

(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 9 月 3 日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/173141 A1

(51) 国际专利分类号:

G06T 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2019/118448

(22) 国际申请日:

2019 年 11 月 14 日 (14.11.2019)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910142730.8 2019年2月26日 (26.02.2019) 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 518000 (CN)。

(72) 发明人: 王义文(WANG, Yiwen); 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

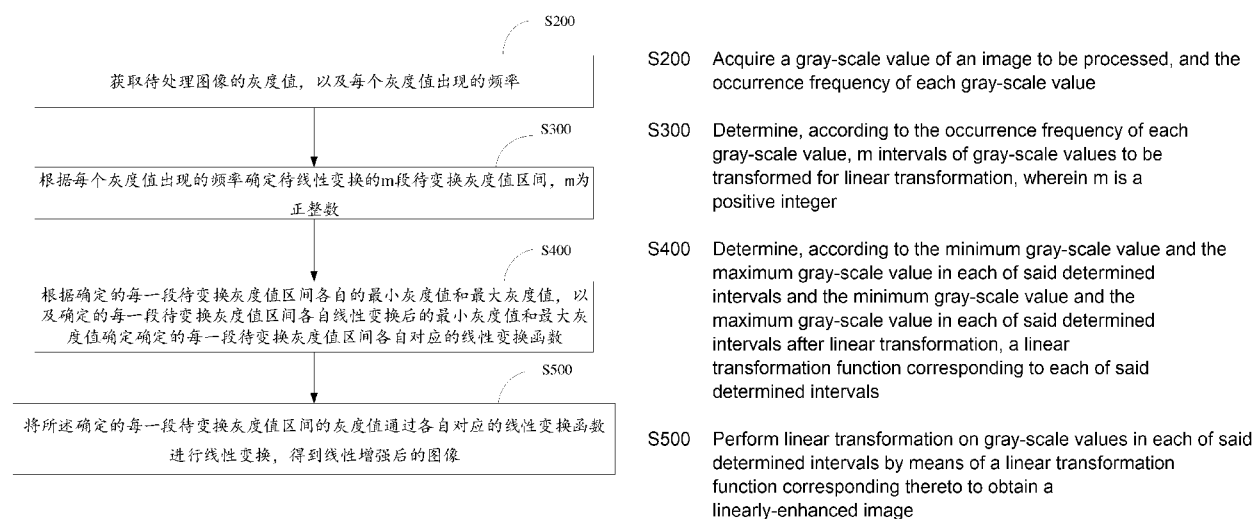
安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。王健宗(WANG, Jianzong); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR LINEARLY ENHANCING IMAGE CONTRAST

(54) 发明名称: 一种线性增强图像对比度的方法及装置



(57) Abstract: Provided are a method and device for linearly enhancing image contrast. The method comprises: acquiring a gray-scale value of an image to be processed, and the occurrence frequency of each gray-scale value (S200); determining, according to the occurrence frequency of each gray-scale value, m intervals of gray-scale values to be transformed for linear transformation, wherein m is a positive integer (S300); determining, according to the minimum gray-scale value and the maximum gray-scale value in each of said determined intervals and the minimum gray-scale value and the maximum gray-scale value of each of said intervals after linear transformation, a linear transformation function corresponding to each of said intervals (S400); and performing linear transformation on gray-scale values in each of said determined intervals by means of a linear transformation function corresponding thereto to obtain a linearly-enhanced image (S500). By using the method, the contrast of an image can be effectively enhanced, and an edge region with rich gray-scale value changes in the image is maintained.

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))。

(57) 摘要: 一种线性增强图像对比度的方法和装置。其中, 所述方法包括: 获取待处理图像的灰度值, 以及每个灰度值出现的频率 (S200); 根据所述每个灰度值出现的频率确定待线性变换的m段待变换灰度值区间, 所述m为正整数 (S300); 根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值, 以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数 (S400); 将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换, 得到线性增强后的图像 (S500)。采用该方法, 可以有效增强图像的对比度并且保留图像中丰富灰度值变化的边缘区域。

一种线性增强图像对比度的方法及装置

本申请要求于 2019 年 02 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201910142730.8、申请名称为“一种线性增强图像对比度的方法及装置”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

本发明涉及计算机技术领域，尤其涉及一种线性增强图像对比度的方法及装置。

背景技术

在可见光或者红外线成像的过程中，由于受到光照、环境温度、光电转化效能等因素的影响，常出现图像对比度不均衡的现象。具体表现在图像部分区域由于曝光亮度过高，部分区域曝光不足而亮度过低。

图像增强是图像处理的最基本手段，图像增强的方法一般分为空间域和变换域两大类，直方图均衡是空间域图像增强中的最常用的算法之一。直方图均衡修正整帧图像中的像素灰度值，使整帧图像中落在不同灰度区间的像素数量尽可能平均、且每个灰度区间内均有像素，从而通过使整帧图像具有更强的层次感来达到图像增强的目的。

然而对于整帧图像来说，其包含有丰富灰度值变化的边缘区域、细节区域，有可能会由于对整帧图像的灰度值均衡而丢失，导致增强后的图像质量不高。

发明内容

本发明实施例提供一种线性增强图像对比度的方法及装置，可以有效增强图像的对比度并且保留图像中丰富灰度值变化的边缘区域。

第一方面，本发明实施例提供了一种线性增强图像对比度的方法，该方法包括：

获取待处理图像的灰度值，以及每个灰度值出现的频率；

根据所述每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间，所述 m 为正整数；

根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数；

将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像。

实施本发明例，通过将待处理图像的一段或多段灰度值区间进行线性变换，可以增强图像的对比度并且保留图像中丰富灰度值变化的边缘区域。

第二方面，本发明实施例提供一种线性增强图像对比度的装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取待处理图像的灰度值，以及每个灰度值出现的频率；

第一确定单元，用于根据所述每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间，所述 m 为正整数；

第二确定单元，用于根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数；

线性变换单元，用于将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像。

第三方面，本发明实施例提供了一种网络设备，该网络设备实现获取待处理图像的灰度值和每个灰度值出现的频率的功能、计算灰度值区间对应的线性变换函数的功能和将每段灰度值区间的灰度值进行线性变换的功能。其中，该网络设备的功能可以通过硬件实

现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括至少一个与上述功能相对应的模块。该网络设备包括收发器，存储器，处理器。收发器用于接收待处理图像，存储器用于存储线性增强图像对比度程序代码，处理器用于调用存储器中存储的线性增强图像对比度程序代码执行上述第一方面所描述的线性增强图像对比度的方法。

5 第四方面，本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有指令，当其在处理器上运行时，使得处理器执行上述第一方面描述的线性增强图像对比度的方法。

本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

10 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本发明实施例提供的一种网络设备的结构示意图；

15 图 2 是本发明实施例提供的一种线性增强图像对比度的流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的图像灰度直方图示意图；

图 4 是本发明实施例提供的一种线性增强图像对比度的流程示意图；

图 5 是本发明实施例提供的图像灰度直方图示意图；

图 6 是本发明实施例提供的线性变换后的灰度直方图示意图；

20 图 7 是本发明实施例提供的线性变换后的灰度直方图示意图；

图 8 是本发明实施例提供的线性增强图像对比度装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例进行描述。

25 本发明实施例提供一种线性增强图像对比度的方法和装置，可以增强图像的对比度并且保留图像中丰富灰度值变化的边缘区域。

30 本发明说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同的对象，而并非用于描述特定的顺序。下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行描述。

参见图 1，图 1 示出了本发明实施例提供的一种网络设备，该网络设备 100 可包括：一个或多个处理器 101、存储器 102、发射器 103、接收器 104 和网络接口 105。这些部件

35 可通过总线 105 或者其他方式连接，图 1 以通过总线连接为例。其中：

处理器 101 可以是通用处理器，例如中央处理器(central processing unit, CPU)，还可以是数字信号处理器(digital signal processing, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。处理器 101 可处理通过接收器 104 接收到的数据。

40 存储器 102 可以和处理器 101 通过总线 105 或者输入输出端口耦合，存储器 102 也可以与处理器 101 集成在一起。存储器 102 用于存储各种软件程序和/或多组指令。具体的，存储器 102 可包括高速随机存取的存储器，并且也可包括非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备。存储器 302 还可以存储网络通信程序，该网络通信程序可用于与一个或多个附加设备，一个或多个终端，一个或多个网

络设备进行通信。

接收器 104 可用于对接收的图像进行接收处理。在网络设备 100 中，发射器 103 和接收器 104 的数量均可以是一个或者多个。

处理器 101 可用于读取和执行计算机可读指令。具体的，处理器 101 可用于调用存储于存储器 102 中的数据。可选地，当处理器 101 发送任何消息或数据时，其具体通过驱动或控制发射器 103 做所述发送。可选地，当处理器 101 接收任何消息或数据时，其具体通过驱动或控制接收器 104 做所述接收。因此，处理器 101 可以被视为是执行发送或接收的控制中心，发射器 103 和接收器 104 是发送和接收操作的具体执行者。

网络接口 105 用于网络设备 100 与其他网络设备进行通信，网络接口 105 可以是有线接口。

结合图 1 所示的网络设备，本发明实施例提供了一种线性增强图像对比度的方法，参见图 2，图 2 为本发明的一个实施例提供的一种线性增强图像对比度的方法的流程示意图。其中，如图 2 所示，本发明的一个实施例提供的一种线性增强图像对比度方法可以包括：

S200，获取待处理图像的灰度值，以及每个灰度值出现的频率。

以灰度直方图举例来进行说明，参见图 3，图 3 为本发明实施例提供的灰度直方图示意图。如图 3 所示，该待处理图像对应的灰度直方图中，横坐标代表待处理图像的灰度值，纵坐标代表灰度值出现的频率。

可以理解的是，获取待处理图像的灰度值以及每个灰度值出现的频率的方式可以是多种的。例如，通过 MATLAB、Photoshop 或者其他软件、硬件设备获取图像的灰度值以及每个灰度值出现的频率，本申请实施例对此不做限定。

S300，根据每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间， m 为正整数。

可选的，根据每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间，包括：在该待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间；若目标灰度值区间的灰度值出现频率的总和大于第一阈值，则将所述目标灰度值区间确定为待变换灰度值区间。其中，该目标灰度值区间为划分出来的灰度值区间中的区间；所述第一阈值为与所述目标灰度值区间对应的阈值，所述第一阈值为与所述目标灰度值区间对应的阈值，不同的目标灰度值区间的区间长度对应不同的阈值。

参见图 3，例如，灰度值区间 100~150 有该区间对应的第一阈值，灰度值区间 150~180 有该区间对应的第一阈值。

参见图 4，图 4 为本发明实施例提供的一种线性增强图像对比度的方法的流程示意图。如图 4 所示，确定待线性变换的 m 段灰度值区间还包括：

S301，将待处理图像的灰度值数轴分为 a 个灰度值区间， a 为正整数。

可选的，根据公式一，计算 a 的值，所述公式一为： $a = \text{ceil}(\frac{q}{n})$ ，其中， $\text{ceil}()$ 为向上取整函数， q 为待处理图像的整个灰度值区间长度， n 为正整数。参见 5，图 5 为本发明实施例提供的图像灰度直方图示意图。如图 5 所示，该图像的整个灰度值区间分布在 50~200，所以该图像的整个灰度值区间长度为 150。以 n 取 50 为例来进行说明，根据公式一计算 a 的值， $a = \text{ceil}(\frac{150}{50}) = 3$ 。因此，该图像整个灰度值区间分为 3 段，分别为：50~100、100~150 和 150~200。

又以 n 取 40 为例来进行说明，根据公式一计算 a 的值， $a = \text{ceil}(\frac{150}{40}) = 4$ 。因此，该图像整个灰度值区间分为 4 段，分别为：50~90、90~130、130~170 和 170~200。

S302, 统计所述 a 个灰度值区间的每一个灰度值区间灰度值出现频率的总和。

以 n 取 50 为例来进行说明, 统计 3 段灰度值区间灰度值出现频率的总和。50~100 区间灰度值出现频率的总和为 :0.41, 100~150 区间灰度值出现频率的总和为 :0.578, 150~200 区间灰度值出现频率的总和为 :0.012。

5 S303, 比较所述每一个灰度值区间灰度值出现频率的总和与所述每一段灰度值区间对应的第一阈值的大小。

可选的, 根据公式二, 确定每一段灰度值区间的第一阈值, 公式二为: $H = z \times \frac{p}{q}$, 其

中 q 为所述待处理图像的整个灰度值区间长度, p 为所述 a 个灰度值区间的每一个灰度值区间的区间长度, $z \geq 1$ 。

10

参见图 5, 以 q 为 150, n 为 50 为例来进行说明, 当 n 为 50, 待处理图像的灰度值区间分为 3 个灰度值区间, 分别为: 50~100、100~150 和 150~200, 每个灰度值区间的区间长度为 50, 所以 p 的值为 50。

15 可选的, z 的取值大于等于 1, 这以 $z=1$ 为例进行说明。当 z 的取值为 1, 这 3 个灰度值区间段的第一阈值都为 1/3。由于 50~100 区间灰度值出现频率的总和为: 0.41, 100~150 区间灰度值出现频率的总和为: 0.578, 150~200 区间灰度值出现频率的总和为: 0.012。所以, 比较结果为: 灰度值区间 50~100 和灰度值区间 100~150 的灰度值出现频率总和大于各自区间对应的第一阈值, 灰度值区间 150~200 的灰度值出现频率总和小于该区间对应的第一阈值。

20 可选的, z 的取值可以 $1 + \frac{q}{255}$ 。也就是说 z 的取值可以随着 q 的增大而增大, 从而可以动态地对参数 z 进行取值, 更加灵活更加智能地确定每一段灰度值区间的第一阈值。

S304, 若目标灰度值区间的灰度值出现频率的总和大于目标灰度值区间对应的第一阈值, 则将该目标灰度值区间确定为待变换的灰度值区间。

25 因为灰度值区间 50~100 和灰度值区间 100~150 的灰度值出现频率总和大于各自区间对应的第一阈值, 所以将灰度值区间 50~100 和灰度值区间 100~150 确定为待变换的灰度值区间。

实施本发明例, 根据每段灰度值区间的长度与待处理图像灰度值区间总长度确定每段灰度值区间对应的第一阈值, 可以快速精确地找出灰度值分布集中度较高的灰度值区间, 从而确定进行线性变换的灰度值区间。

30 S400, 根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值, 以及确定的每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定的每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数。

可选的, 所述确定的每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值可以是相同的, 可以是不同的。

35 以灰度值区间 50~100 和灰度值区间 100~150 举例来进行说明。灰度值区间 50~100 线性变换后的最小灰度值为 0, 最大灰度值为 250; 灰度值区间 100~150 线性变换后的最小灰度值为 0, 最大灰度值为 250。或者, 灰度值区间 50~100 线性变换后的最小灰度值为 0, 最大灰度值为 250; 灰度值区间 100~150 线性变换后的最小灰度值为 50, 最大灰度值为 250。

40 可选的, 确定各自区间线性变换后的最小和最大灰度值之后, 确定各自区间对应的线性变换函数。这里以灰度值区间 50~100 线性变换后的最小灰度值为 0, 最大灰度值为 250; 灰度值区间 100~150 线性变换后的最小灰度值为 0, 最大灰度值为 250 为例来进行说明。

根据公式三,计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的斜率 k , 其中, 所述公式三为: $k = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1}$, A_2 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值, A_1 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值, M_2 为所述确定的每一段灰度值区间的最大灰度值, M_1 为所述确定的每一段灰度值区间的最小灰度值。

- 5 所以, 灰度值区间 50~100 的斜率为: $k_1 = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1} = \frac{250 - 0}{100 - 50} = 5$; 灰度值区间 100~150 的斜率为: $k_2 = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1} = \frac{250 - 0}{150 - 100} = 5$ 。

根据公式四, 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的截距 b , 所述公式四为: $b = A_1 - K \times M_1$ 。

- 灰度值区间 50~100 的截距为: $b_1 = A_1 - K \times M_1 = 0 - 5 \times 50 = -250$; 灰度值区间 100~150 的斜率为 $b_2 = A_1 - K \times M_1 = 0 - 5 \times 100 = -500$
10 可选的, 截距 b 的计算方式还可以是: $b = A_2 - K \times M_2$ 。

灰度值区间 50~100 的截距为: $b_1 = A_2 - K \times M_2 = 250 - 5 \times 100 = -250$; 灰度值区间 100~150 的斜率为 $b_2 = A_2 - K \times M_2 = 150 - 5 \times 150 = -500$ 。

根据公式五, 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数, 所述公式五为:

- 15 $g(f) = k \times f + b$, 其中, f 为所述确定的每一段灰度值区间的灰度值。

所以, 灰度值区间 50~100 的线性变换函数为: $g_{1(f)} = k_1 \times f + b_1 = 5f - 250$; 灰度值区间 50~100 的线性变换函数为 $g_{2(f)} = k_2 \times f + b_2 = 5f - 500$ 。

S500, 将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换, 得到线性增强后的图像。

- 20 将灰度值区间 50~100 中的所有灰度值代入线性变换函数 $g_{1(f)} = 5f - 250$, 将灰度值区间 100~150 中的所有灰度值代入线性变换函数 $g_{2(f)} = 5f - 500$ 。

- 25 以将灰度值区间 100~150 中的所有灰度值代入线性变换函数 $g_{2(f)} = 5f - 500$ 举例来进行说明。分别将该灰度值区间的所有灰度值代入现象变换函数进行线性变换。例如, 将灰度值 101 代入, 灰度值 101 线性变换后的灰度值为 5。参见图 6, 图 6 为本发明实施例提供的线性变换后的灰度直方图示意图。灰度值区间 100~150 中的所有灰度值代入线性变换函数 $g_{2(f)} = 5f - 500$ 之后, 得到新的灰度直方图如图 6 所示。灰度值区间 100~150 经过线性变换后, 线性变换后的图像的灰度值区间的灰度值分布比变换前的灰度值区间分布均匀很多。

- 30 可选的, 所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值为 0, 所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值为 255。

实施本发明例, 由于所有图像中的各个灰度值的灰度值最小灰度值大于等于 0, 最大灰度值小于等于 255。因此, 确定线性变换后的最小灰度值为 0, 线性变换后的最大灰度值

为 255，可以使灰度值区间的灰度值尽可能大范围的平局分布，从而达到增强图像对比度的效果。

进一步的，将灰度值区间 50~100 中的所有灰度值代入线性变换函数 $g_1(f) = 5f - 250$ ，得到线性变换后的灰度值图像。参见图 7，图 7 为本发明实施例提供的线性变换后的灰度直方图示意图。如图 7 所示，整个图像经过线性变换后，图像的灰度值均匀的分布在灰度值数轴，相较于线性变换前的图像，线性变换后的图像的整体对比度大大提高。

可选的，将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像之后，还包括：

判断是否存在一个或多个灰度值区间的灰度值出现频率总和大于所述一个或多个灰度值区间对应的第一阈值；

若存在，根据所述一个或多个灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述一个或多个灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述一个或多个灰度值区间各自对应的线性变换函数

将所述一个或多个灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像。

可以理解的是，若存在一个或多个灰度值区间的灰度值出现频率总和大于所述一个或多个灰度值区间对应的第一阈值，针对这一个或多个灰度值区间的处理方法与上述实施例说明的方法是一致的。

实施本发明例，通过比较每一段灰度值区间灰度值出现频率总和与该区间第一阈值的大小，可以快速精确的找出灰度值分布集中的灰度值区间。通过每段灰度值区间的最小灰度和最大灰度值确定每段灰度值区间对应的线性变化函数，可以使每段灰度值区间的灰度值线性变换后尽可能平均的分布在各个灰度值区间，从而使得待处理图像具有更强的层次感，以达到图像增强的目的。

参见图 8，图 8 为本发明实施例提供的线性增强图像对比度装置的结构示意图。如图 8 所示，该线性增强图像对比度的装置 800 包括：获取单元 801，第一确定单元 802，第二确定单元 803 和线性变换单元 804。

其中，获取单元 801 用于获取待处理图像的灰度值，以及每个灰度值出现的频率；第一确定单元 802 用于根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数；第二确定单元 803 用于根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数；线性变换单元 804 用于将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像。

可选的，所述第一确定单元 802 包括：

划分单元 805，用于在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间；

第三确定单元 806，用于从划分的灰度值区间中确定目标灰度值区间为待变换灰度值区间；其中，所述目标灰度值区间的灰度值出现频率的总和大于第一阈值，所述第一阈值为与所述目标灰度值区间对应的阈值。

可选的，划分单元 805，具体用于将所述待处理图像的灰度值数轴划分为 a 个灰度值区间；根据公式 $a = \text{ceil}(\frac{q}{n})$ 计算所述 a 的值，其中，所述 $\text{ceil}()$ 为向上取整函数，所述 q 为所述待处理图像的整个灰度值区间的区间长度，所述 n 为正整数。

可选的，所述装置 800 还包括：

计算单元 807，用于在划分单元 805 在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间之后，第三确定单元 806 从划分的灰度值区间中确定目标灰度值区间为待变换灰度值区间之前，根据公式 $H = z \times \frac{p}{q}$ 确定划分的灰度值区间对应的第一阈值，其中，所述 q 为所述

5 待处理图像的灰度值区间的区间长度，所述 p 为所述灰度值区间的区间长度， $z \geq 1$ 。

可选的，线性变换单元 804 具体用于，根据公式 $k = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1}$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的斜率 k ，其中，所述 A_2 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值，所述 A_1 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值，所述 M_2 为所述确定的每一段灰度值区间的最大灰度值，所述 M_1 为所述确定的每一段灰度值

10 区间的最小灰度值；

根据公式 $b = A_1 - k \times M_1$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的截距 b ；

根据公式 $g(f) = k \times f + b$ 确定所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数，其中，所述 f 为所述确定的每一段灰度值区间的灰度值。

15 可选的，所述装置 800 还包括：

判断单元 808，用于线性变换单元 804 将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像之后，判断是否存在一个或多个灰度值区间的灰度值出现频率总和大于所述一个或多个灰度值区间对应的第一阈值；

20 第四单元 805，用于在判断单元 808 判断存在一个或多个灰度值区间的灰度值出现频率总和大于所述一个或多个灰度值区间对应的第一阈值之后，根据所述一个或多个灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述一个或多个灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述一个或多个灰度值区间各自对应的线性变换函数；

25 第二线性变换单元，用于将所述一个或多个灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像。

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，其中，该计算机可读存储介质可存储有程序，该程序执行时包括上述方法实施例中记载的任意一种的部分或全部步骤。

本发明实施例还提供一种计算机程序，该计算机程序包括指令，当该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以执行任意一种车载设备升级方法的部分或全部步骤。

30 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，(例如，软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如数字多

40 功能光盘(digital versatile disc, DVD)、半导体介质(例如固态硬盘 solid state disk, SSD)等。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，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）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory，ROM）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

以上所述的具体实施方式，对本发明实施例的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明实施例的具体实施方式而已，并不用于限定本发明实施例的保护范围，凡在本发明实施例的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明实施例的保护范围之内。

权利要求

1.一种线性增强图像对比度的方法，其特征在于，包括：

获取待处理图像的灰度值，以及每个灰度值出现的频率；

5 根据所述每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间，所述 m 为正整数；

根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数；

10 将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换，得到线性增强后的图像。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间，包括：

在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间；

15 从划分的灰度值区间中确定目标灰度值区间为待变换灰度值区间；其中，所述目标灰度值区间的灰度值出现频率的总和大于第一阈值，所述第一阈值为与所述目标灰度值区间对应的阈值。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间，包括：

将所述待处理图像的灰度值数轴划分为 a 个灰度值区间；

20 根据公式 $a = \text{ceil}(\frac{q}{n})$ 计算所述 a 的值，其中，所述 $\text{ceil}()$ 为向上取整函数，所述 q 为所述待处理图像的整个灰度值区间的区间长度，所述 n 为正整数。

4.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间之后，所述从划分的灰度值区间中确定目标灰度值区间为待变换灰度值区间之前，还包括：

25 根据公式 $H = z \times \frac{p}{q}$ 确定划分的灰度值区间对应的第一阈值，其中，所述 q 为所述待处理图像的灰度值区间的区间长度，所述 p 为所述灰度值区间的区间长度， $z \geq 1$ 。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 $z = 1 + \frac{q}{255}$ 。

30 6.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值，以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数，包括：

根据公式 $k = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1}$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的斜率 k ，

35 其中，所述 A_2 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值，所述 A_1 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值，所述 M_2 为所述确定的每一段灰度值区间的最大灰度值，所述 M_1 为所述确定的每一段灰度值区间的最小灰度值；

根据公式 $b = A_1 - k \times M_1$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的截距 b ；

根据公式 $g(f) = k \times f + b$ 确定所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数，其中，所述 f 为所述确定的每一段灰度值区间的灰度值。

7.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值,以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数,包括:

5 根据公式 $k = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1}$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的斜率 k ,

其中,所述 A_2 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值,所述 A_1 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值,所述 M_2 为所述确定的每一段灰度值区间的最大灰度值,所述 M_1 为所述确定的每一段灰度值区间的最小灰度值;

10 根据公式 $b = A_2 - k \times M_2$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的截距 b ;

根据公式 $g(f) = k \times f + b$ 确定所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数,其中,所述 f 为所述确定的每一段灰度值区间的灰度值。

8.根据权利要求 6 或 7 所述的方法,其特征在于,所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值为 0,所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值为 255。

15 9.根据权利要求 1-8 任一项所述的方法,其特征在于,所述将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换,得到线性增强后的图像之后,还包括:

判断是否存在一个或多个灰度值区间的灰度值出现频率总和大于所述一个或多个灰度值区间对应的第一阈值;

20 若存在,根据所述一个或多个灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值,以及所述一个或多个灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述一个或多个灰度值区间各自对应的线性变换函数;

将所述一个或多个灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换,得到线性增强后的图像。

25 10.一种线性增强图像对比度的装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取待处理图像的灰度值,以及每个灰度值出现的频率;

第一确定单元,用于根据所述每个灰度值出现的频率确定待线性变换的 m 段待变换灰度值区间,所述 m 为正整数;

30 第二确定单元,用于根据确定的每一段待变换灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值,以及所述每一段待变换灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述每一段待变换灰度值区间各自对应的线性变换函数;

线性变换单元,用于将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换,得到线性增强后的图像。

11.根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述第一确定单元包括:

35 区间划分单元,用于在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间;

区间确定单元,用于从划分的灰度值区间中确定目标灰度值区间为待变换灰度值区间;其中,所述目标灰度值区间的灰度值出现频率的总和大于第一阈值,所述第一阈值为与所述目标灰度值区间对应的阈值。

12.根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述区间划分单元具体用于:

40 将所述待处理图像的灰度值数轴划分为 a 个灰度值区间;

根据公式 $a = \text{ceil}(\frac{q}{n})$ 计算所述 a 的值,其中,所述 $\text{ceil}()$ 为向上取整函数,所述 q 为所

述待处理图像的整个灰度值区间的区间长度, 所述 n 为正整数。

13. 根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括阈值确定单元, 用于在所述区间划分单元在所述待处理图像的灰度值数轴上划分灰度值区间之后, 所述区间确定单元从划分的灰度值区间中确定目标灰度值区间为待变换灰度值区间之前, 根据公式

5 $H = z \times \frac{p}{q}$ 确定划分的灰度值区间对应的第一阈值, 其中, 所述 q 为所述待处理图像的灰度值区间的区间长度, 所述 p 为所述灰度值区间的区间长度, $z \geq 1$ 。

14. 根据权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 所述 $z = 1 + \frac{q}{255}$ 。

15. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 所述第二确定单元具体用于:

根据公式 $k = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1}$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的斜率 k ,

10 其中, 所述 A_2 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值, 所述 A_1 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值, 所述 M_2 为所述确定的每一段灰度值区间的最大灰度值, 所述 M_1 为所述确定的每一段灰度值区间的最小灰度值;

根据公式 $b = A_1 - k \times M_1$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的截距 b ;

15 根据公式 $g(f) = k \times f + b$ 确定所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数, 其中, 所述 f 为所述确定的每一段灰度值区间的灰度值。

16. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 所述第二确定单元具体用于:

根据公式 $k = \frac{A_2 - A_1}{M_2 - M_1}$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的斜率 k ,

20 其中, 所述 A_2 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值, 所述 A_1 为所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值, 所述 M_2 为所述确定的每一段灰度值区间的最大灰度值, 所述 M_1 为所述确定的每一段灰度值区间的最小灰度值;

根据公式 $b = A_2 - k \times M_2$ 计算所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数的截距 b ;

25 根据公式 $g(f) = k \times f + b$ 确定所述确定的每一段灰度值区间对应的线性变换函数, 其中, 所述 f 为所述确定的每一段灰度值区间的灰度值。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的装置, 其特征在于, 所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最小灰度值为 0, 所述确定的每一段灰度值区间线性变换后的最大灰度值为 255。

18. 根据权利要求 10-17 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

30 判断单元, 用于在所述线性变换单元将所述确定的每一段待变换灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换, 得到线性增强后的图像之后, 判断是否存在一个或多个灰度值区间的灰度值出现频率总和大于所述一个或多个灰度值区间对应的第一阈值;

35 若存在, 则触发所述第一确定单元根据所述一个或多个灰度值区间各自的最小灰度值和最大灰度值, 以及所述一个或多个灰度值区间各自线性变换后的最小灰度值和最大灰度值确定所述一个或多个灰度值区间各自对应的线性变换函数;

触发所述线性变换单元将所述一个或多个灰度值区间的灰度值通过各自对应的线性变换函数进行线性变换, 得到线性增强后的图像。

19. 一种网络设备, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述处理器和所述存储器相互

连接，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如权利要求 1-9 任一项所述的方法。

20. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行如
- 5 权利要求 1-9 任一项所述的方法。

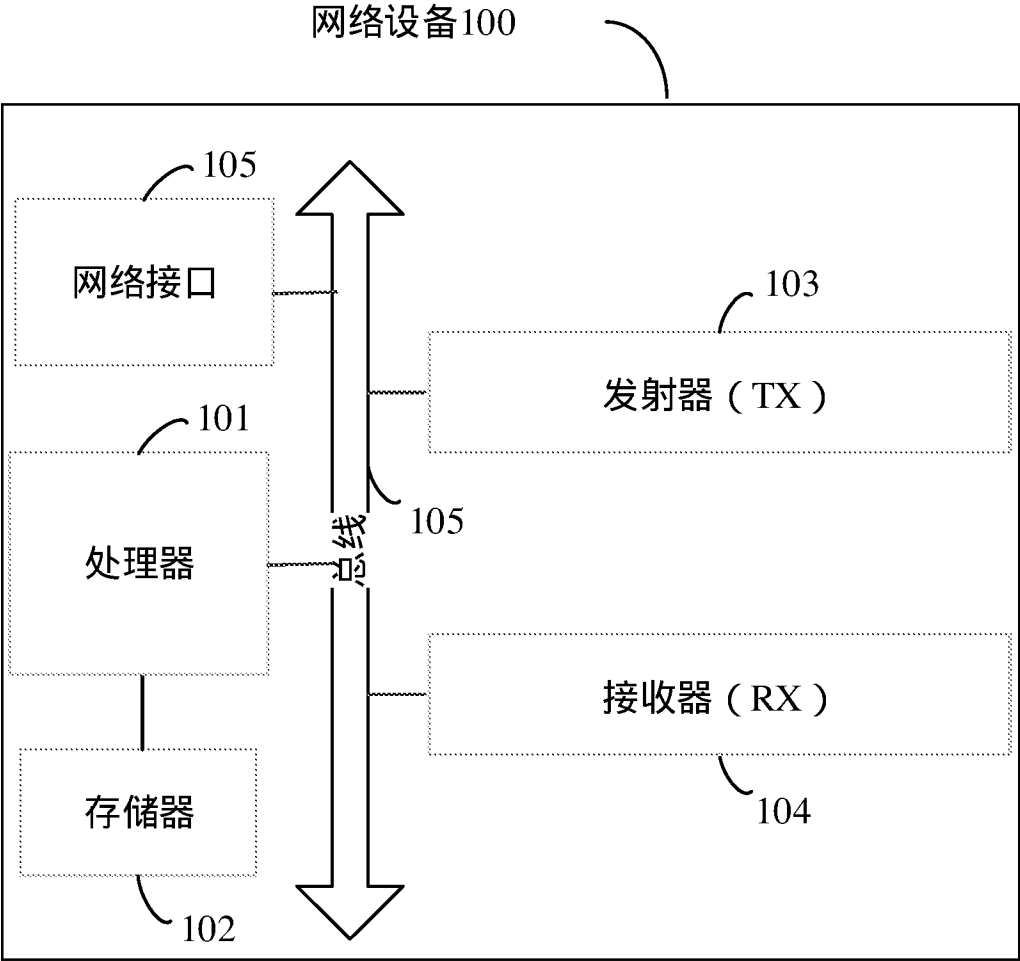


图 1

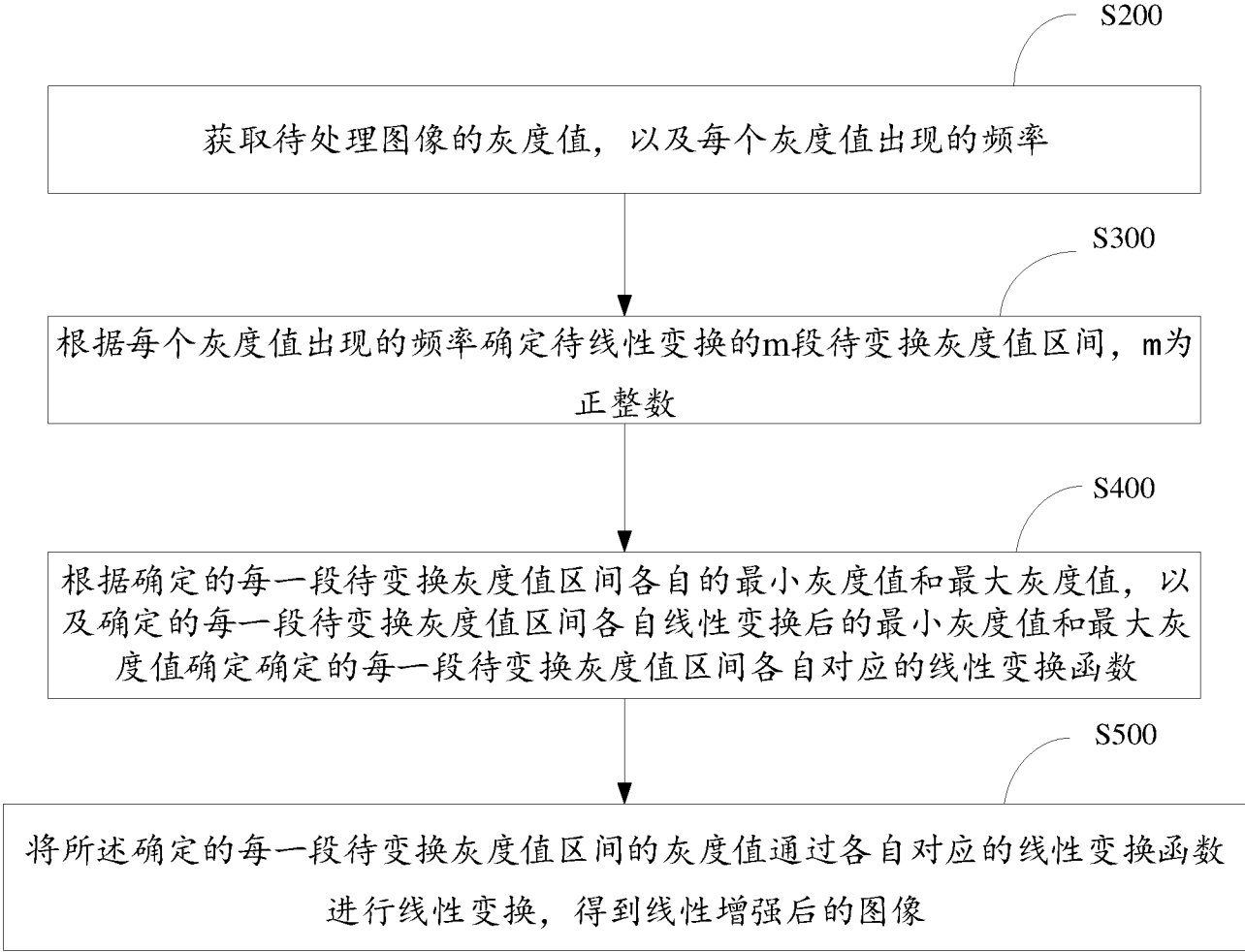


图 2

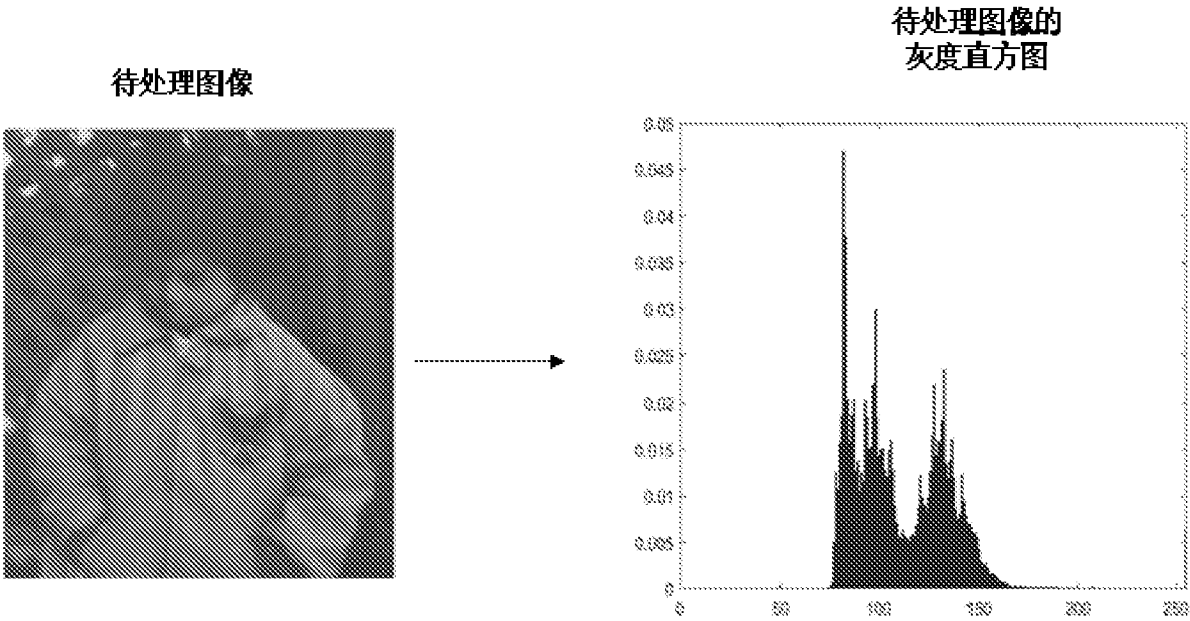


图 3

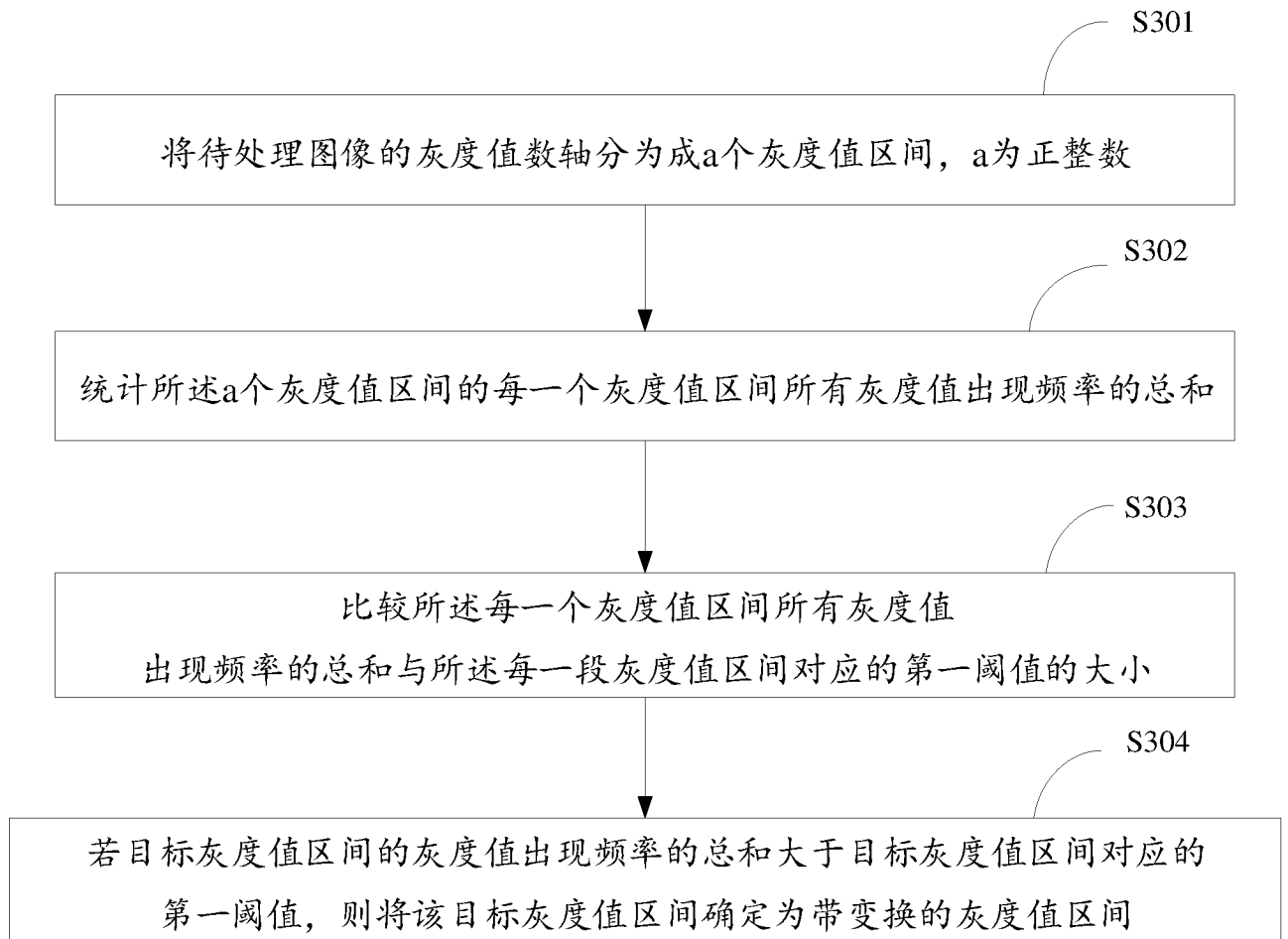


图 4

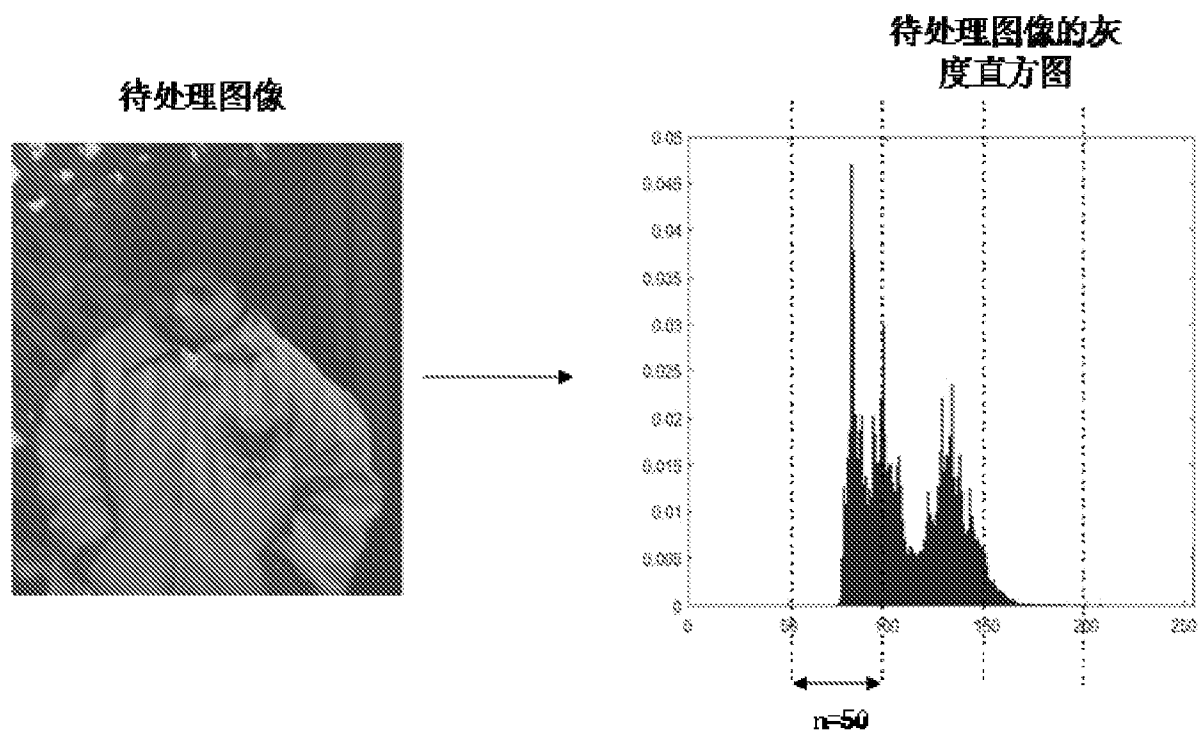
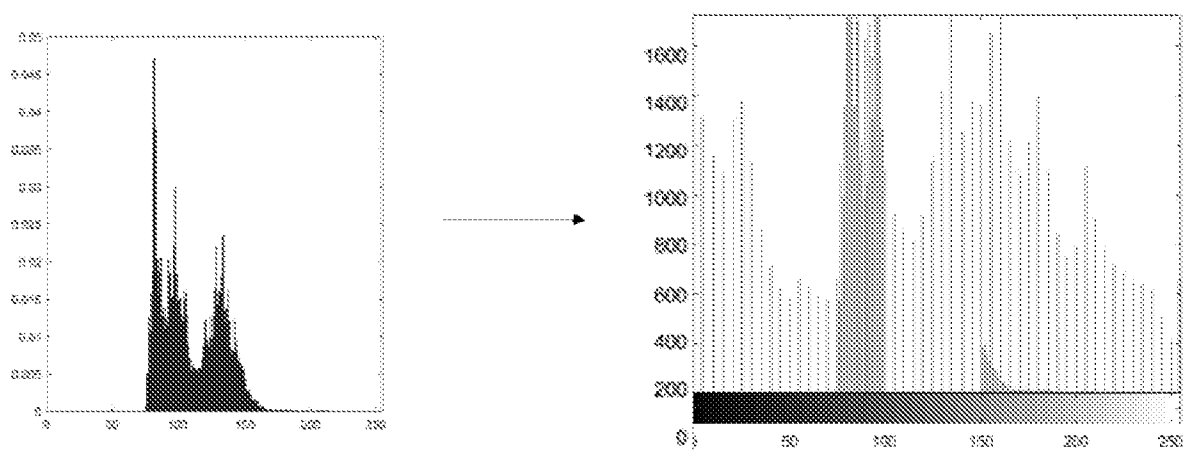


图 5



将灰度值区间100~150中的所有
灰度值代入线性变换函数 $g_{x,f}=5f-500$

图 6

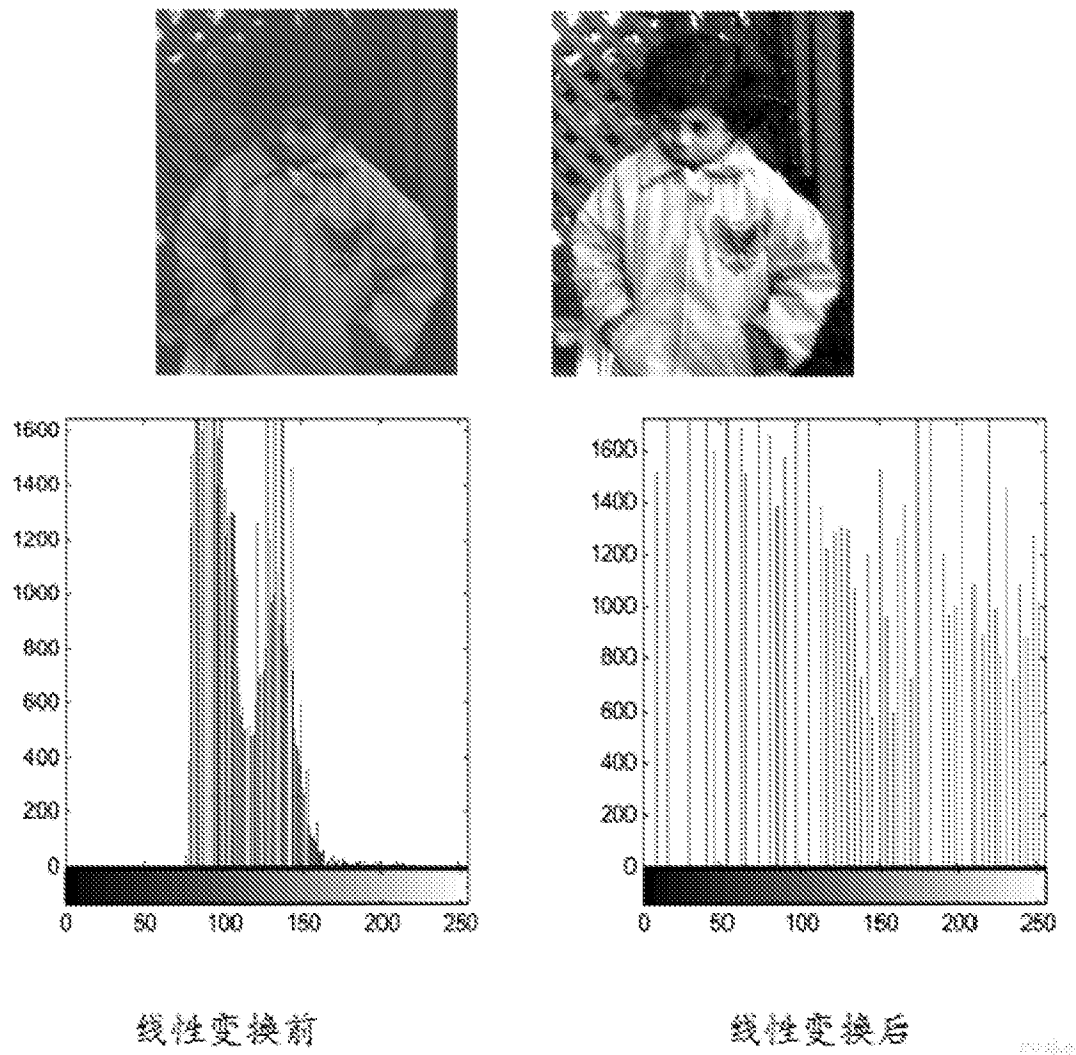


图 7

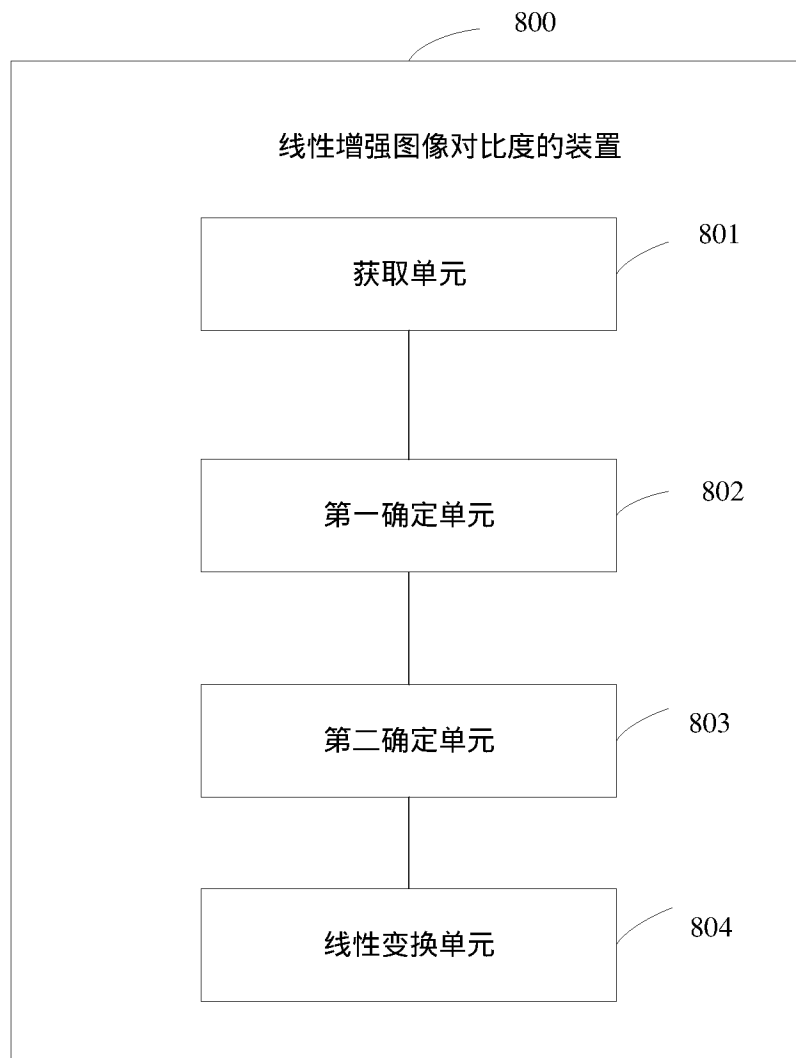


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00(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

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: 线性, 对比度, 增强, 直方图均衡, 分段, 区间, 最大, 最小, 斜率, 截距, linear, contrast, enhancement, histogram equalization, segment, max, min, slope, intercept

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109961409 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 02 July 2019 (2019-07-02) claims 1-10, and description, paragraphs [0054]-[0121]	1-20
Y	CN 103810681 A (SHANGHAI ADVANCED RESEARCH INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 21 May 2014 (2014-05-21) description, paragraphs [0040]-[0068]	1-20
Y	CN 103530847 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 22 January 2014 (2014-01-22) description, paragraphs [0028]-[0030]	1-20
A	CN 106570831 A (LUOYANG ELECTRO-OPTICAL EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE, AVIATION INDUSTRY CORPORATION OF CHINA) 19 April 2017 (2017-04-19) entire document	1-20
A	CN 106342331 B (LUOYANG ELECTRO-OPTICAL EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE, AVIATION INDUSTRY CORPORATION OF CHINA) 11 June 2014 (2014-06-11) 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

16 January 2020

Date of mailing of the international search report

12 February 2020

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118448

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101706953 A (BEIJING VIMICRO CORPORATION) 12 May 2010 (2010-05-12) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/118448

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109961409	A	02 July 2019	None			
CN	103810681	A	21 May 2014	CN	103810681	B	11 January 2017
CN	103530847	A	22 January 2014	CN	103530847	B	22 June 2016
CN	106570831	A	19 April 2017	None			
CN	106342331	B	11 June 2014	None			
CN	101706953	A	12 May 2010	CN	101706953	B	01 July 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/118448

A. 主题的分类

G06T 5/00 (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

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: 线性, 对比度, 增强, 直方图均衡, 分段, 区间, 最大, 最小, 斜率, 截距, linear, contrast, enhancement, histogram equalization, segment, max, min, slope, intercept

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
PX	CN 109961409 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 权利要求1-10, 说明书第[0054]-[0121]段	1-20
Y	CN 103810681 A (中国科学院上海高等研究院) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第[0040]-[0068]段	1-20
Y	CN 103530847 A (电子科技大学) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第[0028]-[0030]段	1-20
A	CN 106570831 A (中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 全文	1-20
A	CN 106342331 B (中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 全文	1-20
A	CN 101706953 A (北京中星微电子有限公司) 2010年 5月 12日 (2010 - 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。

* 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

2020年 1月 16日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

王晓燕

电话号码 86-(10)-53961384

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/118448

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	109961409	A	2019年 7月 2日	无	
CN	103810681	A	2014年 5月 21日	CN 103810681	B 2017年 1月 11日
CN	103530847	A	2014年 1月 22日	CN 103530847	B 2016年 6月 22日
CN	106570831	A	2017年 4月 19日	无	
CN	106342331	B	2014年 6月 11日	无	
CN	101706953	A	2010年 5月 12日	CN 101706953	B 2015年 7月 1日