



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102023434 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 200910093386. 4

CN 1115066 A, 1996. 01. 17,

(22) 申请日 2009. 09. 18

CN 1723484 A, 2006. 01. 18,

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

US 4870396 A, 1989. 09. 26,

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中  
路 8 号

WO 2007055454 A1, 2007. 05. 18,

审查员 袁波江

(72) 发明人 皇甫鲁江

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1782836 A, 2006. 06. 07,

US 6181311 B1, 2001. 01. 30,

GB 2343980 A, 2000. 05. 24,

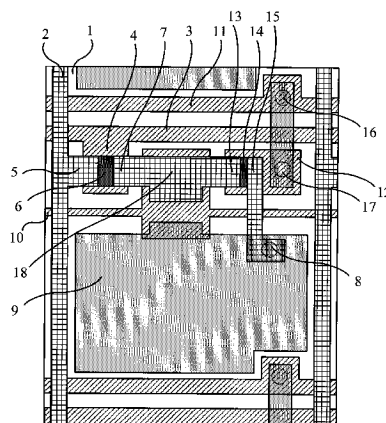
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

阵列基板及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种阵列基板及其驱动方法。该阵列基板包括：暂存单元，用于暂存图像电压信号；画面刷新开关，用于在帧刷新线输入帧刷新开启信号时将暂存单元存储的图像电压信号输入像素电极。该驱动方法包括：在当前图像帧开始时，对初始行像素单元执行暂存单元刷新；逐行地刷新暂存单元；通过帧刷新线同步输入帧刷新开启信号，将各行暂存单元中的图像电压信号输入各行像素电极中以进行画面刷新。本发明将图像电压信号的行扫描刷新与画面刷新分离，缩短了图像帧画面刷新的时间，增长了图像帧画面实际可呈现的时间。



1. 一种阵列基板,包括衬底基板,其上形成有横纵交叉地多条栅极线和数据线,围设形成矩阵形式排列的多个像素单元,每个像素单元中形成有 TFT 驱动开关和像素电极,其特征在于,还包括:

暂存单元,分别对应各像素单元设置且与 TFT 驱动开关相连,用于将数据线通过所述 TFT 驱动开关输入的图像电压信号进行暂存;

画面刷新开关,分别对应各像素单元设置且与暂存单元和像素电极相连,并由帧刷新线控制,用于在帧刷新线输入帧刷新开启信号时将暂存单元存储的图像电压信号输入像素电极成为图像信号电压;

帧刷新线,用于输入包括帧刷新开启信号和帧刷新关闭信号的帧刷新信号,控制开启或关闭所述画面刷新开关;

其中,所述暂存单元为暂存电容;

通过数据线向所述 TFT 驱动开关输入的图像电压信号按照下述公式来确定:

$$V_{\text{signal}}(p) = \frac{1}{C_{\text{signal}}} [V_{\text{frame}}(p)(C_{\text{signal}} + C_{\text{st}} + C_{\text{lc}}) - V_{\text{frame}}(p-1)(C_{\text{st}} + C_{\text{lc}})]$$

其中,  $V_{\text{signal}}$  代表图像电压信号,  $p$  代表当前图像帧,  $p-1$  代表上一图像帧,  $C_{\text{signal}}$  代表所述暂存电容的电容值,  $V_{\text{frame}}$  代表像素电极上的图像信号电压,  $C_{\text{st}}$  代表存储电容的电容值,  $C_{\text{lc}}$  代表液晶电容的电容值。

2. 根据权利要求 1 所述的阵列基板,其特征在于:

所述 TFT 驱动开关包括第一栅电极、第一有源层、第一源电极和第一漏电极,所述第一栅电极与所述栅极线相连,所述第一源电极与所述数据线相连,在栅极线输入行刷新开启信号至所述第一栅电极时,所述第一漏电极通过第一有源层与所述第一源电极导通,所述第一源电极将数据线上的图像电压信号传输至第一漏电极;

所述暂存单元与所述第一漏电极相连,将所述第一漏电极上的图像电压信号进行暂存;

所述画面刷新开关为包括第二栅电极、第二有源层、第二源电极和第二漏电极的 TFT 开关,其层结构与所述 TFT 驱动开关同层且同步形成,所述第二源电极与所述暂存电容相连,所述第二栅电极与所述帧刷新线相连,所述第二漏电极通过第一过孔与所述像素电极相连,当所述帧刷新线输入帧刷新开启信号至所述第二栅电极时,所述第二漏电极通过第二有源层与所述第二源电极导通,将存储于所述暂存电容中的图像电压信号输入所述像素电极。

3. 根据权利要求 2 所述的阵列基板,其特征在于:所述暂存电容的第一极的图形与所述数据线同层形成,所述暂存电容的第二极的图形与所述栅极线同层形成,所述暂存电容的中间绝缘层与栅极绝缘层同层形成或与栅极绝缘层和有源层材料构成的复合绝缘层同层形成。

4. 根据权利要求 3 所述的阵列基板,其特征在于:所述暂存电容的第二极的图形与所述衬底基板上形成的公共电极线一体成型。

5. 根据权利要求 2 所述的阵列基板,其特征在于:所述帧刷新线与所述栅极线同层形成,且与所述栅极线并行设置,所述帧刷新线与所述第二栅电极通过填充在第二过孔和第三过孔中的像素电极的材料相连接。

6. 一种阵列基板的驱动方法,其特征在于,包括:

在当前图像帧开始时,对初始行像素单元执行显示刷新操作以刷新该行像素单元的暂存单元,即,通过栅极线向该行像素单元中的 TFT 驱动开关输入行刷新开启信号和通过数据线向所述 TFT 驱动开关输入图像电压信号,通过所述 TFT 驱动开关将图像电压信号输入至暂存单元中,之后通过栅极线输入行刷新关闭信号以关闭所述 TFT 驱动开关,使图像电压信号暂存;

逐行地对各行像素单元执行显示刷新操作以逐行刷新暂存单元,直至一帧画面内所有行像素单元的暂存单元刷新完毕;

通过帧刷新线同步向各所述像素单元中的画面刷新开关输入帧刷新开启信号,所述画面刷新开关开启,将各行像素单元的暂存单元中的图像电压信号输入各行像素电极中成为图像信号电压,以进行画面刷新;

等待各像素单元对应的液晶响应、画面刷新后,通过帧刷新线输入帧刷新关闭信号控制所述画面刷新开关关闭,暂存单元准备下一帧图像电压信号的暂存;

其中,所述暂存单元为暂存电容;

通过数据线向所述 TFT 驱动开关输入的图像电压信号按照下述公式来确定:

$$V_{\text{signal}}(p) = \frac{1}{C_{\text{signal}}} [V_{\text{frame}}(p)(C_{\text{signal}} + C_{\text{st}} + C_{\text{lc}}) - V_{\text{frame}}(p-1)(C_{\text{st}} + C_{\text{lc}})]$$

其中,  $V_{\text{signal}}$  代表图像电压信号,  $p$  代表当前图像帧,  $p-1$  代表上一图像帧,  $C_{\text{signal}}$  代表所述暂存电容的电容值,  $V_{\text{frame}}$  代表像素电极上的图像信号电压,  $C_{\text{st}}$  代表存储电容的电容值,  $C_{\text{lc}}$  代表液晶电容的电容值。

7. 根据权利要求 6 所述的阵列基板的驱动方法,其特征在于,在等待各像素单元对应的液晶响应、画面刷新后,还包括:

开启当前图像帧对应的背光源,持续至下一图像帧输入帧刷新开启信号前关闭所述当前图像帧对应的背光源。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的阵列基板的驱动方法,其特征在于,每个所述 TFT 驱动开关包括第一栅电极、第一有源层、第一源电极和第一漏电极,且通过所述 TFT 驱动开关将图像电压信号输入至暂存单元中,之后通过栅极线输入行刷新关闭信号关闭所述 TFT 驱动开关,使图像电压信号暂存包括:

在所述行刷新开启信号输入第一栅电极时,将从第一源电极输入的图像电压信号传输至第一漏电极中,且所述第一漏电极将所述图像电压信号输入至相连的暂存电容;

向第一栅电极上输入行刷新关闭信号,则第一源电极和第一漏电极之间关闭,使图像电压信号暂存。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的阵列基板的驱动方法,其特征在于,每个所述画面刷新开关包括第二栅电极、第二有源层、第二源电极和第二漏电极,且通过帧刷新线同步向各所述像素单元中的画面刷新开关输入帧刷新开启信号,所述画面刷新开关开启,将各行像素单元的暂存单元中的图像电压信号输入各行像素电极中成为图像信号电压,以进行画面刷新包括:

在帧刷新线将帧刷新开启信号同步输入各所述像素单元中的第二栅电极时,与所述暂存单元相连的第二源电极将暂存单元存储的所述图像电压信号传输至第二漏电极,且所述

---

第二漏电极将所述图像电压信号输入相连的像素电极。

## 阵列基板及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置驱动技术,尤其涉及一种阵列基板及其驱动方法。

### 背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示装置 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display; 以下简称:TFT-LCD) 是目前常用的平板显示装置。LCD 主要包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,其间填充液晶,通过阵列基板和彩膜基板之间形成的电场来驱动液晶旋转,改变光透过率,进而呈现不同的灰度。

[0003] 常见 TFT-LCD 阵列基板的局部俯视结构如图 1 所示,包括衬底基板 1,衬底基板 1 上形成有相互交叉的栅极线 3 和数据线 2,栅极线 3 和数据线 2 围设定义出矩阵形式排列的多个像素单元。在各像素单元中配置有像素电极 9 和 TFT 驱动开关,且阵列基板上一般还设置有公共电极线 10,为清楚表达起见,各导电结构之间形成的绝缘层,如栅极绝缘层和钝化层未示出。TFT 驱动开关具体包括第一栅电极 4、第一有源层 6、第一源电极 5 和第一漏电极 7,第一漏电极 7 通过第一过孔 8 与像素电极 9 相连。当第一栅电极 4 中输入高电平的开启信号时,第一源电极 5 与第一漏电极 7 导通,当第一栅电极 4 中输入低电平的关闭信号时,第一源电极 5 与第一漏电极 7 断开。具体工作时,将开启信号施加到栅极线 3 上使 TFT 驱动开关导通,则数据线 2 将图像电压信号通过 TFT 驱动开关施加到像素电极 9 中作为图像信号电压。

[0004] 彩膜基板也包括一衬底基板,其上形成有黑矩阵,用于遮挡阵列基板上的数据线、栅极线和 TFT 驱动开关等不透光的区域。黑矩阵上还形成有公共电极,公共电极线用于向公共电极提供公共电压。公共电极中的公共电压与像素电极中的图像信号电压形成电场,控制液晶的偏转,进而控制透过光线的强弱,即控制像素单元的透过率。

[0005] 场序色彩 (Field Sequential Color; 以下简称:FSC) 型 TFT-LCD 是 TFT-LCD 的一种,FSC 型 TFT-LCD 典型地是不在彩膜基板上设置彩膜树脂,而是以分时点亮不同颜色的背光源来使图像呈现彩色效果,即:将一个图像帧分为三个图像子帧,或称三个图像场,每个图像子帧以数据线开始输入数据电压信号为起点,直至数据线下一次开始输入数据电压信号为终点,在三个图像子帧中分别点亮红、绿、蓝三种单色的背光源。由于图像子帧的变化频率快,人感觉不到三种颜色的分时显示,只能观看到混合后彩色的图像帧。图 2 为 FSC 型 TFT-LCD 随时间变化的驱动波形的示意图,图 2 中的横轴为时间轴。按照从上至下的顺序,第一组的三行波形为栅极线中驱动电压的波形,产生脉冲高电平时为开启信号,图 2 中示意性地示出了第一行、第  $N/2$  行、以及第  $N$  行栅极线中的驱动电压波形,其中  $N$  为自然数(本文中以  $N$  为偶数为例进行说明,实际应用中,栅极线也可以为奇数行),且为阵列基板上像素单元的总行数,其余各行栅极线中的驱动电压变化规律类似。第二组的一行波形为数据线中的图像电压信号,图 2 中仅示出了当第一行、第  $N/2$  行、以及第  $N$  行栅极线中输入开启信号时,某一系列数据线中的图像电压信号,为各行、各像素单元输入的图像电压信号可以不同。第三组的三行波形分别为在上述驱动电压和图像电压信号的驱动下,第一行、第  $N/2$

行、以及第 N 行像素单元的透过率变化波形。第四组的一行波形为驱动背光源点亮的波形图。第五组的两行中，第一行表示各图像子帧中的时间周期，第二行表示每个图像帧中的红色、蓝色、绿色三个图像子帧的周期。如图 2 所示，每个图像子帧中又包含三段时间，以红色图像子帧为例，包括行扫描时段 Ta、响应时段 Tb 和背光点亮时段 Ton。行扫描时段 Ta 是阵列基板上的各栅极线进行一次逐行扫描实现像素电极显示刷新的时间，从第一行栅极线输入开启信号开始，至最后一行栅极线的开启信号输出完成为止。所谓行扫描即向一行栅极线输入开启信号，使数据线上的图像电压信号得以输入，所谓显示刷新即改变各像素电极中图像信号电压。能够使像素的显示变化，整个阵列基板上显示图像的变化可称为画面刷新。响应时段 Tb 是使液晶在电场作用下旋转变化的响应时间，从行扫描时段 Ta 结束开始，到最后一下行的液晶响应后为止。背光点亮时段 Ton 是该图像子帧所对应颜色的背光源的点亮时间，自响应时段 Tb 结束开始至下一图像子帧开始为止。

[0006] 背光源需要断续地点亮的原因在于：相邻两图像子帧所要呈现的颜色不一样，栅极线进行逐行扫描并逐行刷新像素单元内容需要一定的时间，即需要行扫描时段 Ta 和响应时段 Tb 的长度之和，若背光源在行扫描时段 Ta 和响应时段 Tb 处于点亮状态，则由于整个阵列基板上部分像素单元还未进行显示刷新，则可能会出现图像颜色的混乱。例如，在最后一行像素单元的液晶还未刷新或还未旋转到位时，应该还是前一图像子帧的颜色，若此时点亮当前图像子帧的背光源，则液晶的旋转角度对应的显示与背光源并不配合，出现图像显示错误的不良。

[0007] 由此可知，现有 FSC 型 TFT-LCD 采用行扫描显示刷新的驱动方法，即同一时刻，只有一行像素电极的图像信号电压和对应显示进行刷新。为避免产生颜色混淆的不良，现有技术采用暂时关闭背光源的方式，待当前图像子帧的画面刷新完毕，且液晶响应后，才开启对应的单色背光源。因此存在着背光源利用率低的缺陷，背光源只能在每个图像子帧中的部分时段内点亮。在现有 FSC 型 TFT-LCD 的技术构架下，由于每一图像子帧进行显示刷新的行扫描时段 Ta 和液晶的响应时段 Tb 在图像子帧中占有较大比例，使图像子帧周期内的背光点亮时段 Ton 显著降低，背光源利用率下降，导致 LCD 的图像亮度降低或者为提高亮度而导致能耗、成本上升。这一缺陷在高帧频、高分辨率，即图像子帧周期短且行扫描时段 Ta 长的显示情况下更为突出。

[0008] 为增大背光源的开启时间，现有技术主要的改进方向是缩短响应时段 Tb，即通过改变材料和工作模式提高液晶的响应速度，但画面刷新时间缩短的方面仍集中于单纯提高电路系统的工作速度上。

[0009] 发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种阵列基板及其驱动方法，以增加图像帧中画面可显示的时间。

[0011] 为实现上述目的，本发明提供了一种阵列基板，包括衬底基板，其上形成有纵横交叉地多条栅极线和数据线，围设形成矩阵形式排列的多个像素单元，每个像素单元中形成有 TFT 驱动开关和像素电极，其中，还包括：

[0012] 暂存单元，分别对应各像素单元设置且与 TFT 驱动开关相连，用于将数据线通过所述 TFT 驱动开关输入的图像电压信号进行暂存；

[0013] 画面刷新开关，分别对应各像素单元设置且与暂存单元和像素电极相连，并由帧

刷新线控制,用于在帧刷新线输入帧刷新开启信号时将暂存单元存储的图像电压信号输入像素电极成为图像信号电压;

[0014] 帧刷新线,用于输入包括帧刷新开启信号和帧刷新关闭信号的帧刷新信号,控制开启或关闭所述画面刷新开关;

[0015] 其中,通过数据线向所述 TFT 驱动开关输入的图像电压信号按照下述公式来确定:

$$[0016] \quad V_{signal}(p) = \frac{1}{C_{signal}} [V_{frame}(p)(C_{signal} + C_{st} + C_{lc}) - V_{frame}(p-1)(C_{st} + C_{lc})]$$

[0017] 其中,  $V_{signal}$  代表图像电压信号,  $p$  代表当前图像帧,  $p-1$  代表上一图像帧,  $C_{signal}$  代表所述暂存电容的电容值,  $V_{frame}$  代表像素电极上的图像信号电压,  $C_{st}$  代表存储电容的电容值,  $C_{lc}$  代表液晶电容的电容值。

[0018] 为实现上述目的,本发明提供了一种阵列基板的驱动方法,包括:

[0019] 在当前图像帧开始时,对初始行像素单元执行显示刷新操作以刷新该行像素单元的暂存单元,即,通过栅极线向该行像素单元中的 TFT 驱动开关输入行刷新开启信号和通过数据线向所述 TFT 驱动开关输入图像电压信号,通过所述 TFT 驱动开关将图像电压信号输入至暂存单元中,之后通过栅极线输入行刷新关闭信号以关闭所述 TFT 驱动开关,使图像电压信号暂存;

[0020] 逐行地对各行像素单元执行显示刷新操作以逐行刷新暂存单元,直至一帧画面内所有行像素单元的暂存单元刷新完毕;

[0021] 通过帧刷新线同步向各所述像素单元中的画面刷新开关输入帧刷新开启信号,所述画面刷新开关开启,将各行像素单元的暂存单元中的图像电压信号输入各行像素电极中成为图像信号电压,以进行画面刷新;

[0022] 等待各像素单元对应的液晶响应、画面刷新后,通过帧刷新线输入帧刷新关闭信号控制所述画面刷新开关关闭,暂存单元准备下一帧图像电压信号的暂存;

[0023] 其中,通过数据线向所述 TFT 驱动开关输入的图像电压信号按照下述公式来确定:

$$[0024] \quad V_{signal}(p) = \frac{1}{C_{signal}} [V_{frame}(p)(C_{signal} + C_{st} + C_{lc}) - V_{frame}(p-1)(C_{st} + C_{lc})]$$

[0025] 其中,  $V_{signal}$  代表图像电压信号,  $p$  代表当前图像帧,  $p-1$  代表上一图像帧,  $C_{signal}$  代表所述暂存电容的电容值,  $V_{frame}$  代表像素电极上的图像信号电压,  $C_{st}$  代表存储电容的电容值,  $C_{lc}$  代表液晶电容的电容值。

[0026] 由以上技术方案可知,本发明在阵列基板上增加了暂存单元、帧刷新线和画面刷新开关,采用行扫描信号刷新与帧画面刷新分离的技术手段,缩短了阵列基板上各像素单元的像素电极进行显示刷新的时间,在行扫描信号刷新时间内也可以显示前一图像帧的画面,而不至于造成行扫描刷新中,一帧图像刷新前后两部分画面同时显示的情况,因此相当于增长了一个图像帧的画面实际能够显示的时间。

[0027] 附图说明

[0028] 图 1 为现有一种阵列基板的局部俯视结构示意图;

[0029] 图 2 为 FSC 型 TFT-LCD 随时间变化的驱动波形的示意图;

- [0030] 图 3 为本发明实施例一提供的阵列基板的局部俯视结构示意图；  
[0031] 图 4 为本发明实施例一提供的阵列基板中像素单元的等效电路图；  
[0032] 图 5 为传统阵列基板中像素单元的等效电路图；  
[0033] 图 6 为本发明实施例一提供的阵列基板中随时间变化的驱动波形的示意图；  
[0034] 图 7 为本发明实施例二提供的阵列基板的驱动方法的流程图。

[0035] 具体实施方式

[0036] 本发明提供了一种阵列基板，该阵列基板包括衬底基板，其上形成有纵横交叉地多条栅极线和数据线，围设形成矩阵形式排列的多个像素单元，每个像素单元中形成有 TFT 驱动开关和像素电极。并且，该阵列基板还进一步包括暂存单元、画面刷新开关和帧刷新线。

[0037] 其中，暂存单元分别对应各像素单元设置且与 TFT 驱动开关相连，用于将数据线通过 TFT 驱动开关输入的图像电压信号进行暂存；

[0038] 画面刷新开关分别对应各像素单元设置且与暂存单元和像素电极相连，并由帧刷新线控制，用于在帧刷新线输入帧刷新开启信号时将暂存单元存储的图像电压信号输入像素电极成为图像信号电压；

[0039] 帧刷新线用于输入包括帧刷新开启信号和帧刷新关闭信号的帧刷新信号，控制开启或关闭画面刷新开关。

[0040] 现有阵列基板采用栅极线、数据线和 TFT 驱动开关的矩阵寻址架构，使得某一时刻仅能对一行像素单元的显示内容进行直接刷新。本发明的技术方案可以实现各行图像电压信号输入、暂存与像素电极显示刷新的分离，首先以栅极线、数据线和 TFT 驱动开关预先进行行扫描，通过暂存单元存储图像电压信号，在各像素单元的暂存单元都刷新完成后，可以用一个或几个帧刷新开启信号控制画面刷新开关，将暂存单元中的图像电压信号输入至像素电极，完成多个或全部像素电极的画面刷新。

[0041] 上述技术方案使得行扫描信号刷新与画面刷新可以分离，则一个或几个帧刷新开启信号就可以控制部分区域或整个阵列基板像素单元的显示内容同步刷新。

[0042] 暂存单元和画面刷新开关的具体形式优选的是结合阵列基板上的已有结构进行设计。下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0043] 实施例一

[0044] 图 3 为本发明实施例一提供的阵列基板的局部俯视结构示意图。该阵列基板包括衬底基板 1，其上形成有纵横交叉地多条栅极线 3 和数据线 2，围设形成矩阵形式排列的多个像素单元，图 3 所示即为一个像素单元的结构。每个像素单元中形成有 TFT 驱动开关、暂存单元、画面刷新开关和像素电极 9，在衬底基板 1 上还可以形成公共电极线 10 等导电结构，帧刷新线 11 与各个画面刷新开关相连。

[0045] 其中，TFT 驱动开关包括第一栅电极 4、第一有源层 6、第一源电极 5 和第一漏电极 7，与普通的 TFT 驱动开关结构一样。第一栅电极 4 与栅极线 3 相连，第一源电极 5 与数据线 2 相连，在栅极线 3 输入行刷新开启信号至第一栅电极 4 时，第一漏电极 7 通过第一有源层 6 与第一源电极 5 导通，第一源电极 5 将数据线 2 输入的图像电压信号传输至第一漏电极 7。暂存单元具体为一暂存电容 18，与 TFT 驱动开关相连，即与第一漏电极 7 相连，接受

第一漏电极 7 上的图像电压信号。当栅极线 3 停止输入行刷新开启信号,即输入行刷新关闭信号时,第一源电极 5 和第一漏电极 7 断开,图像电压信号被保持存储在暂存电容 18 中。画面刷新开关包括第二栅电极 12、第二有源层 14、第二源电极 13 和第二漏电极 15,与普通的 TFT 开关结构一样。第二源电极 13 与暂存电容 18 相连,第二栅电极 12 与帧刷新线 11 相连,第二漏电极 15 通过第一过孔 8 与像素电极 9 相连,当帧刷新线 11 输入帧刷新开启信号至第二栅电极 12 时,第二漏电极 15 与第二源电极 13 导通,将存储于暂存电容 18 中的图像电压信号输入像素电极 9 成为图像信号电压,然后由帧刷新线 11 输入帧刷新关闭信号,控制画面刷新开关关闭,即控制第二源电极 13 和第二漏电极 15 断开,暂存电容 18 准备下一帧图像电压信号的暂存。

[0046] 为简化工艺、降低成本,优选的是使暂存电容、帧刷新线和画面刷新开关与阵列基板上的原有结构同时形成。

[0047] 本实施例中,TFT 驱动开关和画面刷新开关具有相同的层次结构,优选的是各部分结构采用相同的材料和构图工艺同层且同步形成。

[0048] 暂存电容 18 的第一极的图形可以与数据线 2 同层形成,暂存电容 18 的第二极的图形可以与栅极线 3 同层形成,且优选的是暂存电容 18 的第二极的图形与衬底基板 1 上形成的公共电极线 10 一体成型。

[0049] 帧刷新线 11 优选的是与栅极线 3 同层形成,且与栅极线 3 并行设置,帧刷新线 11 和第二栅电极 12 上覆盖有绝缘层,像素电极 9 形成在绝缘层上,该绝缘层一般可称为钝化层。帧刷新线 11 与第二栅电极 12 通过填充在第二过孔 16 和第三过孔 17 中的像素电极 9 的材料相连接,第二过孔 16 和第三过孔 17 分别对应帧刷新线 11 和第二栅电极 12 的位置。

[0050] 本实施例的阵列基板,还需要适当增加外围电路,即输入包括帧刷新开启信号和帧刷新关闭信号的帧刷新信号的驱动电路,与各帧刷新线相连。

[0051] 本实施例中阵列基板与彩膜基板对盒后,每个像素单元的等效电路图如图 4 所示,TFT 驱动开关 ( $TFT_0$ ) 的第一源电极与数据线 (data line) 相连;TFT 驱动开关 ( $TFT_0$ ) 的第一栅电极与栅极线 (gate line) 相连;TFT 驱动开关 ( $TFT_0$ ) 的第一漏电极、暂存电容 ( $C_{signal}$ ) 的第一极和画面刷新开关 ( $TFT_{refresh}$ ) 的第二源电极为等电位点;暂存电容 ( $C_{signal}$ ) 的第二极与公共电极线 (common line) 为等电位点;画面刷新开关 ( $TFT_{refresh}$ ) 的第二漏电极与像素电极 (pixel electrode) 相连;像素电极 (pixel electrode) 与公共电极线 (common line) 的重叠部分形成存储电容 ( $C_{st}$ ) 以及液晶电容 ( $C_{lc}$ )。液晶电容 ( $C_{lc}$ ) 形成在像素电极与公共电极之间,用于驱动液晶扭转。存储电容 ( $C_{st}$ ) 形成在像素电极与公共电极线之间,用于维持液晶电容 ( $C_{lc}$ ) 的电压稳定。

[0052] 图 5 为传统阵列基板中像素单元的等效电路图。相比于现有技术,本实施例的阵列基板增加了暂存电容 ( $C_{signal}$ )、帧刷新线和画面刷新开关 ( $TFT_{refresh}$ )。可实现行扫描信号刷新与画面刷新的分离。

[0053] 本实施例阵列基板的工作原理为:当栅极线 3 向 TFT 驱动开关的第一栅电极 4 输入行刷新开启信号时,第一源电极 5 与第一漏电极 7 导通,此时从数据线 2 向第一源电极 5 输入的图像电压信号能够传输至第一漏电极 7;第一漏电极 7 与暂存电容 18 相连,则相当于以图像电压信号为暂存电容 18 进行充电;当栅极线 3 停止输入行刷新开启信号,即输入

行刷新关闭信号时,第一源电极 5 和第一漏电极 7 断开,图像电压信号被保持存储在暂存电容 18 中;当帧刷新线 11 向画面刷新开关的第二栅电极 12 输入帧刷新开启信号时,第二源电极 13 与第二漏电极 15 导通;第二漏电极 15 与像素电极 9 连接,所以此时相当于通过第二源电极 13 和第二漏电极 15 由暂存电容 18 进行放电,对像素电极 9 进行充电,将存储的图像电压信号施加到像素电极 9 上,作为 图像信号电压,即完成了该像素单元中像素电极 9 的显示刷新,然后由帧刷新线 11 输入帧刷新关闭信号来控制画面刷新开关关闭,即控制第二源电极 13 和第二漏电极 15 断开,暂存电容 18 准备下一图像帧图像电压信号的暂存。

[0054] 基于本实施例阵列基板的结构,可以实现在通入行刷新开启信号和图像电压信号时进行像素电极的行扫描,在通入帧刷新开启信号时对像素电极进行显示刷新,即将行扫描信号刷新与显示画面刷新分成两步进行,则本实施例阵列基板在应用于 FSC 型 TFT-LCD 时,波形如图 6 所示,图 6 中各行的含义与图 2 相似,且增加示出了:第一行、第  $N/2$  行和第  $N$  行像素单元中暂存电容的第一极和第二极的电压变化;帧刷新信号中帧刷新开启信号的波形。其中,由于 LCD 通常采用反转驱动的方式,所以相邻两图像帧的电场电容相反,因此在对暂存电容进行充电时,暂存电容两极的电压会发生反转。驱动方法具体可以包括如下步骤,其中,应用于 FSC 型 TFT-LCD 时,图像帧可以作为图像子帧,而对于一般的情况,所谓一个图像帧就是以数据线开始输入数据电压信号为起点,直至数据线下一次开始输入数据电压信号为终点:

[0055] 在当前图像帧开始时,逐行向各像素单元中的 TFT 驱动开关输入行刷新开启信号和图像电压信号,在行刷新开启信号输入第一栅电极时,将从第一源电极输入的图像电压信号传输至第一漏电极中,且第一漏电极将图像电压信号传输至相连的暂存电容,当栅极线输入行刷新关闭信号时,第一源电极和第一漏电极断开,图像电压信号被保持存储在暂存电容中;

[0056] 逐行地对各行像素单元执行显示刷新操作以逐行刷新暂存电容,直至一帧画面内所有行像素单元的暂存电容刷新完毕;

[0057] 通过帧刷新线同步向各像素单元中的画面刷新开关输入帧刷新开启信号,在帧刷新开启信号输入第二栅电极时,与暂存电容相连的第二源电极将暂存电容存储的图像电压信号传输至第二漏电极,且第二漏电极将图像电压信号输入相连的像素电极中成为图像信号电压,以进行画面刷新;

[0058] 等待各像素单元对应的液晶响应和画面刷新后,通过帧刷新线输入帧刷新关闭信号控制画面刷新开关关闭,暂存电容准备下一帧图像电压信号的暂存。

[0059] 由上述技术方案可以增加一个图像帧所呈现的画面实际所能够显示的时间。该技术方案优选的是应用于 FSC 型 TFT-LCD 中,在等待各像素单元对应的液晶响应、画面刷新后,开启当前图像帧对应的背光源,持续至下一个图像帧输入帧刷新开启信号前关闭当前图像帧对应的背光源。

[0060] 基于阵列基板的结构,需要逐行输入图像电压信号,但是,本实施例的技术方案在输入图像电压信号时仅用于对每个像素单元的暂存电容进行内容刷新,并不立即进行像素电极显示的刷新,而是在输入帧刷新开启信号时,同时对整个阵列基板像素单元进行同步画面刷新,或通过多个帧刷新开启信号对阵列基板上多个区域的像素单元进行逐个区域的画面刷新,由此可增加画面实际的显示时间。基于上述技术方案,使得背光源可以在下一个

图像帧进行行扫描刷新的时段内仍然保持点亮,因为此时并未进行画面刷新,仍然保持当前图像帧的画面完整,不会在场序色彩等应用时出现颜色混淆等不良。由于当前图像帧的背光点亮时段  $T_{on}$  可以持续至下一帧的行扫描时段  $T_a$ ,背光源均能够点亮,显著延长了背光源开启时间,提高了背光源利用率。

[0061] 实施例二

[0062] 图 7 为本发明实施例二提供的阵列基板的驱动方法的流程图,具体包括如下步骤:

[0063] 步骤 100、在当前图像帧开始时,对初始行像素单元执行显示刷新操作以刷新该行像素单元的暂存单元,即,通过栅极线向该行像素单元中的 TFT 驱动开关输入行刷新开启信号和通过数据线向 TFT 驱动开关输入图像电压信号,通过 TFT 驱动开关将图像电压信号输入至暂存单元中,之后通过栅极线输入行刷新关闭信号以关闭 TFT 驱动开关,使图像电压信号暂存;

[0064] 步骤 200、逐行地对各行像素单元执行显示刷新操作以逐行刷新暂存单元,直至一帧画面内所有行像素单元的暂存单元刷新完毕;

[0065] 步骤 300、通过帧刷新线同步向各像素单元中的画面刷新开关输入帧刷新开启信号,画面刷新开关开启,将各行像素单元的暂存单元中的图像电压信号输入各行像素电极中成为图像信号电压,以进行画面刷新;

[0066] 步骤 400、等待各像素单元对应的液晶响应、画面刷新后,通过帧刷新线输入帧刷新关闭信号控制画面刷新开关关闭,暂存单元准备下一帧图像电压信号的暂存。

[0067] 基于上述技术方案,可以增加一个图像帧所要显示的画面在液晶显示器上实际保持的时间。

[0068] 本实施例的技术方案尤为适用于 FSC 型 TFT-LCD,在等待各像素单元对应的液晶响应、画面刷新后,还可以执行下述的背光源操作步骤:

[0069] 步骤 500、开启当前图像帧对应的背光源,持续至下一图像帧输入帧刷新开启信号前关闭当前图像帧对应的背光源。

[0070] 具体的,可以采用暂存电容作为暂存单元,每个 TFT 驱动开关包括第一栅电极、第一有源层、第一源电极和第一漏电极,且 TFT 驱动开关将图像电压信号存储至暂存单元中具体包括:

[0071] 在行刷新开启信号输入第一栅电极时,将从第一源电极输入的图像电压信号传输至第一漏电极中,且第一漏电极将图像电压信号输入至相连的暂存电容;

[0072] 向第一栅电极上输入行刷新关闭信号,则第一源电极和第一漏电极之间关闭,使图像电压信号暂存在暂存电容中。

[0073] 每个画面刷新开关可以包括第二栅电极、第二有源层、第二源电极和第二漏电极,且通过帧刷新线同步向各像素单元中的画面刷新开关输入帧刷新开启信号,画面刷新开关开启,将各行像素单元的暂存单元中的图像电压信号输入各行像素电极中成为图像信号电压,以进行画面刷新包括:

[0074] 在帧刷新线将帧刷新开启信号同步输入各像素单元中的第二栅电极时,与暂存单元相连的第二源电极将暂存单元存储的图像电压信号传输至第二漏电极,且第二漏电极将图像电压信号输入相连的像素电极,作为图像信号电压。

[0075] 本发明实施例所提供的驱动方法可以采用本发明实施例提供的阵列基板来执行,能够将行扫描信号刷新与画面刷新分离,在进行行扫描信号刷新的时间内,图像帧可以保持上一帧的显示画面,则上一帧所点亮的背光源可以在行扫描阶段持续点亮。通过帧刷新开启信号可以统一驱动各像素单元的显示刷新,缩短了画面刷新的时间。因此,本实施例的技术方案能够增加背光源的开启时间,提高背光源使用率。

[0076] 本发明的技术方案可适用于多种类型的 TFT-LCD,尤其适用于 FSC 型 TFT-LCD。传统 FSC 型 TFT-LCD 的缺点是需要较高的工作频率,采用三色图像帧的混色方式,在相同画面内容刷新频率情况下,图像帧画面刷新工作频率是常规 TFT-LCD 的三倍。为了避免色彩分离现象 (color break),图像帧画面刷新工作频率还要额外提高;另外,由于单色背光仅在图像帧周期的少部分时间内开启,因此,背光时间利用率低,需要较高的峰值亮度来弥补。本发明的技术方案有效解决了上述问题,将信号行扫描刷新与画面刷新分离,缩短了画面显示刷新所占有的图像帧时间周期,在行扫描过程中,显示画面保持不变,因此图像帧信号对应色彩的背光源可以开启。

[0077] 在本实施例的基础上,采用电容作为暂存单元时,由于上一图像帧图像电压信号造成的存储电容和液晶电容 ( $C_{lc}+C_{st}$ ) 内剩余电荷的影响,对像素电极显示内容的刷新结果与暂存电容内的信号电压会有差异,需要采用某种方式对信号电压进行补偿,以确保像素电极上的信号电压。

[0078] 当采用图 3 和图 4 所示的阵列基板时,考虑上一图像帧 ( $p-1$  帧) 像素电极内图像显示信号和像素驱动反转 (invert) 的影响,输入当前图像帧 ( $p$  帧) 暂存电容的图像电压信号需要进行必要的补偿,在不考虑寄生参数的情况下,可采用如下补偿公式计算补偿后的图像电压信号 ( $V_{signal}$ ),作为通过数据线向 TFT 驱动开关输入的图像电压信号:

$$[0079] \quad V_{signal}(p) = \frac{1}{C_{signal}} [V_{frame}(p)(C_{signal} + C_{st} + C_{lc}) - V_{frame}(p-1)(C_{st} + C_{lc})]$$

[0080] 其中,  $V_{frame}$  代表某一帧的像素电极上的图像信号电压。

[0081] 上述补偿算法可通过设计驱动程序来实现。

[0082] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0083] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

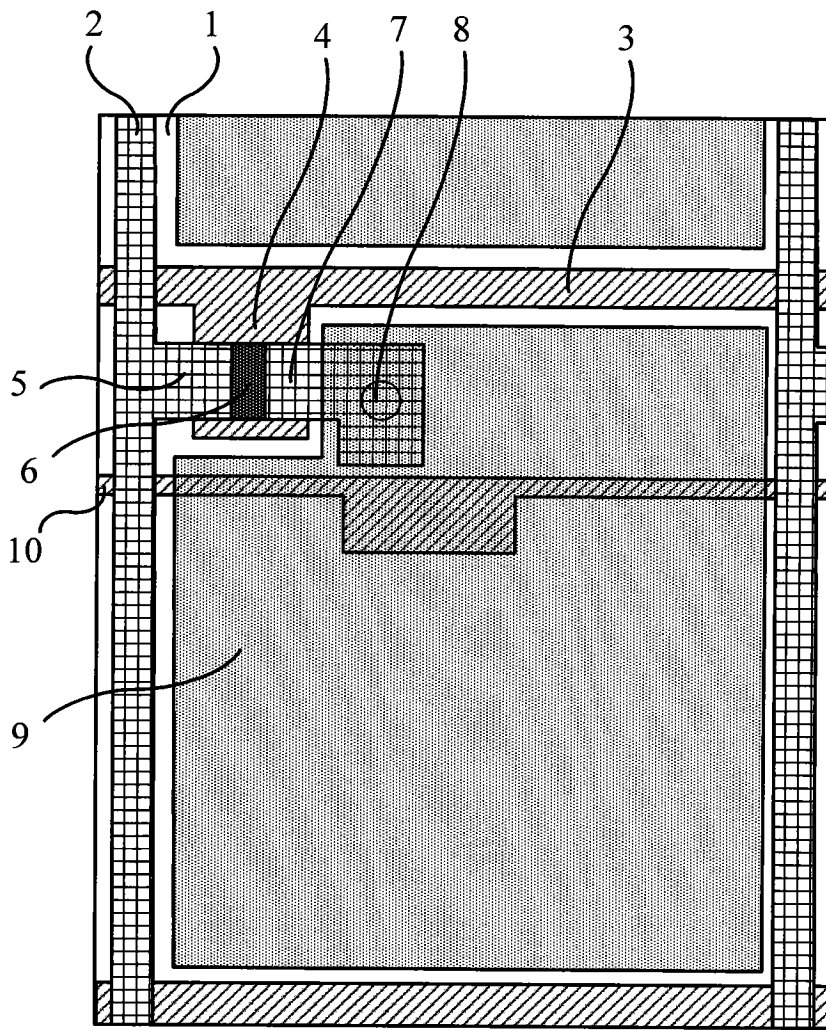


图 1

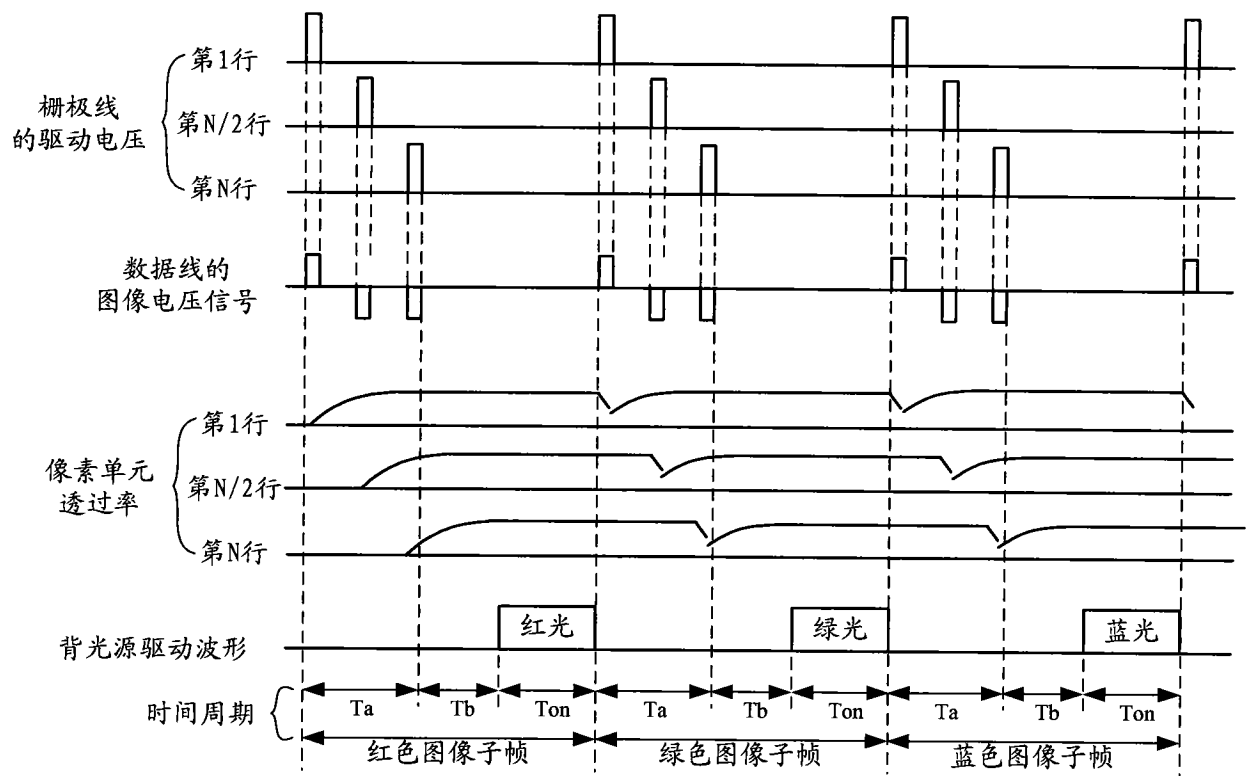


图 2

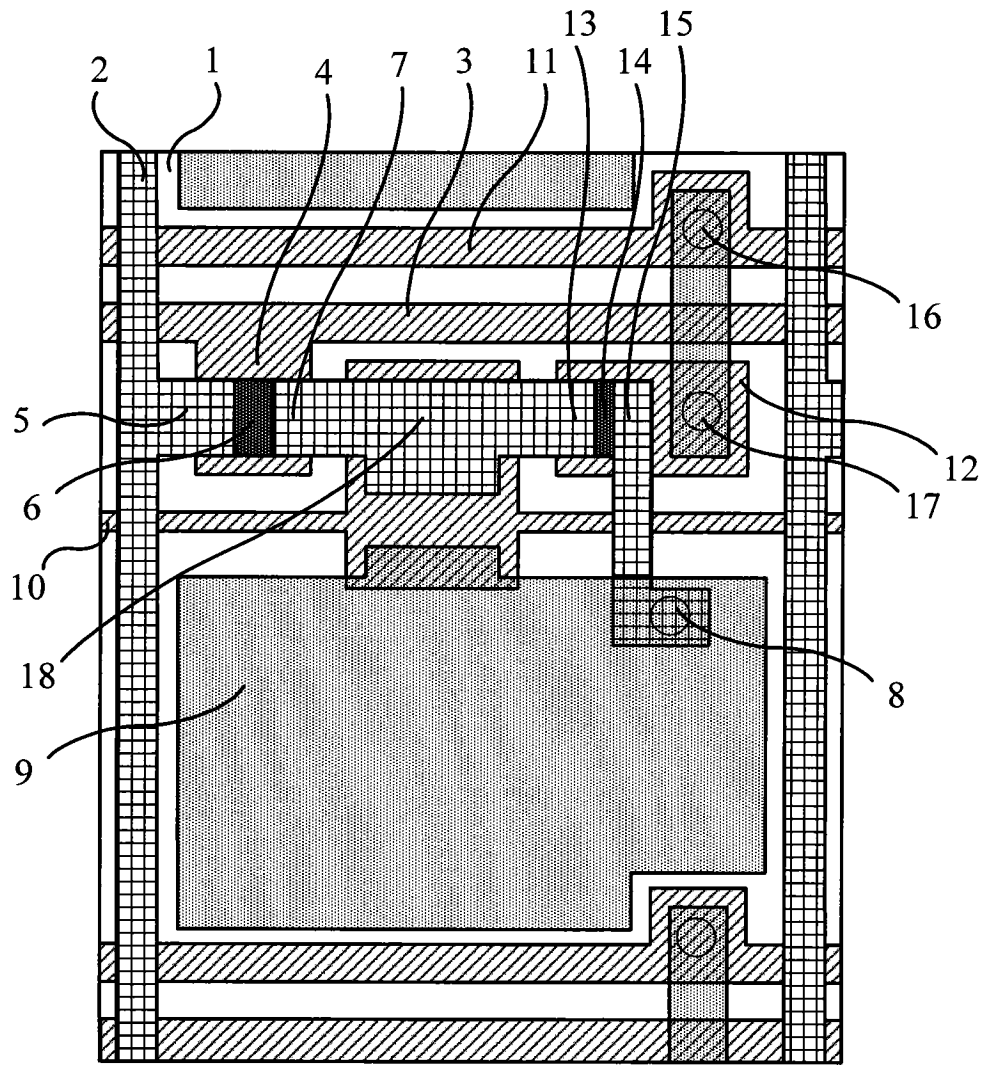


图 3

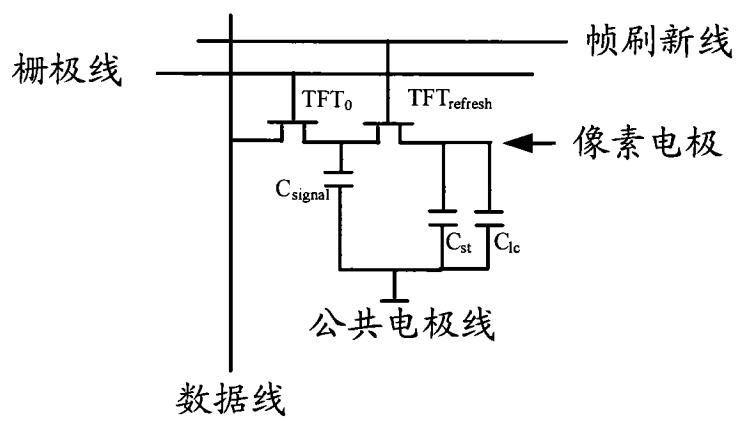


图 4

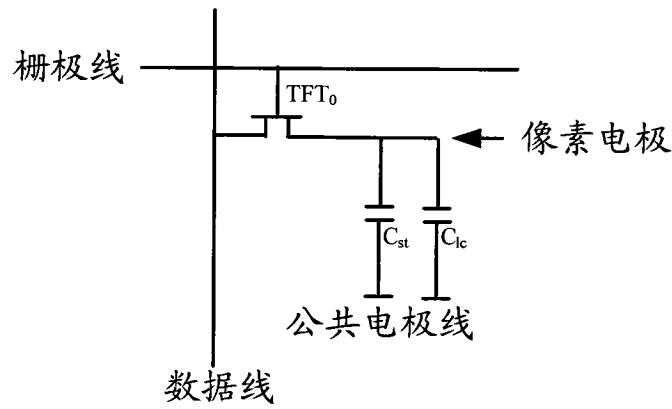


图 5

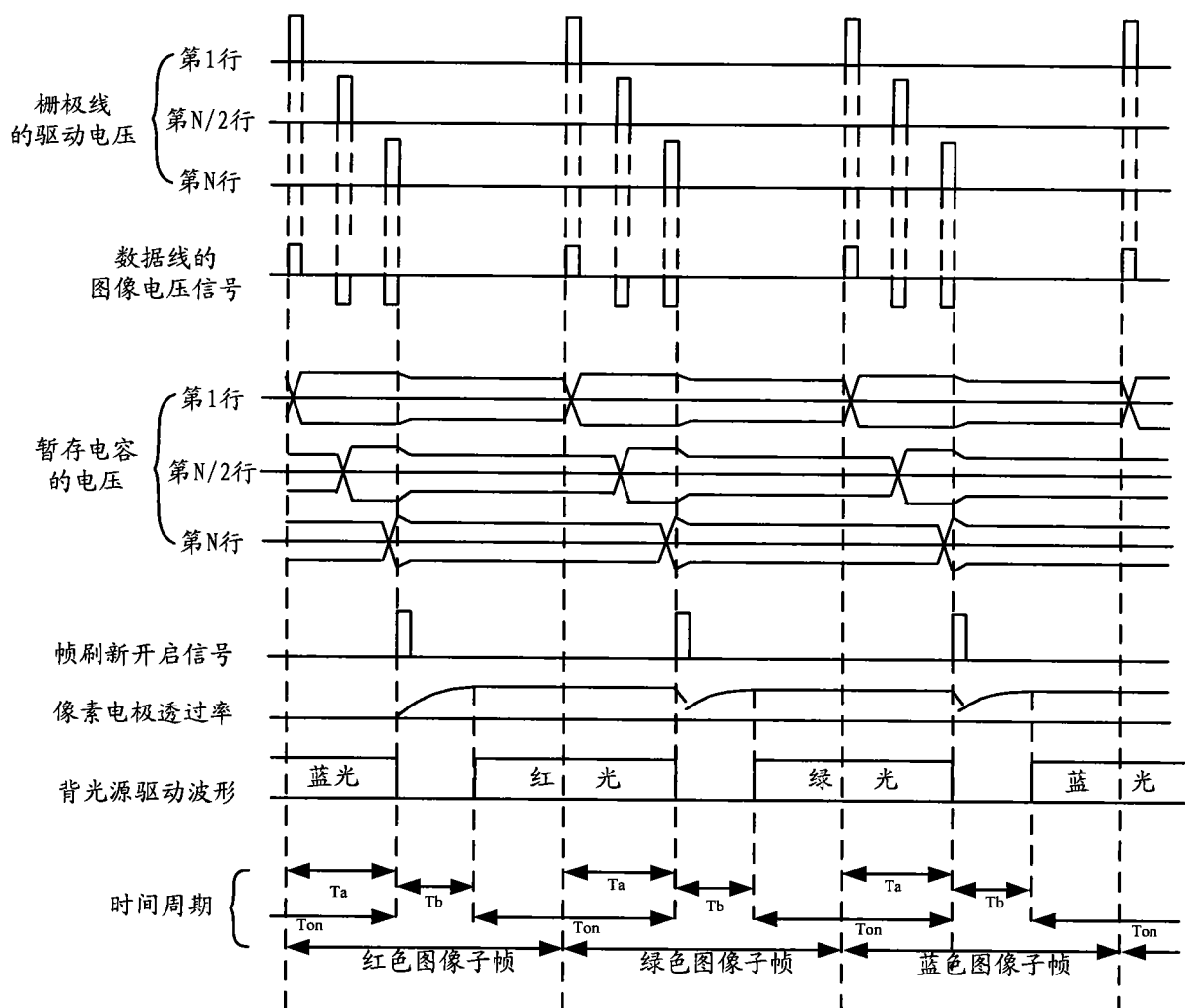


图 6

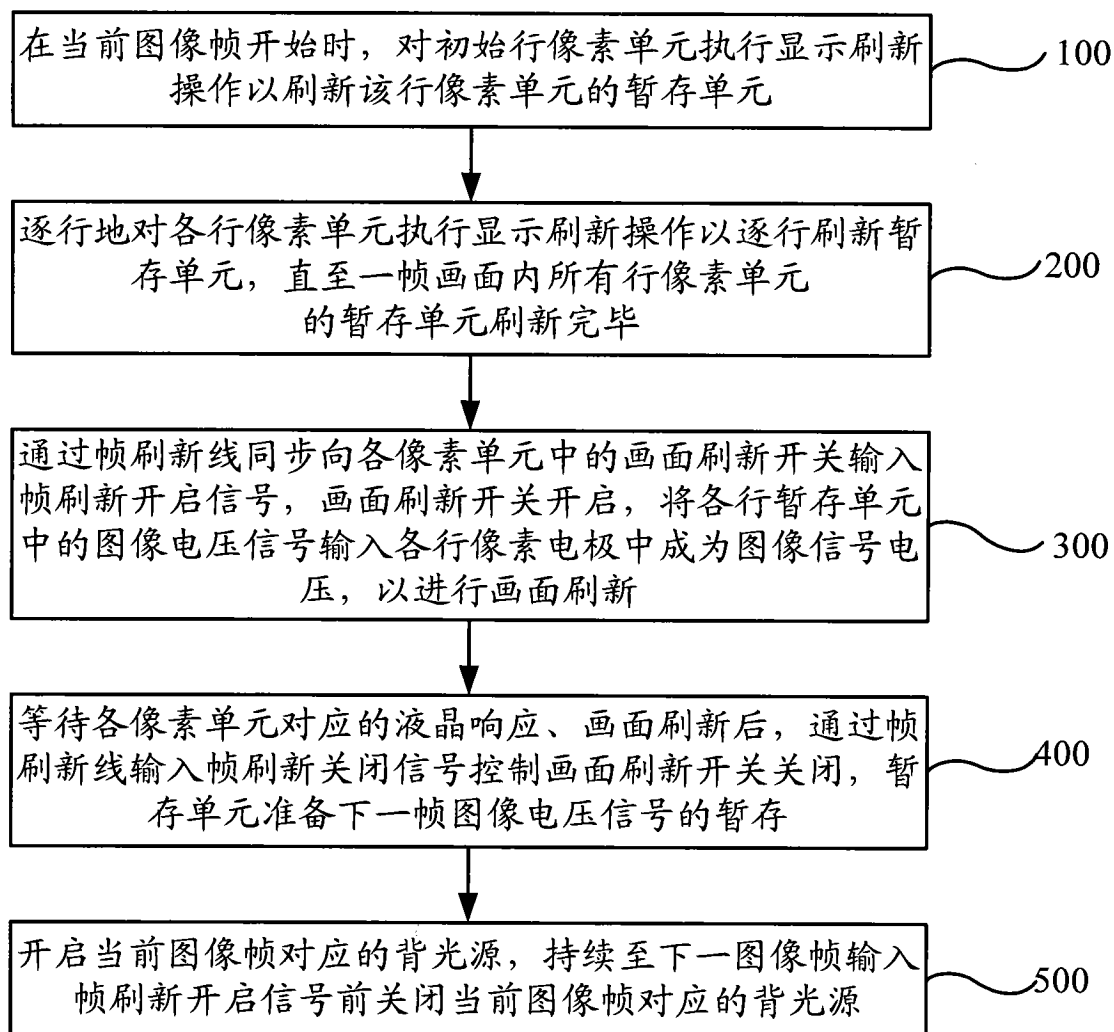


图 7