



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104900203 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510320828. X

(22) 申请日 2015. 06. 11

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 陈黎暄 康志聪

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 侯艺

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

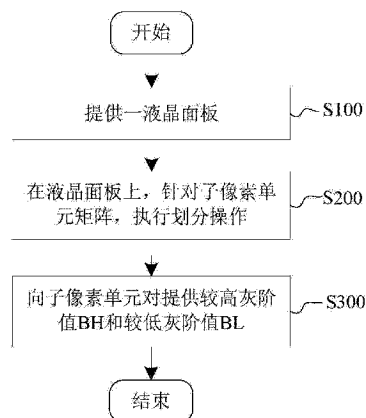
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

液晶面板及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶面板及其驱动方法, 所述方法包括: 提供一液晶面板, 所述液晶面板包括 M 行 $\times N$ 列的像素单元矩阵, 其中, 每个像素单元依次由红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元组成, 使得所述液晶面板包括 M 行 $\times 3N$ 列的子像素单元矩阵, 针对子像素单元矩阵, 执行划分操作, 并向每个颜色子像素单元对中的第一子像素单元提供较高灰阶值 BH, 向每个颜色像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供较低灰阶值 BL, 使得每个颜色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于预定 Gamma 曲线。根据所述液晶面板及其驱动方法, 能够降低在侧看或斜视液晶面板时产生的色偏。



1. 一种液晶面板的驱动方法,包括:

提供一液晶面板,所述液晶面板包括 M 行 $\times N$ 列的像素单元矩阵,其中, M 、 N 为大于 1 的正整数,其中,每个像素单元依次由红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元组成,使得所述液晶面板包括 M 行 $\times 3N$ 列的子像素单元矩阵,其中,在所述子像素单元矩阵中,第 $(m, 3n-2)$ 子像素单元指示红色子像素单元,第 $(m, 3n-1)$ 子像素单元指示绿色子像素单元,第 $(m, 3n)$ 子像素单元指示蓝色子像素单元, $m \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $n \in [1, 2, 3, \dots, N]$;

针对子像素单元矩阵,执行以下划分操作中的至少一种划分操作:将部分蓝色子像素单元划分为由一对蓝色子像素单元组成的蓝色子像素单元对、将部分红色子像素单元划分为由一对红色子像素单元组成的红色子像素单元对、将部分绿色子像素单元划分为由一对绿色子像素单元组成的绿色子像素单元对;或者,针对子像素单元矩阵,将全部蓝色子像素单元划分为由一对蓝色子像素单元组成的蓝色子像素单元对,并执行以下划分操作中的至少一种:将部分红色子像素单元划分为由一对红色子像素单元组成的红色子像素单元对、将部分绿色子像素单元划分为由一对绿色子像素单元组成的绿色子像素单元对,

其中,向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元提供较高灰阶值 BH ,向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供较低灰阶值 BL ;其中,较高灰阶值 BH 与较低灰阶值 BL 的组合,使得蓝色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于预定 Gamma 曲线;向每个红色子像素单元对中的第一红色子像素单元提供较高灰阶值 RH ,向每个红色子像素单元对中的第二红色子像素单元提供较低灰阶值 RL ;其中,较高灰阶值 RH 与较低灰阶值 RL 的组合,使得红色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于所述预定 Gamma 曲线;向每个绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元提供较高灰阶值 GH ,向每个绿色子像素单元对中的第二绿色子像素单元提供较低灰阶值 GL ;其中,较高灰阶值 GH 与较低灰阶值 GL 的组合,使得绿色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于所述预定 Gamma 曲线。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元与第二蓝色子像素单元为同一列蓝色子像素单元中的相邻子像素单元或具有固定间隔的非相邻子像素单元;或者,红色子像素单元对中的第一红色子像素单元与第二红色子像素单元为同一列红色子像素单元中的相邻子像素单元或具有固定间隔的非相邻子像素单元;或者,绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元与第二绿色子像素单元为同一列绿色子像素单元中的相邻子像素单元或具有固定间隔的非相邻子像素单元。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,对于 $i \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $j \in [1, 2, 3, \dots, 3N-3]$,第 (i, j) 子像素单元与第 $(i, j+3)$ 子像素单元不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (i, j) 子像素单元与第 $(i, j+3)$ 子像素单元不同时被提供各自的较低灰阶值。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中,针对划分出蓝色子像素单元对、红色子像素单元对和绿色子像素单元对之中的两种子像素单元对的液晶面板,对于 $p \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $q \in [1, 2, 3, \dots, 3N-1]$,第 (p, q) 子像素单元与第 $(p, q+1)$ 子像素单元不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (p, q) 子像素单元与第 $(p, q+1)$ 子像素单元不同时被提供各自的较低灰阶值。

5. 如权利要求 3 所述的方法,其中,针对划分出蓝色子像素单元对、红色子像素单元对和绿色子像素单元对这三种子像素单元对的液晶面板,对于 $p \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $q \in [1, 2, 3, \dots, 3N-2]$,第 (p, q) 子像素单元、第 $(p, q+1)$ 子像素单元与第 $(p, q+2)$ 子像素

单元不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第(p,q)子像素单元、第(p,q+1)子像素单元与第(p,q+2)子像素单元不同时被提供各自的较低灰阶值。

6.如权利要求1所述的方法,其中,向每个蓝色子像素单元对提供的较高灰阶值BH和较低灰阶值BL通过以下步骤来获得:

S101、获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在正视角度 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv\alpha B_0$;

S102、获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在斜视角度 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv\beta B_0$;

S103、根据公式: $(\frac{B}{255})^\gamma = \frac{LvB}{Lv(255)}$,分别计算所述液晶面板的蓝色子像素单元在正视角度 α 和斜视角度 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $B-Lv\alpha B$ 和 $B-Lv\beta B$;

S104、向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元提供的较高灰阶值BH与向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供的较低灰阶值BL满足以下关系式:

$$\Delta 1 = Lv\alpha B + Lv\alpha B - Lv\alpha (BH) - Lv\alpha (BL);$$

$$\Delta 2 = Lv\beta B + Lv\beta B - Lv\beta (BH) - Lv\beta (BL);$$

$$y1 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

其中,y1取最小值, $Lv\alpha B$ 和 $Lv\beta B$ 的取值从关系曲线 $B-Lv\alpha B$ 和 $B-Lv\beta B$ 查找取得, $Lv\alpha (BH)$ 和 $Lv\alpha (BL)$ 的取值从关系曲线 $B_0-Lv\alpha B_0$ 查找取得, $Lv\beta (BH)$ 和 $Lv\beta (BL)$ 的取值从关系曲线 $B_0-Lv\beta B_0$ 查找取得;

S105、对于每个蓝色子像素单元对,根据步骤S104,都获得相应的一个灰阶值BH与BL的组合,重新制定该液晶面板关于蓝色子像素单元的显示查找表。

7.如权利要求1所述的方法,其中,向每个绿色子像素单元对提供的较高灰阶值GH和较低灰阶值GL通过以下步骤来获得:

S201、获取所述液晶面板的绿色子像素单元在正视角度 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $G_0-Lv\alpha G_0$;

S202、获取所述液晶面板的绿色子像素单元在斜视角度 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $G_0-Lv\beta G_0$;

S203、根据公式: $(\frac{G}{255})^\gamma = \frac{LvG}{Lv(255)}$,分别计取所述液晶面板的绿色子像素单元在正视角度 α 和斜视角度 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $G-Lv\alpha G$ 和 $G-Lv\beta G$;

S204、向每个绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元提供的较高灰阶值GH与向每个绿色子像素单元对中的第二绿色子像素单元提供的较低灰阶值GL满足以下关系式:

$$\Delta 1 = Lv\alpha G + Lv\alpha G - Lv\alpha (GH) - Lv\alpha (GL);$$

$$\Delta 2 = Lv\beta G + Lv\beta G - Lv\beta (GH) - Lv\beta (GL);$$

$$y2 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

其中,y2取最小值, $Lv\alpha G$ 和 $Lv\beta G$ 的取值从关系曲线 $G-Lv\alpha G$ 和 $G-Lv\beta G$ 查找取得, $Lv\alpha (GH)$ 和 $Lv\alpha (GL)$ 的取值从关系曲线 $G_0-Lv\alpha G_0$ 查找取得, $Lv\beta (GH)$ 和 $Lv\beta (GL)$ 的取值从关系曲线 $G_0-Lv\beta G_0$ 查找取得;

S205、对于每个绿色子像素单元对,根据步骤S204,都获得相应的一个灰阶值GH与GL

的组合,重新制定该液晶面板关于绿色子像素单元的显示查找表。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,向每个红色子像素单元对提供的较高灰阶值 RH 和较低灰阶值 RL 组合通过以下步骤来获得:

S301、获取所述液晶面板的红色子像素单元在正视角度 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $R_0-Lv\ \alpha\ R_0$;

S302、获取所述液晶面板的红色子像素单元在斜视角度 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $R_0-Lv\ \beta\ R_0$;

S303、根据公式: $\left(\frac{R}{255}\right)^{\gamma} - \frac{LvR}{Lv(255)}$, 分别计算所述液晶面板的红色子像素单元在正视角度 α 和斜视角度 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $R-Lv\ \alpha\ R$ 和 $R-Lv\ \beta\ R$;

S304、向每个红色子像素单元对中的第一红色子像素单元提供的较高灰阶值 GH 与向每个红色子像素单元对中的第二红色子像素单元提供的较低灰阶值 RL 满足以下关系式:

$$\Delta 1 = Lv\ \alpha\ R - Lv\ \alpha\ R - Lv\ \alpha\ (RH) - Lv\ \alpha\ (RL);$$

$$\Delta 2 = Lv\ \beta\ R - Lv\ \beta\ R - Lv\ \beta\ (RH) - Lv\ \beta\ (RL);$$

$$y3 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

其中, $y3$ 取最小值, $Lv\ \alpha\ R$ 和 $Lv\ \beta\ R$ 的取值从关系曲线 $R-Lv\ \alpha\ R$ 和 $R-Lv\ \beta\ R$ 查找取得, $Lv\ \alpha\ (RH)$ 和 $Lv\ \alpha\ (RL)$ 的取值从关系曲线 $R_0-Lv\ \alpha\ R_0$ 查找取得, $Lv\ \beta\ (RH)$ 和 $Lv\ \beta\ (RL)$ 的取值从关系曲线 $R_0-Lv\ \beta\ R_0$ 查找取得;

S305、对于每个红色子像素单元对,根据步骤 S304,都获得相应的一个灰阶值 RH 与 RL 的组合,重新制定该液晶面板关于红色子像素单元的显示查找表。

9. 根据权利要求 6-8 任一所述的方法,其中,所述正视角度 α 为 0° , 所述斜视角度 β 为 $30^\circ \sim 80^\circ$ 。

10. 一种液晶面板,包括栅控制器、源控制器以及像素单元,所述栅控制器通过多条扫描线向所述像素单元提供扫描信号,所述源控制器通过多条数据线向所述像素单元提供数据信号,其特征在于,所述液晶面板的驱动方法采用如权利要求 1-9 任一所述的驱动方法。

液晶面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明总体说来涉及液晶显示器技术领域，尤其涉及一种液晶面板及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器，或称 LCD (Liquid Crystal Display)，为平面超薄的显示设备，它由一定数量的彩色或黑白像素组成，放置于光源或者反射板前方。液晶显示器功耗很低，并且具有高画质、体积小、重量轻的特点，因此倍受大家青睐，成为显示器的主流。液晶显示器已广泛使用于各种电子产品中，例如，具显示屏幕的计算机设备、行动电话、或数字相框等，而广视角技术为目前液晶显示器的发展重点之一。然而，当侧看或斜视的视角过大时，广视角液晶显示器常会发生色偏 (color shift) 现象。

[0003] 对于广视角液晶显示器发生色偏现象的问题，目前业界中出现了一种采用 2D1G 技术进行改善的解决方案。所谓 2D1G 技术，就是指在液晶面板中，将每一像素单元 (pixel) 分为面积不等的主像素区域 (Main pixel) 和次像素区域 (Sub pixel)，同一像素单元中的主像素区域和次像素区域连接到不同的数据线 (Data line) 和相同扫描线 (Gate line)。通过对主像素区域和次像素区域输入不同的数据信号 (不同的灰阶值)，产生不同的显示亮度和斜视亮度，达到降低侧看或斜视时产生的色偏问题。但是，对于每一个像素单元，划分为主像素区域和次像素区域之后，其输入数据信号的数据线的数量为原来的两倍，这会大大减小了液晶面板的开口率，影响穿透率，降低了液晶面板的显示质量。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明目的是提供一种液晶面板及其驱动方法，通过改变液晶面板的驱动方法，在传统的 RGB 三像素液晶面板中模拟 2D1G 面板的显示，以克服侧看或斜视时产生色偏的问题，此外，还克服了单纯划分出全部蓝色子像素单元进行较高灰阶值 / 较低灰阶值驱动带来的由于亮度差异过大而导致的精细图像出现不平滑变化的问题。

[0005] 根据本发明示例性实施例的一方面，提供一种液晶面板的驱动方法，包括：提供一液晶面板，所述液晶面板包括 M 行 $\times$ N 列的像素单元矩阵，其中，M、N 为大于 1 的正整数，其中，每个像素单元依次由红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元组成，使得所述液晶面板包括 M 行 $\times$ 3N 列的子像素单元矩阵，其中，在所述子像素单元矩阵中，第 (m, 3n-2) 子像素单元指示红色子像素单元，第 (m, 3n-1) 子像素单元指示绿色子像素单元，第 (m, 3n) 子像素单元指示蓝色子像素单元， $m \in [1, 2, 3, \dots, M]$ ， $n \in [1, 2, 3, \dots, N]$ ；针对子像素单元矩阵，执行以下划分操作中的至少一种划分操作：将部分蓝色子像素单元划分为由一对蓝色子像素单元组成的蓝色子像素单元对、将部分红色子像素单元划分为由一对红色子像素单元组成的红色子像素单元对、将部分绿色子像素单元划分为由一对绿色子像素单元组成的绿色子像素单元对；或者，针对子像素单元矩阵，将全部蓝色子像素单元划分为由一对蓝色子像素单元组成的蓝色子像素单元对，并执行以下划分操作中的至少一种：将

部分红色子像素单元划分为由一对红色子像素单元组成的红色子像素单元对、将部分绿色子像素单元划分为由一对绿色子像素单元组成的绿色子像素单元对,其中,向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元提供较高灰阶值 BH,向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供较低灰阶值 BL;其中,较高灰阶值 BH 与较低灰阶值 BL 的组合,使得蓝色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于预定 Gamma 曲线;向每个红色子像素单元对中的第一红色子像素单元提供较高灰阶值 RH,向每个红色子像素单元对中的第二红色子像素单元提供较低灰阶值 RL;其中,较高灰阶值 RH 与较低灰阶值 RL 的组合,使得红色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于所述预定 Gamma 曲线;向每个绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元提供较高灰阶值 GH,向每个绿色子像素单元对中的第二绿色子像素单元提供较低灰阶值 GL;其中,较高灰阶值 GH 与较低灰阶值 GL 的组合,使得绿色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于所述预定 Gamma 曲线。

[0006] 可选地,蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元与第二蓝色子像素单元可以为同一列蓝色子像素单元中的相邻子像素单元或可具有固定间隔的非相邻子像素单元;或者,红色子像素单元对中的第一红色子像素单元与第二红色子像素单元可以为同一列红色子像素单元中的相邻子像素单元或可具有固定间隔的非相邻子像素单元;或者,绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元与第二绿色子像素单元可以为同一列绿色子像素单元中的相邻子像素单元或可具有固定间隔的非相邻子像素单元。

[0007] 可选地,对于 $i \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $j \in [1, 2, 3, \dots, 3N-3]$,第 (i, j) 子像素单元与第 $(i, j+3)$ 子像素单元可不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (i, j) 子像素单元与第 $(i, j+3)$ 子像素单元可不同时被提供各自的较低灰阶值。

[0008] 可选地,针对划分出蓝色子像素单元对、红色子像素单元对和绿色子像素单元对之中的两种子像素单元对的液晶面板,对于 $p \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $q \in [1, 2, 3, \dots, 3N-1]$,第 (p, q) 子像素单元与第 $(p, q+1)$ 子像素单元可不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (p, q) 子像素单元与第 $(p, q+1)$ 子像素单元可不同时被提供各自的较低灰阶值。

[0009] 可选地,针对划分出蓝色子像素单元对、红色子像素单元对和绿色子像素单元对这三种子像素单元对的液晶面板,对于 $p \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $q \in [1, 2, 3, \dots, 3N-2]$,第 (p, q) 子像素单元、第 $(p, q+1)$ 子像素单元与第 $(p, q+2)$ 子像素单元可不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (p, q) 子像素单元、第 $(p, q+1)$ 子像素单元与第 $(p, q+2)$ 子像素单元可不同时被提供各自的较低灰阶值。

[0010] 可选地,向每个蓝色子像素单元对提供的较高灰阶值 BH 和较低灰阶值 BL 可通过以下步骤来获得:

[0011] S101、获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在正视角度 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv \propto B_0$;

[0012] S102、获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在斜视角度 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv \propto B_0$;

[0013] S103、根据公式: $(\frac{B}{255})^\gamma = \frac{LvB}{Lv(255)}$,分别计算所述液晶面板的蓝色子像素单元在

正视角度 α 和斜视角度 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $B-Lv \propto B$ 和 $B-Lv \propto B$;

[0014] S104、向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元提供的较高灰阶值 BH

与向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供的较低灰阶值 BL 满足以下关系式：

$$[0015] \quad \Delta 1 = L_v \alpha B + L_v \alpha B - L_v \alpha (BH) - L_v \alpha (BL) ;$$

$$[0016] \quad \Delta 2 = L_v \beta B + L_v \beta B - L_v \beta (BH) - L_v \beta (BL) ;$$

$$[0017] \quad y1 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2 ;$$

[0018] 其中, $y1$ 取最小值, $L_v \alpha B$ 和 $L_v \beta B$ 的取值从关系曲线 $B-L_v \alpha B$ 和 $B-L_v \beta B$ 查找取得, $L_v \alpha (BH)$ 和 $L_v \alpha (BL)$ 的取值从关系曲线 $B_0-L_v \alpha B_0$ 查找取得, $L_v \beta (BH)$ 和 $L_v \beta (BL)$ 的取值从关系曲线 $B_0-L_v \beta B_0$ 查找取得；

[0019] S105、对于每个蓝色子像素单元对, 根据步骤 S104, 都获得相应的一个灰阶值 BH 与 BL 的组合, 重新制定该液晶面板关于蓝色子像素单元的显示查找表。

[0020] 可选地, 向每个绿色子像素单元对提供的较高灰阶值 GH 和较低灰阶值 GL 可通过以下步骤来获得：

[0021] S201、获取所述液晶面板的绿色子像素单元在正视角度 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $G_0-L_v \alpha G_0$ ；

[0022] S202、获取所述液晶面板的绿色子像素单元在斜视角度 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $G_0-L_v \beta G_0$ ；

[0023] S203、根据公式： $\left(\frac{G}{255}\right)^{\gamma} = \frac{L_v G}{L_v(255)}$, 分别计取所述液晶面板的绿色子像素单元在

正视角度 α 和斜视角度 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $G-L_v \alpha G$ 和 $G-L_v \beta G$ ；

[0024] S204、向每个绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元提供的较高灰阶值 GH 与向每个绿色子像素单元对中的第二绿色子像素单元提供的较低灰阶值 GL 满足以下关系式：

$$[0025] \quad \Delta 1 = L_v \alpha G + L_v \alpha G - L_v \alpha (GH) - L_v \alpha (GL) ;$$

$$[0026] \quad \Delta 2 = L_v \beta G + L_v \beta G - L_v \beta (GH) - L_v \beta (GL) ;$$

$$[0027] \quad y2 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2 ;$$

[0028] 其中, $y2$ 取最小值, $L_v \alpha G$ 和 $L_v \beta G$ 的取值从关系曲线 $G-L_v \alpha G$ 和 $G-L_v \beta G$ 查找取得, $L_v \alpha (GH)$ 和 $L_v \alpha (GL)$ 的取值从关系曲线 $G_0-L_v \alpha G_0$ 查找取得, $L_v \beta (GH)$ 和 $L_v \beta (GL)$ 的取值从关系曲线 $G_0-L_v \beta G_0$ 查找取得；

[0029] S205、对于每个绿色子像素单元对, 根据步骤 S204, 都获得相应的一个灰阶值 GH 与 GL 的组合, 重新制定该液晶面板关于绿色子像素单元的显示查找表。

[0030] 可选地, 向每个红色子像素单元对提供的较高灰阶值 RH 和较低灰阶值 RL 组合可通过以下步骤来获得：

[0031] S301、获取所述液晶面板的红色子像素单元在正视角度 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $R_0-L_v \alpha R_0$ ；

[0032] S302、获取所述液晶面板的红色子像素单元在斜视角度 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $R_0-L_v \beta R_0$ ；

[0033] S303、根据公式： $\left(\frac{R}{255}\right)^{\gamma} = \frac{L_v R}{L_v(255)}$, 分别计算所述液晶面板的红色子像素单元

在正视角度 α 和斜视角度 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $R-L_v \alpha R$ 和 $R-L_v \beta R$ ；

[0034] S304、向每个红色子像素单元对中的第一红色子像素单元提供的较高灰阶值 GH 与向每个红色子像素单元对中的第二红色子像素单元提供的较低灰阶值 RL 满足以下关系式：

$$[0035] \quad \Delta 1 = L_v \alpha R - L_v \alpha R - L_v \alpha (RH) - L_v \alpha (RL) ;$$

$$[0036] \quad \Delta 2 = L_v \beta R - L_v \beta R - L_v \beta (RH) - L_v \beta (RL) ;$$

$$[0037] \quad y3 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2 ;$$

[0038] 其中，y3 取最小值， $L_v \alpha R$ 和 $L_v \beta R$ 的取值从关系曲线 $R-L_v \alpha R$ 和 $R-L_v \beta R$ 查找取得， $L_v \alpha (RH)$ 和 $L_v \alpha (RL)$ 的取值从关系曲线 $R_0-L_v \alpha R_0$ 查找取得， $L_v \beta (RH)$ 和 $L_v \beta (RL)$ 的取值从关系曲线 $R_0-L_v \beta R_0$ 查找取得；

[0039] S305、对于每个红色子像素单元对，根据步骤 S304，都获得相应的一个灰阶值 RH 与 RL 的组合，重新制定该液晶面板关于红色子像素单元的显示查找表。

[0040] 可选地，所述正视角 α 可以为 0° ，所述斜视角 β 可以为 $30^\circ \sim 80^\circ$ 。

[0041] 本发明的另一方面是提供一种液晶面板，包括栅控制器、源控制器以及像素单元，所述栅控制器通过多条扫描线向所述像素单元提供扫描信号，所述源控制器通过多条数据线向所述像素单元提供数据信号，其特征在于，所述液晶面板的驱动方法采用以上所述的任一驱动方法。

[0042] 有益效果：

[0043] 根据本发明提供的液晶面板及其驱动方法，可以在传统的 RGB 三像素液晶面板中通过改变其驱动方法模拟 2D1G 面板的显示，能够降低在侧看或斜视时产生的色偏，同时又不减小液晶面板的开口率，此外，还克服了单纯划分出全部蓝色子像素单元进行较高灰阶值 / 较低灰阶值驱动带来的由于亮度差异过大而导致的精细图像出现不平滑变化的问题，保障了液晶面板的显示品质。

附图说明

[0044] 通过下面结合附图进行的详细描述，本发明示例性实施例的上述和其它目的、特点和优点将会变得更加清楚，其中：

[0045] 图 1 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板的结构示意图；

[0046] 图 2 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板中的像素单元的结构示意图；

[0047] 图 3 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板的驱动方法的流程图；

[0048] 图 4 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板中的子像素单元矩阵的示意图；

[0049] 图 5 示出根据本发明示例性实施例的蓝色子像素单元对的排列方式的示例；

[0050] 图 6 示出根据本发明示例性实施例的向蓝色子像素单元对提供较高灰阶 BH 和较低灰阶值 BL 的步骤的流程图；

[0051] 图 7 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板中蓝色子像素的正视角度和斜视角度的实际亮度曲线图；

[0052] 图 8 示出用于解释根据本发明示例性实施例的向子像素单元提供较高灰阶值和较低灰阶值的规则的示例；

[0053] 图 9 示出用于解释根据另一本发明示例性实施例的向子像素单元提供较高灰阶值和较低灰阶值的规则的示例；

[0054] 图 10 示出用于解释根据本发明又一示例性实施例的向子像素单元提供较高灰阶值和较低灰阶值的规则的示例。

具体实施方式

[0055] 现将详细参照本发明的示例性实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中,相同的标号始终指的是相同的部件。以下将通过参照附图来说明所述实施例,以便解释本发明。

[0056] 图 1 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板的结构示意图。如图 1 所示,液晶面板主要包括具有多个像素单元 a、b 的显示区域 1、栅控制器 2 和源控制器 3,其中,所述栅控制器 2 通过多条扫描线向所述像素单元 a、b 提供扫描信号,所述源控制器 3 通过多条数据线向所述像素单元 a、b 提供数据信号。

[0057] 图 2 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板中的像素单元的示意图。参照图 2,每一像素单元 a 包括红色子像素单元 Ra、绿色子像素单元 Ga 以及蓝色子像素单元 Ba。

[0058] 本实施例的目的是通过改变液晶面板的驱动方法,在如上的 RGB 三像素液晶面板中模拟 2D1G 面板的显示,达到降低侧看或斜视时产生的色偏问题。

[0059] 为此,本发明采用了如下的技术方案:

[0060] 图 3 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板的驱动方法的流程图。参照图 3,在步骤 S100,提供一液晶面板,所述液晶面板包括 M 行 $\times$ N 列的像素单元,其中,M、N 为大于 1 的正整数,其中,每个像素单元依次由红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元组成,使得所述液晶面板包括 M 行 $\times$ 3N 列的子像素单元矩阵。图 4 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板中的子像素单元矩阵的示意图。参照图 4,在所述子像素单元矩阵中,第 (m, 3n-2) 子像素单元指示红色子像素单元 R,第 (m, 3n-1) 子像素单元指示绿色子像素单元 G,第 (m, 3n) 子像素单元指示蓝色子像素单元 B, $m \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $n \in [1, 2, 3, \dots, N]$ 。

[0061] 在步骤 S200,针对子像素单元矩阵,执行以下划分操作中的至少一种划分操作:将部分蓝色子像素单元划分为由一对蓝色子像素单元组成的蓝色子像素单元对,将部分红色子像素单元划分为由一对红色子像素单元组成的红色子像素单元对、将部分绿色子像素单元划分为由一对绿色子像素单元组成的绿色子像素单元对;或者,针对子像素单元矩阵,将全部蓝色子像素单元划分为由一对蓝色子像素单元组成的蓝色子像素单元对,并执行以下划分操作中的至少一种:将部分红色子像素单元划分为由一对红色子像素单元组成的红色子像素单元对、将部分绿色子像素单元划分为由一对绿色子像素单元组成的绿色子像素单元对。

[0062] 可以看出,根据上述划分方式,可获取至少一种子像素单元中的部分子像素单元构成的驱动图案,或者,可获取全部蓝色子像素单元与至少一种其他子像素单元中的部分子像素单元构成的驱动图案,从而能够弥补单纯划分出全部蓝色子像素单元进行较高灰阶值/较低灰阶值驱动带来的成像缺陷。

[0063] 下面,将结合图 5 以蓝色子像素单元为例来详细说明蓝色子像素单元对的组成。

[0064] 具体说来,图 5 中的 (A) 示出根据本发明示例性实施例的蓝色子像素单元对的排列方式的示例。具体说来,参照图 5 中的 (A),虚线所示的蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元 1 与第二蓝色子像素单元 2 可以为同一列蓝色子像素单元中的相邻子像素单

元。图 5 中的 (B) 示出根据本发明示例性实施例的蓝色子像素单元对的另一排列方式的示例。具体说来,参照图 5 中的 (B),虚线所示的蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元 3 与第二蓝色子像素单元 4 可以为同一列蓝色子像素单元中的具有固定间隔的非相邻子像素单元,这里,图 5 中的 (B) 所示的固定间隔为 1 个蓝色子像素单元,但是应理解,所述固定间隔可以是任意个蓝色子像素单元,在这里不做任何限制。

[0065] 此外,基于同样的划分规则,红色子像素单元对中的第一红色子像素单元与第二红色子像素单元可以为同一列红色子像素单元中的相邻子像素单元或具有固定间隔的非相邻子像素单元;或者,绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元与第二绿色子像素单元可以为同一列绿色子像素单元中的相邻子像素单元或具有固定间隔的非相邻子像素单元。

[0066] 再次参照图 3,在步骤 S300,向子像素单元对中的第一子像素单元提供较高灰阶值,向子像素单元对中的第二子像素单元提供较低灰阶值。

[0067] 这里,可针对划分出的每一种颜色的子像素单元对进行较高灰阶值和较低灰阶值的分配。具体说来,可向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元提供较高灰阶值 BH,向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供较低灰阶值 BL;其中,较高灰阶值 BH 与较低灰阶值 BL 的组合,使得蓝色子像素单元在斜视角度的亮度曲线趋近于预定 Gamma 曲线;向每个红色子像素单元对中的第一红色子像素单元提供较高灰阶值 RH,向每个红色子像素单元对中的第二红色子像素单元提供较低灰阶值 RL;其中,较高灰阶值 RH 与较低灰阶值 RL 的组合,使得红色子像素单元在斜视角度的亮度曲线趋近于所述预定 Gamma 曲线;向每个绿色子像素单元对中的第一绿色子像素单元提供较高灰阶值 GH,向每个绿色子像素单元对中的第二绿色子像素单元提供较低灰阶值 GL;其中,较高灰阶值 GH 与较低灰阶值 GL 的组合,使得绿色子像素单元在斜视角度的亮度曲线趋近于所述预定 Gamma 曲线。

[0068] 这里,Gamma 曲线(即,Gamma(γ)曲线)可根据实际液晶面板的需要确定, γ 的取值可以为 1.8 ~ 2.4。以蓝色子像素单元为例,所述蓝色子像素单元在斜视角度的亮度曲线指示由所有蓝色子像素对的显示亮度平均值在不同的 γ 取值下所形成的连续曲线。

[0069] 其中,所述正视角度的 α 为 0° ,所述斜视角度的 β 的范围是 $30^\circ \sim 80^\circ$,下面,结合图 6 以蓝色子像素为例来具体说明向蓝色子像素单元对提供较高灰阶 BH 和较低灰阶值 BL 的详细步骤。

[0070] 图 6 示出根据本发明示例性实施例的向蓝色子像素单元对提供较高灰阶 BH 和较低灰阶值 BL 的步骤的流程图。

[0071] 参照图 6,在步骤 S101,获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在正视角度的 α 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv \propto B_0$;

[0072] 在步骤 S102,获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在斜视角度的 β 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv \propto B_0$;

[0073] 在步骤 S103,根据公式: $\left(\frac{B}{255}\right)^\gamma = \frac{LvB}{Lv(255)}$,分别计算所述液晶面板的蓝色子像素单元在正视角度的 α 和斜视角度的 β 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $B-Lv \propto B$ 和 $B-Lv \propto B$;

[0074] 在步骤 S104,向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元提供的较高灰阶

值 BH 与向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供的较低灰阶值 BL 满足以下关系式：

$$[0075] \quad \Delta 1 = Lv \alpha B + Lv \alpha B - Lv \alpha (BH) - Lv \alpha (BL) ;$$

$$[0076] \quad \Delta 2 = Lv \beta B + Lv \beta B - Lv \beta (BH) - Lv \beta (BL) ;$$

$$[0077] \quad y1 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2 ;$$

[0078] 其中, $y1$ 取最小值, $Lv \alpha B$ 和 $Lv \beta B$ 的取值从关系曲线 $B-Lv \alpha B$ 和 $B-Lv \beta B$ 查找取得, $Lv \alpha (BH)$ 和 $Lv \alpha (BL)$ 的取值从关系曲线 $B_0-Lv \alpha B_0$ 查找取得, $Lv \beta (BH)$ 和 $Lv \beta (BL)$ 的取值从关系曲线 $B_0-Lv \beta B_0$ 查找取得；

[0079] 在步骤 S105, 对于每个蓝色子像素单元对, 根据步骤 S104, 都获得相应的一个灰阶值 BH 与 BL 的组合, 重新制定该液晶面板关于蓝色子像素单元的显示查找表。

[0080] 下面以预定的 Gamma(γ) 曲线中 $\gamma = 2.2$, 正视角度的 $\alpha = 0^\circ$, 斜视角度的 $\beta = 60^\circ$ 为具体的例子, 对向每个蓝色子像素单元对提供较高灰阶值 BH 和较低灰阶值 BL 的具体过程进行详细说明。

[0081] 首先, 分别获取所述液晶面板的蓝色子像素单元在正视角度的 $\alpha = 0^\circ$ 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 B_0-Lv0B_0 和在斜视角度的 $\beta = 60^\circ$ 下的实际亮度与灰阶值的关系曲线 $B_0-Lv60B_0$ 。图 7 示出根据本发明示例性实施例的液晶面板中蓝色子像素的正视角度和斜视角度的实际亮度曲线图, 如图 7 所示的关系曲线图。其中该液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶值, 从 0 ~ 255。

[0082] 然后, 根据公式: $(\frac{B}{255})^\gamma = \frac{LvB}{Lv(255)}$, 分别计算获取液晶面板的蓝色子像素单元在

正视角度的 $\alpha = 0^\circ$ 和斜视角度的 $\beta = 60^\circ$ 下的理论亮度与灰阶值的关系曲线 $B-Lv0B$ 和 $B-Lv60B$ 。其中, 在前述公式中, 正视角度的 $\alpha = 0^\circ$ 时 $Lv(255)$ 取前述曲线 B_0-Lv0B_0 中 $B_0 = 255$ 对应的亮度值, 在斜视角度的 $\beta = 60^\circ$ 时 $Lv(255)$ 取前述曲线 $B_0-Lv60B_0$ 中 $B_0 = 255$ 对应的亮度值。

[0083] 进一步地, 向每个蓝色子像素单元对中的第一蓝色子像素单元 1 提供的较高灰阶值 B1H 与向每个蓝色子像素单元对中的第二蓝色子像素单元 2 提供的较低灰阶值 B2L 满足以下关系式满足以下关系式：

$$[0084] \quad \Delta 1 = Lv0B - Lv0B - Lv0(B1H) - Lv0(B2L) ;$$

$$[0085] \quad \Delta 2 = Lv60B - Lv60B - Lv60(B1H) - Lv60(B2L) ;$$

$$[0086] \quad y1 = \Delta 1^2 + \Delta 2^2 ;$$

[0087] 其中, 从理论亮度曲线 $B-Lv0B$ 和 $B-Lv60B$ 查找取得 $Lv0B$ 和 $Lv60B$ 的取值, 此时, 从实际亮度曲线 B_0-Lv0B_0 查找出 $Lv0(B1H)$ 和 $Lv0(B2L)$, 从实际亮度曲线 $B_0-Lv60B_0$ 查找 $Lv60(B1H)$ 和 $Lv60(B2L)$, 使得上述关系式中 y 的取值最小, 得到相应的灰阶值 B1H 与 B2L。

[0088] 最后, 根据前述的计算方式都获得相应的一个 B1H 与 B2L 的组合, 重新制定该液晶面板关于蓝色子像素单元的显示查找表。在驱动液晶面板时, 若显示一幅画面时, 从该显示查找表中确定向第一像素单元 1 中的蓝色子像素 B1 提供灰阶值 B1H, 向所述第二像素单元 2 中的蓝色子像素 B2 提供灰阶值 B2L。

[0089] 此外, 可基于同样的方式向红色或绿色子像素对提供相应的较高灰阶值和较低灰阶值, 在此将不再赘述。

[0090] 作为优选方式,在向各个子像素单元对分配较高灰阶值和较低灰阶值时,可考虑同种颜色的子像素单元或位置上彼此邻近的子像素单元之间的影响,通过形成特定的驱动图案来保证液晶面板的成像质量。

[0091] 以下,将结合图 8-图 10 来具体说明针对图 4 示出的液晶面板如何向各个子像素单元提供较高灰阶值和较低灰阶值的示例性规则。

[0092] 如图 8 所示,作为示例,对于 $i \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $j \in [1, 2, 3, \dots, 3N-3]$,第 (i, j) 子像素单元与第 $(i, j+3)$ 子像素单元不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (i, j) 子像素单元与第 $(i, j+3)$ 子像素单元不同时被提供各自的较低灰阶值。也就是说,对于同一种颜色的子像素单元而言,相邻像素之中的该子像素单元不会同时被提供较高灰阶值或较低灰阶值。

[0093] 作为示例,如图 9 所示,针对划分出蓝色子像素单元对、红色子像素单元对和绿色子像素单元对之中的两种子像素单元对的液晶面板,在满足图 8 所示规则的情况下,进一步地,对于 $p \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $q \in [1, 2, 3, \dots, 3N-1]$,第 (p, q) 子像素单元与第 $(p, q+1)$ 子像素单元不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (p, q) 子像素单元与第 $(p, q+1)$ 子像素单元不同时被提供各自的较低灰阶值。也就是说,在仅针对液晶面板中的两种颜色子像素单元提供较高灰阶值和较低灰阶值的情况下,位置上相邻的两种颜色的子像素单元不会同时被提供较高灰阶值或较低灰阶值。

[0094] 作为示例,如图 10 所示,针对划分出蓝色子像素单元对、红色子像素单元对和绿色子像素单元对这三种子像素单元对的液晶面板,在满足图 8 所示规则的情况下,进一步地,对于 $p \in [1, 2, 3, \dots, M]$, $q \in [1, 2, 3, \dots, 3N-2]$,第 (p, q) 子像素单元、第 $(p, q+1)$ 子像素单元与第 $(p, q+2)$ 子像素单元不同时被提供各自的较高灰阶值,并且,第 (p, q) 子像素单元、第 $(p, q+1)$ 子像素单元与第 $(p, q+2)$ 子像素单元不同时被提供各自的较低灰阶值。也就是说,在针对液晶面板中的三种颜色子像素单元提供较高灰阶值和较低灰阶值的情况下,位置上相邻的三种子像素单元不会同时被提供较高灰阶值或较低灰阶值。

[0095] 在根据本发明示例性实施例的液晶面板及其驱动方法中,可以在传统的 RGB 三像素液晶面板中通过改变其驱动方法模拟 2D1G 面板的显示,能够降低在侧看或斜视时产生的色偏,同时又不减小液晶面板的开口率,此外,还克服了单纯划分出全部蓝色子像素单元进行较高灰阶值/较低灰阶值驱动带来的由于亮度差异过大而导致的精细图像出现不平滑变化的问题,保障了液晶面板的显示品质。

[0096] 显然,本发明的保护范围并不局限于上诉的具体实施方式,本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

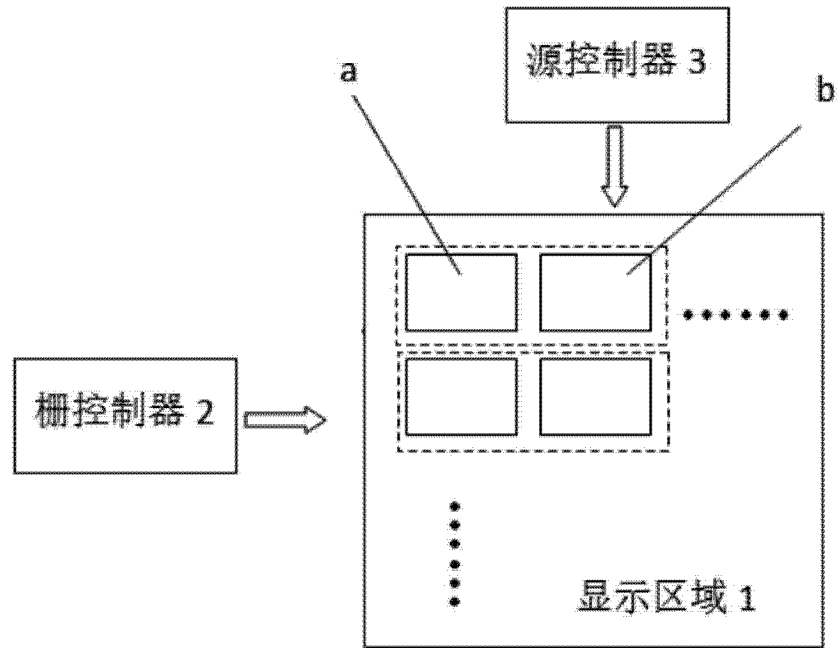


图 1

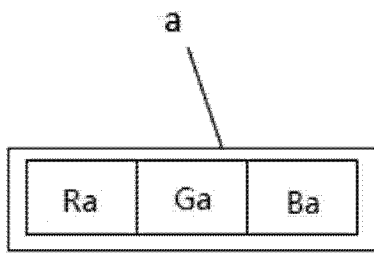


图 2

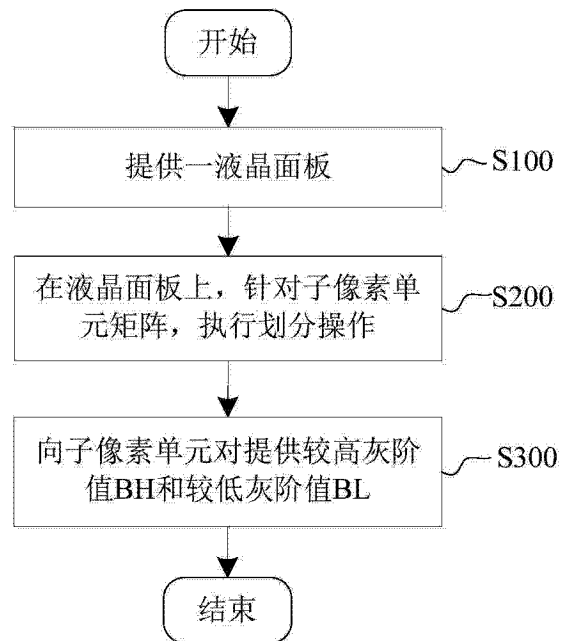


图 3

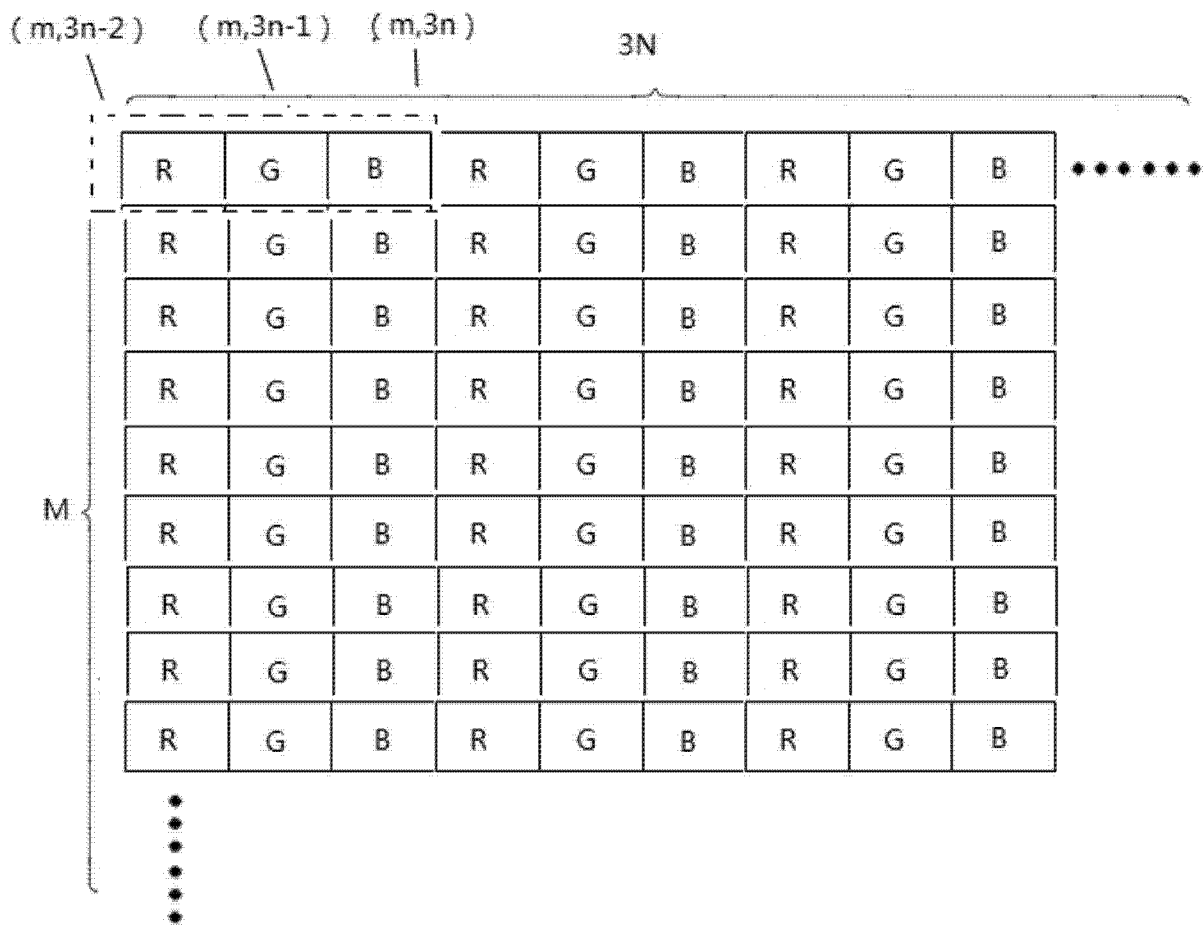


图 4

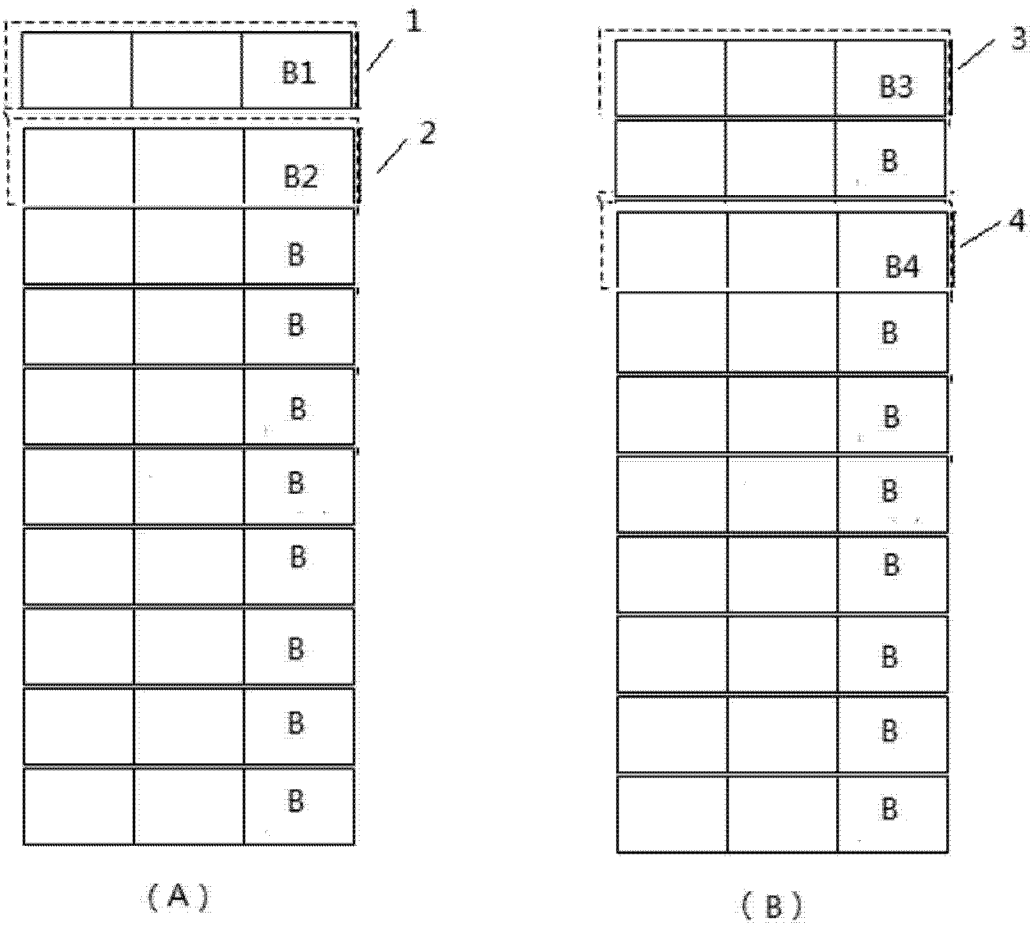


图 5

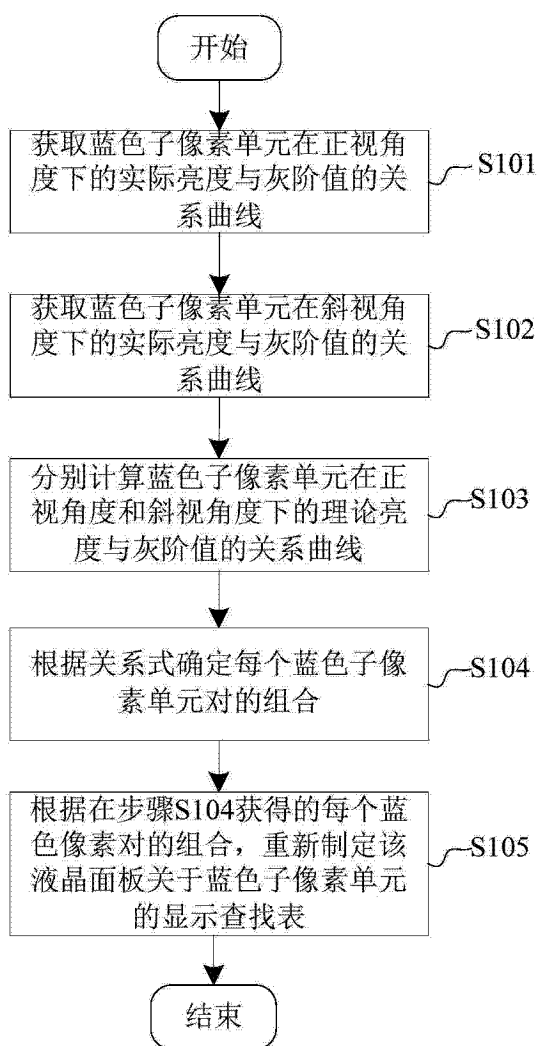


图 6

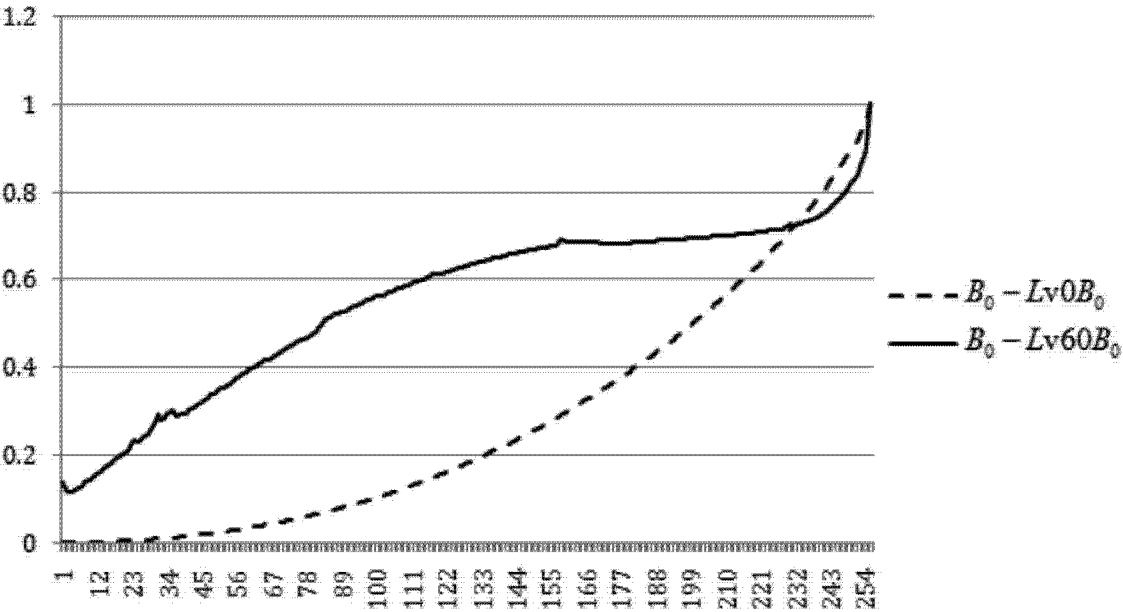


图 7

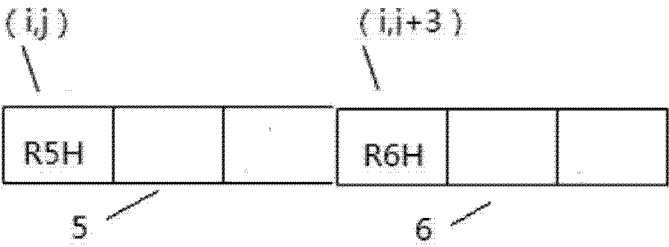


图 8

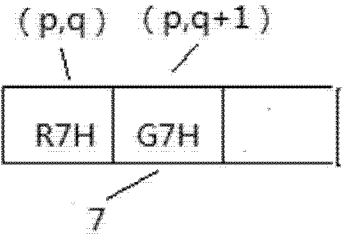


图 9

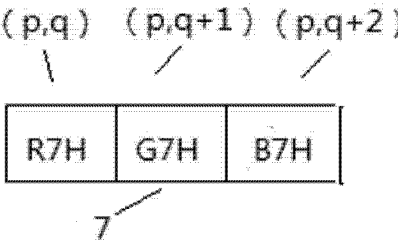


图 10

专利名称(译)	液晶面板及其驱动方法		
公开(公告)号	CN104900203A	公开(公告)日	2015-09-09
申请号	CN201510320828.X	申请日	2015-06-11
[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	陈黎暄 康志聪		
发明人	陈黎暄 康志聪		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/1333		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/2003 G09G3/3648 G09G3/3677 G09G2300/0443 G09G2300/0452 G09G2320/0233 G09G2320/0276 G09G2320/028		
代理人(译)	孙伟峰		
其他公开文献	CN104900203B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶面板及其驱动方法，所述方法包括：提供一液晶面板，所述液晶面板包括M行×N列的像素单元矩阵，其中，每个像素单元依次由红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元组成，使得所述液晶面板包括M行×3N列的子像素单元矩阵，针对子像素单元矩阵，执行划分操作，并向每个颜色子像素单元对中的第一子像素单元提供较高灰阶值BH，向每个颜色像素单元对中的第二蓝色子像素单元提供较低灰阶值BL，使得每个颜色子像素单元在斜视角度下的亮度曲线趋近于预定Gamma曲线。根据所述液晶面板及其驱动方法，能够降低在侧看或斜视液晶面板时产生的色偏。

