



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111180492 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 202010001844.3

(22)申请日 2020.01.02

(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 田雪雁

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

代理人 张筱宁

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

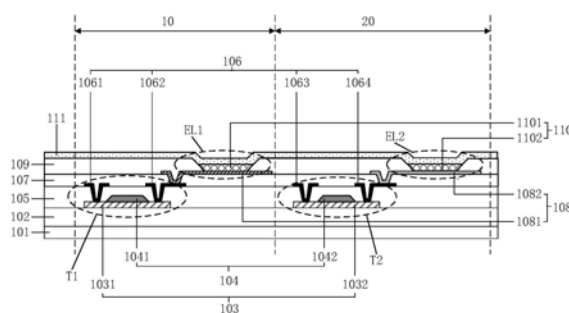
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

阵列基板、其制作方法及双面显示装置

(57)摘要

本申请实施例提供了一种阵列基板、其制作方法及双面显示装置。该阵列基板包括多个第一区域和多个第二区域，第一区域包括第一驱动薄膜晶体管和与第一驱动薄膜晶体管电连接的第一发光单元，第二区域包括第二驱动薄膜晶体管和与第二驱动薄膜晶体管电连接的第二发光单元；第一发光单元为顶发射有机发光二极管，第二发光单元为双面发光有机发光二极管；第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比大于第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比。本实施例能够改善双面显示装置的主显示面亮度不均的问题，同时提升副显示面的显示亮度。



1. 一种阵列基板, 其特征在于, 包括多个第一区域和多个第二区域, 所述第一区域包括第一驱动薄膜晶体管和与所述第一驱动薄膜晶体管电连接的第一发光单元, 所述第二区域包括第二驱动薄膜晶体管和与所述第二驱动薄膜晶体管电连接的第二发光单元;

所述第一发光单元为顶发射有机发光二极管, 所述第二发光单元为双面发光有机发光二极管;

所述第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比大于所述第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于, 包括:

有源层, 包括多个位于所述第一区域的第一有源岛和多个位于所述第二区域的第二有源岛, 所述第一有源岛的材料包括温多晶硅和/或铟镓锌氧化物, 所述第二有源岛的材料包括温多晶硅和/或铟镓锌氧化物;

栅极层, 位于所述有源层上, 包括多个位于所述第一区域的第一栅极和多个位于所述第二区域的第二栅极;

绝缘层, 覆盖所述栅极层, 所述绝缘层上设置有多个贯穿所述绝缘层的第一过孔;

源漏电极层, 位于绝缘层所述上, 且包括位于所述第一区域的多个第一源极和多个第一漏极, 以及位于所述第二区域的多个第二源极和多个第二漏极, 所述第一源极和所述第一漏极分别通过相应的所述第一过孔与所述第一有源岛连接, 所述第二源极和所述第二漏极分别通过相应的所述第一过孔与所述第二有源岛连接;

其中, 第一驱动薄膜晶体管包括第一有源岛、第一栅极、第一源极和第二漏极, 第二驱动薄膜晶体管包括第二有源岛、第二栅极、第二源极和第二漏极。

3. 根据权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于,

所述第一发光单元包括第一阳极, 所述第一阳极的材料包括透明导电膜层和反射金属层, 所述第二发光单元包括第二阳极, 所述第二阳极的材料包括透明导电薄膜。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的阵列基板, 其特征在于, 所述第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比是所述第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比的5-20倍。

5. 根据权利要求4所述的阵列基板, 其特征在于,

所述第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米, 长为30微米, 所述第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米, 长为3微米; 或者

所述第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为2微米, 长为20微米, 所述第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为4微米, 长为4微米; 或者

所述第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米, 长为22.5微米, 所述第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为2.5微米, 长为3微米。

6. 一种双面显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1-5中任一项所述的阵列基板。

7. 一种阵列基板的制作方法, 其特征在于, 包括:

提供一衬底, 所述衬底包括多个第一区域和多个第二区域;

在所述衬底的第一区域制作第一驱动薄膜晶体管, 在所述衬底的第二区域制作第二驱动薄膜晶体管, 所述第二驱动薄膜晶体管的宽长比大于所述第一驱动薄膜晶体管的宽长比;

在所述衬底的第一区域制作第一发光单元, 在所述衬底的第二区域制作第二发光单

元,所述第一发光单元为顶发射有机发光二极管,所述第二发光单元为双面发光有机发光二极管。

8. 根据权利要求7阵列基板的制作方法,其特征在于,在所述衬底的第一区域制作第一驱动薄膜晶体管,在所述衬底的第二区域制作第二驱动薄膜晶体管,所述第二驱动薄膜晶体管的宽长比大于所述第一驱动薄膜晶体管的宽长比,包括:

在所述衬底上形成有源层,并对所述有源层进行图形化处理以形成多个位于所述第一区域的第一有源岛和多个位于所述第二区域的第二有源岛;

形成栅极层,并对栅极层所述进行图形化处理以形成位于所述第一有源岛上的第一栅极和位于所述第二有源岛上的第二栅极;

形成覆盖栅极层的绝缘层,并对所述绝缘层进行图形化处理以形成多个第一过孔;

在所述绝缘层上形成源漏电极层,并对所述绝缘层进行图形化处理以形成多个第一源极、多个第一漏极、多个第二源极和多个第二漏极,所述第一源极和所述第一漏极通过相应的所述第一过孔与相应的所述第一有源岛连接以形成所述第一驱动薄膜晶体管,所述第二源极和所述第二漏极通过相应的所述第一过孔与相应的所述第二有源岛连接以形成第二驱动薄膜晶体管,第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比的5-20倍。

9. 根据权利要求8阵列基板的制作方法,其特征在于,在所述衬底的第一区域制作第一发光单元,在所述衬底的第二区域制作第二发光单元,所述第一发光单元为顶发射有机发光二极管,所述第二发光单元为双面发光有机发光二极管,包括:

形成平坦化层,所述平坦化层覆盖所述源漏电极层,并对所述平坦化层进行图形化处理以形成贯穿所述平坦化层的第二过孔;

在所述平坦化层上形成阳极层,所述阳极层包括第一阳极和第二阳极,所述第一阳极通过相应的所述第二过孔与所述第一漏极连接,所述第二阳极通过相应的所述第二过孔与相应的所述第二漏极连接,所述第一阳极的材料包括透明导电膜层和反射金属层,所述第二阳极的材料包括透明导电薄膜;

形成像素定义层,并对所述像素定义层进行图形化处理以形成多个开口,所述开口在所述衬底上的正投影位于所述第一阳极或所述第二阳极在所述衬底上的正投影内;

形成有机发光层,所述有机发光层包括位于所述开口内的第一有机发光结构和第二有机发光结构,所述第一有机发光结构位于所述第一阳极上,所述第二有机发光结构位于所述第二阳极上;

形成阴极层,所述阴极层覆盖所述有机发光层。

10. 根据权利要求9阵列基板的制作方法,其特征在于,在所述平坦化层上形成阳极层,所述阳极层包括所述第一阳极和所述第二阳极,包括:

形成第一阳极层,并对所述第一阳极层进行图形化处理以形成多个位于所述第一区域的所述第一阳极;

形成第二阳极层,并对所述第二阳极层进行图形化处理以形成多个位于所述第二区域的所述第二阳极。

阵列基板、其制作方法及双面显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体而言,本申请涉及一种阵列基板、其制作方法及双面显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,人们对显示装置的要求越来越多,例如,双面显示装置已成为发展趋势之一。

[0003] 目前的双面显示装置多是由两块显示屏组成,成本较高,显示装置的厚度也难以减薄,比较厚重。

[0004] 一些OLED(OrganicLight-Emitting Diode,有机发光二极管)显示屏能够实现双面显示,以使显示装置的成本降低、厚度减薄,但OLED双面显示屏的主出光面显示亮度的均一性较差。

发明内容

[0005] 本申请针对现有方式的缺点,提出一种阵列基板、其制作方法及双面显示装置,能够实现双面显示,用以解决现有技术存在的双面OLED显示屏的主显示面显示亮度的均一性较差的技术问题。

[0006] 第一个方面,本申请实施例提供了一种阵列基板,该阵列基板包括多个第一区域和多个第二区域,所述第一区域包括第一驱动薄膜晶体管和与所述第一驱动薄膜晶体管电连接的第一发光单元,所述第二区域包括第二驱动薄膜晶体管和与所述第二驱动薄膜晶体管电连接的第二发光单元;

[0007] 所述第一发光单元为顶发射有机发光二极管,所述第二发光单元为双面发光有机发光二极管;

[0008] 所述第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比大于所述第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比。

[0009] 可选地,所述阵列基板包括:

[0010] 有源层,包括多个位于所述第一区域的第一有源岛和多个位于所述第二区域的第二有源岛,所述第一有源岛的材料包括温多晶硅和/或铟镓锌氧化物,所述第二有源岛的材料包括温多晶硅和/或铟镓锌氧化物;

[0011] 栅极层,位于所述有源层上,包括多个位于所述第一区域的第一栅极和多个位于所述第二区域的第二栅极;

[0012] 绝缘层,覆盖所述栅极层,所述绝缘层上设置有多个贯穿所述绝缘层的第一过孔;

[0013] 源漏电极层,位于绝缘层所述上,且包括位于所述第一区域的多个第一源极和多个第一漏极,以及位于所述第二区域的多个第二源极和多个第二漏极,所述第一源极和所述第一漏极分别通过相应的所述第一过孔与所述第一有源岛连接,所述第二源极和所述第二漏极分别通过相应的所述第一过孔与所述第二有源岛连接;

[0014] 其中,第一驱动薄膜晶体管包括第一有源岛、第一栅极、第一源极和第二漏极,第二驱动薄膜晶体管包括第二有源岛、第二栅极、第二源极和第二漏极。

[0015] 可选地,所述第一发光单元包括第一阳极,所述第一阳极的材料包括透明导电膜层和反射金属层,所述第二发光单元包括第二阳极,所述第二阳极的材料包括透明导电薄膜。

[0016] 可选地,所述第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比是所述第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比的5-20倍。

[0017] 可选地,所述第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米,长为30微米,所述第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米,长为3微米;或者

[0018] 所述第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为2微米,长为20微米,所述第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为4微米,长为4微米;或者

[0019] 所述第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米,长为22.5微米,所述第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为2.5微米,长为3微米。

[0020] 第二个方面,本申请实施例提供了一种双面显示装置,该双面显示装置包括上述的阵列基板。

[0021] 第二个方面,本申请实施例提供了一种阵列基板的制作方法,该制作方法包括:

[0022] 提供一衬底,所述衬底包括多个第一区域和多个第二区域;

[0023] 在所述衬底的第一区域制作第一驱动薄膜晶体管,在所述衬底的第二区域制作第二驱动薄膜晶体管,所述第二驱动薄膜晶体管的宽长比大于所述第一驱动薄膜晶体管的宽长比;

[0024] 在所述衬底的第一区域制作第一发光单元,在所述衬底的第二区域制作第二发光单元,所述第一发光单元为顶发射有机发光二极管,所述第二发光单元为双面发光有机发光二极管。

[0025] 可选地,在所述衬底的第一区域制作第一驱动薄膜晶体管,在所述衬底的第二区域制作第二驱动薄膜晶体管,所述第二驱动薄膜晶体管的宽长比大于所述第一驱动薄膜晶体管的宽长比,包括:

[0026] 在所述衬底上形成有源层,并对所述有源层进行图形化处理以形成多个位于所述第一区域的第一有源岛和多个位于所述第二区域的第二有源岛;

[0027] 形成栅极层,并对栅极层所述进行图形化处理以形成位于所述第一有源岛上的第一栅极和位于所述第二有源岛上的第二栅极;

[0028] 形成覆盖栅极层的绝缘层,并对所述绝缘层进行图形化处理以形成多个第一过孔;

[0029] 在所述绝缘层上形成源漏电极层,并对所述绝缘层进行图形化处理以形成多个第一源极、多个第一漏极、多个第二源极和多个第二漏极,所述第一源极和所述第一漏极通过相应的所述第一过孔与相应的所述第一有源岛连接以形成所述第一驱动薄膜晶体管,所述第二源极和所述第二漏极通过相应的所述第一过孔与相应的所述第二有源岛连接以形成第二驱动薄膜晶体管,第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比的5-20倍。

[0030] 可选地,在所述衬底的第一区域制作第一发光单元,在所述衬底的第二区域制作

第二发光单元,所述第一发光单元为顶发射有机发光二极管,所述第二发光单元为双面发光有机发光二极管,包括:

[0031] 形成平坦化层,所述平坦化层覆盖所述源漏电极层,并对所述平坦化层进行图形化处理以形成贯穿所述平坦化层的第二过孔;

[0032] 在所述平坦化层上形成阳极层,所述阳极层包括第一阳极和第二阳极,所述第一阳极通过相应的所述第二过孔与所述第一漏极连接,所述第二阳极通过相应的所述第二过孔与相应的所述第二漏极连接,所述第一阳极的材料包括透明导电膜层和反射金属层,所述第二阳极的材料包括透明导电薄膜;

[0033] 形成像素定义层,并对所述像素定义层进行图形化处理以形成多个开口,所述开口在所述衬底上的正投影位于所述第一阳极或所述第二阳极在所述衬底上的正投影内;

[0034] 形成有机发光层,所述有机发光层包括位于所述开口内的第一有机发光结构和第二有机发光结构,所述第一有机发光结构位于所述第一阳极上,所述第二有机发光结构位于所述第二阳极上;

[0035] 形成阴极层,所述阴极层覆盖所述有机发光层。

[0036] 可选地,在所述平坦化层上形成阳极层,所述阳极层包括所述第一阳极和所述第二阳极,包括:

[0037] 形成第一阳极层,并对所述第一阳极层进行图形化处理以形成多个位于所述第一区域的所述第一阳极;

[0038] 形成第二阳极层,并对所述第二阳极层进行图形化处理以形成多个位于所述第二区域的所述第二阳极。

[0039] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果是:

[0040] 本实施例提供的阵列基板、其制作方法及双面显示装置,第一发光单元为顶发射有机发光二极管,能够实现单面发光,而第二发光单元为双面发光的有机发光二极管,通过使驱动第二发光单元的薄膜晶体管的沟道的宽长比大于驱动第一发光单元的薄膜晶体管的沟道的宽长,能够使第二发光单元的总发光量大于第一发光单元的总发光量,从而使得在第一发光单元和第二发光单元在主发光面上的亮度更为接近,从而改善双面显示装置的主显示面亮度不均的问题;同时,副显示面的显示亮度也有所提升。

[0041] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0042] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0043] 图1为本申请实施例提供的一种阵列基板的俯视结构示意图;

[0044] 图2为本申请实施例提供的一种阵列基板的局部膜层结构示意图;

[0045] 图3为本申请实施例提供的一种阵列基板的主显示面的结构示意图;

[0046] 图4为本申请实施例提供的一种阵列基板的副显示面的结构示意图;

[0047] 图5为本申请实施例提供的一种显示装置的结构框架示意图;

[0048] 图6为本申请实施例提供的一种阵列基板的制作方法的流程示意图;

- [0049] 图7为本申请实施例提供的一种阵列基板中的衬底的俯视示意图；
- [0050] 图8为本申请实施例提供的制作有第一驱动薄膜晶体管和第二驱动薄膜晶体管的衬底的俯视示意图；
- [0051] 图9为本申请实施例提供的制作有第一发光单元和第二发光单元的衬底的俯视示意图；
- [0052] 图10为图6所示的阵列基板的制作方法中步骤S2的流程示意图；
- [0053] 图11为图6所示的阵列基板的制作方法中步骤S3的流程示意图；
- [0054] 图12为图11所示的阵列基板的制作方法中步骤S302的流程示意图。
- [0055] 附图标记：
- [0056] 1-阵列基板；2-盖板；3-驱动芯片；4-供电电源；
- [0057] 101-衬底；102-缓冲层；103-有源层；1031-第一有源岛；1032-第二有源岛；104-栅极层；1041-第一栅极；1042-第二栅极；105-绝缘层；106-源漏电极层；1061-第一源极；1062-第一漏极；1063-第二源极；1064-第二漏极；107-平坦化层；108-阳极层；1081-第一阳极；1082-第二阳极；109-像素定义层；110-有机发光层；1101-第一有机发光结构；1102-第二有机发光结构；111-阴极层；
- [0058] T1-第一驱动薄膜晶体管；T2-第二驱动薄膜晶体管；EL1-第一发光单元；EL2-第二发光单元。

具体实施方式

[0059] 下面详细描述本申请，本申请的实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。此外，如果已知技术的详细描述对于示出的本申请的特征是不必要的，则将其省略。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

[0060] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)，具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0061] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0062] 本申请的发明人考虑到，现有的OLED双面显示屏一般是通过在阵列基板上制作顶发射OLED和双面发光的OLED来实现的，其中，主显示面是指顶发射OLED和双面发光的OLED均出光的一面，而仅有双面发光的OLED出光的一面为副显示面。

[0063] 由于双面发光的OLED的光损较多，通常光损失超过50%，且双面发光，因此，主显示面上顶发射OLED和双面发光的OLED的亮度均衡性较差，影响显示效果。

[0064] 本申请提供的阵列基板、其制作方法及显示装置，旨在解决现有技术的如上技术问题。

[0065] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。

[0066] 本实施例提供了一种阵列基板,如图1所示,本实施例提供的阵列基板包括多个第一区域10和多个第二区域20,第一区域10包括第一驱动薄膜晶体管T1和与第一驱动薄膜晶体管T1电连接的第一发光单元EL1,第二区域20包括第二驱动薄膜晶体管T2和与第二驱动薄膜晶体管T2电连接的第二发光单元EL2;第一发光单元EL1为顶发射有机发光二极管,第二发光单元EL2为双面发光的有机发光二极管;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比大于第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比。

[0067] 本实施例提供的阵列基板,用于双面显示装置,第一发光单元EL1为顶发射有机发光二极管,能够实现单面发光,而第二发光单元EL2为双面发光的有机发光二极管,通过使驱动第二发光单元EL2的薄膜晶体管的沟道的宽长比大于驱动第一发光单元EL1的薄膜晶体管的沟道的宽长,能够使第二发光单元EL2的总发光量大于第一发光单元EL1的总发光量,从而使得在第一发光单元EL1和第二发光单元EL2在主发光面上的亮度更为接近,从而改善双面显示装置主显示面亮度不均的问题;同时,副显示面的显示亮度也有所提升。

[0068] 进一步地,如图2所示,本实施例提供的阵列基板包括:

[0069] 有源层103,包括多个位于第一区域10的第一有源岛1031和多个位于第二区域20的第二有源岛1042,第一有源岛1031的材料包括温多晶硅(LTPS)和/或铟镓锌氧化物(IGZO),第二有源岛1032的材料包括温多晶硅(LTPS)和/或铟镓锌氧化物(IGZO)。通常情况下,有源层103采用同种材料制作再进行图形化处理等工艺形成第一有源岛1031和第二有源岛1032,但也可以是第一有源岛1031和第二有源岛1032采用不同材料来制作。

[0070] 栅极层104,位于有源层103上,包括多个位于第一区域10的第一栅极1041和多个位于第二区域20的第二栅极1042。栅极层104可以包括第一栅极层和第二栅极层,相应的阵列基板还包括第一栅极绝缘层和第二栅极绝缘层。

[0071] 绝缘层105,覆盖栅极层104,绝缘层105上设置有多个第一过孔,用于使第一漏极1061与相应的第一有源岛1031连接,第二漏极1062与相应的第二有源岛1032连接。

[0072] 源漏电极层106,位于绝缘层105上,且包括位于第一区域10的多个第一源极1061和多个第一漏极1062,以及位于第二区域20的多个第二源极1063和多个第二漏极1064;第一源极1061和第一漏极1062分别通过相应的第一过孔与第一有源岛1031连接,第二源极1063和第二漏极1062分别通过相应的第一过孔与第二有源岛1032连接。

[0073] 其中,第一驱动薄膜晶体管T1包括第一有源岛1031、第一栅极1041、第一源极1061和第二漏极1062,第二驱动薄膜晶体管T2包括第二有源岛1032、第二栅极1042、第二源极1063和第二漏极1064。

[0074] 需要说明的是,虽然图2中所示的第一驱动薄膜晶体管T1和第二驱动薄膜晶体管T2为顶栅结构,但在实际使用中,第一驱动薄膜晶体管T1和第二驱动薄膜晶体管T2也可以采用底栅结构。

[0075] 具体地,如图2所示,阵列基板还包括位于有源层103下方的缓冲层102以及位于缓冲层102下方的衬底101。其中,衬底101可以为玻璃等刚性衬底,也可以为聚酰亚胺(Polyimide,PI)薄膜等柔性衬底。缓冲层102用于增强衬底101与有源层103的结合强度。

[0076] 可选地,如图2所示,第一发光单元EL1包括第一阳极1081,第一阳极1081的材料包

括透明导电膜层和反射金属层,第二发光单元EL2包括第二阳极1082,第二阳极1082的材料包括透明导电薄膜。

[0077] 具体地,第一阳极1081中的透明导电薄膜可以为氧化铟锡(ITO),反射金属层可以为金属银或金属铝,例如,第一阳极1081可以为ITO-Ag-ITO的层叠结构,既能够保证第一阳极1081的导电性能,又能够保证第一阳极1081就要较高的光反射性能,从而提高第一发光单元EL1的出光效率。第二阳极1082中的透明导电膜层可以为氧化铟锡(ITO),既能够保证第二阳极1082的导电性能,又能够保证第二发光单元EL2实现双面出光。

[0078] 具体地,如图2所示,本实施例提供的阵列基板还包括:

[0079] 阳极层108,包括多个位于第一区域10的第一阳极1081和多个位于第二区域20的第二阳极1082,第一阳极1081与相应的第一漏极1062电连接,第二阳极1082与相应的第二漏极1064电连接。

[0080] 有机发光层110,包括多个位于第一阳极1081上的第一有机发光结构1101和多个位于第二阳极1082上的第二有机发光结构1102;

[0081] 阴极层111,覆盖有机发光层110;

[0082] 其中,第一发光单元EL1包括第一阳极1081、第一有机发光结构1101和位于第一有机发光结构1101上的阴极层111,第二发光单元EL2包括第二阳极1082、第二有机发光结构1102和位于第二有机发光结构1101上的阴极层111。

[0083] 进一步地,如图2所示,本实施例提供的阵列基板还包括:

[0084] 平坦化层107,覆盖源漏电极层106;

[0085] 像素定义层109,包括多个开口,第一有机发光结构1081和第二有机发光结构1082分别位于相应的开口内。

[0086] 可选地,如图1或图2所示,第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的5-20倍。

[0087] 具体地,薄膜晶体管的电流表达式为:

[0088] 线性区:
$$Id = \frac{W}{L} \mu C_{ox} \times (V_{gs} - V_{th}) V_{ds}$$

[0089] 饱和区:
$$Id' = \frac{W}{L} \times \frac{\mu C_{ox}}{2} \times (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0090] 其中,Id为薄膜晶体管在线性区的电流;Id'为薄膜晶体管在饱和区的电流; μ 为载流子的迁移率; C_{ox} 为绝缘层的单位面积电容; V_{gs} 为薄膜晶体管的栅极与源极之间的电压差, V_{th} 为薄膜晶体管的阈值电压; V_{ds} 为薄膜晶体管的漏极与源极之间的电压差; $\frac{W}{L}$ 为薄膜晶体管的沟道的宽长比。

[0091] 通常情况下,阵列基板中各发光单元的驱动薄膜晶体管的源极与漏极之间的电压差 V_{ds} 与电源阳极电压VDD和电压阴极电压VSS相关,而阵列基板中各发光单元的电源阳极电压VDD和电压阴极电压VSS是相同的。因此,无论是在线性区还是在饱和区,第一发光单元EL1的驱动电流 I_{EL1} 与第二发光单元EL2的驱动电流 I_{EL2} 之比,约等于第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比与第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比之比。

[0092] 而发光单元的发光亮度与发光单元的驱动电流(即薄膜晶体管的电流)成正相关,

当薄膜晶体管的电流越大时,发光单元的亮度越大。当第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的5-20倍时,第二发光单元EL2的驱动电流 I_{EL2} 为第一发光单元EL1的驱动电流 I_{EL1} 约5-20倍。也就是第二发光单元EL2的总发光量是第一发光单元EL1的5-20倍。

[0093] 但由于第二发光单元EL2为双面发光的有机发光二极管,光损失较大,在一些测试中,光损失超过50%。第二发光单元EL2能够在正显示面进行有效显示的光通常为第二发光单元EL2总发光量的10%-15%,甚至更低,因此,当第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的5-20倍时,第一发光单元EL1和第二发光单元EL2在正显示面的亮度接近,提升双面显示装置的正显示面的亮度的均一性。

[0094] 在一些具体地的实施方式中,第一驱动薄膜晶体管T1的沟道宽为3微米,长为30微米,第二驱动薄膜晶体管T2的沟道宽为3微米,长为3微米。此时,第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比为:3微米/30微米=0.1;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比为:3微米/3微米=1;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的10倍。

[0095] 在另一些具体地的实施方式中,第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为2微米,长为20微米,第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为4微米,长为4微米。此时,第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比为:2微米/20微米=0.1;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比为:4微米/4微米=1;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的10倍。

[0096] 在又一些具体地的实施方式中,第一驱动薄膜晶体管的沟道宽为3微米,长为22.5微米,第二驱动薄膜晶体管的沟道宽为2.5微米,长为3微米。此时,第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比为:3微米/22.5微米=0.135;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比为:2.5微米/3微米 $\approx$ 0.83;第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的约6.14倍。

[0097] 在此实施方式中,发明人在 $V_{gs}=-10V$, $V_{ds}=-10.1V$ 的条件下,测得第一驱动薄膜晶体管T1的电流为 $1.01 \times 10^{-5}A$,测得第二驱动薄膜晶体管T2的电流为 $6.19 \times 10^{-5}A$ 。第二驱动薄膜晶体管T2的电流与第一驱动薄膜晶体管T1的电流之比为 $6.19 \times 10^{-5}A/1.01 \times 10^{-5}A \approx 6.14$ 。经检测,第一发光单元EL1和第二发光单元EL2的亮度差异明显降低,已基本相同。

[0098] 可选地,如图3和图4所示,第一发光单元EL1和第二发光单元EL2在像素行方向或像素列方向上交替排布,如此,能够保证正显示面的显示效果的同时,保证副显示面具有较高的分辨率。

[0099] 可选地,如图2和图3所示,各第一发光单元EL1和各第二发光单元EL2发出的光的颜色可以相同,例如,均为白光,再通过配置彩色滤光装置来实现彩色显示;也可以是各第一发光单元EL1和各第二发光单元EL2发出的光的颜色不同,例如,分别发出红色、绿色或蓝色的光,也可以是部分第一发光单元EL1和部分第二发光单元EL2可以发出白色光,即RGB显示或RGBW显示。

[0100] 基于同一发明构思,本实施例提供了一种双面显示装置,如图5所示,该双面显示装置包括上述实施例中的阵列基板1,具有上述实施例中的阵列基板1的有益效果,在此不再赘述。

[0101] 具体地,该双面显示装置还包括盖板2、驱动芯片3和供电电源4。该双面显示装置为可折叠手机、双面显示手机、笔记本电脑、平板电脑、电子书、绘图板、显示玻璃墙等。

[0102] 基于同一发明构思,本实施例提供了一种阵列基板的制作方法,如图6所示,该制作方法包括:

[0103] S1:如图7所示,提供一衬底101,衬底101包括多个第一区域10和多个第二区域20。

[0104] S2:如图8所示,在衬底101的第一区域10制作第一驱动薄膜晶体管T1,在衬底101的第二区域20制作第二驱动薄膜晶体管T2,第二驱动薄膜晶体管T2的宽长比大于第一驱动薄膜晶体管T1的宽长比。

[0105] S3:如图9所示,在衬底101的第一区域10制作第一发光单元EL1,在衬底101的第二区域20制作第二发光单元EL2,第一发光单元EL1为顶发射有机发光二极管,第二发光单元EL2为双面发光有机发光二极管。

[0106] 本实施例提供的阵列基板的制作方法,用于双面显示装置,第一发光单元EL1为顶发射有机发光二极管,能够实现单面发光,而第二发光单元EL2为双面发光的有机发光二极管,通过使驱动第二发光单元EL2的薄膜晶体管的沟道的宽长比大于驱动第一发光单元EL1的薄膜晶体管的沟道的宽长,能够使第二发光单元EL2的总发光量大于第一发光单元EL1的总发光量,从而使得在第一发光单元EL1和第二发光单元EL2在主发光面上的亮度更为接近,从而改善双面显示装置的主显示面亮度不均的问题;同时,副显示面的显示亮度也有所提升。

[0107] 可选地,如图10所示,并结合图2,在本实施例提供的制作方法中,步骤S2包:

[0108] S201:在衬底101上形成有源层103,并对有源层进行图形化处理以形成多个位于第一区域10的第一有源岛1031和多个位于第二区域20的第二有源岛1032。具体地,如图1所示,在形成有源层103之前,还可以在衬底上形成缓冲层102以提升有源层103与衬底101的结合强度。

[0109] S202:形成栅极层104,并对栅极层104进行图形化处理以形成位于第一有源岛1030上的第一栅极1041和位于第二有源岛1032上的第二栅极1042。具体地,栅极层104可以包括第一栅极层和第二栅极层,阵列基板相应的还包括第一栅极绝缘层和第二栅极绝缘层。

[0110] S203:形成覆盖栅极层104的绝缘层105,并对绝缘层105进行图形化处理以形成多个第一过孔。

[0111] S204:在绝缘层105上形成源漏电极层106,并对绝缘层106进行图形化处理以形成多个第一源极1061、多个第一漏极1062、多个第二源极1063和多个第二漏极1064,第一源极1061和第一漏极1062通过相应的第一过孔与相应的第一有源岛1031连接以形成第一驱动薄膜晶体管T1,第二源极1063和第二漏极1064通过相应的第一过孔与相应的第二有源岛1032连接以形成第二驱动薄膜晶体管T2,第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的5-20倍。

[0112] 需要说明的是,本实施例提供的步骤S2的方法为顶栅结构薄膜晶体管的制作方法,但在实际使用中,步骤S2的方法也可以采用顶栅结构的薄膜晶体管的制作方法。

[0113] 本实施例提供的制作方法,形成的第二驱动薄膜晶体管T2的沟道的宽长比是第一驱动薄膜晶体管T1的沟道的宽长比的5-20倍,由于第二发光单元EL2能够在正显示面进行

有效显示的光通常为第二发光单元EL2总发光量的10%-15%，甚至更低，因此，能够使第一发光单元EL1和第二发光单元EL2在正显示面的亮度接近，提升双面显示装置的正显示面的亮度的均一性。

[0114] 可选地，如图11所示，在本实施例提供的制作方法中，步骤S3包括：

[0115] S301：形成平坦化层107，平坦化层107覆盖源漏电极层106，并对平坦化层107进行图形化处理以形成贯穿平坦化层107的第二过孔。

[0116] S302：在平坦化层107上形成阳极层108，阳极层108包括第一阳极1081和第二阳极1082，第一阳极1081通过相应的第二过孔与第一漏极1062连接，第二阳极1082通过相应的第二过孔与相应的第二漏极1064连接；第一阳极1081的材料包括透明导电膜层和反射金属层，第二阳极1082的材料包括透明导电薄膜。

[0117] S303：形成像素定义层109，并对像素定义层109进行图形化处理以形成多个开口，开口在衬底101上的正投影位于第一阳极1081或第二阳极1082在衬底101上的正投影内。

[0118] S304：形成有机发光层110，有机发光层110包括位于开口内的第一有机发光结构1101和第二有机发光结构1102，第一有机发光结构1101位于第一阳极1081上，第二有机发光结构1102位于第二阳极1082上。具体地，可以采用蒸镀或打印的方式形成有机发光层110。

[0119] S305：形成阴极层111，阴极层111覆盖有机发光层110。

[0120] 本实施例提供的制作方法，第一阳极1081的材料包括透明导电膜层和反射金属层，既能够保证第一阳极1081的导电性能，又能够保证第一阳极1081就要较高的光反射性能，从而提高第一发光单元EL1的出光效率；第二阳极1082的材料包括透明导电薄膜，既能够保证第二阳极1082的导电性能，又能够保证第二发光单元EL2实现双面出光。

[0121] 进一步地，如图12所示，并结合图2，在本实施例中，步骤S302包括：

[0122] S3021：形成第一阳极层，并对第一阳极层进行图形化处理以形成多个位于第一区域10的第一阳极1081。具体地，可以采用溅射的方式在平坦化层107上形成第一阳极层，例如，第一阳极层第一阳极层的材料包括透明导电膜层和反射金属层，其中，第一阳极层中的透明导电薄膜可以为氧化铟锡(ITO)，反射金属层可以为金属银或金属铝，例如，第一阳极1层可以为ITO-Ag-ITO的层叠结构，既能够保证第一阳极1081的导电性能，又能够保证第一阳极1081就要较高的光反射性能，从而提高第一发光单元EL1的出光效率。

[0123] S3022：形成第二阳极层，并对第二阳极层进行图形化处理以形成多个位于第二区域20的第二阳极1082。具体地，可以采用溅射的方式形成第二阳极层，第二阳极层的材料包括透明导电薄膜，第二阳极层中的透明导电膜层可以为氧化铟锡(ITO)，既能够保证第二阳极1082的导电性能，又能够保证第二发光单元EL2实现双面出光。需要说明的是，在制作过程中，也可以先制作第二阳极，再制作第一阳极，只要保证第一阳极具有导电性和良好的光反射性，第二阳极具有导电性和良好的光透过性即可。

[0124] 本实施例提供的阵列基板，仅需在形成第一阳极1081和第二阳极1082时增加一道掩模板，在并未大量增加工序的基础上，即可实现对双面显示屏的主出光面的亮度的均一性的改善，并提升副显示面的亮度。

[0125] 应用本申请实施例，至少能够实现如下有益效果：

[0126] 本实施例提供的阵列基板、其制作方法及双面显示装置，第一发光单元为顶发射

有机发光二极管,能够实现单面发光,而第二发光单元为双面发光的有机发光二极管,通过使驱动第二发光单元的薄膜晶体管的沟道的宽长比大于驱动第一发光单元的薄膜晶体管的沟道的宽长,能够使第二发光单元的总发光量大于第一发光单元的总发光量,从而使得在第一发光单元和第二发光单元在主发光面上的亮度更为接近,从而改善双面显示装置的主显示面亮度不均的问题;同时,副显示面的显示亮度也有所提升。

[0127] 本技术领域技术人员可以理解,本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本申请中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0128] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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申请和简化描述,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申请的限制。

[0129] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0130] 在本申请的描述中,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申请中的具体含义。

[0131] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0132] 应该理解的是,虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,其可以以其他的顺序执行。而且,附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,其执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0133] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

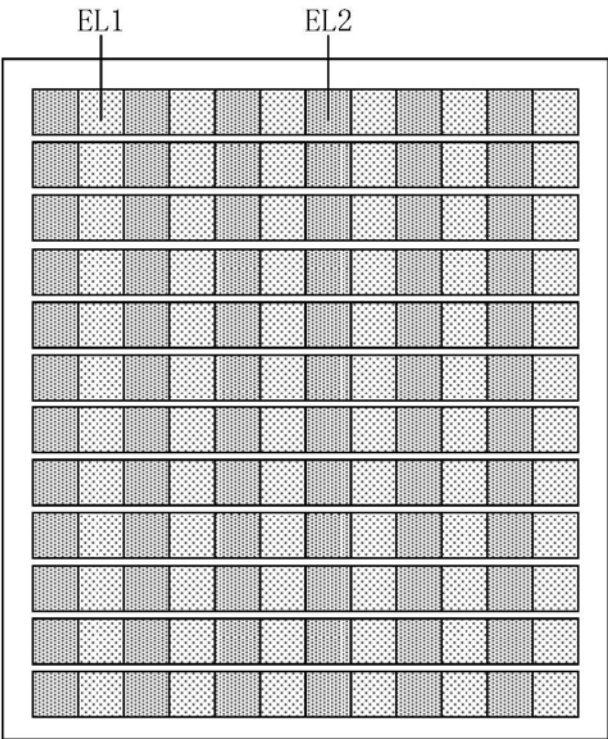


图3

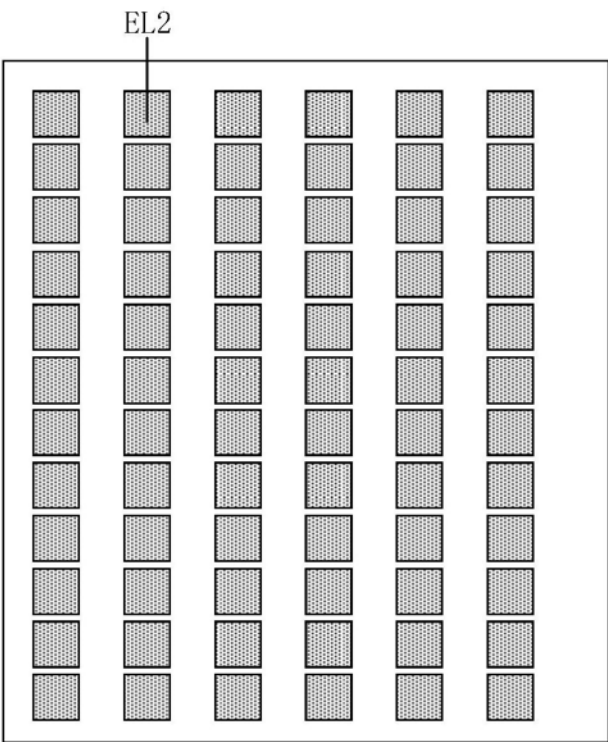


图4

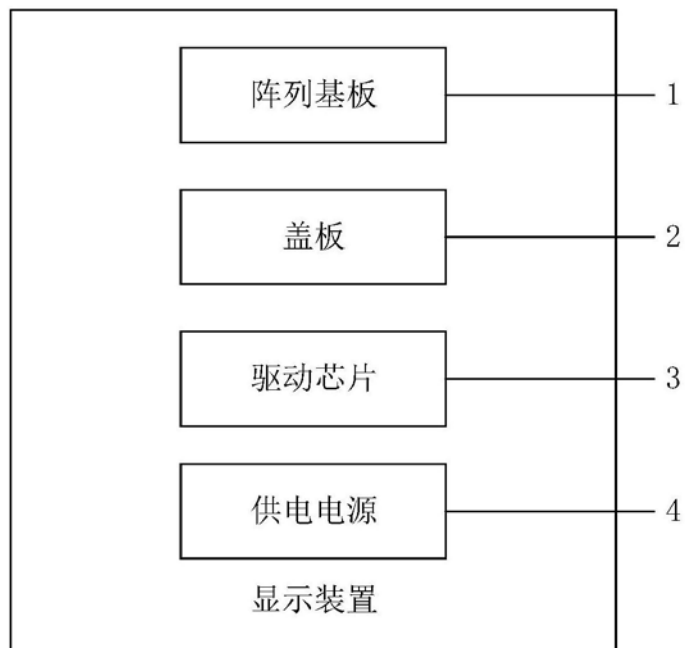


图5

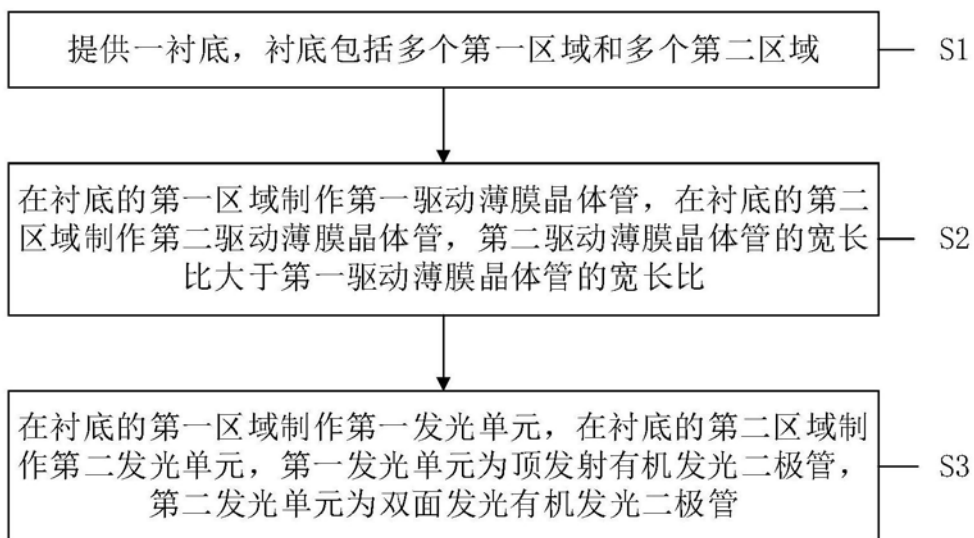


图6

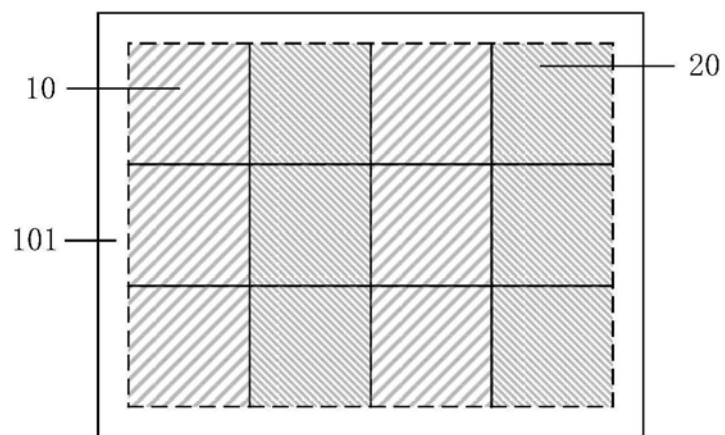


图7

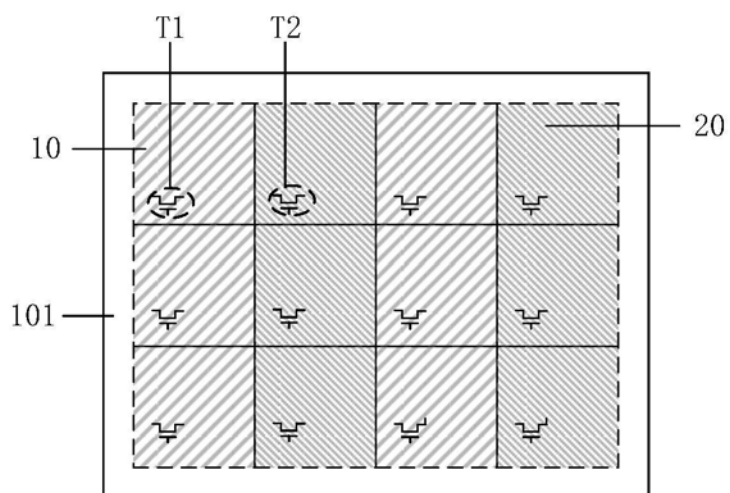


图8

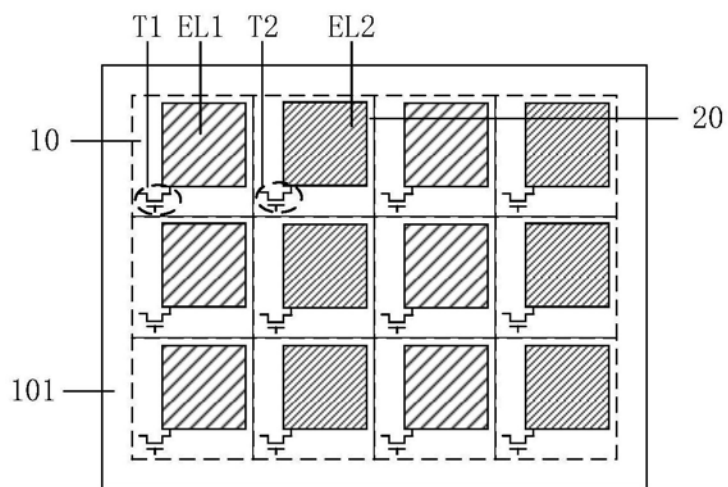


图9

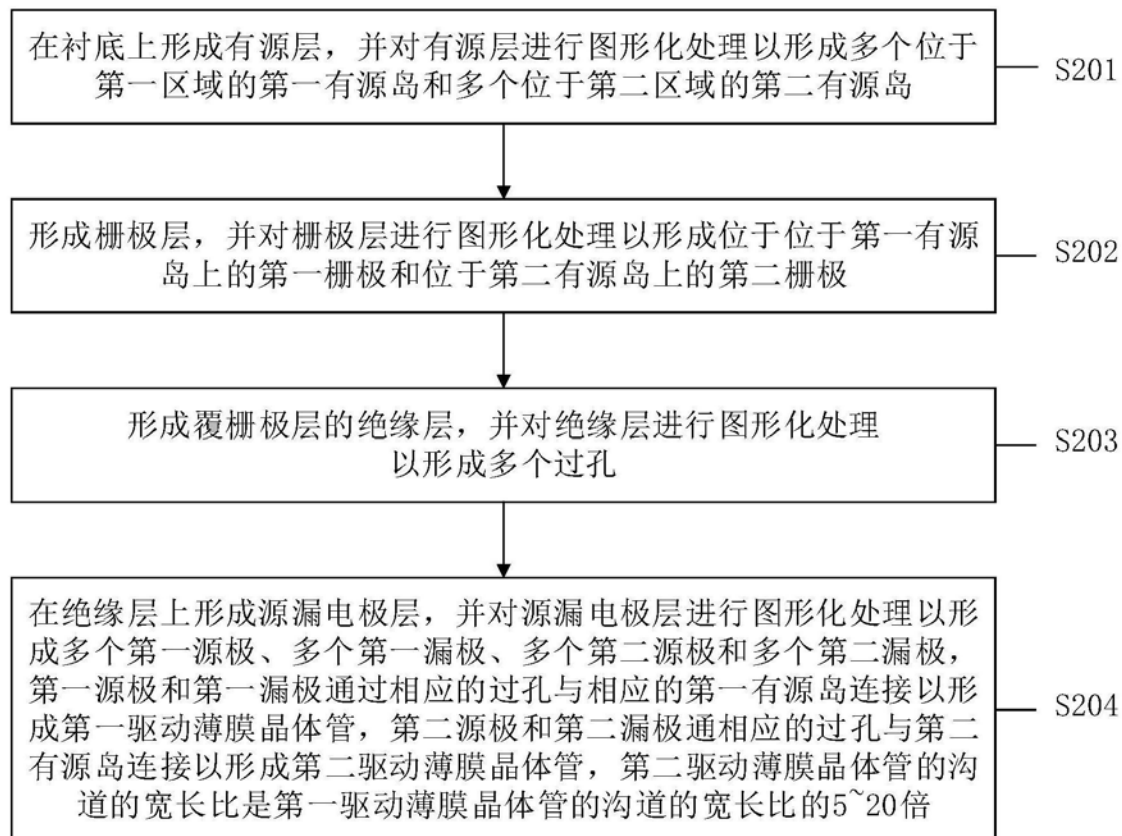


图10

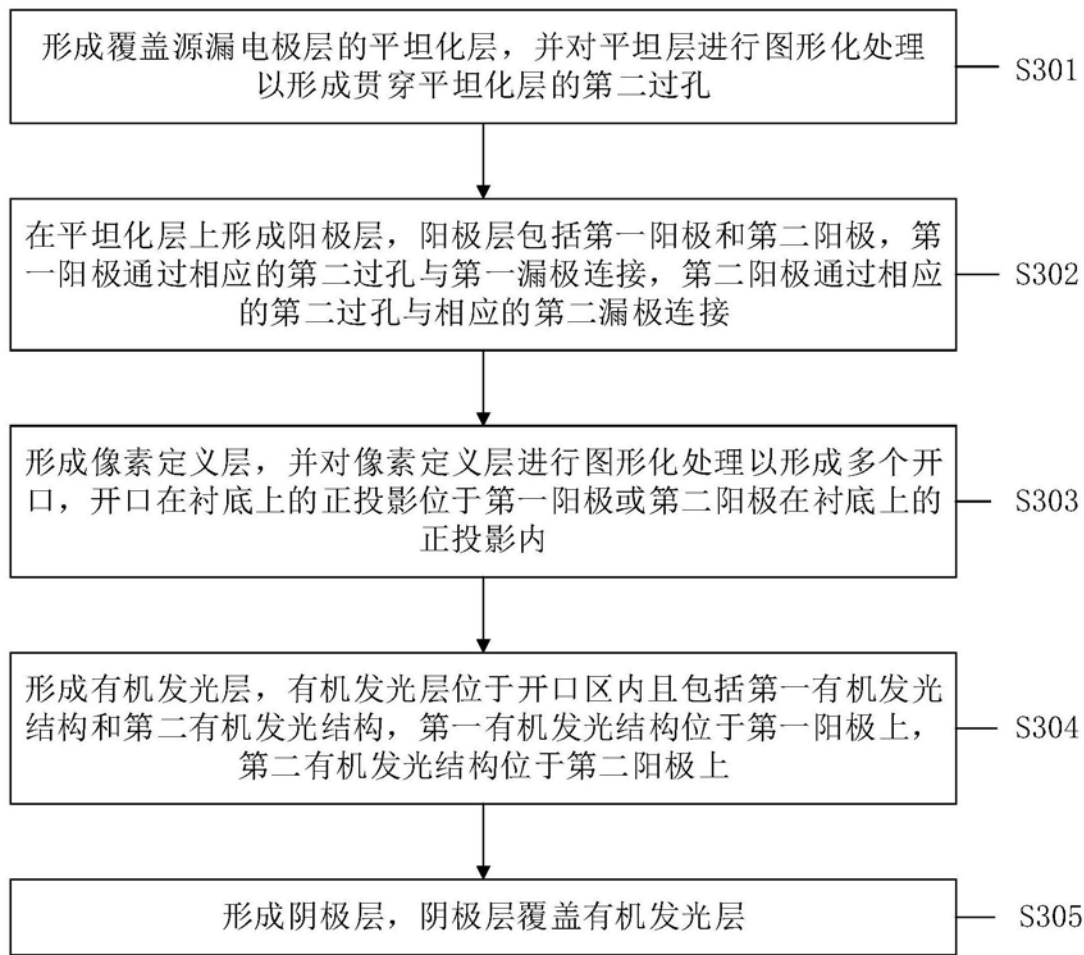


图11

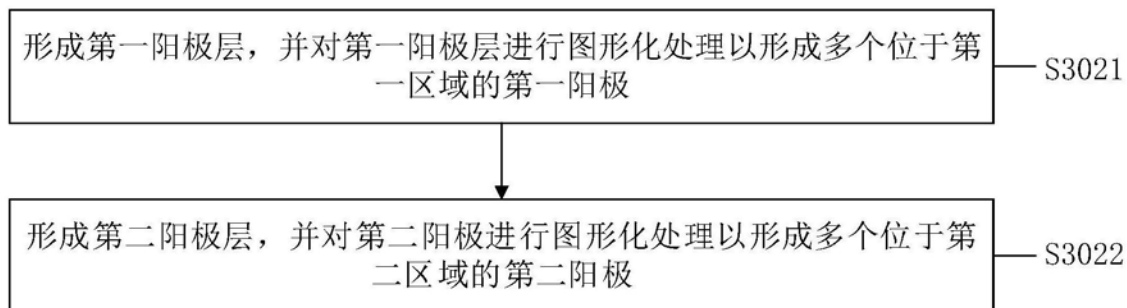


图12

专利名称(译)	阵列基板、其制作方法及双面显示装置		
公开(公告)号	CN111180492A	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN202010001844.3	申请日	2020-01-02
[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	田雪雁		
发明人	田雪雁		
IPC分类号	H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请实施例提供了一种阵列基板、其制作方法及双面显示装置。该阵列基板包括多个第一区域和多个第二区域，第一区域包括第一驱动薄膜晶体管和与第一驱动薄膜晶体管电连接的第一发光单元，第二区域包括第二驱动薄膜晶体管和与第二驱动薄膜晶体管电连接的第二发光单元；第一发光单元为顶发射有机发光二极管，第二发光单元为双面发光有机发光二极管；第二驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比大于第一驱动薄膜晶体管的沟道的宽长比。本实施例能够改善双面显示装置的主显示面亮度不均的问题，同时提升副显示面的显示亮度。

