



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119893095 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 25

(21) 申请号 202510050466.0

(22) 申请日 2019.07.05

(30) 优先权数据

10-2018-0081836 2018.07.13 KR

10-2019-0027678 2019.03.11 KR

(62) 分案原申请数据

201980047052.5 2019.07.05

(71) 申请人 韩国电子通信研究院

地址 韩国大田市

申请人 明达半导体股份有限公司

韩国航空大学校产学协力团

世宗大学校产学协力团

(72) 发明人 李镇浩 姜晶媛 李河贤 林成昶

金晖容 金吴衍 朴都铉 金在坤

尹庸旭 李英烈

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

专利代理师 张思宇 曾世尧

(51) Int.Cl.

H04N 19/119 (2014.01)

H04N 19/129 (2014.01)

H04N 19/132 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/18 (2014.01)

H04N 19/60 (2014.01)

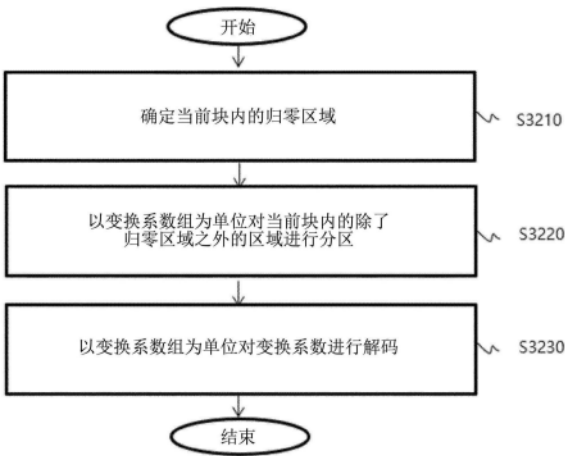
权利要求书2页 说明书35页 附图22页

(54) 发明名称

对图像进行编码/解码的方法以及记录介质

(57) 摘要

本发明公开了对图像进行编码/解码的方法以及记录介质。所述对图像进行解码的方法包括以下步骤：确定当前块中的归零区域；将当前块中除了所述归零区域之外的区域划分为变换系数组单元；以及对所述变换系数组单元中的变换系数进行解码。



1. 一种对图像进行解码的方法,所述方法包括:
确定当前块的非归零区域;
以变换系数组为单位对所述非归零区域进行分区;
以变换系数组为单位对所述非归零区域的变换系数进行解码;
通过对所述非归零区域的变换系数执行逆变换来产生所述当前块的残差块;
产生所述当前块的预测块;以及
基于所述当前块的残差块和所述当前块的预测块产生所述当前块的重建块,
其中,在所述非归零区域的宽度和高度小于第一预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第二预定义尺寸,
在所述非归零区域的宽度和高度大于第一预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第三预定义尺寸,
其中,第三预定义尺寸大于第二预定义尺寸。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述非归零区域的宽度或高度小于第一预定义尺寸并且所述非归零区域的面积大于预定义面积时,将变换系数组的形状确定为非正方形形状。
3. 一种对图像进行编码的方法,所述方法包括:
产生当前块的预测块;
基于所述当前块的预测块产生所述当前块的残差块;
基于所述当前块的残差块产生所述当前块的变换系数;
确定所述当前块的非归零区域;
以变换系数组为单位对所述非归零区域进行分区;以及
以变换系数组为单位对所述非归零区域的变换系数进行编码,
其中,在所述非归零区域的宽度和高度小于第一预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第二预定义尺寸,
在所述非归零区域的宽度和高度大于第一预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第三预定义尺寸,
其中,第三预定义尺寸大于第二预定义尺寸。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,在所述非归零区域的宽度或高度小于第一预定义尺寸并且所述非归零区域的面积大于预定义面积时,将变换系数组的形状确定为非正方形形状。
5. 一种存储通过对图像进行编码的方法所产生的比特流的非暂时性计算机可读记录介质,
其中,所述方法包括:
产生当前块的预测块;
基于所述当前块的预测块产生所述当前块的残差块;
基于所述当前块的残差块产生所述当前块的变换系数;
确定所述当前块的非归零区域;
以变换系数组为单位对所述非归零区域进行分区;以及
以变换系数组为单位对变换系数进行编码,

其中,在所述非归零区域的宽度和高度小于第一预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第二预定义尺寸,

在所述非归零区域的宽度和高度大于第一预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第三预定义尺寸,

其中,第三预定义尺寸大于第二预定义尺寸。

对图像进行编码/解码的方法以及记录介质

[0001] 本申请是申请日为2019年07月05日,申请号为201980047052.5,发明名称为“用于图像编码/解码的方法和装置以及其上存储有比特流的记录介质”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于对图像进行编码/解码的方法和装置以及用于存储比特流的记录介质。具体地,本发明涉及一种改进的变换系数编码/解码方法。

背景技术

[0003] 最近,在各种应用领域中,对诸如高清晰度(HD)图像和超高清晰度(UHD)图像的高分辨率和高质量图像的需求增加。然而,与常规图像数据相比,更高分辨率和质量的数据具有越来越多的数据量。因此,当通过使用诸如传统有线和无线宽带网络的介质来发送图像数据时,或者当通过使用传统存储介质来存储图像数据时,发送和存储的成本增加。为了解决随着图像数据的分辨率和质量提高而出现的这些问题,对于高分辨率和高图像质量的图像,需要高效的图像编码/解码技术。

[0004] 图像压缩技术包括各种技术,诸如,从当前画面的先前画面或后续画面预测当前画面中包括的像素值的帧间预测技术、通过使用当前画面内的像素信息预测当前画面中包括的像素值的帧内预测技术、用于压缩残差信号的能量的变换和量化技术、将短码分配给具有高出现频率的值并将长码分配给具有低出现频率的值的熵编码技术等。这些图像压缩技术用于有效地压缩图像数据以用于传输或存储。

[0005] 在视频编码/解码中,将由预测编码产生的残差信号变换到频域,并且量化其系数以获得变换系数,然后对变换系数执行编码/解码。在变换系数编码中,使用各种技术:用于确定变换系数的编码单元的变换系数分组技术;变换系数扫描技术,用于将以2D形式处理的变换系数组的系数排列成1D形式;以及变换系数二值化和熵编码技术,用于对以一维排列的系数值进行二进制编码,并将结果值表示为用于最终存储和传输的比特串。

[0006] 为了对变换系数的有效编码,需要能够很好地反映所产生的变换系数的值和分布特性的变换系数分组以及变换系数扫描方法。然而,在现有技术中,相同的扫描方法被应用于固定尺寸的变换系数组和编码块内的变换系数组,使得在对变换系数进行编码时存在性能的限制。

[0007] 此外,根据量化参数和变换系数的位置,变换系数的值在大小上变化。然而,在现有技术中,仅应用一种在变换系数的值较小的情况下相对有效的变换系数二值化方法,使得在对变换系数进行编码时存在性能的限制。

[0008] 在现有技术中,为了对当前编码块的变换系数进行编码,将编码块划分为固定尺寸的变换系数组,并且使用相同的扫描方法对由划分产生的变换系数组进行变换系数编码。由于在一个编码块内,应用了被应用于相同尺寸的变换系数组的相同扫描方法,因此存在不能自适应地反映编码块内的变换系数的分布特性的限制。

[0009] 根据所应用的量化参数和变换块内的变换系数的位置,所产生的变换系数的值的大小变化。当量化参数的值由于图像的特性而较小时,或者当变换系数相应于图像的低频分量时,变换系数的值较大。然而,在现有技术中,对变换系数进行二进制编码的方法主要考虑变换系数的值不大的情况。因此,需要能够很好地反映变换系数的值较大的情况的变换系数二值化方法。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本发明意在自适应且灵活地配置变换系数分组和变换系数扫描方法,其中,变换系数分组是变换系数编码的单位。

[0012] 此外,本发明意在提出一种与传统变换系数二值化方法相比,在变换系数的值较大的情况下能够很好地表示变换系数的二值化方法。

[0013] 技术方案

[0014] 一种根据本发明的对图像进行解码的方法,所述方法可包括:确定当前块内的归零区域;以变换系数组为单位对当前块内的除了所述归零区域之外的区域进行分区;以及以变换系数组为单位对变换系数进行解码。

[0015] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,在当前块的宽度或高度大于第一预定义尺寸时,将当前块内的尺寸等于或大于第一预定义尺寸的区域确定为所述归零区域。

[0016] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,所述确定的步骤基于当前块的频率变换的类型。

[0017] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,在当前块的频率变换的类型为DST-7或DCT-8时,将当前块内的尺寸等于或大于第二预定义尺寸的区域确定为所述归零区域。

[0018] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,在确定所述归零区域时,在当前块的频率变换的类型为DCT-2时,将当前块内的尺寸等于或大于第三预定义尺寸的区域确定为所述归零区域。

[0019] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,其中,变换系数组的尺寸基于当前块的宽度和高度被确定。

[0020] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,其中,在当前块的宽度或高度小于第四预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第五预定义尺寸,以及在当前块的宽度和高度大于第四预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第六预定义尺寸,其中,第六预定义尺寸大于第五预定义尺寸。

[0021] 在根据本发明的对图像进行解码的方法中,其中,在当前块的面积大于预定义面积并且当前块的形状是非正方形形状时,将变换系数组的形状确定为非正方形形状。

[0022] 一种根据本发明的对图像进行编码的方法,所述方法可包括:确定当前块内的归零区域;以变换系数组为单位对当前块内的除了所述归零区域之外的区域进行分区;以及以变换系数组为单位对变换系数进行编码。

[0023] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,在当前

块的宽度或高度大于第一预定义尺寸时,将当前块内的尺寸等于或大于第一预定义尺寸的区域确定为所述归零区域。

[0024] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,所述确定的步骤基于当前块的频率变换的类型。

[0025] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,在当前块的频率变换的类型为DST-7或DCT-8时,将当前块内的尺寸等于或大于第二预定义尺寸的区域确定为所述归零区域。

[0026] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,在确定所述归零区域时,在当前块的频率变换的类型为DCT-2时,将当前块内的尺寸等于或大于第三预定义尺寸的区域确定为所述归零区域。

[0027] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,所述变换系数组的尺寸基于当前块的宽度和高度被确定。

[0028] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,在当前块的宽度或高度小于第四预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第五预定义尺寸,以及在当前块的宽度和高度大于第四预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第六预定义尺寸,其中,第六预定义尺寸大于第五预定义尺寸。

[0029] 在根据本发明的对图像进行编码的方法中,其中,在当前块的面积大于预定义面积并且当前块的形状是非正方形形状时,将变换系数组的形状确定为非正方形形状。

[0030] 有益效果

[0031] 本发明提出了编码块内的各种尺寸的变换系数组和用于各个变换系数组的不同扫描方法,使得能够进行高度灵活的变换系数分组和变换系数扫描,并且本发明提出了用于具有大的值的变换系数的有效二值化方法,使得能够进行非常有效的变换系数编码。

[0032] 本发明可通过有效的变换系数分组和扫描方法来减少需要被编码的变换系数的数量。

[0033] 本发明可执行有效的二值化,其中,值较大的变换系数被分配相对较少的二进制位。

[0034] 根据本发明,可提高图像编码和解码效率。

[0035] 根据本发明,可降低图像编码器和图像解码器的计算复杂度。

附图说明

[0036] 图1是示出根据应用了本发明的编码设备的示例的配置的框图。

[0037] 图2是示出根据应用了本发明的解码设备的示例的配置的框图。

[0038] 图3是示意性地示出当对图像进行编码和解码时图像的分区结构的示图。

[0039] 图4是示出帧内预测处理的示例的示图。

[0040] 图5是示出帧间预测处理的实例的示图。

[0041] 图6是示出变换和量化处理的示图。

[0042] 图7是示出可用于帧内预测的参考样点的示图。

[0043] 图8是示出根据本发明的实施例的针对彼此相邻的块边界进行滤波的示图。

[0044] 图9至图12是示出本发明的固定块变换系数分组的示例的示图。

[0045] 图13至图15是示出本发明的可变块变换系数分组的示例的示图。

[0046] 图16是示出基于当前块内的非零变换系数的位置确定变换系数组的方法的示图。

[0047] 图17至图20是示出如何基于当前块 ($M \times N$) 的宽度 (M) 或高度 (N) 来确定变换系数分组方法的示图。

[0048] 图21至图23是示出通过使用帧内预测模式和最后一个非零系数的位置信息来设置变换系数组的方法的示图。

[0049] 图24和图25是示出根据本发明的实施例的归零区域和非归零区域的示图。

[0050] 图26和图27是示出非归零区域中的变换系数分组的示图。

[0051] 图28是示出固定变换系数扫描方法的示例的示图。

[0052] 图29是示出基于变换系数的变换系数存在指示符和基于变换系数组的变换系数存在指示符的示图。

[0053] 图30是示出基于绝对值比较的变换系数二值化的示图。

[0054] 图31是示出基于指数标度比较的变换系数二值化的示图。

[0055] 图32是示出根据本发明的实施例的对图像进行解码的方法的流程图。

具体实施方式

[0056] 可对本发明做出各种修改,并且存在本发明的各种实施例,现在将参照附图提供并详细描述本发明的各种实施例的示例。然而,尽管示例性实施例可被解释为包括本发明的技术构思和技术范围中的所有修改、等同形式或替代形式,但本发明不限于此。相似的参考标号指在各个方面相同或相似的功能。在附图中,为了清楚起见,元件的形状和尺寸可被夸大。在本发明的以下详细描述中,对通过图示的方式示出可实施本发明的具体实施例的附图进行参照。这些实施例被足够详细地描述以使本领域技术人员能够实施本公开。应该理解,本公开的各种实施例尽管不同,但不必是相互排他的。例如,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,这里结合一个实施例描述的特定特征、结构和特性可在其它实施例中被实施。此外,应该理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,每一个公开的实施例内的各个元件的位置或布置可被修改。因此,以下详细描述不应以限制的含义来理解,并且本公开的范围仅由所附权利要求(在合适的解释的情况下,还连同权利要求所要求保护的等同形式的全部范围)来限定。

[0057] 在说明书中使用的术语“第一”、“第二”等可被用于描述各种组件,但这些组件并不被解释为受限于这些术语。这些术语仅被用于将一个组件与其它组件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,“第一”组件可被称为“第二”组件,并且“第二”组件也可类似地被称为“第一”组件。术语“和/或”包括多个项的组合或者是多个项中的任意一项。

[0058] 将理解的是,在本说明书中,当元件仅被称为“连接到”或“结合到”另一元件而不是“直接连接到”或“直接结合到”所述另一元件时,所述元件可“直接连接到”或“直接结合到”所述另一元件,或者在所述元件与所述另一元件之间具有其他元件的情况下连接到或结合到所述另一元件。相反,应该理解,当元件被称为“直接结合”或“直接连接”到另一元件时,不存在中间元件。

[0059] 此外,在本发明的实施例中示出的组成部件被独立地示出,以便呈现彼此不同的特性功能。因此,这并不意味着每一个组成部件以单独的硬件或软件的组成单元被组成。换

句话说,为了方便,每一个组成部件包括枚举的组成部件中的每一个。因此,每一个组成部件中的至少两个组成部件可被组合形成一个组成部件,或者一个组成部件可被划分为用于执行每一个功能的多个组成部件。在没有脱离本发明的本质的情况下,每一个组成部件被组合的实施例以及一个组成部件被划分的实施例也被包括在本发明的范围内。

[0060] 在本说明书中使用的术语仅用于描述具体实施例,而不旨在限制本发明。除非以单数使用的表达在上下文中具有明显不同的含义,否则它包括复数表达。在本说明书中,将理解的是,诸如“包括……的”、“具有……的”等的术语旨在指明存在说明书中所公开的特征、数量、步骤、动作、元件、部件、或其组合,而并不旨在排除可存在或者可添加一个或更多个其它特征、数量、步骤、动作、元件、部件、或其组合的可能性。换句话说,当特定元件被称为“被包括”时,除相应元件以外的元件并不被排除,而是,附加的元件可被包括在本发明的实施例中或者是本发明的范围内。

[0061] 此外,一些组成元件可能不是执行本发明的必要功能的不可缺的组成元件,而是仅提升其性能的可选组成元件。可通过仅包括用于实施本发明的实质的不可缺的组成部件而排除在提升性能时使用的组成元件来实施本发明。仅包括所述不可缺的组成元件而排除在仅提升性能时使用的可选组成元件的结构也被包括在本发明的范围内。

[0062] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的实施例。在描述本发明的示例性实施例时,因为公知的功能或结构可能不必要地模糊对本发明的理解,因此将不详细描述它们。附图中的相同的组成元件由相同的参考标号来表示,并且将省略对相同元件的重复描述。

[0063] 在下文中,图像可指构成视频的画面,或者可指视频本身。例如,“对图像进行编码或解码或者进行编码和解码两者”可指“对运动画面进行编码或解码或者进行编码和解码两者”,并且可指“对运动画面的图像中的一个图像进行编码或解码或者进行编码和解码两者。”

[0064] 在下文中,术语“运动画面”和“视频”可被用作相同的含义并且可彼此替换。

[0065] 在下文中,目标图像可以是作为编码的目标的编码目标图像和/或作为解码的目标的解码目标图像。此外,目标图像可以是输入到编码设备的输入图像、以及输入到解码设备的输入图像。这里,目标图像可与当前图像具有相同的含义。

[0066] 在下文中,术语“图像”、“画面”、“帧”和“屏幕”可被用作相同的含义并且彼此替换。

[0067] 在下文中,目标块可以是作为编码的目标的编码目标块和/或作为解码的目标的解码目标块。此外,目标块可以是作为当前编码和/或解码的目标的当前块。例如,术语“目标块”和“当前块”可被用作相同的含义并且彼此替换。

[0068] 在下文中,术语“块”和“单元”可被用作相同的含义并且彼此替换。或者“块”可表示特定单元。

[0069] 在下文中,术语“区域”和“片段”可彼此替换。

[0070] 在下文中,特定信号可以是表示特定块的信号。例如,原始信号可以是表示目标块的信号。预测信号可以是表示预测块的信号。残差信号可以是表示残差块的信号。

[0071] 在实施例中,特定信息、数据、标志、索引、元素和属性等中的每一个可具有值。等于“0”的信息、数据、标志、索引、元素和属性的值可表示逻辑假或第一预定义值。换句话说,值“0”、假、逻辑假和第一预定义值可彼此替换。等于“1”的信息、数据、标志、索引、元素和属

性的值可表示逻辑真或第二预定义值。换句话说,值“1”、真、逻辑真和第二预定义值可彼此替换。

[0072] 当变量*i*或*j*用于表示列、行或索引时,*i*的值可以是等于或大于0的整数、或者等于或大于1的整数。也就是说,列、行、索引等可从0开始计数,或者可从1开始计数。

[0073] 术语的描述

[0074] 编码器:表示执行编码的设备。也就是说,表示编码设备。

[0075] 解码器:表示执行解码的设备。也就是说,表示解码设备。

[0076] 块:是 $M \times N$ 的样点阵列。这里, M 和 N 可表示正整数,并且块可表示二维形式的样点阵列。块可指单元。当前块可表示在编码时成为目标的编码目标块,或者在解码时成为目标的解码目标块。此外,当前块可以是编码块、预测块、残差块和变换块中的至少一个。

[0077] 样点:是构成块的基本单元。根据比特深度(B_d),样点可被表达为从0到 $2^{B_d}-1$ 的值。在本发明中,样点可被用作像素的含义。也就是说,样点、*pel*、像素可具有彼此相同的含义。

[0078] 单元:可指编码和解码单元。当对图像进行编码和解码时,单元可以是通过对单个图像进行分区而产生的区域。此外,当在编码或解码期间将单个图像分区成子划分单元时,单元可表示子划分单元。也就是说,图像可被分区成多个单元。当对图像进行编码和解码时,可针对每一个单元执行预定的处理。单个单元可被分区成尺寸小于该单元的尺寸的子单元。依据功能,单元可表示块、宏块、编码树单元、编码树块、编码单元、编码块、预测单元、预测块、残差单元、残差块、变换单元、变换块等。此外,为了将单元与块区分开,单元可包括亮度分量块、与亮度分量块相关联的色度分量块、以及每一个颜色分量块的语法元素。单元可具有各种尺寸和形状,具体地,单元的形状可以是二维几何图形,诸如正方形形状、长方形形状、梯形形状、三角形形状、五边形形状等。此外,单元信息可包括指示编码单元、预测单元、变换单元等的单元类型以及单元尺寸、单元深度、单元的编码和解码的顺序等中的至少一个。

[0079] 编码树单元:被配置有亮度分量 Y 的单个编码树块、以及与色度分量 C_b 和 C_r 相关的两个编码树块。此外,编码树单元可表示包括块和每一个块的语法元素。可通过使用四叉树分区方法、二叉树分区方法和三叉树分区方法中的至少一个对每一个编码树单元进行分区以配置诸如编码单元、预测单元、变换单元等的更低等级的单元。编码树单元可被用于指定在对作为输入图像的图像进行编码/解码时成为处理单元的样点块的术语。这里,四叉树可表示四元树。

[0080] 当编码块的尺寸在预定范围内时,可仅使用四叉树分区进行划分。这里,预定范围可被定义为仅能够使用四叉树分区进行划分的编码块的最大尺寸和最小尺寸中的至少一个。可通过比特流用信号传送指示允许四叉树分区的编码块的最大/最小尺寸的信息,并且可在序列、画面参数、并行块组或条带(片段)中的至少一个单元中用信号传送所述信息。可选地,编码块的最大/最小尺寸可以是编码器/解码器中预定的固定尺寸。例如,当编码块的尺寸与 256×256 至 64×64 相应时,可仅使用四叉树分区来进行划分。可选地,当编码块的尺寸大于最大变换块的尺寸时,可仅使用四叉树分区来进行划分。这里,将被划分的块可以是编码块和变换块中的至少一个。在这种情况下,指示编码块的划分的信息(例如,*split_flag*)可以是指示是否执行四叉树分区的标志。当编码块的尺寸落入预定范围内时,可仅使用二叉树分区或三叉树分区来进行划分。在此情况下,四叉树分区的以上描述可以以相同

方式被应用于二叉树分区或三叉树分区。

[0081] 编码树块:可被作用于指定Y编码树块、Cb编码树块和Cr编码树块中的任意一个的术语。

[0082] 邻近块:可表示与当前块相邻的块。与当前块相邻的块可表示与当前块的边界接触的块、或者位于距当前块预定距离内的块。邻近块可表示与当前块的顶点相邻的块。这里,与当前块的顶点相邻的块可表示与水平相邻于当前块的邻近块垂直相邻的块、或者与垂直相邻于当前块的邻近块水平相邻的块。

[0083] 重建的邻近块:可表示与当前块相邻并且已经在空间/时间上被编码或解码的邻近块。这里,重建的邻近块可表示重建的邻近单元。重建的空间邻近块可以是在当前画面内并且已经通过进行编码或解码或者进行编码和解码两者而被重建的块。重建的时间邻近块是在参考图像内的与当前画面的当前块相应的位置处的块或该块的邻近块。

[0084] 单元深度:可表示单元的分区程度。在树结构中,最高节点(根节点)可与未被分区的第一单元相应。此外,最高节点可具有最小深度值。在这种情况下,最高节点的深度可以为等级0。深度为等级1的节点可表示通过对第一单元进行一次分区而产生的单元。深度为等级2的节点可表示通过对第一单元进行两次分区而产生的单元。深度为等级n的节点可表示通过对第一单元进行n次分区而产生的单元。叶节点可以是最低节点并且是不能被进一步分区的节点。叶节点的深度可以是最大等级。例如,最大等级的预定义值可以是3。根节点的深度可以是最低的,并且叶节点的深度可以是最深的。此外,当单元被表示为树结构时,单元存在于的等级可表示单元深度。

[0085] 比特流:可表示包括编码图像信息的比特流。

[0086] 参数集:与比特流内的配置中的头信息相应。视频参数集、序列参数集、画面参数集和自适应参数集中的至少一个可被包括在参数集中。此外,参数集可包括条带(slice)头、并行块组头和并行块(tile)头信息。术语“并行块组”可表示一组并行块并且具有与条带相同的含义。

[0087] 解析:可表示通过执行熵解码来确定语法元素的值,或者可表示熵解码本身。

[0088] 符号:可表示编码/解码目标单元的语法元素、编码参数和变换系数值中的至少一个。此外,符号可表示熵编码目标或熵解码结果。

[0089] 预测模式:可以是指示利用帧内预测编码/解码的模式或利用帧间预测编码/解码的模式的信息。

[0090] 预测单元:可表示当执行预测(诸如帧间预测、帧内预测、帧间补偿、帧内补偿和运动补偿)时的基本单元。单个预测单元可被分区成具有更小尺寸的多个分区,或者可被分区成多个更低等级的预测单元。多个分区可以是在执行预测或补偿时的基本单元。通过对预测单元进行划分而产生的分区也可以是预测单元。

[0091] 预测单元分区:可表示通过对预测单元进行分区而获得的形状。

[0092] 参考画面列表可指包括用于帧间预测或运动补偿的一个或更多个参考画面的列表。存在几种类型的可用参考画面列表,所述可用参考画面列表包括LC(列表组合)、L0(列表0)、L1(列表1)、L2(列表2)、L3(列表3)。

[0093] 帧间预测指示符可指当前块的帧间预测(单向预测、双向预测等)的方向。可选地,帧间预测指示符可指用于产生当前块的预测块的参考画面的数量。可选地,帧间预测指示

符可指在对当前块执行帧间预测或运动补偿时所使用的预测块的数量。

[0094] 预测列表利用标志指示是否使用特定参考画面列表中的至少一个参考画面来产生预测块。可使用预测列表利用标志来推导帧间预测指示符,并且相反地,可使用帧间预测指示符来推导预测列表利用标志。例如,当预测列表利用标志具有第一值零(0)时,它表示不使用参考画面列表中的参考画面来产生预测块。另一方面,当预测列表利用标志具有第二值一(1)时,它表示使用参考画面列表来产生预测块。

[0095] 参考画面索引可指指示参考画面列表中的特定参考画面的索引。

[0096] 参考画面可表示由特定块参考以实现对特定块进行帧间预测或运动补偿的目的的参考画面。可选地,参考画面可以是包括由当前块参考以进行帧间预测或运动补偿的参考块的画面。在下文中,术语“参考画面”和“参考图像”具有相同的含义并且可彼此替换。

[0097] 运动矢量可以是用于帧间预测或运动补偿的二维矢量。运动矢量可表示编码/解码目标块与参考块之间的偏移。例如,(mvX,mvY)可表示运动矢量。这里,mvX可表示水平分量,并且mvY可表示垂直分量。

[0098] 搜索范围可以是在帧间预测期间为了检索运动矢量而搜索的二维区域。例如,搜索范围的尺寸可以是 $M \times N$ 。这里,M和N均为整数。

[0099] 运动矢量候选可指在对运动矢量进行预测时的预测候选块或预测候选块的运动矢量。此外,运动矢量候选可被包括在运动矢量候选列表中。

[0100] 运动矢量候选列表可表示由一个或更多个运动矢量候选组成的列表。

[0101] 运动矢量候选索引可表示指示运动矢量候选列表中的运动矢量候选的指示符。可选地,运动矢量候选索引可以是运动矢量预测因子的索引。

[0102] 运动信息可表示包括以下项中的至少一项的信息:运动矢量、参考画面索引、帧间预测指示符、预测列表利用标志、参考画面列表信息、参考画面、运动矢量候选、运动矢量候选索引、合并候选和合并索引。

[0103] 合并候选列表可表示由一个或更多个合并候选组成的列表。

[0104] 合并候选可表示空间合并候选、时间合并候选、组合合并候选、组合双预测合并候选或零合并候选。合并候选可包括运动信息,诸如帧间预测指示符、针对每一个列表的参考画面索引、运动矢量、预测列表利用标志和帧间预测指示符。

[0105] 合并索引可表示指示在合并候选列表中的合并候选的指示符。可选地,合并索引可指示在空间上/时间上与当前块相邻的重建块中的从其推导合并候选的块。可选地,合并索引可指示合并候选的至少一条运动信息。

[0106] 变换单元:可表示在对残差信号执行编码/解码(诸如变换、逆变换、量化、反量化、变换系数编码/解码)时的基本单元。单个变换单元可被分区成具有更小尺寸的多个更低等级的变换单元。这里,变换/逆变换可包括第一变换/第一逆变换和第二变换/第二逆变换中的至少一个。

[0107] 缩放:可表示将量化的等级乘以因子的处理。可通过对量化的等级进行缩放来产生变换系数。缩放也可被称为反量化。

[0108] 量化参数:可表示当在量化期间使用变换系数来产生量化的等级时使用的值。量化参数还可表示当在反量化期间通过对量化的等级进行缩放来产生变换系数时使用的值。量化参数可以是映射在量化步长上的值。

[0109] 增量量化参数:可表示预测的量化参数与编码/解码目标单元的量化参数之间的差值。

[0110] 扫描:可表示对单元、块或矩阵内的系数进行排序的方法。例如,将系数的二维矩阵改变为一维矩阵的操作可被称为扫描,将系数的一维矩阵改变为二维矩阵的操作可被称为扫描或逆扫描。

[0111] 变换系数:可表示在编码器中执行变换之后产生的系数值。变换系数可表示在解码器中执行熵解码和反量化中的至少一个之后产生的系数值。通过对变换系数或残差信号进行量化而获得的量化的等级或者量化的变换系数等级也可落入变换系数的含义内。

[0112] 量化的等级:可表示在编码器中通过对变换系数或残差信号进行量化而产生的值。可选地,量化的等级可表示作为在解码器中将被执行反量化的反量化目标的值。类似地,作为变换和量化的结果的量化的变换系数等级也可落入量化的等级的含义内。

[0113] 非零变换系数:可表示具有除零之外的值的变换系数、或者具有除零之外的值的变换系数等级或量化的等级。

[0114] 量化矩阵:可表示在被执行以提高主观图像质量或客观图像质量的量化处理或反量化处理中使用的矩阵。量化矩阵也可被称为缩放列表。

[0115] 量化矩阵系数:可表示量化矩阵内的每一个元素。量化矩阵系数也可被称为矩阵系数。

[0116] 默认矩阵:可表示在编码器或解码器中初步定义的预定量化矩阵。

[0117] 非默认矩阵:可表示在编码器或解码器中未初步定义而是由用户用信号传送的量化矩阵。

[0118] 统计值:针对具有可计算的特定值的变量、编码参数、常量值等之中的至少一个的统计值可以是相应特定值的平均值、总和值、加权平均值、加权和值、最小值、最大值、最频繁出现的值、中值、插值之中的一个或更多个。

[0119] 图1是示出根据应用了本发明的实施例的编码设备的配置的框图。

[0120] 编码设备100可以是编码器、视频编码设备或图像编码设备。视频可包括至少一个图像。编码设备100可顺序地对至少一个图像进行编码。

[0121] 参照图1,编码设备100可包括运动预测单元111、运动补偿单元112、帧内预测单元120、切换器115、减法器125、变换单元130、量化单元140、熵编码单元150、反量化单元160、逆变换单元170、加法器175、滤波器单元180和参考画面缓冲器190。

[0122] 编码设备100可通过使用帧内模式或帧间模式或者帧内模式和帧间模式两者来对输入图像执行编码。此外,编码设备100可通过对输入图像进行编码来产生包括编码信息的比特流,并输出产生的比特流。产生的比特流可被存储在计算机可读记录介质中,或者可通过有线/无线传输介质被流传输。当帧内模式被用作预测模式时,切换器115可被切换到帧内。可选地,当帧间模式被用作预测模式时,切换器115可被切换到帧间模式。这里,帧内模式可表示帧内预测模式,帧间模式可表示帧间预测模式。编码设备100可产生针对输入图像的输入块的预测块。此外,编码设备100可在产生预测块之后使用输入块和预测块的残差对残差块进行编码。输入图像可被称为作为当前编码目标的当前图像。输入块可被称为作为当前编码目标的当前块,或者被称为编码目标块。

[0123] 当预测模式是帧内模式时,帧内预测单元120可使用已被编码/解码并与当前块相

邻的块的样点作为参考样点。帧内预测单元120可通过使用参考样点来对当前块执行空间预测,或者通过执行空间预测来产生输入块的预测样点。这里,帧内预测可表示帧内部的预测。

[0124] 当预测模式是帧间模式时,运动预测单元111可在执行运动预测时从参考图像检索与输入块最匹配的区域,并且通过使用检索到的区域来推导运动矢量。在这种情况下,搜索区域可被用作所述区域。参考图像可被存储在参考画面缓冲器190中。这里,当执行了对参考图像的编码/解码时,参考图像可被存储在参考画面缓冲器190中。

[0125] 运动补偿单元112可通过使用运动矢量对当前块执行运动补偿来产生预测块。这里,帧间预测可表示帧之间的预测或运动补偿。

[0126] 当运动矢量的值不是整数时,运动预测单元111和运动补偿单元112可通过将插值滤波器应用于参考画面的部分区域来产生预测块。为了对编码单元执行画面间预测或运动补偿,可确定将跳过模式、合并模式、高级运动矢量预测 (AMVP) 模式和当前画面参考模式之中的哪个模式用于对包括在相应编码单元中的预测单元的运动预测和运动补偿。然后,依据所确定的模式,可不同地执行画面间预测或运动补偿。

[0127] 减法器125可通过使用输入块和预测块的差来产生残差块。残差块可被称为残差信号。残差信号可表示原始信号和预测信号之间的差。此外,残差信号可以是通过对原始信号与预测信号之间的差进行变换或量化或者变换和量化而产生的信号。残差块可以是块单元的残差信号。

[0128] 变换单元130可通过对残差块执行变换来产生变换系数,并输出产生的变换系数。这里,变换系数可以是通过对残差块执行变换而产生的系数值。当变换跳过模式被应用时,变换单元130可跳过对残差块的变换。

[0129] 可通过将量化应用于变换系数或应用于残差信号来产生量化的等级。在下文中,量化的等级在实施例中也可为被称为变换系数。

[0130] 量化单元140可通过根据参数对变换系数或残差信号进行量化来产生量化的等级,并输出产生的量化的等级。这里,量化单元140可通过使用量化矩阵对变换系数进行量化。

[0131] 熵编码单元150可通过根据概率分布对由量化单元140计算出的值或者对在执行编码时计算出的编码参数值执行熵编码来产生比特流,并输出产生的比特流。熵编码单元150可对图像的样点信息和用于对图像进行解码的信息执行熵编码。例如,用于对图像进行解码的信息可包括语法元素。

[0132] 当熵编码被应用时,符号被表示使得较少数量的比特被分配给具有高产生可能性的符号,并且较多数量的比特被分配给具有低产生可能性的符号,因此,可减小用于将被编码的符号的比特流的大小。熵编码单元150可使用诸如指数哥伦布、上下文自适应可变长度编码 (CAVLC)、上下文自适应二进制算术编码 (CABAC) 等的用于熵编码的编码方法。例如,熵编码单元150可通过使用变长编码/码 (VLC) 表来执行熵编码。此外,熵编码单元150可推导目标符号的二值化方法和目标符号/二进制位的概率模型,并且通过使用推导的二值化方法和上下文模型来执行算术编码。

[0133] 为了对变换系数等级(量化的等级)进行编码,熵编码单元150可通过使用变换系数扫描方法将二维块形式的系数改变为一维矢量形式。

[0134] 编码参数可包括在编码器中被编码并且被用信号传送到解码器的诸如语法元素的信息(标志、索引等)以及在执行编码或解码时推导的信息。编码参数可表示在对图像进行编码或解码时所需要的信息。例如,以下项中的至少一个值或组合形式可被包括在编码参数中:单元/块尺寸、单元/块深度、单元/块分区信息、单元/块形状、单元/块分区结构、是否进行四叉树形式的分区、是否进行二叉树形式的分区、二叉树形式的分区方向(水平方向或垂直方向)、二叉树形式的分区形式(对称分区或非对称分区)、当前编码单元是否通过三叉树分区被分区、三叉树分区的方向(水平方向或垂直方向)、三叉树分区的类型(对称类型或非对称类型)、当前编码单元是否通过多类型树分区被分区、多类型树分区的方向(水平方向或垂直方向)、多类型树分区的类型(对称类型或非对称类型)和多类型树分区的树(二叉树或三叉树)结构、预测模式(帧内预测或帧间预测)、亮度帧内预测模式/方向、色度帧内预测模式/方向、帧内分区信息、帧间分区信息、编码块分区标志、预测块分区标志、变换块分区标志、参考样点滤波方法、参考样点滤波器抽头、参考样点滤波器系数、预测块滤波方法、预测块滤波器抽头、预测块滤波器系数、预测块边界滤波方法、预测块边界滤波器抽头、预测块边界滤波器系数、帧内预测模式、帧间预测模式、运动信息、运动矢量、运动矢量差、参考画面索引、帧间预测角度、帧间预测指示符、预测列表利用标志、参考画面列表、参考画面、运动矢量预测因子索引、运动矢量预测因子候选、运动矢量候选列表、是否使用合并模式、合并索引、合并候选、合并候选列表、是否使用跳过模式、插值滤波器类型、插值滤波器抽头、插值滤波器系数、运动矢量尺寸、运动矢量的表示精度、变换类型、变换尺寸、初级(第一)变换是否被使用的信息、次级变换是否被使用的信息、初级变换索引、次级变换索引、残差信号是否存在的信息、编码块样式、编码块标志(CBF)、量化参数、量化参数残差、量化矩阵、是否应用环内滤波器、环内滤波器系数、环内滤波器抽头、环内滤波器形状/形式、是否应用去块滤波器、去块滤波器系数、去块滤波器抽头、去块滤波器强度、去块滤波器形状/形式、是否应用自适应样点偏移、自适应样点偏移值、自适应样点偏移类别、自适应样点偏移类型、是否应用自适应环路滤波器、自适应环路滤波器系数、自适应环路滤波器抽头、自适应环路滤波器形状/形式、二值化/反二值化方法、上下文模型确定方法、上下文模型更新方法、是否执行常规模式、是否执行旁路模式、上下文二进制位、旁路二进制位、有效系数标志、最后有效系数标志、针对系数组的单元的编码标志、最后有效系数的位置、关于系数的值是否大于1的标志、关于系数的值是否大于2的标志、关于系数的值是否大于3的标志、关于剩余系数值的信息、正负号信息、重建的亮度样点、重建的色度样点、残差亮度样点、残差色度样点、亮度变换系数、色度变换系数、量化的亮度等级、量化的色度等级、变换系数等级扫描方法、在解码器侧的运动矢量搜索区域的尺寸、在解码器侧的运动矢量搜索区域的形状、在解码器侧的运动矢量搜索的次数、关于CTU尺寸的信息、关于最小块尺寸的信息、关于最大块尺寸的信息、关于最大块深度的信息、关于最小块深度的信息、图像显示/输出顺序、条带标识信息、条带类型、条带分区信息、并行块标识信息、并行块类型、并行块分区信息、并行块组标识信息、并行块组类型、并行块组分区信息画面类型、输入样点的比特深度、重建样点的比特深度、残差样点的比特深度、变换系数的比特深度、量化的等级的比特深度、以及关于亮度信号的信息或关于色度信号的信息。

[0135] 这里,用信号传送标志或索引可表示由编码器对相应的标志或索引进行熵编码并将其包括在比特流中,并且可表示由解码器从比特流对相应的标志或索引进行熵解码。

[0136] 当编码设备100通过帧间预测执行编码时,编码的当前图像可被作用于随后被处理的另一图像的参考图像。因此,编码设备100可对编码的当前图像进行重建或解码,或者将重建的或解码的图像作为参考图像存储在参考画面缓冲器190中。

[0137] 量化的等级可在反量化单元160中被反量化,或者可在逆变换单元170中被逆变换。可由加法器175将经过反量化或逆变换的系数或者经过反量化和逆变换两者的系数与预测块相加。通过将经过反量化或逆变换的系数或者经过反量化和逆变换两者的系数与预测块相加,可产生重建块。这里,经过反量化或逆变换的系数或经过反量化和逆变换两者的系数可表示执行了反量化和逆变换中的至少一个的系数,并且可表示重建的残差块。

[0138] 重建块可通过滤波器单元180。滤波器单元180可将去块滤波器、样点自适应偏移(SAO)和自适应环路滤波器(ALF)中的至少一个应用于重建样点、重建块或重建图像。滤波器单元180可被称为环内滤波器。

[0139] 去块滤波器可去除在块之间的边界中产生的块失真。为了确定是否应用去块滤波器,可基于块中所包括的若干行或列中包括的样点来确定是否将去块滤波器应用于当前块。当将去块滤波器应用于块时,可根据所需的去块滤波强度来应用另一滤波器。

[0140] 为了补偿编码误差,可通过使用样点自适应偏移将合适的偏移值与样点值相加。样点自适应偏移可以以样点为单位对经过去块的图像与原始图像的偏移进行校正。可使用考虑关于每一个样点的边缘信息来应用偏移的方法,或者可使用以下方法:将图像的样点分区成预定数量的区域,确定偏移被应用的区域,并对确定的区域应用偏移。

[0141] 自适应环路滤波器可基于经过滤波的重建图像和原始图像的比较结果来执行滤波。可将包括在图像中的样点分区成预定组,可确定将被应用于每一个组的滤波器,并且可对每一个组执行差异化滤波。是否应用ALF的信息可通过编码单元(CU)被用信号传送,并且将被应用于每一个块的ALF的形式和系数可变化。

[0142] 已经通过滤波器单元180的重建块或重建图像可被存储在参考画面缓冲器190中。由滤波器单元180处理的重建块可以是参考图像的一部分。也就是说,参考图像是由通过滤波器单元180处理的重建块组成的重建图像。存储的参考图像可稍后在帧间预测或运动补偿时被使用。

[0143] 图2是示出根据应用了本发明的实施例的解码设备的配置的框图。

[0144] 解码设备200可以是解码器、视频解码设备或图像解码设备。

[0145] 参照图2,解码设备200可包括熵解码单元210、反量化单元220、逆变换单元230、帧内预测单元240、运动补偿单元250、加法器225、滤波器单元260和参考画面缓冲器270。

[0146] 解码设备200可接收从编码设备100输出的比特流。解码设备200可接收存储在计算机可读记录介质中的比特流,或者可接收通过有线/无线传输介质被流传输的比特流。解码设备200可通过使用帧内模式或帧间模式对比特流进行解码。此外,解码设备200可产生通过解码而产生的重建图像或解码图像,并输出重建图像或解码图像。

[0147] 当在解码时使用的预测模式是帧内模式时,切换器可被切换到帧内。可选地,当在解码时使用的预测模式是帧间模式时,切换器可被切换到帧间模式。

[0148] 解码设备200可通过对输入比特流进行解码来获得重建的残差块,并产生预测块。当重建的残差块和预测块被获得时,解码设备200可通过将重建的残差块与预测块相加来产生为解码目标的重建块。解码目标块可被称为当前块。

[0149] 熵解码单元210可通过根据概率分布对比特流进行熵解码来产生符号。产生的符号可包括量化的等级形式的符号。这里,熵解码方法可以是上述熵编码方法的逆过程。

[0150] 为了对变换系数等级(量化的等级)进行解码,熵解码单元210可通过使用变换系数扫描方法将单向矢量形式的系数改变为二维块形式。

[0151] 可在反量化单元220中对量化的等级进行反量化,或者可在逆变换单元230中对量化的等级进行逆变换。量化的等级可以是进行反量化或逆变换或者进行反量化和逆变换两者的结果,并且可被产生为重建的残差块。这里,反量化单元220可将量化矩阵应用于量化的等级。

[0152] 当使用帧内模式时,帧内预测单元240可通过对当前块执行空间预测来产生预测块,其中,空间预测使用与解码目标块相邻并且已经被解码的块的样点值。

[0153] 当使用帧间模式时,运动补偿单元250可通过对当前块执行运动补偿来产生预测块,其中,运动补偿使用运动矢量以及存储在参考画面缓冲器270中的参考图像。

[0154] 加法器225可通过将重建的残差块与预测块相加来产生重建块。滤波器单元260可将去块滤波器、样点自适应偏移和自适应环路滤波器中的至少一个应用于重建块或重建图像。滤波器单元260可输出重建图像。重建块或重建图像可被存储在参考画面缓冲器270中并且在执行帧间预测时被使用。由滤波器单元260处理的重建块可以是参考图像的一部分。也就是说,参考图像是由通过滤波器单元260处理的重建块组成的重建图像。存储的参考图像可稍后在帧间预测或运动补偿时被使用。

[0155] 图3是示意性地示出当对图像进行编码和解码时的图像的分区结构的示图。图3示意性地示出将单个单元分区成多个更低等级的单元的示例。

[0156] 为了有效地对图像进行分区,当进行编码和解码时,可使用编码单元(CU)。编码单元可被用作当对图像进行编码/解码时的基本单元。此外,编码单元可被用于在对图像进行编码/解码时区分帧内预测模式与帧间预测模式的单元。编码单元可以是用于预测、变换、量化、逆变换、反量化或对变换系数的编码/解码处理的基本单元。

[0157] 参照图3,图像300按照最大编码单元(LCU)被顺序地分区,并且LCU单元被确定为分区结构。这里,LCU可以以与编码树单元(CTU)相同的含义被使用。单元分区可表示对与该单元相关联的块进行分区。在块分区信息中,可包括单元深度的信息。深度信息可表示单元被分区的次数或程度或者单元被分区的次数和程度两者。可基于树结构将单个单元分区成与深度信息分层地相关联的多个更低等级的单元。换句话说,单元和通过对该单元进行分区而产生的更低等级的单元可分别与节点和该节点的子节点相应。分区出的更低等级的单元中的每一个可具有深度信息。深度信息可以是表示CU的尺寸的信息,并且可被存储在每一个CU中。单元深度表示与对单元进行分区相关的次数和/或程度。因此,更低等级的单元的分区信息可包括关于更低等级的单元的尺寸的信息。

[0158] 分区结构可表示编码单元(CU)在LCU 310内的分布。可根据是否将单个CU分区成多个(等于或大于2的正整数个,包括2、4、8、16等)CU来确定这样的分布。通过分区产生的CU的水平尺寸和垂直尺寸可分别是分区之前的CU的水平尺寸和垂直尺寸的一半,或者可分别具有根据分区的次数而小于分区之前的水平尺寸和垂直尺寸的尺寸。CU可以被递归地分区成多个CU。通过递归分区,与分区之前的CU的高度和宽度之中的至少一个相比,分区之后的CU的高度和宽度之中的至少一个可减小。可递归地执行CU的分区,直到预定义的深度或预

定义的尺寸为止。例如,LCU的深度可以是0,最小编码单元(SCU)的深度可以是预定义的最大深度。这里,如上所述,LCU可以是具有最大编码单元尺寸的编码单元,并且SCU可以是具有最小编码单元尺寸的编码单元。分区从LCU 310开始,随着CU的水平尺寸或垂直尺寸或者水平尺寸和垂直尺寸两者通过分区而减小,CU深度增加1。例如,对于每一个深度,未被分区的CU的尺寸可以为 $2N \times 2N$ 。此外,在被分区的CU的情况下,可将尺寸为 $2N \times 2N$ 的CU分区成尺寸为 $N \times N$ 的四个CU。随着深度增加1,N的大小可减半。

[0159] 此外,可通过使用CU的分区信息来表示CU是否被分区的信息。分区信息可以是1比特信息。除SCU之外的所有CU可包括分区信息。例如,当分区信息的值为第一值时,可不对CU进行分区,当分区信息的值为第二值时,可对CU进行分区。

[0160] 参照图3,深度为0的LCU可以是 64×64 的块。0可以是最小深度。深度为3的SCU可以是 8×8 的块。3可以是最大深度。 32×32 的块和 16×16 的块的CU可分别被表示为深度1和深度2。

[0161] 例如,当单个编码单元被分区成四个编码单元时,分区出的四个编码单元的水平尺寸和垂直尺寸可以是CU在被分区之前的水平尺寸和垂直尺寸的一半尺寸。在一个实施例中,当尺寸为 32×32 的编码单元被分区成四个编码单元时,分区出的四个编码单元中的每一个的尺寸可以为 16×16 。当单个编码单元被分区成四个编码单元时,可称编码单元可被分区成四叉树形式。

[0162] 例如,当一个编码单元被分区成两个子编码单元时,该两个子编码单元中的每一个的水平尺寸或垂直尺寸(宽度或高度)可以是原始编码单元的水平尺寸或垂直尺寸的一半。例如,当尺寸为 32×32 的编码单元被垂直分区成两个子编码单元时,该两个子编码单元中的每一个可具有 16×32 的尺寸。例如,当尺寸为 8×32 的编码单元被水平分区成两个子编码单元时,该两个子编码单元中的每一个可具有 8×16 的尺寸。当一个编码单元被分区成两个子编码单元时,可称编码单元被二分区,或者根据二叉树分区结构被分区。

[0163] 例如,当一个编码单元被分区成三个子编码单元时,可按照1:2:1的比例对编码单元的水平尺寸或垂直尺寸进行分区,从而产生水平尺寸或垂直尺寸的比例为1:2:1的三个子编码单元。例如,当尺寸为 16×32 的编码单元被水平分区成三个子编码单元时,该三个子编码单元以从最上方子编码单元到最下方子编码单元的顺序可分别具有 16×8 、 16×16 和 16×8 的尺寸。例如,当尺寸为 32×32 的编码单元被垂直划分为三个子编码单元时,该三个子编码单元以从左侧子编码单元到右侧子编码单元的顺序可分别具有 8×32 、 16×32 和 8×32 的尺寸。当一个编码单元被分区成三个子编码单元时,可称编码单元被三分区或者根据三叉树分区结构被分区。

[0164] 在图3中,编码树单元(CTU)320是四叉树分区结构、二叉树分区结构和三叉树分区结构全部被应用的CTU的示例。

[0165] 如上所述,为了对CTU进行分区,可应用四叉树分区结构、二叉树分区结构和三叉树分区结构中的至少一个。可根据预定的优先级顺序将各种树分区结构顺序地应用于CTU。例如,可将四叉树分区结构优先应用于CTU。不能再使用四叉树分区结构进行分区的编码单元可与四叉树的叶节点相应。与四叉树的叶节点相应的编码单元可用作二叉树和/或三叉树分区结构的根节点。也就是说,与四叉树的叶节点相应的编码单元可根据二叉树分区结构或三叉树分区结构被进一步分区,或者可不被进一步分区。因此,通过阻止从与四叉树的

叶节点相应的编码单元的二叉树分区或三叉树分区得到的编码单元被执行进一步的四叉树分区,块分区操作和/或用信号传送分区信息的操作可被有效执行。

[0166] 可使用四分区信息用信号传送与四叉树的节点相应的编码单元被分区的事实。具有第一值(例如,“1”)的四分区信息可指示当前编码单元按照四叉树分区结构被分区。具有第二值(例如,“0”)的四分区信息可指示当前编码单元不按照四叉树分区结构被分区。四分区信息可以是具有预定长度(例如,一个比特)的标志。

[0167] 在二叉树分区与三叉树分区之间可没有优先级。也就是说,与四叉树的叶节点相应的编码单元可进一步被执行二叉树分区和三叉树分区中的任意分区。此外,通过二叉树分区或三叉树分区产生的编码单元可被执行进一步的二叉树分区或进一步的三叉树分区,或者可不被进一步分区。

[0168] 在二叉树分区和三叉树分区之间不存在优先级的树结构被称为多类型树结构。与四叉树的叶节点相应的编码单元可用作多类型树的根节点。可使用多类型树分区指示信息、分区方向信息和分区树信息中的至少一个来用信号传送是否对与多类型树的节点相应的编码单元进行分区。为了对与多类型树的节点相应的编码单元进行分区,可顺序地用信号传送多类型树分区指示信息、分区方向信息和分区树信息。

[0169] 具有第一值(例如,“1”)的多类型树分区指示信息可指示当前编码单元将被执行多类型树分区。具有第二值(例如,“0”)的多类型树分区指示信息可指示当前编码单元将不被执行多类型树分区。

[0170] 当与多类型树的节点相应的编码单元按照多类型树分区结构被进一步分区时,所述编码单元可包括分区方向信息。分区方向信息可指示当前编码单元将在哪个方向上根据多类型树分区被分区。具有第一值(例如,“1”)的分区方向信息可指示当前编码单元将被垂直分区。具有第二值(例如,“0”)的分区方向信息可指示当前编码单元将被水平分区。

[0171] 当与多类型树的节点相应的编码单元按照多类型树分区结构被进一步分区时,当前编码单元可包括分区树信息。分区树信息可指示将被用于对多类型树的节点进行分区的树分区结构。具有第一值(例如,“1”)的分区树信息可指示当前编码单元将按照二叉树分区结构被分区。具有第二值(例如,“0”)的分区树信息可指示当前编码单元将按照三叉树分区结构被分区。

[0172] 分区指示信息、分区树信息和分区方向信息均可以是具有预定长度(例如,一个比特)的标志。

[0173] 四叉树分区指示信息、多类型树分区指示信息、分区方向信息和分区树信息中的至少任意一个可被熵编码/熵解码。为了对那些类型的信息进行熵编码/熵解码,可使用关于与当前编码单元相邻的邻近编码单元的信息。例如,当前编码单元的左侧邻近编码单元和/或上方邻近编码单元的分区类型(被分区或不被分区、分区树和/或分区方向)与当前编码单元的分区类型相似的可能性很高。因此,可从关于邻近编码单元的信息推导用于对关于当前编码单元的信息进行熵编码/熵解码的上下文信息。关于邻近编码单元的信息可包括四分区信息、多类型树分区指示信息、分区方向信息和分区树信息中的至少任意一个。

[0174] 作为另一示例,在二叉树分区和三叉树分区中,可优先执行二叉树分区。也就是说,当前编码单元可首先被执行二叉树分区,并且随后可将与二叉树的叶节点相应的编码单元设置为用于三叉树分区的根节点。在这种情况下,对于与三叉树的节点相应的编码单

元,可既不执行四叉树分区也不执行二叉树分区。

[0175] 不能按照四叉树分区结构、二叉树分区结构和/或三叉树分区结构被分区的编码单元成为用于编码、预测和/或变换的基本单元。也就是说,所述编码单元不能被进一步分区以用于预测和/或变换。因此,在比特流中可不存在用于将编码单元分区成预测单元和/或变换单元的分区结构信息和分区信息。

[0176] 然而,当编码单元(即,用于分区的基本单元)的尺寸大于最大变换块的尺寸时,可递归地对该编码单元进行分区,直到将该编码单元的尺寸减小到等于或小于最大变换块的尺寸为止。例如,当编码单元的尺寸为 64×64 时并且当最大变换块的尺寸为 32×32 时,可将该编码单元分区成用于变换的四个 32×32 的块。例如,当编码单元的尺寸为 32×64 并且最大变换块的尺寸为 32×32 时,可将该编码单元分区成用于变换的两个 32×32 的块。在这种情况下,不单独用信号传送编码单元的用于变换的分区,并且可通过编码单元的水平尺寸或垂直尺寸与最大变换块的水平尺寸或垂直尺寸之间的比较来确定编码单元的用于变换的分区。例如,当编码单元的水平尺寸(宽度)大于最大变换块的水平尺寸(宽度)时,可将该编码单元垂直地二等分。例如,当编码单元的垂直尺寸(长度)大于最大变换块的垂直尺寸(长度)时,可将该编码单元水平地二等分。

[0177] 可在编码单元的更高等级用信号传送或确定编码单元的最大尺寸和/或最小尺寸的信息以及变换块的最大尺寸和/或最小尺寸的信息。所述更高等级可以是例如序列级、画面级、条带级、并行块组级、并行块级等。例如,可将编码单元的最小尺寸确定为 4×4 。例如,可将变换块的最大尺寸确定为 64×64 。例如,可将变换块的最小尺寸确定为 4×4 。

[0178] 可在编码单元的更高等级用信号传送或确定与四叉树的叶节点相应的编码单元的最小尺寸(四叉树最小尺寸)的信息和/或多类型树的从根节点到叶节点的最大深度(多类型树的最大树深度)的信息。例如,所述更高等级可以是序列级、画面级、条带级、并行块组级、并行块级等。可针对画面内条带和画面间条带中的每一个用信号传送或确定四叉树的最小尺寸的信息和/或多类型树的最大深度的信息。

[0179] 可在编码单元的更高等级用信号传送或确定CTU的尺寸与变换块的最大尺寸之间的差信息。例如,所述更高等级可以是序列级、画面级、条带级、并行块组级、并行块级等。可基于编码树单元的尺寸和所述差信息来确定与二叉树的各个节点相应的编码单元的最大尺寸(在下文中,称为二叉树的最大尺寸)的信息。与三叉树的各个节点相应的编码单元的最大尺寸(在下文中,称为三叉树的最大尺寸)可依据条带的类型而变化。例如,针对画面内条带,三叉树的最大尺寸可以是 32×32 。例如,针对画面间条带,三叉树的最大尺寸可以是 128×128 。例如,可将与二叉树的各个节点相应的编码单元的最小尺寸(在下文中,称为二叉树的最小尺寸)和/或与三叉树的各个节点相应的编码单元的最小尺寸(在下文中,称为三叉树的最小尺寸)设置为编码块的最小尺寸。

[0180] 作为另一示例,可在条带级用信号传送或确定二叉树的最大尺寸和/或三叉树的最大尺寸。可选地,可在条带级用信号传送或确定二叉树的最小尺寸和/或三叉树的最小尺寸。

[0181] 依据上述各种块的尺寸信息和深度信息,四分区信息、多类型树分区指示信息、分区树信息和/或分区方向信息可被包括在比特流中或可不被包括在比特流中。

[0182] 例如,当编码单元的尺寸不大于四叉树的最小尺寸时,该编码单元不包括四分区

信息。因此,四分区信息可被推断为第二值。

[0183] 例如,当与多类型树的节点相应的编码单元的尺寸(水平尺寸和垂直尺寸)大于二叉树的最大尺寸(水平尺寸和垂直尺寸)和/或三叉树的最大尺寸(水平尺寸和垂直尺寸)时,该编码单元可不被二分区或三分区。因此,可不用信号传送多类型树分区指示信息,而是多类型树分区指示信息可被推断为第二值。

[0184] 可选地,当与多类型树的节点相应的编码单元的尺寸(水平尺寸和垂直尺寸)与二叉树的最大尺寸(水平尺寸和垂直尺寸)相同,和/或是三叉树的最大尺寸(水平尺寸和垂直尺寸)的两倍大时,该编码单元可不进一步被二分区或三分区。因此,可不用信号传送多类型树分区指示信息,而是多类型树分区指示信息可被推断为第二值。这是因为,当按照二叉树分区结构和/或三叉树分区结构对编码单元进行分区时,产生了小于二叉树的最小尺寸和/或三叉树的最小尺寸的编码单元。

[0185] 可选地,可基于虚拟管线数据单元的尺寸(在下文中,管线缓冲器大小)来限制二叉树分区或三叉树分区。例如,当通过二叉树分区或三叉树分区将编码单元划分为不适合管线缓冲器大小的子编码单元时,相应的二叉树分区或三叉树分区可能受到限制。管线缓冲器大小可以是最大变换块的尺寸(例如,64×64)。例如,当管线缓冲器大小是64×64时,可限制下面的划分。

[0186] -针对编码单元的 $N \times M$ (N 和/或 M 是128)三叉树分区

[0187] -针对编码单元的沿水平方向的 $128 \times N$ ($N \leq 64$)二叉树分区

[0188] -针对编码单元的沿垂直方向的 $N \times 128$ ($N \leq 64$)二叉树分区

[0189] 可选地,当与多类型树的节点相应的编码单元的深度等于多类型树的最大深度时,可不对该编码单元进一步进行二分区和/或三分区。因此,可不用信号传送多类型树分区指示信息,而是多类型树分区指示信息可被推断为第二值。

[0190] 可选地,只有当垂直方向二叉树分区、水平方向二叉树分区、垂直方向三叉树分区和水平方向三叉树分区中的至少一个对于与多类型树的节点相应的编码单元是可行的时,才可用信号传送多类型树分区指示信息。否则,可不对该编码单元进行二分区和/或三分区。因此,可不用信号传送多类型树分区指示信息,而是多类型树分区指示信息可被推断为第二值。

[0191] 可选地,只有当垂直方向二叉树分区和水平方向二叉树分区两者或者垂直方向三叉树分区和水平方向三叉树分区两者对于与多类型树的节点相应的编码单元是可行的时,才可用信号传送分区方向信息。否则,可不用信号传送分区方向信息,而是分区方向信息可被推断为指示可能的分区方向的值。

[0192] 可选地,只有当垂直方向二叉树分区和垂直方向三叉树分区两者或者水平方向二叉树分区和水平方向三叉树分区两者对于与多类型树的节点相应的编码树是可行的时,才可用信号传送分区树信息。否则,可不用信号传送分区树信息,而是可分区树信息可被推断为指示可能的分区树结构的值。

[0193] 图4是示出帧内预测处理的示意图。

[0194] 图4中的从中心到外部的箭头可表示帧内预测模式的预测方向。

[0195] 可通过使用当前块的邻近块的参考样点来执行帧内编码和/或解码。邻近块可以是重建的邻近块。例如,可通过使用包括在重建的邻近块中的参考样点的编码参数或值来

执行帧内编码和/或解码。

[0196] 预测块可表示通过执行帧内预测产生的块。预测块可与CU、PU和TU中的至少一个相应。预测块的单元可具有CU、PU和TU中的一个的尺寸。预测块可以是尺寸为 2×2 、 4×4 、 16×16 、 32×32 或 64×64 等的正方形块,或者可以是尺寸为 2×8 、 4×8 、 2×16 、 4×16 和 8×16 等的矩形块。

[0197] 可根据针对当前块的帧内预测模式来执行帧内预测。当前块可具有的帧内预测模式的数量可以是固定值,并且可以是根据预测块的属性不同地确定的值。例如,预测块的属性可包括预测块的尺寸和预测块的形状等。

[0198] 不管块尺寸为多少,可将帧内预测模式的数量固定为N。可选地,帧内预测模式的数量可以是3、5、9、17、34、35、36、65或67等。可选地,帧内预测模式的数量可根据块尺寸或颜色分量类型或者块尺寸和颜色分量类型两者而变化。例如,帧内预测模式的数量可根据颜色分量是亮度信号还是色度信号而变化。例如,随着块尺寸变大,帧内预测模式的数量可增加。可选地,亮度分量块的帧内预测模式的数量可大于色度分量块的帧内预测模式的数量。

[0199] 帧内预测模式可以是非角度模式或角度模式。非角度模式可以是DC模式或平面模式,并且角度模式可以是具有特定方向或角度的预测模式。帧内预测模式可由模式编号、模式值、模式数字、模式角度和模式方向中的至少一个来表示。帧内预测模式的数量可以是大于1的M,包括非角度模式和角度模式。为了对当前块进行帧内预测,可执行确定是否可将包括在重建的邻近块中的样点用作当前块的参考样点的步骤。当存在不能用作当前块的参考样点的样点时,通过对包括在重建的邻近块中的样点中的至少一个样点值进行复制或执行插值或者执行复制和插值两者而获得的值可被用于替换样点的不可用样点值,因此,经过替换的样点值被用作当前块的参考样点。

[0200] 图7是示出能够用于帧内预测的参考样点的示意图。

[0201] 如在图7中所示出的,参考样点线0至参考样点线3中的至少一个可被用于当前块的帧内预测。在图7中,片段A和片段F的样点可分别用最接近片段B和片段E的样点来填充,来代替从重建的邻近块检索。可用信号传送指示将被用于当前块的帧内预测的参考样点线的索引信息。在当前块的上方边界是CTU的边界时,仅参考样点线0可以是可用的。因此,在这种情况下,可以不用信号传送索引信息。当使用除了参考样点线0之外的参考样点线时,可以不执行稍后将描述的针对预测块的滤波。

[0202] 当进行帧内预测时,可基于帧内预测模式和当前块尺寸将滤波器应用于参考样点和预测样点中的至少一个。

[0203] 在平面模式的情况下,当产生当前块的预测块时,根据预测目标样点在预测块内的位置,可通过使用当前块的上侧参考样点与左侧参考样点以及当前块的右上侧参考样点与左下侧参考样点的加权和来产生预测目标样点的样点值。此外,在DC模式的情况下,当产生当前块的预测块时,可使用当前块的上侧参考样点与左侧参考样点的平均值。此外,在角度模式的情况下,可通过使用当前块的上侧参考样点、左侧参考样点、右上侧参考样点和/或左下侧参考样点来产生预测块。为了产生预测样点值,可执行实数单位的插值。

[0204] 在颜色分量之间的帧内预测的情况下,可基于第一颜色分量的相应重建块来产生当前块的第二颜色分量的预测块。例如,第一颜色分量可以是亮度分量,并且第二颜色分量

可以是色度分量。对于颜色分量之间的帧内预测,可基于模板推导第一颜色分量与第二颜色分量之间的线性模型的参数。模板可包括当前块的上方相邻样点和/或左侧相邻样点以及与其相应的第一颜色分量的重建块的上方相邻样点和/或左侧相邻样点。例如,可使用模板中的样点中的具有最大值的第一颜色分量的样点值和与其相应的第二颜色分量的样点值、以及模板中的样点中的具有最小值的第一颜色分量的样点值和与其相应的第二颜色分量的样点值推导线性模型的参数。当推导线性模型的参数时,可将相应重建块应用于线性模型以产生当前块的预测块。根据视频格式,可对第一颜色分量的重建块的相邻样点和相应重建块执行子采样。例如,当第二颜色分量的一个样点与第一颜色分量的四个样点相应时,可对第一颜色分量的四个样点进行子采样以计算一个相应样点。在此情况下,可基于相应子采样的样点执行线性模型的参数推导和颜色分量之间的帧内预测。可将是否执行颜色分量之间的帧内预测和/或模板的范围用信号表示为帧内预测模式。

[0205] 可沿水平方向或垂直方向将当前块分区为两个或四个子块。可顺序地重建分区出的子块。也就是说,可对子块执行帧内预测以产生子预测块。另外,可对子块执行反量化和/或逆变换以产生子残差块。可通过将子预测块与子残差块相加来产生重建的子块。重建的子块可被用作子块的帧内预测的参考样点。子块可以是包括预定数量(例如,16)或更多个样点的块。因此,例如,在当前块是 8×4 块或 4×8 块时,可将当前块分区为两个子块。此外,在当前块为 4×4 块时,可以不将当前块分区为子块。在当前块具有其它尺寸时,可将当前块分区为四个子块。可用信号传送关于是否基于子块和/或分区方向(水平或垂直)执行帧内预测的信息。基于子块的帧内预测可限于仅在使用参考样点线0时执行。当执行基于子块的帧内预测时,可以不执行稍后将描述的针对预测块的滤波。

[0206] 可通过对帧内预测的预测块执行滤波来产生最终预测块。可通过将预定权重应用于滤波目标样点、左侧参考样点、上方参考样点和/或左上方参考样点来执行滤波。可基于块尺寸、帧内预测模式和预测块中的滤波目标样点的位置中的至少一个来确定用于滤波的权重和/或参考样点(范围、位置等)。可仅在预定帧内预测模式(例如,DC、平面、垂直、水平、对角线和/或相邻对角线模式)的情况下执行滤波。相邻对角线模式可以是将对角线模式与k相加或将对角线模式与k相减的模式。例如,k可以是8或更小的正整数。

[0207] 可通过预测与当前块相邻存在的块的帧内预测模式来对当前块的帧内预测模式进行熵编码/熵解码。在当前块与邻近块的帧内预测模式相同时,可通过使用预定标志信息来用信号传送当前块与邻近块的帧内预测模式相同的信息。此外,可用信号传送多个邻近块的帧内预测模式中的与当前块的帧内预测模式相同的帧内预测模式的指示符信息。在当前块与邻近块的帧内预测模式不同时,可通过基于邻近块的帧内预测模式执行熵编码/熵解码来对当前块的帧内预测模式信息进行熵编码/熵解码。

[0208] 图5是示出画面间预测处理的实施例的示图。

[0209] 在图5中,矩形可表示画面。在图5中,箭头表示预测方向。根据画面的编码类型,可将画面分类为帧内画面(I画面)、预测画面(P画面)和双预测画面(B画面)。

[0210] 可在不需要画面间预测的情况下通过帧内预测对I画面进行编码。可通过使用在相对于当前块的一个方向(即,前向或后向)上存在的参考画面,通过画面间预测来对P画面进行编码。可通过使用在相对于当前块的两个方向(即,前向和后向)上预设的参考画面,通过画面间预测来对B画面进行编码。当使用画面间预测时,编码器可执行画面间预测或运动

补偿,并且解码器可执行相应的运动补偿。

[0211] 在下文中,将对画面间预测的实施例进行详细描述。

[0212] 可使用参考画面和运动信息来执行画面间预测或运动补偿。

[0213] 可通过编码设备100和解码设备200中的每一个在画面间预测期间推导当前块的运动信息。可通过使用重建的邻近块的运动信息、同位块(也称为col块或共同定位块)的运动信息和/或与同位块相邻的块的运动信息来推导当前块的运动信息。同位块可表示先前重建的同位画面(也称为col画面或共同定位画面)内的在空间上与当前块位于相同位置的块。同位画面可以是包括在参考画面列表中的一个或多个参考画面中的一个画面。

[0214] 运动信息的推导方法可取决于当前块的预测模式而不同。例如,应用于帧间预测的预测模式包括AMVP模式、合并模式、跳过模式、具有运动矢量差的合并模式、子块合并模式、三角形分区模式、帧间-帧内组合预测模式、仿射模式等。这里,合并模式可被称为运动合并模式。

[0215] 例如,当AMVP被用作预测模式时,可将重建的邻近块的运动矢量、同位块的运动矢量、与同位块相邻的块的运动矢量和(0,0)运动矢量中的至少一个确定为针对当前块的运动矢量候选,并且通过使用运动矢量候选产生运动矢量候选列表。可通过使用产生的运动矢量候选列表来推导当前块的运动矢量候选。可基于推导的运动矢量候选来确定当前块的运动信息。同位块的运动矢量或与同位块相邻的块的运动矢量可被称为时间运动矢量候选,并且重建的邻近块的运动矢量可被称为空间运动矢量候选。

[0216] 编码设备100可计算当前块的运动矢量与运动矢量候选之间的运动矢量差(MVD),并且可对运动矢量差(MVD)执行熵编码。此外,编码设备100可对运动矢量候选索引执行熵编码并产生比特流。运动矢量候选索引可指示包括在运动矢量候选列表中的运动矢量候选中的最佳运动矢量候选。解码设备可对包括在比特流中的运动矢量候选索引执行熵解码,并且可通过使用经过熵解码的运动矢量候选索引从包括在运动矢量候选列表中的运动矢量候选中选择解码目标块的运动矢量候选。此外,解码设备200可将经过熵解码的MVD与通过熵解码而提取的运动矢量候选相加,从而推导解码目标块的运动矢量。

[0217] 另外,编码设备100可对计算出的MVD的分辨率信息执行熵编码。解码设备200可使用MVD分辨率信息来调整熵解码的MVD的分辨率。

[0218] 另外,编码设备100基于仿射模型计算当前块中的运动矢量与候选运动矢量之间的运动矢量差(MVD),并对MVD执行熵编码。解码设备200通过经由熵解码的MVD和仿射控制运动矢量候选的总和推导解码目标块的仿射控制运动矢量,来基于每一个子块推导运动矢量。

[0219] 比特流可包括指示参考画面的参考画面索引。参考画面索引可通过编码设备100被熵编码,并且随后作为比特流被用信号传送到解码设备200。解码设备200可基于推导的运动矢量和参考画面索引信息来产生解码目标块的预测块。

[0220] 推导当前块的运动信息的方法的另一示例可以是合并模式。合并模式可表示合并多个块的运动的方法。合并模式可表示从邻近块的运动信息推导当前块的运动信息的模式。当应用合并模式时,可使用重建的邻近块的运动信息和/或同位块的运动信息来产生合并候选列表。运动信息可包括运动矢量、参考画面索引和画面间预测指示符中的至少一个。预测指示符可指示单向预测(L0预测或L1预测)或双向预测(L0预测和L1预测)。

[0221] 合并候选列表可以是所存储的运动信息的列表。包括在合并候选列表中的运动信息可以是以下各项中的至少一个：与当前块相邻的邻近块的运动信息(空间合并候选)、在参考画面中的与当前块同位的块的运动信息(时间合并候选)、通过存在于合并候选列表中的运动信息的组合产生的新运动信息、作为在当前块之前被编码/解码的块的运动信息(基于历史的合并候选)和零合并候选。

[0222] 编码设备100可通过对合并标志和合并索引中的至少一个执行熵编码来产生比特流,并且可将比特流用信号传送到解码设备200。合并标志可以是指示是否针对每一个块执行合并模式的信息,并且合并索引可以是指示当前块的邻近块中的哪个邻近块是合并目标块的信息。例如,当前块的邻近块可包括在当前块的左侧的左侧邻近块、被布置在当前块上方的上方邻近块和在时间上与当前块相邻的时间邻近块。

[0223] 另外,编码设备100对合并候选的运动信息中的用于校正运动矢量的校正信息执行熵编码,并将其用信号传送给解码设备200。解码设备200可基于校正信息校正由合并索引选择的合并候选的运动矢量。这里,校正信息可包括关于是否执行校正的信息、校正方向信息和校正大小信息中的至少一个。如上所述,基于用信号传送的校正信息校正合并候选的运动矢量的预测模式可被称为具有运动矢量差的合并模式。

[0224] 跳过模式可以是将邻近块的运动信息按照原样应用于当前块的模式。当应用跳过模式时,编码设备100可对哪个块的运动信息将被用作当前块的运动信息的事实的信息执行熵编码以产生比特流,并且可将比特流用信号传送到解码设备200。编码设备100可不将关于运动矢量差信息、编码块标志和变换系数等级中的至少任意一个的语法元素用信号传送到解码设备200。

[0225] 子块合并模式可表示以编码块(CU)的子块为单位推导运动信息的模式。当应用于子块合并模式时,可使用参考图像中的与当前子块同位的子块的运动信息(基于子块的时间合并候选)和/或射控制点运动矢量合并候选来产生子块合并候选列表。

[0226] 三角形分区模式可表示通过将当前块分区为对角线方向来推导运动信息、使用所推导出的运动信息中的每一个来推导每一个预测样点、并且通过对所推导出的预测样点中的每一个进行加权来推导当前块的预测样点的模式。

[0227] 帧间-帧内组合预测模式可表示通过对由帧间预测产生的预测样点和由帧内预测产生的预测样点进行加权来推导当前块的预测样点的模式。

[0228] 解码设备200可自行校正推导的运动信息。解码设备200可基于由推导出的运动信息指示的参考块搜索预定区域,并且推导具有最小SAD的运动信息作为校正的运动信息。

[0229] 解码设备200可使用光流补偿经由帧间预测推导出的预测样点。

[0230] 图6是示出变换和量化处理的示意图。

[0231] 如在图6中所示出的,对残差信号执行变换处理和/或量化处理以产生量化的等级信号。残差信号是原始块与预测块(即,帧内预测块或帧间预测块)之间的差。预测块是通过帧内预测或帧间预测产生的块。变换可以是初级变换、次级变换或者初级变换和次级变换两者。对残差信号进行初级变换产生变换系数,并且对该变换系数进行次级变换产生次级变换系数。

[0232] 从各种预先定义的变换方案中选择的至少一种方案用于执行初级变换。例如,预先定义的变换方案的示例包括离散余弦变换(DCT)、离散正弦变换(DST)和卡洛南-洛伊变换

(Karhunen-Loève, KLT)。通过初级变换产生的变换系数可经历次级变换。可根据当前块和/或当前块的邻近块的编码参数来确定用于初级变换和/或次级变换的变换方案。可选地,可用信号传送指示变换方案的变换信息。基于DCT的变换可包括例如DCT-2、DCT-8等。基于DST的变换可包括(例如)DST-7。

[0233] 可通过对残差信号或执行初级变换和/或次级变换的结果执行量化来产生量化等级信号(量化系数)。取决于块的帧内预测模式或块尺寸/形状,可根据对角线右上扫描、垂直扫描和水平扫描中的至少一个来对量化等级信号进行扫描。例如,当沿对角线右上扫描对系数进行扫描时,块形式的系数改变为一维矢量形式。除了对角线右上扫描之外,可根据变换块的尺寸和/或帧内预测模式使用水平地对二维块形式的系数进行扫描的水平扫描或垂直地对二维块形式的系数进行扫描的垂直扫描。扫描的量化等级系数可被熵编码以插入比特流中。

[0234] 解码器对比特流进行熵解码以获得量化等级系数。可通过逆扫描以二维块形式排列量化等级系数。对于逆扫描,可使用对角线右上扫描、垂直扫描和水平扫描中的至少一个。

[0235] 然后,可对量化等级系数进行反量化,随后根据需要进行次级逆变换,并且最后根据需要进行初级逆变换,以产生重建的残差信号。

[0236] 可在环内滤波之前针对通过帧内预测或帧间预测重建的亮度分量执行动态范围中的逆映射。动态范围可被划分为16个相等的片段,并且针对每一个片段的映射函数可用信号被传送。可在条带级或并行块组级用信号传送映射函数。可基于映射函数推导用于执行逆映射的逆映射函数。在逆映射区域中执行环内滤波、参考画面存储和运动补偿,并且经由使用映射函数的映射将通过帧间预测产生的预测块转换为映射区域,然后将其用于产生重建块。然而,由于在映射区域中执行帧内预测,因此经由帧内预测产生的预测块可被用于产生重建块而无需映射/逆映射。

[0237] 在当前块是色度分量的残差块时,可通过对映射区域的色度分量执行缩放来将残差块转换为逆映射区域。可在条带级或并行块组级用信号传送缩放的可用性。只有当针对亮度分量的映射可用并且亮度分量的划分和色度分量的划分遵循相同的树结构时,才可应用缩放。可基于与色差块相应的亮度预测块的样点值的平均值来执行缩放。在此情况下,在当前块使用帧间预测时,亮度预测块可表示映射的亮度预测块。可通过使用亮度预测块的样点值的平均值所属的片段的索引参照查找表来推导缩放所必需的值。最后,通过使用推导的值对残差块进行缩放,可将残差块转换到逆映射区域。然后,可在逆映射区域中执行色度分量块恢复、帧内预测、帧间预测、环内滤波和参考画面存储。

[0238] 可通过序列参数集用信号传送指示亮度分量和色度分量的映射/逆映射是否可用的信息。

[0239] 可基于指示当前画面中的当前块与参考块之间的位移的块矢量来产生当前块的预测块。以这种方式,用于参考当前画面产生预测块的预测模式被称为帧内块复制(IBC)模式。IBC模式可被应用于 $M \times N$ ($M \leq 64, N \leq 64$) 编码单元。IBC模式可包括跳过模式、合并模式、AMVP模式等等。在跳过模式或合并模式的情况下,构建合并候选列表,并且用信号传送合并索引,使得一个合并候选可被指定。指定的合并候选的块矢量可被用作当前块的块矢量。合并候选列表可包括空间候选、基于历史的候选、基于两个候选的平均值的候选和零合

并候选中的至少一个。在AMVP模式的状况下,可用信号传送差块矢量。另外,可从当前块的左侧邻近块和上方邻近块推导预测块矢量。可用信号传送关于将使用的邻近块的索引。IBC模式下的预测块被包括在当前CTU或左侧CTU中并且限于已重建的区域中的块。例如,块矢量的值可被限制,使得当前块的预测块位于按编码/解码顺序在当前块所属的 64×64 块之前的三个 64×64 块的区域中。通过以此方式限制块矢量的值,可减少根据IBC模式实施方案的存储器消耗和装置复杂性。

[0240] 在下文中,将描述根据本发明的实施例的变换系数编码/解码方法。在下面的实施例中,当前块可以是变换单元或变换块。

[0241] 在本发明中,针对当前块的变换系数可表示作为对当前块的残差信号进行变换的结果而推导出的系数、或者变换系数的量化等级值。

[0242] 图8是示出根据本发明的实施例的变换系数编码/解码方法的示意图。

[0243] 参照图8,变换系数编码/解码方法可包括:[D1]对变换系数进行分组的步骤;[D2]对变换系数进行扫描的步骤;以及[D3]对变换系数进行二值化的步骤。

[0244] [D1]变换系数分组步骤

[0245] 在对针对当前块的变换系数的编码/解码时,可使用固定块变换系数分组和可变块变换系数分组中的至少一种方法来执行变换系数分组。

[0246] 可以以变换系数组为单位执行针对当前块的变换系数的编码/解码。

[0247] 可独立地对K个变换系数组进行变换系数编码/解码。此外,可独立地对所述K个变换系数组进行预测编码/解码,并且可独立地对所述K个变换系数组进行变换和量化。这里,K可以是正整数。

[0248] 另外,变换系数组可被定义为变换系数块、子代变换块或子变换块。

[0249] 根据本发明的实施例的针对当前块的变换系数分组可作为固定块变换系数分组被执行。

[0250] 具体地,可将针对当前块的变换系数划分为变换系数组,每个变换系数组具有固定的M(宽度) $\times$ N(高度)尺寸。

[0251] 图9至图12是示出本发明的固定块变换系数分组的示例的示意图。

[0252] 图9示出以与当前块的尺寸相同的尺寸执行变换系数分组的示例。参照图9,在当前块为 8×8 尺寸时,变换系数组的尺寸被设置为 8×8 ,并且当前块可以是变换系数组。

[0253] 图10示出以预定尺寸对当前块进行分区并对其进行变换系数分组的示例。参照图10,在当前块为 16×16 尺寸并且变换系数组是作为 4×4 尺寸的预定尺寸时,将当前块划分为16个变换系数组以进行分组。

[0254] 图11示出在当前块在尺寸上未被变换系数组恰好划分时的变换系数分组的示例。参照图11,在当前块为 16×16 尺寸并且变换系数组是作为 5×5 尺寸的预定尺寸时,针对当前块的右边界和下边界,允许诸如 5×1 、 1×5 和 1×1 的子块尺寸的变换系数组。

[0255] 图12示出当预定变换系数组的水平尺寸或垂直尺寸大于当前块的水平尺寸或垂直尺寸时的变换系数分组的示例。参照图12,在当前块为 16×4 尺寸并且预定变换系数组为 8×8 尺寸时,允许 8×4 尺寸的变换系数组。也就是说,预定变换系数组的尺寸可根据当前块的尺寸而变化。

[0256] 另外,在当前块存在于画面的右边界或下边界时,或者在当前块在尺寸上未被变

换系数组恰好划分时,如上面参照图11和图12所述的,允许在尺寸上与固定变换系数组尺寸不同的变换系数组。

[0257] 根据本发明的实施例的针对当前块的变换系数分组可作为可变块变换系数分组被执行。

[0258] 具体地,可将针对当前块的变换系数划分为不同尺寸的k个变换系数组。在进行可变块变换系数分组时,可将当前块划分为k个变换系数组,其中,这些变换系数组具有拥有最佳成本的变换系数组的位置和尺寸。另外,由可变块变换系数分组产生的k个变换系数组可彼此不重叠。

[0259] 图13至图15是示出本发明的可变块变换系数分组的示例的示意图。

[0260] 如在图13中所示出的,在当前块为 16×16 尺寸时,以左上方位位置处的变换系数组为 8×8 尺寸并且其余变换系数组为 4×4 尺寸的方式对当前块进行划分。

[0261] 如图14中所示出的,在当前块为 16×16 尺寸时,以左侧位置处的变换系数组为 4×8 尺寸并且其余变换系数组为 4×4 尺寸的方式对当前块进行划分。可选地,在当前块为 16×16 尺寸时,以顶部位置处的变换系数组为 8×4 尺寸并且其余变换系数组为 4×4 尺寸的方式对当前块进行划分。

[0262] 如图15中所示出的,在当前块为 16×16 尺寸时,以如下方式对当前块进行划分:左上位置处的变换系数组为 8×8 尺寸,左侧位置处的变换系数组为 4×8 尺寸,顶部位置处的变换系数组为 8×4 尺寸,并且其余变换系数组为 4×4 尺寸。

[0263] 另外,用于当前块的变换系数分组方法可被索引为N种分组方法中的具有最优成本的分组方法,其中,N是任意正整数。

[0264] 例如,可按照如下构造五种分组方法的索引列表,并且可用信号传送指示具有最小RD成本的方法的索引信息。

[0265] 索引0:固定块变换系数分组方法;

[0266] 索引1:第一可变块变换系数分组方法;

[0267] 索引2:第二可变块变换系数分组方法;

[0268] 索引3:第三可变块变换系数分组方法;

[0269] 索引4:第四可变块变换系数分组方法;

[0270] 在执行变换系数分组时,可基于编码参数(例如,条带类型、并行块组类型、编码模式、帧内预测模式、帧间预测模式、变换系数的值和当前块的尺寸/形状中的至少一个)来确定变换系数分组方法。变换系数分组方法可以是上述固定块变换系数分组方法和可变块变换系数分组方法中的至少一种。

[0271] 可基于条带类型来确定变换系数分组方法。

[0272] 例如,在当前条带是条带I时,确定可变块变换系数分组方法。在当前条带是条带P或条带B时,确定固定块变换系数分组方法。

[0273] 可基于当前块内的非零变换系数的位置来确定变换系数分组方法。

[0274] 例如,可确定包括当前块内的所有非零变换系数的最小尺寸的一个变换系数组。这里,变换系数组的尺寸可以是 $(X_{\max}+1) \times (Y_{\max}+1)$,其中 $X_{\max}$ 是当前块内的非零变换系数的X坐标位置的最大值,并且 $Y_{\max}$ 是当前块内的非零变换系数的Y坐标位置的最大值。

[0275] 图16是示出基于当前块内的非零变换系数的位置确定变换系数组的方法的示意图。

[0276] 参照图16,在 16×16 尺寸的编码块中,可确定包括所有非零变换系数的最小尺寸(6×6)的一个变换系数组0。

[0277] 仅在当前块为 $N \times M$ 尺寸的情况下,当 $\min(N, M)$ 或 $\max(N, M)$ 大于阈值K(其为任意正整数)时,可执行基于当前块内的非零系数的位置确定变换系数分组方法的示例。

[0278] 可基于预测模式确定变换系数分组方法。

[0279] 例如,在当前块处于帧内预测模式时,确定可变块变换系数分组方法。在当前块处于帧间预测模式时,确定固定块变换系数分组方法。

[0280] 可基于帧内预测模式确定变换系数分组方法。

[0281] 例如,在当前块的帧内预测模式是DC/平面模式时,确定使用参照图13描述的可变块变换系数分组方法。在当前块的帧内预测模式是水平角度模式时,确定使用参照图14描述的可变块变换系数分组方法。在当前块的帧内预测模式是垂直角度模式时,确定使用参照图15描述的变换系数分组方法。

[0282] 可基于当前块的尺寸确定变换系数分组方法。

[0283] 例如,在当前块($M \times N$)的宽度(M)和高度(N)的最小值($\min(N, M)$)或最大值($\max(N, M)$)大于阈值K(其为任意正整数)时,确定可变块变换系数分组方法。否则,确定固定块变换系数分组方法。

[0284] 例如,在当前块($M \times N$)的宽度(M)和高度(N)相同时,确定固定块变换系数分组方法。在当前块($M \times N$)的宽度(M)和高度(N)不同时,确定可变块变换系数分组方法。

[0285] 例如,在当前块($M \times N$)的宽度(M)小于高度(N)并且也小于预定义值(P)时,将变换系数组的宽度固定为当前块的宽度(M),然后执行变换系数分组。在本文中,P可以是正整数,例如4。

[0286] 例如,在当前块($M \times N$)的高度(N)小于宽度(M)并且也小于预定义值(Q)时,将变换系数组的高度固定为当前块的高度(N),然后执行变换系数分组。在本文中,Q可以是正整数,例如4。

[0287] 图17至图20是示出如何基于当前块($M \times N$)的宽度(M)或高度(N)来确定变换系数分组方法的示意图。

[0288] 例如,如在图17中所示出的,在当前块的宽度(M)大于任意阈值时,通过将M除以4来执行变换系数分组。

[0289] 例如,如在图18中所示出的,在当前块的宽度(M)大于任意阈值时,通过将M除以2来执行变换系数分组。

[0290] 例如,如在图19中所示出的,在当前块的高度(N)大于任意阈值时,通过将N除以4来执行变换系数分组。

[0291] 例如,如在图20中所示出的,在当前块的高度(N)大于任意阈值时,通过将N除以2来执行变换系数分组。

[0292] 例如,在当前块的宽度(M)或高度(N)小于任意阈值(T)时,将变换系数分组执行为 $B \times B$ 尺寸的变换系数组。相反,在当前块的宽度(M)和高度(N)等于或大于任意阈值时,将变换系数分组执行为 $2B \times 2B$ 尺寸的变换系数组。这里,T可以是正整数,例如4,B可以是正整数,例如2。

[0293] 例如,在当前块的面积($M \times N$)大于任意阈值(R)并且是非正方形形状时,变换系数

分组被执行为非正方形形状的变换系数组。这里,R可以是正整数,例如8。

[0294] 变换系数组的面积可被固定到子CU、CU、CTU、并行块、并行块组、分块、条带、画面和序列中的至少一个单元中。这里,变换系数组的面积可以是变换系数组的宽度和高度的乘积,并且可以是正整数。

[0295] 例如,变换系数组的面积可具有值{4,8,16,32,64,128,256,512}。这里,可基于子CU、CU、CTU、并行块、并行块组、分块、条带、画面和序列中的至少一个来发送变换系数组的面积。

[0296] 例如,可发送通过将 $\log_2$ 应用于变换系数组的面积而获得的值。

[0297] 例如,将通过将 $\log_2$ 应用于变换系数组的面积而获得的值与-2相加,并且可发送所得到的值。

[0298] 例如,将通过将 $\log_2$ 应用于变换系数组的面积而获得的值与-3相加,并且可发送所得到的值。

[0299] 可将变换系数组划分为子变换系数组。

[0300] 例如,可以以变换系数组为单位执行变换和量化,并且可以以子变换系数组为单位执行变换系数的扫描和二值化。

[0301] 可使用帧内预测模式和最后一个非零系数的位置信息来确定变换系数分组方法。

[0302] 帧内预测后的残差信号可具有根据帧内预测方向的相关性。因此,存在以下特性:当使用水平方向预测时,频率变换后的大部分非零系数出现在第一列中;相反,当使用垂直方向预测时,频率变换后的大部分非零系数出现在第一行中。

[0303] 使用频率变换后的这种特性和最后一个非零系数的位置信息,可有效地执行变换系数分组。这里,词语有效可表示产生非常大的变换系数组以减少将被用信号传送的基于变换系数组(块)的系数存在指示符的数量。

[0304] 图21至图23是示出通过使用帧内预测模式和最后一个非零系数的位置信息来设置变换系数组的方法的示意图。

[0305] 图21示出当帧内预测模式是水平方向时使用最后一个非零系数的位置信息执行变换系数分组的示例。

[0306] 参照图21,在帧内水平方向预测时,第一变换系数组具有从位置(0,0)开始的可与当前块的垂直尺寸相同的垂直尺寸;并且第一变换系数组的水平尺寸可被确定为最后一个非零变换系数的x位置+1。这里,帧内预测水平方向可包括具有与水平方向类似的方向(即,小于以水平方向为中心的 $\pm 90^\circ$ 的角度的方向)的帧内预测模式。

[0307] 图22示出当帧内预测模式是垂直方向时使用最后一个非零系数的位置信息执行变换系数分组的示例。

[0308] 参照图22,在帧内垂直方向预测时,第一变换系数组具有从位置(0,0)开始的与当前块的水平尺寸相同的水平尺寸;并且第一变换系数组的垂直尺寸可被确定为最后一个非零变换系数的y位置+1。这里,帧内预测垂直方向可包括具有与垂直方向类似的方向(即,小于以垂直方向为中心的 $\pm 90^\circ$ 的角度的方向)的帧内预测模式。

[0309] 图23示出帧内预测模式是非角度预测模式,使用最后一个非零系数的位置信息执行变换系数分组的示例。

[0310] 参照图23,在非角度帧内预测时,可将第一变换系数组确定为包括最后一个非零

系数的位置的最小尺寸的三角形形状。这里,非角度预测模式可包括平面模式和DC模式。

[0311] 另外,使用变换系数扫描方法(而非帧内预测模式)和最后一个非零系数的位置信息,可确定变换系数分组方法。

[0312] 在参照图21和图22描述的示例中,可根据扫描方法设置变换系数组,而不使用帧内预测模式。

[0313] 例如,在使用水平扫描的情况下,可以以与图21中相同的方式设置变换系数组。在使用垂直扫描的情况下,可以以与图22中相同的方式设置变换系数组。此外,在使用Z字形扫描或对角线扫描的情况下,可以使用如图23中的方法来设置变换系数组。

[0314] 针对除了归零区域之外的其余非归零区域,可执行变换系数分组。

[0315] 具体地,可对除了归零区域之外的其余区域进行变换系数分组。也就是说,可在非归零区域中执行变换系数分组。

[0316] 例如,在非归零区域中,可产生包括所有非零变换系数的变换系数组。

[0317] 另外,归零区域/非归零区域可在编码器和解码器中被预定义,或可基于特定头(VPS、SPS、PPS、条带、分块、并行块等)中的用信号传送的信息来确定。

[0318] 另外,在当前块中,可将具有预定义值(T)或更大值的区域设置为归零区域。这里,T可以是正整数,例如32。也就是说,在当前块的宽度或高度等于或大于预定义尺寸时,将当前块内的预定义尺寸或更大尺寸的区域确定为归零区域。

[0319] 例如,在当前块为 64×64 尺寸并且预定义值为32时,将当前块的除了左上方处的 32×32 尺寸的区域之外的区域设置为归零区域。

[0320] 例如,在当前块为 16×64 尺寸并且预定义值为32时,将当前块的除了左上方处的 16×32 尺寸的区域之外的区域设置为归零区域。

[0321] 可选地,可基于当前块的尺寸和频率变换的类型中的至少一个来确定归零区域/非归零区域。

[0322] 例如,当将除了DCT-2之外的变换类型(例如,DST-7或DCT-8)用作频率变换的类型并且当前块(或变换块)为 64×64 尺寸时,将除了 32×32 尺寸的左上方变换区域之外的区域确定为归零区域。

[0323] 例如,当将除了DCT-2之外的变换类型(例如,DST-7或DCT-8)作为频率变换的类型时,将非归零区域设置为当前块的左上方的 $M \times M$ 尺寸的区域。在这种情况下,可将除了左上方的 $M \times M$ 尺寸的区域之外的区域设置为归零区域。这里,M可以是正整数,例如16。

[0324] 另外,可通过上述一个或更多个示例的组合来执行归零区域/非归零区域的确定。

[0325] 图24和图25是示出根据本发明的实施例的归零区域和非归零区域的示意图。

[0326] 图24示出四边形的归零区域的示例。

[0327] 图25示出三角形的归零区域的示例。

[0328] 关于针对非归零区域的变换系数分组,根据归零区域,可配置固定尺寸的一个或更多个变换系数组,或者可配置可最低限度地包括归零区域的不同尺寸的变换系数组。

[0329] 图26和图27是示出非归零区域中的变换系数分组的示意图。

[0330] 参照图26,当在 16×16 尺寸的块内位于右下方的 8×8 尺寸的区域被定义为归零区域时,发生分组为三个 8×8 尺寸的变换系数组的步骤。

[0331] 参照图27,当在 16×16 尺寸的块内位于右下方的三角形区域被定义为归零区域并

且假设变换系数组的最小尺寸是 4×4 时,将六个 4×4 尺寸的变换系数组和一个 8×8 尺寸的变换系数组配置为最小限度地包括归零区域。

[0332] [D2]变换系数扫描步骤

[0333] 在执行当前块的变换系数的编码/解码时,可使用固定变换系数扫描和自适应变换系数扫描中的至少一个来执行变换系数扫描。此外,可对变换系数组执行上述扫描方法。

[0334] 图28是示出固定变换系数扫描方法的示例的示意图。

[0335] 参照图28,可通过对角线扫描、水平扫描、垂直扫描和Z字形扫描中的任何一种来执行固定变换系数扫描方法。

[0336] 另外,可基于当前块、并行块、并行块组、分块、条带、画面和序列中的至少一个来确定固定变换扫描方法。

[0337] 关于自适应变换系数扫描,可基于编码参数自适应地确定变换系数扫描方法。

[0338] 例如,可基于量化参数、变换方法、编码模式、帧内预测模式、帧间预测模式、变换系数的值和当前块的尺寸/形状中的至少一种来确定变换系数扫描方法。

[0339] 作为另一示例,在当前块处于帧内预测模式并且在DC/平面预测模式下被处理时,将变换系数扫描方法确定为对角线扫描。

[0340] 作为另一示例,在当前块处于帧内预测模式并且在水平角度预测模式下被处理时,将变换系数扫描方法确定为垂直扫描。

[0341] 作为另一示例,在当前块处于帧内预测模式并且在垂直角度预测模式下被处理时,将变换系数扫描方法确定为水平扫描。

[0342] 另外,可基于画面、条带、分块、并行块组、并行块、编码块和变换系数组中的至少一个来配置N个候选的变换系数扫描候选列表,其中,N是正整数。在这种情况下,可基于编码模式、变换方法、帧间预测模式和帧内预测模式中的至少一种来配置变换系数扫描候选列表。编码器可对指示变换系数扫描候选列表中的具有最佳成本(例如,所产生的比特和RD成本)的扫描方法的索引信息进行编码。解码器可通过使用索引信息从变换系数扫描候选列表选择变换系数扫描方法。

[0343] 另外,可基于针对当前块的邻近块的变换系数扫描方法来构造变换系数扫描候选列表。

[0344] 另外,可对包括在除了归零区域之外的非归零区域中的变换系数和变换系数组执行变换系数扫描。

[0345] 语法元素(last_significant_coeff_x_prefix/suffix,last_significant_coeff_y_prefix/suffix)表示扫描的开始或当前变换块内的最后一个非零变换系数的位置,意在仅表示包括在非归零区域中的变换系数的位置,使得语法元素的最大范围可能受到限制,促使语法元素由短得多的比特表示。

[0346] 例如,在 64×64 尺寸的变换块内的左上角处的仅 32×32 尺寸的区域被定义为非归零区域的情况下,最后一个变换系数的位置x和y中的每一个可具有0到31的范围。因此,当由固定比特表示时,位置由5比特表示。

[0347] 编码器可根据预定义的变换系数扫描方法(或扫描顺序)扫描包括在非归零区域中的变换系数组,并且可根据预定义的变换系数扫描方法(或扫描顺序)扫描相应变换系数组内的变换系数。

[0348] 这里,可通过从存在于包括在非归零区域中的最后一个变换系数的位置处的变换系数开始扫描来对变换系数进行编码。

[0349] 解码器可从比特流对最后一个变换系数的位置进行解码,并且可根据预定义的变换系数扫描方法(或扫描顺序)从最后一个变换系数的位置开始对非归零区域执行扫描,使得可推导出变换系数块内的解码变换系数的位置。

[0350] [D3]变换系数二值化步骤

[0351] 可使用变换系数存在指示符二值化、变换系数正负号二值化和变换系数绝对值二值化中的至少一种方法来执行变换系数的二值化。这里,二值化可表示熵编码/解码。

[0352] 在下文中,将描述变换系数存在指示符、变换系数正负号和变换系数绝对值的二值化。

[0353] [D3-1]变换系数存在指示符的二值化

[0354] 变换系数存在指示符是指示非零变换系数是否存在的指示符。

[0355] 可基于变换系数或变换系数组对变换系数存在指示符进行编码/解码。

[0356] 当变换系数的值不为0时,将基于变换系数的变换系数存在指示符设置为“1”,并且当变换系数的值为0时,将基于变换系数的变换系数存在指示符设置为“0”。

[0357] 当非零变换系数存在于相应变换系数组中时,将基于变换系数组的变换系数存在指示符设置为“1”,并且当非零变换系数不存在时,将基于变换系数组的变换系数存在指示符设置为“0”。

[0358] 当基于变换系数组的变换系数存在指示符为“0”时,不对基于变换系数组内的变换系数的系数存在指示符进行编码/解码。在这种情况下,基于变换系数组内的变换系数的变换系数存在指示符可被认为是“0”。

[0359] 图29是示出基于变换系数的变换系数存在指示符和基于变换系数组的变换系数存在指示符的示意图。

[0360] 在图29中,当前块为 8×8 尺寸,并且变换系数组为 4×4 尺寸。

[0361] 参照图29,当基于变换系数组的变换系数存在指示符为“0”时,基于变换系数的变换系数存在指示符不被编码/解码,因此不存在。

[0362] 另外,可以不在归零区域中执行变换,使得可针对在归零区域中包括的变换系数组和变换系数隐藏基于变换系数组的变换系数存在指示符和基于变换系数的变换系数存在指示符。这里,隐藏可表示不执行编码/解码或者不发生从编码器到解码器的发送。

[0363] 因此,针对包括在归零区域中的变换系数组和变换系数,解码器可以不对基于变换系数组的变换系数存在指示符和基于变换系数的变换系数存在指示符的语法片段进行熵解码,并且基于变换系数组的变换系数存在指示符的值和基于变换系数的变换系数存在指示符的值可被认为是“0”。

[0364] 如上文所描述的,归零区域可在编码器及解码器中被预定义,或可基于特定头(VPS、SPS、PPS、条带、分块、并行块群组等)中的用信号传送的信息被确定。因此,可基于用于确定归零区域的信息来隐藏基于变换系数组的变换系数存在指示符和基于变换系数的变换系数存在指示符。

[0365] 此外,可基于当前块的尺寸和频率变换的类型中的至少一个来确定归零区域,使得可基于当前块的尺寸和频率变换的类型中的至少一个来隐藏基于变换系数组的变换系

数存在指示符和基于变换系数的变换系数存在指示符。

[0366] 例如,如在图26中所示出的,在当前块为 16×16 尺寸并且灰色 8×8 尺寸的区域被确定为归零区域时,针对包括在灰色区域内的变换系数组,编码器不发送基于变换系数组的至少一个变换系数存在指示符和基于变换系数的至少一个变换系数存在指示符。此外,解码器可以不对关于相应区域的基于变换系数组的至少一个变换系数存在指示符和基于变换系数的至少一个变换系数存在指示符进行熵解码,并且基于变换块系数的相应变换系数存在指示符的值和基于变换系数的相应变换系数存在指示符的值可被认为是“0”。

[0367] 例如,如在图27中所示出的,当归零区域为三角形形状并且最小变换系数组被定义为 4×4 尺寸时,基于包括在变换系数组中的归零区域的变换系数的至少一个变换系数存在指示符不被编码器发送,并且被解码器认为值为0。可隐藏基于归零区域的变换系数组的所有其他变换系数存在指示符和基于变换系数的变换系数存在指示符。

[0368] 例如,当将除了DCT2之外的变换类型(例如,DST7或DCT8)用作变换类型并且当前块为 64×64 尺寸时,将除了 32×32 尺寸的左上方变换区域之外的区域定义为归零区域。针对包括在相应区域中的变换系数组,编码器可以不发送基于变换系数组的至少一个变换系数存在指示符和基于变换系数的至少一个变换系数存在指示符,并且解码器可以不对关于相应区域的基于变换系数组的至少一个变换系数存在指示符和基于变换系数的至少一个变换系数存在指示符进行熵解码。此外,基于变换系数组的相应变换系数存在指示符的值和基于变换系数的相应变换系数存在指示符的值可被认为是“0”。

[0369] 当对基于变换系数组的变换系数存在指示符或基于变换系数的变换系数存在指示符进行二值化(熵编码/解码)时,变换系数组在对基于变换系数组的变换系数存在指示符或基于变换系数的变换系数存在指示符执行熵编码/解码时使用不同的概率信息(上下文)。

[0370] 例如,在图26中所示出的情况下,基于变换系数的左上方 8×8 尺寸的块和其他块在对基于变换系数组的变换系数存在指示符或基于变换系数的变换系数存在指示符执行熵编码/解码时使用不同的概率信息。

[0371] 例如,在图27中所示出的情况下,包括归零区域的一部分的 4×4 尺寸的变换系数组和不包括归零区域的 4×4 尺寸的变换系数组在对基于变换系数组的变换系数存在指示符或基于变换系数的变换系数存在指示符执行熵编码/解码时使用不同的概率信息。

[0372] 此外,基于每一个变换系数组的尺寸,可在对基于变换系数组的变换系数存在指示符或基于变换系数的变换系数存在指示符执行熵编码/解码时使用不同的概率信息。

[0373] [D3-2]变换系数正负号二值化

[0374] 在针对当前块执行变换系数正负号二值化时,可使用变换系数正负号指示符、变换系数正负号隐藏和变换系数正负号预测中的至少一种方法来执行变换系数正负号的二值化。

[0375] 在针对当前块的变换系数正负号进行二值化时,可使用变换系数正负号指示符。

[0376] 例如,当变换系数是负数(-)时,将变换系数正负号指示符设置为“1”,并且当变换系数是正数(+)时,将变换系数正负号指示符设置为“0”。相反,当变换系数是负数(-)时,将变换系数正负号指示符设置为“0”,并且当变换系数是正数(+)时,将变换系数正负号指示符设置为“1”。

[0377] 例如,当基于变换系数的变换系数存在指示符或基于变换系数组的变换系数存在指示符为“0”时,不对变换系数正负号指示符进行编码/解码。

[0378] 另外,在针对当前块的变换系数正负号进行二值化时,可使用变换系数正负号隐藏。

[0379] 变换系数正负号隐藏可以是根据变换系数绝对值的状态推导出N条变换系数正负号信息(其中,N可以是正整数),并且可以以变换系数组为单位被执行。

[0380] 例如,当变换系数组的变换系数的总和是偶数时,第一非零变换系数具有正号“+”。

[0381] 例如,当变换系数组的变换系数的总和是偶数时,第一非零变换系数具有负号“-”。

[0382] 另外,在针对当前块的变换系数正负号进行二值化时,可使用变换系数正负号预测。

[0383] 在变换系数正负号预测时,预测变换系数组中的N个非零变换系数的正负号,其中,N是正整数。实际正负号与预测正负号相匹配的情况由值“1”指示,并且实际正负号与预测正负号不匹配的情况由值“0”指示。可以以变换系数组为单位执行变换系数正负号预测。

[0384] 例如,可利用将被预测的N个系数正负号的组合(2N个组合)中的具有最佳成本的组合来执行变换系数正负号预测。这里,可从通过利用相应组合对当前变换系数组进行逆变换而获得的数据与邻近重建图像之间的相似性获得正负号组合的成本。

[0385] [D3-3]变换系数绝对值二值化

[0386] 在针对当前块执行变换系数绝对值二值化时,可使用基于绝对值比较的变换系数二值化、基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化和残差变换系数绝对值二值化中的至少一种方法来执行变换系数绝对值二值化。

[0387] [D3-3-1]基于绝对值比较的变换系数二值化

[0388] 可以以变换系数组为单位或以变换系数为单位执行基于绝对值比较的变换系数二值化,或者可在变换系数存在指示符为1时执行基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0389] 可使用表达式1和正整数N如下执行基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0390] [表达式1]

[0391] $\text{Abs}(\text{coeff.}) > K, K = \{1, \dots, N\}$

[0392] 例如,当N为2时,执行如图30中所示出的基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0393] 例如,K可以是2N或2N-1。这里,当K为2N时,通过将变换系数的绝对值与2、4、6、…和2N的值进行比较来执行变换系数绝对值二值化。另外,当K为2N-1时,通过将变换系数的绝对值与1、3、5、…和2N-1的值进行比较来执行变换系数绝对值二值化。

[0394] 另外,根据上述扫描方法,可仅对I变换系数进行基于绝对值比较的变换系数二值化。这里,I可以是正整数。

[0395] [D3-3-2]基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化

[0396] 可以以变换系数组为单位或以变换系数为单位执行基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化,或者可在系数存在指示符为1时执行基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化。

[0397] 可使用表达式2和正整数a和N如下执行基于指数标度绝对值比较的变换系数二值

化。

[0398] [表达式2]

[0399] $\text{Abs}(\text{coeff.}) \geq a^K, K = \{1, \dots, N\}$

[0400] 例如,当a为2并且N为3时,执行如图31中所示出的基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化。

[0401] 另外,根据上述扫描方法,可仅对I变换系数进行基于绝对值比较的变换系数二值化。这里,I可以是正整数。

[0402] 在图31中,Abs(coeff.) (Abs(系数))的值可以是变换系数等级的绝对值。这里,变换系数等级可以是变换和量化的结果。

[0403] 如在图31中所示出的,当a为2且N为3时,对变换系数存在指示符、指示变换系数等级的绝对值等于或大于2的情况的指示符、指示变换系数等级的绝对值等于或大于4的情况的指示符、以及指示变换系数等级的绝对值等于或大于8的情况的指示符进行编码/解码。

[0404] 在这种情况下,当变换系数存在指示符的值为真(或值为“1”)时,对指示变换系数等级的绝对值等于或大于2的情况的指示符进行编码/解码。此外,当指示变换系数等级的绝对值等于或大于2的情况的指示符的值为真(或值为“1”)时,对指示变换系数等级的绝对值等于或大于4的情况的指示符进行编码/解码。此外,当指示变换系数等级的绝对值等于或大于4的情况的指示符的值为真(或值为“1”)时,对指示变换系数等级的绝对值等于或大于8的情况的指示符进行编码/解码。

[0405] [D3-3-3]残差变换系数二值化

[0406] 可以以变换系数组为单位或以变换系数为单位执行残差变换系数二值化,或者可在系数存在指示符为1时执行残差变换系数二值化。

[0407] 可通过各种二值化方法来执行残差变换系数二值化。

[0408] 例如,可使用截断莱斯二值化方法来执行残差变换系数二值化。

[0409] 例如,可使用K阶Exp_Golomb二值化方法执行残差变换系数二值化。

[0410] 例如,可使用有限二值化方法来执行残差变换系数二值化。

[0411] 例如,可使用一元二值化方法来执行残差变换系数二值化。

[0412] 例如,可使用截断一元二值化方法或截断二值化方法来执行残差变换系数二值化。

[0413] 另外,可根据残差变换系数的值来确定二值化方法。

[0414] 例如,使用截断一元二值化方法对等于或小于正整数c的值的残差变换系数进行二值化,并且使用K阶Exp_Golomb二值化方法对超过值c的残差系数进行二值化。

[0415] 另外,可根据扫描顺序确定二值化方法。

[0416] 例如,当使用K阶Exp_Golomb二值化方法对残差变换系数进行二值化时,K的值根据扫描顺序增大或减小。

[0417] 基于编码参数(例如,条带类型、并行块组类型、编码模式、帧内预测模式、帧间预测模式、变换系数的值和当前块的尺寸/形状中的至少一个),可以以变换系数为单位确定变换系数二值化方法。

[0418] 例如,属于低频的变换系数可被进行指数标度绝对值比较二值化,并且其余变换系数可被进行基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0419] 例如,可对具有低量化参数(QP)的变换系数进行指数标度绝对值比较二值化,并且可对其余变换系数进行基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0420] 基于编码参数(例如,条带类型、并行块组类型、编码模式、帧内预测模式、帧间预测模式、变换系数的值和当前块的尺寸/形状中的至少一个),可基于每个块确定变换系数二值化方法。这里,块可以是变换系数组。

[0421] 例如,在当前块处于帧内预测模式时,执行基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化。在当前块处于帧间预测模式时,执行基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0422] 例如,在当前块为 $N \times M$ 尺寸的情况下,当 M 和 N 中的最小值($\min(N, M)$)或 M 和 N 中的最大值($\max(N, M)$)大于预定义的 K (其中, K 是正整数)的情况下,执行基于指数标度绝对值比较的变换系数二值化,否则,执行基于绝对值比较的变换系数二值化。

[0423] 图32是示出根据本发明的实施例的对图像进行解码的方法的流程图。

[0424] 参照图32,在步骤S3210,用于对图像进行解码的设备可确定当前块内的归零区域。

[0425] 具体地,在当前块的宽度或高度大于第一预定义尺寸时,将当前块内的尺寸等于或大于第一预定义尺寸的区域确定为归零区域。在本文中,第一预定义尺寸可以是32。

[0426] 此外,可基于当前块的频率变换的类型来确定归零区域。具体地,在当前块的频率变换的类型是DST-7或DCT-8时,将当前块内的尺寸等于或大于第二预定尺寸的区域确定为归零区域。在本文中,第二预定义尺寸可以是16。

[0427] 另一方面,在当前块的频率变换的类型是DCT-2时,将当前块内的尺寸等于或大于第三预定尺寸的区域确定为归零区域。在此,第三预定义尺寸可以是32。

[0428] 此外,在步骤S3220,用于对图像进行解码的设备可以以变换系数组为单位对当前块内的除了归零区域之外的区域进行分区。

[0429] 这里,可基于当前块的宽度和高度来确定变换系数组的尺寸。具体地,在当前块的宽度或高度小于第四预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第五预定义尺寸。在当前块的宽度和高度大于第四预定义尺寸时,将变换系数组的尺寸确定为第六预定义尺寸。在此,第六预定义尺寸可以是4,并且第五预定义尺寸可以是2。

[0430] 另外,在当前块的面积大于预定义面积并且当前块的形状是非正方形形状时,将变换系数组的形状确定为非正方形形状。在此,预定义面积可以是8。

[0431] 此外,在步骤S3230,用于对图像进行解码的设备可以以变换系数组为单位对变换系数进行解码。

[0432] 在上面已经参照图32描述了对图像进行解码的方法。

[0433] 可与参照图32描述的对图像进行解码的方法类似地描述本发明的对图像进行编码的方法,从而将省略冗余描述。

[0434] 通过本发明的对图像进行编码的方法产生的比特流可被临时存储在记录介质中。

[0435] 可在编码器和解码器中以相同的方法执行上述实施例。

[0436] 上述实施例中的至少一个或组合可被用于对视频进行编码/解码。

[0437] 应用于上述实施例的顺序在编码器和解码器之间可以不同,或者应用于上述实施例的顺序在编码器和解码器中可以相同。

[0438] 可对每一个亮度信号和色度信号执行上述实施例,或者可对亮度信号和色度信号

相同地执行上述实施例。

[0439] 应用本发明的上述实施例的块形状可具有正方形形状或非正方形形状。

[0440] 可根据编码块、预测块、变换块、块、当前块、编码单元、预测单元、变换单元、单元和当前单元中的至少一个的尺寸来应用本发明的上述实施例。这里,尺寸可被定义为最小尺寸或最大尺寸或最小尺寸和最大尺寸两者,使得上述实施例被应用,或者可被定义为上述实施例被应用于的固定尺寸。另外,在上述实施例中,第一实施例可被应用于第一尺寸,并且第二实施例可被应用于第二尺寸。换句话说,可根据尺寸组合应用上述实施例。另外,当尺寸等于或大于最小尺寸并且等于或小于最大尺寸时,可应用上述实施例。换句话说,当块尺寸包括在特定范围内时,可应用上述实施例。

[0441] 例如,在当前块的尺寸为 8×8 或更大时,可应用上述实施例。例如,在当前块的尺寸为 4×4 或更大时,可应用上述实施例。例如,在当前块的尺寸为 16×16 或更大时,可应用上述实施例。例如,在当前块的尺寸等于或大于 16×16 并且等于或小于 64×64 时,可应用上述实施例。

[0442] 可根据时间层来应用本发明的上述实施例。为了识别可应用上述实施例的时间层,可用信号传送相应标识符,并且可将上述实施例应用于由相应标识符识别的指定时间层。这里,标识符可被定义为可应用上述实施例的最低层或最高层或最低层和最高层两者,或者可被定义为指示应用该实施例的特定层。另外,可定义应用该实施例的固定时间层。

[0443] 例如,在当前图像的时间层是最低层时,可应用上述实施例。例如,在当前图像的时间层标识符是1时,可应用上述实施例。例如,在当前图像的时间层是最高层时,可应用上述实施例。

[0444] 可定义应用本发明的上述实施例的条带类型或并行块组类型,并且可根据相应的条带类型或并行块组类型来应用上述实施例。

[0445] 在上述实施例中,基于具有一系列步骤或单元的流程描述了方法,但是本发明不限于步骤的顺序,而是可与其他步骤同时执行一些步骤或以不同的顺序执行一些步骤。另外,本领域普通技术人员应当理解的是,流程图中的步骤不彼此排除,并且可将其他步骤添加到流程图中,或者可从流程图中删除一些步骤,而不影响本发明的范围。

[0446] 实施例包括示例的各个方面。可以不描述各个方面的所有可能的组合,但是本领域技术人员将能够认识到不同的组合。因此,本发明可包括在权利要求的范围内的所有替换、修改和改变。

[0447] 本发明的实施例可以以程序指令的形式实现,其中,程序指令可由各种计算机组件执行并且被记录在计算机可读记录介质中。计算机可读记录介质可包括独立的程序指令、数据文件、数据结构等或程序指令、数据文件、数据结构等的组合。记录在计算机可读记录介质中的程序指令可以是针对本发明专门设计和构造的,或者是计算机软件技术领域的普通技术人员所公知的。计算机可读记录介质的示例包括磁记录介质,诸如硬盘、软盘和磁带;光学数据存储介质,诸如CD-ROM或DVD-ROM;磁最佳介质,例如软磁盘;以及硬件装置,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存等,其被具体构造为存储和实现程序指令。程序指令的示例不仅包括由编译器格式化的机械语言代码,还包括可由计算机使用解释器实现的高级语言代码。硬件装置可被配置为由一个或多个软件模块操作以进行根据本发明的处理,反之亦然。

[0448] 尽管已经根据诸如详细元件的特定项目以及有限的实施例和附图描述了本发明,但提供它们仅是为了帮助更一般地理解本发明,并且本发明不限于上述实施例。本发明所属领域的技术人员将理解的是,可从上述描述进行各种修改和改变。

[0449] 因此,本发明的精神不应限于上述实施例,并且所附权利要求及其等同物的整个范围将落入本发明的范围和精神内。

[0450] 工业适用性

[0451] 本发明可被用在用于对图像进行编码/解码的设备中。

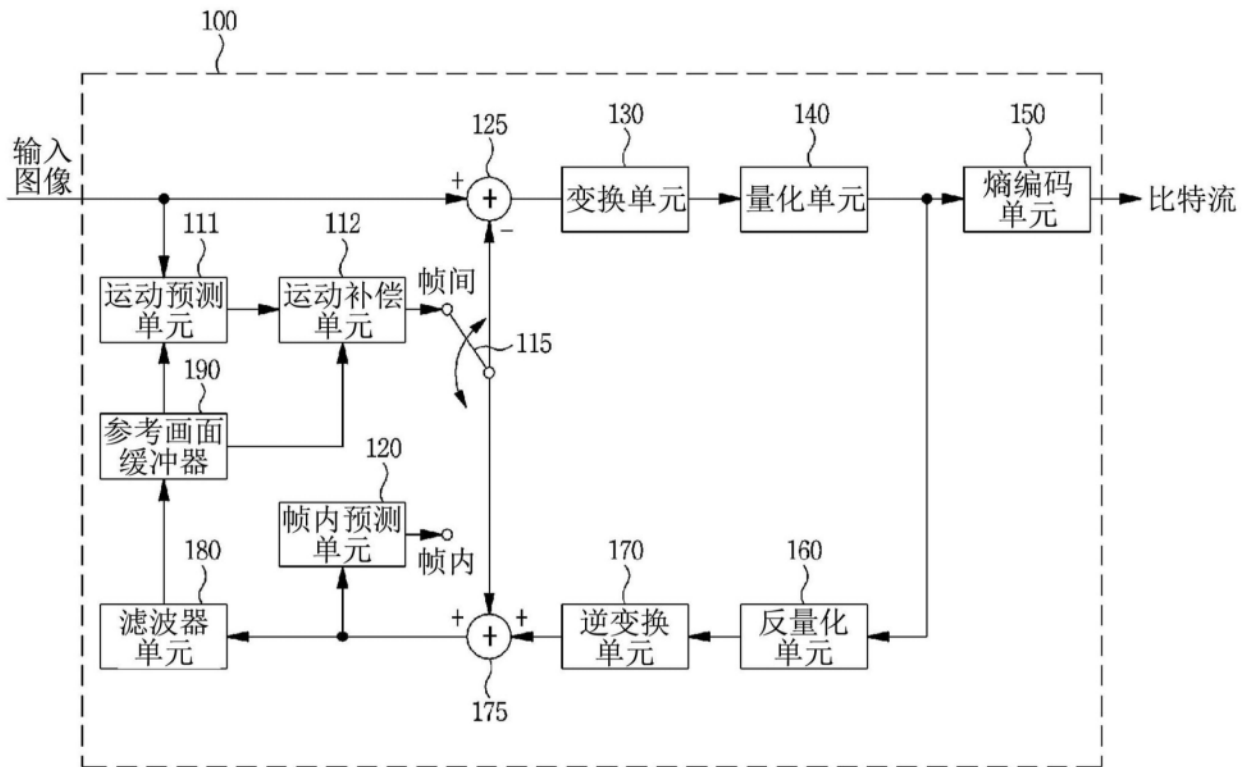


图1

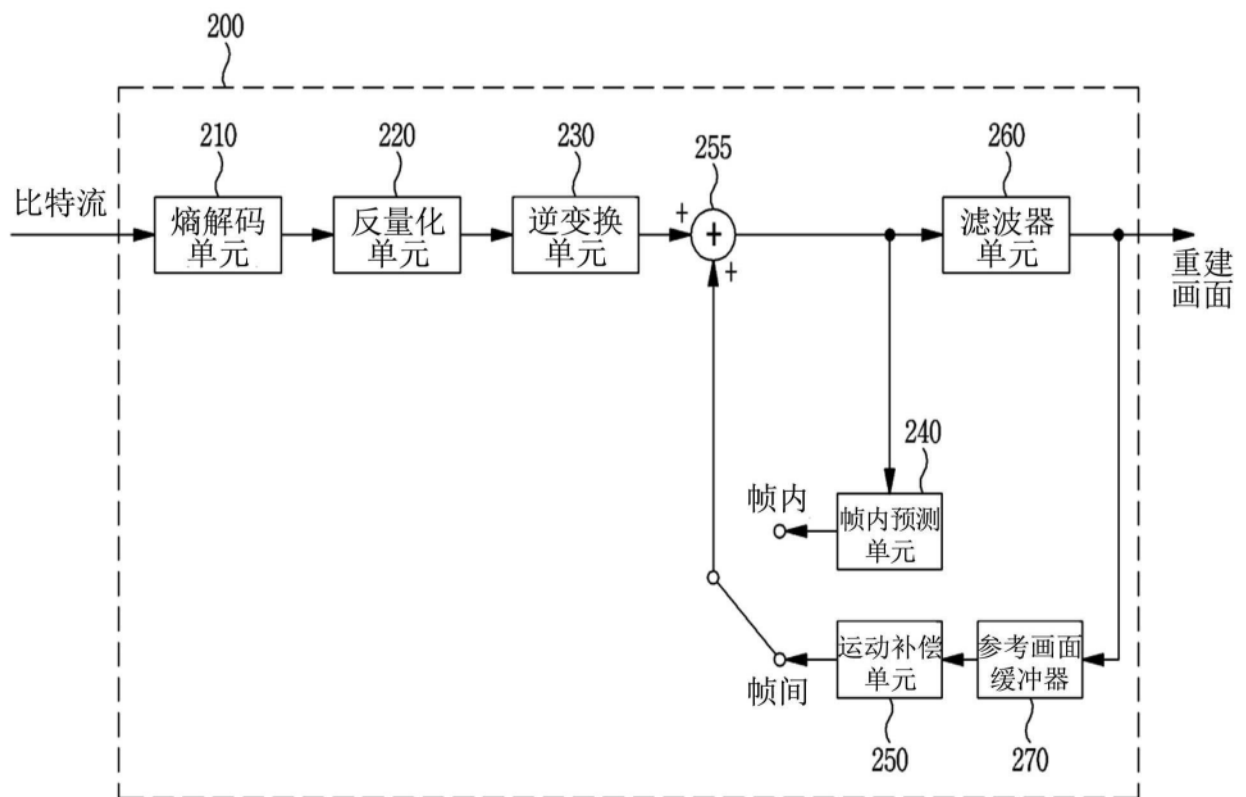


图2

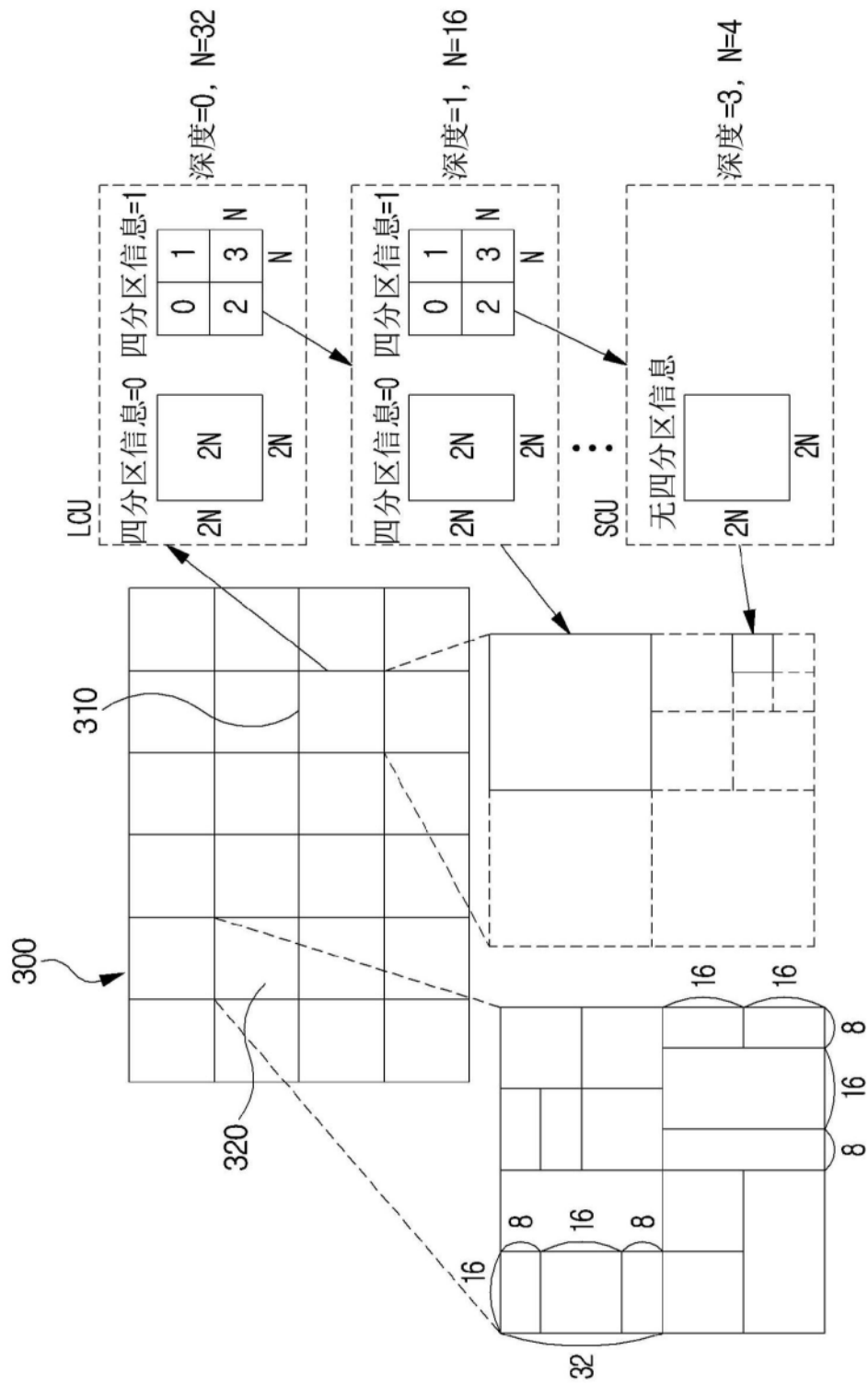


图3

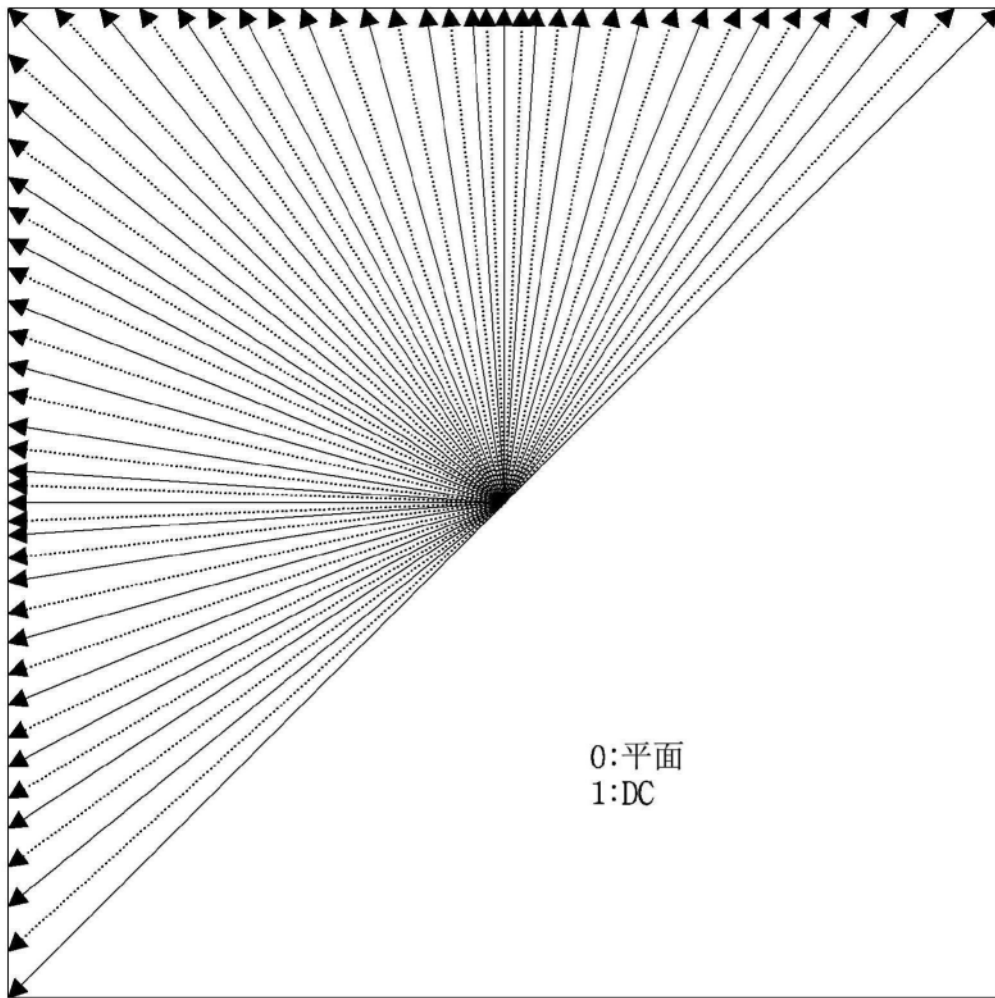


图4

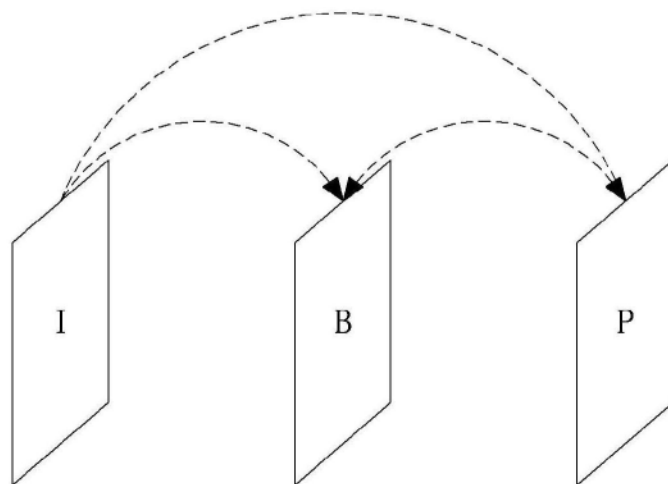


图5

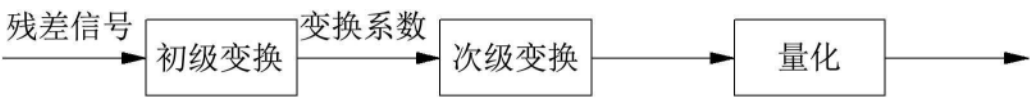


图6

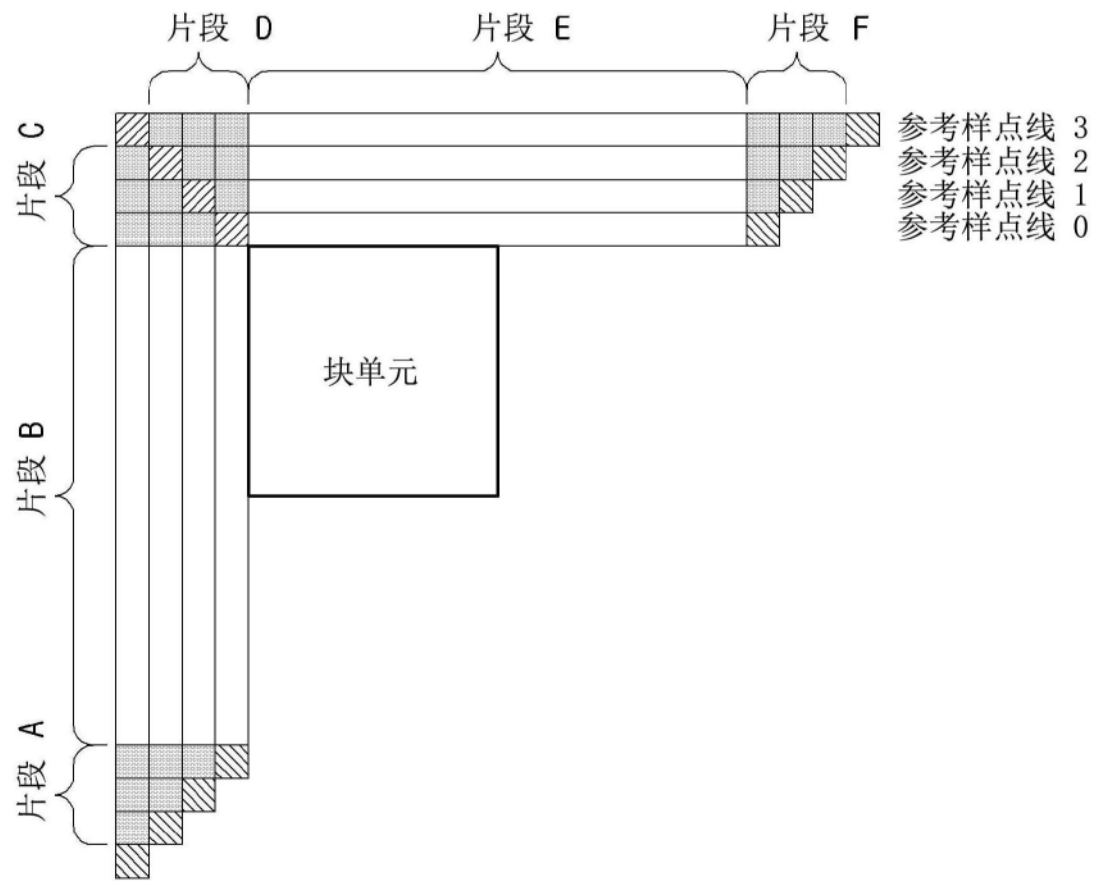


图7

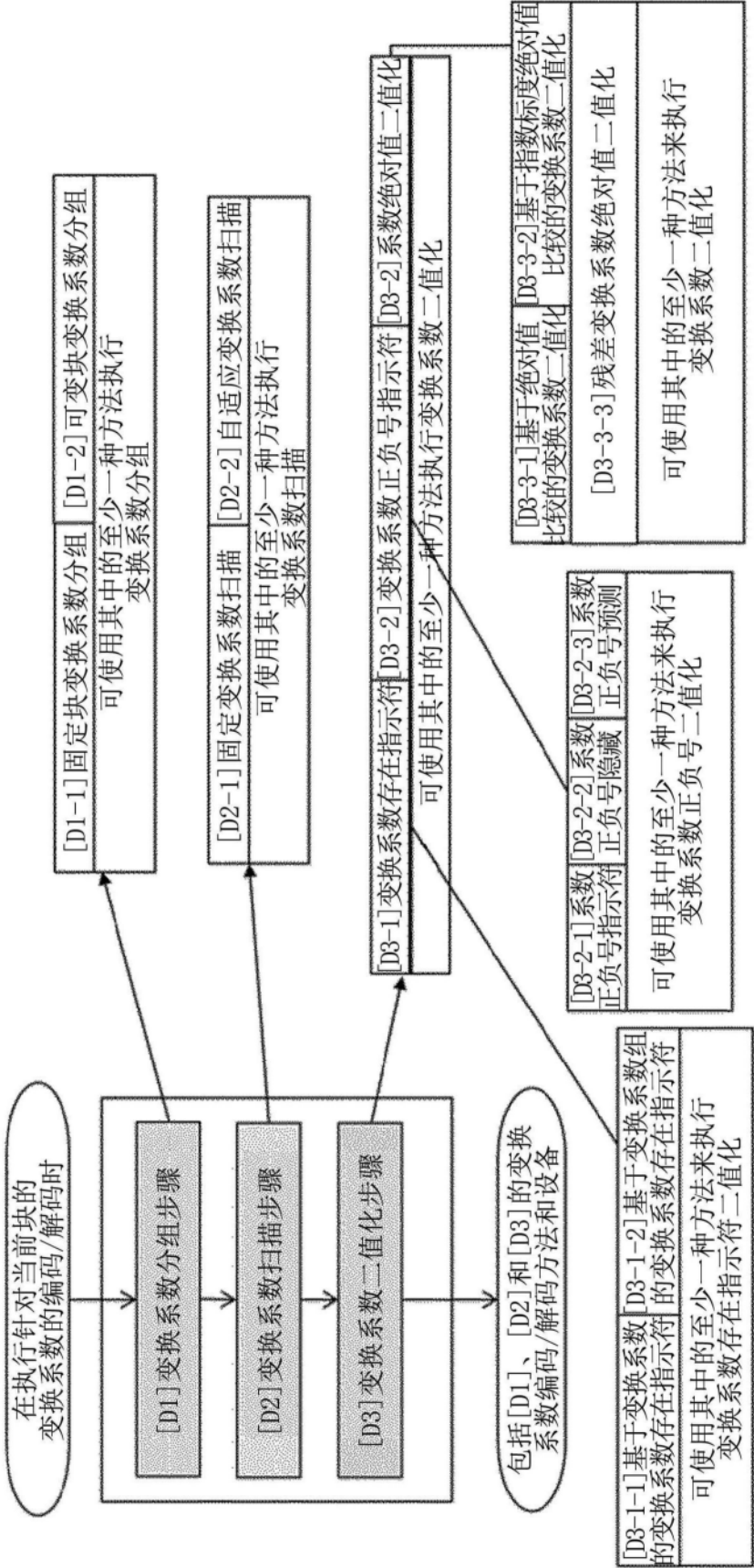


图8



图9

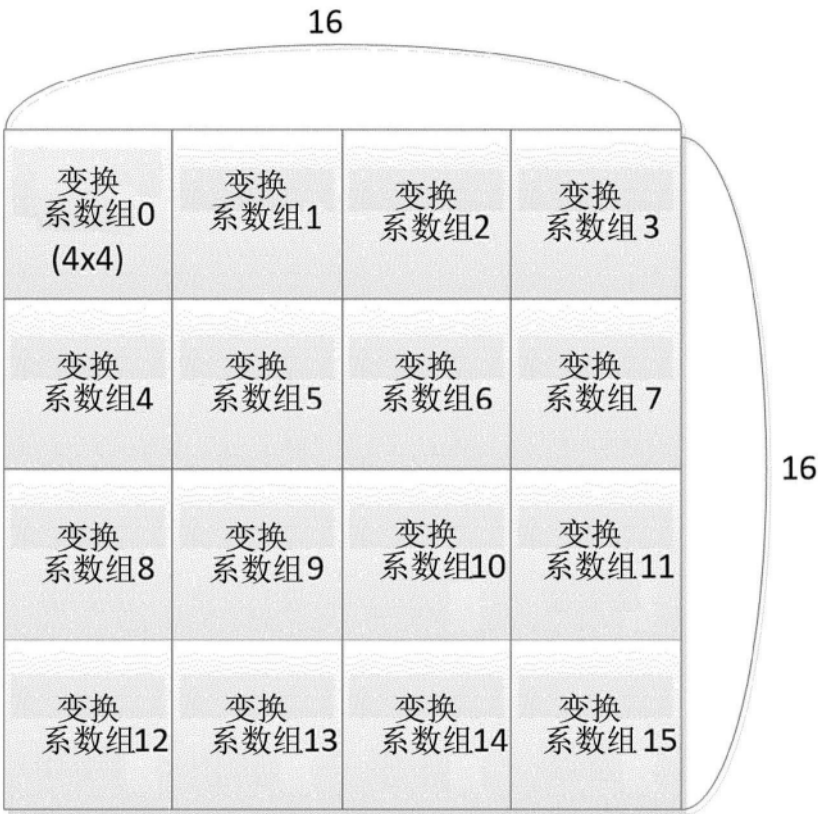


图10

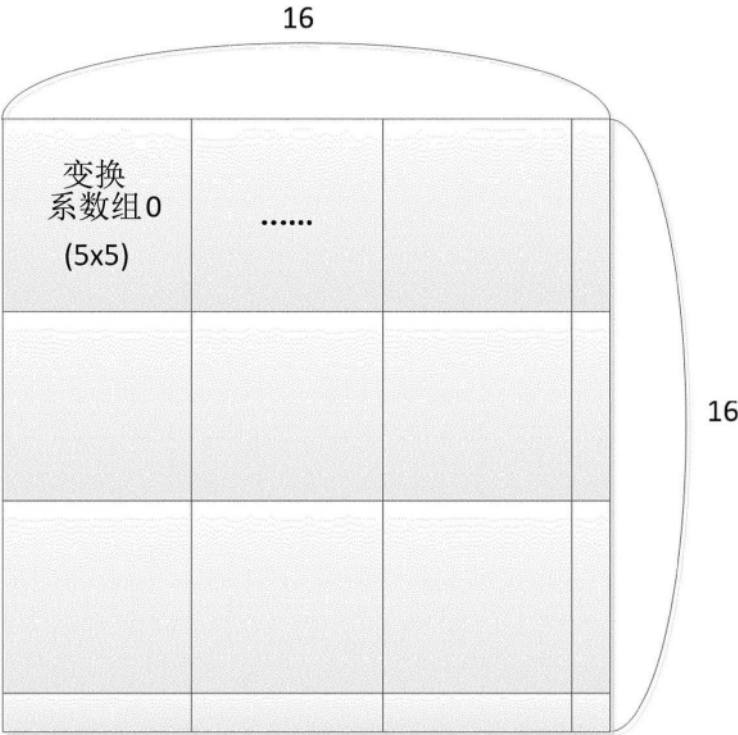


图11

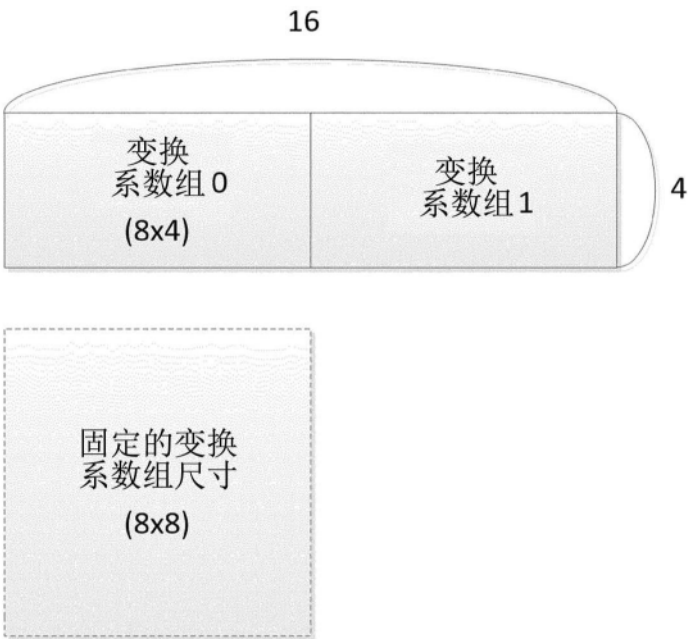


图12

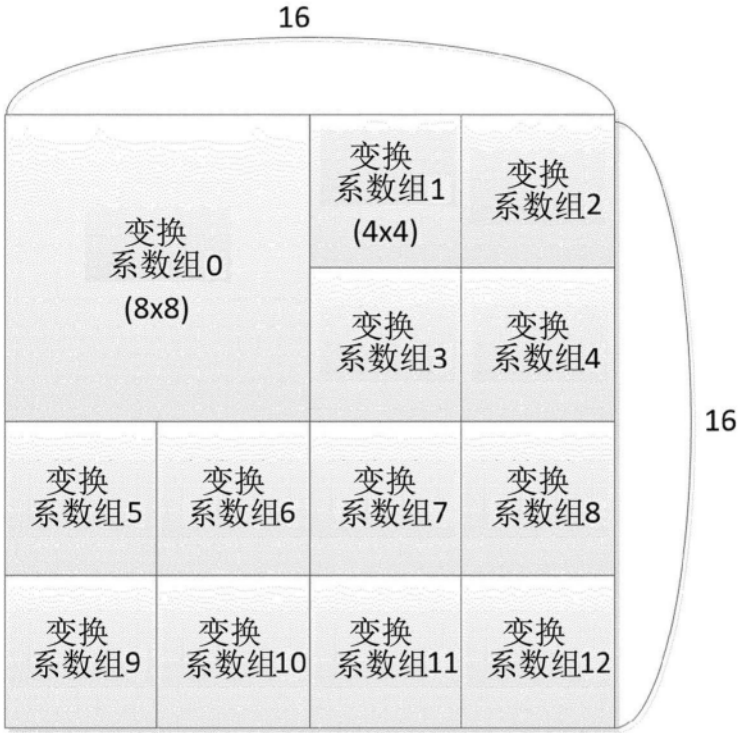


图13

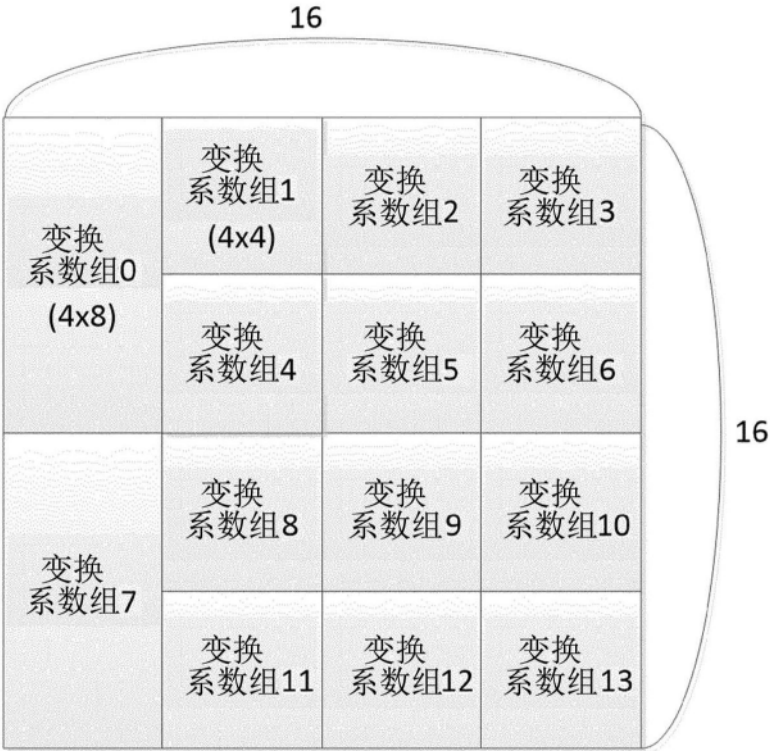


图14

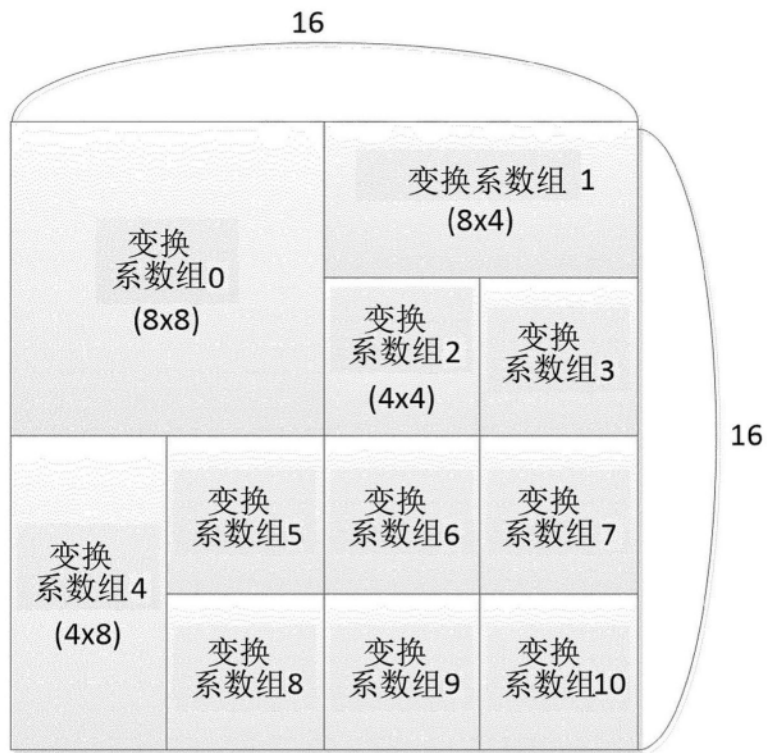


图15

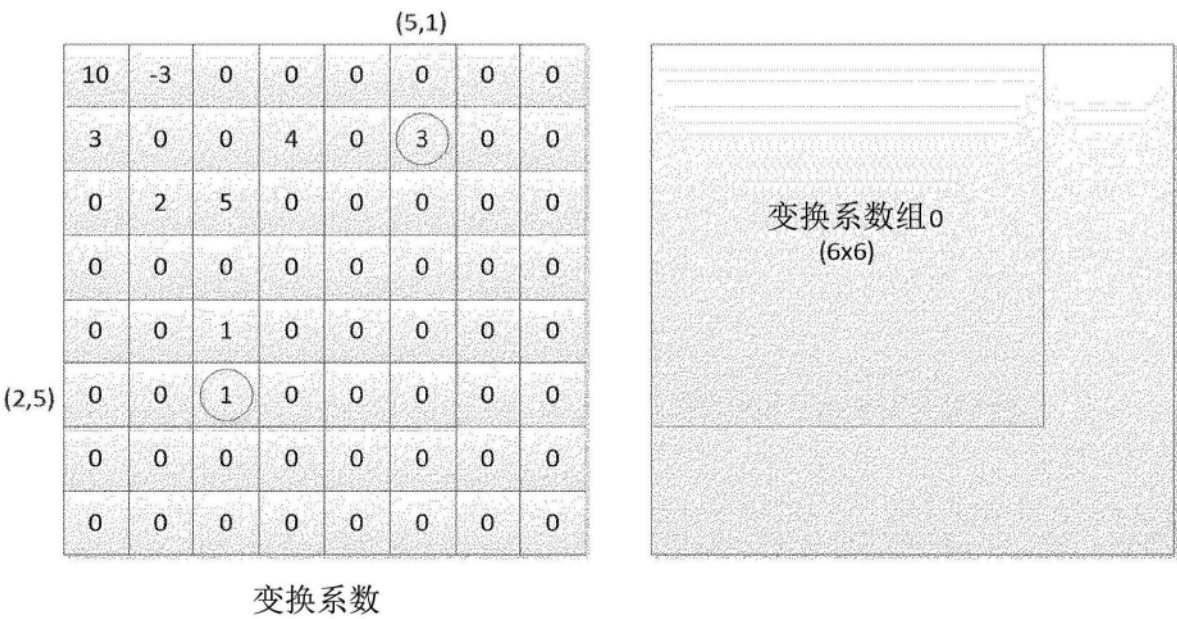


图16

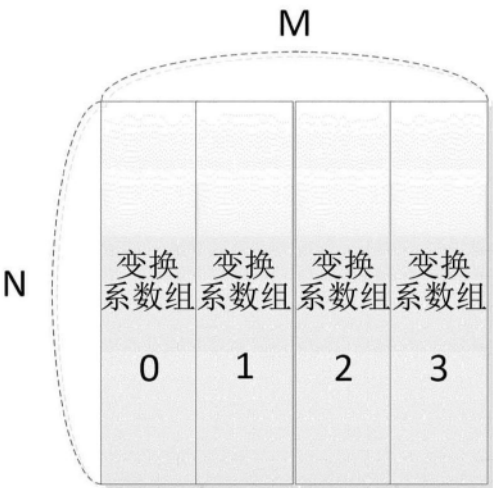


图17

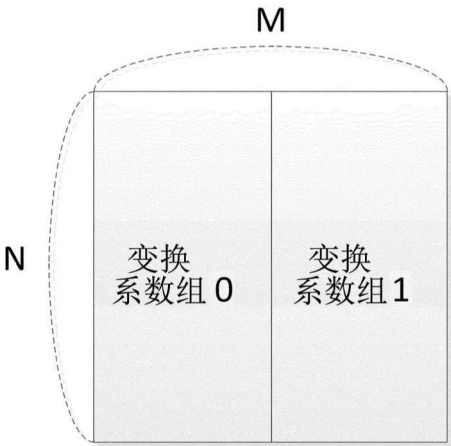


图18

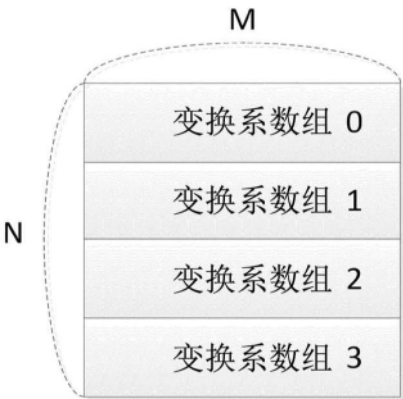


图19

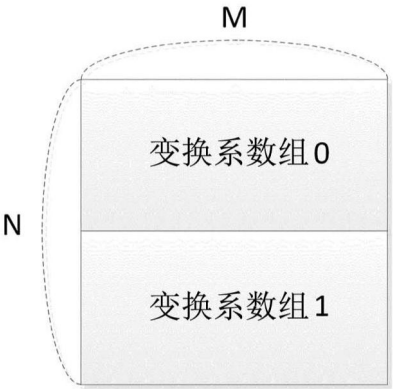


图20

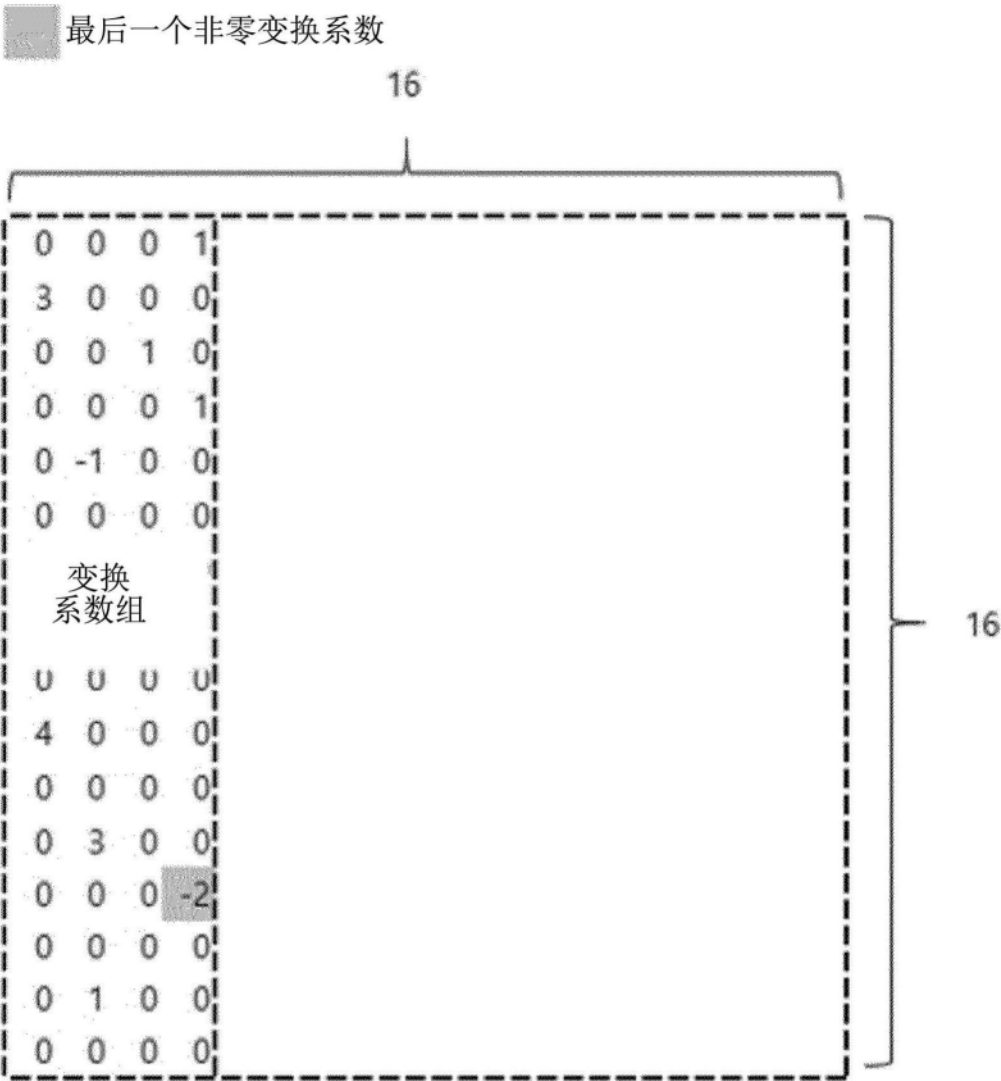


图21

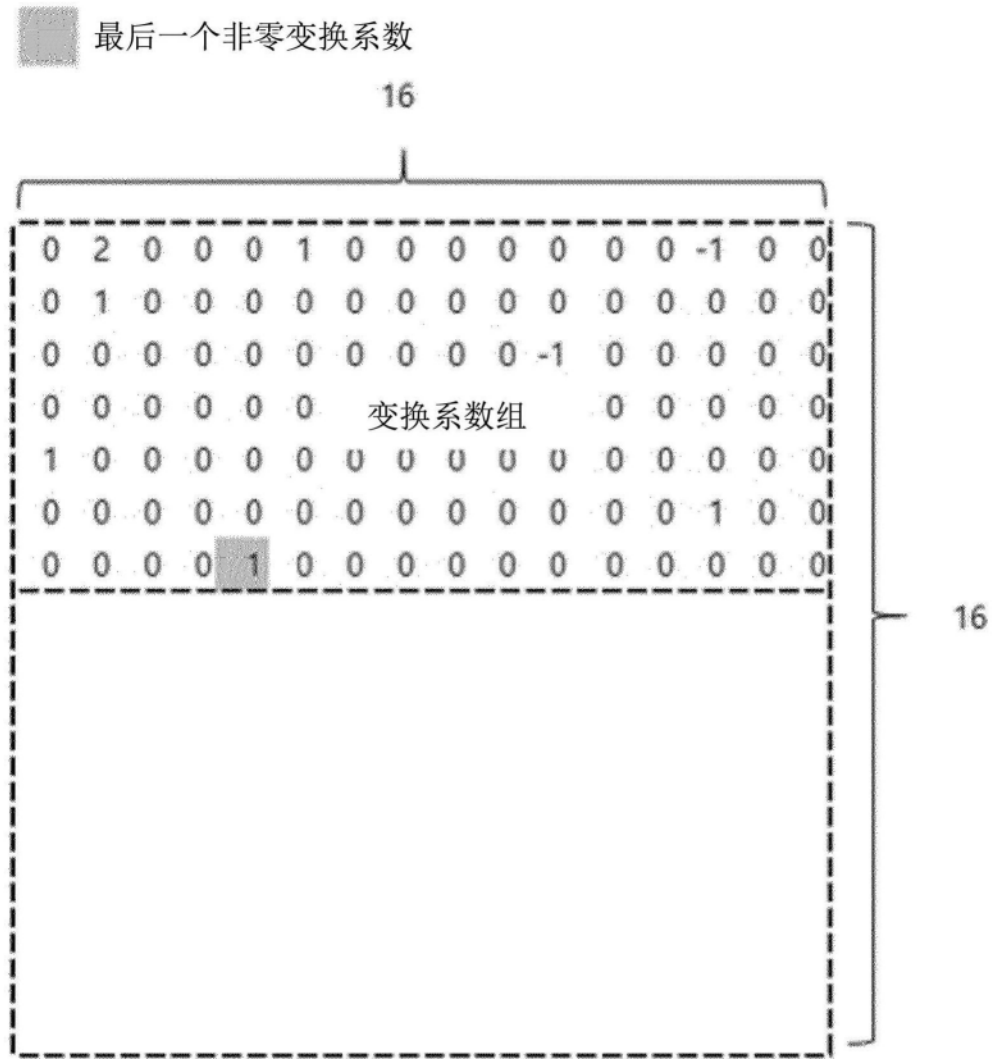


图22

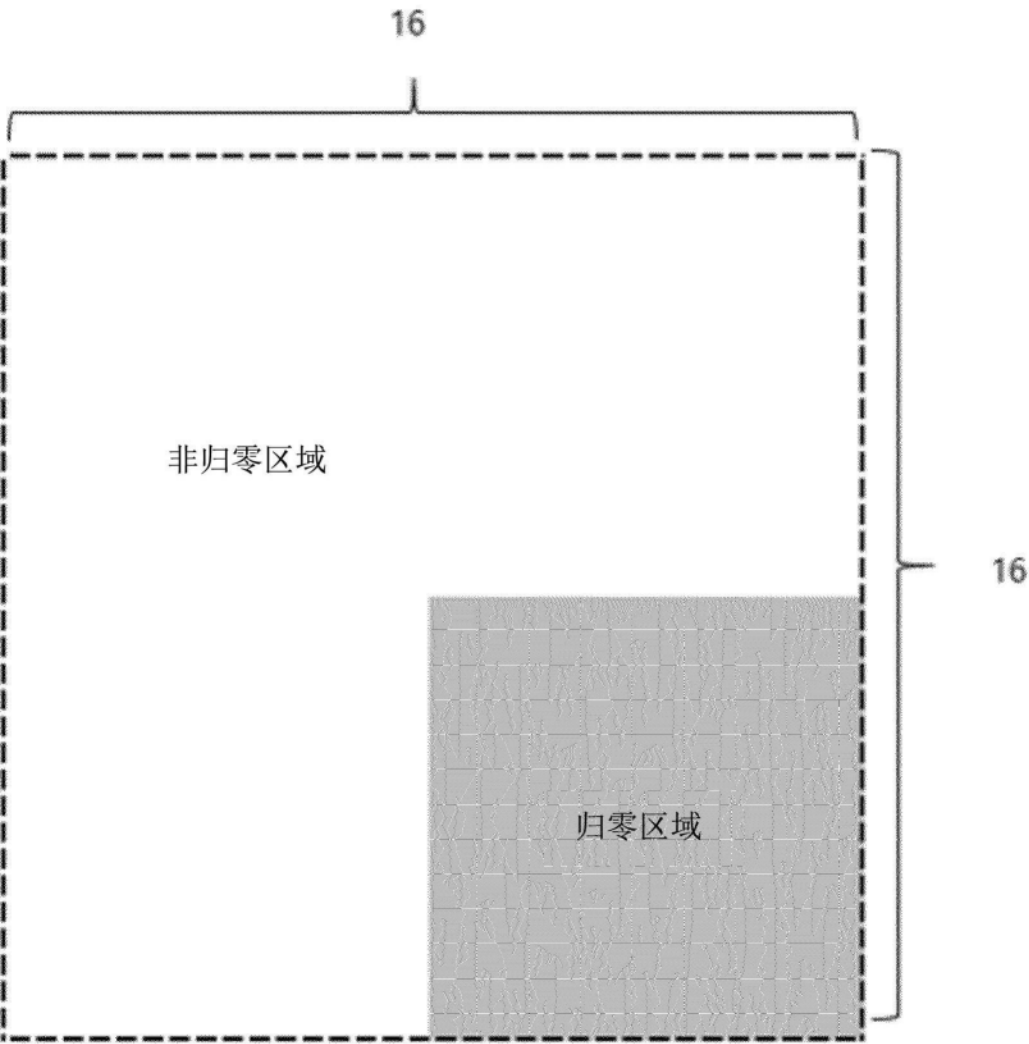


图24

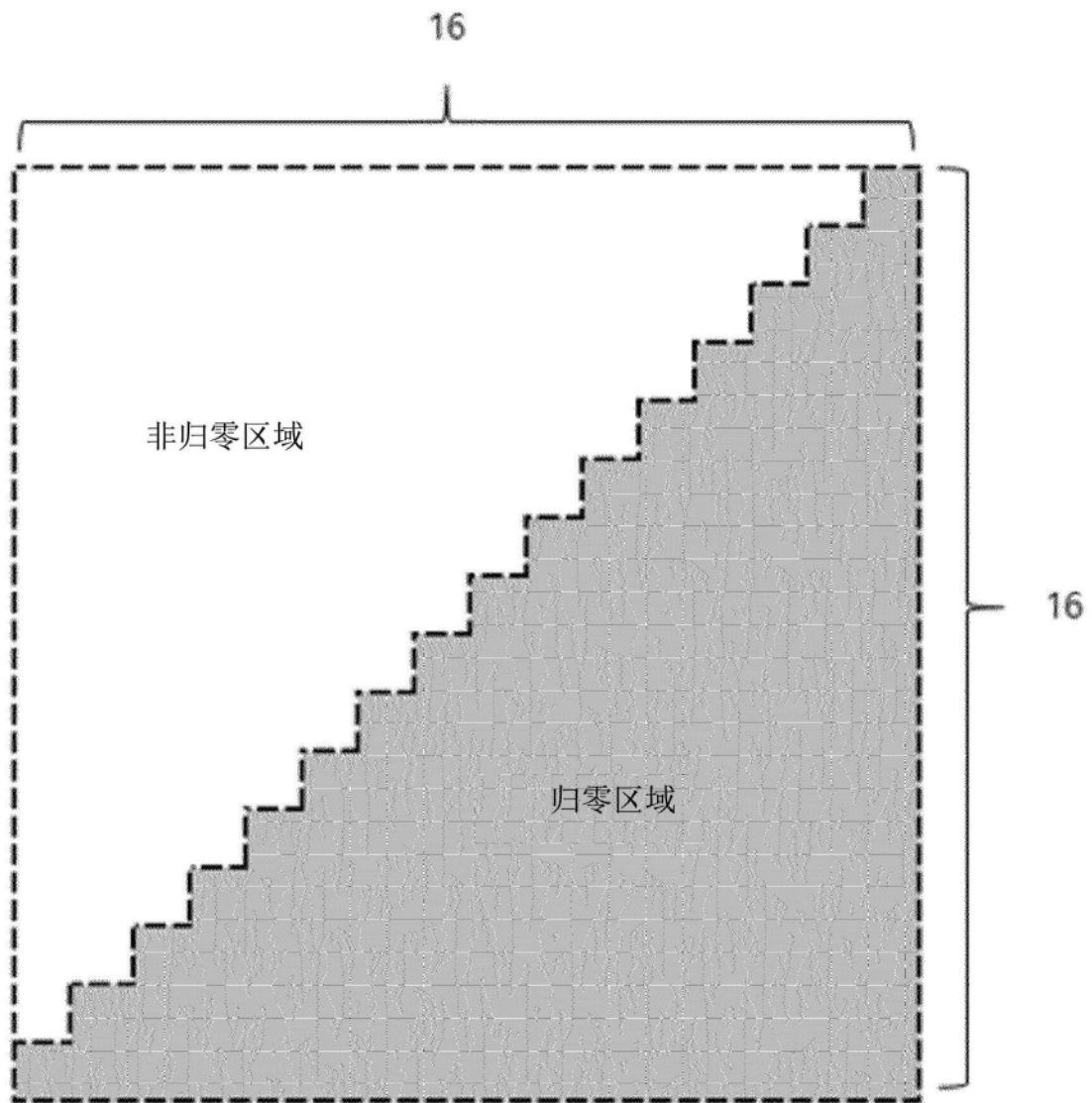


图25

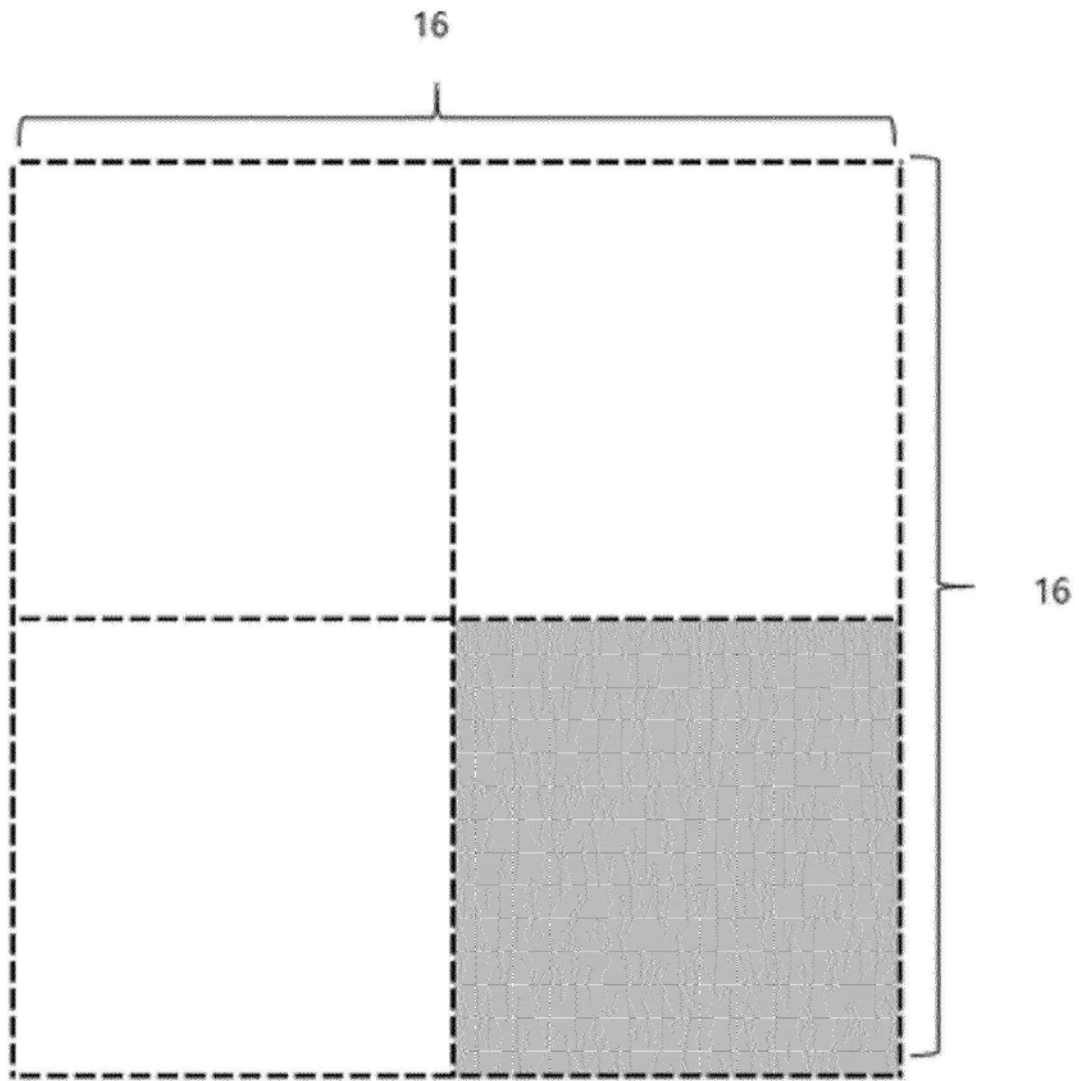


图26

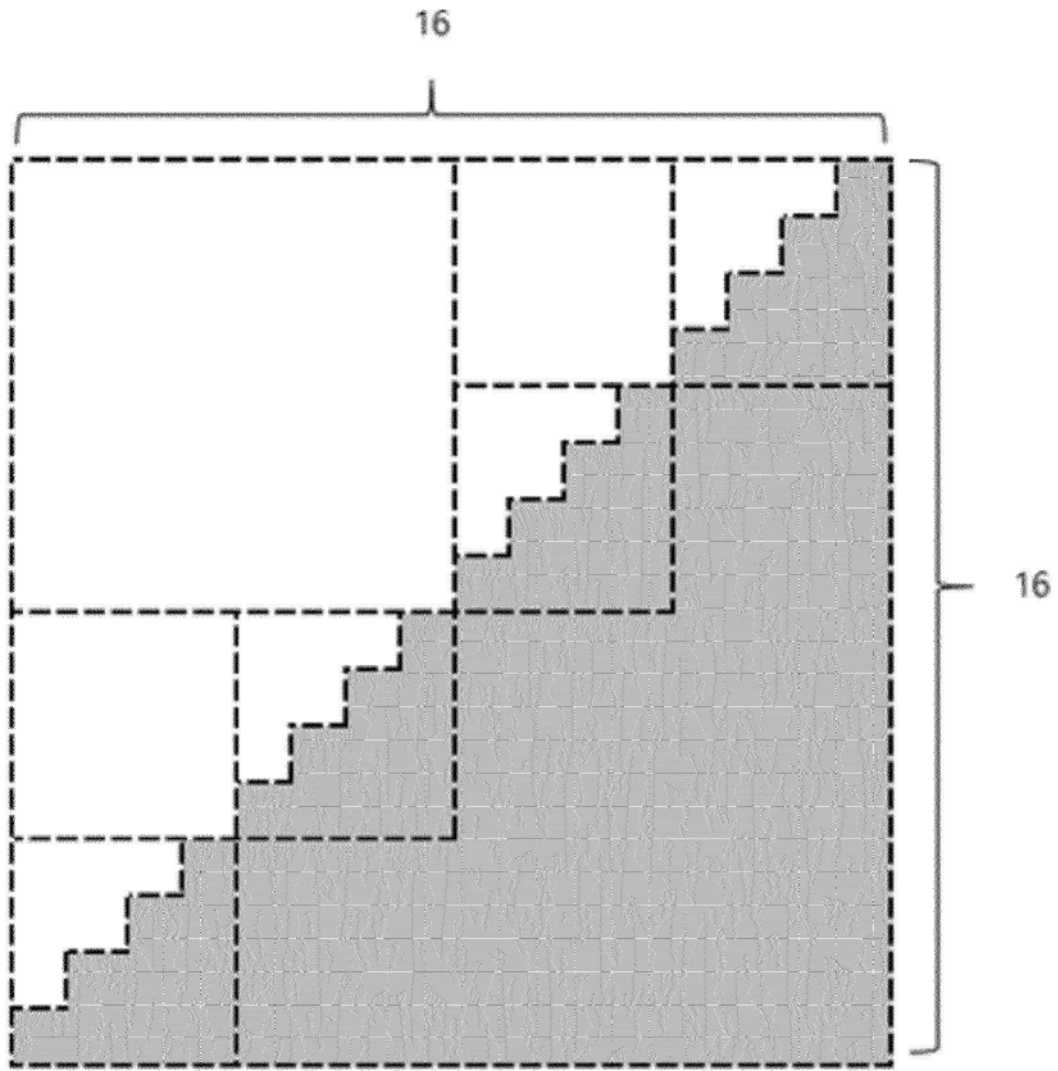


图27

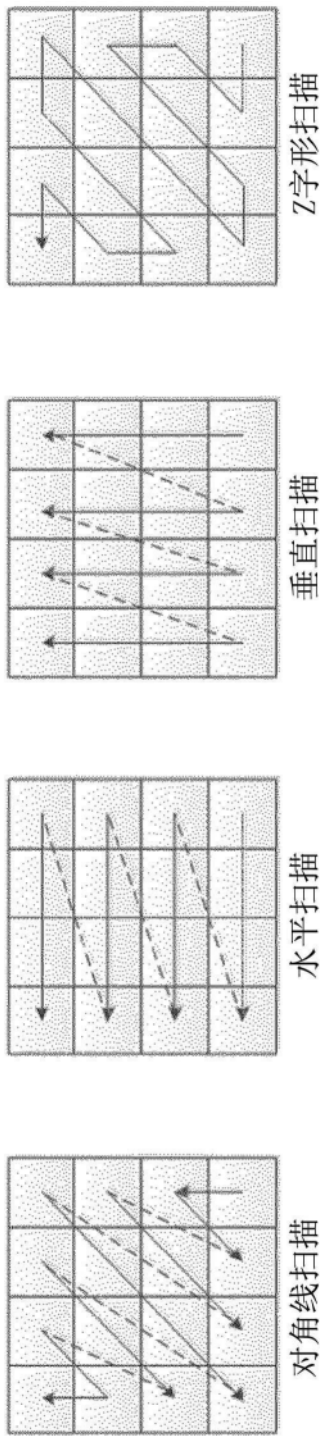


图28

Abs (系数)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
变换系数存在指示符	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abs (系数)>1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Abs (系数)>2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
残差系数	7	6	5	4	3	2	1	0		

图30

Abs (系数)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
变换系数存在指示符	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abs (系数)≥2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Abs (系数)≥4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
Abs (系数)≥8	1	1	1	0	0	0	0			
残差系数	2	1	0	3	2	1	0	1	0	

图31

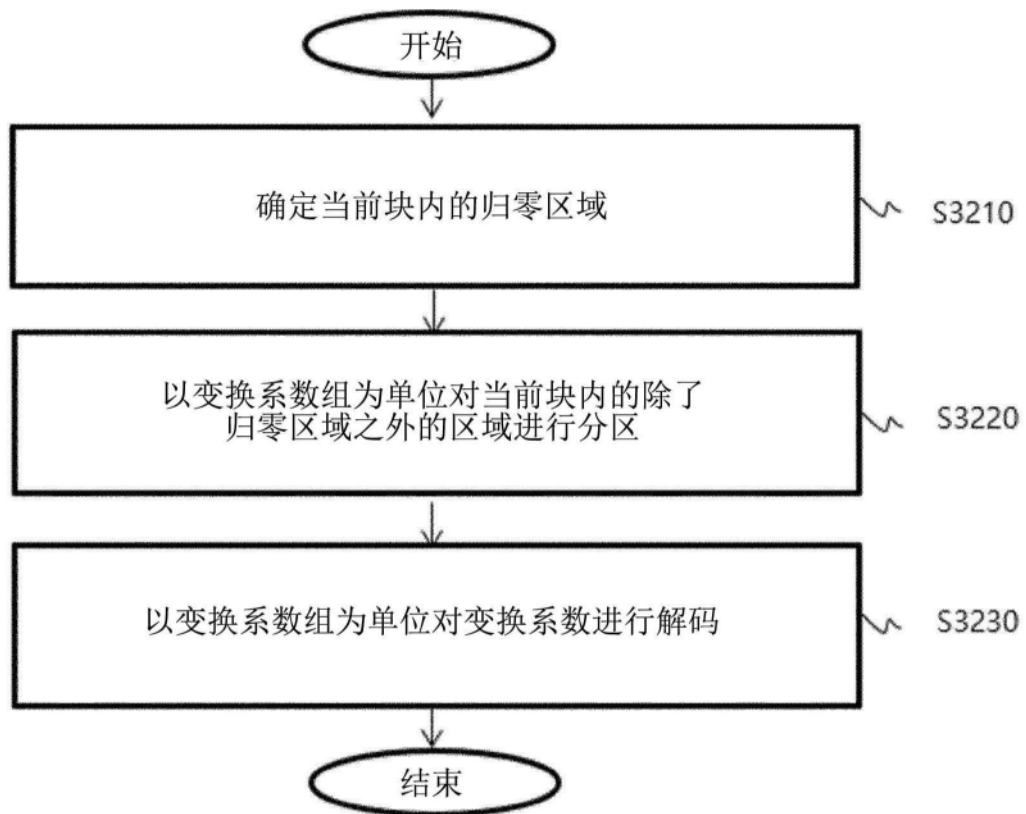


图32