(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
2016 年 2 月 25 日 (25.02.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/026147 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/085038

(22) 国际申请日: 2014 年 8 月 22 日 (22.08.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410407363.7 2014 年 8 月 18 日 (18.08.2014) 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: **陈黎暄 (CHEN, Lixuan)**; 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: **深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室（恒裕中心 B 座）, Guangdong 518054 (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, IR, 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, SA, 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, ST, 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,

[见续页]

(54) **Title**: GREYSCALE VALUE SETTING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL PANEL, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) **发明名称** : 液晶面板的灰阶值设定方法以及液晶显示器

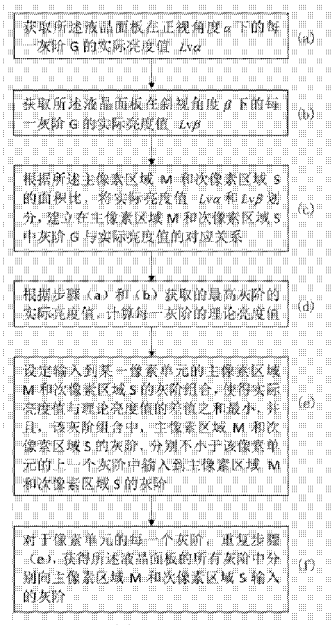


图 3 / Fig. 3

A Actual brightness value (Lvα) of each greyscale (G) of liquid crystal panel at front view angle α is obtained

B Actual brightness value (Lvβ) of each greyscale (G) of liquid crystal panel at oblique view angle β is obtained

C According to area ratio of main pixel areas (M) and sub-pixel areas (S), actual brightness values (Lvα and Lvβ) are divided, and corresponding relationship between greyscales (G) in main pixel areas (M) and sub-pixel areas (S) and actual brightness values is established

D According to maximum greyscale actual brightness value obtained in steps (a) and (b), theoretical brightness values of each greyscale are calculated

E Combination of greyscales inputted into main pixel area (M) and sub-pixel area (S) of pixel unit is set, so that sum of differences between actual brightness values and theoretical brightness values is smallest, and in combination of greyscales, greyscales of main pixel area (M) and sub-pixel area (S) are respectively not less than greyscales inputted into main pixel area (M) and sub-pixel area (S) in previous greyscales of pixel unit

F Step (e) is repeated for each greyscale of pixel units, and greyscales respectively inputted into main pixel areas (M) and sub-pixel areas (S) in all greyscales of liquid crystal panel are obtained

(57) **Abstract**: A greyscale value setting method for a liquid crystal panel (2), and a liquid crystal display using the method for greyscale value setting. Each pixel unit (20) in the liquid crystal panel (2) comprises a main pixel area (M) and a sub-pixel area (S) having an area ratio of a : b. The method comprises the steps of: actual brightness values (Lvα, Lvβ) of each greyscale (G) of the liquid crystal panel (2) at front view and oblique view angles are obtained; according to the area ratio of the main pixel areas (M) and the sub-pixel areas (S), the actual brightness values (Lvα, Lvβ) are divided, and a corresponding relationship between the greyscales (G) in the main pixel areas (M) and the sub-pixel areas (S) and the actual brightness values (Lvα, Lvβ) is established; theoretical brightness values (LvGα, LvGβ) of each greyscale (G) are calculated; a combination of greyscales (G) inputted into a main pixel area (M) and a sub-pixel area (S) is set, so that with regard to a pixel unit (20) at the front view and oblique view angles, the sum of the differences between the actual brightness values (Lvα, Lvβ) and the theoretical brightness values (LvGα, LvGβ) is the smallest; the previous step is repeated for each greyscale (G), and greyscales (Gmx, Gsx) respectively inputted into the main pixel areas (M) and the sub-pixel areas (S) in all the greyscales (G) of the liquid crystal panel (2) are obtained.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2016/026147 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

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（2）的灰阶值设定方法及采用该方法设定灰阶值的液晶显示器。液晶面板（2）中每一像素单元（20）包括面积比为 a:b 的主像素区域（M）和次像素区域（S）；该方法包括步骤：获取液晶面板（2）在正视和斜视角度下的每一灰阶（G）的实际亮度值（Lvα，Lvβ）；根据主像素区域（M）和次像素区域（S）的面积比将实际亮度值（Lvα，Lvβ）划分，建立在主像素区域（M）和次像素区域（S）中灰阶（G）与实际亮度值（Lvα，Lvβ）的对应关系；计算每一灰阶（G）的理论亮度值（LvGα，LvGβ）；设定输入到主像素区域（M）和次像素区域（S）的灰阶（G）组合，使得该像素单元（20）在正视和斜视角度下，实际亮度值（Lvα，Lvβ）与理论亮度值（LvGα，LvGβ）的差值之和最小；对于每一个灰阶（G），重复上一步骤，获得液晶面板（2）的所有灰阶（G）中分别向主像素区域（M）和次像素区域（S）输入的灰阶（Gmx，Gsx）。

说 明 书

液晶面板的灰阶值设定方法以及液晶显示器

技术领域

本发明涉及液晶显示器技术领域，尤其涉及一种液晶面板的灰阶值设定方法以及采用该方法设定灰阶值的液晶显示器。

背景技术

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。

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。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。对于一个像素单元的一个灰阶值，如何分别设定主像素区域和次像素区域的灰阶值，使得主像素区域和次像素区域的灰阶值的组合能够达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果，这是一个需要解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种液晶面板的灰阶值设定方法，以解决在 2D1G 技术中主像素区域和次像素区域的灰阶值设定问题。

为了实现上述目的，本发明采用了如下的技术方案：

一种液晶面板的灰阶值设定方法，所述液晶面板包括多个像素单元，每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S，所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b，其中，该方法包括步骤：

S101、获取所述液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$；

S102、获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$；

S103、根据所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比，将实际亮度值 $Lv\alpha$ 和 $Lv\beta$ 按照如下的关系式进行划分：

$$LvM\alpha : LvS\alpha = a : b, LvM\alpha + LvS\alpha = Lv\alpha;$$
$$LvM\beta : LvS\beta = a : b, LvM\beta + LvS\beta = Lv\beta;$$

分别获取所述主像素区域 M 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvM\alpha$ 和 $LvM\beta$；分别获取所述次像素区域 S 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvS\alpha$ 和 $LvS\beta$；

S104、根据步骤 S101 和 S102 获取的最高灰阶 max 的实际亮度值 $Lv\alpha(\max)$ 和 $Lv\beta(\max)$，结合公式：$gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $(\frac{G}{\max})^{\gamma} = \frac{LvG}{Lv(\max)}$；计算获取所述液晶面板在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的理论亮度值 $LvG\alpha$ 和 $LvG\beta$；

S105、对于像素单元的其中一个灰阶 Gx，假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gmx 和 Gsx，根据步骤 S103 的结果得到实际亮度值 $LvMx\alpha$、$LvMx\beta$、$LvSx\alpha$ 和 $LvSx\beta$，根据步骤 S104 的结果得到理论亮度值 $LvGx\alpha$ 和 $LvGx\beta$；计算以下关系式：

$$\Delta 1 = LvMx\alpha + LvSx\alpha - LvGx\alpha;$$
$$\Delta 2 = LvMx\beta + LvSx\beta - LvGx\beta;$$
$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

并且判断：

$$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1);$$

在满足条件 $Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1)$ 的情况下 y 取得最小值时对应的灰阶 Gmx 和 Gsx，设定为像素单元在灰阶 Gx 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶；

S106、对于像素单元的每一个灰阶 G，重复步骤 S105，获得所述液晶面板

的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

其中，所述正视角度 α 为 0°，所述斜视角度 β 为 30~80°。

其中，所述斜视角度 β 为 60°。

其中，所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶，从 0~255，其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

其中，所述获取液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$ 的步骤包括：

获取所述液晶面板在正视角度 α 下的 gamma 曲线；

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\alpha$。

其中，所述获取液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$ 的步骤包括：

获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的 gamma 曲线；

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\beta$。

其中，在完成步骤 S106 之后，得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线，对所述 Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线中出现的奇异点采用局部加权回归散点平滑法进行处理。

其中，在完成步骤 S106 之后，得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线，对所述 Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线中出现的奇异点采用幂函数拟合处理。

其中，所述幂函数的表达式为：f=m*x^n+k。

本发明的另一方面是提供了一种液晶显示器，包括相对设置的背光模组以及液晶面板，所述背光模组提供显示光源给液晶面板，以使所述液晶面板显示影像，所述液晶面板包括多个像素单元，每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S，所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b，其中，所述液晶面板采用如前所述的方法设定灰阶值。

有益效果：

本发明实施例提供的液晶显示器，将每一像素单元分为面积不等的主像素

区域和次像素区域，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。其中，按照本发明实施例提供的灰阶值设定方法对主像素区域和次像素区域的灰阶进行设定，使得主像素区域和次像素区域在正视角度和斜视角度下，其获得的gamma曲线都接近于$gamma(\gamma) = 2.2$，在达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果，在保证正视角度的显示效果不发生明显变化的情况下，改善了大视角度时的漏光问题和色偏问题。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的液晶显示器的结构示意图。

图 2 是本发明实施例提供的液晶面板的部分像素单元的示意图。

图 3 是本发明实施例提供的灰阶值设定方法的流程图。

图 4 是本发明实施例提供的液晶面板在灰阶调整之前的gamma曲线图。

图 5 是本发明实施例提供的液晶面板在灰阶调整之后的gamma曲线图。

图 6 是本发明实施例在灰阶调整之后的灰阶与亮度的关系曲线图。

图 7 是本发明另一实施例提供的液晶面板在灰阶调整之后的gamma曲线图。

图 8 是本发明另一实施例在灰阶调整之后的灰阶与亮度的关系曲线图。

具体实施方式

为了更好地阐述本发明的技术特点和结构，以下结合实施例及其附图进行详细描述。

图 1 是本实施例提供的液晶显示器的结构示意图；图 2 是本实施例中液晶面板的部分像素单元的示意图。参阅图 1 和图 2，本实施例提供的液晶显示器，包括相对设置的背光模组 1 以及液晶面板 2，所述背光模组 1 提供显示光源给液晶面板 2，以使所述液晶面板 2 显示影像。其中，所述液晶面板 2 包括多个像素单元 20，每一像素单元 20 包括主像素区域（Main pixel）M 和次像素区域（Sub pixel）S，所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b。

如图 2 中，同一像素单元 20 中的主像素区域 M 和次像素区域 S 连接到不同的数据线 Dn、Dn+1 和相同扫描线 Gn，通过数据线 Dn、Dn+1 分别向主像素区域 M

和次像素区域S提供不同灰阶值的数据信号，通过扫描线Gn向主像素区域M和次像素区域S提供扫描信号，即同一像素单元20中的主像素区域M和次像素区域S会被同一扫描信号开启。

如上所提供的液晶显示器中，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。

对于如上所提供的液晶显示器，本实施例提供了一种灰阶值设定方法，主要用于分别设定主像素区域M和次像素区域S的灰阶值。如图3所示的流程图，该方法包括步骤：

（a）、获取所述液晶面板在正视角度α下的每一灰阶G的实际亮度值 $Lv\alpha$。

（b）、获取所述液晶面板在斜视角度β下的每一灰阶G的实际亮度值 $Lv\beta$。

（c）、根据所述主像素区域M和次像素区域S的面积比，将实际亮度值 $Lv\alpha$ 和$Lv\beta$划分，建立在主像素区域M和次像素区域S中灰阶G与实际亮度值的对应关系。按照如下的关系式进行划分：

$$LvM\alpha : LvS\alpha = a : b, LvM\alpha + LvS\alpha = Lv\alpha;$$
$$LvM\beta : LvS\beta = a : b, LvM\beta + LvS\beta = Lv\beta;$$

分别获取所述主像素区域M在正视角度 α和斜视角度β下的每一灰阶G的实际亮度值 $LvM\alpha$和$LvM\beta$；分别获取所述次像素区域S在正视角度α和斜视角度β下的每一灰阶G的实际亮度值 $LvS\alpha$和 $LvS\beta$。

（d）、根据步骤（a）和（b）获取的最高灰阶的实际亮度值，计算每一灰阶的理论亮度值。例如最高灰阶max的实际亮度值 $Lv\alpha(\max)$和$Lv\beta(\max)$，结合公式：$gamma(\gamma) = 2.2$以及$(\frac{G}{\max})^{\gamma} = \frac{LvG}{Lv(\max)}$；计算获取所述液晶面板在正视角度$\alpha$和斜视角度$\beta$下的每一灰阶G的理论亮度值 $LvG\alpha$和$LvG\beta$。

（e）、设定输入到某一像素单元的主像素区域M和次像素区域S的灰阶组合，使得实际亮度值与理论亮度值的差值之和最小，并且，该灰阶组合中，主像素区域M和次像素区域S的灰阶，分别不小于该像素单元的上一个灰阶中输入到主像素区域M和次像素区域S的灰阶。具体地，对于像素单元的其中一个灰阶Gx，假定输入到主像素区域M和次像素区域S的灰阶分别为Gmx和Gsx，

根据步骤（c）的结果得到实际亮度值$LvMx\alpha$、$LvMx\beta$、$LvSx\alpha$和$LvSx\beta$，根据步骤（d）的结果得到理论亮度值$LvGx\alpha$和$LvGx\beta$；该像素单元的上一个灰阶G(x-1)需要输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gm(x-1)和Gs(x-1)；计算以下关系式：

$$\Delta 1 = LvMx\alpha + LvSx\alpha - LvGx\alpha;$$
$$\Delta 2 = LvMx\beta + LvSx\beta - LvGx\beta;$$
$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

并且判断：

$$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1);$$

在满足条件$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1)$的情况下 y 取得最小值时对应的灰阶 Gmx 和 Gsx，设定为像素单元在灰阶 Gx 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

（f）、对于像素单元的每一个灰阶，重复步骤（e），获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

在本实施例中，正视角度 α 为 0°，斜视角度β为 60°。在另外的一些实施例中，斜视角度β也可以在 30~80°的范围内选择。其中，正视角度是指液晶显示器的正视角方向，斜视角度是指相对液晶显示器的正视角方向所形成的角度。

在本实施例中，所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶，从 0~255，其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

以主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b=2:1，正视角度 α=0°，斜视角度β=60°为具体的例子。

首先，获取液晶面板在正视角度 0°和斜视角度 60°下的gamma曲线，如图 4 所示。根据该gamma曲线确定在正视角度 0°和斜视角度 60°下每一灰阶 G（0-255）的实际亮度值$Lv0(0-255)$以及$Lv60(0-255)$。

然后，按照主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比 a:b=2:1，将实际亮度值$Lv0$和$Lv60$划分为$LvM0$、$LvS0$、$LvM60$和$LvS0$，$LvM0$、$LvS0$、$LvM60$和$LvS0$满足以下关系式：

$$LvM0 : LvS0 = 2:1, LvM0 + LvS0 = Lv0;$$
$$LvM60 : LvS60 = 2:1, LvM60 + LvS60 = Lv60;$$

获取主像素区域 M 在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下每一灰阶 G（0-255）的实际亮度值 $LvM0(0-255)$ 以及 $LvM60(0-255)$；获取次像素区域 S 在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下每一灰阶 G（0-255）的实际亮度值 $LvS0(0-255)$ 以及 $LvS60(0-255)$，建立在主像素区域 M 和次像素区域 S 中灰阶 G 与实际亮度值的对应关系。

进一步地，根据最高灰阶 255 灰阶的实际亮度值 $Lv0(255)$ 以及 $Lv60(255)$，结合公式：$gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $(\frac{G}{255})^{\gamma} = \frac{LvG}{Lv(255)}$；计算获取所述液晶面板在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下的每一灰阶 G（0-255）的理论亮度值 $LvG0(0-255)$ 以及 $LvG60(0-255)$，建立灰阶 G 与理论亮度值的对应关系。

进一步地，对于像素单元的其中一个灰阶 Gx（Gx 为 0-255 的其中一个），假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gmx 和 Gsx，根据前述建立的在主像素区域 M 和次像素区域 S 中灰阶 G 与实际亮度值的对应关系，得到灰阶 Gmx 和 Gsx 对应的实际亮度值 $LvMx0$、$LvMx60$、$LvSx0$ 和 $LvSx60$，根据前述建立的灰阶 G 与理论亮度值的对应关系，得到灰阶 Gx 对应的理论亮度值 $LvGx0$ 和 $LvGx60$；计算以下关系式：

$$\Delta 1 = LvMx0 + LvSx0 - LvGx0;$$
$$\Delta 2 = LvMx60 + LvSx60 - LvGx60;$$
$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

通过多次 Gmx 和 Gsx 取值组合尝试，当 Gmx 和 Gsx 的取值组合使得上式中 y 取得最小值时，将此时的灰阶 Gmx 和 Gsx 设定为像素单元在灰阶 Gx 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

最后，对于像素单元的每一个灰阶 G（0-255），重复上一步骤，最终获得液晶面板的所有灰阶（0-255）中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

本实施例通过对主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶进行调整后，液晶面板在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下的 gamma 曲线如图 5 所示。通过对主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶进行设定，使得主像素区域 M 和次像素区域 S 在正视角度和斜视角度下，其获得的 gamma 曲线都接近于 $gamma(\gamma) = 2.2$，在达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果。

图 6 示出了按照以上步骤设定后主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线图。如图 6 所示的关系曲线中，在 157 灰阶左右出现了灰阶反转，并且曲线上有很多奇异的离散数值点，这影响了液晶显示器的显示品质。

为了改善这个问题，在进行设定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶 Gmx 和 Gsx 的步骤时，加入了比较的条件。例如，对于像素单元的其中一个灰阶 Gx（例如 100 灰阶），假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gmx 和 Gsx；该像素单元的上一个灰阶 G(x-1) （99 灰阶）需要输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gm(x-1)和 Gs(x-1)；

在计算以下关系式：

$$\Delta 1 = LvMx\alpha + LvSx\alpha - LvGx\alpha;$$
$$\Delta 2 = LvMx\beta + LvSx\beta - LvGx\beta;$$
$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

的过程中，加入判断条件：

$$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1);$$

在满足条件 $Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1)$ 的情况下 y 取得最小值时对应的灰阶 Gmx 和 Gsx，设定为像素单元在灰阶 Gx 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。加入以上判断条件后，液晶面板在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下的 gamma 曲线如图 7 所示。

由于加入了判断条件，对于一个像素单元，后一个灰阶中输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别不小于该像素单元的前一个灰阶中输入的主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶，使得最终得到的灰阶与亮度的关系曲线中不会出现奇异点，得到平滑的曲线，修正了初始计算时出现的误差。

图 8 示出了按照加入判断条件的步骤设定后，主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线图。从图 8 中可以看出，Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线为平滑的曲线，其中，次像素区域 S 在 135 灰阶之后亮度饱和，因此按照本实施例进行设定灰阶值，可以提升液晶显示器的显示品质。

综上所述，本发明实施例提供的液晶显示器，将每一像素单元分为面积不等的主像素区域和次像素区域，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。其中，按照本发明实施例提供的灰阶值设定方法对主像素区域和次像素区域的灰阶进行设定，使得主像素区域和次像素区域在正视角度和斜视角度下，其获得的gamma曲线都接近于gamma(γ) = 2.2，在达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果，在保证正视角度的显示效果不发生明显变化的情况下，改善了大视角度时的漏光问题和色偏问题。

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。

权 利 要 求 书

1、一种液晶面板的灰阶值设定方法，所述液晶面板包括多个像素单元，每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S，所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b，其中，该方法包括步骤：

S101、获取所述液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$；

S102、获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$；

S103、根据所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比，将实际亮度值 $Lv\alpha$ 和 $Lv\beta$ 按照如下的关系式进行划分：

$$LvM\alpha : LvS\alpha = a : b, LvM\alpha + LvS\alpha = Lv\alpha;$$
$$LvM\beta : LvS\beta = a : b, LvM\beta + LvS\beta = Lv\beta;$$

分别获取所述主像素区域 M 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvM\alpha$ 和 $LvM\beta$；分别获取所述次像素区域 S 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvS\alpha$ 和 $LvS\beta$；

S104、根据步骤 S101 和 S102 获取的最高灰阶 max 的实际亮度值 $Lv\alpha(\max)$ 和 $Lv\beta(\max)$，结合公式：$gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $(\frac{G}{\max})^{\gamma} = \frac{LvG}{Lv(\max)}$；计算获取所述液晶面板在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的理论亮度值 $LvG\alpha$ 和 $LvG\beta$；

S105、对于像素单元的其中一个灰阶 Gx，假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gmx 和 Gsx，根据步骤 S103 的结果得到实际亮度值 $LvMx\alpha$、$LvMx\beta$、$LvSx\alpha$ 和 $LvSx\beta$，根据步骤 S104 的结果得到理论亮度值 $LvGx\alpha$ 和 $LvGx\beta$；计算以下关系式：

$$\Delta 1 = LvMx\alpha + LvSx\alpha - LvGx\alpha;$$
$$\Delta 2 = LvMx\beta + LvSx\beta - LvGx\beta;$$
$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

并且判断：

$$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1);$$

在满足条件 $Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1)$ 的情况下 y 取得最小值时对应的灰阶 Gmx 和 Gsx，设定为像素单元在灰阶 Gx 时分别向主像素区域 M 和次像素区

域 S 输入的灰阶；

S106、对于像素单元的每一个灰阶 G，重复步骤 S105，获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

2、根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述正视角度 α 为 0°，所述斜视角度 β 为 30~80°。

3、根据权利要求 2 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述斜视角度 β 为 60°。

4、根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶，从 0~255，其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

5、根据权利要求 2 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶，从 0~255，其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

6、根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述获取液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$ 的步骤包括：

获取所述液晶面板在正视角度 α 下的 gamma 曲线；

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\alpha$。

7、根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述获取液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$ 的步骤包括：

获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的 gamma 曲线；

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\beta$。

8、根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，在完成步骤 S106 之后，得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线，对所述 Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线中出现的奇异点采用局部加权回归散点平滑法进行处理。

9、根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，在完成步骤 S106 之后，得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线，对所述 Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线中出现的奇异点采用幂函数拟合处理。

10、根据权利要求 9 所述的液晶面板的灰阶值设定方法，其中，所述幂函数的表达式为：f=m*x^n+k。

11、一种液晶显示器，包括相对设置的背光模组以及液晶面板，所述背光模组提供显示光源给液晶面板，以使所述液晶面板显示影像，所述液晶面板包括多个像素单元，每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S，所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b，其中，所述液晶面板灰阶值设定方法包括步骤：

S101、获取所述液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$；

S102、获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$；

S103、根据所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比，将实际亮度值 $Lv\alpha$ 和 $Lv\beta$ 按照如下的关系式进行划分：

$$LvM\alpha : LvS\alpha = a : b, LvM\alpha + LvS\alpha = Lv\alpha;$$
$$LvM\beta : LvS\beta = a : b, LvM\beta + LvS\beta = Lv\beta;$$

分别获取所述主像素区域 M 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvM\alpha$ 和 $LvM\beta$；分别获取所述次像素区域 S 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvS\alpha$ 和 $LvS\beta$；

S104、根据步骤 S101 和 S102 获取的最高灰阶 max 的实际亮度值 $Lv\alpha(\max)$ 和 $Lv\beta(\max)$，结合公式：$gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $(\frac{G}{\max})^{\gamma} = \frac{LvG}{Lv(\max)}$；计算获取所述液晶面板在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的理论亮度值 $LvG\alpha$ 和 $LvG\beta$；

S105、对于像素单元的其中一个灰阶 Gx，假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 Gmx 和 Gsx，根据步骤 S103 的结果得到实际亮度值 $LvMx\alpha$、$LvMx\beta$、$LvSx\alpha$ 和 $LvSx\beta$，根据步骤 S104 的结果得到理论亮度值 $LvGx\alpha$ 和 $LvGx\beta$；计算以下关系式：

$$\Delta 1 = LvMx\alpha + LvSx\alpha - LvGx\alpha;$$
$$\Delta 2 = LvMx\beta + LvSx\beta - LvGx\beta;$$
$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

并且判断：

$$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1);$$

在满足条件$Gmx \geq Gm(x-1), Gsx \geq Gs(x-1)$的情况下 y 取得最小值时对应的灰阶 Gmx 和 Gsx，设定为像素单元在灰阶 Gx 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶；

S106、对于像素单元的每一个灰阶 G，重复步骤 S105，获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述正视角度 α 为 0°，所述斜视角度 β 为 30~80°。

13、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，所述斜视角度 β 为 60°。

14、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶，从 0~255，其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

15、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶，从 0~255，其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

16、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述获取液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$ 的步骤包括：

获取所述液晶面板在正视角度 α 下的 gamma 曲线；

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\alpha$。

17、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述获取液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$ 的步骤包括：

获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的 gamma 曲线；

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\beta$。

18、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，在完成步骤 S106 之后，得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线，对所述 Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线中出现的奇异点采用局部加权回归散点平滑法进行处理。

19、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，在完成步骤 S106 之后，得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 Gm-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 Gs-Lv 曲线，对所述 Gm-Lv 曲线和 Gs-Lv 曲线中出现的奇异点采用

幂函数拟合处理。

20、根据权利要求 19 所述的液晶显示器，其中，所述幂函数的表达式为：f=m*x^n+k。

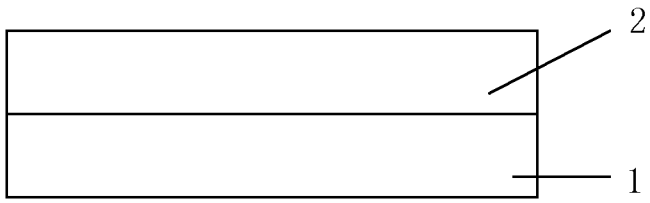


图 1

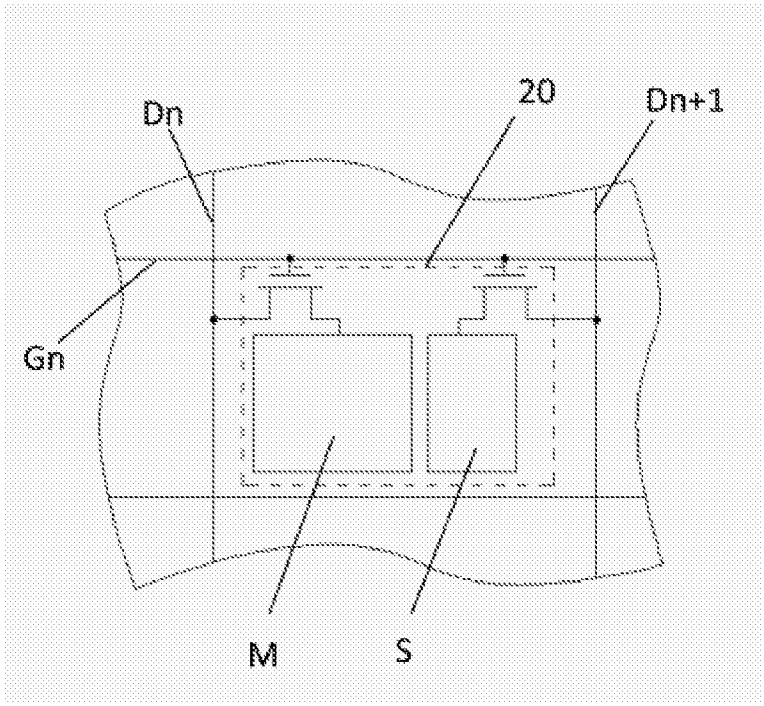


图 2

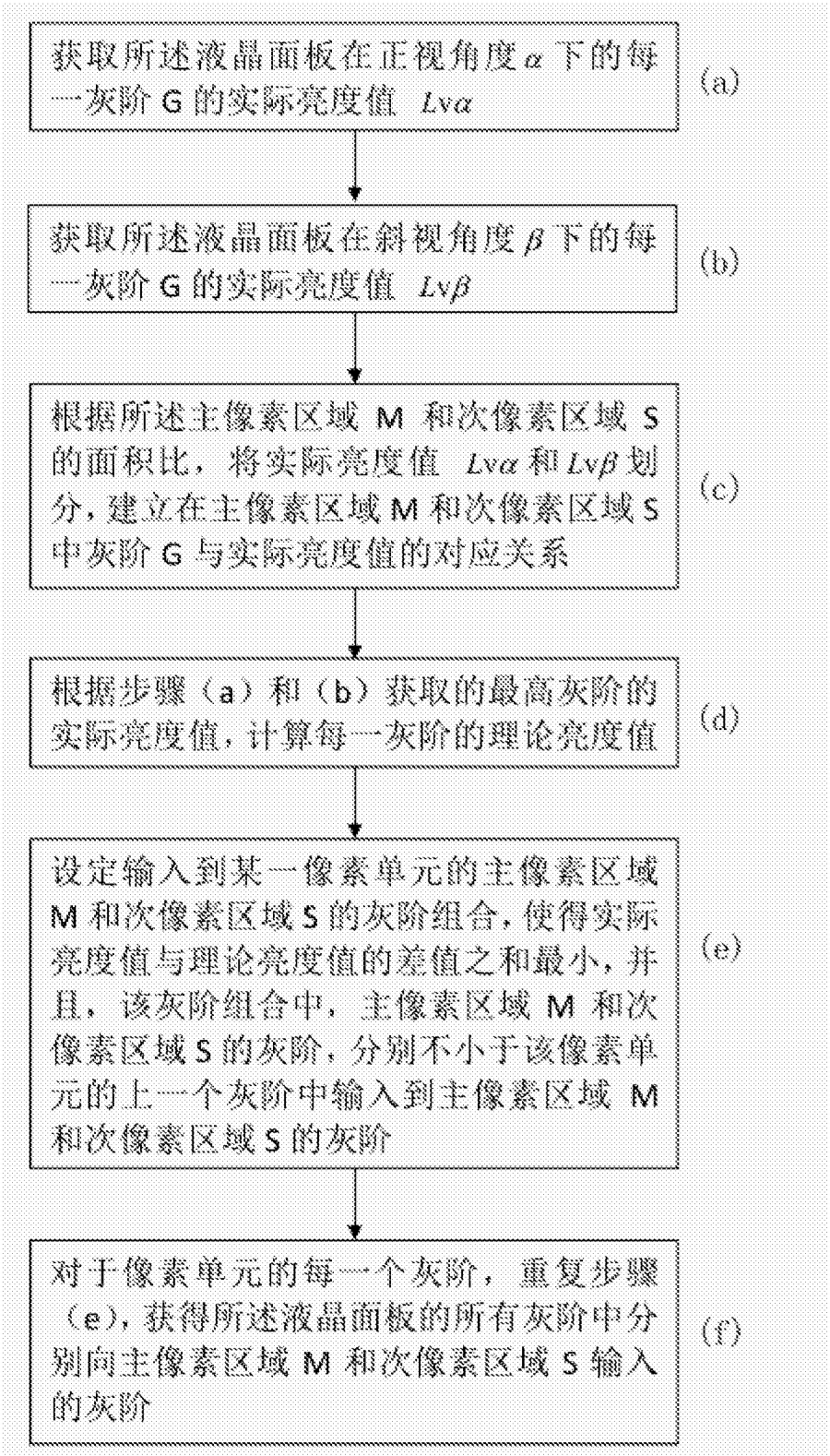

获取所述液晶面板在正视角度α下的每一灰阶G的实际亮度值 Lvα
(a)
获取所述液晶面板在斜视角度β下的每一灰阶G的实际亮度值 Lvβ
(b)
根据所述主像素区域M和次像素区域S的面积比，将实际亮度值 Lvα 和 Lvβ 划分，建立在主像素区域M和次像素区域S中灰阶G与实际亮度值的对应关系
(c)
根据步骤（a）和（b）获取的最高灰阶的实际亮度值，计算每一灰阶的理论亮度值
(d)
设定输入到某一像素单元的主像素区域M和次像素区域S的灰阶组合，使得实际亮度值与理论亮度值的差值之和最小，并且，该灰阶组合中，主像素区域M和次像素区域S的灰阶，分别不小于该像素单元的上一个灰阶中输入到主像素区域M和次像素区域S的灰阶
(e)
对于像素单元的每一个灰阶，重复步骤（e），获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域M和次像素区域S输入的灰阶
(f)

图 3

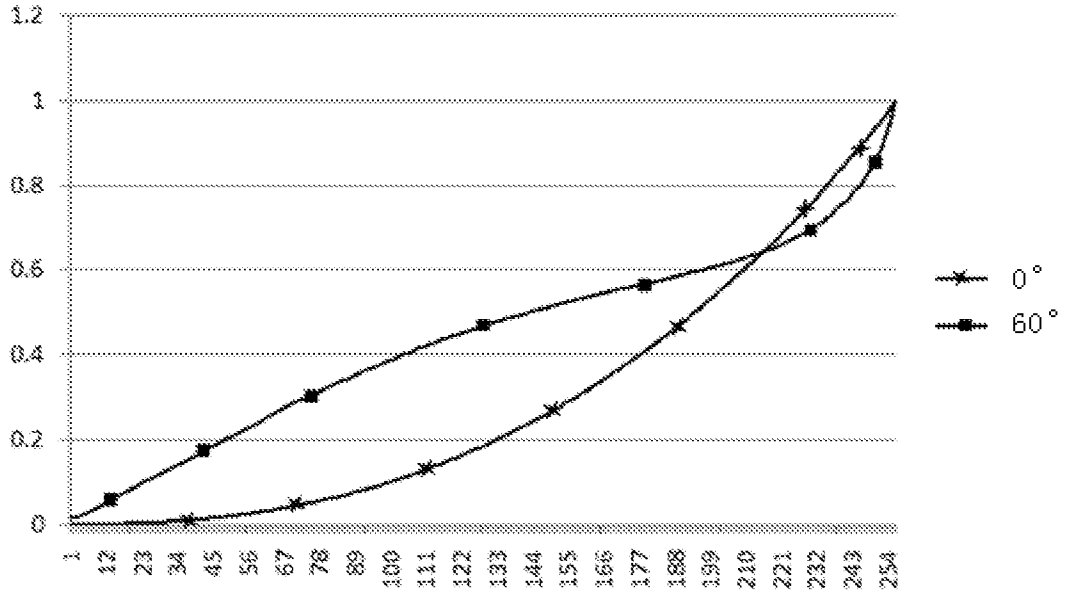

1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1
12
23
34
45
56
67
78
89
100
111
122
133
144
155
166
177
188
199
210
221
232
243
254
0°
60°

图 4

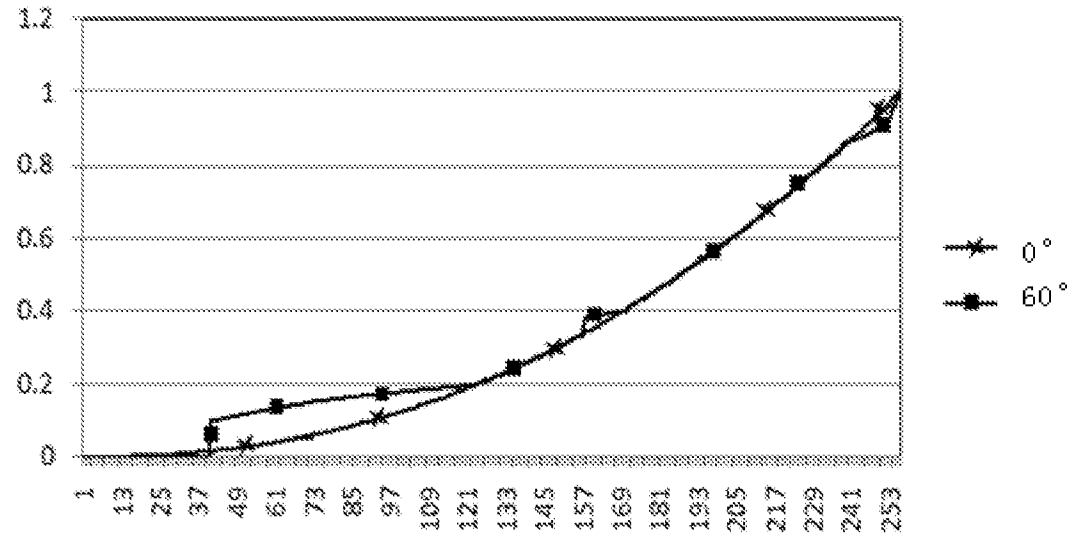

1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1
13
25
37
49
61
73
85
97
109
121
133
145
157
169
181
193
205
217
229
241
253
0°
60°

图 5

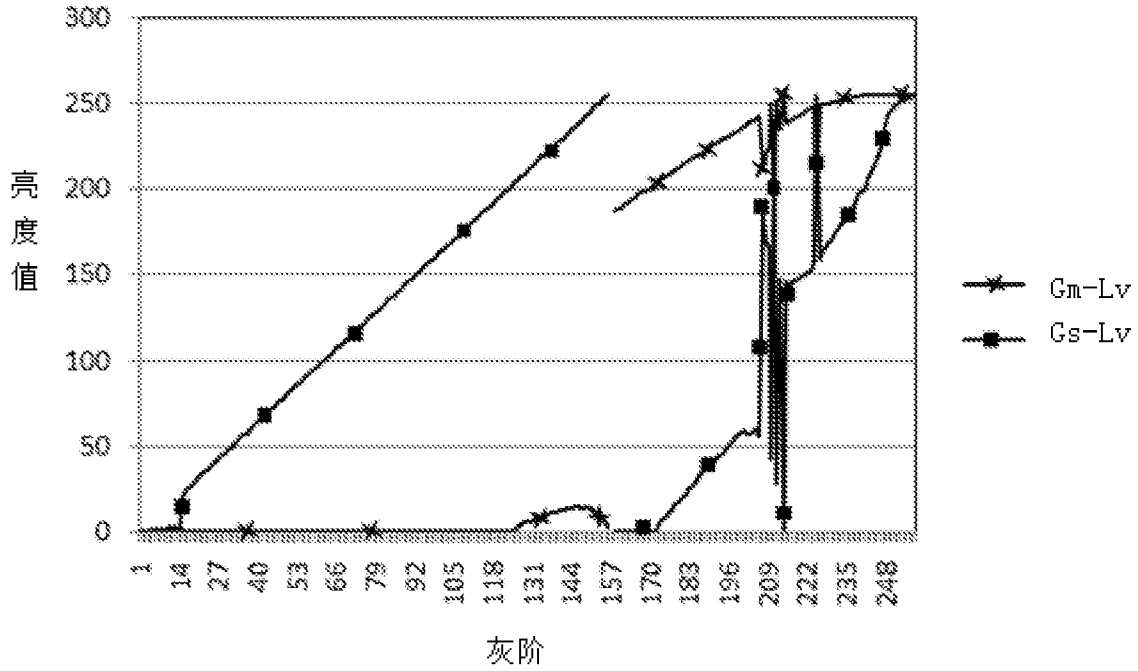

300
250
200
150
100
50
0
亮度值
1
14
27
40
53
66
79
92
105
118
131
144
157
170
183
196
209
222
235
248
灰阶
Gm-Lv
Gs-Lv

图 6

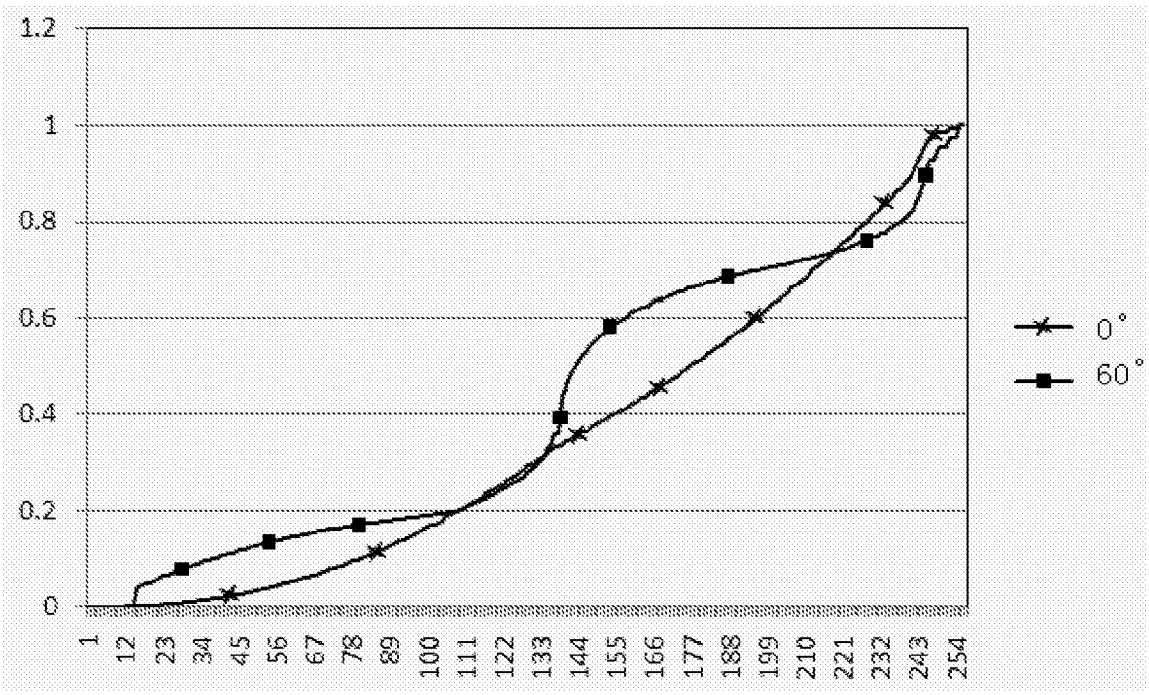

1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1
12
23
34
45
56
67
78
89
100
111
122
133
144
155
166
177
188
199
210
221
232
243
254
0°
60°

图 7

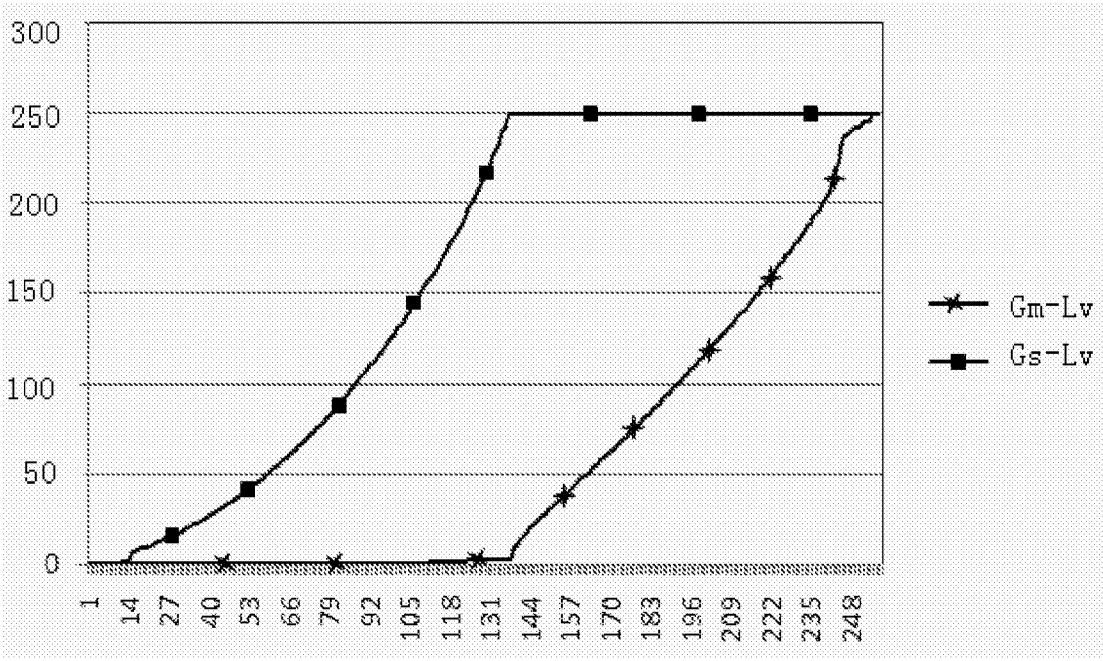

300
250
200
150
100
50
0
1
14
27
40
53
66
79
92
105
118
131
144
157
170
183
196
209
222
235
248
Gm-Lv
Gs-Lv

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/085038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36 (2006.01) i

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: G09G; G02F

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, VEN: view, sub?pixel?, pixel?, main, grey, area, liquid, crystal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102254535 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC) 23 November 2011 (23.11.2011) the whole document	1-20
A	CN 101727814 B (INNOLUX CORPORATION) 15 April 2015 (15.04.2015) the whole document	1-20
A	CN 102568429 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC) 11 July 2012 (11.07.2012) the whole document	1-20
A	TW 201332339 A (UNIV NAT TAIWAN SCIENCE TECH) 01 August 2013 (01.08.2013) the whole document	1-20
A	US 2006109224 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 25 May 2006 (25.05.2006) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 May 2015	22 May 2015
Name and mailing address of the ISA 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 HU, Yang Telephone No. (86-10) 62085567

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/085038

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102254535 A	23 November 2011	CN 102254535 BB	21 November 2012
		WO 2013023389 A1	21 February 2013
CN 101727814 B	15 April 2015	JP 5094685 B2	12 December 2012
		TWI 427617 B	21 February 2014
		TW 201017643 A	01 May 2010
		US 2010109992 A1	06 May 2010
		JP 2010107843 A	13 May 2010
		CN 101727814 A	09 June 2010
CN 102568429 A	11 July 2012	CN 102568429 B	04 September 2013
		WO 2013127092 A1	06 September 2013
TW 201332339 A	01 August 2013	None	
US 2006109224 A1	25 May 2006	US 7453429 B2	18 November 2008
		TWI 297482 B	01 June 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/085038

A. 主题的分类

G09G 3/36(2006.01)i

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)

G09G, G02F

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, VEN:灰阶，灰度，液晶，LCD，主像素，副像素，正视角，斜视角，面积，view，sub?pixel?，pixel?，main，grey，area，liquid，crystal

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
A	CN 102254535 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2011年 11月 23日 (2011-11-23) 全文	1-20
A	CN 101727814 B (群创光电股份有限公司) 2015年 4月 15日 (2015-04-15) 全文	1-20
A	CN 102568429 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012-07-11) 全文	1-20
A	TW 201332339 A (UNIV NAT TAIWAN SCIENCE TECH) 2013年 8月 1日 (2013-08-01) 全文	1-20
A	US 2006109224 A1 (AU OPTRONICS CORP) 2006年 5月 25日 (2006-05-25) 全文	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	国际检索报告邮寄日期
2015年 5月 18日	2015年 5月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	胡阳 电话号码 (86-10)62085567

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/085038

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102254535	A	2011年 11月 23日	CN	102254535	B	2012年 11月 21日
				WO	2013023389	A1	2013年 2月 21日
CN	101727814	B	2015年 4月 15日	JP	5094685	B2	2012年 12月 12日
				TW	I427617	B	2014年 2月 21日
				TW	201017643	A	2010年 5月 1日
				US	2010109992	A1	2010年 5月 6日
				JP	2010107843	A	2010年 5月 13日
				CN	101727814	A	2010年 6月 9日
CN	102568429	A	2012年 7月 11日	CN	102568429	B	2013年 9月 4日
				WO	2013127092	A1	2013年 9月 6日
TW	201332339	A	2013年 8月 1日		无		
US	2006109224	A1	2006年 5月 25日	US	7453429	B2	2008年 11月 18日
				TW	I297482	B	2008年 6月 1日