



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106803417 A

(43)申请公布日 2017.06.06

(21)申请号 201710121081.4

(22)申请日 2017.03.02

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 韩佰祥

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 钟子敏

(51) Int. Cl.
G09G 3/3208(2016.01)

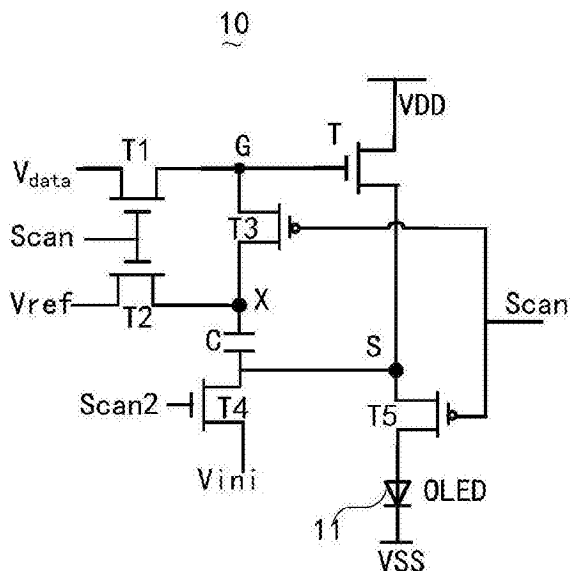
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

像素补偿电路及驱动方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种像素补偿电路及驱动方法、显示装置,该像素补偿电路包括:发光元件,一端连接公共电压;驱动开关管,第一端连接电源电压;第一开关管,控制端连接第一扫描信号;第二开关管,控制端连接第一扫描信号;第三开关管,控制端连接第一扫描信号;第四开关管,控制端连接第二扫描信号;第五开关管,控制端连接第一扫描信号;存储电容,第一端连接第三开关管的第二端,第二端连接驱动开关管的第二端。通过上述方式,本发明能够消除驱动开关管的阈值电压对流经发光元件的驱动电流的影响。



1. 一种像素补偿电路,其特征在于,所述像素补偿电路包括:
发光元件,所述发光元件一端连接公共电压;
驱动开关管,所述驱动开关管的第一端连接电源电压,用于驱动所述发光元件发光;
第一开关管,所述第一开关管的控制端连接第一扫描信号,所述第一开关管的第一端连接数据信号,所述第一开关管的第二端极连接所述驱动开关管的控制端;
第二开关管,所述第二开关管的控制端连接第一扫描信号,所述第二开关管的第一端连接参考信号;
第三开关管,所述第三开关管的控制端连接所述第一扫描信号,所述第三开关管的第一端连接所述驱动开关管的控制端,所述第三开关管的第二端连接所述第二开关管的第二端;
第四开关管,所述第四开关管的控制端连接第二扫描信号,所述第四开关管的第一端连接检测电压;
第五开关管,所述第五开关管的控制端连接所述第一扫描信号,所述第五开关管的第一端连接所述驱动开关管的第二端,所述第五开关管的第二端连接所述发光元件;
存储电容,所述存储电容的第一端连接所述第三开关管的第二端,所述存储电容的第二端连接所述驱动开关管的第二端。
2. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管、所述第四开关管、所述第五开关管及所述驱动开关管均为薄膜场效应晶体管。
3. 根据权利要求2所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管及所述驱动开关管为第一类型晶体管,所述第四开关管及所述第五开关管为第二类型晶体管。
4. 根据权利要求3所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管及所述驱动开关管为N型薄膜场效应型晶体管,所述第四开关管及所述第五开关管为P型薄膜场效应晶体管。
5. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述发光元件为有机发光二极管。
6. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述公共电压的电压值小于所述电源电压的电压值。
7. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括:
显示面板,所述显示面板包括:
多个像素单元,所述每一像素单元包括如权利要求1所述的像素补偿电路;
公共电压源,用以为所述像素补偿电路提供公共电压;
电源,用以为所述像素补偿电路提供电压;
扫描驱动电路,用以为所述像素补偿电路提供扫描信号;
数据驱动电路,用以为所述像素补偿电路提供数据信号。
8. 一种如权利要求1所述像素补偿电路的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法包括:
在第一阶段,导通所述第一开关管、所述第二开关管及所述第四开关管,关断所述第三开关管、所述第五开关管,所述存储电容的第一端写入参考电压,所述存储电容的第二端写

入检测电压,所述驱动开关管的控制端写入数据电压,所述驱动开关管的控制端和第二端导通;

在第二阶段,导通所述第一开关管及所述第二开关管,关断所述第三开关管、所述第四开关管及所述第五开关管,所述驱动开关管的控制端和第二端保持导通,电源通过所述驱动开关管给所述存储电容的第二端充电;

在第三阶段,导通所述第三开关管及所述第五开关管,关断所述第一开关管、所述第二开关管及所述第四开关管,所述存储电容第一端的电位及所述驱动开关管第二端的电位发生等量跳变,所述驱动开关管控制端和第二端保持导通,同时驱动所述发光元件发光。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,当第一扫描信号处于高电平时,控制所述第一开关管、所述第二开关管导通,所述第三开关管、所述第五开关管关断;当所述第一扫描信号处于高低平时,控制所述第一开关管、所述第二开关管关断,所述第三开关管、所述第五开关管导通;

当第二扫描信号处于高电平时,控制所述第四开关管导通,所述第二扫描信号处于低电平时,控制所述第四开关管关断。

像素补偿电路及驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别是涉及一种像素补偿电路及驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] 发光二极管(OLED)通过驱动TFT控制流过发光二极管的电流实现显示,在使用过程中驱动TFT受到光照、源漏极电压应力等因素影响,导致其阈值电压产生偏移,进而影响流过发光二极管的电流,导致面板的显示不均。

[0003] 解决不均匀性的方法是对每一个像素增加补偿电路,对每一个像素中的驱动开关管的参数(例如阈值电压和迁移率)进行补偿,使输出电流与这些参数无关。

发明内容

[0004] 本发明提供一种像素补偿电路及驱动方法、显示装置,能够消除驱动开关管的阈值电压对流经发光元件的驱动电流的影响。

[0005] 本发明采用的一个技术方案是:提供一种像素补偿电路,所述像素补偿电路包括:发光元件,所述发光元件一端连接公共电压;驱动开关管,所述驱动开关管的第一端连接电源电压,用于驱动所述发光元件发光;第一开关管,所述第一开关管的控制端连接第一扫描信号,所述第一开关管的第一端连接数据信号,所述第一开关管的第二端极连接所述驱动开关管的控制端;第二开关管,所述第二开关管的控制端连接第一扫描信号,所述第二开关管的第一端连接参考信号;第三开关管,所述第三开关管的控制端连接所述第一扫描信号,所述第三开关管的第一端连接所述驱动开关管的控制端,所述第三开关管的第二端连接所述第二开关管的第二端;第四开关管,所述第四开关管的控制端连接第二扫描信号,所述第四开关管的第一端连接检测电压;第五开关管,所述第五开关管的控制端连接所述第一扫描信号,所述第五开关管的第一端连接所述驱动开关管的第二端,所述第五开关管的第二端连接所述发光元件;存储电容,所述存储电容的第一端连接所述第三开关管的第二端,所述存储电容的第二端连接所述驱动开关管的第二端。

[0006] 其中,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管、所述第四开关管、所述第五开关管及所述驱动开关管均为薄膜场效应晶体管。

[0007] 其中,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管及所述驱动开关管为第一类型晶体管,所述第四开关管及所述第五开关管为第二类型晶体管。

[0008] 其中,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管及所述驱动开关管为N型薄膜场效应型晶体管,所述第四开关管及所述第五开关管为P型薄膜场效应晶体管。

[0009] 其中,所述发光元件为有机发光二极管。

[0010] 其中,所述公共电压的电压值小于所述电源电压的电压值。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种显示装置,所述显示装置包括:显示面板,所述显示面板包括:多个像素单元,所述每一像素单元包括上述所述的像素补偿电路;公共电压源,用以为所述像素补偿电路提供公共电压;电源,用以为

所述像素补偿电路提供电压;扫描驱动电路,用以为所述像素补偿电路提供扫描信号;数据驱动电路,用以为所述像素补偿电路提供数据信号。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明采用的又一个技术方案是:提供一种像素补偿电路的驱动方法,所述驱动方法包括:在第一阶段,导通所述第一开关管、所述第二开关管及所述第四开关管,关断所述第三开关管、所述第五开关管,所述存储电容的第一端写入参考电压,所述存储电容的第二端写入检测电压,所述驱动开关管的控制端写入数据电压,所述驱动开关管的控制端和第二端导通;在第二阶段,导通所述第一开关管及所述第二开关管,关断所述第三开关管、所述第四开关管及所述第五开关管,所述驱动开关管的控制端和第二端保持导通,所述电源通过所述驱动开关管给所述存储电容的第二端充电;在第三阶段,导通所述第三开关管及所述第五开关管,关断所述第一开关管、所述第二开关管及所述第四开关管,所述存储电容第一端的电位及所述驱动开关管第二端的电位发生等量跳变,所述驱动开关管控制端和第二端保持导通,同时驱动所述发光元件发光。

[0013] 其中,当第一扫描信号处于高电平时,控制所述第一开关管、所述第二开关管导通,所述第三开关管、所述第五开关管关断;当所述第一扫描信号处于高低平时,控制所述第一开关管、所述第二开关管关断,所述第三开关管、所述第五开关管导通;当第二扫描信号处于高电平时,控制所述第四开关管导通,所述第二扫描信号处于低电平时,控制所述第四开关管关断。

[0014] 本发明的有益效果是:提供一种像素补偿电路及驱动方法、显示装置,通过利用该像素补偿电路,能够消除驱动开关管的阈值电压对流经发光元件的驱动电流的影响,有效地解决因阈值电压变化而造成的显示器亮度不均匀的问题。

附图说明

[0015] 图1是本发明像素补偿电路一实施方式的结构示意图;

[0016] 图2是本发明像素补偿电路一实施方式工作的波形时序图;

[0017] 图3是图2波形中初始化阶段电流流经图1中像素补偿电路的示意图;

[0018] 图4是图2波形中阈值产生阶段电流流经图1中像素补偿电路的示意图;

[0019] 图5是图2波形中发射阶段电流流经图1中像素补偿电路的示意图;

[0020] 图6是本发明显示装置一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 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,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,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。

[0022] 请参阅图1,图1是本发明像素补偿电路一实施方式的结构示意图。如图1所示,该像素补偿电路10包括:发光元件11、驱动开关管T、第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3、第四开关管T4、第五开关管T5以及存储电容 C_{st} 。

[0023] 其中,发光元件11为有机发光二极管(OLED),该发光元件11的一端连接公共电压VSS,且该公共电压VSS一般为接地电压。

[0024] 驱动开关管T,该驱动开关管T的第一端连接电源电压VDD,用于驱动发光元件11发光。且一般来说,该电源电压VDD的值大于公共电压VSS的电压值。

[0025] 第一开关管T1,该第一开关管T1的控制端连接第一扫描信号Scan,第一开关管T1的第一端连接数据信号V_{data},第一开关管T1的第二端连接驱动开关管T的控制端,且二者相交于节点G。

[0026] 第二开关管T2,该第二开关管T2的控制端连接第一扫描信号Scan,第二开关管T2的第一端连接参考信号V_{ref}。

[0027] 第三开关管T3,该第三开关管T3的控制端连接第一扫描信号Scan,第三开关管T3的第一端连接驱动开关管T的控制端,第三开关管T3的第二端连接第二开关管T2的第二端,且二者相交于节点X。

[0028] 第四开关管T4,该第四开关管T4的控制端连接第二扫描信号Scan2,第四开关管的第一端连接检测电压V_{ini}。

[0029] 第五开关管T5,该第五开关管T5的控制端连接第一扫描信号Scan,第五开关管T5的第一端连接驱动开关管T的第二端,且二者相交于节点S,第五开关管的第二端连接发光元件11。

[0030] 存储电容C_{st},该存储电容C_{st}的第一端连接第三开关管T3的第二端,存储电容C_{st}的第二端连接驱动开关管T的第二端。

[0031] 其中,上述第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3、第四开关管T4、第五开关管T5以及驱动开关管T可以为薄膜场效应晶体管。具体地,第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3以及驱动开关管T为第一类型晶体管,即N型薄膜场效应型晶体管。第四开关管T4、第五开关管T5为第二类型晶体管,即P型薄膜场效应型晶体管。当然上述的第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3、第四开关管T4、第五开关管T5,也可以为其他可以实现开关功能的电子器件,本发明不做具体限定。且本发明中涉及到开关管的第一端可以为开关管的漏极、第二端可以为开关管的源极,在具体实施例中,开关管的源极和漏极可以互换,此处也不做具体限定。

[0032] 在本实施例中,发光元件11的阴极连接公共电压VSS,阳极连接第五开关管T5的第二端,当扫描信号Scan控制第五开关管T5导通以及驱动开关管T导通的情况下,发光元件11、第五开关管T5、驱动开关管T间形成串联通路,此时经过发光元件11的电流为: $I_{OLED} = K(V_{GS} - V_{th})^2$,其中 $K = W/L \times C \times u$,W为驱动开关管T沟道宽度,L是驱动开关管T沟道长度,C是驱动开关管T沟道与控制端间的本征电容,u为驱动开关管T沟道的载流子迁移速率。由公式可以看出,要使得流经发光元件11的电流与驱动开关管T的阈值电压V_{th}无关,则需要控制驱动开关管T的控制端和第二端间的电压,以此来改变流经发光元件11的电流。

[0033] 请进一步结合图2,图2为本发明像素补偿电路一实施方式工作的波形时序图。如图2,简单来说,整个内部补偿过程可以包括像素初始化(Initial)、阈值产生(Generation)以及发射(Emission)四个阶段,下面就具体补偿过程进行详细描述。

[0034] 结合图3,图3为图2波形中初始化阶段电流流经图1中像素补偿电路的示意图。在该像素补偿电路10的Initial阶段,图3中虚线的框代表该开关管关断状态。当第一扫描信号Scan为高电平时,控制第一开关管T1、第二开关管T2导通。相应地,因第三开关管T3、第五开关管T5与第一开关管T1、第二开关管T2的晶体管类型相反,故当第一扫描信号Scan为高

电平时,第三开关管T3、第五开关管T5处于关断状态。第二扫描信号Scan2为高电平,则控制第四开关管T4导通。同时,数据信号 V_{data} 通过第一开关管T1的第一端给节点G充电,故节点G的电位写入 V_{data} ,因驱动开关管T的控制端电压也写入 V_{data} ,则驱动开关管T的控制端和第二端导通。参考信号 V_{ref} 通过第二开关管T2给存储电容 C_{st} 的第一端充电,即节点X的电压写入 V_{ref} 。检测电压 V_{ini} 则通过第四开关管T4给存储电容 C_{st} 的第二端充电,则节点S的电位写入 V_{ini} 低电位。

[0035] 请参照图2及图4,图4是图2波形中阈值产生阶段电流流经图1中像素补偿电路的示意图。该像素补偿电路10的 V_{th} Generation阶段,此阶段中,虚线框代表该阶段中开关管处于关断状态。其中,第一扫描信号Scan保持高电平,故第一开关管T1、第二开关管T2保持导通,第三开关管T3、第五开关管T5保持关断,驱动开关管T保持导通状态,则节点G的电位维持电位 V_{data} ,节点X的电位维持电位 V_{ref} 。第二扫描信号Scan2处于低电平,则控制第四开关管T4关断,此时存储电容 C_{st} 的第二端处于浮空状态,也即节点S的电位也处于浮空状态,此时驱动开关管T的控制端和第一端的电压保持恒定,则电源电压VDD通过驱动开关管T给节点S充电。当节点S的电位上升至 $V_{data}-V_{th}$ 时,也即驱动开关管T的阈值 V_{th} 被抓取到节点S时。当充电完成时,关断驱动开关管T,存储电容 C_{st} 两端的电压差为 $V_{ref}-(V_{data}-V_{th})$,存储电容 C_{st} 存储该电压差 $V_{ref}-(V_{data}-V_{th})$ 。

[0036] 请参照图2及图5,图5是图2波形中阈值产生阶段电流流经图1中像素补偿电路的示意图。该像素补偿电路10的Emission阶段,此阶段中,虚线框代表该阶段中开关管处于关断状态。此过程中,第一扫描信号Scan处于低电平,则第一开关管T1、第二开关管T2处于关断状态,相应地,第三开关管T3、第五开关管T5处于导通状态。第二扫描信号Scan2为低电平,则第四开关管T4处于关断状态。节点G保持上一阶段的电位 V_{data} ,驱动开关管T的控制端和第二端间的电压差大于其 V_{th} ,则驱动开关管T导通。且第三开关管T3导通,则节点X的电位会发生跳变,即节点G会通过第三开关管T3给节点X充电,以使得存储电容第一端的电位由 V_{ref} 跳变为 V_{data} ,在不考虑发光元件11自身耦合电容的情况下,节点S的电位,也即存储电容 C_{st} 第二端的电位也会随之发生跳变,且满足 $V_S=V_{data}-V_{th}+(V_{data}-V_{ref})$,且此时存储电容 C_{st} 两端的电压差 $V_{GS}=V_{ref}-(V_{data}-V_{th})$,即保持上一阶段的电位。此时,驱动开关管T、第五开关管T5及发光元件11在一个串联的通路中,发光元件11开始发光,且该发射阶段流经发光元件11的电流为: $I_{OLED}=K*(V_{GS}-V_{th})^2=K*(V_{ref}-V_{data})^2$,可知流经发光元件11的电流 I_{OLED} 只与数据电压 V_{data} 、参考电压 V_{ref} 的值相关,和驱动开关管T的阈值电压 V_{th} 以及发光元件11的阈值电压 V_{OLED} 无关,故消除了驱动开关管T的阈值电压 V_{th} 对通过发光元件11的电流 I_{OLED} 的影响。

[0037] 此外,本发明还提供一种像素补偿电路的驱动方法,请继续参照图1及图2,在该像素电路10的一个工作周期内,该像素电路10的工作过程分为四个阶段:第一阶段、第二阶段以及第三阶段,且该工作阶段分别对应上述该像素补偿电路的Initial、Generation以及Emission阶段,简单描述如下:

[0038] 在第一阶段,导通第一开关管T1、第二开关管T2及第四开关管T4,关断第三开关管T3、第五开关管T5,存储电容 C_{st} 的第一端写入参考电压 V_{ref} ,存储电容 C_{st} 的第二端写入检测电压 V_{ini} ,驱动开关管T的控制端写入数据电压 V_{data} ,驱动开关管T的控制端和第二端导通。

[0039] 在第二阶段,导通第一开关管T1及第二开关管T2,关断第三开关管T3、第四开关管

T4及第五开关管T5,驱动开关管T的控制端和第二端保持导通,电源VDD通过驱动开关管T给存储电容 C_{st} 的第二端充电。

[0040] 在第三阶段,导通第三开关管T3及第五开关管T5,关断第一开关管T1、第二开关管T2及第四开关管T4,存储电容 C_{st} 第一端的电位及驱动开关管T第二端的电位发生等量跳变,驱动开关管T控制端和第二端保持导通,同时驱动发光元件11发光。

[0041] 在该实施方式中,上述第一开关管T1、第二开关管T2、第三开关管T3、第四开关管T4以及第五开关管T5的导通与关断分别由第一扫描信号Scan及第二扫描信号Scan2的电位决定。

[0042] 具体有,当第一扫描信号Scan处于高电平时,控制第一开关管T1、第二开关管T2导通,第三开关管T3、第五开关管T5关断;当第一扫描信号Scan处于低电平时,控制第一开关管T1、第二开关管T2关断,第三开关管T3、第五开关管T5导通。

[0043] 当第二扫描信号Scan2处于高电平时,控制第四开关管T4导通,当第二扫描信号Scan2处于低电平时,控制第四开关管T4关断。

[0044] 上述阶段具体的工作方式,详见上文描述,此处不再赘述。

[0045] 上述实施方式,通过利用该像素补偿电路,能够消除驱动开关管的阈值电压对流经发光元件的驱动电流的影响,有效地解决因阈值电压变化而造成的显示器亮度不均匀的问题。

[0046] 请参阅图6,图6是本发明本发明显示装置一实施方式的结构示意图。如图6所示,该显示装置20包括:显示面板21,该显示面板21进一步包括:多个像素单元211、公共电压源212、电源213、扫描驱动电路214以及数据驱动电路215。

[0047] 其中,每一像素单元211均包括上述任一像素补偿电路。

[0048] 公共电压源212,用以为该像素补偿电路提供公共电压VSS。

[0049] 电源213,用以为像素补偿电路提供电压VDD。

[0050] 扫描驱动电路214,用以为像素补偿电路提供扫描信号,且该扫描信号包括第一扫描信号Scan以及第二扫描信号Scan2。

[0051] 数据驱动电路215,用以为像素补偿电路提供数据信号,且该数据信号包括数据信号 V_{data} 及 V_{ref} 。

[0052] 其中,本实施例中的像素补偿电路可以为上述任一实施方式中所述的像素补偿电路,其具体结构和工作方式详见上文描述,此处不再赘述。

[0053] 综上所述,本领域技术人员容易理解,本发明提供一种像素补偿电路及驱动方法、显示装置,通过利用该像素补偿电路,能够消除驱动开关管的阈值电压对流经发光元件的驱动电流的影响,有效地解决因阈值电压变化而造成的显示器亮度不均匀的问题。

[0054] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

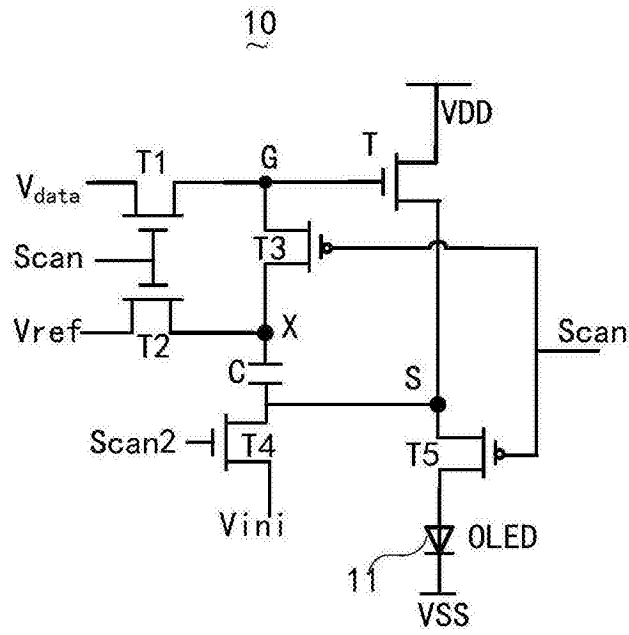


图1

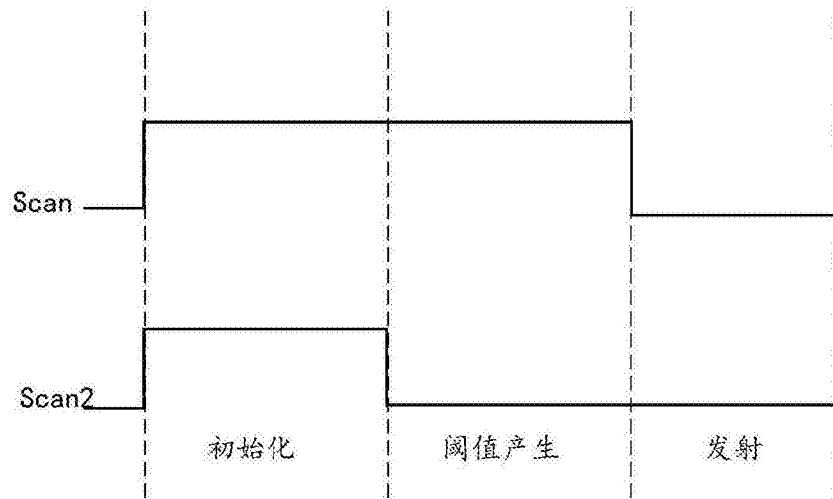


图2

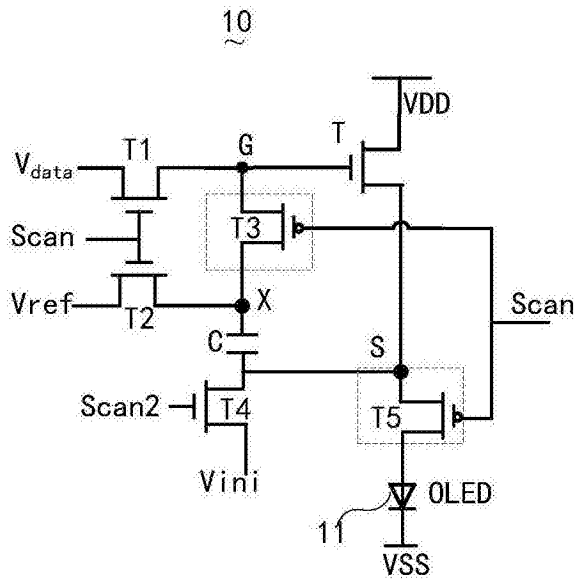


图3

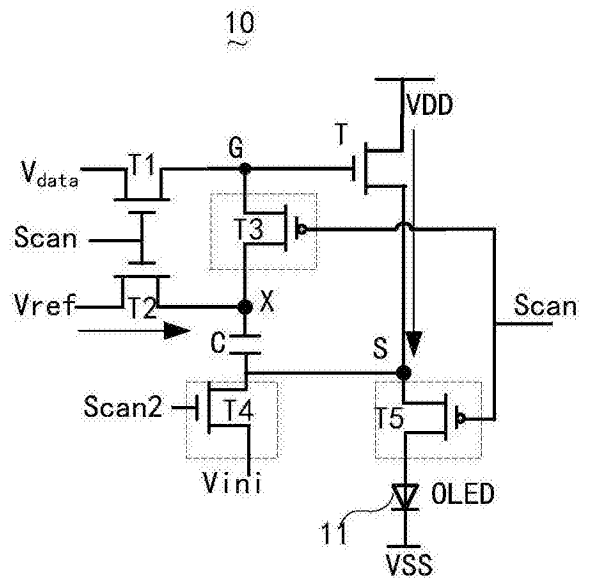


图4

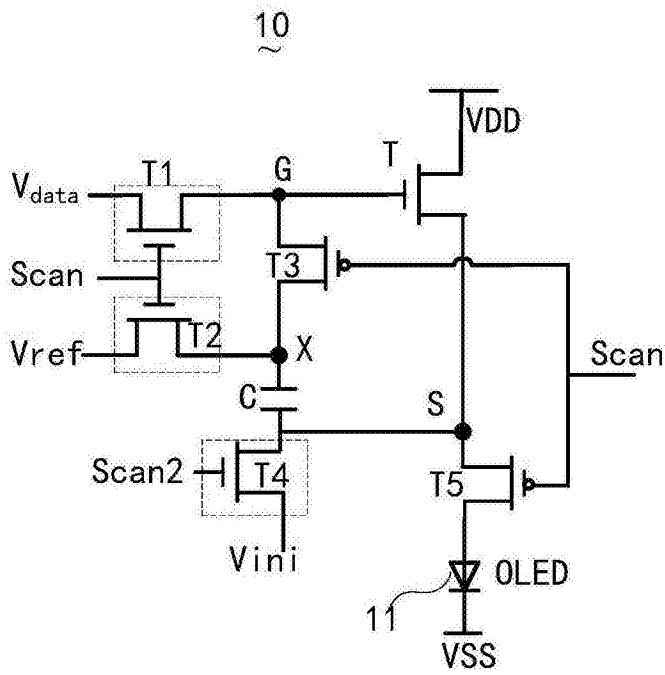


图5

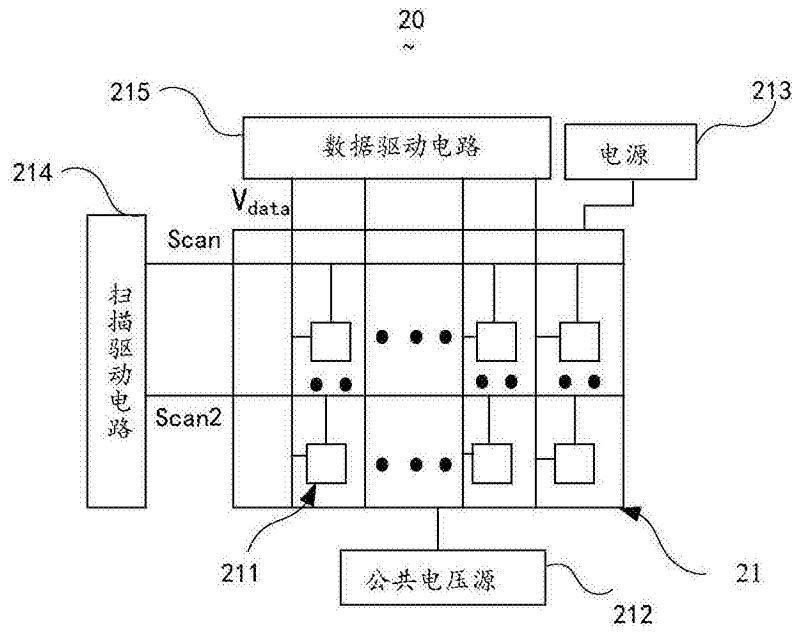


图6