

(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
2018 年 3 月 8 日 (08.03.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/040486 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01) **G02F 1/13** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/071485
- (22) 国际申请日: 2017 年 1 月 18 日 (18.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610784274.3 2016 年 8 月 31 日 (31.08.2016) 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: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜广场第一座西翼 713 室吴大建 / 王浩, Beijing 100052 (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: METHOD FOR OVERDRIVING FOUR-COLOUR PANEL

(54) 发明名称: 一种四色面板的过驱动方法

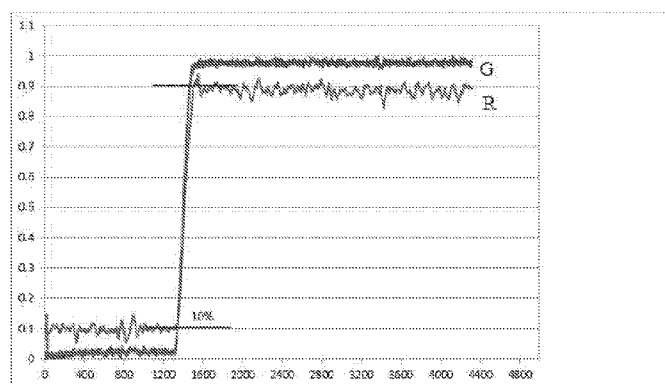


图 3

(57) Abstract: Disclosed is a method for overdriving a four-colour panel. The method comprises: looking for 10% and 90% luminance values in a normalized curve, calculating the difference between R or B and G luminance normalized curves from 10% to 90% segments, determining the overdriven gray-scale voltage value of each R/G in an overdriven gray-scale voltmeter by looking for the minimum value of the difference between luminance normalized curves, and substituting the overdriven target value of the obtained and altered R/G/B into calculation formulas for overdriven target values between gray scales with different W.

(57) 摘要: 公开了一种四色面板的过驱动方法。该方法包括: 在归一化曲线图中寻找 10%, 90% 亮度值处, 计算 10% 到 90% 段的 R 或 B 与 G 亮度归一化曲线的差异, 通过寻求亮度归一化曲线差异的最小值, 确定过驱动灰阶电压表中每个 R/G 的过驱动灰阶电压值。将得到的改变后的 R/G/B 的过驱动目标值带入 W 不同灰阶之间的过驱动目标值计算公式中。

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)。

根据细则4.17的声明：

- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种四色面板的过驱动方法

本申请要求享有 2016 年 8 月 31 日提交的名称为“一种四色面板的过驱动方法”的中国专利申请 CN201610784274.3 的优先权，其全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本发明涉及四色面板的过驱动方法。

背景技术

液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal Display）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶材料，通过在两片玻璃基板上施加驱动电压来控制液晶材料中的液晶分子改变方向，将背光模组的光线折射出来产生画面。

液晶响应时间是鉴定液晶显示装置质量的一个重要参数，国际标准化组织（ISO13406-2）对液晶响应时间的规定是：当一个像素点从白色转为黑色，像素电极电压从 0 变为最大值，即最大电压激励状态下，液晶分子迅速转换到新的位置，这一过程所用的时间被称为上升时间段；当一个像素由黑转白，像素电极所加电压切断，液晶分子迅速回到加电前位置，这一过程称为下降时间。整个液晶响应时间过程就是由上升时间加上下降时间而获得的数值。从灰阶技术原理上讲起，响应时间其实质就是液晶分子的扭转速度，要让液晶分子运动得更快，一般提升液晶分子扭转速度的方法有以下三种：

1、增加驱动电压法：液晶分子的扭转速度和电压有关系，电压越高，液晶分子的扭转速度就越快。

2、改变液晶分子初始状态法：这种方法其实就是让液晶分子处于一种不稳定的状态，一旦有“风吹草动”就立即作出反应，用以减少响应时间。但这个办法不能无限制的实行，液晶分子不能太不稳定，否则对其将无法有效控制。

3、减小液晶材料粘稠程度法：液晶材料越粘稠，驱动起来就越费力。如果把液晶材料稀释一下，驱动其扭转就比较容易了，其响应时间自然能有所提升。不过液晶材料稀释

以后会影响其控光能力，响应时间虽然提升了，但付出的代价却很大：液晶材料黏稠度越低，画面色彩越黯淡，图像细节也会变模糊，同时会产生轻微漏光的现象。这一点也是 LG 集团当初只在其超平面切换（Super In-Plane Switching, S-IPS）面板上采用灰阶技术的重要原因之一。

鉴于上述的第2与第3两种方法弊端颇大，因此目前灰阶响应时间的减少有赖于加压，用面板厂家（比如友达）的表述为过驱动（Over Drive, OD）技术。

现有的过驱动方法和方式都基于 RGB 三色显示系统的 LCD 显示器件，对于诸如 RGBW/RGBY 的四色系统，因此需要提出一种改进的过驱动的系统。

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

本发明是为了解决前后两帧画面 R/G/B/W 的灰阶差异过大时，产生拖色的问题，而

提出的一种四色面板的过驱动方法。

一种四色面板的过驱动方法按以下步骤实现：

步骤一：计算 R/G/B 的过驱动目标值；其中 R 为红色子像素，G 为绿色子像素，B 为蓝色子像素；

步骤二：通过不同灰阶的切换波形，得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值；

步骤三：根据步骤一得到的 R/G/B 过驱动目标值计算 W 的过驱动目标值；所述 W 为白色子像素；

步骤四：根据步骤二中得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值，结合第一表达式得到 W 不同灰阶之间的过驱动目标值；所述第一表达式满足：

$$OW = \frac{\left(\frac{dr^2}{dw^2} + \frac{dg^2}{dw^2} + \frac{db^2}{dw^2}\right)}{3} * \left(\frac{OR + OG + OB}{3}\right)$$

步骤五：在 R/G/B 过驱动表的计算中，加入亮度归一化曲线的差异的计算，得到改变后的 R/G/B 的过驱动目标值；

步骤六：将步骤五得到的改变后的 R/G/B 的过驱动目标值带入所述第一表达式，得到第二表达式：

$$OW = \frac{\left(\frac{dr^2}{dw^2} + \frac{dg^2}{dw^2} + \frac{db^2}{dw^2}\right)}{3} * \left(\frac{OR + OG + OB}{3}\right) * \text{factor}$$

其中 factor 为正数因子。

发明效果：

本发明涉及一种四色显示器的过驱动方法，包括：在 R/G 的归一化亮度变化曲线中寻找 10%、90%亮度值处，计算 10%-90%区间 R/G 与 G 的亮度归一化曲线的差异值，通过寻找亮度归一化曲线的差异值的最小值来确定过驱动灰阶电压表中每个 R/G 的过驱动灰阶电压值。

本发明解决了当前后两帧画面，R/G/B/W 的灰阶差异（ ΔGray ）过大时，较小的灰阶差异（ ΔGray ）的亮度变换曲线会更快，而较大的灰阶差异（ ΔGray ）会存在 R/G/B/W 的亮度变化曲线的不匹配，导致拖色发生的问题。

附图说明

图 1 为现有的 W 子像素的透射光谱图；

图 2 为现有的 R 子像素、G 子像素、B 子像素的透射光谱图；

图 3 为 R/G 在不同起始位置的归一化亮度变换曲线(初始帧—OD 帧—目标帧)图；

图 4 为一个信号的处理框架图；

图 5 为本发明流程图。

具体实施方式

具体实施方式一：如图 5 所示，一种四色面板的过驱动方法包括以下步骤：

一种四色显示器，其输入信号一般为三色信号，而输出信号为四色，中间经过了一个多重映射的动作。

一组输入信号 R_i, G_i, B_i 经过第一步 f 的三色到四色的演算，再经过第二步白平衡后，以 R_o, G_o, B_o, W_o 输出； 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； 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。

当一个四色 LCD 显示设备由于本身响应时间的问题，需要进行过驱动设计时，传统的三色过驱动方法已经不能适配于四色的系统。一个重要的原因在于，对于四色系统，其必然存在 W/R/G/B 四色的过驱动目标值，而非 R/G/B 三色的目标值。如果多重映射（Mapping）功能关闭，通过信号的控制独立显示出 W-亚像素（sub pixel）的灰阶来调整 W-亚像素（sub pixel）的过驱动目标值会与多重映射（Mapping）打开时存在误差，薄膜晶体管（TFT）的负载不同，充放电的情况也不一样，同时为了单独显示 W 子像素的灰阶→灰阶切换，需要编写较为复杂的软件来实现。

步骤一：计算 R/G/B 的过驱动目标值；其中 R 为红色子像素，G 为绿色子像素，B 为蓝色子像素；

步骤二：通过不同灰阶的切换波形，得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值；

当画面从第 n 帧（Frame n ）切换到第 $n+1$ 帧（Frame $n+1$ ）时，四色系统的 OD 需要经历一个增加的 $OD(w)$ 驱动电压，在打开 RGB→RGBW 多重映射（Mapping）的状态下，通过纯色的 R/G/B 画面的灰阶→灰阶切换波形，即可得到不同灰阶之间的过驱动（OD）

值。

步骤三：根据步骤一得到的 R/G/B 过驱动目标值计算 W 的过驱动目标值；所述 W 为白色子像素；

对于 W 子像素来说，在多重映射打开的情况下，四色显示系统无法单独显示第四子像素的纯色画面，该子像素的灰阶值依赖于输入的 R/G/B 信号。

考虑 WRGB 的单元 (Cell) 架构，在四色像素中的部分单元 (Cell) 结构，R 与绿色 (Green) 的液晶单元间隙 (cell gap) 较为接近，而 W 与 (黄色) Blue 的液晶单元间隙 (cell gap) 一致。在这样的情况下，可以通过对单元 (Cell) 中液晶的扭转速度的分析，通过已获得 R/G/B 过驱动目标值 (OD Table) 对 W 的过驱动目标值 (OD Table) 进行计算。

步骤四：根据步骤二中得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值，得到 W 不同灰阶之间的过驱动目标值；

通过对 R/G/B/W 膜厚的测试，可以得到 W 膜厚 dw 与 R/G/B 膜厚 dr/dg/db 的关系，从而对于相同的过驱动目标值 (OD Table)，每一个灰阶到灰阶的 W 子像素的过驱动值，可以通过 R/G/B 过驱动目标值 (OD Table) 计算出来，假设对于灰阶 Gray1 到灰阶 Gray2 的 R/G/B 过驱动值分别为 OR1, OG1, OB1，则

$$OW = \frac{\left(\frac{dr^2}{dw^2} + \frac{dg^2}{dw^2} + \frac{db^2}{dw^2}\right)}{3} * \left(\frac{OR + OG + OB}{3}\right) \quad (1)$$

通过公式 (1) 已经可以通过 R/G/B 的过驱动目标值 (OD Table) 得到 W 的过驱动目标值 (OD Table)，但是对于 W 子像素的过驱动，还需要做一些修正。灰阶 1 到灰阶 2 的切换时如下表：

	Frame n	Frame n+1	△ Gray
R	r1	r2	r2-r1
G	g1	g2	g2-g1
B	b1	b2	b2-b1
W	w1	w2	w2-w1

其中 Frame n 为第 n 帧画面，Frame n+1 为第 n+1 帧画面， ΔGray 为灰阶差异，r1、g1、b1 和 w1 分别为第 n 帧画面时的红色子像素，绿色子像素，蓝色子像素和白色子像素的灰阶值；r2、g2、b2 和 w2 分别为第 n+1 帧画面时的红色子像素，绿色子像素，蓝色子像素和白色子像素的灰阶值。

步骤五：在 R/G/B 过驱动表的计算中，加入亮度归一化曲线的差异的计算，得到改变后的 R/G/B 的过驱动目标值；

步骤六：将步骤五得到的改变后的 R/G/B 的过驱动目标值带入公式（1），公式（1）变形为：

由步骤五可以得到改善的 R/G/B 过驱动目标值（OD Table），同时带入步骤四，为了补偿 W 子像素无法得到单独的亮度响应曲线的问题，同时由于 w2-w1 的差异受到 R/G/B 的影响较多，公式（1）变形为公式（2）。

$$OW = \frac{\left(\frac{dr^2}{dw^2} + \frac{dg^2}{dw^2} + \frac{db^2}{dw^2}\right)}{3} * \left(\frac{OR + OG + OB}{3}\right) * \text{factor} \quad (2)$$

其中 factor 为正数因子。

具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一不同的是：步骤一一、根据待填写过驱动表中一个表格的起始灰阶与终止灰阶，进行四帧动态切换，所述四帧包括第一至第四帧；

步骤一二、尝试一过驱动目标值，以获得该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线；

步骤一三、对步骤一二中得到的 R/G/B 亮度-时间响应曲线进行降噪平滑处理；

步骤一四、以步骤一一中第三帧的亮度值作为目标亮度，判断该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线中的亮度是否与该目标亮度匹配，若匹配则转至步骤一五，否则重复步骤一二至一四；

步骤一五、若该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线中的亮度是第一个与目标亮度相匹配的亮度，则将该次尝试的过驱动目标值填入待填写过驱动表中对应位置，并重复步骤一二至步骤一四；若该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线中的亮度不是第一个与目标亮度相匹配的亮度，则比较该次尝试的过驱动目标值得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间与该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值尝试得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间，转至步骤一六；

步骤一六、当该次尝试的过驱动目标值得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间比该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值尝试得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间小时,则将该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值替换为该次尝试的过驱动目标值,并重复步骤一二至一五;当该次尝试的过驱动目标值得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间比该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值尝试得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间大时,则以该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值作为该对应位置最终确定的过驱动目标值,并转至步骤一七;

步骤一七、重复步骤一一至步骤一六,直到完成过驱动表中的所有过驱动目标值的计算。

其它步骤及参数与具体实施方式一相同。

具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二不同的是:根据重复顺序,所述步骤一二中过驱动目标值是按照从小到大的顺序尝试的。

其它步骤及参数与具体实施方式一或二相同。

具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一至三之一不同的是:根据重复顺序,所述步骤一二中过驱动目标值是按照从大到小的顺序尝试的。

其它步骤及参数与具体实施方式一至三之一相同。

具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一至四之一不同的是:所述步骤一三中采用中值滤波器对步骤一二中得到的 R/G/B 亮度-时间响应曲线进行降噪平滑处理。

其它步骤及参数与具体实施方式一至四之一相同。

具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一至五之一不同的是:所述步骤二中得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下,输入三色信号 R/G/B,输出四色信号 R/G/B/W。

其它步骤及参数与具体实施方式一至五之一相同。

具体实施方式七:本实施方式与具体实施方式一至六之一不同的是:所述步骤三中计算 W 的过驱动目标值为在多重映射状态下。

其它步骤及参数与具体实施方式一至六之一相同。

具体实施方式八:本实施方式与具体实施方式一至七之一不同的是:所述步骤五中过驱动表为 17*17 过驱动表。

其它步骤及参数与具体实施方式一至七之一相同。

具体实施方式九：本实施方式与具体实施方式一至八之一不同的是：所述步骤五中加入亮度归一化曲线的差异的计算，得到改变后的 R/G/B 的过驱动目标值的具体过程为：

当前后两帧画面，R/G/B/W 的灰阶差异（ ΔGray ）的差异过大时，较小的灰阶差异（ ΔGray ）的亮度变换曲线会更快，而较大的灰阶差异（ ΔGray ），依然会存在 R/G/B/W 的亮度变化曲线的不匹配问题，导致拖色发生，本发明进行了如下改进：

有必要在 R/G/B 的过驱动表格的计算中，加入亮度归一化曲线的差异的计算来改善这一拖色现象。

步骤五一：在归一化曲线图中寻找 10%，90%亮度值处，如图 3 所示；

步骤五二：计算 10%到 90%段的 R 或 B 与 G 亮度归一化曲线的差异：

$$\text{deltaL}=(\text{Lv}(\text{R})-\text{Lv}(\text{G}))^2$$

通过寻求亮度归一化曲线的差异（ deltaL ）的最小值，确定过驱动灰阶电压表中每个 R/G 的过驱动灰阶电压值。

其它步骤及参数与具体实施方式一至八之一相同。

具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式一至九之一不同的是：所述步骤六中 factor 围绕整数 1 波动。

针对不同的高低灰阶区域，正数因子 factor 可以围绕整数 1 波动，从而匹配不同的多重映射函数 F 的状况。

其它步骤及参数与具体实施方式一至九之一相同。

在四色显示系统中，一个信号的处理框架如图 4 所示，其中白平衡和过驱动模块顺序亦可互换，并不影响过驱动目标值过驱动目标值（Over Drive Table）的整个计算和调试过程，Over Drive Table 也可以表示为 OD Table。

些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是，可以对示例性的实施例进行许多修改，并且可以设计出其他的布置，只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是，可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是，结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

权利要求书

1、一种四色面板的过驱动方法，所述四色面板的过驱动方法包括以下步骤：

步骤一：计算 R/G/B 的过驱动目标值；其中 R 为红色子像素，G 为绿色子像素，B 为蓝色子像素；

步骤二：通过不同灰阶的切换波形，得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值；

步骤三：根据步骤一得到的 R/G/B 过驱动目标值计算 W 的过驱动目标值；所述 W 为白色子像素；

步骤四：根据步骤二中得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值，结合第一表达式得到 W 不同灰阶之间的过驱动目标值；所述第一表达式满足：

$$OW = \frac{\left[\frac{(dr)^2}{(dw)^2} + \frac{(dg)^2}{(dw)^2} + \frac{(db)^2}{(dw)^2} \right]}{3} * \left(\frac{OR + OG + OB}{3} \right)$$

其中所述 dw 为 W 膜厚， dr 为 R 膜厚， dg 为 G 膜厚， db 为 B 膜厚， OR 为不同灰阶之间 R 的过驱动目标值， OG 为不同灰阶之间 G 的过驱动目标值， OB 为不同灰阶之间 B 的过驱动目标值；

步骤五：在 R/G/B 过驱动表的计算中，加入亮度归一化曲线的差异计算，得到改变后的 R/G/B 的过驱动目标值；

步骤六：将步骤五得到的改变后的 R/G/B 的过驱动目标值带入所述第一表达式，得到第二表达式：

$$OW = \frac{\left[\frac{(dr)^2}{(dw)^2} + \frac{(dg)^2}{(dw)^2} + \frac{(db)^2}{(dw)^2} \right]}{3} * \left(\frac{OR + OG + OB}{3} \right) * \text{factor}$$

其中 factor 为正数因子。

2、根据权利要求1所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤一中计算 R/G/B 的过驱动目标值的具体过程为：

步骤一一、根据待填写过驱动表中一个表格的起始灰阶与终止灰阶，进行四帧动态切换，所述四帧包括第一至第四帧；

步骤一二、尝试一过驱动目标值，以获得该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线；

步骤一三、对步骤一二中得到的 R/G/B 亮度-时间响应曲线进行降噪平滑处理；

步骤一四、以步骤一一中第三帧的亮度值作为目标亮度，判断该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线中的亮度是否与该目标亮度匹配，若匹配则转至步骤一五，否则重复步骤一二至一四；

步骤一五、若该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线中的亮度是第一个与目标亮度相匹配的亮度，则将该次尝试的过驱动目标值填入待填写过驱动表中对应位置，并重复步骤一二至步骤一四；若该次尝试的过驱动目标值的 R/G/B 亮度-时间响应曲线中的亮度不是第一个与目标亮度相匹配的亮度，则比较该次尝试的过驱动目标值得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间与该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值尝试得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间，转至步骤一六；

步骤一六、当该次尝试的过驱动目标值得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间比该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值尝试得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间小时，则将该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值替换为该次尝试的过驱动目标值，并重复步骤一二至一五；当该次尝试的过驱动目标值得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间比该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值尝试得出的 R/G/B 亮度-时间响应曲线的响应时间大时，则以该待填写过驱动表中对应位置的过驱动目标值作为该对应位置最终确定的过驱动目标值，并转至步骤一七；

步骤一七、重复步骤一一至步骤一六，直到完成过驱动表中的所有过驱动目标值的计算。

3、根据权利要求 2 所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，根据重复顺序，所述步骤一二中过驱动目标值是按照从小到大的顺序尝试的。

4、根据权利要求 2 所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，根据重复顺序，所述步骤一二中过驱动目标值是按照从大到小的顺序尝试的。

5、根据权利要求 3 所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤一三中采用中值滤波器对步骤一二中得到的 R/G/B 亮度-时间响应曲线进行降噪平滑处理。

6、根据权利要求 4 所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤一三中采用中值滤波器对步骤一二中得到的 R/G/B 亮度-时间响应曲线进行降噪平滑处理。

7、根据权利要求 1 所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤二中得到 R/G/B 不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下，输入三色信号 R/G/B，输出四色信号

R/G/B/W。

8、根据权利要求2所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤二中得到R/G/B不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下，输入三色信号R/G/B，输出四色信号R/G/B/W。

9、根据权利要求3所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤二中得到R/G/B不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下，输入三色信号R/G/B，输出四色信号R/G/B/W。

10、根据权利要求4所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤二中得到R/G/B不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下，输入三色信号R/G/B，输出四色信号R/G/B/W。

11、根据权利要求5所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤二中得到R/G/B不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下，输入三色信号R/G/B，输出四色信号R/G/B/W。

12、根据权利要求6所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤二中得到R/G/B不同灰阶之间的过驱动目标值为在多重映射状态下，输入三色信号R/G/B，输出四色信号R/G/B/W。

13、根据权利要求7所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤三中计算W的过驱动目标值为在多重映射状态下。

14、根据权利要求8所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤三中计算W的过驱动目标值为在多重映射状态下。

15、根据权利要求9所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤三中计算W的过驱动目标值为在多重映射状态下。

16、根据权利要求10所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤三中计算W的过驱动目标值为在多重映射状态下。

17、根据权利要求12所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤三中计算W的过驱动目标值为在多重映射状态下。

18、根据权利要求17所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤五中过驱动表为17*17过驱动表。

19、根据权利要求18所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤五中加入

亮度归一化曲线的差异计算，得到改变后的 R/G/B 的过驱动目标值的具体过程为：

步骤五一：在归一化曲线图中寻找 10%和 90%亮度值处；

步骤五二：计算 10%到 90%段的 R 或 B 与 G 亮度归一化曲线的差异：

$$\text{deltaL}=(L_v(R)-L_v(G))^2$$

其中所述 $L_v(R)$ 为 R 的亮度值， $L_v(G)$ 为 G 的亮度值，通过寻求亮度归一化曲线的差异的最小值，确定过驱动灰阶电压表中每个 R/G 的过驱动灰阶电压值。

20、根据权利要求 19 所述的一种四色面板的过驱动方法，其中，所述步骤六中 factor 围绕整数 1 波动。

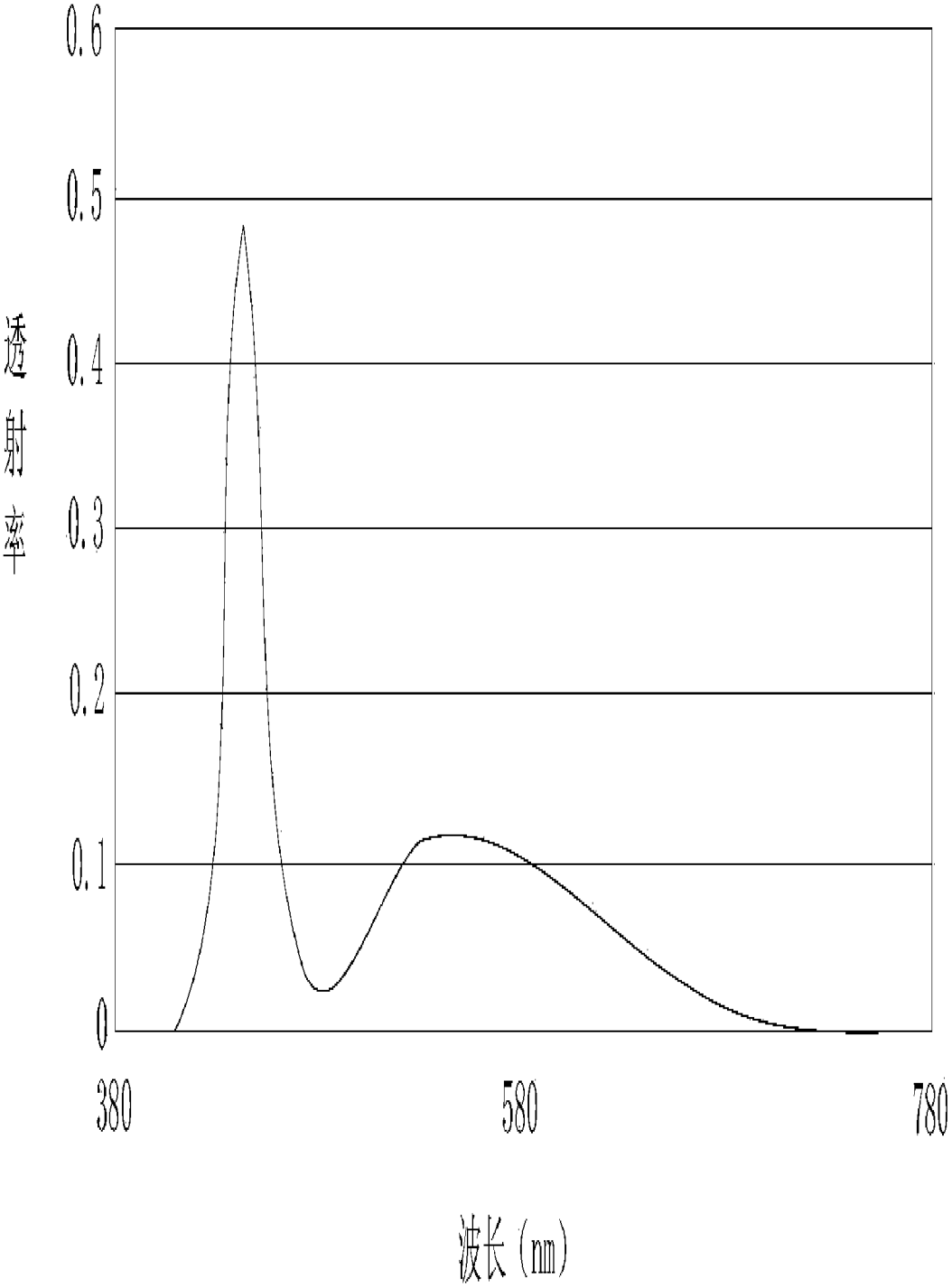


图 1

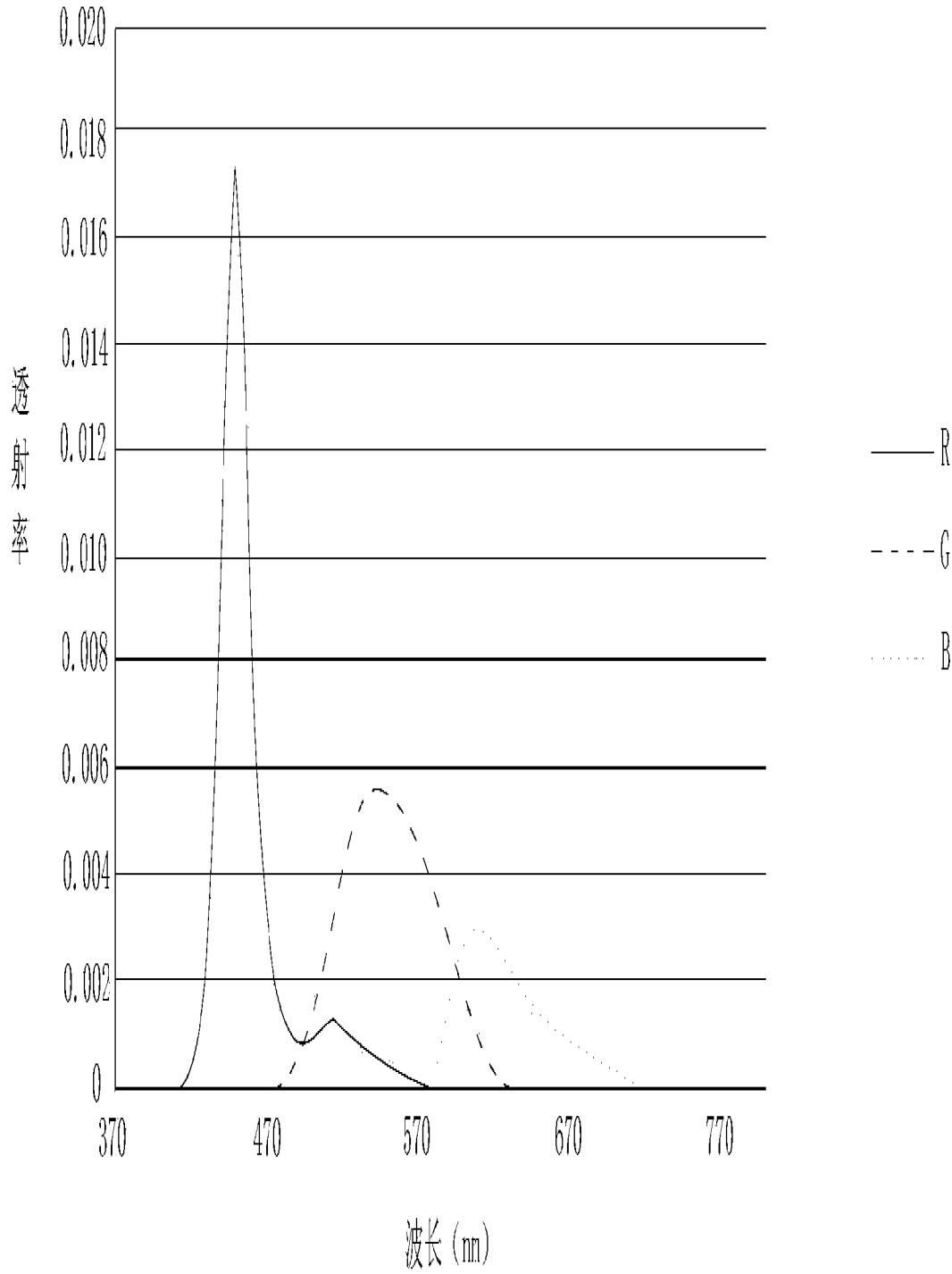


图 2

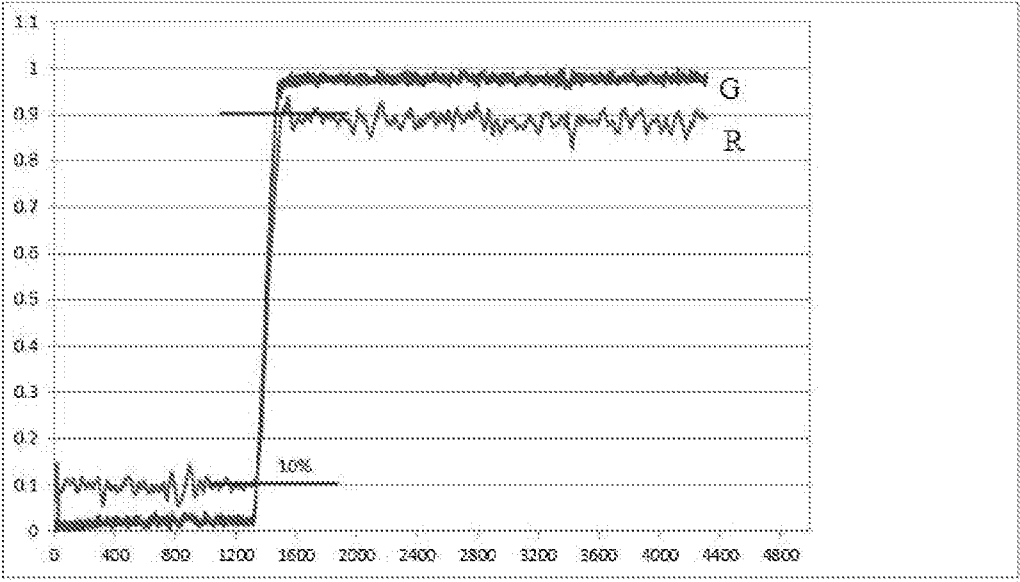


图 3

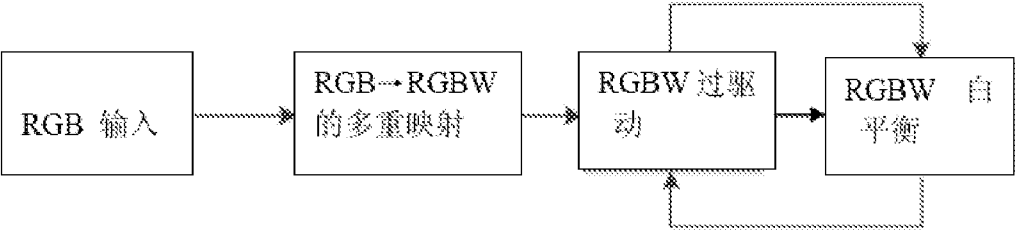


图 4

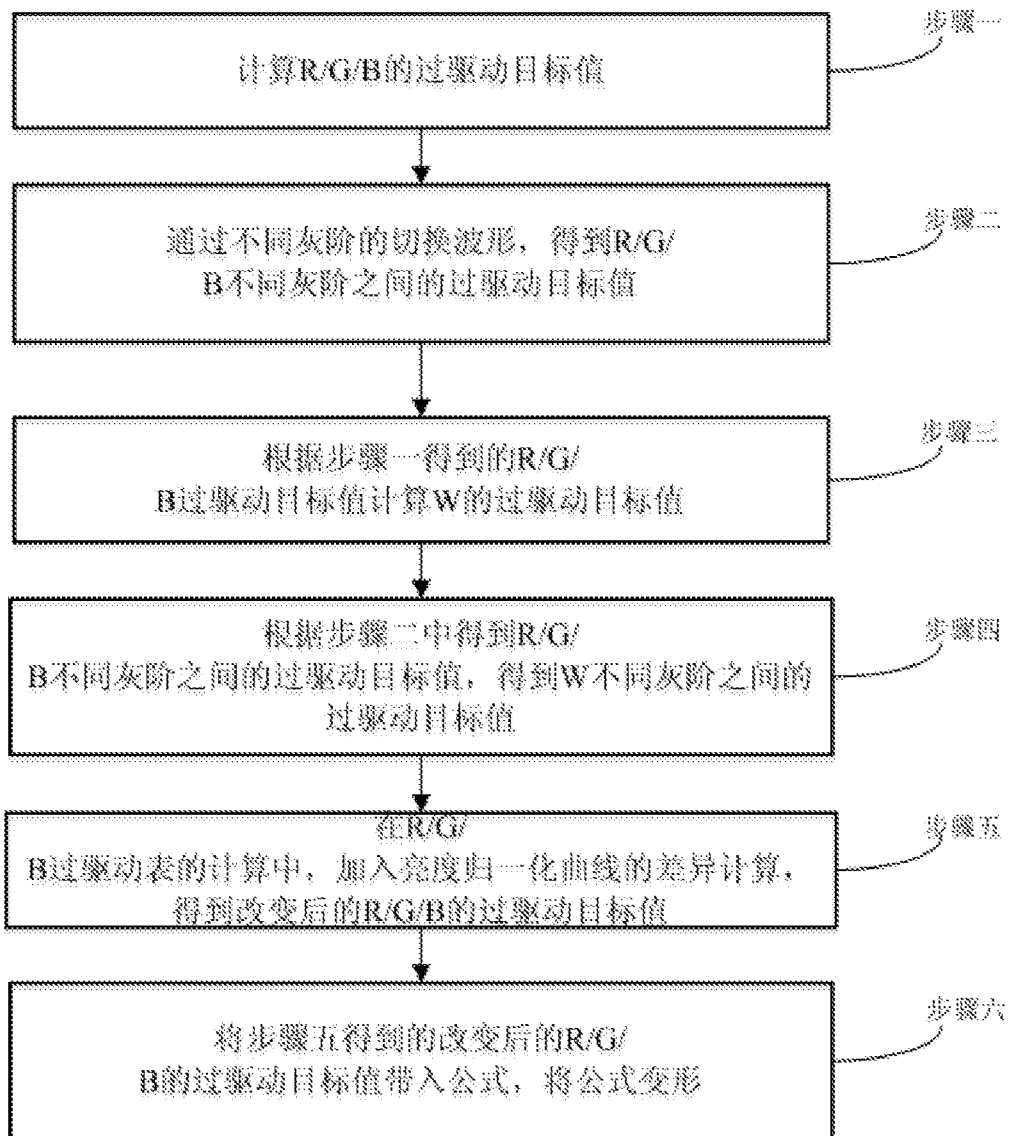


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36 (2006.01) i; G02F 1/13 (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; H04N

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, CNKI: 过驱动, 灰阶, 亮度, 红, 蓝, 绿, 白, R, G, B, W, r, g, b, w, overdriv+, gray w scale, brightness, brilliance, luminance, intensity, luminosity, rgbw, RGBW, r/g/b/w, R/G/B/W

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104517579 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 April 2015 (15.04.2015), description, paragraphs [0022]-[0048], and figures 1-3	1-20
A	CN 101075055 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 November 2007 (21.11.2007), entire document	1-20
A	CN 104795020 A (FANCHANG JINAGLIN ADVERTISEMENT DESIGN PRODUCTION CO., LTD.) 22 July 2015 (22.07.2015), entire document	1-20
A	JP 2005303481 A (SHARP K.K.) 27 October 2005 (27.10.2005), entire document	1-20
A	JP 2011119928 A (SHARP K.K.) 16 June 2011 (16.06.2011), entire document	1-20
A	US 2009238465 A1 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 24 September 2009 (24.09.2009), entire 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 27 May 2017	Date of mailing of the international search report 12 June 2017
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 LUO, Yun Telephone No. (86-10) 62085874

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071485

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104517579 A	15 April 2015	WO 2016106871 A1	07 July 2016
		US 2016247427 A1	25 August 2016
CN 101075055 A	21 November 2007	JP 2007206698 A	16 August 2007
		KR 20070079549 A	07 August 2007
		US 2007176943 A1	02 August 2007
		JP 5059434 B2	24 October 2012
		MX 2007001224 A	18 November 2008
		KR 101227602 B1	29 January 2013
		CN 100573290 C	23 December 2009
		EP 1816636 A1	08 August 2007
		US 8493417 B2	23 July 2013
		BR PI0700135 A	16 September 2008
CN 104795020 A	22 July 2015	None	
JP 2005303481 A	27 October 2005	None	
JP 2011119928 A	16 June 2011	JP 5236620 B2	17 July 2013
US 2009238465 A1	24 September 2009	US 8620107 B2	31 December 2013
		KR 100944903 B1	03 March 2010
		KR 20090099622 A	23 September 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/071485

A. 主题的分类

G09G 3/36(2006.01)i; G02F 1/13(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; H04N

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, CNKI: 过驱动, 灰阶, 亮度, 红, 蓝, 绿, 白, R,G,B,W, r, g, b, w, overdriv+, gray w scale, brightness, brilliance, luminance, intensity, luminosity, rgbw, RGBW, r/g/b/w, R/G/B/W

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 104517579 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 说明书[0022]-[0048]段, 图1-3	1-20
A	CN 101075055 A (三星电子株式会社) 2007年 11月 21日 (2007 - 11 - 21) 全文	1-20
A	CN 104795020 A (繁昌县江林广告设计制作有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 全文	1-20
A	JP 2005303481 A (SHARP KK) 2005年 10月 27日 (2005 - 10 - 27) 全文	1-20
A	JP 2011119928 A (SHARP KK) 2011年 6月 16日 (2011 - 06 - 16) 全文	1-20
A	US 2009238465 A1 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 2009年 9月 24日 (2009 - 09 - 24) 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

2017年 5月 27日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 12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)
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

罗赞

电话号码 (86-10)62085874

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071485

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	104517579	A	2015年 4月 15日	WO	2016106871	A1	2016年 7月 7日
				US	2016247427	A1	2016年 8月 25日
CN	101075055	A	2007年 11月 21日	JP	2007206698	A	2007年 8月 16日
				KR	20070079549	A	2007年 8月 7日
				US	2007176943	A1	2007年 8月 2日
				JP	5059434	B2	2012年 10月 24日
				MX	2007001224	A	2008年 11月 18日
				KR	101227602	B1	2013年 1月 29日
				CN	100573290	C	2009年 12月 23日
				EP	1816636	A1	2007年 8月 8日
				US	8493417	B2	2013年 7月 23日
				BR	PI0700135	A	2008年 9月 16日
CN	104795020	A	2015年 7月 22日	无			
JP	2005303481	A	2005年 10月 27日	无			
JP	2011119928	A	2011年 6月 16日	JP	5236620	B2	2013年 7月 17日
US	2009238465	A1	2009年 9月 24日	US	8620107	B2	2013年 12月 31日
				KR	100944903	B1	2010年 3月 3日
				KR	20090099622	A	2009年 9月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)