



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104064146 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201410284428. 3

(22) 申请日 2014. 06. 23

(71) 申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 陈丹 钱栋

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

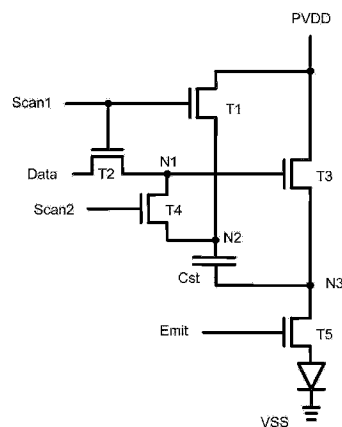
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(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,将自身第一极接收到的所述数据信号传送至所述存储电容的第一极;

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,所述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,所述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。

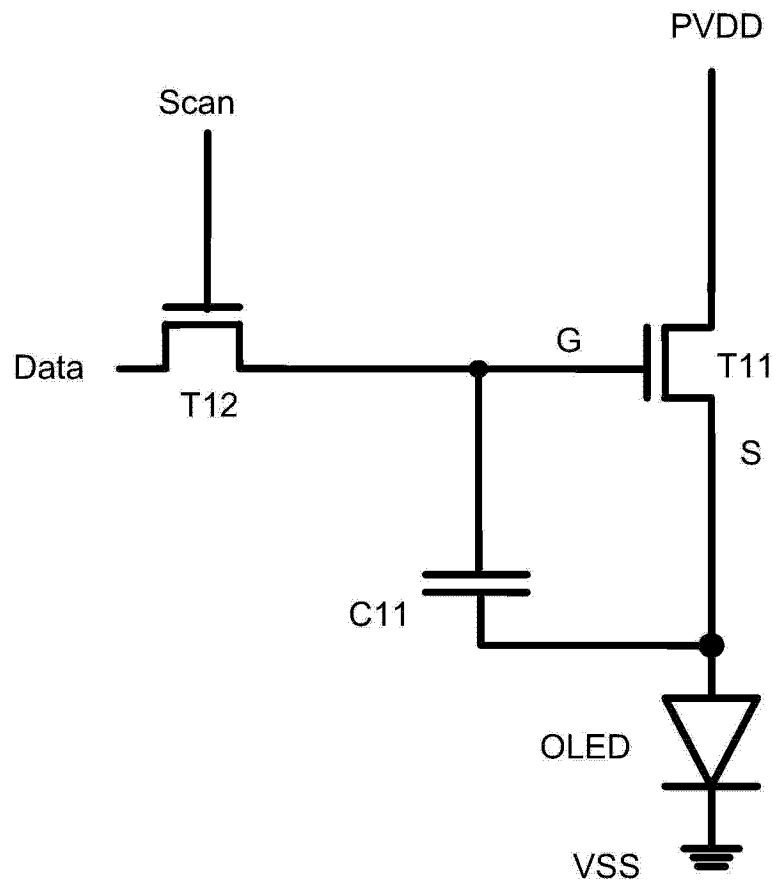


图 1

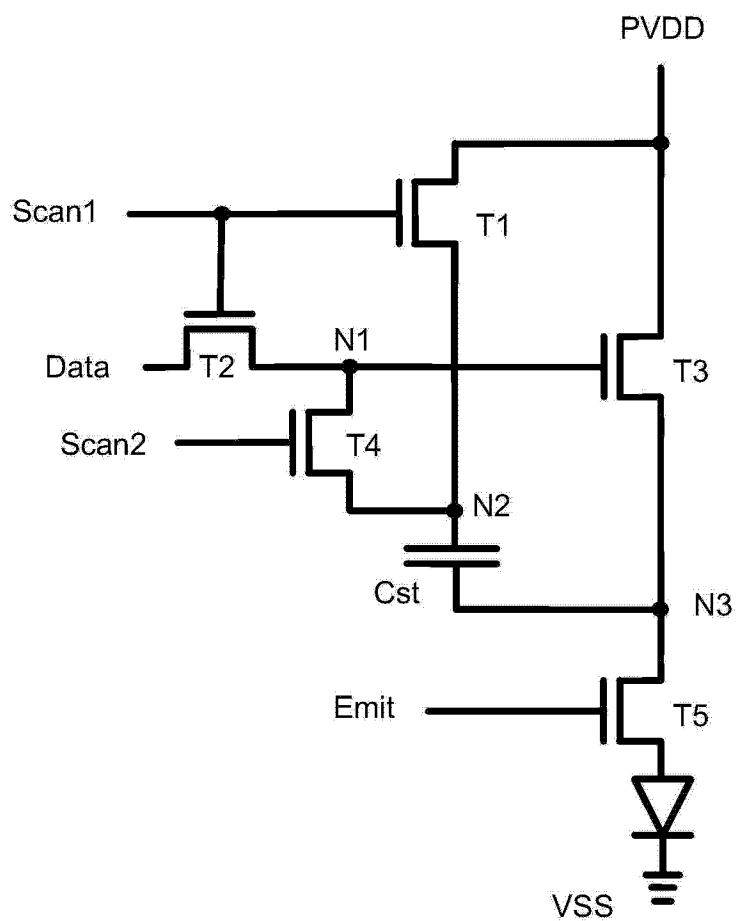


图 2a

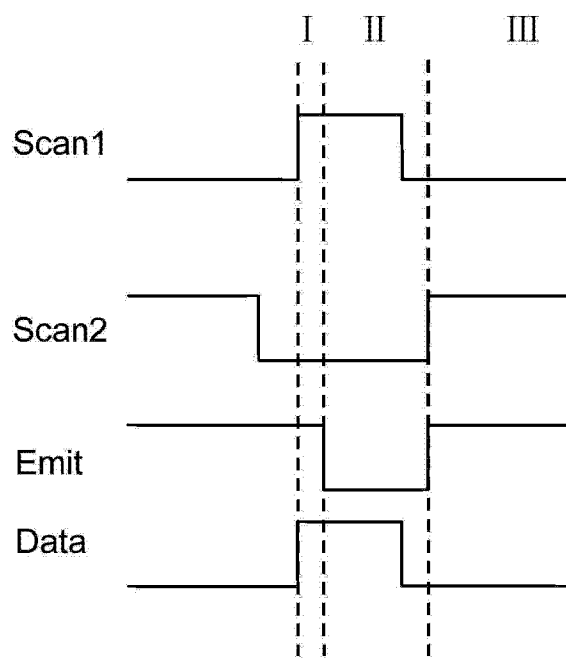


图 2b

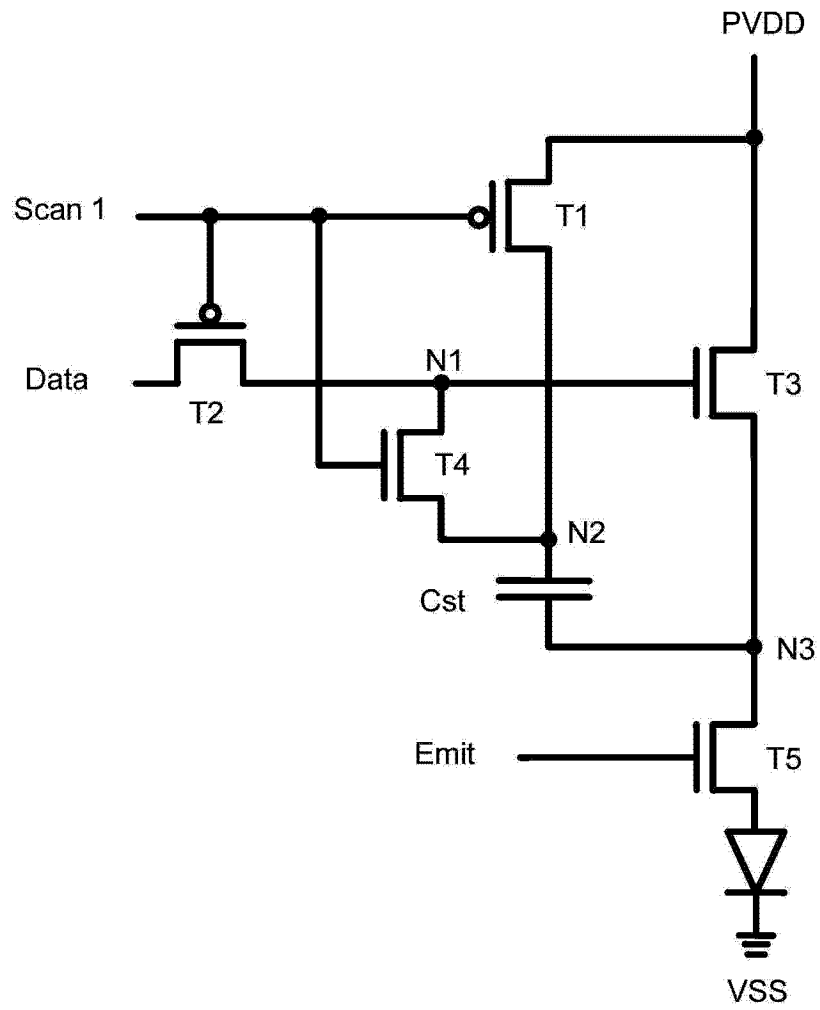


图 3a

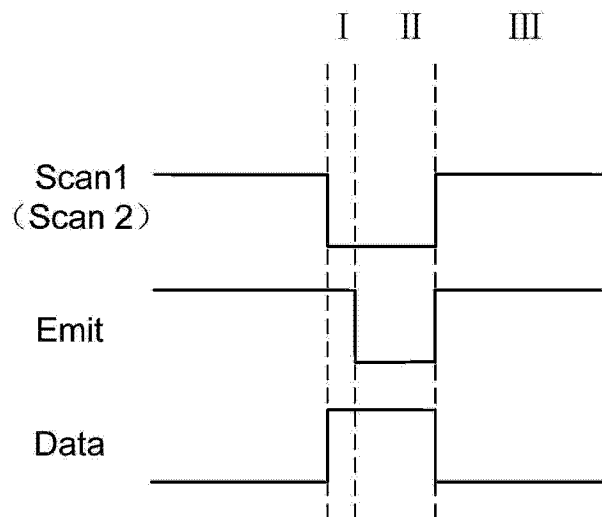


图 3b

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	CN104064146A	公开(公告)日	2014-09-24
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	G09G3/32 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/045		
其他公开文献	CN104064146B		
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。

