

(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



(10) 国际公布号

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)

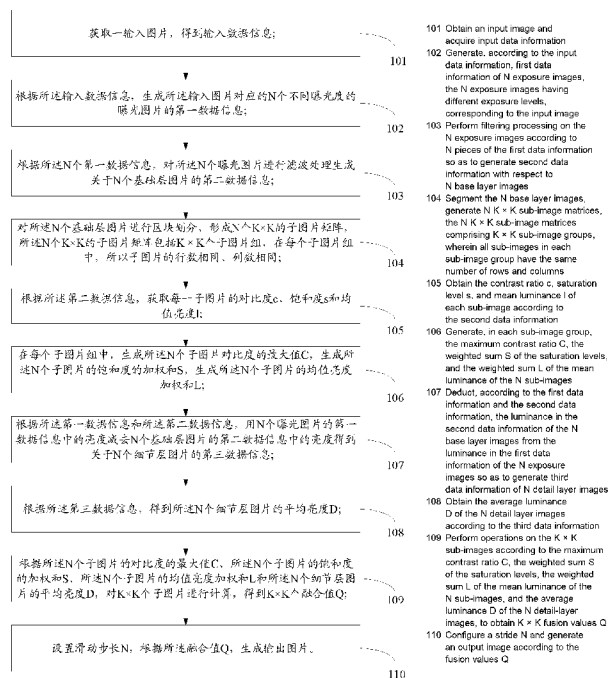
WIPO | PCT

WO 2020/124882 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01) *G06T 5/50* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/082171
- (22) 国际申请日: 2019 年 4 月 11 日 (11.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811557971.0 2018 年 12 月 19 日 (19.12.2018) 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: 史超超 (SHI, Chaochao); 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, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 图片处理方法、装置及电子设备



(57) Abstract: The present application provides an image processing method and apparatus, and an electronic device. Multiple exposure processing and image segmentation techniques are employed to perform operations and fusion on each of respective sub-images, such that an image processed by the provided image processing method, apparatus, and electronic device has a high contrast ratio and bright colors.

(57) 摘要: 本申请所提供的图片处理方法、装置及电子设备, 通过对图片进行多曝光度处理以及图片分区的方法, 对每一子图片分别进行运算和融合, 从而使得经过本申请所提供的图片处理方法、装置及电子设备处理的图片, 对比度高, 色彩艳丽。

[见续页]

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))。

图片处理方法、装置及电子设备

技术领域

本申请涉及电子设备领域，具体涉及一种图片处理方法、装置及电子设备。

背景技术

在现有技术中，通常采用多曝光融合算法，构建一个合适的曝光函数来生成多张曝光图片，对每张图片的权重计算以求取所述图片的亮度均值作为中心值，导致图片对比度低，颜色发灰。

技术问题

本申请实施例提供一种图片处理方法、装置及电子设备，以使得图片的对比度高和色彩艳丽。

技术解决方案

本申请实施例提供一种图片处理方法，应用于电子设备，所述图片处理方法包括：

101、获取一输入图片，得到输入数据信息；

102、根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息；

103、根据所述N个第一数据信息，对所述N个曝光图片进行滤波处理生成关于N个基础层图片的第二数据信息；

104、对所述N个基础层图片进行区块划分，形成N个K×K的子图片矩阵，所述N个K×K的子图片矩阵包括K×K个子图片组，在每个子图片组中，所述子图片的行数相同、列数相同；

105、根据所述第二数据信息，获取每一子图片的对比度c、饱和度s和均值亮度l；

106、在每个子图片组中，生成所述N个子图片对比度的最大值C，生成所述N个子图片的饱和度的加权和S，生成所述N个子图片的均值亮度加权和L；

107、根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用N个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去N个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于N个细节层图片的第三数据信息；

108、根据所述第三数据信息，得到所述N个细节层图片的平均亮度D；

109、根据所述N个子图片的对比度的最大值C、所述N个子图片的饱和度的加权和S、所述N个子图片的均值亮度加权和L和所述N个细节层图片的平均亮度D，对K×K个子图片进行计算，得到K×K个融合值Q；以及

110、设置滑动步长N，根据所述融合值Q，生成输出图片。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，在根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息的步骤中，包括：

提取所述输入图片的亮度；以及

根据所述输入图片的亮度，生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，在所述提取所述输入图片的亮度中，根据公式

$$L_d(i,j)=e \times R(i,j)+f \times G(i,j)+g \times B(i,j)$$

，获得所述输入图片的亮度L_d，其中，e、

$$e+f+g=1$$

f、g为系数，L_d(i,j)为第i行、第j列的像素单元的亮度，R(i,j)为第i行、第j列的像素单元的红色子像素的亮度，G(i,j)为第i行、第j列的像素单元的蓝色子像素的亮度，B(i,j)为第i行、第j列的像素单元的蓝色子像素的亮度。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，在根据所述输入图片的亮度，生成所述输入图片对应的N

个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息中，根据公式

$$L_{ad,k}=1+\exp(\mu EV_k)$$

，获得所

述 N 个曝光图片的平均亮度信息 L_{ad} , 其中, $L_{ad,k}$ 为第 k 张曝光图片的平均亮度, EV_k 为曝光度, μ 为系数,

$$L_{wk}(i,j)=\begin{cases} \frac{10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_d(i,j)}{1-L_d(i,j)} & \text{if } L_d(i,j) < 1 \\ L_{max,k} = 10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_{smax} & \text{其他} \end{cases}$$

根据公式

生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$, 其中, P_k 为第 k 张图的缩放因子, 第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$ 为第 k 张图中, 第 i 行、第 j 列的像素单元的输出亮度。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中, 在所述 N 个子图片矩阵的行数相同和列数相同的 N 个子图片中, 生成所述 N 个子图片的对比度的最大值 C, 生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S, 生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 中, 包括:

根据每一子图片的对比度 c、饱和度 s、均值亮度 l 和公式

$$\begin{aligned} x_k &= \|x_k - \mu_{xk}\| \cdot \frac{x_k - \mu_{xk}}{\|x_k - \mu_{xk}\|} + \mu_{xk} \\ &= \|\tilde{x}_k\| \cdot \frac{\tilde{x}_k}{\|\tilde{x}_k\|} + \mu_{xk} \\ &= c_k \cdot s_k + l_k \end{aligned}$$

, 得到数值 $\tilde{x}_k$, 其中, $\|x_k - \mu_{xk}\|$

为欧几里距离;

$$C = \max_{1 \leq k \leq K} c_k = \max_{1 \leq k \leq K} \|\tilde{x}_k\|$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式, 得到所述 N 个子图片的对比

度的最大值 C;

$$\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k) s_k}{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k)}$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式, 得到所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S; 以及

$$S = \frac{\bar{S}}{\|\bar{S}\|}$$

, 得到所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S; 以及

$$L(\mu_k, l_k) = \exp\left(-\frac{(\mu_k - \mu_c)^2}{2\sigma_g^2} - \frac{(l_k - l_c)^2}{2\sigma_l^2}\right)$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式

$$L = \frac{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k) l_k}{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k)}$$

和 μ_k 为全局均值亮度， μ_c 和 l_c 为常数。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，在根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对

$$Q = C \times S + L + A \times D$$

K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q 中，根据公式 $Q = C \times S + L + A \times D$ ，对 K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q，其中，A 为细节放大系数。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，所述步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108 的执行顺序为：步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，所述步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108 的执行顺序为：步骤 107、步骤 108、步骤 104、步骤 105 和步骤 106。

在本申请实施例所提供的图片处理方法中，所述步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108 的执行顺序为：在按照依次执行步骤 104、步骤 105 和步骤 106 的顺序执行所述步骤 104、步骤 105 和步骤 106 的同时，按照依次执行步骤 107 和步骤 108 的顺序执行所述步骤 107 和步骤 108。

本申请实施例提供一种图片处理装置，包括：

获取模块，用于获取一输入图片，得到输入数据信息；

曝光处理模块，用于根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息；

第一运算模块，用于根据所述 N 个第一数据信息，对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息；

分区模块，用于对所述 N 个基础层图片进行区块划分，形成 N 个 K×K 的子图片矩阵，所述 N 个 K×K 的子图片矩阵包括 K×K 个子图片组，在每个子图片组中，所述子图片的行数相同、列数相同；

第二运算模块，用于根据所述第二数据信息，获取每一子图片的对比度 c、饱和度 s 和均值亮度 l；

第三运算模块，用于在每个子图片组中，生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L；

第四运算模块，用于根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息；

第五运算模块，用于根据所述第三数据信息，得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D；

融合模块，用于根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对 K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q；以及

输出模块，用于设置滑动步长 N，根据所述融合值 Q，生成输出图片。

在本申请实施例所提供的图片处理装置中，所述曝光处理模块包括：

亮度提取模块,用于提取所述输入图片的亮度;以及

生成模块,根据所述输入图片的亮度,生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

在本申请实施例所提供的图片处理装置中,所述分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块的运行顺序为:分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块。

在本申请实施例所提供的图片处理装置中,所述分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块的运行顺序为:第四运算模块、第五运算模块、分区模块、第二运算模块和第三运算模块。

在本申请实施例所提供的图片处理装置中,所述分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块的运行顺序为:在按照依次运行分区模块、第二运算模块和第三运算模块的顺序运行所述分区模块、第二运算模块和第三运算模块的同时、按照依次运行第四运算模块和第五运算模块的顺序运行所述第四运算模块和第五运算模块。

本申请实施例提供一种电子设备,包括:

壳体;

摄像头,所述摄像头固定于所述壳体,所述摄像头用于拍摄输入图片;

显示屏,所述显示屏固定于所述壳体,所述显示屏用于显示输出图片;

处理器,所述处理器连接于所述摄像头和显示屏之间,所述处理器用于执行:

101、获取一输入图片,得到输入数据信息;

102、根据所述输入数据信息,生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息;

103、根据所述N个第一数据信息,对所述N个曝光图片进行滤波处理生成关于N个基础层图片的第二数据信息;

104、对所述N个基础层图片进行区块划分,形成N个K×K的子图片矩阵,所述N个K×K的子图片矩阵包括K×K个子图片组,在每个子图片组中,所述子图片的行数相同、列数相同;

105、根据所述第二数据信息,获取每一子图片的对比度c、饱和度s和均值亮度l;

106、在每个子图片组中,生成所述N个子图片对比度的最大值C,生成所述N个子图片的饱和度的加权值S,生成所述N个子图片的均值亮度加权值L;

107、根据所述第一数据信息和所述第二数据信息,用N个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去N个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于N个细节层图片的第三数据信息;

108、根据所述第三数据信息,得到所述N个细节层图片的平均亮度D;

109、根据所述N个子图片的对比度的最大值C、所述N个子图片的饱和度的加权值S、所述N个子图片的均值亮度加权值L和所述N个细节层图片的平均亮度D,对K×K个子图片进行计算,得到K×K个融合值Q;以及

110、设置滑动步长N,根据所述融合值Q,生成输出图片。

在本申请实施例所提供的电子设备中,在根据所述输入数据信息,生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息的步骤中,包括:

提取所述输入图片的亮度;以及

根据所述输入图片的亮度,生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

在本申请实施例所提供的电子设备中,在所述提取所述输入图片的亮度中,根据公式

$$L_d(i,j)=e \times R(i,j)+f \times G(i,j)+g \times B(i,j)$$

,获得所述输入图片的亮度Ld,其中,e、

$$e+f+g=1$$

f、g为系数,

,Ld(i,j)为第i行、第j列的像素单元的亮度,R(i,j)为第i行、第j列的

像素单元的红色子像素的亮度, $G(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的绿色通道子像素的亮度, $B(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的蓝色子像素的亮度。

在本申请实施例所提供的电子设备中, 在根据所述输入图片的亮度, 生成所述输入图片对应的 N 个不

同曝光度的曝光图片的第一数据信息中, 根据公式 $L_{ad,k}=1+\exp(\mu EV_k)$, 获得所述 N 个曝光图片的平均亮度信息 L_{ad} , 其中, $L_{ad,k}$ 为第 k 张曝光图片的平均亮度, EV_k 为曝光度, μ 为系数, 根

$$L_{wk}(i,j)=\begin{cases} \frac{10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_d(i,j)}{1-L_d(i,j)} & \text{if } L_d(i,j) < 1 \\ L_{max,k}=10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_{smax} & \text{其他} \end{cases}$$

据公式

生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$, 其中, P_k 为第 k 张图的缩放因子, 第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$ 为第 k 张图中, 第 i 行、第 j 列的像素单元的输出亮度。

在本申请实施例所提供的电子设备中, 在所述 N 个子图片矩阵的行数相同和列数相同的 N 个子图片中, 生成所述 N 个子图片的对比度的最大值 C , 生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S , 生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 中, 包括:

根据每一子图片的对比度 c 、饱和度 s 、均值亮度 l 和公式

$$\begin{aligned} x_k &= \|x_k - \mu_{xk}\| \cdot \frac{x_k - \mu_{xk}}{\|x_k - \mu_{xk}\|} + \mu_{xk} \\ &= \|\tilde{x}_k\| \cdot \frac{\tilde{x}_k}{\|\tilde{x}_k\|} + \mu_{xk} \\ &= c_k \cdot s_k + l_k \end{aligned}$$

, 得到数值 $\tilde{x}_k$, 其中, $\|x_k - \mu_{xk}\|$

为欧几里距离;

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $C = \max_{1 \leq k \leq K} c_k = \max_{1 \leq k \leq K} \|\tilde{x}_k\|$, 得到所述 N 个子图片的对比

度的最大值 C ;

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $S(\tilde{x}_k) = \|\tilde{x}_k\|^P$, 和 $\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k) s_k}{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k)}$

$$S = \frac{\bar{S}}{\|\bar{S}\|}$$

，得到所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S；以及

$$L(\mu_k, l_k) = \exp\left(-\frac{(\mu_k - \mu_c)^2}{2\sigma_g^2} - \frac{(l_k - l_c)^2}{2\sigma_l^2}\right)$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式

$$L = \frac{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k) l_k}{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k)}$$

和 ，得到所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L，其中， μ_k 为全局

均值亮度， μ_c 和 l_c 为常数。

在本申请实施例所提供的电子设备中，在根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对 K×K

个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q 中，根据公式 $Q = C \times S + L + A \times D$ ，对 K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q，其中，A 为细节放大系数。

有益效果

本申请所提供的图片处理方法、装置及电子设备，通过获取一输入图片，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息；根据所述 N 个第一数据信息，对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息；对所述 N 个基础层图片进行区块划分，形成包括 K×K 个子图片组的子图片矩阵；根据所述第二数据信息，获取每一子图片的对比度 c、饱和度 s 和均值亮度 l；在每个子图片组中，生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L；根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息；根据所述第三数据信息，得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D；根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对 K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q；以及设置滑动步长 N，根据所述融合值 Q，生成输出图片，从而使得在通过图片进行多曝光度处理以及图片分区的方法，对每一子图片分别进行运算和融合，从而使得经过本申请所提供的图片处理方法、装置及电子设备处理的图片，对比度高，色彩艳丽。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例提供的图片处理方法的流程示意图。

图2为本申请实施例提供的图片处理方法的原理示意图。

图3为图1所述的图片处理方法的步骤“根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的N个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息”的流程示意图。

图4为本申请实施例提供的图片处理装置的第一种结构示意图。

图5为图4的图片处理装置的曝光处理模块的结构示意图。

图6为本申请实施例提供的图片处理装置的第二种结构示意图。

图7为本申请实施例提供的图片处理装置的第三种结构示意图。

图8为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。

本发明的实施方式

请参阅图 1-3，本申请实施例提供一种图片处理方法。所述图片处理方法应用于电子设备。所述图片处理方法包括：

101：获取一输入图片 200，得到输入数据信息。

其中，可以通过电子设备的摄像头拍摄图片，所述通过电子设备的摄像头拍摄的图片即为所述输入图片 200，采用处理器获取所述输入图片 200 的输入数据信息。所述输入数据信息包括所述输入图片 200 的亮度。

102：根据所述输入数据信息，生成所述输入图片200对应的N个不同曝光度的曝光图片201的第一数据信息，如图2所示。

其中，所述处理器根据所述输入数据信息对所述输入图片200进行处理，从而生成所述输入图片200对应的N个不同曝光度的曝光图片202的第一数据信息。

请参阅图 3，所述步骤 102 可以包括：

1021：提取所述输入图片 200 的亮度。

其中，可以从所述输入数据信息中提取所述输入图片 200 的亮度。

在一种实施例中，根据公式
$$L_d(i,j)=e \times R(i,j)+f \times G(i,j)+g \times B(i,j)$$
，获得所

$$e+f+g=1$$

述输入图片 200 的亮度 L_d ，其中， e 、 f 、 g 为系数， $L_d(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的亮度， $R(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的红色子像素的亮度， $G(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的绿色通道子像素的亮度， $B(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的蓝色子像素的亮度。在一种实施例中，所述系数 e 的范围为 0.1-0.5，所述系数 f 的范围为 0.4-0.8，所述系数 g 的范围为 0.01-0.3。

1022：根据所述输入图片 200 的亮度，生成所述输入图片 200 对应的 N 个不同曝光度的曝光图片 201 的第一数据信息。

在一种实施例中，根据公式
$$L_{ad,k}=1+\exp(\mu EV_k)$$
，获得所述 N 个曝光图片 201

的平均亮度信息 L_{ad} ，其中， $L_{ad,k}$ 为第 k 张曝光图片 201 的平均亮度， EV_k 为曝光度， μ 为系数，根据公式

$$L_{wk}(i,j)=\begin{cases} \frac{10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_d(i,j)}{1-L_d(i,j)} & \text{if } L_d(i,j) < 1 \\ L_{max,k}=10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_{smax} & \text{其他} \end{cases}, \text{生成所}$$

述输入图片 200 对应的 N 个不同曝光度的曝光图片 200 的第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$ ，其中， P_k 为第 k 张图的缩

放因子, 第一数据信息 $L_{wk(i,j)}$ 为第 k 张图中, 第 i 行、第 j 列的像素单元的输出亮度。所述系数 μ 可以为 0.5-3。

在一种实施例中, 所述处理器根据所述输入数据信息对所述输入图片 200 进行处理, 从而生成所述输入图片 200 对应的 5 个不同曝光度的曝光图片 201 的第一数据信息。所述曝光度 EV_k 可以为 -1, -0.5, 0, 0.5 和 1。

103: 根据所述 N 个第一数据信息, 对所述 N 个曝光图片 201 进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片 202 的第二数据信息。

其中, 所述第二数据信息为根据所述 N 个第一数据信息, 对所述 N 个曝光图片 201 进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片 202 的数据信息。可以采用引导、双边、线性滤波的方法对所述 N 个曝光图片 201 进行滤波处理。在一种实施例中, 可以采用 S 型线性滤波的方法对所述 N 个曝光图片 201 进行滤波处理。

104: 对所述 N 个基础层图片 202 进行区块划分, 形成 N 个 $K \times K$ 的子图片矩阵, 所述 N 个 $K \times K$ 的子图片矩阵包括 $K \times K$ 个子图片组 2031, 在每个子图片组 2031 中, 所述子图片 203 的行数相同、列数相同, 请参阅图 2。

在一种实施例中, 可以对所述 5 个基础层图片 202 进行区块划分, 形成 5 个 5×5 的子图片矩阵, 所述 5 个 5×5 的子图片矩阵包括 5×5 个子图片组 2031。

105: 根据所述第二数据信息, 获取每一子图片 203 的对比度 c 、饱和度 s 和均值亮度 l 。

其中, 通过对每一个子图片 203 进行分析, 根据所述第二数据信息, 获取每一子图片 203 的对比度 c 、饱和度 s 和均值亮度 l 。

106: 在每个子图片组 2031 中, 生成所述 N 个子图片 203 对比度的最大值 C , 生成所述 N 个子图片 203 的饱和度的加权和 S , 生成所述 N 个子图片 203 的均值亮度加权和 L 。

其中, 所述步骤 106 可以包括:

根据每一子图片 203 的对比度 c 、饱和度 s 、均值亮度 l 和公式

$$\begin{aligned} x_k &= \|x_k - \mu_{xk}\| \cdot \frac{x_k - \mu_{xk}}{\|x_k - \mu_{xk}\|} + \mu_{xk} \\ &= \|\tilde{x}_k\| \cdot \frac{\tilde{x}_k}{\|\tilde{x}_k\|} + \mu_{xk} \\ &= c_k \cdot s_k + l_k \end{aligned}$$

, 得到数值 $\tilde{x}_k$, 其中, $\|x_k - \mu_{xk}\|$

为欧几里距离;

$$C = \max_{1 \leq k \leq K} c_k = \max_{1 \leq k \leq K} \|\tilde{x}_k\|$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式, 得到所述 N 个子图片 203 的

对比度的最大值 C ;

$$\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k) s_k}{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k)}$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式, 和

$$S(\tilde{x}_k) = \|\tilde{x}_k\|^P$$

$$S = \frac{\bar{S}}{\|\bar{S}\|}$$

，得到所述 N 个子图片 203 的饱和度的加权和 S；以及

$$L(\mu_k, l_k) = \exp\left(-\frac{(\mu_k - \mu_c)^2}{2\sigma_g^2} - \frac{(l_k - l_c)^2}{2\sigma_l^2}\right)$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式

$$L = \frac{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k) l_k}{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k)}$$

和 ，得到所述 N 个子图片 203 的均值亮度加权和 L，其中， μ_k 为

全局均值亮度， μ_c 和 l_c 为常数。其中， μ_c 和 l_c 可以为 0.5。

107: 根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用 N 个曝光图片 201 的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片 203 的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息。

其中，所述细节层图片为在所述曝光图片 202 中减去所述基础层图片 203 的亮度所生成的图片。

108: 根据所述第三数据信息，得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D。

109: 根据所述 N 个子图片 203 的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片 203 的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片 203 的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对 K×K 个子图片 203 进行计算，得到 K×K 个融合值 Q。

$$Q = C \times S + L + A \times D$$

其中，根据公式

，对 K×K 个子图片 203 进行计算，得到 K×K 个融

合值 Q，其中，A 为细节放大系数。在一种实施例例中，所述细节放大系数 A 的范围为 1.0-1.8。

110: 设置滑动步长 N，根据所述融合值 Q，生成输出图片。

其中，所述滑动步长 N 为自然数。

在一种实施方式中，所述步骤 101、102、103、104、105、106、107、108、109 和 110 可以按照步骤 101、102、103、104、105、106、107、108、109 和 110 的顺序执行。在其他实施例例中，所述步骤 101、102、103、104、105、106、107、108、109 和 110 也可以按照 101、102、103、107、108、104、105、106、109 和 110 的顺序执行。在其他实施例例中，所述步骤 101、102、103、104、105、106、107、108、109 和 110 还可以先执行步骤 101、102、103，然后，从步骤 104、105 到 106 的过程和从步骤 107 到 108 的过程同时执行，最后，执行步骤 109 和 110。

请参阅图 4，本申请实施例还提供一种图片处理装置 300。所述图片处理装置 300 包括获取模块 301、曝光处理模块 302、第一运算模块 303、分区模块 304、第二运算模块 305、第三运算模块 306、第四运算模块 307、第五运算模块 308、融合模块 309 和输出模块 310。

所述获取模块 301 用于获取一输入图片，得到输入数据信息。

其中，可以通过电子设备的摄像头拍摄图片，所述通过电子设备的摄像头拍摄的图片即为所述输入图片，采用处理器获取所述输入图片的输入数据信息。所述输入数据信息包括所述输入图片的亮度。

所述曝光处理模块 302 用于根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

其中, 所述处理器根据所述输入数据信息对所述输入图片进行处理, 从而生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

请参阅图 5, 所述曝光处理模块 302 包括亮度提取模块 3021 和生成模块 3022。

所述亮度提取模块 3021 用于提取所述输入图片的亮度。

其中, 可以从所述输入数据信息中提取所述输入图片的亮度。

在一种实施例中, 根据公式
$$L_d(i,j)=e \times R(i,j)+f \times G(i,j)+g \times B(i,j)$$
, 获得所

$$e+f+g=1$$

述输入图片的亮度 L_d , 其中, e 、 f 、 g 为系数, $L_d(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的亮度, $R(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的红色子像素的亮度, $G(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的绿色子像素的亮度, $B(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的蓝色子像素的亮度。在一种实施例中, 所述系数 e 的范围为 0.1-0.5, 所述系数 f 的范围为 0.4-0.8, 所述系数 g 的范围为 0.01-0.3。

所述生成模块 3022, 根据所述输入图片的亮度, 生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

在一种实施例中, 根据公式
$$L_{ad,k}=1+\exp(\mu EV_k)$$
, 获得所述 N 个曝光图片的平均亮度信息 L_{ad} , 其中, $L_{ad,k}$ 为第 k 张曝光图片的平均亮度, EV_k 为曝光度, μ 为系数, 根据公式

$$L_{wk}(i,j)=\begin{cases} \frac{10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_d(i,j)}{1-L_d(i,j)} & \text{if } L_d(i,j) < 1 \\ L_{max,k}=10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_{smax} & \text{其他} \end{cases}, \text{ 生成所}$$

述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$, 其中, P_k 为第 k 张图的缩放因子, 第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$ 为第 k 张图中, 第 i 行、第 j 列的像素单元的输出亮度。所述系数 μ 可以为 0.5-3。

在一种实施例中, 所述处理器根据所述输入数据信息对所述输入图片进行处理, 从而生成所述输入图片对应的 5 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。所述曝光度 EV_k 可以为 -1, -0.5, 0, 0.5 和 1。

所述第一运算模块 303 用于根据所述 N 个第一数据信息, 对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息。

其中, 所述第二数据信息为根据所述 N 个第一数据信息, 对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的数据信息。可以采用引导、双边、线性滤波的方法对所述 N 个曝光图片进行滤波处理。在一种实施例中, 可以采用 S 型线性滤波的方法对所述 N 个曝光图片进行滤波处理。

所述分区模块 304 用于对所述 N 个基础层图片进行区块划分, 形成 N 个 $K \times K$ 的子图片矩阵, 所述 N 个 $K \times K$ 的子图片矩阵包括 $K \times K$ 个子图片组, 在每个子图片组中, 所述子图片的行数相同、列数相同。

在一种实施例中, 可以对所述 5 个基础层图片进行区块划分, 形成 5 个 5×5 的子图片矩阵, 所述 5 个 5×5 的子图片矩阵包括 5×5 个子图片组。

所述第二运算模块 305 用于根据所述第二数据信息, 获取每一子图片的对比度 c 、饱和度 s 和均值亮度 l 。

其中, 通过对每一个子图片进行分析, 根据所述第二数据信息, 获取每一子图片的对比度 c 、饱和度 s 和均值亮度 l 。

所述第三运算模块 306 用于在每个子图片组中,生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C,生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S,生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L。

其中,所述第三运算模块 306 根据每一子图片的对比度 c、饱和度 s、均值亮度 l 和公式

$$\begin{aligned} x_k &= \|x_k - \mu_{xk}\| \cdot \frac{x_k - \mu_{xk}}{\|x_k - \mu_{xk}\|} + \mu_{xk} \\ &= \|\tilde{x}_k\| \cdot \frac{\tilde{x}_k}{\|\tilde{x}_k\|} + \mu_{xk} \\ &= c_k \cdot s_k + l_k \end{aligned}$$

, 得到数值 $\tilde{x}_k$, 其中, $\|x_k - \mu_{xk}\|$

为欧几里距离; 根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $C = \max_{1 \leq k \leq K} c_k = \max_{1 \leq k \leq K} \|\tilde{x}_k\|$, 得到所述 N 个子

图片的对比度的最大值 C; 根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $S(\tilde{x}_k) = \|\tilde{x}_k\|^P$,

$$\bar{s} = \frac{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k) s_k}{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k)} \quad \text{和} \quad S = \frac{\bar{s}}{\|\bar{s}\|}$$

, 得到所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S;

以及根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $L(\mu_k, l_k) = \exp(-\frac{(\mu_k - \mu_c)^2}{2\sigma_g^2} - \frac{(l_k - l_c)^2}{2\sigma_l^2})$

和 $L = \frac{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k) l_k}{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k)}$, 得到所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L, 其中, μ_k 为全局

均值亮度, μ_c 和 l_c 为常数。其中, μ_c 和 l_c 可以为 0.5。

所述第四运算模块 307 用于根据所述第一数据信息和所述第二数据信息, 用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息。

其中, 所述细节层图片为在所述曝光图片中减去所述基础层图片的亮度所生成的图片。

所述第五运算模块 308 用于根据所述第三数据信息, 得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D。

所述融合模块 309 用于根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D, 对 $K \times K$ 个子图片进行计算,

得到 $K \times K$ 个融合值 Q 。

$$Q = C \times S + L + A \times D$$

其中，根据公式，对 $K \times K$ 个子图片进行计算，得到 $K \times K$ 个融合值

Q ，其中， A 为细节放大系数。在一种实施例中，所述细节放大系数 A 的范围为 1.0-1.8。

所述输出模块 310 用于设置滑动步长 N ，根据所述融合值 Q ，生成输出图片。

其中，所述滑动步长 N 为自然数。

在一种实施例中，如图 4 所示，所述图片处理装置 300 的获取模块 301、曝光处理模块 302、第一运算模块 303、分区模块 304、第二运算模块 305、第三运算模块 306、第四运算模块 307、第五运算模块 308、融合模块 309 和输出模块 310 可以按照获取模块 301、曝光处理模块 302、第一运算模块 303、分区模块 304、第二运算模块 305、第三运算模块 306、第四运算模块 307、第五运算模块 308、融合模块 309 和输出模块 310 的顺序依次运行。

在其他实施例中，如图 6 所示，所述图片处理装置 300 的获取模块 301、曝光处理模块 302、第一运算模块 303、分区模块 304、第二运算模块 305、第三运算模块 306、第四运算模块 307、第五运算模块 308、融合模块 309 和输出模块 310 也可以按照获取模块 301、曝光处理模块 302、第一运算模块 303、第四运算模块 307、第五运算模块 308、分区模块 304、第二运算模块 305、第三运算模块 306、融合模块 309 和输出模块 310 的顺序依次运行。

在其他实施例中，如图 7 所示，所述图片处理装置 300 的获取模块 301、曝光处理模块 302、第一运算模块 303、分区模块 304、第二运算模块 305、第三运算模块 306、第四运算模块 307、第五运算模块 308、融合模块 309 和输出模块 310 还可以先运行获取模块 301、曝光处理模块 302 和第一运算模块 303，然后，在依次所述分区模块 304、第二运算模块 305 和第三运算模块 306 的同时，依次运行所述第四运算模块 307 和第五运算模块 308，最后依次运行所述融合模块 309 和输出模块 310。

请参阅图 8，本申请实施例提供一种电子设备 400。所述电子设备 400 包括壳体 401、摄像头 402、显示屏 403 和处理器 404。所述摄像头 402 固定于所述壳体 401，所述摄像头 402 用于拍摄输入图片。所述显示屏 403 固定于所述壳体 401，所述显示屏 403 用于显示输出图片。所述处理器 404 连接于所述摄像头 402 和显示屏 403 之间。所述处理器 404 用于执行如前所述的图片处理方法。

本申请所提供的图片处理方法、装置及电子设备，通过获取一输入图片，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息；根据所述 N 个第一数据信息，对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息；对所述 N 个基础层图片进行区块划分，形成包括 $K \times K$ 个子图片组的子图片矩阵；根据所述第二数据信息，获取每一子图片的对比度 c 、饱和度 s 和均值亮度 l ；在每个子图片组中，生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C ，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S ，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L ；根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息；根据所述第三数据信息，得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D ；根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C 、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S 、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D ，对 $K \times K$ 个子图片进行计算，得到 $K \times K$ 个融合值 Q ；以及设置滑动步长 N ，根据所述融合值 Q ，生成输出图片，从而使得在通过图片进行多曝光度处理以及图片分区的方法，对每一子图片分别进行运算和融合，从而使得经过本申请所提供的图片处理方法、装置及电子设备处理的图片，对比度高，色彩艳丽。

本申请实施例还提供一种存储介质，该存储介质中存储有多条指令，该指令适于由处理器加载以执行上述任一实施例所述的图片处理方法。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：只读存储器（ROK, Read Only KeKory）、随机存取记忆体（RAK, RandoK Access KeKory）、磁盘或光盘等。

以上对本申请实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施例进行了阐述，

以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请。同时，对于本领域的技术人员，依据本申请的思想，在具体实施例及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

- 1、一种图片处理方法，应用于电子设备，其中，所述图片处理方法包括：
- 101、获取一输入图片，得到输入数据信息；
- 102、根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息；
- 103、根据所述 N 个第一数据信息，对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息；
- 104、对所述 N 个基础层图片进行区块划分，形成 N 个 K×K 的子图片矩阵，所述 N 个 K×K 的子图片矩阵包括 K×K 个子图片组，在每个子图片组中，所述子图片的行数相同、列数相同；
- 105、根据所述第二数据信息，获取每一子图片的对比度 c、饱和度 s 和均值亮度 l；
- 106、在每个子图片组中，生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L；
- 107、根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息；
- 108、根据所述第三数据信息，得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D；
- 109、根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对 K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q；以及
- 110、设置滑动步长 N，根据所述融合值 Q，生成输出图片。
- 2、如权利要求 1 所述的图片处理方法，其中，在根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息的步骤中，包括：
- 提取所述输入图片的亮度；以及
- 根据所述输入图片的亮度，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。
- 3、如权利要求 2 所述的图片处理方法，其中，在所述提取所述输入图片的亮度中，根据公式

$$L_d(i,j)=e \times R(i,j)+f \times G(i,j)+g \times B(i,j)$$

，获得所述输入图片的亮度 L_d ，其中，e、

$$e+f+g=1$$

f、g 为系数， $L_d(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的亮度，R(i,j) 为第 i 行、第 j 列的像素单元的红色子像素的亮度，G(i,j) 为第 i 行、第 j 列的像素单元的蓝色子像素的亮度，B(i,j) 为第 i 行、第 j 列的像素单元的蓝色子像素的亮度。

- 4、如权利要求 3 所述的图片处理方法，其中，在根据所述输入图片的亮度，生成所述输入图片对应的

$$L_{ad,k}=1+\exp(\mu EV_k)$$

N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息中，根据公式

所述 N 个曝光图片的平均亮度信息 L_{ad} ，其中， $L_{ad,k}$ 为第 k 张曝光图片的平均亮度， EV_k 为曝光度， μ 为系数

$$L_{wk}(i,j)=\begin{cases} \frac{10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_d(i,j)}{1-L_d(i,j)} & \text{if } L_d(i,j) < 1 \\ L_{max,k}=10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_{smax} & \text{其他} \end{cases}$$

，生成所

述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息 $L_{wk(ij)}$ ，其中， P_k 为第 k 张图的缩放因子，第一数据信息 $L_{wk(ij)}$ 为第 k 张图中，第 i 行、第 j 列的像素单元的输出亮度。

5、如权利要求 1 所述的图片处理方法，其中，在所述 N 个子图片矩阵的行数相同和列数相同的 N 个子图片中，生成所述 N 个子图片的对比度的最大值 C，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 中，包括：

根据每一子图片的对比度 c、饱和度 s、均值亮度 l 和公式

$$\begin{aligned} x_k &= \|x_k - \mu_{xk}\| \cdot \frac{x_k - \mu_{xk}}{\|x_k - \mu_{xk}\|} + \mu_{xk} \\ &= \|\tilde{x}_k\| \cdot \frac{\tilde{x}_k}{\|\tilde{x}_k\|} + \mu_{xk} \\ &= c_k \cdot s_k + l_k \end{aligned}$$

，得到数值 $\tilde{x}_k$ ，其中， $\|x_k - \mu_{xk}\|$

为欧几里距离；

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $C = \max_{1 \leq k \leq K} c_k = \max_{1 \leq k \leq K} \|\tilde{x}_k\|$ ，得到所述 N 个子图片的对比度的最大值 C；

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $S(\tilde{x}_k) = \|\tilde{x}_k\|^P$ ，和 $\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k) s_k}{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k)}$

$S = \frac{\bar{S}}{\|\bar{S}\|}$ ，得到所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S；以及

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式 $L(\mu_k, l_k) = \exp\left(-\frac{(\mu_k - \mu_c)^2}{2\sigma_g^2} - \frac{(l_k - l_c)^2}{2\sigma_l^2}\right)$

和 $L = \frac{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k) l_k}{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k)}$ ，得到所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L，其中， μ_k 为全局

均值亮度, μ_c 和 l_c 为常数。

6、如权利要求 1 所述的图片处理方法, 其中, 在根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D,

$$Q=C \times S+L+A \times D$$

对 $K \times K$ 个子图片进行计算, 得到 $K \times K$ 个融合值 Q 中, 根据公式, 对 $K \times K$

个子图片进行计算, 得到 $K \times K$ 个融合值 Q, 其中, A 为细节放大系数。

7、如权利要求 1 所述的图片处理方法, 其中, 所述步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108 的执行顺序为: 步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108。

8、如权利要求 1 所述的图片处理方法, 其中, 所述步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108 的执行顺序为: 步骤 107、步骤 108、步骤 104、步骤 105 和步骤 106。

9、如权利要求 1 所述的图片处理方法, 其中, 所述步骤 104、步骤 105、步骤 106、步骤 107 和步骤 108 的执行顺序为: 在按照依次执行步骤 104、步骤 105 和步骤 106 的顺序执行所述步骤 104、步骤 105 和步骤 106 的同时, 按照依次执行步骤 107 和步骤 108 的顺序执行所述步骤 107 和步骤 108。

10、一种图片处理装置, 其中, 包括:

获取模块, 用于获取一输入图片, 得到输入数据信息;

曝光处理模块, 用于根据所述输入数据信息, 生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息;

第一运算模块, 用于根据所述 N 个第一数据信息, 对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息;

分区模块, 用于对所述 N 个基础层图片进行区块划分, 形成 N 个 $K \times K$ 的子图片矩阵, 所述 N 个 $K \times K$ 的子图片矩阵包括 $K \times K$ 个子图片组, 在每个子图片组中, 所述子图片的行数相同、列数相同;

第二运算模块, 用于根据所述第二数据信息, 获取每一子图片的对比度 c、饱和度 s 和均值亮度 l;

第三运算模块, 用于在每个子图片组中, 生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C, 生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S, 生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L;

第四运算模块, 用于根据所述第一数据信息和所述第二数据信息, 用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息;

第五运算模块, 用于根据所述第三数据信息, 得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D;

融合模块, 用于根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D, 对 $K \times K$ 个子图片进行计算, 得到 $K \times K$ 个融合值 Q; 以及

输出模块, 用于设置滑动步长 N, 根据所述融合值 Q, 生成输出图片。

11、如权利要求 10 所述的图片处理装置, 其中, 所述曝光处理模块包括:

亮度提取模块, 用于提取所述输入图片的亮度; 以及

生成模块, 根据所述输入图片的亮度, 生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

12、如权利要求 10 所述的图片处理装置, 其中, 所述分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块的运行顺序为: 分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块。

13、如权利要求 10 所述的图片处理装置, 其中, 所述分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块的运行顺序为: 第四运算模块、第五运算模块、分区模块、第二运算模块和第三运算模块。

14、如权利要求 10 所述的图片处理装置, 其中, 所述分区模块、第二运算模块、第三运算模块、第四运算模块和第五运算模块的运行顺序为: 在按照依次运行分区模块、第二运算模块和第三运算模块的顺序

运行所述分区模块、第二运算模块和第三运算模块的同时、按照依次运行第四运算模块和第五运算模块的顺序运行所述第四运算模块和第五运算模块。

15、一种电子设备，其中，包括：

壳体；

摄像头，所述摄像头固定于所述壳体，所述摄像头用于拍摄图片；

显示屏，所述显示屏固定于所述壳体，所述显示屏用于显示图片；以及

处理器，所述处理器连接于所述摄像头和显示屏之间，所述处理器用于执行：

101、获取一输入图片，得到输入数据信息；

102、根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息；

103、根据所述 N 个第一数据信息，对所述 N 个曝光图片进行滤波处理生成关于 N 个基础层图片的第二数据信息；

104、对所述 N 个基础层图片进行区块划分，形成 N 个 K×K 的子图片矩阵，所述 N 个 K×K 的子图片矩阵包括 K×K 个子图片组，在每个子图片组中，所述子图片的行数相同、列数相同；

105、根据所述第二数据信息，获取每一子图片的对比度 c、饱和度 s 和均值亮度 l；

106、在每个子图片组中，生成所述 N 个子图片对比度的最大值 C，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L；

107、根据所述第一数据信息和所述第二数据信息，用 N 个曝光图片的第一数据信息中的亮度减去 N 个基础层图片的第二数据信息中的亮度得到关于 N 个细节层图片的第三数据信息；

108、根据所述第三数据信息，得到所述 N 个细节层图片的平均亮度 D；

109、根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，对 K×K 个子图片进行计算，得到 K×K 个融合值 Q；以及

110、设置滑动步长 N，根据所述融合值 Q，生成输出图片。

16、如权利要求 15 所述的电子设备，其中，在根据所述输入数据信息，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息的步骤中，包括：

提取所述输入图片的亮度；以及

根据所述输入图片的亮度，生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息。

17、如权利要求 16 所述的电子设备，其中，在所述提取所述输入图片的亮度中，根据公式

$$L_d(i,j)=e \times R(i,j)+f \times G(i,j)+g \times B(i,j)$$

，获得所述输入图片的亮度 L_d ，其中，c、

$$e+f+g=1$$

f、g 为系数， $L_d(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的亮度， $R(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的红色子像素的亮度， $G(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的绿色子像素的亮度， $B(i,j)$ 为第 i 行、第 j 列的像素单元的蓝色子像素的亮度。

18、如权利要求 17 所述的电子设备，其中，在根据所述输入图片的亮度，生成所述输入图片对应的 N

个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息中，根据公式

$$L_{ad,k}=1+\exp(\mu EV_k)$$

，获得所述 N 个曝光图片的平均亮度信息 L_{ad} ，其中， $L_{ad,k}$ 为第 k 张曝光图片的平均亮度， EV_k 为曝光度， μ 为系数，

$$L_{wk}(i,j)=\begin{cases} \frac{10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_d(i,j)}{1-L_d(i,j)} & \text{if } L_d(i,j) < 1 \\ L_{max,k} = 10^{-P_k} \cdot L_{ad,k} \cdot L_{smax} & \text{其他} \end{cases}$$

根据公式

生成所述输入图片对应的 N 个不同曝光度的曝光图片的第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$ ，其中， P_k 为第 k 张图的缩放因子，第一数据信息 $L_{wk}(i,j)$ 为第 k 张图中，第 i 行、第 j 列的像素单元的输出亮度。

19、如权利要求 15 所述的电子设备，其中，在所述 N 个子图片矩阵的行数相同和列数相同的 N 个子图片中，生成所述 N 个子图片的对比度的最大值 C，生成所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S，生成所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 中，包括：

根据每一子图片的对比度 c、饱和度 s、均值亮度 l 和公式

$$\begin{aligned} x_k &= \|x_k - \mu_{xk}\| \cdot \frac{x_k - \mu_{xk}}{\|x_k - \mu_{xk}\|} + \mu_{xk} \\ &= \|\tilde{x}_k\| \cdot \frac{\tilde{x}_k}{\|\tilde{x}_k\|} + \mu_{xk} \\ &= c_k \cdot s_k + l_k \end{aligned}$$

，得到数值 $\tilde{x}_k$ ，其中， $\|x_k - \mu_{xk}\|$

为欧几里距离；

$$C = \max_{1 \leq k \leq K} c_k = \max_{1 \leq k \leq K} \|\tilde{x}_k\|$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式

度的最大值 C；

$$\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k) s_k}{\sum_{k=1}^K S(\tilde{x}_k)}$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式

$$S = \frac{\bar{S}}{\|\bar{S}\|}$$

，得到所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S；以及

$$L(\mu_k, l_k) = \exp\left(-\frac{(\mu_k - \mu_c)^2}{2\sigma_g^2} - \frac{(l_k - l_c)^2}{2\sigma_l^2}\right)$$

根据数值 $\tilde{x}_k$ 和公式

$$L = \frac{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k) l_k}{\sum_{k=1}^K L(\mu_k, l_k)}$$

和 l_c 为常数，得到所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L，其中， μ_k 为全局均值亮度， μ_c 和 l_c 为常数。

20、如权利要求 15 所述图片处理方法，其中，在根据所述 N 个子图片的对比度的最大值 C、所述 N 个子图片的饱和度的加权和 S、所述 N 个子图片的均值亮度加权和 L 和所述 N 个细节层图片的平均亮度 D，

对 $K \times K$ 个子图片进行计算，得到 $K \times K$ 个融合值 Q 中，根据公式 $Q = C \times S + L + A \times D$ ，对 $K \times K$ 个子图片进行计算，得到 $K \times K$ 个融合值 Q，其中，A 为细节放大系数。

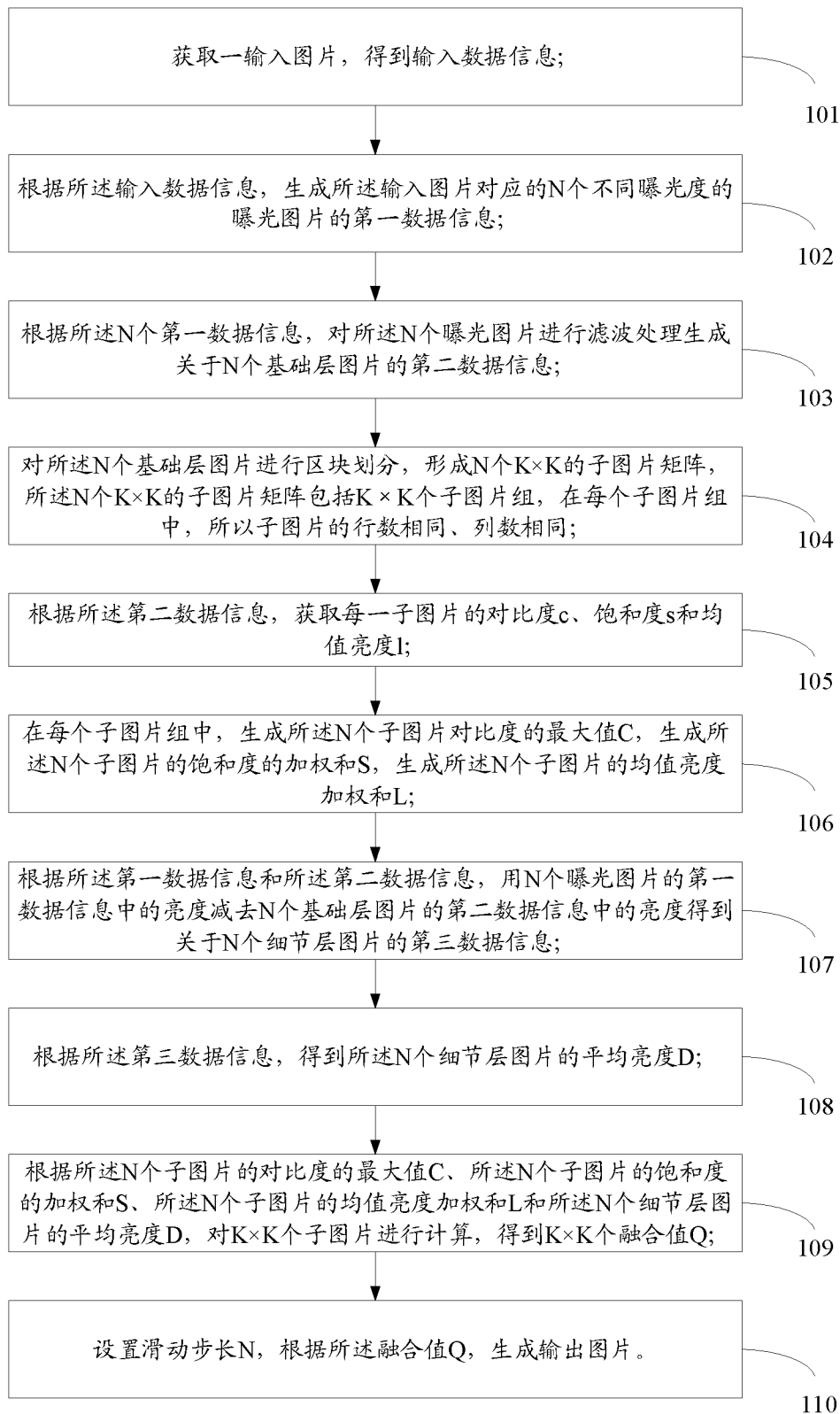


图 1

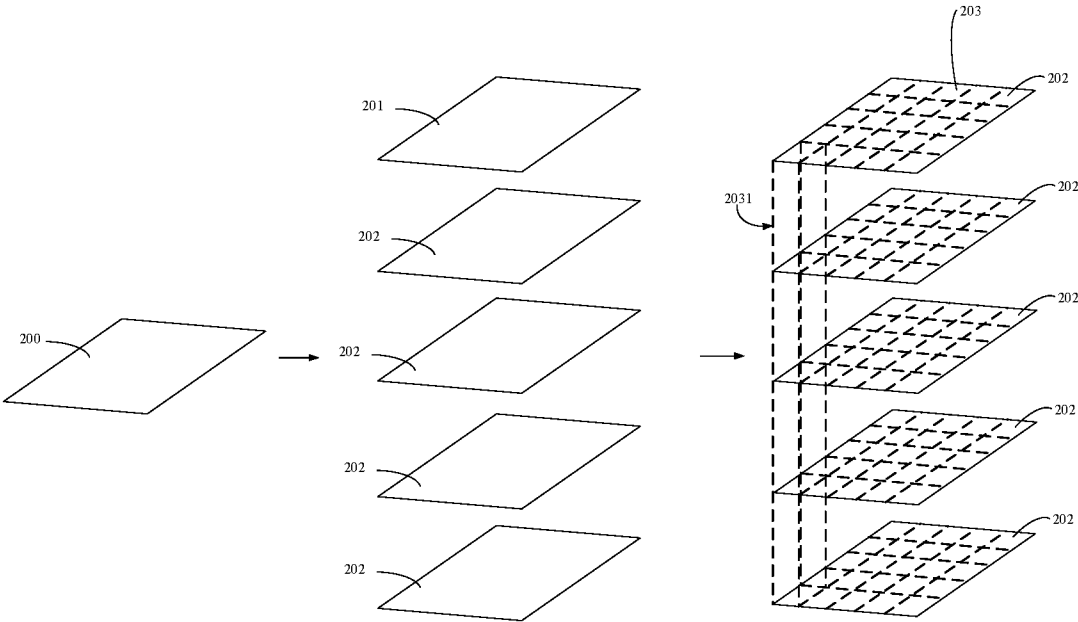


图 2

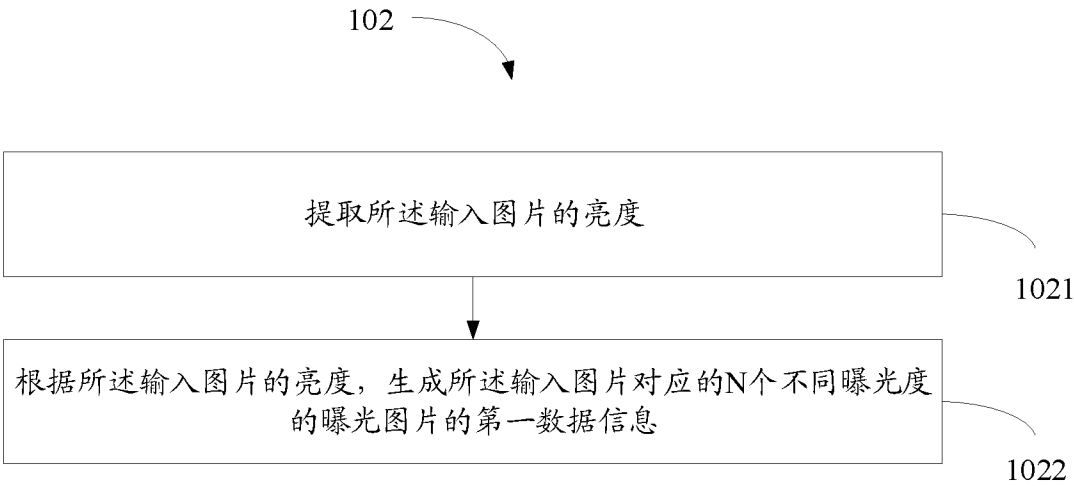


图 3

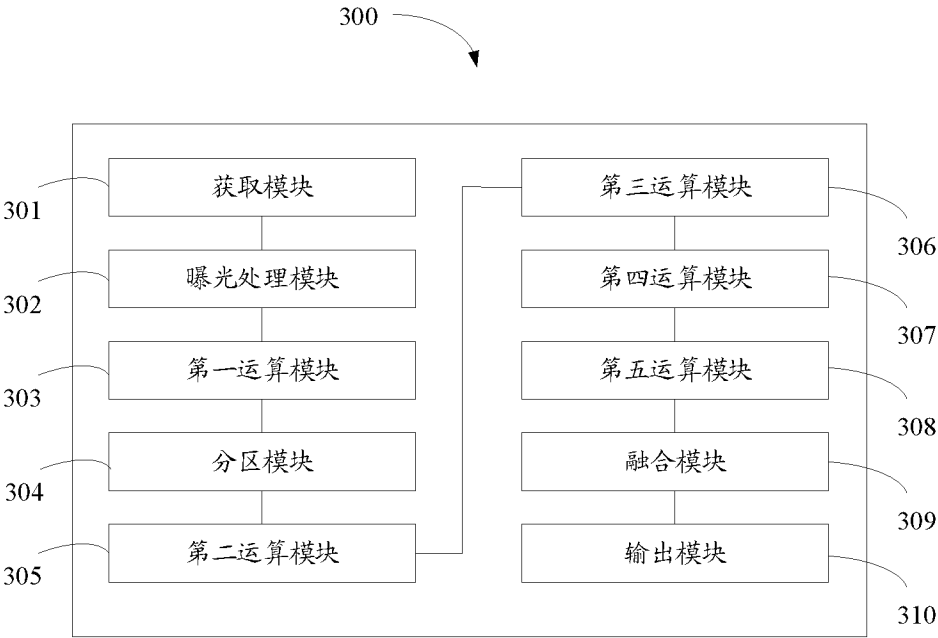


图 4

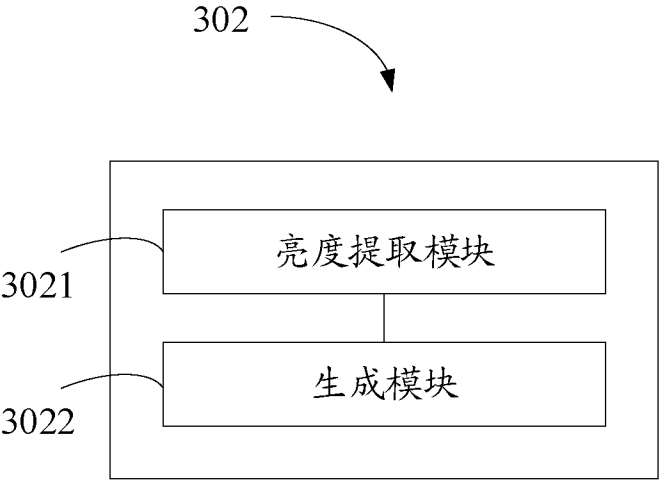


图 5

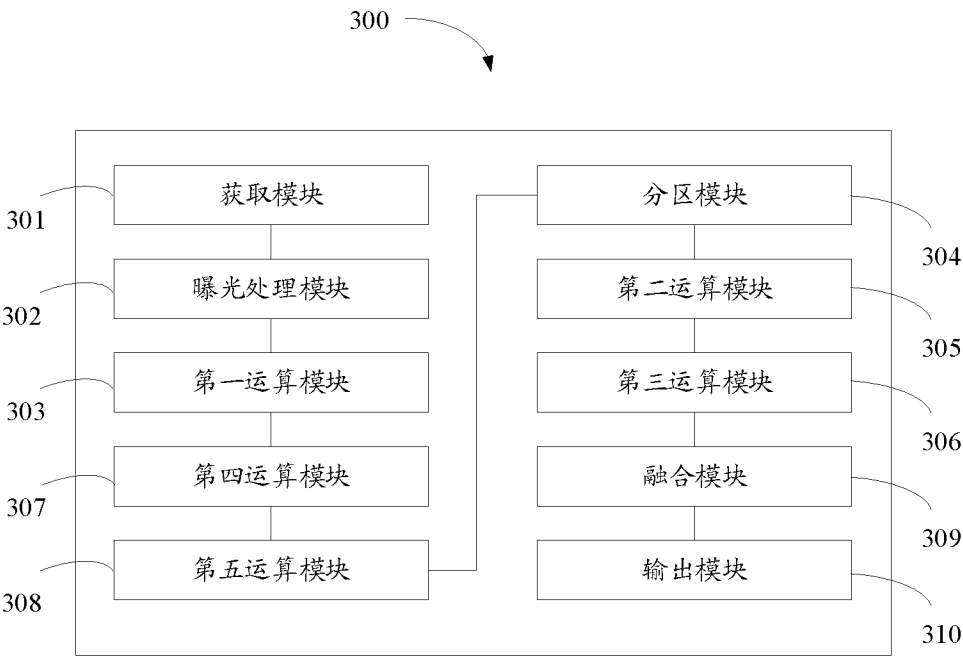


图 6

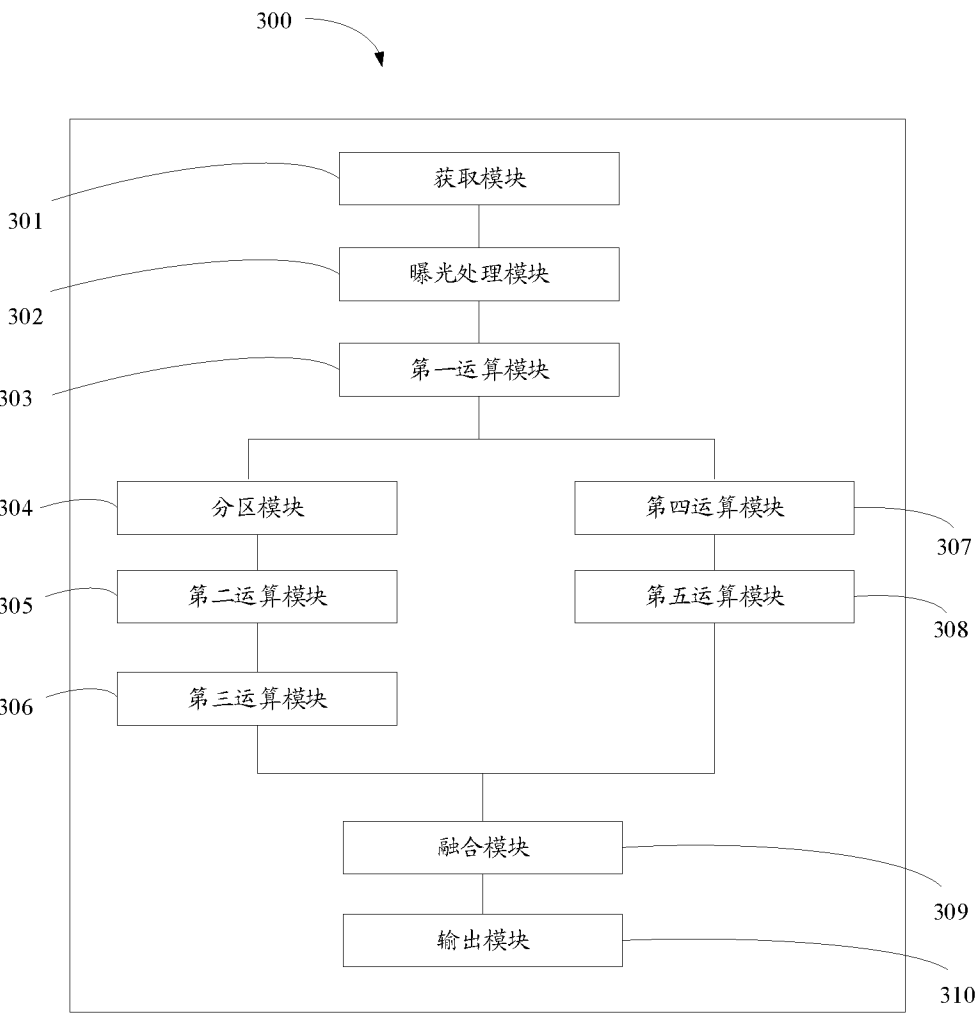


图 7

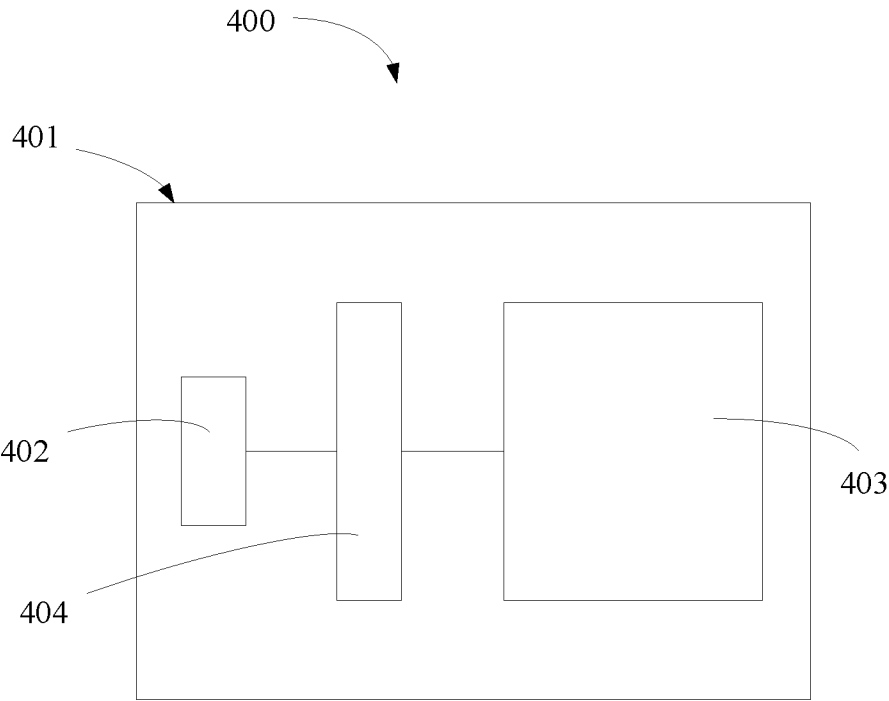


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/082171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00(2006.01)i; G06T 5/50(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)

DWPI, VEN, CNABS, CNTXT, CPRS; 图片, 图像, 输入, 输出, 曝光, 对比度, 饱和度, 亮度, 集合, 组, 矩阵, 权, 计算, 处理, 值; picture, image, input, output, exposure, contrast, saturability, saturation, lightness, luminance, brightness, set, group, collection, matrix, weight, compute, calculate, process, value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106875352 A (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-20
A	CN 103413286 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 27 November 2013 (2013-11-27) entire document	1-20
A	CN 108513672 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) entire document	1-20
A	CN 102509279 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 20 June 2012 (2012-06-20) 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

04 July 2019

Date of mailing of the international search report

12 July 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/CN2019/082171

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106875352	A	20 June 2017	WO	2018133379	A1	26 July 2018
CN	103413286	A	27 November 2013	None			
CN	108513672	A	07 September 2018	None			
CN	102509279	A	20 June 2012	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/082171

A. 主题的分类 G06T 5/00(2006.01)i; G06T 5/50(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)) DWPI, VEN, CNABS, CNTXT, CPRS; 图片, 图像, 输入, 输出, 曝光, 对比度, 饱和度, 亮度, 集合, 组, 矩阵, 权, 计算, 处理, 值; picture, image, input, output, exposure, contrast, saturability, saturation, lightness, luminance, brightness, set, group, collection, matrix, weitht, compute, calculate, process, value																	
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>A</td> <td>CN 106875352 A (北京大学深圳研究生院) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103413286 A (北京工业大学) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108513672 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102509279 A (北京工业大学) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 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	A	CN 106875352 A (北京大学深圳研究生院) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-20	A	CN 103413286 A (北京工业大学) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文	1-20	A	CN 108513672 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-20	A	CN 102509279 A (北京工业大学) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 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															
A	CN 106875352 A (北京大学深圳研究生院) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-20															
A	CN 103413286 A (北京工业大学) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文	1-20															
A	CN 108513672 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-20															
A	CN 102509279 A (北京工业大学) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 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 2019年 7月 4日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7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 刘渊 电话号码 62412079															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/082171

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	106875352	A	2017年 6月 20日	WO 2018133379 A1	2018年 7月 26日
CN	103413286	A	2013年 11月 27日	无	
CN	108513672	A	2018年 9月 7日	无	
CN	102509279	A	2012年 6月 20日	无	