



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102610204 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210083929. 6

(22) 申请日 2012. 03. 27

(71) 申请人 东南大学

地址 214135 江苏省无锡市新区菱湖大道
99 号

(72) 发明人 孙伟锋 杨淼 张白雪 徐德胜
徐申 陆生礼 时龙兴

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 汤志武

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

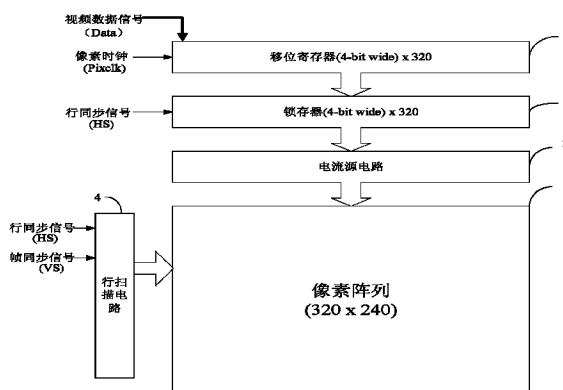
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法
及其电路

(57) 摘要

一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法，移位寄存器从解码板接收图像数据信号，通过移位寄存器外接的移位时钟上升沿触发，图像数据信号依次从移位寄存器的一端向另一端移位，每接收一个移位时钟的上升沿，移位寄存器完成一位图像数据的移位，在完成全部移位时，锁存器通过外接行同步信号输入，把移位寄存器中的图像数据全部输入锁存器并寄存，电流源电路接收锁存器中的寄存信号，控制各列电流源电路的开关，产生的电流经电流镜复制后输入到像素阵列，直接对像素阵列中的像素单元——有源有机发光二极管电路充电，使像素电路电流充电时间增大，行扫描电路产生行扫描信号逐行选中像素阵列中要求被点亮的有源有机发光二极管显示行。



1. 一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法,其特征是:移位寄存器从解码板接收图像数据信号,通过移位寄存器外接的移位时钟上升沿触发,图像数据信号依次从移位寄存器的一端向另一端移位,每接收一个移位时钟的上升沿,移位寄存器完成一位图像数据的移位,在完成全部移位时,锁存器通过外接行同步信号输入,把移位寄存器中的图像数据全部输入锁存器并寄存,电流源电路接收锁存器中的寄存信号,控制各列电流源电路的开关,产生的电流经电流镜复制后输入到像素阵列,直接对像素阵列中的像素单元——有源有机发光二极管电路充电,使像素电路电流充电时间增大,行扫描电路产生行扫描信号逐行选中像素阵列中要求被点亮的有源有机发光二极管显示行。

2. 根据权利要求1所述微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法设计的驱动电路,其特征是:包括移位寄存器、锁存器、电流源电路、行扫描电路以及像素阵列,移位寄存器的输入信号分别为视频数据信号和移位时钟信号,移位寄存器的输出及外接行同步信号分别为锁存器的输入信号,锁存器的输出为电流源电路的输入信号,行扫描电路的输入为行同步信号和帧同步信号,电流源电路的输出和行扫描电路的输出分别为像素阵列的输入信号;

移位寄存器包括4组同步并行输入,每组320个串行级联的D触发器;第一个D触发器的输入端接从解码板接收4bit位的图像数据信号,第二个D触发器的输入端接第一个D触发器的输出端,……以此类推,第320个D触发器的输入端接第319个D触发器的输出端;320个D触发器的时钟控制端接像素移位时钟;

锁存器包括4组同步并行输入,每组320个串行级联的D触发器;第一个D触发器的输入端接移位寄存器第一个D触发器的输出端,第二个D触发器的输入端接移位寄存器第二个D触发器的输出端,以此类推,第320个D触发器的输入端接移位寄存器第320个D触发器的输出端;320个D触发器的时钟控制端接行同步信号;

行扫描电路包括240个串行级联的D触发器;

像素阵列包括320行×240列个有机发光器件 OLED 像素单元电路;

电流源电路含有320个P型MOS管M1、M2、M3…M320,640个N型MOS管N1、N2、N3、N4、N5、N6…N640,320个开关K1、K2、K3…K320,4个开关D0、D1、D2、D3以及电流源Iout;电流源Iout的正向端与P型MOS管M1的栅极和漏极、P型MOS管M2的栅极、P型MOS管M3的栅极、P型MOS管M4的栅极…,一直到P型MOS管M320的栅极相互连接在一起,电流源Iout的负向端接地;P型MOS管M1的源极、P型MOS管M2的源极、P型MOS管M3的源极、P型MOS管M4的源极…,一直到P型MOS管M320的源极相互连接在一起并连接电源VDD;640个N型MOS管按顺序两个为一组,共320组,每组中的奇数的N型MOS管N1、N3、N5…N639的栅极和漏极均与同组中的偶数的N型MOS管N2、N4、N6…N640的栅极连接并分别与320个P型MOS管中M2~M320的漏极连接在一起;640个N型MOS管的源极都接到电源地,偶数的N型MOS管N2、N4、N6…N640的漏极分别连接开关K1、K2、K3……K320的一端;开关K1、K2、K3…K320的另一端分别连接各列像素单元;所述电流源Iout是外接参考电流Iref、外接参考电流Iref/2、外接参考电流Iref/4及外接参考电流Iref/8四路电流之和,外接参考电流Iref、外接参考电流Iref/2、外接参考电流Iref/4及外接参考电流Iref/8分别通过开关D0、D1、D2及D3连接电流源Iout。

一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法及其电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法及其电路,属于微电子及显示技术领域。

背景技术

[0002] 微显示技术是国际新兴的技术和产业,其未来的应用是不可估量的。它用途广阔,涉及科研、娱乐、通信、军事、医疗等各个行业和领域,市场潜力巨大。相对于其他微显示技术而言,有源有机发光二极管 (AMOLED) 微显示具有主动发光、视角宽、低压驱动、发光效率高、响应速度快等特点,可用于各种显示领域。有机发光器件 OLED 技术和互补氧化物半导体 CMOS 技术的结合,促进了新一代的微型显示器的发展。将有机发光器件 OLED 直接作在单晶硅材料的集成电路芯片上,采用目前流行的 CMOS 工艺设计加工,因而构成了一种总成本比较低廉的微型显示器系统。AMOLED 要达到实用化,必须有一个完善的,实用化的驱动电路。驱动芯片少且集成度低是目前设计 AMOLED 驱动电路遇到的很大的一个问题。AMOLED 的驱动系统的研究,正处于发展阶段,其驱动系统理论研究部分是目前在国际上 AMOLED 领域研究的热点之一,也是我国 AMOLED 领域前沿研究问题之一。

[0003] 有源有机发光二极管 (AMOLED) 分为电压写入型和电流写入型。有机发光器件 OLED 是主动发光器件,亮度与注入电流成正比,故常采用电流驱动。只要保证流过每个有机发光器件 OLED 的电流为一常数,就能保证其亮度一致。从而可消除因 ITO 阳极电阻压降所引起的显示亮度不均匀性问题,使显示质量得到改善。

[0004] 对于 $M \times N$ (M 为显示屏列数, N 为显示屏行数) 灰度等级为 K 的 AMOLED 显示屏,主要有三种工作频率: 帧频率 f_F , 行驱动工作频率 f_r 、列驱动工作频率 f_L 。这三种工作频率的关系为: $f_L = M \times N \times f_F$ 和 $f_r = N \times f_F$, 每个像素充电时间为 $1/K \times N \times f_F$, 有机发光器件 OLED 像素驱动电流很小, 如果像素电路充电时间不够长, OLED 器件充电不充分将会产生图像的失真。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决电流型有源有机发光二极管 (AMOLED) 显示器像素电路电流充电建立时间短的问题, 提供一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法及其电路, 可以增大像素电路建立时间, 使像素电路电流充电时间增大。改善了有机发光器件 OLED 充电不充分将会产生图像失真的问题。

[0006] 为实现本发明目的, 采用以下技术方案:

[0007] 一种微电流型 AMOLED 显示器数据驱动方法, 其特征是: 移位寄存器从解码板接收图像数据信号, 通过移位寄存器外接的移位时钟上升沿触发, 图像数据信号依次从移位寄存器的一端向另一端移位, 每接收一个移位时钟的上升沿, 移位寄存器完成一位图像数据的移位, 在完成全部移位时, 锁存器通过外接行同步信号输入, 把移位寄存器中的图像数据全部输入锁存器并寄存, 电流源电路接收锁存器中的寄存信号, 控制各列电流源电路的开

关,产生的电流经电流镜复制后输入到像素阵列,直接对像素阵列中的像素单元——有源有机发光二极管电路充电,使像素电路电流充电时间增大,行扫描电路产生行扫描信号逐行选中像素阵列中要求被点亮的有源有机发光二极管显示行。

[0008] 根据上述驱动方法设计的驱动电路,其特征是:包括移位寄存器、锁存器、电流源电路、行扫描电路以及像素阵列,移位寄存器的输入信号分别为视频数据信号和移位时钟信号,移位寄存器的输出及外接行同步信号分别为锁存器的输入信号,锁存器的输出为电流源电路的输入信号,行扫描电路的输入为行同步信号和帧同步信号,电流源电路的输出和行扫描电路的输出分别为像素阵列的输入信号;

[0009] 移位寄存器包括 4 组同步并行输入,每组 320 个串行级联的 D 触发器;第一个 D 触发器的输入端接从解码板接收 4bit 位的图像数据信号,第二个 D 触发器的输入端接第一个 D 触发器的输出端,……以此类推,第 320 个 D 触发器的输入端接第 319 个 D 触发器的输出端;320 个 D 触发器的时钟控制端接像素移位时钟;

[0010] 锁存器包括 4 组同步并行输入,每组 320 个串行级联的 D 触发器;第一个 D 触发器的输入端接移位寄存器第一个 D 触发器的输出端,第二个 D 触发器的输入端接移位寄存器第二个 D 触发器的输出端,以此类推,第 320 个 D 触发器的输入端接移位寄存器第 320 个 D 触发器的输出端;320 个 D 触发器的时钟控制端接行同步信号;

[0011] 行扫描电路包括 240 个串行级联的 D 触发器;

[0012] 像素阵列包括 320 行 \times 240 列个有机发光器件 OLED 像素单元电路;

[0013] 电流源电路含有 320 个 P 型 MOS 管 M1、M2、M3...M320,640 个 N 型 MOS 管 N1、N2、N3、N4、N5、N6...N640、320 个开关 K1、K2、K3...K320、4 个开关 D0、D1、D2、D3 以及电流源 Iout;电流源 Iout 的正向端与 P 型 MOS 管 M1 的栅极和漏极、P 型 MOS 管 M2 的栅极、P 型 MOS 管 M3 的栅极、P 型 MOS 管 M4 的栅极...,一直到 P 型 MOS 管 M320 的栅极相互连接在一起,电流源 Iout 的负向端接地;P 型 MOS 管 M1 的源极、P 型 MOS 管 M2 的源极、P 型 MOS 管 M3 的源极、P 型 MOS 管 M4 的源极...,一直到 P 型 MOS 管 M320 的源极相互连接在一起并连接电源 VDD;640 个 N 型 MOS 管按顺序两个为一组,共 320 组,每组中的奇数的 N 型 MOS 管 N1、N3、N5...N639 的栅极和漏极均与同组中的偶数的 N 型 MOS 管 N2、N4、N6...N640 的栅极连接并分别与 320 个 P 型 MOS 管中 M2 ~ M320 的漏极连接在一起;640 个 N 型 MOS 管的源极都接到电源地,偶数的 N 型 MOS 管 N2、N4、N6...N640 的漏极分别连接开关 K1、K2、K3...K320 的一端;开关 K1、K2、K3...K320 的另一端分别连接各列像素单元;所述电流源 Iout 是外接参考电流 Iref、外接参考电流 Iref/2、外接参考电流 Iref/4 及外接参考电流 Iref/8 四路电流之和,外接参考电流 Iref、外接参考电流 Iref/2、外接参考电流 Iref/4 及外接参考电流 Iref/8 分别通过开关 D0、D1、D2 及 D3 连接电流源 Iout。

[0014] 本发明的优点及显著效果:

[0015] (1) 本发明采用电流源电路,直接利用电流镜为有机发光器件 OLED 提供电流,增大了像素电路建立时间,使得每个像素充电时间由 $1/K \times N \times f_F$ 延长为 $1/N \times f_F$,像素电路建立时间延长 K 倍,显示质量得到改善,解决了由于 OLED 器件电流充电不充分产生图像失真的问题。

[0016] (2) 利用电流驱动可以实现有源有机发光二极管 (AMOLED) 显示器亮度的均匀性和显示灰度的准确性调节。

- [0017] 图 1 是本发明电流型 AMOLED 驱动显示系统框图；
[0018] 图 2 是本发明电流源电路图；
[0019] 图 3 是本发明参考电流源 I_{out} 电路图；
[0020] 图 4 是本发明电路控制时序图。

具体实施方式

[0021] 参看图 1-3, 本发明包括移位寄存器 1, 锁存器 2, 电流源电路 3, 行扫描电路 4, 像素阵列 5。移位寄存器 1 是由 4 组每组 320 个 D 触发器级联组成。锁存器 2 同样由 4 组每组 320 个 D 触发器级联组成, 具有数据暂存的作用。电流源产生电路 3 含有 320 个 P 型 MOS 管 $M1, M2, M3 \cdots M320$, 640 个 N 型 MOS 管 $N1, N2, N3, N4, N5, N6 \cdots N640$, 和开关 $K1, K2, K3 \cdots K320$, $D0, D1, D2, D3$, 电流源 I_{out} , 电流源 I_{out} 是外接参考电流 I_{ref} , 外接参考电流 $I_{ref}/2$, 外接参考电流 $I_{ref}/4$, 外接参考电流 $I_{ref}/8$ 四路电流之和。从锁存器接收的 320 路 4 位信号分别控制 $D0, D1, D2, D3$ 四个开关, 产生 320 路电流输入到像素阵列中。行扫描电路 4 通过一组 D 触发器级联而成, 在每个行同步信号到来的时候进行移位, 选中下一行像素点矩阵。像素阵列 5 由 320×240 个 OLED 像素电路组成, OLED 器件有电流流过时就会发光。

[0022] 移位寄存器 1 的输出端与锁存器 2 的输入端相互连接; 锁存器 2 的输出端与电流源产生电路 3 的输入端相互连接; 电流源产生电路 3 的输出端与像素阵列 5 的一个输入端相互连接; 行扫描电路 4 与像素阵列另一输入端相连。电流源 I_{out} 的正向端, P 型 MOS 管 $M1$ 的栅极和漏极, P 型 MOS 管 $M2$ 的栅极, P 型 MOS 管 $M2$ 的栅极, P 型 MOS 管 $M4$ 的栅极, 一直到 P 型 MOS 管 $M320$ 的栅极, 相互连接于第一节点 $A1$; P 型 MOS 管 $M1$ 的源极, P 型 MOS 管 $M2$ 的源极, P 型 MOS 管 $M2$ 的源极, P 型 MOS 管 $M4$ 的源极, 一直到 P 型 MOS 管 $M320$ 的源极, 相互连接于电源 VDD ; 电流源 I_{out} 的负向端接地; N 型 MOS 管 $N1$ 的栅极和漏极, N 型 MOS 管 $N2$ 的栅极, P 型 MOS 管 $M2$ 的漏极, 相互连接于第二节点 $A2$; N 型 MOS 管 $N1$ 的源极, N 型 MOS 管 $N2$ 的源极, N 型 MOS 管 $N3$ 的源极, N 型 MOS 管 $N4$ 的源极, N 型 MOS 管 $N5$ 的源极, N 型 MOS 管 $N6$ 的源极, 一直到 N 型 MOS 管 $N640$ 的源极都接到电源地; N 型 MOS 管 $N3$ 的栅极和漏极, N 型 MOS 管 $N4$ 的栅极, P 型 MOS 管 $M3$ 的漏极, 相互连接于第三节点 $A3$; N 型 MOS 管 $N5$ 的栅极和漏极, N 型 MOS 管 $N6$ 的栅极, P 型 MOS 管 $M4$ 的漏极, 相互连接于第四节点 $A4$, \cdots N 型 MOS 管 $N639$ 的栅极和漏极, N 型 MOS 管 $N640$ 的栅极, P 型 MOS 管 $M320$ 的漏极, 相互连接于第五节点 $A5$; N 型 MOS 管 $N2$ 的漏极与开关 $K1$ 相连; N 型 MOS 管 $N4$ 的漏极与开关 $K2$ 相连; N 型 MOS 管 $N6$ 的漏极与开关 $K3$ 相连; N 型 MOS 管 $N640$ 的漏极与开关 $K320$ 相连; 开关 $K1, K2, K3 \cdots K320$ 连接像素单元; 电流源 I_{out} 是外接参考电流 I_{ref} , 外接参考电流 $I_{ref}/2$, 外接参考电流 $I_{ref}/4$, 外接参考电流 $I_{ref}/8$ 四路电流之和。外接参考电流 I_{ref} 与开关 $D0$ 相连; 参考电流 $I_{ref}/2$ 与开关 $D1$ 相连; 参考电流 $I_{ref}/4$ 与开关 $D2$ 相连; 参考电流 $I_{ref}/8$ 与开关 $D3$ 相连。

[0023] 图 1 所示电路的工作过程如下:

[0024] 移位寄存器从解码板接收 4bit 位的图像数据信号 $Data$, 通过移位寄存器的像素移位时钟 $pixclk$ 上升沿触发, $data$ 依次从移位寄存器的左端向右移位, 在完成 320 次移位时行同步信号 HS 到来, 把移位寄存器中的数据全部输入到锁存器 2 并寄存在锁存器中。同时电流源产生电路 3 分别通过从锁存器接收的 320 路 4 位信号分别产生 320 路电流输入到

像素电路 5 中。同时通过左端的行扫描电路 4 和外接控制电路实现像素单元中相关开关管的导通和关闭。这样就能将从顶部读入的数据转换成电信号储存在像素单元中并对像素电路充电。如图 4 所示为本发明电路控制时序图。

[0025] 图 2 和图 3 所示电路的工作过程如下：

[0026] 如图 2 所示为 320 个电流镜部分电路图。产生 320 路电流输入到像素阵列中。如图 3 有四路参考电流，从锁存器接收的 320 路 4 位信号分别控制 D0、D1、D2、D3 四个开关，四路电流之和即为 OLED 驱动电流。每一路用 320 个电流镜产生 320 列电流。

[0027] 对于 $M \times N$ 的 AMOLED 显示屏，帧频率 f_f ，如果灰度等级为 K ，每个像素电路充电时间为 $1/K \times N \times f_f$ 。对于本发明，帧频为 180HZ，灰度等级为 16，采用 320 个电流镜使得每个像素电路充电时间由 $1/K \times N \times f_f = 1/16 \times 240 \times 180 = 1.45\mu s$ 延长为 $1/N \times f_f = 1/240 \times 180 = 23\mu s$ ，使充电时间延长 16 倍。

[0028] 如图 4 所示为个外接控制信号之间的时序关系。帧同步信号的周期是行同步信号的 320 倍，行同步信号的周期是像素时钟周期的 240 倍。

[0029] 本发明不局限于上述实施方式，不论其实现形式作任何变化，凡是电流源电路直接给像素阵列充放电，使像素电路充电时间延长的方法，均应落在本发明保护范围之内。

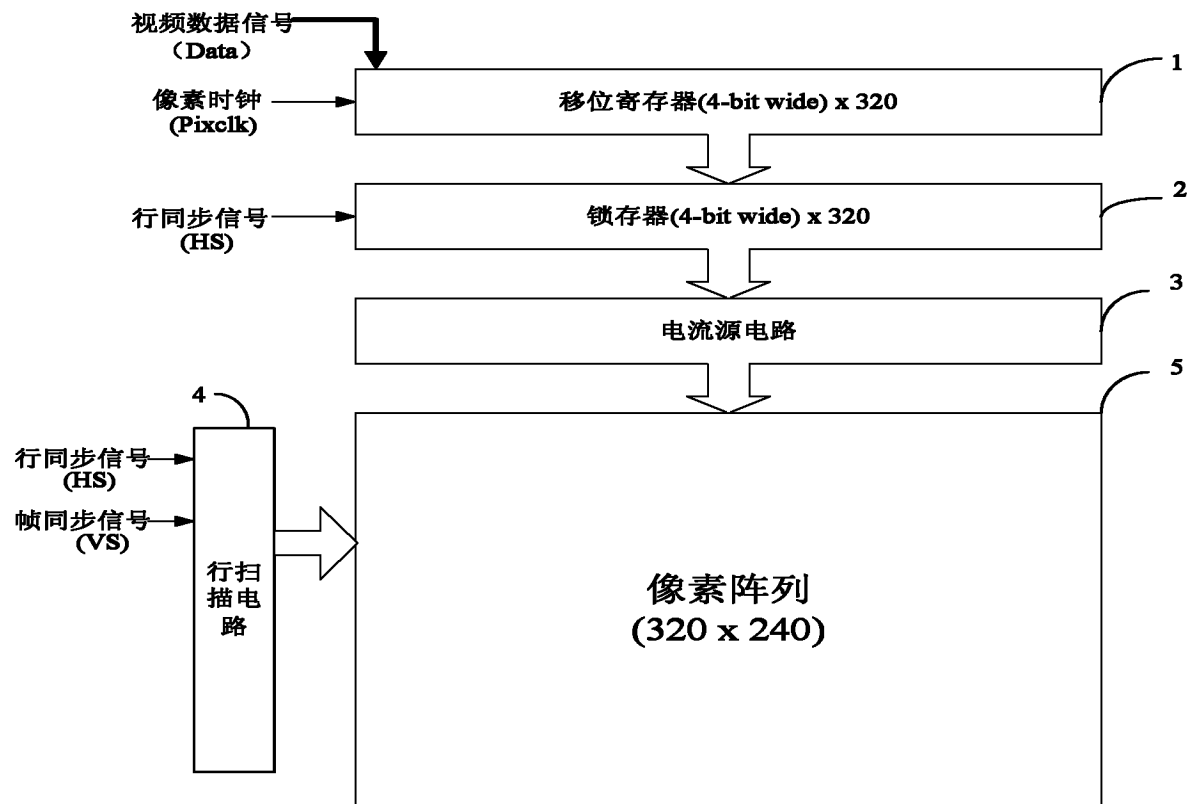


图 1

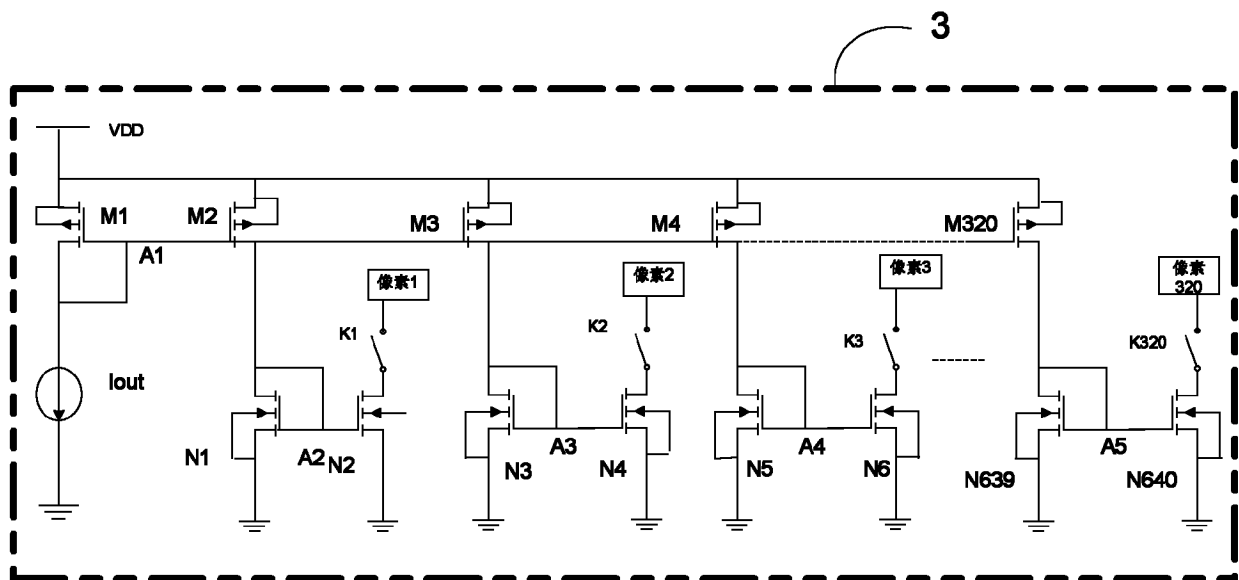


图 2

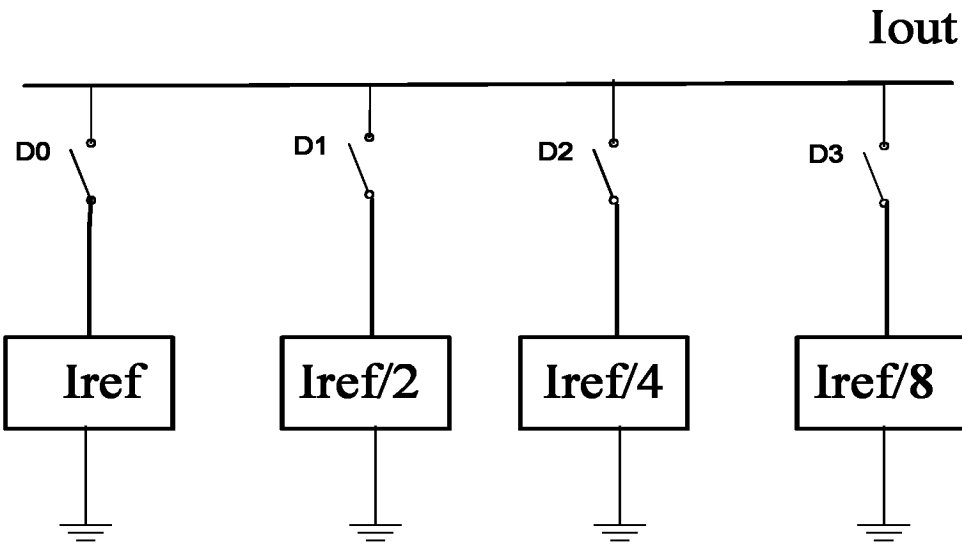


图 3

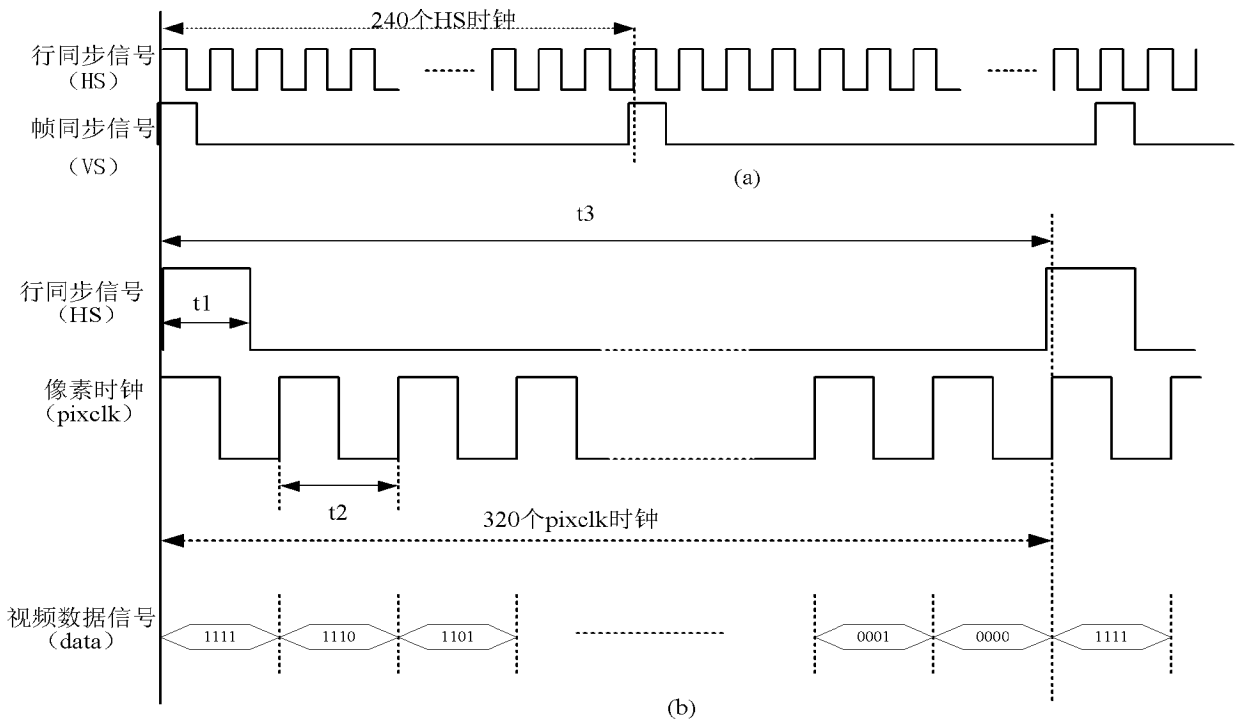


图 4

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种微电流型AMOLED显示器数据驱动方法及其电路 | | |
| 公开(公告)号 | CN102610204A | 公开(公告)日 | 2012-07-25 |
| 申请号 | CN201210083929.6 | 申请日 | 2012-03-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 东南大学 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 东南大学 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 东南大学 | | |
| [标]发明人 | 孙伟锋 杨淼 张白雪 徐德胜 徐申 陆生礼 时龙兴 | | |
| 发明人 | 孙伟锋 杨淼 张白雪 徐德胜 徐申 陆生礼 时龙兴 | | |
| IPC分类号 | G09G3/36 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

一种微电流型AMOLED显示器数据驱动方法，移位寄存器从解码板接收图像数据信号，通过移位寄存器外接的移位时钟上升沿触发，图像数据信号依次从移位寄存器的一端向另一端移位，每接收一个移位时钟的上升沿，移位寄存器完成一位图像数据的移位，在完成全部移位时，锁存器通过外接行同步信号输入，把移位寄存器中的图像数据全部输入锁存器并寄存，电流源电路接收锁存器中的寄存信号，控制各列电流源电路的开关，产生的电流经电流镜复制后输入到像素阵列，直接对像素阵列中的像素单元——有源有机发光二极管电路充电，使像素电路电流充电时间增大，行扫描电路产生行扫描信号逐行选中像素阵列中要求被点亮的有源有机发光二极管显示行。

