

(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
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)

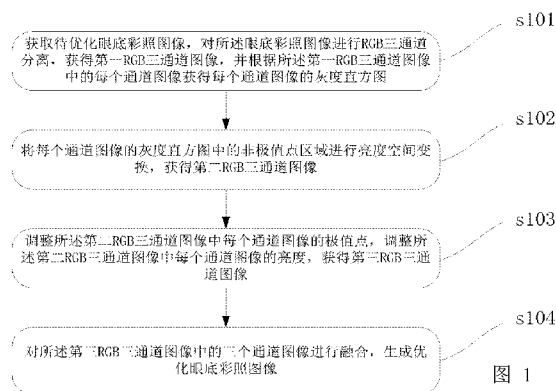


(10) 国际公布号
WO 2020/147245 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/40 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/089751
- (22) 国际申请日: 2019 年 6 月 3 日 (03.06.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910046451.1 2019 年 1 月 18 日 (18.01.2019) CN
- (71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。
- (72) 发明人: 王瑞(WANG, Rui); 中国广东省深圳福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。 王立龙(WANG, Lilong); 中国广东省深圳福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市京大律师事务所(BEIJING JINGDA LAW FIRM); 中国北京市海淀区海淀中街 16 号 7 层 2 单元 703, Beijing 100080 (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: FUNDUS COLOR IMAGE-BASED IMAGE OPTIMIZATION METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备



- s101 Acquire a fundus color image to be optimized, perform RGB three-channel separation on the fundus color image to acquire first RGB three-channel images, and acquire, according to each of the first RGB three-channel images, a gray histogram of each channel image
- s102 Perform brightness space transformation on a non-extreme point region in the gray histogram of each channel image, to obtain second RGB three-channel images
- s103 Adjust the extreme point of each channel image among the second RGB three-channel images, adjust the brightness of each channel image in the second RGB three-channel images, to obtain third RGB three-channel images
- s104 Fuse the three channel images in the third RGB three-channel images to generate an optimized fundus color image

(57) Abstract: The present application relates to the field of artificial intelligence, and discloses a fundus color image-based image optimization method and a related device. The method comprises: acquiring a fundus color image to be optimized, performing RGB three-channel separation on the fundus color image, performing optimization processing on the separated channel images, and fusing the optimized channel images to generate an optimized fundus color image. The present application performs three-channel separation on a fundus image, optimizes the separated channel images, then fuses the optimized three-channel images to generate an optimized

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, 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))。

fundus image, so that the fundus image is enhanced, more suitable for a visual habit of human eyes, thereby avoiding image distortion.

(57) 摘要: 本申请涉及人工智能领域, 本申请公开了一种基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备, 所述方法包括: 获取待优化眼底彩照图像, 对所述眼底彩照图像进行RGB三通道分离, 对分离后的通道图像进行优化处理, 并对优化处理的通道图像进行融合, 生成优化眼底彩照图像。本申请通过对眼底图像进行三通道分离, 并对分离后的通道分别进行优化, 再对优化后的三通道图像进行融合, 生成优化眼底图像, 可使得眼底图像得到增强, 更加符合人眼视觉习惯, 避免图像失真。

基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备

本申请要求于 2019 年 01 月 18 日提交中国专利局、申请号为 201910046451.1、发明名称为“基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及人工智能领域，特别涉及一种基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备。

10 背景技术

眼底图像包含血管、视盘、黄斑区域等多种生理结构，随着年龄的增长，极易发生病变。由于不同病人眼底病变程度的不同，生病种类的不同，人种的不同，以及获取眼底图像相机的型号，品牌的不同，所生成的眼底图像风格很难统一，不利于人工智能算法进行学习。

15 目前市面上的眼底图像优化方法，例如 CLAHE 等算法，都是对眼底图像特定区域进行增强，以进行血管和病灶的分割。但是这些优化方法都会使眼底图像失真严重，色调不统一，不利于人工智能算法进行学习。尽管目前，可以通过 Photo Shop 等图像软件，根据 AREDS 等研究方法，对图像进行优化调整，但耗费人力和时间，效率低下。

20 发明内容

本申请的目的在于针对现有技术的不足，提供一种基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备，通过对眼底图像进行三通道分离，并对分离后的通道分别进行优化，再对优化后的三通道图像进行融合，生成优化眼底图像，可使得眼底图像得到增强，更加符合人眼视觉习惯，避免图像失真。

25 为达到上述目的，本申请的技术方案提供一种基于眼底彩照图像的图像优化方法及相关设备。

本申请公开了一种基于眼底彩照图像的图像优化方法，包括以下步骤：

获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获

得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

5 调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

本申请还公开了一种基于眼底彩照图像的图像优化装置，所述装置包括：

10 第一通道图像生成模块：设置为获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

第二通道图像生成模块：设置为将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

15 第三通道图像生成模块：设置为调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

通道图像融合模块：设置为对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

20 本申请还公开了一种计算机设备，所述计算机设备包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个所述处理器执行时，使得一个或多个所述处理器执行以下步骤：

获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

25 将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB

三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

本申请还公开了一种存储介质，所述存储介质可被处理器读写，所述存储
5 介质存储有计算机指令，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行以下步骤：

获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

10 将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

15 对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

本申请的有益效果是：本申请通过对眼底图像进行三通道分离，并对分离后的通道分别进行优化，再对优化后的三通道图像进行融合，生成优化眼底图像，可使得眼底图像得到增强，更加符合人眼视觉习惯，避免图像失真。

附图说明

20 图 1 为本申请第一个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法的流程示意图；

图 2 为本申请第二个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法的流程示意图；

25 图 3 为本申请第三个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法的流程示意图；

图 4 为本申请第四个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法的流程示意图；

图 5 为本申请第五个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法的流

程示意图；

图 6 为本申请第六个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法的流程图示意图；

图 7 为本申请实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化装置结构示意图。

5 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

本申请第一个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法流程如图 1 所示，本实施例包括以下步骤：

步骤 s101，获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

具体的，所述眼底彩照图像指的是病人新拍摄的眼底图像，即医院临床眼底彩照检查结果图，所述眼底彩照图像一般可通过医院获得，，也可通过访问医院电子系统的数据库自动获取。

具体的，所述对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离包括将眼底彩照图像分离成红（R）、绿（G）及蓝（B）三个通道；由于眼底彩照图像在生成及存储的时候都是以 RGB 三通道存储的，因此通过通道分离，可以将 R、G、B 三个通道的图像都提取出来；此外，通常 2D 图像在存储时存储的是三维信息，包括宽度高度和通道数，因此通过通道分离，可获得每个通道的宽度和高度；当完成 RGB 三通道分离之后，就可获得红（R）、绿（G）及蓝（B）三个通道的图像，即第一 RGB 三通道图像。

具体的，所述灰度直方图是关于灰度级分布的函数，是对图像中灰度级分布的统计。灰度直方图是将数字图像中的所有像素，按照灰度值的大小，统计其出现的频率。灰度直方图是灰度级的函数，它表示图像中具有某种灰度级的像素的个数，反映了图像中某种灰度出现的频率。当获得第一 RGB 三通道图像后，可对第一 RGB 三通道图像中的 R、G、B 三个通道的灰度级分布分别进行统计，并生成每个通道的灰度直方图。

步骤 s102，将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

具体的，当对所述第一 RGB 三通道图像的每个通道图像进行亮度空间变换时，只对非极值点区域进行变换，所述非极值点区域指的是去掉像素值最小的那部分和最大的那部分点的区域，也可理解为正态分布中，位于中间的大部分像素点，所述极值点区域包括极大值和极小值，当对每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换之后，会获得新的 R、G、B 三个通道图像，即第二 RGB 三通道图像。

步骤 s103，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

具体的，可通过调整每个通道图像的极值点来减小所述极值点带来的影响，在对所述第一 RGB 三通道图像中每个通道图像进行亮度空间变换之前，可预先存储所述第一 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，当进行亮度空间变换之后，所述极值点的坐标位置和像素值不会发生变化，但是在所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像中，非极值点区域的像素值已经发生变化，因此可将所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像中非极值点区域的极值点像素值替换亮度空间变换之前的所述第一 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点。

具体的，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点之后，还可对所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度进行调整，所述每个通道图像的亮度的调整可通过预先设置目标整体平均亮度，然后计算当前每个通道图像的整体平均亮度，根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度和当前整体平均亮度进行亮度调整，获得新的 R、G、B 三个通道图像，即第三 RGB 三通道

图像。

步骤 s104, 对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合, 生成优化眼底彩照图像。

具体的, 所述通道图像融合是通道图像分离的逆过程, 在通道图像分离时, 只需将通道的宽度和高度输出, 而在通道图像融合时, 只需将所有通道的宽度和高度同时输出, 因此只要将 R、G、B 三通道的图像同时显示, 即可实现通道图像融合; 当对第三 RGB 三通道图像中的 R、G、B 三个通道的图像进行融合之后, 就可生成优化眼底彩照图像。

本实施例中, 通过对眼底图像进行三通道分离, 并对分离后的通道分别进行优化, 再对优化后的三通道图像进行融合, 生成优化眼底图像, 可使得眼底图像得到增强, 更加符合人眼视觉习惯, 避免图像失真。

图 2 为本申请第二个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法流程示意图, 如图所示, 所述步骤 s101, 根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图, 包括:

步骤 s201, 对所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像分别统计灰度值分布;

具体的, 当获取第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像后, 可计算 R、G、B 每一通道图像的图像像素在 0-255 灰度值区间的分布情况。

步骤 s202, 根据所述每个通道图像的灰度值分布分别生成所属每个通道图像的灰度直方图。

具体的, 可根据 R、G、B 每一通道图像的图像像素在 0-255 灰度值区间的分布情况生成每个通道图像的灰度直方图, 其中, 横坐标是 0-255 的像素值, 纵坐标是对应像素值的像素的个数。

本实施例中, 通过生成灰度直方图, 可以更加直观了解灰度值的分布情况, 有利于对图像进行后续优化处理。

在一个实施例中, 所述步骤 s102, 将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换, 包括:

将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域根据公式:

$x = \frac{(X_o - P_{OL})C_D}{C_o} + P_{DL}$ 进行亮度空间变换, 其中 x 为变换之后的像素值, X_o 为

变换之前对应坐标点的像素值, P_{OL} 为变换之前图像中灰度极小值, P_{DL} 为目标图像的极小值, C_o 为变换之前图像的对比度, C_D 为目标图像的对比度。

具体的, 可通过所述亮度空间变换改变图像对比度, 所述图像对比度指的是, 在一幅图像中, 各种不同颜色最亮处和最暗处之间的差别, 差别越大对比度越高, 这个跟分辨率没有多少关系, 只跟最暗和最亮有关系, 对比度越高, 一个图像给人的感觉就越刺眼, 更加鲜亮, 突出; 越低则给人感觉变化不明显, 反差就越小, 因此对比度在给定的图像中, 与图像中颜色亮度的变化有关; 而对比度在灰度直方图中, 就是指灰度直方图的分布范围, 即“宽度”, 通过改变原有图像的灰度分布就能改变图像的对比度。

具体的, 可将所述灰度直方图中中间区域的像素进行亮度空间变换, 所述中间区域指的是去掉像素值最小的那部分和最大的那部分点的区域, 也可理解为正态分布中, 位于中间的大部分像素点。

具体的, 在进行亮度空间变换过程中, 需满足以下公式:

$$x = \frac{(X_o - P_{OL})C_D}{C_o} + P_{DL};$$

其中, x 为变换之后的像素值, X_o 为变换之前对应坐标点的像素值, P_{OL} 为变换之前图像中灰度极小值, P_{DL} 为目标图像的极小值, C_o 为变换之前图像的对比度, C_D 为目标图像的对比度。

本实施例中, 通过对通道图像进行亮度空间变换, 可改变图像对比度, 对图像进行优化。

图 3 为本申请第三个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法流程示意图, 如图所示, 所述步骤 s103, 调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点, 包括:

步骤 s301, 预先存储所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中未进行亮度空间变换的极值点;

具体的, 当在步骤 s102 中对所述第一 RGB 三通道图像的每个通道图像进行

亮度空间变换时，只对非极值点区域进行变换，因此当进行亮度空间变换后，这些极值点区域没有经过任何处理，且这些极值点区域的坐标位置和数值在所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中不会有任何改变，会对图像的优化形成很大的干扰，因此可以在亮度空间变换前预先存储这些极值点的位置坐标，

5 所述极值点的位置坐标包括每个通道图像的极值点位置坐标，所述极值点包括极大值和极小值。

步骤 s302，查询所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点，并将所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图像对应的

10 的未进行亮度空间变换的极值点。

具体的，当对每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换之后，所述非极值点区域会生成新的非极值点区域，而所述新的非极值点区域中也会有极值点，这时可以在所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中查询未经过亮度空间变换的极值点区域，当查询到这些极值点区域后，可将所

15 述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图像对应的未进行亮度空间变换的极值点。

本实施例中，通过调整每个通道图像的极值点，可以减小极值点对图像优化的影响，提高优化效率。

20 图 4 为本申请第四个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法流程示意图，如图所示，所述步骤 s103，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，包括：

步骤 s401，预设所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的目标整体平均亮度；

25 具体的，在调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的整体平均亮度之前，可预先设定每个通道图像的目标整体平均亮度；所述的目标整体平均亮度是符合人眼视觉习惯的亮度；所述预设的目标整体平均亮度也为经验值，即通过实验所得。

步骤 s402, 计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度, 根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度。

具体的, 所述图像亮度指的是一幅图像给人的一种直观感受, 如果是灰度图像, 则跟灰度值有关, 灰度值越高则图像越亮。当每个通道的图像经过变换之后, 将变换后的通道图像中所有像素的值相加然后除以图像像素的个数, 即可得到整体平均亮度, 并将所述计算后得到的整体平均亮度调整到与目标整体平均亮度相等。

本实施例中, 通过调整每个通道图像的整体平均亮度, 可对眼底彩照图像进行优化。

图 5 为本申请第五个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法流程示意图, 如图所示, 所述步骤 s402, 计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度, 包括:

步骤 s501, 根据所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的灰度直方图获取每个通道图像的像素个数, 并统计每个通道的总像素值;

具体的, 由于灰度直方图中, 横坐标是像素值, 纵坐标对应的是所属像素值的个数, 因此可通过每个通道图像的灰度直方图, 很容易获得每个通道图像的像素个数和总的像素值。

步骤 s502, 根据所述每个通道的总像素值及像素个数计算获得每个通道图像的当前整体平均亮度。

具体的, 当获取到每个通道的总像素值及像素个数之后, 将每个通道图像的中像素值然后除以图像像素的个数, 即可得到每个通道图像的当前整体平均亮度。

本实施例中, 通过获取当前整体平均亮度, 有利于对整体平均亮度进行调整, 进一步对眼底彩照图像进行优化。

图 6 为本申请第六个实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化方法流程示意图, 如图所示, 所述步骤 s402, 根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度, 包括:

步骤 s601, 根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度获取每个通道图像的整体平均亮度差;

具体的, 当获取到每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度之后, 将每个通道图像的目标整体平均亮度与当前整体平均亮度进行相减, 即可获得每个通道图像的整体平均亮度差。

步骤 s602, 根据所述每个通道图像的像素个数及整体平均亮度差获取每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差;

具体的, 当获取到每个通道图像的整体平均亮度差之后, 将所述每个通道图像的整体平均亮度差除以每个通道图像的像素个数, 即可获得每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差。

步骤 s603, 根据所述每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差调整每个像素的像素值。

具体的, 当获取到每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差之后, 在每个通道图像中的每个像素对应的像素值上加上所述每个像素的整体平均亮度差。

本实施例中, 通过调整每个像素的像素值, 可调整每个通道图像的亮度, 对整个图像进行优化。

本申请实施例的一种基于眼底彩照图像的图像优化装置结构如图 7 所示, 包括:

第一通道图像生成模块 701、第二通道图像生成模块 702、第三通道图像生成模块 703 及通道图像融合模块 704; 其中, 第一通道图像生成模块 701 与第二通道图像生成模块 702 相连, 第二通道图像生成模块 702 与第三通道图像生成模块 703 相连, 第三通道图像生成模块 703 与通道图像融合模块 704 相连; 第一通道图像生成模块 701 设置为获取待优化眼底彩照图像, 对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离, 获得第一 RGB 三通道图像, 并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图; 第二通道图像生成模块 702 设置为将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换, 获得第二 RGB 三通道图像; 第三通道图像生成模块 703 设置为调整所述

第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；通道图像融合模块 704 设置为对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

5 在一个实施例中，第一通道图像生成模块，包括：

统计单元，设置为对所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像分别统计灰度值分布；

生成单元，设置为根据所述每个通道图像的灰度值分布分别生成所属每个通道图像的灰度直方图。

10 在一个实施例中，第二通道图像生成模块设置为将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域根据公式： $x = \frac{(X_o - P_{OL})C_D}{C_o} + P_{DL}$ 进行亮度空间变换，其中 x

为变换之后的像素值， X_o 为变换之前对应坐标点的像素值， P_{OL} 为变换之前图像中灰度极小值， P_{DL} 为目标图像的极小值， C_o 为变换之前图像的对比度， C_D 为目标图像的对比度。

15 在一个实施例中，第三通道图像生成模块，包括：

预存储单元，设置为预先存储所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中未进行亮度空间变换的极值点；

20 查询单元，设置为查询所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点，并将所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图像对应的未进行亮度空间变换的极值点。

在一个实施例中，第三通道图像生成模块，还包括：

预设单元，设置为预设所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的目标整体平均亮度；

25 调整单元，设置为计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度，根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度

调整每个通道图像的亮度。

在一个实施例中，第三通道图像生成模块，还包括：

像素获取单元，设置为根据所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的灰度直方图获取每个通道图像的像素个数，并统计每个通道的总像素值；

5 计算单元，设置为根据所述每个通道的总像素值及像素个数计算获得每个通道图像的当前整体平均亮度。

在一个实施例中，第三通道图像生成模块，还包括：

第一亮度差获取单元，设置为根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度获取每个通道图像的整体平均亮度差；

10 第二亮度差获取单元，设置为根据所述每个通道图像的像素个数及整体平均亮度差获取每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差；

像素值调整单元，设置为根据所述每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差调整每个像素的像素值。

本申请实施例还公开了一种计算机设备，所述计算机设备包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个所述处理器执行时，使得一个或多个所述处理器执行上述各实施例中所述图像优化方法中的步骤。

本申请实施例还公开了一种存储介质，所述存储介质可被处理器读写，所述存储器存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行上述各实施例中所述图像优化方法中的步骤。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，该计算机程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，前述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)等非易失性存储介质，或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技

术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

5 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

1、一种基于眼底彩照图像的图像优化方法，包括以下步骤：

获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

5 将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

10 对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

2、如权利要求 1 所述的基于眼底彩照图像的图像优化方法，其中，所述根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图，包括：

对所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像分别统计灰度值分布；

15 根据所述每个通道图像的灰度值分布分别生成所属每个通道图像的灰度直方图。

3、如权利要求 1 所述的基于眼底彩照图像的图像优化方法，其中，所述将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，包括：

将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域根据公式：

20
$$x = \frac{(X_o - P_{OL})C_D}{C_o} + P_{DL}$$
 进行亮度空间变换，其中 x 为变换之后的像素值， X_o 为

变换之前对应坐标点的像素值， P_{OL} 为变换之前图像中灰度极小值， P_{DL} 为目标图像的极小值， C_o 为变换之前图像的对比度， C_D 为目标图像的对比度。

4、如权利要求 1 所述的基于眼底彩照图像的图像优化方法，其中，所述调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，包括：

25 预先存储所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中未进行亮度空间变换的极值点；

查询所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点，并将所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图像对应的未进行亮度空间变换的极值点。

- 5 5、如权利要求 1 所述的基于眼底彩照图像的图像优化方法，其中，所述调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，包括：

预设所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的目标整体平均亮度；

- 10 计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度，根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度。

6、如权利要求 5 所述的基于眼底彩照图像的图像优化方法，其中，所述计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度，包括：

根据所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的灰度直方图获取每个通道图像的像素个数，并统计每个通道的总像素值；

- 15 根据所述每个通道的总像素值及像素个数计算获得每个通道图像的当前整体平均亮度。

7、如权利要求 6 所述的基于眼底彩照图像的图像优化方法，其中，所述根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度，包括：

- 20 根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度获取每个通道图像的整体平均亮度差；

根据所述每个通道图像的像素个数及整体平均亮度差获取每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差；

- 25 根据所述每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差调整每个像素的像素值。

8、一种基于眼底彩照图像的图像优化装置，所述装置包括：

第一通道图像生成模块：设置为获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB

三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

第二通道图像生成模块：设置为将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

第三通道图像生成模块：设置为调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

通道图像融合模块：设置为对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

9、根据权利要求 8 所述的基于眼底彩照图像的图像优化装置，其中，所述第一通道图像生成模块，包括：

统计单元，设置为对所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像分别统计灰度值分布；

生成单元，设置为根据所述每个通道图像的灰度值分布分别生成所属每个通道图像的灰度直方图。

10、根据权利要求 8 所述的基于眼底彩照图像的图像优化装置，其中，所述第二通道图像生成模块，设置为将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点

区域根据公式： $x = \frac{(X_o - P_{OL})C_D}{C_o} + P_{DL}$ 进行亮度空间变换，其中 x 为变换之后的像素值， X_o 为变换之前对应坐标点的像素值， P_{OL} 为变换之前图像中灰度极小值， P_{DL} 为目标图像的极小值， C_o 为变换之前图像的对比度， C_D 为目标图像的对比度。

11、根据权利要求 8 所述的基于眼底彩照图像的图像优化装置，其中，所述第三通道图像生成模块，包括：

预存储单元，设置为预先存储所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中未进行亮度空间变换的极值点；

查询单元，设置为查询所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点，并将所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图

像对应的未进行亮度空间变换的极值点。

12、根据权利要求 8 所述的基于眼底彩照图像的图像优化装置，其中，所述第三通道图像生成模块，包括：

5 预设单元，设置为预设所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的目标整体平均亮度；

调整单元，设置为计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度，根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度。

10 13、根据权利要求 8 所述的基于眼底彩照图像的图像优化装置，其中，所述第三通道图像生成模块，包括：

像素获取单元，设置为根据所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的灰度直方图获取每个通道图像的像素个数，并统计每个通道的总像素值；

计算单元，设置为根据所述每个通道的总像素值及像素个数计算获得每个通道图像的当前整体平均亮度。

15 14、根据权利要求 8 所述的基于眼底彩照图像的图像优化装置，其中，所述第三通道图像生成模块，包括：

第一亮度差获取单元，设置为根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度获取每个通道图像的整体平均亮度差；

20 第二亮度差获取单元，设置为根据所述每个通道图像的像素个数及整体平均亮度差获取每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差；

像素值调整单元，设置为根据所述每个通道图像中每个像素的整体平均亮度差调整每个像素的像素值。

25 15、一种计算机设备，所述计算机设备包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个所述处理器执行时，使得一个或多个所述处理器执行以下步骤：

获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

5 对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

16、根据权利要求 15 所述的计算机设备，其中，所述调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点时，使得所述处理器执行以下步骤：

10 预先存储所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中未进行亮度空间变换的极值点；

查询所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点，并将所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图像对应的未进行亮度空间变换的极值点。

15 17、根据权利要求 15 所述的计算机设备，其中，所述调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度时，使得所述处理器执行以下步骤：

预设所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的目标整体平均亮度；

20 计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度，根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度。

18、一种存储介质，所述存储介质可被处理器读写，所述存储介质存储有计算机指令，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行以下步骤：

25 获取待优化眼底彩照图像，对所述眼底彩照图像进行 RGB 三通道分离，获得第一 RGB 三通道图像，并根据所述第一 RGB 三通道图像中的每个通道图像获得每个通道图像的灰度直方图；

将每个通道图像的灰度直方图中的非极值点区域进行亮度空间变换，获得第二 RGB 三通道图像；

调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点，调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度，获得第三 RGB 三通道图像；

对所述第三 RGB 三通道图像中的三个通道图像进行融合，生成优化眼底彩照图像。

5 19、根据权利要求 18 所述的存储介质，其中，所述调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的极值点时，使得一个或多个所述处理器执行以下步骤：

预先存储所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中未进行亮度空间变换的极值点；

10 查询所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点，并将所述第二 RGB 三通道图像的每个通道图像中进行亮度空间变换区域的极值点数值分配给与所述第二 RGB 三通道图像的通道图像对应的未进行亮度空间变换的极值点。

20、根据权利要求 18 所述的存储介质，其中，所述调整所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的亮度时，使得一个或多个所述处理器执行以下步骤：

15 预设所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的目标整体平均亮度；

计算所述第二 RGB 三通道图像中每个通道图像的当前整体平均亮度，根据所述每个通道图像的目标整体平均亮度及当前整体平均亮度调整每个通道图像的亮度。

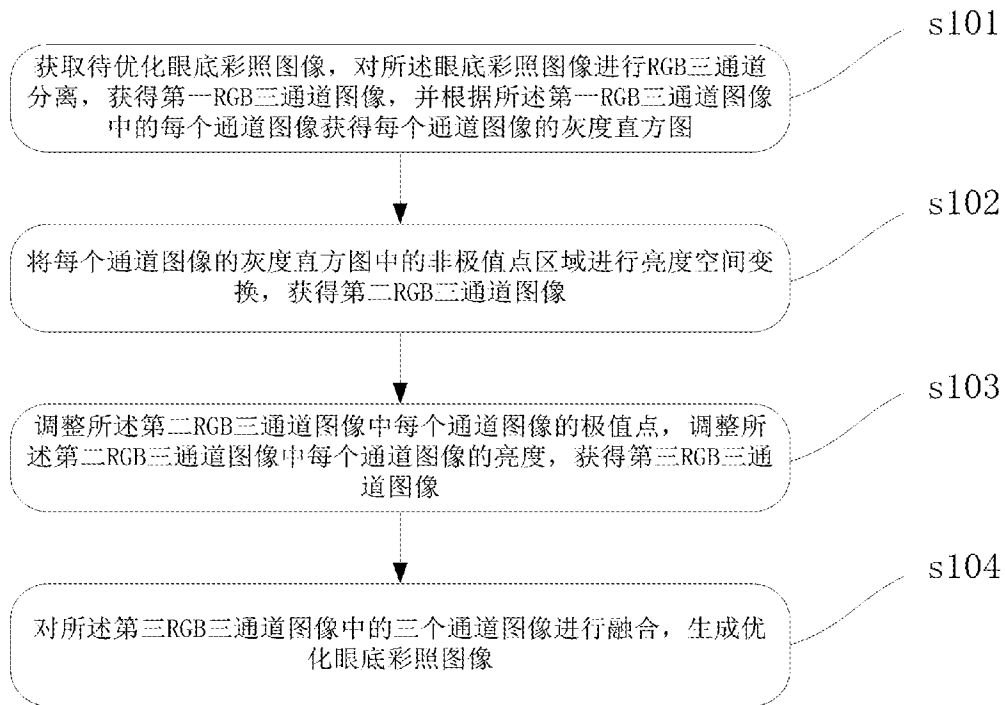


图 1

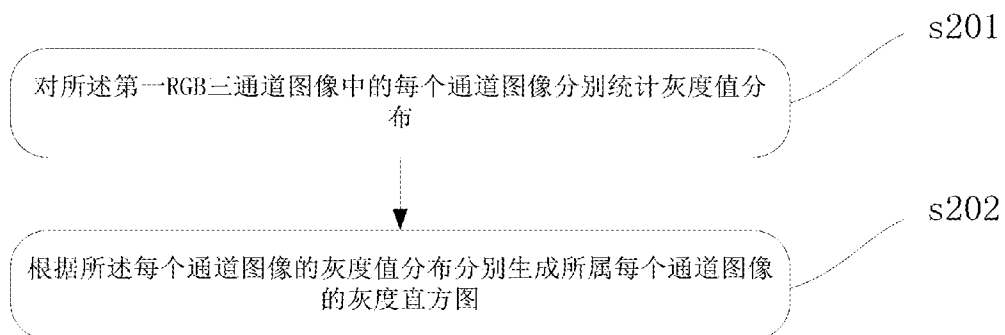


图 2

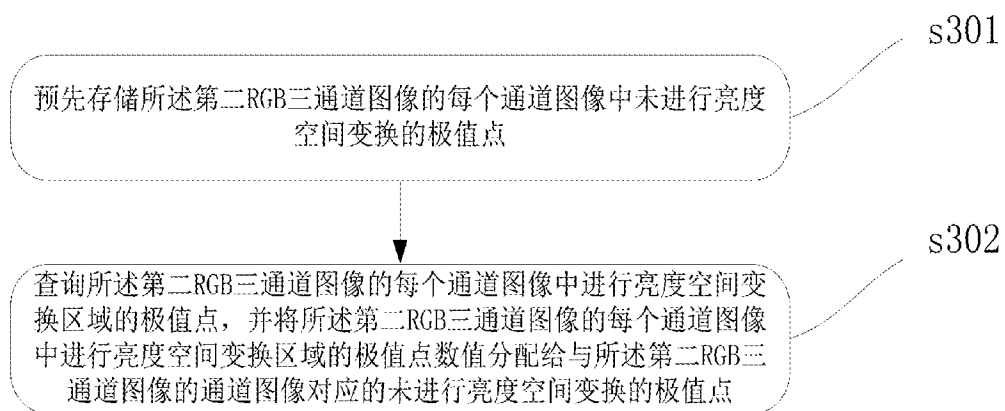


图 3

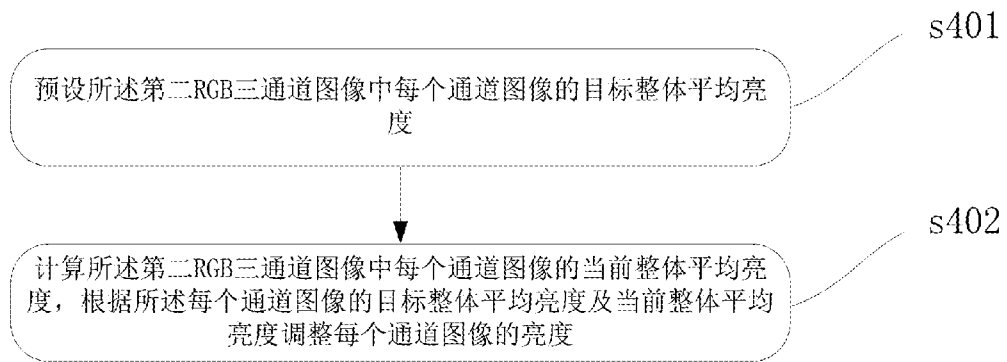


图 4

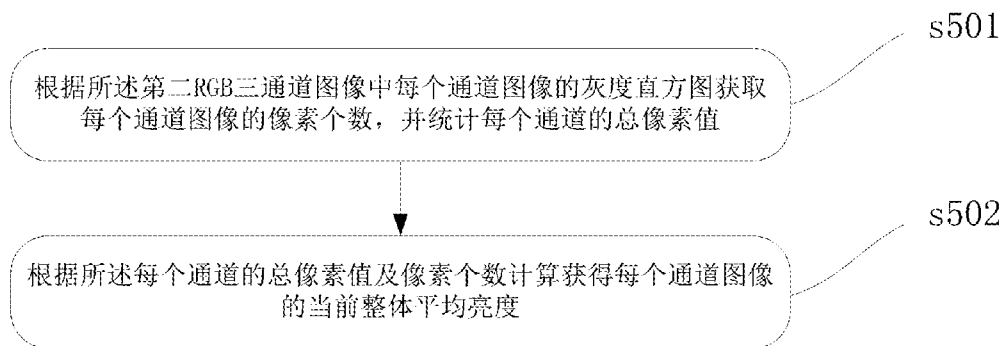


图 5

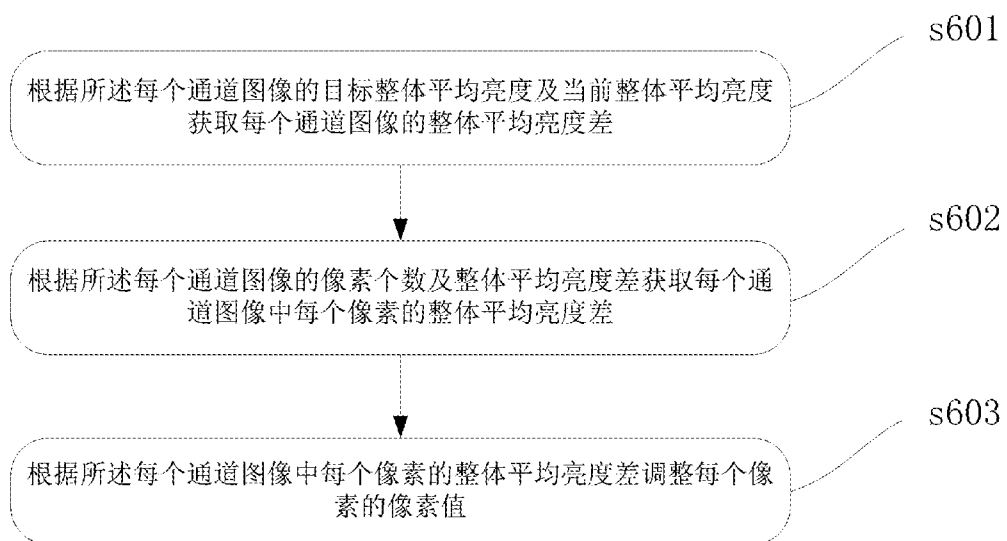


图 6

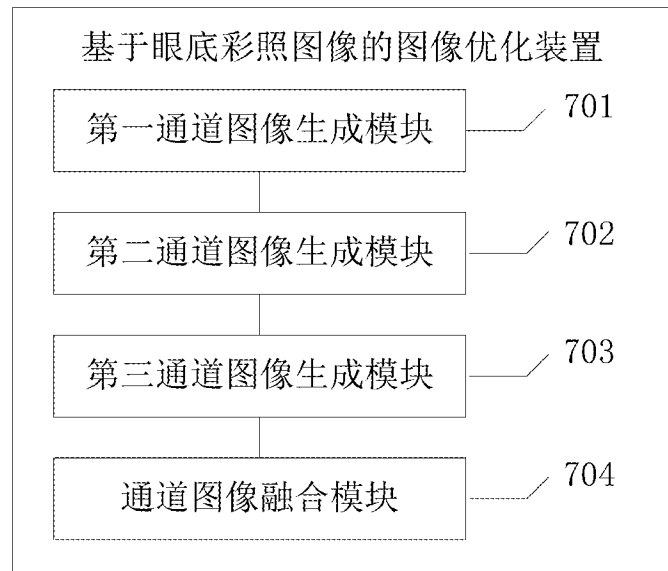


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/089751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/40(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 A61N

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)

CNKI, CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS: 眼底 彩照 图像 优化 RGB三通道 分离 灰度直方图 极值 非极值 区域 亮度 变换 调整 eye fundus color image optimization three-channel separation gray histogram luminance extreme non-extreme area transformation lightness adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109166095 A (GUANGDONG POLYTECHNIC NORMAL UNIVERSITY) 08 January 2019 (2019-01-08) description, paragraphs [0009]-[0011]	1, 2, 8, 9, 15, 18
Y	CN 106558031 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 05 April 2017 (2017-04-05) description, paragraphs [0005]-[0017]	1, 2, 8, 9, 15, 18
A	JP 2014083147 A (CANON K. K.) 12 May 2014 (2014-05-12) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2019

Date of mailing of the international search report

29 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/089751

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	109166095	A	08 January 2019	None		
CN	106558031	A	05 April 2017	CN	106558031	B 28 December 2018
JP	2014083147	A	12 May 2014	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/089751

A. 主题的分类 G06T 5/40 (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 A61N 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)) CNKI, CNABS, CNTXT, DWPI, SIP0ABS:眼底 彩照 图像 优化 RGB三通道 分离 灰度直方图 极值 非极值 区域 亮度 变换 调整 eye fundus color image optimization three-channel separation gray histogram luminance extreme non-extreme area transformation lightness adjust														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109166095 A (广东技术师范学院) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 说明书第[0009]-[0011]段</td> <td>1-2, 8-9, 15, 18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106558031 A (北京理工大学) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书第[0005]-[0017]段</td> <td>1-2, 8-9, 15, 18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014083147 A (CANON KK) 2014年 5月 12日 (2014 - 05 - 12) 全文</td> <td>1-20</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	Y	CN 109166095 A (广东技术师范学院) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 说明书第[0009]-[0011]段	1-2, 8-9, 15, 18	Y	CN 106558031 A (北京理工大学) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书第[0005]-[0017]段	1-2, 8-9, 15, 18	A	JP 2014083147 A (CANON KK) 2014年 5月 12日 (2014 - 05 - 12) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
Y	CN 109166095 A (广东技术师范学院) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 说明书第[0009]-[0011]段	1-2, 8-9, 15, 18												
Y	CN 106558031 A (北京理工大学) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书第[0005]-[0017]段	1-2, 8-9, 15, 18												
A	JP 2014083147 A (CANON KK) 2014年 5月 12日 (2014 - 05 - 12) 全文	1-20												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。														
<table border="0"> <tr> <td style="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="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	国际检索报告邮寄日期													
2019年 10月 18日	2019年 10月 29日													
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员													
中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	鲍薇													
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62411702													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/089751

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	109166095	A	2019年 1月 8日	无	
CN	106558031	A	2017年 4月 5日	CN 106558031	B 2018年 12月 28日
JP	2014083147	A	2014年 5月 12日	无	