



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104064146 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201410284428.3

审查员 高倩倩

(22)申请日 2014.06.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104064146 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路889号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 陈丹 钱栋

(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.

G09G 3/3208(2016.01)

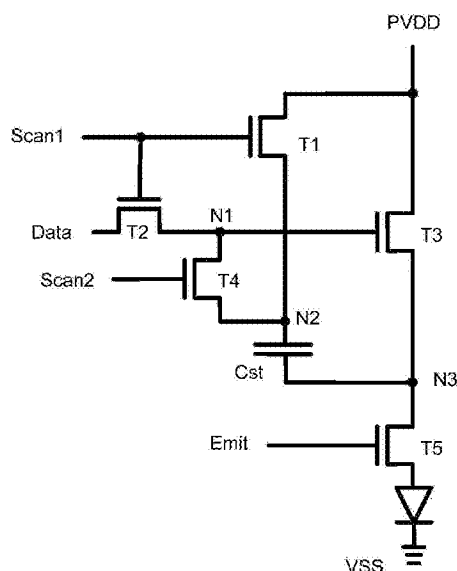
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管像素补偿电路及其显示面板、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光二极管像素补偿电路,包括第一至第五晶体管及存储电容;第一晶体管的栅极耦接第一扫描信号,第一极耦接电源电压,第二极耦接存储电容的第一极;第二晶体管的栅极耦接第一扫描信号,第一极耦接数据信号,第二极耦接第三晶体管的栅极;第三晶体管的第一极耦接电源电压,第二极耦接第五晶体管的第一极;第四晶体管的栅极耦接第二扫描信号,第一极耦接第三晶体管的栅极,第二极耦接存储电容的第一极;第五晶体管的栅极耦接发光信号,第二极耦接有机发光二极管的第一极;存储电容的第二极耦接第五晶体管的第一极;有机发光二极管的第二极耦接低电平信号,并且根据第三晶体管生成的驱动电流进行发光。



1. 一种有机发光二极管像素补偿电路,用于驱动有机发光二极管进行发光,其中,所述有机发光二极管像素补偿电路包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管以及存储电容;

所述第一晶体管的栅极耦接第一扫描信号,第一极耦接电源电压,第二极耦接所述存储电容的第一极;

所述第二晶体管的栅极耦接所述第一扫描信号,第一极耦接数据信号,第二极耦接所述第三晶体管的栅极;

所述第三晶体管的第一极耦接所述电源电压,第二极耦接所述第五晶体管的第一极;

所述第四晶体管的栅极耦接第二扫描信号,第一极耦接所述第三晶体管的栅极,第二极耦接所述存储电容的第一极;

所述第五晶体管的栅极耦接发光信号,第二极耦接所述有机发光二极管的第一极;

所述存储电容的第二极耦接所述第五晶体管的第一极;

其中,所述有机发光二极管的第二极耦接低电平信号,并且根据所述第三晶体管生成的驱动电流进行发光。

2. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述第一晶体管,用于在所述第一扫描信号的控制下,将所述电源电压传送至所述存储电容的第一极;

所述第二晶体管,用于在所述第一扫描信号的控制下,将所述数据信号传送至所述第三晶体管的栅极;

所述第三晶体管,用于在所述电源电压及自身栅极电压的控制下,生成驱动电流;

所述第四晶体管,用于在所述第二扫描信号的控制下,将所述存储电容连接在所述第三晶体管的栅极和第二极之间;

所述第五晶体管,用于在所述发光信号的控制下,将自身第一极的电压传送至自身的第二极;

所述存储电容,用于存储接收到的电压,并将自身的第二极上的电压的变化值耦合到自身的第一极上。

3. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管为NMOS晶体管。

4. 如权利要求3所述的电路,其特征在于,所述第一晶体管和所述第二晶体管为NMOS晶体管或者为PMOS管。

5. 如权利要求4所述的电路,其特征在于,当所述第一晶体管和所述第二晶体管为PMOS晶体管时,所述第二扫描信号与所述第一扫描信号相同。

6. 如权利要求4所述的电路,其特征在于,当所述第一晶体管和所述第二晶体管为NMOS晶体管时,像素补偿过程包括第一阶段、第二阶段和第三阶段;

在所述第一阶段内,所述第一扫描信号为高电平信号,所述第二扫描信号为低电平信号,所述发光信号为高电平信号,所述数据信号为高电平信号;

在所述第二阶段内,所述第一扫描信号包括高电平信号,所述第二扫描信号为低电平信号,所述发光信号为低电平信号,所述数据信号包括高电平信号;

在所述第三阶段内,所述第一扫描信号为低电平信号,所述第二扫描信号为高电平信号,所述发光信号为高电平信号。

7. 如权利要求5所述的电路,其特征在于,像素补偿过程包括第一阶段、第二阶段和第三阶段;

在所述第一阶段内,所述第一扫描信号为低电平信号,所述发光信号为高电平信号,所述数据信号为高电平信号;

在所述第二阶段内,所述第一扫描信号为低电平信号,所述发光信号为低电平信号,所述数据信号为高电平信号;

在所述第三阶段内,所述第一扫描信号为高电平信号,所述发光信号为高电平信号。

8. 如权利要求6或7所述的电路,其特征在于,所述第一阶段为所述电路的重置阶段,用于初始化所述电路。

9. 如权利要求6或7所述的电路,其特征在于,所述第二阶段为所述电路中第三晶体管的阈值补偿阶段,用于抓取所述第三晶体管的阈值电压。

10. 如权利要求6或7所述的电路,其特征在于,所述第三阶段为所述电路的发光阶段,用于驱动所述有机发光二极管发光。

11. 一种显示面板,包括权利要求1-10中任一所述的有机发光二极管像素补偿电路。

12. 一种显示装置,包括权利要求1-10中任一所述的有机发光二极管像素补偿电路。

有机发光二极管像素补偿电路及其显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管显示领域,尤其涉及一种有机发光二极管的像素补偿电路及包含该电路的显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 当前,在有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)的像素驱动电路中,如图1所示,通常包含晶体管T11、晶体管T12,存储电容C11,以及各种驱动信号,用以驱动有机发光二极管。具体的电路连接参阅图1。该像素驱动电路的工作过程包括:

[0003] 信号写入阶段:当扫描信号Scan为高电平时,晶体管T12导通,将数据信号Data通过晶体管T12输入至晶体管T11的栅极,使得晶体管T11导通,同时对电容C11进行充电;

[0004] 发光阶段:使得扫描信号Scan为低电平,晶体管T12截止,电容C11的放电使得晶体管T11仍然处于导通状态。电源电压PVDD持续为有机发光二极管OLED提供电压,直到下一个阶段到来,如此循环。

[0005] 可是,由于工艺水平的限制,在制作OLED显示器的晶体管电路时,常常因驱动晶体管存在的阈值电压导致OLED显示器的驱动电流偏离,面板显示异常。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种有机发光二极管的像素补偿电路及包含该电路的显示面板、显示装置。

[0007] 本发明实施例提供的一种有机发光二极管像素补偿电路,用于驱动有机发光二极管进行发光,其中,所述有机发光二极管像素补偿电路包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管以及存储电容;所述第一晶体管的栅极耦接第一扫描信号,第一极耦接电源电压,第二极耦接所述存储电容的第一极;所述第二晶体管的栅极耦接所述第一扫描信号,第一极耦接数据信号,第二极耦接所述第三晶体管的栅极;所述第三晶体管的第一极耦接所述电源电压,第二极耦接所述第五晶体管的第一极;所述第四晶体管的栅极耦接第二扫描信号,第一极耦接所述第三晶体管的栅极,第二极耦接所述存储电容的第一极;所述第五晶体管的栅极耦接发光信号,第二极耦接所述有机发光二极管的第一极;所述存储电容的第二极耦接所述第五晶体管的第一极;其中,所述有机发光二极管的第二极耦接低电平信号,并且根据所述第三晶体管生成的驱动电流进行发光。

[0008] 本发明实施例提供的一种显示面板,包含上述有机发光二极管像素补偿电路。

[0009] 本发明实施例提供的一种显示装置,包含上述有机发光二极管像素补偿电路,或者包含上述显示面板。

[0010] 采用本发明提供的有机发光二极管像素补偿电路及其显示面板、显示装置,能改善OLED驱动电路中因驱动晶体管存在阈值电压而导致的OLED显示器的驱动电流偏离,提高OLED面板的显示品质。

附图说明

- [0011] 图1是现有技术中OLED像素的驱动电路；
[0012] 图2a是本发明一实施例所述的OLED像素补偿电路；
[0013] 图2b是图2a所示电路的时序图；
[0014] 图3a是本发明一实施例所述的OLED像素补偿电路；
[0015] 图3b是图3a所示电路的时序图。

具体实施方式

[0016] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0017] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0018] 实施例一

[0019] 参阅图2a和图2b。图2a为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)像素补偿电路，用于驱动有机发光二极管进行发光。所述有机发光二极管像素补偿电路包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5以及存储电容Cst。第一晶体管T1的栅极耦接第一扫描信号Scan1，第一极耦接电源电压PVDD，第二极耦接存储电容Cst的第一极；第二晶体管T2的栅极耦接第一扫描信号Scan1，第一极耦接数据信号Data，第二极耦接第三晶体管T3的栅极；第三晶体管T3的第一极耦接电源电压PVDD，第二极耦接第五晶体管T5的第一极；第四晶体管T4的栅极耦接第二扫描信号Scan2，第一极耦接第三晶体管T3的栅极，第二极耦接存储电容Cst的第一极；第五晶体管T5的栅极耦接发光信号Emit，第二极耦接所述有机发光二极管的第一极；存储电容Cst的第二极耦接第五晶体管T5的第一极；其中，所述有机发光二极管的第二极耦接低电平信号VSS，并且根据第三晶体管T3生成的驱动电流进行发光。

[0020] 可选的，这里所述的有机发光二极管的第一极可以是所述有机发光二极管的阳极；所述有机发光二极管的第二极可以是所述有机发光二极管的阴极。并且，这里所述的“耦接”，可以为直接连接，也可以为间接连接。

[0021] 其中，第一晶体管T1，用于在第一扫描信号Scan1的控制下，将电源电压PVDD传送至存储电容Cst的第一极；第二晶体管T2，用于在第一扫描信号Scan1的控制下，将数据信号Data传送至第三晶体管T3的栅极；第三晶体管T3，用于在电源电压PVDD及自身栅极电压的控制下，生成驱动电流；第四晶体管T4，用于在第二扫描信号Scan2的控制下，将自身第一极接收到的数据信号Data传送至存储电容Cst的第一极；第五晶体管T5，用于在发光信号Emit的控制下，将自身第一极的电压传送至自身的第二极；存储电容Cst，用于存储接收到的电压，并将自身的第二极上的电压的变化值耦合到自身的第一极上。

[0022] 下面对具体的工作过程及工作原理进行阐述：

[0023] 参见图2a、图2b，所述OLED像素补偿电路中的所有晶体管都是NMOS管，因此第一极可以是漏极，第二极可以是源极。所述OLED像素补偿电路的驱动可以包括第一阶段、第二阶

段、第三阶段,其中第一阶段为所述电路的重置阶段,用于初始化所述电路。

[0024] 具体地,在第一阶段,因为第二扫描信号Scan2输出为低电平信号,第四晶体管T4关闭;因为第一扫描信号Scan1输出为高电平信号,因此第一晶体管T1、第二晶体管T2导通,电源电压PVDD通过第一晶体管T1被写入N2节点(N2节点为第一晶体管T1的第二极、第四晶体管T4的第二极以及存储电容Cst的第一极的交汇点), $V_{N2}=PVDD$;数据信号Data的电压Vdata通过第二晶体管T2被写入至N1节点(N1节点为第二晶体管T2的第二极、第三晶体管T3的栅极、第四晶体管T4的第一极的交汇点), $V_{N1}=Vdata$;由于数据信号Data在第一阶段中为高电平信号,因此在高电位Vdata的控制下,第三晶体管T3导通;又因为发光信号Emit输出的为高电平信号,因此第五晶体管T5导通,因此所述有机发光二极管OLED将本阶段内短暂发光,N3节点(第三晶体管T3的第二极、第五晶体管T5的第一极以及存储电容Cst的第二极的交汇点)的电位 $V_{N3}=VSS+V_o$ 。其中, V_o 为所述有机发光二极管上的压降。

[0025] 第二阶段为所述电路中驱动晶体管(本实施例中为第三晶体管T3)的阈值补偿阶段,用于抓取所述第三晶体管的阈值电压 V_{th} 。具体地,在第二阶段,第二扫描信号Scan2输出为低电平信号,因此第四晶体管T4关闭;发光信号Emit为低电平信号,第五晶体管T5关闭;第一扫描信号Scan1输出为高电平信号,因此第一晶体管T1、第二晶体管T2导通,电源电压PVDD通过第一晶体管T1写入至N2节点, $V_{N2}=PVDD$;数据信号Data的电压Vdata写入至N1节点, $V_{N1}=Vdata$;第二阶段中,在高电位Vdata的控制下,第三晶体管T3导通,N3节点将通过导通的第三晶体管T3被电源电压PVDD充电,直到N3节点的电压 $V_{N3}=Vdata-V_{th}$ 时,第三晶体管T3关闭;其中 V_{th} 为第三晶体管T3的阈值电压,当 $V_{N3}=Vdata-V_{th}$ 时,第三晶体管(驱动晶体管)的栅极和第二极间的电压(也即第三晶体管T3的栅源极电压)不再大于0,即不符合第三晶体管T3导通的条件,因此第三晶体管T3关闭,所述阈值补偿阶段结束。此时,存储电容Cst两端的电压差为 $V_{N2}-V_{N3}=PVDD-Vdata+V_{th}$ 。

[0026] 第三阶段为所述电路的发光阶段,用于驱动所述有机发光二极管发光。具体地,在第三阶段内,第一扫描信号Scan1输出为低电平信号,第一晶体管T1、第二晶体管T2关闭;因为本阶段内第二扫描信号Scan2和发光信号Emit输出为高电平信号,因此第四晶体管T4、第五晶体管T5导通,存储电容Cst连接在第三晶体管T3的栅源极之间(也即栅极和第二极之间),因其存储的电荷保持不变,从而保持了驱动晶体管也即第三晶体管T3的栅源电压 V_{gs} ,因此第三晶体管T3能够导通。随着所述有机发光二极管OLED的生成的驱动电流趋于稳定,假设 $VSS=0V$,那么所述有机发光二极管OLED的一端N3节点的电位变为 V_{oled} (V_{oled} 为发光二极管上的压降);由于存储电容Cst的自举作用,在存储电容Cst的两端的压差不变的情况下,存储电容Cst的另一端N2节点,此时也即N1节点,该点电压将变为 $PVDD-Vdata+V_{th}+V_{oled}$ 。由于流过第三晶体管T3用于驱动所述OLED发光的驱动电流 I_{oled} 与驱动晶体管也即第三晶体管T3的栅源电压(栅极和第二极间电压)和其阈值电压差值的平方成正比,也即 $I_{oled} \propto (V_{gs}-V_{th})^2$,因此, $I_{oled} \propto (V_{gs}-V_{th})^2 = (V_g-V_s-V_{th})^2 = ((PVDD-Vdata+V_{th}+V_{oled})-V_{oled}-V_{th})^2 = (PVDD-Vdata)^2$,由此可知所述有机发光二极管OLED的驱动电流与驱动晶体管T3的阈值电压无关,从而实现了对其阈值电压的补偿。

[0027] 本阶段中由于第二晶体管T2关闭,因此数据信号Data可以是高电平信号,也可以是低电平信号,在此不做限定。

[0028] 采用了本实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)像素补偿电路,能够抵消驱动

晶体管(本实施例中为第三晶体管T3)的阈值电压对生成的驱动电流的影响,对其阈值电压进行了补偿,从而使得所述驱动晶体管生成的驱动电流不发生偏离,提高所述有机发光二极管面板的显示品质。

[0029] 实施例二

[0030] 本实施例是在实施例一的基础上得到的,参阅图3a、3b。本实施例与实施例一的区别在于,本实施例中,第一晶体管T1、第二晶体管T2为PMOS管,因此这些PMOS管的第一极为源极,第二极为漏极。相应的,所述OLED像素驱动电路在驱动过程中包括的三个阶段的电平也相应的为:

[0031] 在第一阶段(重置阶段)内,第一扫描信号Scan1为低电平信号,发光信号Emit为高电平信号,数据信号Data为高电平信号;

[0032] 在第二阶段(阈值补偿阶段)内,第一扫描信号Scan1为低电平信号,发光信号Emit为低电平信号,数据信号Data为高电平信号;

[0033] 在第三阶段(发光阶段)内,第一扫描信号Scan1为高电平信号,发光信号Emit为高电平信号。需要说明的是,由于本阶段内第二晶体管T2关闭,因此此阶段的数据信号Data可以是高电平信号也可以是低电平信号。

[0034] 由上信号时序可以看出,当第一晶体管T1、第二晶体管T2为PMOS管时,驱动第一晶体管T1、第二晶体管T2的信号与驱动第四晶体管T4的信号可以保持一致,也即第二扫描信号Scan2与第一扫描信号Scan1可以相同,所述有机发光二极管像素驱动电路可以减少一个信号驱动源及相应走线。同时,因为本实施例中具体的实现过程和工作原理与实施例一相似,只是由于第一晶体管T1、第二晶体管T2的管子类型从NMOS管变为PMOS管了,因此相应的驱动信号(第一扫描信号Scan1)的电平也跟着翻转。由于不涉及其他信号及电路结构的变动或影响,因此本实施例同样也能实现对驱动晶体管(此处为第三晶体管T3)的阈值补偿,改善显示效果。具体的工作模式细节,请参考实施例一理解,这里不再赘述。

[0035] 需要说明的是,上述实施例中都以第四晶体管T4为NMOS管进行举例,其实该管也可以用PMOS管,但是相应的驱动信号也即第二扫描信号Scan2需要在三个阶段电平翻转;同理,第五晶体管T5也可以是PMOS管,但是其驱动信号也即发光信号Emit也需要相应的在三个阶段中进行电平翻转。

[0036] 本发明还提供了一种显示面板,包括上述任一实施例所述的有机发光二极管像素补偿电路。

[0037] 本发明还相应地提供了一种显示装置,包括上述任一实施例所述的有机发光二极管像素补偿电路,或者包括了上述显示面板。

[0038] 所述显示面板或者显示装置,因为包括了上述实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)像素补偿电路,能够抵消驱动晶体管(第三晶体管T3)的阈值电压对生成的驱动电流的影响,对其阈值电压进行了补偿,从而使得所述驱动晶体管生成的驱动电流不发生偏离,提高了所述有机发光二极管面板的显示品质。

[0039] 需要说明的是,以上实施例可以互相借鉴、综合使用。本发明虽然已以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改,因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任

何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

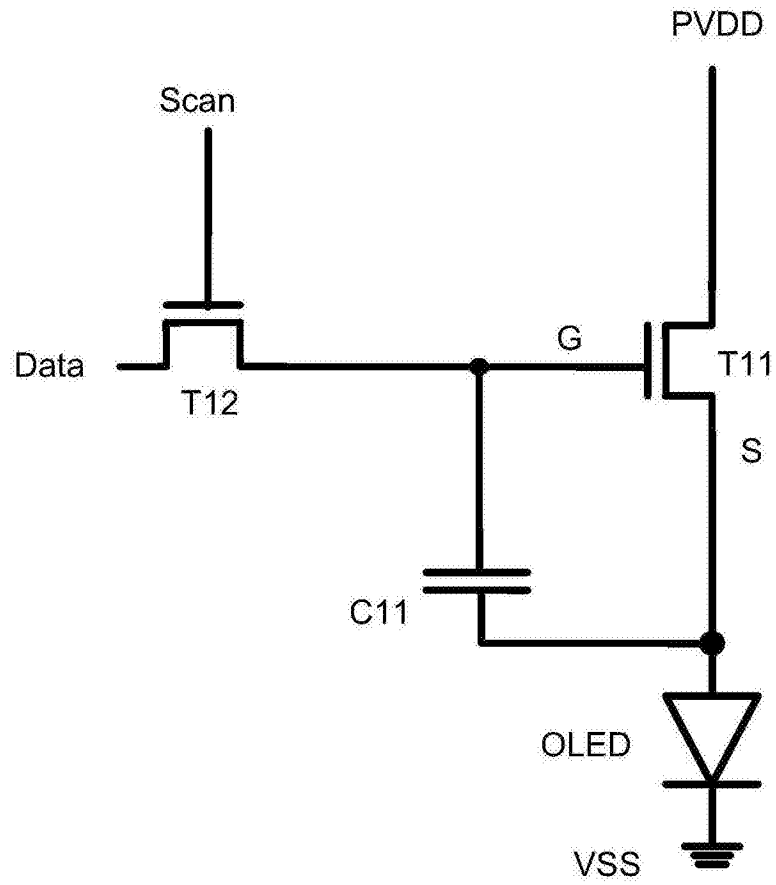


图1

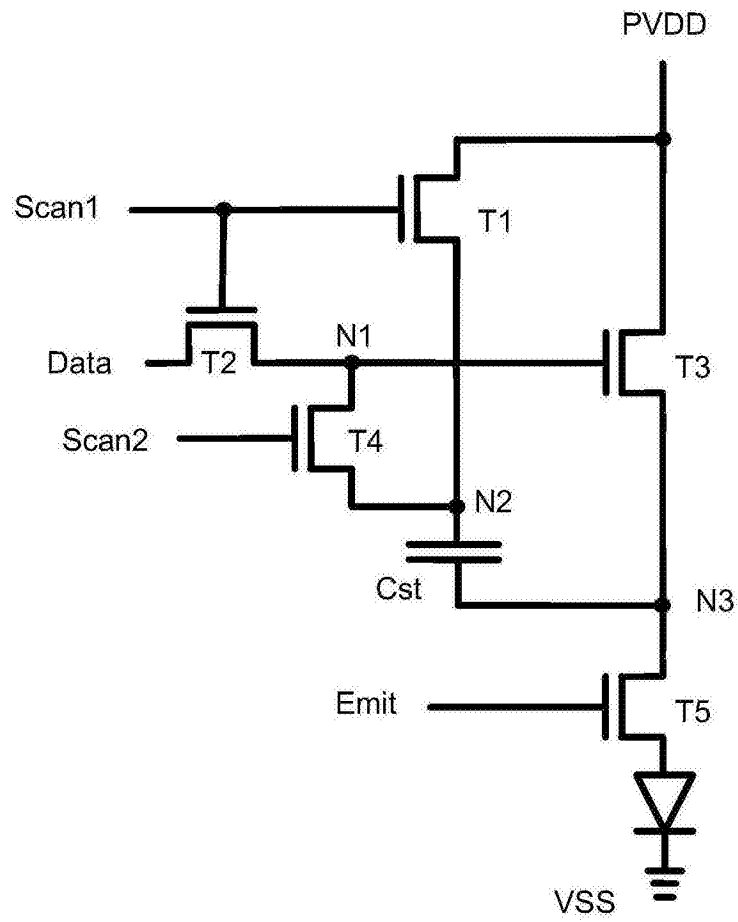


图2a

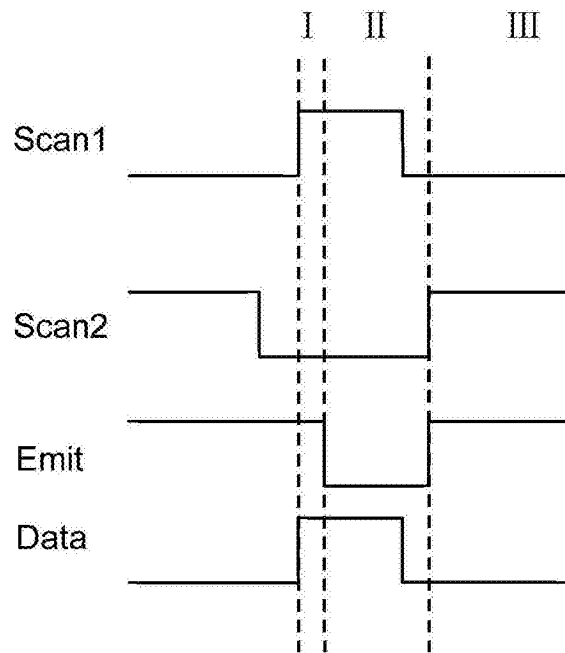


图2b

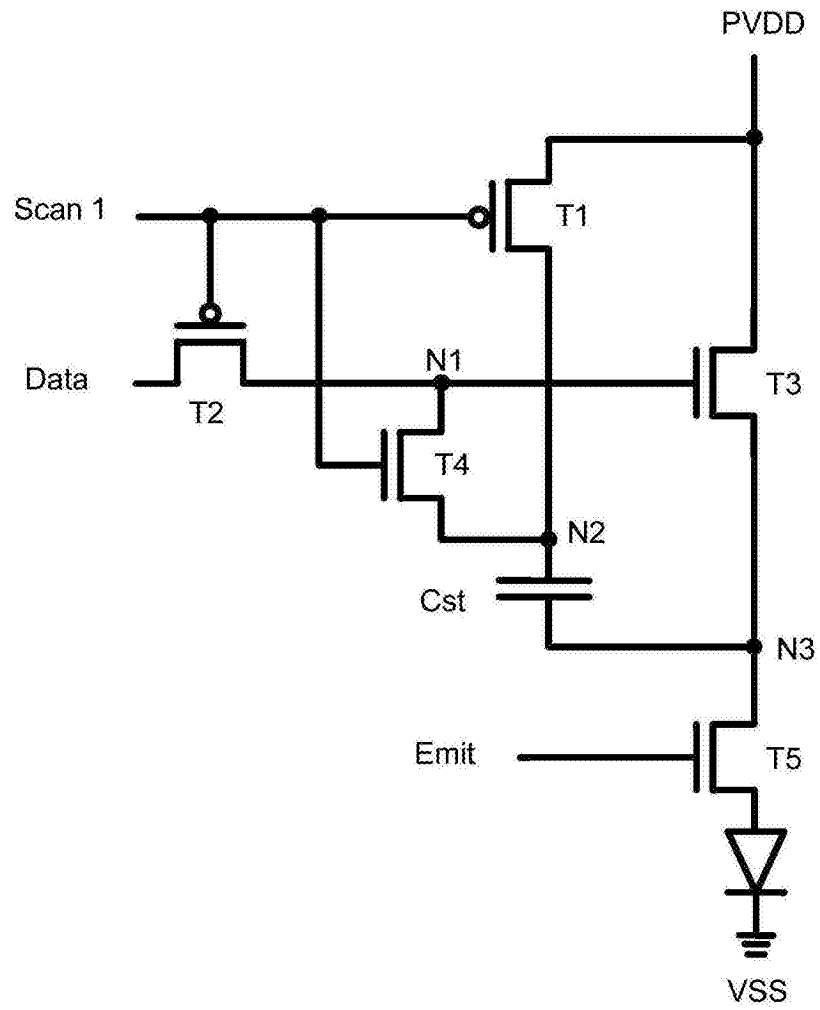


图3a

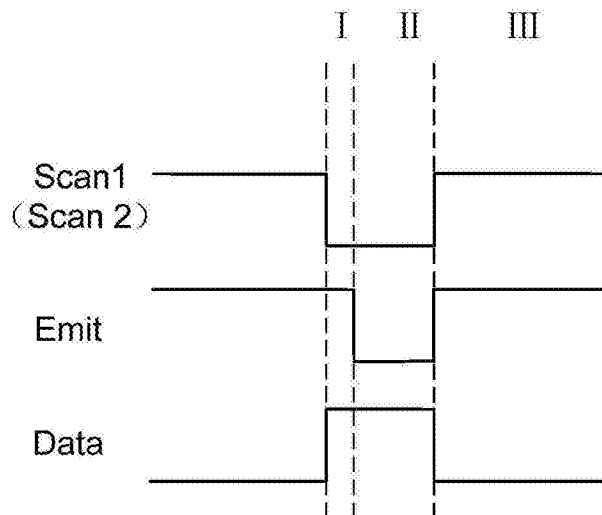


图3b

专利名称(译)	有机发光二极管像素补偿电路及其显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN104064146B	公开(公告)日	2017-01-18
申请号	CN201410284428.3	申请日	2014-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
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 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	陈丹 钱栋		
发明人	陈丹 钱栋		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/045		
审查员(译)	高倩倩		
其他公开文献	CN104064146A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管像素补偿电路，包括第一至第五晶体管及存储电容；第一晶体管的栅极耦接第一扫描信号，第一极耦接电源电压，第二极耦接存储电容的第一极；第二晶体管的栅极耦接第一扫描信号，第一极耦接数据信号，第二极耦接第三晶体管的栅极；第三晶体管的第一极耦接电源电压，第二极耦接第五晶体管的第一极；第四晶体管的栅极耦接第二扫描信号，第一极耦接第三晶体管的栅极，第二极耦接存储电容的第一极；第五晶体管的栅极耦接发光信号，第二极耦接有机发光二极管的第一极；存储电容的第二极耦接第五晶体管的第一极；有机发光二极管的第二极耦接低电平信号，并且根据第三晶体管生成的驱动电流进行发光。

