

(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 1 月 21 日 (21.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/008177 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/083586

(22) 国际申请日: 2014 年 8 月 1 日 (01.08.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410342608.2 2014 年 7 月 17 日 (17.07.2014) 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)。 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。

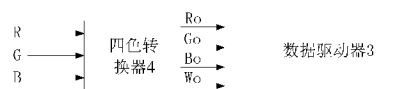
(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI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

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, FOUR-COLOUR CONVERTER AND RGB DATA TO RGBW DATA CONVERSION METHOD

(54) 发明名称: 液晶显示装置、四色转换器及 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法



- 1 DISPLAY PANEL
- 2 SCANNING DRIVER
- 3 DATA DRIVER
- 4 FOUR-COLOUR CONVERTER

图 3 / Fig. 3

(57) Abstract: A liquid crystal display device, configured to convert original RGB data into grey values of the three colours, perform white balance processing on the grey values of the three colours, determine a maximum value MAX (Ri, Gi, Bi) and a minimum value within the grey values Ri, Gi and Bi of the three colours having undergone white balance processing, determine, when the minimum value is greater than 0, whether the three pieces of data within the original RGB data are equal, and calculate, when the three pieces of data within the original RGB data are equal, output grey values Ro, Go, Bo and Wo of the four colours within RGBW data to be displayed using the formulae: $Wo = Bi$, $Ro = Ri \times Wo / MAX(Ri, Gi, Bi) + Ri - Wo$, $Go = Gi \times Wo / MAX(Ri, Gi, Bi) + Gi - Wo$, and $Bo = 0$. The liquid crystal display device comprises: a data driver, configured to process the RGBW data to be displayed, so as to produce an analogue-type data signal; a scanning driver, configured to sequentially produce scanning signals; a liquid crystal display panel, configured to display the colours via the analogue-type data signal provided by the data driver and the scanning signals provided by the scanning driver.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/008177 A1



一种液晶显示装置，包括：被构造为将原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值，对所述三色色彩的灰度值进行白平衡处理，确定经白平衡处理的三色色彩的灰度值 R_i 、 G_i 和 B_i 中的最大值 $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 和最小值，在最小值大于 0 时判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等，在原始 RGB 数据中三个数据相等时利用式子： $W_o = B_i$ ， $R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$ ， $G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$ ， $B_o = 0$ 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o ；数据驱动器，被构造为处理需显示的 RGBW 数据，以产生模拟类型数据信号；扫描驱动器，被构造为顺序产生扫描信号；液晶显示面板，被构造为由数据驱动器提供的模拟类型数据信号及由扫描驱动器提供的扫描信号显示色彩。

液晶显示装置、四色转换器及 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法

技术领域

- 5 本发明属于液晶显示技术领域，具体地讲，涉及一种液晶显示装置、四色转换器及 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法。

背景技术

- 目前，在具有例如液晶显示面板（LCD）或有机发光显示面板（OLED）的显示装置中，大多数是以红色（R）子像素、绿色（G）子像素和蓝色（B）子像素组成一个像素，通过控制每个子像素的灰度值，混合出所需要显示的色彩来显示彩色图像。随着信息技术的发展，对于显示面板的各种需求也在增加，高透过率、低功耗、成像质量佳也成为人们对显示面板的需求。现有的 RGB 三原色混光显示方式的透过率以及混合效率都比较低，导致显示面板的功耗大，制约了显示面板的产品优化。基于此，出现了由红色（R）子像素、绿色（G）子像素、蓝色（B）子像素和第四子像素组成一个像素，以改善 RGB 显示面板的显示质量。

- 较为常见的，所增加的第四子像素为白色（W）子像素，即以红色（R）子像素、绿色（G）子像素、蓝色（B）子像素和白色（W）子像素构成一个像素。具有 RGBW 显示面板的显示装置需要将输入的原始 RGB 数据转换为需显示的 RGBW 数据，以驱动 RGBW 显示面板进行显示。然而，在现有的原始 RGB 数据转换为需显示的 RGBW 数据的转换方法中，通常各个子像素满足关系式： $W=R+G+B$ 。

- 图 1 是现有的 W 子像素的透射光谱图。图 2 是现有的 R 子像素、G 子像素、B 子像素的透射光谱图。请参照图 1 和图 2，在实际情况中，由于背光模组产生的背光（例如蓝光）直接从 W 子像素（其通常由透明光阻形成）出射，很难满足各个子像素的关系式： $W=R+G+B$ 。此外，由 W 子像素出射的光与由 B 子像素出射的光高度近似。此时如果 RGBW 显示面板显示白色时，由于 W

子像素出射的光和 B 子像素出射的光的共同作用，导致 RGBW 显示面板显示白色的光谱无法处于正常的区域范围，RGBW 显示面板显示白色的色度值出现异常。

发明内容

- 5 为了解决上述现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，包括：四色转换器，被构造为将原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值，对所述三色色彩的灰度值进行白平衡处理，确定经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值和最小值，在所述最小值大于 0 的情况下判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等，在判断为原始 RGB 数据中三个数据相等的情况下
- 10 利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 1]

$$W_o = B_i$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

15 $B_o = 0$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值；数据驱动器，被构造为处理由四色转换器提供的需显示的 RGBW 数据，以产生模拟类型数据信号；扫描驱动器，被构造为顺序产生扫描信号；液晶显示面板，被构造为由数据驱动器提供的模拟类型数据信号及由扫描驱动器提供的扫描信号显示色彩。

20

- 25 进一步地，所述四色转换器进一步被构造为在所述最小值大于 0 的情况下，且在原始 RGB 数据中至少两个数据不相等的情况下，利用下面的式子 2 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 2]

$$W_o = \text{MAX}^2(R_i, G_i, B_i)/255$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

5
$$B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

进一步地，所述四色转换器进一步被构造为在所述最小值等于 0 的情况下，利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 3]

15
$$W_o = 0$$

$$R_o = R_i$$

$$G_o = G_i$$

$$B_o = B_i$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

25 本发明的另一目的还在于提供一种四色转换器，包括：灰度转换部件，被

构造为接收原始 RGB 数据，并将该原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值；白平衡部件，被构造为对三色色彩的灰度值进行白平衡处理，以获得经白平衡处理的三色色彩的灰度值；比较部件，被构造为对经白平衡处理的三色色彩的灰度值进行比较，以确定三色色彩的灰度值中的最大值和最小值；第一判断部件，被构造为判断所述最小值是大于还是等于 0；第二判断部件，被构造为在第一判断部件判断为所述最小值大于 0 的情况下，判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等；白色确定部件，被构造为在第二判断部件判断为所述原始 RGB 数据中三个数据相等的情况下，将经白平衡处理的绿色色彩的灰度值作为需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值；三色计算部件，被构造为利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中三色色彩的输出灰度值，

[式子 1]

$$Ro=Ri \times Wo / MAX(Ri, Gi, Bi) + Ri - Wo$$

$$Go=Gi \times Wo / MAX(Ri, Gi, Bi) + Gi - Wo$$

$$Bo=0$$

其中，Ro 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值，Go 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值，Bo 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值，Wo 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值，MAX(Ri, Gi, Bi) 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值，Ri 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值，Gi 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值，Bi 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

进一步地，所述白色确定部件进一步被构造在所述第二判断部件判断为所述原始 RGB 数据中至少两个数据不相等的情况下，利用下面的式子 2 计算出需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值，

$$[式子 2] \quad Wo= MAX^2(Ri, Gi, Bi)/255$$

所述三色计算部件进一步被构造为利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中三色色彩的输出灰度值，

[式子 3]

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$$

- 5 其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。
- 10

进一步地，所述白色确定部件进一步被构造为在所述最小值等于 0 的情况下，利用下面的式子 4 计算出需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值，

[式子 4] $W_o = 0$

- 所述三色计算部件进一步被构造为利用下面的式子 5 计算出需显示的 RGBW 数据中三色色彩的输出灰度值，
- 15

[式子 5]

$$R_o = R_i$$

$$G_o = G_i$$

$$B_o = B_i$$

- 20 其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。
- 25

本发明又一目的又在于提供一种 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法，包括：接收原始 RGB 数据，并将该原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值，其中，所述三色色彩包括红色色彩、绿色色彩和蓝色色彩；对三色色彩的灰度值进行白平衡处理，以获得经白平衡处理的三色色彩的灰度值；对经白平衡处理的三色色彩的灰度值进行比较，以确定三色色彩的灰度值中的最大值和最小值；判断所述最小值是大于还是等于 0；如果判断为所述最小值大于 0，则判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等；如果判断为原始 RGB 数据中三个数据相等，则利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 1]

$$W_o = B_i$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$B_o = 0$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

进一步地，如果判断为所述最小值大于 0，且判断为原始 RGB 数据中至少两个数据不相等，则利用下面的式子 2 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 2]

$$W_o = \text{MAX}^2(R_i, G_i, B_i) / 255$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

进一步地，如果判断为所述最小值等于 0，则利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 3]

$$W_o = 0$$

$$R_o = R_i$$

$$G_o = G_i$$

$$B_o = B_i$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

本发明可使液晶显示面板在显示时满足各个子像素的关系式 $W=R+G+B$ ，此外，液晶显示面板显示白色的光谱处于正常的区域范围，且其显示白色的色度值正常。

附图说明

通过结合附图进行的以下描述，本发明的实施例的上述和其它方面、特点

和优点将变得更加清楚，附图中：

图 1 是现有的 W 子像素的透射光谱图；

图 2 是现有的 R 子像素、G 子像素、B 子像素的透射光谱图；

图 3 是根据本发明的实施例的液晶显示装置的框图；

5 图 4 是根据本发明的实施例的液晶显示面板的结构图；

图 5 是根据本发明的实施例的四色转换器的框图；

图 6 是根据本发明的实施例的 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法的流程图。

具体实施方式

10 以下，将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而，可以以许多不同的形式来实施本发明，并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反，提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用，从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

15 图 3 是根据本发明的实施例的液晶显示装置的框图。图 4 是根据本发明的实施例的液晶显示面板的结构图。图 5 是根据本发明的实施例的四色转换器的框图。

参照图 3 和图 4，液晶显示面板 1 包括：沿行方向延伸的扫描线 G1 至 Gm（其中，m 为自然数）和沿列方向延伸的数据线 S1 至 Sn（其中，n 为自然数）。
20 扫描线 G1 至 Gm 均连接至扫描驱动器 2，数据线 S1 至 Sn 均连接至数据驱动器 3。

每个红色（R）子像素、绿色（G）子像素、蓝色（B）子像素或白色（W）子像素设置在由扫描线 Gi 和 Gi+1（其中，i 为 1 至 m）和数据线 Sj 和 Sj+1（其中，j 为 1 至 n）定义出的每个区域中，其中，一个红色（R）子像素、一个绿色（G）子像素、一个蓝色（B）子像素和一个白色（W）子像素构成一个像素。
25

薄膜晶体管(TFT)Q_{ij} 设置在扫描线 G_i 和数据线 S_j 的每一交叉处的附近。

进一步地, 扫描线 G_i 连接薄膜晶体管 Q_{ij} 的栅极, 数据线 S_j 连接薄膜晶体管 Q_{ij} 的源极, 每个子像素 (R、G、B 或 W 子像素) 的像素电极分别连接至对应的薄膜晶体管 Q_{ij} 的漏极。

5 相对于每个子像素的像素电极的共同电极连接至共同电压电路 (未示出)。

扫描驱动器 2 和数据驱动器 3 设置在液晶显示面板 1 的周围。四色转换器 4 连接至数据驱动器 3。四色转换器 4 接收原始 RGB 数据, 并利用该原始 RGB 数据求出需显示的 RGBW 数据。原始 RGB 数据由例如外部主机或图形控制器 (未示出) 提供。数据驱动器 3 接收并处理来自四色转换器 4 的需显示的 RGBW
10 数据, 以产生模拟类型数据信号 (例如, 模拟电压) 并提供给数据线 S₁ 至 S_n。扫描驱动器 2 向扫描线 G₁ 至 G_m 顺序提供多个扫描信号。数据驱动器 3 和扫描驱动器 2 分别提供的模拟类型数据信号和扫描信号给液晶显示面板 1, 同时液晶显示面板 1 借由背光模组 (未示出) 提供的背光 (例如蓝光) 显示色彩

四色转换器 4 包括灰度转换部件 41, 白平衡部件 42、比较部件 43、第一
15 判断部件 44、白色确定部件 45、三色计算部件 46、第二判断部件 47。

灰度转换部件 41 接收原始 RGB 数据, 并将该原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值, 即, 红色 (R) 色彩的灰度值, 绿色 (G) 色彩的灰度值, 蓝色 (B) 色彩的灰度值。

白平衡部件 42 从灰度转换部件 41 接收三色色彩的灰度值, 并对三色色彩的灰度值进行白平衡处理, 以得到经白平衡处理的三色色彩的灰度值。这里,
20 R_i 表示经白平衡处理的 R 色彩的灰度值, G_i 表示经白平衡处理的 G 色彩的灰度值, B_i 表示经白平衡处理的 B 色彩的灰度值。

比较部件 43 从白平衡部件 42 接收经白平衡处理的三色色彩的灰度值, 并对接收到的经白平衡处理的三色色彩的灰度值进行比较, 以确定经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值和最小值。其中, 所述最大值为经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值, 并被表示为 MAX(R_i, G_i, B_i)。所述最小值为经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最小值, 并被表示为 MIN(R_i, G_i,
25

Bi)。

第一判断部件 44 从比较部件 43 接收最小值 $\text{MIN}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ ，并判断接收到的最小值 $\text{MIN}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 是大于还是等于 0。当第一判断部件 44 判断为最小值 $\text{MIN}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 大于 0 时，第二判断部件 47 接收原始 RGB 数据，并判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等，即第二判断部件 47 判断原始 R 数据、原始 G 数据和原始 B 数据三者是否相等，从而判断原始 RGB 数据是否为白色色彩数据。

如果第二判断部件 47 判断为原始 R 数据、原始 G 数据和原始 B 数据三者相等，则确定原始 RGB 数据为白色色彩数据，白色确定部件 45 从白平衡部件 42 接收经白平衡处理的 B 色彩的灰度值，并将其作为需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值，即， $\text{Wo}=\text{Bi}$ ，其中， Wo 表示需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值。

三色确定部件 46 从白色确定部件 45 接收需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值、从白平衡部件 42 接收经白平衡处理的三色色彩的灰度值及从比较部件 43 接收最大值 $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ ，并根据接收的需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值、经白平衡处理的三色色彩的灰度值及从最大值 $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 计算出需显示的 RGBW 数据中 R 色彩的输出灰度值、G 色彩的输出灰度值、B 色彩的输出灰度值。三色确定部件 46 利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中三色 (R、G、B) 色彩的输出灰度值。

[式子 1]

$$\text{Ro}=\text{Ri}\times\text{Wo}/\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})+\text{Ri}-\text{Wo}$$

$$\text{Go}=\text{Gi}\times\text{Wo}/\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})+\text{Gi}-\text{Wo}$$

$$\text{Bo}=0$$

其中， Ro 表示需显示的 RGBW 数据中 R 色彩的输出灰度值， Go 表示需显示的 RGBW 数据中 G 色彩的输出灰度值， Bo 表示需显示的 RGBW 数据中 B 色彩的输出灰度值。

当第一判断部件 44 判断为最小值 $\text{MIN}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 大于 0 时，如果第二判断部件 47 判断为原始 RGB 数据不相等，即原始 R 数据、原始 G 数据和原始 B

数据中至少两个数据不相等，则确定原始 RGB 数据不为白色色彩数据，白色确定部件 45 从比较部件 43 接收最大值 $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ ，并利用下面的式子 2 计算出需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值。

[式子 2]

$$5 \quad \text{Wo} = \text{MAX}^2(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})/255$$

其中，Wo 表示需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值。

三色确定部件 46 从白色确定部件 45 接收需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值、从白平衡部件 42 接收经白平衡处理的三色色彩的灰度值及从比较部件 43 接收最大值 $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ ，并根据接收的需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值、经白平衡处理的三色色彩的灰度值及最大值 $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 计算出需显示的 RGBW 数据中 R 色彩的输出灰度值、G 色彩的输出灰度值、B 色彩的输出灰度值。三色确定部件 46 利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中三色 (R、G、B) 色彩的输出灰度值。

[式子 3]

$$15 \quad \text{Ro} = \text{Ri} \times \text{Wo} / \text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi}) + \text{Ri} - \text{Wo}$$

$$\text{Go} = \text{Gi} \times \text{Wo} / \text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi}) + \text{Gi} - \text{Wo}$$

$$\text{Bo} = \text{Bi} \times \text{Wo} / \text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi}) + \text{Bi} - \text{Wo}$$

当第一判断部件 44 判断为最小值 $\text{MIN}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 等于 0 时，白色确定部件 45 将需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值确定为 0，即， $\text{Wo} = 0$ ，其中，Wo 表示需显示的 RGBW 数据中 W 色彩的输出灰度值。

三色确定部件 46 从白平衡部件 42 接收经白平衡处理的三色色彩的灰度值，并根据接收的经白平衡处理的三色色彩的灰度值计算出需显示的 RGBW 数据中 R 色彩的输出灰度值、G 色彩的输出灰度值、B 色彩的输出灰度值。三色确定部件 46 利用下面的式子 4 计算出三色 (R、G、B) 色彩的输出灰度值。

25 [式子 4]

$$\text{Ro} = \text{Ri}$$

$$G_o = G_i$$

$$B_o = B_i$$

图 6 是根据本发明的实施例的 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法的流程图。

- 5 参照图 6，在操作 601 中，接收原始 RGB 数据，并将该原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值，其中，所述三色色彩包括红色色彩、绿色色彩和蓝色色彩。

在操作 602 中，对三色色彩的灰度值进行白平衡处理，以获得经白平衡处理的三色色彩的灰度值。

- 10 在操作 603 中，对经白平衡处理的三色色彩的灰度值进行比较，以确定三色色彩的灰度值中的最大值和最小值。

在操作 604 中，判断所述最小值是大于还是等于 0。如果判断为所述最小值大于 0，则进行操作 605。如果判断为所述最小值等于 0，则进行操作 608。

- 15 在操作 605 中，判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等。如果判断为原始 RGB 数据中三个数据相等，则进行操作 606。如果判断为原始 RGB 数据中至少两个数据不相等，则进行操作 607。

在操作 606 中，利用下面的式子 5 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值。

[式子 5]

20 $W_o = B_i$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$B_o = 0$$

- 25 其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大

值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

在操作 607 中，利用下面的式子 6 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值。

5 [式子 6]

$$W_o = \text{MAX}^2(R_i, G_i, B_i) / 255$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$$

10 在操作 608 中，利用下面的式子 7 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值。

[式子 7]

$$W_o = 0$$

$$R_o = R_i$$

15 $G_o = G_i$

$$B_o = B_i$$

综上所述，根据本发明的实施例，可使液晶显示面板在显示时满足各个子像素的关系式 $W=R+G+B$ 。此外，液晶显示面板显示白色的光谱处于正常的区域范围，且其显示白色的色度值正常。

20 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明，但是本领域的技术人员将理解：在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此进行形式和细节上的各种变化。

权利要求书

1、一种液晶显示装置，包括：

四色转换器，被构造为将原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值，对所述三色色彩的灰度值进行白平衡处理，确定经白平衡处理的三色色彩的灰度值
5 中的最大值和最小值，在所述最小值大于 0 的情况下判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等，在判断为原始 RGB 数据中三个数据相等的情况下利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 1]

$W_o = B_i$

10 $R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$

$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$

$B_o = 0$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值；
15

数据驱动器，被构造为处理由四色转换器提供的需显示的 RGBW 数据，
20 以产生模拟类型数据信号；

扫描驱动器，被构造为顺序产生扫描信号；

液晶显示面板，被构造为由数据驱动器提供的模拟类型数据信号及由扫描驱动器提供的扫描信号显示色彩。

2、根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述四色转换器进一步
25 被构造为在所述最小值大于 0 的情况下，且在原始 RGB 数据中至少两个数据不相等的情况下，利用下面的式子 2 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 2]

$$W_o = \text{MAX}^2(R_i, G_i, B_i) / 255$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$5 \quad B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

3、根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述四色转换器进一步被构造为在所述最小值等于 0 的情况下，利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

15 [式子 3]

$$W_o = 0$$

$$R_o = R_i$$

$$G_o = G_i$$

$$B_o = B_i$$

20 其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

4、一种四色转换器，包括：

灰度转换部件，被构造为接收原始 RGB 数据，并将该原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值；

白平衡部件，被构造为对三色色彩的灰度值进行白平衡处理，以获得经白平衡处理的三色色彩的灰度值；

- 5 比较部件，被构造为对经白平衡处理的三色色彩的灰度值进行比较，以确定三色色彩的灰度值中的最大值和最小值；

第一判断部件，被构造为判断所述最小值是大于还是等于 0；

第二判断部件，被构造为在第一判断部件判断为所述最小值大于 0 的情况下，判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等；

- 10 白色确定部件，被构造为在第二判断部件判断为所述原始 RGB 数据中三个数据相等的情况下，将经白平衡处理的绿色色彩的灰度值作为需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值；

三色计算部件，被构造为利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中三色色彩的输出灰度值，

- 15 [式子 1]

$$Ro= Ri \times Wo / MAX (Ri, Gi, Bi) + Ri - Wo$$

$$Go= Gi \times Wo / MAX (Ri, Gi, Bi) + Gi - Wo$$

$$Bo=0$$

- 其中，Ro 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值，Go 表示
20 需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值，Bo 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值，Wo 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值，MAX (Ri, Gi, Bi) 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值，Ri 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值，Gi 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值，Bi 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

- 25 5、根据权利要求 4 所述的四色转换器，其中，所述白色确定部件进一步被构造在所述第二判断部件判断为所述原始 RGB 数据中至少两个数据不相等的情况下，利用下面的式子 2 计算出需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值，

[式子 2] $W_o = \text{MAX}^2(R_i, G_i, B_i)/255$

所述三色计算部件进一步被构造为利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中三色色彩的输出灰度值，

[式子 3]

5 $R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$

$G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$

$B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

6、根据权利要求 4 所述的四色转换器，其中，所述白色确定部件进一步被构造为在所述最小值等于 0 的情况下，利用下面的式子 4 计算出需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值，

[式子 4] $W_o = 0$

所述三色计算部件进一步被构造为利用下面的式子 5 计算出需显示的 RGBW 数据中三色色彩的输出灰度值，

20 [式子 5]

$R_o = R_i$

$G_o = G_i$

$B_o = B_i$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出

灰度值， $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， Ri 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， Gi 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， Bi 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

7、一种 RGB 数据到 RGBW 数据的转换方法，包括：

- 5 接收原始 RGB 数据，并将该原始 RGB 数据转换为三色色彩的灰度值，其中，所述三色色彩包括红色色彩、绿色色彩和蓝色色彩；

对三色色彩的灰度值进行白平衡处理，以获得经白平衡处理的三色色彩的灰度值；

- 10 对经白平衡处理的三色色彩的灰度值进行比较，以确定三色色彩的灰度值中的最大值和最小值；

判断所述最小值是大于还是等于 0；

如果判断为所述最小值大于 0，则判断原始 RGB 数据中三个数据是否相等；

- 15 如果判断为原始 RGB 数据中三个数据相等，则利用下面的式子 1 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 1]

$$\text{Wo}=\text{Bi}$$

$$\text{Ro}=\text{Ri}\times\text{Wo}/\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})+\text{Ri}-\text{Wo}$$

$$\text{Go}=\text{Gi}\times\text{Wo}/\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})+\text{Gi}-\text{Wo}$$

- 20 $\text{Bo}=0$

- 25 其中， Ro 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， Go 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， Bo 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， Wo 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(\text{Ri}, \text{Gi}, \text{Bi})$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， Ri 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， Gi 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， Bi 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

8、根据权利要求 7 所述的转换方法，其中，如果判断为所述最小值大于 0，且判断为原始 RGB 数据中至少两个数据不相等，则利用下面的式子 2 计算出

需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

[式子 2]

$$W_o = \text{MAX}^2(R_i, G_i, B_i)/255$$

$$R_o = R_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + R_i - W_o$$

$$5 \quad G_o = G_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + G_i - W_o$$

$$B_o = B_i \times W_o / \text{MAX}(R_i, G_i, B_i) + B_i - W_o$$

其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

9、根据权利要求 7 所述的转换方法，其中，如果判断为所述最小值等于 0，则利用下面的式子 3 计算出需显示的 RGBW 数据中四色色彩的输出灰度值，

15 [式子 3]

$$W_o = 0$$

$$R_o = R_i$$

$$G_o = G_i$$

$$B_o = B_i$$

20 其中， R_o 表示需显示的 RGBW 数据中红色色彩的输出灰度值， G_o 表示需显示的 RGBW 数据中绿色色彩的输出灰度值， B_o 表示需显示的 RGBW 数据中蓝色色彩的输出灰度值， W_o 表示需显示的 RGBW 数据中白色色彩的输出灰度值， $\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 表示经白平衡处理的三色色彩的灰度值中的最大值， R_i 表示经白平衡处理的红色色彩的灰度值， G_i 表示经白平衡处理的绿色色彩的灰度值， B_i 表示经白平衡处理的蓝色色彩的灰度值。

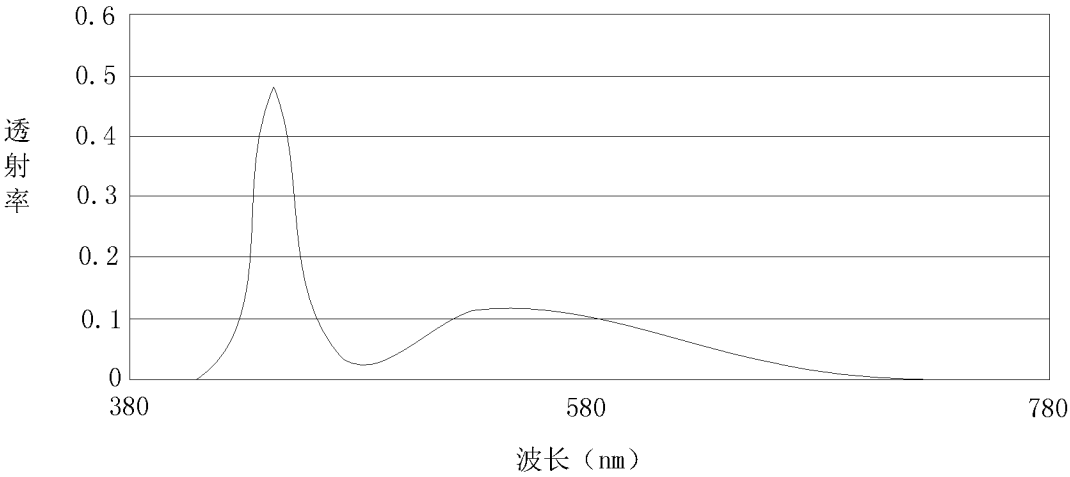


图 1

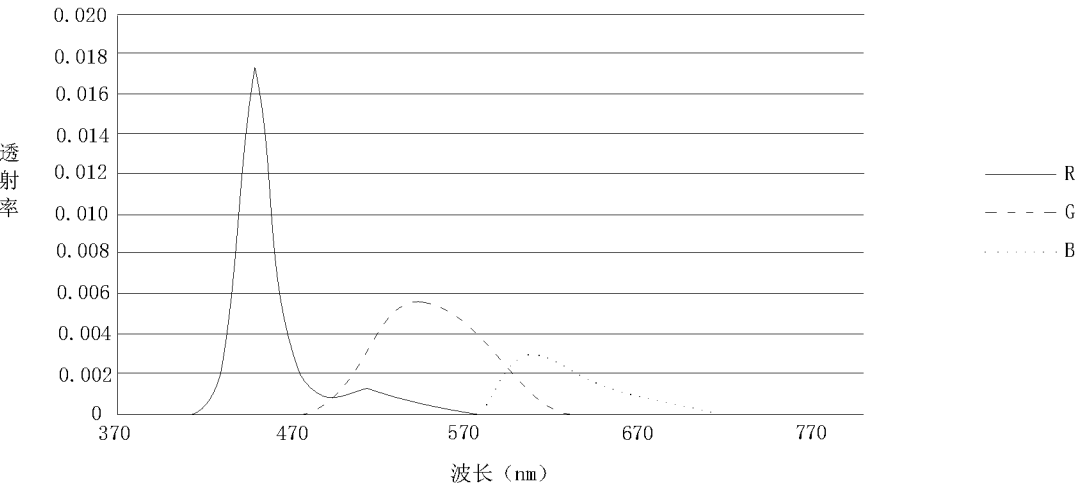


图 2

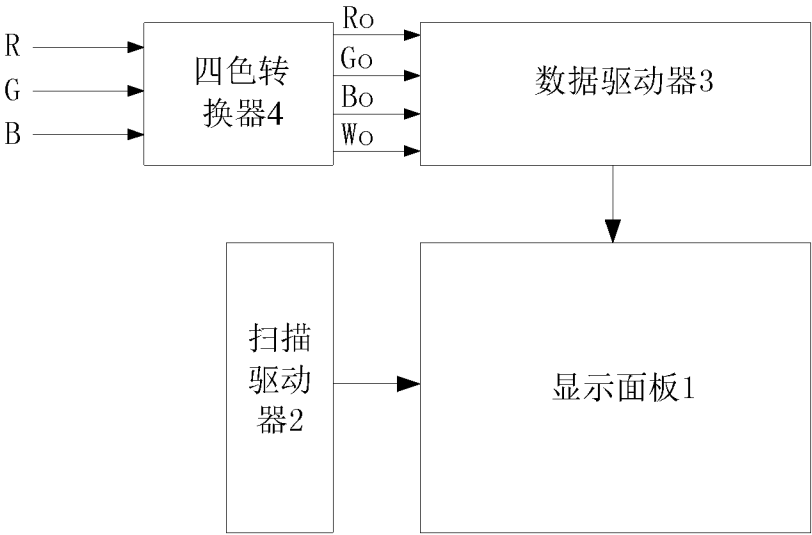


图 3

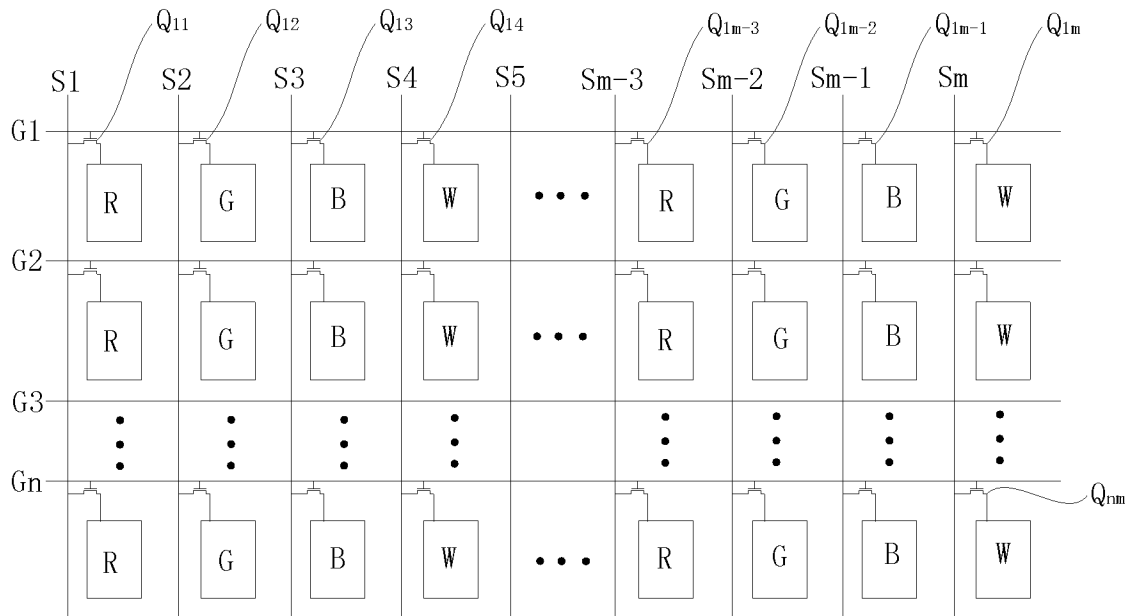


图 4

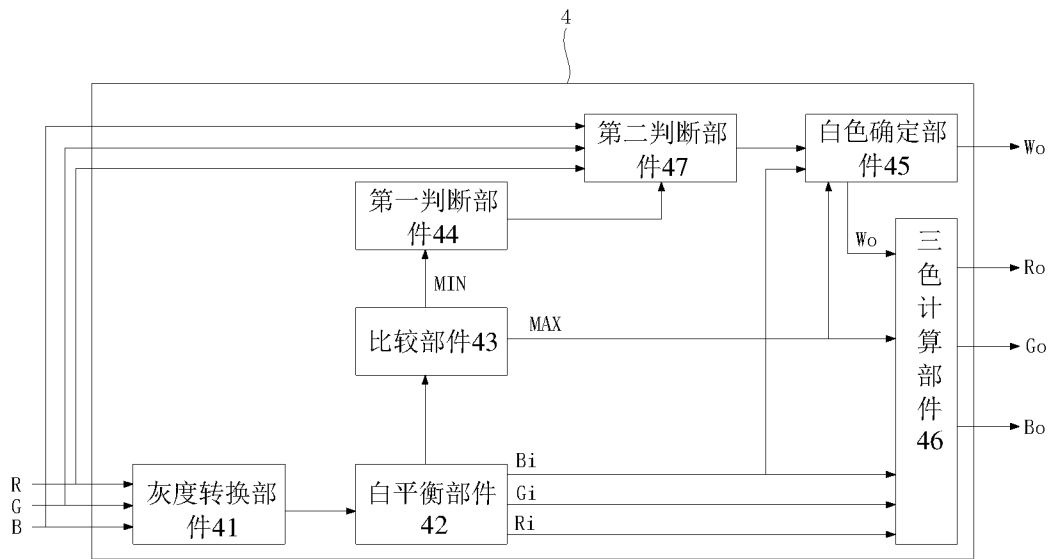


图 5

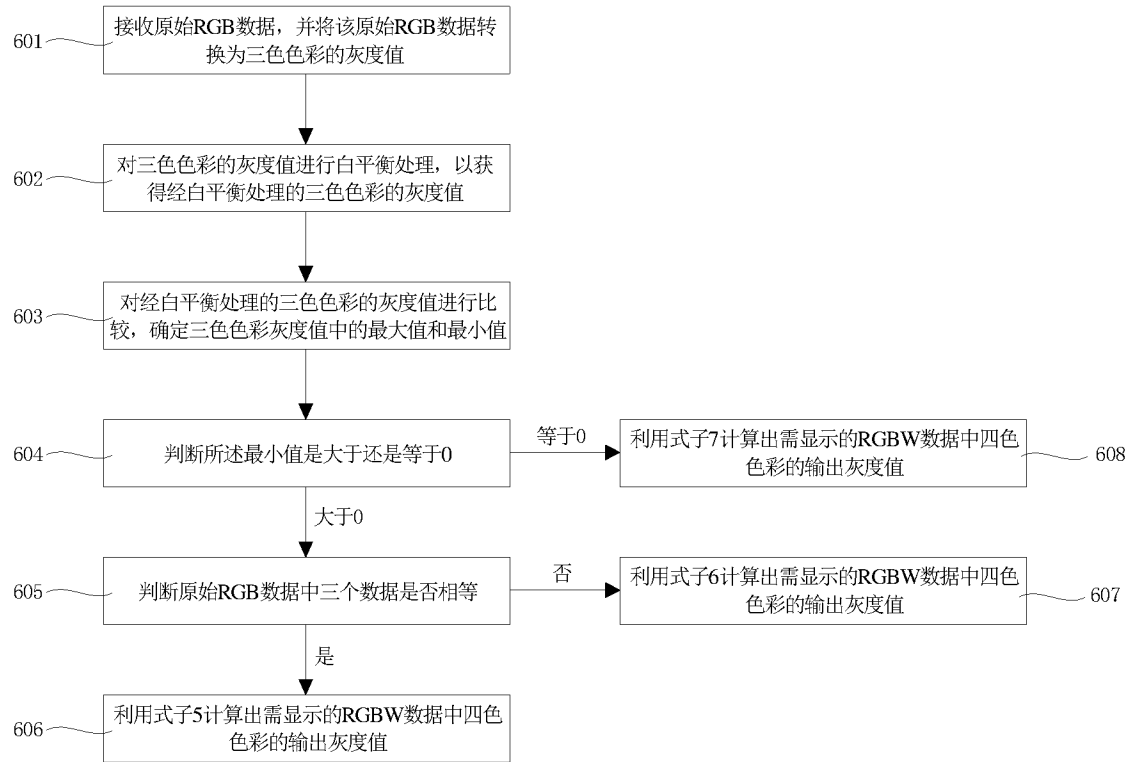


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/083586

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)

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: liquid-crystal display, maximum, rgbw, four-colour conversion, RGB, minimum, grey scale, scanning signal, liquid, display, max, white balance, convert+, color, gray, grey, scan+, signal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101017260 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.), 15 August 2007 (15.08.2007), description, page 5, last paragraph, page 6, last paragraph, page 7, last paragraph, and page 8, last paragraph	1-9
A	TW 201337902 A (MARKETECH INTERNATIONAL CORP. (TW)), 16 September 2013 (16.09.2013), the whole document	1-9
A	CN 102369565 A (APPLE INC.), 07 March 2012 (07.03.2012), the whole document	1-9
A	KR 100724253 B1 (MAGNACHIP SEMICONDUCTOR LTD.), 25 May 2007 (25.05.2007), the whole document	1-9

☐ 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 24 March 2015 (24.03.2015)	Date of mailing of the international search report 27 April 2015 (27.04.2015)
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 XI, Huining Telephone No.: (86-10) 61648237

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/083586

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101017260 A	15 August 2007	US 2007182682 A1	09 August 2007
		KR 20070081001 A	14 August 2007
		CN 100523928 C	05 August 2009
		KR 100815916 B1	21 March 2008
		US 7782283 B2	24 August 2010
TW 201337902 A	16 September 2013	TW I438765 B	21 May 2014
CN 102369565 A	07 March 2012	US 8854294 B2	07 October 2014
		KR 20110115623 A	21 October 2011
		EP 2404294 A1	11 January 2012
		KR 101148222 B1	02 July 2012
		US 2010225571 A1	09 September 2010
		WO 2010101718 A1	10 September 2010
KR 100724253 B1	25 May 2007	None	

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)) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: 液晶显示, 最大, rgbw, 白平衡, 四色转换, RGB, 最小, 灰度, 转换, 信号, 扫描信号, liquid, display, max, white balance, convert+, color, gray, grey, scan+, signal		
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 101017260 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2007年 8月 15日 (2007 - 08 - 15) 说明书第5页最后1段, 第6页最后1段, 第7页最后1段, 第8页最后1段	1-9
A	TW 201337902 A (帆宣系统科技股份有限公司中华民国) 2013年 9月 16日 (2013 - 09 - 16) 全文	1-9
A	CN 102369565 A (苹果公司) 2012年 3月 7日 (2012 - 03 - 07) 全文	1-9
A	KR 100724253 B1 (MAGNACHIP SEMICONDUCTOR LTD.) 2007年 5月 25日 (2007 - 05 - 25) 全文	1-9
☐ 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 2015年 3月 24日		国际检索报告邮寄日期 2015年 4月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		受权官员 奚惠宁 电话号码 (86-10)61648237

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/083586

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	101017260	A	2007年 8月 15日	US	2007182682	A1	2007年 8月 9日
				KR	20070081001	A	2007年 8月 14日
				CN	100523928	C	2009年 8月 5日
				KR	100815916	B1	2008年 3月 21日
				US	7782283	B2	2010年 8月 24日
TW	201337902	A	2013年 9月 16日	TW	I438765	B	2014年 5月 21日
CN	102369565	A	2012年 3月 7日	US	8854294	B2	2014年 10月 7日
				KR	20110115623	A	2011年 10月 21日
				EP	2404294	A1	2012年 1月 11日
				KR	101148222	B1	2012年 7月 2日
				US	2010225571	A1	2010年 9月 9日
				WO	2010101718	A1	2010年 9月 10日
KR	100724253	B1	2007年 5月 25日	无			