



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103165096 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201310118729. 4

(22) 申请日 2013. 04. 08

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 戴叶 康志聪

(74) 专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所

(普通合伙) 44240

代理人 邢涛

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

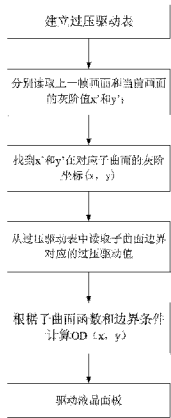
权利要求书4页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开一种液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置。所述液晶面板的驱动方法包括步骤:a) 建立过压驱动表,过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N \times a}$ , 当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N \times b}$ , 以及  $X_{N \times a}$  和  $Y_{N \times b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$ ;  $a, b \in [0, M]$ ;  $N, M$  为整数, 且  $N \geq 2$ ; b) 驱动时, 将上一帧画面灰阶作为  $x'$ ; 当前帧画面的灰阶作为  $y'$ , 将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$  拟合成连续的二维曲面; 根据拟合的二维曲面函数计算出相应的  $OD(x', y')$  并输出到液晶面板。本发明可以有效解决解决成动态画面的彩色拖尾问题。



1. 一种液晶面板的驱动方法,包括步骤:

a) 以 N 个灰阶为一个单位,建立 M\*M 的过压驱动表,过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N*a}$ ,当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N*b}$ ,以及  $X_{N*a}$  和  $Y_{N*b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ ;  $a, b \in [0, M]$ ; N、M 为整数,且  $N \geq 2$ ;

b) 所述的液晶面板在进行驱动时,将上一帧画面灰阶作为  $x'$ ;当前帧画面的灰阶作为  $y'$ ,从过压驱动表中查表,得到实际的过压驱动值  $OD(x', y')$  进行驱动;如果  $x' = X_{N*a}$  且  $y' = Y_{N*b}$ ,直接查表得出  $OD(x', y')$ ;

否则,按以  $x', y'$  和  $OD(x', y')$  为坐标轴建立三维坐标系,

将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$  拟合成连续的二维曲面;根据拟合的二维曲面函数计算出相应的  $OD(x', y')$ ;

c) 在上一帧画面输出完毕后,当前帧画面输出之前输出  $OD(x', y')$  到液晶面板。

2. 如权利要求 1 的液晶面板的驱动方法,其特征在于,

将所述步骤 b) 中的二维曲面分为 M\*M 个子曲面,使得各子曲面在其交界部分的一次导数连续;所述步骤 b) 中拟合的二维曲面函数由与每个子曲面对应的子曲面的方程构成,

所述每个子曲面对应的子曲面方程为:

$$OD(x, y) = A + Bx + Cy + Dx^2 + Ey^2 + Gx^2y + Hxy^2 + Ix^3 + Jy^3,$$

$$x \in [0, N], y \in [0, N] \quad (1)$$

每个子曲面对应的边界条件为:

$$OD(0, 0) = C_h \quad (2)$$

$$OD(0, N) = C_i \quad (3)$$

$$OD(N, 0) = C_j \quad (4)$$

$$OD(N, N) = C_k \quad (5)$$

$$\frac{dOD(0,0)}{dx} = \frac{C_i - C_h}{16} \quad (6)$$

$$\frac{dOD(0,0)}{dy} = \frac{C_j - C_h}{16} \quad (7)$$

$$\frac{dOD(0,16)}{dx} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的右边界} \\ \frac{C_1 - C_i}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (8)$$

$$\frac{dOD(0,16)}{dy} = \frac{C_k - C_i}{16} \quad (9)$$

$$\frac{dOD(16,0)}{dx} = \frac{C_k - C_j}{16} \quad (10)$$

$$\frac{dOD(16,0)}{dy} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的上边界} \\ \frac{C_m - C_k}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (11)$$

其中

1)  $x$ : 上一帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  $y$ : 当前帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  
 $x'$ : 上一帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;  $y'$ : 当前帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;

2)  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$  为每个曲面的常量参数; 其中每个常量参数可通过相应子曲面的边界条件计算得出;

3)  $C_h$ : 子曲面左下边界对应的过压驱动值;  $C_i$ : 子曲面右下边界对应的过压驱动值;  $C_j$ : 子曲面左上边界对应的过压驱动值;  $C_k$ : 子曲面右上边界对应的过压驱动值;  $C_l$ : 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值;  $C_m$ : 右相邻曲面左上边界对应的过压驱动值;

右相邻曲面的位置: 当前子曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $(x+N*a, y+N*b)$ , 则右相邻曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

3. 如权利要求 2 的液晶面板的驱动方法, 其特征在于, 所述步骤 b) 中包括过程:

b1-1、分别读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$ ;

b1-2、找到  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$ ;

b1-3、从过压驱动表中读取相应子曲面左下边界、左上边界、右下边界、右上边界及其右相邻曲面左下边界、左上边界的过压驱动值  $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$  和  $C_m$ ;

b1-4、根据公式 (1) ~ (11) 计算出过压驱动值  $OD(x, y)$ ;

其中:  $x' = x+N*a$ ;  $y' = y+N*b$ ,  $a, b \in [0, M]$ 。

4. 如权利要求 2 的液晶面板的驱动方法, 其特征在于, 所述步骤 b) 中包括过程:

b2-1、从过压驱动表中读取每个子曲面左下边界、左上边界、右下边界、右上边界及其右相邻曲面左下边界、左上边界的过压驱动值  $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$  和  $C_m$ ;

b2-2、将过压驱动值  $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$  和  $C_m$  代入根据每个子曲面的边界条件 (2) ~ (11) 计算出每个子曲面方程 (1) 的常量参数; 将常量参数存储到常量参数表中;

b2-3、分别读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$ ; 找到  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$ ;

b2-4、将灰阶坐标  $(x, y)$  和对应的常量参数代入当前子曲面方程 (1) 计算出过压驱动值  $OD(x, y)$ ;

其中:  $x' = x+N*a$ ;  $y' = y+N*b$ ,  $a, b \in [0, M]$ 。

5. 如权利要求 1 ~ 4 任一所述的液晶面板的驱动方法, 其特征在于, 所述  $M=17$ , 所述  $N=16$ 。

6. 一种液晶面板的驱动电路, 其特征在于, 包括存储上一帧画面信息的帧缓存模块; 存储有以  $N$  个灰阶为一个单位, 建立  $M*M$  过压驱动表的过压驱动表模块; 还包括与过压驱动表模块耦合的计算模块;

过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N*a}$ , 当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N*b}$ , 以及  $X_{N*a}$  和  $Y_{N*b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ ;  $a, b \in [0, M]$ ;  $N, M$  为整数, 且  $N \geq 2$ ;

所述当前帧画面的灰阶值  $y'$  和帧缓存模块上一帧画面的灰阶值  $x'$  传送到所述计算模

块,所述计算模块从过压驱动表中查表,得到实际的过压驱动值  $OD(x', y')$ ,然后输出到相应的液晶面板的数据线;

如果  $x' = X_{N*a}$  且  $y' = Y_{N*b}$ ,直接查表得出  $OD(x', y')$ ;

否则,按以  $x'$ 、 $y'$  和  $OD(x', y')$  为坐标轴建立三维坐标系,

将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$  拟合成连续的二维曲面;根据拟合的二维曲面函数计算出相应的过压驱动值  $OD(x', y')$ 。

7. 如权利要求6所述的液晶面板的驱动电路,其特征在于,所述计算模块包括将二维曲面分为  $M*M$  个子曲面,使得各子曲面在其交界部分的一次导数连续的曲面生成单元、存储有每个子曲面边界条件的限定单元,以及计算每个子曲面方程得出  $OD(x', y')$  的运算单元;

所述每个子曲面对应的子曲面方程为:

$$OD(x, y) = A + Bx + Cy + Dxy + Ex^2 + Fy^2 + Gx^2y + Hxy^2 + Ix^3 + Jy^3,$$

$$x \in [0, N], y \in [D, N] \quad (1)$$

每个子曲面对应的边界条件为:

$$OD(0, 0) = C_h \quad (2)$$

$$OD(0, N) = C_i \quad (3)$$

$$OD(N, 0) = C_j \quad (4)$$

$$OD(N, N) = C_k \quad (5)$$

$$\frac{dOD(0,0)}{dx} = \frac{C_i - C_h}{16} \quad (6)$$

$$\frac{dOD(0,0)}{dy} = \frac{C_j - C_h}{16} \quad (7)$$

$$\frac{dOD(0,16)}{dx} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的右边界} \\ \frac{C_1 - C_i}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (8)$$

$$\frac{dOD(0,16)}{dy} = \frac{C_k - C_i}{16} \quad (9)$$

$$\frac{dOD(16,0)}{dx} = \frac{C_k - C_j}{16} \quad (10)$$

$$\frac{dOD(16,0)}{dy} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的上边界} \\ \frac{C_m - C_k}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (11)$$

其中

1)  $x$ : 上一帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  $y$ : 当前帧画面在该子曲面对应的灰阶值;

$x'$ :上一帧画面在整个二维曲面对应的灰阶; $y'$ :当前帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;

2)  $A、B、C、D、E、F、G、H、I、J$  为每个曲面的常量参数;其中每个常量参数可通过相应子曲面的边界条件计算得出;

3)  $C_n$ :子曲面左下边界对应的过压驱动值; $C_l$ :子曲面右下边界对应的过压驱动值; $C_j$ :子曲面左上边界对应的过压驱动值; $C_k$ :子曲面右上边界对应的过压驱动值; $C_1$ :右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; $C_m$ :右相邻曲面左上边界对应的过压驱动值;

右相邻曲面的位置:当前子曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $(x+N*a, y+N*b)$ ,则右相邻曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

8. 如权利要求 7 所述的液晶面板的驱动电路,其特征在于,所述驱动电路还包括与计算模块耦合的、存储有每个子曲面方程常量参数表的参数模块。

9. 如权利要求 6~8 任一所述的液晶面板的驱动电路,其特征在于,所述液晶面板的驱动电路还包括数据比较器,所述帧缓存模块通过所述数据比较器耦合到所述计算模块,所述数据比较器将上一帧画面的灰阶值  $x'$  和当前帧画面的灰阶值  $y'$  传送到所述计算模块。

10. 一种液晶显示装置,包括液晶面板,所述液晶面板包括多条数据线,所述数据线耦合到如权利要求 6~9 任一所述的液晶面板的驱动电路。

## 一种液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,更具体的说,涉及一种液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 过压驱动(Over Drive,以下简称OD)是提高液晶面板动态响应品质的一项重要技术。其原理是在信号由A变到B时,在中间插入一帧(Frame)C信号,利用A、C之间信号压差驱动液晶分子快速转动,当C的一帧时间结束之后,液晶分子恰好转动到B信号所需要的角度。LCD的驱动电路中,用灰阶来对应信号电压,系统会根据A和B的灰阶值在OD表中查找对应的C值。当前大多数系统采用8-bit的颜色深度,A、B都有256阶,那么OD表的容量就需要256x256x8bit(8bit是C值的存储空间),如果R/G/B的OD表不同,则需要3x256x256x8bit的存储空间。

[0003] 大多数的LCD驱动电路不会使用这么大空间的ROM来存储过压驱动表(OD表),而是采用17x17x8bit的OD表。参见图1,在这种表中,A和B都是每隔16阶取值,并填入对应的C值,而中间灰阶的OD值则由周围4个C值来做线性内插计算出来。计算方法如下:

[0004]

$$C_{mn} = C_{99} + \frac{M-208}{16} * (C_{100} - C_{99}) + \frac{N-176}{16} * \left[ \left( C_{82} + \frac{M-208}{16} * (C_{83} - C_{82}) \right) - \left( C_{99} + \frac{M-208}{16} * (C_{100} - C_{99}) \right) \right]$$

[0005] 这种方法虽然有效解决了OD表的存储问题,但是线性内插的方法只是一种不太精确地近似,和最佳的全灰阶OD表有一定的差异,而这一差异容易造成动态画面的彩色拖尾问题。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能解决成动态画面的彩色拖尾问题且占用存储空间小的液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0008] 一种液晶面板的驱动方法,包括步骤:

[0009] a) 以N个灰阶为一个单位,建立M\*M的过压驱动表,过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值 $X_{N*a}$ ,当前帧画面的灰阶值为 $Y_{N*b}$ ,以及 $X_{N*a}$ 和 $Y_{N*b}$ 对应的过压驱动值 $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ ;  $a, b \in [0, M]$ ; N、M为整数,且 $N \geq 2$ ;

[0010] b) 所述的液晶面板在进行驱动时,将上一帧画面灰阶作为 $x'$ ;当前帧画面的灰阶作为 $y'$ ,从过压驱动表中查表,得到实际的过压驱动值 $OD(x', y')$ 进行驱动;如果 $x' = X_{N*a}$ 且 $y' = Y_{N*b}$ ,直接查表得出 $OD(x', y')$ ;

[0011] 否则,按以 $x'$ 、 $y'$ 和 $OD(x', y')$ 为坐标轴建立三维坐标系,

[0012] 将 $OD(x', y')$ 参照过压驱动表中的 $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ 拟合成连续的二维曲面;根据拟合的二维曲面函数计算出相应的 $OD(x', y')$ ;

[0013] c) 在上一帧画面输出完毕后,当前帧画面输出之前输出  $OD(x', y')$  到液晶面板。

[0014] 进一步的,将所述步骤 b) 中的二维曲面分为  $M \times M$  个子曲面,使得各子曲面在其交界部分的一次导数连续;所述步骤 b) 中拟合的二维曲面函数由与每个子曲面对应的子曲面的方程构成,

[0015] 所述每个子曲面对应的子曲面方程为:

$$[0016] \quad OD(x, y) = A+Bx+Cy+Dxy+Ex^2+Fy^2+Gx^2y+Hxy^2+Ix^3+Jy^3, x \in [0, N], y \in [0, N] \quad (1)$$

[0017] 每个子曲面对应的边界条件为:

$$[0018] \quad OD(0, 0) = C_h \quad (2)$$

$$[0019] \quad OD(0, N) = C_i \quad (3)$$

$$[0020] \quad OD(N, 0) = C_j \quad (4)$$

$$[0021] \quad OD(N, N) = C_k \quad (5)$$

$$[0022] \quad \frac{dOD(0,0)}{dx} = \frac{C_i - C_h}{16} \quad (6)$$

$$[0023] \quad \frac{dOD(0,0)}{dy} = \frac{C_j - C_h}{16} \quad (7)$$

[0024]

$$\frac{dOD(0,16)}{dx} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的右边界} \\ \frac{C_i - C_i}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (8)$$

$$[0025] \quad \frac{dOD(0,16)}{dy} = \frac{C_k - C_i}{16} \quad (9)$$

$$[0026] \quad \frac{dOD(16,0)}{dx} = \frac{C_k - C_j}{16} \quad (10)$$

[0027]

$$\frac{dOD(16,0)}{dy} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的上边界} \\ \frac{C_m - C_k}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (11)$$

[0028] 其中

[0029] 1)  $x$ : 上一帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  $y$ : 当前帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  $x'$ : 上一帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;  $y'$ : 当前帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;

[0030] 2)  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$  为每个曲面的常量参数;其中每个常量参数可通过相应子曲面的边界条件计算得出;

[0031] 3)  $C_h$ : 子曲面左下边界对应的过压驱动值;  $C_i$ : 子曲面右下边界对应的过压驱动

值; $C_j$ :子曲面左上边界对应的过压驱动值; $C_k$ :子曲面右上边界对应的过压驱动值; $C_l$ :右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; $C_m$ :右相邻曲面左上边界对应的过压驱动值;

[0032] 右相邻曲面的位置:当前子曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为 $(x+N*a, y+N*b)$ ,则右相邻曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

[0033] 此为一种具体二维曲面函数,通过将二维曲面分解成多个子曲面,且每个子曲面的连接处边界连续可导,这样只要读取上一帧画面和当前画面的灰阶值 $x'$ 和 $y'$ ,并找到该 $x'$ 和 $y'$ 在对应子曲面的灰阶坐标 $(x, y)$ ,就可以通过该子曲面方程及其边界约束条件计算出跟灰阶值 $(x', y')$ 精确对应的 $OD(x', y')$ 。

[0034] 进一步的,所述步骤b)中包括过程:

[0035] b1-1、分别读取上一帧画面和当前画面的灰阶值 $x'$ 和 $y'$ ;

[0036] b1-2、找到 $x'$ 和 $y'$ 在对应子曲面的灰阶坐标 $(x, y)$ ;

[0037] b1-3、从过压驱动表中读取相应子曲面左下边界、左上边界、右下边界、右上边界及其右相邻曲面左下边界、左上边界的过压驱动值 $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$ 和 $C_m$ ;

[0038] b1-4、根据公式(1)~(11)计算出过压驱动值 $OD(x, y)$ ;

[0039] 其中: $x'=x+N*a; y'=y+N*b, a, b \in [0, M]$ 。

[0040] 本技术方案中,驱动电路只需要存储每个子曲面边界对应的过压驱动值,有利于节省存储空间,降低硬件成本。

[0041] 进一步的,所述步骤b)中包括过程:

[0042] B2-1、从过压驱动表中读取每个子曲面左下边界、左上边界、右下边界、右上边界及其右相邻曲面左下边界、左上边界的过压驱动值 $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$ 和 $C_m$ ;

[0043] b2-2、将过压驱动值 $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$ 和 $C_m$ 代入根据每个子曲面的边界条件(2)~(11)计算出每个子曲面方程(1)的常量参数;将常量参数存储到常量参数表中;

[0044] b2-3、分别读取上一帧画面和当前画面的灰阶值 $x'$ 和 $y'$ ;找到 $x'$ 和 $y'$ 在对应子曲面的灰阶坐标 $(x, y)$ ;

[0045] b2-4、将灰阶坐标 $(x, y)$ 和对应的常量参数代入当前子曲面方程(1)计算出过压驱动值 $OD(x, y)$ ;

[0046] 其中: $x'=x+N*a; y'=y+N*b, a, b \in [0, M]$ 。

[0047] 本技术方案中,每个子曲面方程的常量参数预先算好并存储在驱动电路中,在实际运行的时候只要找到灰阶值对应的子曲线方程,就可以直接代入灰阶坐标 $(x, y)$ 计算出 $OD(x', y')$ ,节省了常量参数的计算过程,能提高驱动电路的响应速度,进一步改善显示品质。

[0048] 进一步的,所述 $M=17$ ,所述 $N=16$ ;此为一种具体的 $M$ 和 $N$ 取值,即将显示画面的灰阶分为256阶,每16阶为一个单元。

[0049] 一种液晶面板的驱动电路,包括存储上一帧画面信息的帧缓存模块;存储有以 $N$ 个灰阶为一个单位,建立 $M*M$ 过压驱动表的过压驱动表模块;还包括与过压驱动表模块耦合的计算模块;

[0050] 过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值 $X_{N*a}$ ,当前帧画面的灰阶值为 $Y_{N*b}$ ,以及 $X_{N*a}$ 和 $Y_{N*b}$ 对应的过压驱动值 $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ ;  $a, b \in [0, M]$ ;  $N, M$ 为整数,且 $N \geq 2$ ;

[0051] 所述当前帧画面的灰阶值 $y'$ 和帧缓存模块上一帧画面的灰阶值 $x'$ 传送到所述计



算模块,所述计算模块从过压驱动表中查表,得到实际的过压驱动值  $OD(x', y')$ , 然后输出到相应的液晶面板的数据线;

[0052] 如果  $x' = X_{N*a}$  且  $y' = Y_{N*b}$ , 直接查表得出  $OD(x', y')$ ;

[0053] 否则, 按以  $x'$ 、 $y'$  和  $OD(x', y')$  为坐标轴建立三维坐标系,

[0054] 将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$  拟合成连续的二维曲面; 根据拟合的二维曲面函数计算出相应的过压驱动值  $OD(x', y')$ 。

[0055] 进一步的, 所述计算模块包括将二维曲面分为  $M*M$  个子曲面, 使得各子曲面在其交界部分的一次导数连续的曲面生成单元、存储有每个子曲面边界条件的限定单元, 以及计算每个子曲面方程得出  $OD(x', y')$  的运算单元;

[0056] 所述每个子曲面对应的子曲面方程为:

[0057]  $OD(x, y) = A+Bx+Cy+Dxy+Ex^2+Py^2+Gx^2y+Hxy^2+Ix^3+Jy^3, x \in [0, N], y \in [0, N]$   
(1)

[0058] 每个子曲面对应的边界条件为:

[0059]  $OD(0, 0) = C_h$  (2)

[0060]  $OD(0, N) = C_i$  (3)

[0061]  $OD(N, 0) = C_j$  (4)

[0062]  $OD(N, N) = C_k$  (5)

[0063] 
$$\frac{dOD(0,0)}{dx} = \frac{C_i - C_h}{16} \quad (6)$$

[0064] 
$$\frac{dOD(0,0)}{dy} = \frac{C_j - C_h}{16} \quad (7)$$

[0065]

$$\frac{dOD(0,16)}{dx} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的右边界} \\ \frac{C_1 - C_i}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (8)$$

[0066] 
$$\frac{dOD(0,16)}{dy} = \frac{C_k - C_i}{16} \quad (9)$$

[0067] 
$$\frac{dOD(16,0)}{dx} = \frac{C_k - C_j}{16} \quad (10)$$

[0068]

$$\frac{dOD(16,0)}{dy} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的上边界} \\ \frac{C_m - C_k}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (11)$$

[0069] 其中

[0070] 1)  $x$ : 上一帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  $y$ : 当前帧画面在该子曲面对应的灰阶值;  $x'$ : 上一帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;  $y'$ : 当前帧画面在整个二维曲面对应的灰阶;

[0071] 2)  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$  为每个曲面的常量参数; 其中每个常量参数可通过相应子曲面的边界条件计算得出;

[0072] 3)  $C_h$ : 子曲面左下边界对应的过压驱动值;  $C_l$ : 子曲面右下边界对应的过压驱动值;  $C_j$ : 子曲面左上边界对应的过压驱动值;  $C_k$ : 子曲面右上边界对应的过压驱动值;  $C_l$ : 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值;  $C_m$ : 右相邻曲面左上边界对应的过压驱动值;

[0073] 右相邻曲面的位置: 当前子曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $(x+N*a, y+N*b)$ , 则右相邻曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

[0074] 此为一种具体二维曲面函数, 通过将二维曲面分解成多个子曲面, 且每个子曲面的连接处边界连续可导, 这样只要读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$ , 并找到该  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$ , 就可以通过该子曲面方程及其边界约束条件计算出跟灰阶值  $(x', y')$  精确对应的  $OD(x', y')$ 。另外, 驱动电路只需要存储每个子曲面边界对应的过压驱动值, 有利于节省存储空间, 降低硬件成本。

[0075] 进一步的, 所述驱动电路还包括与计算模块耦合的、存储有每个子曲面方程常量参数表的参数模块。本技术方案中, 每个子曲面方程的常量参数预先算好并存储在驱动电路中, 在实际运行的时候只要找到灰阶值对应的子曲线方程, 就可以直接代入灰阶坐标  $(x, y)$  计算出  $OD(x', y')$ , 节省了常量参数的计算过程, 能提高驱动电路的响应速度, 进一步改善显示品质。

[0076] 进一步的, 所述液晶面板的驱动电路还包括数据比较器, 所述帧缓存模块通过所述数据比较器耦合到所述计算模块, 所述数据比较器将上一帧画面的灰阶值  $x'$  和当前帧画面的灰阶值  $y'$  传送到所述计算模块。通过数据比较器可以将上一帧和当前帧画面中的灰阶数据提取出来, 发送给计算模块, 计算模块直接读取灰阶值代入子曲面方程进行运算, 有利于提高计算模块的运算速度。

[0077] 一种液晶显示装置, 包括液晶面板, 所述液晶面板包括多条数据线, 所述数据线耦合到本发明所述的液晶面板的驱动电路。

[0078] 本发明由于以  $N$  个灰阶为一个单位, 建立  $M*M$  的过压驱动表, 过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N*a}$ , 当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N*b}$ , 以及  $X_{N*a}$  和  $Y_{N*b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ ; 由于  $N \geq 2$ , 因此相比每个灰阶相交都对应一个  $OD$  的方案, 节省了存储空间; 另外, 本发明将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$  拟合成连续的二维曲面, 由于二维曲面是连续的曲面, 因此, 每个灰阶坐标  $(x', y')$  都能通过二维曲面函数计算出精确的  $OD(x', y')$ , 可以有效解决解决成动态画面的彩色拖尾问题。

## 附图说明

[0079] 图 1 是现有的一种  $OD$  值计算方法示意图;

[0080] 图 2 是本发明液晶面板驱动方法的示意图;

[0081] 图 3 是本发明实施例一液晶面板驱动方法的示意图;

[0082] 图 4 是本发明实施例二液晶面板驱动方法的示意图;

[0083] 图 5 是本发明实施例三不带参数模块的液晶面板驱动电路的示意图；

[0084] 图 6 是本发明实施例三带参数模块的液晶面板驱动电路的示意图。

[0085] 其中：10、帧缓存模块；20、数据比较器；30、计算模块；40、过压驱动表模块；50、数据线；60、参数模块。

### 具体实施方式

[0086] 如图 2 所示，本发明公开了一种液晶面板的驱动方法，包括步骤：

[0087] a) 以  $N$  个灰阶为一个单位，建立  $M \times M$  的过压驱动表，过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N \times a}$ ，当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N \times b}$ ，以及  $X_{N \times a}$  和  $Y_{N \times b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$ ； $a, b \in [0, M]$ ； $N, M$  为整数，且  $N \geq 2$ ；

[0088] b) 的液晶面板在进行驱动时，将上一帧画面灰阶作为  $x'$ ；当前帧画面的灰阶作为  $y'$ ，从过压驱动表中查表，得到实际的过压驱动值  $OD(x', y')$  进行驱动；如果  $x' = X_{N \times a}$  且  $y' = Y_{N \times b}$ ，直接查表得出  $OD(x', y')$ ；

[0089] 否则，按以  $x'$ 、 $y'$  和  $OD(x', y')$  为坐标轴建立三维坐标系，

[0090] 将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$  拟合成连续的二维曲面；根据拟合的二维曲面函数计算出相应的  $OD(x', y')$ ；

[0091] c) 在上一帧画面输出完毕后，当前帧画面输出之前输出  $OD(x', y')$  到液晶面板。

[0092] 本发明由于以  $N$  个灰阶为一个单位，建立  $M \times M$  的过压驱动表，过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N \times a}$ ，当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N \times b}$ ，以及  $X_{N \times a}$  和  $Y_{N \times b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$ ；由于  $N \geq 2$ ，因此相比每个灰阶相交都对应一个  $OD$  的方案，节省了存储空间；另外，本发明将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$  拟合成连续的二维曲面，由于二维曲面是连续的曲面，因此，每个灰阶坐标  $(x', y')$  都能通过二维曲面函数计算出精确的  $OD(x', y')$ ，可以有效解决解决成动态画面的彩色拖尾问题。

[0093] 下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

[0094] 实施例一

[0095] 如图 3 所示，本实施方式公开一种液晶面板的驱动方法，包括步骤：

[0096] a) 以  $N$  个灰阶为一个单位，建立  $M \times M$  的过压驱动表，过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N \times a}$ ，当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N \times b}$ ，以及  $X_{N \times a}$  和  $Y_{N \times b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$ ； $a, b \in [0, M]$ ； $N, M$  为整数，且  $N \geq 2$ ；

[0097] b) 的液晶面板在进行驱动时，将上一帧画面灰阶作为  $x'$ ；当前帧画面的灰阶作为  $y'$ ，从过压驱动表中查表，得到实际的过压驱动值  $OD(x', y')$  进行驱动；如果  $x' = X_{N \times a}$  且  $y' = Y_{N \times b}$ ，直接查表得出  $OD(x', y')$ ；

[0098] 否则，按以  $x'$ 、 $y'$  和  $OD(x', y')$  为坐标轴建立三维坐标系，

[0099] 将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N \times a}, Y_{N \times b})$  拟合成连续的二维曲面；根据拟合的二维曲面函数计算出相应的  $OD(x', y')$ ；

[0100] c) 在上一帧画面输出完毕后，当前帧画面输出之前输出  $OD(x', y')$  到液晶面板。

[0101] 下面介绍一种具体的二维曲面函数的构建方法：

[0102] 将二维曲面分为  $M \times M$  个子曲面，使得各子曲面在其交界部分的一次导数连续；步骤 b) 中拟合的二维曲面函数由与每个子曲面对应的子曲面的方程构成，

[0103] 每个子曲面对应的子曲面方程为：

[0104]  $OD(x, y) = A+Bx+Cy+Dxy+Ex^2+Fy^2+Gx^2y+Hxy^2+Ix^3+Jy^3$ ,  $x \in [0, N)$ ,  $y \in [0, N)$  (1)

[0105] 每个子曲面对应的边界条件为：

[0106]  $OD(0, 0) = C_h$  (2)

[0107]  $OD(0, N) = C_i$  (3)

[0108]  $OD(N, 0) = C_j$  (4)

[0109]  $OD(N, N) = C_k$  (5)

[0110]  $\frac{dOD(0,0)}{dx} = \frac{C_i - C_h}{16}$  (6)

[0111]  $\frac{dOD(0,0)}{dy} = \frac{C_j - C_h}{16}$  (7)

[0112]

$\frac{dOD(0,16)}{dx} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的右边界} \\ \frac{C_l - C_i}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases}$  (8)

[0113]  $\frac{dOD(0,16)}{dy} = \frac{C_k - C_i}{16}$  (9)

[0114]  $\frac{dOD(16,0)}{dx} = \frac{C_k - C_j}{16}$  (10)

[0115]

$\frac{dOD(16,0)}{dy} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的上边界} \\ \frac{C_m - C_k}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases}$  (11)

[0116] 其中

[0117] 1)  $x$  : 上一帧画面在该子曲面对应的灰阶值 ;  $y$  : 当前帧画面在该子曲面对应的灰阶值 ;  $x'$  : 上一帧画面在整个二维曲面对应的灰阶 ;  $y'$  : 当前帧画面在整个二维曲面对应的灰阶 ;

[0118] 2)  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$  为每个曲面的常量参数 ; 其中每个常量参数可通过相应子曲面的边界条件计算得出 ;

[0119] 3)  $C_h$  : 子曲面左下边界对应的过压驱动值 ;  $C_i$  : 子曲面右下边界对应的过压驱动值 ;  $C_j$  : 子曲面左上边界对应的过压驱动值 ;  $C_k$  : 子曲面右上边界对应的过压驱动值 ;  $C_l$  : 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值 ;  $C_m$  : 右相邻曲面左上边界对应的过压驱动值 ;

[0120] 右相邻曲面的位置 : 当前子曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $(x+N*a,$

$y+N*b$ ), 则右相邻曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

[0121] 根据上述的二维曲面函数, 可以将本发明的步骤 b) 分解成下面几个步骤:

[0122] b1-1、分别读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$ ;

[0123] b1-2、找到  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$ ;

[0124] b1-3、从过压驱动表中读取相应子曲面左下边界、左上边界、右下边界、右上边界及其右相邻曲面左下边界、左上边界的过压驱动值  $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$  和  $C_m$ ;

[0125] b1-4、根据公式 (1) ~ (11) 计算出过压驱动值  $OD(x, y)$ ;

[0126] 其中:  $x' = x + N*a$ ;  $y' = y + N*b$ ,  $a, b \in [0, M]$ 。

[0127] 本实施例公开一种具体的二维曲面函数, 通过将二维曲面分解成多个子曲面, 且每个子曲面的连接处边界连续可导, 这样只要读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$ , 并找到该  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$ , 就可以通过该子曲面方程及其边界约束条件计算出跟灰阶值  $(x', y')$  精确对应的  $OD(x', y')$ 。另外, 驱动电路只需要存储每个子曲面边界对应的过压驱动值, 有利于节省存储空间, 降低硬件成本。

[0128] 实施例二

[0129] 如图 4 所示, 本实施例构建的二维曲线函数跟实施例相同, 区别在于步骤 b) 具体步骤有所区别, 本实施方式将步骤 b) 分解成以下步骤:

[0130] b2-1、从过压驱动表中读取每个子曲面左下边界、左上边界、右下边界、右上边界及其右相邻曲面左下边界、左上边界的过压驱动值  $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$  和  $C_m$ ;

[0131] b2-2、将过压驱动值  $C_h, C_i, C_j, C_k, C_l$  和  $C_m$  代入根据每个子曲面的边界条件 (2) ~ (11) 计算出每个子曲面方程 (1) 的常量参数; 将常量参数存储到常量参数表中;

[0132] b2-3、分别读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$ ; 找到  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$ ;

[0133] b2-4、将灰阶坐标  $(x, y)$  和对应的常量参数代入当前子曲面方程 (1) 计算出过压驱动值  $OD(x, y)$ ;

[0134] 其中:  $x' = x + N*a$ ;  $y' = y + N*b$ ,  $a, b \in [0, M]$ 。

[0135] 本实施方式中每个子曲面方程的常量参数预先算好并存储在驱动电路中, 在实际运行的时候只要找到灰阶值对应的子曲线方程, 就可以直接代入灰阶坐标  $(x, y)$  计算出  $OD(x', y')$ , 节省了常量参数的计算过程, 能提高驱动电路的响应速度, 进一步改善显示品质。

[0136] 实施例三

[0137] 如图 5、6 所示, 本实施方式公开一种液晶显示装置, 包括液晶面板及其驱动电路, 液晶面板包括多条数据线 50, 数据线 50 耦合到的液晶面板的驱动电路。

[0138] 液晶面板的驱动电路包括存储上一帧画面信息的帧缓存模块 10; 存储有以  $N$  个灰阶为一个单位, 建立  $M*M$  过压驱动表的过压驱动表模块 40; 还包括与过压驱动表模块 40 耦合的计算模块 30;

[0139] 过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值  $X_{N*a}$ , 当前帧画面的灰阶值为  $Y_{N*b}$ , 以及  $X_{N*a}$  和  $Y_{N*b}$  对应的过压驱动值  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$ ;  $a, b \in [0, M]$ ;  $N, M$  为整数, 且  $N \geq 2$ ;

[0140] 当前帧画面的灰阶值  $y'$  和帧缓存模块 10 上一帧画面的灰阶值  $x'$  传送到计算模块 30, 计算模块 30 从过压驱动表中查表, 得到实际的过压驱动值  $OD(x', y')$ , 然后输出到

相应的液晶面板的数据线 50；

[0141] 如果  $x' = X_{N*a}$  且  $y' = Y_{N*b}$ ，直接查表得出  $OD(x', y')$ ；

[0142] 否则，按以  $x'$ 、 $y'$  和  $OD(x', y')$  为坐标轴建立三维坐标系，

[0143] 将  $OD(x', y')$  参照过压驱动表中的  $OD(X_{N*a}, Y_{N*b})$  拟合成连续的二维曲面；根据拟合的二维曲面函数计算出相应的过压驱动值  $OD(x', y')$ 。

[0144] 计算模块 30 包括将二维曲面分为  $M*M$  个子曲面，使得各子曲面在其交界部分的一次导数连续的曲面生成单元、存储有每个子曲面边界条件的限定单元，以及计算每个子曲面对应的子曲面方程得出  $OD(x', y')$  的运算单元；

[0145] 每个子曲面对应的子曲面方程为：

[0146]  $OD(x, y) = A+Bx+Cy+Dxy+Ex^2+Fy^2+Gx^2y+Hxy^2+Ix^3+Jy^3$ ,  $x \in [0, N)$ ,  $y \in [0, N)$  (1)

[0147] 每个子曲面对应的边界条件为：

[0148]  $OD(0, 0) = C_h$  (2)

[0149]  $OD(0, N) = C_i$  (3)

[0150]  $OD(N, 0) = C_j$  (4)

[0151]  $OD(N, N) = C_k$  (5)

[0152] 
$$\frac{dOD(0,0)}{dx} = \frac{C_i - C_h}{16} \quad (6)$$

[0153] 
$$\frac{dOD(0,0)}{dy} = \frac{C_j - C_h}{16} \quad (7)$$

[0154]

$$\frac{dOD(0,16)}{dx} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的右边界} \\ \frac{C_1 - C_i}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (8)$$

[0155] 
$$\frac{dOD(0,16)}{dy} = \frac{C_k - C_i}{16} \quad (9)$$

[0156] 
$$\frac{dOD(16,0)}{dx} = \frac{C_k - C_j}{16} \quad (10)$$

[0157]

$$\frac{dOD(16,0)}{dy} = \begin{cases} 0, & \text{子曲面在二维曲面的上边界} \\ \frac{C_m - C_k}{16}, & \text{子曲面不位于二维曲面的边界} \end{cases} \quad (11)$$

[0158] 其中

[0159] 1)  $x$  : 上一帧画面在该子曲面对应的灰阶值 ;  $y$  : 当前帧画面在该子曲面对应的灰

阶值  $x'$  : 上一帧画面在整个二维曲面对应的灰阶 ;  $y'$  : 当前帧画面在整个二维曲面对应的灰阶 ;

[0160] 2)  $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J$  为每个曲面的常量参数 ; 其中每个常量参数可通过相应子曲面的边界条件计算得出 ;

[0161] 3)  $C_n$  : 子曲面左下边界对应的过压驱动值 ;  $C_l$  : 子曲面右下边界对应的过压驱动值 ;  $C_j$  : 子曲面左上边界对应的过压驱动值 ;  $C_k$  : 子曲面右上边界对应的过压驱动值 ;  $C_1$  : 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值 ;  $C_m$  : 右相邻曲面左上边界对应的过压驱动值 ;

[0162] 右相邻曲面的位置 : 当前子曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $(x+N*a, y+N*b)$  , 则右相邻曲面的灰阶值在整个二维曲面中的位置为  $[x+N*(a+1), y+N*b]$  。

[0163] 此为一种具体二维曲面函数, 通过将二维曲面分解成多个子曲面, 且每个子曲面的连接处边界连续可导, 这样只要读取上一帧画面和当前画面的灰阶值  $x'$  和  $y'$  , 并找到该  $x'$  和  $y'$  在对应子曲面的灰阶坐标  $(x, y)$  , 就可以通过该子曲面方程及其边界约束条件计算出跟灰阶值  $(x', y')$  精确对应的  $OD(x', y')$  。另外, 驱动电路只需要存储每个子曲面边界对应的过压驱动值, 有利于节省存储空间, 降低硬件成本。

[0164] 液晶面板的驱动电路还可以增加数据比较器 20, 帧缓存模块 10 通过数据比较器 20 耦合到计算模块 30, 数据比较器 20 将上一帧画面的灰阶值  $x'$  和当前帧画面的灰阶值  $y'$  传送到计算模块 30。通过数据比较器 20 可以将上一帧和当前帧画面中的灰阶数据提取出来, 发送给计算模块 30, 计算模块 30 直接读取灰阶值代入子曲面方程进行运算, 有利于提高计算模块 30 的运算速度。

[0165] 驱动电路还可以增加与计算模块 30 耦合的、存储有每个子曲面方程常量参数表的参数模块 60。这样每个子曲面方程的常量参数可以预先算好并存储在驱动电路中, 在实际运行的时候只要找到灰阶值对应的子曲线方程, 就可以直接代入灰阶坐标  $(x, y)$  计算出  $OD(x', y')$  , 节省了常量参数的计算过程, 能提高驱动电路的响应速度, 进一步改善显示品质。

[0166] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。





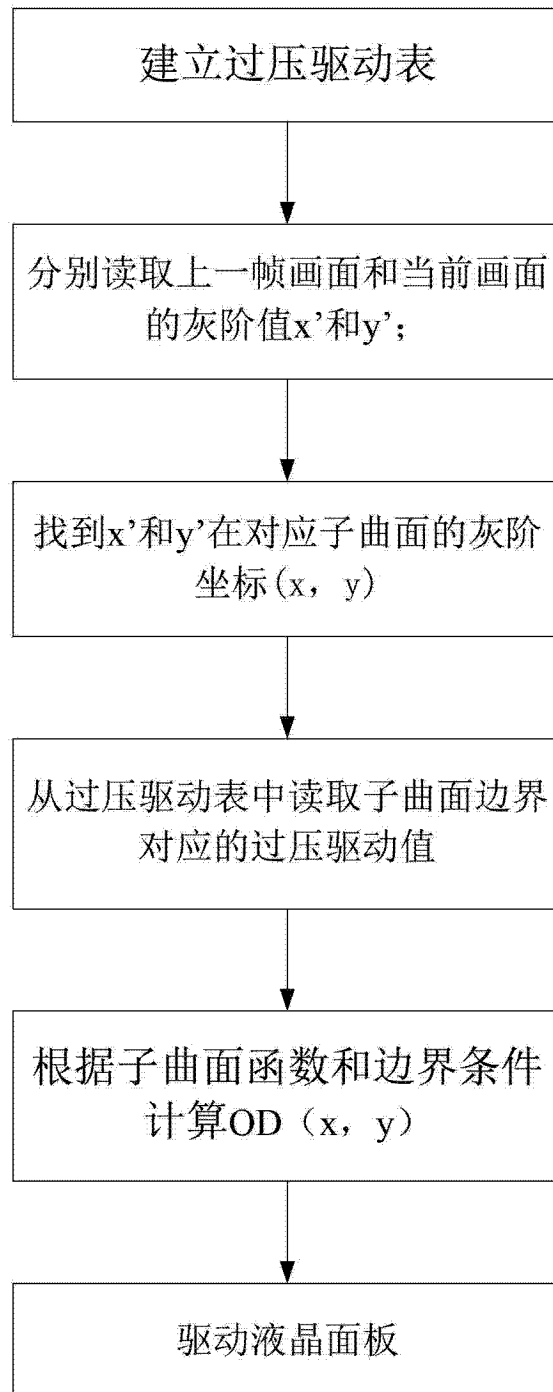


图 3

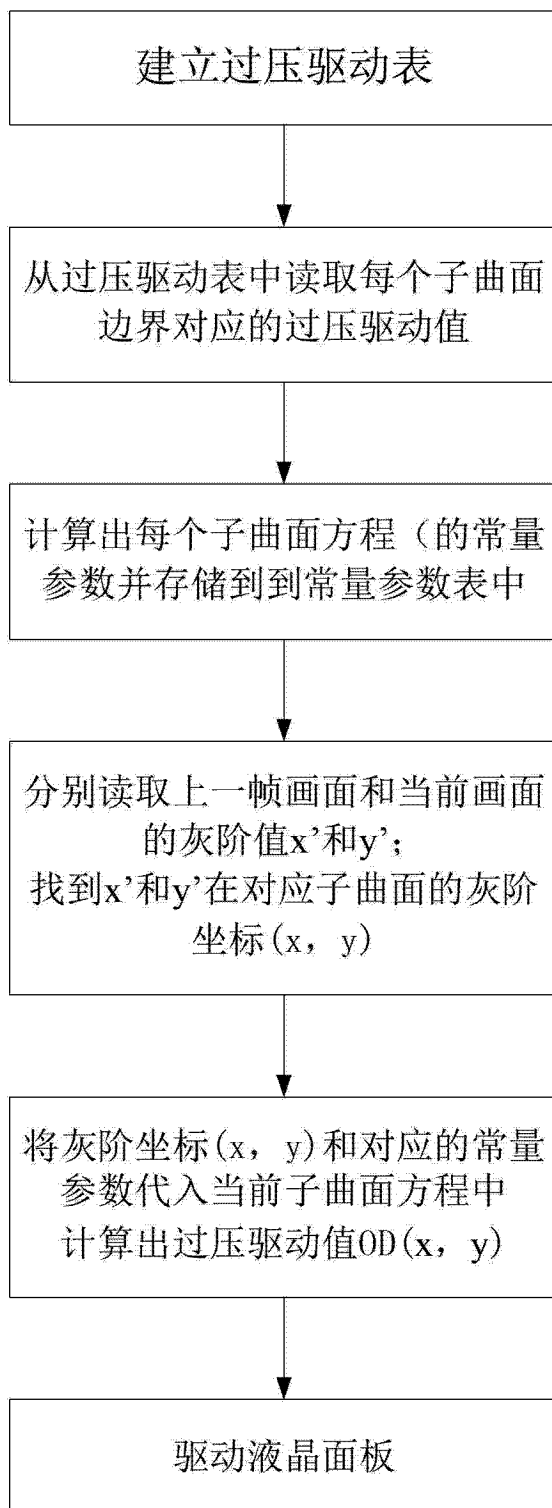


图 4

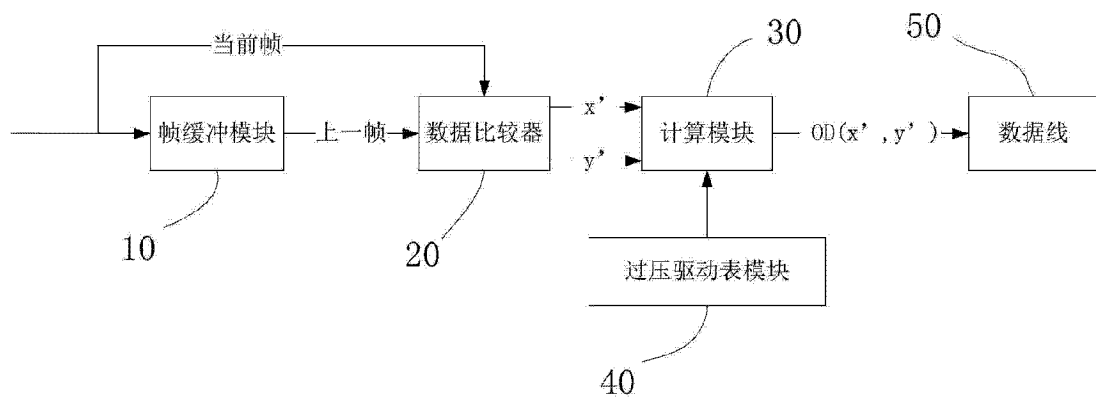


图 5

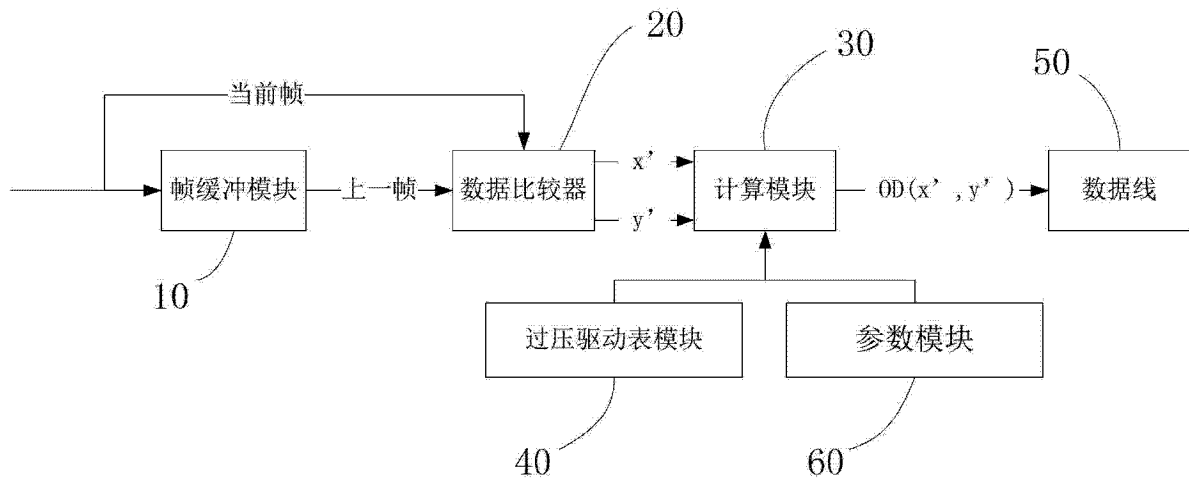


图 6

|                |                                                                                |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103165096A</a>                                                   | 公开(公告)日 | 2013-06-19 |
| 申请号            | CN201310118729.4                                                               | 申请日     | 2013-04-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                                                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市华星光电技术有限公司                                                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市华星光电技术有限公司                                                                  |         |            |
| [标]发明人         | 戴叶<br>康志聪                                                                      |         |            |
| 发明人            | 戴叶<br>康志聪                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36                                                                       |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G09G2320/0204 G09G2320/0242 G09G2320/0257 G09G2320/0285 G09G2320/10 |         |            |
| 代理人(译)         | 邢涛                                                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN103165096B                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                 |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开一种液晶面板的驱动方法、驱动电路和液晶显示装置。所述液晶面板的驱动方法包括步骤：a)建立过压驱动表，过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值 $XN^*a$ ，当前帧画面的灰阶值为 $YN^*b$ ，以及 $XN^*a$ 和 $YN^*b$ 对应的过压驱动值 $OD(XN^*a, YN^*b)$ ； $a, b \in [0, M]$ ； $N, M$ 为整数，且 $N \geq 2$ ；b)驱动时，将上一帧画面灰阶作为 $x'$ ；当前帧画面的灰阶作为 $y'$ ，将 $OD(x', y')$ 参照过压驱动表中的 $OD(XN^*a, YN^*b)$ 拟合成连续的二维曲面；根据拟合的二维曲面函数计算出相应的 $OD(x', y')$ 并输出到液晶面板。本发明可以有效解决解决成动态画面的彩色拖尾问题。

