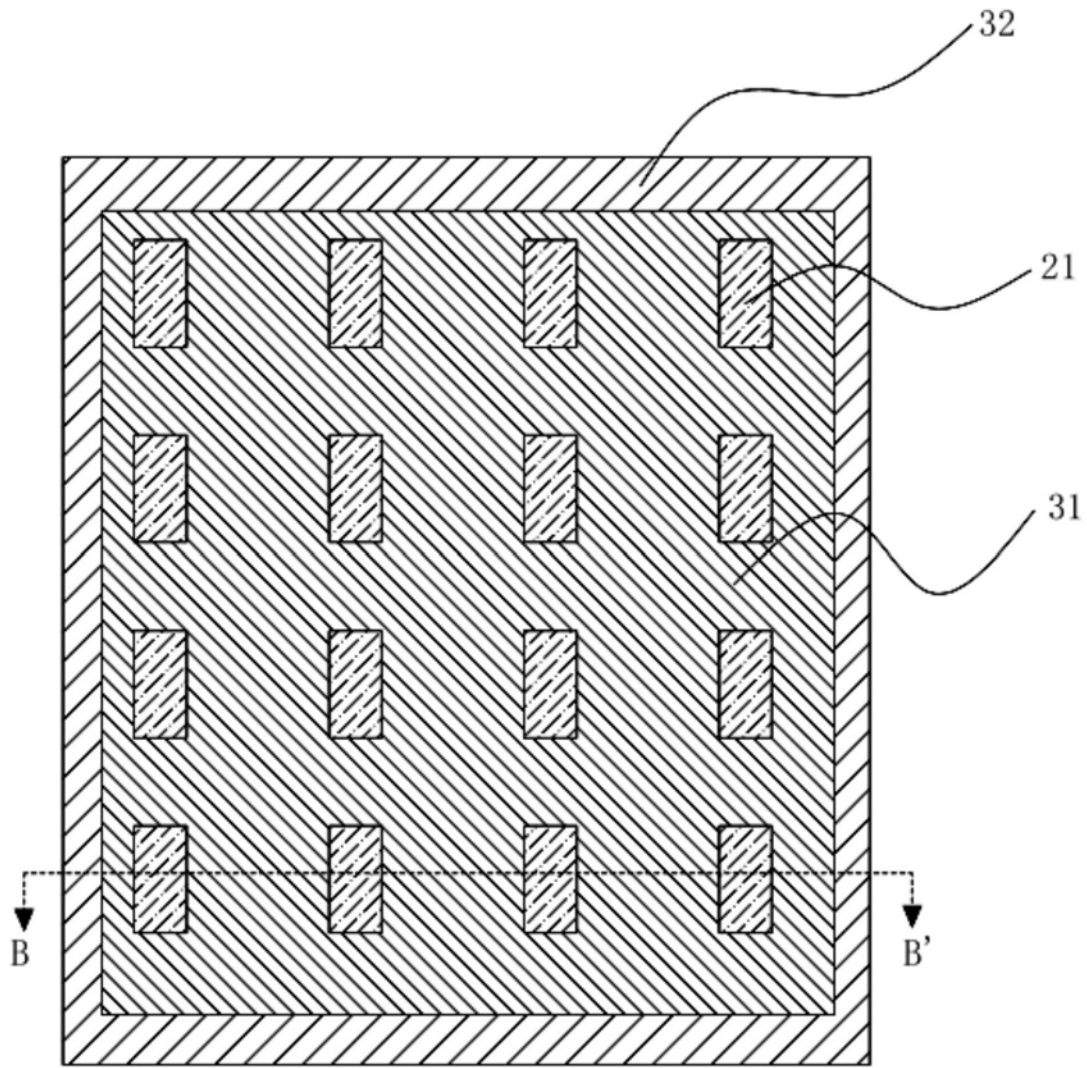


图6

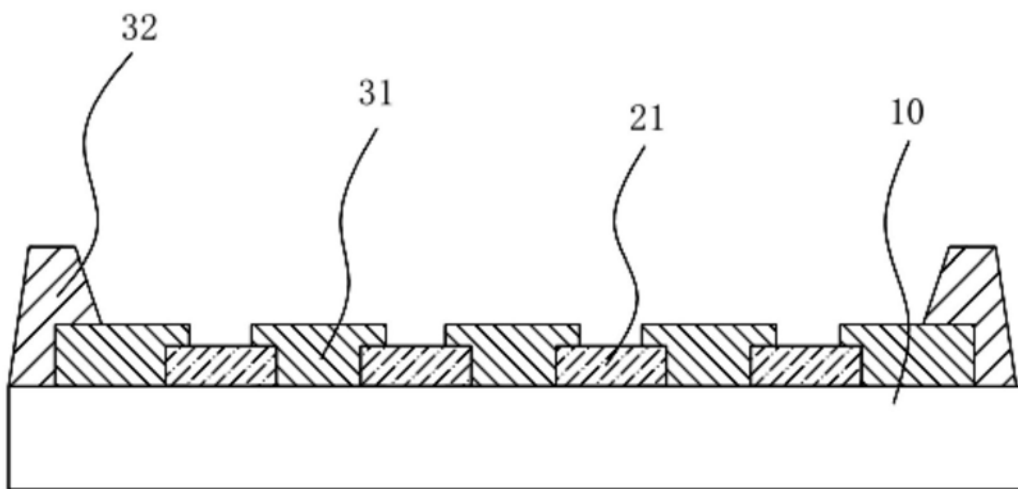


图7

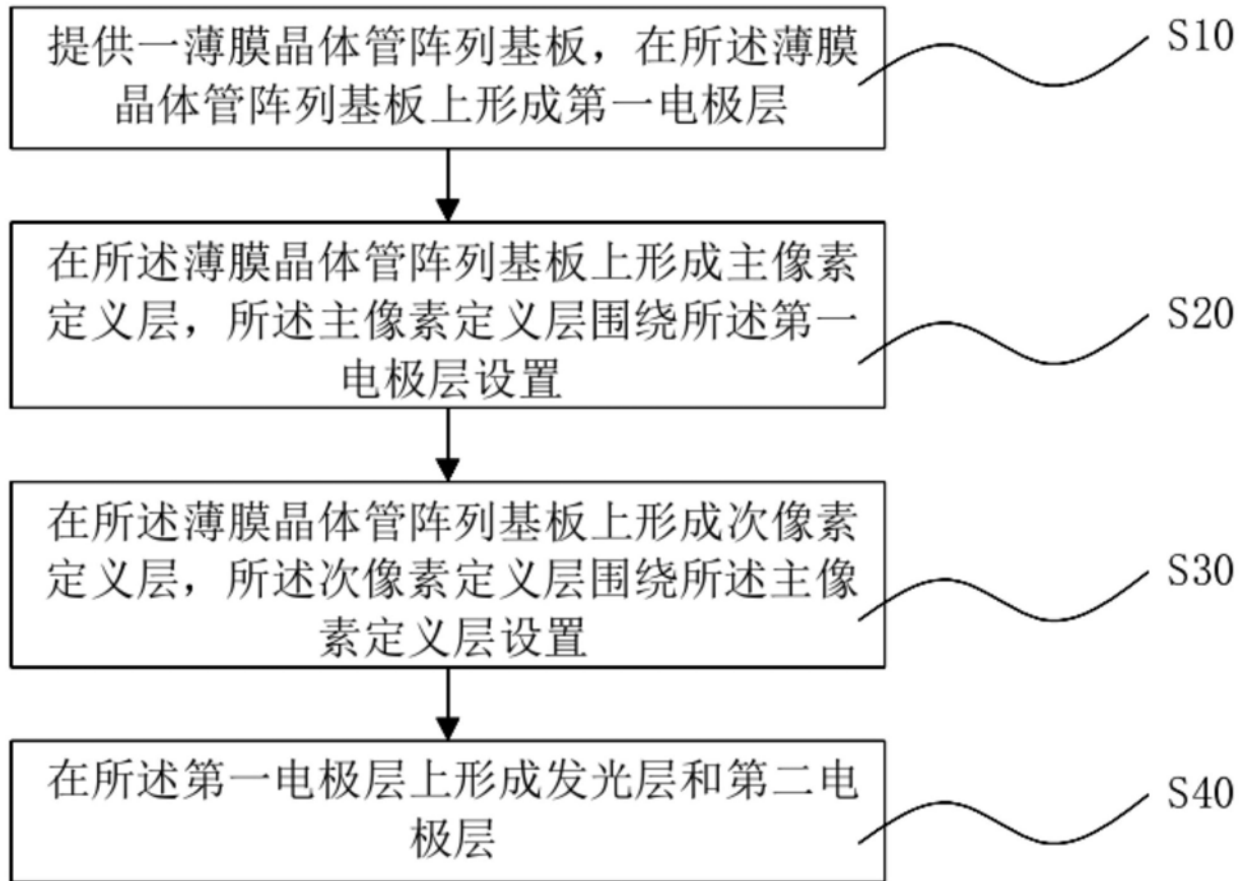


图8

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110137225A	公开(公告)日	2019-08-16
申请号	CN201910366798.4	申请日	2019-05-05
[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	李文杰		
发明人	李文杰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3272 H01L51/0003		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED显示面板，包括薄膜晶体管阵列基板、OLED发光元件以及像素定义层，所述像素定义层包括主像素定义层和次像素定义层，所述次像素定义层上开设有至少一第一开口，至少一所述OLED发光元件和所述主像素定义层设置于所述第一开口内。通过增加一层含有疏水性表面的次像素定义层，在制备白光OLED发光器件过程中，有利于实现溶液制程，进而提升白光OLED器件的材料利用率。

