

(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 2 月 16 日 (16.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/024615 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01) H04N 9/64 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/087935
- (22) 国际申请日: 2015 年 8 月 24 日 (24.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510485891.9 2015 年 8 月 10 日 (10.08.2015) 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 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 朱俊玲 (ZHU, Junling); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。 李浩 (LI, Hao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。 许神贤 (SYU, Shen-Sian); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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。

[见续页]

(54) Title: IMAGE ENHANCEMENT METHOD

(54) 发明名称: 图像增强方法

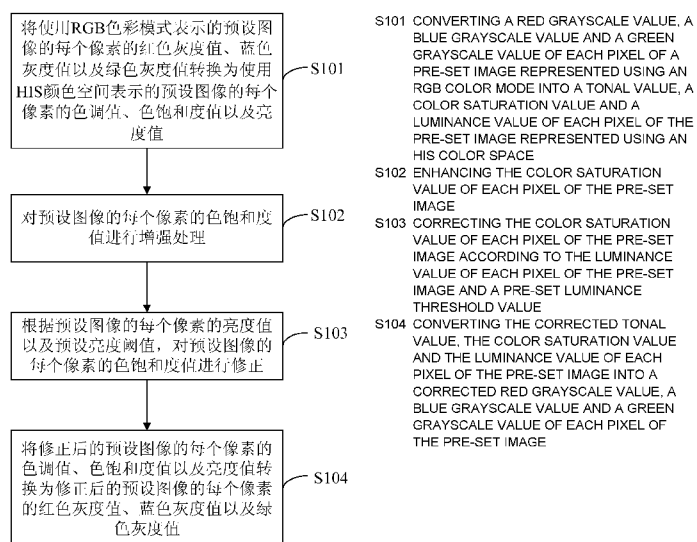


图 1

(57) Abstract: Provided is an image enhancement method, comprising the steps of: converting a grayscale value of each pixel of a pre-set image into a tonal value, a color saturation value and a luminance value of each pixel of the pre-set image; enhancing the color saturation value of each pixel of the pre-set image; correcting the color saturation value of each pixel of the pre-set image; and converting the corrected tonal value, the color saturation value and the luminance value of each pixel of the pre-set image into a corrected grayscale value of each pixel of the pre-set image.

(57) 摘要: 本发明提供一种图像增强方法, 其包括步骤: 预设图像的每个像素的灰度值转换为预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值; 对预设图像的每个像素的色饱和度和亮度值进行增强处理; 对预设图像的每个像素的色饱和度和亮度值进行修正; 以及将修正后的预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的预设图像的每个像素的灰度值。

WO 2017/024615 A1



(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, 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))。

图像增强方法

技术领域

本发明涉及图像处理领域，特别是涉及一种图像增强方法。

背景技术

随着显示技术的发展，人们对显示图像的要求越来越高，特别是彩色图像，由于显示器的各方面因素的制约，显示器显示彩色图像往往存在着颜色偏暗、对比度偏低以及局部细节不突出等问题，使得图像中的目标难以识别和分辨，因此在显示彩色图像前，往往需要对彩色图像进行增强处理，以扩大图像中不同物体特征之间的差别，从而改善图像的视觉效果。

现有的图像增强方法一般是将 RGB 图像转换为 HSI 颜色空间，然后对饱和度进行指数函数增强。但是上述方法容易产生色偏现象。

故，有必要提供一种图像增强方法，以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种不会产生色偏现象的图像增强方法；以解决现有的图像增强方法容易产生色偏现象的技术问题。

为解决上述问题，本发明提供的技术方案如下：

本发明实施例提供一种图像增强方法，其包括：

将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰

度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值；

对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理；

根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象；以及

将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，以便于进行图像显示；

其中通过以下公式将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值：

$$H = \begin{cases} \theta & B \leq G \\ 360 - \theta & B > G \end{cases} ;$$

$$\theta = \arccos \left[\frac{\{(R-G) + (R-B)\} / 2}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right] ;$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] ;$$

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B) ;$$

其中 R 为所述像素的红色灰度值，B 为所述像素的蓝色灰度

值，G为所述像素的绿色灰度值；所述H为所述像素的色调值，所述S为所述像素的色饱和度值，所述I为所述像素的亮度值；

使用以下公式，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理：

$$S_{enh} = S^{(\min(R,G,B)/\max(R,G,B))};$$

其中所述 S_{enh} 为增强处理后的所述像素的色饱和度值， $\min(R,G,B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值； $\max(R,G,B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤包括：

判断所述预设图像的所述像素的亮度值是否大于所述预设亮度阈值；

如所述像素的亮度值大于预设亮度阈值，则使用以下公式对所述像素的色饱和度值进行修正：

$$S_{ame} = \begin{cases} S_{enh} & S_{enh} \leq 2(\frac{1}{I}-1) \\ 2(\frac{1}{I}-1) & S_{enh} > 2(\frac{1}{I}-1) \end{cases};$$

其中 S_{ame} 为所述像素修正后的色饱和度值。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像

素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤还包括：

如所述像素的亮度值小于等于所述预设亮度阈值，计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，并根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正。

在本发明所述的图像增强方法中，通过以下公式计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1 = I(1 - S_enh);$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_enh * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right];$$

$$C3 = 3I - (C1 + C2);$$

当增强后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C2，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C1，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C3；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C1，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C3，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C2；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C3，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C2，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C1。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像

素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 小于 1 且 C3 小于 1 时，不对所述像素的色饱和度进行修正。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度值：

$$1 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C3 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度：

$$1 = 3I - (C1 + C2)；$$

$$C1 = I(1 - S_ame)；$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

在本发明所述的图像增强方法中，通过以下公式将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1' = I(1 - S_ame);$$

$$C2' = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right];$$

$$C3' = 3I - (C1' + C2');$$

当修正后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C2'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C1'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C3'$ ；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C1'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C3'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C2'$ ；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C3'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C2'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C1'$ 。

本发明实施例还提供一种图像增强方法，其包括：

将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值；

对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理；

根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象；以及

将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度

值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，以便于进行图像显示。

在本发明所述的图像增强方法中，通过以下公式将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值：

$$H = \begin{cases} \theta & B \leq G \\ 360 - \theta & B > G \end{cases} ;$$

$$\theta = \arccos \left[\frac{\{(R-G) + (R-B)\} / 2}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right] ;$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] ;$$

$$I = \frac{1}{3} (R+G+B) ;$$

其中 R 为所述像素的红色灰度值，B 为所述像素的蓝色灰度值，G 为所述像素的绿色灰度值；所述 H 为所述像素的色调值，所述 S 为所述像素的色饱和度值，所述 I 为所述像素的亮度值。

在本发明所述的图像增强方法中，使用以下公式，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理：

$$S_{enh} = S^{(\min(R, G, B) / \max(R, G, B))} ;$$

其中所述 S_{enh} 为增强处理后的所述像素的色饱和度值， $\min(R, G, B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值； $\max(R, G, B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度

值以及绿色灰度值中的最小值。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤包括：

判断所述预设图像的所述像素的亮度值是否大于所述预设亮度阈值；

如所述像素的亮度值大于预设亮度阈值，则使用以下公式对所述像素的色饱和度值进行修正：

$$S_{ame} = \begin{cases} S_{enh} & S_{enh} \leq 2(\frac{1}{I}-1) \\ 2(\frac{1}{I}-1) & S_{enh} > 2(\frac{1}{I}-1) \end{cases};$$

其中 S_{ame} 为所述像素修正后的色饱和度值。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤还包括：

如所述像素的亮度值小于等于所述预设亮度阈值，计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，并根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正。

在本发明所述的图像增强方法中，通过以下公式计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1 = I(1 - S_enh);$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_enh * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - H)} \right];$$

$$C3 = 3I - (C1 + C2);$$

当增强后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C2，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C1，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C3；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C1，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C3，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C2；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C3，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C2，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C1。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 小于 1 且 C3 小于 1 时，不对所述像素的色饱和度进行修正。

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度：

$$1 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

在本发明所述的图像增强方法中，所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C3 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度值：

$$1 = 3I - (C1 + C2)；$$

$$C1 = I(1 - S_ame)；$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

在本发明所述的图像增强方法中，通过以下公式将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1' = I(1 - S_ame)；$$

$$C2' = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]；$$

$$C3' = 3I - (C1' + C2')；$$

当修正后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 C2'，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 C1'，修正后的所述像素的绿色灰度值为 C3'；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度

时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C1'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C3'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C2'$ ；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C3'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C2'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C1'$ 。

相较于现有的图像增强方法，本发明的图像增强方法通过在保持每个像素的色调值不变的基础上，对像素的色饱和度值进行了增强处理以及修正处理，避免了色偏现象的产生；解决了现有的图像增强方法容易产生色偏现象的技术问题。

为了让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

附图说明

图 1 为本发明的图像增强方法的优选实施例的流程图。

具体实施方式

以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

请参照图 1，图 1 为本发明的图像增强方法的优选实施例的

流程图。本优选实施例的图像增强方法包括：

步骤 S101，将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值；

步骤 S102，对预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理；

步骤 S103，根据预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正；

步骤 S104，将修正后的预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值。

下面详细说明本优选实施例的图像增强方法的各步骤的具体流程。

在步骤 S101 中，图像增强装置将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值（归一化灰度值）、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值。

RGB 色彩模式是指，预设图像的每个像素使用红色光、蓝色光以及绿色光进行叠加而成，因此可使用红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值来表示预设图像中的每个像素的色彩。RGB 色彩模式利于机器进行图像显示的量化。

HSI 颜色空间是从人的视觉系统出发，用色调值(Hue)、色饱

和度值 (Saturation) 和亮度值 (Intensity) 来表示预设图像中的每个像素的色彩。

由于对图像进行增强操作，需要从人的视觉系统出发，因此需要对预设图像的表示形式进行转换；具体的转换公式如下所示：

$$H = \begin{cases} \theta & B \leq G \\ 360 - \theta & B > G \end{cases} ;$$

$$\theta = \arccos \left[\frac{\{(R-G) + (R-B)\} / 2}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right] ;$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] ;$$

$$I = \frac{1}{3} (R+G+B) ;$$

其中 R 为所述像素的红色灰度值，B 为所述像素的蓝色灰度值，G 为所述像素的绿色灰度值；所述 H 为所述像素的色调值，所述 S 为所述像素的色饱和度值，所述 I 为所述像素的亮度值。随后转到步骤 S102。

在步骤 S102 中，图像增强装置对预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理。这里进行增强处理的原则是对于色饱和度和度较低的像素，进行色饱和度增强的幅度较小；对色饱和度和度较高的像素，进行色饱和度增强的幅度较大。具体的增强处理的公式如下：

$$S_{enh} = S \wedge (\min(R, G, B) / \max(R, G, B)) ;$$

其中所述 S_{enh} 为增强处理后的像素的色饱和度值， $\min(R,G,B)$ 为像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值； $\max(R,G,B)$ 为像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值。随后转到步骤 S103。

在步骤 S103 中，图像增强装置根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正。具体为：

首先，判断预设图像的像素的亮度值是否大于预设亮度阈值，该预设亮度阈值为一经验值。

如像素的亮度值大于预设亮度阈值，则使用以下公式对像素的色饱和度值进行修正：

$$S_{ame} = \begin{cases} S_{enh} & S_{enh} \leq 2(\frac{1}{I}-1) \\ 2(\frac{1}{I}-1) & S_{enh} > 2(\frac{1}{I}-1) \end{cases};$$

其中 S_{ame} 为所述像素修正后的色饱和度值。

即对较大亮度值的像素，仅对色饱和度值较大的像素的色饱和度值进行修正，避免修正后的像素的色饱和度值的差异太大。

如像素的亮度值小于等于预设亮度阈值，则通过以下公式计算增强处理后的像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1 = I(1 - S_{enh});$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_{enh} * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right];$$

$$C3 = 3I - (C1 + C2);$$

当增强后的像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，增强后的像素的红色灰度值为 C2，增强后的像素的蓝色灰度值为 C1，增强后的像素的绿色灰度值为 C3；

当增强后的像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，增强后的像素的红色灰度值为 C1，增强后的像素的蓝色灰度值为 C3，增强后的像素的绿色灰度值为 C2；

当增强后的像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，增强后的像素的红色灰度值为 C3，增强后的像素的蓝色灰度值为 C2，增强后的像素的绿色灰度值为 C1。

随后根据增强处理后的像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正；具体为：

当 C2 小于 1（即最大灰度值）且 C3 小于 1 时，不对所述像素的色饱和度进行修正。

当 C2 大于 1 时，保持色度值和亮度值不变，则通过以下公式计算修正后的像素的色饱和度：

$$1 = I \left[1 + \frac{S_{ame} * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

当 C3 大于 1 时，保持色度值和亮度值不变，通过以下公式计算修正后的像素的色饱和度值 S_{ame} ：

$$1 = 3I - (C1 + C2)；$$

$$C1 = I(1 - S_{ame})；$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_{ame} * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

由于这里在增强色饱和度时，保持了色度值和亮度值不变，因此可较好的避免色偏问题的产生。随后转到步骤 S104。

在步骤 S104 中，将修正后的预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，以便进行图像显示。具体可通过以下公式进行转换：

$$\begin{aligned} C1' &= I(1 - S_ame); \\ C2' &= I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]; \\ C3' &= 3I - (C1' + C2'); \end{aligned}$$

当修正后的像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，修正后的像素的红色灰度值为 C2'，修正后的像素的蓝色灰度值为 C1'，修正后的像素的绿色灰度值为 C3'；

当修正后的像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，修正后的像素的红色灰度值为 C1'，修正后的像素的蓝色灰度值为 C3'，修正后的像素的绿色灰度值为 C2'；

当修正后的像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，修正后的像素的红色灰度值为 C3'，修正后的像素的蓝色灰度值为 C2'，修正后的像素的绿色灰度值为 C1'。

这样即完成了本优选实施例的图像增强方法的图像增强处理过程。

本发明的图像增强方法通过在保持每个像素的色调值不变的

基础上，对像素的色饱和度值进行了增强处理以及修正处理，避免了色偏现象的产生；解决了现有的图像增强方法容易产生色偏现象的技术问题。

综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权 利 要 求

1、一种图像增强方法，其包括：

将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值；

对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理；

根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象；以及

将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，以便于进行图像显示；

其中通过以下公式将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值：

$$H = \begin{cases} \theta & B \leq G \\ 360 - \theta & B > G \end{cases} ;$$

$$\theta = \arccos \left[\frac{\{(R-G) + (R-B)\} / 2}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right] ;$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)} [\min(R, G, B)] ;$$

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B) ;$$

其中 R 为所述像素的红色灰度值，B 为所述像素的蓝色灰度值，G 为所述像素的绿色灰度值；所述 H 为所述像素的色调值，所述 S 为所述像素的色饱和度值，所述 I 为所述像素的亮度值；

使用以下公式，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理：

$$S_{enh} = S ^ {(\min(R, G, B) / \max(R, G, B))} ;$$

其中所述 S_{enh} 为增强处理后的所述像素的色饱和度值， $\min(R, G, B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值； $\max(R, G, B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值。

2、根据权利要求 1 所述的图像增强方法，其中所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤包括：

判断所述预设图像的所述像素的亮度值是否大于所述预设亮度阈值；

如所述像素的亮度值大于预设亮度阈值，则使用以下公式对所述像素的色饱和度值进行修正：

$$S_{ame} = \begin{cases} S_{enh} & S_{enh} \leq 2(\frac{1}{I}-1) \\ 2(\frac{1}{I}-1) & S_{enh} > 2(\frac{1}{I}-1) \end{cases};$$

其中 S_{ame} 为所述像素修正后的色饱和度值。

3、根据权利要求 2 所述的图像增强方法，其中所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤还包括：

如所述像素的亮度值小于等于所述预设亮度阈值，计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，并根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正。

4、根据权利要求 3 所述的图像增强方法，其中通过以下公式计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$\begin{aligned} C1 &= I(1 - S_{enh}); \\ C2 &= I \left[1 + \frac{S_{enh} * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]; \\ C3 &= 3I - (C1 + C2); \end{aligned}$$

当增强后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 $C2$ ，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 $C1$ ，增强后的所述像素的绿色灰度值为 $C3$ ；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度

时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C1，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C3，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C2；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C3，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C2，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C1。

5、根据权利要求 4 所述的图像增强方法，其中所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 小于 1 且 C3 小于 1 时，不对所述像素的色饱和度进行修正。

6、根据权利要求 4 所述的图像增强方法，其中所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度值：

$$1 = I \left[1 + \frac{S_{-ame} * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

7、根据权利要求 4 所述的图像增强方法，其中所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C3 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度：

$$1 = 3I - (C1 + C2)；$$

$$C1 = I(1 - S_ame);$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right];$$

8、根据权利要求 1 所述的图像增强方法，其中通过以下公式将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1' = I(1 - S_ame);$$

$$C2' = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right];$$

$$C3' = 3I - (C1' + C2');$$

当修正后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C2'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C1'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C3'$ ；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C1'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C3'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C2'$ ；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 $C3'$ ，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 $C2'$ ，修正后的所述像素的绿色灰度值为 $C1'$ 。

9、一种图像增强方法，其包括：

将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示

的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值；

对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理；

根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象；以及

将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，以便于进行图像显示。

10、根据权利要求 9 所述的图像增强方法，其中通过以下公式将使用 RGB 色彩模式表示的预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值转换为使用 HSI 颜色空间表示的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值：

$$H = \begin{cases} \theta & B \leq G \\ 360 - \theta & B > G \end{cases} ;$$

$$\theta = \arccos \left[\frac{\{(R-G) + (R-B)\} / 2}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right] ;$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] ;$$

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B) ;$$

其中 R 为所述像素的红色灰度值，B 为所述像素的蓝色灰度值，G 为所述像素的绿色灰度值；所述 H 为所述像素的色调值，

所述 S 为所述像素的色饱和度值，所述 I 为所述像素的亮度值。

11、根据权利要求 9 所述的图像增强方法，其中使用以下公式，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行增强处理：

$$S_{enh} = S \wedge (\min(R, G, B) / \max(R, G, B)) ;$$

其中所述 S_{enh} 为增强处理后的所述像素的色饱和度值， $\min(R, G, B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值； $\max(R, G, B)$ 为所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值中的最小值。

12、根据权利要求 9 所述的图像增强方法，其中所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出现色偏现象的步骤包括：

判断所述预设图像的所述像素的亮度值是否大于所述预设亮度阈值；

如所述像素的亮度值大于预设亮度阈值，则使用以下公式对所述像素的色饱和度值进行修正：

$$S_{ame} = \begin{cases} S_{enh} & S_{enh} \leq 2(\frac{1}{I} - 1) \\ 2(\frac{1}{I} - 1) & S_{enh} > 2(\frac{1}{I} - 1) \end{cases} ;$$

其中 S_{ame} 为所述像素修正后的色饱和度值。

13、根据权利要求 12 所述的图像增强方法，其中所述根据所述预设图像的每个像素的亮度值以及预设亮度阈值，对所述预设图像的每个像素的色饱和度值进行修正，以避免所述预设图像出

现色偏现象的步骤还包括：

如所述像素的亮度值小于等于所述预设亮度阈值，计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值，并根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正。

14、根据权利要求 13 所述的图像增强方法，其中通过以下公式计算增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1 = I(1 - S_enh);$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_enh * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right];$$

$$C3 = 3I - (C1 + C2);$$

当增强后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C2，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C1，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C3；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C1，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C3，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C2；

当增强后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，增强后的所述像素的红色灰度值为 C3，增强后的所述像素的蓝色灰度值为 C2，增强后的所述像素的绿色灰度值为 C1。

15、根据权利要求 14 所述的图像增强方法，其中所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰

度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 小于 1 且 C3 小于 1 时，不对所述像素的色饱和度进行修正。

16、根据权利要求 14 所述的图像增强方法，其中所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C2 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度值：

$$1 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

17、根据权利要求 14 所述的图像增强方法，其中所述根据所述增强处理后的所述像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值对所述像素的色饱和度值进行修正的步骤包括：

当 C3 大于 1 时，通过以下公式计算修正后的所述像素的色饱和度：

$$1 = 3I - (C1 + C2)；$$

$$C1 = I(1 - S_ame)；$$

$$C2 = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right]。$$

18、根据权利要求 9 所述的图像增强方法，其中通过以下公式将修正后的所述预设图像的每个像素的色调值、色饱和度值以及亮度值转换为修正后的所述预设图像的每个像素的红色灰度值、蓝色灰度值以及绿色灰度值：

$$C1' = I(1 - S_ame) ;$$

$$C2' = I \left[1 + \frac{S_ame * \cos \hat{H}}{\cos(60^\circ - \hat{H})} \right] ;$$

$$C3' = 3I - (C1' + C2') ;$$

当修正后的所述像素的色调值大于等于 0 度、小于 120 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 C2'，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 C1'，修正后的所述像素的绿色灰度值为 C3'；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 120 度、小于 240 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 C1'，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 C3'，修正后的所述像素的绿色灰度值为 C2'；

当修正后的所述像素的色调值大于等于 240 度、小于 360 度时，修正后的所述像素的红色灰度值为 C3'，修正后的所述像素的蓝色灰度值为 C2'，修正后的所述像素的绿色灰度值为 C1'。

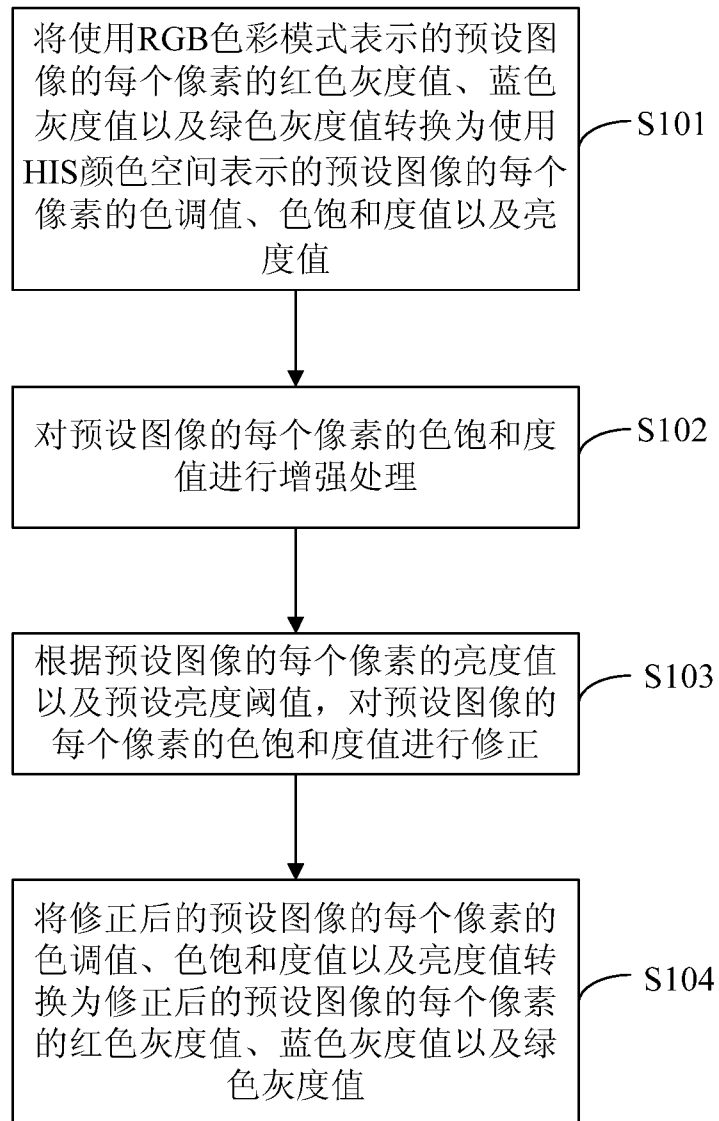


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/087935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00 (2006.01) i; H04N 9/64 (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)

G06T; 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, EPODOC, WPI, IEEE: saturation, correct+, modif+, adjust+, amend+, enhance+, sharpening, lightness, brightness, threshold, upper limit, lower bound, limit+, red, green, blue, max+, min+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102779330 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 14 November 2012 (14.11.2012) description, paragraphs [0006] to [0009], [0021] to [0023], [0051] to [0056], [0083] to [0095]	9, 10, 18
A	CN 102779330 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 14 November 2012 (14.11.2012) description, paragraphs [0006] to [0009], [0021] to [0023], [0051] to [0056], [0083] to [0095]	1-8, 11-17
Y	CN 103280174 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO.) 4 September 2013 (04.09.2013) description, paragraphs [0006] to [0009]	9, 10, 18
A	CN 103280174 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO.) 4 September 2013 (04.09.2013) description, paragraphs [0006] to [0009]	1-8, 11-17

☒ 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 5 April 2016	Date of mailing of the international search report 11 May 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 XIE, Jiani Telephone No. (86-10) 82245062

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/087935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9070195 B2 (APPLE INC.) 30 June 2015 (30.06.2015) the whole document	1-18
A	US 2008055479 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCOPORATED) 6 March 2008 (06.03.2008) the whole document	1-18
A	CN 104637034 A (GUANGZHOU BOGUAN INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 May 2015 (20.05.2015) the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/087935

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102779330 A	14 November 2012	CN 102779330 B	6 August 2014
		WO 2013185449 A1	19 December 2013
CN 103280174 A	4 September 2013	CN 103280174 B	10 February 2016
US 9070195 B2	30 June 2015	US 2013329995 A1	12 December 2013
		US 2013329996 A1	12 December 2013
		US 2013329997 A1	12 December 2013
		US 2013329998 A1	12 December 2013
		WO 2013188099 A2	19 December 2013
		US 8983186 B2	17 March 2015
		US 8958638 B2	17 February 2015
US 2008055479 A1	6 March 2008	US 9225952 B2	29 December 2015
		US 2015264328 A1	17 September 2015
		US 9049408 B2	2 June 2015
CN 104637034 A	20 May 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/087935

A. 主题的分类

G06T 5/00(2006.01)i; H04N 9/64(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)

G06T; 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, EPDOC, WPI, IEEE: 饱和度, 增强, 校正, 调整, 修正, 锐化, 亮度, 明度, 阈值, 上限, 下限, 门限, 最大, 最小, 阈值, 红, 绿, 蓝, saturation, correct+, modif+, adjust+, amend+, enhanc+, lightness, brightness, threshold, limit+, red, green, blue, max+, min+

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
Y	CN 102779330 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 说明书第0006-0009, 0021-0023, 0051-0056, 0083-0095段	9, 10, 18
A	CN 102779330 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 说明书第0006-0009, 0021-0023, 0051-0056, 0083-0095段	1-8, 11-17
Y	CN 103280174 A (四川长虹电器股份有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第0006-0009段	9, 10, 18
A	CN 103280174 A (四川长虹电器股份有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第0006-0009段	1-8, 11-17
A	US 9070195 B2 (APPLE INC.) 2015年 6月 30日 (2015 - 06 - 30) 全文	1-18
A	US 2008055479 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2008年 3月 6日 (2008 - 03 - 06) 全文	1-18

☒ 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

2016年 4月 5日

国际检索报告邮寄日期

2016年 5月 11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

谢佳妮

电话号码 (86-10) 82245062

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 104637034 A (广州博冠信息科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/087935

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	102779330	A	2012年 11月 14日	CN	102779330	B	2014年 8月 6日
				WO	2013185449	A1	2013年 12月 19日
CN	103280174	A	2013年 9月 4日	CN	103280174	B	2016年 2月 10日
US	9070195	B2	2015年 6月 30日	US	2013329995	A1	2013年 12月 12日
				US	2013329996	A1	2013年 12月 12日
				US	2013329997	A1	2013年 12月 12日
				US	2013329998	A1	2013年 12月 12日
				WO	2013188099	A2	2013年 12月 19日
				US	8983186	B2	2015年 3月 17日
				US	8958638	B2	2015年 2月 17日
US	2008055479	A1	2008年 3月 6日	US	9225952	B2	2015年 12月 29日
				US	2015264328	A1	2015年 9月 17日
				US	9049408	B2	2015年 6月 2日
CN	104637034	A	2015年 5月 20日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)