



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110718575 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201911008550.7

(22)申请日 2019.10.22

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 李蒙 李永谦 孟松 袁粲
袁志东

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/3225(2016.01)

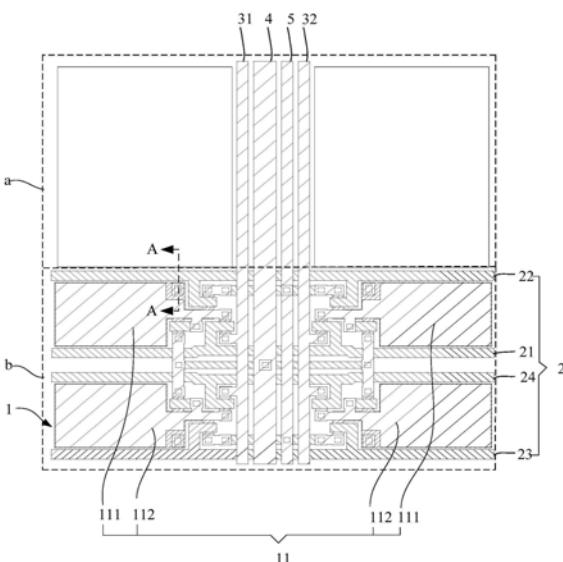
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54)发明名称

透明OLED显示面板、显示装置和驱动方法

(57)摘要

本公开公开了一种透明OLED显示面板、显示装置和驱动方法，设计显示技术领域。该透明OLED显示面板包括多个在第一方向上交替布置的透明区域以及多个显示区域，每个显示区域包括沿第二方向排列的多个像素；每个像素均包括多个子像素，每个显示区域中的子像素分为沿第二方向排列一排第一子像素和一排第二子像素。透明OLED显示面板还包括多根栅线和数据线，各排第一子像素和第二子像素分别与一根栅线连接；同一显示区域中，在第一方向上相邻的一个第一子像素和一个第二子像素与同一根数据线相连，不同的第一子像素连接不同的数据线。该透明OLED显示面板减少了数据线所占用显示区域的面积，可以排布更多的子像素，提高分辨率。



1. 一种透明OLED显示面板,其特征在于,包括:多个透明区域(a)以及多个显示区域(b),所述多个透明区域(a)和所述多个显示区域(b)在第一方向(x)上交替布置;

每个所述显示区域(b)包括沿第二方向(y)排列的多个像素(1),所述第一方向(x)与所述第二方向(y)相交;

每个所述像素(1)均包括多个子像素(11),每个显示区域(b)中的所述子像素(11)分为两排所述子像素(11),每排所述子像素(11)的排列方向均沿第二方向,两排所述子像素(11)中的一排为第一子像素(111),两排所述子像素(11)中的另一排为第二子像素(112),每个所述像素(1)均包括至少一个所述第一子像素(111)和至少一个所述第二子像素(112);

所述透明OLED显示面板还包括多根栅线(2)和多根数据线(3),多根所述栅线(2)相互平行且沿所述第二方向(y)延伸,多根所述数据线(3)相互平行且沿所述第一方向(x)延伸;

各排所述第一子像素(111)和各排所述第二子像素(112)分别与一根所述栅线(2)连接;

同一所述显示区域中,在所述第一方向(x)上相邻的一个所述第一子像素(111)和一个所述第二子像素(112)与同一根所述数据线(3)相连,且不同的所述第一子像素(111)所连接的所述数据线(3)不同。

2. 根据权利要求1所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每个所述显示区域(b)包括沿所述第二方向(y)排列的多组所述子像素(11),每组所述子像素(11)包括相邻的两个所述第一子像素(111)和相邻的两个所述第二子像素(112),每组所述子像素(11)中,两个所述第一子像素(111)所连接的两根所述数据线(3)位于两个所述第一子像素(111)之间。

3. 根据权利要求2所述的透明OLED显示面板,其特征在于,所述透明OLED显示面板还包括多根电源线(4),多根所述电源线相互平行且沿所述第一方向(x)延伸,每组所述子像素(11)中的所述第一子像素(111)和所述第二子像素(112)与同一根所述电源线(4)连接。

4. 根据权利要求3所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每组所述子像素(11)所连的所述电源线(4),位于一组所述子像素(11)所连接的两根所述数据线(3)之间。

5. 根据权利要求4所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每个所述像素(1)包括四个所述子像素(11),每组所述子像素(11)中的所述子像素(11)属于同一所述像素(1);或者,

每个所述像素(1)包括三个所述子像素(11),每组所述子像素(11)中的所述子像素(11)属于相邻的两个所述像素(1)。

6. 根据权利要求5所述的透明OLED显示面板,其特征在于,所述透明OLED显示面板还包括多根感测线(5),多根所述感测线(5)相互平行且沿所述第一方向(x)延伸,每组所述子像素(11)中的所述第一子像素(111)和所述第二子像素(112)与同一根所述感测线(5)连接。

7. 根据权利要求6所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每组所述子像素(11)所连的所述感测线(5),位于一组所述子像素(11)所连接的两根所述数据线(3)之间。

8. 根据权利要求6所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每个所述子像素(1)均包括第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、电容(c)和有机发光二极管(d),所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极与对应的所述栅线(2)电连接,所述第一薄膜晶体管(T1)的源极与对应的所述数据线(3)电连接,所述第一薄膜晶体管(T1)的漏极与所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极以及所述电容(c)的一端电连接;所述第二薄膜晶体管(T2)的漏极与对应的所述电源

线(4)电连接,所述第二薄膜晶体管(T2)的源极与所述有机发光二极管(d)的阳极电连接;所述有机发光二极管(d)的阳极与所述电容(c)的另一端电连接。

9.根据权利要求8所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每个所述子像素(11)还包括第三薄膜晶体管(T3),所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极与在所述第二方向(y)上相邻的所述子像素(11)的所述第三薄膜晶体管(T3)所连接的所述栅线(2)电连接,且同一子像素(11)中所述第三薄膜晶体管(T3)和所述第一薄膜晶体管(T1)连接不同的所述栅线(2),所述第三薄膜晶体管(T3)的漏极与所述电容(c)的另一端、所述第二薄膜晶体管(T2)的源极电连接,所述第三薄膜晶体管(T3)的源极与所述感测线(5)电连接。

10.根据权利要求9所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每个所述子像素(11)包括依次层叠的衬底基板(1101)、有源层(1102)、栅极绝缘层(1103)、第一电极层(1104)、层间绝缘层(1105)、第二电极层(1106)、钝化层(1107)和阳极金属层(1108),所述阳极金属层(1108)和所述第二电极层(1106)之间通过过孔(12)连接。

11.根据权利要求10所述的透明OLED显示面板,其特征在于,所述第二薄膜晶体管(T2)的源极位于所述有源层(1102),所述第三薄膜晶体管(T3)的漏极位于所述有源层(1102)。

12.根据权利要求10所述的透明OLED显示面板,其特征在于,每个所述子像素(11)还包括平坦化层(1109)、缓冲层(1110)中的至少一种,所述平坦化层(1109)位于所述钝化层(1107)和所述阳极金属层(1108)之间,所述缓冲层(1110)位于所述基板(1101)和所述有源层(1102)之间。

13.根据权利要求1至12任一项所述的透明OLED显示面板,其特征在于,所述透明区域(a)包括依次层叠的衬底基板(1101)、栅极绝缘层(1103)、层间绝缘层(1105)和钝化层(1107)。

14.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至13任一项所述的透明OLED显示面板。

透明OLED显示面板、显示装置和驱动方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种透明OLED显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 透明有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode,OLED) 显示面板是指使用有机发光材料实现显示功能,且具有透视效果的显示面板,使用者可以同时看到透明OLED显示面板中显示的影像及透明OLED显示面板背后的景象。

发明内容

[0003] 本公开实施例提供了一种透明OLED显示面板、显示装置和驱动方法。可以提高透明区域在显示面板中的比例,并且提高显示面板的分辨率。

[0004] 第一方面,本公开实施例提供了一种透明OLED显示面板,包括多个透明区域以及多个显示区域,所述多个透明区域和所述多个显示区域在第一方向上交替布置;

[0005] 每个所述显示区域包括沿第二方向排列的多个像素,所述第一方向与所述第二方向相交;

[0006] 每个所述像素均包括多个子像素,每个显示区域中的所述子像素分为两排所述子像素,每排所述子像素的排列方向均沿第二方向,两排所述子像素中的一排为第一子像素,两排所述子像素中的另一排为第二子像素,每个所述像素均包括至少一个所述第一子像素和至少一个所述第二子像素;

[0007] 所述透明OLED显示面板还包括多根栅线和多根数据线,多根所述栅线相互平行且沿所述第二方向延伸,多根所述数据线相互平行且沿所述第一方向延伸;

[0008] 各排所述第一子像素和各排所述第二子像素分别与一根所述栅线连接;

[0009] 同一所述显示区域中,在所述第一方向上相邻的一个所述第一子像素和一个所述第二子像素与同一根所述数据线相连,且不同的所述第一子像素所连接的所述数据线不同。

[0010] 可选地,每个所述显示区域包括沿所述第二方向排列的多组所述子像素,每组所述子像素包括相邻的两个所述第一子像素和相邻的两个所述第二子像素,每组所述子像素中,连个所述第一子像素所连接的两根所述数据线位于相邻的两个所述第一子像素之间。

[0011] 可选地,所述透明OLED显示面板还包括多根电源线,多根所述电源线相互平行且沿所述第一方向延伸,每组所述子像素中的所述第一子像素和所述第二子像素与同一根所述电源线连接。

[0012] 可选地,每组所述子像素所连的所述电源线,位于一组所述子像素所连接的两根所述数据线之间。

[0013] 可选地,每个所述像素包括四个所述子像素,每组所述子像素中的所述子像素属于同一所述像素;或者,

[0014] 每个所述像素包括三个所述子像素,每组所述子像素中的所述子像素属于相邻的

两个所述像素。

[0015] 可选地，所述透明OLED显示面板还包括多根感测线，多根所述感测线相互平行且沿所述第一方向延伸，每组所述子像素中的所述第一子像素和所述第二子像素与同一根所述感测线连接。

[0016] 可选地，每组所述子像素所连的所述感测线，位于一组所述子像素所连接的两根所述数据线之间。

[0017] 可选地，每个所述子像素均包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、电容和有机发光二极管，其中，所述第一薄膜晶体管的栅极与对应的所述栅线电连接，所述第一薄膜晶体管的源极与对应的所述数据线电连接，所述第一薄膜晶体管的漏极与所述第二薄膜晶体管的栅极以及所述电容的一端电连接；所述第二薄膜晶体管的漏极与对应的所述电源线电连接，所述第二薄膜晶体管的源极与所述有机发光二极管的阳极电连接；所述有机发光二极管的阳极与所述电容的另一端电连接。

[0018] 可选地，每个所述子像素还包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的栅极与在所述第二方向上相邻的所述子像素的所述第三薄膜晶体管所连接的所述栅线电连接，且同一子像素中所述第三薄膜晶体管和所述第一薄膜晶体管连接不同的所述栅线，所述第三薄膜晶体管的漏极与所述电容的另一端、所述第二薄膜晶体管的源极电连接，所述第三薄膜晶体管的源极与所述感测线电连接。

[0019] 可选地，每个所述子像素包括依次层叠的衬底基板、有源层、栅极绝缘层、第一电极层、层间绝缘层、第二电极层、钝化层和阳极金属层，所述阳极金属层和所述第二电极层之间通过过孔连接，所述第一电极层通过所述栅极绝缘层与所述有源层隔离。

[0020] 可选地，所述第二薄膜晶体管的源极位于所述有源层，所述第三薄膜晶体管的漏极位于所述有源层。

[0021] 可选地，每个所述子像素还包括平坦化层、缓冲层中的至少一种，所述平坦化层位于所述钝化层和所述阳极金属层之间，所述缓冲层位于所述基板和所述有源层之间。

[0022] 可选地，所述透明区域包括依次层叠的衬底基板、栅极绝缘层、层间绝缘层和钝化层。

[0023] 第二方面，本公开实施例提供了一种显示装置，包括如前述第一方面所述的透明OLED显示面板。

[0024] 本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0025] 通过将一个像素的子像素分为两行，一行子像素连接一根栅线，同一列的子像素共用一根数据线。这样，一个像素所用的数据线的数量少于其所包含的子像素的数量，与现有技术相比，减少了数据线的数量，一方面，穿过透明区域的数据线的数量减小，可以提高透明区域在显示面板中的比例，另一方面，减少了数据线所占用显示区域的面积，可以在显示面板上排布更多的子像素，提高分辨率。

附图说明

[0026] 图1是相关技术中的一种透明OLED显示面板的结构示意图；

[0027] 图2是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的排列示意图；

[0028] 图3是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的局部放大结构示意图；

- [0029] 图4是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板中像素的排列示意图；
- [0030] 图5是本公开实施例提供的另一种OLED显示面板的像素排列示意图；
- [0031] 图6是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的一组子像素的电路结构示意图；
- [0032] 图7是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的一个子像素的电路结构示意图；
- [0033] 图8是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的一个子像素的局部放大结构示意图；
- [0034] 图9是本公开实施例提供的一种对应图3中A-A处的剖面图；
- [0035] 图10是本公开实施例中的有源层的结构示意图；
- [0036] 图11是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的制备流程示意图；
- [0037] 图12是本公开实施例中第一电极层的结构示意图；
- [0038] 图13是本公开实施例中第二电极层的结构示意图；
- [0039] 图14是本公开实施例中阳极金属层的结构示意图；
- [0040] 图15是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的黑矩阵层的结构示意图；
- [0041] 图16是本公开实施例提供的一种显示阶段的驱动时序图；
- [0042] 图17是本公开实施例提供的一种外部补偿阶段的驱动时序图。

具体实施方式

[0043] 为使本公开的原理、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

[0044] 图1是相关技术中的一种透明OLED显示面板的结构示意图。如图1所示，相关技术中，透明OLED显示面板中包括交替布置的透明区域a0和显示区域b0(图中仅示出了1个交替周期，实际a0和b0可以有多个交替周期，交替一次为一个交替周期)。通过透明区域a0可以看到透明OLED显示面板后面的景象，而显示区域b0则通过控制OLED发光来显示图像。透明OLED显示面板通常包括阵列布置的多个子像素c0，每行子像素位于一个显示区域中，每一行中连续的多个不同颜色的子像素c0构成一个像素d0。

[0045] 每个子像素c0均通过电连接的栅线e0获得扫描信号，通过电连接的数据线f0获得数据信号，在扫描信号和数据信号的作用下，驱动对应的OLED发光。每列子像素c0连接一根数据线f0，这些数据线f0穿过透明区域，并且需要采用黑矩阵(图中未示出)进行遮挡，导致透明区域a0实际能够透光的部分比例较低；同时每根数据线f0均会占据一定的显示区域b0的面积，使得显示区域b0中子像素c0的排布空间减少，导致分辨率较低。

[0046] 图2是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的排列示意图。如图2所示，该透明OLED显示面板包括：多个透明区域a以及多个显示区域b，多个透明区域a和多个显示区域b在第一方向上交替布置，第一方向即如图2中箭头x所指的方向。这里，通过透明区域a可以看到透明OLED显示面板背后的景象，显示区域b用于通过控制OLED发光来显示图像。

[0047] 每个显示区域b包括沿第二方向排列的多个像素1，第一方向与第二方向相交，其中第二方向即如图2中箭头y所指的方向。也即是，在本公开实施例中，将以第一方向为列方向，第二方向为行方向进行说明。

[0048] 图3是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的局部放大结构示意图。如图3所示,每个像素1均包括多个子像素11,每个显示区域b中的子像素11分为两排子像素11,每排子像素11的排列方向均沿第二方向,两排子像素11中的一排为第一子像素111,两排子像素11中的另一排为第二子像素112,每个像素1均包括至少一个第一子像素111和至少一个第二子像素112,也即是每个像素1所包含的子像素均分为两排。

[0049] 透明OLED显示面板还包括多根栅线2和多根数据线31和32,多根栅线2相互平行且沿第二方向延伸,多根数据线31和32相互平行且沿第一方向延伸。每排第一子像素111和每排第二子像素112分别与一根栅线2连接;也即是,一排第一子像素111连接一根栅线2(例如第一栅线21),一排第二子像素112连接另一根栅线2(例如第四栅线24)。

[0050] 同一显示区域b中,在第一方向上相邻的一个第一子像素111和一个第二子像素112与同一根数据线31或者32相连,且不同的第一子像素111所连接的数据线不同,也即是,同一列的子像素与一根数据线连接,不同列的子像素与不同的数据线连接。

[0051] 在本公开实施例中,通过将一个像素的子像素分为两行,一个像素对应的子像素的列数变少,同一列的子像素共用一根数据线。这样,由于子像素的列数变少,一个像素所用的数据线的数量少于其所包含的子像素的数量,与现有技术相比,减少了数据线的数量,一方面,穿过透明区域的数据线的数量减小,可以提高透明区域在显示面板中的比例,另一方面,减少了数据线所占用显示区域的面积,可以在显示面板上排布更多的子像素,提高分辨率。

[0052] 需要说明的是,图3中仅示出了每个显示区域b中的一个像素1,以及在第一方向上与该像素1所属的显示区域b相邻的透明区域a的结构。由于在第二方向上,每个像素1中的子像素11,以及位于该像素1中的栅线2的排列方式均相同,且在第一方向上,每个像素1中的数据线31或者32的排列方式也均相同。故本公开实施例以如图3所示的透明OLED显示面板的局部结构进行示例性说明。

[0053] 如图3所示,该像素1包括采用正方形(square)形式排列的四个子像素11,即沿第二方向排列的两个第一子像素111和两个第二子像素112。其中,第一排中的第一个第一子像素111和第二排中的第一个第二子像素112相邻,共用一条数据线31;第一排中的第二个第一子像素111和第二排中的第二个第二子像素112相邻,共用另一条数据线32,即,该像素1与两根数据线连接。而多个透明区域a和多个显示区域b在第一方向上交替布置,故在第一方向上,每列像素1与两根数据线连接。

[0054] 而在相关技术中,再次参照图1,一个像素d0中每个不同颜色的子像素c0分别与一根数据线f0相连,如果一个像素d0包括四个子像素c0,那么一个像素d0就需要连接四根数据线f0,也可以认为在如本公开中的第一方向上,每列像素排列有四根数据线。

[0055] 在像素数量相同,且子像素面积相等的情况下,本申请减少了数据线的数量,由于数据线是沿第一方向,即图中的纵向穿过透明区域的,所以数据线数量少,占用的透明区域的面积也小,从而提高了透明区域的比例。同时,数据线也穿过显示区域,数据线数量减小,占用显示区域的面积也减小,所以可以让显示面板上排列更多的子像素,提高分辨率。

[0056] 可选地,再次参见图2和图3,每个显示区域b包括沿第二方向排列的多组子像素11,图2中的每个虚线框表示一组子像素11,图3中显示了一组子像素11,每组子像素11包括相邻的两个第一子像素111和相邻的两个第二子像素112,每组子像素11所连接的两根数据

线3位于相邻的两个第一子像素111之间,也即是位于相邻的两个第二子像素112之间。

[0057] 每个显示区域中b中,在第二方向上,通过将每组子像素11中的两列子像素11所连接的两根数据线排列在两列子像素11的间隙之间,因此相邻两组子像素11之间没有数据线。相比每列子像素11之间都排列有一根穿过透明区域a和显示区域b的排列方式,本公开实施例中,相邻两组像素1对应的透明区域a之间没有数据线穿过,增大了整块透明区域a的面积。

[0058] 图4是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的像素排列示意图。图4所示的是透明OLED显示面板中由一个显示区域b中的一个像素1和相邻的透明区域a所组成的单元,与图3中的子像素11和透明区域a对应。

[0059] 在如图3和图4所示的实施例中,每个像素1包括四个子像素11,每组子像素11中的子像素11属于同一像素1。示例性的,如图4所示,四个子像素11分别为红色(red,R)、蓝色(blue,B)、绿色(green,G)和白色(white,W)子像素,在本公开实施例中,两个第一子像素111分别为红色和蓝色子像素,两个第二子像素112分别为绿色和白色子像素。

[0060] 可选地,透明OLED显示面板还包括多根电源线4,参见图3,每组子像素11中的第一子像素111和第二子像素112与同一根电源线4连接。电源线4用于为透明OLED显示面板中的OLED提供电能,每组子像素11中包括相邻的两个第一子像素111和相邻的两个第二子像素112,即4个子像素11共用一根电源线4。也即是,在每个显示区域b中,每个像素1中的每两列子像素11共同与一根电源线4连接。而相关技术中,通常每列子像素11分别连接一根电源线4。电源线4也沿第一方向延伸穿过透明区域a和显示区域b的,本公开实施例中电源线4数量减少,可以提高透明区域a在显示面板中的比例,另外,减少了电源线4所占用的显示区域b的面积,可以在显示区域b中排布更多的子像素11,进一步提高显示面板的分辨率。

[0061] 可选地,电源线4位于一组子像素11所连接的两根数据线3之间。每组子像素11中,电源线4和两根数据线3均位于两列子像素11之间的间隙中,由于数据线3的数量多于电源线4,通过将电源线4排列在两根数据线3之间,使两列子像素11靠近与之对应的两根数据线3,避免将数据线3跨过电源线4与子像素11连接,方便布线,提高生产效率。

[0062] 图5是本公开实施例提供的另一种OLED显示面板的像素排列示意图。如图5所示,每个像素1包括三个子像素11,呈品字型排布的红色、绿色和蓝色子像素11组成一个像素1。在这种情况下,每组子像素11可以包括4个子像素例如,可以包括一个像素1中的三个子像素加上另一个像素11中的一个蓝色子像素,也即该一组子像素中的子像素11属于相邻的两个像素1。

[0063] 参考如图3和如图4所示的OLED显示面板中子像素11和数据线3的连接方式可知,在如图5所示的实施例中,在一个显示区域b中,第一排子像素中红色的第一子像素113和第二排子像素中蓝色的第二子像素114共用一根数据线3;第二排子像素中绿色的第二子像素114则跟第一排子像素中蓝色的第一子像素113共用另一根数据线3。即每三分之二个像素通过一根数据线控制;而如图1所示,相关技术中的一个显示区b0中的像素d0中包括依次排列的三个子像素c0,三个子像素c0分别对应一根数据线f0进行控制。即每三分之一个像素通过一根数据线控制。综上,在同样数量的像素的情况下,子像素的数量和结构也相同,如图5所示的实施例中的子像素11的排列方式所使用的数据线数量依旧比相关技术中要少,可以在显示区域b中排布更多的子像素11,提高分辨率。

[0064] 示例性的,如图5所示,像素1包括红色的第一子像素113以及蓝色和绿色的第二子像素114,或者,包括蓝色和绿色的第一子像素113以及红色的第二子像素114。

[0065] 可选地,再次参见图3,透明OLED显示面板还包括多根沿第一方向延伸的感测线5,每组子像素11中的第一子像素111和第二子像素112与同一根所述感测线5连接。感测线5用于感测子像素中的电信号,以及传递外部补偿电路的补偿电压信号。每组子像素11中包括相邻的两个第一子像素111和相邻的两个第二子像素112,即4个子像素11共用一根感测线5。也可以视为,在每个显示区域b中,相邻的两列子像素11共同与一根感测线5连接。由于通过调节第一数据线31和第二数据线32的电平信号的电压大小,可以实现单独对任一子像素11中的补偿电压的计算,因此每组子像素11中只需通过一根感测线5与所有子像素连接即可满足要求,无需排列多根感测线5。一方面,减少了穿过透明区域a的感测线5的数量,可以提高透明区域a在显示面板中的比例,另一方面减少了感测线5所占用显示区域b的面积,可以在显示区域b中排布更多的子像素11,提高分辨率。

[0066] 可选地,感测线5位于每组子像素11所连接的第一数据线31和第二数据线32之间。每组子像素11中,感测线5和第一数据线31和第二数据线32均位于两列子像素11之间的间隙中,由于第一数据线31和第二数据线32的数量多于感测线5,通过将感测线5排列在两根第一数据线31和第二数据线32之间,使两列子像素11靠近与之对应的第一数据线31和第二数据线32,避免将第一数据线31和第二数据线32跨过感测线5与子像素11连接,方便布线,提高生产效率。

[0067] 图6是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的一组子像素的电路结构示意图。图7是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的一个子像素的电路结构示意图。图8是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的一个子像素的局部放大结构示意图。如图6、图7和图8所示,每个子像素11均包括第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、电容c和有机发光二极管d,其中,第一薄膜晶体管T1的栅极G1与第一栅线21连接,第一薄膜晶体管T1的源极S1连接至该子像素11对应的第一数据线31,第一薄膜晶体管T1的漏极D1与第二薄膜晶体管T2的栅极G2以及电容c的一端连接;第二薄膜晶体管T2的漏极D2与电源线4连接,第二薄膜晶体管T2的源极S2与有机发光二极管d的阳极连接;有机发光二极管d的阳极与电容c的另一端连接。

[0068] 图6对应本公开实施例中像素1包括square排列的四个子像素11的情况,以其中红色的第一子像素111,即左上角的子像素驱动电路为例,即图7所示的局部像素驱动电路中,第一薄膜晶体管T1的栅极从第一栅线21处获得扫描信号,第一薄膜晶体管T1的源极从第一数据线31处获得数据信号,第二薄膜晶体管T2的栅极从第一薄膜晶体管T1的漏极获取数据信号,第二薄膜晶体管T2的漏极从电源线4处获得电源信号,从而驱动与第二薄膜晶体管T2的源极连接的有机发光二极管d发光。

[0069] 需要说明的是,每个像素1中的其他子像素11的驱动方式均与该子像素的驱动方式一致。

[0070] 可选地,每个子像素11还包括第三薄膜晶体管T3,第三薄膜晶体管T3的栅极与在第二方向上相邻的子像素11的第三薄膜晶体管T3所连接的栅线2电连接,且同一子像素11中第三薄膜晶体管T3和第一薄膜晶体管T1连接不同的栅线2。例如,第一排的第一个子像素111的薄膜晶体管T3与第一排的第二个子像素111的薄膜晶体管T3连接同一根栅线,即第二

栅线22；第二排的第一个子像素112的薄膜晶体管T3与第一排的第二个子像素112的薄膜晶体管T3连接同一根栅线，即第三栅线23。第三薄膜晶体管T3的漏极D3与电容c的另一端、第二薄膜晶体管T2的源极连接，第三薄膜晶体管T3的源极S3与感测线5连接。

[0071] 需要说明的是，透明OLED显示面板工作时，其中OLED发光器件，即发光二极管的阳极和阴极之间的电压差值应当保持理论电压差值，然而，在发光二极管的使用过程中，由于工艺条件、外界环境和使用时间等因素，导致电源电压产生压降，从而实际施加到发光二极管两端的电压差值与其两端的理论电压差值存在差异，进而影响透明OLED显示面板的显示效果。通过设置由第三薄膜晶体管T3驱动的外部补偿电路可以实现对该电压差值的补偿电压进行计算。再次以图5中的左上角的子像素的驱动电路为例，在外部补偿阶段，第一栅线21和第二栅线22同时控制第一薄膜晶体管T1和第三薄膜晶体管T3导通，第一数据线31、第二数据线32为第一子像素111提供低电平信号（该低电平信号低于第一子像素111的第二薄膜晶体T2的导通电压，例如可以为2V），使得第一子像素111为感测线5充电，进而可以计算该第一子像素111的补偿电压。而与之在第二方向上相邻的第一子像素111中，虽然第一薄膜晶体管T1和第三薄膜晶体管T3均导通，但其中第一薄膜晶体管T1源极通过第二数据线32得到的为低电平信号，其电压通常为0V或为负，因此其对感测线5的影响可忽略不计，实现单独对左上角的第一子像素111的补偿电压的计算。

[0072] 图9是本公开实施例提供的一种对应图3中A-A处的剖面图。如图9所示，每个子像素11包括依次层叠设置的衬底基板1101、有源层1102、栅极绝缘层1103、第一电极层1104、层间绝缘层1105、第二电极层1106、钝化层1107和阳极金属层1108，阳极金属层1108和第二电极层1106之间通过过孔12连接，第二电极层1106和有源层1102之间通过过孔13连接，第一电极层1104通过栅极绝缘层1103与有源层1102隔离。

[0073] 需要说明的是，在其他实施例中，阳极金属层1108和有源层1102之间也可以通过一个过孔直接连接。此外，本公开实施例提供的显示面板还可以包括像素定义层、发光层、阴极层，这些层的结构可以参见相关技术，在此省略详细描述。

[0074] 图10是本公开实施例中的有源层的结构示意图。如图10所示，第二薄膜晶体管T2的源极S2位于有源层1102，第三薄膜晶体管T3的漏极D3位于有源层1102。有源层1102的部分区域通过金属化形成导体，作为第二薄膜晶体管T2的源极和第三薄膜晶体管T3的漏极。

[0075] 在本公开实施例中，透明区域a包括依次层叠的衬底基板1101、栅极绝缘层1103、层间绝缘层1105和钝化层1107。透明区域a中的衬底基板1101、栅极绝缘层1103、层间绝缘层1105和钝化层1107与显示区域b中对应的各个膜层可以同时制作，且同层布置，区别可能在于存在部分膜层的厚度不同，例如透明区域a中的栅极绝缘层1103、层间绝缘层1105的厚度均大于显示区域b中的同样膜层。

[0076] 图11是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的制备流程示意图。如图11所示，示例性的，该透明OLED显示面板的制备方法可以为：

[0077] S101：提供一衬底基板。

[0078] 该衬底基板为透明基板，例如玻璃基板等。

[0079] S102：在衬底基板上形成有源层。

[0080] 在步骤S102中，可以先在衬底基板上形成有源材料薄膜。例如可以采用沉积的方式在衬底基板上形成有源材料薄膜。有源材料薄膜可以是InGaZnO、InGaO、ITZO、AlZnO中的

至少一种。

[0081] 然后,如图10所示,通过构图工艺对有源材料薄膜进行处理,得到有源层1102的图案。在得到有源层1102的图案后,可以对有源层1102中的部分区域进行金属化处理,这样经过金属化处理的区域就形成了源极和漏极,可以作为第二薄膜晶体管T2的源极S2和第三薄膜晶体管T3的漏极D3。此外,有源层1102的图案还包括第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和第三薄膜晶体管T3的有源层,以及电容c的一个极板。

[0082] 金属化处理可以采用以下方式:在100℃~300℃的还原性气氛中处理30min~120min,还原性气氛包括氢气或含氢等离子体。采用在100℃~300℃的还原性气氛中发生还原反应30min~120min,可最大程度的确保有源材料薄膜中未被刻蚀阻挡层覆盖的区域可以充分地、有效地被还原成金属氧化物导体。若该温度过低,将影响还原反应的还原效果,并且会延长该反应时间,降低了生产效率;若该温度过高,容易将有原材料薄膜中被刻蚀阻挡层覆盖的不需要进行金属化处理的区域受到化学作用,进而影响该结构性能;同样,若时间过短,将导致还原反应进行地不充分,若时间过长,将延长反应时间,降低生产效率。

[0083] S103:在有源层上形成栅极绝缘层。

[0084] 示例性地,再次参见图9,可以通过气相沉积的方式形成栅极绝缘层1103。栅极绝缘层1103可以采用氮化硅、氧化硅等绝缘材料制作。

[0085] S104:在栅极绝缘层上形成第一电极层。

[0086] 图12是本公开实施例中第一电极层的结构示意图。如图12所示,示例性地,第一电极层1104可以为栅极层,第一电极层1104可以包括多根栅线2,例如第一栅线21、第二栅线22、第三栅线23和第四栅线24,以及各个子像素中的薄膜晶体管的栅极,例如,第一薄膜晶体管T1的栅极G1、第二薄膜晶体管T2的栅极G2和第三薄膜晶体管T3的栅极G3。

[0087] 可选地,如图12所示,第一电极层1104还可以包括连接第二薄膜晶体管T2的漏极D2和电源线4的连接线41、以及连接第三薄膜晶体管T3的源极S3和感测线5的连接线51。

[0088] S105:在第一电极层上形成层间绝缘层。

[0089] 层间绝缘层1105的形成方式可以与栅极绝缘层1103相同。

[0090] S106:在层间绝缘层上形成第二电极层。

[0091] 图13是本公开实施例中第二电极层的结构示意图。如图13所示,示例性的,第二电极层1106可以为源极和漏极层,第二电极层1106包括多条数据线3,(例如第一数据线31和第二数据线32)、电源线4、感测线5、电容c的一个极板、以及各个薄膜晶体管中的源极和漏极中的至少一个,例如第一薄膜晶体管T1的源极S1和漏极D1,第二薄膜晶体管T2的漏极D2以及第三薄膜晶体管T3的源极S3。

[0092] S107:在第二电极层上形成钝化层。

[0093] 示例性的,钝化层1107的材料为氧化硅、氮化硅、氮硅化合物中的两种或多种的任意组合所构成的复合层结构。

[0094] S108:在钝化层上形成阳极金属层。

[0095] 图14是本公开实施例中阳极金属层的结构示意图。如图14所示,阳极金属层1108上的缺口位置为与第二电极层1106连通的过孔12。

[0096] 需要说明的是,不同的图案层之间需要连接的区域可以通过过孔连接。因此在步骤S102、S105、S107中,还可以在所形成的层间绝缘层1105和钝化层1107上形成过孔。

[0097] 可选地,每个子像素11还包括平坦化层1109、缓冲层1110中的至少一种,平坦化层1109位于钝化层1107和阳极金属层1108之间,缓冲层1110位于衬底基板1101和有源层1102之间。缓冲层1110通常为SiO₂和SiNx层,可以防止玻璃基板中的金属离子进入到多晶硅中,影响薄膜晶体管的性能。而平坦化层1109通常为树脂层,保证发光二极管的金属阳极和钝化层1107之间的平坦度。

[0098] 可选地,本公开实施例提供的透明OLED显示面板还可以包括黑矩阵层。图15是本公开实施例提供的一种透明OLED显示面板的结构示意图。结合图3、图14和图15,示例性的,黑矩阵层1111对像素1中被相应的金属阳极1108所遮挡的部分之外具有金属走线的部分进行遮挡,防止漏光。

[0099] 本公开实施例提供了一种显示装置,包括如图2至图9所述的透明OLED显示面板。

[0100] 该显示装置中的透明OLED显示面板通过将一个像素的子像素分为两行,同一列的子像素共用一根数据线。这样,一个像素所用的数据线的数量少于其所包含的子像素的数量,与现有技术相比,减少了数据线的数量,一方面,穿过透明区域的数据线的数量减小,可以提高透明区域在显示面板中的比例,另一方面,减少了数据线所占用显示区域的面积,可以在显示面板上排布更多的子像素,提高分辨率。

[0101] 本公开实施例中,显示装置包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑等。

[0102] 本公开实施例还提供了一种如图2至图9所示的OLED显示面板的驱动方法。OLED显示面板工作时逐帧显示画面,在每帧显示的过程中,是按照逐行扫描的方式进行显示的。也即该方法可以包括:

[0103] 在显示阶段,逐行控制各行子像素的用于显示的薄膜晶体管导通。

[0104] 在一行子像素的用于显示的薄膜晶体管导通时,向该行子像素的各个子像素分别写入数据信号,以控制各个子像素的发光亮度。

[0105] 图16是本公开实施例提供的一种显示阶段的驱动时序图。如图16所示,结合图2、图3和图4,在本公开实施例中,以图4所示的像素1为目标像素1为例:

[0106] 以XHz的频率,在第一时间段t1,为第一栅线21提供扫描信号,为第一数据线31和第二数据线32提供数据信号。

[0107] 位于第二方向上的红色和蓝色第一子像素111中的两个第一薄膜晶体管T1的栅极从第一栅线21获得扫描信号,两个第一薄膜晶体管T1的源极S1分别从第一数据线31和第二数据线32处获得数据信号。第二薄膜晶体管T2的栅极G2从第一薄膜晶体管T1的漏极D1获取数据信号,第二薄膜晶体管T2的漏极D2从电源线4处获得电源信号,从而驱动与第二薄膜晶体管T2的源极S2连接的有机发光二极管d发光,两个第一子像素111分别显示相应的红色和蓝色。

[0108] 在第二时间段t2,为第四栅线24提供扫描信号,为第一数据线31和第二数据线32提供数据信号,位于第二方向上的绿色和白色第二子像素112中的驱动电路通过相同的过程控制发光二极管d发光,使两个第二子像素112分别显示相应的绿色和白色。

[0109] 在此阶段,虽然第三薄膜晶体管T3导通,但由于感测线5的信号控制,使得子像素不会在此阶段对感测线进行充电,保证正常显示。

[0110] 可选地,在一帧画面的显示时间中,显示阶段后还设置有外部补偿阶段,外部补偿阶段用于感测子像素的电压值以用来进行补偿。该驱动方法还可以包括:

[0111] 在外部补偿阶段,逐行控制各行子像素的用于感测的薄膜晶体管导通。

[0112] 在一行子像素的用于感测的薄膜晶体管导通时,通过感测线感测子像素的电信号。基于该电信号可以计算出补偿值对子像素进行电压补偿。

[0113] 图17是本公开实施例提供的一种外部补偿阶段的驱动时序图。如图17所示,结合图2、图3和图4,以红色第一子像素111为目标子像素111为例:

[0114] 在时间段t3,为第一栅线21和第二栅线22提供扫描信号,第一薄膜晶体管T1和第三薄膜晶体管T3导通。

[0115] 第一数据线31为红色第一子像素111提供第一低电平信号,该低电平信号低于第一子像素111的第二薄膜晶体T2的导通电压,例如可以为2V,因此第二薄膜晶体管T2不导通。第一数据线31所提供的低电平信号通过电容c和第三薄膜晶体管T3进入感测线5,此时该红色第一子像素111为感测线5充电,进而可以计算该第一子像素111的补偿电压。

[0116] 类似第一数据线31,第二数据线32会给蓝色第一子像素111提供第二低电平信号,从而实现蓝色第一子像素111为对应的感测线5充电。

[0117] 需要说明的是,上述过程仅为外部补偿阶段中对于一行子像素的感测过程,其他行的感测方式与之相同,本公开在此不作赘述。

[0118] 以上所述仅为本公开的可选实施例,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

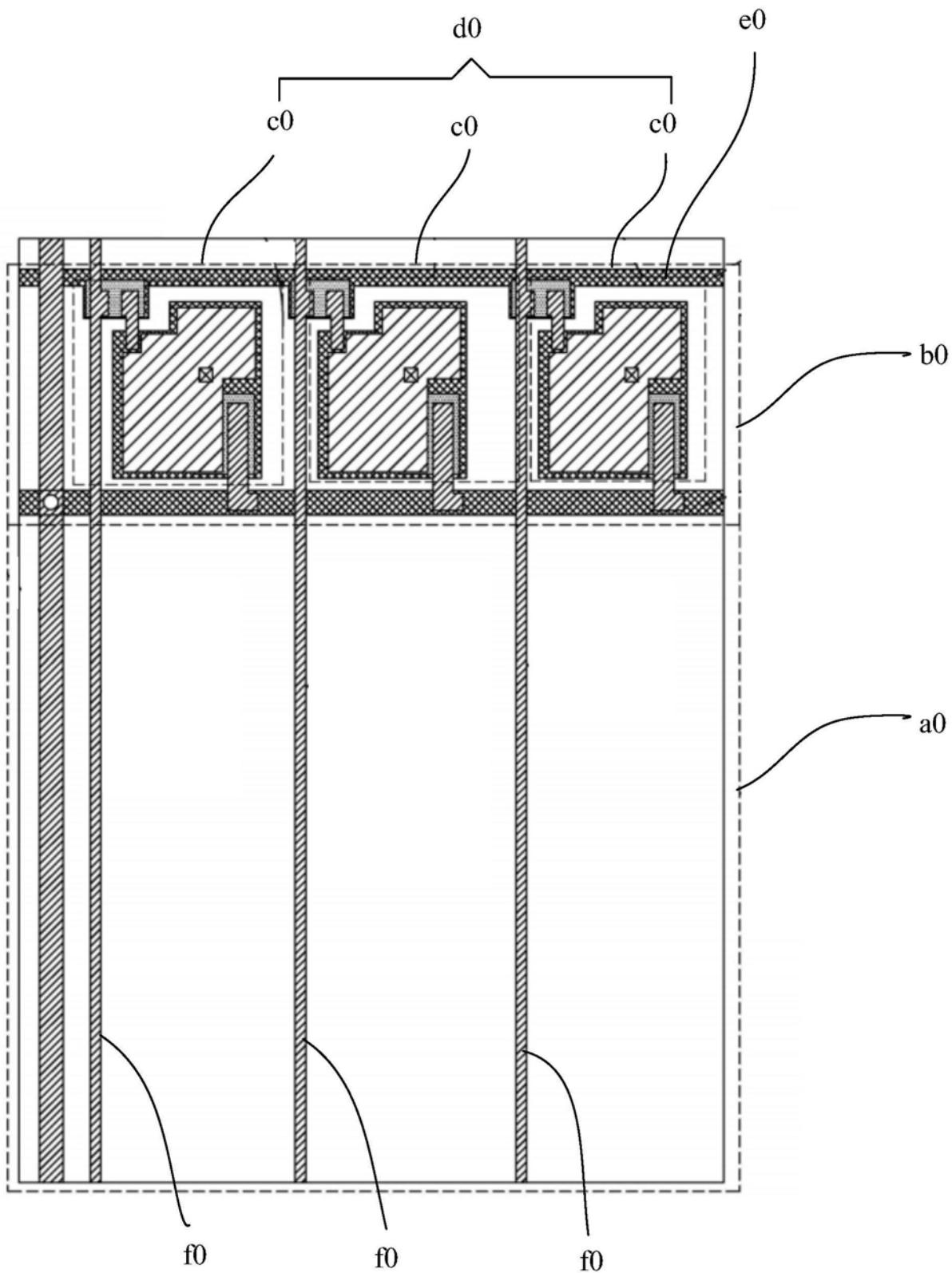


图1

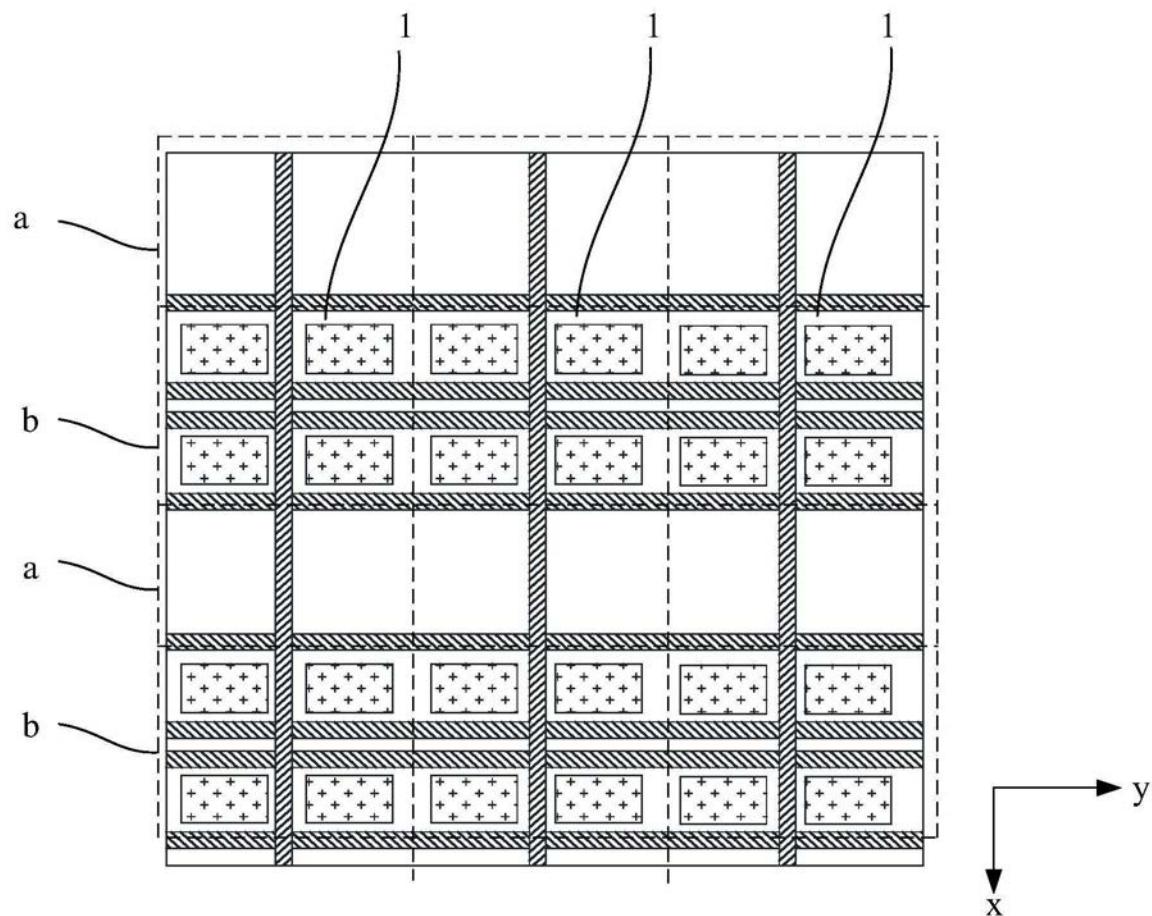


图2

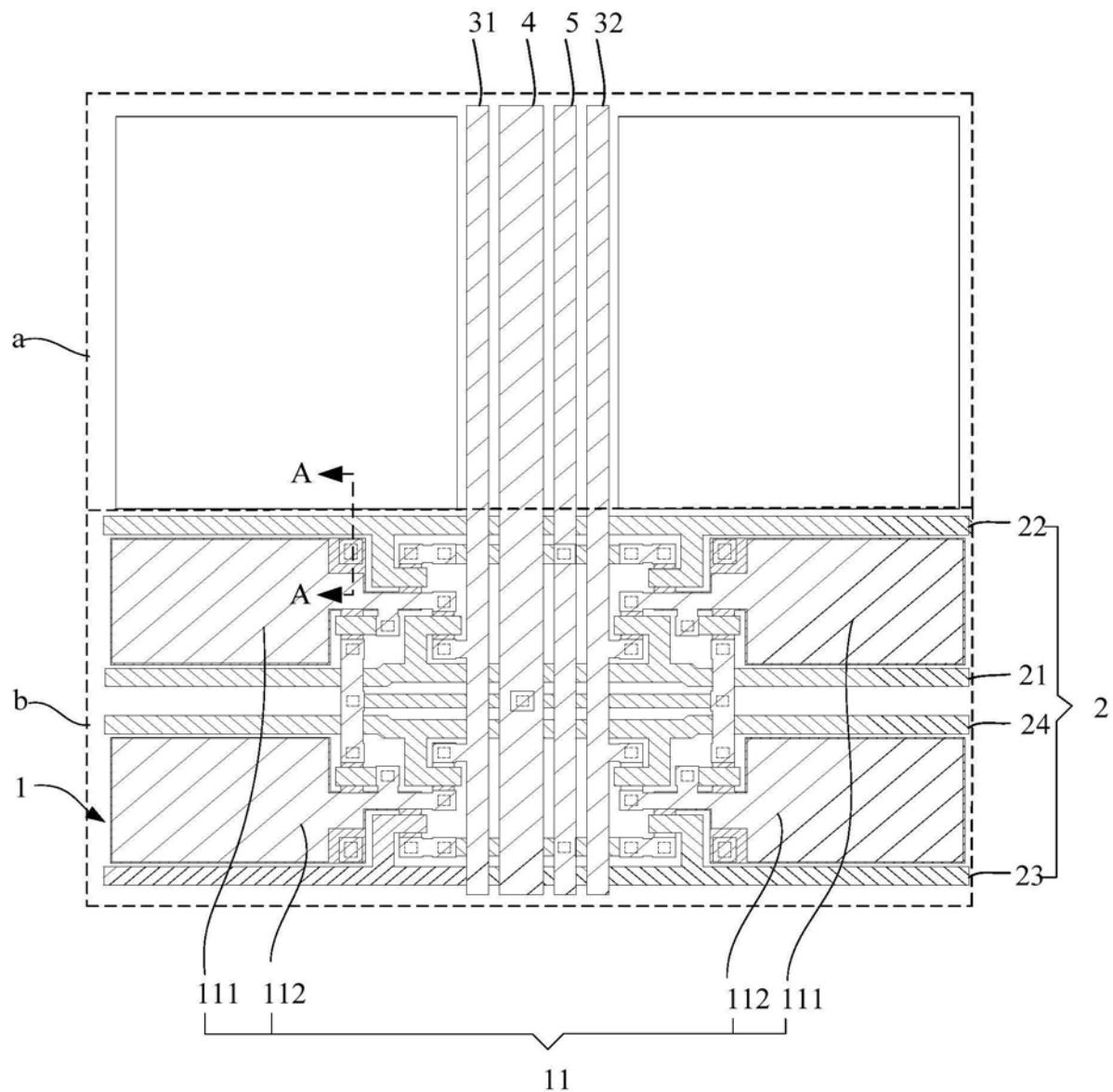


图3

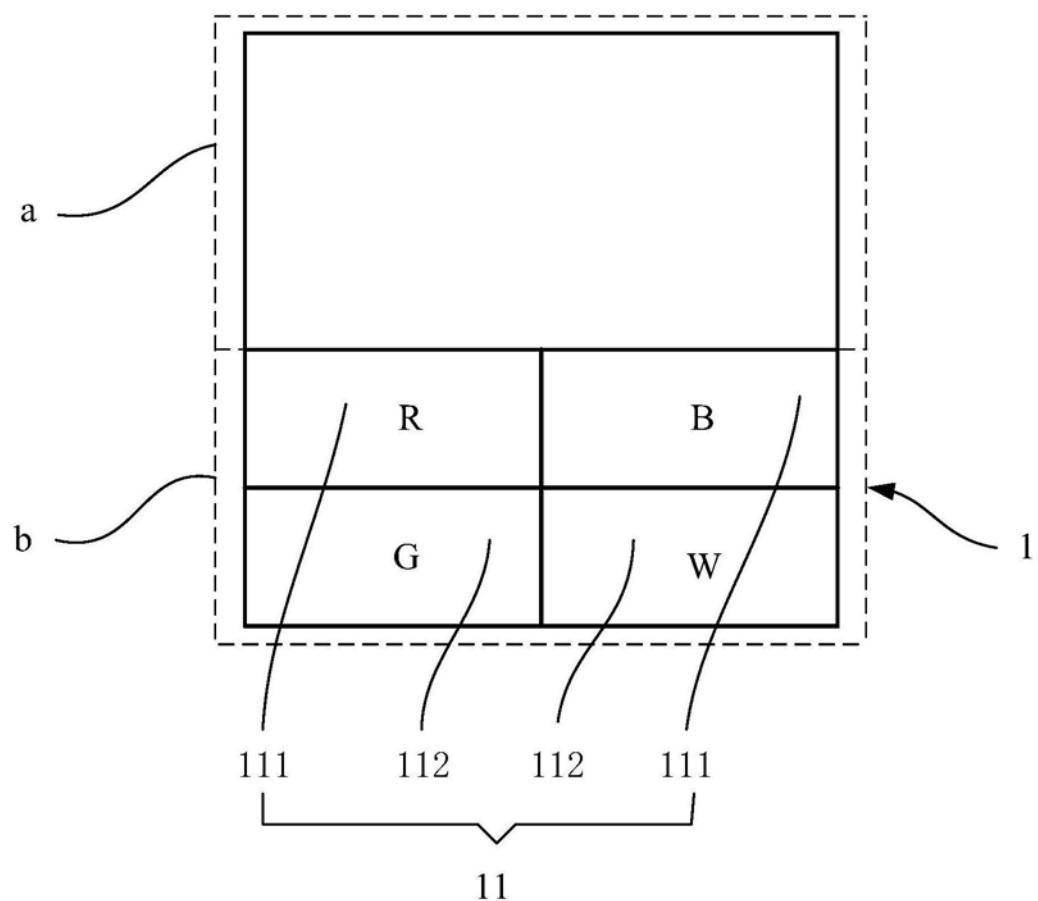


图4

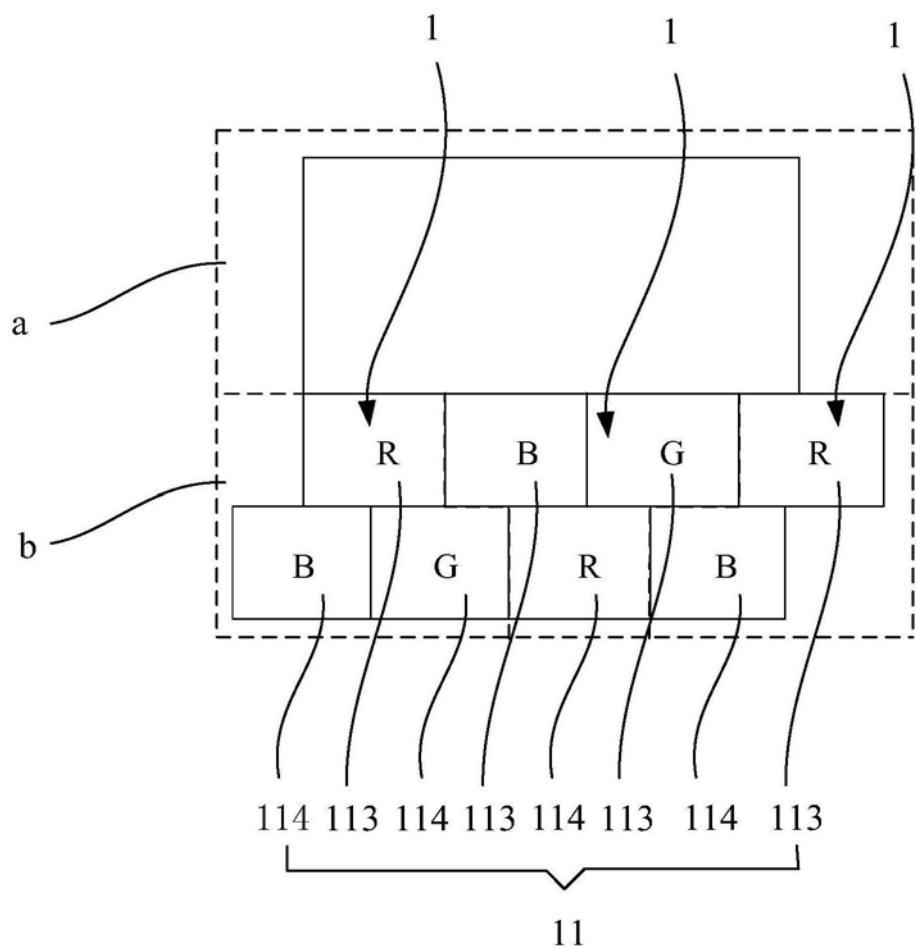


图5

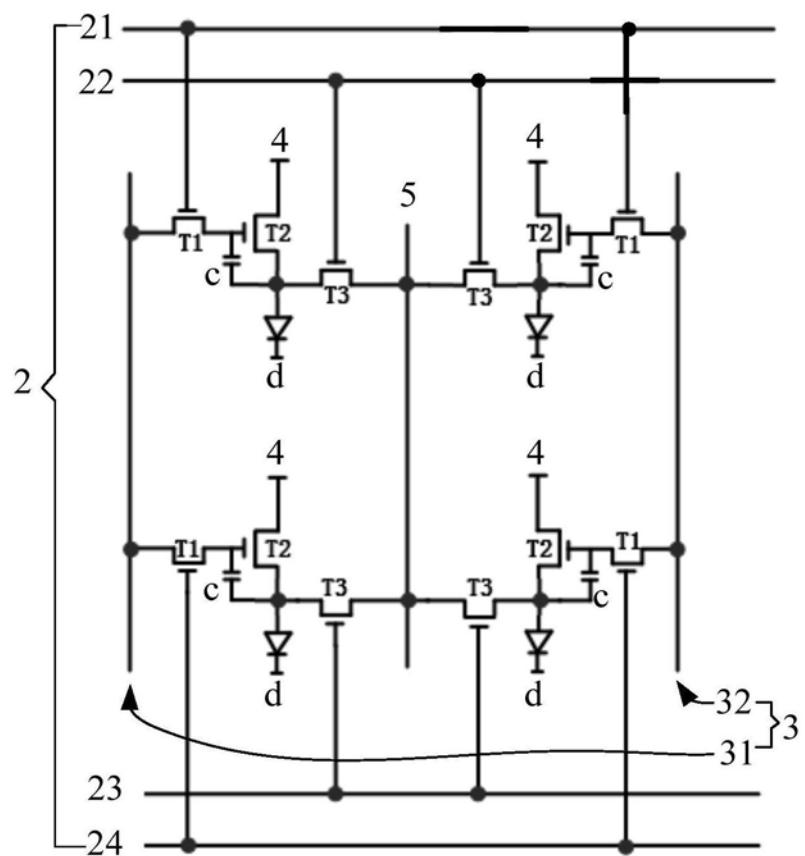


图6

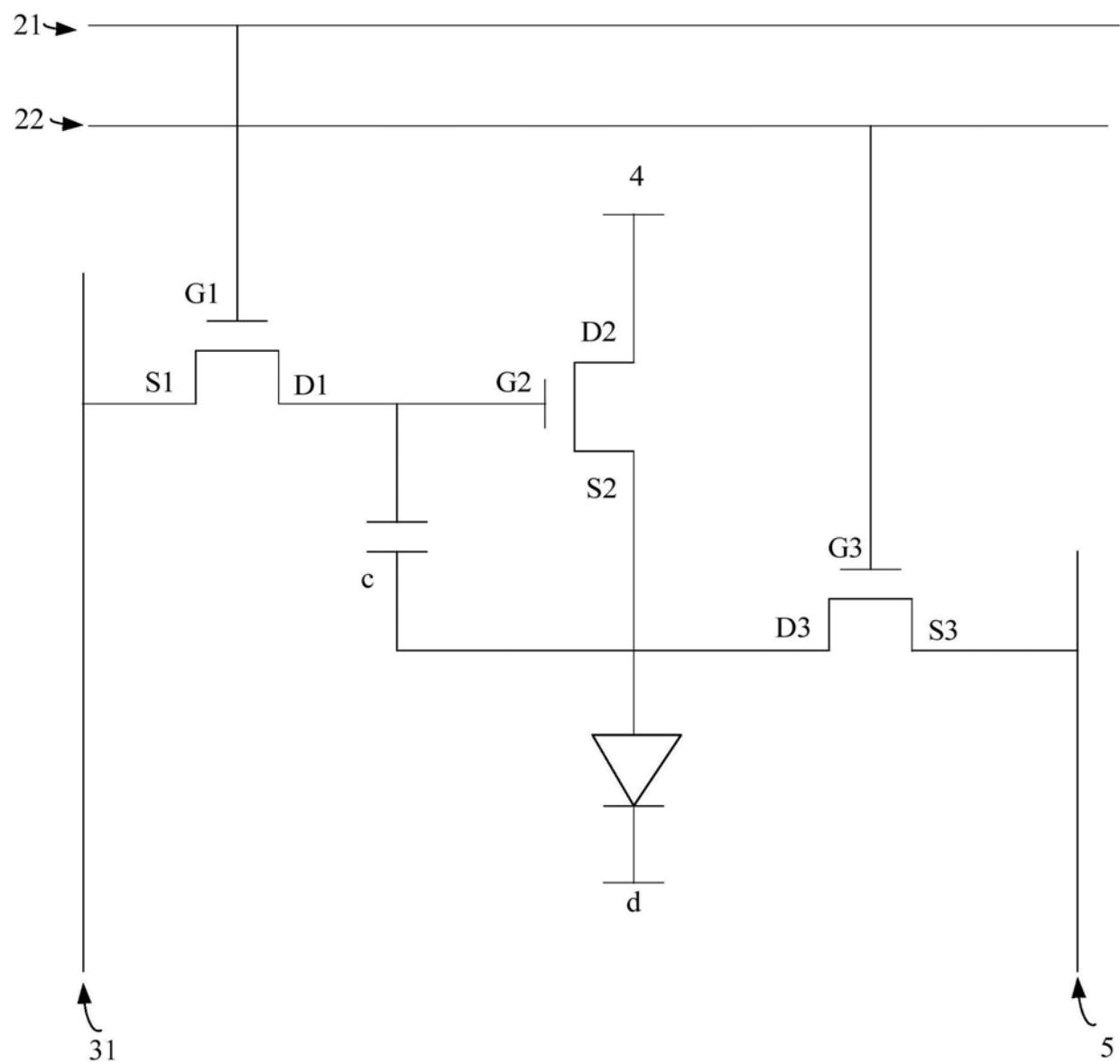


图7

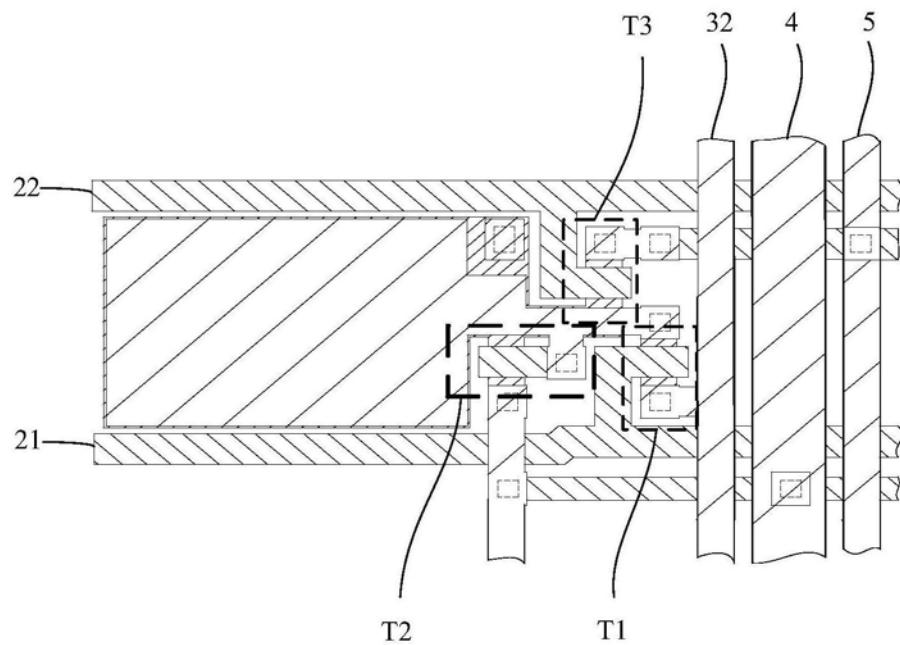


图8

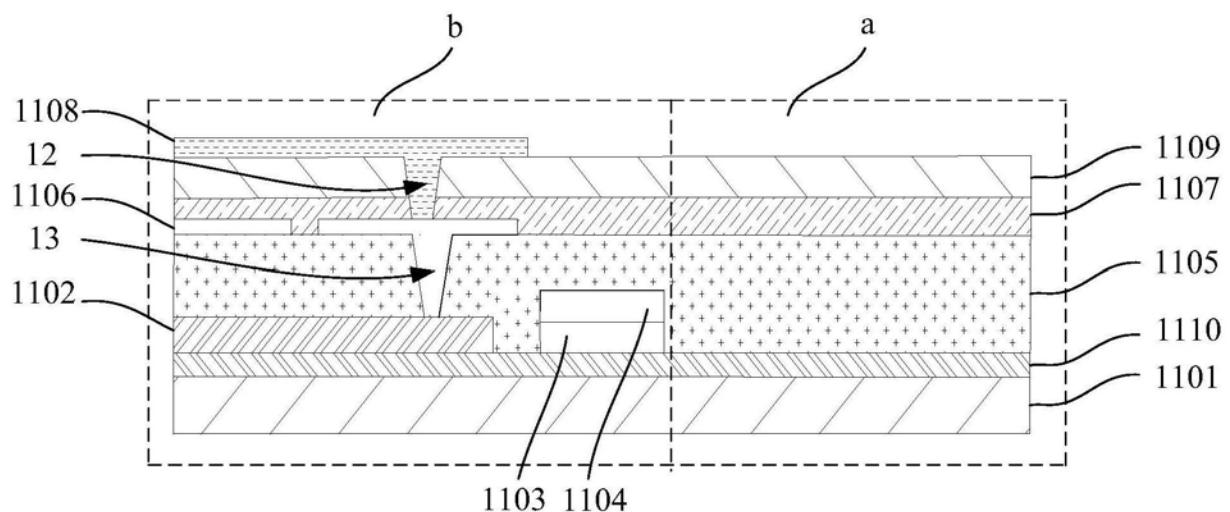


图9

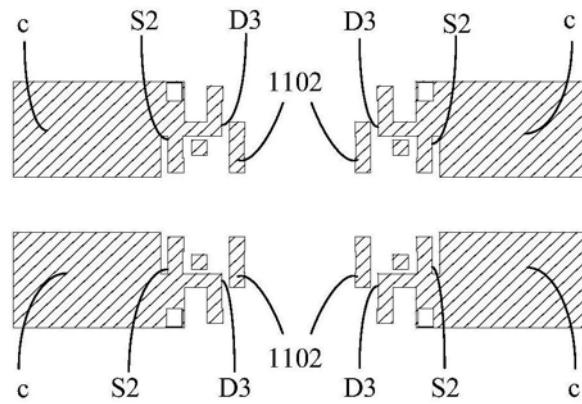


图10

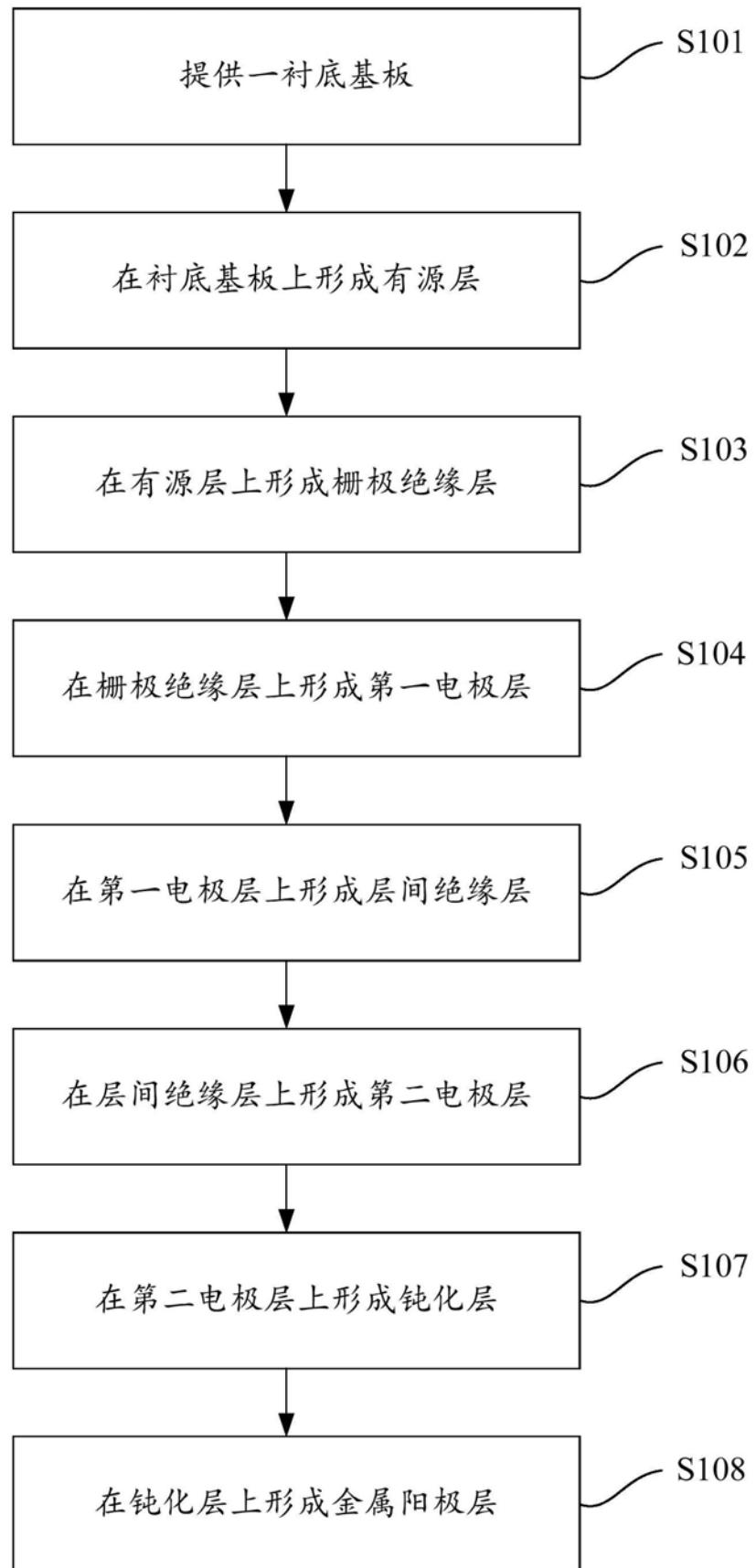


图11

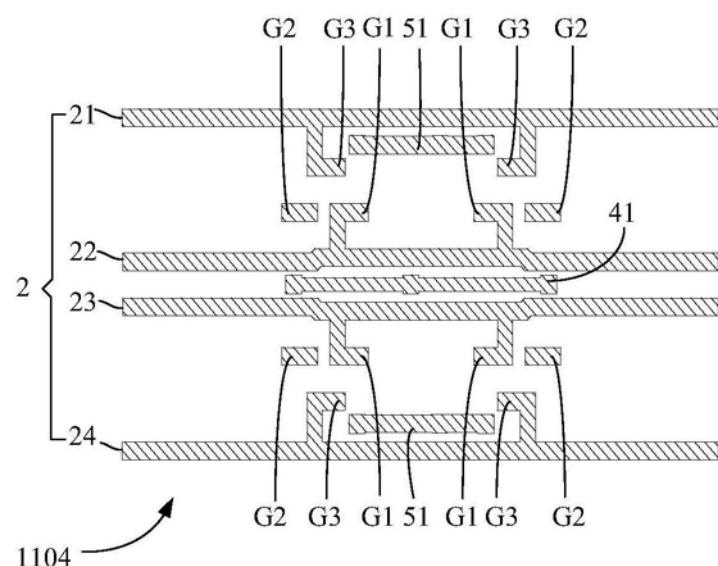


图12

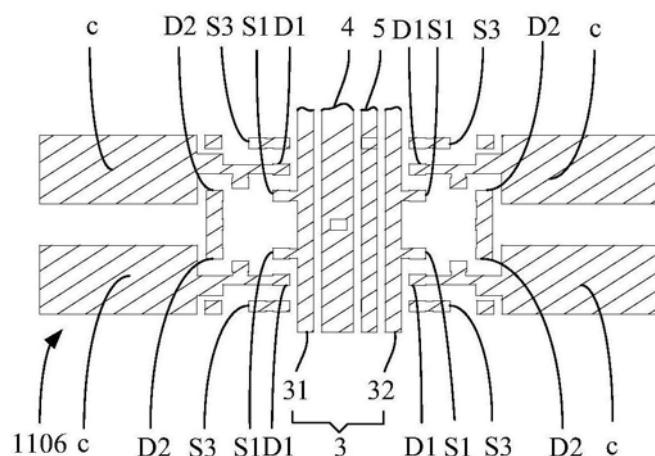


图13

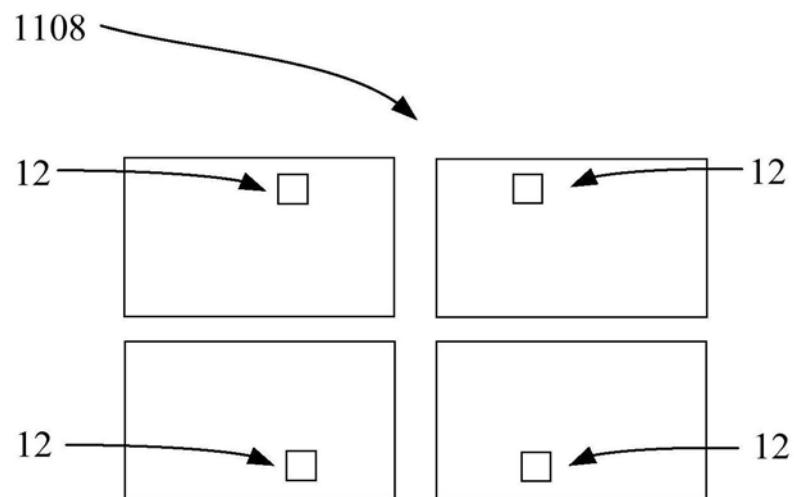


图14

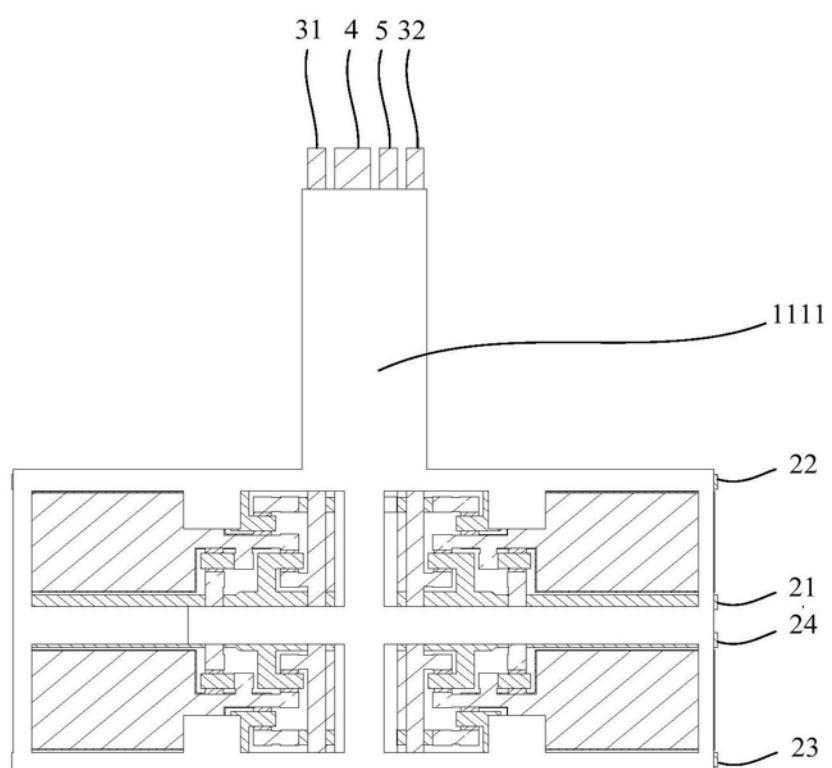


图15

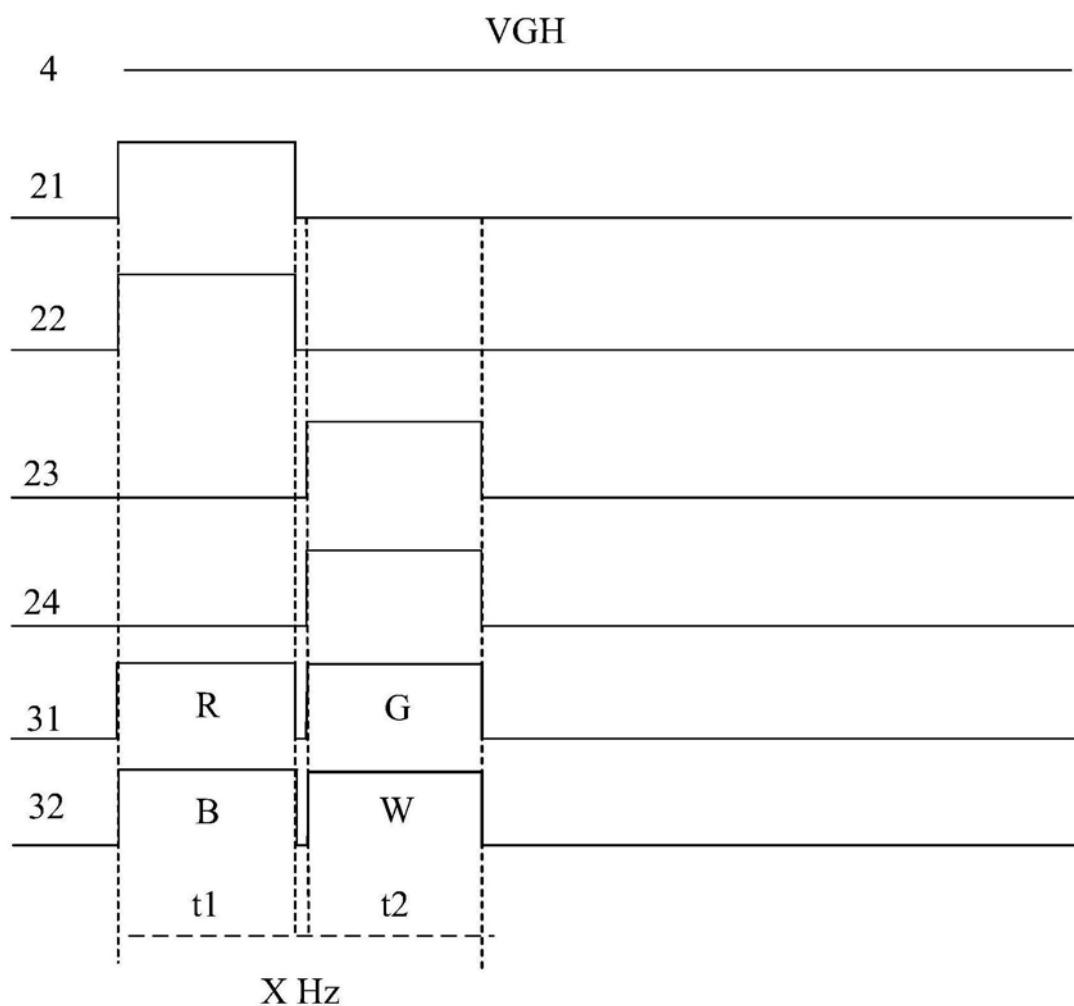


图16

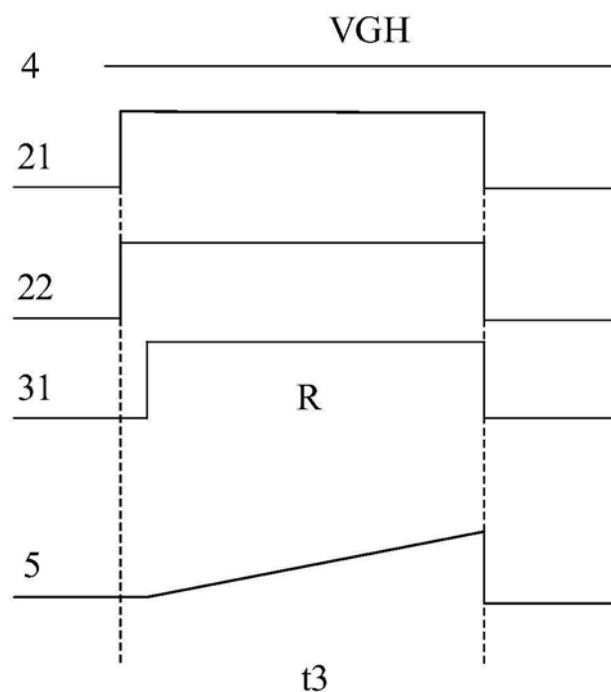


图17

专利名称(译)	透明OLED显示面板、显示装置和驱动方法		
公开(公告)号	CN110718575A	公开(公告)日	2020-01-21
申请号	CN201911008550.7	申请日	2019-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	李蒙 李永谦 孟松 袁粲 袁志东		
发明人	李蒙 李永谦 孟松 袁粲 袁志东		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 H01L27/3213 H01L27/3218 H01L27/326 H01L27/3276		
代理人(译)	杨广宇		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本公开公开了一种透明OLED显示面板、显示装置和驱动方法，设计显示技术领域。该透明OLED显示面板包括多个在第一方向上交替布置的透明区域以及多个显示区域，每个显示区域包括沿第二方向排列的多个像素；每个像素均包括多个子像素，每个显示区域中的子像素分为沿第二方向排列一排第一子像素和一排第二子像素。透明OLED显示面板还包括多根栅线和数据线，各排第一子像素和第二子像素分别与一根栅线连接；同一显示区域中，在第一方向上相邻的一个第一子像素和一个第二子像素与同一根数据线相连，不同的第一子像素连接不同的数据线。该透明OLED显示面板减少了数据线所占用显示区域的面积，可以排布更多的子像素，提高分辨率。

