



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107342050 B

(45)授权公告日 2019.08.30

(21)申请号 201710765959.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.08.30

G09G 3/3233(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107342050 A

(43)申请公布日 2017.11.10

(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 朱娟(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

(56)对比文件

CN 105702210 A, 2016.06.22,
CN 106409233 A, 2017.02.15,
CN 1490778 A, 2004.04.21,
CN 104851392 A, 2015.08.19,
CN 105427807 A, 2016.03.23,
CN 105655405 A, 2016.06.08,
CN 106547405 A, 2017.03.29,

审查员 潘佳丽

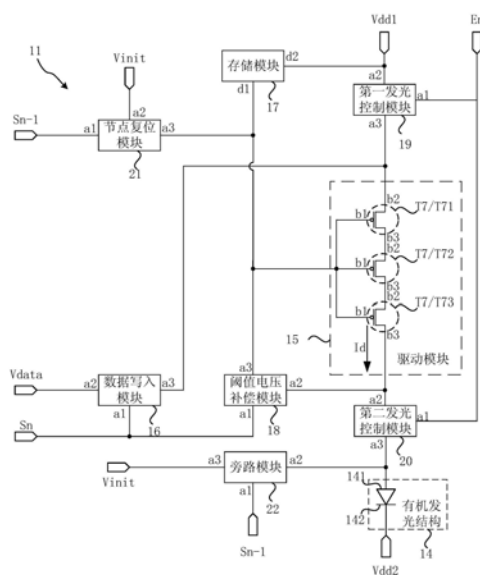
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(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:驱动模块和有机发光结构,驱动模块包括n个串联的驱动晶体管,n个串联的驱动晶体管的栅极电连接,驱动模块用于通过n个串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,有机发光结构用于响应驱动电流发光;数据写入模块,数据写入模块用于将数据信号写入n个串联的驱动晶体管的栅极;存储模块,存储模块与n个串联的驱动晶体管的栅极电连接,用于维持n个串联的驱动晶体管在发光阶段的栅极电压;其中,n为大于1的整数。通过本发明的技术方案,减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间的电压大小,改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。



1. 一种显示基板,其特征在在于,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:

驱动模块和有机发光结构,所述驱动模块包括 n 个串联的驱动晶体管,所述 n 个串联的驱动晶体管的栅极电连接,所述驱动模块用于通过所述 n 个串联的驱动晶体管向所述有机发光结构提供驱动电流,所述有机发光结构用于响应所述驱动电流发光;

数据写入模块,所述数据写入模块用于将数据信号写入所述 n 个串联的驱动晶体管的栅极;

存储模块,所述存储模块与所述 n 个串联的驱动晶体管的栅极电连接,用于维持所述 n 个串联的驱动晶体管在发光阶段的栅极电压;

其中, n 为大于1的整数;

所述像素电路还包括:

阈值电压补偿模块、第一发光控制模块和第二发光控制模块;所述驱动模块包括依次串联的第一个驱动晶体管至第 n 个驱动晶体管;

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,第二端与所述第一个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,第一端与所述第 n 个驱动晶体管的第二端电连接,第二端分别与所述 n 个串联的驱动晶体管的控制端电连接;

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,第二端与所述第一个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,第一端与所述第 n 个驱动晶体管的第二端电连接,第二端与所述有机发光结构的第一电极电连接;

所述有机发光结构的第二电极与第二电源信号输入端电连接;

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

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在在于, n 等于2或3。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在在于,所述 n 个串联的驱动晶体管的沟道宽长比按照所述驱动晶体管的串联顺序依次增加或减小。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在在于, n 等于2;两个串联的所述驱动晶体管的沟道宽长比的比值等于3:1。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在在于,所述驱动晶体管包括有源层结构和栅极结构;

每个所述驱动模块中的所有驱动晶体管的有源层结构构成第一连续结构,栅极结构构成第二连续结构;

沿垂直于所述基板的方向,所述第一连续结构与所述第二连续结构存在不交叠区域。

6. 根据权利要求5所述的显示基板,其特征在在于,所述第二连续结构包括 m 个通孔结构;

所述通孔结构在所述基板上的垂直投影覆盖对应该通孔结构处的所述第一连续结构在所述基板上的垂直投影,且所述通孔结构在所述基板上的投影面积大于对应该通孔结构处的所述第一连续结构在所述基板上的投影面积;

其中, m 为大于0的整数,且 $m=n-1$ 。

7.根据权利要求5所述的显示基板,其特征在于,所述第二连续结构包括 m 个凹槽结构;

所述凹槽结构在所述基板上的垂直投影覆盖对应该凹槽结构处的所述第一连续结构在所述基板上的垂直投影,且所述凹槽结构在所述基板上的投影面积大于对应该凹槽结构处的所述第一连续结构在所述基板上的投影面积;

其中, m 为大于0的整数,且 $m=n-1$ 。

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:

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结构的第一电极电连接,第二端与所述参考电压信号输入端电连接。

9.根据权利要求8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二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二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结构的第一电极电连接;

所述第三晶体管的栅极与所述第一扫描信号输入端电连接,第一极与所述数据信号输入端电连接,第二极与所述第一个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,第一极与所述第 n 个驱动晶体管的第二极电连接,第二极与所述 n 个串联的驱动晶体管的栅极电连接;

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,第二极与所述第一个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,第一极与所述第 n 个驱动晶体管的第二极电连接,第二极与所述有机发光结构的第一电极电连接;

所述第一电容的第一极与所述 n 个串联的驱动晶体管的栅极电连接,第二极与所述第一电源信号输入端电连接。

10.根据权利要求9所述的显示基板,其特征在于,所述第一至第六晶体管以及所述驱动晶体管均为P型晶体管;或者

所述第一至第六晶体管以及所述驱动晶体管均为N型晶体管。

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一个存储电容,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结构发光的驱动晶体管,但是驱动晶体管产生的驱动有机发光结构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结构处于发光阶段时,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结构提供驱动电流,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结构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。

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,通过设置像素电路中的驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管,驱动模块能够通过多个串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,在不影响像素电路中驱动模块工作的同时,增加了驱动模块中驱动晶体管的个数,相对于现有技术减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间电压的大小,提高了驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。

[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:

[0008] 驱动模块和有机发光结构,所述驱动模块包括n个串联的驱动晶体管,所述n个串联的驱动晶体管的栅极电连接,所述驱动模块用于通过所述n个串联的驱动晶体管向所述有机发光结构提供驱动电流,所述有机发光结构用于响应所述驱动电流发光;

[0009] 数据写入模块,所述数据写入模块用于将数据信号写入所述n个串联的驱动晶体管的栅极;

[0010] 存储模块,所述存储模块与所述n个串联的驱动晶体管的栅极电连接,用于维持所

述n个串联的驱动晶体管在发光阶段的栅极电压；

[0011] 其中,n为大于1的整数。

[0012] 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面板。

[0013] 本发明实施例提供了一种显示基板及显示装置,通过设置像素电路中的驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管,设置驱动模块中的多个驱动晶体管的栅极电连接,驱动模块可以根据驱动晶体管的栅极输入的电信号,通过串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,在不影响像素电路中驱动模块对有机发光结构驱动功能的前提下,相对于现有技术增加了驱动模块中的驱动晶体管的个数,减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间的电压,晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度随着晶体管的源极和漏极之间的电压的减小而提高,因此设置驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管提高了驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。

附图说明

[0014] 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:

[0015] 图1为本发明实施例提供的一种显示基板的俯视结构示意图;

[0016] 图2为本发明实施例提供的一种像素电路的电路结构示意图;

[0017] 图3为图2所示像素电路对应的具体电路结构示意图;

[0018] 图4为本发明实施例提供的一种像素电路的驱动时序图;

[0019] 图5为本发明实施例提供的一种驱动模块的俯视结构示意图;

[0020] 图6为沿图5中AA' 方向的剖面结构示意图;

[0021] 图7为本发明实施例提供的另一种驱动模块的俯视结构示意图;

[0022] 图8为本发明实施例提供的另一种驱动模块的俯视结构示意图;

[0023] 图9为本发明实施例提供的另一种驱动模块的俯视结构示意图;

[0024] 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

[0025] 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。

[0026] 本发明实施例提供了一种显示基板,包括基板和位于基板上的多个像素电路,每个像素电路包括驱动模块、数据写入模块、存储模块和有机发光结构,驱动模块包括n个串联的驱动晶体管,n个串联的驱动晶体管的栅极电连接,驱动模块通过n个串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,有机发光结构响应驱动电流发光,数据写入模块将数据信号写入n个串联的驱动晶体管的栅极,存储模块与n个串联的驱动晶体管的栅极电连接,维持n个串联的驱动晶体管在发光阶段的栅极电压,其中,n为大于1的整数。

[0027] 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。

[0028] 显示面板中的有机发光结构处于发光阶段时,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结构提供驱动电流,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。

[0029] 本发明实施例提通过设置像素电路中的驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管,设置驱动模块中的多个驱动晶体管的栅极电连接,驱动模块可以根据驱动晶体管的栅极输入的电信号,通过串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,在不影响像素电路中驱动模块对有机发光结构驱动功能的前提下,相对于现有技术增加了驱动模块中的驱动晶体管的个数,减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间的电压,晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度随着晶体管的源极和漏极之间的电压的减小而提高,因此设置驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管提高了驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。

[0030] 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。

[0031] 图1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1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,显示基板还可以包括位于基板10上的多条扫描信号线12和多条数据信号线13,像素电路11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,数据信号线13向对应的像素电路11传输数据信号,依此实现显示装置的显示功能。

[0032] 图2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2所示,像素电路11包括驱动模块15、数据写入模块16和存储模块17,驱动模块15包括n个串联的驱动晶体管T7,示例性地设置n等于3,三个串联的驱动晶体管T7的栅极b1电连接,驱动模块15可以根据3个串联的驱动晶体管T7的栅极b1输入的电信号,通过三个串联的驱动晶体管T7向有机发光结构14提供驱动电流 I_d ,有机发光结构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n个串联的驱动晶体管T7的栅极b1,存储模块17与n个串联的驱动晶体管T7的栅极b1电连接,以维持n个串联的驱动晶体管T7在发光阶段的栅极b1的电压。

[0033] 需要说明的是,图2只是示例性地设置驱动模块15中包括三个驱动晶体管T7,也可以设置驱动模块15中包括两个驱动晶体管T7,本发明实施例对n的具体数值不作限定,只要保证驱动模块15中包括至少两个驱动晶体管T7,相对于现有技术即可以减小每个驱动晶体管T7的源极和漏极之间的电压大小,提高驱动晶体管T7补偿后的转移特性曲线与原始转移

特性曲线扭曲部分的重合度,改善显示装置存在的显示不均匀的问题。

[0034] 可选的,如图2所示,显示基板中的像素电路11还可以包括阈值电压补偿模块18、第一发光控制模块19和第二发光控制模块20,驱动模块15可以包括依次串联的第一个驱动晶体管至第n个驱动晶体管,示例性地设置n等于3,即驱动模块15包括依次串联的第一个驱动晶体管T71、第二个驱动晶体管T72和第三个驱动晶体管T73。驱动模块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,以实现向有机发光结构14提供驱动电流Id。

[0035] 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与第一个驱动晶体管T71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第一个驱动晶体管T71的第一端b2。

[0036] 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与第三个驱动晶体管T73的第二端b3电连接,第二端a3分别与三个串联的驱动晶体管T7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,使三个驱动晶体管T7的控制端b1与第三个驱动晶体管T73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导通使得驱动模块15形成类似二极管的连接结构。

[0037] 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与第一个驱动晶体管T71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与第三个驱动晶体管T73的第二端b3电连接,第二端a3与有机发光结构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模块15以及第二发光控制模块20传输至有机发光结构14的第一电极141。

[0038] 有机发光结构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与三个串联的驱动晶体管T7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。

[0039] 可选的,如图2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与驱动模块15中的三个驱动晶体管T7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三个驱动晶体管T7的栅极b1,实现对驱动模块15中驱动晶体管T7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与有机发光结构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。

[0040] 图3为图2所示像素电路对应的具体电路结构示意图。结合图2和图3,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。

[0041] 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与有机发光结构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与第一个驱动晶体管T71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与第三个驱动晶体管T73的第二极b3电连接,第二极b3与3个串联的驱动晶体管T7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与第一个驱动晶体管T71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与第三个驱动晶体管T73的第二极b3电连接,第二极b3与有机发光结构14的第一电极141电连接;第一电容C1的第一极e1与三个串联的驱动晶体管T7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。

[0042] 图4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均如图4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均为N型晶体管,本发明实施例对此不作限定,下面结合图2、3和4对显示基板中像素电路的工作原理进行具体说明:

[0043] 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。

[0044] 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传输至驱动模块15中的各个驱动晶体管T7的栅极b1,驱动晶体管T7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传输至有机发光结构14的第一电极141,有机发光结构14被参考电压信号初始化。

[0045] 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。

[0046] 在这种情况下,驱动模块15中的各个驱动晶体管T7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T7的阈值电压后获得的补偿电压被施加至驱动晶体管T7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。

[0047] 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。

[0048] 在这种情况下,第一电源信号输入端Vdd1输入电源信号通过第五晶体管T5传输至驱动模块15中的第一个驱动晶体管T7的第一极b2,驱动晶体管T7的栅极b1电压与第一电源信号输入端Vdd1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流向有机发光结构14,有机发光结构14响应驱动电流Id发光。

[0049] 在t3时间段,驱动晶体管T7的栅极b1与源极(第一极b2)之间的电压Vgs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T7的驱动电流Id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T7的驱动电流Id和栅极b1与源极(第一极b2)之间的电压Vgs减去驱动晶体管的阈值电压Vth的平方 $(V_{data}-V_{dd})^2$ 成比例,因此驱动晶体管T7的驱动电流Id与驱动晶体管T7的阈值电压Vth无关,则第一电容C1即存储模块17抓取到了三个串联的驱动晶体管T7的阈值电压,并补偿了三个串联的驱动晶体管T7的阈值电压,使得在t3(发光)时间段流经有机发光结构14的驱动电流与三个串联的驱动晶体管T7的阈值电压无关。

[0050] 另外,在t3时间段,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Id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T7处于截止状态产生的最小电流流经有机发光结构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T7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结构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。

[0051] 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。

[0052] 图5为本发明实施例提供的一种驱动模块的俯视结构示意图。如图5所示,驱动晶体管T7包括有源层结构231和栅极结构241,驱动模块15中的所有驱动晶体管T7的有源层结构231构成第一连续结构23,栅极结构241构成第二连续结构24,沿垂直于基板10的方向,第一连续结构23与第二连续结构24存在不交叠区域A。

[0053] 可选的,第二连续结构可以包括m个通孔结构,通孔结构在基板上的垂直投影覆盖对应该通孔结构处的第一连续结构在基板上的垂直投影,且通孔结构在基板上的投影面积大于对应该通孔结构处的第一连续结构在基板上的投影面积,其中,m为大于0的整数,且 $m=n-1$ 。

[0054] 具体的,如图5所示,可以设置驱动模块15中包括两个驱动晶体管T7,即设置n等于2,则可以设置第二连续结构24包括一个通孔结构242,即m等于1,该通孔结构242在基板10上的垂直投影覆盖对应该通孔结构242处第一连续结构23在基板10上的垂直投影,且设置通孔结构242在基板10上的投影面积大于对应该通孔结构242处的第一连续结构23在基板10上的投影面积,这样使得栅极结构241形成的第二连续结构24存在两部分与有源层结构231形成的第一连续结构23的交叠部分B和C,交叠部分B构成驱动模块15的第一个驱动晶体

管T71,交叠部分C构成同一驱动模块15中的第二个驱动晶体管T72。

[0055] 具体的,图6为沿图5中AA'方向的剖面结构示意图。有源层结构231构成的第一连续结构23可以包括掺杂有N型杂质或P型杂质的沟道2311以及形成在沟道2311两侧并掺杂有更多N型杂质或P型杂质的源极掺杂单元2312和漏极掺杂单元2313,一沟道2311两侧的源极掺杂单元2312和漏极掺杂单元2313对应驱动模块15中的第一个驱动晶体管T71的源极和漏极,另一沟道2311两侧的源极掺杂单元2312和漏极掺杂单元2313分别对应驱动模块15中的第二个驱动晶体管T72的源极和漏极,不同的驱动晶体管T7的源极与漏极之间的区域2314同样有掺杂有N型杂质或P型杂质,进而实现二者之间的电连接,也就实现了驱动模块15中驱动晶体管T7的串联关系。

[0056] 可选的,第二连续结构可以包括m个凹槽结构,凹槽结构在基板上的垂直投影覆盖对应该凹槽结构处的第一连续结构在基板上的垂直投影,且凹槽结构在基板上的投影面积大于对应该凹槽结构处的第一连续结构在基板10上的投影面积,其中,m为大于0的整数,且 $m=n-1$ 。

[0057] 图7为本发明实施例提供的另一种驱动模块的俯视结构示意图。如图7所示,可以设置驱动模块15中包括两个驱动晶体管T7,即设置n等于2,则可以设置第二连续结构24包括一个凹槽结构242,即m等于1,该凹槽结构242在基板10上的垂直投影覆盖对应该凹槽结构242处第一连续结构23在基板10上的垂直投影,且设置凹槽结构242在基板10上的投影面积大于对应该凹槽结构242处的第一连续结构23在基板10上的投影面积,这样使得栅极结构241形成的第二连续结构24存在两部分与有源层结构231形成的第一连续结构23的交叠部分D和E,交叠部分D构成驱动模块15的第一个驱动晶体管T71,交叠部分E构成同一驱动模块15中的第二个驱动晶体管T72。

[0058] 示例性的,也可以设置n等于3。如图8所示,设置第二连续结构24包括两个凹槽结构242,即m等于1,栅极结构241形成的第二连续结构24存在三部分与有源层结构231形成的第一连续结构23的交叠部分F、G和H,交叠部分F构成驱动模块15的第一个驱动晶体管T71,交叠部分G构成同一驱动模块15中的第二个驱动晶体管T72,交叠部分H构成驱动模块15的第三个驱动晶体管T73。

[0059] 需要说明的是,图5只是示例性地设置第一连续结构与第二连续结构未交叠部分为通孔结构,图7只是示例性地设置第一连续结构与第二连续结构未交叠部分为凹槽结构,也可以采用图9所示的结构构成驱动模块15中的三个驱动晶体管T71和T72,本发明实施例对第一连续结构与第二连续结构未交叠部分的形状不作限定。

[0060] 需要说明的是,本发明实施例对通孔结构或凹槽结构的个数不作限定,可以根据驱动模块中驱动晶体管的数量对通孔结构或凹槽结构的数量进行设定。通过在栅极结构构成的第二连续结构上设置通孔结构或凹槽结构,在不改变原驱动模块膜层结构的基础上,增加了驱动模块中驱动晶体管的数量,且实现了多个驱动晶体管的串联,驱动模块可以通过串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,在不影响像素电路中驱动模块对有机发光结构驱动功能的前提下,相对于现有技术减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间的电压大小,提高了驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。

[0061] 可选的,驱动模块中n个串联的驱动晶体管的沟道宽长比可以按照驱动晶体管的

串联顺序依次增加或减小。如图7所示,有源层结构231构成的第一连续结构23中与栅极结构241构成的第二连续结构24交叠部分K1为第一个驱动晶体管T71的沟道2311,有源层结构231构成的第一连续结构23中与栅极结构241构成的第二连续结构24交叠部分K2为第二个驱动晶体管T72的沟道2311,沟道2311沿第一连续结构23的延伸方向的长度为沟道2311的长L,与长所在方向垂直方向的长度为沟道的宽W。

[0062] 可以设置第一个驱动晶体管T71的沟道宽长比 $\frac{W}{L}$ 大于第二个驱动晶体管T72的沟道宽长比 $\frac{W}{L}$,或者设置第二个驱动晶体管T72的沟道宽长比 $\frac{W}{L}$ 大于第一个驱动晶体管T71的沟道宽长比 $\frac{W}{L}$ 。示例性的,可以设置两个串联的驱动晶体管T7的沟道宽长比 $\frac{W}{L}$ 的比值等于3:1,例如可以设置第一个驱动晶体管T71的宽长比 $\frac{W}{L}$ 等于第二个驱动晶体管T72的宽长比 $\frac{W}{L}$ 的3倍。如果设置第一个驱动晶体管T71的沟道宽长比 $\frac{W}{L}$ 等于第二个驱动晶体管T72的沟道宽长 $\frac{W}{L}$,则每个驱动晶体管的源极与漏极之间的电压减小为现有技术中驱动晶体管的源极与漏极之间的电压的二分之一,而设置第一个驱动晶体管T71的宽长比 $\frac{W}{L}$ 等于第二个驱动晶体管T72的宽长比 $\frac{W}{L}$ 的3倍,则第二个驱动晶体管T72的源极与漏极之间的电压减小为现有技术中驱动晶体管的源极与漏极之间的电压的四分之一,类似于最小水流原理,设置第一个驱动晶体管T71与第二个驱动晶体管T72的沟道宽长 $\frac{W}{L}$ 不同,能够最大程度上减小驱动晶体管的源极和漏极之间的电压大小,进一步提高驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善显示装置存在的显示不均匀的问题。

[0063] 也可以如图2所示,设置驱动模块15包含有3个驱动晶体管T7,则按照驱动晶体管T7的串联顺序,即图中Id方向,可以设置驱动晶体管T7的沟道宽长比依次增加或减小,同样能够最大程度上减小驱动晶体管T7的源极和漏极之间的电压大小,进一步提高驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善显示装置存在的显示不均匀的问题。

[0064] 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。

[0065] 本发明实施例提通过设置像素电路中的驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管,设置驱动模块中的多个驱动晶体管的栅极电连接,驱动模块可以根据驱动晶体管的栅极输入的电信号,通过串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流,在不影响像素电路中驱动模块对有机发光结构驱动功能的前提下,相对于现有技术增加了驱动模块中的驱动晶体管的个数,减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间的电压,晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度随着晶体管的源极和漏极之间的电压的减小而提高,因此设置驱动模块包含有多个串联的驱动晶体管提高了驱动晶体管补偿后的转移特性曲线与原始转移特性曲线扭曲部分的重合度,改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。

题。

[0066] 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面板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。

[0067] 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。

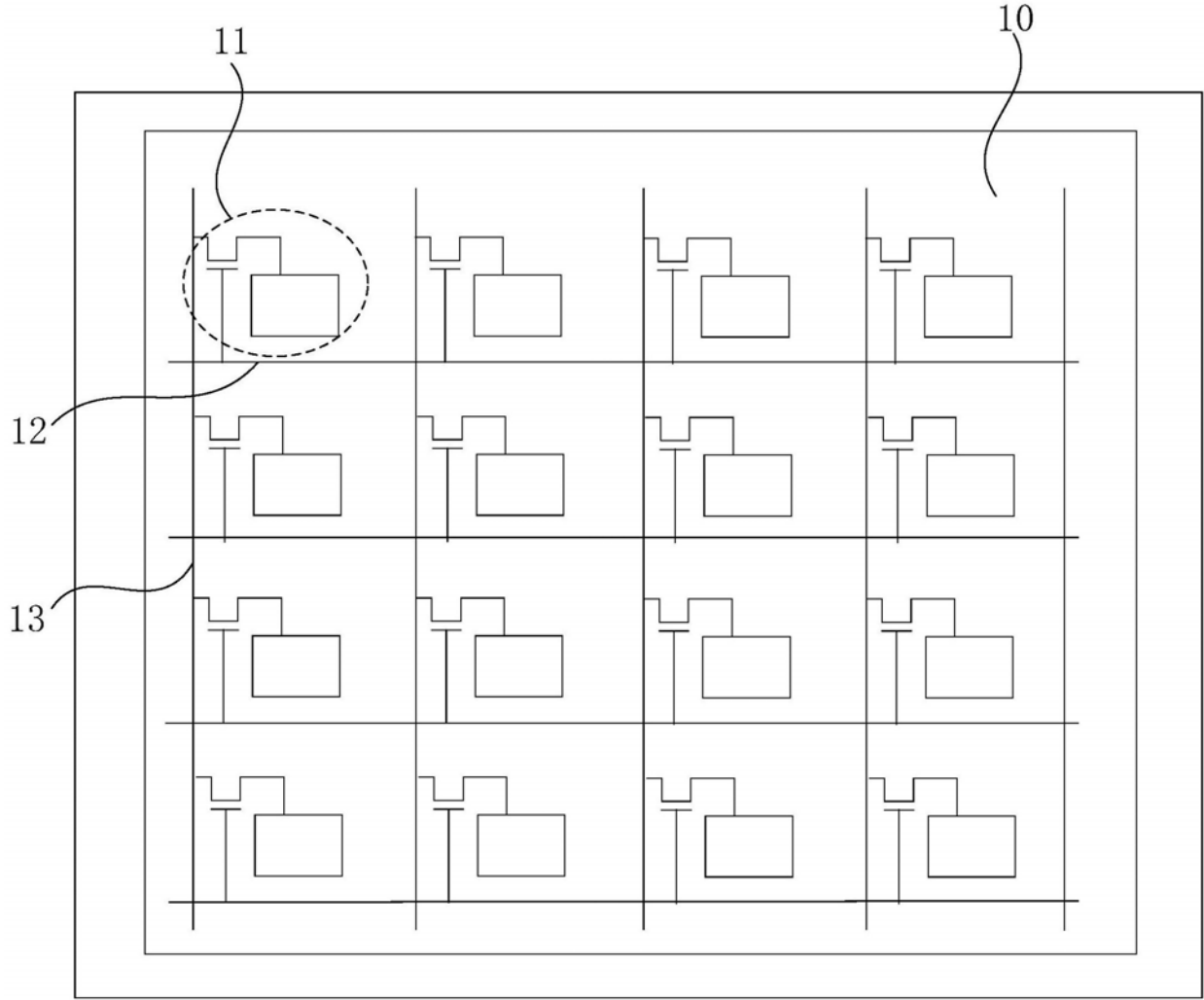


图1

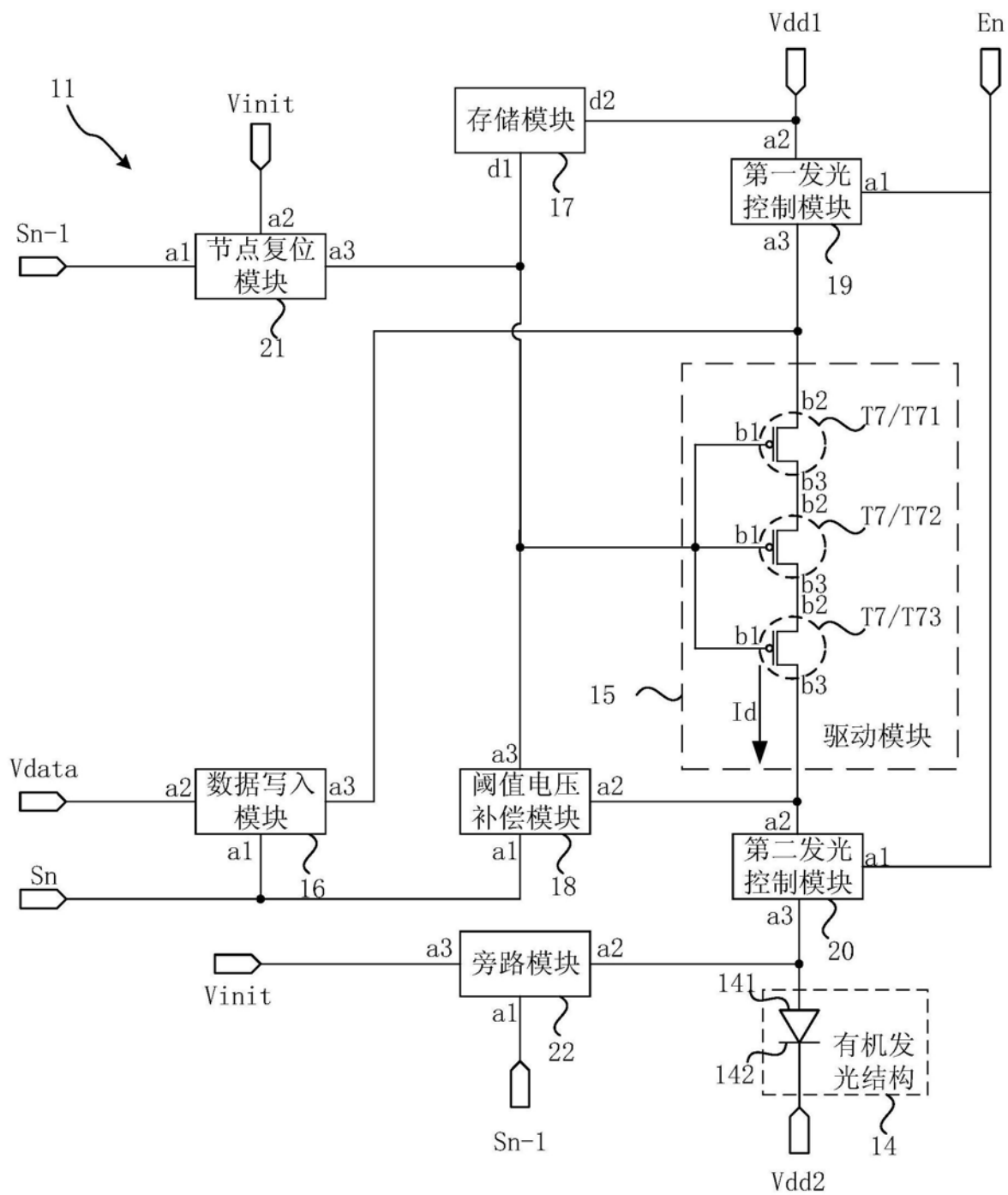


图2

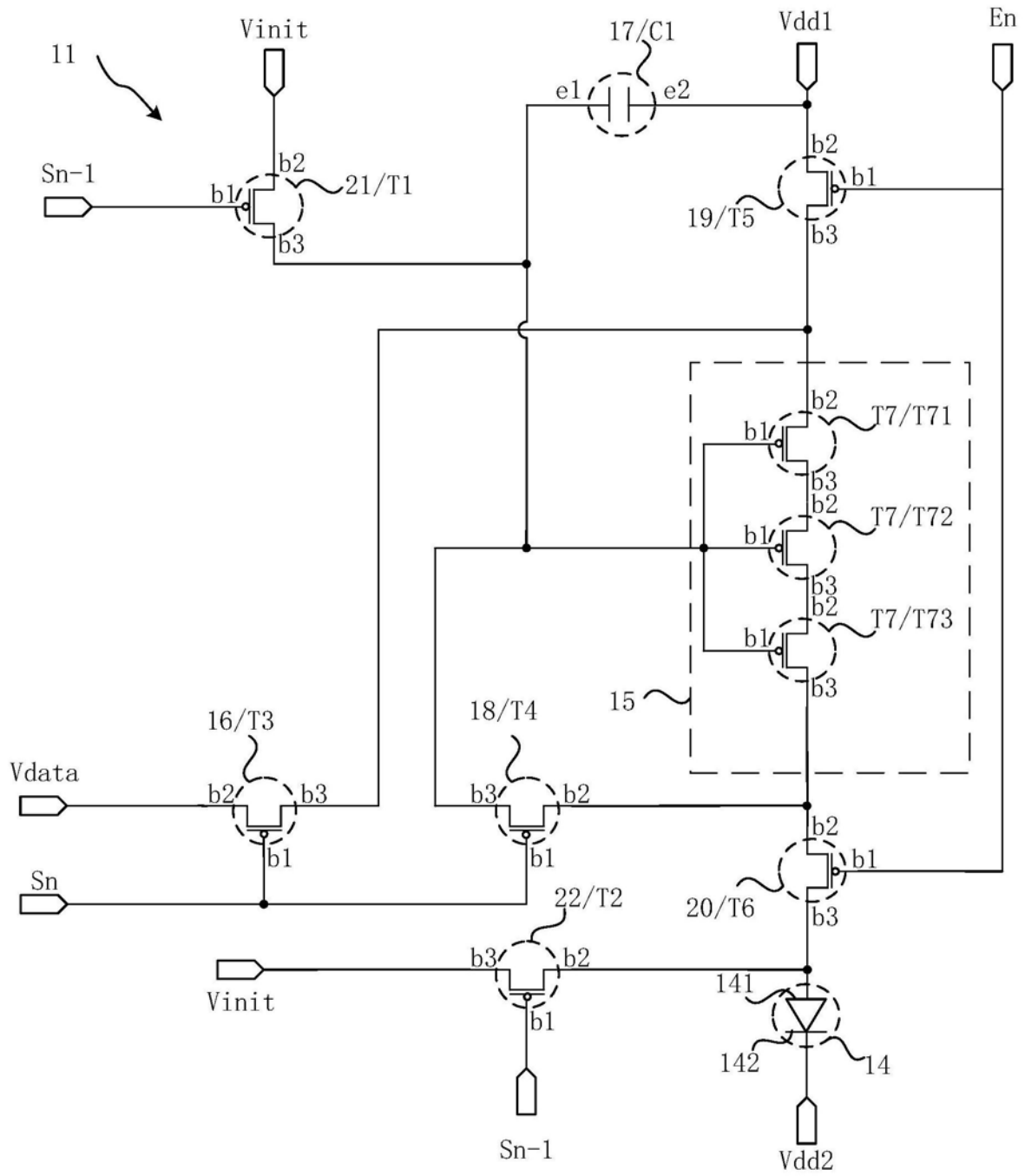


图3

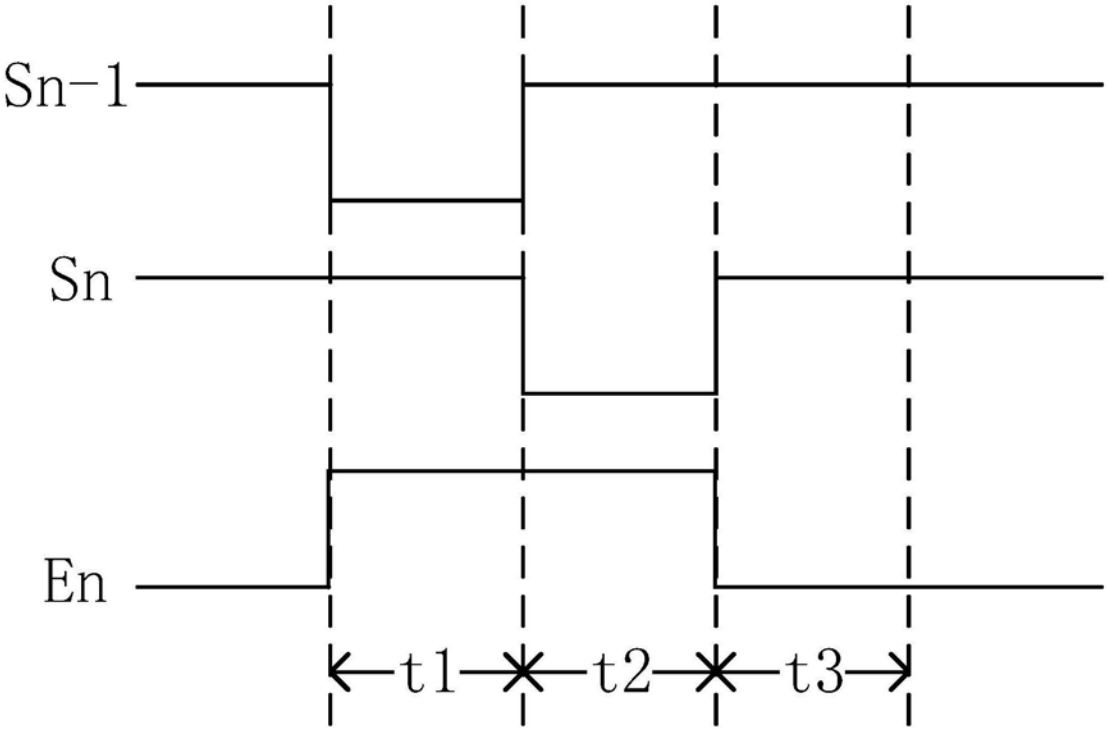


图4

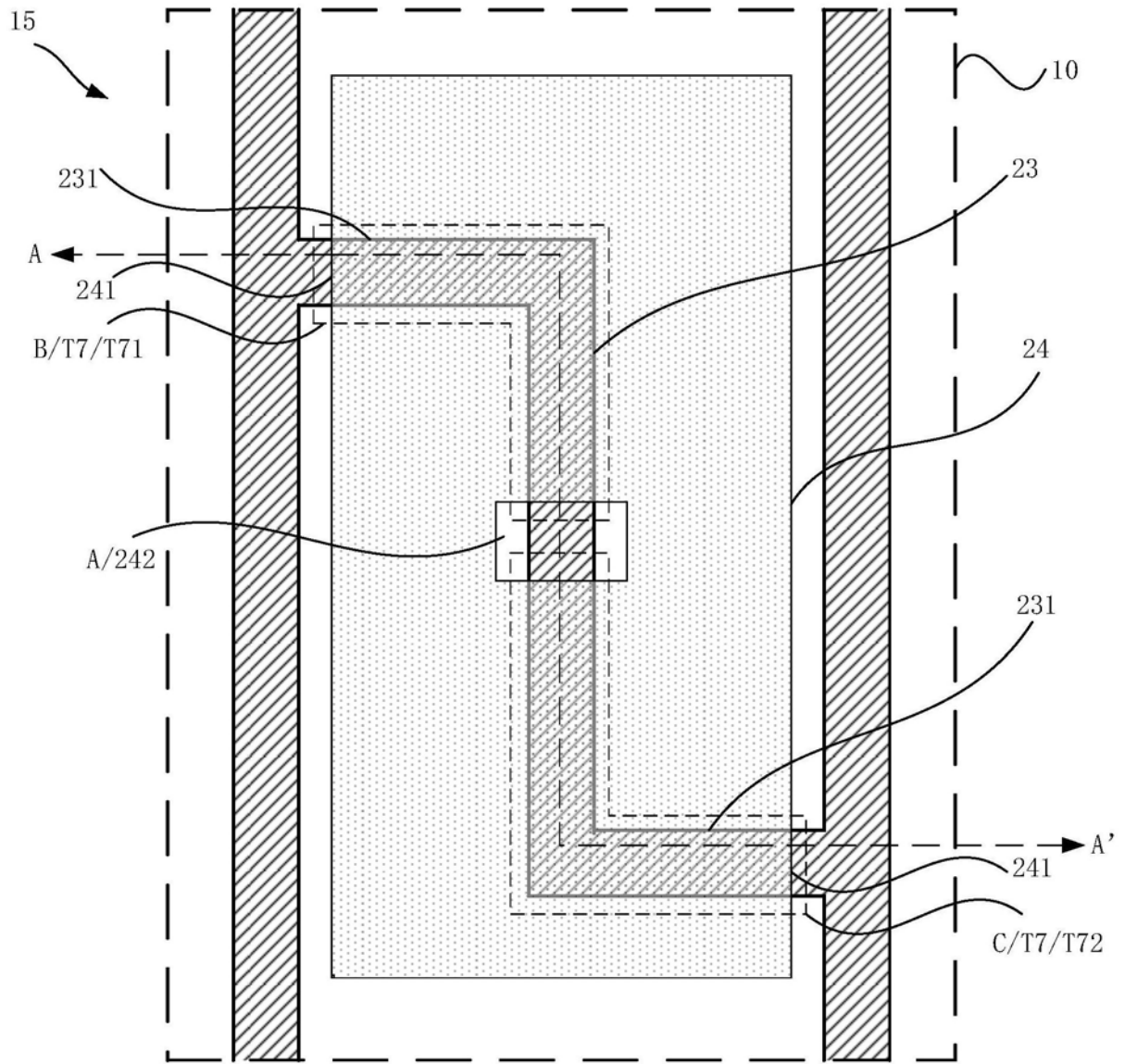


图5

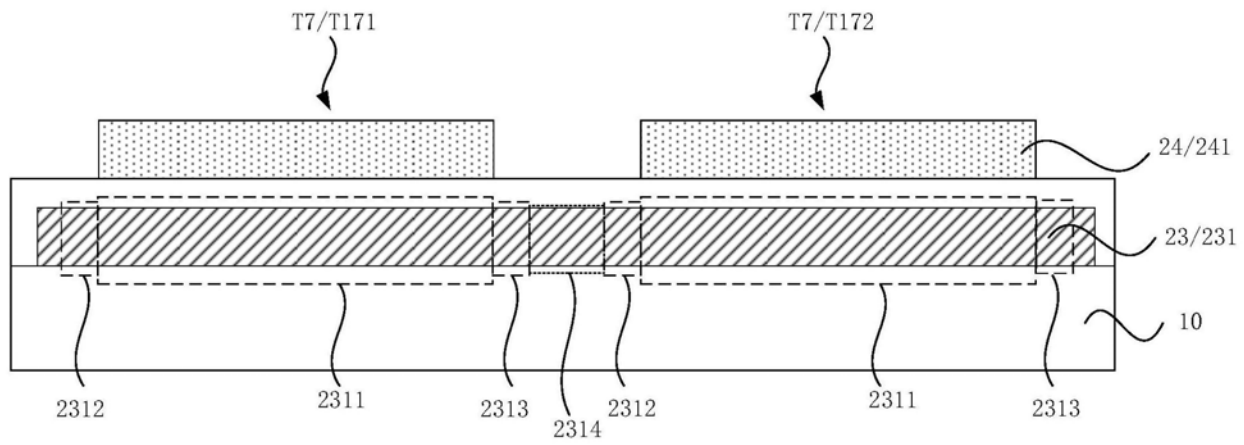


图6

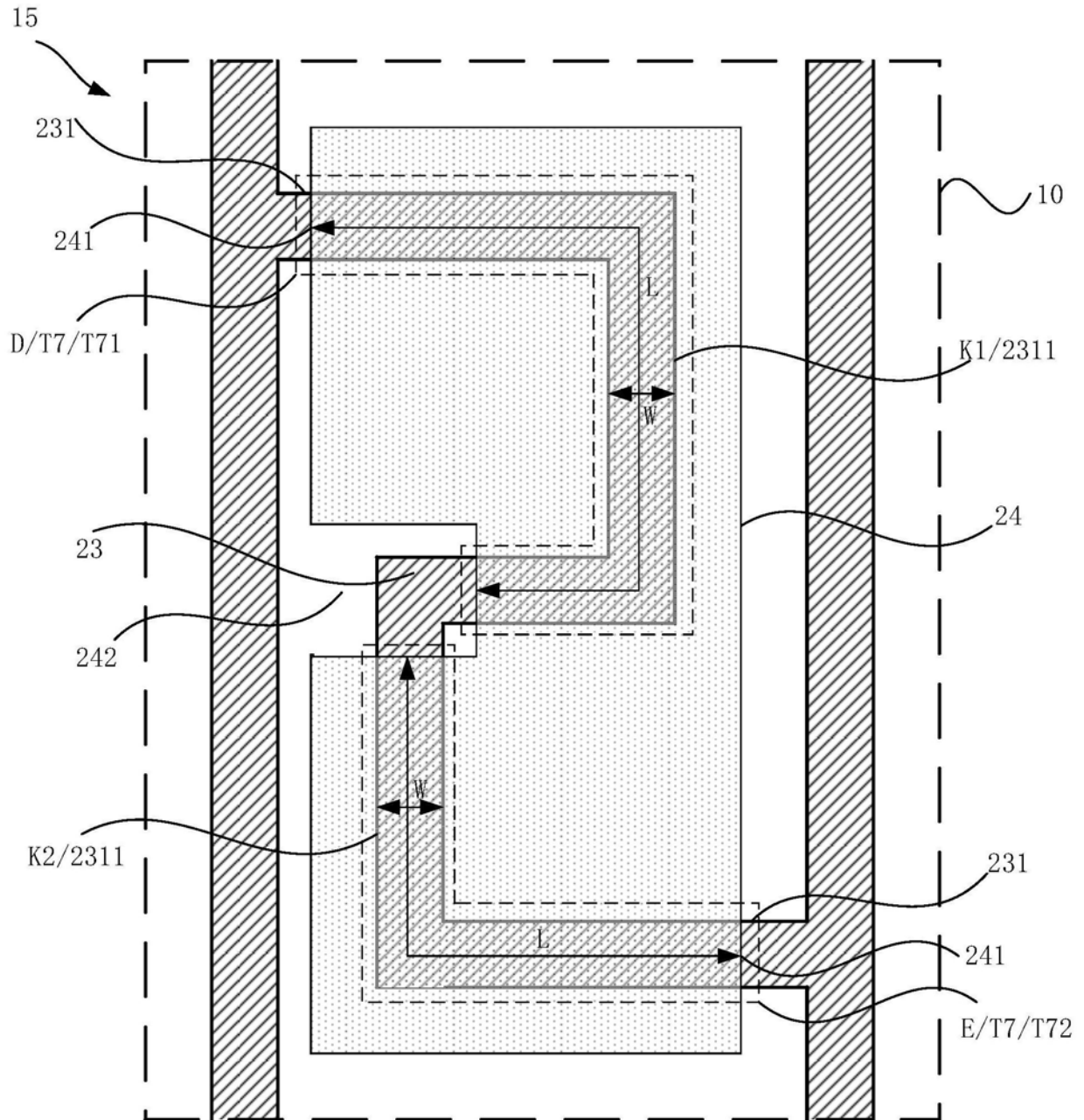


图7

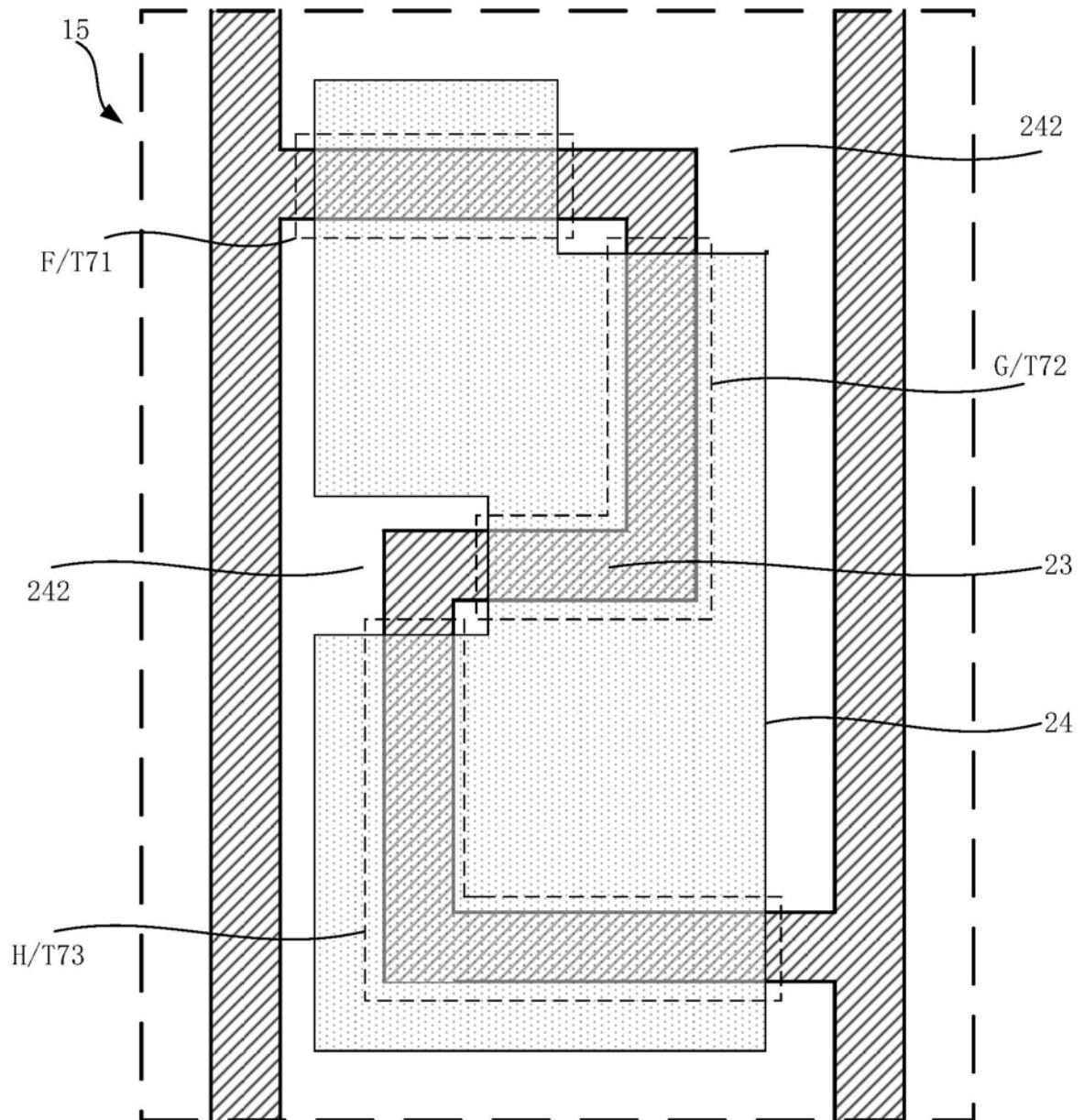


图8

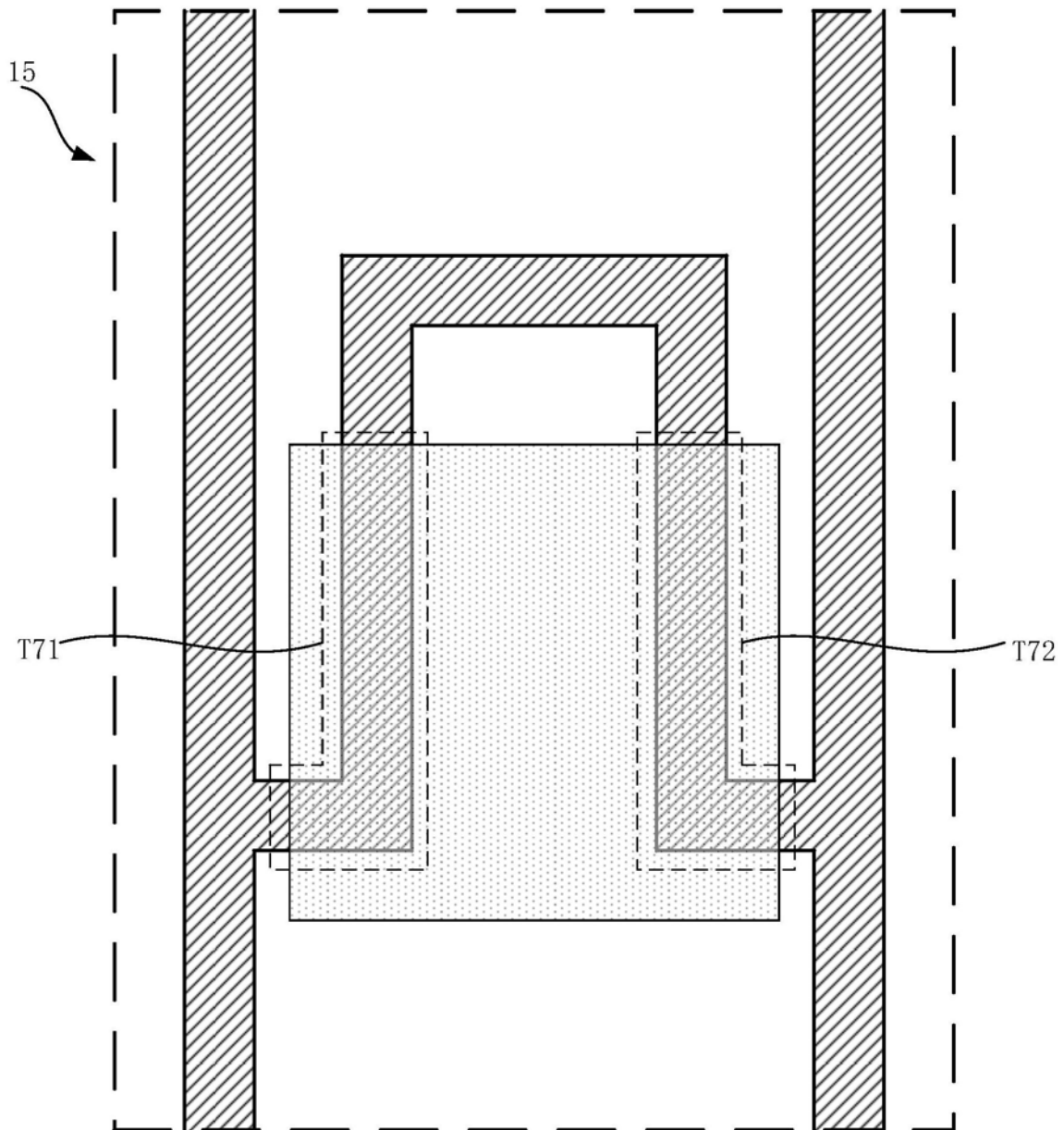


图9

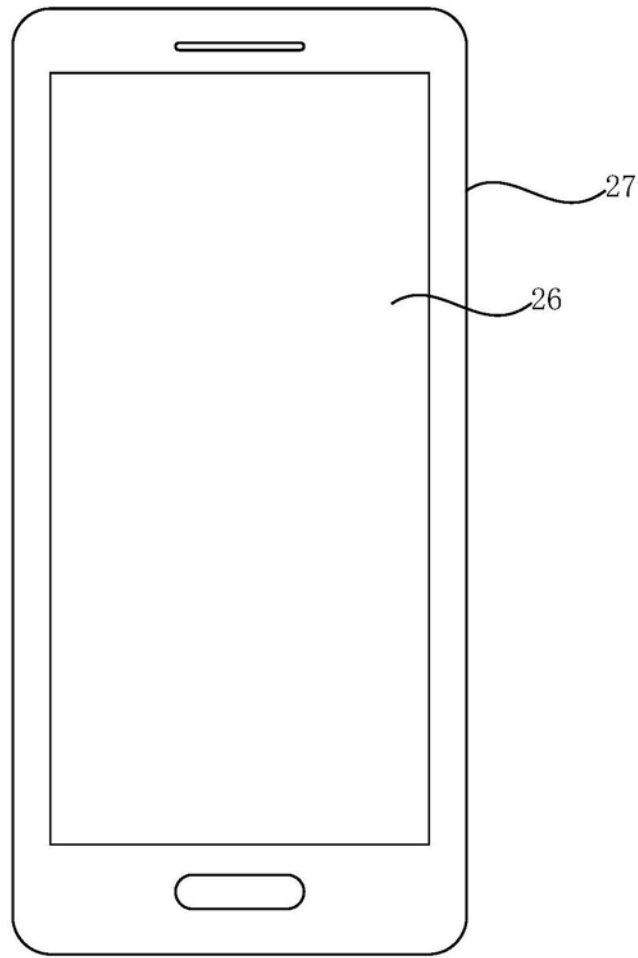


图10

专利名称(译)	一种显示基板及显示装置		
公开(公告)号	CN107342050B	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN2017110765959.8	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 朱娟		
发明人	席克瑞 崔婷婷 欧阳璐婷 林柏全 朱娟		
IPC分类号	G09G3/3233		
审查员(译)	潘佳丽		
其他公开文献	CN107342050A		
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：驱动模块和有机发光结构，驱动模块包括n个串联的驱动晶体管，n个串联的驱动晶体管的栅极电连接，驱动模块用于通过n个串联的驱动晶体管向有机发光结构提供驱动电流，有机发光结构用于响应驱动电流发光；数据写入模块，数据写入模块用于将数据信号写入n个串联的驱动晶体管的栅极；存储模块，存储模块与n个串联的驱动晶体管的栅极电连接，用于维持n个串联的驱动晶体管在发光阶段的栅极电压；其中，n为大于1的整数。通过本发明的技术方案，减小了每个驱动晶体管的源极和漏极之间的电压大小，改善了显示装置存在的显示不均匀的问题。

