

(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 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/107214 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/86 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/117692

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 27 日 (27.11.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳大学(SHENZHEN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(72) 发明人: 裴继红(PEI, Jihong); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 邵旭慧(SHAO, Xuhui); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060

(CN)。 杨煜(YANG, Xuan); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所(普通合伙)(HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市福田区南园路 68 号上步大厦 10H, Guangdong 518000 (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: IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 图像处理方法及装置

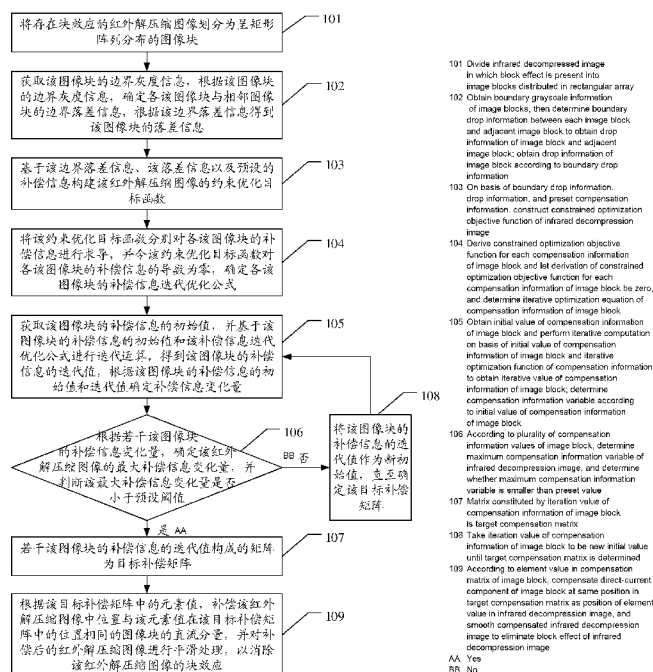


图 1

(57) Abstract: Disclosed are an image processing method and apparatus, used in the technical field of image processing. The method comprises: dividing an infrared decompressed image in which a block effect is present into image blocks distributed in a rectangular array; obtaining boundary grayscale information of the image blocks, then determining the boundary drop information between each image block and the adjacent image block to obtain drop information of the image block; on the basis of the boundary drop information, the drop information, and preset compensation information, constructing a constrained optimization objective function of the image;

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))。

determining an objective compensation matrix according to the constraint optimization objective function; each element value in the objective compensation matrix is a target value of compensation information of an image block in the image the position of which is the same as the element value in the objective compensation matrix, and all of said values meet the conditions for obtaining the minimum value of the constraint optimization objective function; according to the element values in the objective compensation matrix, compensating the direct-current component of the image and smoothing the compensated image. The method can compensate the lost direct-current component in an image.

(57) 摘要: 本发明公开了一种图像处理方法及装置, 应用于图像处理技术领域。该方法包括: 将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块。获取图像块的边界灰度信息, 进而确定各图像块与相邻图像块的边界落差信息, 进而得到图像块的落差信息。基于边界落差信息、落差信息以及预设的补偿信息构建图像的约束优化目标函数。根据约束优化目标函数确定目标补偿矩阵。目标补偿矩阵中的每个元素值为图像中位置与元素值在目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值, 且均满足约束优化目标函数取得最小值的条件。根据目标补偿矩阵中的元素值, 补偿图像的直流分量, 并对补偿后的图像进行平滑处理。该方法可补偿图像中已损失的直流分量。

图像处理方法及装置

技术领域

本发明涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像处理方法及装置。

背景技术

随着我国科学技术的快速发展，红外成像技术已被应用于生物、医学、地质、军事侦察等各个方面。相比于可见光成像，红外成像具有分辨率高，作用距离远，在夜间或光照不足的情况下全天候工作等优点，但是，由于红外热像仪采集的视频数据量较大，受存储容量与传输带宽的限制，在实际应用中，主要使用压缩技术进行存储与传输，如基于块离散余弦变换(Block Discrete Cosine Transform, BDCT)的图像及视频压缩标准。然而，BDCT以块为单位进行单独量化和编码，破坏了像素在相邻块中的相关性，因此在低比特率时由于粗糙量化会使得相邻块边界上出现灰度不连续的现象，产生明显的块效应，严重降低了图像质量。

因此，为了提高图像质量，通常采用块效应去除算法将红外图像中的块效应去除。但是，目前的块效应去除算法通常是通过平滑图像块边界处的像素点来解决块效应导致的边界不连续问题，这就会存在未对图像块的直流分量进行补偿的问题。

发明内容

本发明实施例的主要目的在于提供一种图像处理方法及装置，可补偿存在块效应的图像中已损失的直流分量，从而消除图像的块效应，进而提高图像质

量。

本发明实施例第一方面提供了一种图像处理方法，所述方法包括：将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块；获取所述图像块的边界灰度信息，根据所述图像块的边界灰度信息，确定各所述图像块与相邻图像块的边界落差信息，根据所述边界落差信息得到所述图像块的落差信息；基于所述边界落差信息、所述落差信息以及预设的补偿信息构建所述红外解压缩图像的约束优化目标函数；根据所述约束优化目标函数确定目标补偿矩阵，所述目标补偿矩阵中的每个元素值为所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值，并且所述目标补偿矩阵中的每个元素值均满足所述约束优化目标函数取得最小值的条件；根据所述目标补偿矩阵中的元素值，补偿所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量，并对补偿后的红外解压缩图像进行平滑处理，以消除所述红外解压缩图像的块效应。

本发明实施例第二方面提供了一种图像处理装置，所述装置包括：划分单元，用于将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块；获取单元，用于获取所述图像块的边界灰度信息，根据所述图像块的边界灰度信息，确定各所述图像块与相邻图像块的边界落差信息，根据所述边界落差信息得到所述图像块的落差信息；构建单元，用于基于所述边界落差信息、所述落差信息以及预设的补偿信息构建所述红外解压缩图像的约束优化目标函数；确定单元，用于根据所述约束优化目标函数确定目标补偿矩阵，所述目标补偿矩阵中的每个元素值为所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值，并且所述目标补偿矩阵中的每个元素值均满足所述约束优化目标函数取得最小值的条件；补偿单元，用于根据所述目标补偿矩阵中的元素值，补偿所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量；滤波单元，用于

对补偿后的红外解压缩图像进行平滑处理，以消除所述红外解压缩图像的块效应。

从上述实施例可知，通过构建约束优化目标函数来确定目标补偿矩阵，利用目标补偿矩阵中的元素值来补偿与红外解压缩图像中位置与元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量，进而去除红外解压缩图像中存在的块效应，而不是通过对红外解压缩图像的图像块的边界处的像素点进行平滑处理得到，可补偿各图像块损失的直流分量、并且可自适应去除各种比特率压缩的解压缩图像的块效应，提高工作效率。

附图说明

图1是本发明提供的第一实施例中的图像处理方法的实现流程示意图；

图2是本发明提供的第一实施例中的图像处理方法的图像块示意图；

图3是本发明提供的第一实施例中的图像处理方法中各图像块的落差信息示意图；

图4是本发明提供的第一实施例中的图像处理方法的对比图；

图5是本发明提供的第二实施例中的图像处理装置的结构示意图。

具体实施方式

为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，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清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1，图 1 是本发明提供的第一实施例中的图像处理方法的实现流程示意图。如图 1 所示，该方法主要包括以下步骤：

101、将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块。

具体的，终端利用基于 BDCT 的图像压缩标准对红外图像进行压缩，得到红外压缩图像，接着将红外压缩图像进行解压缩，得到红外解压缩图像。由于基于 BDCT 的图像压缩标准以图像块为单位进行单独量化和编码，会破坏像素在相邻图像块之间的相关性，因此红外解压缩图像中存在块效应。

示例性的，若基于 BDCT 的图像压缩标准是对大小为 8×8 的图像块进行单独量化和编码的，则将尺寸为 $8m \times 8n$ 的红外解压缩图像划分为 mn 个呈矩阵阵列分布的图像块 $x_{i,j}$ ($1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$)，其中，下标 (i, j) 表示位于在红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块。

102、获取该图像块的边界灰度信息，根据该图像块的边界灰度信息，确定各该图像块与相邻图像块的边界落差信息，根据该边界落差信息得到该图像块的落差信息。

具体的，终端根据划分后的红外解压缩图像获取各图像块的边界灰度信息。

进一步地，获取图像块的边界灰度信息之后，包括：根据该图像块在该红外解压缩图像中的位置信息，将各该图像块分别划分为位于图像中间的图像块，位于图像四角的图像块以及位于图像边界的图像块中的一种。

具体的，图像块的位置示意图如图 2 所示。其中，图像块 1 为位于图像中间的图像块，图像块 2、3、4 和 5 分别是与图像块 1 相邻的上边块、右边块、下边块及左边块。图像块 6 为位于图像四角的图像块，图像块 7 和 8 分别是与图像块 6 相邻的右边块和下边块。图像块 9 和图像块 13 均为位于图像边界的图像块。其中，图像块 9 为位于图像左边界的图像块，图像块 10、11 和 12 分别是与图像块 9 相邻的上边块、右边块及下边块。图像块 13 为位于图像下边界的图像块，图像块 14、15 和 16 分别是与图像块 13 相邻的左边块、上边块及右边块。

其中，终端根据预设边界落差信息运算模板获取各图像块的边界落差信息。

对于位于图像中间的图像块，利用四个预设边界落差信息运算模板分别获取中间块与上边块、中间块与下边块、中间块与左边块与中间块与右边块在边界处的边界落差信息。

其中，对于位于图像边界的图像块，以位于图像上边界的图像块为例进行说明，利用三个预设边界落差信息运算模板分别获取中间块与下边块、中间块与左边块以及中间块与右边块在边界处的边界落差信息。可以理解的，位于图像左边界的图像块、位于图像下边界的图像块以及位于图像右边界的图像块的边界落差信息的确定方式与位于图像上边界的图像块的边界落差信息的确定方式相同。

其中，对于位于图像四角的图像块，以位于图像左上角的图像块为例进行说明，利用两个预设边界落差信息运算模板分别获取中间块与下边块以及中间块与右边块在边界处的边界落差信息。可以理解的，位于图像左下角的图像块、位于图像右上角的图像块以及位于图像右下角的图像块的边界落差信息的确定方式与位于图像左上角的图像块的边界落差信息的确定方式相同。

其中，预设边界落差信息运算模板的大小对应于相邻边界块的两行/列像素点，因此，预设边界落差信息运算模板的大小与相邻块相对于中间块的位置有关。如图3所示，该预设边界落差信息运算模板的具体运算过程为：沿着中间块向四周的方向，首先计算两个相邻块的块内差分 and 块间差分，随后基于三个一阶差分进行二阶差分，最后取二阶差分的1/16倍累加和。

其中，根据图像块与相邻图像块的边界落差信息，确定图像块与相邻图像块的边界落差平均信息，记作 $\{\varepsilon_{U,i,j}, \varepsilon_{D,i,j}, \varepsilon_{L,i,j}, \varepsilon_{R,i,j}\}$ ，并将图像块与相邻图像块的边界落差平均信息的和作为图像块的落差信息，如下式所示：

$$\varepsilon_{i,j} = \varepsilon_{U,i,j} + \varepsilon_{D,i,j} + \varepsilon_{L,i,j} + \varepsilon_{R,i,j}。$$

式中， $\varepsilon_{i,j}$ 为红外解压缩图像中第*i*行第*j*列的图像块的落差信息， $\varepsilon_{U,i,j}$ 为红外解压缩图像中第*i*行第*j*列的图像块与上边块的边界落差平均信息， $\varepsilon_{D,i,j}$ 为红

外解压缩图像中第*i*行第*j*列的图像块与下边块的边界落差平均信息, $\varepsilon_{L,i,j}$ 为红外解压缩图像中第*i*行第*j*列的图像块与左边块的边界落差平均信息, $\varepsilon_{R,i,j}$ 为红外解压缩图像中第*i*行第*j*列的图像块与右边块的边界落差平均信息。

103、基于该边界落差信息、该落差信息以及预设的补偿信息构建该红外解压缩图像的约束优化目标函数。

具体的,在图像处理过程中,量化误差主要来源于 DCT 域直流分量和交流分量的过度量化。其中,直流分量为图像块的灰度平均值,代表图像块的整体亮度,由于过度量化,使得原本亮度相近的相邻图像块,出现明暗不均匀的灰度落差,在视觉上表现为块效应。为了降低相邻图像块的亮度差异,本实施例通过构建约束优化目标函数以确定目标补偿矩阵,并根据目标补偿矩阵对红外解压缩图像的直流分量进行补偿,以消除块效应。

其中,基于该图像块的边界落差信息、落差信息以及补偿信息构建该红外解压缩图像的约束优化目标函数。该约束优化目标函数如下式所示:

$$J = \frac{1}{2} (E + \lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \lambda_3 C_3 + \lambda_4 C_4)。$$

式中, J 表示约束优化目标函数, E 表示补偿后块效应的总平方误差, C_1 和 C_2 分别表示补偿信息总体偏移约束项和补偿信息惩罚项, C_3 和 C_4 分别表示上下边界补偿信息约束项和左右边界补偿值约束项, λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 分别为第一权重参数、第二权重参数、第三权重参数和第四权重参数,分别用于调节 C_1 、 C_2 、 C_3 和 C_4 的权重, λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 均大于0。

在本实施例中,补偿后块效应总平方误差 E 为红外解压缩图像中所有图像块 $x_{i,j}$ 经直流分量补偿后块效应的平方误差 $e_{i,j}^2$ 的和,如下式所示:

$$E = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n e_{i,j}^2。$$

其中,经直流分量补偿后图像块 $x_{i,j}$ 的块效应平方误差 $e_{i,j}^2$ 为中间块与其上下左右四个相邻块的块效应误差的平方和。中间块与相邻块边界处块效应误差的获取方法具体为:中间块的边界落差信息加上中间块的补偿信息再减去相邻

块的补偿信息，其大小与相邻块和中间块边界处块效应误差互为相反数。中间块与其上下左右四个相邻块边界处的块效应误差求和可获得中间块的块效应误差。

在本实施例中，为了避免得到的补偿信息整体过大或者过小，将红外解压缩图像中所有图像块的补偿信息的和的平方作为补偿信息总体偏移约束项 C_1 ，为了避免单个补偿信息过大或过小，将图像中所有图像块的补偿信息的平方和作为补偿信息惩罚项 C_2 ，如下式所示。

$$C_1 = \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n v_{i,j} \right)^2。$$

$$C_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n v_{i,j}^2。$$

式中， $v_{i,j}$ 为红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块的补偿信息。

其中，红外解压缩图像中图像块的补偿信息可能沿着某一方向逐渐累积，造成补偿后图像灰度出现渐变，为克服这一问题，将补偿后图像上下边界的图像块和左右边界的图像块所对应的落差梯度分别定义为两个补偿值边界稳定约束项 C_3 和 C_4 ，如下式所示。

$$C_3 = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\varepsilon_{m,j} + v_{m,j}) - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\varepsilon_{1,j} + v_{1,j}) \right]^2。$$

$$C_4 = \left[\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\varepsilon_{i,n} + v_{i,n}) - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\varepsilon_{i,1} + v_{i,1}) \right]^2。$$

式中， $\varepsilon_{m,j}$ 为红外解压缩图像中第 m 行第 j 列的图像块的落差信息， $v_{m,j}$ 为红外解压缩图像中第 m 行第 j 列的图像块的补偿信息， $\varepsilon_{1,j}$ 为红外解压缩图像中第 1 行第 j 列的图像块的落差信息， $v_{1,j}$ 为红外解压缩图像中第 1 行第 j 列的图像块的补偿信息， $\varepsilon_{i,n}$ 为红外解压缩图像中第 i 行第 n 列的图像块的落差信息， $v_{i,n}$ 为红外解压缩图像中第 i 行第 n 列的图像块的补偿信息， $\varepsilon_{i,1}$ 为红外解压缩图像中第 i 行第 1 列的图像块的落差信息， $v_{i,1}$ 为红外解压缩图像中第 i 行第 1 列的图像块的补偿信息。

104、将该约束优化目标函数分别对各该图像块的补偿信息进行求导，并令该约束优化目标函数对各该图像块的补偿信息的导数为零，确定各该图像块的补偿信息迭代优化公式。

具体的，根据约束优化目标函数对各图像块的补偿信息的导数为零，如下式所示：

$$\frac{\partial J}{\partial v_{i,j}} = 0。$$

根据上式可确定各图像块的补偿信息优化公式，进而确定各图像块的补偿信息迭代优化公式。其中，各图像块的补偿信息迭代优化公式与补偿信息优化公式的区别在于，补偿信息迭代优化公式多了迭代变量 k 。因此，图像块根据补偿信息迭代优化公式进行迭代运算后得到的补偿信息的值均约束目标函数取得最小值的条件。

进一步地，对于位于红外解压缩图像中不同位置的图像块，其相邻图像块的个数及方向都不相同。因此，对于位于红外解压缩图像中不同位置的图像块的补偿信息进行迭代计算的思路相同，但补偿信息迭代优化公式并不相同。

因此，该将该约束优化目标函数分别对各该图像块的补偿信息进行求导，并令该约束优化目标函数对各该图像块的补偿信息的导数为零，确定各该图像块的补偿信息迭代优化公式包括：

根据该位于图像中间的图像块，将该约束优化目标函数分别对各该图像块的补偿信息进行求导，并令该约束优化目标函数对各该图像块的补偿信息的导数为零，确定各该图像块的第一补偿信息迭代优化公式；

根据该位于图像四角的图像块，将该约束优化目标函数分别对各该图像块的补偿信息进行求导，并令该约束优化目标函数对各该图像块的补偿信息的导数为零，确定各该图像块的第二补偿信息迭代优化公式；

根据该位于图像边界的图像块，将该约束优化目标函数分别对各该图像块的补偿信息进行求导，并令该约束优化目标函数对各该图像块的补偿信息的导

数为零，确定各该图像块的第三补偿信息迭代优化公式。

进一步地，该第一补偿信息迭代优化公式为：

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - \lambda_1(V^k - v_{i,j}^k)}{8 + \lambda_1 + \lambda_2}, 2 \leq i \leq m-1, 2 \leq j \leq n-1。$$

该第二补偿信息迭代优化公式为：

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - \lambda_1(V^k - v_{i,j}^k)}{4 + \lambda_1 + \lambda_2}, i=1, m, j=1, n。$$

该第三补偿信息迭代优化公式为：

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - (-1)^{\varphi_1} \frac{1}{n^2} \lambda_3 (D_{vr}^k + D_{sr}) - \lambda_1 V^k + \left(\lambda_1 + \frac{1}{n^2} \lambda_3 \right) v_{i,j}^k}{6 + \lambda_1 + \lambda_2 + \frac{1}{n^2} \lambda_3}, i=1, m, 2 \leq j \leq n-1$$

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - (-1)^{\varphi_2} \frac{1}{m^2} \lambda_4 (D_{vc}^k + D_{sc}) - \lambda_1 V^k + \left(\lambda_1 + \frac{1}{m^2} \lambda_4 \right) v_{i,j}^k}{6 + \lambda_1 + \lambda_2 + \frac{1}{m^2} \lambda_4}, 2 \leq i \leq m-1, j=1, n。$$

式中， $v_{i,j}^{k+1}$ 为该红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块进行第 k 次迭代运算后的补偿信息， $Q_{i,j}^k$ 为进行第 k 次迭代运算前与该红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块相邻的图像块补偿信息的和， $\varepsilon_{i,j}$ 为该红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块的落差信息， λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 分别为第一权重参数、第二权重参数、第三权重参数和第四权重参数， λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 均大于 0， V^k 为进行第 k 次迭代运算前的若干该图像块的补偿信息的和， D_{vr}^k 和 D_{vc}^k 为进行第 k 次迭代运算前的上下边界补偿梯度和左右边界补偿梯度， D_{sr} 和 D_{sc} 为上下边界落差差分信息和左右边界落差差分信息， $v_{i,j}^k$ 为该红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块进行第 k 次迭代运算前的补偿信息。

其中，对于位于图像边界上的图像块，加入边界稳定约束项，并相应增加了与图像块相关的补偿值梯度。

其中， D_{vr}^k 为进行第 k 次迭代运算前位于图像下边界的图像块的补偿信息与位于图像上边界的图像块中位于同一列的图像块各进行一阶差分，然后取平均值得到。同理， D_{vc}^k 为进行第 k 次迭代运算前位于图像右边界的图像块的补偿信

息与位于图像左边界的图像块中位于同一行的图像块各进行一阶差分，然后取平均值得到。

其中， $D_{\varepsilon r}$ 和 $D_{\varepsilon c}$ 为两个常数， $D_{\varepsilon r}$ 是位于图像下边界的图像块的补偿信息与位于图像上边界的图像块的补偿信息平均差分， $D_{\varepsilon c}$ 是位于图像右边界的图像块的补偿信息与位于图像左边界的图像块的补偿信息平均差分。

105、获取该图像块的补偿信息的初始值，并基于该图像块的补偿信息的初始值和该补偿信息迭代优化公式进行迭代运算，得到该图像块的补偿信息的迭代值，根据该图像块的补偿信息的初始值和迭代值确定补偿信息变化量。

具体的，获取红外解压缩图像的补偿信息初始矩阵，与图像块在红外解压缩图像中的位置相对应的补偿信息初始矩阵的元素值为该图像块的补偿信息的初始值。在实际应用中，补偿信息初始矩阵可为零矩阵。同时，终端获取权重参数的初始值。在实际应用中， λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 的初始值可分别为 2、2、0.1 和 0.1。其中，将该图像块的补偿信息的迭代值和该图像块的补偿信息的初始值相减可确定补偿信息变化量。

可选的，依照如图 2 所示的箭头方向依次对图像块进行迭代运算，待所有的图像块均依照各自的补偿信息迭代优化公式进行一次迭代计算后，计算各图像块的补偿信息变化量。

106、根据若干该图像块的补偿信息变化量，确定该红外解压缩图像的最大补偿信息变化量，并判断该最大补偿信息变化量是否小于预设阈值。

具体的，从若干图像块的补偿信息变化量中选取最大值，作为该红外解压缩图像的最大补偿信息变化量。由于图像块的补偿信息的初始值时人为初始化得到的，因此在逆向计算补偿信息的过程中，若干图像块的补偿信息的迭代值构成的补偿信息迭代值矩阵与补偿信息初始矩阵的值存在一定的偏差，该偏差利用补偿信息变化量描述。其中，偏差越小，说明补偿信息迭代值矩阵越接近稳定状态。因此，通过判断最大补偿信息变化量是否小于预设阈值的方式来确

定进行迭代运算后，若干图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵是否达到稳定状态。可选的，预设阈值可设置为 0.0001。

其中，若该最大补偿信息变化量小于该预设阈值，则执行步骤 107：若干该图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵为目标补偿矩阵。若该最大补偿信息变化量小于该预设阈值，依据图像块在红外解压缩图像中的位置，若干图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵达到稳定状态，若干图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵为目标补偿矩阵。

其中，若该最大补偿信息变化量不小于该预设阈值，则执行步骤 108：将该图像块的补偿信息的迭代值作为新初始值，执行基于该图像块的补偿信息的初始值和该补偿信息迭代优化公式进行迭代运算的步骤，直至确定该目标补偿矩阵。若该最大补偿信息变化量不小于该预设阈值，若干图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵未达到稳定状态，若干图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵通过不断迭代的方式，最终得到目标补偿矩阵。

其中，该目标补偿矩阵中的每个元素值为该红外解压缩图像中位置与该元素值在该目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值，并且该目标补偿矩阵中的每个元素值均满足该约束优化目标函数取得最小值的条件。

109、根据该目标补偿矩阵中的元素值，补偿该红外解压缩图像中位置与该元素值在该目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量，并对补偿后的红外解压缩图像进行平滑处理，以消除该红外解压缩图像的块效应。

具体的，对于图像块补偿一个非零值的直流分量，该图像块其平均亮度会增大或减小，补偿的直流分量越大，则图像块的平均亮度变化越大，反之亦然，因此，根据目标补偿矩阵中的元素值补偿红外解压缩图像中相应位置的图像块的直流分量，使得补偿后的图像块的亮度与相邻图像块的亮度最相近，从而降低图像块之间的不连续程度。

其中，图像块补偿过程可用下式进行表示：

$$y_{i,j} = x_{i,j} + v_{i,j} I \quad i=1,\dots,m, j=1,\dots,n。$$

式中， $y_{i,j}$ 补偿直流分量后的图像块， I 为 8×8 单位矩阵，表示对 8×8 图像块中每个像素点补偿相同大小的直流分量。

其中，为避免平滑后的图像整体模糊，本实施例中以图像块边界处的像素点为处理对象，对块边界处的像素点使用量化先验方式选取随机权重值进行灰度值的修正，从而达到图像平滑的效果。如图 4 所示，左侧的图像为处理前的图像，位于同一行的右侧图像为处理后的图像，可清楚看到，经过本实施例中的图像处理方法进行处理后，块效应的现象获得极大改善。

在本发明实施例中，通过构建约束优化目标函数来确定目标补偿矩阵，利用目标补偿矩阵中的元素值来补偿与红外解压缩图像中位置与元素值在目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量，进而去除红外解压缩图像中存在的块效应，而不是通过对红外解压缩图像的图像块的边界处的像素点进行平滑处理得到，可补偿各图像块损失的直流分量、并且可自适应去除各种比特率压缩的解压缩图像的块效应，提高工作效率。并且利用滤波单元对补偿后的红外压缩图像进行平滑处理，进一步提高图像质量。

参照图 5，图 5 是本发明提供的第二实施例中的图像处理装置的结构示意图。如图 5 所示，该装置包括：

划分单元 201，用于将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块；

获取单元 202，用于获取图像块的边界灰度信息，根据图像块的边界灰度信息，确定各图像块与相邻图像块的边界落差信息，根据边界落差信息得到图像块的落差信息。

构建单元 203，用于基于所述边界落差信息、所述落差信息以及预设的补偿信息构建所述红外解压缩图像的约束优化目标函数。

确定单元 204，用于根据所述约束优化目标函数确定目标补偿矩阵，所述

目标补偿矩阵中的每个元素值为所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值，并且所述目标补偿矩阵中的每个元素值均满足所述约束优化目标函数取得最小值的条件。

补偿单元 205，用于根据所述目标补偿矩阵中的元素值，补偿所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量。

滤波单元 206，用于对补偿后的红外解压缩图像进行平滑处理，以消除所述红外解压缩图像的块效应。

进一步地，确定单元 204，还用于将约束优化目标函数分别对各图像块的补偿信息进行求导，并令约束优化目标函数对各图像块的补偿信息的导数为零，确定各图像块的补偿信息迭代优化公式。

确定单元 204，还用于基于若干图像块的补偿信息迭代优化公式，确定目标补偿矩阵。

确定单元 204，还用于获取图像块的补偿信息的初始值，并基于图像块的补偿信息的初始值和补偿信息迭代优化公式进行迭代运算，得到图像块的补偿信息的迭代值，根据图像块的补偿信息的初始值和迭代值确定补偿信息变化量。

确定单元 204，还用于根据若干图像块的补偿信息变化量，确定红外解压缩图像的最大补偿信息变化量，并判断最大补偿信息变化量是否小于预设阈值。

确定单元 204，还用于若最大补偿信息变化量小于预设阈值，则若干图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵为目标补偿矩阵。

确定单元 204，还用于若最大补偿信息变化量不小于预设阈值，则将图像块的补偿信息的迭代值作为新初始值，执行基于图像块的补偿信息的初始值和补偿信息迭代优化公式进行迭代运算的步骤，直至确定目标补偿矩阵。

进一步地，划分单元 201，还用于根据图像块在红外解压缩图像中的位置信息，将各图像块分别划分为位于图像中间的图像块，位于图像四角的图像块

以及位于图像边界的图像块中的一种。

进一步地，确定单元 204，还用于根据位于图像中间的图像块，将约束优化目标函数分别对各图像块的补偿信息进行求导，并令约束优化目标函数对各图像块的补偿信息的导数为零，确定各图像块的第一补偿信息迭代优化公式。

确定单元 204，还用于根据位于图像四角的图像块，将约束优化目标函数分别对各图像块的补偿信息进行求导，并令约束优化目标函数对各图像块的补偿信息的导数为零，确定各图像块的第二补偿信息迭代优化公式。

确定单元 204，还用于根据位于图像边界的图像块，将约束优化目标函数分别对各图像块的补偿信息进行求导，并令约束优化目标函数对各图像块的补偿信息的导数为零，确定各图像块的第三补偿信息迭代优化公式。

本实施例未尽之细节，请参阅前述图 1 至图 4 所示的实施例的描述，此处不再赘述。

在本发明实施例中，通过构建约束优化目标函数来确定目标补偿矩阵，利用目标补偿矩阵中的元素值来补偿与红外解压缩图像中位置与元素值在目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量，进而去除红外解压缩图像中存在的块效应，而不是通过对红外解压缩图像的图像块的边界处的像素点进行平滑处理得到，可补偿各图像块损失的直流分量、并且可自适应去除各种比特率压缩的解压缩图像的块效应，提高工作效率。并且利用滤波单元对补偿后的红外压缩图像进行平滑处理，进一步提高图像质量。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

以上为本发明所提供的图像处理方法及装置的描述，对于本领域的一般技术人员，依据本发明实施例的思想，在具体实施方式及应用范围上均有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求 书

1、一种图像处理方法，其特征在于，所述方法包括：

将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块；

获取所述图像块的边界灰度信息，根据所述图像块的边界灰度信息，确定各所述图像块与相邻图像块的边界落差信息，根据所述边界落差信息得到所述图像块的落差信息；

基于所述边界落差信息、所述落差信息以及预设的补偿信息构建所述红外解压缩图像的约束优化目标函数；

根据所述约束优化目标函数确定目标补偿矩阵，所述目标补偿矩阵中的每个元素值为所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值，并且所述目标补偿矩阵中的每个元素值均满足所述约束优化目标函数取得最小值的条件；

根据所述目标补偿矩阵中的元素值，补偿所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量，并对补偿后的红外解压缩图像进行平滑处理，以消除所述红外解压缩图像的块效应。

2、如权利要求 1 所述的图像处理方法，其特征在于，所述根据所述约束优化目标函数确定目标补偿矩阵包括：

将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导，并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零，确定各所述图像块的补偿信息迭代优化公式；

基于若干所述图像块的补偿信息迭代优化公式，确定目标补偿矩阵。

3、如权利要求 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述基于若干所述图像块的补偿信息迭代优化公式，确定目标补偿矩阵包括：

获取所述图像块的补偿信息的初始值，并基于所述图像块的补偿信息的初始值和所述补偿信息迭代优化公式进行迭代运算，得到所述图像块的补偿信息

的迭代值,根据所述图像块的补偿信息的初始值和迭代值确定补偿信息变化量;

根据若干所述图像块的补偿信息变化量,确定所述红外解压缩图像的最大补偿信息变化量,并判断所述最大补偿信息变化量是否小于预设阈值;

若所述最大补偿信息变化量小于所述预设阈值,则若干所述图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵为目标补偿矩阵;

若所述最大补偿信息变化量不小于所述预设阈值,则将所述图像块的补偿信息的迭代值作为新初始值,执行基于所述图像块的补偿信息的初始值和所述补偿信息迭代优化公式进行迭代运算的步骤,直至确定所述目标补偿矩阵。

4、如权利要求2所述的图像处理方法,其特征在于,所述获取所述图像块的边界灰度信息之后,包括:

根据所述图像块在所述红外解压缩图像中的位置信息,将各所述图像块分别划分为位于图像中间的图像块,位于图像四角的图像块以及位于图像边界的图像块中的一种。

5、如权利要求4所述的图像处理方法,其特征在于,所述将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导,并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零,确定各所述图像块的补偿信息迭代优化公式包括:

根据所述位于图像中间的图像块,将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导,并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零,确定各所述图像块的第一补偿信息迭代优化公式;

根据所述位于图像四角的图像块,将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导,并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零,确定各所述图像块的第二补偿信息迭代优化公式;

根据所述位于图像边界的图像块,将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导,并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补

偿信息的导数为零, 确定各所述图像块的第三补偿信息迭代优化公式。

6、如权利要求 5 所述的图像处理方法, 其特征在于, 所述第一补偿信息迭代优化公式为:

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - \lambda_1(V^k - v_{i,j}^k)}{8 + \lambda_1 + \lambda_2}, 2 \leq i \leq m-1, 2 \leq j \leq n-1;$$

所述第二补偿信息迭代优化公式为:

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - \lambda_1(V^k - v_{i,j}^k)}{4 + \lambda_1 + \lambda_2}, i = 1, m, j = 1, n;$$

所述第三补偿信息迭代优化公式为:

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - (-1)^{\varphi_1} \frac{1}{n^2} \lambda_3 (D_{vr}^k + D_{\varepsilon r}) - \lambda_1 V^k + \left(\lambda_1 + \frac{1}{n^2} \lambda_3 \right) v_{i,j}^k}{6 + \lambda_1 + \lambda_2 + \frac{1}{n^2} \lambda_3}, i = 1, m, 2 \leq j \leq n-1$$

$$v_{i,j}^{k+1} = \frac{2Q_{i,j}^k - 2\varepsilon_{i,j} - (-1)^{\varphi_2} \frac{1}{m^2} \lambda_4 (D_{vc}^k + D_{\varepsilon c}) - \lambda_1 V^k + \left(\lambda_1 + \frac{1}{m^2} \lambda_4 \right) v_{i,j}^k}{6 + \lambda_1 + \lambda_2 + \frac{1}{m^2} \lambda_4}, 2 \leq i \leq m-1, j = 1, n;$$

式中, $v_{i,j}^{k+1}$ 为所述红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块进行第 k 次迭代运算后的补偿信息, $Q_{i,j}^k$ 为进行第 k 次迭代运算前与所述红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块相邻的图像块补偿信息的和, $\varepsilon_{i,j}$ 为所述红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块的落差信息, λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 分别为第一权重参数、第二权重参数、第三权重参数和第四权重参数, λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 均大于 0, V^k 为进行第 k 次迭代运算前的若干所述图像块的补偿信息的和, D_{vr}^k 和 D_{vc}^k 为进行第 k 次迭代运算前的上下边界补偿梯度和左右边界补偿梯度, $D_{\varepsilon r}$ 和 $D_{\varepsilon c}$ 为上下边界落差差分信息和左右边界落差差分信息, $v_{i,j}^k$ 为所述红外解压缩图像中第 i 行第 j 列的图像块进行第 k 次迭代运算前的补偿信息。

7、一种图像处理装置, 其特征在于, 所述装置包括:

划分单元, 用于将存在块效应的红外解压缩图像划分为呈矩形阵列分布的图像块;

获取单元, 用于获取所述图像块的边界灰度信息, 根据所述图像块的边界

灰度信息，确定各所述图像块与相邻图像块的边界落差信息，根据所述边界落差信息得到所述图像块的落差信息；

构建单元，用于基于所述边界落差信息、所述落差信息以及预设的补偿信息构建所述红外解压缩图像的约束优化目标函数；

确定单元，用于根据所述约束优化目标函数确定目标补偿矩阵，所述目标补偿矩阵中的每个元素值为所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的补偿信息的目标值，并且所述目标补偿矩阵中的每个元素值均满足所述约束优化目标函数取得最小值的条件；

补偿单元，用于根据所述目标补偿矩阵中的元素值，补偿所述红外解压缩图像中位置与所述元素值在所述目标补偿矩阵中的位置相同的图像块的直流分量；

滤波单元，用于对补偿后的红外解压缩图像进行平滑处理，以消除所述红外解压缩图像的块效应。

8、如权利要求7所述的图像处理装置，其特征在于，

所述确定单元，还用于将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导，并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零，确定各所述图像块的补偿信息迭代优化公式；

所述确定单元，还用于基于若干所述图像块的补偿信息迭代优化公式，确定目标补偿矩阵；

所述确定单元，还用于获取所述图像块的补偿信息的初始值，并基于所述图像块的补偿信息的初始值和所述补偿信息迭代优化公式进行迭代运算，得到所述图像块的补偿信息的迭代值，根据所述图像块的补偿信息的初始值和迭代值确定补偿信息变化量；

所述确定单元，还用于根据若干所述图像块的补偿信息变化量，确定所述红外解压缩图像的最大补偿信息变化量，并判断所述最大补偿信息变化量是否

小于预设阈值；

所述确定单元，还用于若所述最大补偿信息变化量小于所述预设阈值，则若干所述图像块的补偿信息的迭代值构成的矩阵为目标补偿矩阵；

所述确定单元，还用于若所述最大补偿信息变化量不小于所述预设阈值，则将所述图像块的补偿信息的迭代值作为新初始值，执行基于所述图像块的补偿信息的初始值和所述补偿信息迭代优化公式进行迭代运算的步骤，直至确定所述目标补偿矩阵。

9、如权利要求 8 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述划分单元，还用于根据所述图像块在所述红外解压缩图像中的位置信息，将各所述图像块分别划分为位于图像中间的图像块，位于图像四角的图像块以及位于图像边界的图像块中的一种。

10、如权利要求 9 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述确定单元，还用于根据所述位于图像中间的图像块，将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导，并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零，确定各所述图像块的第一补偿信息迭代优化公式；

所述确定单元，还用于根据所述位于图像四角的图像块，将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导，并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零，确定各所述图像块的第二补偿信息迭代优化公式；

所述确定单元，还用于根据所述位于图像边界的图像块，将所述约束优化目标函数分别对各所述图像块的补偿信息进行求导，并令所述约束优化目标函数对各所述图像块的补偿信息的导数为零，确定各所述图像块的第三补偿信息迭代优化公式。

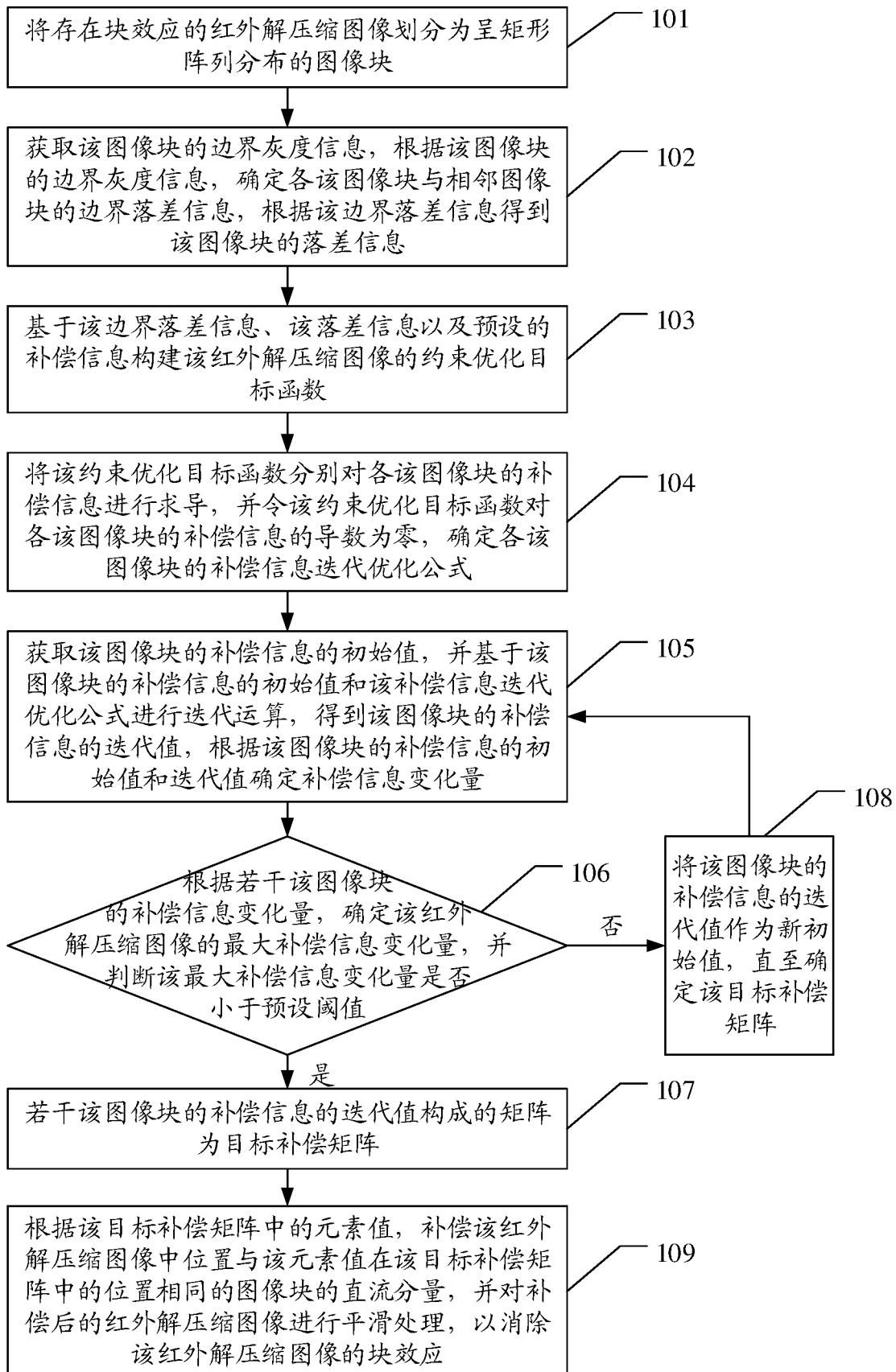


图 1

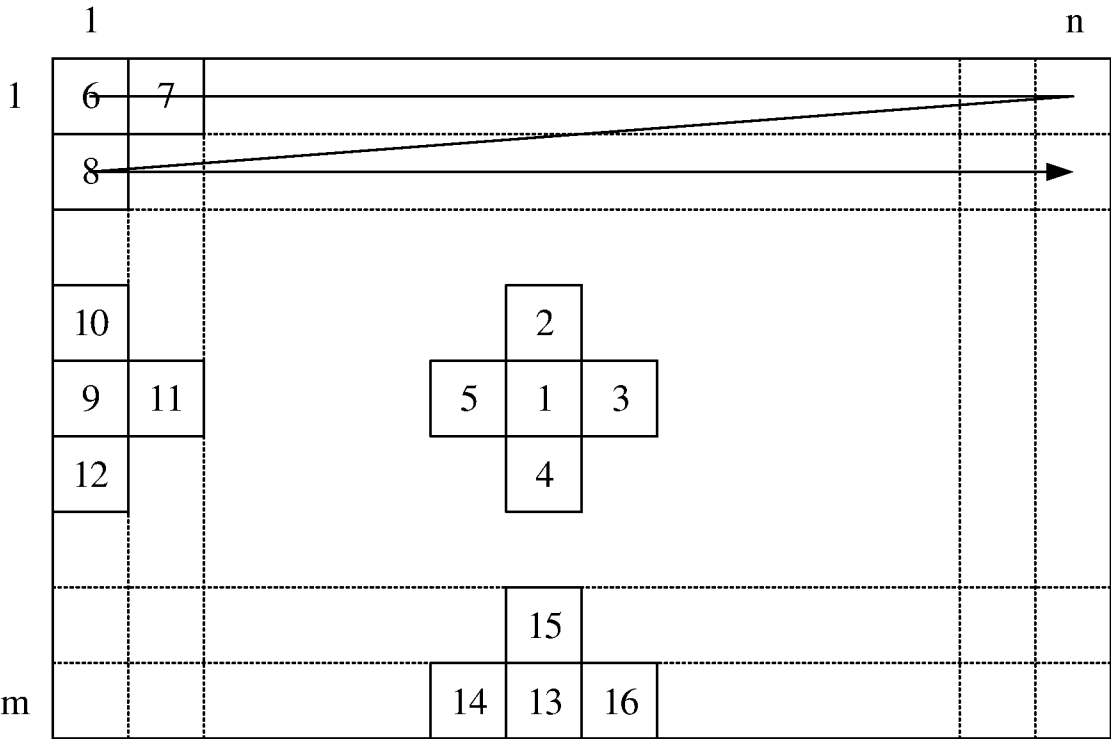


图 2

1	1	1	1	1	1	1	1
-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
3	3	3	3	3	3	3	3
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

(a)

-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3	3	3	3	3	3	3	3
-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
1	1	1	1	1	1	1	1

(b)

1	-3	3	-1
1	-3	3	-1
1	-3	3	-1
1	-3	3	-1
1	-3	3	-1
1	-3	3	-1
1	-3	3	-1
1	-3	3	-1

(c)

-1	3	-3	1
-1	3	-3	1
-1	3	-3	1
-1	3	-3	1
-1	3	-3	1
-1	3	-3	1
-1	3	-3	1
-1	3	-3	1

(d)

图 3

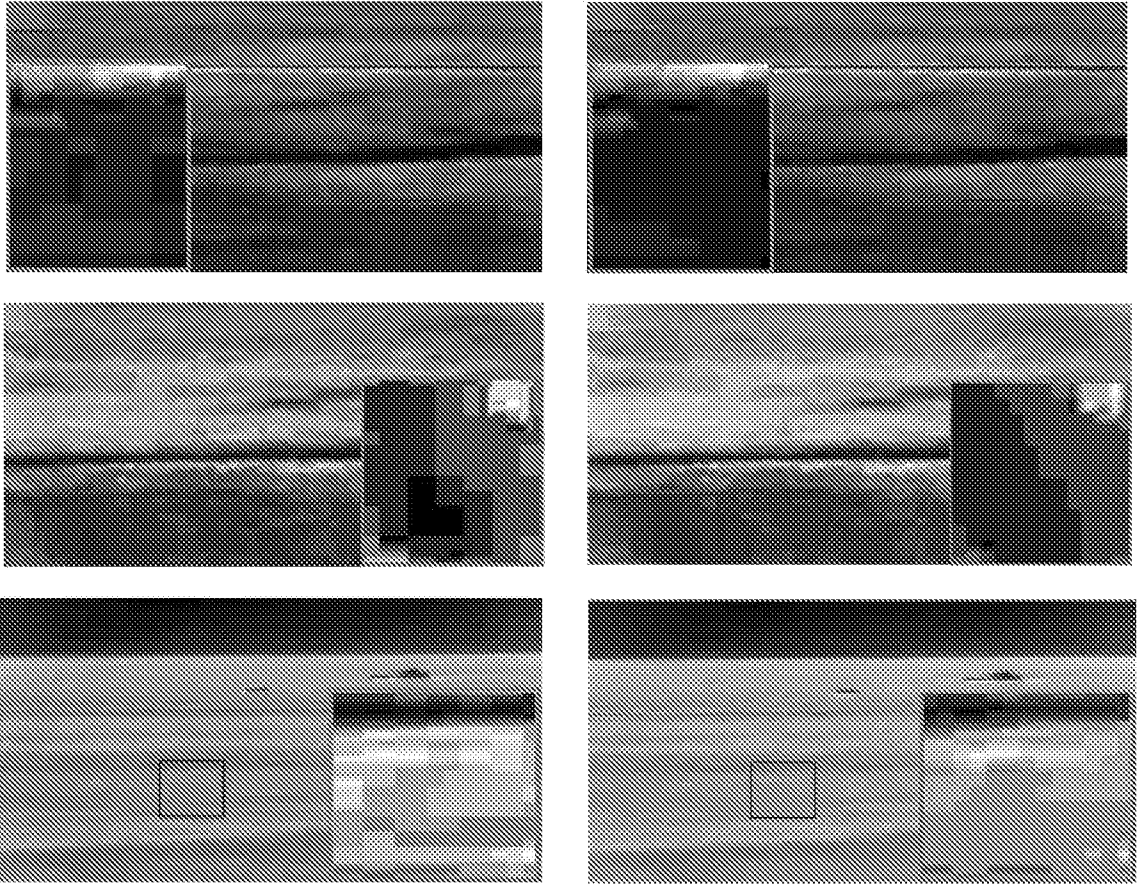


图 4

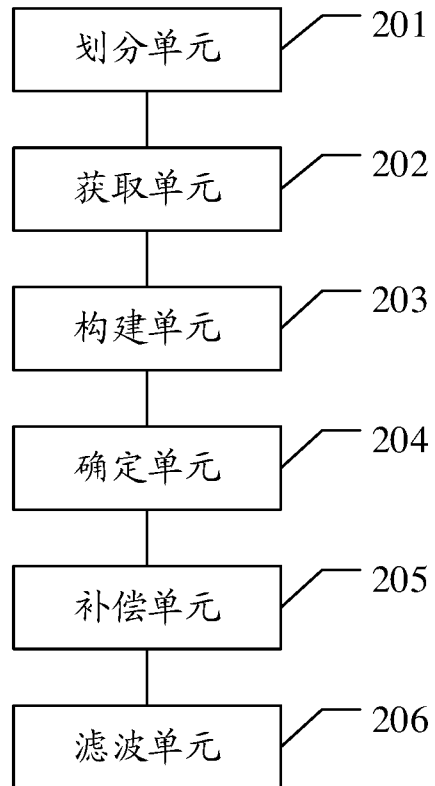


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/117692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/86(2014.01)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)

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)

CNABS, CNTXT, CNKI: 红外, 解压缩, 块效应, 划分, 灰度, 边界, 边缘, 函数, 矩阵, 直流分量, DC; VEN, USTXT: infrared, block+, artifact, effect, divid+, partition, gray, boundary, edge, function, matrix, DC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103108182 A (BEIHANG UNIVERSITY) 15 May 2013 (2013-05-15) entire document	1-10
A	CN 101605257 A (BEIJING ZHONG CHUANG TELECOM TEST CO., LTD.) 16 December 2009 (2009-12-16) entire document	1-10
A	CN 101459839 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 17 June 2009 (2009-06-17) entire document	1-10
A	JP H10336650 A (MITSUBISHI ELECTRIC INFORMATION TECHNOLO) 18 December 1998 (1998-12-18) entire document	1-10



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

17 June 2019

Date of mailing of the international search report

01 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/117692

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	103108182	A	15 May 2013	CN 103108182 B	18 November 2015
CN	101605257	A	16 December 2009	CN 101605257 B	13 April 2011
CN	101459839	A	17 June 2009	None	
JP	H10336650	A	18 December 1998	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/117692

A. 主题的分类 H04N 19/86 (2014. 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) 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)) CNABS, CNTXT, CNKI: 红外, 解压缩, 块效应, 划分, 灰度, 边界, 边缘, 函数, 矩阵, 直流分量, DC; VEN, USTXT: infrared, block+, artifact, effect, divid+, partition, gray, boundary, edge, function, matrix, DC																	
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 103108182 A (北京航空航天大学) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101605257 A (北京中创信测科技股份有限公司) 2009年 12月 16日 (2009 - 12 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101459839 A (三星电子株式会社等) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H10336650 A (MITSUBISHI ELECTRIC INFORMATION TECHNOLO) 1998年 12月 18日 (1998 - 12 - 18) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103108182 A (北京航空航天大学) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-10	A	CN 101605257 A (北京中创信测科技股份有限公司) 2009年 12月 16日 (2009 - 12 - 16) 全文	1-10	A	CN 101459839 A (三星电子株式会社等) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 全文	1-10	A	JP H10336650 A (MITSUBISHI ELECTRIC INFORMATION TECHNOLO) 1998年 12月 18日 (1998 - 12 - 18) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 103108182 A (北京航空航天大学) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-10															
A	CN 101605257 A (北京中创信测科技股份有限公司) 2009年 12月 16日 (2009 - 12 - 16) 全文	1-10															
A	CN 101459839 A (三星电子株式会社等) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 全文	1-10															
A	JP H10336650 A (MITSUBISHI ELECTRIC INFORMATION TECHNOLO) 1998年 12月 18日 (1998 - 12 - 18) 全文	1-10															
☐ 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 6月 17日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 1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 姚楠 电话号码 62089578															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/117692

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	103108182	A	2013年 5月 15日	CN 103108182 B	2015年 11月 18日
CN	101605257	A	2009年 12月 16日	CN 101605257 B	2011年 4月 13日
CN	101459839	A	2009年 6月 17日	无	
JP	H10336650	A	1998年 12月 18日	无	