



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103021332 A

(43) 申请公布日 2013.04.03

(21) 申请号 201210512695.2

(22) 申请日 2012.12.04

(71) 申请人 彩虹(佛山)平板显示有限公司

地址 528300 广东省佛山市顺德区大良五沙
工业园新悦路 13 号

(72)发明人 陈莉

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

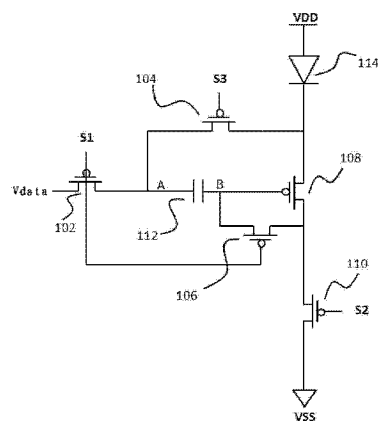
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种用于显示器的驱动系统

(57) 摘要

本发明提供一种用于显示器的驱动系统,系统包括像素电路,该像素电路具有有机发光元件、存储电容、电晶体和用于控制像素电路的控制线。当对像素电路进行程式化并驱动该电路时,电路可实现对有机发光二极管亮度衰减的补偿,能够产生高精度度、高稳定性的电流。



1. 一种用于显示器的驱动系统,该驱动系统包括扫描驱动模块(SD)、数据驱动模块(DD)、电源以及若干个像素单元电路(100),其特征在于:所述像素单元电路(100)包括发光器件(114)、具有第一端和第二端的存储电容(112)、具有栅极端、第一端和第二端的第一电晶体(102)、第二电晶体(104)、第三电晶体(106)、第四电晶体(108)以及第五电晶体(110);

第一电晶体(102)的栅极端与扫描驱动模块(SD)相连,第一电晶体(102)的第一端与数据驱动模块(DD)相连,第一电晶体(102)的第二端与存储电容(112)的第一端以及第二电晶体(104)的第一端相连;

第二电晶体(104)的栅极端与扫描驱动模块(SD)相连,第二电晶体(104)的第一端与存储电容(112)的第一端相连,第二电晶体(104)的第二端与第四电晶体(108)的第一端相连;

第三电晶体(106)的栅极端与扫描驱动模块(SD)相连,第三电晶体(106)的第一端与存储电容(112)的第二端以及第四电晶体(108)的栅极端相连,第三电晶体(106)的第二端与第四电晶体(108)的第二端以及第五电晶体(110)的第一端相连;

第四电晶体(108)的栅极端与存储电容(112)的第二端相连,第四电晶体(108)的第二端与第五电晶体(110)的第一端相连;

第五电晶体(110)的栅极端与扫描驱动模块(SD)相连,第五电晶体(110)的第二端与电源的低电位端相连;

发光器件(114)的一端与第二电晶体(104)的第二端以及第四电晶体(108)的第一端相连,另一端与电源的高电位端相连。

2. 根据权利要求1所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述扫描驱动模块(SD)引出有第一选择线(S1)、第二选择线(S2)以及第三选择线(S3),第一电晶体(102)的栅极端以及第三电晶体(106)的栅极端与第一选择线(S1)相连,第五电晶体(110)的栅极端与第二选择线(S2)相连,第二电晶体(104)的栅极端与第三选择线(S3)相连。

3. 根据权利要求2所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述扫描驱动模块(SD)通过第一选择线(S1)、第二选择线(S2)以及第三选择线(S3)驱动像素单元电路(100)依次形成程式化周期(120)以及驱动周期(122),程式化周期(120)依次包括预充电周期(X11)、补偿周期(X12)以及间隔周期(X13)。

4. 根据权利要求3所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述存储电容(112)在预充电周期(X11)期间充电,在补偿周期(X12)放电,在间隔周期(X13)维持补偿周期预留值,驱动周期(122)期间存储电容(112)的存储值施加于第四电晶体(108)的第一端与第四电晶体(108)的栅极端间。

5. 根据权利要求3所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述补偿周期(X12)期间,存储电容(112)的存储值取决于第四电晶体(108)的阈值电压、发光器件(114)的跨压以及灰阶电压。

6. 根据权利要求1、2、3、4或5所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述显示器为有机电致发光显示器或主动矩阵发光显示器。

7. 根据权利要求1、2、3、4或5所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述发光器件(114)为有机发光二极管。

8. 根据权利要求 1、2、3、4 或 5 所述一种用于显示器的驱动系统,其特征在于:所述第一至第五电晶体中至少一个采用非晶、纳米晶、微晶、多晶、有机材料、N 型材料、P 型材料或 CMOS 硅。

一种用于显示器的驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示器,更具体而言,涉及用于补偿有机电致发光二极管显示器亮度衰减的驱动系统。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器已广泛应用于各种显示设备上,特别是具有非晶硅(a-Si)、多晶硅(P-Si)、低温多晶硅(LTPS)、有机或其它驱动背板的主动矩阵驱动有源发光二极管(AMOLED)显示器具有广泛的吸引力,原因在于其轻薄、主动发光、宽视角、高解析度、高色彩饱和度、快的响应速度、低制造成本、使用温度范围广等优点。

[0003] AMOLED 显示器由众多像素以矩阵形式排列,每一像素均由有机发光二极管、存储电容、电晶体构成。因 AMOLED 是电流驱动元件,所以提供 AMOLED 像素单元电路精确且稳定的驱动电流是必须的,而随着使用时间的增加,OLED 的两端的跨压会随之增加,即是说流过 OLED 的电流会减小。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于显示器的驱动系统,该驱动系统能够产生高精度、高稳定性的电流。

[0005] 为到达上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0006] 该驱动系统包括扫描驱动模块、数据驱动模块、电源以及若干个像素单元电路,所述像素单元电路包括发光器件、具有第一端和第二端的存储电容、具有栅极端、第一端和第二端的第一电晶体、第二电晶体、第三电晶体、第四电晶体以及第五电晶体;

[0007] 第一电晶体的栅极端与扫描驱动模块相连,第一电晶体的第一端与数据驱动模块相连,第一电晶体的第二端与存储电容的第一端以及第二电晶体的第一端相连;

[0008] 第二电晶体的栅极端与扫描驱动模块相连,第二电晶体的第一端与存储电容的第一端相连,第二电晶体的第二端与第四电晶体的第一端相连;

[0009] 第三电晶体的栅极端与扫描驱动模块相连,第三电晶体的第一端与存储电容的第二端以及第四电晶体的栅极端相连,第三电晶体的第二端与第四电晶体的第二端以及第五电晶体的第一端相连;

[0010] 第四电晶体的栅极端与存储电容的第二端相连,第四电晶体的第二端与第五电晶体的第一端相连;

[0011] 第五电晶体的栅极端与扫描驱动模块相连,第五电晶体的第二端与电源的低电位端相连;

[0012] 发光器件的一端与第二电晶体的第二端以及第四电晶体的第一端相连,另一端与电源的高电位端相连。

[0013] 所述扫描驱动模块引出有第一选择线、第二选择线以及第三选择线,第一电晶体的栅极端以及第三电晶体的栅极端与第一选择线相连,第五电晶体的栅极端与第二选择线

相连,第二电晶体的栅极端与第三选择线相连。

[0014] 所述扫描驱动模块通过第一选择线、第二选择线以及第三选择线驱动像素单元电路依次形成程式化周期以及驱动周期,程式化周期依次包括预充电周期、补偿周期以及间隔周期。

[0015] 所述存储电容在预充电周期期间充电,在补偿周期放电,在间隔周期维持补偿周期预留值,驱动周期期间存储电容的存储值施加于第四电晶体的第一端与第四电晶体的栅极间。

[0016] 所述补偿周期期间,存储电容的存储值取决于第四电晶体的阈值电压、发光器件的跨压以及灰阶电压。

[0017] 所述显示器为有机电致发光显示器或主动矩阵发光显示器。

[0018] 所述发光器件为有机发光二极管。

[0019] 所述第一至第五电晶体中至少一个采用非晶、纳米晶、微晶、多晶、有机材料、N 型材料、P 型材料或 CMOS 硅。

[0020] 本发明所述用于显示器的驱动系统当对像素单元电路进行程式化并驱动该电路时,电路可实现对发光器件亮度衰减的补偿,能够产生高精度度、高稳定性的电流。

附图说明

[0021] 图 1 示出了本发明所述像素单元电路的结构示意图;

[0022] 图 2 示出了根据图 1 中像素单元电路所提供的时序图;

[0023] 图 3 示出了由图 1 像素单元电路所构成的驱动系统结构;

[0024] 图中:扫描驱动模块 SD,数据驱动模块 DD,像素单元电路 100,存储电容 112,发光器件 114,第一电晶体 102,第二电晶体 104,第三电晶体 106,第四电晶体 108,第五电晶体 110,第一选择线 S1、第二选择线 S2,第三选择线 S3,程式化周期 120,驱动周期 122,预充电周期 X11,补偿周期 X12,间隔周期 X13。

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说明。

[0026] 本实施例是通过利用有机发光二极管和多个电晶体的发光器件的像素电路来描述。然而像素电路可包含不同类别的 OLED 器件,像素电路中的电晶体可以是 n 型、p 型或其组合,像素电路中的电晶体可利用非晶硅(a-Si)、多晶硅(P-Si)、低温多晶硅(LTPS)、NMOS/PMOS 技术或 CMOS 技术来制作。具有像素单元电路的显示器可以是单色、多色或全色显示器,且可以包括一个或多个发光元件。显示器可用于 DVD、PDA、计算机、笔记本电脑、电视中。

[0027] 在如下的描述中,“像素电路”和“像素”可互换使用。在如下的描述中,“连接”和“耦合”可互换使用。在如下的描述中,“控制线”和“选择线”“地址线”可互换使用。

[0028] 图 1 示出了具有 5 电晶体(5T)的像素单元电路 100。图 1 中的像素单元电路 100 包含电晶体、一存储电容 112 与一 OLED 发光器件 114。像素单元电路 100 连接到三选择线 S1、S2、S3,一数据线 Vdata,一电压线 VDD 及一接地线 VSS。

[0029] 电晶体为 P 型 TFT,然而,电晶体亦可为 N 型 TFT。电晶体可利用非晶硅(a-Si)、多

晶硅(P-Si)、低温多晶硅(LTPS)、NMOS/PMOS 技术或 CMOS 技术来制作,多个像素单元电路以矩阵形式排列则形成 AMOLED 显示器。

[0030] 第四电晶体 108 为一驱动电晶体。第四电晶体 108 的源极与漏极分别连接到 OLED 发光器件 114 的阴极与第五电晶体 110 的源极。第四电晶体 108 的栅极透过存储电容 112、第一电晶体 102 连接至数据线 Vdata,并且与第三电晶体 106 的源极相连。

[0031] 第三电晶体 106 的漏极连接至第五电晶体 110 的源极、第四电晶体 108 的漏极,第三电晶体 106 的源极与第四电晶体 108 的栅极相连,第三电晶体 106 的栅极与第一选择线 S1 相连。

[0032] 第二电晶体 104 的漏极连接至 OLED 发光器件 114 的阴极,第二电晶体 104 的源极连接至第一电晶体 102 的漏极,第二电晶体 104 的栅极与第三选择线 S3 相连。

[0033] 第一电晶体 102 为一开关电晶体,第一电晶体 102 的源极与数据线 Vdata 的一端相连,数据线 Vdata 的另一端与数据驱动模块 DD 相连,第一电晶体 102 的漏极与第二电晶体 104 的源极相连,第一电晶体 102 的栅极与第一选择线 S1 相连。

[0034] 第五电晶体 110 为一发光控制电晶体,第五电晶体 110 的源极与第四电晶体 108 的漏极相连,第五电晶体 110 的漏极与接地线 VSS 的一端相连,接地线 VSS 的另一端与电源的低电位端相连,第五电晶体 110 的栅极与第二选择线 S2 相连。

[0035] 第一电晶体 102、第二电晶体 104 与存储电容 112 在节点 A 处相连。第三电晶体 106、第四电晶体 108 与存储电容 112 在节点 B 处相连。

[0036] OLED 发光器件 114 的阳极通过电压线 VDD 与电源的高电位端相连。

[0037] 图 2 为一种可运用于图 1 之实施方式的波形示意图,当然不排除其它波形示意图也适用于图 1。

[0038] 参照图 1、图 2,像素单元电路 100 的动作方式包含两个运作周期:程式化周期 120 与驱动周期 122。在程式化周期 120 末端,节点 A 充电到 V_p ,其中 V_p 为一灰阶电压;节点 B 充电到 $V_{DD}-V_{OLED_0}+V_{TH}$, V_{TH} 为第四电晶体 108 的阈值电压, V_{DD} 为电源的高电位端的电压, V_{OLED_0} 为 OLED 发光器件 114 阴极端初始电压。存储电容则被充电至 $V_A-V_B=V_p-(V_{DD}-V_{OLED_0}+V_{TH})$,其中, $V_{TH}<0$ 。

[0039] 程式化周期 120 包含三个子周期:预充电周期 X11、补偿周期 X12、间隔周期 X13。在预充电周期 X11,第一选择线 S1、第二选择线 S2 为低且第三选择线 S3 为高,分别使第一电晶体 102、第三电晶体 106、第五电晶体 110 导通,且第二电晶体 104 关闭。数据线 Vdata 的电压设为 V_p , V_p 为一灰阶电压。在预充电周期 X11 末端,节点 A 被充电到 V_p ,节点 B 被充电至 VSS,则存储电容 112 的大小为 V_p-V_{SS} , V_{SS} 为电源的低电位端的电压, V_{SS} 可以为 0,也可以为负电压。

[0040] 在补偿周期 X12 中,第一选择线 S1 持续低且第二选择线 S2、第三选择线 S3 为高,使得第一电晶体 102、第三电晶体 106 导通,第二电晶体 104,第五电晶体 110 关闭。结果,存储电容 112 透过第三电晶体 106、第四电晶体 108、OLED 发光器件 114 放电,直至第四电晶体 108 关闭,流过 OLED 发光器件的电流接近零为止。在补偿周期 X12 末端,经存储电容 112 的放电,节点 B 电压为 $V_B=V_{DD}-V_{OLED_0}+V_{TH}$,则存储电容 112 的值为 $V_A-V_B=V_p-(V_{DD}-V_{OLED_0}+V_{TH})$,其中, V_{TH} 为第四电晶体 108 的阈值电压,且 $V_{TH}<0$ 。

[0041] 在间隔周期 X13 中,第一选择线 S1、第二选择线 S2、第三选择线 S3 全为高,电晶体

全关闭,此阶段的作用是作为驱动阶段的间隔,以提高对比度。在此阶段,存储电容 112 的值维持在 $V_P - (V_{DD} - V_{OLED_0} + V_{TH})$ 。

[0042] 在驱动周期 122 中,第一选择线 S1 为高,第二选择线 S2、第三选择线 S3 为低,第一电晶体 102、第三电晶体 106 关闭,第二电晶体 104、第五电晶体 110 开启。结果,节点 A 记录 OLED 发光器件的跨压信息,即 $V_A = V_{DD} - V_{OLED}$,在驱动周期, V_{OLED_0} 增加为 V_{OLED} ,节点 B 处于浮接状态,节点 B 的电压将随节点 A 做等量跳跃,此现象被称为自升效应, $\Delta V_A = V_{DD} - V_{OLED} - V_P$,则 $V_B = (V_{DD} - V_{OLED_0} + V_{TH}) + (V_{DD} - V_{OLED} - V_P)$,存储电容 112 的值为:

$$[0043] \quad V_A - V_B = (V_{DD} - V_{OLED}) - [(V_{DD} - V_{OLED_0} + V_{TH}) + (V_{DD} - V_{OLED} - V_P)]$$

$$[0044] \quad = -V_{DD} + V_{OLED_0} + V_P - V_{TH}$$

[0045] 第四电晶体 108 体进入饱和区时,流过 OLED 发光器件 114 的电流大小为:

$$[0046] \quad i = \beta [V_{sg} + V_{TH}]^2$$

$$[0047] \quad = \beta [-V_{DD} + V_{OLED_0} + V_P - V_{TH} + V_{TH}]^2$$

$$[0048] \quad = \beta [V_{DD} - V_{OLED_0} - V_P]^2$$

[0049] 其中, $\beta = -\frac{1}{2} \mu_p Cox \frac{W}{L}$ 为第四电晶体 108 的互导系数, V_{sg} 表示第四电晶体 108 源极与栅极间的电压。

[0050] 根据以上分析可知,流过 OLED 发光器件 114 的电流,最终与灰阶电压 V_P 、OLED 的初始跨压 $V_{DD} - V_{OLED_0}$ 相关,即随着使用时间的增加,流过 OLED 发光器件的电流与跨压变化无关,以此方式来补偿 OLED 发光器件因使用时间过长而出现的亮度衰减现象。

[0051] 图 3 为由图 1 像素单元电路所构成的驱动系统结构。系统包括具有多个图 1 所示的像素单元电路 100、扫描驱动模块 SD 以及数据驱动模块 DD,在图 3 中,像素以两行及两列的方式排列,然而,像素的数目可以依照系统设计而不同,且不局限于 4。像素阵列为一主动阵列发光显示器,且可形成一 AMOLED 显示器。

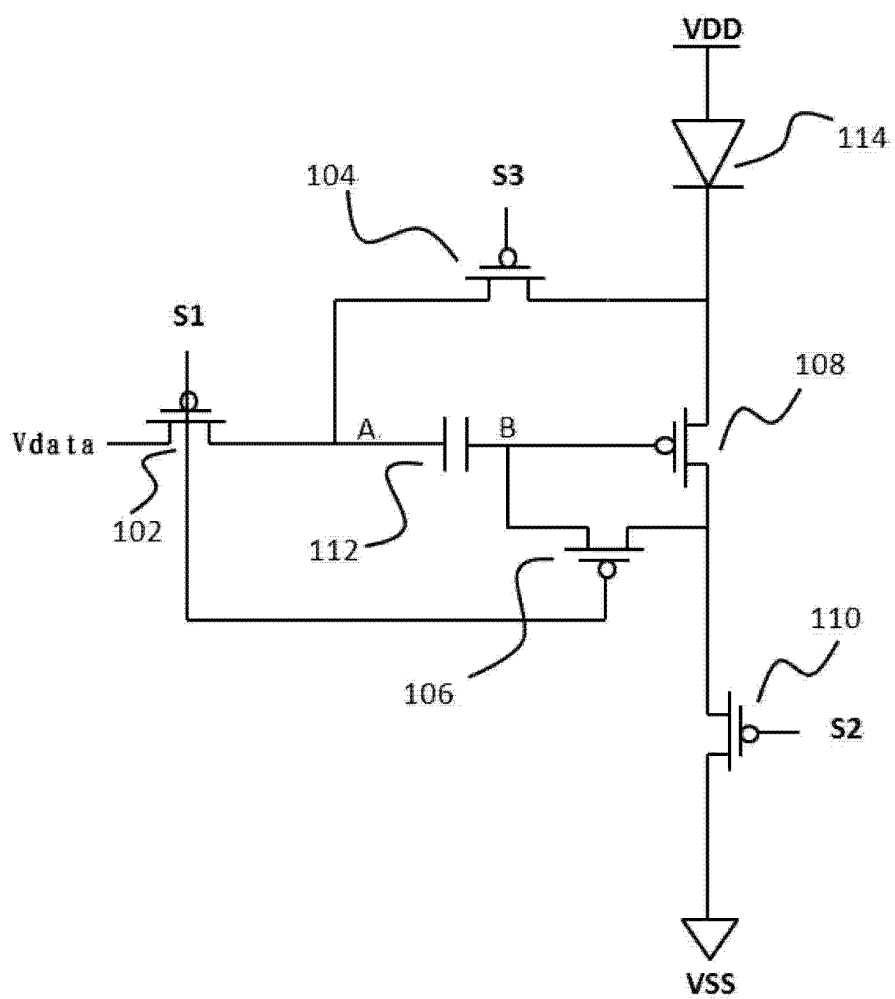


图 1

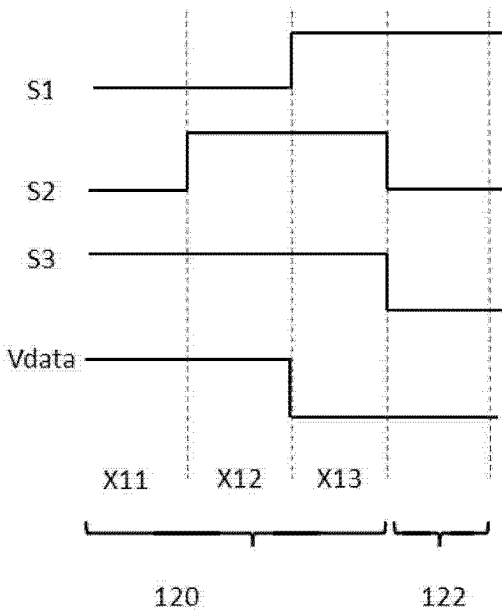


图 2

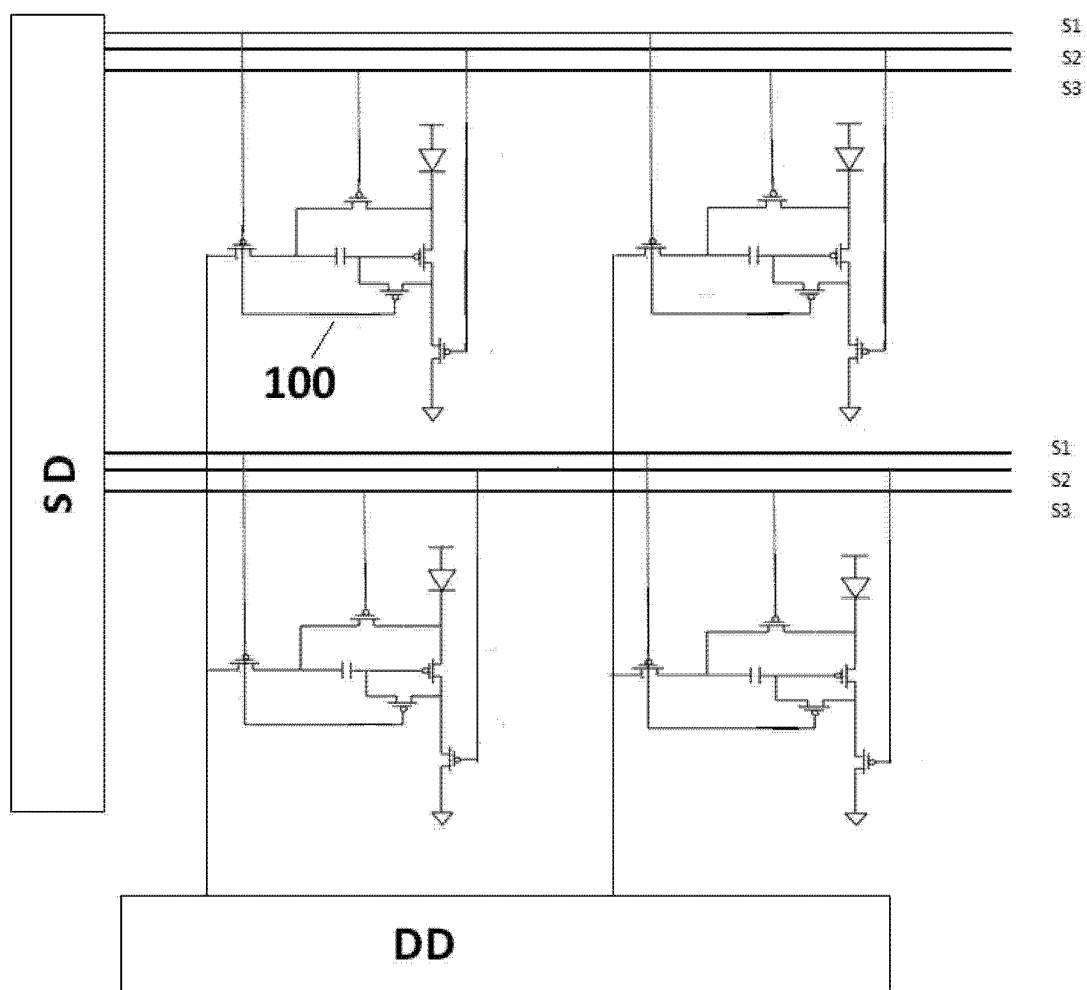


图 3

