



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103218971 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201310110141. 4

(22) 申请日 2013. 04. 01

(71) 申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路 1 号

(72) 发明人 鲁佳浩

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

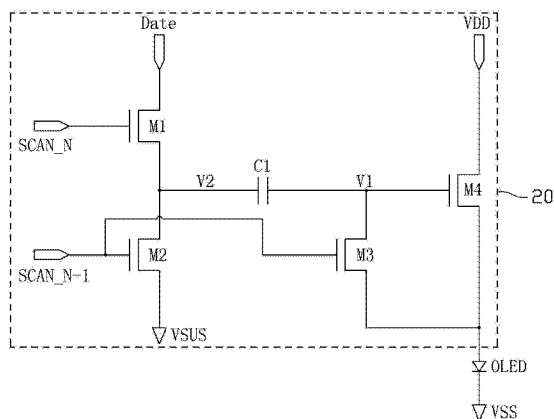
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器

(57) 摘要

本发明为像素驱动电路,用于驱动有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED),OLED包括阳极及阴极,OLED的阴极与第一参考电压源相连,像素驱动电路包括第一至第四晶体管和一个电容。第一晶体管连接于数据信号线与电容的第一端之间。第二晶体管连接于电容的第一端与第二参考电压源之间。第三晶体管连接于电容的第二端与OLED的阳极之间。第四晶体管连接于第一直流电压源与OLED的阳极之间,第四晶体管的控制端与电容的第二端相连。其中,第二晶体管与第三晶体管同时导通,第一晶体管与第二晶体管在不同的时间导通。



1. 一种像素驱动电路,用于驱动有源矩阵式有机发光显示器中一个对应的像素单元中的有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED),像素单元电性连接一条对应的扫描线和一条对应的数据线, OLED 包括阳极及阴极, OLED 的阴极与第一参考电压源相连,其特征在于,像素驱动电路包括:

第一晶体管,包括第一通路端、第二通路端及第一控制端,第一晶体管的第一通路端接收对应的数据线提供的的数据信号,第一晶体管的第一控制端接收对应的扫描线提供的本级扫描信号;

第二晶体管,包括第三通路端、第四通路端及第二控制端,第二晶体管的第三通路端与第一晶体管的第二通路端相连,第二晶体管的第四通路端与第二参考电压源相连,第二晶体管的第二控制端接收像素单元的上一级像素单元所对应的上一级扫描线所提供的上一级扫描信号;

第三晶体管,包括第五通路端、第六通路端及第三控制端,第三晶体管的第六通路端与 OLED 的阳极相连,第三晶体管的第三控制端接收上一级扫描信号;及

第四晶体管,包括第七通路端、第八通路端及第四控制端,第四晶体管的第七通路端与第一直流电压源相连,第四晶体管的第四控制端与第三晶体管的第五通路端相连,第四晶体管的第八通路端与 OLED 的阳极相连;

电容,一端与第一晶体管的第二通路端相连,另一端与第三晶体管的第五通路端相连。

2. 如权利要求 1 所述的像素驱动电路,其特征在于,第一晶体管至第四晶体管均为薄膜场效应晶体管。

3. 如权利要求 1 所述的像素驱动电路,其特征在于,第一晶体管为 N 沟道场效应晶体管,第一晶体管的第一通路端为漏极,第一晶体管的第一控制端为栅极,第一晶体管的第一通路端为源极。

4. 如权利要求 1 所述的像素驱动电路,其特征在于,第二晶体管为 N 沟道场效应晶体管,第二晶体管的第三通路端为漏极,第二晶体管的第二控制端为栅极,第二晶体管的第四通路端为源极。

5. 如权利要求 1 所述的像素驱动电路,其特征在于,第三晶体管为 N 沟道场效应晶体管,第三晶体管的第五通路端为漏极,第三晶体管的第三控制端为栅极,第三晶体管的第六通路端为源极。

6. 如权利要求 1 所述的像素驱动电路,其特征在于,第四晶体管为 N 沟道场效应晶体管,第四晶体管的第七通路端为漏极,第四晶体管的第四控制端为栅极,第四晶体管的第八通路端为源极。

7. 一种有源矩阵式有机发光显示器,包括多个像素单元、多条扫描线及多条数据线,其中,每个像素单元分别电性连接一条对应的扫描线和一条对应的数据线,且每个像素单元包括一个有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED) 及一个用于驱动 OLED 的像素驱动电路,其特征在于,像素驱动电路为权利要求 1-6 任一项所述的像素驱动电路。

8. 一种像素驱动电路,用于驱动有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED), OLED 包括阳极及阴极, OLED 的阴极与第一参考电压源相连,其特征在于,像素驱动电路包括:

电容;

第一晶体管,连接于数据信号线与电容的第一端之间;

第二晶体管,连接于电容的第一端与第二参考电压源之间;

第三晶体管,连接于电容的第二端与 OLED 的阳极之间;及

第四晶体管,连接于第一直流电压源与 OLED 的阳极之间,第四晶体管的控制端与电容的第二端相连;

其中,第二晶体管与第三晶体管同时导通,第一晶体管与第二晶体管在不同的时间导通。

9. 如权利要求 8 所述的像素驱动电路,其特征在于,第一晶体管至第四晶体管均为薄膜场效应晶体管。

像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器。

背景技术

[0002] 利用有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)显示图像的有机发光显示器相比于目前主流的液晶显示器,具有反应速度较快、对比度更高、视角较广等特点,而逐渐成为下一代显示技术。

[0003] 有机发光显示器按照像素驱动方式可以分为有源矩阵式(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED)和无源矩阵式(Passive Matrix Organic Light Emitting Diode, PMOLED)两种。相比于无源矩阵式驱动,有源矩阵式驱动具有功耗低、寿命长、可实现大尺寸显示等优点。

[0004] 图1为传统的有源矩阵式有机发光显示器的像素驱动电路的示意图。如图1所示,像素驱动电路10用于驱动OLED, OLED的阴极与第一参考电压源VSS相连,像素驱动电路10包括N沟道场效应晶体管M11、N沟道场效应晶体管M12、电容C11。N沟道场效应晶体管M11及N沟道场效应晶体管M12均包括源极、栅极及漏极。N沟道场效应晶体管M11的漏极接收数据信号Data, N沟道场效应晶体管M11的栅极接收扫描信号SCAN, N沟道场效应晶体管M11的源极与N沟道场效应晶体管M12的栅极相连。N沟道场效应晶体管M12的漏极与第二参考电压源OVDD相连, N沟道场效应晶体管M12的源极与OLED的阳极相连。电容C11连接于N沟道场效应晶体管M12的源极与栅极之间。

[0005] 由像素驱动电路10的结构可知,流过OLED的电流 $I_{\text{OLED}} = \beta (V_{\text{data}} - V_{\text{SS}} - V_{\text{OLED}} - V_{\text{th}})^2$, 其中, β 为常数, V_{data} 为数据信号Data的电压, V_{OLED} 为施加到OLED上的电压, V_{th} 为N沟道场效应晶体管M12的栅极与源极的偏置电压。由于在传统的有源矩阵式有机发光显示器上,每个像素驱动电路均与第一参考电压源VSS相连,当像素驱动电路驱动对应的OLED发光时,每个像素驱动电路接收的第一参考电压源VSS的电压由于走线的不同而存在差异,从而使得流经每个OLED的电流 I_{OLED} 不同。此外,由于OLED劣化的影响, OLED的跨压 V_{OLED} 不同,从而使得流经每个OLED的电流 I_{OLED} 也会有所不同,并且还会使得每个OLED产生的亮度不同,造成有源矩阵式有机发光显示器的亮度不均匀。

[0006] 因此,有必要提供改进的技术方案以克服现有技术中存在的以上技术问题。

发明内容

[0007] 本发明要解决的主要技术问题是提供一种像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器,其能改善显示器亮度不均匀的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种像素驱动电路,用于驱动有源矩阵式有机发光显示器中一个对应的像素单元中的有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)。像素单元电性连接一条对应的扫描线和一条对应的数据线, OLED包括阳极

及阴极, OLED 的阴极与第一参考电压源相连。像素驱动电路包括第一至第四晶体管和一个电容。第一晶体管包括第一通路端、第二通路端及第一控制端, 第一晶体管的第一通路端接收对应的数据线提供的的数据信号, 第一晶体管的第一控制端接收对应的扫描线提供的本级扫描信号。第二晶体管包括第三通路端、第四通路端及第二控制端, 第二晶体管的第三通路端与第一晶体管的第二通路端相连, 第二晶体管的第四通路端与第二参考电压源相连, 第二晶体管的第二控制端接收像素单元的上一级像素单元所对应的上一级扫描线所提供的上一级扫描信号。第三晶体管包括第五通路端、第六通路端及第三控制端, 第三晶体管的第六通路端与 OLED 的阳极相连, 第三晶体管的第三控制端接收上一级扫描信号。第四晶体管包括第七通路端、第八通路端及第四控制端, 第四晶体管的第七通路端与第一直流电压源相连, 第四晶体管的第四控制端与第三晶体管的第五通路端相连, 第四晶体管的第八通路端与 OLED 的阳极相连。电容的一端与第一晶体管的第二通路端相连, 另一端与第三晶体管的第五通路端相连。

[0009] 在本发明的一个实施例中, 第一晶体管至第四晶体管均为薄膜场效应晶体管。

[0010] 在本发明的一个实施例中, 第一晶体管为 N 沟道场效应晶体管, 第一晶体管的第一通路端为漏极, 第一晶体管的第一控制端为栅极, 第一晶体管的第一通路端为源极。

[0011] 在本发明的一个实施例中, 第二晶体管为 N 沟道场效应晶体管, 第二晶体管的第三通路端为漏极, 第二晶体管的第二控制端为栅极, 第二晶体管的第四通路端为源极。

[0012] 在本发明的一个实施例中, 第三晶体管为 N 沟道场效应晶体管, 第三晶体管的第五通路端为漏极, 第三晶体管的第三控制端为栅极, 第三晶体管的第六通路端为源极。

[0013] 在本发明的一个实施例中, 第四晶体管为 N 沟道场效应晶体管, 第四晶体管的第七通路端为漏极, 第四晶体管的第四控制端为栅极, 第四晶体管的第八通路端为源极。

[0014] 本发明还提供一种有源矩阵式有机发光显示器, 有源矩阵式有机发光显示器包括多个像素单元、多条扫描线及多条数据线, 其中, 每个像素单元分别电性连接一条对应的扫描线和一条对应的数据线, 且每个像素单元包括一个有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED) 及一个用于驱动 OLED 的像素驱动电路。

[0015] 本发明还提供一种像素驱动电路, 用于驱动有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED), OLED 包括阳极及阴极, OLED 的阴极与第一参考电压源相连, 像素驱动电路包括第一至第四晶体管和一个电容。第一晶体管连接于数据信号线与电容的第一端之间。第二晶体管连接于电容的第一端与第二参考电压源之间。第三晶体管连接于电容的第二端与 OLED 的阳极之间。第四晶体管连接于第一直流电压源与 OLED 的阳极之间, 第四晶体管的控制端与电容的第二端相连。其中, 第二晶体管与第三晶体管同时导通, 第一晶体管与第二晶体管在不同的时间导通。

[0016] 在本发明的一个实施例中, 第一晶体管至第四晶体管均为薄膜场效应晶体管。

[0017] 本发明的像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器使流经有机发光二极管的电流与第一直流电压源、第一参考电压源及 OLED 的跨压均无关, 减少了走线及 OLED 的劣化造成的影响, 改善了显示器亮度不均匀的问题。

[0018] 通过以下参考附图的详细说明, 本发明的其它方面和特征变得明显。但是应当知道, 该附图仅仅为解释的目的设计, 而不是作为本发明的范围的限定, 这是因为其应当参考附加的权利要求。还应当知道, 除非另外指出, 不必要依比例绘制附图, 它们仅仅力图概念

地说明此处描述的结构和流程。

附图说明

[0019] 下面将结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细的说明。

[0020] 图 1 为传统的有源矩阵式有机发光显示器的像素驱动电路的示意图。

[0021] 图 2 为本发明一实施方式的像素驱动电路的架构示意图。

[0022] 图 3 为本发明的像素驱动电路与传统的像素驱动电路的效果对比图。

具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 图 2 为本发明一实施方式的像素驱动电路的架构示意图。如图 2 所示,像素驱动电路 20 用于驱动有源矩阵式有机发光显示器中的一个对应的像素单元中的有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)。像素单元电性连接一条对应的扫描线(图未示)和一条对应的数据线(图未示),OLED 包括阳极及阴极, OLED 的阴极与第一参考电压源 VSS 相连。像素驱动电路 20 包括:第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3、第四晶体管 M4、电容 C1。

[0025] 在本发明一实施方式中,第一晶体管 M1 的第一通路端接收对应的数据线提供的的数据信号 Data,第一晶体管 M1 的第一控制端接收对应的扫描线提供的本级扫描信号 SCAN_N,第一晶体管 M1 的第二通路端与第二晶体管 M2 的第三通路端相连。第二晶体管 M2 的第二控制端接收像素单元的上一级像素单元所对应的上一级扫描线所提供的上一级扫描信号 SCAN_{N-1},第二晶体管 M2 的第四通路端与第二参考电压源 VSUS 相连。第三晶体管 M3 的第五通路端及第四晶体管 M4 的第四控制端通过电容 C1 与第一晶体管 M1 的第二通路端相连。第三晶体管 M3 的第六通路端及第四晶体管 M4 的第八通路端与 OLED 的阳极相连。第三晶体管 M3 的第三控制端接收上一级扫描信号 SCAN_{N-1},第四晶体管 M4 的第七通路端与第一直流电压源 VDD 相连。

[0026] 在本发明的一实施方式中,第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3、第四晶体管 M4 均为 N 沟道场效应晶体管。当然,本领域的技术人员可以理解的是,第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3、第四晶体管 M4 中的至少一个晶体管可以为 P 沟道场效应晶体管。

[0027] 在本发明的一实施方式中,第一晶体管 M1 的第一通路端、第二晶体管 M2 的第三通路端、第三晶体管 M3 的第五通路端、第四晶体管 M4 的第七通路端均为漏极。第一晶体管 M1 的第一控制端、第二晶体管 M2 的第二控制端、第三晶体管 M3 的第三控制端、第四晶体管 M4 的第四控制端均为栅极。第一晶体管 M1 的第二通路端、第二晶体管 M2 的第四通路端、第三晶体管 M3 的第六通路端、第四晶体管 M4 第八通路端均为源极。

[0028] 在本发明的一实施方式中,上一级扫描信号 SCAN_{N-1} 早于本级扫描信号 SCAN_N。

[0029] 以下,以第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3、第四晶体管 M4 均为 N 沟道场效应晶体管来说明像素驱动电路 20 的工作原理。

[0030] 在本发明的一实施方式中,像素驱动电路 20 的工作过程分为两个工作阶段。

[0031] 在第一阶段,上一级扫描信号 SCAN_N-1 为高电平,第二晶体管 M2 及第三晶体管 M3 均导通,此时,本级扫描信号 SCAN_N 为低电平,第一晶体管 M1 关闭, V1 点的电压为第一参考电压源 VSS 的电压与 OLED 上的跨压 V_{OLED} 之和,即 $V1=VSS+V_{\text{OLED}}$, V2 点的电压为第二参考电压源 VSUS 的电压,即 $V2=VSUS$ 。

[0032] 在第二阶段,本级扫描信号 SCAN_N 为高电平,第一晶体管 M1 导通,此时,上一级扫描信号 SCAN_N-1 变为低电平,第二晶体管 M2 及第三晶体管 M3 均关闭, V2 点的电压为数据信号 Date 的电压 Vdata,即 $V2=Vdata$ 。因此, V2 点的电压的变化值为 $Vdata-VSUS$,则在电容 C1 的耦合作用下, V1 点的电压变化值也应为 $Vdata-VSUS$,即此时 V1 点的电压变为 $VSS+V_{\text{OLED}}+Vdata-VSUS$,即 $V1=VSS+V_{\text{OLED}}+Vdata-VSUS$,因此流经 OLED 的电流 $I_{\text{OLED}}=\beta*(VSS+V_{\text{OLED}}+Vdata-VSUS-V_{\text{th}}-(VSS+V_{\text{OLED}}))^2$,简化后 $I_{\text{OLED}}=\beta*(Vdata-VSUS-V_{\text{th}})^2$ 。其中, V_{th} 为第四晶体管 M4 的栅极与源极的偏置电压, β 为常数。

[0033] 由上述公式可知,流经 OLED 的电流与第一直流电压源 VDD、第一参考电压源 VSS 及 OLED 的跨压 V_{OLED} 均无关,减少了走线及 OLED 的劣化造成的影响,从而使由多个 OLED 组成的有源矩阵式有机发光显示器的亮度更加均匀。

[0034] 图 3 为本发明的像素驱动电路与传统的像素驱动电路的效果对比图。如图 3 所示, A 为采用传统的像素驱动电路 10 驱动 OLED, B 为采用本发明的像素驱动电路 20 驱动 OLED, I_0 为第一参考电压源 VSS 的电压与 OLED 上的跨压 V_{OLED} 之和为一初始值时,即 $\Delta(VSS+V_{\text{OLED}})$ 为 0 伏特时,流经 OLED 的电流,由图中可以看出,随着第一参考电压源 VSS 的电压与 OLED 上的跨压 V_{OLED} 的改变,本发明的像素驱动电路 20 中流经 OLED 的电流 I_{OLED} 与 I_0 的比值,即 I_{OLED}/I_0 基本没有发生变化,而传统的像素驱动电路 10 中流经 OLED 的电流 I_{OLED} 与 I_0 的比值,即 I_{OLED}/I_0 变化较大。因此,本发明的像素驱动电路 20 中 OLED 的电流相对稳定,而传统的像素驱动电路 10 中的 OLED 的电流变化则较大。

[0035] 本发明一实施方式的有源矩阵式有机发光显示器,有源矩阵式有机发光显示器包括多个像素单元、多条扫描线及多条数据线,其中,每个像素单元分别电性连接一条对应的扫描线和一条对应的数据线,且每个像素单元包括一个有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)及一个用于驱动该 OLED 的像素驱动电路 20。由于 OLED 的亮度与第一直流电压源 VDD、第一参考电压源 VSS 及 OLED 的跨压 V_{OLED} 均无关,减少了走线及 OLED 的劣化造成的影响,从而使由多个 OLED 组成的有源矩阵式有机发光显示器的亮度更加均匀。

[0036] 综上所述,本发明的像素驱动电路 20 及使用其的有源矩阵式有机发光显示器,使流经 OLED 的电流与第一直流电压源 VDD、第一参考电压源 VSS 及 OLED 的跨压 V_{OLED} 均无关,减少了走线及 OLED 的劣化造成的影响,改善了显示器亮度不均匀的问题。

[0037] 本文中应用了具体个例对本发明的像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制,本发明的保护范围应以所附的权利要求为准。

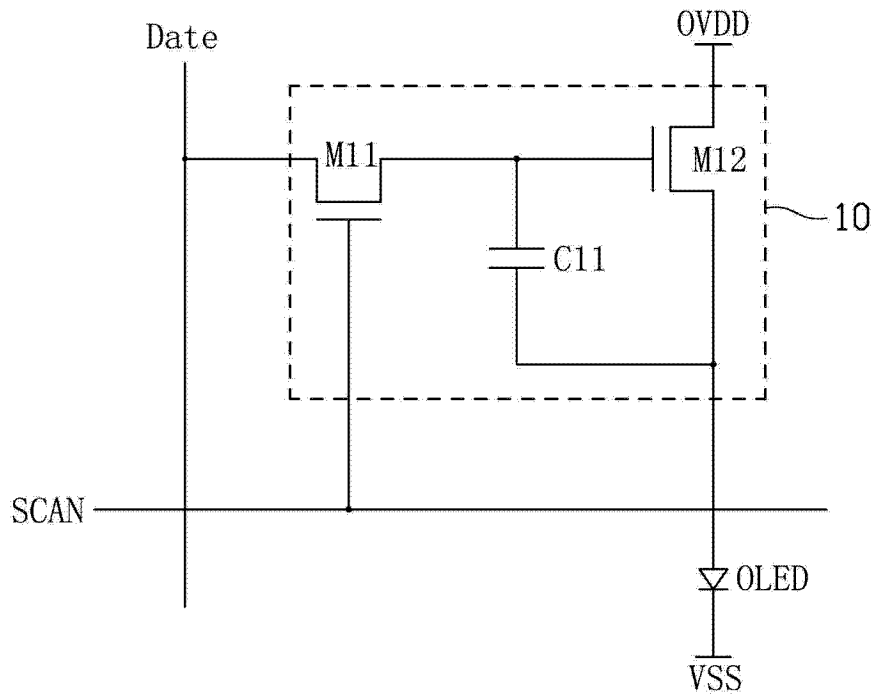


图 1

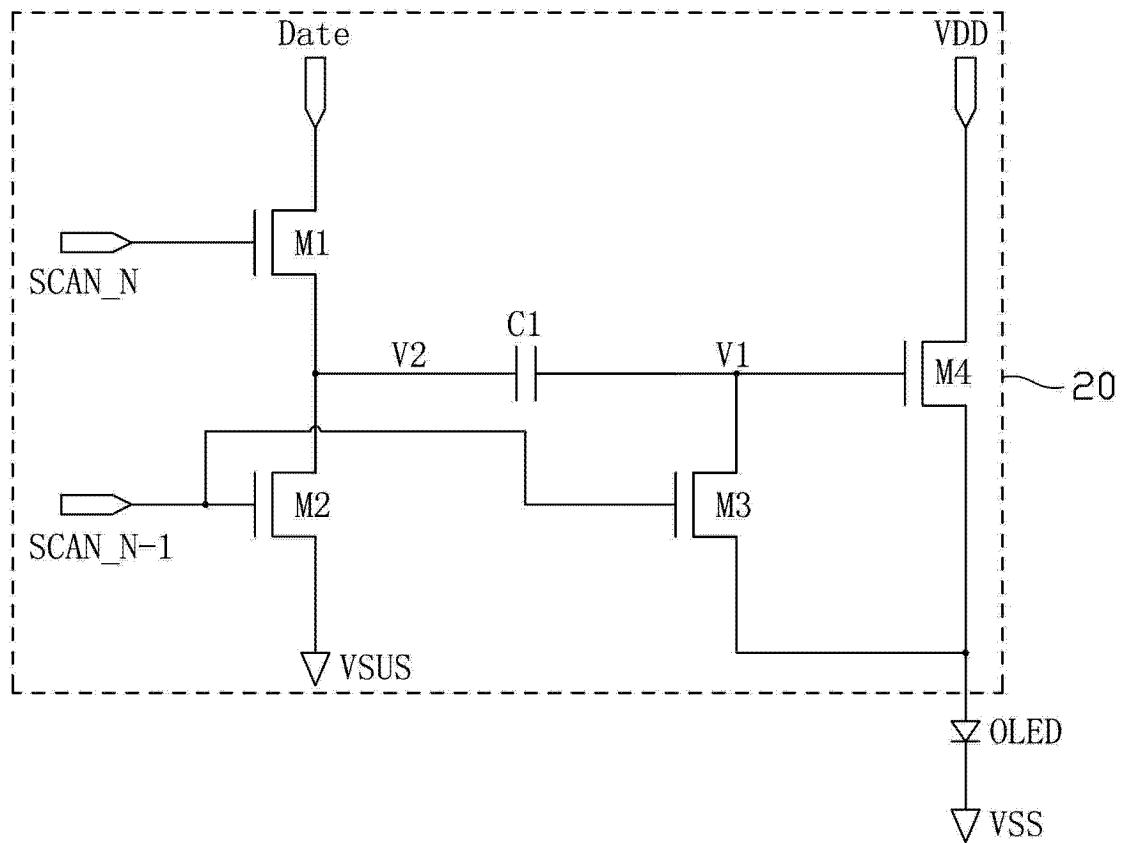


图 2

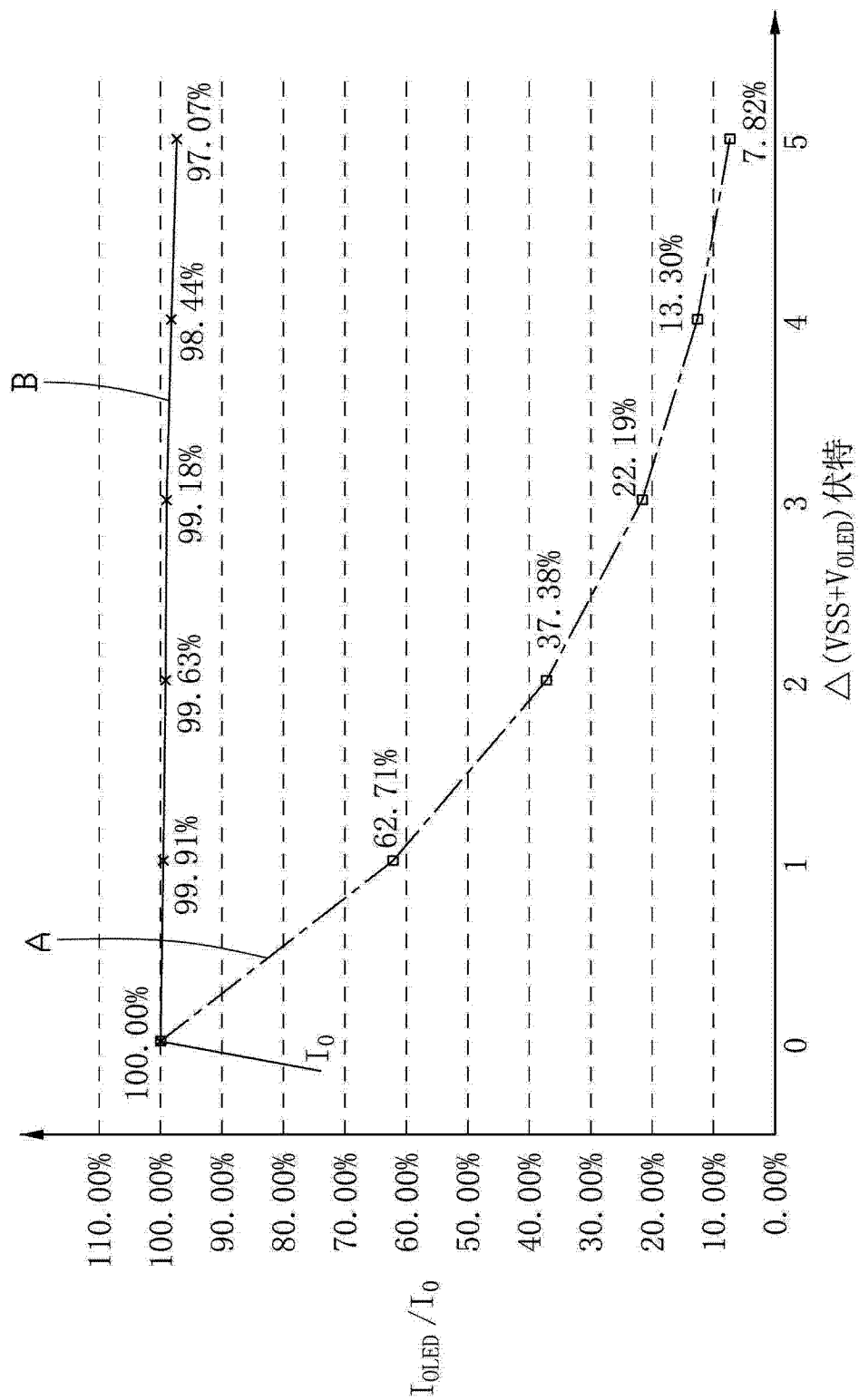


图 3

专利名称(译)	像素驱动电路及使用其的有源矩阵式有机发光显示器		
公开(公告)号	CN103218971A	公开(公告)日	2013-07-24
申请号	CN201310110141.4	申请日	2013-04-01
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	鲁佳浩		
发明人	鲁佳浩		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/325		
代理人(译)	杨波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为像素驱动电路，用于驱动有机发光二极管（organic light emitting diode，OLED），OLED包括阳极及阴极，OLED的阴极与第一参考电压源相连，像素驱动电路包括第一至第四晶体管和一个电容。第一晶体管连接于数据信号线与电容的第一端之间。第二晶体管连接于电容的第一端与第二参考电压源之间。第三晶体管连接于电容的第二端与OLED的阳极之间。第四晶体管连接于第一直流电压源与OLED的阳极之间，第四晶体管的控制端与电容的第二端相连。其中，第二晶体管与第三晶体管同时导通，第一晶体管与第二晶体管在不同的时间导通。

