

(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
2017 年 6 月 15 日 (15.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/096682 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/070146
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 5 日 (05.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510906266.7 2015 年 12 月 9 日 (09.12.2015) 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: 吴金军 (WU, Jinjun); 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, 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,

[见续页]

(54) Title: IMAGE CONVERSION SYSTEM AND METHOD FOR CONVERTING RGB SIGNAL INTO RGBY SIGNAL

(54) 发明名称: RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统及方法

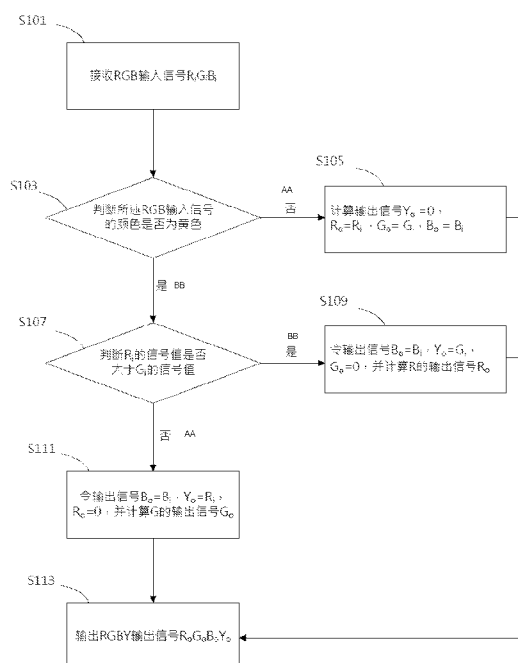


图 3

(57) Abstract: The present invention relates to an image conversion method for converting an RGB signal into an RGBY signal, comprising the steps of: receiving an RGB input signal $R_iG_iB_i$; determining whether the color of the RGB input signal is yellow; and if it is determined that the color of the RGB input signal is not yellow, calculating and outputting an RGBY output signal $R_0G_0B_0Y_0$, wherein $Y_0 = 0$, and $R_0G_0B_0 = R_iG_iB_i$. The present invention also provides an image conversion system applying the image conversion method for converting an RGB signal into an RGBY signal. The image conversion method and system have a relatively high signal fidelity during conversion of an RGB signal into an RGBY signal.

(57) 摘要: 本发明涉及一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法, 其包括步骤: 接收 RGB 输入信号 $R_iG_iB_i$; 判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色; 以及确认所述 RGB 输入信号为非黄色时, 计算 RGBY 输出信号 $R_0G_0B_0Y_0$ 并输出, 其中 $Y_0 = 0$, $R_0G_0B_0 = R_iG_iB_i$ 。本发明还提供一种应用上述 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法的图像转换系统。上述的图像转换方法及系统, 在将 RGB 信号转换为 RGBY 信号时的信号保真度相对较高。

S101 RECEIVE AN RGB INPUT SIGNAL $R_iG_iB_i$
S103 DETERMINE WHETHER THE COLOR OF THE RGB INPUT SIGNAL IS YELLOW
S105 CALCULATE AN OUTPUT SIGNAL, WHEREIN $Y_0 = 0$, $R_0 = R_i$, $G_0 = G_i$ AND $B_0 = B_i$
S107 DETERMINE WHETHER THE SIGNAL VALUE OF R_i IS GREATER THAN THAT OF G_i
S109 LET THE OUTPUT SIGNAL SATISFY $B_0 = B_i$, $Y_0 = G_i$ AND $G_0 = 0$ AND CALCULATE THE OUTPUT SIGNAL R_0 OF R_i
S111 MAKE THE OUTPUT SIGNAL SATISFY $B_0 = B_i$, $Y_0 = R_i$ AND $R_0 = 0$ AND CALCULATE THE OUTPUT SIGNAL G_0 OF R_i
S113 OUTPUT AN RGBY OUTPUT SIGNAL $R_0G_0B_0Y_0$
AA NO
BB YES

WO 2017/096682 A1



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))。

RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统及方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统及方法。

背景技术

目前，在诸如液晶面板（LCD）和有机电致发光显示面板（oLED）的图像显示设备中，以红色（R）亚像素单元、绿色（G）亚像素单元以及蓝色（B）亚像素单元组成一个像素单元，通过控制每个亚像素单元的灰度值混合出所需显示的色彩来显示彩色图像。由于 RGB 三原色尤其是蓝色亚像素的发光效率较低，会制约由 RGB 三原色组成的显示设备的产品优化，而且黄色在视频中出现的频率比其它颜色出现的频率高，基于此，出现了由红色（R）亚像素单元、绿色（G）亚像素单元、蓝色（B）亚像素单元以及黄色（Y）亚像素单元所组成的像素单元，从而可以改善 RGB 显示器的发光效率，还可以生动地再现黄色、金色这些依靠传统 RGB 三原色技术难以真实再现的色彩，同时作为蓝色补色的黄色被增强后，对蓝色的表现力也会起到很好的提升作用。

一般诸如 VGA 接口、DVI 接口的信号传输接口传输的都是 RGB 信号，若将 RGB 信号直接应用于 RGBY 显示器会导致图像失真，因此需要对接入 RGBY 显示器的 RGB 信号进行转换。然而，目前经上述的信号转换技术后，所获取的 RBGY 的信号，相较于原始 RGB 信号，其色度均向 Y 子像素色度位置偏移，使图像中的非黄色区域会出现色彩漂移的现象，导致图像表现失真。

因此，如何在不失真的情况下，将 RGB 信号转换为 RGBY 信号，是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法及图像转换系统，用以实现在不失真的情况下，将 RGB 信号转换为 RGBY 信号。

本发明实施例提供的一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法，包括步骤：接收 RGB 输入信号 $R_iG_iB_i$ ；判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色；以及确认所述 RGB 输入信号为非黄色时，计算 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 并输出，其中 $Y_o=0$ ， $R_oG_oB_o=R_iG_iB_i$ 。

作为一种优选方案，判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色时，判断所述 RGB 输入信号的 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 R_i 、 G_i 、 B_i 中， B_i 的信号值是否为最小，若 B_i 的信号值为最小，则确认所述 RGB 输入信号的颜色为黄色，若否，则确认所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色。

作为一种优选方案，确认所述 RGB 输入信号为黄色时，继续判断所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值与 G_i 的信号值之间的大小关系，并根据该判断结果计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。

作为一种优选方案，判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号 $B_o=B_i$ ， $Y_o=G_i$ ， $G_o=0$ ，且根据三原色合成的原理，由 R_i 及 Y_o 计算出输出信号 R_o 。

作为一种优选方案，由 R_i 及 Y_o 计算出所述输出信号 R_o 时，通过下述公式计算： $R_o=255*[R_i^\gamma-Y_o^\gamma]^{1/\gamma}$ ，其中 γ 表示伽马转换因子。

作为一种优选方案，判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值不大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号号 $B_o=B_i$ ， $Y_o=R_i$ ， $R_o=0$ ，且根据三原色合成的原理，由 G_i 及 Y_o 计算出输出信号 G_o 。

作为一种优选方案，由 R_i 及 Y_o 计算出所述输出信号 G_o 时，通过下述公式计算： $G_o=255*[G_i^\gamma-Y_o^\gamma]^{1/\gamma}$ ，其中 γ 表示伽马转换因子。

一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统，其包括：信号接收单元，用于接收 RGB 输入信号 $R_iG_iB_i$ ；判断单元，用于判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色；计算单元，用于在所述判断单元确认所述 RGB 输入信号为非黄色时，计算 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ ，其中 $Y_o=0$ ， $R_oG_oB_o=R_iG_iB_i$ ；以及信号输出单元，用于输出所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。

作为一种优选方案，所述判断单元判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色时，判断所述 RGB 输入信号的 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 R_i 、 G_i 、 B_i 中， B_i 的信号值是否为最小，若 B_i 的信号值为最小，则确认所述 RGB 输入信号的颜色为黄色，若否，则确认所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色。

作为一种优选方案，所述判断单元确认所述 RGB 输入信号为黄色时，所述计算单元继续判断所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值与 G_i 的信号值之间的大小关系，并根据该判断结果计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。

作为一种优选方案，所述计算单元判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号 $B_o=B_i$ ， $Y_o=G_i$ ， $G_o=0$ ，且根据三原色合成的原理，由 R_i 及 Y_o 计算出输出信号 R_o 。

作为一种优选方案，所述计算单元由 R_i 及 Y_o 计算出所述输出信号 R_o 时，

通过下述公式计算: $R_o = 255 * [R_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma}$ ，其中 γ 表示伽马转换因子。

作为一种优选方案，所述计算单元判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值不大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号号 $B_o = B_i$ ， $Y_o = R_i$ ， $R_o = 0$ ，且根据三原色合成的原理，由 G_i 及 Y_o 计算出输出信号 G_o 。

作为一种优选方案，所述计算单元由 R_i 及 Y_o 计算出所述输出信号 G_o 时，通过下述公式计算: $G_o = 255 * [G_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma}$ ，其中 γ 表示伽马转换因子。

上述的图像转换系统及图像转换方法，在将 RGB 信号转换为 RGBY 信号时，首先判断所述 RGB 输入信号是否为黄色，再根据不同的判断结果分别计算所述 RGBY 输出信号，从而使信号保真度相对较高。进一步地，在确认所述 RGB 输入信号为非黄色时，令 RGBY 输出信号的 $Y_o = 0$ ， $R_o G_o B_o = R_i G_i B_i$ ，能够避免非黄色画面在图像转换中产生色彩偏移现象，从而使信号保真度相对较高。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统的功能模块示意图。

图 2 为 RGB 信号在色域内的分布示意图。

图 3 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法的流程示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法及系统，用以实现在不失真的情况下，将 RGB 信号转换为 RGBY 信号。

所述 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法，包括：

接收 RGB 输入信号；

判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色；以及

根据上述的判断结果，分别计算 RGBY 输出信号并输出。

所述 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统，包括：

信号接收单元，用于接收 RGB 输入信号；

判断单元，用于判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色；

计算单元，用于根据上述的判断结果，分别计算 RGBY 输出信号；以及

信号输出单元，用于输出所述 RGBY 输出信号。

下面结合附图，对本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法及系统的具体实施方式进行详细地说明。

请参阅图 1，图 1 为一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统 S1 的功能模块图。所述图像转换系统 S1 可以运行于一硬件上，或可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现其运行，以达到将 RGB 输入信号转换为 RGBY 信号并输出的目的。

所述图像转换系统 S1 包括信号接收单元 10、判断单元 30、计算单元 50 以及信号输出单元 70。接收单元 10 用于接收所述 RGB 输入信号，并将所述 RGB 输入信号传递至所述判断单元 30。所述判断单元 30 用于判断所述输入信号的颜色是否为黄色，并将判断结果传递至所述计算单元。所述计算单元 50 用于根据

所述判断单元 30 的判断结果，计算所述 RGBY 输出信号，并将所述 RGBY 输出信号传递至所述信号输出单元 70。所述信号输出单元 70 用于输出所述 RGBY 输出信号。其中，所述图像转换系统 S1 的各个单元为存储在一存储器中，并能被一执行器执行的可程序化的模块。

具体如下：

所述信号接收单元 10 用于接收所述 RGB 输入信号。具体地，所述信号接收单元 10 用于接收所述 RGB 输入信号 $R_iG_iB_i$ ，并将所述输入信号 $R_iG_iB_i$ 传送至所述判断单元 30 中。其中， R_i 表示 RGB 输入信号中的红色输入信号值， G_i 表示 RGB 输入信号中的绿色输入信号值， B_i 表示 RGB 输入信号中的蓝色输入信号值。所述 RGB 输入信号中每种颜色的输入信号以 8 位的输入信号为例，即 R、G、B 三种颜色对应的输入信号分别可以通过介于 0~255 之间的灰度值 (n) 来表示。

所述判断单元 30 用于判断所述输入信号的颜色是否为黄色。具体地，所述判断单元判断 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 R_i 、 G_i 、 B_i 中， B_i 的信号值是否为最小。若 B_i 的信号值并非为 R_i 、 G_i 、 B_i 中的最小值，则确定输入信号的颜色为非黄色；若是，则确定输入信号的颜色为黄色。所述判断单元 30 还用于将上述的判断结果传递至所述计算单元。

请同时参阅图 3，图 3 示出了 RGB 信号在色域内的分布，图中所示 ROG 三角形所代表的是黄色区域，BOG 三角形所代表的是蓝色区域，ROB 三角形所代表的是红色区域。因此，在一 RGB 信号中，当 B 的信号在 R、G、B 中为最小值时，所述 RGB 信号的颜色分布在 ROG 三角形中，此时，RGB 信号的颜色

为黄色，所以，所述判断单元 30 能够通过输入信号 R_i 、 G_i 、 B_i 各值的大小，判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色。

所述计算单元 50 用于根据上述的判断结果，分别计算所述 RGBY 输出信号 $RoGoBoYo$ 。其中， Ro 表示所述 RGBY 输出信号中的红色输出信号值， Go 表示 RGBY 输出信号中的绿色输出信号值， Bo 表示 RGBY 输出信号中的蓝色输出信号值， Yo 表示 RGBY 输出信号中的黄色输出信号值。具体地，所述计算单元 50 根据上述的所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色的判断结果，分两种情况计算所述 RGBY 输出信号 $RoGoBoYo$ 。具体如下：

情况一：若所述判断单元 30 确认所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色时，所述计算单元 50 计算所述 RGBY 输出信号 $RoGoBoYo$ 。其中，所述计算单元 50 计算令 $Yo=0$ ， $Ro=R_i$ ， $Go=G_i$ ， $Bo=B_i$ ，即，所述计算单元 50 计算所述输出信号等于所述输入信号，且 $Yo=0$ 以避免非黄色的所述 RGB 输入信号在转换过程中出现漂移现象，从而使信号保真。

情况二：若所述判断单元 30 确认所述 RGB 输入信号的颜色为黄色时，则所述计算单元继续判断 R 、 G 、 B 三种颜色对应的输入信号 R_i 、 G_i 、 B_i 中， R_i 的信号值是否大于 G_i 的信号值，并根据该判断结果，分别计算所述 RGBY 输出信号 $RoGoBoYo$ ，具体如下：

若 R_i 的信号值大于 G_i 的信号值（ $R_i > G_i$ 为真），则所述计算单元 50 令输出信号 $Bo=B_i$ ， $Yo=G_i$ ， $Go=0$ ，并计算 R 的输出信号 Ro ：

根据三原色合成的原理，可知 Y （黄色信号）可以由 R （红色信号）和 G （绿色信号）混合而成，即可根据等价代换思想得出： $Y_n = R_n + G_n$ ；

且知：亮度和灰阶的关系： $L_n = L_{255} * (n/255)^{2.2}$ ；

可以得出，R 颜色的输出信号 R_o 为：

$$R_o = 255 * [R_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma},$$

其中 n 为灰阶值； L_n 表示在灰阶值为 n 时的亮度值； γ 表示伽马转换因子，一般在具体计算时，伽马转换因子 γ 通常设置为 2.2。

根据上述算法，所述计算单元 50 可以计算得出所述 RGBY 输出信号 $R_o G_o B_o Y_o$ 。

若 R_i 的信号值不大于 G_i 的信号值（ $R_i > G_i$ 为假），则所述计算单元 50 令输出信号 $B_o = B_i$ ， $Y_o = R_i$ ， $R_o = 0$ ，并计算 G 的输出信号 G_o ：

根据三原色合成的原理，可知 Y(黄色信号)可以由 R（红色信号）和 G（绿色信号）混合而成，即可根据等价代换思想得出： $Y_n = R_n + G_n$ ；

且知：亮度和灰阶的关系： $L_n = L_{255} * (n/255)^{2.2}$ ；

可以得出，G 颜色的输出信号 G_o 为：

$$G_o = 255 * [G_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma},$$

其中 n 为灰阶值； L_n 表示在灰阶值为 n 时的亮度值； γ 表示伽马转换因子，一般在具体计算时，伽马转换因子 γ 通常设置为 2.2。

根据上述算法，所述计算单元 50 可以计算得出所述 RGBY 输出信号 $R_o G_o B_o Y_o$ 。

所述计算单元 50 还用于将上述计算所得出的上所述 RGBY 输出信号

RoGoBoYo 传递至所述信号输出单元 70 中。

所述信号输出单元 70，用于输出所述 RGBY 输出信号 RoGoBoYo。

本发明实施例提供的上述图像转换系统 S1 在将 RGB 信号转换为 RGBY 信号时，若确认所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色，则令所述 RGBY 输出信号 RoGoBoYo 中的 $Y_o=0$ ，确保输出的信号中非黄色画面不会出现传统算法中容易出现色彩漂移。若确认输入信号的颜色为黄色，再判定所述 RGB 输入信号中 R_i 和 G_i 的信号值大小，令 Y_o 等于 R_i 和 G_i 中较小者信号，再令 R_i 和 G_i 中较小者信号为零以作为输出，并根据三原色合成的原理及亮度和灰阶的关系，计算出 R_i 和 G_i 中较大者的输出信号值，从而全部获取 RGBY 输出信号 RoGoBoYo。按此方法得到最终输出的所述 RGBY 输出信号，解决了非黄色颜色向 Y 子像素色度方向偏移的问题，同时使黄色的表现更加鲜艳。

请同时参阅图 3，图 3 示出了本发明一实施例中提供的一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法的流程示意图。所述 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法，其应用上述的图像转换系统 S1，以将 RGB 信号转换为 RGBY 信号。所述图像转换系统 S1 包括信号接收单元 10、判断单元 30、计算单元 50 以及信号输出单元 70。接收单元 10 用于接收所述 RGB 输入信号，并将所述 RGB 输入信号传递至所述判断单元 30。所述判断单元 30 用于判断所述输入信号的颜色是否为黄色，并将判断结果传递至所述计算单元。所述计算单元 50 用于根据所述判断单元 30 的判断结果，计算所述 RGBY 输出信号，并将所述 RGBY 输出信号传递至所述信号输出单元 70。所述信号输出单元 70 用于输出所述 RGBY 输出信号。所述图像转换方法包括以下步骤：

步骤 S101：接收 RGB 输入信号 RiGiBi。具体地，所述信号接收单元 10 接收所述 RGB 输入信号 RiGiBi。

步骤 S103：判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色，若否，执行步骤 S105，若是，则执行步骤 S107。具体地，所述判断单元 30 判断 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 Ri、Gi、Bi 中，Bi 的信号值是否为最小。若 Bi 的信号值并非为 Ri、Gi、Bi 中的最小值，则确定所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色，执行步骤 S105；若 Bi 的信号值为 Ri、Gi、Bi 中的最小值，则确定所述 RGB 输入信号的颜色为黄色，执行步骤 S107。

步骤 S105：根据上述的判断结果，计算所述 RGBY 输出信号 RoGoBoYo，并执行步骤 S113。具体地，若所述判断单元 30 确认所述输入信号的颜色为非黄色时，所述计算单元 50 计算所述 RGBY 输出信号 RoGoBoYo。具体如下：

所述计算单元 50 令 $Y_o=0$ ， $R_o=R_i$ ， $G_o=G_i$ ， $B_o=B_i$ ，即，所述计算单元 50 计算所述 RGBY 输出信号等于所述 RGB 输入信号，以避免非黄色的输入信号在图像转换过程中出现漂移现象，从而使信号保真。所述计算单元 50 计算得出所述 RGBY 输出信号 RoGoBoYo 后，将所述 RGBY 输出信号传送至所述信号输出单元 70 中，执行步骤 S113。

步骤 S107：继续判断 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 Ri、Gi、Bi 中，Ri 的信号值是否大于 Gi 的信号值，若是，执行步骤 S109，若否，则执行步骤 S111。具体地，若所述判断单元 30 确认所述 RGB 输入信号的颜色为黄色时，所述计算单元继续判断 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 Ri、Gi、Bi 中，Ri 的信号值是否大于 Gi 的信号值，若是，执行步骤 S109，若 Ri 的信号值不大于

G_i 的信号值，则执行步骤 S111。

步骤 S109：计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ ，并执行步骤 S113。具体地，若所述计算单元 50 判断 R_i 的信号值大于 G_i 的信号值（ $R_i > G_i$ 为真），则继续计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。具体如下：

所述计算单元 50 令输出信号 $B_o = B_i$ ， $Y_o = G_i$ ， $G_o = 0$ ，并计算 R 的输出信号 R_o ：

根据三原色合成的原理，可知 Y(黄色信号)可以由 R(红色信号)和 G(绿色信号)混合而成，即可根据等价代换思想得出： $Y_n = R_n + G_n$ ；

且知：亮度和灰阶的关系： $L_n = L_{255} * (n/255)^{2.2}$ ；

可以得出，R 颜色的输出信号 R_o 为：

$$R_o = 255 * [R_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma} ,$$

其中 n 为灰阶值； L_n 表示在灰阶值为 n 时的亮度值； γ 表示伽马转换因子，一般在具体计算时，伽马转换因子 γ 通常设置为 2.2。

所述计算单元 50 计算得出所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 后，将所述 RGBY 输出信号传送至所述信号输出单元 70 中，执行步骤 S113。

步骤 S111：计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ ，并执行步骤 S113。具体地，若所述计算单元 50 判断 R_i 的信号值不大于 G_i 的信号值（ $R_i > G_i$ 为假），则继续计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。具体如下：

所述计算单元 50 令输出信号 $B_o = B_i$ ， $Y_o = R_i$ ， $R_o = 0$ ，并计算 G 的输出信号 G_o ：

根据三原色合成的原理，可知 Y(黄色信号)可以由 R(红色信号)和 G(绿色信号)混合而成，即可根据等价代换思想得出： $Y_n = R_n + G_n$ ；

且知：亮度和灰阶的关系： $L_n = L_{255} * (n/255)^{2.2}$ ；

可以得出，G 颜色的输出信号 G_o 为：

$$G_o = 255 * [G_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma}$$

其中 n 为灰阶值； L_n 表示在灰阶值为 n 时的亮度值； γ 表示伽马转换因子，一般在具体计算时，伽马转换因子 γ 通常设置为 2.2。

所述计算单元 50 计算得出所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 后，将所述 RGBY 输出信号传送至所述信号输出单元 70 中，执行步骤 S113。

步骤 S113：输出所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。具体地，所述信号输出单元 70 输出所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。

本发明实施例提供一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法及系统，在将 RGB 信号转换为 RGBY 信号时，若确认所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色，则令所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 中的 $Y_o = 0$ ，确保输出的信号中非黄色画面不会出现传统算法中容易出现的色彩漂移。若确认输入信号的颜色为黄色，再判定所述 RGB 输入信号中 R_i 和 G_i 的信号值大小，令 Y_o 等于 R_i 和 G_i 中较小者信号，再令 R_i 和 G_i 中较小者信号为零以作为输出，并根据三原色合成的原理及亮度和灰阶的关系，计算出 R_i 和 G_i 中较大者的输出信号值，从而全部获取 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。按此方法得到最终输出的所述 RGBY 输出信号，解决了非黄色颜色向 Y 子像素色度方向偏移的问题，同时使黄色的表现更加鲜艳。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可以通过硬件实现，也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的方法。

本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图，附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

本领域技术人员可以理解实施例中的系统中的功能模块/功能单元可以按照实施例描述进行分布于实施例的系统中，也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个系统中。上述实施例的功能功能模块/功能单元可以合并为一个功能模块/功能单元，也可以进一步拆分成多个子功能模块/功能单元。

显然，本领域的技术人员可以对本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 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换方法，其中，包括步骤：

接收 RGB 输入信号 $R_iG_iB_i$ ；

判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色；以及

确认所述 RGB 输入信号为非黄色时，计算 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 并输出，其中 $Y_o=0$ ， $R_oG_oB_o=R_iG_iB_i$ 。

2. 如权利要求 1 所述的图像转换方法，其中：判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色时，判断所述 RGB 输入信号的 R、G、B 三种颜色对应的输入信号 R_i 、 G_i 、 B_i 中， B_i 的信号值是否为最小，若 B_i 的信号值为最小，则确认所述 RGB 输入信号的颜色为黄色，若否，则确认所述 RGB 输入信号的颜色为非黄色。

3. 如权利要求 1 所述的图像转换方法，其中：确认所述 RGB 输入信号为黄色时，继续判断所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值与 G_i 的信号值之间的大小关系，并根据该判断结果计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。

4. 如权利要求 3 所述的图像转换方法，其中：判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号 $B_o=B_i$ ， $Y_o=G_i$ ， $G_o=0$ ，且根据三原色合成的原理，由 R_i 及 Y_o 计算出输出信号 R_o 。

5. 如权利要求 4 所述的图像转换方法, 其中: 由 R_i 及 Y_o 计算出所述输出信号 R_o 时, 通过下述公式计算:

$$R_o = 255 * [R_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma},$$

其中 γ 表示伽马转换因子。

6. 如权利要求 3 所述的图像转换方法, 其中: 判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值不大于 G_i 的信号值, 则计算所述 RGBY 输出信号号 $B_o = B_i$, $Y_o = R_i$, $R_o = 0$, 且根据三原色合成的原理, 由 G_i 及 Y_o 计算出输出信号 G_o 。

7. 如权利要求 6 所述的图像转换方法, 其中: 由 R_i 及 Y_o 计算出所述输出信号 G_o 时, 通过下述公式计算:

$$G_o = 255 * [G_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma},$$

其中 γ 表示伽马转换因子。

8 一种 RGB 信号到 RGBY 信号的图像转换系统, 其中, 包括:

信号接收单元, 用于接收 RGB 输入信号 $R_i G_i B_i$;

判断单元, 用于判断所述 RGB 输入信号的颜色是否为黄色;

计算单元, 用于在所述判断单元确认所述 RGB 输入信号为非黄色时, 计算 RGBY 输出信号 $R_o G_o B_o Y_o$, 其中 $Y_o = 0$, $R_o G_o B_o = R_i G_i B_i$;
以及

信号输出单元, 用于输出所述 RGBY 输出信号 $R_o G_o B_o Y_o$ 。

9. 如权利要求 8 所述的图像转换系统，其中：所述判断单元确认所述 RGB 输入信号为黄色时，所述计算单元继续判断所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值与 G_i 的信号值之间的大小关系，并根据该判断结果计算所述 RGBY 输出信号 $R_oG_oB_oY_o$ 。

10. 如权利要求 9 所述的图像转换系统，其中：所述计算单元判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号 $B_o=B_i$ ， $Y_o=G_i$ ， $G_o=0$ ，且根据三原色合成的原理，由 R_i 及 Y_o 计算出输出信号 R_o ：

$$R_o=255*[R_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma}, \text{ 其中 } \gamma \text{ 表示伽马转换因子};$$

或/及，所述计算单元判断若所述 RGB 输入信号中 R_i 的信号值不大于 G_i 的信号值，则计算所述 RGBY 输出信号号 $B_o=B_i$ ， $Y_o=R_i$ ， $R_o=0$ ，且根据三原色合成的原理，由 G_i 及 Y_o 计算出输出信号 G_o ：

$$G_o=255*[G_i^\gamma - Y_o^\gamma]^{1/\gamma}, \text{ 其中 } \gamma \text{ 表示伽马转换因子}。$$

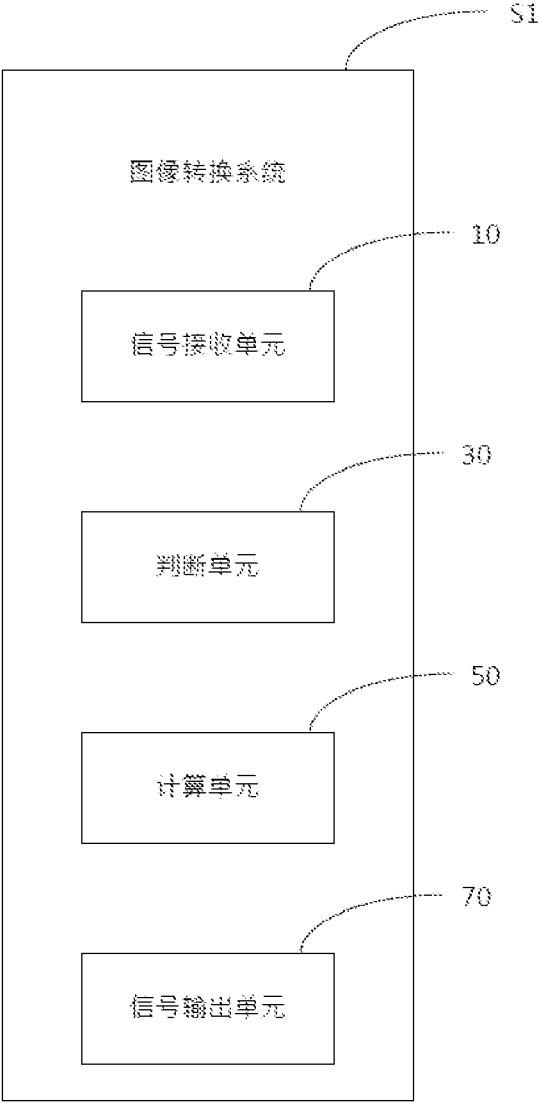


图 1

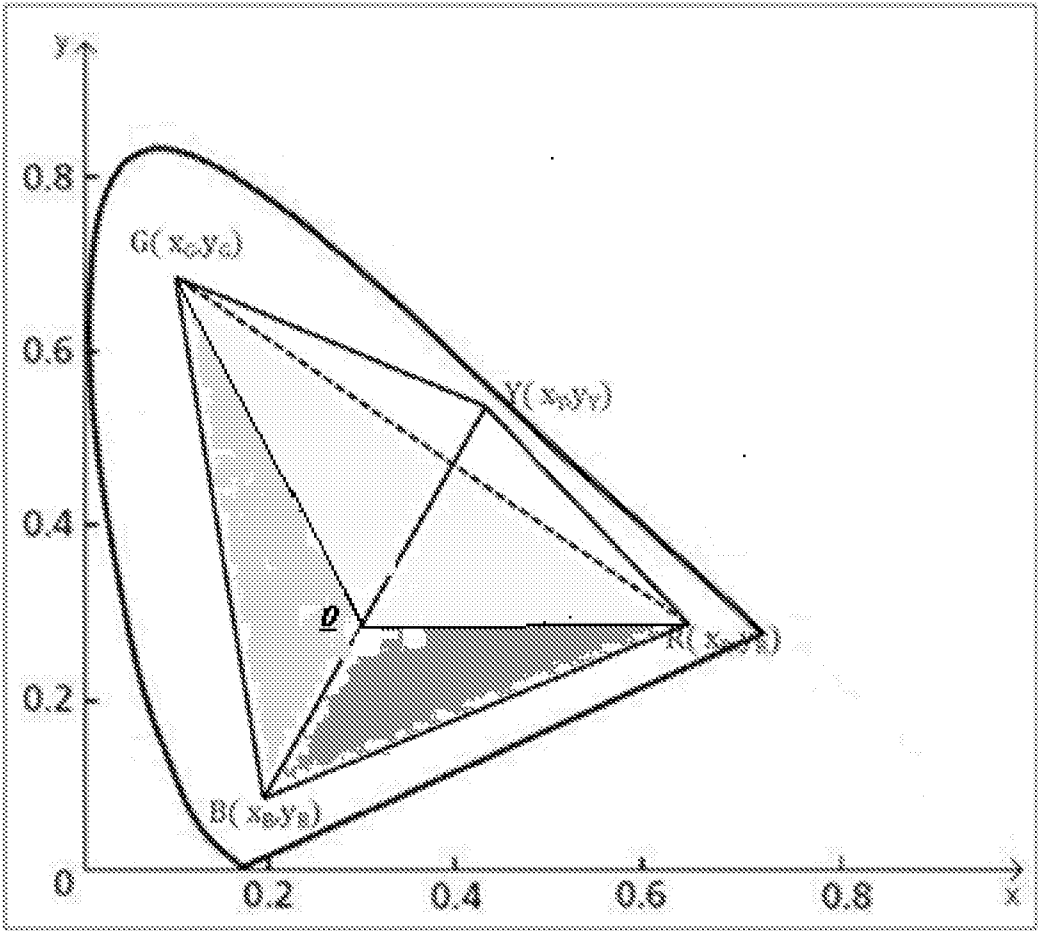


图 2

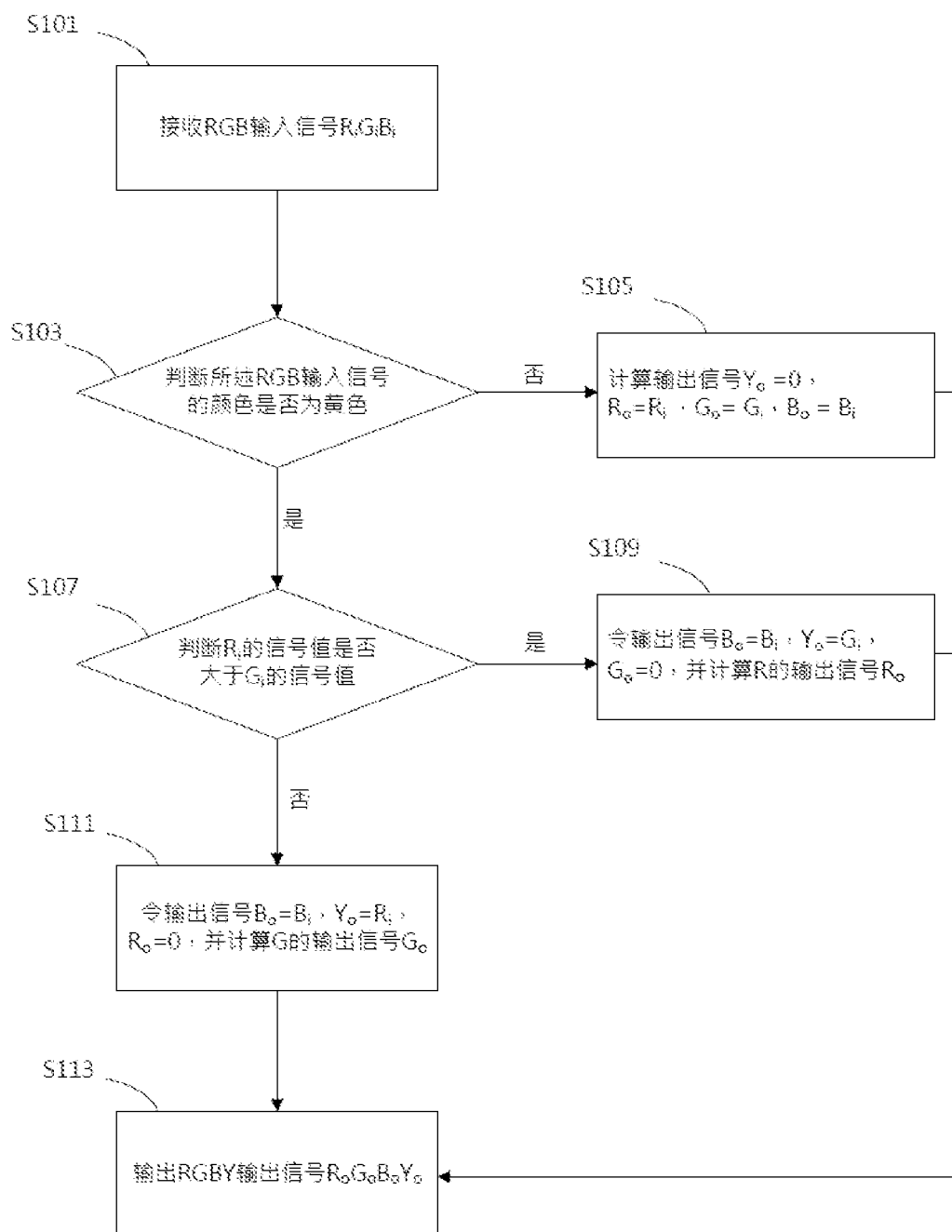


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/070146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/20 (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; 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: RGB, RGBY, red, green, yellow, blue, whether, minimum, signal, value, zero, input, output, equivalen+,
same, equal, keep, convert+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102479482 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 30 May 2012 (30.05.2012) description, paragraphs [0053]-[0064], and [0080]-[0090], and figures 5 and 6	1-10
A	CN 103428512 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 December 2013 (04.12.2013) the whole document	1-10
A	CN 104269129 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 07 January 2015 (07.01.2015) the whole document	1-10
A	US 2009160871 A1 (WINTEK CORPORATION) 25 June 2009 (25.06.2009) the whole document	1-10
A	JP 2013041720 A (SHARP K.K.) 28 February 2013 (28.02.2013) the whole document	1-10

☐ 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 28 June 2016	Date of mailing of the international search report 19 July 2016
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 JIANG, Dan Telephone No. (86-10) 010-61648248

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/070146

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102479482 A	30 May 2012	CN 102479482 B	24 December 2014
		TW I443639 B	01 July 2014
		US 9030483 B2	12 May 2015
		TW 201232522 A	01 August 2012
		US 2012133670 A1	31 May 2012
		KR 20120057498	05 June 2012
CN 103428512 A	04 December 2013	WO 2015014010 A1	05 February 2015
		CN 103428512 B	04 May 2016
		US 2015035852	05 February 2015
CN 104269129 A	07 January 2015	WO 2016045251 A1	31 March 2016
US 2009160871 A1	25 June 2009	TW I385638 B	11 February 2013
		TW 200929161 A	01 July 2009
JP 2013041720 A	28 February 2013	JP 5744675 B2	08 July 2015

A. 主题的分类 G09G 3/20 (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; 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: RGB, RGBY, 红, 绿, 蓝, 是否, 黄, 最小, 信号, 值, 零, 输出, 输入, 相等, 相同, 保持, 转换, red, green, yellow, blue, whether, minimum, signal, value, zero, input, output, equivalen+, same, equal, keep, convert+																				
C. 相关文件 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 102479482 A (乐金显示有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 说明书第[0053]-[0064]、[0080]-[0090]段, 图5-图6</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 103428512 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 104269129 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2009160871 A1 (WINTEK CORPORATION) 2009年 6月 25日 (2009 - 06 - 25) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2013041720 A (SHARP KK.) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102479482 A (乐金显示有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 说明书第[0053]-[0064]、[0080]-[0090]段, 图5-图6	1-10	A	CN 103428512 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-10	A	CN 104269129 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-10	A	US 2009160871 A1 (WINTEK CORPORATION) 2009年 6月 25日 (2009 - 06 - 25) 全文	1-10	A	JP 2013041720 A (SHARP KK.) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 102479482 A (乐金显示有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 说明书第[0053]-[0064]、[0080]-[0090]段, 图5-图6	1-10																		
A	CN 103428512 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-10																		
A	CN 104269129 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-10																		
A	US 2009160871 A1 (WINTEK CORPORATION) 2009年 6月 25日 (2009 - 06 - 25) 全文	1-10																		
A	JP 2013041720 A (SHARP KK.) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2016年 6月 28日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 19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		授权官员 姜丹 电话号码 (86-10) 010-61648248																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/070146

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	102479482	A	2012年 5月 30日	CN	102479482	B	2014年 12月 24日
				TW	I443639	B	2014年 7月 1日
				US	9030483	B2	2015年 5月 12日
				TW	201232522	A	2012年 8月 1日
				US	2012133670	A1	2012年 5月 31日
				KR	20120057498		2012年 6月 5日
CN	103428512	A	2013年 12月 4日	WO	2015014010	A1	2015年 2月 5日
				CN	103428512	B	2016年 5月 4日
				US	2015035852		2015年 2月 5日
CN	104269129	A	2015年 1月 7日	WO	2016045251	A1	2016年 3月 31日
US	2009160871	A1	2009年 6月 25日	TW	I385638	B	2013年 2月 11日
				TW	200929161	A	2009年 7月 1日
JP	2013041720	A	2013年 2月 28日	JP	5744675	B2	2015年 7月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)