



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109887472 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910293620.1

(22)申请日 2019.04.12

(71)申请人 安徽新华学院

地址 230000 安徽省合肥市蜀山区望江西  
路555号

(72)发明人 吴苗

(74)专利代理机构 南京中高专利代理有限公司  
32333

代理人 祝进

(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TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法

### (57)摘要

本发明公开了一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,包括以下步骤:使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容 $C_P$ 电压充至Target gray level处, $V_p$ 为Target gray level的电压;使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容 $C_P$ 进行充电,对像素电容的电压进行稳定。本发明所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,通过增加TCON传输数据频率及增加充电电压的方法,使像素电容快速达到预定值,再更改充电电压为预定电压,从而使像素电压稳定在预定值;该方法可以使像素电容快速达到预定电压值,缩短了像素电容的充电时间,并利用后期时间对像素电压进行稳定,使灰阶还原更加准确,适用于液晶显示领域高扫描频率下像素电容的快速充电。

使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容 $C_P$ 电压充至Target gray level处

使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容 $C_P$ 进行充电,对像素电容的电压进行稳定

1. 一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)、第一次像素充电:使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容 $C_p$ 电压充至Target gray level处;

(2)、第二次像素充电:第一次充电后,使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容 $C_p$ 进行充电,对像素电容的电压进行稳定。

2. 根据权利要求1所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,其特征在于:所述步骤(1)中, $V_p$ 为Target gray level的电压。

3. 根据权利要求1所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,其特征在于:所述 $t_1$ 与 $t_2$ 的充电时间相等。

4. 根据权利要求1所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,其特征在于:所述两次像素充电电压的占空比相等。

5. 根据权利要求1所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,其特征在于:所述两次充电时间之和等于一帧的时间。

6. 根据权利要求1所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决电路,其特征在于:包括三端开关管,一端是栅极,对应连接扫描线;一端是漏极,对应连接数据线;一端是源极,对应连接像素电极。

7. 根据权利要求6所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决电路,其特征在于,在开态时,三端开关管等效为电阻 $R_{on}$ ,像素电压 $V_d$ 通过电阻 $R_{on}$ 对像素电容 $C_p$ 进行充放电,在关态时,对应大电阻 $R_{off}$ 。

## 一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法。

### 背景技术

[0002] 随着液晶显示(LCD)技术的飞速发展,越来越多的电子产品采用液晶作为显示面板,在实际应用中TF-LCD驱动电路至关重要,直接决定液晶显示面板像素电压的大小,从而决定面板的显示效果;

[0003] 基于a-Si TFT的集成栅极驱动技术是近年来出现的新技术,利用电路模块的过压驱动实现像素的电容的快速充电,从而满足高扫描频率下像素电压的需求,但是现有的电路也存在一些缺点和问题电学性能的不稳定性问题,目前利用过压驱动实现像素电容的快速充电,在一帧结束时达到预定电压值,由于像素电容与TFT等效电阻R在充放电时组成RC电路模型,在充放电时输入电压与像素电容电压满足指数关系,若在指数的上升阶段到达Target gray level(目标灰阶),此时斜率比较大,其产生误差偏差比较大,从而造成得到的像素电容的电压与Target gray level存在差异,TFT-LCD精确显示的前提是具备精确的电压和透过率之间的V-T特性,所以精确的将像素电容充电至目标值至关重要,为此,我们提出一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,可以有效解决背景技术中的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,包括以下步骤:

[0007] (1)、第一次像素充电:使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容 $C_p$ 电压充至Target gray level处;

[0008] (2)、第二次像素充电:第一次充电后,使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容 $C_p$ 进行充电,对像素电容的电压进行稳定。

[0009] 优选的,所述步骤(1)中, $V_p$ 为Target gray level的电压。

[0010] 优选的,所述 $t_1$ 与 $t_2$ 的充电时间相等。

[0011] 优选的,所述两次像素充电电压的占空比相等。

[0012] 优选的,所述两次充电时间之和等于一帧的时间。

[0013] 优选的,一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决电路,包括三端开关管,一端是栅极,对应连接扫描线;一端是漏极,对应连接数据线;一端是源极,对应连接像素电极。

[0014] 优选的,在开态时,三端开关管等效为电阻 $R_{on}$ ,像素电压 $V_d$ 通过电阻 $R_{on}$ 对像素电容 $C_p$ 进行充放电,在关态时,对应大电阻 $R_{off}$ 。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0016] 本发明通过增加TCON传输数据频率及增加充电电压的方法,使像素电容快速达到预定值,再更改充电电压为预定电压,从而使像素电压稳定在预定值;该方法可以使像素电容快速达到预定电压值,缩短了像素电容的充电时间,并利用后期时间对像素电压进行稳定,使灰阶还原更加准确,适用于液晶显示领域高扫描频率下像素电容的快速充电。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法的系统流程图;

[0018] 图2为本发明一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决电路中TFT开关三端对应关系图;

[0019] 图3为本发明一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法中充电时间与充电电压的关系图;

[0020] 图4为本发明一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法中充电时间与像素电容电压的关系图。

## 具体实施方式

[0021] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0022] 一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法,包括以下步骤:

[0023] (1)、第一次像素充电:使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容 $C_p$ 电压充至Target gray level处, $V_p$ 为Target gray level的电压;

[0024] (2)、第二次像素充电:第一次充电后,使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容 $C_p$ 进行充电,对像素电容的电压进行稳定。

[0025]  $t_1$ 与 $t_2$ 的充电时间相等;两次像素充电电压的占空比相等;两次充电时间之和等于一帧的时间。

[0026] 如图1所示,一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决电路,包括三端开关管,一端是栅极,对应连接扫描线;一端是漏极,对应连接数据线;一端是源极,对应连接像素电极。

[0027] 在开态时,三端开关管等效为电阻 $R_{on}$ ,像素电压 $V_d$ 通过电阻 $R_{on}$ 对像素电容 $C_p$ 进行充放电,在关态时,对应大电阻 $R_{off}$ ,在TFT-LCD中,TFT的功能是一个三端开关管。

[0028] 根据TFT开关三端对应关系提供的RC电路模型,可以建立 $V_p$ 和 $V_d$ 的关系,假定开关电阻上的压降为 $V_R$ ,那么 $V_d = V_R + V_p$ 。像素电容 $C_p$ 充放电的电流为 $I = dQ/dt$ 。

[0029] 其中, $Q = C_p \times V_p$ ,据此可得:

$$[0030] \quad \frac{dQ}{dt} = \frac{C_p dV_p}{dt} = \frac{V_d - V_p}{R_{on}} \quad (1)$$

[0031] 在充电时间 $t$ 后,像素电容 $C_p$ 上的电压 $V_p$ 对应的积分关系为:

$$[0032] \quad \int_0^{V_p} \frac{1}{V_d - V_p} dt = \int_0^t \frac{1}{R_{on} C_p} \quad (2)$$

[0033] 由公式(2)可得:

$$[0034] \quad V_p = V_d \left( 1 - e^{\frac{-t}{R_{on}C_P}} \right) \quad (3)$$

[0035] 由此可以得出充电电压 $V_d$ 与像素电压 $V_p$ 的关系；

[0036] 假设一帧的充电时间为 $t_3$  ( $t_3$ 可以由频率和分辨率求出), 先用2倍的Target gray level给像素电容充电, 即:  $V_d = 2V_p'$  可得出在 $t_1$ 时间可将像素电容的电压充到 $V_p$ 附近,

$$V_p = 2V_p \left( 1 - e^{\frac{-t_1}{R_{on}C_P}} \right) \quad (4)$$



$$[0037] \quad \frac{1}{2} = e^{\frac{-t_1}{R_{on}C_P}} \quad (5)$$



$$t_1 = -R_{on}C_P \ln \frac{1}{2} \quad (6)$$

[0038] 再利用Target gray level给像素电容充电 $t_2$ 时间 ( $t_2 = t_3 - t_1$ ), 可对像素电容上的电压进行稳定。

[0039] 如图2所示, 为充电时间与充电电压的关系, 在 $t_1$ 时间加boost gray level电压, 之后在 $t_2$ 时间内加Target gray level电压对像素电容电压进行稳定; 如图3所示为, 充电时间与像素电容电压的关系, 在一帧时间内, 首先用boost gray level电压在 $t_1$ 时间将像素电压快速充至Target gray level电压附近, 由于此时斜率较大, 会差生误差, 导致像素电容上的电压与Target gray level电压不相等, 此时再利用Target gray level电压对像素电容充电 $t_2$ 时间, 从而可以像素电容上的电压等于Target gray level电压, 使像素电容电压更加精确。

[0040] 同理若用 $n$ 倍的Target gray level给像素电容充电, 即:  $V_d = nV_p'$  可得出在 $t_1$ 时间可将像素电容的电压充到 $V_p$ 附近, 此时 $t_1$ 为:

$$[0041] \quad t_1 = -R_{on}C_P \ln \frac{1}{n} \quad (7)$$

[0042] 快速充电时间 $t_1$ 不会无限小, 要考虑像素电容 $C_P$ 充放电能力及Array设计工艺。

[0043] 此方法不会改变帧频率, 通过在每行充电时间内推送两次数据来提高像素电容电压的准确度。

[0044] 反之, 若想在 $\frac{1}{2}t_3$ 的时间将像素电容电压充至目标值, 那么需要的电压 $V_d$ 可由公式

(3) 求出, 将  $t_1 = \frac{1}{2}t_3$  代入可得:

$$[0045] \quad V_d = V_P \frac{1}{\left(1 - e^{\frac{-\frac{1}{2}t_3}{R_{on}C_P}}\right)} \quad (8)$$

[0046] 从而可以得出, 将充电时间  $t_3$  分成相等的两份,  $t_1$  时间利用电压

$$V_d = V_P \frac{1}{\left(1 - e^{\frac{-\frac{1}{2}t_3}{R_{on}C_P}}\right)} \text{ 对像素电容进行充电, 将像素电压充至 Target gray level 电压}$$

附近,  $t_2$  时间利用电压  $V_P$  对像素电压进行充电, 减小像素电压的误差, 此时  $t_1 = t_2$ , 电路模块输出的电压信号占空比相同, 可简化电路模块, 达到相同的结果。

[0047] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解, 本发明不受上述实施例的限制, 上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理, 在不脱离本发明精神和范围的前提下, 本发明还会有各种变化和改进, 这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容 $C_p$ 电压充至Target gray level处

使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容 $C_p$ 进行充电，对像素电容的电压进行稳定

图1

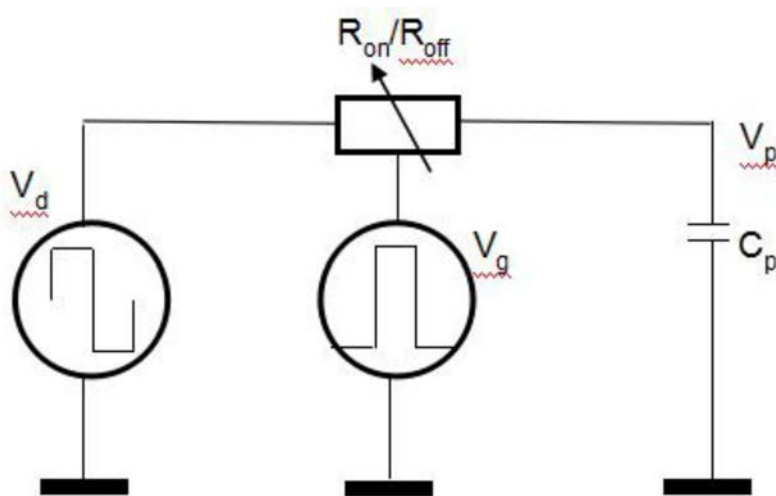


图2

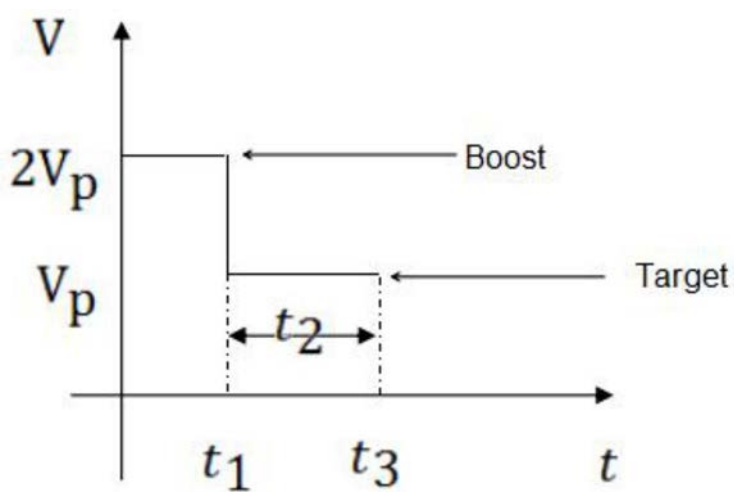


图3

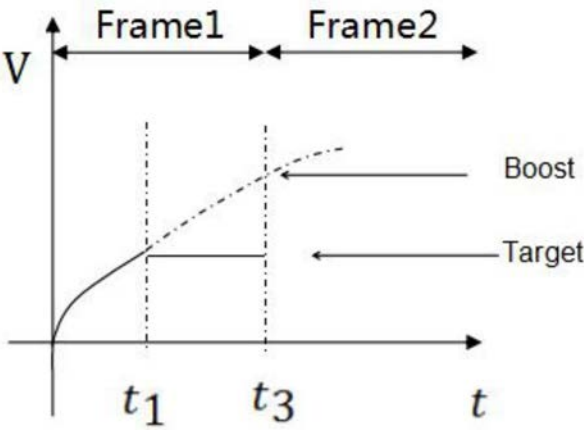


图4



专利名称(译)	一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109887472A</a>	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201910293620.1	申请日	2019-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	安徽新华学院		
申请(专利权)人(译)	安徽新华学院		
当前申请(专利权)人(译)	安徽新华学院		
[标]发明人	吴苗		
发明人	吴苗		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	祝进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法，包括以下步骤：使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容CP电压充至Target gray level处， $V_p$ 为Target gray level的电压；使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容CP进行充电，对像素电容的电压进行稳定。本发明所述的一种TFT-LCD像素电容快速充电功能解决方法，通过增加TCON传输数据频率及增加充电电压的方法，使像素电容快速达到预定值，再更改充电电压为预定电压，从而使像素电压稳定在预定值；该方法可以使像素电容快速达到预定电压值，缩短了像素电容的充电时间，并利用后期时间对像素电压进行稳定，使灰阶还原更加准确，适用于液晶显示领域高扫描频率下像素电容的快速充电。

使用 $nV_p$ 的电压信号在 $t_1$ 时间内将像素电容CP电压充至Target gray level处

使用 $V_p$ 电压信号在 $t_2$ 的时间内对像素电容CP进行充电，对像素电容的电压进行稳定