



(21)申请号 201710763009.1

(22)申请日 2017.08.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107492567 A

(43)申请公布日 2017.12.19

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 席克瑞 崔婷婷 欧阳珺婷
林柏全

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 106409868 A, 2017.02.15,

CN 106409868 A, 2017.02.15,

CN 104752436 A, 2015.07.01,

CN 105938704 A, 2016.09.14,

CN 105702210 A, 2016.06.22,

KR 20070075920 A, 2007.07.24,

审查员 王一帆

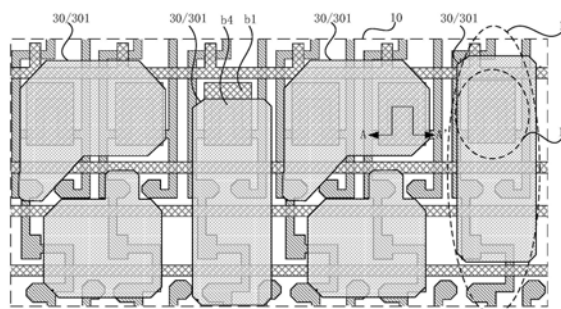
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种显示基板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示基板及显示装置,显示基板中的每个像素电路包括基板;位于基板上的多个像素电路,每个像素电路包括驱动晶体管和有机发光元件;驱动晶体管用于向有机发光元件提供驱动电流,有机发光元件用于响应驱动电流发光;位于基板上的至少一电极层,电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影,用于反射照射至电极层上的光线。通过本发明的技术方案,有效避免了光线照射至驱动晶体管,减弱了驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度,提高了驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:

基板;

位于所述基板上的多个像素电路,每个所述像素电路包括驱动晶体管和有机发光元件;所述驱动晶体管用于向所述有机发光元件提供驱动电流,所述有机发光元件用于响应所述驱动电流发光;

所述像素电路还包括:

第一发光控制模块、第二发光控制模块;

所述第一发光控制模块的控制端与使能信号输入端电连接,第一端与第一电源信号输入端电连接,第二端与所述驱动晶体管的第一端电连接;

所述第二发光控制模块的控制端与所述使能信号输入端电连接,第一端与所述驱动晶体管的第二端电连接,第二端与所述有机发光元件的第一电极电连接;

所述有机发光元件的第二电极与第二电源信号输入端电连接;

其中,所述显示基板还包括位于所述基板上的至少一电极层,所述电极层在所述基板上的垂直投影覆盖所述驱动晶体管在所述基板上的垂直投影,用于反射照射至所述电极层上的光线,所述电极层位于所述驱动晶体管所在膜层与所述有机发光元件的所述第一电极所在膜层之间。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,

所述电极层包括多个电极结构;每个所述电极结构在所述基板上的垂直投影覆盖至少一个所述驱动晶体管在所述基板上的垂直投影。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,

沿远离所述基板的方向,每个所述驱动晶体管依次包括有源层和栅极,所述有源层包括掺杂区和本征区;

所述电极结构在所述基板上的垂直投影覆盖所述有源层的所述掺杂区在所述基板上的垂直投影。

4. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,

沿远离所述基板的方向,每个所述驱动晶体管依次包括有源层和栅极;

所述电极结构在所述基板上的垂直投影的边界,与该电极结构覆盖的所述驱动晶体管的栅极在所述基板上的垂直投影的边界之间的距离大于或等于 $3\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述电极层为金属电极层。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述驱动晶体管远离所述基板的一侧和/或所述驱动晶体管靠近所述基板的一侧设置有所述电极层。

7. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,

沿远离所述基板的方向,所述有机发光元件依次包括第一电极、第二电极和位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光功能层;

每个所述有机发光元件的第一电极与对应的驱动晶体管电连接;

所述电极层包括多个电极结构,所述有机发光元件的所述第一电极复用为所述电极结构。

8. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述像素电路还包括:

数据写入模块、阈值电压补偿模块和存储模块;

所述数据写入模块的控制端与第一扫描信号输入端电连接,第一端与数据信号输入端电连接,第二端与所述驱动晶体管的第一端电连接;

所述阈值电压补偿模块的控制端与所述第一扫描信号输入端电连接,第一端与所述驱动晶体管的第二端电连接,所述第二端与所述驱动晶体的控制端电连接;

所述存储模块的第一端与所述驱动晶体的控制端电连接,第二端与所述第一电源信号输入端电连接,用于抓取所述驱动晶体的阈值电压,并补偿所述驱动晶体的阈值电压,使在发光阶段流经所述有机发光元件的所述驱动电流与所述驱动晶体的阈值电压无关。

9. 根据权利要求8所述的显示基板,其特征在于,所述像素电路还包括:

节点复位模块和旁路模块;

所述节点复位模块的控制端与第二扫描信号输入端电连接,第一端与参考电压信号输入端电连接,第二端与所述存储模块的第一端电连接;

所述旁路模块的控制端与所述第二扫描信号输入端电连接,第一端与所述有机发光元件的第一电极电连接,第二端与所述参考电压信号输入端电连接。

10. 根据权利要求9所述的显示基板,其特征在于,所述节点复位模块包括第一晶体管,所述旁路模块包括第二晶体管,所述数据写入模块包括第三晶体管,所述阈值电压补偿模块包括第四晶体管,所述第一发光控制模块包括第五晶体管,所述第二发光控制模块包括第六晶体管,所述存储模块包括第一电容;

所述第一晶体管的栅极与所述第一扫描信号输入端电连接,第一极与所述参考电压信号输入端电连接,第二极与所述第一电容的第一极电连接;

所述第二晶体管的栅极与所述第一扫描信号输入端电连接,第一极与所述参考电压信号输入端电连接,第二极与所述有机发光元件的第一电极电连接;

所述第三晶体管的栅极与所述第二扫描信号输入端电连接,第一极与所述数据信号输入端电连接,第二极与所述驱动晶体管的第一极电连接;

所述第四晶体管的栅极与所述第一扫描信号输入端电连接,第一极与所述驱动晶体管的第二极电连接,第二极与所述驱动晶体的栅极电连接;

所述第五晶体管的栅极与所述使能信号输入端电连接,第一极与所述第一电源信号输入端电连接,第二极与所述驱动晶体管的第一极电连接;

所述第六晶体管的栅极与所述使能信号输入端电连接,第一极与所述驱动晶体的第二极电连接,第二极与所述有机发光元件的第一电极电连接;

所述第一电容的第一极与所述驱动晶体的栅极电连接,第二极与所述第一电源信号输入端电连接。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-10任一项所述的显示基板。

一种显示基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示基板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置一般包含有若干个像素,每个像素包括像素电路。现有技术采用的结构最简单的像素电路为2T1C结构,即像素电路中包括两个晶体管和1个存储电容,其中一个晶体管为开关晶体管,另一个晶体管为驱动像素中的有机发光元件发光的驱动晶体管,但是驱动晶体管产生的驱动有机发光元件发光的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压相关,当驱动晶体管的阈值电压长时间偏压发生漂移后,影响驱动晶体管产生的驱动电流的大小,造成有机发光显示面板存在显示不均匀。

[0003] 针对上述问题,目前可以采用nT1C的结构实现对驱动晶体管阈值电压的补偿,使得驱动晶体管产生的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关。驱动晶体管均对应一转移特性曲线,即驱动晶体管的栅极与源极之间的电压和驱动晶体管产生的驱动电流的关系曲线,在显示面板中的有机发光元件处于发光阶段时,像素电路中的驱动晶体管一直处于偏置状态以向有机发光元件提供驱动电流,长时间的偏压状态使得驱动晶体管的转移特性曲线发生漂移,通过nT1C结构的像素电路虽然能够补偿驱动晶体管的阈值电压,但是驱动晶体管补偿后的特性曲线的扭曲部分仍无法与原始转移特性曲线重合,驱动晶体管的栅极与源极之间的电压相同时,驱动晶体管产生的驱动有机发光元件的驱动电流的大小不同,导致有机发光显示面板存在显示不均匀的问题。尤其是当有光线照射至驱动晶体管时,使得驱动晶体管的转移特性曲线发生更大程度的扭曲,驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性更差,加重了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种显示基板及显示装置,通过在显示基板中设置至少一层电极层,使电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影,且电极层能够反射照射至电极层上的光线,有效避免了光线照射至驱动晶体管,减弱了驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度,提高了驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示基板,包括:

[0006] 基板;

[0007] 位于所述基板上的多个像素电路,每个所述像素电路包括驱动晶体管和有机发光元件;所述驱动晶体管用于向所述有机发光元件提供驱动电流,所述有机发光元件用于响应所述驱动电流发光;

[0008] 位于所述基板上的至少一电极层,所述电极层在所述基板上的垂直投影覆盖所述驱动晶体管在所述基板上的垂直投影,用于反射照射至所述电极层上的光线。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括第一方面所述的显示基板。

[0010] 本发明实施例提供了一种显示基板及显示装置,通过在显示基板中设置位于基板上的至少一层电极层,使电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影,且电极层能够反射照射至电极层上的光线,利用电极层遮挡了照射至驱动晶体管的光线,有效避免了光线照射至驱动晶体管,减弱了驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度,提高了驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

附图说明

[0011] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0012] 图1a为本发明实施例提供的一种显示基板的俯视结构示意图;

[0013] 图1b为沿图1a中AA' 方向的剖面结构示意图;

[0014] 图2为本发明实施例提供的另一种显示基板的剖面结构示意图;

[0015] 图3为本发明实施例提供的另一种显示基板的剖面结构示意图;

[0016] 图4为本发明实施例提供的另一种显示基板的剖面结构示意图;

[0017] 图5为本发明实施例提供的另一种显示基板的剖面结构示意图;

[0018] 图6为本发明实施例提供的另一种显示基板的俯视结构示意图;

[0019] 图7为本发明实施例提供的一种像素电路的电路结构示意图;

[0020] 图8为图7所示像素电路对应的具体电路结构示意图;

[0021] 图9为本发明实施例提供的一种像素电路的驱动时序图;

[0022] 图10为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。贯穿本说明书中,相同或相似的附图标号代表相同或相似的结构、元件或流程。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0024] 本发明实施例提供了一种显示基板,包括基板、位于基板上的多个像素电路以及位于基板上的至少一电极层,每个像素电路包括驱动晶体管和有机发光元件,驱动晶体管用于向有机发光元件提供驱动电流,有机发光元件用于响应驱动电流发光,电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影,用于反射照射至电极层上的光线。

[0025] 有机发光显示装置一般包含有若干个像素,每个像素包括像素电路,每个像素驱动电路中一般均包括一驱动晶体管,为了使驱动晶体管产生的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关,均需要对像素电路中的驱动晶体管的阈值电压进行补偿。驱动晶体管均对应一转移特性曲线,即晶体管的栅极与源极之间的电压和驱动晶体管产生的驱动电流的关系曲线。

[0026] 显示面板中的有机发光元件处于发光阶段时,像素电路中的驱动晶体管一直处于

偏置状态以向有机发光元件提供驱动电流,长时间的偏压状态使得驱动晶体管的转移特性曲线发生漂移,即使像素驱动电路能够补偿驱动晶体管的阈值电压,补偿后的特性曲线的扭曲部分仍无法与原始转移特性曲线重合,驱动晶体管的栅极和源极之间的电压相同时,驱动晶体管产生的驱动电流的大小不同,导致有机发光显示面板存在显示不均匀的问题。尤其是当有光线照射至驱动晶体管时,驱动晶体管的转移特性曲线发生更大程度的扭曲,驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性更差,加重了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0027] 本发明实施例通过在显示基板中设置位于基板上的至少一层电极层,使电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影,且电极层能够反射照射至电极层上的光线,利用电极层遮挡了照射至驱动晶体管的光线,有效避免了光线照射至驱动晶体管,减弱了驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度,提高了驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0028] 以上是本发明的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。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。

[0029] 图1a为本发明实施例提供的一种显示基板的俯视结构示意图。如图1a所示,显示基板包括基板10、位于基板10上的多个像素电路11(图1a仅示例性地示出了像素电路11的部分结构),以及位于基板10上的至少一层电极层30,这里仅示例性地示出了一电极层30,像素电路11包括驱动晶体管15和有机发光元件(图1未示出),驱动晶体管15向有机发光元件提供驱动电流,有机发光元件响应驱动电流发光,以实现显示基板的显示功能。电极层30在基板10上的垂直投影覆盖驱动晶体管15在基板10上的垂直投影,能够反射照射至电极层30上的光线。

[0030] 可选的,电极层30可以包括多个电极结构301,设置每个电极结构301覆盖至少一个驱动晶体管15。示例性的,如图1所示,电极结构301在基板10上的垂直投影可以覆盖两个驱动晶体管15在基板10上的垂直投影,电极结构301在基板10上的垂直投影也可以覆盖一个驱动晶体管15在基板10上的垂直投影。由于电极结构301能够反射照射至电极结构301上的光线,因此照射至对应电极结构301的驱动晶体管15上的光线能够被电极结构301遮挡,也就避免了驱动晶体管15受到光线的照射,减弱驱动晶体管15的转移特性曲线的扭曲程度,以提高驱动晶体管15补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管15的原始转移特性曲线的重合性,改善有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0031] 需要说明的是,本发明实施例对电极层30中的电极结构301覆盖驱动晶体管15的个数不作限定,保证电极结构301在基板10上的垂直投影覆盖驱动晶体管15在基板10上的垂直投影,即可避免驱动晶体管15受光线照射。

[0032] 图1b为沿图1a中AA'方向的剖面结构示意图。结合图1a和图1b,沿远离基板10的方向,每个驱动晶体管15依次包括有源层b4和栅极b1,有源层b4包括掺杂区B和本征区C,可以设置对应驱动晶体管15的电极结构301在基板10上的垂直投影覆盖有源层b4的掺杂区B在基板10上的垂直投影。

[0033] 可选的,结合图1a和图1b,可以设置电极结构301在基板10上的垂直投影的边界,

与该电极结构301覆盖的驱动晶体管15的栅极b1在基板10上的垂直投影的边界之间的距离d大于或等于 $3\mu\text{m}$ 。具体的,驱动晶体管15的有源层b4包括掺杂区B和本征区C,掺杂区B为有源层b4中掺杂有N型杂质或P型杂质的区域,位于驱动晶体管15有源层b4的本征区C的两侧,对应驱动晶体管15的源极和漏极设置,本征区C为对应驱动晶体管15的栅极b1设置的驱动晶体管15的沟道区,该部分未掺杂杂质或掺杂有极少的杂质,避免驱动晶体管15的源极和漏极之间出现短路的问题。

[0034] 驱动晶体管15产生的驱动电流的大小主要由有源层b4中掺杂区B的载流子的移动特性决定,即驱动晶体管15的转移特性曲线主要与驱动晶体管15中掺杂区B的载流子的移动特性相关,设置电极结构301在基板10上的垂直投影覆盖有源层b4的掺杂区B在基板10上的垂直投影,电极结构301能够遮挡住照射至有源层b4的掺杂区B的大部分光线,使得照射至有源层b4的掺杂区B的光线大大减少,进而减弱驱动晶体管转移特性曲线的扭曲程度,提高驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0035] 驱动晶体管15中有源层b4的本征区C一般对应驱动晶体管15的栅极b1设置,有源层b4的掺杂区B边界一般稍远于有源层b4的本征区C的边界,设置电极结构301在基板10上的垂直投影的边界,与该电极结构301覆盖的驱动晶体管15的栅极b1在基板10上的垂直投影的边界之间的距离大于或等于 $3\mu\text{m}$,使得电极结构301在基板10上的垂直投影能够有效覆盖驱动晶体管15的有源层b4的掺杂区B在基板10上的垂直投影,最大程度上减少了照射至驱动晶体管15上的光线影响驱动晶体管的转移特征曲线的扭曲程度。

[0036] 可选的,电极层30可以为金属电极层,即电极层30中的电极结构301可以为金属电极结构。具体的,除了光线照射,温度过高或局部温度过高也会使驱动晶体管15的转移特性曲线发生更大程度的扭曲,驱动晶体管15补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管15的原始转移特性曲线的重合性更差,加重有机发光显示面板显示不均匀的问题。设置在基板10上的垂直投影覆盖驱动晶体管15在基板10上的垂直投影的电极层30为金属电极层,利用金属良好的导热均一性,使得驱动晶体管15周围的热量被迅速传导,避免了驱动晶体管15处于温度过高的环境影响驱动晶体管15的转移特性曲线的扭曲程度,进一步提高了驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0037] 可选的,图2为本发明实施例提供的另一种显示基板的剖面结构示意图。如图2所示,沿远离基板10的方向,有机发光元件14依次包括第一电极141、第二电极142以及位于第一电极141和第二电极142之间的发光功能层143,每个有机发光元件14的第一电极141与对应的驱动晶体管15电连接,电极层30包括多个电极结构301,可以设置有机发光元件14的第一电极141复用为电极结构301。

[0038] 示例性的,第一电极141可以为有机发光元件14的阳极,第二电极142可以为有机发光元件14的阴极,当电压被施加到有机发光元件14的阳极与阴极上时,阳极中的载流子空穴和阴极中的载流子电子移动至发光功能层143复合,发光功能层143中的激子由激发态迁移到基态发光。可以示例性地设置显示基板为顶发射器件,有机发光元件14的阴极远离阳极的一侧为显示基板的发光侧,即有机发光元件14中的第二电极142远离第一电极141的一侧为显示基板的发光侧,则可以设置有机发光元件14的第一电极141为金属电极。

[0039] 利用有机发光元件14的第一电极141复用为反射光线的电极结构301,可以避免从有机发光元件14的第二电极142远离第一电极141的一侧入射的光线照射至驱动晶体管15上影响驱动晶体管15的转移特性曲线的扭曲程度,例如从有机发光元件14的第二电极142远离第一电极141的一侧入射的外界环境中的光线,或者有机发光元件14发出的光线经过有机发光元件14的第一电极141与第二电极142之间的微腔结构的反射光或折射光,在不增加显示基板膜层结构的基础上,可以提高驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0040] 示例性的,也可以设置显示基板为底发射器件,则有机发光元件14的第一电极141由透光材料制成,可以设置用于反射光线的电极层30位于驱动晶体管15所在膜层与有机发光元件14的第一电极141所在膜层之间的膜层,如图3所示,这样能够利用电极层30反射有机发光元件14发出的光线,避免这部分光线照射至驱动晶体管上影响驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度,以改善有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0041] 可选的,也可以将电极层30设置于驱动晶体管15靠近基板10的一侧,如图4所示,电极层30中的电极结构301则能够遮挡基板10远离驱动晶体管15的一侧入射的光线照射至驱动晶体管15上,例如外界环境中从基板10远离驱动晶体管15一侧入射的光线,同样能够提高驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善有机发光显示面板显示不均匀的问题。示例性的,也可以复用有机发光元件14的第一电极141为电极结构301,用于阻挡第二电极142远离第一电极141一侧入射的光线。

[0042] 可选的,可以在驱动晶体管15远离基板10的一侧设置电极层30,如图3所示,这样电极层30能够反射电极层30远离驱动晶体管15的一侧入射来的光线,避免这部分光线照射至驱动晶体管15,影响驱动晶体管15的转移特性曲线。也可以在驱动晶体管15远离基板10的一侧和驱动晶体管15靠近基板10的一侧均设置电极层30,如图5所示,这样电极层30中的电极结构301既能够遮挡电极层30远离驱动晶体管15的一侧入射的光线照射至驱动晶体管15,也能够遮挡基板10远离驱动晶体管15的一侧入射的光线照射至驱动晶体管15,最大程度上避免了光线照射对驱动晶体管的转移特性曲线的影响,以提高驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0043] 图6为本发明实施例提供的另一种显示基板的俯视结构示意图。如图6所示,显示基板包括基板10以及位于基板10上的多个像素电路11(图1示例性地利用一晶体管代表一像素电路11),显示基板还可以包括位于基板10上的多条扫描信号线12、多条数据信号线13和多个有机发光元件14,像素电路11和有机发光元件14可以设置于扫描信号线12与数据信号线13交叉设置形成的空间内,像素电路11可以在与之电连接的扫描信号线12输入的扫描信号的作用下,连通与之对应电连接的数据信号线13和有机发光元件14,数据信号线13向对应的有机发光元件14传输数据信号,依此实现显示基板的显示功能。

[0044] 图7为本发明实施例提供的一种像素电路的电路结构示意图。如图7所示,像素电路11包括驱动晶体管15、数据写入模块16、存储模块17、阈值电压补偿模块18、第一发光控制模块19和第二发光控制模块20,驱动晶体管15向有机发光元件14提供驱动电流 I_d ,有机发光元件14响应驱动电流 I_d 发光,数据写入模块16可以将数据信号写入的驱动晶体管15的栅极b1,存储模块17与驱动晶体管15的栅极b1电连接,以维持驱动晶体管15在发光阶段的

栅极b1的电压。

[0045] 具体的,如图7所示,驱动晶体管15可以根据数据写入模块16的连通状态接收数据信号输入端Vdata输入的数据信号,以实现向有机发光元件14提供驱动电流Id。

[0046] 数据写入模块16的控制端a1与第一扫描信号输入端Sn电连接,第一端a2与数据信号输入端Vdata电连接,第二端a3与驱动晶体管15的第一端b2电连接,数据写入模块16可以根据第一扫描信号输入端Sn输入的扫描信号控制其第一端a2与第二端a3连通,将数据信号输入端Vdata输入的数据信号传输至驱动晶体管15的第一端b2。

[0047] 阈值电压补偿模块18的控制端a1与第一扫描信号输入端Sn电连接,第一端a2与驱动晶体管15的第二端b3电连接,第二端a3与驱动晶体管15的控制端(栅极) b1电连接,阈值电压补偿模块18可以根据第一扫描信号输入端Sn输入的扫描信号控制其第一端a2与第二端a3连通,使驱动晶体管15的控制端b1与驱动晶体管15的第二端b3电连接,即阈值电压补偿模块18的第一端a2与第二端a3导通使得驱动晶体管15形成类似二极管的连接结构。

[0048] 第一发光控制模块19的控制端a1与使能信号输入端En电连接,第一端a2与第一电源信号输入端Vdd1电连接,第二端a3与驱动晶体管15的第一端b2电连接,第二发光控制模块20的控制端a1与使能信号输入端En电连接,第一端a2与驱动晶体管15的第二端b3电连接,第二端a3与有机发光元件14的第一电极141电连接。第一发光控制模块19和第二发光控制模块20可以在使能信号输入端En输入的使能信号的作用下分别控制各自的第一端a2与第二端a3连通,使得第一电源信号输入端Vdd1输入电源信号通过类似二极管连接的驱动晶体管15以及第二发光控制模块20传输至有机发光元件14的第一电极141。

[0049] 有机发光元件14的第二电极142与第二电源信号输入端Vdd2电连接,存储模块17的第一端d1与驱动晶体管15的控制端a1电连接,第二端d2与第一电源信号输入端Vdd1电连接。

[0050] 可选的,如图7所示,显示基板中的像素电路11还可以包括节点复位模块21和旁路模块22,节点复位模块21的控制端a1与第二扫描信号输入端Sn-1电连接,第一端a2与参考电压信号输入端Vinit电连接,第二端a3与存储模块17的第一端d1电连接,即第二端a3与驱动晶体管15的栅极b1电连接,节点复位模块21可以在第二扫描信号输入端Sn-1输入的扫描信号的作用下控制其第一端a2与第二端a3连通,使得参考电压信号输入端Vinit输入的参考电压信号传输至驱动晶体管15的栅极b1,实现对驱动晶体管15的栅极b1电位的初始化操作。旁路模块22的控制端a1与第二扫描信号输入端Sn-1电连接,第一端a2与有机发光元件14的第一电极141电连接,第二端a3与参考电压信号输入端Vinit电连接。

[0051] 图8为图7所示像素电路对应的具体电路结构示意图。结合图7和图8,节点复位模块21可以包括第一晶体管T1,旁路模块22可以包括第二晶体管T2,数据写入模块16可以包括第三晶体管T3,阈值电压补偿模块18可以包括第四晶体管T4,第一发光控制模块19可以包括第五晶体管T5,第二发光控制模块20可以包括第六晶体管T6,存储模块17可以包括第一电容C1。

[0052] 第一晶体管T1的栅极b1与第二扫描信号输入端Sn-1电连接,第一极b2与参考电压信号输入端Vinit电连接,第二极b3与第一电容C1的第一极e1电连接;第二晶体管T2的栅极b1与第二扫描信号输入端Sn-1电连接,第一极b2与参考电压信号输入端Vinit电连接,第二极b3与有机发光元件14的第一电极141电连接;第三晶体管T3的栅极b1与第一扫描信号输

入端Sn电连接,第一极b2与数据信号输入端Vdata电连接,第二极b3与驱动晶体管15的第一极b2电连接;第四晶体管T4的栅极b1与第一扫描信号输入端Sn电连接,第一极b2与驱动晶体管15的第二极b3电连接,第二极b3与驱动晶体管15的栅极b1电连接;第五晶体管T5的栅极b1与使能信号输入端En电连接,第一极b2与第一电源信号输入端Vdd1电连接,第二极b3与驱动晶体管15的第一极b2电连接;第六晶体管T6的栅极b1与使能信号输入端En电连接,第一极b2与驱动晶体管15的第二极b3电连接,第二极b3与有机发光元件14的第一电极141电连接;第一电容C1的第一极e1与驱动晶体管15的栅极b1电连接,第二极e2与第一电源信号输入端Vdd1电连接。

[0053] 图9为本发明实施例提供的一种像素电路的驱动时序图。可以设置第一晶体管T1至第六晶体管T6以及驱动晶体管15均如图7所示为P型晶体管,也可以设置第一晶体管T1至第六晶体管T6以及驱动晶体管15均为N型晶体管,本发明实施例对此不作限定,下面结合图7、8和9对显示基板中像素电路的工作原理进行具体说明:

[0054] 在t1(初始化)时间段,第一晶体管T1和第二晶体管T2在第二扫描信号输入端Sn-1输入的低电平的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间连通,第三晶体管T3至第六晶体管T6在各自的栅极b1输入的控制信号的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间关断。

[0055] 在这种情况下,参考电压信号输入端Vinit输入的参考电压信号通过第一晶体管T1传输至驱动晶体管15的栅极b1,驱动晶体管15被参考电压信号初始化。同样的,参考电压信号输入端Vinit输入的参考电压信号通过第二晶体管T2传输至有机发光元件14的第一电极141,有机发光元件14被参考电压信号初始化。

[0056] 在t2(数据写入)时间段,第一晶体管T1和第二晶体管T2在第二扫描信号输入端Sn-1输入的高电平的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间关断,第三晶体管T3和第四晶体管T4在第一扫描信号输入端Sn输入的低电平的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间连通。

[0057] 在这种情况下,驱动晶体管15通过第四晶体管T4等效成二极管且正向偏置。与第三晶体管T3的第一极b2电连接的数据信号输入端Vdata输入的数据信号的电压减去驱动晶体管15的阈值电压后获得的补偿电压被施加至驱动晶体管15的栅极b1,此时第一电容C1的第一极e1上的电压值等于补偿电压,第一电容C1的第二极e2上的电压值等于第一电源信号输入端Vdd1输入的电源信号的电压值Vdd,第一电容C1的第一极e1与第二极e2之间的电压差对应的电荷存储在第一电容C1中。

[0058] 在t3(发光)时间段,第一晶体管T1和第二晶体管T2在第二扫描信号输入端Sn-1输入的高电平的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间关断,第三晶体管T3和第四晶体管T4在第一扫描信号输入端Sn输入的高电平的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间关断,第五晶体管T5和第六晶体管T6在使能信号输入端En输入的低电平的作用下,各自对应的第一极b2与第二极b3之间连通。

[0059] 在这种情况下,第一电源信号输入端Vdd1输入的电源信号通过第五晶体管T5传输至驱动晶体管15的第一极b2,驱动晶体管15的栅极b1电压与第一电源信号输入端Vdd1的输入的电源信号的电压值Vdd之间的电压差产生的驱动电流Id经过第六晶体管T6流向有机发光元件14,有机发光元件14响应驱动电流Id发光。

[0060] 在 t_3 时间段,驱动晶体管15的栅极b1与源极(第一极b2)之间的电压 V_{gs} 通过第一电容C1保持或者基本上保持 $(V_{data}+V_{th})-V_{dd}$,根据驱动晶体管15的驱动电流 I_d 与栅极b1和源极(第一极b2)之间电压差的对应关系,驱动晶体管15的驱动电流 I_d 和栅极b1与源极(第一极b2)之间的电压 V_{gs} 减去驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的平方 $(V_{data}-V_{dd})^2$ 成比例,因此驱动晶体管15的驱动电流 I_d 与驱动晶体管15的阈值电压 V_{th} 无关,则第一电容C1即存储模块17抓取到了驱动晶体管15的阈值电压,并补偿了驱动晶体管15的阈值电压,使得在 t_3 (发光)时间段流经有机发光元件14的驱动电流与驱动晶体管15的阈值电压无关。

[0061] 另外,在 t_3 时间段,第二晶体管T2在第二扫描信号输入端 S_{n-1} 输入的高电平的作用下其第一极b2与第二极b3之间关断,从第六晶体管T6传输来的驱动电流 I_d 的一部分作为旁路电流通过第二晶体管T2实现分流。当显示装置显示黑画面时,即使驱动晶体管15处于截止状态产生的最小电流流经有机发光元件14,也无法保证显示装置正确显示黑画面。第二晶体管T2的设置能够使得驱动晶体管15产生的最小电流的一部分作为旁路电流被分配除了有机发光元件14所在电流路径之外的电流路径,使得显示装置能够更准确地显示黑画面,以改善显示装置的对比度。

[0062] 需要说明的是,上述实施例中提到的高电平与低电平均为相对概念,本发明实施例对高电平与低电平所包含的具体电平值的大小不作限定。另外,本发明实施例对像素电路中晶体管的数量和电容的数量不作限定,可以根据实际生产需求对像素电路中晶体管的数量和电容的数量进行具体的设定。

[0063] 需要说明的是,本发明实施例附图只是示例性的表示各元件以及各膜层的大小,并不代表显示面板中各元件以及各膜层的实际尺寸。

[0064] 本发明实施例通过在显示基板中设置位于基板上的至少一层电极层,使电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影,且电极层能够反射照射至电极层上的光线,利用电极层遮挡了照射至驱动晶体管的光线,有效避免了光线照射至驱动晶体管,减弱了驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度,提高了驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性,改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

[0065] 本发明实施例还提供了一种显示装置,图10为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。如图10所示,显示装置27包括上述实施例中的显示基板26,因此本发明实施例提供的显示装置27也具备上述实施例所描述的有益效果,此处不再赘述。示例性的,显示装置27可以是手机、电脑或电视等电子显示设备。

[0066] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

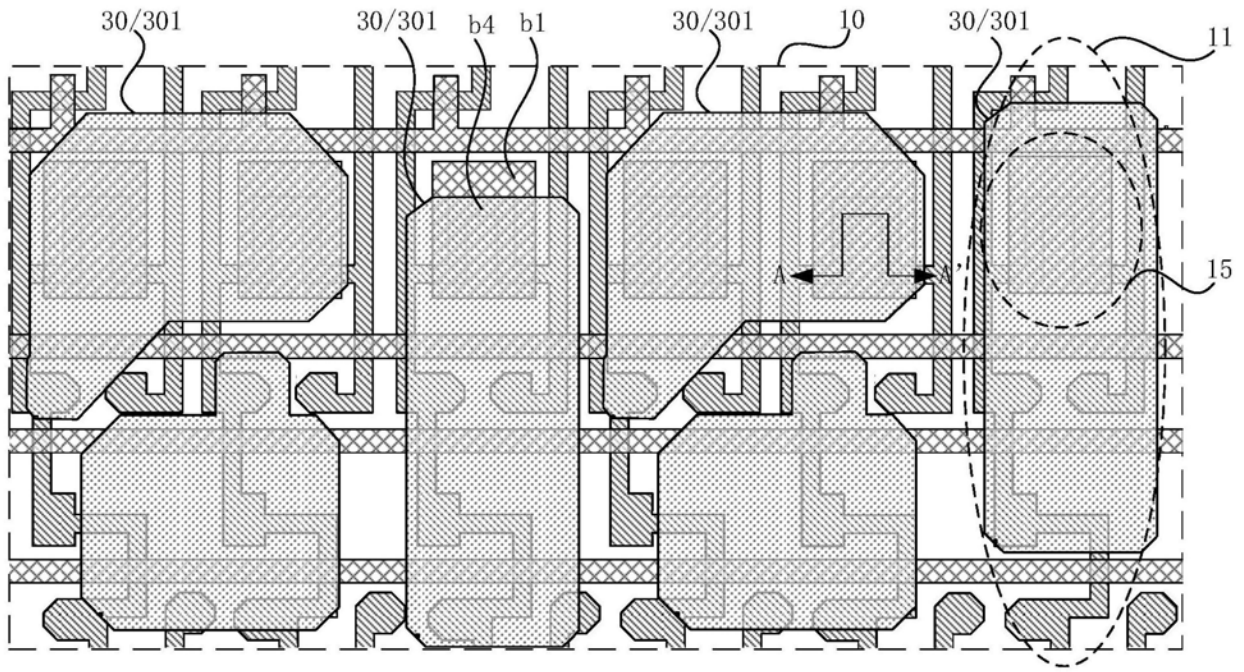


图1a

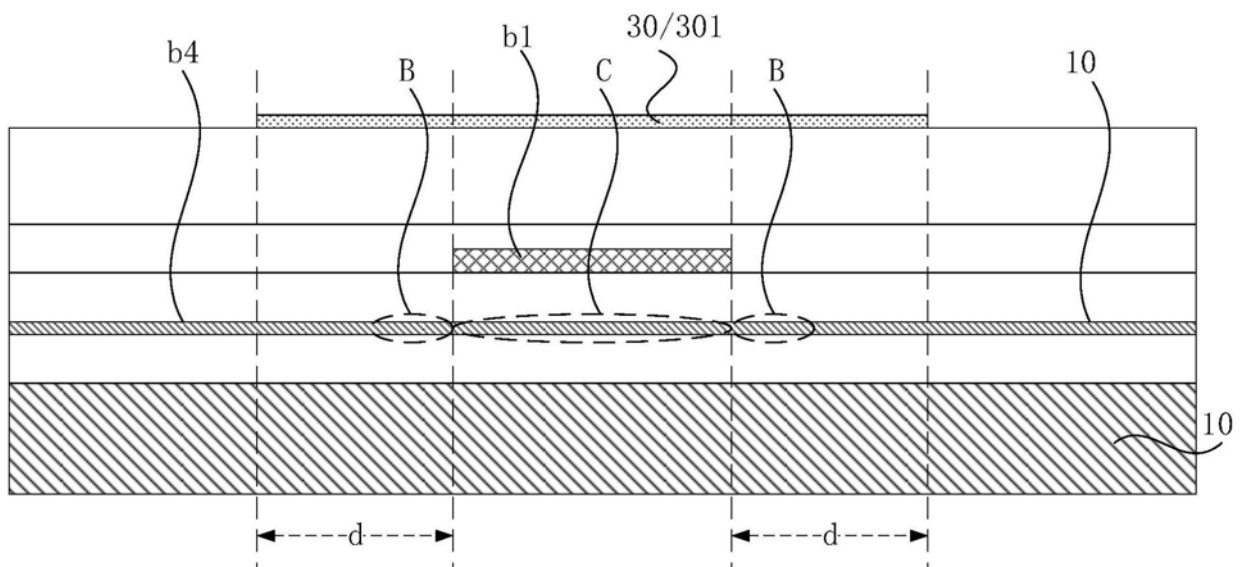


图1b

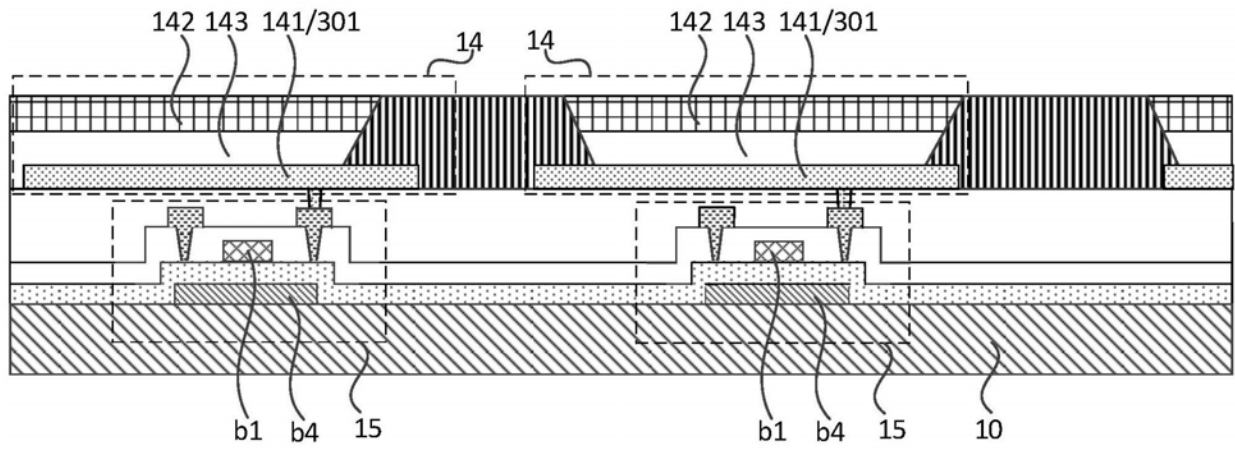


图2

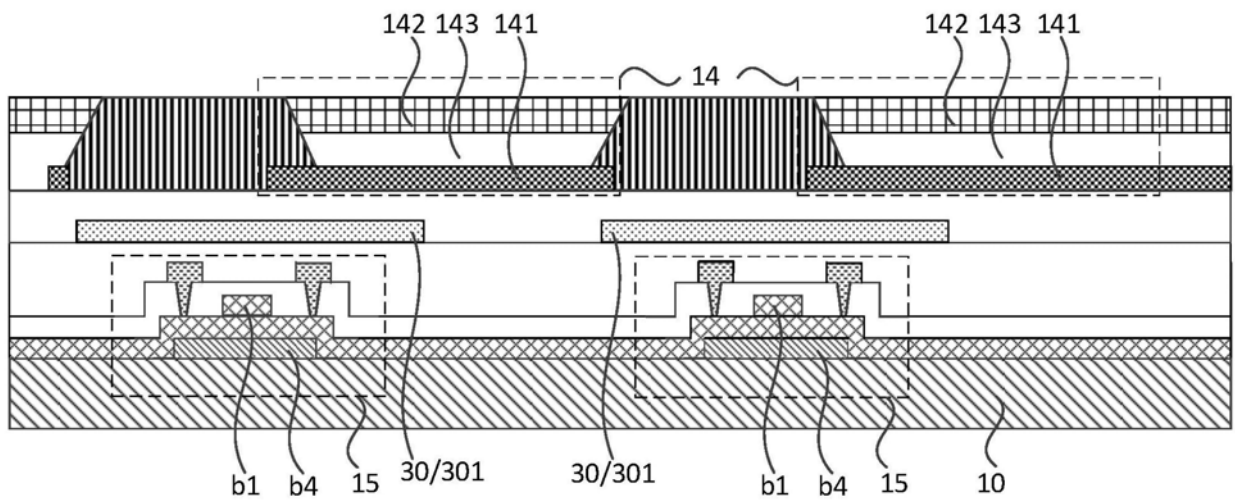


图3

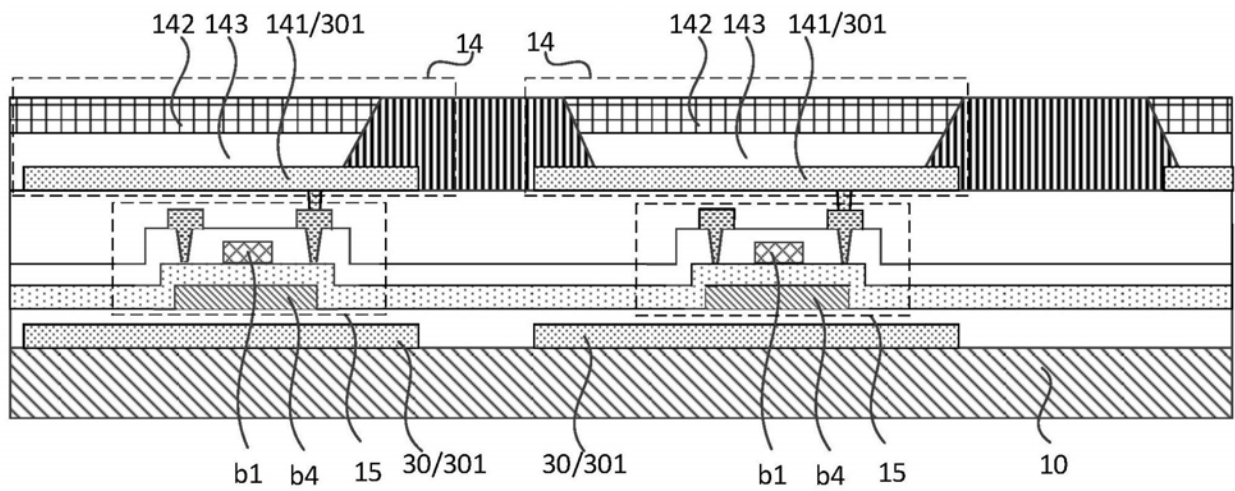


图4

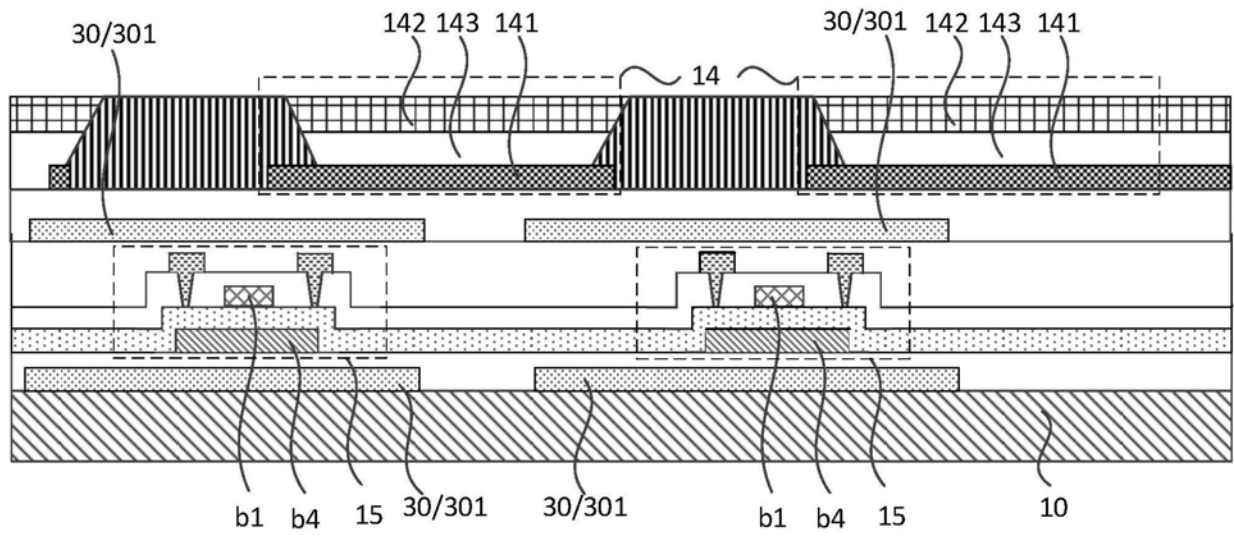


图5

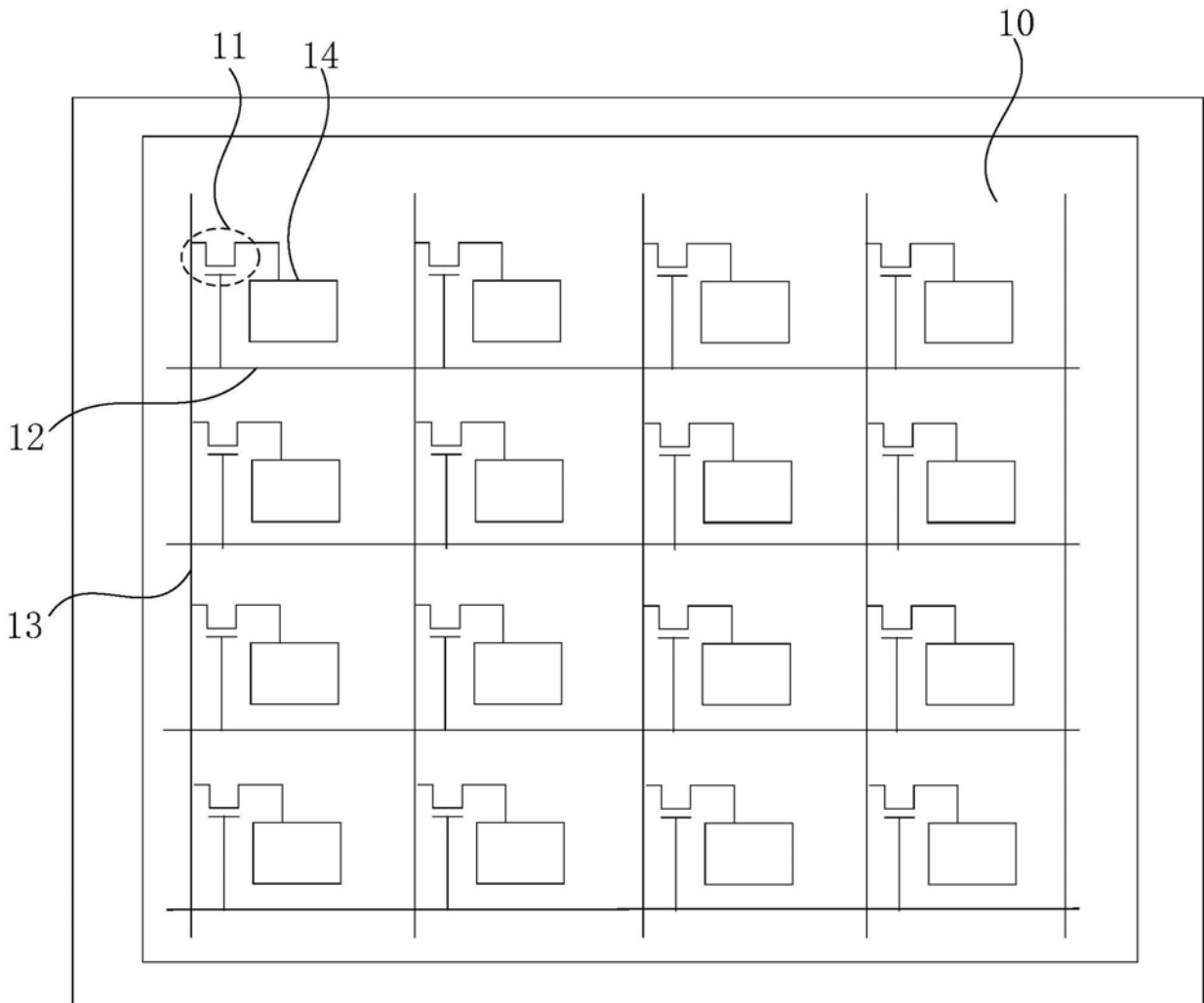


图6

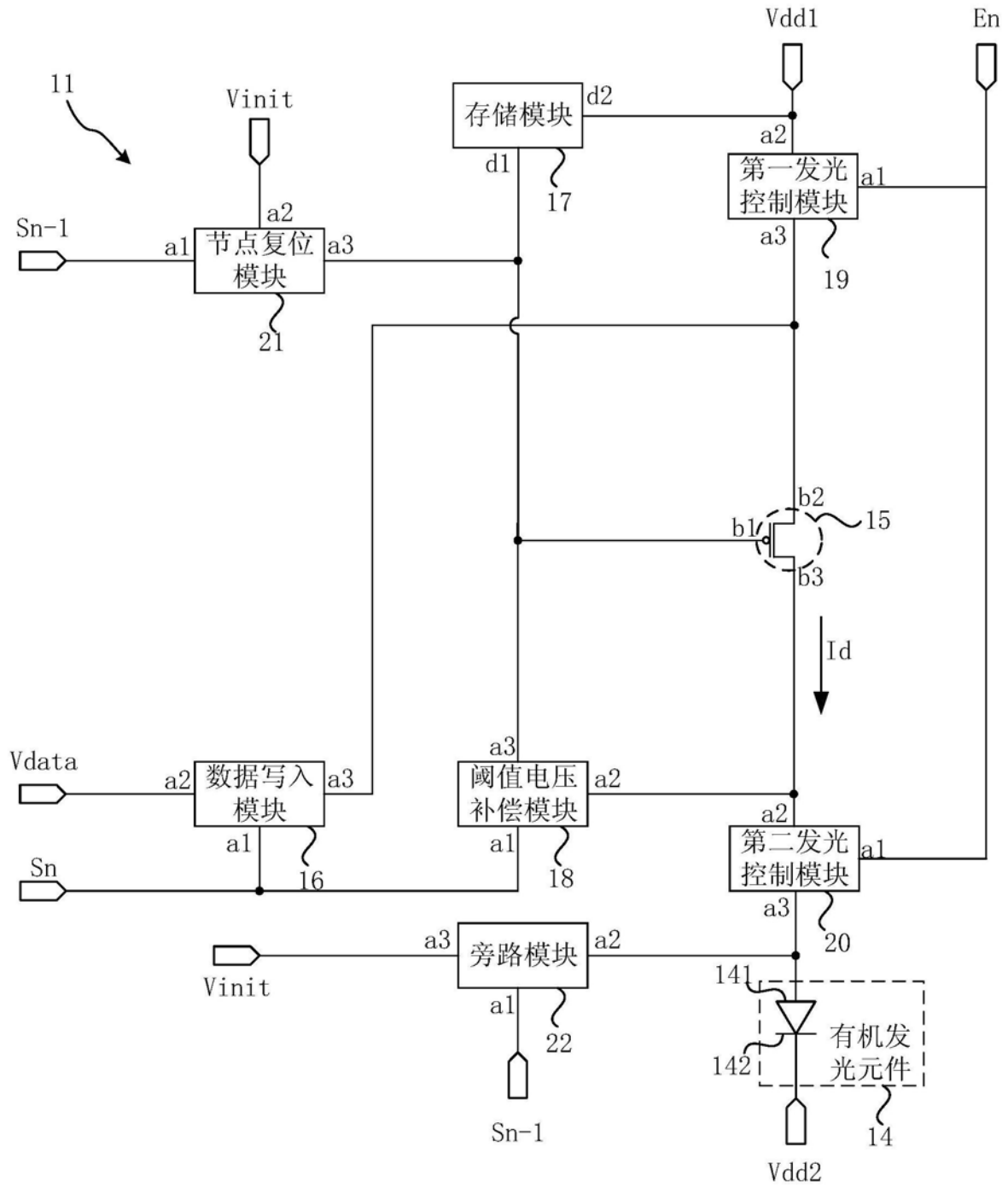


图7

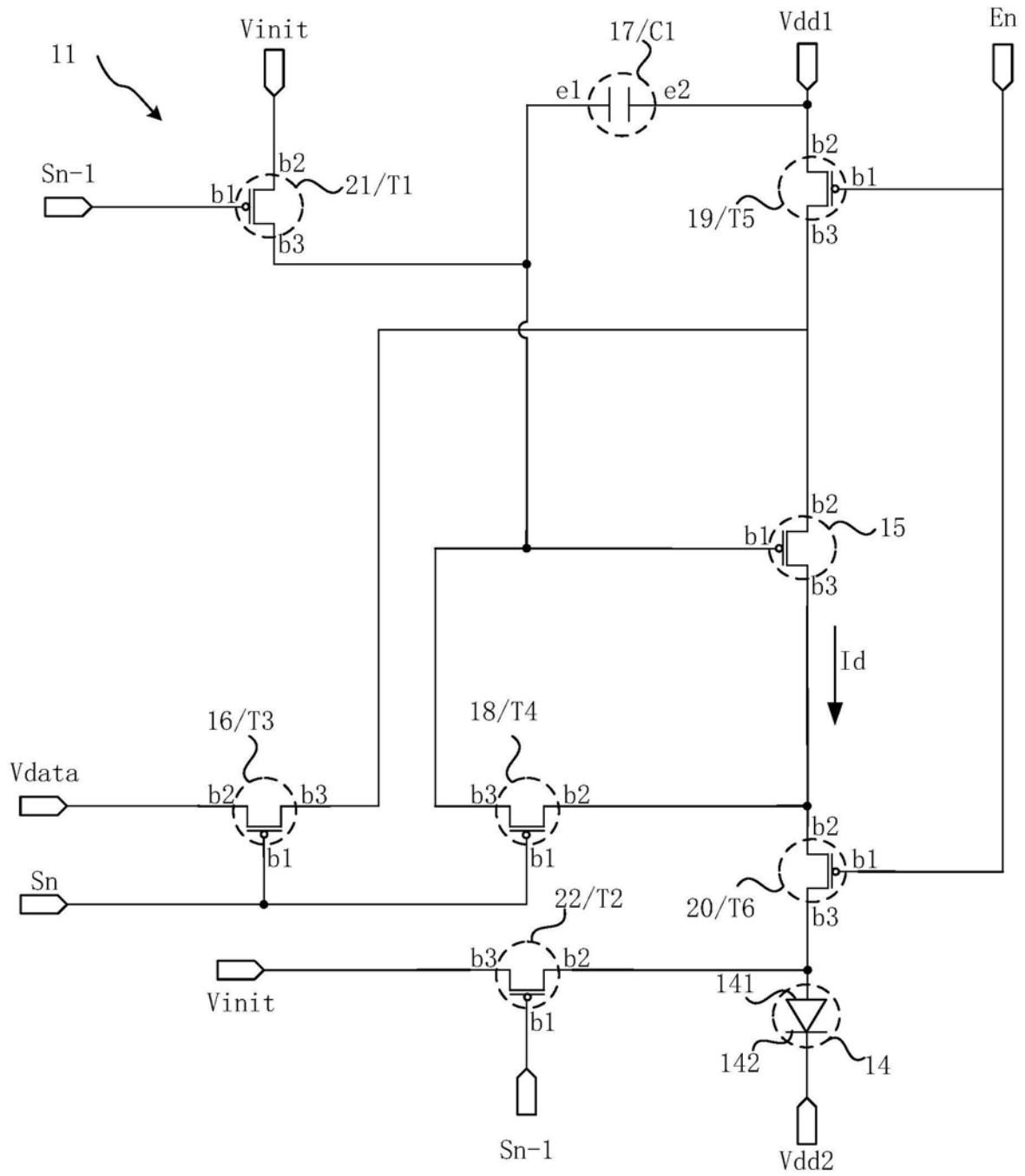


图8

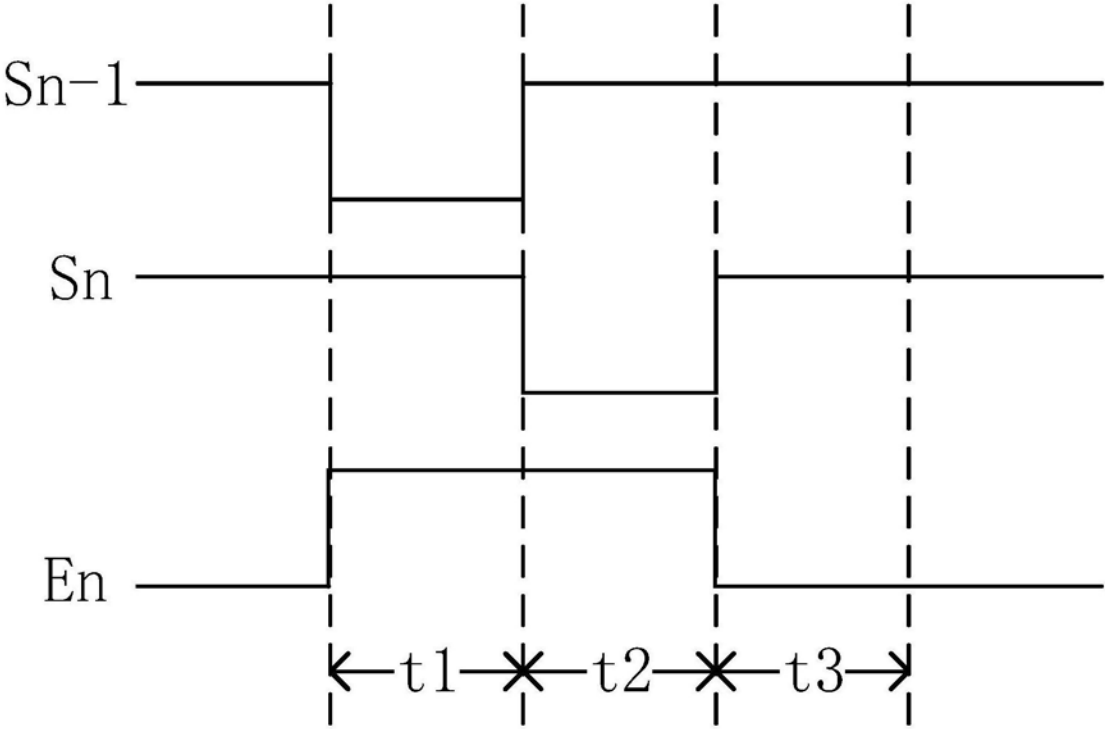


图9

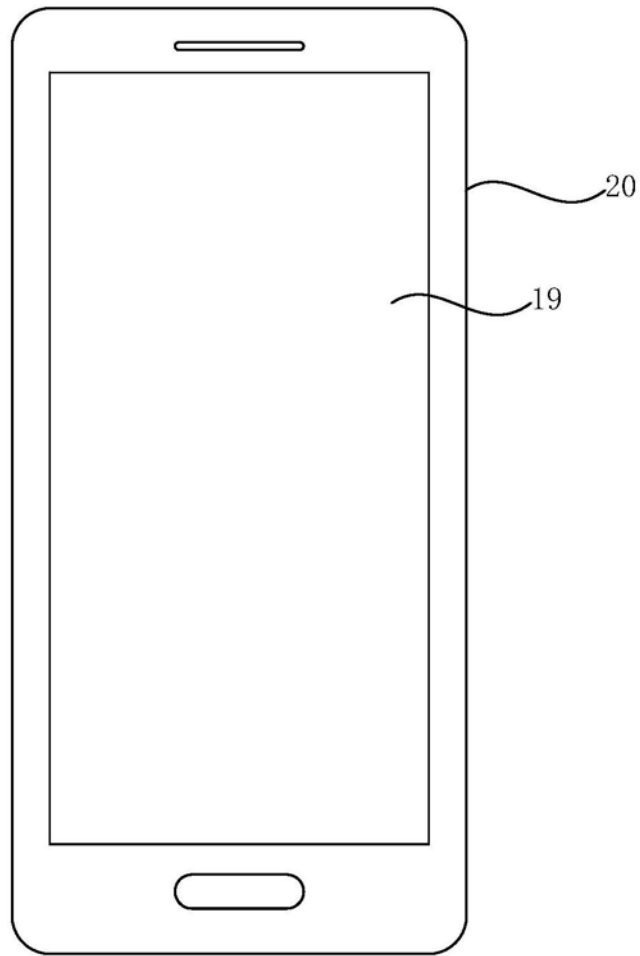


图10

专利名称(译)	一种显示基板及显示装置		
公开(公告)号	CN107492567B	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	CN2017110763009.1	申请日	2017-08-30
[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	席克瑞 崔婷婷 欧阳璐婷 林柏全		
发明人	席克瑞 崔婷婷 欧阳璐婷 林柏全		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244		
审查员(译)	王一帆		
其他公开文献	CN107492567A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示基板及显示装置，显示基板中的每个像素电路包括基板；位于基板上的多个像素电路，每个像素电路包括驱动晶体管和有机发光元件；驱动晶体管用于向有机发光元件提供驱动电流，有机发光元件用于响应驱动电流发光；位于基板上的至少一电极层，电极层在基板上的垂直投影覆盖驱动晶体管在基板上的垂直投影，用于反射照射至电极层上的光线。通过本发明的技术方案，有效避免了光线照射至驱动晶体管，减弱了驱动晶体管的转移特性曲线的扭曲程度，提高了驱动晶体管补偿后的转移特征曲线与驱动晶体管的原始转移特性曲线的重合性，改善了有机发光显示面板显示不均匀的问题。

