

(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
2021 年 4 月 29 日 (29.04.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/077489 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/625 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/117926

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 13 日 (13.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911004402.8 2019 年 10 月 22 日 (22.10.2019) CN

(71) 申请人: **TCL 华星光电技术有限公司 (TCL 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: **朱江(ZHU, Jiang)**; 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: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (**PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.**); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (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, 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,

(54) **Title:** IMAGE DECOMPRESSION METHOD AND DEVICE, AND DISPLAY TERMINAL

(54) 发明名称: 图像解压缩方法、装置及显示终端

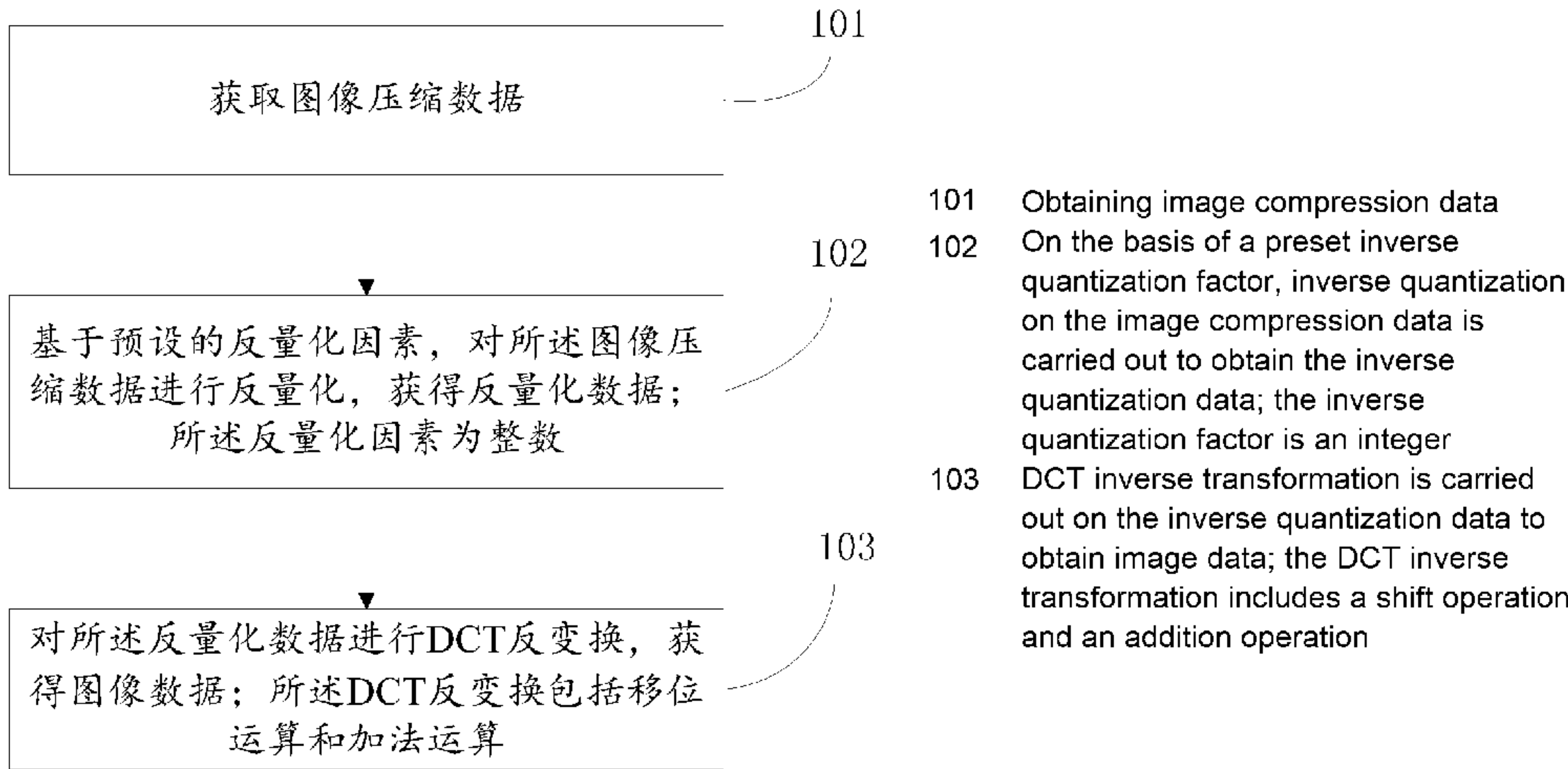


图 1

(57) **Abstract:** The present application discloses an image decompression method and device, and a display terminal. The method comprises: obtaining image compression data; on the basis of a preset inverse quantization factor, inverse quantization on the image compression data is carried out to obtain the inverse quantization data; the inverse quantization factor is an integer; DCT inverse transformation is carried out on the inverse quantization data to obtain image data; the DCT inverse transformation includes a shift operation and an addition operation.

(57) **摘要:** 本申请公开了一种图像解压缩方法、装置及显示终端。所述方法包括: 获取图像压缩数据; 基于预设的反量化因素, 对所述图像压缩数据进行反量化, 获得反量化数据; 所述反量化因素为整数; 对所述反量化数据进行DCT反变换, 获得图像数据; 所述DCT反变换包括移位运算和加法运算。

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

图像解压缩方法、装置及显示终端

技术领域

本申请涉及显示面板技术领域，尤其涉及一种图像解压缩方法、装置及显示终端。

背景技术

随着经济水平的提高，平板电视愈来愈受到人们欢迎，电视的解析度也越来越高，从最初的高清至全高清，再至 4K，8K，在单位时间内，数据的传输量越来越大。另外，人们对液晶电视的品质要求也越来越高，液晶电视由于制造工艺的原因，液晶面板难免会出现显示画质不均匀的问题，常用画质均匀度补偿算法进行补偿。随着液晶面板解析度的增高，补偿数据所需的储存单元越来越大，成本亦越来越高。

针对越来越大的数据传输与存储，一般采取的方法为数据压缩。数据在存储或者传输之前，常用 CPU 进行压缩，此过程通常作用时间较为宽裕，而数据在使用之前，需进行解压缩，如视频 APP/DVD 在播放网路或者光盘传过来的数据需进行解压缩，此过程通常需进行实时处理。FPGA 在实时处理数据方面具有很大的优势，但是数据类型，运算的复杂程度对 FPGA 资源的使用情况影响很大。

但是，DCT（Discrete Cosine Transform，离散余弦变换）是压缩技术中常使用的变换技术，DCT 变换不仅存在大量的浮点运算，而且需使用较多的乘法器，资源使用较大。而现有技术中的 DCT 反变换也需要进行大量的浮点运算和乘法运算，导致 FPGA 解压缩的处理效率

低下。

技术问题

本申请实施例提供一种图像解压缩方法、装置及显示终端，以解决图像解压缩时处理效率低下的问题。

技术方案

本申请实施例提供了一种图像解压缩方法，包括：

获取图像压缩数据；

基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；

对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

进一步地，在所述基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据之前，还包括：

获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素；

获取所述 DCT 变换基中的小数部分；

将所述小数部分左移预设位数，获得整数；

将获得的整数与所述量化因素相乘后取整，获得所述反量化因素。

进一步地，所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵， $n > 1$ ；

所述对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据，具体包括：

对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵；

所述变换运算包括移位运算和加法运算；

对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算,获得列变换矩阵;

将所述列变换矩阵右移所述预设位数,获得所述图像数据。

进一步地,所述对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算,获得行变换矩阵,具体包括:

分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵,并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵,将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵;

对所述奇数位矩阵进行第一运算,获得第一运算矩阵;所述第一运算包括移位运算和加法运算;

对所述偶数位矩阵进行第二运算,获得第二运算矩阵;所述第二运算包括移位运算和加法运算;

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和,获得第一变换矩阵;

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值,获得第二变换矩阵;

将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵;所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

进一步地,所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵,所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵;

所述第一运算为:

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{1C} 为第一运算矩阵, $\begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵, $da1$ 、 $da3$ 、 $da5$ 、 $da7$ 为目标矩阵中的奇数位数据;

所述第二运算为:

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{2C} 为第二运算矩阵, $\begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵, $da2$ 、 $da4$ 、 $da6$ 、 $da8$ 为目标矩阵中的偶数位数据。

$da6$ 、 $da8$ 为目标矩阵中的偶数位数据。

本申请实施例还提供一种图像解压缩装置, 包括:

数据获取模块, 用于获取图像压缩数据;

反量化模块, 用于基于预设的反量化因素, 对所述图像压缩数据进行反量化, 获得反量化数据; 所述反量化因素为整数; 以及,

反变换模块, 用于对所述反量化数据进行 DCT 反变换, 获得图像数据; 所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

进一步地, 所述装置还包括:

因素获取模块, 用于获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素;

小数获取模块, 用于获取所述 DCT 变换基中的小数部分;

左移模块, 用于将所述小数部分左移预设位数, 获得整数; 以及,

取整模块, 用于将获得的整数与所述量化因素相乘后取整, 获得所述反量化因素。

进一步地, 所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵, $n > 1$;

所述反变换模块具体包括:

行变换单元, 用于对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算, 获得行变换矩阵; 所述变换运算包括移位运算和加法运算;

列变换单元, 用于对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算, 获得列变换矩阵;

右移单元, 用于将所述列变换矩阵右移所述预设位数, 获得所述图像数据。

进一步地, 所述行变换单元具体包括:

矩阵获取子单元, 用于分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵, 并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵, 将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵;

第一运算子单元, 用于对所述奇数位矩阵进行第一运算, 获得第一运算矩阵; 所述第一运算包括移位运算和加法运算;

第二运算子单元, 用于对所述偶数位矩阵进行第二运算, 获得第二运算矩阵; 所述第二运算包括移位运算和加法运算;

第一计算子单元, 用于计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和, 获得第一变换矩阵;

第二计算子单元,用于计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值,获得第二变换矩阵;以及,

合并子单元,用于将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵;所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

进一步地,所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵,所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵;

所述第一运算为:

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{1C} 为第一运算矩阵, $\begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵, $da1$ 、 $da3$ 、 $da5$ 、 $da7$ 为目标矩阵中的奇数位数据;

所述第二运算为:

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{2C} 为第二运算矩阵, $\begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵, $da2$ 、 $da4$ 、 $da6$ 、 $da8$ 为目标矩阵中的偶数位数据。

本申请实施例还提供一种显示终端,包括处理器和存储器,所述

存储器用于存储指令和数据，所述处理器用于执行以下步骤：

获取图像压缩数据；

基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；

对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

进一步地，在所述基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据之前，还包括：

获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素；

获取所述 DCT 变换基中的小数部分；

将所述小数部分左移预设位数，获得整数；

将获得的整数与所述量化因素相乘后取整，获得所述反量化因素。

进一步地，所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵， $n > 1$ ；

所述对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据，具体包括：

对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵；所述变换运算包括移位运算和加法运算；

对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算，获得列变换矩阵；

将所述列变换矩阵右移所述预设位数，获得所述图像数据。

进一步地，所述对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵，具体包括：

分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵，并将所述

目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵,将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵;

对所述奇数位矩阵进行第一运算,获得第一运算矩阵;所述第一运算包括移位运算和加法运算;

对所述偶数位矩阵进行第二运算,获得第二运算矩阵;所述第二运算包括移位运算和加法运算;

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和,获得第一变换矩阵;

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值,获得第二变换矩阵;

将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵;所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

进一步地,所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵,所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵;

所述第一运算为:

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{1C} 为第一运算矩阵, $\begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵, $da1$ 、 $da3$ 、

$da5$ 、 $da7$ 为目标矩阵中的奇数位数据;

所述第二运算为：

$$Y_2C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} ;$$

其中，Y_2C 为第二运算矩阵， $\begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵，da2、da4、da6、

da8 为目标矩阵中的偶数位数据。

有益效果

本申请的有益效果为：基于整数的反量化因素对图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据，进而基于移位运算和加法运算对反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据，使得图像解压缩过程中无浮点运算和乘法运算，有效提高解压缩的处理效率，保证解压缩的实时处理。

附图说明

下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

图 1 为本申请实施例提供的图像解压缩方法的一种流程示意图；

图 2 为本申请实施例提供的图像解压缩方法中反量化数据到列变换矩阵的原理图；

图 3 为本申请实施例提供的图像解压缩装置的一种结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的显示终端的一种结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的显示终端的另一种结构示意图。

本发明的实施方式

这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是支撑连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示

例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。

如图 1 所示，本申请实施例提供了一种图像解压缩方法，包括 101、获取图像压缩数据。

本实施例中，图像压缩数据是指原始的图像数据经压缩后得到的压缩数据。压缩过程可以包括 DCT 变换、量化和编码。其中，DCT 变换又称离散余弦变换，其目的是将空域信号变换到频域信号，有效地去除信号的相关性，并使大部分能量集中到低频区域，然后有选择的编码部分显著的低频域信号，丢弃不显著的高频域信号，达到提高压缩效率的目的。

在 $N \times M$ 空间的 DCT 变换公式如下：

$$F(u, v) = \frac{2}{N} c(u) c(v) \sum_{n=0}^{N-1} \sum_{m=0}^{M-1} f(n, m) \cos \frac{(2n+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2m+1)v\pi}{2M}$$

$$u = 0, \dots, N-1, v = 0, \dots, M-1$$

二维 DCT 变换等价于先对图像数据进行行变换，再进行列变换，也即对每行或每列 N 个元素分别与 N 个不同频率的变换基做内积，因此 DCT 变换公式可以等效于： $Y = C * X * C^T$ ， C 为 DCT 变换基。

其中，DCT 变换基 C 为：

$$C = \frac{1}{\sqrt{N}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{2N}\right) & \sqrt{2} \cos\left(\frac{3\pi}{2N}\right) & \dots & \sqrt{2} \cos\left(\frac{(2N-1)\pi}{2N}\right) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sqrt{2} \cos\left(\frac{(N-1)\pi}{2N}\right) & \sqrt{2} \cos\left(\frac{3(N-1)\pi}{2N}\right) & \dots & \sqrt{2} \cos\left(\frac{(2N-1)(N-1)\pi}{2N}\right) \end{bmatrix}$$

量化是指将信号的连续取值(或者大量可能的离散取值)近似为有限多个(或较少的)离散值的过程。基于预设的量化因素 Q, 将 DCT 变换后的数据进行量化。

编码是将信息由一种格式或形式转换为另一种形式的过程。量化后的数据经编码得到图像压缩数据。

102、基于预设的反量化因素, 对所述图像压缩数据进行反量化, 获得反量化数据; 所述反量化因素为整数。

本实施例中, 在获取图像压缩数据后, 可先对图像压缩数据进行解码。解码是将信息从已经编码的形式恢复到编码前原状的过程。

进而, 基于预设的反量化因素, 对解码后的图像压缩数据进行反量化。其中, 反量化因素是根据图像压缩过程中的 DCT 变换基 C 和量化因素 Q 预设计算并设置的。

具体地, 反量化因素的计算方法包括:

获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素;

获取所述 DCT 变换基中的小数部分;

将所述小数部分左移预设位数, 获得整数;

将获得的整数与所述量化因素相乘后取整, 获得所述反量化因素。

需要说明的是, DCT 变换基 C 和量化因素 Q 均为矩阵, DCT 变换基 C 中的每个数据均包括整数部分和小数部分, 提取 DCT 变换基

C 中的每个数据的小数部分，构成小数矩阵 A。将小数矩阵 A 左移预设位数 f，即相当于将小数矩阵 A 放大 2 的 f 次方，变成整数，将该整数与量化因素 Q 相结合取整，即可获得反量化因素 V。其中，小数矩阵 A 可以为 8 行 8 列的矩阵，量化因素 Q 可以为 8 行 8 列的矩阵，预设位数 f 可以为 8 行 8 列的矩阵，分别如下：

A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48
A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58
A61	A62	A63	A64	A65	A66	A67	A68
A71	A72	A73	A74	A75	A76	A77	A78
A81	A82	A83	A84	A85	A86	A87	A88

Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18
Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28
Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38
Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q48
Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57	Q58
Q61	Q62	Q63	Q64	Q65	Q66	Q67	Q68
Q71	Q72	Q73	Q74	Q75	Q76	Q77	Q78
Q81	Q82	Q83	Q84	Q85	Q86	Q87	Q88

f11	f12	f13	f14	f15	f16	f17	f18
f21	f22	f23	f24	f25	f26	f27	f28
f31	f32	f33	f34	f35	f36	f37	f38
f41	f42	f43	f44	f45	f46	f47	f48
f51	f52	f53	f54	f55	f56	f57	f58
f61	f62	f63	f64	f65	f66	f67	f68
f71	f72	f73	f74	f75	f76	f77	f78
f81	f82	f83	f84	f85	f86	f87	f88

反量化因素 V 的计算公式如下：

$$V = \text{floor}(A * Q * 2^f)$$

其中，*为点乘，floor 为取整。

由于小数矩阵 A 和量化因素 Q 为固定值，因此反量化因素 V 的计算可以在线下进行，计算获得的反量化因素 V 写入寄存器，在反量化时直接从寄存器中读取使用。

在反量化时，本实施例采用反量化因素 V 代替现有技术中的量化因素 Q，对解码后的图像压缩数据进行反量化，从而不增加反量化的运算。

103、对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

本实施例中，反量化数据为 n 行 n 列的矩阵， $n > 1$ ，且矩阵中的每个数据均为整数。对整数矩阵进行 DCT 反变换可以仅使用移位运算和加法运算，而避免使用乘法运算，有效降低运算复杂度，提高 DCT 反变换的处理效率。

具体地，所述对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据，具体包括：

对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵；所述变换运算包括移位运算和加法运算；

对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算，获得列变换矩阵；

将所述列变换矩阵右移所述预设位数，获得所述图像数据。

需要说明的是，对于反量化数据这一 n 行 n 列的矩阵，先从第一行开始进行变换运算，依次变换至第 n 行。n 行数据变换完成后，即可获得行变换矩阵，该行变换矩阵仍为 n 行 n 列的矩阵。然后，对于

行变换矩阵，先从第一列开始进行变换运算，依次变换至第 n 列。 N 列数据变换完成后，即可获得列变换矩阵，该列变换矩阵仍为 n 行 n 列的矩阵。其中，每一行的变换运算与每一列的变换运算的原理相同。

具体地，所述对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵，具体包括：

分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵，并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵，将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵；

对所述奇数位矩阵进行第一运算，获得第一运算矩阵；所述第一运算包括移位运算和加法运算；

对所述偶数位矩阵进行第二运算，获得第二运算矩阵；所述第二运算包括移位运算和加法运算；

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和，获得第一变换矩阵；

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值，获得第二变换矩阵；

将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵；所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

本实施例中，对反量化数据每一行的变换运算与对行变换矩阵每一列的变换运算的原理相同。如图 2 所示，先针对反量化数据，设置反量化数据的行数 i ，令 $i=1$ ，从第一行开始进行变换运算，即获取反

量化数据中的第 i 行数据，将第 i 行数据划分为奇数位矩阵和偶数位矩阵，分别对奇数位矩阵进行第一运算和偶数位矩阵进行第二运算，该第一运算和第二运算均包括移位运算和加法运算，对应获得第一运算矩阵和第二运算矩阵，进而将第一运算矩阵和第二运算矩阵进行加法运算，此处的加法运算包括第一运算矩阵与第二运算矩阵的相加和相减两个运算，将两个运算的运算结果合并，如将相加运算的结果顺序排列，将相减运算的结果倒序排列在相加运算结果之后，即可构成变换后的第 i 行数据。将变换后的第 i 行数据缓存，同时 $i++$ ，若此时 $i \leq 8$ ，则继续获取反量化数据中的第 i 行数据，并对第 i 行数据进行变换运算；若此时 $i > 8$ ，则将缓存的所有行数据按照原始的行顺序排列，构成行变换矩阵。

进而，针对行变换矩阵，设置行变换矩阵的列数 j ，另 $j=0$ ，从第一列开始进行变换运算，即获取行变换矩阵中的第 j 列数据，将第 j 列数据划分为奇数位矩阵和偶数位矩阵，分别对奇数位矩阵进行第一运算和偶数位矩阵进行第二运算，该第一运算和第二运算均包括移位运算和加法运算，对应获得第一运算矩阵和第二运算矩阵，进而将第一运算矩阵和第二运算矩阵进行加法运算，此处的加法运算包括第一运算矩阵与第二运算矩阵的相加和相减两个运算，将两个运算的运算结果交替排列，如将相加运算的结果顺序排列，将相减运算的结果倒序排列在相加运算结果之后，即可构成变换后的第 j 列数据。将变换后的第 j 列数据缓存，同时 $j++$ ，若此时 $j \leq 8$ ，则继续获取行变换矩阵中的第 j 列数据，并对第 j 列数据进行变换运算；若此时 $j > 8$ ，

则将缓存的所有列数据按照原始的列顺序排列，构成列变换矩阵。

例如，反量化数据为 8 行 8 列的矩阵，将某一行的数据作为目标矩阵，该目标矩阵中的数据依次为 da1、da2、da3、da4、da5、da6、da7、da8。其中，da1、da3、da5、da7 为奇数位数据，构成奇数位矩阵

$$\text{阵} \begin{bmatrix} \text{da1} \\ \text{da3} \\ \text{da5} \\ \text{da7} \end{bmatrix}; \text{da2、da4、da6、da8 为偶数位数据，构成偶数位矩阵} \begin{bmatrix} \text{da2} \\ \text{da4} \\ \text{da6} \\ \text{da8} \end{bmatrix}。$$

对奇数位矩阵进行第一运算，获得第一运算矩阵 Y_{1C}，第一运算为：

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{da1} \\ \text{da3} \\ \text{da5} \\ \text{da7} \end{bmatrix}。$$

奇数位矩阵中的数据乘以 2 表示向左移动一位，数据乘以 1 表示不移位，因此第一运算中只有移位运算和加法运算。对偶数位矩阵进行第二运算，获得第二运算矩阵 Y_{2C}，第二运算为：

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{da2} \\ \text{da4} \\ \text{da6} \\ \text{da8} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{da2} \\ \text{da4} \\ \text{da6} \\ \text{da8} \end{bmatrix}$$

偶数位矩阵中的数据乘以 4 表示向左移动两位，数据乘以 2 表示向左移动一位，数据乘以 1 表示不移位，因此第二运算中只有移位运算和加法运算。

进而，计算第一运算矩阵 Y_{1C} 和第二运算矩阵 Y_{2C} 之和，即第一变换矩阵 I_{1C} = Y_{1C} + Y_{2C}，同时计算第一运算矩阵 Y_{1C} 和第二运算矩阵 Y_{2C} 的差值，即第二变换矩阵 I_{2C} = Y_{1C} - Y_{2C}。

其中，将第一变换矩阵 I_{1C} 中的数据作为顺序排列，将第二变换矩

阵 I_{2C} 中的数据倒序排列在第一变换矩阵 I_{1C} 中的数据之后, 构成目标矩阵对应的目标变换矩阵 $I_Y(i) = [I_{1C}(1) \ I_{1C}(2) \ I_{1C}(3) \ I_{1C}(4) \ I_{2C}(4) \ I_{2C}(3) \ I_{2C}(2) \ I_{2C}(1)]$ 。

在获取列变换矩阵后, 由于在计算反量化因素时 DCT 变换基中的小数部分左移预设位数 f , 则此时需对列变换矩阵中的数据右移预设位数 f , 即将列变换矩阵中的数据除以 2^f , 获得原始的图像数据。

本申请实施例能够基于整数的反量化因素对图像压缩数据进行反量化, 获得反量化数据, 进而基于移位运算和加法运算对反量化数据进行 DCT 反变换, 获得图像数据, 使得图像解压缩过程中无浮点运算和乘法运算, 有效提高解压缩的处理效率, 保证解压缩的实时处理。

相应地, 本申请实施例还提供一种图像解压缩装置, 能够实现上述实施例中图像解压缩方法的所有流程。

如图 3 所示, 本申请实施例提供的图像解压缩装置, 包括:

数据获取模块 1, 用于获取图像压缩数据;

反量化模块 2, 用于基于预设的反量化因素, 对所述图像压缩数据进行反量化, 获得反量化数据; 所述反量化因素为整数; 以及,

反变换模块 3, 用于对所述反量化数据进行 DCT 反变换, 获得图像数据; 所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

进一步地, 所述装置还包括:

因素获取模块, 用于获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素;

小数获取模块, 用于获取所述 DCT 变换基中的小数部分;

左移模块, 用于将所述小数部分左移预设位数, 获得整数; 以及,

取整模块, 用于将获得的整数与所述量化因素相乘后取整, 获得所述反量化因素。

进一步地, 所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵, $n > 1$;

所述反变换模块具体包括:

行变换单元, 用于对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算, 获得行变换矩阵; 所述变换运算包括移位运算和加法运算;

列变换单元, 用于对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算, 获得列变换矩阵;

右移单元, 用于将所述列变换矩阵右移所述预设位数, 获得所述图像数据。

进一步地, 所述行变换单元具体包括:

矩阵获取子单元, 用于分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵, 并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵, 将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵;

第一运算子单元, 用于对所述奇数位矩阵进行第一运算, 获得第一运算矩阵; 所述第一运算包括移位运算和加法运算;

第二运算子单元, 用于对所述偶数位矩阵进行第二运算, 获得第二运算矩阵; 所述第二运算包括移位运算和加法运算;

第一计算子单元, 用于计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和, 获得第一变换矩阵;

第二计算子单元,用于计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值,获得第二变换矩阵;以及,

合并子单元,用于将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵;所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

进一步地,所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵,所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵;

所述第一运算为:

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{1C} 为第一运算矩阵, $\begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵, $da1$ 、 $da3$ 、 $da5$ 、 $da7$ 为目标矩阵中的奇数位数据;

所述第二运算为:

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{2C} 为第二运算矩阵, $\begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵, $da2$ 、 $da4$ 、 $da6$ 、 $da8$ 为目标矩阵中的偶数位数据。

本申请实施例能够基于整数的反量化因素对图像压缩数据进行反量化,获得反量化数据,进而基于移位运算和加法运算对反量化数

据进行 DCT 反变换，获得图像数据，使得图像解压缩过程中无浮点运算和乘法运算，有效提高解压缩的处理效率，保证解压缩的实时处理。

另外，本申请实施例还提供一种显示终端，该显示终端可以是智能手机、平板电脑、电视等设备。如图 4 所示，显示终端 400 包括处理器 401、存储器 402。其中，处理器 401 与存储器 402 电性连接。

处理器 401 是显示终端 400 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个显示终端的各个部分，通过运行或加载存储在存储器 402 内的应用程序，以及调用存储在存储器 402 内的数据，执行显示终端的各种功能和处理数据，从而对显示终端进行整体监控。

在本实施例中，显示终端 400 中的处理器 401 会按照如下的步骤，将一个或一个以上的应用程序的进程对应的指令加载到存储器 402 中，并由处理器 401 来运行存储在存储器 402 中的应用程序，从而实现各种功能：

获取图像压缩数据；

基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；

对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

请参阅图 5，图 5 为本申请实施例提供的显示终端的结构示意图。该显示终端 300 可以包括 RF 电路 310、包括有一个或一个以上计算机可读存储介质的存储器 320、输入单元 330、显示单元 340、传感器 350、

音频电路360、扬声器361、传声器362、传输模块370、包括有一个或者一个以上处理核心的处理器380、以及电源390等部件。本领域技术人员可以理解，图5中示出的显示终端结构并不构成对显示终端的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

RF电路310用于接收以及发送电磁波，实现电磁波与电信号的相互转换，从而与通讯网络或者其他设备进行通讯。RF电路310可包括各种现有的用于执行这些功能的电路元件，例如，天线、射频收发器、数字信号处理器、加密/解密芯片、用户身份模块（SIM）卡、存储器等等。RF电路310可与各种网络如互联网、企业内部网、无线网络进行通讯或者通过无线网络与其他设备进行通讯。上述的无线网络可包括蜂窝式电话网、无线局域网或者城域网。上述的无线网络可以使用各种通信标准、协议及技术，包括但不限于全球移动通信系统（Global System for Mobile Communication, GSM）、增强型移动通信技术（Enhanced Data GSM Environment, EDGE）、宽带码分多址技术（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）、码分多址技术（Code Division Access, CDMA）、时分多址技术（Time Division Multiple Access, TDMA）、无线保真技术（Wireless Fidelity, Wi-Fi）（如美国电气和电子工程师协会标准 IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE802.11g 和/或 IEEE 802.11n）、网络电话（Voice over Internet Protocol, VoIP）、全球微波互联接入（Worldwide Interoperability for Microwave Access, Wi-Max）、其他用于邮件、即时通讯及短消息的协议，以及任何其他

合适的通讯协议，甚至可包括那些当前仍未被开发出来的协议。

存储器320可用于存储软件程序以及模块，如上述实施例中图像解压缩装置、方法对应的程序指令/模块，处理器380通过运行存储在存储器320内的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现前置摄像头拍照自动补光的功能。存储器320可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器320可进一步包括相对于处理器380远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至显示终端300。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入单元330可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。具体地，输入单元330可包括触敏表面331以及其他输入设备332。触敏表面331，也称为触摸显示屏或者触控板，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触敏表面331上或在触敏表面331附近的操作），并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的，触敏表面331可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器380，并能接收处理器380发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触敏

表面331。除了触敏表面331，输入单元330还可以包括其他输入设备332。具体地，其他输入设备332可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。

显示单元340可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及显示终端300的各种图形用户接口，这些图形用户接口可以由图形、文本、图标、视频和其任意组合来构成。显示单元340可包括显示面板341，可选的，可以采用LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示器)、OLED(Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管)等形式来配置显示面板341。进一步的，触敏表面331可覆盖显示面板341，当触敏表面331检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器380以确定触摸事件的类型，随后处理器380根据触摸事件的类型在显示面板341上提供相应的视觉输出。虽然在图5中，触敏表面331与显示面板341是作为两个独立的部件来实现输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触敏表面331与显示面板341集成而实现输入和输出功能。

显示终端300还可包括至少一种传感器350，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器可包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板341的亮度，接近传感器可在显示终端300移动到耳边时，关闭显示面板341和/或背光。作为运动传感器的一种，重力加速度传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别手机姿态的应用（比如横竖屏切换、相关游

戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;至于显示终端300还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

音频电路360、扬声器361和传声器362,传声器362可提供用户与显示终端300之间的音频接口。音频电路360可将接收到的音频数据转换后的电信号,传输到扬声器361,由扬声器361转换为声音信号输出;另一方面,传声器362将收集的声音信号转换为电信号,由音频电路360接收后转换为音频数据,再将音频数据输出处理器380处理后,经RF电路310以发送给比如另一终端,或者将音频数据输出至存储器320以便进一步处理。音频电路360还可能包括耳塞插孔,以提供外设耳机与显示终端300的通信。

显示终端300通过传输模块370(例如Wi-Fi模块)可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图5示出了传输模块370,但是可以理解的是,其并不属于显示终端300的必须构成,完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

处理器380是显示终端300的控制中心,利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分,通过运行或执行存储在存储器320内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器320内的数据,执行显示终端300的各种功能和处理数据,从而对手机进行整体监控。可选的,处理器380可包括一个或多个处理核心;在一些实施例中,处理器380可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、

用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器380中。

显示终端300还包括给各个部件供电的电源390（比如电池），在一些实施例中，电源可以通过电源管理系统与处理器380逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源390还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

尽管未示出，显示终端300还可以包括摄像头（如前置摄像头、后置摄像头）、蓝牙模块等，在此不再赘述。具体在本实施例中，显示终端的显示单元是触摸屏显示器，显示终端还包括有存储器，以及一个或者一个以上的程序，其中一个或者一个以上程序存储于存储器中，且经配置以由一个或者一个以上处理器执行一个或者一个以上程序包含用于进行以下操作的指令：

获取图像压缩数据；

基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；

对所述反量化数据进行DCT反变换，获得图像数据；所述DCT反变换包括移位运算和加法运算。

具体实施时，以上各个模块可以作为独立的实体来实现，也可以进行任意组合，作为同一或若干个实体来实现，以上各个模块的具体实施可参见前面的方法实施例，在此不再赘述。

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可以通过指令来完成，或通过指令控制相关的硬件来完成，该指令可以存储于一计算机可读存储介质中，并由处理器进行加载和执行。为此，本发明实施例提供一种存储介质，其中存储有多条指令，该指令能够被处理器进行加载，以执行本发明实施例所提供的任一种图像解压缩方法中的步骤。

其中，该存储介质可以包括：只读存储器（ROM，Read Only Memory）、随机存取记忆体（RAM，Random Access Memory）、磁盘或光盘等。

由于该存储介质中所存储的指令，可以执行本发明实施例所提供的任一种图像解压缩方法中的步骤，因此，可以实现本发明实施例所提供的任一种图像解压缩方法所能实现的有益效果，详见前面的实施例，在此不再赘述。

以上各个操作的具体实施可参见前面的实施例，在此不再赘述。综上所述，虽然本申请已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

1、一种图像解压缩方法，其中，包括：

获取图像压缩数据；

基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；

对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

2、如权利要求 1 所述的图像解压缩方法，其中，在所述基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据之前，还包括：

获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素；

获取所述 DCT 变换基中的小数部分；

将所述小数部分左移预设位数，获得整数；

将获得的整数与所述量化因素相乘后取整，获得所述反量化因素。

3、如权利要求 2 所述的图像解压缩方法，其中，所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵， $n > 1$ ；

所述对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据，具体包括：

对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵；所述变换运算包括移位运算和加法运算；

对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算，获得列变换矩阵；

将所述列变换矩阵右移所述预设位数，获得所述图像数据。

4、如权利要求 3 所述的图像解压缩方法，其中，所述对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵，具体包括：

分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵，并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵，将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵；

对所述奇数位矩阵进行第一运算，获得第一运算矩阵；所述第一运算包括移位运算和加法运算；

对所述偶数位矩阵进行第二运算，获得第二运算矩阵；所述第二运算包括移位运算和加法运算；

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和，获得第一变换矩阵；

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值，获得第二变换矩阵；

将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵；所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

5、如权利要求 4 所述的图像解压缩方法，其中，所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵，所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵；

所述第一运算为：

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中，Y_{1C} 为第一运算矩阵， $\begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵，da1、da3、

da5、da7 为目标矩阵中的奇数位数据；

所述第二运算为：

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} ;$$

其中，Y_{2C} 为第二运算矩阵， $\begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵，da2、da4、

da6、da8 为目标矩阵中的偶数位数据。

6、一种图像解压缩装置，其中，包括：

数据获取模块，用于获取图像压缩数据；

反量化模块，用于基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；以及，

反变换模块，用于对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

7、如权利要求 6 所述的图像解压缩装置，其中，所述装置还包括：

因素获取模块，用于获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素；

小数获取模块，用于获取所述 DCT 变换基中的小数部分；

左移模块，用于将所述小数部分左移预设位数，获得整数；以及，

取整模块,用于将获得的整数与所述量化因素相乘后取整,获得所述反量化因素。

8、如权利要求 7 所述的图像解压缩装置,其中,所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵, $n > 1$;

所述反变换模块具体包括:

行变换单元,用于对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算,获得行变换矩阵;所述变换运算包括移位运算和加法运算;

列变换单元,用于对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算,获得列变换矩阵;

右移单元,用于将所述列变换矩阵右移所述预设位数,获得所述图像数据。

9、如权利要求 8 所述的图像解压缩装置,其中,所述行变换单元具体包括:

矩阵获取子单元,用于分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵,并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵,将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵;

第一运算子单元,用于对所述奇数位矩阵进行第一运算,获得第一运算矩阵;所述第一运算包括移位运算和加法运算;

第二运算子单元,用于对所述偶数位矩阵进行第二运算,获得第二运算矩阵;所述第二运算包括移位运算和加法运算;

第一计算子单元,用于计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和,获得第一变换矩阵;

第二计算子单元,用于计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值,获得第二变换矩阵;以及,

合并子单元,用于将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵;所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

10、如权利要求 9 所述的图像解压缩装置,其中,所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵,所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵;

所述第一运算为:

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{1C} 为第一运算矩阵, $\begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵, $da1$ 、 $da3$ 、 $da5$ 、 $da7$ 为目标矩阵中的奇数位数据;

所述第二运算为:

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix};$$

其中, Y_{2C} 为第二运算矩阵, $\begin{bmatrix} da2 \\ da4 \\ da6 \\ da8 \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵, $da2$ 、 $da4$ 、 $da6$ 、 $da8$ 为目标矩阵中的偶数位数据。

11、一种显示终端,其中,包括处理器和存储器,所述存储器用

于存储指令和数据，所述处理器用于执行以下步骤：

获取图像压缩数据；

基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据；所述反量化因素为整数；

对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据；所述 DCT 反变换包括移位运算和加法运算。

12、如权利要求 11 所述的显示终端，其中，在所述基于预设的反量化因素，对所述图像压缩数据进行反量化，获得反量化数据之前，还包括：

获取图像压缩过程中的 DCT 变换基和量化因素；

获取所述 DCT 变换基中的小数部分；

将所述小数部分左移预设位数，获得整数；

将获得的整数与所述量化因素相乘后取整，获得所述反量化因素。

13、如权利要求 12 所述的显示终端，其中，所述反量化数据为 n 行 n 列的矩阵， $n > 1$ ；

所述对所述反量化数据进行 DCT 反变换，获得图像数据，具体包括：

对所述反量化数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵；所述变换运算包括移位运算和加法运算；

对所述行变换矩阵的每一列数据进行变换运算，获得列变换矩阵；

将所述列变换矩阵右移所述预设位数，获得所述图像数据。

14、如权利要求 13 所述的显示终端，其中，所述对所述反量化

数据的每一行数据进行变换运算，获得行变换矩阵，具体包括：

分别将所述反量化数据中的每一行数据作为目标矩阵，并将所述目标矩阵中的奇数位数据构成奇数位矩阵，将所述目标矩阵中的偶数位数据构成偶数位矩阵；

对所述奇数位矩阵进行第一运算，获得第一运算矩阵；所述第一运算包括移位运算和加法运算；

对所述偶数位矩阵进行第二运算，获得第二运算矩阵；所述第二运算包括移位运算和加法运算；

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵之和，获得第一变换矩阵；

计算所述第一运算矩阵与所述第二运算矩阵的差值，获得第二变换矩阵；

将所述第一变换矩阵中的数据与所述第二变换矩阵中的数据合并为所述目标矩阵对应的目标变换矩阵；所述反量化数据中的 n 行数据对应的目标变换矩阵构成所述行变换矩阵。

15、如权利要求 14 所述的显示终端，其中，所述反量化数据为 8 行 8 列的矩阵，所述目标矩阵为 1 行 8 列的矩阵；

所述第一运算为：

$$Y_{1C} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} da1 \\ da3 \\ da5 \\ da7 \end{bmatrix};$$

其中，Y_{1C} 为第一运算矩阵， $\begin{bmatrix} \text{da1} \\ \text{da3} \\ \text{da5} \\ \text{da7} \end{bmatrix}$ 为奇数位矩阵，da1、da3、

da5、da7 为目标矩阵中的奇数位数据；

所述第二运算为：

$$Y_{2C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{da2} \\ \text{da4} \\ \text{da6} \\ \text{da8} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{da2} \\ \text{da4} \\ \text{da6} \\ \text{da8} \end{bmatrix} ;$$

其中，Y_{2C} 为第二运算矩阵， $\begin{bmatrix} \text{da2} \\ \text{da4} \\ \text{da6} \\ \text{da8} \end{bmatrix}$ 为偶数位矩阵，da2、da4、

da6、da8 为目标矩阵中的偶数位数据。

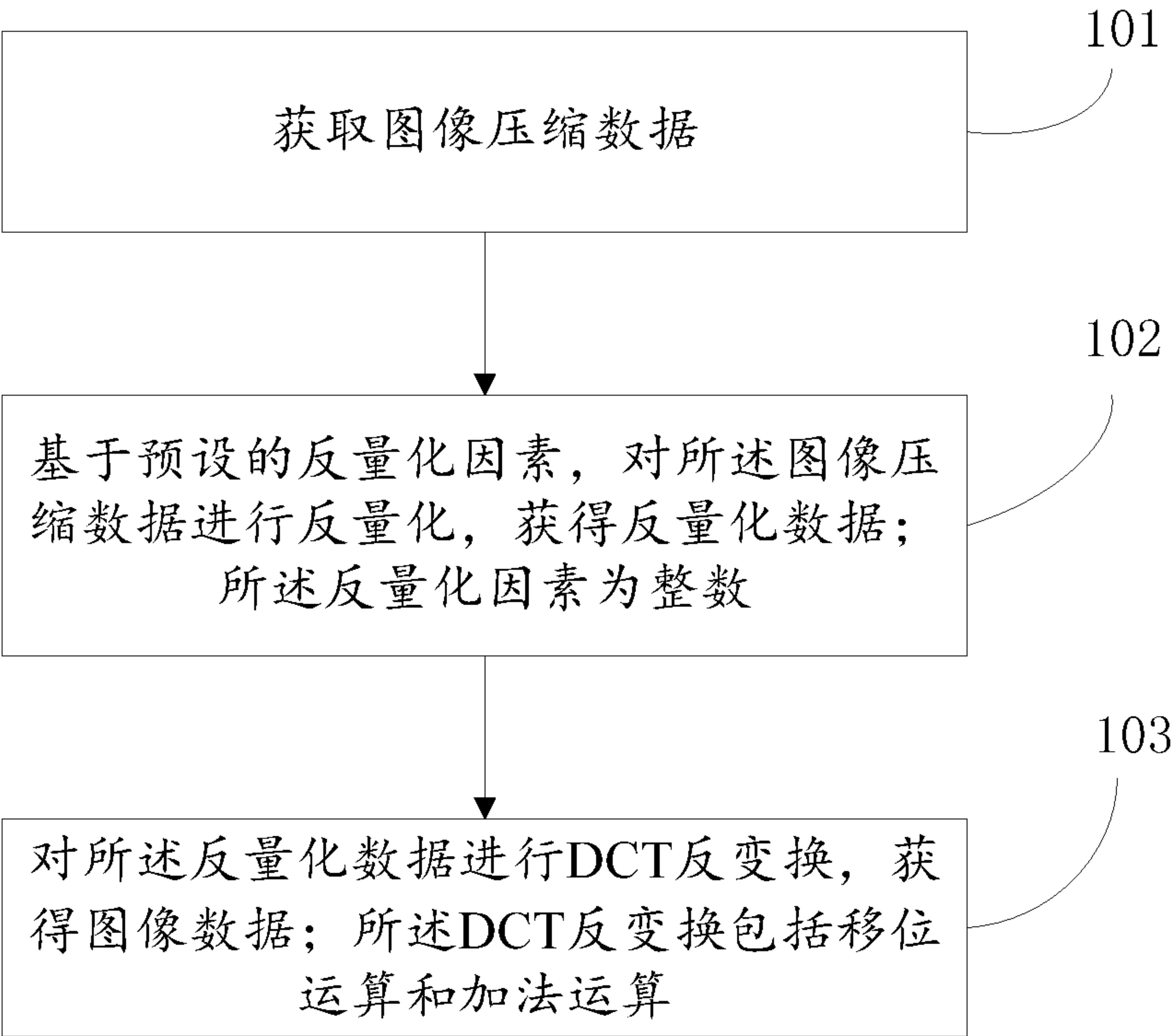


图 1

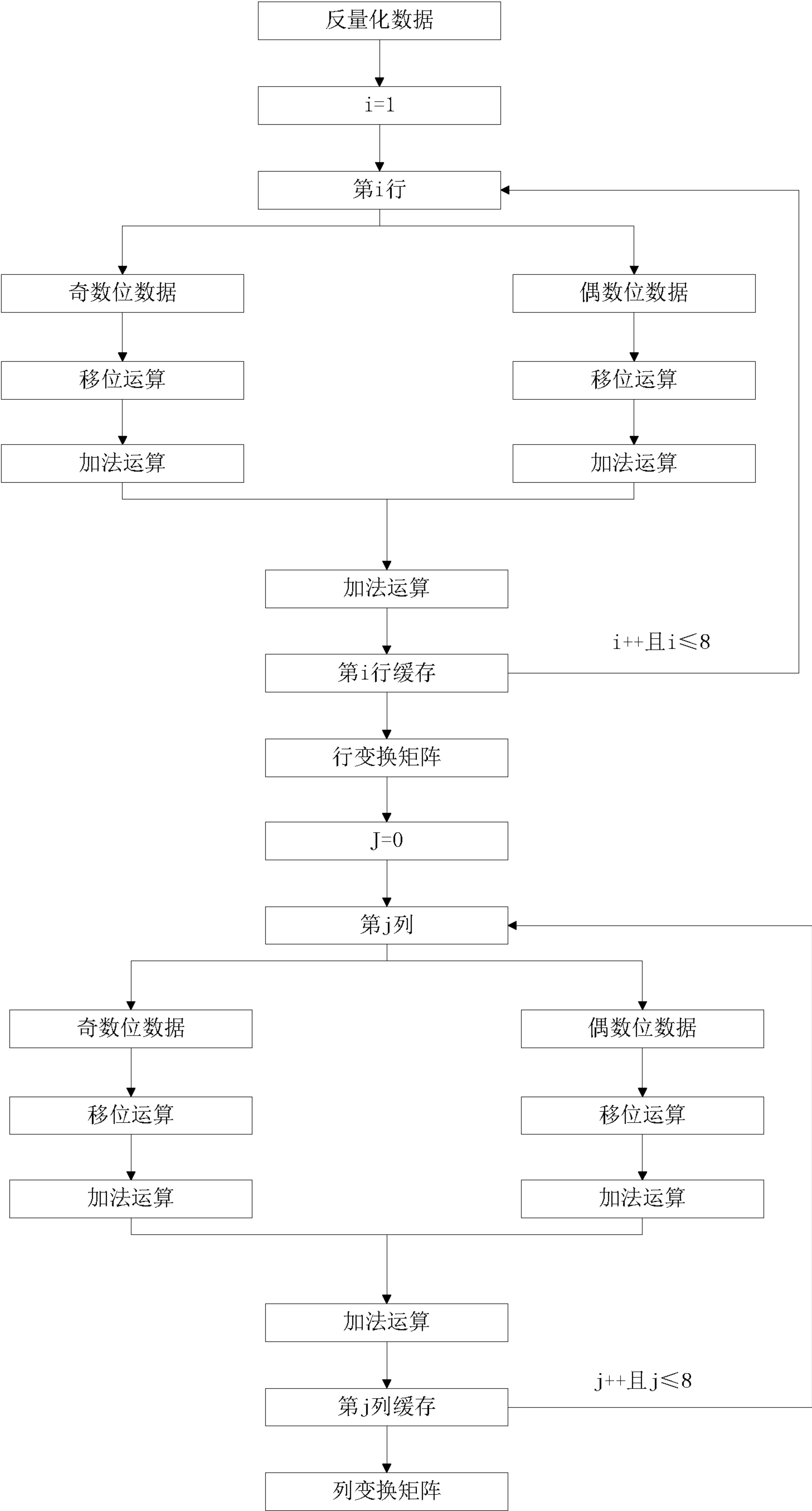


图 2

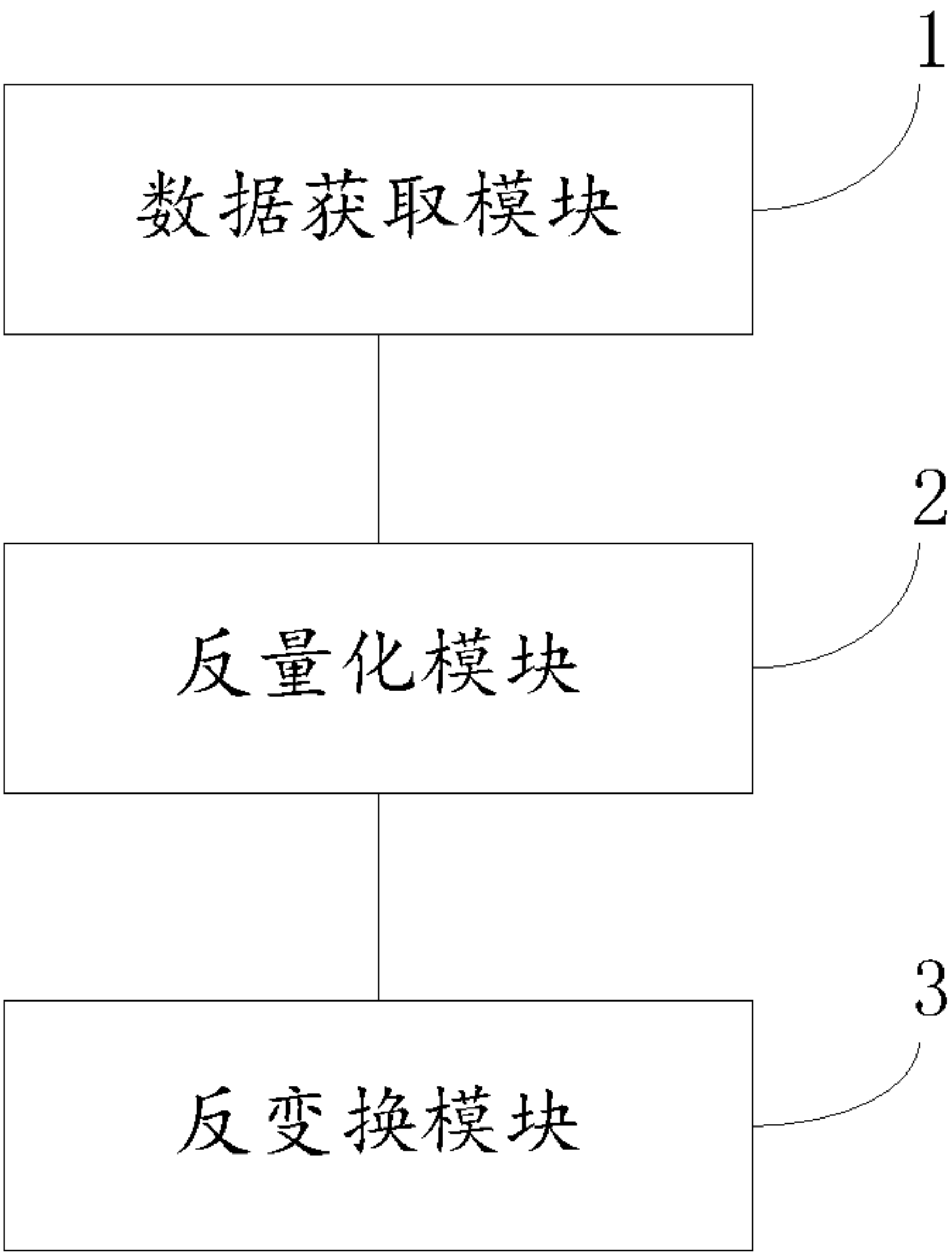


图 3

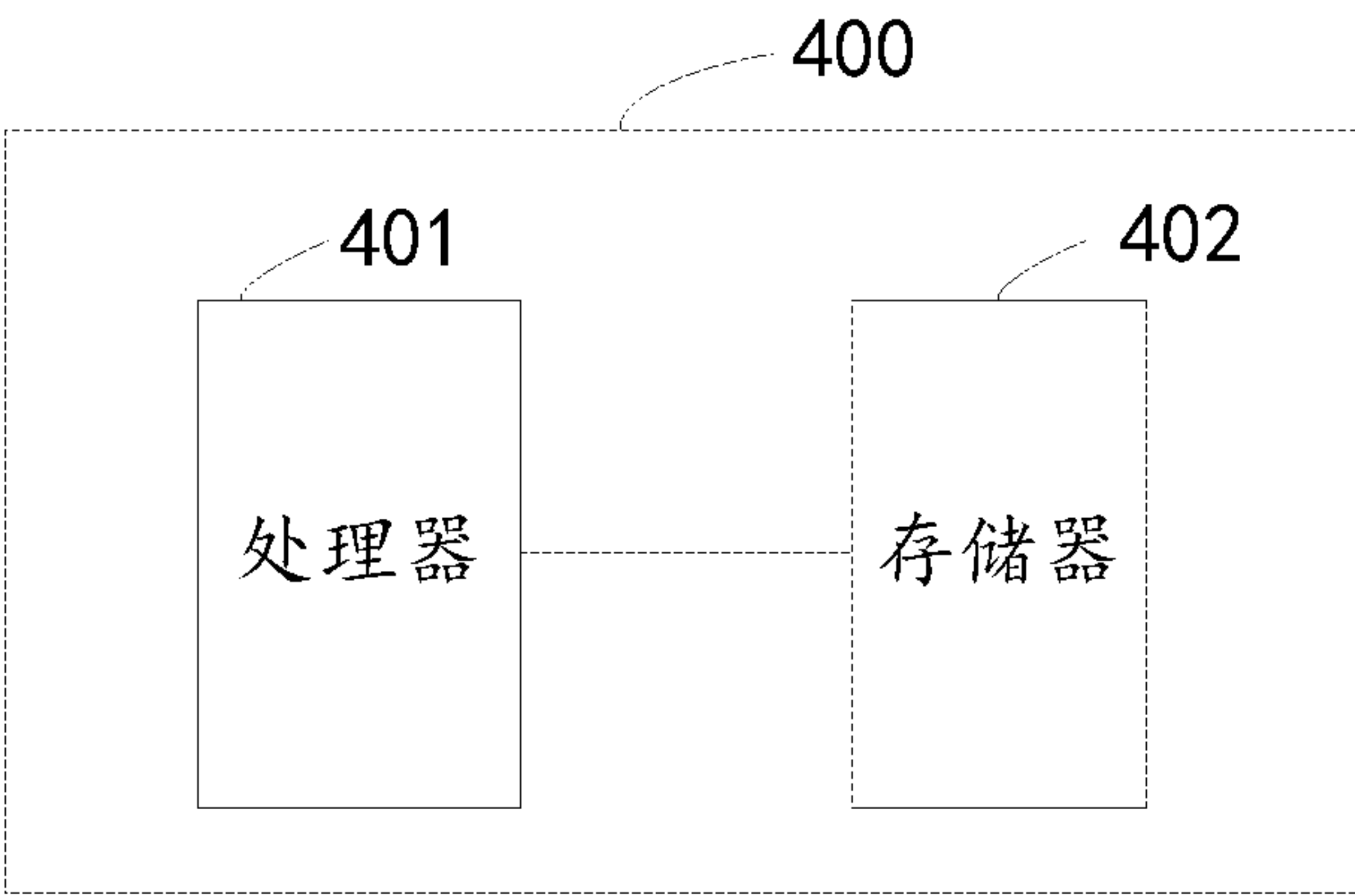


图 4

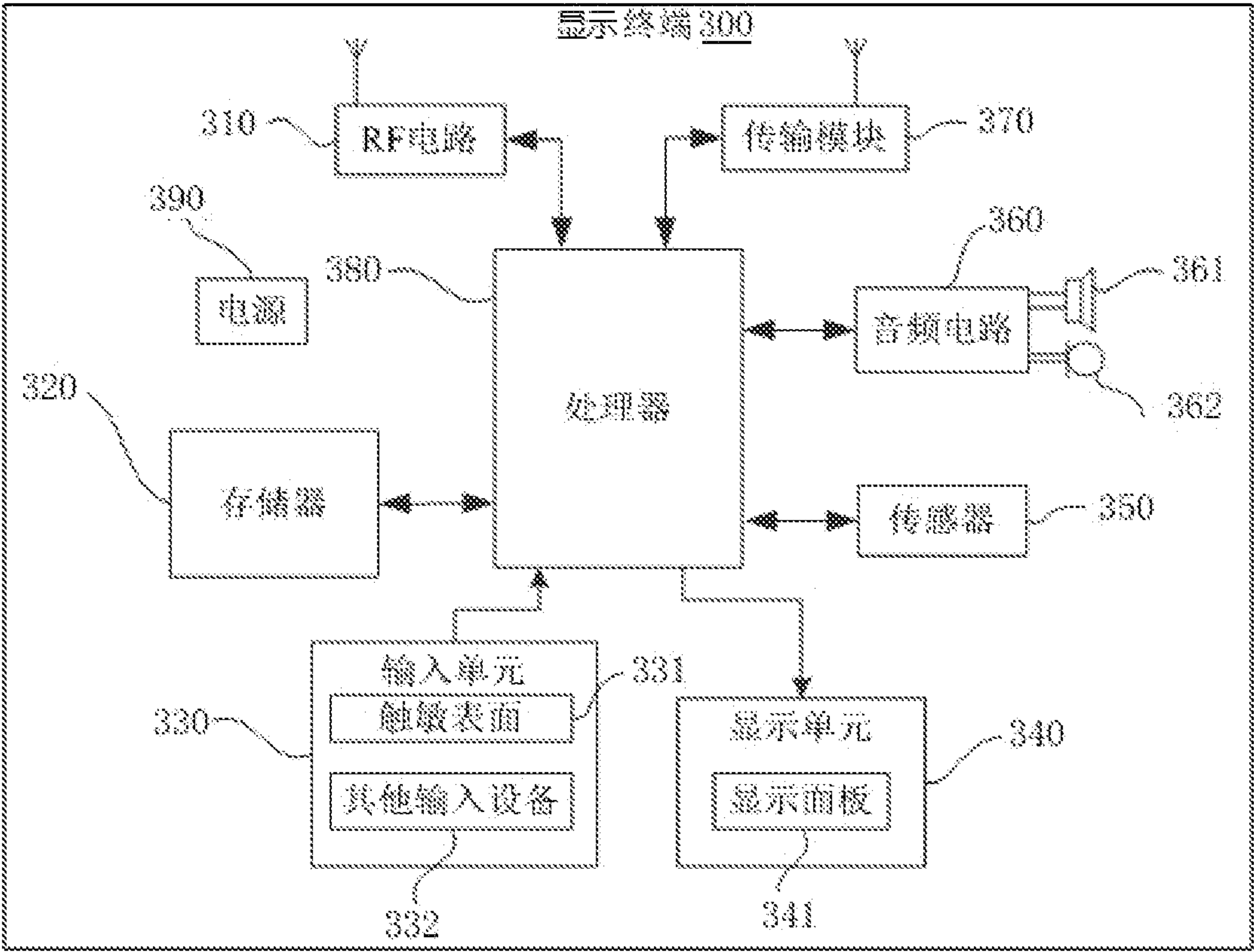


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/117926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/625(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, CNKI, CNTXT, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT: 图像, 解压缩, 解码, 反量化, 因素, 整数, 离散, 余弦, 变换, 反变换, 移位, 加法, 小数, 左移, 矩阵, 列变换, 行变换, image, decompression, decode, inverse, quantization, factor, integer, discrete, cosine, transform, DCT, addition, shift, decimal, left, matrix, row, line

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102595112 A (PEKING UNIVERSITY) 18 July 2012 (2012-07-18) description, paragraphs [0002]-[0093]	1, 6, 11
Y	CN 102595112 A (PEKING UNIVERSITY) 18 July 2012 (2012-07-18) description, paragraphs [0002]-[0093]	2, 3, 7, 8, 12, 13
Y	CN 109359267 A (HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY) 19 February 2019 (2019-02-19) description, paragraphs [0002]-[0080]	2, 3, 7, 8, 12, 13
X	CN 102036075 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 27 April 2011 (2011-04-27) description, paragraphs [0002]-[0134]	1, 6, 11
X	CN 101184234 A (CENTRAL ACADEME OF SVA (GROUP) CO., LTD.) 21 May 2008 (2008-05-21) description page 3 line 1- page 9 line 22	1, 6, 11
A	CN 101511011 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 19 August 2009 (2009-08-19) entire document	1-15
A	US 2003210744 A1 (PORIKLI et al.) 13 November 2003 (2003-11-13) entire document	1-15



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

30 June 2020

Date of mailing of the international search report

13 July 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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/117926

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102595112	A	18 July 2012	CN	102595112	B	19 February 2014
CN	109359267	A	19 February 2019	None			
CN	102036075	A	27 April 2011	CN	102036075	B	28 November 2012
CN	101184234	A	21 May 2008	CN	100563337	C	25 November 2009
CN	101511011	A	19 August 2009	None			
US	2003210744	A1	13 November 2003	JP	4339784	B2	07 October 2009
				JP	2005525056	A	18 August 2005
				US	7006572	B2	28 February 2006
				WO	03096700	A1	20 November 2003

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2019/117926
A. 主题的分类 H04N 19/625(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, CNKI, CNTXT, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT: 图像, 解压缩, 解码, 反量化, 因素, 整数, 离散, 余弦, 变换, 反变换, 移位, 加法, 小数, 左移, 矩阵, 列变换, 行变换, image, decompression, decode, inverse, quantization, factor, integer, discrete, cosine, transform, DCT, addition, shift, decimal, left, matrix, row, line		
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
X	CN 102595112 A (北京大学) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 说明书第[0002]-[0093]段	1, 6, 11
Y	CN 102595112 A (北京大学) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 说明书第[0002]-[0093]段	2, 3, 7, 8, 12, 13
Y	CN 109359267 A (哈尔滨工程大学) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 说明书第[0002]-[0080]段	2, 3, 7, 8, 12, 13
X	CN 102036075 A (东南大学) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 说明书第[0002]-[0134]段	1, 6, 11
X	CN 101184234 A (上海广电集团有限公司中央研究院) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第3页第1行-第9页第22行	1, 6, 11
A	CN 101511011 A (浙江大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 全文	1-15
A	US 2003210744 A1 (PORIKLI等) 2003年 11月 13日 (2003 - 11 - 13) 全文	1-15
☐ 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 6月 30日		国际检索报告邮寄日期 2020年 7月 13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 齐经纬 电话号码 86-(010)-62411482

国际申请号
PCT/CN2019/117926

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	102595112	A	2012年 7月 18日	CN	102595112 B	2014年 2月 19日
CN	109359267	A	2019年 2月 19日	无		
CN	102036075	A	2011年 4月 27日	CN	102036075 B	2012年 11月 28日
CN	101184234	A	2008年 5月 21日	CN	100563337 C	2009年 11月 25日
CN	101511011	A	2009年 8月 19日	无		
US	2003210744	A1	2003年 11月 13日	JP	4339784 B2	2009年 10月 7日
				JP	2005525056 A	2005年 8月 18日
				US	7006572 B2	2006年 2月 28日
				WO	03096700 A1	2003年 11月 20日