



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102364568 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201110175130. 5

(22) 申请日 2011. 06. 27

(73) 专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市高新区晨丰路 188 号

(72) 发明人 魏朝刚 邱勇 高孝裕 陈红
黄秀颀

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 金碎平

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

W0 2005/071649 A1, 2005. 08. 04,

US 2008/0024400 A1, 2008. 01. 31,

CN 201757973 U, 2011. 03. 09,

CN 101996579 A, 2011. 03. 30,

CN 101986378 A, 2011. 03. 16,

审查员 高倩倩

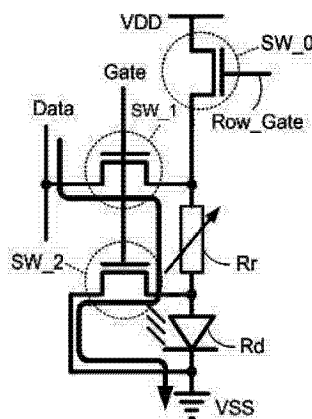
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

AMOLED的像素单元电路及有机发光显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 AMOLED 的像素单元电路及有机发光显示装置,该像素单元电路包括由电源线 VDD、第一开关晶体 SW_0、可编程电阻 Rr 和有机发光二极管 Rd 构成的像素读出电路;由数据线 Data、第二开关晶体管 SW_1、可编程电阻 Rr 和第三开关晶体管 SW_2 构成的像素写入电路;该第一开关晶体 SW_0 的栅极和第二行扫描线 Gate 相连;该第二开关晶体管 SW_1、第三开关晶体管 SW_2 的栅极和第一行扫描线 Gate 相连,该第一行扫描线 Gate 和第二行扫描线 Row_Gate 上的信号相反。本发明提供的像素单元电路,利用可编程电阻 Rr 代替驱动晶体管,并省去存储电容和阈值电压补偿电路,提高像素开口率和显示质量。



1. 一种 AMOLED 的像素单元电路,其特征在于,包括:

电源线 VDD;

数据线 Data;

第一行扫描线 Gate 和第二行扫描线 Row_Gate,所述第一行扫描线 Gate 和第二行扫描线 Row_Gate 上的信号相反;

一有机发光二极管 Rd;

一可编程电阻 Rr;

第一开关晶体管 SW_0,包括栅极、第二电极和第三电极,第一开关晶体管 SW_0 的栅极和第二行扫描线 Row_Gate 相连,控制有机发光二极管 Rd 读出像素灰度数据进行显示保持;

第二开关晶体管 SW_1 和第三开关晶体管 SW_2,每个开关晶体管包括栅极、第二电极和第三电极,第二开关晶体管 SW_1 和第三开关晶体管 SW_2 的栅极和第一行扫描线 Gate 相连,控制数据线 Data 上电压对可编程电阻 Rr 写入像素灰度数据;

其中,所述可编程电阻 Rr 的一端和第一开关晶体管 SW_0 的第三电极、第二开关晶体管 SW_1 的第三电极相连在一起;另一端和第三开关晶体管 SW_2 的第二电极、有机发光二极管 Rd 的阳极相连在一起;所述第一开关晶体管 SW_0 的第二电极和电源线 VDD 相连;所述第二开关晶体管 SW_1 的第二电极和数据线 Data 相连;所述第三开关晶体管 SW_2 的第三电极和有机发光二极管 Rd 的阴极相连。

2. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 的像素单元电路,其特征在于,所述可编程电阻 Rr 为由相变材料 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 、GaSbTe、 TiO_2 、ZnO 制作的可变电阻。

3. 如权利要求 2 所述的 AMOLED 的像素单元电路,其特征在于,读出像素灰度数据时,流过可编程电阻 Rr 的电流为 $1\mu\text{A} \sim 10\mu\text{A}$ 。

4. 根据权利要求 2 所述的 AMOLED 的像素单元电路,其特征在于,写入像素灰度数据时,流过可编程电阻 Rr 的电流为 $0.1\text{mA} \sim 1\text{mA}$ 。

5. 根据权利要求 1~4 任一项所述的 AMOLED 的像素单元电路,其特征在于,所述第二电极为源电极,所述第三电极为漏电极;或者所述第二电极为漏电极,所述第三电极为源电极。

6. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括多个如权利要求 1~4 任一项所述的 AMOLED 的像素单元电路,多个像素单元电路呈 n 行 m 列矩阵排列,n 和 m 为自然数,每行像素单元电路共用两个第一开关晶体管 SW_0。

AMOLED 的像素单元电路及有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种像素电路及其驱动方法,尤其涉及一种 AMOLED 像素电路及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置(OLED)是发射型装置,具有反应速度较快、视角宽、对比度高、亮度高、低温特性好等优点。此外,由于 OLED 不需要背光,可以被制造得质量轻、小型化且更省电,相比于 TFT LCD 可以省下占 TFT LCD 3~4 成比重的背光模块成本。除此之外,OLED 可以在低压下驱动。

[0003] 有机发光显示装置(OLED)可以用被动矩阵(PM)驱动,也可以用主动矩阵驱动(AM)。相比 PM 驱动,AM 驱动具有显示的信息容量较大,功耗较低,器件寿命长,画面对比度高等优点。而 PM 驱动适用于低成本的、简单的显示器件。

[0004] 在玻璃基板上制作的用于 AM 驱动 OLED 的器件,目前有两种,即非晶硅(a-Si)薄膜晶体管(TFT)与低温多晶硅(LTPS)TFT。

[0005] TFT 器件长期工作在直流电压偏置状态下,会发生器件特性的漂移。如果不采取某种措施处理这种漂移,利用发生特性漂移的器件驱动 OLED,会导致 OLED 电流下降,显示器件亮度降低,器件过早失效。

[0006] 在 AMOLED 中驱动 OLED 的 TFT 在工作过程中长期处于电压或电流偏置状态,会发生特性漂移。通常对于阈值电压 V_{TH} 会升高。因此,在 AMOLED 中必须进行特殊的处理,以应对 TFT 器件衰减问题。抑制器件特性漂移问题的重要的方法之一是设计像素补偿电路。

[0007] 图 1 为现有 TFT 阵列中像素等效电路示意图。包括驱动晶体管 DTFT,三个开关晶体管 Sw1、Sw2、Sw3,存储电容 Cst 和有机发光二极管 OLED。该电路利用预充电、阈值设定与发光三个阶段完成驱动。如图 1 所标注(1)、(2)分别是第一、第二阶段,一帧时间内除去第一、第二阶段的其他时间为第三阶段。第一阶段起到预充电的作用,信号 TNO 与 GN 同时为高电位,TFT Sw3 与 Sw2 打开,DTFT 的栅极由 VDD 通过 Sw3 与 Sw2 充电至足够高的电压。在第二阶段,TNO 变为低电位,Sw3 关闭,DTFT 栅极通过两个 TFT Sw2 与 DTFT 向 Sw1 的源电极(即二极管阳极)放电。由于 DAT 信号通过 Sw1 传输到 Sw1 的源极(即二极管阳极),DTFT 放电至其栅极电压达到 $V_{DAT}+V_{TH}$ 为止,此时,DTFT 栅极电压 $V_G=V_{DAT}+V_{TH}$ 存储于 Cst 上。在第一、第二阶段,OLED 阴极 CTD 为高电压,OLED 不发光。到第三阶段,CTD 变为低电压,DTFT 开始工作与饱和态,向 OLED 提供电流。在特性发生漂移时,DTFT 的阈值电压由 V_{TH} 变为 V_{TH}' ,由于经过补偿, V_G 变为 $V_{DAT}+V_{TH}'$,因此对 DTFT 提供的电流值基本没有影响,从而起到了补偿阈值电压 V_{TH} 漂移的作用。

[0008] 由上可知,现有 AMOLED 的像素单元电路由于在大面积玻璃基板上 TFT(薄膜晶体管)阈值电压不一致,要采用补偿电路来补偿阈值电压的漂移,图 1 是一个典型的采用补偿电路的像素电路,目前有各种各样采用补偿电路的像素电路;复杂的补偿电路会占用较大面积,降低开口率,此外现有的 AMOLED 电路要保持写入后的灰度数据,需要较大面积的存

储电容,也会进一步降低开口率。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是提供一种 AMOLED 的像素单元电路及有机发光显示装置,增加像素开口率、提高显示质量。

[0010] 本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种 AMOLED 的像素单元电路,包括电源线 VDD、数据线 Data、第一行扫描线 Gate、第二行扫描线 Row_Gate、有机发光二极管 Rd 和可编程电阻 Rr,所述第一行扫描线 Gate 和第二行扫描线 Row_Gate 上的信号相反;

[0011] 第一开关晶体 SW_0,包括栅极、第二电极和第三电极,第一开关晶体 SW_0 的栅极和第二行扫描线 Row_Gate 相连,控制有机发光二极管 Rd 读出像素灰度数据进行显示保持;

[0012] 第二开关晶体管 SW_1 和第三开关晶体管 SW_2,每个开关晶体管包括栅极、第二电极和第三电极,第二开关晶体管 SW_1 和第三开关晶体管 SW_2 的栅极和第一行扫描线 Gate 相连,控制数据线 Data 上电压对可编程电阻 Rr 写入像素灰度数据;

[0013] 其中,所述可编程电阻 Rr 的一端和第一开关晶体 SW_0 的第三电极、第二开关晶体管 SW_1 的第三电极相连在一起;另一端和第三开关晶体管 SW_2 的第二电极、有机发光二极管 Rd 的阳极相连在一起;所述第一开关晶体 SW_0 和电源线 VDD 相连;所述第二开关晶体管 SW_1 的第二电极和数据线 Data 相连;所述第三开关晶体管 SW_2 的第三电极和有机发光二极管 Rd 的阴极相连。

[0014] 上述的 AMOLED 的像素单元电路,其中,所述可编程电阻 Rr 为由相变材料 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 、GaSbTe、 TiO_2 、ZnO 制作的可变电阻。

[0015] 上述的 AMOLED 的像素单元电路,其中,读出像素灰度数据时,流过可编程电阻 Rr 的电流为 $1\mu\text{A} \sim 10\mu\text{A}$ 。

[0016] 上述的 AMOLED 的像素单元电路,其中,写入像素灰度数据时,流过可编程电阻 Rr 的电流为 $0.1\text{mA} \sim 1\text{mA}$ 。

[0017] 上述的 AMOLED 的像素单元电路,其中,所述第二电极为源电极,所述第三电极为漏电极;或者所述第二电极为漏电极,所述第三电极为源电极。

[0018] 本发明为解决上述技术问题还提供一种包含上述 AMOLED 的像素单元电路的有机发光显示装置,多个像素单元电路呈 n 行 m 列矩阵排列, n 和 m 为自然数,每行像素单元电路共用两个第一开关晶体 SW_0。

[0019] 本发明对比现有技术有如下的有益效果:本发明提供的 AMOLED 的像素单元电路及有机发光显示装置,利用可编程电阻 Rr 代替驱动晶体管,并省去存储电容和阈值电压补偿电路,提高像素开口率和显示质量。

附图说明

[0020] 图 1 为现有的一种采用补偿电路的 AMOLED 像素电路结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明提供的 AMOLED 的像素单元电路结构示意图,图 2A 为灰度数据写入过程,图 2B 为灰度数据读出过程;

[0022] 图 3 为本发明提供的采用可编程电阻的 AMOLED 像素阵列示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

[0024] 图 2 为本发明提供的 AMOLED 的像素单元电路结构示意图。

[0025] 请参见图 2, 图 2A 表示灰度数据写入过程, 图 2B 表示灰度数据读出过程; 本发明提供的 AMOLED 的像素单元电路包括由电源线 VDD、第一开关晶体 SW_0、可编程电阻 Rr 和有机发光二极管 Rd 构成的像素读出电路, 电流流向如图 2B 中箭头所示; 由数据线 Data、第二开关晶体管 SW_1、可编程电阻 Rr 和第三开关晶体管 SW_2 构成的像素写入电路, 电流流向如图 2A 中箭头所示; 每行像素包括第一行扫描线 Gate 和第二行扫描线 Row_Gate, 具体连接如下:

[0026] 第一开关晶体 SW_0, 包括栅极、第二电极和第三电极, 第一开关晶体 SW_0 的栅极和第二行扫描线 Row_Gate 相连, 控制有机发光二极管 Rd 读出像素灰度数据进行显示保持;

[0027] 第二开关晶体管 SW_1 和第三开关晶体管 SW_2, 每个开关晶体管包括栅极、第二电极和第三电极, 第二开关晶体管 SW_1 和第三开关晶体管 SW_2 的栅极和第一行扫描线 Gate 相连, 控制数据线 Data 上电压对可编程电阻 Rr 写入像素灰度数据;

[0028] 其中, 所述可编程电阻 Rr 的一端和第一开关晶体 SW_0 的第三电极、第二开关晶体管 SW_1 的第三电极相连在一起; 另一端和第三开关晶体管 SW_2 的第二电极、有机发光二极管 Rd 的阳极相连在一起; 所述第一开关晶体 SW_0 和电源线 VDD 相连; 所述第二开关晶体管 SW_1 的第二电极和数据线 Data 相连; 所述第三开关晶体管 SW_2 的第三电极和有机发光二极管 Rd 的阴极相连。

[0029] 综上所述, 本发明提供的 AMOLED 的像素单元电路, 每个像素包含两条行扫描线、一个可编程电阻 Rr 和一个 OLED 发光元件 Rd, 数据线 Data 通过 SW_1 和可编程电阻 Rr 的一个端子相连, Rr 的另一个端子通过 SW_2 和 VSS 相连, 同时 OLED 发光元件 Rd 与 SW_2 并联。可编程电阻 Rr 的一个端子通过第一开关晶体 SW_0 与电源线 VDD 相连, SW_0 的栅极和第二行扫描线 Row_Gate 相连, 第二行扫描线 Row_Gate 的电平信号与第一行扫描线 Gate 相反, 即 SW_1 和 SW_2 打开的时候 SW_0 关闭, SW_0 打开的时候 SW_1 和 SW_2 关闭。

[0030] 上述像素单元电路工作过程如下: 图 2A 表示像素灰度数据的写入过程, 对可变电阻 Rr 进行编程即为往像素中写入灰度数据, Row_Gate 为低电平, SW_0 关闭, Gate 为高电平, SW_1 和 SW_2 打开, Data 上为代表灰度数据的编程电压, 电流经过 SW_1 和 SW_2 流过可编程电阻 Rr 后完成对 Rr 的编程, Rr 被编程为不同电阻值即表示写入不同的灰度数据。图 2B 表示像素灰度数据的读出过程, Row_Gate 为高电平, SW_0 打开, Gate 为低电平, SW_1 和 SW_2 关闭, 在 VDD 电源作用下, 电流经过 SW_0 流过 Rr 驱动 OLED 发光二极管 Rd 发光, 随着之前写入 Rr 的电阻值不同, 驱动 Rd 发光的电流也会不同, 因而显示出不同的亮度来。

[0031] 图 3 为本发明的采用可编程电阻的 AMOLED 像素阵列示意图。若干个像素单元排成一行, 共用两个由 Row_Gate 信号控制的公共开关 TFT, 当 Row_Gate 为低电平、Gate 为高电平时对这一行像素进行灰度数据写入(行刷新), 当 Row_Gate 为高电平、Gate 为低电平时这一行像素为保持发光状态。第一开关晶体管 SW_0 的作用是控制 VDD 给同一行的所有像

素同时供电,共用 SW_0 可以节省晶体管数量;每行像素左边和右边各采用一个第一开关晶体管 SW_0, VDD 信号从左右两边同时供入,可以避免只采用一个 SW_0 引起 VDD 信号传输损耗导致左边和右边同样灰度的像素亮度不均的问题。

[0032] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

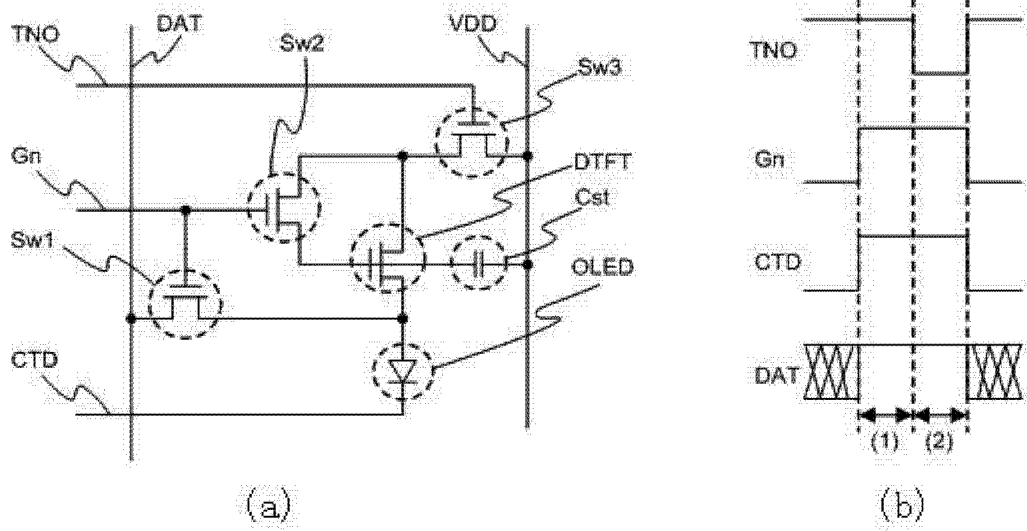
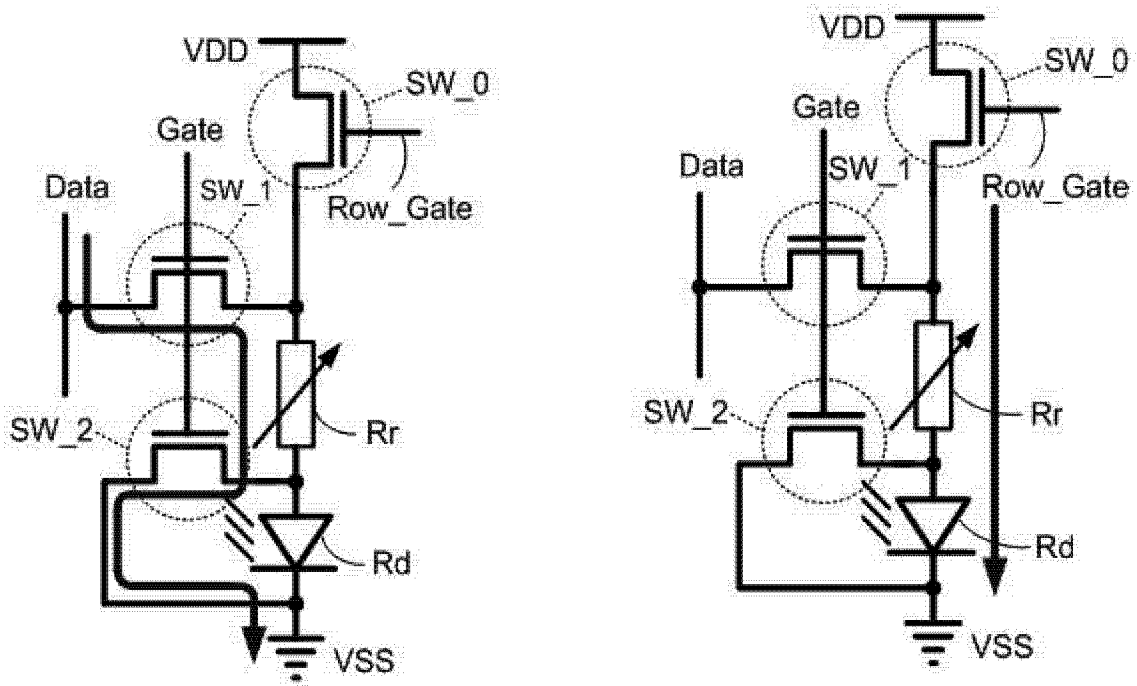


图 1



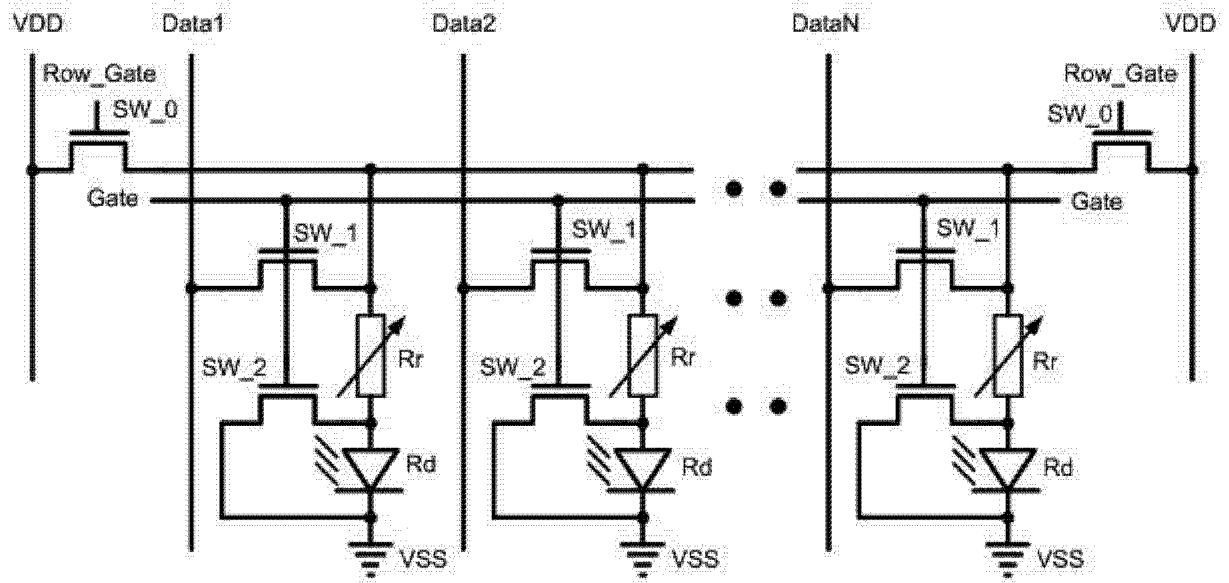


图 3

专利名称(译)	AMOLED的像素单元电路及有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN102364568B	公开(公告)日	2013-11-06
申请号	CN201110175130.5	申请日	2011-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
[标]发明人	魏朝刚 邱勇 高孝裕 陈红 黄秀颀		
发明人	魏朝刚 邱勇 高孝裕 陈红 黄秀颀		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32 G09G3/3233		
审查员(译)	高倩倩		
其他公开文献	CN102364568A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种AMOLED的像素单元电路及有机发光显示装置，该像素单元电路包括由电源线VDD、第一开关晶体SW_0、可编程电阻Rr和有机发光二极管Rd构成的像素读出电路；由数据线Data、第二开关晶体管SW_1、可编程电阻Rr和第三开关晶体管SW_2构成的像素写入电路；该第一开关晶体SW_0的栅极和第二行扫描线Gate相连；该第二开关晶体管SW_1、第三开关晶体管SW_2的栅极和第一行扫描线Gate相连，该第一行扫描线Gate和第二行扫描线Row_Gate上的信号相反。本发明提供的像素单元电路，利用可编程电阻Rr代替驱动晶体管，并省去存储电容和阈值电压补偿电路，提高像素开口率和显示质量。

