

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 10 月 16 日 (16.10.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/166170 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 5/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/078276
- (22) 国际申请日: 2013 年 6 月 28 日 (28.06.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310118729.4 2013 年 4 月 8 日 (08.04.2013) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 戴叶 (DAI, Ye); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 康志聪 (KANG, Chih tsung); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市百瑞专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN BAIRUI PATENT&TRADE-

MARK OFFICE); 中国广东省深圳市福田区竹子林益华综合楼 A 栋 205, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL PANEL DRIVING METHOD AND DRIVING CIRCUIT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(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

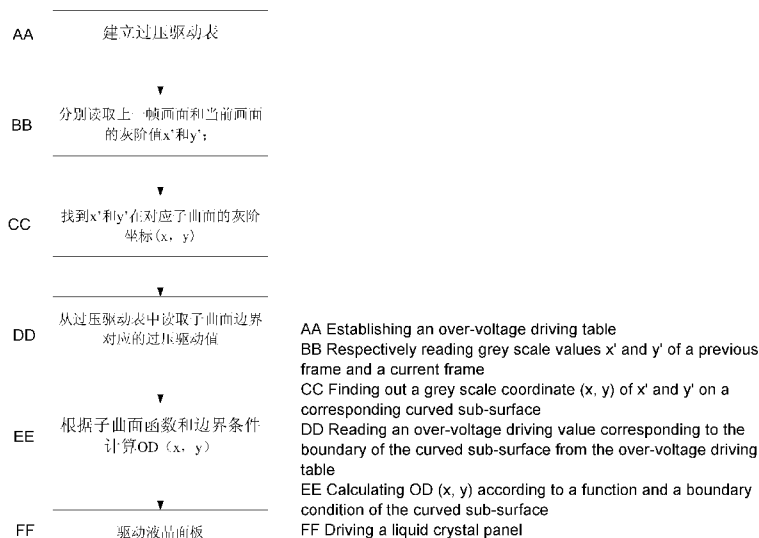


图 3/Fig. 3

(57) Abstract: A liquid crystal panel driving method, comprising the steps of: a) establishing an over-voltage driving table, wherein the over-voltage driving table comprises a grey scale value XN^*a of a previous frame, a grey value YN^*b of a current frame, and an over-voltage driving value $OD(XN^*a, YN^*b)$ corresponding to the XN^*a and YN^*b , where $a, b \in [0, M]$, N and M are integers, and $N \geq 2$; and b) during driving, using the grey scale of the previous frame as x' , the grey scale of the current frame as y' , and fitting $OD(x', y')$ into a continuous two-dimensional curved surface with reference to the $OD(XN^*a, YN^*b)$ in the over-voltage driving table; and according to a function of the fitted two-dimensional curved surface, calculating the corresponding $OD(x', y')$ and outputting same to a liquid crystal panel.

(57) 摘要: 一种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 $OD(XN^*a, YN^*b)$, 其中

$a, b \in [0, M]$, N, M 为整数, 且 $N \geq 2$; b) 驱动时, 将上一帧画面的灰阶作为 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。



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

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】

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】

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 之间信号压差过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。

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：

$$C_{mn} = C_{99} + \frac{M-208}{16} * (C_{109} - C_{99}) + \frac{N-176}{16} * \left[\left(C_{52} + \frac{M-208}{16} * (C_{53} - C_{52}) \right) - \left(C_{99} + \frac{M-208}{16} * (C_{109} - C_{99}) \right) \right]$$

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】

本发明所要解决的技术问题是提供一种能解决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。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

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 $M \times M$ 的过压驱动表，过压驱动表包括上一帧画面的灰阶值 $XN \times a$ ，当前帧画面的灰阶值为 $YN \times b$ ，以及 $XN \times a$ 和 $YN \times b$ 对应的过压驱动值 $OD(XN \times a, YN \times b)$ ； $a, b \in [0, M]$ ； 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 $x' = XN \times a$ 且 $y' = YN \times b$ ，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 $OD(XN \times a, YN \times b)$ 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 $OD(x', y')$ ；

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。

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，

所述每个子曲面对应的子曲面方程为：

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

每个子曲面对应的边界条件为：

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

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 $OD(x', y')$ 。

进一步的, 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 Ch、Ci、Cj、Ck、Cl 和 Cm;

b1-4、根据公式(1)~(11)计算出过压驱动值 $OD(x, y)$;

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

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。

进一步的, 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

Ch、Ci、Cj、Ck、Cl 和 Cm;

b2-2、将过压驱动值 Ch、Ci、Cj、Ck、Cl 和 Cm 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: $x' = x + N * a$; $y' = y + N * b$, $a, b \in [0, M]$ 。

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。

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。

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;

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 $N \geq 2$;

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 $x' = XN * a$ 且 $y' = YN * b$, 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 $OD(XN*a, YN*b)$ 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过压驱动值 $OD(x', y')$ 。

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;

所述每个子曲面对应的子曲面方程为:

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

每个子曲面对应的边界条件为:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

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。

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。

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。

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显示装置。

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 $XN*a$ ，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); 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 (XN*a, YN*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】

图 1 是现有的一种 OD 值计算方法示意图;

图 2 是本发明液晶面板驱动方法的示意图;

图 3 是本发明实施例一液晶面板驱动方法的示意图;

图 4 是本发明实施例二液晶面板驱动方法的示意图;

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;

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。

【具体实施方式】

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:

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 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) 当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 $x' = XN*a$ 且 $y' = YN*b$, 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 $OD(XN*a, YN*b)$ 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 $OD(x', y')$;

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。

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 $XN*a$, 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 $OD(XN*a, YN*b)$; 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 $OD(XN*a, YN*b)$ 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。

下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

实施例一

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:

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 $XN*a$, 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) 当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 $x' = XN * a$ 且 $y' = YN * b$, 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 (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');

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。

下面介绍一种具体的二维曲面函数的构建方法:

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; 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,

每个子曲面对应的子曲面方程为:

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

每个子曲面对应的边界条件为:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

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：

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 Ch 、 Ci 、 Cj 、 Ck 、 Cl 和 Cm ；

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

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

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。

实施例二

如图 4 所示，本实施例构建的二维曲线函数跟实施例一相同，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：

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 Ch 、 Ci 、 Cj 、 Ck 、 Cl 和 Cm ；

b2-2、将过压驱动值 Ch 、 Ci 、 Cj 、 Ck 、 Cl 和 Cm 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： $x' = x + N * a$ ； $y' = y + N * b$ ， $a, b \in [0, M]$ 。

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。

实施例三

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。

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；

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 $N \geq 2$ ；

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；

如果 $x' = XN * a$ 且 $y' = YN * b$, 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 $OD(XN * a, YN * b)$ 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过压驱动值 $OD(x', y')$ 。

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方程得出 $OD(x', y')$ 的运算单元;

每个子曲面对应的子曲面方程为:

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

每个子曲面对应的边界条件为:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

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。

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。

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。

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。

权 利 要 求

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 $M \times M$ 的过压驱动表，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) 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 $x' = XN^*a$ 且 $y' = YN^*b$ ，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 $OD(XN^*a, YN^*b)$ 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 $OD(x', y')$ ；

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 所述的液晶面板的驱动方法，其中，所述 $M=17$ ，所述 $N=16$ 。

3. 如权利要求 1 的液晶面板的驱动方法，其中，

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，

所述每个子曲面对应的子曲面方程为：

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

4. 如权利要求 3 所述的液晶面板的驱动方法, 其中, 所述 $M=17$, 所述 $N=16$ 。

5. 如权利要求 3 的液晶面板的驱动方法, 其中, 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 Ch、Ci、Cj、Ck、Cl 和 Cm;

b1-4、根据公式(1)~(11)计算出过压驱动值 $OD(x, y)$;

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

6. 如权利要求 5 所述的液晶面板的驱动方法, 其中, 所述 $M=17$, 所述 $N=16$ 。

7. 如权利要求 3 的液晶面板的驱动方法, 其中, 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

Ch、Ci、Cj、Ck、Cl 和 Cm;

b2-2、将过压驱动值 Ch、Ci、Cj、Ck、Cl 和 Cm 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: $x' = x + N * a$; $y' = y + N * b$, $a, b \in [0, M]$ 。

8. 如权利要求 7 所述的液晶面板的驱动方法,其中,所述 $M=17$, 所述 $N=16$ 。

9. 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;

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 $N \geq 2$;

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 $x' = XN * a$ 且 $y' = YN * b$, 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 ($XN * a$, $YN * b$) 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过压驱动值 OD (x' , y')。

10. 如权利要求 9 所述的液晶面板的驱动电路, 其中, 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。

11. 如权利要求 9 所述的液晶面板的驱动电路, 其中, 所述计算模块包括将二维曲面分为 $M \times M$ 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:

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

每个子曲面对应的边界条件为:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

12. 如权利要求 11 所述的液晶面板的驱动电路，其中，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。

13. 如权利要求 11 所述的液晶面板的驱动电路，其中，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。

14. 如权利要求 13 所述的液晶面板的驱动电路，其中，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。

15. 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，所述数据线耦合到液晶面板的驱动电路；所述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；

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 $N \geq 2$ ；

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 $x'=XN*a$ 且 $y'=YN*b$ ，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 $OD(XN*a, YN*b)$ 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过压驱动值 $OD(x', y')$ 。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置, 其中, 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。

17. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置, 其中, 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:

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

每个子曲面对应的边界条件为:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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) Ch: 子曲面左下边界对应的过压驱动值; Ci: 子曲面右下边界对应的过压驱动值; Cj: 子曲面左上边界对应的过压驱动值; Ck: 子曲面右上边界对应的过压驱动值; Cl: 右相邻曲面左下边界对应的过压驱动值; Cm: 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 $[x+N*(a+1), y+N*b]$ 。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置，其中，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。

19. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置，其中，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。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置，其中，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。

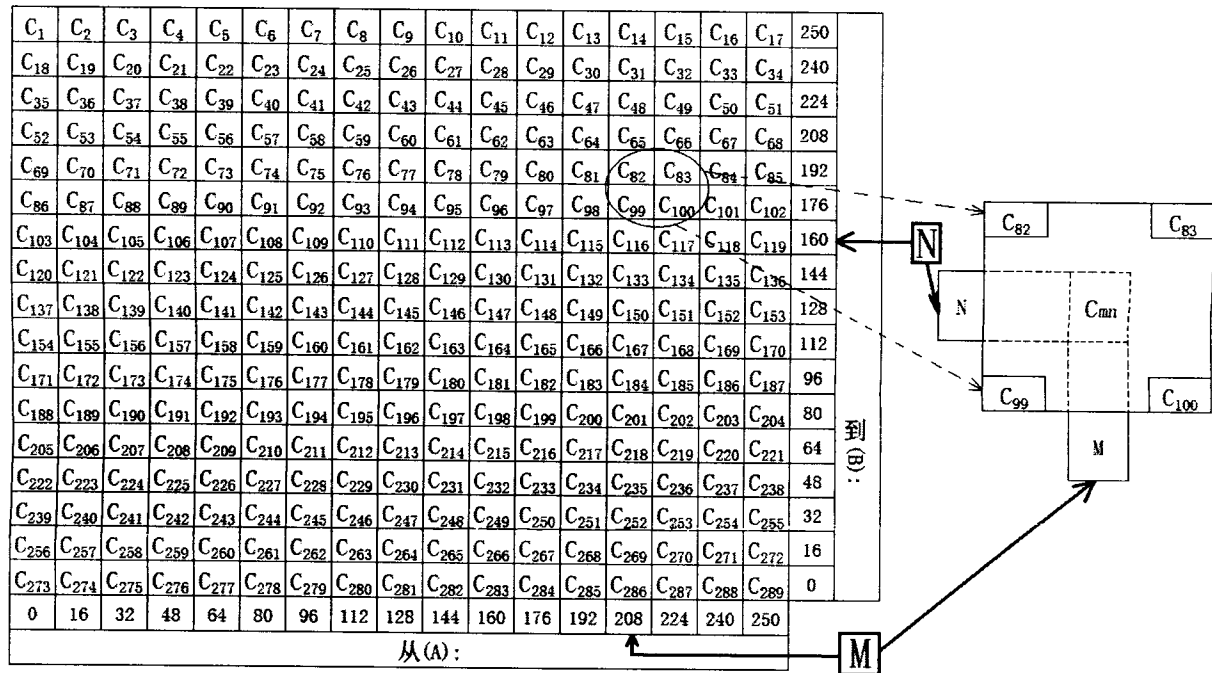


图 1

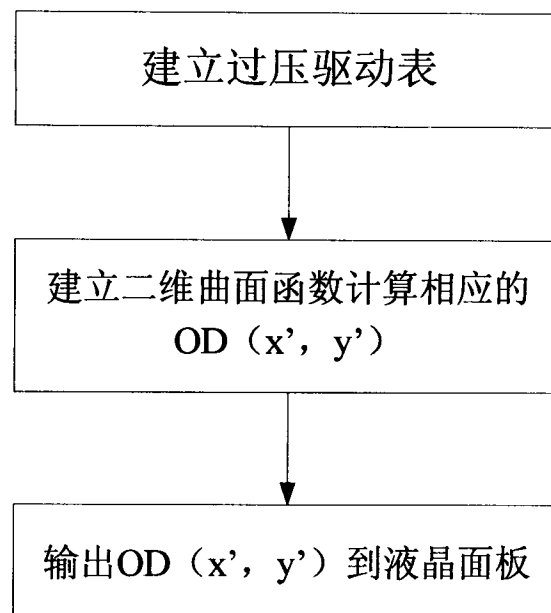


图 2

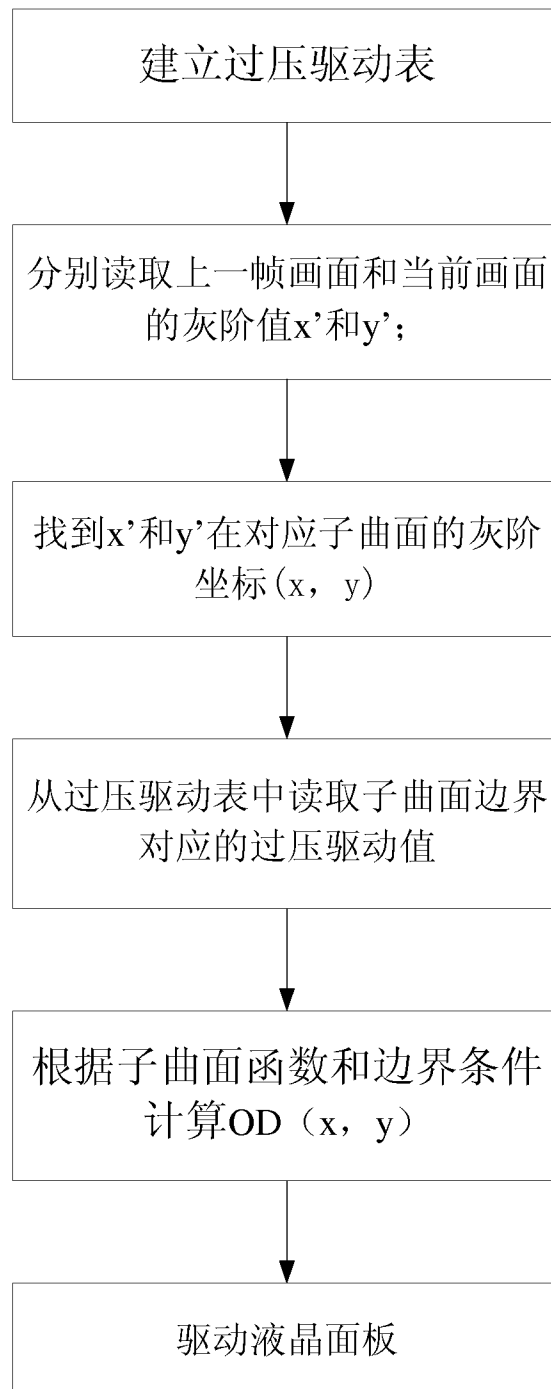


图 3

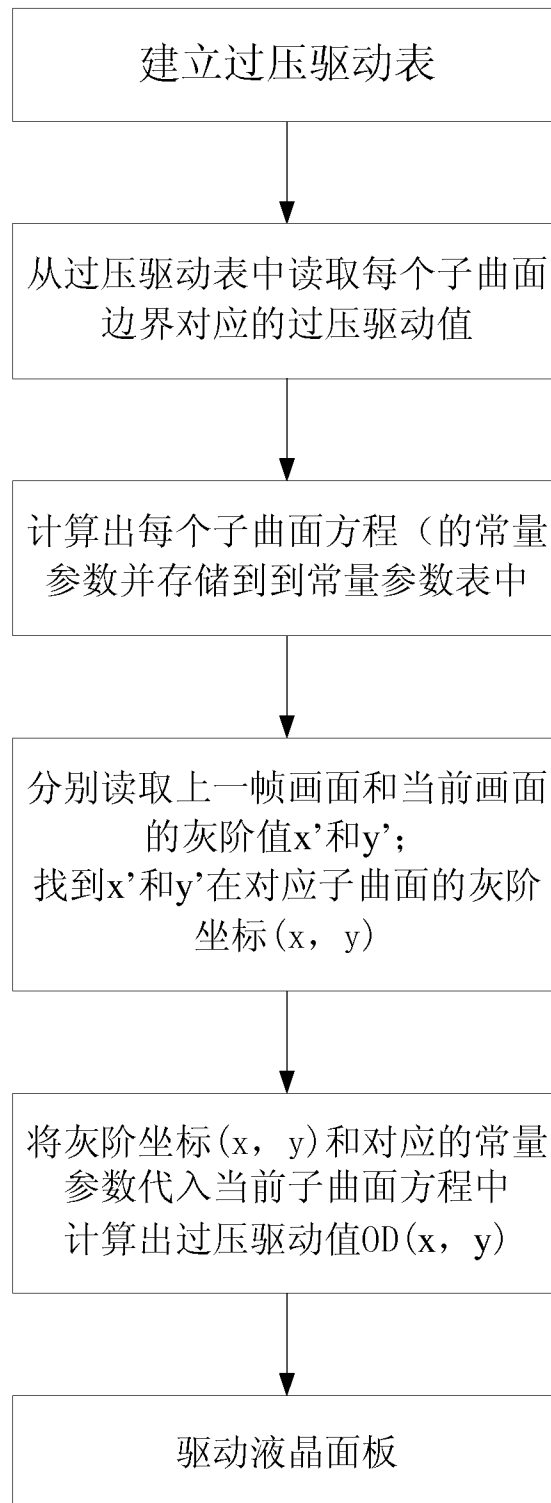


图 4

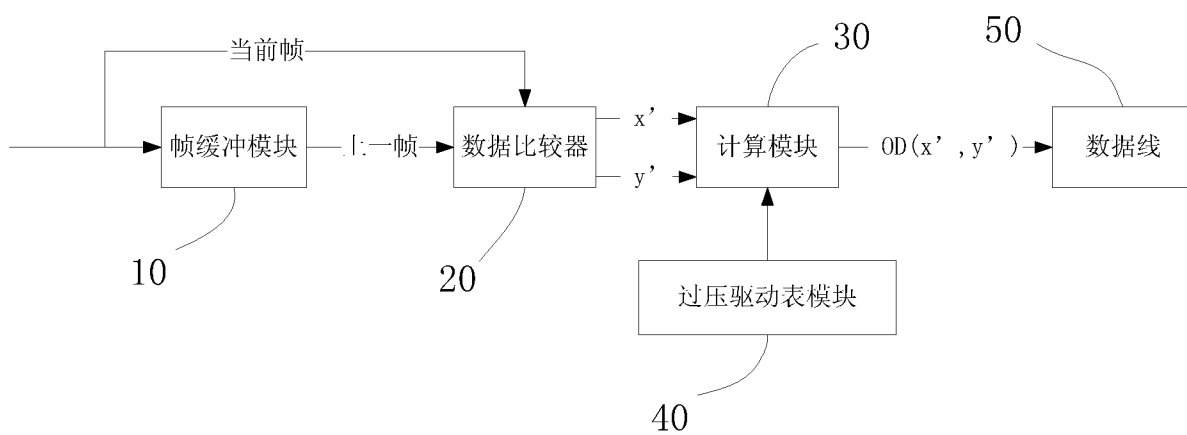


图 5

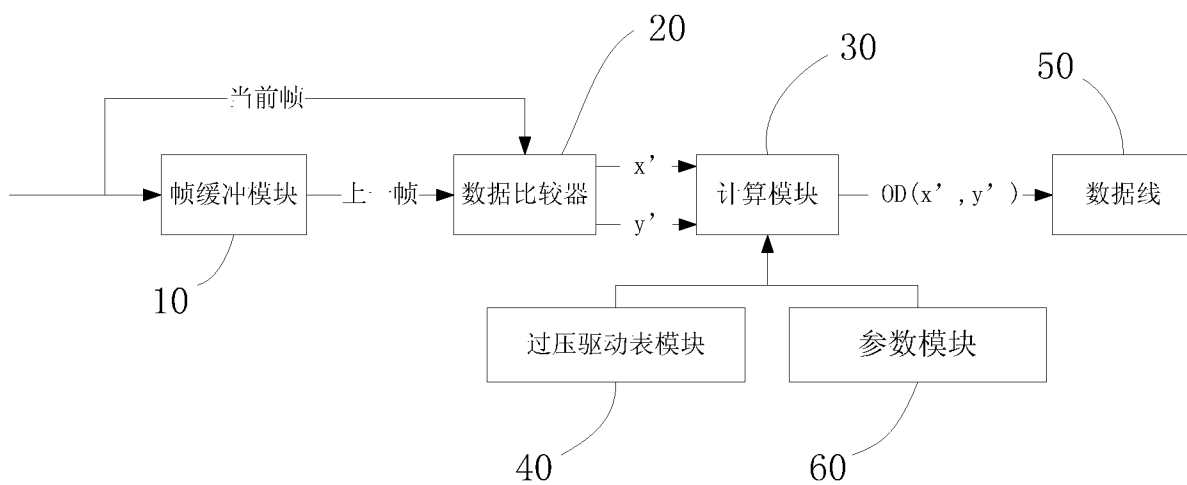


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G02F 1/13+, G09G 3, G09G 5

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, WPI, EPODOC: table, look up, query, contrast, reference, over-voltage, accelerated drive, capacity, size, curved surface, approach, LUT, look up table, over driv+, OD, memor+, stor+, decreas+, reduc+, min+, space+, curv+, fit+, block?, unit?, area?, zone?, region?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1691121 A (VASTVIEW TECHNOLOGY INC.), 02 November 2005 (02.11.2005), description, page 4, line 15 to page 7, line 15, and figures 1-4D	1-2, 9-10, 15-16
A	CN 1776802 A (NEC LCD TECHNOLOGIES LTD.), 24 May 2006 (24.05.2006), the whole document	1-20
A	CN 101364386 A (CHIMEI INNOLUX CORPORATION), 11 February 2009 (11.02.2009), the whole document	1-20
A	CN 101409051 A (NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.), 15 April 2009 (15.04.2009), the whole document	1-20
A	JP 2007219392 A (NEC DISPLAY SOLUTIONS LTD.), 30 August 2007 (30.08.2007), the whole document	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 31 December 2013 (31.12.2013)	Date of mailing of the international search report 16 January 2014 (16.01.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer JIANG, Yingting Telephone No.: (86-10) 62085786

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7705816 B2 (CHI MEI OPTOELECTRONICS CORP.), 27 April 2010 (27.04.2010), the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/078276

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1691121 A	02.11.2005	CN 100351890 C	28.11.2007
CN 1776802 A	24.05.2006	US 2006109276 A1	25.05.2006
		US 7679619 B2	16.03.2010
		JP 4438997 B2	24.03.2010
		JP 2006145850 A	08.06.2006
CN 101364386 A	11.02.2009	CN 101364386 B	12.06.2013
CN 101409051 A	15.04.2009	None	
JP 2007219392 A	30.08.2007	JP 5255186 B2	07.08.2013
		WO 2007097299 A1	30.08.2007
US 7705816 B2	27.04.2010	TW1 337725 B	21.02.2011
		US 2007236439 A1	11.10.2007
		TW 200739486 A	16.10.2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 5/36 (2006.01) i

G09G 3/36 (2006.01) i

G02F 1/133 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/078276

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G02F1/13+, G09G3, G09G5

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS,CNTEXT,WPI,EPODOC:表, 查找, 查询, 对照, 参照, 过压, 过电压, 加速驱动, 过驱, 存储, 储存, 空间, 容量, 大小, 减, 降, 曲线, 曲面, 拟合, 逼近, 趋近, 块, 单元, 区, LUT, look up table, over driv+, OD, memor+, stor+, decreas+, reduc+, min+, space+, curv+, fit+, block?, unit?, area?, zone?, region?

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN1691121A (钰瀚科技股份有限公司) 02.11 月 2005 (02.11.2005) 说明书第 4 页第 15 行至第 7 页第 15 行、图 1-4D	1-2、9-10、15-16
A	CN1776802A (NEC 液晶技术株式会社) 24.5 月 2006 (24.05.2006) 全文	1-20
A	CN101364386A (奇美电子股份有限公司) 11.2 月 2009 (11.02.2009) 全文	1-20
A	CN101409051A (联咏科技股份有限公司) 15.4 月 2009 (15.04.2009) 全文	1-20
A	JP2007219392A (NEC DISPLAY SOLUTIONS LTD)	1-20

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

31.12 月 2013 (31.12.2013)

国际检索报告邮寄日期

16.1 月 2014 (16.01.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

姜颖婷

电话号码: (86-10) **62085786**

C(续). 相关文件

类 型	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	30.8 月 2007 (30.08.2007) 全文 US7705816B2 (Chi Mei Optoelectronics Corp.) 27.4 月 2010 (27.04.2010) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/078276

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1691121A	02.11.2005	CN100351890C	28.11.2007
CN1776802A	24.05.2006	US2006109276A1	25.05.2006
		US7679619B2	16.03.2010
		JP4438997B2	24.03.2010
		JP2006145850A	08.06.2006
CN101364386A	11.02.2009	CN101364386B	12.06.2013
CN101409051A	15.04.2009	无	
JP2007219392A	30.08.2007	JP5255186B2	07.08.2013
		WO2007097299A1	30.08.2007
US7705816B2	27.04.2010	TW1337725B	21.02.2011
		US2007236439A1	11.10.2007
		TW200739486A	16.10.2007

A.主题的分类

G09G5/36(2006.01)i

G09G3/36(2006.01)i

G02F1/133(2006.01)i