



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110299107 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910587538.X

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 李玥 周星耀 张蒙蒙 杨帅
刘志 赵哲

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

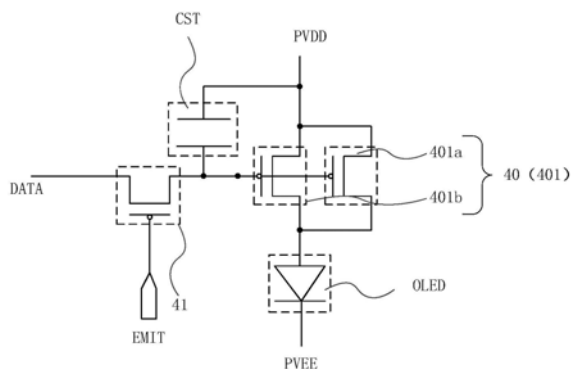
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板、及有机发光显示装置

(57)摘要

本申请实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:包括驱动第一子像素的第一像素驱动电路和驱动第二子像素的第二像素驱动电路;第一像素驱动电路包括第一驱动晶体管;第二像素驱动电路包括第二驱动晶体管;第一子像素在预设灰阶的工作电流为第二子像素在预设灰阶的工作电流的 n 倍, $n \geq 1.5$;第一驱动晶体管包括第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管;第一子驱动晶体管的栅极电连接第二子驱动晶体管的栅极;第一子驱动晶体管的第一极电连接第二子驱动晶体管的第一极;第一子驱动晶体管的第二极电连接第二子驱动晶体管的第二极;且第二驱动晶体管的数量小于第一驱动晶体管的数量。本申请通过将第一子像素设置两个驱动晶体管,可以减少压降导致的色偏。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:子像素和驱动所述子像素的像素驱动电路,所述像素驱动电路包括驱动晶体管;

所述子像素包括第一子像素和第二子像素;所述像素驱动电路包括第一像素驱动电路和第二像素驱动电路;

所述第一像素驱动电路驱动所述第一子像素,所述第一像素驱动电路包括第一驱动晶体管;所述第二像素驱动电路驱动所述第二子像素,所述第二像素驱动电路包括第二驱动晶体管;

所述第一子像素在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素在预设灰阶的工作电流的 n 倍, $n \geq 1.5$;

所述第一驱动晶体管包括第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管;所述第一子驱动晶体管的栅极电连接所述第二子驱动晶体管的栅极;所述第一子驱动晶体管的第一极电连接所述第二子驱动晶体管的第一极;所述第一子驱动晶体管的第二极电连接所述第二子驱动晶体管的第二极;且所述第二驱动晶体管的数量小于所述第一驱动晶体管的数量。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

还包括第三子像素及驱动所述第三子像素的第三像素驱动电路,所述第三像素驱动电路包括第三驱动晶体管;所述第三子像素在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素在预设灰阶的工作电流的 m 倍, $0.9 \leq m \leq 1.1$,所述第三驱动晶体管的数量等于所述第二驱动晶体管的数量。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一子像素为蓝色子像素、所述第二子像素和第三子像素分别为红色子像素与绿色子像素;

所述第二驱动晶体管和所述第三驱动晶体管的数量为1个,所述第一驱动晶体管的数量为2个,所述2个第一驱动晶体管分别为所述第一子驱动晶体管和所述第二子驱动晶体管。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一子驱动晶体管的宽长比为 W_{1a}/L_{1a} ,所述第二子驱动晶体管的宽长比为 W_{1b}/L_{1b} ;所述第二驱动晶体管的宽长比为 W_2/L_2 ;

且, $W_{1a}/L_{1a} + W_{1b}/L_{1b} = n * W_2/L_2$ 。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一子驱动晶体管的长 L_{1a} 等于所述第二子驱动晶体管的长 L_{1b} ,且等于第二驱动晶体管的长 L_2 ,

且, $W_{1a} + W_{1b} = n * W_2$ 。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一子驱动晶体管的宽 W_{1a} 等于所述第二子驱动晶体管的宽 W_{1b} ,且等于第二驱动晶体管的宽 W_2 ,

且, $L_{1a} * L_{1b} / (L_{1a} + L_{1b}) = L_2 / n$ 。

7. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一子像素在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素在预设灰阶的工作电流的2倍;

$W_{1a}/L_{1a}=W_2/L_2$, 且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$ 。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板, 其特征在于,
所述第一子像素在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素在预设灰阶的工作电流的1.5倍;

$W_{1a}/L_{1a}=0.5W_2/L_2$, 且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$;

或者, $W_{1a}/L_{1a}=W_2/2L_2$, 且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$ 。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板, 其特征在于,
所述第一子像素在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素在预设灰阶的工作电流的1.5倍;

$W_{1a}/L_{1a}=0.75*W_2/L_2$, 且 $W_{1b}/L_{1b}=0.75*W_2/L_2$ 。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于,
所述像素驱动电路包括驱动晶体管、第一电源电压端和存储电容;
所述驱动晶体管的第一极连接所述第一电源电压端, 所述驱动晶体管的栅极连接所述存储电容第一端, 所述驱动晶体管的第二极连接所述子像素; 所述存储电容的第二端电连接所述第一电源电压端。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板, 其特征在于,
所述像素驱动电路还包括初始化信号端、数据信号端、栅极初始化晶体管、阳极初始化晶体管、数据写入晶体管、电源电压写入晶体管、补偿晶体管和发光控制晶体管;

所述栅极初始化晶体管串联于所述初始化信号端和所述驱动晶体管的栅极之间, 受控于第一扫描控制信号, 将所述初始化信号传输到所述驱动晶体管的栅极;

所述阳极初始化晶体管串联于所述初始化信号端和所述子像素的阳极之间, 受控于所述第一扫描控制信号或者第二扫描控制信号, 将所述初始化信号传输到所述子像素的阳极;

所述数据写入晶体管串联于所述数据信号端和初始化晶体管的第一极之间, 受控于所述第二扫描控制信号, 将数据信号传输到所述驱动晶体管的栅极;

所述补偿晶体管串联于所述驱动晶体管的第二极和栅极之间, 受控于所述第二扫描控制信号, 用于补偿所述驱动晶体管阈值电压的偏差;

所述电源电压写入晶体管串联于所述第一电源电压端和所述驱动晶体管的第一极之间, 受控于发光控制信号, 将所述第一电源电压传输到所述驱动晶体管的栅极;

所述发光控制晶体管串联于所述驱动晶体管的第二极与所述子像素的阳极之间, 受控于所述发光控制信号, 将所述驱动晶体管产生的驱动电流传输到所述子像素。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示面板, 其特征在于,
所述第一像素驱动电路包括第一存储电容, 所述第二像素驱动电路包括第二存储电容, 所述第一存储电容大于所述第二存储电容。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于,
所述第二驱动晶体管包括相互连接的第一直线部、第一弯折部和第二直线部;
所述第一子驱动晶体管包括相互连接的第三直线部、第二弯折部和第四直线部;
所述第二子驱动晶体管包括相互连接的第五直线部、第三弯折部和第六直线部; 所述第三弯折部与所述第二弯折部以所述第三直线部的延长线为对称轴呈轴对称; 所述第五直

线部复用所述第三直线部,所述第六直线部复用所述第四直线部。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一子驱动晶体管与所述第二子驱动晶体管以所述第三直线部的延长线为对称轴呈轴对称。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第二弯折部与所述第三弯折部之间的最大距离小于预设阈值。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述像素驱动电路由低温多晶硅半导体制成,所述预设阈值等于激光晶化的步进值。

17. 根据权利要求11所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一像素驱动电路包括第一存储电容;所述第一存储电容包括位于栅极层的第一极板和位于电容金属层的第二极板;所述第一极板作为所述第一驱动晶体管的栅极;所述第二极板包括第一过孔,所述栅极初始化晶体管的第二极包括位于源漏金属层的连接部,所述连接部通过所述第一过孔与所述第一极板电连接;

所述第一过孔与所述第一子驱动晶体管之间的距离和所述第一过孔与所述第二子晶体管之间的距离相等。

18. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1~17中任一所述的有机发光显示面板。

一种有机发光显示面板、及有机发光显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板、及有机发光显示装置。

【背景技术】

[0002] 随着消费升级,由于有机发光显示面板中蓝色子像素的效率较低,所以达到相同的亮度时,所蓝色子像素需要的电流 I_b 大约为红色子像素 I_r 和绿色 I_g 子像素的的两倍,即 $I_r = I_g = 1/2I_b$ 。由于大尺寸面板设计,会使远离驱动芯片IC端的电源电压的压降变大,例如远离IC端压降为 ΔV 。请参考图1,图1为驱动晶体管的 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线,由于在电流 I_{ds} 较大时曲线的斜率 S 较小,也就是蓝色子像素的斜率 S_b 小于绿色子像素的斜率 S_g 或者红色子像素的斜率 S_r ,而 $S_b = \Delta I_b / \Delta V$; $S_r = \Delta I_r / \Delta V$; $S_g = \Delta I_g / \Delta V$ 所以 $\Delta I_b < \Delta I_r$ 且 $\Delta I_b < \Delta I_g$,即相同的电源电压的压降下,导致蓝色的电流变化量比红色子像素或者绿色子像素小,这样就会使色度有偏差,出现远IC端偏黄的现象。

【发明内容】

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板、包含其的显示装置,用以解决上述技术问题。

[0004] 一方面,本申请提供一种有机发光显示面板,包括:子像素和驱动所述子像素的像素驱动电路,所述像素驱动电路包括驱动晶体管;所述子像素包括第一子像素和第二子像素;所述像素驱动电路包括第一像素驱动电路和第二像素驱动电路;所述第一像素驱动电路驱动所述第一子像素,所述第一像素驱动电路包括第一驱动晶体管;所述第二像素驱动电路驱动所述第二子像素,所述第二像素驱动电路包括第二驱动晶体管;所述第一子像素在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素在预设灰阶的工作电流的 n 倍, $n \geq 1.5$;所述第一驱动晶体管包括第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管;所述第一子驱动晶体管的栅极电连接所述第二子驱动晶体管的栅极;所述第一子驱动晶体管的第一极电连接所述第二子驱动晶体管的第一极;所述第一子驱动晶体管的第二极电连接所述第二子驱动晶体管的第二极;且所述第二驱动晶体管的数量小于所述第一驱动晶体管的数量。

[0005] 另一方面,本申请提供一种显示装置包括前述有机发光显示面板。

[0006] 按照本申请提供的有机发光显示面板和显示装置,通过将驱动电流较大的第一子像素分别设置两个驱动晶体管,使得第一子像素的两个驱动晶体管的工作电流范围和第二子像素相同,从而使得因为压降造成的驱动电流变化相同,避免了因为压降导致第一子像素和第二子像素驱动电流变化不同而导致的色偏。

【附图说明】

[0007] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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它的附图。

- [0008] 图1为现有技术的驱动晶体管的 I_{ds} - V_{gs} 曲线;
- [0009] 图2为本申请的一个实施例的显示面板的示意图;
- [0010] 图3为图2显示面板中AA' 的截面示意图;
- [0011] 图4为本申请的一个第一像素驱动电路等效电路图;
- [0012] 图5为图4等效电路的版图布局示意图;
- [0013] 图6为本申请的一个第二像素驱动电路等效电路图;
- [0014] 图7为图6等效电路的版图布局示意图;
- [0015] 图8为本申请的另一个第二像素驱动电路等效电路图;
- [0016] 图9为图8等效电路图的时序图;
- [0017] 图10为图8等效电路的版图布局示意图;
- [0018] 图11为图10中的局部放大示意图;
- [0019] 图12为本申请的一个第一像素驱动电路等效电路图;
- [0020] 图13为图12等效电路的版图布局示意图;
- [0021] 图14为图13中的局部放大示意图;
- [0022] 图15为一个实施例的显示装置的示意图;

【具体实施方式】

[0023] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0024] 应当明确,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0026] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0027] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述子像素,但这些子像素不应限于这些术语。这些术语仅用来将子像素彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一子像素也可以被称为第二子像素,类似地,第二子像素也可以被称为第一子像素。

[0028] 如背景技术所述,请参考图1,图1为现有技术的驱动晶体管的 I_{ds} - V_{gs} 曲线;由于有机发光显示面板中由于两种不同颜色的子像素材料不同导致发光效率不同,所以达到相同的亮度时,不同颜色的子像素的发光电流不同。请参考图1,由于驱动晶体管的 I_{ds} - V_{gs} 曲线中电流越大的区域(I_{ds} 越高的区域)斜率越小,也就是在电流越大的区域相同的压降造成的电流差越小。由于大尺寸面板设计,会使远离驱动芯片IC端的电源电压的压降变大(由于电源电压从驱动芯片IC处开始供电向远离驱动芯片的一侧传输电源电压),例如在远离

驱动芯片IC的一侧,第一子像素的电源电压的压降 ΔV_1 ,由压降造成的电流变化 ΔI_1 ;第二子像素的电源电压的压降为 ΔV_2 ,由压降造成的电流变化 ΔI_2 ;当第一子像素和第二子像素位于远IC端相同的位置时, $\Delta V_1 = \Delta V_2$,可以明显看出由于第一子像素的工作电流更高,对照驱动晶体管的 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线,这将导致 $\Delta I_2 > \Delta I_1$ 。因此会导致第一子像素相较于第二子像素在远IC端电流降更小。而又由于第一子像素的发光效率低,相同的电流将只能产生更小的亮度降低值。根据前述推导 $\Delta I_2 > \Delta I_1$,第一子像素的亮度降低值远小于第二子像素的亮度降低值,进而导致第一子像素和第二子像素的亮度比值相较于近IC端发生变化,因此发生色偏。具体的,例如:由于蓝色子像素为荧光材料,而绿色子像素和红色子像素为磷光材料,因此,蓝色子像素的效率较低。所以蓝色子像素需要的电流 I_b 大约为红色子像素 I_r 和绿色 I_g 子像素的两倍,即 $I_r = I_g = 1/2 I_b$ 。由于在电流 I_{ds} 较大时曲线的斜率 S 较小,也就是蓝色子像素的斜率 S_b 小于绿色子像素的斜率 S_g 或者红色子像素的斜率 S_r ,而 $S_b = \Delta I_b / \Delta V$; $S_r = \Delta I_r / \Delta V$; $S_g = \Delta I_g / \Delta V$ 所以 $\Delta I_b < \Delta I_r$ 且 $\Delta I_b < \Delta I_g$,即相同的电源电压的压降下,导致蓝色的电流变化量比红色子像素或者绿色子像素小,但是蓝色子像素由于发光效率更低相同的电流降下造成的亮度下降值更小,这样就会使色度有偏差,出现远IC端偏黄的现象。请继续参考图1,需要说明的是电源电压PVDD有驱动芯片或者与驱动芯片位置靠近的电源芯片产生的,由近IC端传输到远IC端,而在传输过程中由于电源电压信号线的电阻导致电压发生下降。而发光电流 $I_{ds} = K * (PVDD - V_{DATA})^2$ 因此,远IC端的电压降会导致电流降。

[0029] 本申请提供一种显示面板,以解决上述技术问题。请参看考图2~图7,图2为本申请的一个实施例的显示面板的示意图;图3为图2显示面板中AA'的截面示意图;图4为本申请的一个第一像素驱动电路等效电路图;图5为图4等效电路的版图布局示意图;图6为本申请的一个第二像素驱动电路等效电路图;图7为图6等效电路的版图布局示意图;

[0030] 本申请提供一种显示面板包括:子像素20和驱动子像素20的像素驱动电路30,像素驱动电路30包括驱动晶体管40;子像素20包括第一子像素201和第二子像素202;像素驱动电路30包括第一像素驱动电路301和第二像素驱动电路302;第一像素驱动电路301驱动第一子像素201,第一像素驱动电路301包括第一驱动晶体管401;第二像素驱动电路302驱动第二子像素202,第二像素驱动电路302包括第二驱动晶体管402;第一子像素201在预设灰阶的工作电流为第二子像素202在预设灰阶的工作电流的 n 倍, $n \geq 1.5$;由于第一子像素201的工作电流为第二子像素202的工作电流的 n 倍,且 $n \geq 1.5$,因此根据图1中驱动晶体管的 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线,在当第一子像素和第二子像素位于远IC端相同的位置时, $\Delta V_1 = \Delta V_2$,可以明显看出 $\Delta I_2 > \Delta I_1$ 。而第一子像素201在预设灰阶的工作电流为第二子像素的 n 倍,因此当第一子像素201的电流降为第二子像素的 n 倍时才能产生相同的亮度差。但是由于 $\Delta I_2 > \Delta I_1$,第一子像素201的亮度降低值远小于第二子像素202的亮度降低值,继而会导致第一子像素201和第二子像素202的亮度比例相较于近IC端发生变化,因此发生色偏。例如:近IC端第一子像素的亮度和第二子像素的亮度比为100nit:100nit,但是由于远IC端的压降第一子像素亮度降低10nit,第二子像素亮度由于工作电流更小亮度降低20nit,因此,远IC端第一子像素的亮度和第二子像素的亮度比为90nit:80nit,亮度比例发生很大变化,导致偏色。需要说明的是这里的预设灰阶可以是子像素的显示灰阶中的任一个或者一部分,可选的例如是最大灰阶,或者最大灰阶和最小灰阶的平均灰阶以上的灰阶或者是平均灰阶和最大灰阶之间的部分都为预设灰机。总之本申请的预设灰阶是指第一子像素和第二子像素驱

动电流相差最大的灰阶。为了解决色偏的问题,第一驱动晶体管401包括第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b;第一子驱动晶体管401a的栅极电连接所述第二子驱动晶体管401b的栅极;第一子驱动晶体管401a的第一极电连接所述第二子驱动晶体管401b的第一极;第一子驱动晶体管401a的第二极电连接所述第二子驱动晶体管401b的第二极;且所述第二驱动晶体管402的数量小于第一驱动晶体管401的数量。由第一子像素201在预设灰阶的工作电流为第二子像素202在预设灰阶的工作电流的n倍,本申请将第一驱动晶体管401分为至少两个子驱动晶体管,分别为第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b,并且第一子驱动晶体管401a和第二子晶体管401b并联设置且栅极互相连接,使得将第一子像素201在预设灰阶的工作电流分为至少两部分,分别由第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b产生,这样流过第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的工作电流就下降了,继而其工作电流区间在驱动晶体管的 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线中斜率增加(这里的斜率增加是指切线更陡也就是斜率绝对值得增加),第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b分别产生相较于只有一个第一驱动晶体管情况下更高的电流降,使得第一子像素201对应的电流降大于第二子像素202,从而使得第一子像素201的亮度降低值和第二子像素202的亮度降低值大致相同,使得第一子像素201和第二子像素202的亮度比例保持不变,避免发生色偏。

[0031] 进一步的,本申请的有机发光显示面板还包括第三子像素203及驱动第三子像素203的第三像素驱动电路303,第三像素驱动电路303包括第三驱动晶体管;第三子像素203在预设灰阶的工作电流为第二子像素202在预设灰阶的工作电流的m倍, $0.9 \leq m \leq 1.1$,第三驱动晶体管的数量等于第二驱动晶体管402的数量。由于第三子像素203和第二子像素202在预设灰阶的工作电流差值在10%以内,因此,亮度降低值的偏差比较小;并且根据图1的 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线可以看出在工作电流为中低区间的时候斜率基本不变;因此,第二子像素202和第三子像素203的亮度比例变化比较小,设置第二驱动晶体管和第三驱动晶体管的数量相同可以保持第二子像素202和第三子像素203的亮度比例,避免发生色偏。

[0032] 示例性的,磷光材料的效率要远高于荧光材料的效率,但是磷光材料的寿命低于荧光材料的寿命。由于材料体系发展的原因,为了保证蓝色子像素的寿命,蓝色子像素为荧光材料,而红色子像素和绿色子像素的寿命远高于蓝色子像素,因此选用效率更高的磷光材料。所以,蓝色子像素的效率较低,相同的灰阶下需要更大的驱动电流。本实施例中,第一子像素201为蓝色子像素、第二子像素202和第三子像素203分别为红色子像素与绿色子像素;第二驱动晶体管和第三驱动晶体管的数量为1个,第一驱动晶体管的数量为2个,2个第一驱动晶体管分别为第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b。根据本实施例,第一子驱动晶体管401a和第二子晶体管401b并联设置,使得将第一子像素201在预设灰阶的工作电流分为至少两部分,分别由第一子驱动晶体管401a和第二子晶体管401b产生,这样流过第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的工作电流就下降了,继而其工作电流区间在驱动晶体管的 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线中斜率增加,使得蓝色子像素对应的电流降大于红色子像素和绿色子像素,从而使得蓝色的亮度降低值和红色和绿色子像素的亮度降低值大致相同,使得蓝色子像素、红色子像素和绿色子像素的亮度比例保持不变,避免发生色偏。

[0033] 进一步的,驱动晶体管产生的驱动电流为 $I = 1/2C_{ox} \mu * W/L (V_{gs} - V_{th})^2$,其中, $C_{ox} \mu$ 为驱动晶体管相关的参数; W/L 为驱动晶体管的宽长比; V_{gs} 为驱动晶体管栅极和源极的电

压差; V_{th} 为驱动晶体管的阈值电压。为了精确控制使得第一驱动晶体管在预设灰阶的电流为第二驱动晶体管的 n 倍, 因此, 在不改变驱动晶体管其他参数的前提下, 本实施例通过设置第一子驱动晶体管 401a 和第二子驱动晶体管 401b 宽长比来控制其为第二驱动晶体管的 n 倍。本实施例中, 第一子驱动晶体管 401a 的宽长比为 W_{1a}/L_{1a} , 第二子驱动晶体管 401b 的宽长比为 W_{1b}/L_{1b} ; 第二驱动晶体管 402 的宽长比为 W_2/L_2 ; 且, $W_{1a}/L_{1a} + W_{1b}/L_{1b} = n * W_2/L_2$ 。那么根据驱动电流的公式, 第一子像素 201 并联的第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管产生的总的驱动电流 I_1 为: $I_1 = I_a + I_b = 1/2C_{ox} \mu * W_{1a}/L_{1a} (V_{gs} - V_{th})^2 + 1/2C_{ox} \mu * W_{1b}/L_{1b} (V_{gs} - V_{th})^2 = 1/2C_{ox} \mu (W_{1a}/L_{1a} + W_{1b}/L_{1b}) * (V_{gs} - V_{th})^2$ 。第二子像素 202 产生的驱动电流 I_2 为: $I_2 = 1/2C_{ox} \mu * W_2/L_2 (V_{gs} - V_{th})^2$ 。由于 $W_{1a}/L_{1a} + W_{1b}/L_{1b} = n * W_2/L_2$, 所以 $I_1 = n * I_2$, 因此, 根据本实施例能确保第一子像素 201 在预设灰阶的驱动电流为第二子像素 202 的 n 倍。在远 IC 端, 当由于信号线上的电阻而产生压降 ΔV 时, 第一子像素 201 对应产生的电流降 $\Delta I_3 = \Delta I_a + \Delta I_b$, 其中 ΔI_a 表示第一子驱动晶体管造成的电流降; ΔI_b 表示第二子驱动晶体管造成的电流降。第二子像素 202 对应产生的电流降 ΔI_4 , 由于第一子像素分别由第一子驱动晶体管 401a 和第二子晶体管 401b 产生驱动电流, 这样流过第一子驱动晶体管 401a 和第二子驱动晶体管 401b 的工作电流就下降了, 继而其工作电流区间在驱动晶体管的 $I_{ds} - V_{gs}$ 曲线中斜率增加, 这样 ΔI_3 与 n 倍的 ΔI_4 大致相当, 使得第一子像素 201 对应的电流降大于第二子像素 202, 从而使得第一子像素 201 的亮度降低值和第二子像素 202 的亮度降低值大致相同, 使得第一子像素 201 和第二子像素 202 的亮度比例保持不变, 避免发生色偏。

[0034] 在本申请的一个实施例中, 可以设置第一子驱动晶体管、第二子驱动晶体管和第三驱动晶体管的长相同。这样对于第一子驱动晶体管和第三子驱动晶体管来说, 无需增加版图布局的空间就可以实现降低各自驱动电流的目的。第一子驱动晶体管 401a 的长 L_{1a} 等于第二子驱动晶体管 401b 的长 L_{1b} , 且等于第二驱动晶体管 402 的长 L_2 , 且, $W_{1a} + W_{1b} = n * W_2$ 。按照本实施例可以使得 $W_{1a}/L_{1a} + W_{1b}/L_{1b} = n * W_2/L_2$, $I_1 = n * I_2$, 在远 IC 端, 当由于信号线上的电阻而产生压降 ΔV 时, 第一子像素 201 对应产生的电流降 $\Delta I_3 = \Delta I_a + \Delta I_b$, 其中 ΔI_a 表示第一子驱动晶体管造成的电流降; ΔI_b 表示第二子驱动晶体管造成的电流降。第二子像素 202 对应产生的电流降 ΔI_4 , 由于第一子像素分别由第一子驱动晶体管 401a 和第二子晶体管 401b 产生驱动电流, 这样流过第一子驱动晶体管 401a 和第二子驱动晶体管 401b 的工作电流就下降了, 继而其工作电流区间在驱动晶体管的 $I_{ds} - V_{gs}$ 曲线中斜率增加, 这样 ΔI_3 与 $n * \Delta I_4$ 大致相当, 使得第一子像素 201 对应的电流降大于第二子像素 202, 从而使得第一子像素 201 的亮度降低值和第二子像素 202 的亮度降低值大致相同, 使得第一子像素 201 和第二子像素 202 的亮度比例保持不变, 避免发生色偏。

[0035] 在本申请的另一个实施例中, 可以设置第一子驱动晶体管、第二子驱动晶体管和第三驱动晶体管的宽相同。第一子驱动晶体管 401a 的宽 W_{1a} 等于第二子驱动晶体管 401b 的宽 W_{1b} , 且等于第二驱动晶体管 402 的宽 W_2 , 且, $L_{1a} * L_{1b} / (L_{1a} + L_{1b}) = L_2 / n$ 。按照本实施例可以使得 $W_{1a}/L_{1a} + W_{1b}/L_{1b} = n * W_2/L_2$, $I_1 = n * I_2$, 在远 IC 端, 当由于信号线上的电阻而产生压降 ΔV 时, 第一子像素 201 对应产生的电流降 $\Delta I_3 = \Delta I_a + \Delta I_b$, 其中 ΔI_a 表示第一子驱动晶体管造成的电流降; ΔI_b 表示第二子驱动晶体管造成的电流降。第二子像素 202 对应产生的电流降 ΔI_4 , 由于第一子像素分别由第一子驱动晶体管 401a 和第二子晶体管 401b 产生驱动电流, 这样流过第一子驱动晶体管 401a 和第二子驱动晶体管 401b 的工作电流就下降了, 继而其工作电流

区间在驱动晶体管的 I_{ds} - V_{gs} 曲线中斜率增加,这样 ΔI_3 与 $n \cdot \Delta I_4$ 大致相当,使得第一子像素201对应的电流降大于第二子像素202,从而使得第一子像素201的亮度降低值和第二子像素202的亮度降低值大致相同,使得第一子像素201和第二子像素202的亮度比例保持不变,避免发生色偏。

[0036] 在本申请的另一个实施例中 $n=2$,第一子像素201在预设灰阶的工作电流 I_1 为第二子像素202在预设灰阶的工作电流 I_2 的2倍; $W_{1a}/L_{1a}=W_2/L_2$,且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$ 。本实施例设置第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的宽长比与第二驱动晶体管402的宽长比相同。按照本实施例由于第一子像素201的工作电流为第二子像素202的2倍。由于, $I_1=2 \cdot I_2$,本申请设置第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的宽长比相同,因此,流过第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的电流各位第一子像素201的工作电流的一半,也就是 $1/2 I_1$,又由于 $I_1=2 \cdot I_2$,因此,流过第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的驱动电流均为 I_2 。根据 $I=1/2 C_{ox} \mu \cdot W/L (V_{gs}-V_{th})^2$, $W_{1a}/L_{1a}=W_2/L_2$,且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$,所以流过第二驱动晶体管的驱动电流也为 I_2 。因为三者的宽长比相同所以三者的 I_{ds} - V_{gs} 曲线相互重合。又由于第一子驱动晶体管401a、第二子驱动晶体管401b和第二驱动晶体管402的驱动电流相同,因此工作电流范围内的斜率相同,第一子驱动晶体管401a、第二子驱动晶体管401b和第二驱动晶体管402在相同的电压降的情况下产生相同的电流降,即 $\Delta I_a = \Delta I_b = \Delta I_4$ 其中 ΔI_a 表示第一子驱动晶体管造成的电流降; ΔI_b 表示第二子驱动晶体管造成的电流降, ΔI_4 表示第二驱动晶体管造成的电流降。因此,第一子像素201的电流降为第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的叠加,因此第一子像素201对应的电流降为第二子像素202的2倍,又由于第一子像素201在预设灰阶的工作电流为第二子像素202在预设灰阶的工作电流的2倍,因此第一子像素的亮度降低值与第二子像素的亮度降低值相同,使得第一子像素201和第二子像素202的亮度比例保持不变,避免发生色偏。

[0037] 在本申请的另一个实施例中, $n=1.5$,第一子像素201在预设灰阶的工作电流为所述第二子像素202在预设灰阶的工作电流的1.5倍; $W_{1a}/L_{1a}=0.5 W_2/L_2$,且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$;或者, $W_{1a}/L_{1a}=W_2/2 \cdot L_2$,且 $W_{1b}/L_{1b}=W_2/L_2$ 。又根据 $I=1/2 C_{ox} \mu \cdot W/L (V_{gs}-V_{th})^2$,所以 $I_1=1.5 \cdot I_2$,并且 $2 \cdot I_a = I_b = I_2$,其中 I_a 为第一子驱动晶体管产生的驱动电路; I_a 为第二子驱动晶体管产生的驱动电流; I_2 为第二驱动晶体管产生的驱动电流。根据前述分析,第二子驱动晶体管401b和第二驱动晶体管402能够产生相同的电流降,第一子驱动晶体管由于其宽长比为第二子驱动晶体管的一半,因此第一子驱动晶体管401a的电流降为第二子驱动晶体管401b的一半,因此第一子像素201的电流降为第二子像素202的1.5倍,又由于预设灰阶的工作电流为所述第二子像素202在预设灰阶的工作电流的1.5倍;因此,第一子像素201和第二子像素202的亮度降低值相当,得第一子像素201和第二子像素202的亮度比例保持不变,避免发生色偏。

[0038] 在本申请的另一个实施例中, $n=1.5$,第一子像素201在预设灰阶的工作电流为第二子像素202在预设灰阶的工作电流的1.5倍; $W_{1a}/L_{1a}=0.75 \cdot W_2/L_2$,且 $W_{1b}/L_{1b}=0.75 \cdot W_2/L_2$ 。根据 $I=1/2 C_{ox} \mu \cdot W/L (V_{gs}-V_{th})^2$,所以 $I_1=1.5 \cdot I_2$,并且 $I_a = I_b = 0.75 \cdot I_2$,第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b能够产生相同的电流降,因此第一子像素201的电流降为第二子像素202的1.5倍,又由于预设灰阶的工作电流为所述第二子像素202在预设灰阶的工作电流的1.5倍;因此,第一子像素201和第二子像素202的亮度降低值相当,得第一子像

素201和第二子像素202的亮度比例保持不变,避免发生色偏。并且,本实施例中,由于第一子驱动晶体管401a的栅极电连接所述第二子驱动晶体管401b的栅极;第一子驱动晶体管401a的第一极电连接所述第二子驱动晶体管401b的第一极;第一子驱动晶体管401a的第二极电连接所述第二子驱动晶体管401b的第二极;也就是两者并联设置;而本实施例设置第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的宽长比相同,使得两者之间阈值电压相同,可以同时第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b进行阈值电压的补偿。

[0039] 在本申请的另一个实施例中,请参考图4~图7,像素驱动电路包括驱动晶体管40、第一电源电压端PVDD和存储电容CST;

[0040] 驱动晶体管40的第一极连接第一电源电压端PVDD,驱动晶体管40的栅极连接存储电容CST第一端,驱动晶体管40的第二极连接子像素;存储电容CST的第二端电连接第一电源电压端PVDD。

[0041] 请进一步的参考图3,该显示面板可以包括基板110和依次设置于基板110上的有源层120、栅极绝缘层141、栅极金属层131、第一层间绝缘层142、电容金属层132、第二层间绝缘层143、源漏金属层133、平坦化层144、第一电极151和像素定义层145;并且像素定义层145形成开口,在像素定义层开口中形成有机发光材料层152;最后形成覆盖有机发光材料层152的第二电极153。本申请中的晶体管和电容可以由上述的半导体层、金属导电层及其之间的绝缘层构成。

[0042] 进一步的,在本申请的另一个实施例中,请继续参考图8~图14,图8为本申请的另一个第二像素驱动电路等效电路图;图9为图8等效电路图的时序图;图10为图8等效电路的版图布局示意图;图11为图10中的局部放大示意图;图12为本申请的一个第一像素驱动电路等效电路图;图13为图12等效电路的版图布局示意图;图14为图13中的局部放大示意图;

[0043] 像素驱动电路30还包括初始化信号端VREF、数据信号端DATA、栅极初始化晶体管42、阳极初始化晶体管43、数据写入晶体管44、电源电压写入晶体管46、补偿晶体管45和发光控制晶体管47;栅极初始化晶体管42串联于初始化信号端VREF和驱动晶体管40的栅极之间,受控于第一扫描控制信号SCAN1,将初始化信号REF传输到驱动晶体管40的栅极;阳极初始化晶体管43串联于初始化信号端VREF和子像素的阳极之间,受控于第一扫描控制信号SCAN1或者第二扫描控制信号SCAN2,将初始化信号REF传输到子像素的阳极;数据写入晶体管44串联于数据信号端DATA和初始化晶体管42的第一极之间,受控于第二扫描控制信号SCAN,将数据信号VDATA传输到驱动晶体管40的栅极;补偿晶体管45串联于驱动晶体管40的第二极和栅极之间,受控于第二扫描控制信号SCAN2,用于补偿驱动晶体管40阈值电压的偏差;电源电压写入晶体管46串联于第一电源电压端PVDD和驱动晶体管40的第一极之间,受控于发光控制信号EMIT,将第一电源电压VDD传输到驱动晶体管40的栅极;发光控制晶体管47串联于驱动晶体管40的第二极与子像素的阳极之间,受控于发光控制信号EMIT,将驱动晶体管40产生的驱动电流传输到子像素。

[0044] 在始化时段T0:第一扫描信号SCAN1为有效电平,第二扫描信号SCAN2、发光控制信号EMIT;需要说明的是这里的有效电平是指可以另其控制的晶体管处于导通状态的电平,例如PMOS型像素驱动该电路中,有效电平是指低电平。栅极初始化晶体管42导通,将初始化信号REF传输到驱动晶体管40和有机发光元件OLED以使驱动晶体管DT和有机发光元件OLED复位;

[0045] 在数据写入时段T1:第二扫描信号SCAN2为有效电平、第一扫描信号SCAN1、发光控制信号EMIT为截止电平;数据写入晶体管44将数据信号VDATA写入驱动晶体管DT的栅极N2节点;此时,补偿晶体管T5也处于导通状态,数据信号VDATA通过数据写入晶体管44的第一极、驱动晶体管40和补偿晶体管45传输到驱动晶体管40的栅极,将上一时刻储存于驱动晶体管栅极的电位REF抬高,直到驱动晶体管栅极的电位为VDATA-V_{th}的时候驱动晶体管40关闭,此时驱动晶体管的栅极存储的电位为VDATA-V_{th},其中V_{th}为驱动晶体管的阈值电压。由于晶体管制造的工艺原因,在制造晶体管时即使满足相同的工艺参数,显示面板上的晶体管的阈值电压也不相同,并且随着使用时间的增加,晶体管老化之后其阈值电压也会发生漂移,这就造成写入相同的数据信号在显示面板不同的位置亮度不同,并且随之使用时间的增加,写入同一数据信号也会显示的亮度不同,就造成了显示不均,色彩漂移。因此,本实施例将驱动晶体管40的阈值电压抓取并且存储到驱动晶体管的栅极,以便消除阈值电压对于发光亮度的影响。

[0046] 在发光时段T2:第一发光控制信号EMIT为有效电平,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2为截止电平;电源电压写入晶体管46导通,述第一电源信号VDD传输到驱动晶体管40的第一极以使驱动晶体管40产生驱动电流;发光控制晶体管47导通将驱动电流传输到有机发光元件OLED。其中,驱动晶体管DT产生的驱动电流 $I_{ds} = 1/2C_{ox} \mu * W/L * (V_{sg} - V_{th})^2 = 1/2C_{ox} \mu * W/L * (VDD - (VDATA - V_{th}) - V_{th})^2 = 1/2C_{ox} \mu * W/L * (VDD - VDATA)^2$ 。可以看出,经过数据写入时段T1的补偿,本实施例的发光电流取决于写入的数据信号,与驱动晶体管40的阈值电压不相关,因此,消除了驱动晶体管阈值电压不均一和漂移对于发光电流的影响。

[0047] 进一步的,请参考图12和图13,由于第一子驱动晶体管401a的栅极电连接所述第二子驱动晶体管401b的栅极;第一子驱动晶体管401a的第一极电连接所述第二子驱动晶体管401b的第一极;第一子驱动晶体管401a的第二极电连接所述第二子驱动晶体管401b的第二极;也就是两者并联设置;本实施例设置第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的宽长比相同,使得两者之间阈值电压相同,并且由于两者紧邻并且一直处于相同的电压环境(两者的栅极、源极和漏极处于相同的电压环境),因此两者阈值电压的漂移相同,因此可以同时第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b进行阈值电压的补偿。

[0048] 进一步的,在本申请的另一个实施例中,第一像素驱动电路301包括第一存储电容CST1,第二像素驱动电路302包括第二存储电容CST2,第一存储电容CST1大于第二存储电容CST2。由于第一子像素201的驱动电流比较大,因此为了保证第一子像素和第二子像素的寿命相近,会将第一子像素的面积设置的较大。并且第一子像素的充电时间比较短。本实施例将第一存储电容CST1设置的大于第二存储电容CST2可以降低第一子像素的漏电流。

[0049] 请进一步参考图11和图14,第二驱动晶体管402包括相互连接的第一直线部Z1、第一弯折部W1和第二直线部Z2;

[0050] 第一子驱动晶体管401a包括相互连接的第三直线部Z3、第二弯折部W2和第四直线部Z4;第二子驱动晶体管401b包括相互连接的第五直线部Z5、第三弯折部W3和第六直线部Z6;第三弯折部W3与所述第二弯折部W2以第三直线部Z3的延长线为对称轴呈轴对称L1;第五直线部Z5复用所述第三直线部Z3,第六直线部Z6复用第四直线部Z4。按照本实施例的第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的版图布局可以在有限的空间内设计两者

的宽长比,提升空间的利用率。并且这种对称的分布有利于将两者的宽长比设置为一致。使得两者可以同时进行补偿。进一步的,请参考图12和图9,在数据写入阶段T1,数据信号VDATA分别通过第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b写入栅极,当第一子驱动晶体管401a的阈值电压为 V_{tha} 和第二子驱动晶体管401b的阈值电压 V_{thb} ,且当 $V_{tha} < V_{thb}$ 时;当驱动晶体管栅极电位为 $V_{DATA} - V_{tha}$ 时第一子驱动晶体管401a截止,但是数据信号VDATA仍然能够从第二子驱动晶体管401b传输到驱动晶体管的栅极,当驱动晶体管的栅极电位为 $V_{DATA} - V_{thb}$ 时第二子驱动晶体管截止,完成补偿。然而此时仅仅是补偿第二子驱动晶体管401b的阈值电压,对于第一子驱动晶体管401a则并未进行正确的补偿。因此,本实施例设置第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的宽长比相同,使得两者的阈值电压相同,进而可以同时两者进行正确的补偿。

[0051] 进一步的,第一子驱动晶体管401a与第二子驱动晶体管401b以第三直线部的延长线为对称轴L1呈轴对称。可以使得两者的形状相同,这样不仅从参数上,从制造工艺上两者在长时间使用也能够保持相同的阈值电压的漂移,从而能够对两者都进行正确的补偿。另外,对称设计相较于平移设计能够在版图布局中占有较少的空间,有利于各个第一像素驱动电路和第二像素驱动电路的均一化设计。

[0052] 为了进一步提升第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的一致性,使两者阈值电压的漂移相同,第二弯折部W2与第三弯折部W3之间的最大距离小于预设阈值。像素驱动电路30由低温多晶硅半导体制成,预设阈值等于激光晶化的步进值。使得激光对于第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管的半导体层采用相同的激光晶化处理,使其晶化程度相同,从而保证第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管的各项参数相同。

[0053] 在本申请的另一个实施例中,第一像素驱动电路301包括第一存储电容CST1;第一存储电容CST1包括位于栅极层的第一极板和位于电容金属层的第二极板;第一极板作为第一驱动晶体管401的栅极;为了使得第一子驱动晶体管401a和第二子驱动晶体管401b的栅极电位一致,使两者阈值电压的漂移相同,设置第二极板包括第一过孔K1,栅极初始化晶体管的第二极包括位于源漏金属层的连接部,连接部通过所述第一过孔K1与第一极板电连接;第一过孔K1与第一子驱动晶体管之间的距离H1和第一过孔K1与所述第二子晶体管之间的距离H2相等。使得使得两者的栅极电位一致,从而使得两者的阈值电压相同,进而可以同时两者进行正确的补偿。

[0054] 请参考图15,图15为本申请一个实施例的显示装置示意图。本申请还公开一种显示装置。本申请的显示装置可以包括如上所述的有机发光显示面板。包括但不限于蜂窝式移动电话1000、平板电脑、计算机的显示器、应用于智能穿戴设备上的显示器、应用于汽车等交通工具上的显示装置等等。只要显示装置包含了本申请公开的显示装置所包括的有机发光显示面板,便视为落入了本申请的保护范围之内。

[0055] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

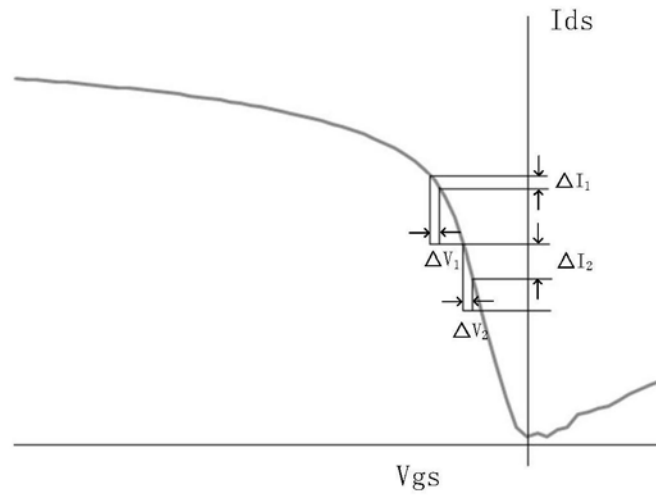


图1

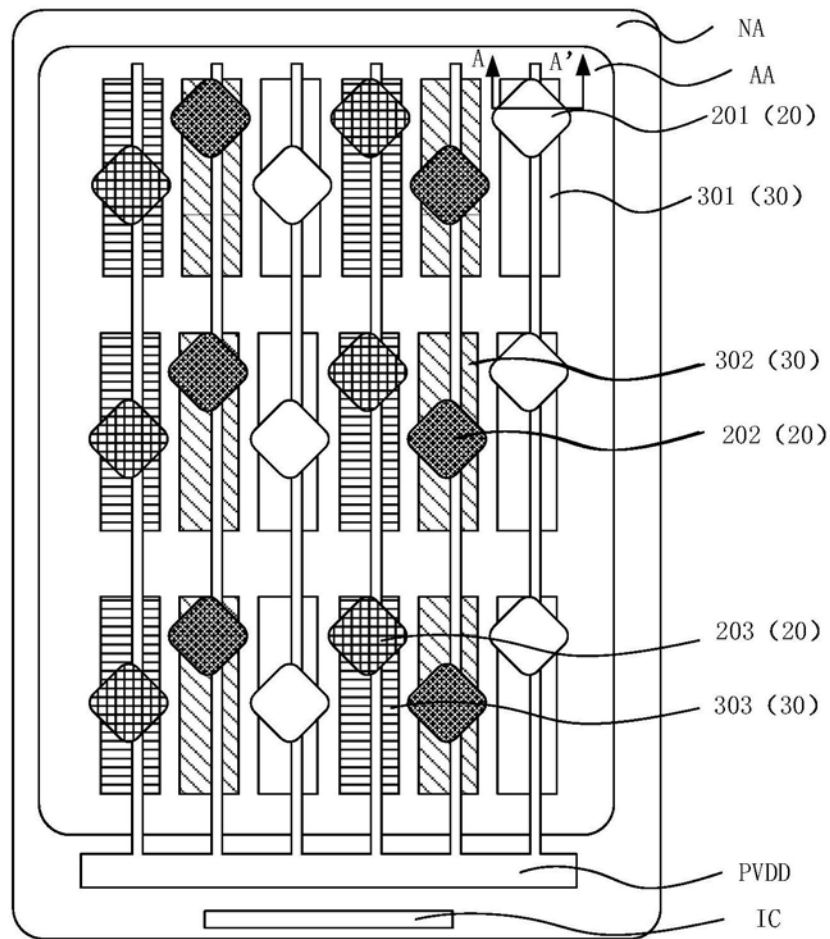


图2

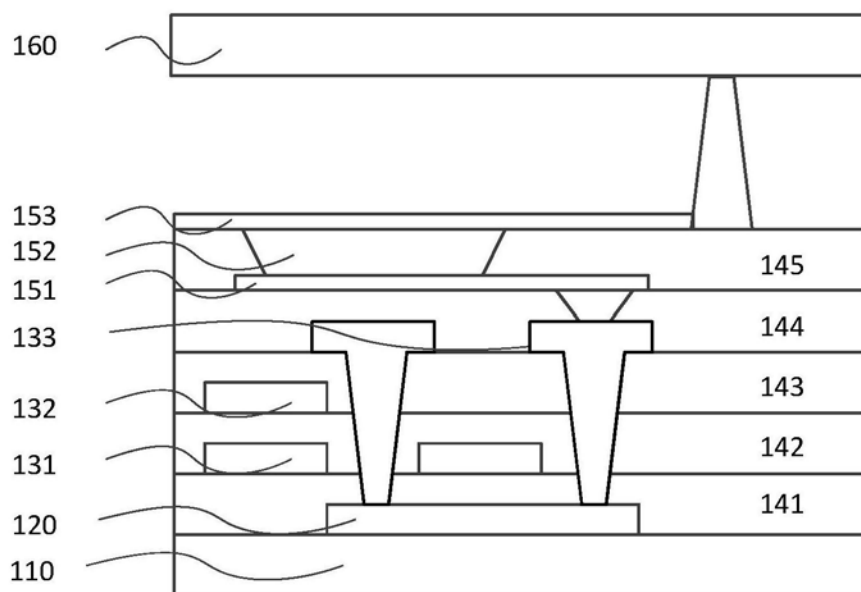


图3

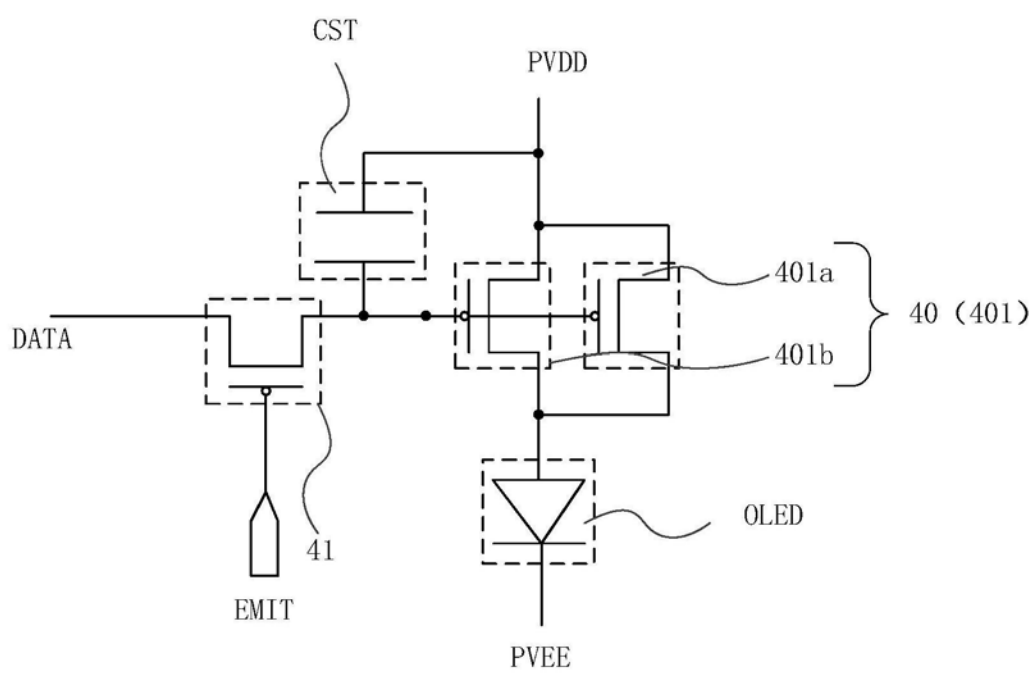


图4

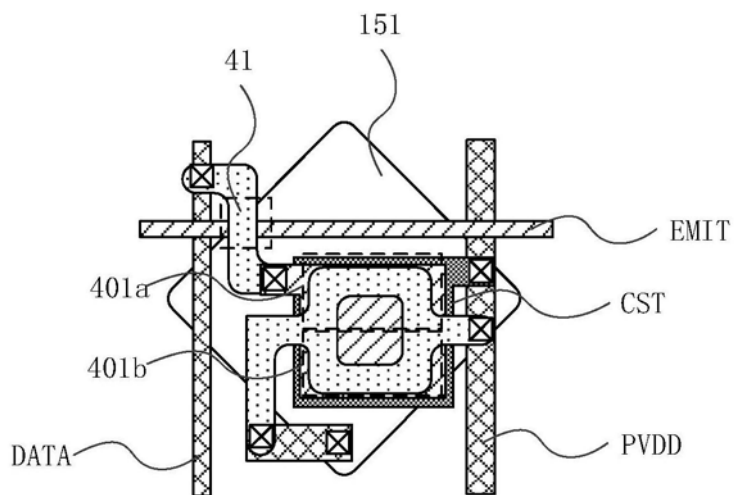


图5

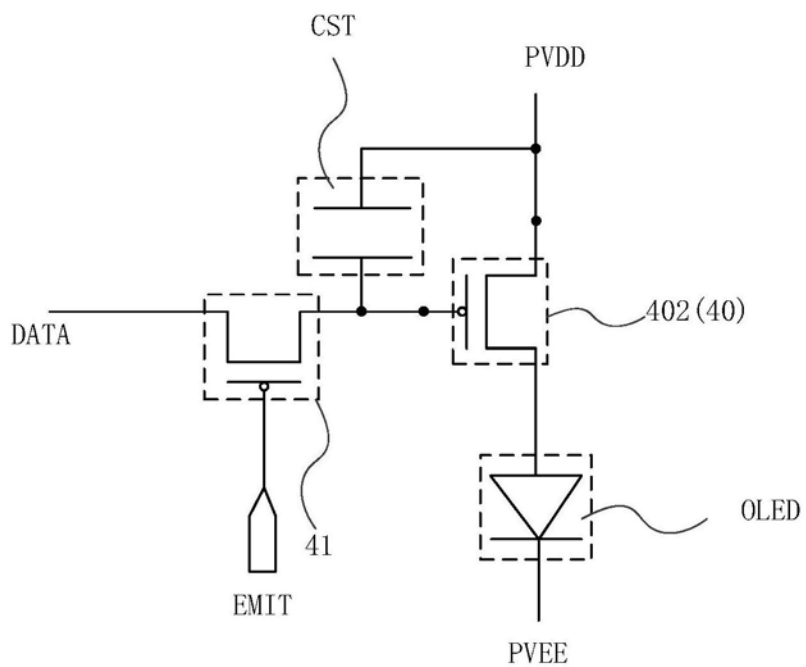


图6

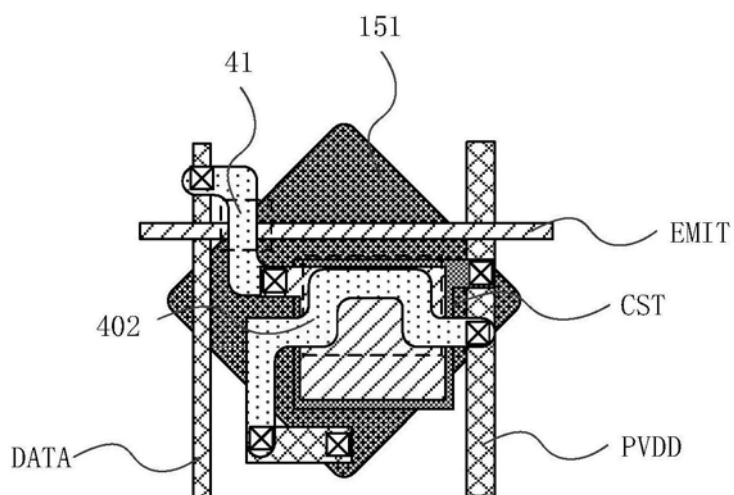


图7

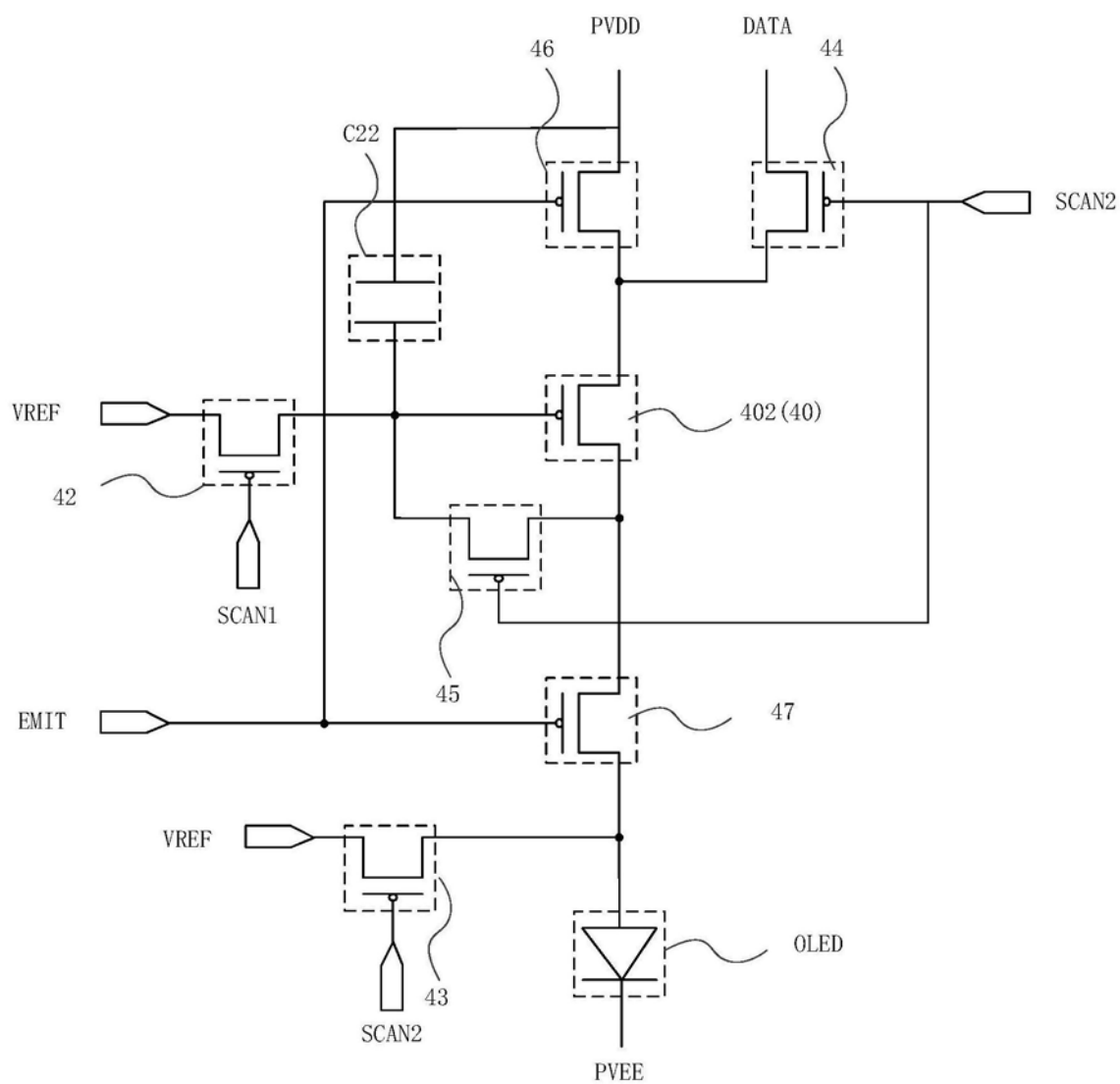


图8

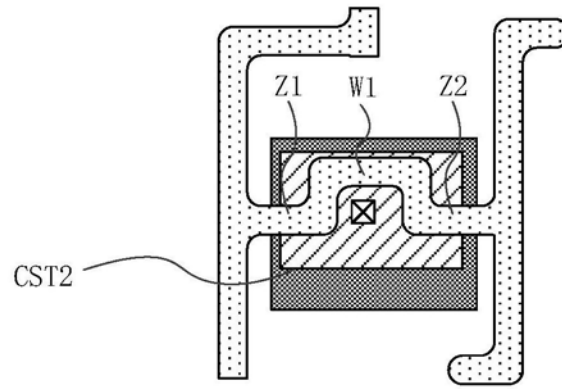


图11

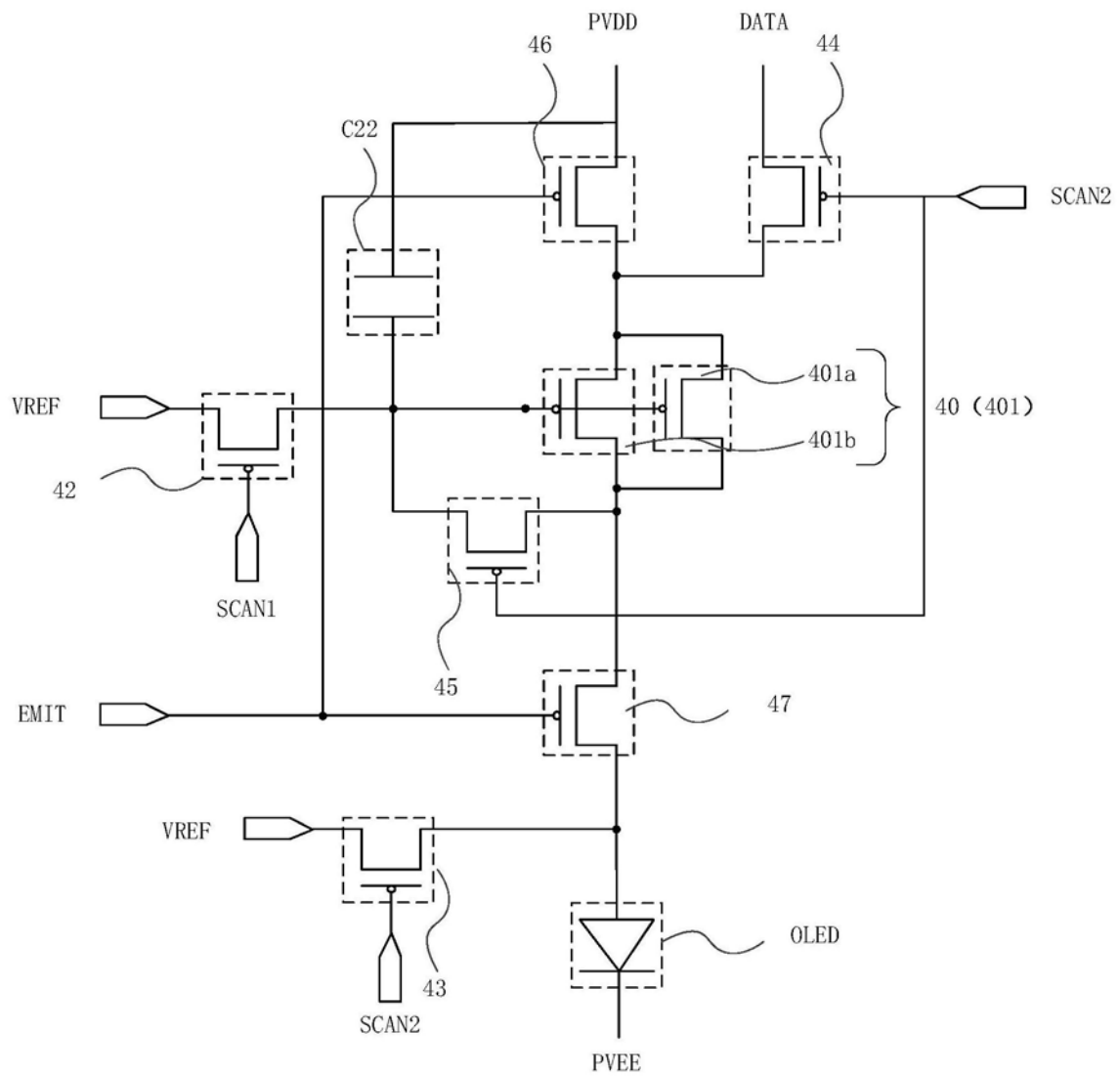


图12

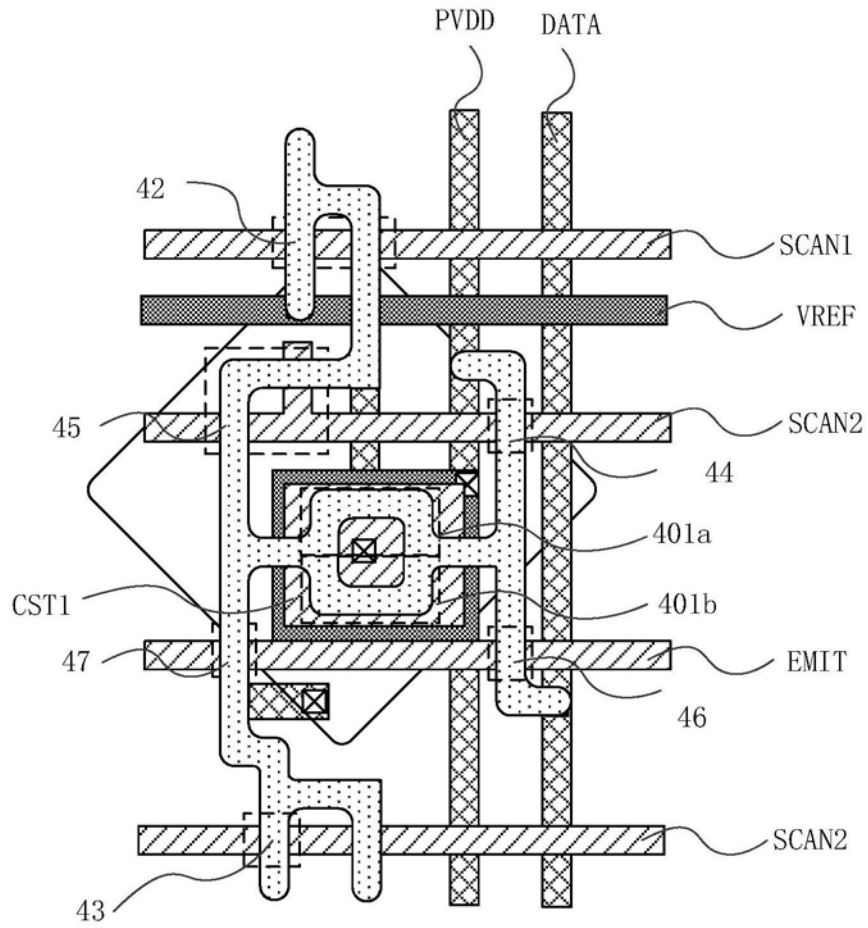


图13

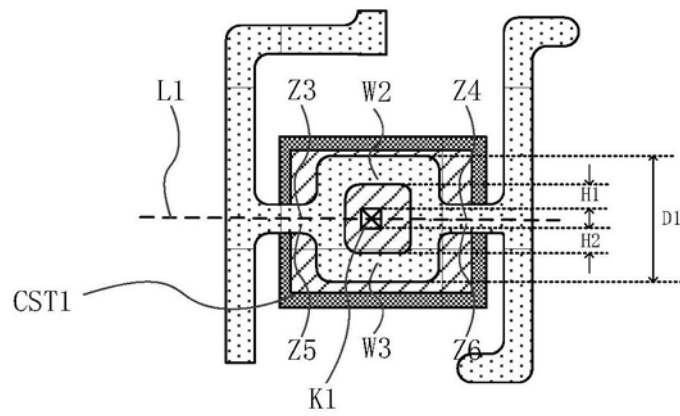


图14

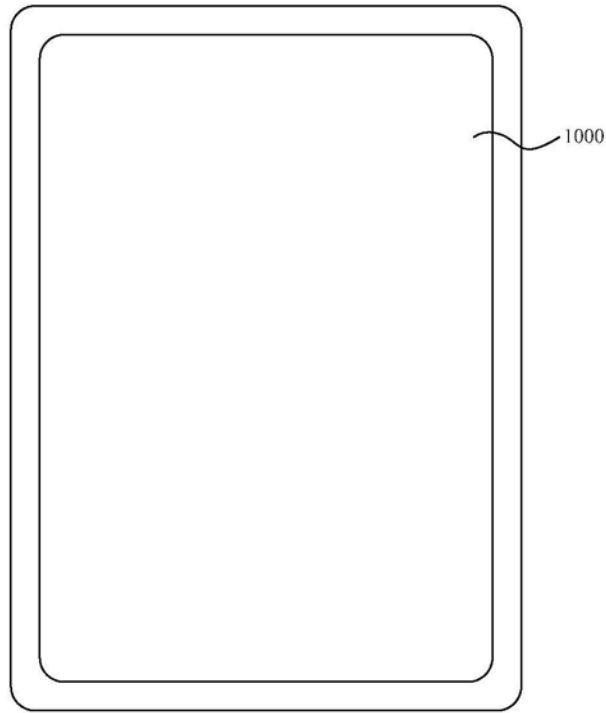


图15

专利名称(译)	一种有机发光显示面板、及有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN110299107A	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201910587538.X	申请日	2019-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	李玥 周星耀 张蒙蒙 杨帅 刘志 赵哲		
发明人	李玥 周星耀 张蒙蒙 杨帅 刘志 赵哲		
IPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233 H01L27/3262		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请实施例提供了一种有机发光显示面板，包括：包括驱动第一子像素的第一像素驱动电路和驱动第二子像素的第二像素驱动电路；第一像素驱动电路包括第一驱动晶体管；第二像素驱动电路包括第二驱动晶体管；第一子像素在预设灰阶的工作电流为第二子像素在预设灰阶的工作电流的 n 倍， $n \geq 1.5$ ；第一驱动晶体管包括第一子驱动晶体管和第二子驱动晶体管；第一子驱动晶体管的栅极电连接第二子驱动晶体管的栅极；第一子驱动晶体管的第一极电连接第二子驱动晶体管的第一极；第一子驱动晶体管的第二极电连接第二子驱动晶体管的第二极；且第二驱动晶体管的数量小于第一驱动晶体管的数量。本申请通过将第一子像素设置两个驱动晶体管，可以减少压降导致的色偏。

