



(10) 授权公告号 CN 112970251 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 14

(21) 申请号 202080006001.0

(22) 申请日 2020.08.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112970251 A

(43) 申请公布日 2021.06.15

(30) 优先权数据
10-2019-0102035 2019.08.20 KR
10-2019-0146654 2019.11.15 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2020/011130 2020.08.20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/034129 KO 2021.02.25

(73) 专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 李培根

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 李晓芳

(51) Int.Cl.
H04N 19/107 (2014.01)
H04N 19/182 (2014.01)
H04N 19/23 (2014.01)
H04N 19/42 (2014.01)
H04N 19/91 (2014.01)

(56) 对比文件
CA 3105474 A1, 2019.01.10
CN 109076216 A, 2018.12.21
Benjamin Bross.《Versatile Video Coding (Draft 6)》.《Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting: Gothenburg, SE, 3-12 July 2019》.2019, 全文.

审查员 赵盼

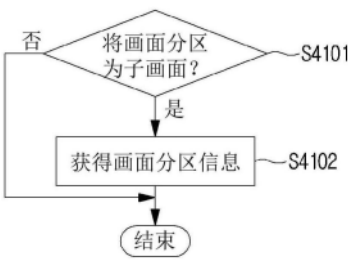
权利要求书2页 说明书69页 附图33页

(54) 发明名称

用于对图像信号进行编码/解码的方法及其装置

(57) 摘要

一种根据本公开的图像解码方法包括以下步骤:确定画面是否将被划分为多个子画面;当确定所述画面将被划分为多个子画面时,将所述画面划分为多个子画面;以及确定多个子画面是否彼此独立。



1. 一种为解码器对画面进行分区的方法,包括:
确定画面是否被分区为多个子画面;
当确定所述画面被分区为所述多个子画面时,将所述画面分区为所述多个子画面;以及
确定所述多个子画面是否具有独立性,其中具有独立性的子画面被与其它子画面独立地解码,
其中,所述确定所述多个子画面是否具有独立性的步骤基于表示是否所有的所述多个子画面都具有独立性的第一标志,
其中所述第一标志的第一值指示所述多个子画面都具有独立性,并且
所述第一标志的第二值指示所述多个子画面中的至少一个子画面不具有独立性。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,当第一标志表示所述多个子画面中的至少一个子画面不具有独立性时,针对所述多个子画面中的每一个子画面对表示每一个子画面是否具有独立性的第二标志进行解析。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述画面进行分区的步骤包括:确定由所述画面所包括的所述多个子画面的数量,以及确定所述多个子画面中的每一个子画面的位置信息和尺寸信息。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,针对所述多个子画面中的第一子画面,省略对位置信息的信号传送。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,针对所述多个子画面中的最后一个子画面,省略对尺寸信息的信号传送。
6. 根据权利要求3所述的方法,其中,尺寸信息包括表示子画面中的水平方向的编码树单元的数量的宽度信息和表示子画面中的垂直方向的编码树单元的数量的高度信息。
7. 一种为编码器对画面进行分区的方法,包括:
确定画面是否被分区为多个子画面;
当确定所述画面被分区为所述多个子画面时,将所述画面分区为所述多个子画面;以及
确定所述多个子画面是否具有独立性,其中具有独立性的子画面被与其它子画面独立地编码,
其中,将表示是否所有的所述多个子画面都具有独立性的第一标志编码在比特流中,
其中所述第一标志的第一值指示所述多个子画面都具有独立性,并且
所述第一标志的第二值指示所述多个子画面中的至少一个子画面不具有独立性。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,当第一标志表示所述多个子画面中的至少一个子画面不具有独立性时,针对所述多个子画面中的每一个子画面,对表示每一个子画面是否具有独立性的第二标志进行编码。
9. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述方法还包括:对所述画面的分区信息进行编码,以及
其中,所述分区信息包括所述多个子画面中的每一个子画面的位置信息和尺寸信息。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,针对所述多个子画面中的第一子画面,省略对位置信息的编码。

11.根据权利要求9所述的方法,其中,针对所述多个子画面中的最后一个子画面,省略对尺寸信息的编码。

12.根据权利要求9所述的方法,其中,尺寸信息包括表示子画面中的水平方向的编码树单元的数量的宽度信息和表示子画面中的垂直方向的编码树单元的数量的高度信息。

用于对图像信号进行编码/解码的方法及其装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种视频信号编码/解码方法及其装置。

背景技术

[0002] 随着显示面板变大,需要更高质量的视频服务。高清视频服务最大的问题是数据量大大增加。为了解决以上问题,正在积极进行提高视频压缩率的研究。作为代表性示例,视频编码联合工作组(JCT-VC)于2009年由国际电信联盟电信标准分局(ITU-T)下的运动图像专家组(MPEG)和视频编码专家组(VECEG)成立。JCT-VC提出了一种视频压缩标准:高效视频编码(HEVC),其压缩性能大约是H.264/AVC的两倍,并且于2013年1月25日作为标准获得批准。然而,随着高清视频服务的飞速发展,HEVC的性能逐渐显示出其局限性。

发明内容

[0003] 技术目的

[0004] 本公开的目的在于提供一种在对视频信号进行编码/解码时将画面分区为多个子画面的方法以及用于执行该方法的装置。

[0005] 本公开的目的在于提供一种在对视频信号进行编码/解码时对子画面的特征信息进行编码/解码的方法以及用于执行该方法的装置。

[0006] 从本公开可获得的技术目的不限于上述技术目的,并且本公开所属技术领域的普通技术人员可从以下描述中清楚地理解其他未提及的技术目的。

[0007] 技术方案

[0008] 一种根据本公开的视频信号解码方法包括:确定画面是否被分区为多个子画面;当确定所述画面被分区为所述多个子画面时,将所述画面分区为所述多个子画面;以及确定所述多个子画面是否具有独立性,在这种情况下,所述确定所述多个子画面是否具有独立性的步骤基于表示是否所有的所述多个子画面都具有独立性的第一标志。

[0009] 一种根据本公开的视频信号编码方法包括:确定画面是否被分区为多个子画面;当确定所述画面被分区为所述多个子画面时,将所述画面分区为所述多个子画面;以及确定所述多个子画面是否具有独立性。在这种情况下,可将表示是否所有的所述多个子画面都具有独立性的第一标志编码在比特流中。

[0010] 在根据本公开的视频信号解码方法中,当第一标志表示所述多个子画面中的至少一个子画面不具有独立性时,可针对所述多个子画面中的每一个子画面对表示每一个子画面是否具有独立性的第二标志进行解析。

[0011] 在根据本公开的视频信号解码方法中,对画面进行分区的步骤可包括:确定由所述画面所包括的多个子画面的数量,以及确定所述多个子画面中的每一个子画面的位置信息和尺寸信息。

[0012] 在根据本公开的视频信号解码方法中,针对所述多个子画面中的第一子画面,可省略对位置信息的信号传送。

[0013] 在根据本公开的视频信号解码方法中,针对所述多个子画面中的最后一个子画面,可省略对尺寸信息的信号传送。

[0014] 在根据本公开的视频信号解码方法中,尺寸信息可包括表示子画面中的水平方向的编码树单元的数量的宽度信息和表示子画面中的垂直方向的编码树单元的数量的高度信息。

[0015] 针对本公开内容简单概述的特征仅是本公开内容的以下描述的详细描述 of 的示例性方面,而不限本公开内容的范围。

[0016] 技术效果

[0017] 根据本公开,可通过将画面分区为多个子画面来提高编码/解码效率。

[0018] 根据本公开,可通过对子画面的属性信息进行编码/解码来提高编码/解码效率。

[0019] 可从本公开获得的效果可不受上述效果的限制,并且本公开所属技术领域的普通技术人员可从以下描述中清楚地理解其他未提及的效果。

附图说明

[0020] 图1是示出根据本公开的实施例的视频编码装置(编码器)的框图的示意图。

[0021] 图2是示出根据本公开的实施例的视频解码装置(解码器)的框图的示意图。

[0022] 图3是示出根据本公开的实施例的基本编码树单元的示意图。

[0023] 图4是示出编码块的各种分区类型的示意图。

[0024] 图5是示出对CTU进行分区的一方面的示意图。

[0025] 图6是根据本公开的实施例的帧间预测方法的流程图。

[0026] 图7是在合并模式下推导当前块的运动信息的处理的流程图。

[0027] 图8是示出用于推导合并候选的候选块的示意图。

[0028] 图9是示出用于推导合并候选的候选块的示意图。

[0029] 图10是用于解释运动信息表的更新方面的示意图。

[0030] 图11是示出运动信息表的更新方面的示意图。

[0031] 图12是示出更新保存的运动信息候选的索引的示意图。

[0032] 图13是示出代表性子块的位置的示意图。

[0033] 图14是仅针对合并候选的一部分执行冗余检查的示意图。

[0034] 图15是示出省略与特定合并候选的冗余检查的示意图。

[0035] 图16是示出将与当前块包括在相同的合并处理区域中的候选块设置为不可用作合并候选的示意图。

[0036] 图17是示出在当前块被包括在合并处理区域中时推导针对当前块的合并候选的示意图。

[0037] 图18是示出临时运动信息表的示意图。

[0038] 图19是示出运动信息表和临时运动信息表被统一的示意图。

[0039] 图20是根据本公开的实施例的帧内预测方法的流程图。

[0040] 图21是示出帧内预测模式的示意图。

[0041] 图22和图23是示出将参考样点排列成行的一维阵列的示意图。

[0042] 图24是示出由方向帧内预测模式与平行于x轴的直线形成的角度的示意图。

- [0043] 图25是示出在当前块具有非正方形形状的情况下获得预测样点的一方面的示意图。
- [0044] 图26是示出广角帧内预测模式的示意图。
- [0045] 图27是示出垂直方向上的分区和水平方向上的分区的示例的示意图。
- [0046] 图28是示出确定编码块的分区形状的示例的示意图。
- [0047] 图29是示出确定编码块的分区形状的示例的示意图。
- [0048] 图30是示出针对每一个子块确定是否执行变换跳过的示例的示意图。
- [0049] 图31是示出子块使用相同变换类型的示例的示意图。
- [0050] 图32和图33是示出子变换块编码方法的应用方面的示意图。
- [0051] 图34和图35示出根据作为变换目标的子块的位置的水平方向变换类型和垂直方向变换类型。
- [0052] 图36是示出当缩减因子为16时的变换系数的编码方面的示意图。
- [0053] 图37和图38是示出用于第二变换的目标的区域的示意图。
- [0054] 图39是示出多种不可分离变换矩阵候选的示例。
- [0055] 图40是用于描述可被应用于画面的分区形状的示意图。
- [0056] 图41是根据本公开的实施例的将画面分区为至少一个子画面的方法的流程图。
- [0057] 图42是用于描述根据画面的分区方面确定子画面的位置信息的示例。
- [0058] 图43是用于描述根据画面的分区方面确定子画面的尺寸信息的示例。

具体实施方式

- [0059] 在下文中,将参照附图详细地描述本公开的实施例。
- [0060] 基于块执行图像编码和解码。在示例中,可针对编码块、变换块或预测块执行诸如变换、量化、预测、环内滤波、重建等编码/解码处理。
- [0061] 在下文中,编码/解码目标块被称为“当前块”。在示例中,根据当前的编码/解码处理,当前块可表示编码块、变换块或预测块。
- [0062] 另外,在本说明书中使用的术语“单元”表示用于执行特定编码/解码处理的基本单元,并且“块”可被理解为表示具有预定尺寸的样点阵列。除非另有说明,否则可互换使用“块”和“单元”。在示例中,编码块和编码单元在稍后描述的示例中可被理解为具有彼此相同的含义。
- [0063] 图1是示出根据本公开的实施例的图像编码设备(编码器)的框图的示意图。
- [0064] 参照图1,图像编码设备可包括画面分区单元110、预测单元120和预测单元125、变换单元130、量化单元135、重排单元160、熵编码单元165、反量化单元140、逆变换单元145、滤波器单元150和存储器155。
- [0065] 图1中描述的组件被独立地示出,以便示出图像编码设备中的不同特征功能,并且该图并不意味着每一个组件都由分开的硬件或一个软件单元组成。也就是说,每一个组件仅被列举以便于解释,各个组件中的至少两个组件可构成一个组件,或者一个组件可被分区为可执行它们的功能的多个组件。甚至是集成了各个组件的实施例以及对组件进行划分的实施例也被包括在本公开的范围,除非它们脱离了本公开的精神。
- [0066] 此外,一些组件不是执行本公开的必要功能的必要组件,而是仅用于改善性能的可选组件。可利用除了仅用于改善性能的组件之外的用于实施本公开的精神的必要组件来

实现本公开,并且仅包括除了仅用于改善性能的可选组件之外的必要组件的结构也被包括在本公开的范围之内。

[0067] 画面分区单元110可将输入的画面分区为至少一个处理单元。在这方面,处理单元可以是预测单元(PU)、变换单元(TU)或编码单元(CU)。在画面分区单元110中,可将单个画面分区为多个编码单元、预测单元和变换单元的多个组合,并且可通过根据预定条件(例如,代价函数)选择编码单元、预测单元和变换单元的组合来对画面进行编码。

[0068] 例如,可将单个画面分区为多个编码单元。为了将画面分区为编码单元,可使用诸如四叉树结构的递归树结构,并且源自诸如单个图像或最大编码单元的根的编码单元可被分区为其它编码单元并且可具有与分区出的编码单元一样多的子节点。根据特定限制不再被分区的编码单元成为叶节点。即,当假设只有正方形分区可用于单个编码单元时,可将单个编码单元分区为最多四个其它编码单元。

[0069] 在下文中,在本公开的实施例中,编码单元可被用作用于编码的单元,或者可被用作用于解码的单元。

[0070] 可通过将单个编码单元分区为具有相同尺寸的至少一个正方形或矩形来获得预测单元,或者可按照一个预测单元在形状和/或尺寸上可不同于另一个预测单元的方式将单个编码单元分区为预测单元。

[0071] 在基于正执行帧内预测的编码块产生预测单元时,当编码单元不是最小编码单元时,可在不执行分区为多个 $N \times N$ 的预测单元的情况下执行帧内预测。

[0072] 预测单元120和预测单元125可包括执行帧间预测的帧间预测单元120以及执行帧内预测的帧内预测单元125。可确定对预测单元执行帧间预测还是帧内预测,并且可确定根据每一种预测方法的详细信息(例如,帧内预测模式、运动矢量、参考画面等)。在这方面,被执行预测的处理单元可不同于被确定预测方法及其详情的预测单元。例如,可基于预测单元来确定预测方法、预测模式等,并且可基于变换单元来执行预测。所产生的预测块与原始块之间的残差值(残差块)可被输入到变换单元130。另外,用于预测的预测模式信息、运动矢量信息等可由熵编码单元165使用残差值来编码,并且可被发送给解码器。当特定编码模式被使用时,原始块在无需通过预测单元120或预测单元125产生预测块的情况下按照原样被编码并且被发送给解码单元。

[0073] 帧间预测单元120可基于关于当前画面的先前画面和后续画面中的至少一个的信息对预测单元进行预测,或者在某些情况下,可基于关于当前画面中的一些已编码区域的信息对预测单元进行预测。帧间预测单元120可包括参考画面插值单元、运动预测单元和运动补偿单元。

[0074] 参考画面插值单元可从存储器155接收参考画面信息,并且可从参考画面产生整数像素或更小像素的像素信息。在亮度像素的情况下,可使用具有不同系数的基于DCT的8抽头插值滤波器,以便以 $1/4$ 像素为单位产生关于整数像素或更小像素的像素信息。在色度像素的情况下,可使用具有不同滤波器系数的基于DCT的4抽头插值滤波器,以便以 $1/8$ 像素为单位产生关于整数像素或更小像素的像素信息。

[0075] 运动预测单元可基于由参考画面插值单元插值后的参考画面来执行运动预测。可将诸如基于全搜索的匹配算法(FBMA)、三步搜索(TSS)算法、新三步搜索(NTS)算法等各种方法用作用于计算运动矢量的方法。运动矢量可基于插值后的像素具有以 $1/2$ 像素或 $1/4$ 像

素为单位的运动矢量值。运动预测单元可通过改变运动预测方法对当前预测单元进行预测。可将诸如跳过方法、合并方法、高级运动矢量预测 (AMVP) 方法、帧内块复制方法等各种方法用作运动预测方法。

[0076] 帧内预测单元125可基于作为当前画面中的像素信息的在当前块周围的参考像素的信息来产生预测单元。在当前预测单元的邻近块是被执行帧间预测的分块,并因此参考像素是被执行帧间预测的像素时,可用关于被执行帧内预测的邻近块的参考像素的信息来替换包括在被执行帧间预测的分块中的参考像素。换句话说,当参考像素不可用时,可使用可用参考像素中的至少一个参考像素来代替不可用的参考像素信息。

[0077] 帧内预测下的预测模式可包括当执行预测时根据预测方向使用参考像素信息的方向预测模式、以及当执行预测时不使用方向信息的非方向模式。用于预测亮度信息的模式可不同于用于预测色度信息的模式。为了预测色度信息,可使用关于用于预测亮度信息的帧内预测模式的信息或者关于预测出的亮度信号的信息。

[0078] 在执行帧内预测时,当预测单元的尺寸与变换单元的尺寸相同时,可基于位于预测单元的左侧、左上方和顶部的像素对预测单元执行帧内预测。然而,在执行帧内预测时,当预测单元的尺寸与变换单元的尺寸不同时,可基于变换单元通过使用参考像素来执行帧内预测。另外,使用 $N \times N$ 分区的帧内预测可仅被用于最小编码单元。

[0079] 在帧内预测方法中,可在根据预测模式将自适应帧内平滑 (AIS) 滤波器应用于参考像素之后产生预测块。应用于参考像素的AIS滤波器的类型可变化。为了执行帧内预测方法,可从当前预测单元周围存在的预测单元的帧内预测模式预测用于当前预测单元的帧内预测模式。在通过使用从邻近预测单元预测出的模式信息来预测用于当前预测单元的预测模式时,当用于当前预测单元的帧内预测模式与该邻近预测单元的帧内预测模式相同时,可通过使用预定标志信息来发送指示当前预测单元与该邻近预测单元具有相同预测模式的信息。当用于当前预测单元的预测模式不同于邻近预测单元的预测模式时,可执行熵编码来对关于用于当前块的预测模式的信息进行编码。

[0080] 另外,可产生包括关于残差值的信息的残差块,其中,残差值是由预测单元120或预测单元125执行了预测的预测单元与该预测单元的原始块之间的差值。产生的残差块可被输入到变换单元130。

[0081] 变换单元130可通过使用诸如离散余弦变换 (DCT) 或离散正弦变换 (DST) 的变换方法对残差块执行变换,其中,残差块包括关于原始块与由预测单元120或预测单元125产生的预测单元之间的残差值的信息。在这方面,DCT变换核包括DCT2或DCT8中的至少一个,并且DST变换核包括DST7。可基于关于被用于产生残差块的预测单元的帧内预测模式的信息来确定是应用DCT还是应用DST以便对残差块执行变换。可跳过针对残差块的变换。可对指示是否跳过针对残差块的变换的标志进行编码。对于尺寸小于或等于阈值的残差块、在4:4:4格式下的亮度分量的残差块或色度分量的残差块,可允许进行变换跳过。

[0082] 量化单元135可对由变换单元130变换到频域的值执行量化。量化系数可根据图像的重要性或块而变化。在量化单元135中计算出的值可被提供给反量化单元140和重排单元160。

[0083] 重排单元160可对关于量化残差值的变换系数执行重排。

[0084] 重排单元160可通过系数扫描方法将二维块形式的系数变为一维矢量形式的系

数。例如,重排单元160可通过使用Z字形扫描方法从DC系数至高频域中的系数进行扫描,以便将系数变为一维矢量形式。根据变换单元的尺寸和帧内预测模式,可使用沿列方向扫描二维块形式的系数的垂直方向扫描或沿行方向扫描二维块形式的系数的水平方向扫描,而不是Z字形扫描。换句话说,可根据变换单元的尺寸和帧内预测模式来确定使用Z字形扫描、垂直方向扫描和水平方向扫描中的哪一种扫描方法。

[0085] 熵编码单元165可基于由重排单元160计算出的值来执行熵编码。熵编码可使用各种编码方法,例如,指数哥伦布编码、上下文自适应可变长度编码(CAVLC)或上下文自适应二进制算术编码(CABAC)。

[0086] 熵编码单元165可对从重排单元160以及预测单元120和预测单元125获得的各种类型的信息(诸如,关于残差值系数的信息和关于编码单元的分块类型的信息、关于预测模式的信息、关于分区单元的信息、关于预测单元的信息和关于变换单元的信息、关于运动矢量的信息、关于参考帧的信息、关于块插值的信息、滤波信息等)进行编码。

[0087] 熵编码单元165可对从重排单元160输入的编码单元的系数进行熵编码。

[0088] 反量化单元140可对在量化单元135中量化的值执行反量化,并且逆变换单元145可对在变换单元130中变换的值执行逆变换。可将由反量化单元140和逆变换单元145产生的残差值与由包括在预测单元120和预测单元125中的运动估计单元、运动补偿单元或帧内预测单元预测出的预测单元相加,以便产生重建块。

[0089] 滤波器单元150可包括去块滤波器、偏移校正单元和自适应环路滤波器(ALF)中的至少一个。

[0090] 去块滤波器可去除由于重建画面中的分块之间的边界而发生的分块失真。为了确定是否执行去块,可基于在块中包括的几行或几列中所包括的像素来确定是否对当前块应用去块滤波器。当去块滤波器被应用于块时,根据所需要的去块滤波强度来应用强滤波器或弱滤波器。另外,在应用去块滤波器时,当执行水平方向滤波和垂直方向滤波时,可将水平方向滤波和垂直方向滤波配置为并行处理。

[0091] 偏移校正单元可相对于被执行去块的图像用以像素为单位的偏移来校正原始图像。为了对特定画面执行偏移校正,可使用对在将图像的像素分区为预定数量个区域之后所确定的区域应用偏移的方法、或者根据每一个像素的边缘信息应用偏移的方法。

[0092] 可基于通过将经过滤波的重建图像与原始图像进行比较而获得的值来执行自适应环路滤波(ALF)。可将图像中包括的像素分区为预定群组,可确定将被应用于每一个群组的滤波器,并且可对每一个群组单独地执行滤波。可针对亮度信号对每一个编码单元(CU)发送关于是否应用ALF的信息,并且将被应用的ALF滤波器的形状和滤波器系数可基于每一个块而变化。可选地,可应用具有相同形状(固定形状)的ALF滤波器,而不管将被应用滤波器的分块的特征如何。

[0093] 在存储器155中,可存储通过滤波器单元150计算的重建块或重建画面。当执行帧间预测时,存储的重建块或重建画面可被提供给预测单元120或预测单元125。

[0094] 图2是示出根据本公开的实施例的图像解码设备(解码器)的框图的示图。

[0095] 参照图2,图像解码设备可包括熵解码单元210、重排单元215、反量化单元220、逆变换单元225、预测单元230和预测单元235、滤波器单元240和存储器245。

[0096] 当从编码器输入了图像比特流时,可根据图像编码设备的逆处理来对输入的比特

流进行解码。

[0097] 熵解码单元210可根据由图像编码器的熵编码单元进行的熵编码的逆处理来执行熵解码。例如,可与由图像编码器设备执行的方法相关联地应用各种方法,诸如指数哥伦布编码、上下文自适应可变长度编码(CAVLC)或上下文自适应二进制算术编码(CABAC)。

[0098] 熵解码单元210可对关于由编码器执行的帧内预测和帧间预测的信息进行解码。

[0099] 重排单元215可基于在编码器中使用的重排方法对由熵解码单元210进行熵解码的比特流执行重排。一维矢量形式表示的系数可被重建,并且可被重排成二维块形式的系数。重排单元215可通过接收与在编码器中执行的系数扫描有关的信息并基于在编码器中执行的扫描顺序进行逆扫描的方法来执行重排。

[0100] 反量化单元220可基于从编码器接收的量化参数以及重排后的分块的系数值来执行反量化。

[0101] 针对在图像编码器中由变换单元对量化结果执行的变换(即DCT或DST),逆变换单元225可执行逆变换(即逆DCT或逆DST)。在这方面,DCT变换核可包括DCT2或DCT8中的至少一个,并且DST变换核可包括DST7。可选地,当在图像编码器中跳过了变换时,在逆变换单元225中也不执行逆变换。可基于由图像编码器确定的变换单元来执行逆变换。图像解码器的逆变换单元225可根据多条信息(诸如,预测方法、当前块的尺寸、预测方向等)来选择性地执行变换方法(例如,DCT或DST)。

[0102] 预测单元230或预测单元235可基于从熵解码单元210接收到的与预测块相关的信息以及从存储器245接收到的关于先前解码块或画面的信息来产生预测块。

[0103] 如上所述,如同图像编码器的操作那样,在执行帧内预测的过程中,当预测单元的尺寸与变换单元的尺寸相同时,可基于位于预测单元的左侧、左上方和顶部的像素对预测单元执行帧内预测。然而,在执行帧内预测的过程中,当预测单元的尺寸与变换单元的尺寸不同时,可基于变换单元通过使用参考像素来执行帧内预测。另外,通过使用 $N \times N$ 分区的帧内预测可仅被用于最小编码单元。

[0104] 预测单元230和预测单元235可包括PU确定模块、帧间预测单元和帧内预测单元。PU确定单元可接收从熵解码单元210输入的各种类型的信息(诸如,关于预测单元的信息、关于帧内预测方法的预测模式的信息、关于帧间预测方法的运动预测的信息等),可对当前编码单元中的预测单元进行划分,并且可确定对预测单元执行帧间预测还是执行帧内预测。通过使用从图像编码器接收到的当前预测单元的帧间预测所需的信息,帧间预测单元230可基于关于包括当前预测单元的当前画面的先前画面和后续画面中的至少一个的信息来对当前预测单元执行帧间预测。可选地,可基于关于包括当前预测单元的当前画面中的一些预先重建的区域的信息来执行帧间预测。

[0105] 为了执行帧间预测,可基于编码单元来确定跳过模式、合并模式、AMVP模式或帧内块复制模式中的哪种方法被用于编码单元中包括的预测单元的运动预测方法。

[0106] 帧内预测单元235可基于关于当前画面内的像素的信息来产生预测块。当预测单元是已经被执行了帧内预测的预测单元时,可基于从图像编码器接收到的关于预测单元的帧内预测模式的信息来执行帧内预测。帧内预测单元235可包括自适应帧内平滑(AIS)滤波器、参考像素插值模块或DC滤波器。AIS滤波器可对当前块的参考像素执行滤波,并且,可根据用于当前预测单元的预测模式来确定是否应用滤波器。当对当前块的参考像素执行AIS

滤波时,可使用从图像编码器接收到的预测单元的预测模式以及关于AIS滤波器的信息。当用于当前块的预测模式是不被应用AIS滤波的模式时,可不应用AIS滤波器。

[0107] 当预测单元的预测模式是基于通过对参考像素进行插值而获得的像素值来执行帧内预测的预测模式时,参考像素插值单元可对参考像素进行插值,以便产生具有整数单位或更小单位的参考像素。当用于当前预测单元的预测模式是在不对参考像素进行插值的情况下产生预测块的预测模式时,可不对参考像素进行插值。当用于当前块的预测模式是DC模式时,DC滤波器可通过滤波产生预测块。

[0108] 重建块或重建画面可被提供给滤波器单元240。滤波器单元240可包括去块滤波器、偏移校正模块和ALF。

[0109] 可从图像编码器接收关于去块滤波器是否已被应用于相应块或画面的信息、以及关于在去块滤波器被应用时是应用强滤波器还是弱滤波器的信息。图像解码器的去块滤波器可从图像编码器接收关于去块滤波器的信息,并且图像解码器可对相应块执行去块滤波。

[0110] 偏移校正单元可基于在执行编码时应用于图像的偏移校正的类型、关于偏移值的信息等对重建图像执行偏移校正。

[0111] 可基于从编码器接收到的关于是否应用ALF的信息、关于ALF系数的信息等对编码单元应用ALF。以上的ALF信息可通过被包括在特定参数集中而被提供。

[0112] 在存储器245中,可存储重建画面或重建块以便将其用作参考画面或参考块,并且重建画面可被提供给输出单元。

[0113] 图3是示出根据本公开的实施例的基本编码树单元的示图。

[0114] 最大编码块可被定义为编码树块。单个画面可被分区为多个编码树单元(CTU)。CTU可以是最大尺寸的编码单元,并且可被称为最大编码单元(LCU)。图3是示出单个画面被分区为多个CTU的示例的示图。

[0115] 可在画面级别或序列级别来定义CTU的尺寸。同样,可通过画面参数集或序列参数集用信号传送表示CTU的尺寸的信息。

[0116] 在示例中,可将用于序列内的整个画面的CTU的尺寸设置为 128×128 。可选地,可在画面级别将 128×128 或 256×256 中的任何一个确定为CTU的尺寸。在示例中,可在第一画面中将CTU设置为具有尺寸 128×128 ,并且可在第二画面中将CTU设置为具有尺寸 256×256 。

[0117] 通过对CTU进行分区可产生编码块。编码块表示用于执行编码/解码的基本单元。在示例中,可针对每一个编码块执行预测或变换,可选地,可针对每一个编码块确定预测编码模式。在这方面,预测编码模式表示产生预测图像的方法。在示例中,预测编码模式可包括帧内预测、帧间预测、当前画面参考(CPR)、帧内块复制(IBC)或组合预测。对编码块,可通过使用帧内预测、帧间预测、当前画面参考、或组合预测中的至少一个的预测编码模式来产生编码块的预测块。

[0118] 可在比特流中用信号传送表示用于当前块的预测编码模式的信息。在示例中,所述信息可以是表示预测编码模式是帧内模式还是帧间模式的1比特标志。当用于当前块的预测编码模式被确定为帧间模式时,当前画面参考或组合预测可以是可用的。

[0119] 当前画面参考是将当前画面设置为参考画面并从当前画面内已经被编码/解码的

区域获得当前块的预测块。在这方面,当前画面表示包括当前块的画面。可在比特流中用信号传送表示当前画面参考是否被应用于当前块的信息。在示例中,所述信息可以是1比特标志。当该标志为真(TRUE)时,用于当前块的预测编码模式可被确定为当前画面参考,当该标志为假(FALSE)时,用于当前块的预测编码模式可被确定为帧间预测。

[0120] 可选地,可基于参考画面索引来确定用于当前块的预测编码模式。在示例中,当参考画面索引指示当前画面时,用于当前块的预测编码模式可被确定为当前画面参考。当参考画面索引指示除了当前画面之外的画面时,用于当前块的预测编码模式可被确定为帧间预测。换句话说,当前画面参考是使用关于在当前画面内已经被编码/解码的区域的信息的预测方法,帧间预测是使用关于已经被编码/解码的另一画面的信息的预测方法。

[0121] 组合预测表示组合了帧内预测、帧间预测和当前画面参考中的至少两个的组合编码模式。在示例中,当组合预测被应用时,可基于帧内预测、帧间预测或当前画面参考中的任何一个来产生第一预测块,并且可基于帧内预测、帧间预测或当前画面参考中的另一个来产生第二预测块。当产生了第一预测块和第二预测块时,可通过计算第一预测块和第二预测块的平均值或加权和来产生最终预测块。可在比特流中用信号传送表示是否对当前块应用组合预测的信息。所述信息可以是1比特标志。

[0122] 图4是示出编码块的各种分区类型的示图。

[0123] 可基于四叉树分区、二叉树分区或三叉树分区将编码块分区为多个编码块。可基于四叉树分区、二叉树分区或三叉树分区将分区出的编码块再分区为多个编码块。

[0124] 四叉树分区表示将当前块分区为四个块的方法。作为四叉树分区的结果,可将当前块分区为四个正方形分区(参照图4的“SPLIT_QT”)。

[0125] 二叉树分区表示将当前块分区为两个块的方法。可将沿垂直方向(也就是说,使用穿过当前块的垂直线)将当前块分区为两个块的操作称为垂直方向二叉树分区,并且可将沿水平方向(也就是说,使用穿过当前块的水平线)将当前块分区为两个块的操作称为水平方向二叉树分区。作为二叉树分区的结果,当前块可被分区为两个非正方形分区。图4的“SPLIT_BT_VER”是示出垂直方向二叉树分区的结果的示图,图4的“SPLIT_BT_HOR”是示出水平方向二叉树分区的结果的示图。

[0126] 三叉树分区表示将当前块分区为三个块的方法。可将沿垂直方向(也就是说,使用穿过当前块的两条垂直线)将当前块分区为三个块的操作称为垂直方向三叉树分区,并且可将沿水平方向(也就是说,使用穿过当前块的两条水平线)将当前块分区为三个块的操作称为水平方向三叉树分区。作为三叉树分区的结果,当前块可被分区为三个非正方形分区。在这方面,位于当前块中心的分区的宽度/高度可以是其它分区的宽度/高度的两倍。图4的“SPLIT_TT_VER”是示出垂直方向三叉树分区的结果的示图,图4的“SPLIT_TT_HOR”是示出水平方向三叉树分区的结果的示图。

[0127] CTU的分区次数可被定义为分区深度。可在序列级别或画面级别确定CTU的最大分区深度。因此,CTU的最大分区深度可基于序列或画面而变化。

[0128] 可选地,可针对每一个分区方法独立地确定最大分区深度。在示例中,允许四叉树分区的最大分区深度可不同于允许二叉树分区和/或三叉树分区的最大分区深度。

[0129] 编码器可在比特流中用信号传送表示当前块的分区类型和分区深度中的至少一个的信息。解码器可基于通过对比特流进行解析而获得的信息来确定CTU的分区类型和分

区深度。

[0130] 图5是示出对CTU进行分区的一方面的示例的示意图。

[0131] 可将通过使用四叉树分区、二叉树分区和/或三叉树分区对编码块进行分区的操作称为多叉树分区。

[0132] 可将通过应用多叉树分区对编码块进行分区而产生的编码块称为子编码块。当编码块的分区深度是 k 时,子编码块的分区深度被设置为 $k+1$ 。

[0133] 与此相反,对于分区深度为 $k+1$ 的编码块,可将分区深度为 k 的编码块称为父编码块。

[0134] 可基于父编码块的分区类型和邻近编码块的分区类型中的至少一个来确定当前编码块的分区类型。在这方面,邻近编码块可以是与当前编码块相邻的分块,并且可包括顶部邻近块、左侧邻近块或与当前编码块的左上角相邻的邻近块中的至少一个。在这方面,分区类型可包括是否应用四叉树分区、是否应用二叉树分区、二叉树分区的方向、是否应用三叉树分区、或者三叉树分区的方向。

[0135] 为了确定编码块的分区类型,可在比特流中用信号传送表示编码块是否被分区的信息。所述信息可以是1比特标志“split_cu_flag”,并且当该标志为真时,它可表示编码块通过多叉树分区方法被分区。

[0136] 当split_cu_flag为真时,可在比特流中用信号传送表示编码块是否通过四叉树分区被分区的信息。所述信息是1比特标志split_qt_flag,并且当该标志为真时,编码块可被分区为四个块。

[0137] 在示例中,在图5中示出的示例中,通过四叉树分区对CTU进行了分区,并因此产生了分区深度为1的四个编码块。另外,示出了再次对通过四叉树分区而产生的四个编码块之中的第一编码块和第四编码块应用四叉树分区。结果,可产生分区深度为2的四个编码块。

[0138] 另外,通过再次对分区深度为2的编码块应用四叉树分区,可产生分区深度为3的编码块。

[0139] 当四叉树分区未被应用于编码块时,可根据编码块的尺寸、编码块是否位于画面边界、最大分区深度、或邻近块的分区类型中的至少一个来确定是否针对编码块执行二叉树分区或三叉树分区。当确定针对编码块执行二叉树分区或三叉树分区时,可在比特流中用信号传送表示分区方向的信息。所述信息可以是1比特标志mtt_split_cu_vertical_flag。可基于该标志来确定分区方向是垂直方向还是水平方向。另外,可在比特流中用信号传送表示二叉树分区或三叉树分区中的哪一个被应用于编码块的信息。所述信息可以是1比特标志mtt_split_cu_binary_flag。可基于该标志确定二叉树分区被应用于编码块还是三叉树分区被应用于编码块。

[0140] 在示例中,在图5中示出的示例中,垂直方向二叉树分区被应用于分区深度为1的编码块,垂直方向三叉树分区被应用于通过该垂直方向二叉树分区而产生的编码块之中的左侧编码块,并且垂直方向二叉树分区被应用右侧编码块。

[0141] 帧间预测是通过使用关于先前画面的信息对当前块进行预测的预测编码模式。在示例中,可将先前画面内与当前块位于相同位置的分块(在下文中称为同位块)设置为当前块的预测块。在下文中,基于当前块的同位块所产生的预测块可被称为同位预测块。

[0142] 与此相反,当在先前画面中存在的对象在当前画面中已经移动到另一位置时,可

通过使用对象的运动来有效地预测当前块。例如,当通过将先前画面与当前画面进行比较来确定对象的运动方向和大小,可根据对象的运动信息来产生当前块的预测块(或预测图像)。在下文中,通过使用运动信息所产生的预测块可被称为运动预测块。

[0143] 可通过从当前块减去预测块来产生残差块。在这方面,在对象移动的情况下,通过使用运动预测块而不是使用同位预测块可减少残差块的能量,并因此可提高残差块的压缩性能。

[0144] 如上,通过使用运动信息产生预测块的操作可被称为运动估计预测。在大多数帧间预测中,可基于运动补偿预测来产生预测块。

[0145] 运动信息可包括运动矢量、参考画面索引、预测方向和双向加权因子索引中的至少一个。运动矢量表示对象的运动方向和幅度。参考画面索引指定在参考画面列表中包括的参考画面之中的当前块的参考画面。预测方向指示单向L0预测、单向L1预测或双向预测(L0预测和L1预测)中的任何一个。可根据当前块的预测方向来使用L0方向运动信息和L1方向运动信息中的至少一个。双向加权因子索引指定被应用于L0预测块的加权因子和被应用于L1预测块的加权因子。

[0146] 图6是根据本公开的实施例的帧间预测方法的流程图。

[0147] 参照图6,帧间预测方法包括:确定用于当前块的帧间预测模式(S601)、根据确定的帧间预测模式获得当前块的运动信息(S602)、以及基于获得的运动信息针对当前块执行运动补偿预测(S603)。

[0148] 在这方面,帧间预测模式可表示用于确定当前块的运动信息的各种方法,并且可包括使用平移运动信息的帧间预测模式、使用仿射运动信息的帧间预测模式。在示例中,使用平移运动信息的帧间预测模式可包括合并模式和运动矢量预测模式,使用仿射运动信息的帧间预测模式可包括仿射合并模式和仿射运动矢量预测模式。可基于与当前块邻近的邻近块或者通过对比特流进行解析而获得的信息来确定关于当前块的运动信息。

[0149] 可从另一块的运动信息推导当前块的运动信息。在这方面,另一块可以是在当前块之前通过帧间预测被编码/解码的分块。将当前块的运动信息设置为与另一块的运动信息相同的操作可被定义为合并模式。此外,将另一块的运动矢量设置为当前块的运动矢量的预测值的操作可被定义为运动矢量预测模式。

[0150] 图7是在合并模式下推导当前块的运动信息的处理的流程图。

[0151] 可推导当前块的合并候选S701。可在当前块之前通过帧间预测被编码/解码的分块推导当前块的合并候选。

[0152] 图8是示出用于推导合并候选的候选块的示意图。

[0153] 候选块可包括邻近块或非邻近块中的至少一个,其中,所述邻近块包括与当前块相邻的样点,所述非邻近块包括不与当前块相邻的样点。在下文中,确定候选块的样点被定义为基本样点。另外,与当前块相邻的基本样点被称为邻近基本样点,并且不与当前块相邻的基本样点被称为非邻近基本样点。

[0154] 邻近基本样点可被包括在当前块的最左侧列的邻近列或当前块的最上方行的邻近行中。在示例中,在当前块的左上方样点的坐标为(0,0)时,包括在位置(-1,H-1)、(W-1,-1)、(W,-1)、(-1,H)或(-1,-1)处的基本样点的分块中的至少一个可被用作候选块。参照示图,索引0到4的邻近块可被用作候选块。

[0155] 非邻近基本样点表示与相邻于当前块的基本样点的x轴距离或y轴距离中的至少一个为预定义值的样点。在示例中,包括与左侧基本样点的x轴距离为预定义值的基本样点的分块、包括与顶部基本样点的y轴距离为预定义值的非邻近样点的分块或包括与左上方基本样点的x轴距离和y轴距离为预定义值的非邻近样点的分块中的至少一个可被用作候选块。预定义值可以是诸如4、8、12、16等的自然数。参照附图,索引为5至26的分块中的至少一个块可被用作候选块。

[0156] 可将不位于与邻近基本样点相同的垂直线、水平线或对角线上的样点设置为非邻近基本样点。

[0157] 在下文中,候选块之中的包括邻近基本样点的候选块被称为邻近块,并且包括非邻近基本样点的块被称为非邻近块。

[0158] 在当前块与候选块之间的距离等于或大于阈值时,可将候选块设置为不可用作合并候选。可基于编码树单元的尺寸来确定阈值。在一个示例中,阈值可被设置为编码树单元的高度(ctu_height)或者将偏移与编码树单元的高度相加或从编码树单元的高度减去偏移而得到的值(例如,ctu_height $\pm$ N)。作为在编码器和解码器中的预定义值,偏移N可被设置为4、8、16、32或ctu_height。

[0159] 在当前块的y轴坐标与包括在候选块中的样点的y轴坐标之间的差大于阈值时,可确定候选块不可用作合并候选。

[0160] 可选地,可将不属于与当前块同一编码树单元的候选块设置为不可用作合并候选。在一个示例中,当基本样点在当前块所属的编码树单元的上方边界之外时,可将包括基本样点的候选块设置为不可用作合并候选。

[0161] 如果当前块的上方边界与编码树单元的上方边界邻接,则可将多个候选块确定为不可用作合并候选,从而降低了当前块的编码/解码效率。为了解决这样的问题,候选块可被设置使得当前块的左侧位置处的候选块的数量大于当前块的顶部位置处的候选块的数量。

[0162] 图9是示出用于推导合并候选的候选块的示意图。

[0163] 如在图9所示出的示例中的,属于当前块的N个顶部块列的顶部块和属于当前块的M个左侧块列的左侧块可被设置为候选块。在这种情况下,可通过将M设置为大于N来将左侧候选块的数量设置为大于顶部候选块的数量。

[0164] 在示例中,当前块中的基本样点的y轴坐标与可用作候选块的顶部块的y轴坐标之间的差可被设置为不超过当前块的高度的N倍。另外,当前块中的基本样点的x轴坐标与可用作候选块的左侧块的x轴坐标之间的差可被设置为不超过当前块的宽度的M倍。

[0165] 在示例中,在图9所示出的示例中,示出属于当前块的2个顶部块列的块和属于当前块的5个左侧块列的块被设置为候选块。

[0166] 可从与当前块被包括在不同的画面中的时间邻近块推导合并候选。在示例中,可从包括在同位画面中的同位块推导合并候选。可将包括在参考画面列表中的参考画面中的任何一个设置为同位画面。可在比特流中用信号传送标识参考画面之中的同位画面的索引信息。可选地,可将参考画面之中的具有预定义索引的参考画面确定为同位画面。

[0167] 可将合并候选的运动信息设置为与候选块的运动信息相同。在示例中,可将候选块的运动矢量、参考画面索引、预测方向或双向权重索引中的至少一个设置为合并候选的

运动信息。

[0168] 可产生包括合并候选的合并候选列表S702。

[0169] 可根据预定顺序分配合并候选列表中的合并候选的索引。在示例中,可按照从左侧邻近块推导的合并候选、从顶部邻近块推导的合并候选、从右上方邻近块推导的合并候选、从左下方邻近块推导的合并候选、从左上方邻近块推导的合并候选和从时间邻近块推导的合并候选的顺序分配索引。

[0170] 当多个合并候选被包括在合并候选中时,可选择多个合并候选中的至少一个S703。具体地,可在比特流中用信号传送用于指定多个合并候选中的任何一个的信息。在示例中,可在比特流中用信号传送表示包括在合并候选列表中的合并候选中的任何一个的索引的信息merge_idx。

[0171] 当包括在合并候选列表中的合并候选的数量小于阈值时,可将包括在运动信息表中的运动信息候选作为合并候选被添加到合并候选列表。在这方面,阈值可以是可被包括在合并候选列表中的合并候选的最大数量或从合并候选的最大数量减去偏移而得到的值。偏移可以是诸如1或2等的自然数。

[0172] 运动信息表包括从当前画面中的基于帧间预测编码/解码的分块推导出的运动信息候选。在示例中,可将包括在运动信息表中的运动信息候选的运动信息设置为与基于帧间预测编码/解码的分块的运动信息相同。在这方面,运动信息可包括运动矢量、参考画面索引、预测方向或双向权重索引中的至少一个。

[0173] 包括在运动信息表中的运动信息候选也可被称为帧间区域合并候选或预测区域合并候选。

[0174] 可在编码器和解码器中预先定义可包括在运动信息表中的运动信息候选的最大数量。在示例中,可包括在运动信息表中的运动信息候选的最大数量可以是1、2、3、4、5、6、7、8或更大(例如,16)。

[0175] 可选地,可在比特流中用信号传送表示可包括在运动信息表中的运动信息候选的最大数量的信息。可在序列、画面或条带级别用信号传送所述信息。所述信息可表示可包括在运动信息表中的运动信息候选的最大数量。可选地,所述信息可表示可包括在运动信息表中的运动信息候选的最大数量与可包括在合并候选列表中的合并候选的最大数量之间的差。

[0176] 可选地,可根据画面尺寸、条带尺寸或编码树单元尺寸来确定可包括在运动信息表中的运动信息候选的最大数量。

[0177] 可以以画面、条带、并行块、分块、编码树单元或编码树单元线(行或列)为单位对运动信息表进行初始化。在示例中,当条带被初始化时,运动信息表也被初始化,因此,运动信息表可以不包括任何运动信息候选。

[0178] 可选地,可在比特流中用信号传送表示是否将对运动信息表进行初始化的信息。可在条带、并行块、分块或块级别用信号传送所述信息。在所述信息指示运动信息表的初始化之前,可使用预先配置的运动信息表。

[0179] 可选地,可在画面参数集或条带头中用信号传送关于初始运动信息候选的信息。尽管条带被初始化,但运动信息表可包括初始运动信息候选。因此,可将初始运动信息候选用于作为条带中的第一编码/解码目标的分块。

[0180] 可选地,可将包括在先前编码树单元的运动信息表中的运动信息候选设置为初始运动信息候选。在示例中,可将在先前编码树单元的运动信息表中包括的运动信息候选中的具有最小索引或具有最大索引的运动信息候选设置为初始运动信息候选。

[0181] 按照编码/解码的顺序对块进行编码/解码,并且可按照编码/解码的顺序将基于帧间预测编码/解码的分块顺序地设置为运动信息候选。

[0182] 图10是用于解释运动信息表的更新方面的示意图。

[0183] 当针对当前块执行帧间预测时S1001,可基于当前块推导运动信息候选S1002。可将运动信息候选的运动信息设置为与当前块的运动信息相同。

[0184] 当运动信息表为空时S1003,可将基于当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表S1004。

[0185] 当运动信息表已经包括运动信息候选时S1003,可执行针对当前块的运动信息(或基于当前块推导出的运动信息候选)的冗余检查S1005。冗余检查被用于确定运动信息表中的预存储的运动信息候选的运动信息是否与当前块的运动信息相同。可针对运动信息表中的所有预存储的运动信息候选执行冗余检查。可选地,可针对运动信息表中的预存储的运动信息候选中的具有超过或低于阈值的索引的运动信息候选执行冗余检查。可选地,可针对预定义数量的运动信息候选执行冗余检查。在示例中,可将具有最小索引或具有最大索引的2个运动信息候选确定为冗余检查的目标。

[0186] 当具有与当前块相同的运动信息的运动信息候选未被包括时,可将基于当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表S1008。可基于运动信息候选的运动信息(例如,运动矢量/参考画面索引等)是否相同来确定运动信息候选是否相同。

[0187] 在这方面,当最大数量的运动信息候选已经被存储在运动信息表中时S1006,可删除最旧的运动信息候选S1007,并且可将基于当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表S1008。在这方面,最旧的运动信息候选可以是具有最大或最小索引的运动信息候选。

[0188] 可通过各个索引识别运动信息候选。当将从当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表时,可将最小索引(例如,0)分配给该运动信息候选,并且预存储的运动信息候选的索引可增加1。在这方面,当最大数量的运动信息候选已经被存储在运动信息表中时,移除具有最大索引的运动信息候选。

[0189] 可选地,当将从当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表时,可将最大索引分配给该运动信息候选。在示例中,当运动信息表中的预存储的运动信息候选的数量小于最大值时,可将具有与预存储的运动信息候选的数量相同的值的索引分配给该运动信息候选。可选地,当运动信息表中的预存储的运动信息候选的数量等于最大值时,可将从最大值减去1而得到的索引分配给该运动信息候选。可选地,移除具有最小索引的运动信息候选,并且其余的预存储的运动信息候选的索引减小1。

[0190] 图11是示出运动信息表的更新方面的示意图。

[0191] 假设当将从当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表时,将最大索引分配给该运动信息候选。另外,假设最大数量的运动信息候选已经被存储在运动信息表中。

[0192] 当将从当前块推导出的运动信息候选HmvpCand[n+1]添加到运动信息表HmvpCandList时,可删除预存储的运动信息候选中的具有最小索引的运动信息候选HmvpCand[0],并且其余的运动信息候选的索引可减小1。另外,可将从当前块推导出的运动

信息候选HmvpCand[n+1]的索引设置为最大值(例如,图11中所示出的n)。

[0193] 当与基于当前块推导出的运动信息候选相同的运动信息候选被预先存储时S1005,可以不将基于当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表S1009。

[0194] 可选地,在将基于当前块推导出的运动信息候选添加到运动信息表的同时,可移除与该运动信息候选相同的预存储的运动信息候选。在这种情况下,产生与预存储的运动信息候选的索引被新更新时相同的效果。

[0195] 图12是示出更新预存储的运动信息候选的索引的示例的示意图。

[0196] 当与从当前块推导出的运动信息候选mvCand相同的预存储的运动信息候选的索引为hIdx时,可移除该预存储的运动信息候选,并且索引大于hIdx的运动信息候选的索引可减小1。在示例中,图12中所示出的示例示出在运动信息表HmvpCandList中删除与mvCand相同的HmvpCand[2],并且从HmvpCand[3]至HmvpCand[n]的索引减小1。

[0197] 并且,可将基于当前块推导出的运动信息候选mvCand添加到运动信息表的末尾。

[0198] 可选地,可更新被分配给与基于当前块推导出的运动信息候选相同的预存储的运动信息候选的索引。例如,可将预存储的运动信息候选的索引改变为最小值或最大值。

[0199] 可将包括在预定区域中的分块的运动信息设置为不被添加到运动信息表。在示例中,可以不将基于包括在合并处理区域中的分块的运动信息推导出的运动信息候选添加到运动信息表。由于针对包括在合并处理区域中的分块的编码/解码顺序未被定义,因此将包括在合并处理区域中的分块中的任何一个块的运动信息用于它们中的另一个块的帧间预测是不合适的。因此,可以不将基于包括在合并处理区域中的分块推导出的运动信息候选添加到运动信息表。

[0200] 可选地,可将小于预设尺寸的分块的运动信息设置为不被添加到运动信息表。在示例中,可以不将基于宽度或高度小于4或8的编码块的运动信息或者4×4尺寸的编码块的运动信息推导出的运动信息候选添加到运动信息表。

[0201] 当以子块为单位执行运动补偿预测时,可基于包括在当前块中的多个子块中的代表性子块的运动信息推导运动信息候选。在示例中,当子块合并候选被用于当前块时,可基于子块中的代表性子块的运动信息推导运动信息候选。

[0202] 可按照以下顺序推导子块的运动矢量。首先,可选择包括在当前块的合并候选列表中的合并候选中的一个,并且可基于所选择的合并候选的运动矢量推导初始移位矢量(shVector)。并且,可通过将初始移位矢量与编码块中的每一个子块的基本样点(例如,左上方样点或中心样点)的位置(xSb,ySb)相加来推导基本样点的位置为(xColSb,yColSb)的移位子块。下面的等式1示出用于推导移位子块的等式。

[0203] 【等式1】

[0204] $(xColSb, yColSb) = (xSb + shVector[0] >> 4, ySb + shVector[1] >> 4)$

[0205] 然后,可将与包括(xColSb,yColSb)的子块的中心位置相应的同位块的运动矢量设置为包括(xSb,ySb)的子块的运动矢量。

[0206] 代表性子块可指包括当前块的左上方样点、中心样点、右下方样点、右上方样点或左下方样点的子块。

[0207] 图13是示出代表性子块的位置的示意图。

[0208] 图13的(a)表示当前块的左上方位置处的子块被设置为代表性子块的示例,并且

图13的 (b) 表示当前块的中心位置处的子块被设置为代表性子块的示例。当以子块为单位执行运动补偿预测时,可基于包括当前块的左上方样点的子块或包括当前块的中心样点的子块的运动矢量推导当前块的运动信息候选。

[0209] 基于当前块的帧间预测模式,可确定当前块是否将被用作运动信息候选。在示例中,可将基于仿射运动模型编码/解码的块设置为不可用作运动信息候选。因此,尽管通过帧间预测对当前块进行编码/解码,但在当前块的帧间预测模式为仿射预测模式时,可以不基于当前块更新运动信息表。

[0210] 可选地,可基于当前块的运动矢量分辨率、是否应用合并偏移编码方法、是否应用组合预测或是否应用三角分区中的至少一个来确定当前块是否将用作运动信息候选。在示例中,针对当前块的运动信息分辨率等于或大于2个整数像素的情况、组合预测被应用于当前块的情况、三角形分区被应用于当前块的情况或合并偏移编码方法被应用于当前块的情况中的至少一种情况,可将当前块设置为不可用作运动信息候选。

[0211] 可选地,可基于包括在基于仿射运动模型编码/解码的块中的子块中的至少一个的子块矢量推导运动信息候选。在示例中,可通过使用当前块的左上方位置处的子块、中心位置处的子块或右上方位置处的子块来推导运动信息候选。可选地,可将多个子块的子块矢量的平均值设置为运动信息候选的运动矢量。

[0212] 当包括在当前块的合并候选列表中的合并候选的数量小于阈值时,可将包括在运动信息表中的运动信息候选作为合并候选添加到合并候选列表。按照反映按升序或降序排列的运动信息候选的索引的顺序的顺序执行附加处理。在示例中,可首先将具有最大索引的运动信息候选添加到当前块的合并候选列表。

[0213] 当将包括在运动信息表中的运动信息候选添加到合并候选列表时,可执行运动信息候选与合并候选列表中的预存储的合并候选之间的冗余检查。作为冗余检查的结果,可以不将具有与预存储的合并候选相同的运动信息的运动信息候选添加到合并候选列表。

[0214] 可仅针对包括在运动信息表中的运动信息候选中的一部分执行冗余检查。在示例中,可仅针对具有超过或低于阈值的索引的运动信息候选执行冗余检查。可选地,可仅针对具有最大索引或最小索引的N个运动信息候选执行冗余检查。可选地,可仅针对合并候选列表中的预存储的合并候选中的一部分执行冗余检查。在示例中,可仅对其索引超过或低于阈值的合并候选或从特定位置处的分块推导出的合并候选执行冗余检查。在这方面,特定位置可包括当前块的左侧邻近块、顶部邻近块、右上方邻近块或左下方邻近块中的至少一个。

[0215] 图14是示出仅对合并候选的一部分执行冗余检查的示例的示意图。

[0216] 当将运动信息候选HmvpCand[j]添加到合并候选列表时,可针对运动信息候选执行与具有最大索引的2个合并候选mergeCandList[NumMerge-2]和mergeCandList[NumMerge-1]的冗余检查。在这方面,NumMerge可示出可用的空间合并候选和时间合并候选的数量。

[0217] 与示出的示例不同,当将运动信息候选HmvpCand[j]添加到合并候选列表时,可针对运动信息候选执行与具有最小索引的2个合并候选的冗余检查。例如,可检查mergeCandList[0]和mergeCandList[1]是否与HmvpCand[j]相同。

[0218] 可选地,可仅针对从特定位置推导出的合并候选执行冗余检查。在示例中,可针对

从位于当前块左侧或当前块顶部处的邻近块推导出的合并候选中的至少一个执行冗余检查。当在合并候选列表中不存在从特定位置推导出的合并候选时,可在不进行冗余检查的情况下将运动信息候选添加到合并候选列表。

[0219] 当将运动信息候选HmvpCand[j]添加到合并候选列表时,可针对运动信息候选执行与具有最大索引的2个合并候选mergeCandList[NumMerge-2]和mergeCandList[NumMerge-1]的冗余检查。在这方面,NumMerge可示出可用的空间合并候选和时间合并候选的数量。

[0220] 可仅针对运动信息候选中的一部分执行与合并候选的冗余检查。在示例中,可仅针对包括在运动信息表中的运动信息候选中的具有大索引或小索引的N个运动信息候选执行冗余检查。在示例中,可仅针对具有包括在运动信息表中的运动信息候选的数量和运动信息候选的差低于阈值的索引的运动信息候选执行冗余检查。当阈值为2时,可仅针对包括在运动信息表中的运动信息候选中的具有最大索引值的3个运动信息候选执行冗余检查。对于除了上述3个运动信息候选之外的运动信息候选,可省略冗余检查。当省略冗余检查时,可将运动信息候选添加到合并候选列表,而不考虑是否存在与合并候选相同的运动信息。

[0221] 相反地,将冗余检查设置为仅针对具有包括在运动信息表中的运动信息候选的数量和运动信息候选的差超过阈值的索引的运动信息候选被执行。

[0222] 可在编码器和解码器中重新定义执行冗余检查的运动信息候选的数量。在示例中,阈值可以是诸如0、1或2的整数。

[0223] 可选地,可基于包括在合并候选列表中的合并候选的数量或包括在运动信息表中的运动信息候选的数量中的至少一个来确定阈值。

[0224] 当发现与第一运动信息候选相同的合并候选时,可在针对第二运动信息候选的冗余检查中省略与和第一运动信息候选相同的合并候选的冗余检查。

[0225] 图15是示出省略与特定合并候选的冗余检查的示例的示意图。

[0226] 当将索引为i的运动信息候选HmvpCand[i]添加到合并候选列表时,执行运动信息候选与合并候选列表中的预存储的合并候选之间的冗余检查。在这方面,当发现合并候选mergeCandlist[j]与运动信息候选HmvpCand[i]相同时,可在不将运动信息候选HmvpCand[i]添加到合并候选列表的情况下执行运动信息候选HmvpCand[i-1] (其中,其索引为i-1)与合并候选之间的冗余检查。在这方面,可省略运动信息候选HmvpCand[i-1]与合并候选mergeCandList[j]之间的冗余检查。

[0227] 在示例中,在图15示出的示例中,已经确定HmvpCand[i]与mergeCandList[2]相同。因此,可在不将HmvpCand[i]添加到合并候选列表的情况下执行针对HmvpCand[i-1]的冗余检查。在这方面,可省略HmvpCand[i-1]与mergeCandList[2]之间的冗余检查。

[0228] 当包括在当前块的合并候选列表中的合并候选的数量小于阈值时,除了包括运动信息候选之外,可另外包括成对合并候选或零合并候选中的至少一个。成对合并候选表示具有从对多于2个合并候选的运动矢量求平均而获得的值作为运动矢量的合并候选,零合并候选表示运动矢量为0的合并候选。

[0229] 对于当前块的合并候选列表,可按照以下顺序添加合并候选。

[0230] 空间合并候选-时间合并候选-运动信息候选-(仿射运动信息候选)-成对合并候

选-零合并候选

[0231] 空间合并候选表示从邻近块或非邻近块中的至少一个推导出的合并候选,时间合并候选表示从先前参考画面推导出的合并候选。仿射运动信息候选表示从通过仿射运动模型编码/解码的分块推导出的运动信息候选。

[0232] 运动信息表还可被用在运动矢量预测模式中。在示例中,当包括在当前块的运动矢量预测候选列表中的运动矢量预测候选的数量小于阈值时,可将包括在运动信息表中的运动信息候选设置为当前块的运动矢量预测候选。具体地,可将运动信息候选的运动矢量设置为运动矢量预测候选。

[0233] 如果选择包括在当前块的运动矢量预测候选列表中的运动矢量预测候选中的任何一个,则可将所选择的候选设置为当前块的运动矢量预测因子。然后,在对当前块的运动矢量残差值进行解码之后,可通过将运动矢量预测因子和运动矢量残差值相加来获得当前块的运动矢量。

[0234] 可按照以下顺序配置当前块的运动矢量预测候选列表。

[0235] 空间运动矢量预测候选-时间运动矢量预测候选-运动信息候选-(仿射运动信息候选)-零运动矢量预测候选

[0236] 空间运动矢量预测候选表示从邻近块或非邻近块中的至少一个推导出的运动矢量预测候选,并且时间运动矢量预测候选表示从先前参考画面推导出的运动矢量预测候选。仿射运动信息候选表示从通过仿射运动模型编码/解码的分块推导出的运动信息候选。零运动矢量预测候选表示运动矢量的值为0的候选。

[0237] 可定义大于编码块的合并处理区域。可并行地处理包括在合并处理区域中的编码块,而无需顺序地进行编码/解码。在这方面,不被顺序地编码/解码意味着未定义编码/解码的顺序。因此,可独立地处理包括在合并处理区域中的分块的编码/解码处理。可选地,包括在合并处理区域中的分块可共享合并候选。在这方面,可基于合并处理区域推导合并候选。

[0238] 根据上述特征,合并处理区域可被称为并行处理区域、共享合并区域(SMR)或合并估计区域(MER)。

[0239] 可基于编码块推导当前块的合并候选。但是,在当前块包括在大于当前块的合并处理区域中时,可将包括在与当前块相同的合并处理区域中的候选块设置为不可用作合并候选。

[0240] 图16是示出将包括在与当前块相同的合并处理区域中的候选块设置为不可用作合并候选的示例的示意图。

[0241] 在图16的(a)所示出的示例中,在对CU5的解码/解码时,可将包括与CU5相邻的基本样点的分块设置为候选块。在这方面,可将包括在与CU5相同的合并处理区域中的候选块x3和x4设置为不可用作CU5的合并候选。但是,可将不包括在与CU5相同的合并处理区域中的候选块x0、x1和x2设置为可用作合并候选。

[0242] 在图16的(b)所示出的示例中,在对CU8的解码/解码时,可将包括与CU8相邻的基本样点的分块设置为候选块。在这方面,可将包括在与CU8相同的合并处理区域中的候选块x6、x7和x8设置为不可用作合并候选。但是,可将不包括在与CU8相同的合并处理区域中的候选块x5和x9设置为可用作合并候选。

[0243] 可选地,在当前块包括在合并处理区域中时,可将与当前块和合并处理区域相邻的邻近块设置为候选块。

[0244] 图17是示出在当前块被包括在合并处理区域中时推导当前块的合并候选的示例的示意图。

[0245] 如在图17的(a)所示出的示例中,可将与当前块相邻的邻近块设置为用于推导当前块的合并候选的候选块。在这方面,可将包括在与当前块相同的合并处理区域中的候选块设置为不可用作合并候选。在示例中,在推导编码块CU3的合并候选时,可将包括在与编码块CU3相同的合并处理区域中的顶部邻近块y3和右上邻近块y4设置为不可用作编码块CU3的合并候选。

[0246] 通过按照预定义顺序扫描与当前块相邻的邻近块,可推导合并候选。在示例中,预定义顺序可以是y1、y3、y4、y0和y2的顺序。

[0247] 当可从与当前块相邻的邻近块推导出的合并候选的数量小于从合并候选的最大数量减去偏移而得到的值或所述最大数量时,如在图17的(b)所示出的示例中,可通过使用与合并处理区域相邻的邻近块来推导当前块的合并候选。在示例中,可将与包括编码块CU3的合并处理区域相邻的邻近块设置为编码块CU3的候选块。在这方面,与合并处理区域相邻的邻近块可包括左侧邻近块x1、顶部邻近块x3、左下方邻近块x0、右上方邻近块x4或左上方邻近块x2中的至少一个。

[0248] 可通过按照预定义顺序扫描与合并处理区域相邻的邻近块来推导合并候选。在示例中,预定义顺序可以是x1、x3、x4、x0和x2的顺序。

[0249] 总之,可通过按照以下扫描顺序扫描候选块来推导关于包括在合并处理区域中的编码块CU3的合并候选。

[0250] (y1, y3, y4, y0, y2, x1, x3, x4, x0, x2)

[0251] 但是,上述候选块的扫描顺序仅示出本公开的示例,并且可按照与上述示例不同的顺序扫描候选块。可选地,可基于当前块或合并处理区域的尺寸或形状中的至少一个来自适应地确定扫描顺序。

[0252] 合并处理区域可以是正方形或非正方形的。可在比特流中用信号传送用于确定合并处理区域的信息。该信息可包括表示合并处理区域的形状的信息或表示合并处理区域的尺寸的信息中的至少一个。当合并处理区域为非正方形时,可在比特流中用信号传送表示合并处理区域的尺寸的信息、表示合并处理区域的宽度或高度的信息或者表示合并处理区域的宽度与高度之间的比的信息中的至少一个。

[0253] 可基于在比特流中用信号传送的信息、画面分辨率、条带的尺寸或并行块的尺寸中的至少一个来确定合并处理区域的尺寸。

[0254] 如果针对包括在合并处理区域中的分块执行运动补偿预测,则可将基于执行运动补偿预测的分块的运动信息而推导出的运动信息候选添加到运动信息表。

[0255] 但是,如果从包括在合并处理区域中的分块推导出的运动信息候选被添加到运动信息表,则可能发生从该块推导出的运动信息候选用在合并处理区域中的编码/解码实际上比该块慢的其他块的编码/解码的情况。换句话说,尽管对包括在合并处理区域中的分块进行编码/解码时应该排除块之间的依赖性,但可能发生通过使用包括在合并处理区域中的其他块的运动信息来执行运动预测补偿的情况。为了解决这样的问题,尽管完成了包括

在合并处理区域中的分块的编码/解码,但是可以不将完成了编码/解码的分块的运动信息添加到运动信息表。

[0256] 可选地, 可仅使用合并处理区域内的预定义位置处的块来更新运动信息表。预定义位置的示例可包括位于合并处理区域的左上方的块、位于合并处理区域的右上方的块、位于合并处理区域的左下方的块、位于合并处理区域的右下方的块、位于合并处理区域的中心的块、与合并处理区域的右侧边界相邻的块、以及与合并处理区域的底部边界相邻的块中的至少一个。作为示例, 可仅利用与合并处理区域的右下角相邻的块的运动信息更新运动信息表, 并且可以不利用其它块的运动信息更新运动信息表。

[0257] 可选地, 在完成对包括在合并处理区域中的所有块的解码之后, 可将从块推导出的运动信息候选添加到运动信息表。也就是说, 虽然包括在合并处理区域中的块被编码/解码, 但可以不更新运动信息表。

[0258] 在示例中, 如果对包括在合并处理区域中的分块执行运动补偿预测, 则可按照预定义顺序将从所述块推导出的运动信息候选添加到运动信息表。在这方面, 可按照合并处理区域或编码树单元中的编码块的扫描顺序来确定预定义顺序。扫描顺序可以是光栅扫描、水平扫描、垂直扫描或Z字形扫描中的至少一个。可选地, 可基于每一个块的运动信息或具有相同运动信息的分块的数量来确定预定义顺序。

[0259] 可选地, 包括单向运动信息的运动信息候选可在包括双向运动信息的运动信息候选之前被添加到运动信息表。相反, 包括双向运动信息的运动信息候选可在包括单向运动信息的运动信息候选之前被添加到运动信息表。

[0260] 可选地, 可在合并处理区域或编码树单元中按照高使用频率或低使用频率的顺序将运动信息候选添加到运动信息表。

[0261] 在当前块包括在合并处理区域中并且在当前块的合并候选列表中包括的合并候选的数量小于最大数量时, 可将包括在运动信息表中的运动信息候选添加到合并候选列表。在这方面, 可将从包括在与当前块相同的合并处理区域中的分块推导出的运动信息候选设置为不被添加到当前块的合并候选列表。

[0262] 可选地, 在当前块包括在合并处理区域中时, 可将其设置为不使用包括在运动信息表中的运动信息候选。换句话说, 尽管包括在当前块的合并候选列表中的合并候选的数量小于最大数量, 但包括在运动信息表中的运动信息候选可以不被添加到合并候选列表。

[0263] 在另一示例中, 可配置关于合并处理区域或编码树单元的运动信息表。该运动信息表起到临时存储包括在合并处理区域中的分块的运动信息的作用。为了区分一般运动信息表与针对合并处理区域或编码树单元的运动信息表, 针对合并处理区域或编码树单元的运动信息表被称为临时运动信息表。并且, 存储在临时运动信息表中的运动信息候选被称为临时运动信息候选。

[0264] 图18是示出临时运动信息表的示意图。

[0265] 可配置针对编码树单元或合并处理区域的临时运动信息表。当针对包括在编码树单元或合并处理区域中的当前块执行运动补偿预测时, 可以不将块的运动信息添加到运动信息表HmvpCandList。相反, 可将从块推导出的临时运动信息候选添加到临时运动信息表HmvpMERCandList。换句话说, 可以不将被添加到临时运动信息表的临时运动信息候选添加到运动信息表。因此, 运动信息表可以不包括基于在编码树单元或包括当前块的合并处理

区域中包括的分块的运动信息推导出的运动信息候选。

[0266] 可选地, 可将包括在合并处理区域中的块中的一些块的运动信息添加到临时运动信息表。作为示例, 可将合并处理区域内的预定义位置处的块用于更新运动信息表。预定义位置可包括位于合并处理区域的左上方的块、位于合并处理区域的右上方的块、位于合并处理区域的左下方的块、位于合并处理区域的右下方的块、位于合并处理区域的中心的块、与合并处理区域的右侧边界相邻的块、以及与合并处理区域的底部边界相邻的块中的至少一个。作为示例, 可将与合并处理区域的右下角相邻的块的运动信息添加到临时运动信息表, 并且可以不将其它块的运动信息添加到临时运动信息表。

[0267] 可将临时运动信息表可包括的临时运动信息候选的最大数量设置为等于运动信息表可包括的运动信息候选的最大数量。可选地, 可根据编码树单元或合并处理区域的尺寸来确定临时运动信息表可包括的临时运动信息候选的最大数量。可选地, 可将临时运动信息表可包括的临时运动信息候选的最大数量设置为小于运动信息表可包括的运动信息候选的最大数量。

[0268] 可将包括在编码树单元或合并处理区域中的当前块设置为不使用关于相应编码树单元或合并处理区域的临时运动信息表。换句话说, 当包括在当前块的合并候选列表中的合并候选的数量小于阈值时, 可将包括在运动信息表中的运动信息候选添加到合并候选列表, 并且可以不将包括在临时运动信息表中的临时运动信息候选添加到合并候选列表。因此, 包括在与当前块相同的编码树单元或相同的合并处理区域中的其他块的运动信息可以不被用于当前块的运动补偿预测。

[0269] 如果完成对包括在编码树单元或合并处理区域中的所有块的编码/解码, 则可统一运动信息表和临时运动信息表。

[0270] 图19是示出统一运动信息表和临时运动信息表的示例的示意图。

[0271] 如果完成对包括在编码树单元或合并处理区域中的所有块的编码/解码, 则如图19中所示出的示例, 可在运动信息表中更新包括在临时运动信息表中的临时运动信息候选。

[0272] 在这方面, 可按照被插入在临时运动信息表中的顺序(换句话说, 按照索引值的升序或降序)将包括在临时运动信息表中的临时运动信息候选添加到运动信息表。

[0273] 在另一示例中, 可按照预定义顺序将包括在临时运动信息表中的临时运动信息候选添加到运动信息表。在这方面, 可按照合并处理区域或编码树单元中的编码块的扫描顺序来确定预定义顺序。扫描顺序可以是光栅扫描、水平扫描、垂直扫描或Z字形扫描中的至少一个。可选地, 可基于每一个块的运动信息或具有相同运动信息的分块的数量来确定预定义顺序。

[0274] 可选地, 包括单向运动信息的临时运动信息候选可在包括双向运动信息的临时运动信息候选之前被添加到运动信息表。相反, 包括双向运动信息的临时运动信息候选可在包括单向运动信息的临时运动信息候选之前被添加到运动信息表。

[0275] 可选地, 可按照在合并处理区域或编码树单元中的高使用频率或低使用频率的顺序将临时运动信息候选添加到运动信息表。

[0276] 在将包括在临时运动信息表中的临时运动信息候选添加到运动信息表的情况下, 可执行针对临时运动信息候选的冗余检查。在示例中, 当与包括在临时运动信息表中的临

时运动信息候选相同的运动信息候选被预先存储在运动信息表中时,可以不将临时运动信息候选添加到运动信息表。在这方面,可针对包括在运动信息表中的运动信息候选的一部分执行冗余检查。在示例中,可针对具有超过或低于阈值的索引的运动信息候选执行冗余检查。在示例中,当临时运动信息候选等于具有超过预定义值的索引的运动信息候选时,可以不将临时运动信息候选添加到运动信息表。

[0277] 其可限制从与当前块相同的编码树单元或相同的合并处理区域中包括的分块推导出的运动信息候选作为当前块的合并候选的使用。为此,可另外存储块的地址信息以用于运动信息候选。块的地址信息可包括块的位置、块的地址、块的索引、包括块的合并处理区域的位置、包括块的合并处理区域的地址、包括块的合并处理区域的索引、包括块的编码树区域的位置、包括块的编码树区域的地址或者包括块的编码树区域的索引中的至少一个。

[0278] 帧内预测通过使用已经被编码/解码并且在当前块周围的重建样点来预测当前块。在这方面,在应用环路内滤波器之前的重建样点可被用于当前块的帧内预测。

[0279] 帧内预测方法包括基于矩阵的帧内预测和根据与邻近重建样点的方向的帧内预测。可在比特流中用信号传送指示当前块的帧内预测方法的信息。所述信息可以是1比特标志。可选地,可基于当前块的位置、当前块的尺寸、当前块的形状或邻近块的帧内预测方法中的至少一个来确定当前块的帧内预测。在一个示例中,在当前块穿过画面边界时,可将其设置为使得不将基于矩阵的帧内预测方法应用于当前块。

[0280] 基于矩阵的帧内预测方法是基于存储在编码器和解码器中的矩阵与当前块周围的重建样点的矩阵乘积来获得当前块的预测块的方法。可在比特流中用信号传送用于指定多个预存储的矩阵中的任何一个的信息。解码器可基于上述信息和当前块的尺寸来确定用于对当前块执行帧内预测的矩阵。

[0281] 一般帧内预测是一种基于非方向帧内预测模式或方向帧内预测模式获得当前块的预测块的方法。在下文中,将参照附图详细描述基于一般帧内预测的帧内预测的处理。

[0282] 图20是根据本公开的实施例的帧内预测方法的流程图。

[0283] 可确定当前块的参考样点线S2001。参考样点线是指包括在远离当前块的顶部和/或左侧的第k线中的一组参考样点。可在当前块周围编码/解码的重建样点推导参考样点。

[0284] 可在比特流中用信号传送标识多个参考样点线中的针对当前块的参考样点线的索引信息。在示例中,可在比特流中用信号传送用于指定当前块的参考样点线的索引信息 intra_luma_ref_idx。可针对每一个编码块用信号传送索引信息。

[0285] 多个参考样点线可包括在当前块的顶部和/或左侧的第一线、第二线或第三线中的至少一个。由所述多个参考样点线中的与当前块的顶部相邻的行和与当前块的左侧相邻的列组成的参考样点线可被称为相邻参考样点线,并且其他参考样点线可被称为非相邻参考样点线。

[0286] 表格1示出被分配给每一个候选参考样点线的索引。

[0287] 【表格1】

[0288]

索引(intra_luma_ref_idx)	参考样点线
0	相邻参考样点线

1	第一非相邻参考样点线
2	第二非相邻参考样点线

[0289] 基于当前块的位置、尺寸、形状或邻近块的预测编码模式中的至少一个,可确定当前块的参考样点线。在一个示例中,在当前块与画面、并行块、条带或编码树单元的边界邻接时,可将相邻参考样点线确定为当前块的参考样点线。参考样点线可包括位于当前块顶部的顶部参考样点和位于当前块左侧的左侧参考样点。可从当前块周围的重建样点推导顶部参考样点和左侧参考样点。重建样点可处于应用环路内滤波器之前的状态。

[0290] 接下来,可确定当前块的帧内预测模式S2002。针对当前块的帧内预测模式,可将非方向帧内预测模式或方向帧内预测模式中的至少一个确定为当前块的帧内预测模式。非方向帧内预测模式包括平面和DC,并且方向帧内预测模式包括从左下方对角线方向到右上方对角线方向的33个或65个模式。

[0291] 图21是示出帧内预测模式的示图。

[0292] 图21的(a)示出35个帧内预测模式,图21的(b)示出67个帧内预测模式。

[0293] 可定义比图21中所示出的更多或更少数量个帧内预测模式。

[0294] 基于与当前块相邻的邻近块的帧内预测模式,可设置MPM(最可能模式)。在这方面,邻近块可包括与当前块的左侧相邻的左侧邻近块和与当前块的顶部相邻的顶部邻近块。

[0295] 可在编码器和解码器中预先设置包括在MPM列表中的MPM的数量。在示例中,MPM的数量可以是3、4、5或6。可选地,可在比特流中用信号传送表示MPM的数量的信息。可选地,可基于邻近块的预测编码模式、当前块的尺寸、形状或参考样点线索引中的至少一个来确定MPM的数量。在一个示例中,虽然当相邻参考样点线被确定为当前块的参考样点线时可使用N个MPM,但当非相邻参考样点线被确定为当前块的参考样点线时也可使用M个MPM。由于M是小于N的自然数,因此在示例中,N可以是6并且M可以是5、4或3。因此,虽然在当前块的参考样点线的索引为0并且MPM标志为真时,可将当前块的帧内预测模式确定为6个候选帧内预测模式中的任一个,但在当前块的参考样点线的索引大于0并且MPM标志为真时,也可将当前块的帧内预测模式确定为5个候选帧内预测模式中的任一个。

[0296] 可选地,可使用固定数量(例如,6或5)个MPM候选,而无论当前块的参考样点线的索引如何。

[0297] 当基于矩阵的帧内预测被应用于邻近块时,可通过将邻近块的帧内预测模式推断为平面来推导MPM候选。

[0298] 当帧内BDPCM被应用于邻近块时,可通过将邻近块的帧内预测模式推断为默认模式来推导MPM候选。在这种情况下,默认模式可以是DC、平面、垂直方向或水平方向中的至少一个。

[0299] 可选地,基于邻近块的帧内BDPCM应用方向,可确定邻近块的帧内预测模式。在示例中,当水平方向上的帧内BDPCM被应用于邻近块时,可推断邻近块的帧内预测模式在水平方向上。另一方面,当垂直方向上的帧内BDPCM被应用于邻近块时,可推断邻近块的帧内预测模式在垂直方向上。

[0300] 可产生包括多个MPM的MPM列表,并且可在比特流中用信号传送指示与当前块的帧内预测模式相同的MPM是否被包括在MPM列表中的信息。由于所述信息是1比特标志,因此其

可被称为MPM标志。当MPM标志表示与当前块相同的MPM被包括在MPM列表中时,可在比特流中用信号传送标识MPM中的一个的索引信息。在示例中,可在比特流中用信号传送指定多个MPM中的任何一个的索引信息`mpm_idx`。由索引信息指定的MPM可被设置为当前块的帧内预测模式。当MPM标志表示与当前块相同的MPM不被包括在MPM列表中时,可在比特流中用信号传送指示除MPM之外的其余帧内预测模式中的任何一个的其余模式信息。其余模式信息表示当将索引重新分配给除了MPM之外的其余帧内预测模式时与当前块的帧内预测模式相应的索引值。解码器可通过按照升序排列MPM并且将其余模式信息与MPM进行比较来确定当前块的帧内预测模式。在示例中,当其余模式信息等于或小于MPM时,可通过将1与其余模式信息相加来推导当前块的帧内预测模式。

[0301] 在推导当前块的帧内预测模式时,可省略将MPM的一部分与其余模式信息进行比较。在示例中,可从比较目标排除MPM中的非方向帧内预测模式中的MPM。当非方向帧内预测模式被设置为MPM时,其余模式信息清楚地指示方向帧内预测模式,因此可通过将除了非方向帧内预测模式之外的其余MPM与其余模式信息进行比较来推导当前块的帧内预测模式。可在将非方向帧内预测模式的数量与其余模式信息相加之后将结果值与其余MPM进行比较,而不是从比较目标中排除非方向帧内预测模式。

[0302] 可在比特流中用信号传送指示当前块的帧内预测模式是否为默认模式的信息,而不是将默认模式设置为MPM。所述信息是1比特标志,并且所述标志可被称为默认模式标志。可仅在MPM标志表示与当前块相同的MPM被包括在MPM列表中时用信号传送默认模式标志。如上所述,默认模式可包括平面、DC、垂直方向模式或水平方向模式中的至少一个。在示例中,当平面被设置为默认模式时,默认模式标志可指示当前块的帧内预测模式是否是平面。当默认模式标志指示当前块的帧内预测模式不是默认模式时,可将由索引信息指示的MPM中的一个设置为当前块的帧内预测模式。

[0303] 当使用默认模式标志时,可将与默认模式相同的帧内预测模式设置为MPM。在示例中,当默认模式标志指示当前块的帧内预测模式是否是平面时,可通过使用不包括与平面相应的MPM的5个MPM推导当前块的帧内预测模式。

[0304] 当多个帧内预测模式被设置为默认模式时,还可用信号传送指示默认模式中的任何一个的索引信息。当前块的帧内预测模式可被设置为由索引信息指示的默认模式。

[0305] 在当前块的参考样点线的索引不为0时,可将其设置为不使用默认模式。在示例中,当非相邻参考样点线被确定为当前块的参考样点线时,可将其设置为不使用非方向帧内预测模式(诸如,DC模式或平面模式)。因此,当参考样点线的索引不为0时,可以不用信号传送默认模式标志,并且可将默认模式标志的值推断为预定义值(即,假)。

[0306] 在当前块的帧内预测模式被确定时,可基于所确定的帧内预测模式来获得针对当前块的预测样点`S2003`。

[0307] 当选择DC模式时,可基于参考样点的平均值产生针对当前块的预测样点。详细地,可基于参考样点的平均值来产生预测块内的所有样点的值。可使用与当前块的顶部相邻的顶部参考样点和与当前块的左侧相邻的左侧参考样点中的至少一个来推导平均值。

[0308] 在推导平均值时使用的参考样点的数量或范围可基于当前块的形状而变化。在示例中,在当前块为宽度大于高度的非正方形块时,可通过使用顶部参考样点来计算平均值。相反,在当前块是宽度小于高度的非正方形块时,可通过使用左侧参考样点来计算平均值。

换句话说,在当前块的宽度和高度不同时,可使用与较大长度相邻的参考样点来计算平均值。可选地,可基于当前块的宽度与高度之间的比来确定是通过使用顶部参考样点还是通过使用左侧参考样点来计算平均值。

[0309] 当选择平面模式时,可通过使用水平方向预测样点和垂直方向预测样点来获得预测样点。在这方面,可基于与预测样点位于同一水平线上的左侧参考样点和右侧参考样点来获得水平方向预测样点,并且可基于与预测样点位于同一垂直线上的顶部参考样点和底部参考样点来获得垂直方向预测样点。在这方面,可通过复制与当前块的右上角相邻的参考样点来产生右侧参考样点,并且可通过复制与当前块的左下角相邻的参考样点来产生底部参考样点。可基于左侧参考样点和右侧参考样点的加权和获得水平方向预测样点,并且可基于顶部参考样点和底部参考样点的加权和获得垂直方向预测样点。在这方面,可根据预测样点的位置来确定分配给每一个参考样点的加权因子。可基于水平方向预测样点和垂直方向预测样点的平均值或加权和来获得预测样点。当使用加权和时,可基于预测样点的位置来确定分配给水平方向预测样点和垂直方向预测样点的加权因子。

[0310] 当选择方向预测模式时,可确定表示所选择的方向预测模式的预测方向(或预测角度)的参数。下面的表格2表示用于每一个帧内预测模式的帧内方向参数intraPredAng。

[0311] 【表格2】

[0312]	PredModeIntra	1	2	3	4	5	6	7
	IntraPredAng	-	32	26	21	17	13	9
	PredModeIntra	8	9	10	11	12	13	14
	IntraPredAng	5	2	0	-2	-5	-9	-13
	PredModeIntra	15	16	17	18	19	20	21
[0313]	IntraPredAng	-17	-21	-26	-32	-26	-21	-17
	PredModeIntra	22	23	24	25	26	27	28
	IntraPredAng	-13	-9	-5	-2	0	2	5
	PredModeIntra	29	30	31	32	33	34	
	IntraPredAng	9	13	17	21	26	32	

[0314] 表格2表示每一个帧内预测模式的帧内方向参数,其中,当定义35个帧内预测模式时,其索引是2至34中的一个。当方向帧内预测模式被定义为大于33个时,可通过对表格2进行细分来设置每一个帧内预测模式的帧内方向参数。针对当前块的顶部参考样点和左侧参考样点被排列成线,然后可基于帧内方向参数的值获得预测样点。在这方面,当帧内方向参数的值为负值时,左侧图22和图23是分别示出参考样点被排列成线的一维排列的示例的示图。

[0315] 图22是示出参考样点沿垂直方向被排列的垂直方向一维排列的示图,图23是示出参考样点沿水平方向被排列的水平方向一维排列的示图。将假设置义了35个帧内预测模式来描述图22和图23的示例。

[0316] 当帧内预测模式索引是11至18中的任何一个时,可应用水平方向一维排列,其中,

顶部参考样点沿逆时针旋转,并且当帧内预测模式索引是19至25中的任何一个时,可应用垂直方向一维排列,其中,左侧参考样点沿顺时针旋转。当参考样点被排列成线时,可考虑帧内预测模式角度。

[0317] 可基于帧内方向参数来确定参考样点确定参数。参考样点确定参数可包括用于指定样点的参考样点索引、以及用于确定应用于参考样点的加权因子的加权因子参数。

[0318] 可通过下面的等式2和等式3分别获得参考样点索引*iIdx*和加权因子参数*i_{fact}*。

[0319] 【等式2】

$$[0320] \quad iIdx = (y+1) * P_{ang} / 32$$

[0321] 【等式3】

[0322] $i_{fact} = [(y+1) * P_{ang}] \& 31$ 在等式2和等式3中, P_{ang} 表示帧内方向参数。由参考样点索引*iIdx*指定的参考样点与整数像素相应。

[0323] 为了推导预测样点,可指定至少一个参考样点。具体地,根据预测模式的斜率,可指定用于推导预测样点的参考样点的位置。在示例中,可通过使用参考样点索引*iIdx*来指定用于推导预测样点的参考样点。

[0324] 在这方面,当帧内预测模式的斜率不由一个参考样点表示时,可通过对多个参考样点执行插值来产生预测样点。在示例中,当帧内预测模式的斜率是预测样点与第一参考样点之间的斜率和预测样点与第二参考样点之间的斜率之间的值时,可通过对第一参考样点和第二参考样点执行插值来获得预测样点。换句话说,当根据帧内预测角度的角度线不穿过位于整数像素处的参考样点时,可通过对位置与角度线穿过的位置的左侧和右侧或者顶部和底部相邻的参考样点执行插值来获得预测样点。

[0325] 下面的等式4表示基于参考样点获得预测样点的示例。

[0326] 【等式4】

$$[0327] \quad P(x,y) = ((32 - i_{fact}) / 32) * Ref_1D(x + iIdx + 1) + (i_{fact} / 32) * Ref_1D(x + iIdx + 2)$$

[0328] 在等式4中, P 表示预测样点, Ref_1D 表示排列成线的参考样点中的任何一个。在这方面,可通过预测样点的位置(x,y)和参考样点索引*iIdx*来确定参考样点的位置。

[0329] 当能够由一个参考样点表示帧内预测模式的斜率时,将加权因子参数*i_{fact}*设置为0。因此,等式4可被缩减的为下面的等式5。

[0330] 【等式5】

$$[0331] \quad P(x,y) = Ref_1D(x + iIdx + 1)$$

[0332] 可基于多个帧内预测模式执行针对当前块的帧内预测。在示例中,可针对每一个预测样点推导帧内预测模式,并且可基于分配给每一个预测样点的帧内预测模式来推导预测样点。

[0333] 可选地,可针对每一个区域推导帧内预测模式,可基于分配给每一个区域的帧内预测模式来执行针对每一个区域的帧内预测。在这方面,区域可包括至少一个样点。可基于当前块的尺寸、当前块的形状和当前块的帧内预测模式中的至少一个自适应地确定区域的尺寸和形状中的至少一个。可选地,可在编码器和解码器中独立于当前块的尺寸或形状来预定义区域的尺寸和形状中的至少一个。

[0334] 图24是示出在方向帧内预测模式和与x轴平行的直线之间形成的角度的示图。

[0335] 如在图24中所示出的示例,方向预测模式可存在于左下方对角线方向与右上方对

角线方向之间。在描述在x轴与方向预测模式之间形成的角度时,方向预测模式可存在于从45度(左下方对角线方向)到-135度(右上分对角线方向)。

[0336] 在当前块为非正方形时,可能存在如下情况:通过使用位于根据帧内预测角度的角度线处的参考样点中的位置比靠近根据当前块的帧内预测模式的预测样点的参考样点更远的参考样点来推导预测样点。

[0337] 图25是示出在当前块为非正方形时获得预测样点的一方面的示意图。

[0338] 在示例中,如图25的(a)中所示出的示例,假设当前块是宽度大于高度的非正方形,并且当前块的帧内预测模式是具有0度至45度的角度的方向帧内预测模式。在上述情况下,当在位于根据上述角度的角度模式处的参考样点中推导当前块的右侧列周围的预测样点A时,可能存在使用远离预测样点的左侧参考样点L而不使用靠近预测样点的顶部参考样点T的情况。

[0339] 在另一示例中,如图25的(b)中所示出的示例,假设当前块是高度大于宽度的非正方形,并且当前块的帧内预测模式是从-90度到-135度的方向帧内预测模式。在上述情况下,当在位于根据上述角度的角度模式处的参考样点中推导当前块的底部行周围的预测样点A时,可能存在使用远离预测样点的顶部参考样点T而不使用靠近预测样点的左侧参考样点L的情况。

[0340] 为了解决上述问题,在当前块是非正方形时,可用相反方向的方向帧内预测模式替换当前块的方向帧内预测模式。因此,对于非正方形块,可使用具有大于或小于图21中所示出的方向预测模式的角度的角度的方向帧内预测模式。上述方向帧内预测模式可被定义为广角帧内预测模式。广角帧内预测模式表示不属于45度到-135度范围的方向帧内预测模式。

[0341] 图26是示出广角帧内预测模式的示意图。

[0342] 在图26中所示出的示例中,具有从-1到-14的索引的帧内预测模式以及具有从67到80的索引的帧内预测模式表示广角帧内预测模式。

[0343] 在图26中,示出角度大于45度的14个广角帧内预测模式(从-1到-14)和角度小于-135度的4个广角帧内预测模式(从67到80)。然而,可定义更多或更少个数量的广角帧内预测模式。

[0344] 当使用广角帧内预测模式时,可将顶部参考样点的长度设置为 $2W+1$,并且可将左侧参考样点的长度设置为 $2H+1$ 。

[0345] 通过使用广角帧内预测模式,可通过使用参考样点T来预测图25的(a)中所示出的样点A,并且可通过参考样点L来预测图25的(b)中所示出的样点A。

[0346] 除了传统帧内预测模式和N个广角帧内预测模式之外,还可使用总共 $67+N$ 个帧内预测模式。在示例中,表格3表示当定义20个广角帧内预测模式时用于帧内预测模式的帧内方向参数。

[0347] 【表格3】

[0348]

PredModeIntra	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
intraPredAngle	114	93	79	68	60	54	49	45	39
PredModeIntra	-1	2	3	4	5	6	7	8	9
intraPredAngle	35	32	29	26	23	21	19	17	15
PredModeIntra	10	11	12	13	14	15	16	17	18

intraPredAngle	13	11	9	7	5	3	2	1	0
PredModeIntra	19	20	21	22	23	24	25	26	27
intraPredAngle	-1	-2	-3	-5	-7	-9	-11	-13	-15
PredModeIntra	28	29	30	31	32	33	34	35	36
intraPredAngle	-17	-19	-21	-23	-26	-29	-32	-29	-26
PredModeIntra	37	38	39	40	41	42	43	44	45
intraPredAngle	-23	-21	-19	-17	-15	-13	-11	-9	-7
PredModeIntra	46	47	48	49	50	51	52	53	54
intraPredAngle	-5	-3	-2	-1	0	1	2	3	5
PredModeIntra	55	56	57	58	59	60	61	62	63
intraPredAngle	7	9	11	13	15	17	19	21	23
PredModeIntra	64	65	66	67	68	69	70	71	72
intraPredAngle	26	29	32	35	39	45	49	54	60
PredModeIntra	73	74	75	76					
intraPredAngle	68	79	93	114					

[0349] 在当前块是非正方形,并且在S2202获得的当前块的帧内预测模式属于变换范围时,可将当前块的帧内预测模式变换为广角帧内预测模式。可基于当前块的尺寸、形状或比例中的至少一个来确定变换范围。在这方面,所述比例可表示当前块的宽度与高度之间的比例。在当前块是宽度大于高度的非正方形时,可将变换范围设置为从右上方对角线方向的帧内预测模式索引(例如,66)到(右上方对角线方向的帧内预测模式索引-N)。在这方面,可基于当前块的比例来确定N。在当前块的帧内预测模式属于变换范围时,可将帧内预测模式变换为广角帧内预测模式。变换可以是帧内预测模式中减去预定义值,并且预定义值可以是不包括广角帧内预测模式的帧内预测模式的总数(例如,67)。

[0350] 在以上示例中,从数字66到数字53的帧内预测模式可分别被变换为从数字-1到数字-14的广角帧内预测模式。

[0351] 在当前块是高度大于宽度的非正方形时,可将变换范围设置为从左下方对角线方向的帧内预测模式索引(例如,2)到(左下方对角线方向的帧内预测模式索引+M)。在这方面,可基于当前块的比例来确定M。在当前块的帧内预测模式属于变换范围时,可将帧内预测模式变换为广角帧内预测模式。变换可以是将预定义值与帧内预测模式相加,并且预定义值可以是除广角帧内预测模式之外的方向帧内预测模式的总数(例如,65)。

[0352] 在以上示例中,从数字2到数字15的帧内预测模式可分别被变换为从数字67到数字80的广角帧内预测模式。

[0353] 在下文中,属于变换范围的帧内预测模式被称为广角帧内预测替换模式。

[0354] 可基于当前块的比例来确定变换范围。在示例中,表格4和表格5分别示出定义了除广角帧内预测模式之外的35个帧内预测模式的情况和定义了除广角帧内预测模式之外的67个帧内预测模式的情况的变换范围。

[0355] 【表格4】

[0356]

条件	替换的帧内预测模式
W/H=2	模式2、模式3、模式4

W/H>2	模式2、模式3、模式4、模式5、模式6
W/H=1	无
H/W=1/2	模式32、模式33、模式34
H/W<1/2	模式30、模式31、模式32、模式33、模式34

[0357] 【表格5】

条件	替换的帧内预测模式
W/H = 2	模式 2、模式 3、模式 4、模式 5、模式 6、模式 7
W/H > 2	模式 2、模式 3、模式 4、模式 5、模式 6、模式 7、模式 8、模式 9、模式 10、模式 11
W/H = 1	无
H/W = 1/2	模式 61、模式 62、模式 63、模式 64、模式 65、模式 66
H/W < 1/2	模式 57、模式 58、模式 59、模式 60、模式 61、模式 62、模式 63、模式 64、模式 65、模式 66

[0359] 如在表格4和表格5中所示出的示例,包括在变换范围中的广角帧内预测替换模式的数量可根据当前块的比例而变化。还可对当前块的比例进行细分以设置如下表格6所示出的变换范围。

[0360] 【表格6】

条件	替换的帧内预测模式
W/H = 16	模式 12、模式 13、模式 14、模式 15
W/H = 8	模式 12、模式 13
W/H = 4	模式 2、模式 3、模式 4、模式 5、模式 6、模式 7、模式 8、模式 9、模式 10、模式 11
H/W = 2	模式 2、模式 3、模式 4、模式 5、模式 6、模式 7
H/W = 1	无
W/H = 1/2	模式 61、模式 62、模式 63、模式 64、模式 65、模式 66
W/H = 1/4	模式 57、模式 58、模式 59、模式 60、模式 61、模式 62、模式 63、模式 64、模式 65、模式 66
W/H = 1/8	模式 55、模式 56
H/W = 1/16	模式 53、模式 54、模式 55、模式 56

[0362] 当非相邻参考样点线被确定为当前块的参考样点线时,或者当使用用于选择多个参考样点线中的一个的多线帧内预测编码方法时,预测方法可被配置为不使用广角帧内预测模式。也就是说,尽管当前块具有非正方形形状,并且当前块的帧内预测模式属于变换范围,但可以不将当前块的帧内预测模式变换为广角帧内预测模式。可选地,在当前块的帧内

预测模式被确定为广角帧内预测模式时,预测方法可被配置为使得非相邻参考样点线不可用于当前块的参考样点线,或者可被配置为不使用多线帧内预测编码方法来选择多个参考样点线中的一个。当不使用多线帧内预测编码方法时,可将相邻参考样点线确定为用于当前块的参考样点线。

[0363] 当不使用广角帧内预测模式时,可将 refW 和 refH 中的每一个设置为 nTbW 和 nTbH 的总和。因此,除了左上方参考样点之外,与当前块间隔 i 的非相邻参考样点线还可包括 $(\text{nTbW}+\text{nTbH}+\text{offsetX}[i])$ 个顶部参考样点和 $(\text{nTbW}+\text{nTbH}+\text{offsetY}[i])$ 个左侧参考样点。也就是说,与当前块间隔 i 的非相邻参考样点线可包括 $(2\text{nTbW}+2\text{nTbH}+\text{offsetX}[i]+\text{offsetY}[i]+1)$ 个参考样点。例如,当 whRatio 的值大于1时,可将 offsetX 的值设置为大于 offsetY 的值。

[0364] 在一个示例中,当可将 offsetX 的值设置为1时,可将 offsetY 的值设置为0。相反,当 whRatio 的值小于1时,可将 offsetY 的值设置为大于 offsetX 的值。

[0365] 在一个示例中,可将 offsetX 的值设置为0,并且可将 offsetY 的值设置为1。

[0366] 由于除了传统帧内预测模式之外还使用广角帧内预测模式,因此可增加用于对广角帧内预测模式进行编码的资源,因此可降低编码效率。因此,不是按照原样对广角帧内预测模式进行编码,而是对广角帧内预测模式的替换帧内预测模式进行编码,以便提高编码效率。

[0367] 在示例中,当通过使用编号67的广角帧内预测模式对当前块进行编码时,可将编号67的作为广角替换帧内预测模式的编号2编码为当前块的帧内预测模式。另外,当通过使用编号-1的广角帧内预测模式对当前块进行编码时,可将编号-1的作为广角替换帧内预测模式的编号66编码为当前块的帧内预测模式。

[0368] 解码器可对当前块的帧内预测模式进行解码,并且确定解码的帧内预测模式是否属于变换范围。当解码的帧内预测模式是广角替换帧内预测模式时,帧内预测模式可被变换为广角帧内预测模式。

[0369] 可选地,当通过广角帧内预测模式对当前块进行编码时,可按照原样对广角帧内预测模式进行编码。

[0370] 可基于上述的MPM列表执行帧内预测模式的编码。具体地讲,当邻近块在广角帧内预测模式下被编码时,可基于与该广角帧内预测模式相应的广角替换帧内预测模式来设置MPM。

[0371] 编码块或变换块可被分区为多个子块(或子分区)。当编码块或变换块被分区为多个子块时,可针对每一个子块执行预测、变换和量化。将编码块或变换块分区为多个子块可被定义为子分区帧内编码方法。

[0372] 可在比特流中用信号传送表示是否应用子分区帧内编码方法的信息。该信息可以是1比特标志。在示例中,可在比特流中用信号传送“ $\text{intra_subpartitions_mode_flag}$ ”(表示编码块或变换块是否被分区为多个子块的语法因子)。

[0373] 可选地,可基于编码块或变换块的尺寸、形状或帧内预测模式中的至少一个来确定是否应用子分区帧内编码方法。在示例中,当编码块的帧内预测模式是非方向帧内预测模式(例如,平面或DC)或预定义的方向帧内预测模式(例如,水平方向上的帧内预测模式、垂直方向上的帧内预测模式或对角线方向上的帧内预测模式)时,可以不应用子分区帧内

编码方法。可选地,当编码块的尺寸小于阈值时,可将子分区帧内编码方法设置为不被使用。

[0374] 可选地,当基于编码块的帧内预测模式执行子块的帧内预测时,可基于包括在邻近子块中的重建样点是否应当被用作子块的帧内预测中的参考样点来确定是否应用子分区帧内编码方法。在示例中,当编码块的帧内预测模式是对角线方向上的帧内预测模式或广角帧内预测模式,并且邻近子块在基于帧内预测模式针对子块执行帧内预测时可以被用作参考样点时,可将子分区帧内编码方法设置为不被使用。

[0375] 可选地,当编码块的高宽比等于或大于阈值或者等于或小于阈值时,可将子分区帧内编码方法设置为不被使用。可选地,当编码块的高度或宽度中的至少一个等于或小于阈值时,可以不使用子分区帧内编码方法。在示例中,当编码块的宽度或高度等于或小于阈值时,或者当编码块的高度和宽度两者都等于或小于阈值时,可以不使用子分区帧内编码方法。可选地,当编码块中包括的样点的数量等于或小于阈值时,可以不使用子分区帧内编码方法。阈值可在编码器和解码器中具有预定义值。可选地,可在比特流中用信号传送用于确定阈值的信息。

[0376] 可选地,可基于编码块或变换块的尺寸、形状或帧内预测模式中的至少一个来确定是否用信号传送表示是否应用子分区帧内编码方法的标志。在示例中,仅当编码块的高度和宽度两者都等于或小于阈值时以及/或者当编码块的尺寸等于或大于阈值时,可编码并用信号传送表示是否应用子分区帧内编码方法的标志。当表示是否应用子分区帧内编码方法的标志不被编码时,可以不应用子分区帧内编码方法。

[0377] 当不使用子分区帧内编码方法时,可省略对语法因子intra_subpartitions_mode_flag的信号传送。当省略对标志的信号传送时,可认为标志表示不应用子分区帧内编码方法。

[0378] 当子分区帧内编码方法被应用时,可确定编码块或变换块的分区形状。在这种情况下,分区形状表示编码块或变换块的分区方向。在示例中,垂直方向上的分区可指通过使用至少一条垂直线对编码块或变换块进行分区,并且水平方向上的分区可指通过使用至少一条水平线对编码块或变换块进行分区。

[0379] 图27是示出垂直方向上的分区和水平方向上的分区的示例的示意图。

[0380] 图27的(a)表示编码块被分区为2个子块的示例,图27的(b)表示编码块被分区为4个子块的示例。

[0381] 可在比特流中用信号传送用于确定编码块或变换块的分区形状的信息。在示例中,可用信号传送表示垂直方向上的分区是否被应用于编码块或变换块或水平方向上的分区是否被应用于编码块或变换块的信息。该信息可以是1比特标志intra_subpart_type_flag。当标志的值为1时,其表示在水平方向上对编码块或变换块进行分区,并且当标志的值为0时,其表示在垂直方向上对编码块或变换块进行分区。

[0382] 可选地,可基于编码块或变换块的尺寸、形状或帧内预测模式来确定编码块或变换块的分区形状。在示例中,可基于编码块的宽度与高度的比例来确定编码块的分区形状。例如,当表示编码块的高度与宽度的比例的值whRatio等于或大于第一阈值时,可将垂直方向上的分区应用于编码块。否则,可将水平方向上的分区应用于编码块。

[0383] 图28是示出确定编码块的分区形状的示例的示意图。

[0384] 为了便于描述,假设第一阈值为2。在图28的(a)所示出的示例中,编码块的whRatio为1,其小于第一阈值。因此,可省略表示编码块的分区形状的信息的编码,并且可将水平方向上的分区应用于编码块。

[0385] 在图28的(b)所示出的示例中,编码块的whRatio为2,其与第一阈值相同。因此,可省略对表示编码块的分区形状的信息的编码,并且可将垂直方向上的分区应用于编码块。

[0386] 可通过使用符号与第一阈值相反的第二阈值来确定编码块的分区形状。在示例中,当whRatio的值等于或小于第二阈值时,可将水平方向上的分区应用于编码块,否则,可将垂直方向上的分区应用于编码块。第一阈值和第二阈值的绝对值可相同,并且它们的符号可以不同。在示例中,当第一阈值为N(在这种情况下,N是诸如1、2、4等的整数)时,第二阈值可以是-N。

[0387] 图29是示出确定编码块的分区形状的示例的示意图。

[0388] 为了便于描述,假设第二阈值为-2。在图29的(a)所示出的示例中,编码块的whRatio为-1,其大于第二阈值。因此,可省略对表示编码块的分区形状的信息的编码,并且可将垂直方向上的分区应用于编码块。

[0389] 在图29的(b)所示的示例中,编码块的whRatio为-2,其与第二阈值相同。因此,可省略对表示编码块的分区形状的信息的编码,并且可将水平方向上的分区应用于编码块。

[0390] 可选地,可基于第一阈值和第二阈值确定编码块的分区形状。在示例中,当whRatio的值等于或大于第一阈值时,可将水平方向上的分区应用于编码块,并且当whRatio的值等于或小于第二阈值时,可将垂直方向上的分区应用于编码块。当whRatio的值存在于第一阈值和第二阈值之间时,可通过对比特流中的信息进行解析来确定当前块的分区形状。

[0391] 可在编码器和解码器中预先定义第一阈值和第二阈值。可选地,可针对每个序列、画面或条带定义第一阈值和第二阈值。

[0392] 可选地,可基于编码块或变换块的尺寸来确定分区形状。在示例中,当编码块的尺寸为 $N \times n$ 时,可应用垂直方向上的分区,并且当编码块的尺寸为 $n \times N$ 时,可应用水平方向上的分区。在这种情况下,n可以是小于N的自然数。N和/或n可以是编码器和解码器中的预定义值。可选地,可在比特流中用信号传送用于确定N和/或n的信息。在示例中,N可以是32、64、128或256等。因此,当编码块的尺寸是 $128 \times n$ (在这种情况下,n是诸如16、32或64等的自然数)时,可应用垂直方向上的分区,并且当编码块的尺寸是 $n \times 128$ 时,可应用水平方向上的分区。

[0393] 可选地,可基于编码块或变换块的帧内预测模式来确定编码块或变换块的分区形状。在示例中,当编码块的帧内预测模式在水平方向上或在与水平方向类似的方向上时,可将垂直方向上的分区应用于编码块。在这种情况下,与水平方向类似的方向上的帧内预测模式表示与水平方向上的帧内预测模式(例如,图21的(b)所示出的INTRA_ANGULAR18)的索引差值等于或小于阈值的帧内预测模式(例如,INTRA_ANGULAR18 $\pm$ N)。另一方面,当编码块的帧内预测模式在垂直方向上或在与垂直方向类似的方向上时,可将水平方向上的分区应用于编码块。在这种情况下,与垂直方向类似的方向上的帧内预测模式表示与垂直方向上的帧内预测模式(例如,图21的(b)所示出的INTRA_ANGULAR50)的索引差值等于或小于阈值的帧内预测模式(例如,INTRA_ANGULAR50 $\pm$ N)。在这种情况下,阈值N可以是编码器和解码

器中的预定义值。可选地,可在序列、画面或条带的级别用信号传送用于确定阈值N的信息。

[0394] 当垂直方向上的分区和水平方向上的分区都可用时,可通过对表示编码块的分区形状的信息进行解析来确定编码块的分区形状。

[0395] 可基于编码块或变换块的尺寸或形状中的至少一个来确定子块的数量。在示例中,当编码块的宽度或高度中的任何一个为8并且另一个为4时,可将编码块分区为2个子块。另一方面,当编码块的宽度和高度两者都等于或大于8时,或者当编码块的宽度或高度中的任何一个大于8时,可将编码块分区为4个子块。总之,当编码块具有 4×4 尺寸时,可以不将编码块分区为子块。当编码块具有 4×8 尺寸或 8×4 尺寸时,可将编码块分区为2个子块。否则,可将编码块分区为4个子块。

[0396] 可选地,可在比特流中用信号传送表示子块的尺寸或形状或者子块的数量的信息。可由表示子块的数量的信息来确定子块的尺寸或形状。可选地,可通过表示子块的尺寸或形状的信息来确定子块的数量。

[0397] 当子分区帧内编码方法被应用时,通过对编码块或变换块进行分区而产生的子块可使用相同的帧内预测模式。在一个示例中,可基于与编码块相邻的邻近块的帧内预测模式来推导用于编码块的MPM,并且可基于推导出的MPM来确定用于编码块的帧内预测模式。当确定编码块的帧内预测模式时,每一个子块可通过使用所确定的帧内预测模式来执行帧内预测。

[0398] 当子分区帧内编码方法被应用时,可将MPM中的任何一个确定为编码块的帧内预测模式。换句话说,当子分区帧内编码方法被应用时,尽管没有用信号传送MPM标志,但MPM标志可被认为是真。

[0399] 可选地,当子分区帧内编码方法被应用时,可将预定义的候选帧内预测模式中的任何一个确定为编码块的帧内预测模式。在一个示例中,水平方向上的帧内预测模式、垂直方向上的帧内预测模式、对角线方向上的帧内预测模式(例如,左上方帧内预测模式、右上方帧内预测模式或左下方帧内预测模式中的至少一个)或非方向帧内预测模式(例如,平面或DC中的至少一个)中的任何一个可被确定为编码块的帧内预测模式。可在比特流中用信号传送指定预定义的候选帧内预测模式中的任何一个的索引信息。可选地,根据编码块的分区方向,候选帧内预测模式的数量和/或类型可以不同。在示例中,当水平方向上的分区被应用于编码块时,可将非方向帧内预测模式、垂直方向上的帧内预测模式、左上方对角线方向上的帧内预测模式或右上方对角线方向上的帧内预测模式中的至少一个设置为候选帧内预测模式。另一方面,当垂直方向上的分区被应用于编码块时,可将非方向帧内预测模式、水平方向上的帧内预测模式、左上方对角线方向上的帧内预测模式或左下方对角线方向上的帧内预测模式中的至少一个设置为候选帧内预测模式。

[0400] 可单独地确定子块的量化参数。因此,可不同地设置每一个子块的量化参数的值。可对表示与前一子块的量化参数的差值的信息进行编码以确定每一个子块的量化参数。在示例中,对于第N子块,可对第N子块的量化参数与第N-1子块的量化参数之间的差值进行编码。

[0401] 可通过使用参考样点来执行子块的帧内预测。在此情况下,可从与子块相邻的邻近块的重建样点推导参考样点。当与子块相邻的邻近块是包括在与该子块同一编码块中的另一子块时,可基于所述另一子块的重建样点推导该子块的参考样点。在示例中,当第一子

块位于第二子块的左侧或顶部时,可从第一子块的重建样点推导第二子块的参考样点。为此,可以不在子块之间应用并行帧内预测。换句话说,可针对包括在编码块中的子块顺序地进行编码/解码。因此,在完成对第一子块的编码/解码之后,可执行针对第二子块的帧内预测。

[0402] 当子分区帧内编码方法被应用时,可将其设置为不使用选择多个参考样点线候选中的任何一个的多线帧内预测编码方法。当不使用多线帧内预测编码方法时,可将与每一个子块相邻的相邻参考样点线确定为每一个子块的参考样点线。可选地,在当前块的参考样点线的索引大于0时,可省略对表示是否应用子分区帧内编码方法的语法因子intra_subpartitions_mode_flag的编码。当省略对语法intra_subpartitions_mode_flag的编码时,可以不应用子分区帧内编码方法。

[0403] 可针对与子块之间的边界相邻的样点执行滤波。可针对预测样点或重建样点执行滤波。在示例中,当假设第二子块与第一子块的右侧相邻时,可通过使用与第一子块的右边界邻接的重建样点来对与第二子块的左侧边界邻接的预测样点或重建样点进行滤波。

[0404] 可基于帧内预测模式、子块的尺寸或子块的数量中的至少一个来确定滤波器是否将被应用于与子块之间的边界相邻的样点。

[0405] 当通过执行帧内预测产生预测块时,可基于包括在预测块中的每一个预测样点的位置来更新预测样点。这种更新方法可被称为基于样点位置的帧内加权预测方法(或位置相关预测组合,PDPC)。

[0406] 可通过考虑当前块的尺寸或形状、帧内预测模式、当前块的参考样点线、当前块的尺寸或颜色分量来确定是否将使用PDPC。在示例中,在当前块的帧内预测模式为平面、DC、垂直方向、水平方向、索引值小于垂直方向的模式或索引值大于水平方向的模式中的至少一个时,可使用PDPC。可选地,可仅在当前块的宽度或高度中的至少一个大于4时使用PDPC。可选地,可仅在当前块的参考画面行的索引为0时使用PDPC。可选地,可仅在当前块的参考画面行的索引等于或大于预定义值时使用PDPC。可选地,PDPC可仅被用于亮度分量。可选地,可根据是否满足两个或更多个枚举的条件来确定是否使用PDPC。

[0407] 可选地,可根据是否使用子分区帧内编码方法来确定是否使用PDPC。在示例中,当子分区帧内编码方法被应用于编码块或变换块时,可将PDPC设置为不被使用。可选地,当子分区帧内编码方法被应用于编码块或变换块时,可将PDPC应用于多个子块中的至少一个子块。在此情况下,可基于编码块或子块的尺寸、形状、位置、帧内预测模式或参考样点线索索引中的至少一个来确定针对PDPC为目标的子块。在一个示例中,PDPC可被应用于与编码块的上方边界和/或左侧边界相邻的子块或与编码块的下方边界和/或右侧边界相邻的子块。可选地,基于子块的尺寸或形状,可设置为将PDPC应用于编码块中包括的所有子块,或者可设置为不将PDPC应用于编码块中包括的所有子块。在示例中,当子块的宽度或高度中的至少一个小于阈值时,可省略PDPC的应用。在另一示例中,PDPC可被应用于编码块中的所有子块。

[0408] 可选地,可根据通过对编码块或变换块进行分区而产生的子块的尺寸、形状、帧内预测模式或参考画面索引中的至少一个是否满足预设条件来针对每个子块确定是否应用PDPC。在示例中,当子块的宽度或高度中的至少一个大于4时,可将PDPC应用于子块。

[0409] 在另一示例中,可在比特流中用信号传送表示是否应用PDPC的信息。

[0410] 可选地,可基于当前块的尺寸、形状或帧内预测模式或预测样点的位置中的至少一个来确定应用PDPC的区域。在示例中,在当前块的帧内预测模式具有大于垂直方向的索引时,可以不修改x轴坐标或y轴坐标中的至少一个大于阈值的预测样点,并且可仅对x轴坐标或y轴坐标等于或小于阈值的预测样点执行修改。可选地,在当前块的帧内预测模式具有小于水平方向的索引时,可以不修改x轴坐标或y轴坐标中的至少一个大于阈值的预测样点,并且可仅对x轴坐标或y轴坐标等于或小于阈值的预测样点执行修改。在这种情况下,可基于当前块的尺寸、形状或帧内预测模式中的至少一个来确定阈值。

[0411] 当通过帧内预测样点获得预测样点时,可基于所获得的预测样点的位置来确定用于修改预测样点的参考样点。

[0412] 可通过在对当前块执行帧内预测之后将预测样点与当前块的原始样点进行求差来获得残差信号。在这种情况下,可在推导特定位置处的残差信号与邻近残差信号之间的差之后对推导出的差进行编码,而不是按原样对特定位置处的残差信号进行编码。在此情况下,残差信号可表示残差样点、通过对残差样点进行变换而产生的变换系数、或通过对变换进行跳过而产生的系数。

[0413] 例如,可在针对属于第一线的残差信号和属于第二线的残差信号进行求差之后执行对差残差值的编码,而不是按原样对属于第二线的残差信号进行编码。在这种情况下,对于第一线和第二线,x轴坐标或y轴坐标中的至少一个可以不同。

[0414] 在示例中,编码器可通过对残差样点进行变换来产生变换系数,并且对编码所产生的变换系数与通过对邻近变换系数进行求差而推导的变换系数之间的差进行编码。解码器可将属于第一线的变换系数设置为第二残差信号的变换系数预测值,并通过将解码的差变换系数与变换系数预测值相加来推导第二变换系数。

[0415] 如上所述,当在对残差信号进行求差之后对残差差值进行编码/解码时,其可被称为帧内BDPCM(基于块的增量脉冲编码调制)。只有在当前块的预测编码模式被确定为帧内预测时,才可使用帧内BDPCM。

[0416] 当帧内BDPCM被应用时,可将当前块的预测样点设置为0。换句话说,当帧内BDPCM被应用时,可将残差样点设置为重建样点。

[0417] 可选地,当帧内BDPCM被应用时,可基于帧内预测推导当前块的预测样点。在这种情况下,可根据帧内BDPCM方向来确定当前块的帧内预测模式。在示例中,当帧内BDPCM方向是水平的时,可基于水平方向上的帧内预测模式来获得预测样点。当帧内BDPCM方向是垂直的时,可基于垂直方向上的帧内预测模式获得预测样点。

[0418] 可选地,可通过使用默认帧内预测模式来推导当前块的预测样点。默认帧内预测模式可以是DC、平面、水平或垂直中的任何一个。可在编码器和解码器中预先定义默认帧内预测模式。可编码和用信号传送指定默认帧内预测模式中的一个的信息。

[0419] 可选地,可从多个MPM候选中的一个推导帧内预测模式。

[0420] 当帧内BDPCM被应用于当前块时,可强制使用相邻的参考样点线。换句话说,可通过省略对指定参考样点线中的一个的索引信息的信号传送并通过使用相邻的参考样点线来获得预测样点。

[0421] 当帧内BDPCM方法被应用时,可在比特流中用信号传送用于确定帧内BDPCM方向的信息。在示例中,可在比特流中用信号传送intra_bdpcm_dir_flag(表示帧内BDPCM方向的

标志)。当语法intra_bdpcm_dir_flag为0时,其表示应用水平方向上的BDPCM,而当语法intra_bdpcm_dir_flag为1时,其表示应用垂直方向上的BDPCM。

[0422] 可选地,可基于当前块的尺寸或形状来确定帧内BDPCM方向。在示例中,在当前块具有宽度大于高度的非正方形形状时,可确定应用水平方向上的BDPCM。另一方面,在当前块具有高度大于宽度的非正方形形状时,可确定应用垂直方向上的BDPCM。

[0423] 可选地,可通过考虑与当前块相邻的邻近块的帧内预测模式来确定帧内BDPCM方向。在示例中,在当前块的左侧块和顶部块的至少一个帧内预测模式在水平方向上或在与水平方向类似的方向上时,可将水平方向上的BDPCM应用于当前块。在这种情况下,与水平方向类似的方向表示与水平方向上的帧内预测模式的差等于或小于阈值的帧内预测模式。可选地,在当前块的左侧块和顶部块的至少一个帧内预测模式在垂直方向上或在与垂直方向类似的方向上时,可将垂直方向上的BDPCM应用于当前块。在这种情况下,与垂直方向类似的方向表示与垂直方向上的帧内预测模式的差等于或小于阈值的帧内预测模式。

[0424] 当水平方向上的BDPCM被应用时,可对残差信号和与残差信号的顶部邻近的残差信号之间的差值进行编码。解码器可通过将顶部残差信号与解码的差值相加来推导残差信号。

[0425] 当垂直方向上的BDPCM被应用时,可对残差信号和与残差信号的左侧邻近的残差信号之间的差值进行编码。解码器可通过将左侧残差信号与解码的差值相加来推导残差信号。

[0426] 可选地,可应用无方向BDPCM。在示例中,DC BDPCM表示对预定位置处的残差信号与预定位置处的相邻残差信号的平均值之间的差进行编码/解码。平面BDPCM是指对水平方向上的差值(预定位置处的残差信号与位于该预定位置处的残差信号的水平方向上的残差信号之间的差)和垂直方向上的差值(预定位置处的残差信号与位于该预定位置处的残差信号的垂直方向上的残差信号之间的差)的平均或加权和结果进行编码/解码。

[0427] 可在比特流中用信号传送用于指定可用BDPCM模式的信息。该信息可以是表示是否应用无方向BDPCM的信息或用于指定可被应用于当前块的多个BDPCM候选中的任何一个的信息。

[0428] 可在比特流中用信号传送表示是否将对当前块应用帧内BDPCM的信息。在示例中,可在比特流中用信号传送标志intra_bdpcm_flag。当语法intra_bdpcm_flag为1时,其表示将帧内BDPCM应用于当前块。当语法intra_bdpcm_flag为0时,其表示不将帧内BDPCM应用于当前块。

[0429] 在画面或序列的级别,可用信号传送表示帧内BDPCM的可用性的信息。在示例中,可通过序列参数集(SPS)来用信号传送表示帧内BDPCM的可用性的标志sps_intra_bdpcm_flag。当语法sps_intra_bdpcm_flag为1时,其表示参考序列参数集的画面可使用帧内BDPCM。当语法sps_intra_bdpcm_flag为0时,其表示参考序列参数集的画面可以不使用帧内BDPCM。可仅在sps_intra_bdpcm_flag为1时才用信号传送表示是否将帧内BDPCM应用于当前块的intra_bdpcm_flag。

[0430] 当帧内BDPCM被应用于当前块时,可将PDPC设置为不被使用。

[0431] 当帧内BDPCM被应用于当前块时,可设置为强制应用变换跳过。换句话说,当帧内BDPCM被应用于当前块时,尽管不用信号传送表示是否应用变换跳过的transform_skip_

flag,但该值可被认为是1。

[0432] 组合预测模式是通过组合两个或更多个预测模式来产生预测图像的方法。在示例中,当组合预测模式被应用时,可通过对基于第一预测模式产生的第一预测块和基于第二预测模式产生的第二预测块求平均或者通过使用它们的加权和运算来产生预测块。预测模式可包括帧内预测模式、合并模式、AMVP模式、跳过模式、帧内块复制模式或调色板(palette)模式中的至少一个。在示例中,第一预测模式可以是合并模式,并且第二预测模式可以是帧内预测模式。

[0433] 当使用合并模式和帧内预测模式组合的组合预测模式时,可通过基于运动信息获得的第一预测块和基于预定帧内预测模式获得的第二预测块的加权预测来产生当前块的预测块。可从由在比特流中用信号传送的索引merge_idx指定的合并候选推导当前块的运动信息。当前块的帧内预测模式可被设置为预定义的帧内预测模式。预定义的帧内预测模式可以是平面模式、DC模式、水平模式或垂直模式。可选地,可将邻近块的帧内预测模式设置为当前块的帧内预测模式。

[0434] 可在比特流中用信号传送表示组合预测模式是否被应用于当前块的标志。在示例中,可在比特流中用信号传送语法ciip_flag。当语法ciip_flag的值为1时,其表示组合预测模式被应用于当前块。当语法ciip_flag的值为0时,其表示组合预测模式不被应用于当前块。在组合预测模式不被应用于当前块的情况下,可应用合并偏移编码方法或三角形分区方法中的至少一个。

[0435] 可通过从原始图像减去预测图像来推导残差图像。在这方面,当残差图像被转换为频域时,即使从频率分量去除高频分量,图像的主观图像质量也不会显著下降。因此,当高频分量的值被变换为小值时,或者当高频分量的值被设置为0时,可提高压缩效率而不会引起大的视觉失真。反映上述特征,可对当前块执行变换,以便将残差图像分解为二维频率分量。可通过使用诸如DCT(离散余弦变换)、DST(离散正弦变换)等的变换方法来执行变换。

[0436] DCT是通过使用余弦变换将残差图像分解(或变换)为二维频率分量,而DST是通过使用正弦变换将残差图像合成(或变换)为二维频率分量。作为对残差图像进行变换的结果,频率分量可被表示为基本图像。在示例中,当针对 $N \times N$ 尺寸的块执行DCT变换时,可获得 N^2 个基本模式分量。可通过变换获得包括在 $N \times N$ 尺寸的块中的基本模式分量中的每一个的大小。根据所使用的变换方法,基本模式分量的大小可被称为DCT系数或DST系数。

[0437] 变换方法DCT主要被用于对分布有许多非零低频分量的图像进行变换。变换方法DST主要被用于分布有许多高频分量的图像。

[0438] 还能够通过使用除DCT或DST之外的变换方法来变换残差图像。

[0439] 在下文中,将残差图像变换为二维频率分量被称为二维图像变换。另外,通过变换获得的基本模式分量的大小被称为变换系数。在示例中,变换系数可指DCT系数或DST系数。当应用以下描述的第一变换和第二变换两者时,变换系数可表示由第二变换的结果产生的基本模式分量。另外,应用变换跳过的残差样点也被称为变换系数。

[0440] 可以以块为单位确定变换方法。可基于当前块的预测编码模式、当前块的尺寸或当前块的形状中的至少一个来确定变换方法。在示例中,在当前块通过帧内预测模式被编码并且当前块的尺寸小于 $N \times N$ 时,可通过使用DST变换方法执行变换。另一方面,当不满足条件时,可通过使用DCT变换方法来执行变换。

[0441] 可以不针对残差图像的一些块执行二维图像变换。不执行二维图像变换可被称为变换跳过。变换跳过表示不将第一变换和第二变换应用于当前块。当变换跳过被应用时,可将量化应用于不执行变换的残差值。

[0442] 可基于当前块的尺寸或形状中的至少一个来确定是否允许针对当前块进行变换跳过。在示例中,仅在当前块的尺寸小于阈值时,可应用变换跳过。阈值与当前块的宽度、高度或样点的数量中的至少一个相关,并且可被定义为 32×32 等。可选地,可仅针对正方形块允许变换跳过。在示例中,针对 32×32 、 16×16 、 8×8 或 4×4 尺寸的正方形块,可允许变换跳过。可选地,仅当不使用子分区帧内编码方法时,才可允许变换跳过。

[0443] 可选地,当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,可确定是否针对每一个子分区应用变换跳过。

[0444] 图30是示出针对每一个子块确定是否执行变换跳过的示例的示意图。

[0445] 变换跳过可仅被应用于多个子块中的一部分。在示例中,如在图30中所输出的示例中,可将其设置为将变换跳过应用于当前块的顶部位置处的子块并且不将变换跳过应用于底部位置处的子块。

[0446] 可基于在比特流中用信号传送的信息来确定不允许变换跳过的子块的变换类型。在示例中,可基于将在下文中描述的`tu_mts_idx`来确定变换类型。

[0447] 可选地,可基于子块的尺寸确定子块的变换类型。在示例中,可基于子块的宽度是否等于或大于以及/或者等于或小于阈值来确定水平方向变换类型,并且可基于子块的高度是否等于或大于以及/或者等于或小于阈值来确定垂直方向变换类型。

[0448] 可选地,可针对编码块用信号传送用于确定变换类型的信息,并且可将由该信息指定的变换类型共同应用于包括在编码块中的子块。换句话说,可等同地设置编码块中的子块的变换类型。

[0449] 在通过使用DCT或DST对当前块执行变换之后,可再次对变换的当前块执行变换。在这方面,基于DCT或DST的变换可被定义为第一变换,并且再次对应用了第一变换的块执行变换可被定义为第二变换。

[0450] 可通过使用多个变换核候选中的任何一个来执行第一变换。在示例中,可通过使用DCT2、DCT8或DST7中的任何一个来执行第一变换。

[0451] 不同变换核可被用于水平方向和垂直方向。可在比特流中用信号传送表示水平方向上的变换核与垂直方向上的变换核的组合的信息。在示例中,上述`tu_mts_idx`可指示水平方向上的变换核与垂直方向上的变换核的组合中的一个。

[0452] 第一变换的处理单元可不同于第二变换。在示例中,可对 8×8 块执行第一变换,并且可对变换的 8×8 块内的 4×4 尺寸的子块执行第二变换。可选地,可针对属于3个 4×4 尺寸的子块的变换系数执行第二变换。所述3个子块可包括位于当前块的左上方的子块、与该子块的右侧相邻的子块以及与该子块的底部相邻的子块。可选地,可对 8×8 尺寸的块执行第二变换。

[0453] 还可将不执行第二变换的其余区域中的变换系数设置为0。

[0454] 可选地,可对 4×4 块执行第一变换,并且可对包括变换的 4×4 块的 8×8 尺寸的区域执行第二变换。

[0455] 可在比特流中用信号传送表示当前块的变换类型的信息。所述信息可以是索引信

息tu_mts_idx,其表示用于水平方向的变换类型和用于垂直方向的变换类型的组合中的一个。

[0456] 基于由索引信息tu_mts_idx指定的变换类型候选,可确定用于垂直方向的变换核和用于水平方向的变换核。表格7表示根据tu_mts_idx的变换类型组合。

[0457] 【表格7】

tu_mts_idx	变换类型	
	水平	垂直
0	DCT-II	DCT-II
1	DST-VII	DST-VII
2	DCT-VIII	DST-VII
3	DST-VII	DCT-VIII
4	DCT-VIII	DCT-VIII

[0459] 可将变换类型确定为DCT2、DST7或DCT8中的一个。可选地,可将变换跳过插入到变换类型候选中。

[0460] 当使用表格7时,当tu_mts_idx为0时,可在水平方向上应用DCT2,并且可在垂直方向上应用DCT2。当tu_mts_idx为2时,可在水平方向上应用DCT8,并且可在垂直方向上应用DST7。

[0461] 当子分区帧内编码方法被应用时,可独立地确定子块的变换核。在示例中,可针对每一个子块对用于指定变换类型组合候选的信息进行编码和用信号传送所述信息。因此,子块之间的变换核可不同。

[0462] 可选地,子块可使用相同变换类型。在此情况下,可仅针对第一子块用信号传送指定变换类型组合候选的tu_mts_idx。可选地,可在编码块级别用信号传送tu_mts_idx,并且可通过参考在编码块级别用信号传送的tu_mts_idx来确定子块的变换类型。可选地,可基于子块中的一个子块的尺寸、形状或帧内预测模式中的至少一个来确定变换类型,并且可将所确定的变换类型设置为用于所有的子块。

[0463] 图31是示出子块使用相同变换类型的示例的示意图。

[0464] 当在水平方向上对编码块进行分区时,可将编码块的在顶部位置处的子块(Sub-CU0)的变换类型设置为与底部位置处的子块(Sub-CU1)的变换类型相同。在示例中,如在图31的(a)中所示出的示例中,当基于针对顶部子块用信号传送的tu_mts_idx确定水平变换类型和垂直变换类型时,所确定的变换类型也可被应用于底部子块。

[0465] 当在垂直方向上对编码块进行分区时,可将编码块的在左侧位置处的子块(Sub-CU0)的变换类型设置为与右侧位置处的子块(Sub-CU1)的变换类型相同。在示例中,如在图31的(b)中所示出的示例中,当基于针对左侧子块用信号传送的tu_mts_idx确定水平变换类型和垂直变换类型时,所确定的变换类型也可被应用于右侧子块。

[0466] 可基于当前块的尺寸或形状、非零系数的数量、是否执行第二变换或是否应用于子分区帧内编码方法中的至少一个来确定是否对索引信息进行编码。在示例中,当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,或者当非零系数的数量等于或小于阈值时,可省略对索引

信息的信号传送。当省略对索引信息的信号传送时,可将默认变换类型应用于当前块。

[0467] 默认变换类型可包括DCT2或DST7中的至少一个。当存在多个默认变换类型时,可通过考虑是否执行第二变换、是否应用子分区帧内编码方法、当前块的尺寸、形状或帧内预测模式中的至少一个来选择多个默认变换类型中的一个。在示例中,可基于当前块的宽度是否在预设范围内将多个变换类型中的一个确定为水平方向变换类型,并且可基于当前块的高度是否在预设范围内将多个变换类型中的一个确定为垂直方向变换类型。可选地,可根据当前块的尺寸、形状或帧内预测模式或是否执行第二变换来不同地确定默认模式。

[0468] 可选地,当在当前块中仅存在DC分量的变换系数时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为默认变换类型。在示例中,当在当前块中仅存在DC分量的变换系数时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为DCT2。

[0469] 可基于当前块的尺寸或形状确定阈值。在示例中,在当前块的尺寸等于或小于 32×32 时,可将阈值设置为2,并且在当前块大于 32×32 时(例如,在当前块为 32×64 或 64×32 尺寸的编码块时),可将阈值设置为4。

[0470] 多个查找表可被预先存储在编码装置/解码装置中。分配给变换类型组合候选的索引值、变换类型组合候选的类型或变换类型组合候选的数量中的至少一个针对多个查找表中的每一个可以不同。

[0471] 基于当前块的尺寸、形状或帧内预测模式、是否应用第二变换或是否将变换跳过应用于邻近块中的至少一项,可选择用于当前块的查找表。

[0472] 在示例中,在当前块的尺寸等于或小于 4×4 时或者当通过帧间预测对当前块进行编码时,可使用第一查找表,并且在当前块的尺寸大于 4×4 时或者当通过帧内预测对当前块进行编码时,可使用第二查找表。

[0473] 可选地,可在比特流中用信号传送指示多个查找表中的一个的信息。解码装置可基于所述信息选择当前块的查找表。

[0474] 在另一示例中,可基于当前块的尺寸、形状、预测编码模式或帧内预测模式、是否应用第二变换或是否将变换跳过应用于邻近块中的至少一项来自适应地确定分配给变换类型组合候选的索引。在示例中,在当前块的尺寸为 4×4 时被分配给变换跳过的索引可小于在当前块的尺寸大于 4×4 时被分配给变换跳过的索引。具体地,在当前块的尺寸为 4×4 时,可将索引0分配给变换跳过,在当前块大于 4×4 且等于或小于 16×16 时,可将大于0的索引(例如,索引1)分配给变换跳过。在当前块大于 16×16 时,可将最大值(例如,5)分配给变换跳过的索引。

[0475] 可选地,当通过帧间预测对当前块进行编码时,可将索引0分配给变换跳过。当通过帧内预测对当前块进行编码时,可将大于0的索引(例如,索引1)分配给变换跳过。

[0476] 可选地,在当前块是通过帧间预测被编码的 4×4 尺寸的块时,可将索引0分配给变换跳过。另一方面,在当前块未通过帧间预测被编码时,或在当前块大于 4×4 时,可将大于0的索引(例如,索引1)分配给变换跳过。

[0477] 还可使用不同于在表格7中列举的变换类型组合候选的变换类型组合候选。在示例中,可使用由应用于水平方向变换或垂直方向变换中的一个的变换跳过以及应用于另一个的变换核(例如DCT2、DCT8或DST7等)组成的变换类型组合候选。在这种情况下,可基于当前块的尺寸(例如,宽度和/或高度)、形状、预测编码模式或帧内预测模式中的至少一个来

确定变换跳过将被用作水平方向还是垂直方向的变换类型候选。

[0478] 可在比特流中用信号传送表示是否显式地用信号传送用于确定当前块的变换类型的索引信息的信息。在示例中,可在序列级别用信号传送sps_explicit_intra_mts_flag (即表示针对通过帧内预测编码的块是否允许显式变换类型确定的信息)和/或sps_explicit_intra_mts_flag (即表示针对通过帧间预测编码的块是否允许显式变换类型确定的信息)。

[0479] 当允许显式变换类型确定时,可基于在比特流中用信号传送的索引信息tu_mts_idx来确定当前块的变换类型。另一方面,当不允许显式变换类型确定时,可基于是否允许以子块为单位执行变换、包括非零变换系数的子块的位置、是否执行第二变换、是否应用子分区帧内编码方法、当前块的尺寸或形状中的至少一个来确定变换类型。在示例中,可基于当前块的宽度确定当前块的水平方向变换类型,并且可基于当前块的高度确定当前块的垂直方向变换类型。例如,在当前块的宽度小于4或大于16时,可将水平方向变换类型确定为DCT2。否则,可将水平方向变换类型确定为DST7。在当前块的高度小于4或大于16时,可将垂直方向变换类型确定为DCT2。否则,可将垂直方向变换类型确定为DST7。在这种情况下,可基于当前块的尺寸、形状或帧内预测模式中的至少一个来确定将与宽度和高度进行比较的阈值,以确定水平方向变换类型和垂直方向变换类型。

[0480] 可选地,在当前块具有其高度与宽度相同的正方形形状时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为相同,但在当前块具有高度和宽度彼此不同的非正方形形状时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为不同。在示例中,在当前块的宽度大于高度时,可将水平方向变换类型确定为DST7,并且可将垂直方向变换类型确定为DCT2。在当前块的高度大于宽度时,可将垂直方向变换类型确定为DST7,并且可将水平方向变换类型确定为DCT2。

[0481] 变换类型候选的数量和/或类型或变换类型组合候选的数量和/或类型可根据是否允许显式变换类型确定而不同。在示例中,当允许显式变换类型确定时,DCT2、DST7和DCT8可被用作变换类型候选。因此,水平方向变换类型和垂直方向变换类型中的每一个可被设置为DCT2、DST7或DCT8。当不允许显式变换类型确定时,仅DCT2和DST7可被用作变换类型候选。因此,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型中的每一个确定为DCT2或DST7。

[0482] 可将编码块或变换块分区为多个子块,并且可仅针对多个子块的一部分执行变换。仅将变换应用于多个子块的一部分可被定义为子变换块编码方法。

[0483] 图32和图33是示出子变换块编码方法的应用方面的示意图。

[0484] 图32是示出仅针对4个子块中的一个子块执行变换的示例的示意图,以及图33是示出仅针对2个子块中的任何一个子块执行变换的示例的示意图。在图32和图33中,假设仅针对标记了“目标”的子块执行变换。

[0485] 如在图32所示出的示例中,在通过使用相互正交的垂直线和水平线将编码块分区为4个子块之后,可仅针对它们中的一个执行变换和量化。可将不执行变换的子块中的变换系数设置为0。

[0486] 可选地,如在图33所示出的示例中,在通过使用垂直线或水平线将编码块划分为2个子块之后,可仅针对它们中的一个子块执行变换和量化。可将不执行变换的子块中的变换系数设置为0。

[0487] 可在比特流中用信号传送表示子变换块编码方法是否被应用于编码块的信息。该信息可以是1比特标志`cu_sbt_flag`。当标志为1时,其表示仅针对通过对编码块或变换块进行分区而产生的多个子块的一部分执行变换,并且当标志为0时,其表示在编码块或变换块不被分区为子块的情况下执行变换。

[0488] 可基于编码块的尺寸、形状、预测编码模式或者组合预测模式是否被用于编码块中的至少一个来确定子变换块编码方法是否可被用于编码块。在示例中,当满足编码块的宽度或高度中的至少一个等于或大于阈值的情况、帧间预测被应用于编码块的情况或组合预测模式不被应用于编码块的情况中的至少一种情况时,子变换块编码方法可被用于编码块。在这种情况下,阈值可以是诸如4、8或16等的自然数。

[0489] 可选地,当编码块的宽度与高度之间的比例大于阈值时,可以不允许应用子变换块编码方法。

[0490] 当帧内预测被应用于编码块时或者当帧内块复制模式被应用时,可确定子变换块编码方法不可用。

[0491] 可选地,可基于子分区帧内编码方法是否被应用于编码块来确定子变换块编码方法是否可被用于编码块。在示例中,当子分区帧内编码方法被应用时,可确定子变换块编码方法可用。

[0492] 当确定子变换块编码方法可被用于编码块时,可在比特流中用信号传送语法`cu_sbt_flag`。根据解析的`cu_sbt_flag`的值,可确定是否应用子变换块编码方法。

[0493] 另一方面,当确定子变换块编码方法不可用于编码块时,可省略对语法`cu_sbt_flag`的信号传送。当省略对语法`cu_sbt_flag`的信号传送时,可确定不将子变换块编码方法应用于编码块。

[0494] 当子变换编码方法被应用于编码块时,可在比特流中用信号传送表示编码块的分区形状的信息。表示编码块的分区形状的信息可包括表示编码块是否被分区为包括1/4尺寸的子块的信息、表示编码块的分区方向的信息或表示子块的数量信息中的至少一个。

[0495] 在示例中,当语法`cu_sbt_flag`为1时,可用信号传送表示编码块是否被分区为包括1/4尺寸的子块的标志`cu_sbt_quadtree_flag`。

[0496] 当语法`cu_sbt_quadtree_flag`为1时,其表示编码块被分区为包括1/4尺寸的子块。在示例中,通过使用1条垂直线或1条水平线,可将编码块分区为其宽度为编码块宽度的1/4的子块和其宽度为编码块宽度的3/4的子块,或者可将编码块分区为其高度为编码块高度的1/4的子块和其高度为编码块高度的3/4的子块。可选地,编码块可被分区为包括宽度和高度中的每一个为编码块的宽度和高度的1/2的子块。当编码块被分区为包括1/4尺寸的子块时,其可被称为二叉树类型分区。当语法`cu_sbt_quad_tree_flag`为1时,可将编码块的1/4尺寸的子块设置为变换目标。

[0497] 当语法`cu_sbt_quadtree_flag`为0时,其表示编码块被分区为包括1/2尺寸的子块。在示例中,可通过使用1条垂直线或1条水平线将编码块分区为2个1/2尺寸的子块。将编码块分区为2个1/2尺寸的子块可被称为二叉树类型分区。当语法`cu_sbt_quad_tree_flag`的值为0时,编码块的1/2尺寸的子块可被包括在编码块中。

[0498] 另外,可在比特流中用信号传送表示编码块的分区方向的标志。在一个示例中,可编码和用信号传送表示是否将水平方向分区应用于编码块的标志`cu_sbt_horizontal_`

flag。当cu_sbt_horizontal_flag的值为1时,其表示应用使用与编码块的顶侧和底侧平行的至少一条分区线的水平方向分区。当cu_sbt_horizontal_flag的值为0时,其表示应用使用与编码块的左侧和右侧平行的至少一条分区线的垂直方向分区。

[0499] 根据编码块的尺寸或形状,可确定编码块的分区形状。在示例中,当编码块的宽度或高度中的至少一个等于或大于第一阈值时,四叉树类型分区可以是可用的。在示例中,第一阈值可以是诸如4、8或16的自然数。第一阈值可被称为四叉树类型阈值。

[0500] 当确定四叉树类型分区可用时,可在比特流中用信号传送语法cu_sbt_quadtrees_flag。根据解析的cu_sbt_quadtrees_flag的值,可确定是否将四叉树类型分区应用于编码块。

[0501] 当确定四叉树类型分区不可用时,可省略对语法cu_sbt_quadtrees_flag的信号传送。当省略对语法cu_sbt_quadtrees_flag的信号传送时,可确定将二叉树类型分区应用于编码块。

[0502] 表格8示出用于确定是否对语法cu_sbt_quadtrees_flag进行解析的语法结构。

[0503] 【表格8】

[0504]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	描述符
...	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag && !ciip_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ && allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ) (!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	

	}	
	transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
[0505]	}	
	}	
	}	

[0506] 在表格8中,变量allowSbtVerQ表示是否允许垂直方向上的四叉树类型分区,并且变量allowSbtHorQ表示是否允许水平方向上的四叉树类型分区。可基于四叉树类型阈值来确定变量allowSbtVerQ和allowSbtHorQ。在示例中,当四叉树类型阈值为16时,可基于编码块的宽度是否等于或大于16来确定allowSbtVerQ,并且可基于编码块的高度是否等于或大于16来确定allowSbtHorQ。

[0507] 如在表格8所示出的示例中,当所有变量allowSbtVerQ和allowSbtHorQ为真时,可从比特流中对语法cu_sbt_quad_flag进行解析。在示例中,当编码块为16×8时,变量allowSbtHorQ被设置为假,因此可省略对语法cu_sbt_quad_flag的解析。可选地,当编码块是8×16时,变量allowSbtVerQ被设置为假,因此可省略对语法cu_sbt_quad_flag的解析。当省略对语法cu_sbt_quad_flag的解析时,可将二叉树类型分区应用于编码块。

[0508] 可选地,与表格8中所示出的示例不同,当变量allowSbtVerQ或变量allowSbtHorQ中的任何一个为真时,可对语法cu_sbt_quad_flag进行解析。换句话说,当仅编码块的宽度和高度中的任何一个等于或大于四叉树类型阈值时,四叉树类型分区可以是可用的。

[0509] 可选地,尽管编码块的宽度或高度中的任何一个等于或大于第一阈值,但当编码块的宽度或高度中的另一个等于或小于第二阈值时,可确定编码块的四叉树类型分区不可用。在这种情况下,第二阈值可具有小于第一阈值的值。在示例中,第二阈值可以是诸如2、4或8的自然数。

[0510] 变量allowSbtHorH表示水平方向上的二叉树类型分区是否可用。当编码块的高度等于或大于阈值时,可将水平方向上的二叉树类型分区设置为可用。变量allowSbtVerH表示垂直方向上的二叉树类型分区是否可用。当编码块的宽度等于或大于阈值时,可将垂直方向上的二叉树类型分区设置为可用。在这种情况下,阈值可以是诸如4、8或16的自然数。

[0511] 当水平方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区和垂直方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区两者都可用时,可在比特流中用信号传送语法cu_sbt_horizontal_flag。根据语法cu_sbt_horizontal_flag的值,可将水平方向上的分区或垂直方向上的分区应用于编码块。

[0512] 另一方面,当仅水平方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区和垂直方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区中的一个可用时,可省略对语法cu_sbt_horizontal_flag的信号传送。当省略对语法cu_sbt_horizontal_flag的信号传送时,可应用水平方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区和垂直方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区中的可用的一个。

[0513] 当水平方向上的二叉树类型分区或垂直方向上的二叉树类型分区不可用时,可省略对语法cu_sbt_horizontal_flag的信号传送。

[0514] 当省略对语法cu_sbt_horizontal_flag的信号传送并且变量allowSbtHorH为真

时,可将水平方向上的二叉树类型分区应用于编码块。

[0515] 当省略对语法cu_sbt_horizontal_flag的信号传送并且变量allowSbtVerH为真时,可将垂直方向上的二叉树类型分区应用于编码块。

[0516] 可在比特流中用信号传送用于指定多个子块当中的作为变换目标的子块的信息。在示例中,可在比特流中用信号传送语法cu_sbt_pos_flag。语法cu_sbt_pos_flag表示变换目标是否为编码块中的第一子块。在一个示例中,当水平方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区被应用于编码块时,当cu_sbt_pos_flag为1时,将最左侧的子块确定为变换目标,并且当cu_sbt_pos_flag为0时,将最右侧的子块确定为变换目标。当垂直方向上的四叉树类型分区/二叉树类型分区被应用于编码块时,当cu_sbt_pos_flag为1时,将最上方的子块确定为变换目标,并且当cu_sbt_pos_flag为0时,将最下方的子块确定为变换目标。

[0517] 可通过考虑编码块的分区方向和子块的位置来确定子块的变换类型。在示例中,当在垂直方向上对编码块进行分区并且针对子块中的位于左侧位置的子块执行变换时,可不同地设置水平方向变换类型和垂直方向变换类型。

[0518] 图34和图35示出根据作为变换目标的子块的位置的水平方向变换类型和垂直方向变换类型。

[0519] 在图34所示出的示例中,当作为变换目标的子块包括编码块的左上方样点或右下方样点时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为相同。在示例(图34所示出的示例)中,示出当作为变换目标的子块包括编码块的左上方样点时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为DCT8,并且当作为变换目标的子块包括编码块的右下方样点时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为DST7。

[0520] 当作为变换目标的子块包括编码块的右上方样点或左下方样点时,可不同地设置水平方向变换类型和垂直方向变换类型。在示例中,图34所示出的示例示出当作为变换目标的子块包括编码块的右上方样点时,可将水平方向变换类型设置为DST7,并且可将垂直方向变换类型设置为DCT8。当作为变换目标的子块包括编码块的左下方样点时,可将水平方向变换类型设置为DCT8,并且可将垂直方向变换类型设置为DST7。

[0521] 与图34所示出的示例不同,当包括编码块中的左上方样点的子块或包括右下方样点的子块被确定为变换目标时,可不同地设置水平方向变换类型和垂直方向变换类型,并且当编码块中的包括右上方样点的子块或包括左下方样点的子块被确定为变换目标时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为相同。

[0522] 图34示出其高度和宽度分别为编码块的1/2的子块被设置为变换目标。与所示出示例不同,其宽度与编码块相同但高度为编码块的1/4的子块或其高度与编码块相同但宽度为编码块的1/4的子块可被设置为变换目标。

[0523] 在图35所示出的示例中,当作为变换目标的子块包括编码块的左上方样点时,可不同地设置水平方向变换类型和垂直方向变换类型。在示例中,在图35中所示出的示例中,当水平方向上的二叉树类型分区被应用并且顶部子块被确定为变换目标时,可将水平方向变换类型设置为DST7并且可将垂直方向变换类型设置为DCT8。当垂直方向上的二叉树类型分区被应用并且左侧子块被确定为变换目标时,可将水平方向变换类型设置为DCT8,并且可将垂直方向变换类型设置为DST7。

[0524] 与图35所示出的示例不同,当作为变换目标的子块包括编码块的左上方样点时,

可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为相同,并且当作为变换目标的子块包括编码块的右下方样点时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为不同。

[0525] 当作为变换目标的子块包括编码块的右下方样点时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为相同。在示例中,在图35中所示出的示例中,当水平方向上的二叉树类型分区被应用并且底部子块被确定为变换目标时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为DST7。当垂直方向上的二叉树类型分区被应用并且右侧子块被确定为变换目标时,可将水平方向变换类型和垂直方向变换类型设置为DST7。

[0526] 如在上述示例中的,可根据作为变换目标的子块在编码块中的位置来确定水平方向变换类型和垂直方向变换类型是否被设置为相同。另外,可根据作为变换目标的子块在编码块中的位置来确定水平方向变换类型和垂直方向变换类型。

[0527] 对于子块,可省略对表示是否存在非零系数的信息(例如,CBF)的编码。当省略对CBF的编码时,可基于执行变换的块的位置来确定在每一个子块中是否包括非零残差系数。在示例中,当应用二叉树类型分区的编码块中的右侧或底部位置处的子块被确定为变换目标时,可将左侧或顶部位置处的子块的CBF值推断为0,并且可将右侧或底部位置处的子块的CBF值推断为1。可选地,当应用二叉树类型分区的编码块中的左侧或底部位置处的子块被确定为变换目标时,可将左侧或顶部位置处的子块的CBF值推断为1,并且可将右侧或底部位置处的子块的CBF值推断为0。

[0528] 可针对执行第一变换的块执行第二变换。可针对已经应用了第一变换的变换块中的左上方区域执行第二变换。

[0529] 如果已经执行了第一变换和第二变换的残差系数被编码,则解码设备可针对变换块执行作为第二变换的逆处理的第二逆变换,并且对已经执行了第二逆变换的变换块执行作为第一变换的逆处理的第一逆变换。

[0530] 可基于当前块的尺寸、残差系数的数量、编码模式或帧内预测模式、或者是否应用子分区帧内编码方法中的至少一个来确定是否将第二变换应用于当前块。编码器可对表示是否应用第二变换的信息进行编码并用信号传送到解码器。可选地,编码器和解码器可基于相同条件确定是否执行第二变换。

[0531] 在示例中,可在比特流中用信号传送表示是否执行第二变换的信息。具体地说,可用信号传送表示是否执行第二变换的标志或指定是否执行第二变换的索引信息和用于第二变换的变换核。

[0532] 表格9表示在比特流中用信号传送表示是否执行第二变换的标志lfnst_flag的示例。当标志lfnst_flag的值为0时,其表示不对当前块执行第二变换。另一方面,当标志lfnst_flag的值为1时,其表示对当前块执行第二变换。

[0533] 【表格9】

	<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	描述符
	<code>...</code>	
	<code>numSigCoeff = 0</code>	
	<code>numZeroOutSigCoeff = 0</code>	
	<code>transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)</code>	
	<code>lfnstWidth = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbWidth / SubWidthC : cbWidth</code>	
	<code>lfnstHeight = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbHeight / SubHeightC : cbHeight</code>	
[0534]	<code>if(Min(lfnstWidth, lfnstHeight) >= 4 && sps_lfnst_enabled_flag == 1 && CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA && IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && !intra_mip_flag[x0][y0] && !intra_bdpcm_flag) {</code>	
	<code>if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) && numZeroOutSigCoeff == 0)</code>	
	<code>lfnst_flag[x0][y0]</code>	u(1)
	<code>}</code>	
	<code>}</code>	
	<code>}</code>	
	<code>}</code>	

[0535] 可选地,可在比特流中用信号传送语法`lfnst_idx`。当索引的值`lfnst_idx`为0时,其表示不针对当前块执行第二变换。另一方面,当索引`lfnst_idx`大于0时,其表示针对当前块执行第二变换。当索引的值`lfnst_idx`大于0时,`lfnst_idx`可被用于指定用于执行第二变换的变换核。

[0536] 可选地,可通过将当前块的宽度或高度中的至少一个与阈值进行比较来确定是否执行第二变换。在示例中,在当前块的宽度和高度的最小值小于阈值时,可以不执行第二变换。在这种情况下,阈值可以是诸如4、8或16的自然数。

[0537] 可选地,当通过帧间预测对当前块进行编码时,可以不应用第二变换。

[0538] 可选地,尽管通过帧内预测对当前块进行编码,但当执行基于矩阵的帧内预测时,可以不应用第二变换。

[0539] 可选地,可基于水平方向上的变换核是否与垂直方向上的变换核相同来确定是否

执行第二变换。在示例中,可仅在水平方向上的变换核与垂直方向上的变换核相同时才执行第二变换。可选地,可仅在水平方向上的变换核不同于垂直方向上的变换核时才执行第二变换。

[0540] 可选地,仅当预定义的变换核被用于水平方向变换和垂直方向变换时,才可允许第二变换。在示例中,当DCT2变换核被用于水平方向上的变换和垂直方向上的变换时,可允许第二变换。

[0541] 可选地,当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,可仅当DCT2变换核被用于水平方向上的变换和垂直方向上的变换时才允许第二变换。

[0542] 可选地,可基于当前块的非零变换系数的数量确定是否执行第二变换。在示例中,在当前块的非零变换系数的数量小于或等于阈值时,可设置为不使用第二变换,以及在当前块的非零变换系数的数量大于阈值时,可设置为使用第二变换。仅当通过帧内预测对当前块进行编码时,才可允许使用第二变换。

[0543] 可选地,可基于当前块的最后一个非零变换系数的位置确定是否执行第二变换。在示例中,在当前块的最后一个非零变换系数的x轴坐标或y轴坐标中的至少一个大于阈值时,或在当前块的最后一个非零变换系数所属的子块的x轴坐标或y轴坐标中的至少一个大于阈值时,可以不执行第二变换。在这种情况下,可在编码器和解码器中预定义阈值。可选地,可基于当前块的尺寸或形状确定阈值。

[0544] 可选地,当在当前块中仅存在DC分量的变换系数时,可设置为不执行第二变换。在这种情况下,DC分量表示当前块中的左上方位置处的变换系数。

[0545] 可基于组合预测编码模式是否被应用于当前块来确定是否执行第二变换。在示例中,当组合预测编码模式被应用于当前块时,可设置为不执行第二变换。

[0546] 可选地,当组合预测编码模式被应用时,可基于当前块的尺寸或形状、帧内预测模式或权重中的至少一个来确定是否执行第二变换。

[0547] 可选地,当组合预测编码模式被应用时,可设置为用信号传送表示是否针对当前块执行第二变换的信息。例如,当组合预测编码模式被应用于当前块时,可用信号传送索引 `lfnst_idx`。

[0548] 可选地,可确定是否执行第二变换,而不考虑是否应用组合预测编码模式。

[0549] 可选地,可基于子分区帧内编码方法是否被应用于当前块来确定是否允许第二变换。在示例中,当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,可设置为不将第二变换应用于当前块。

[0550] 可选地,当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,可设置为应用第二变换。例如,当垂直方向分区或水平方向分区被应用于当前块时,可用信号传送表示是否将第二变换应用于当前块的索引信息。可通过索引信息确定是否应用第二变换和/或用于第二变换的变换核。另一方面,当子分区帧内编码方法不被应用于当前块时,可省略对索引信息的编码。可选地,当子分区帧内编码方法不被应用于当前块时,可基于是否满足预设条件来确定是否对表示是否应用第二变换的索引信息进行编码。在这种情况下,预设条件可与非零系数的位置、非零系数的数量或当前块的尺寸中的至少一个有关。在示例中,当非零系数的数量等于或大于1时,当非零系数的数量为1但不被包括在当前块的 4×4 左上方区域中时,或者当非零系数不被包括在当前块的 4×4 区域中的非零系数的扫描顺序等于或小于阈值时,

可编码并用信号传送索引信息。否则,可省略对索引信息的编码。

[0551] 当不用信号传送索引信息时,可将索引信息的值推断为指示不应用第二变换。

[0552] 可选地,可基于子块的尺寸、宽度、高度或形状中的至少一个来确定是否应用第二变换。在示例中,当子块的尺寸、宽度或高度中的至少一个小于阈值时,可设置为不应用第二变换。具体地,当子块的尺寸、宽度或高度中的至少一个小于阈值时,可省略对索引信息的编码。可在编码块的级别用信号传送表示是否执行第二变换的信息。可基于在编码块的级别用信号传送的信息来确定第二变换是否将被应用于属于编码块的子块。

[0553] 阈值可具有在编码器和解码器中的预定义值。在示例中,可将阈值设置为2、4或8等。可选地,可基于当前块的分区方向或包括在当前块中的子块的数量中的至少一个来确定阈值。

[0554] 可选地,上面列举了可通过使用用于确定是否应用第二变换的与当前块相关的参数来确定是否对表示是否应用第二变换的语法进行编码。

[0555] 在示例中,在当前块的尺寸、残差系数的数量、编码模式或帧内预测模式、或者是否应用子分区帧内编码方法中的至少一个不满足预设条件时,可省略对表示是否应用第二变换的语法的编码。在示例中,可省略对`lfnst_flag`或`lfnst_idx`的编码,并且可将`lfnst_flag`和`lfnst_idx`的值推断为0。换句话说,当省略对语法的编码时,可以不应用第二变换。

[0556] 当帧内BDPCM被应用于当前块时,可以不执行第二变换。当帧内BDPCM被应用于当前块时,可省略对表示是否执行第二变换的语法元素的信号传送,并且可将该语法元素的值推导为0。表格10表示针对应用了帧内BDPCM的块省略对`lfnst_idx`的信号传送的示例。

[0557] 【表格10】

	<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	描述符
	<code>...</code>	
	<code>numSigCoeff = 0</code>	
	<code>numZeroOutSigCoeff = 0</code>	
	<code>transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)</code>	
	<code>lfnstWidth = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbWidth / SubWidthC : cbWidth</code>	
	<code>lfnstHeight = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbHeight / SubHeightC : cbHeight</code>	
[0558]	<code>if(Min(lfnstWidth, lfnstHeight) >= 4 && sps_lfnst_enabled_flag == 1 && CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA && IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && !intra_mip_flag[x0][y0] && !intra_bdpcm_flag) {</code>	
	<code>if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) && numZeroOutSigCoeff == 0)</code>	
	<code>lfnst_idx[x0][y0]</code>	ae(v)
	<code>}</code>	
	<code>}</code>	
	<code>}</code>	
	<code>}</code>	

[0559] 可选地,当帧内BDPCM被应用于当前块时,可省略对表示是否执行变换跳过的语法元素(例如,transform_skip_flag)的信号传送。当帧内BDPCM被应用于当前块时,可省略对标志transform_skip_flag的信号传送,并且可将标志transform_skip_flag的值推断为1。换句话说,当帧内BDPCM被应用时,可以不对当前块应用变换。

[0560] 当确定变换不被应用于当前块时,可以不应用第一变换和第二变换两者。因此,当跳过对当前块的变换时,可省略对表示是否执行第二变换的语法元素的信号传送,并且可将该语法元素的值推断为0。最后,当帧内BDPCM被应用于当前块时,可省略对表示是否执行第二变换的语法元素lfnst_idx的信号传送。

[0561] 基于上述描述,将详细描述在编码器和解码器中执行第二变换的方法。

[0562] 可针对当前块中的左上方区域执行第二变换。应用第二变换的目标区域可具有预定义的尺寸或预定义的形状。应用第二变换的目标区域可具有诸如 4×4 或 8×8 的正方形块

形状或诸如 4×8 或 8×4 的非正方形块形状。

[0563] 可选地,在当前块被均匀分区为 N 个区域时,可将 N 个区域中的至少一个区域设置为目标区域。在这种情况下, N 可以是诸如2、4、8或16的自然数。可在编码器和解码器中预定义变量 N 。可选地,可基于当前块的尺寸和/或形状来确定变量 N 。

[0564] 可选地,可基于变换系数的数量确定目标区域。在示例中,可根据预定扫描顺序将预定数量的变换系数确定为目标区域。

[0565] 可选地,可在比特流中编码并发送用于指定目标区域的尺寸和/或形状的信息。该信息可包括表示目标区域的尺寸的信息或表示由目标区域所包括的 4×4 块的数量的信息中的至少一个。

[0566] 可选地,可将整个当前块设置为目标区域。在示例中,在当前块的尺寸与目标区域的最小尺寸(例如, 4×4)相同时,可将当前块的整体设置为用于第二变换的目标。

[0567] 可以以不可分离的形状应用第二变换。因此,第二变换也可被称为不可分离次级变换(NSST)。

[0568] 可将应用第二变换的区域中的变换系数排列在单个列中。在示例中,当针对 $N \times N$ 尺寸的目标区执行第二变换时,可将包括在目标区域中的变换系数转换为 $N^2 \times 1$ 尺寸的输入矩阵。当 4×4 尺寸的块被设置为目标区域时,可将包括在目标区域中的变换系数转换为 16×1 尺寸的输入矩阵。当 8×8 尺寸的块被设置为目标区域时,可将包括在目标区域中的变换系数转换为 64×1 尺寸的输入矩阵。

[0569] 不可分离变换矩阵可被应用于通过将包括在目标区域中的变换系数排列成线而产生的输入矩阵。可根据输入矩阵的尺寸而不同地确定不可分离变换矩阵的尺寸。

[0570] 在示例中,当输入矩阵的尺寸为 $N^2 \times 1$ 时,可基于 $N^2 \times N^2$ 尺寸的不可分离变换矩阵执行第二变换。例如,当输入矩阵的尺寸为 16×1 时,可使用 16×16 尺寸的不可分离变换矩阵,以及当输入矩阵的尺寸为 64×1 时,可使用 64×64 尺寸的不可分离变换矩阵。

[0571] 多个不可分离变换矩阵可被存储在编码器和解码器中。可在比特流中用信号传送用于指定多个不可分离变换矩阵中的任何一个的信息。

[0572] 可选地,可基于在第一变换中使用的当前块的尺寸、形状、量化参数、帧内预测模式或变换类型中的至少一个来指定不可分离变换矩阵。

[0573] 可选地,可基于在第一变换中使用的当前块的尺寸、形状、量化参数、帧内预测模式或变换类型中的至少一个来指定可由当前块使用的不可分离变换矩阵候选。当存在可由当前块使用的多个不可分离变换矩阵候选时,可编码并用信号传送指示多个不可分离变换矩阵候选中的一个的信息。

[0574] 可通过将不可分离变换矩阵与输入矩阵相乘来获得变换矩阵。在示例中,等式6示出获得变换矩阵 A' 的示例。

[0575] 【等式6】

[0576] $A' = T * A$

[0577] 在等式6中, T 表示不可分离变换矩阵,并且 A 表示输入矩阵。当矩阵 T 的尺寸为 $N^2 \times N^2$ 并且矩阵 A 的尺寸为 $N^2 \times 1$ 时,可获得 $N^2 \times 1$ 尺寸的变换矩阵 A' 。在示例中,当使用 16×1 尺寸的输入矩阵和 16×16 尺寸的不可分离变换矩阵时,可获得 16×1 尺寸的变换矩阵 A' 。可选地,当使用 64×1 尺寸的输入矩阵和 64×64 尺寸的不可分离变换矩阵时,可获得 64×1 尺寸

的变换矩阵 A' 。

[0578] 当变换矩阵 A' 被获得时,可将变换矩阵 A' 中的分量设置为当前块中的 $N \times N$ 尺寸的块的变换系数。可将不包括 $N \times N$ 尺寸的块的其余区域中的变换系数设置为默认值。在示例中,可将不执行第二变换的区域中的变换系数设置为0。

[0579] 可通过使用行的数量小于列的数量的不可分离变换矩阵来执行第二变换。在示例中, $(k \times N^2)$ 尺寸的不可分离变换矩阵可被应用于 $(N^2 \times 1)$ 尺寸的输入矩阵。在这种情况下, k 可具有小于 N^2 的值。在示例中, k 可以是 $N^2/2$ 、 $N^2/4$ 或 $3N^2/4$ 等。 k 可被称为缩减因子。

[0580] 作为结果,可获得小于输入矩阵的 $(k \times 1)$ 尺寸的变换矩阵。这样,输出尺寸小于输入矩阵的变换矩阵的第二变换可被称为缩减的次级变换(Reduced Secondary Transform)。

[0581] 等式7表示应用缩减的次级变换的示例。

[0582] 【等式7】

[0583] $A_R = R * A$

[0584] 在等式7中, R 表示 $k \times N^2$ 尺寸的不可分离变换矩阵。行数 k 小于列数 N^2 的不可分离变换矩阵可被称为缩减的不可分离变换矩阵。 A_R 表示 $k \times 1$ 尺寸的变换矩阵。尺寸小于输入矩阵 A 的变换矩阵 A_R 可被称为缩减的变换矩阵。

[0585] 当缩减的变换矩阵 A_R 被获得时,可将缩减的变换矩阵 A_R 中的分量设置为当前块中的至少一个或多个 $M \times M$ 尺寸的块的变换系数。在这种情况下, M 可以是小于 N 的自然数。可以根据缩减因子 k 来确定 $M \times M$ 尺寸的块的数量。可将除至少一个 $M \times M$ 尺寸的块之外的其余区域的变换系数设置为默认值。在示例中,可将其余区域中的变换系数设置为0。

[0586] 图36是示出当缩减因子为16时的变换系数的编码方面的示意图。

[0587] 可将包括在 8×8 尺寸的目标区域中的变换系数变换为 64×1 尺寸的输入矩阵,并且可通过使用 16×64 尺寸的不可分离变换矩阵来获得 16×1 尺寸的变换矩阵。

[0588] 可将 16×1 尺寸的变换矩阵设置为 4×4 块的变换系数,并且可将其他区域中的变换系数设置为0。

[0589] 尽管未示出,但是当缩减因子 k 为32时,可将 32×1 尺寸的变换矩阵设置为 8×4 块或 4×8 块的变换系数,并且可将其他区域中的变换系数设置为0。

[0590] 当缩减因子 k 为48时,可将 48×1 尺寸的变换矩阵设置为三个 4×4 块的变换系数,并且可将其它区域中的变换系数设置为0。具体地,可将变换矩阵设置为当前块的左上方位位置处的 4×4 块、与左上块的右侧相邻的 4×4 块和与左上块的底部相邻的 4×4 块的变换系数。

[0591] 可基于当前块的尺寸或形状或者帧内预测模式中的至少一个来确定变换矩阵。在示例中,基于当前块的帧内预测模式,可确定变换矩阵集,并且可以选择包括在变换矩阵集中的多个变换矩阵候选中的一个。可编码和用信号传送指定多个变换矩阵候选中的应用于当前块的变换矩阵的索引信息。

[0592] 当不包括由第二变换产生的变换系数的其余变换系数被设置为0时,解码器可基于最后一个非零残差系数的位置确定是否执行第二变换。在示例中,当最后一个残差系数位于存储由第二变换产生的变换系数的块外部时,可确定不执行第二变换。换句话说,解码器可仅在最后一个残差系数位于存储由第二变换产生的变换系数的块中时才执行第二变

换的逆变换。

[0593] 可基于当前块的尺寸或形状中的至少一个来确定是否执行缩减的第二变换。在示例中,在当前块的宽度或高度中的至少一个大于阈值时,可应用缩减的第二变换,否则,可应用一般的第二变换。在这种情况下,阈值可以是诸如4、8或16的自然数。

[0594] 可选地,可根据目标区域的尺寸来确定是否执行缩减的第二变换。在示例中,当针对 4×4 尺寸的目标区域执行第二变换时,可应用一般的第二变换。在示例中,针对 4×4 尺寸的目标区域,可通过使用 16×16 尺寸的不可分离变换矩阵来执行第二变换。

[0595] 另一方面,当针对 8×8 尺寸的目标区域执行第二变换时,可应用缩减的第二变换。在示例中,针对 8×8 尺寸的目标区域,可通过使用 48×64 、 32×64 或 16×64 尺寸的不可分离变换矩阵来执行第二变换。

[0596] 当执行针对缩减的第二变换的逆变换时,输出矩阵的尺寸具有大于输入矩阵的尺寸的值。在示例中,当缩减因子 k 是16时,可通过对 16×1 尺寸的输入矩阵执行逆变换来获得 64×1 尺寸的输出矩阵。

[0597] 当子分区帧内编码方法被应用于编码块时,编码块可被分区为多个子块。当子分区帧内编码方法被应用于编码块时,可设置为不应用第二变换。

[0598] 可选地,可基于子分区的形状或尺寸来确定是否执行第二变换。在示例中,当编码块被分区为宽度或高度为4的子分区时,可应用第二变换。换句话说,仅当子分区具有 $4 \times L$ 或 $L \times 4$ 形状时,才可应用第二变换。在这种情况下, L 表示等于或大于4的整数。

[0599] 可选地,仅当子分区的宽度和高度的最小值等于或大于预定义阈值时,才可应用第二变换。在这种情况下,阈值可以是诸如4、8或16的整数。

[0600] 如在以上示例中,当子分区的形状或尺寸满足预定义条件时,可在比特流中用信号传送表示是否应用第二变换的信息。在示例中,当子分区为 $4 \times L$ 或 $L \times 4$ 时,或当子分区的宽度和高度的最小值等于或大于阈值时,可用信号传送指示是否执行第二变换的语法 `lfnst_idx`。

[0601] 另一方面,当子分区的形状或尺寸不满足预定义条件时,可省略对表示是否应用第二变换的信息的编码/解码。在示例中,当子分区的宽度和高度的最小值小于阈值时,可省略对语法 `lfnst_idx` 的编码/解码。当省略对语法 `lfnst_idx` 的编码/解码时,可将语法 `lfnst_idx` 的值推导为0。

[0602] 当确定应用第二变换时,可将第二变换应用于编码块中预定义位置处的子块或分区索引小于阈值的子块。在这种情况下,可将左侧子块的分区索引设置为具有小于右侧子块的分区索引的值,或者可将顶部子块的分区索引设置为具有小于底部子块的分区索引的值。在示例中,第二变换可仅被应用于编码块中的第一子块。

[0603] 可选地,可将第二变换应用于所有子块中的每一个。

[0604] 可选地,当确定在编码块的级别执行第二变换时,可基于每一个子块的属性自适应地确定是否将第二变换应用于每一子块。在这种情况下,子块的属性可包括由子块所包括的残差系数的数量、变换跳过是否被应用于子块、或被应用于子块的变换核中的至少一个。

[0605] 可基于子块的尺寸来确定用于第二变换的目标区域的尺寸。在示例中,可将包括16个样点的 4×4 尺寸的块、包括32个样点的两个 4×4 尺寸的块、包括48个样点的三个 4×4

尺寸的块或包括64个样点的四个 4×4 尺寸的块设置为用于第二变换的目标区域。根据目标区域的尺寸,可应用一般的第二变换,或者可应用缩减的第二变换。

[0606] 可基于子块的尺寸来确定用于第二变换的目标区域的尺寸。在示例中,当子块的宽度或高度中的至少一个小于阈值时,可将包括N个样点的区域设置为用于第二变换的目标区域。另一方面,当子块的宽度和高度等于或大于阈值时,可将包括M个样点的区域设置为用于第二变换的目标区域。在这种情况下,M可以是大于N的自然数。在示例中,N可以是16或32,并且M可以是48或64。另外,阈值可以是自然数,诸如2、4、8或16等。

[0607] 可将用于第二变换的目标区域设置为不扩展到子块的边界之外。换句话说,当用于第二变换的目标区域跨越两个或更多个子块时,该目标区域可被设置为不执行第二变换。

[0608] 图37和图38是示出用于第二变换的目标区域的示意图。

[0609] 当水平方向上的分区被应用于 16×16 尺寸的编码块时,可将编码块分区为 16×4 尺寸的子块。如在所示出的示例中,当子块具有 $N \times 4$ 尺寸(N是大于4的整数)时,可将用于第二变换的目标区域的高度设置为不超过4。

[0610] 换句话说,如在图37的(a)中所示出的示例中,可将用于第二变换的目标区域设置为 4×4 或 8×4 尺寸的区域。

[0611] 另一方面,如在图37的(b)中所示出的示例中,可以不允许设置用于第二变换的目标区域,例如, 4×8 或 8×8 。

[0612] 当垂直方向上的分区被应用于 16×16 尺寸的编码块时,可将编码块分区为 4×16 尺寸的子块。如在所示出的示例中,当子块具有 $4 \times N$ 尺寸(N是大于4的整数)时,可将用于第二变换的目标区域的宽度设置为不超过4。

[0613] 换句话说,如在图38的(a)所示出的示例中,可将用于第二变换的目标区域设置为 4×4 或 4×8 尺寸的区域。

[0614] 另一方面,如在图38的(b)所示出的示例中,可以不允许设置用于第二变换的目标区域,例如 8×4 或 8×8 。

[0615] 解码器可对比特流中的残差系数进行解码并且通过对残差系数执行反量化来推导变换系数。当通过第一变换和第二变换产生变换系数时,可通过对变换系数执行第二逆变换和第一逆变换来推导残差样点。

[0616] 当确定对当前块执行第二变换时,可确定作为第二逆变换的目标的目标区域。当一般的第二变换被应用时,可将用于第二逆变换的目标区域的尺寸设置为与用于第二变换的目标区域的尺寸相同。在示例中,当通过使用 16×16 尺寸的不可分离变换矩阵对 4×4 尺寸的区域执行第二变换时,可将第二逆变换应用于 4×4 尺寸的区域。

[0617] 另一方面,当缩减的第二变换被应用时,用于第二逆变换的目标区域的尺寸可具有小于用于第二变换的目标区域的尺寸的值。在示例中,当通过使用 64×48 尺寸的缩减的变换矩阵对 8×8 尺寸的区域执行第二变换时,可对包括48个样点的区域(例如,三个 4×4 尺寸的块)执行第二逆变换。

[0618] 在解码器中,可基于当前块的尺寸来确定用于第二逆变换的目标区域。在这种情况下,当前块可表示作为用于执行第二逆变换的目标的编码块或变换块。在示例中,在当前块的宽度或高度中的至少一个小于阈值时,目标区域可被构造为包括16个样点。另一方面,

在当前块的宽度和高度等于或大于阈值时,目标区域可被构造为包括48个样点。

[0619] 可通过将包括在目标区域中的变换系数排列成行来产生输入矩阵。在这种情况下,当缩减的第二变换被应用于当前块时,可基于与缩减因子 k 一样多的变换系数来产生输入矩阵。在示例中,当缩减因子 k 为16时,可基于包括在 4×4 尺寸的左上方块中的变换系数来产生输入矩阵。当缩减因子 k 为32时,可基于包括在左上方块中以及与左上方块的右侧或底部相邻的 4×4 尺寸的邻近块中的变换系数来产生输入矩阵。当缩减因子 k 为48时,可基于左上方块的变换系数、与左上方块的右侧相邻的 4×4 尺寸的邻近块的变换系数和与左上方块的底部相邻的 4×4 尺寸的邻近块的变换系数来产生输入矩阵。

[0620] 可在编码器和解码器中预定义缩减因子 k 。可选地,可在比特流中用信号传送用于确定缩减因子 k 的信息。可选地,可基于当前块的尺寸或形状来确定缩减因子 k 。

[0621] 可通过将输入矩阵与不可分离逆变换矩阵相乘来获得变换矩阵。不可分离逆变换矩阵可以是等式6至等式7中所示出的不可分离变换矩阵的对称矩阵。等式8和等式9示出通过使用不可分离逆变换矩阵获得变换矩阵的示例。

[0622] 【等式8】

$$[0623] \quad A' = T^T * A$$

[0624] 当一般的第二变换被应用于当前块时,可通过将输入矩阵 A 与不可分离逆变换矩阵 T^T 相乘来推导变换矩阵。在示例中,可通过将 16×16 尺寸的逆变换矩阵 T^T 与 16×1 尺寸的输入矩阵 A 相乘来推导 16×1 尺寸的变换矩阵。

[0625] 当变换矩阵 A' 被获得时,可将变换矩阵 A' 中的分量设置为当前块中的 $N \times N$ 尺寸的块的变换系数。在示例中,可将 16×1 尺寸的变换矩阵设置为 4×4 块的变换系数。

[0626] 【等式9】

$$[0627] \quad A' = R^T * A$$

[0628] 当缩减的第二变换被应用于当前块时,可通过将输入矩阵 A 与缩减的不可分离逆变换矩阵 R^T 相乘来推导变换矩阵 A' 。在示例中,可通过将 64×16 尺寸的缩减的不可分离逆变换矩阵 R^T 与 16×1 尺寸的输入矩阵 A 相乘来推导 64×1 尺寸的变换矩阵。

[0629] 可选地,可通过将 64×32 尺寸的缩减的不可分离逆变换矩阵 R^T 与 32×1 尺寸的输入矩阵 A 相乘来推导 64×1 尺寸的变换矩阵。

[0630] 可选地,可通过将 64×48 尺寸的缩减的不可分离逆变换矩阵 R^T 与 48×1 尺寸的输入矩阵 A 相乘来推导 48×1 尺寸的变换矩阵。

[0631] 当变换矩阵 A' 被获得时,可将变换矩阵 A' 中的分量设置为当前块中的 $N \times N$ 尺寸的块的变换系数。在示例中,可将 64×1 尺寸的变换矩阵设置为 8×8 块的变换系数。

[0632] 可基于在比特流中用信号传送的索引信息或当前块的尺寸或帧内预测模式中的至少一个来确定不可分离逆变换矩阵。在示例中,可基于当前块的尺寸来确定不可分离逆变换矩阵的尺寸,并且可基于当前块的帧内预测模式来确定不可分离逆变换矩阵集。当不可分离逆变换矩阵集由当前块的帧内预测模式来确定时,可由索引 $lfnst_idx$ 指定包括在不可分离逆变换矩阵集合中的与当前块的尺寸相应的多个不可分离逆变换矩阵候选中的至少一个。

[0633] 不可分离逆变换矩阵集可包括多个不可分离逆变换矩阵候选。在此情况下,逆变换矩阵候选的类型或数量中的至少一个在具有不同索引的不可分离逆变换矩阵集之间可

以不同。

[0634] 表格11表示基于帧内预测模式确定不可分离逆变换集的示例。在表格11中, `predModeIntra`表示帧内预测模式的索引, `lfnstTrSetIdx`表示不可分离逆变换集的索引。

[0635] 【表格11】

[0636]	<code>predModeIntra</code>	<code>lfnstTrSetIdx</code>
	<code>predModeIntra<0</code>	1
	<code>0<=predModeIntra<=1</code>	0
	<code>2<=predModeIntra<=12</code>	1
	<code>13<=predModeIntra<=23</code>	2
	<code>24<=predModeIntra<=44</code>	3
	<code>45<=predModeIntra<=55</code>	2
	<code>56<=predModeIntra<=80</code>	1
	<code>81<=predModeIntra<=83</code>	0

[0637] 在示例中,在当前块的帧内预测模式为平面时,可选择索引为0的不可分离逆变换矩阵集。之后,可基于当前块的尺寸和`lfnst_idx`的值来确定不可分离逆变换矩阵。

[0638] 可通过对表格11进行进一步简化来确定不可分离逆变换集。在示例中,可如表格12简化表格11。

[0639] 【表格12】

[0640]	<code>predModeIntra</code>	<code>lfnstTrSetIdx</code>
	<code>predModeIntra < 0</code>	1
	<code>0 <= predModeIntra <= 1</code>	0
[0641]	<code>2 <= predModeIntra < 50</code>	1
	<code>50 <= predModeIntra <=83</code>	2

[0642] 可选地,可通过仅考虑帧内预测模式是方向性的还是非方向性的来选择不可分离逆变换矩阵集。表格13表示基于帧内预测模式是方向性的还是非方向性的来确定不可分离逆变换矩阵集的示例。

[0643] 【表格13】

[0644]	<code>predModeIntra</code>	<code>lfnstTrSetIdx</code>
	<code>0<=predModeIntra<=1</code>	0
	Otherwise	1

[0645] 可选地,在存储定义帧内预测模式与不可分离逆变换矩阵集之间的映射关系的多个查找表之后,可通过使用多个查找表中的一个来确定不可分离逆变换矩阵集。在示例中,当确定不可分离逆变换矩阵集时,可选择性地使用表格11到表格13中的一个。

[0646] 可在比特流中用信号传送指定多个查找表中的一个的信息。可在序列、画面、条带或块的级别用信号传送该信息。

[0647] 可选地,可基于当前块的尺寸或形状或在第一变换中应用的变换核中的至少一个来选择多个查找表中的一个。

[0648] 当预定义尺寸的逆变换矩阵被使用时,可设置为不使用基于帧内预测模式确定不可分离逆变换矩阵集的方法。在示例中,当 48×16 尺寸的逆变换矩阵被使用时,可省略基于帧内预测模式确定不可分离逆变换矩阵集的处理。

[0649] 如在上文所提及的描述中,多个不可分离变换矩阵候选中的一个可被应用于当前块。在此情况下,不可分离变换矩阵候选中的每一个可具有至少一个不同尺寸或系数。

[0650] 图39是示出多种不可分离变换矩阵候选的示例。

[0651] 假设 4×4 子块是用于第二逆变换的目标。

[0652] 如在图39的(a)中所示出的示例中,可通过使用 64×16 尺寸的不可分离逆变换矩阵推导 64×1 尺寸的变换矩阵。可将推导出的变换矩阵设置为 8×8 尺寸的块的变换系数。

[0653] 如在图39的(b)中所示出的示例中,可通过使用 32×16 尺寸的不可分离逆变换矩阵推导 32×1 尺寸的变换矩阵。可将推导出的变换矩阵设置为 4×8 或 8×4 尺寸的块的变换系数。

[0654] 如在图39的(c)中所示出的示例中,可通过使用 48×16 尺寸的不可分离逆变换矩阵推导 48×1 尺寸的变换矩阵。可将推导出的变换矩阵设置为三个 4×4 尺寸的块的变换系数。在这三个 4×4 尺寸的块中的左上方块中存在非零变换系数,并且在其它块中,可将块中的变换系数的值设置为0。

[0655] 可基于子分区帧内编码方法是否被应用于当前块来确定将被应用于当前块的不可分离逆变换矩阵。在示例中,可选地,当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,可设置为应用 32×16 尺寸的不可分离逆变换矩阵。

[0656] 可选地,可基于子分区帧内编码方法是否被应用于当前块而不同地确定不可分离逆变换矩阵候选的类型或数量。在示例中,可仅在子分区帧内编码方法被应用于当前块时将 32×16 尺寸的不可分离逆变换矩阵用作候选。

[0657] 当子分区帧内编码方法被应用于当前块并且 32×16 尺寸的不可分离逆变换矩阵被应用时,通过执行第二逆变换推导出的块的尺寸或形状可根据子分区的尺寸或形状而不同。

[0658] 在示例中,当垂直方向上的分区被应用于当前块时(例如,当子分区具有 $4 \times L$ 形状时),可通过执行第二逆变换获得的 32×1 尺寸的变换矩阵设置为 4×8 尺寸的块的变换系数。另一方面,当水平方向上的分区被应用于当前块时(例如,当子分区具有 $L \times 4$ 形状时),可通过执行第二逆变换获得的 32×1 尺寸的变换矩阵设置为 8×4 尺寸的块的变换系数。

[0659] 尽管子分区帧内预测编码方法不被应用,但在当前块通过帧内预测被编码并且其尺寸为 $4 \times L$ 或 $L \times 4$ 时,可应用 32×16 尺寸的不可分离矩阵。

[0660] 当子分区帧内编码方法被应用于当前块时,可将第二逆变换和第一逆变换应用于由当前块所包括的多个子块中的每一个。

[0661] 可选地,可将第二逆变换和第一逆变换应用于多个子块中的预定义位置处的子块或分区索引小于阈值的子块。在示例中,第二变换可仅被应用于当前块的最上方位置处的子分区或当前块的最左侧位置处的子分区,并且可以不被应用于其余子分区。

[0662] 当子分区帧内编码方法被应用时,可将用于第二逆变换的目标区域确定为 4×4 尺寸。可选地,可根据子块的尺寸自适应地确定目标区域的尺寸。在示例中,当子分区的宽度和高度的最小值为4时,可将 4×4 尺寸的区域设置为目标区域。

[0663] 可选地,对于 $4 \times N$ 或 $N \times 4$ 形状的子块,可将 8×4 尺寸的区域设置为目标区域。在这种情况下, N 表示等于或大于8的整数。

[0664] 可通过将包括在子块中的目标区域中的变换系数排列成行来产生输入矩阵。在示例中,当目标区域被设置为 4×4 尺寸时,可将包括在目标区域中的变换系数变换为 16×1 形状的输入矩阵。可选地,当目标区域被设置为 4×8 或 8×4 尺寸时,可将包括在目标区域中的变换系数变换为 32×1 形状的输入矩阵。

[0665] 可通过将输入矩阵与不可分离变换矩阵相乘来推导变换矩阵。在示例中,可通过将 16×16 尺寸的不可分离变换矩阵与 16×1 尺寸的输入矩阵相乘来获得 16×1 尺寸的变换矩阵。可选地,可通过将 32×32 尺寸的不可分离变换矩阵与 32×1 尺寸的输入矩阵相乘来获得 32×1 尺寸的变换矩阵。

[0666] 当变换矩阵被获得时,可将变换矩阵中的分量设置为子块的变换系数。在示例中,可将 16×1 尺寸的变换矩阵设置为 4×4 尺寸的块的变换系数。可选地,可将 32×1 尺寸的变换矩阵设置为 4×8 或 8×4 尺寸的左上方块块的变换系数。

[0667] 当第二逆变换被应用于子块时,可将预定义变换核应用于子块的水平方向上的变换和垂直方向上的变换。在示例中,可将应用第二逆变换的子块的水平方向上的变换核和垂直方向上的变换核设置为DCT2。

[0668] 可基于子变换块编码方法是否被应用于编码块来确定是否允许第二变换。在示例中,当子变换块编码方法被应用于编码块时,可设置为不应用第二变换。

[0669] 可选地,当子变换块编码方法被应用于编码块时,可设置为仅针对多个子块中的至少一个可用子块应用第二变换。在此情况下,可用子块可表示多个子块中的被执行第一变换的块。

[0670] 可根据子块的尺寸或形状来确定子块中用于第二变换的目标区域的尺寸。在示例中,当子块的高度或宽度中的至少一个小于阈值时,可针对 4×4 区域执行第二变换。另一方面,当子块的高度或宽度中的至少一个等于或大于阈值时,可针对 8×8 区域执行第二变换。

[0671] 可基于子块的尺寸、形状、位置或分区索引中的至少一个来确定是否将第二变换应用于子块。在示例中,第二变换可仅被应用于包括编码块的左上样点的子块。可选地,仅当子块的高度或宽度中的至少一个大于阈值时,可应用第二变换。

[0672] 可选地,可在比特流中用信号传送表示第二变换是否被应用于子块的信息。

[0673] 当子变换块编码方法被应用时,可设置为不允许缩减的第二变换。可选地,尽管子变换块编码方法被应用,但可基于子块的尺寸或形状中的至少一个来确定是否执行缩减的第二变换。

[0674] 可通过预测样点与残差样点的总和推导执行变换的子块的重建样点。另一方面,可将预测样点设置为省略了变换的子块中的重建样点。量化是为了减少块的能量,并且量化处理包括将变换系数除以特定常数值。可由量化参数推导常数值,并且量化参数可被定义为从1到63的值。

[0675] 在当前块的重建块被获得时,可经由环路内滤波来减少在量化和编码处理中发生的信息损失。环路内滤波器可包括去块滤波器、样点自适应偏移滤波器(SAO)或自适应环路滤波器(ALF)中的至少一个。在下文中,在应用环路内滤波器之前的重建块被称为第一重建块,在应用环路内滤波器之后的重建块被称为第二重建块。

[0676] 可通过将去块滤波器、SAO或ALF中的至少一个应用于第一重建块来获得第二重建块。在这方面,可在应用去块滤波器之后应用SAO或ALF。

[0677] 一个画面可被分区为至少一个或多个子画面。子画面可以是包括至少一个条带的矩形区域。

[0678] 可以以子画面为单位执行编码或解码。可选地,可针对每个子画面产生部分比特流。在解码器中,可仅对复用比特流的一部分进行解析。在示例中,可对与用户的观看区域相应的部分比特流进行解析,并且基于该部分比特流,可呈现图像。

[0679] 可用连续区域配置子画面。其表示不能用在空间上彼此不相邻的两个条带配置子画面。例如,彼此邻近的条带可被定义为一个子画面,但彼此不邻近的条带不可以被定义为一个子画面。

[0680] 子画面可被定义为包括一个或多个条带的矩形形状。换句话说,不允许子画面具有非矩形形状的分区形状。

[0681] 图40是用于描述可被应用于画面的分区形状的示意图。

[0682] 在图40的(a)至(c)中,每一个四边形表示条带。另外,分配给每一个条带的数字表示相应条带所属的子画面的索引。

[0683] 通过条带头,可用信号传送每一个条带所属的子画面的索引。在图40的示例中,可理解的是,被分配了相同索引的条带被包括在同一子画面中。

[0684] 参照图40的(a),示出每一个子画面被定义为矩形形状。因此,可将与图40的(a)所示出的示例相同的分区形状应用于画面。

[0685] 另一方面,在图40的(b)中,示出标记为编号3的子画面被定义为非矩形形状。由于不允许将子画面定义为非矩形形状,因此不能将与图40的(b)所示出的示例相同的分区形状应用于画面。

[0686] 在图40的(c)中,示出标记为编号0的子画面被定义为在空间上分离的两个区域。不允许一个子画面包括在空间上不连续的多个区域。因此,不能将与图40的(c)所示出的示例相同的分区形状应用于画面。

[0687] 基于该描述,将根据本公开的实施例对将画面分区为至少一个子画面的方法进行详细描述。

[0688] 图41是根据本公开的实施例的将画面分区为至少一个子画面的方法的流程图。

[0689] 可在序列的级别用信号传送与子画面相关的信息。在示例中,表示之后将描述的子画面是否被分区的语法、与画面分区信息相关的语法或与子画面独立性相关的语法中的至少一个可被包括在序列参数集中。

[0690] 与子画面相关的信息可被共同应用于参考序列参数集的画面。因此,参考序列参数集的画面的分区形状可以是相同的。

[0691] 可选地,可在序列级别用信号传送与子画面相关的信息中的一些信息,并且可在画面级别用信号传送与子画面相关的信息中的一些信息。在示例中,表示是否执行子画面分区的语法可被包括在序列参数集中,但与画面分区信息相关的语法和与子画面独立性相关的语法可被包括在画面参数集中。可选地,表示是否执行子画面分区的语法和与画面分区信息相关的语法可被包括在序列参数集中,但与子画面独立性相关的语法可被包括在画面参数集中。在这种情况下,分区形状或子画面的独立性中的至少一个针对每个画面可不

同。

[0692] 在下面描述的实施例中,假设通过序列参数集用信号传送与子画面有关的信息。

[0693] 参照图41,可确定画面是否将被分区为至少一个子画面(S4101)。可在比特流中用信号传送表示画面是否将被分区为至少一个子画面的信息。在示例中,可在比特流中用信号传送语法subpics_present_flag。当语法subpics_present_flag为1时,其表示画面可被分区为至少一个子画面。当语法subpics_present_flag为0时,画面分区信息可被包括在比特流中。另一方面,当语法subpics_present_flag为0时,其表示画面不被分区为子画面。当语法subpics_present_flag为0时,画面分区信息不被包括在比特流中。

[0694] 当画面可被分区为至少一个子画面时,可获得画面分区信息(S4102)。画面分区信息可包括表示画面中包括的子画面的数量的信息、表示每一个子画面的位置的信息或表示每一个子画面的尺寸的信息中的至少一个。

[0695] 在示例中,可在比特流中用信号传送表示子画面的数量的语法sps_num_subpics_minus1。语法sps_num_subpics_minus1可表示从画面中包括的子画面的数量减去1得到的值。

[0696] 可基于正方形块来确定子画面的尺寸。正方形块可以通过将晶格结构应用于画面而推导的预定义尺寸的块。成为用于确定子画面的尺寸的基本单位的正方形块可被称为网格。

[0697] 可在编码器和解码器中预定义网格的尺寸。在示例中,网格可具有 8×8 、 16×16 、 32×32 或 64×64 的尺寸。可选地,可在比特流中用信号传送表示网格的尺寸的信息。可选地,编码树单元可被设置为网格。可在序列级别用信号传送编码树单元的尺寸。换句话说,可对包括在序列参数集中的编码树单元尺寸信息进行解析,并且可通过使用解析的编码树单元尺寸信息来确定子画面的位置和尺寸。

[0698] 可基于子画面的位置信息或子画面的尺寸信息中的至少一个来确定子画面的尺寸。

[0699] 子画面的位置信息可包括子画面的水平方向位置信息(即,x轴坐标)和子画面的垂直方向位置信息(即,y轴坐标)。当多个子画面被包括在画面中时,可针对每一个子画面用信号传送位置信息。

[0700] 在示例中,可在比特流中用信号传送用于确定子画面的水平方向位置的语法subpic_ctu_top_left_x[i]。语法subpic_ctu_top_left_x[i]表示画面中第i子画面的水平方向位置。具体地,subpic_ctu_top_left_x[i]表示在第i子画面的左上方位置处的网格(例如,编码树单元)的水平方向位置。在这种情况下,水平方向位置可以是基于编码树单元的尺寸而确定的值。在示例中,可通过将第i子画面的左上方位置处的编码树单元的x坐标除以编码树单元的尺寸(例如,宽度)来推导水平方向位置。因此,可通过将语法subpic_ctu_top_left_x[i]的值与编码树单元的尺寸相乘来推导第i编码树单元的左上方位置处的x坐标。

[0701] 可在比特流中用信号传送用于确定子画面的垂直方向位置的语法subpic_ctu_top_left_y[i]。语法subpic_ctu_top_left_y[i]表示画面中第i子画面的垂直方向位置。具体地,subpic_ctu_top_left_y[i]表示在第i子画面的左上方位置处的网格(例如,编码树单元)的垂直方向位置。在这种情况下,垂直方向位置可以是基于编码树单元的尺寸而确

定的值。在示例中,可通过将第*i*子画面的左上方位位置处的编码树单元的*y*坐标除以编码树单元的尺寸(例如,高度)来推导垂直方向位置。因此,可通过将语法subpic_ctu_top_left_y[*i*]的值与编码树单元的尺寸相乘来推导第*i*编码树单元的左上方位位置处的*y*坐标。

[0702] 当第一子画面的左上方边界与画面的左上方边界邻接时,对于第一子画面,可省略对表示子画面的位置的信息的信号传送。

[0703] 子画面的尺寸信息可包括子画面的宽度信息和子画面的高度信息。当多个子画面被包括在画面中时,可针对子画面中的每一个用信号传送尺寸信息。

[0704] 在示例中,可在比特流中用信号传送用于确定子画面的宽度的语法subpic_width_minus1[*i*]。语法subpic_width_minus1[*i*]可表示从将画面中的第*i*子画面的宽度除以网格的尺寸(例如,编码树单元的宽度)所得的值减去1而得到的值。在示例中,当网格的尺寸是4×4时,可将语法subpic_width_minus1[*i*]设置为通过将第*i*子画面的宽度除以4的结果值减去1而推导出的值。可选地,当网格的尺寸与编码树单元的尺寸相同时,可将语法subpic_width_minus1[*i*]设置为通过将第*i*子画面的宽度除以编码树单元的尺寸的结果值减去1而推导出的值。换句话说,语法subpic_width_minus1表示从由第*i*子画面所包括的网格列(例如,编码树单元列)的数量减去1得到的值。

[0705] 当网格的尺寸与编码树单元的尺寸相同时,解码器可如以下等式10推导子画面的宽度。

[0706] 【等式10】

[0707]
$$\text{subpicWidth} = (\text{subpic_width_minus1}[i] + 1) * \text{CtbSize}$$

[0708] 在等式10中,subpicWidth表示第*i*子画面的宽度,并且CtbSize表示编码树单元的尺寸。在示例中,变量CtbSize可以通过对编码树单元的宽度与高度的乘积取Log₂推导出的值。

[0709] 可在比特流中用信号传送用于确定子画面的高度的语法subpic_height_minus1[*i*]。语法subpic_height_minus1[*i*]可表示从将画面中的第*i*子画面的高度除以网格的尺寸(例如,编码树单元的高度)所得的值减去1而得到的值。在示例中,当网格的尺寸是4×4时,可将语法subpic_height_minus1[*i*]设置为通过将第*i*子画面的高度除以4的结果值减去1而推导出的值。可选地,当网格的尺寸与编码树单元的尺寸相同时,可将语法subpic_height_minus1[*i*]设置为通过将第*i*子画面的高度除以编码树单元的尺寸的结果值减去1而推导出的值。换句话说,语法subpic_height_minus1表示从由第*i*子画面所包括的网格列(例如,编码树单元列)的数量减去1得到的值。

[0710] 当网格的尺寸与编码树单元的尺寸相同时,解码器可如以下等式11推导子画面的高度。

[0711] 【等式11】

[0712]
$$\text{subpicHeight} = (\text{subpic_height_minus1}[i] + 1) * \text{CtbSize}$$

[0713] 在等式11中,subpicHeight表示第*i*子画面的高度。

[0714] 可以不针对当前画面中的最后一个子画面用信号传送尺寸信息。可将除了由画面中的其他子画面占据的区域之外的其余区域设置为最后一个子画面。

[0715] 表格14表示包括子画面的位置信息和尺寸信息的语法表。

[0716] 【表格14】

[0717]	seq_parameter_set_rbsp(){	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag){	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	for(i=0; i<=spsnum_subpics_minus1; i++){	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
	}	
	...	
	}	

[0718] 图42是用于描述根据画面的分区方面确定子画面的位置信息的示例。

[0719] 在图42所示出的示例中,每一个正方形表示编码树单元。另外,假设编码树单元被设置为网格。

[0720] 在图42所示出的示例中,子画面0的左上方位位置处的编码树单元属于画面中的第一编码树单元列和第一编码树单元行。当假设由从0开始的整数标识每一个编码树单元列和每一个编码树单元行时,被分配给第一编码树单元列的索引和分配给第一编码树单元行的索引可分别为0。因此,可将子画面0的subpic_ctu_top_left_x[0]和subpic_ctu_top_left_y[0]分别设置为0。但是,针对第一子画面,可省略对subpic_ctu_top_left_x[0]和subpic_ctu_top_left_y[0]的编码。

[0721] 子画面1的左上方位位置处的编码树单元属于第五编码树单元列和第一编码树单元行。因此,可将子画面1的subpic_ctu_top_left_x[1]和subpic_ctu_top_left_y[1]分别设置为4和0。

[0722] 子画面2的左上方位位置处的编码树单元属于第一编码树单元列和第五编码树单元行。因此,可将子画面2的subpic_ctu_top_left_x[2]和subpic_ctu_top_left_y[2]分别设置为0和4。

[0723] 子画面3的左上方位位置处的编码树单元属于第五编码树单元列和第五编码树单元行。因此,可将子画面3的subpic_ctu_top_left_x[3]和subpic_ctu_top_left_y[3]分别设置为4和4。

[0724] 图43是用于描述根据画面的分区方面确定子画面的尺寸信息的示例。

[0725] 在图43所示出的示例中,每一个正方形表示编码树单元。另外,假设编码树单元被

设置为网格。

[0726] 在图43所示出的示例中,子画面0包括水平方向上的4个编码树单元和垂直方向上的4个编码树单元。因此,可将通过从水平方向上的编码树单元的数量减去1推导出的值3设置为subpic_width_minus1[0],并且可将通过从垂直方向上的编码树单元的数量减去1推导出的值3设置为subpic_height_minus1[0]。

[0727] 由于子画面1和子画面2的尺寸与子画面0的尺寸相同,因此可将subpic_width_minus1[1]和subpic_width_minus1[2]设置为3,并且可将subpic_height_minus1[1]和subpic_height_minus1[2]设置为3。

[0728] 子画面3包括水平方向上的4个编码树单元和垂直方向上的2个编码树单元。因此,可将通过从水平方向上的编码树单元的数量减去1而推导出的值设置为subpic_width_minus1[3],并且可将通过从垂直方向上的编码树单元的数量减去1推导出的值设置为subpic_height_minus1[3]。

[0729] 由于子画面4具有与子画面3相同的尺寸,因此可将subpic_width_minus1[4]和subpic_height_minus1[4]分别设置为3和1。但是,由于子画面4是画面中的最后一个子画面,因此可以不针对子画面4用信号传送尺寸信息。

[0730] 当编码树单元被设置为网格时,可如以下等式12确定语法的最大比特长度subpic_width_minus1。

[0731] 【等式12】

[0732] $\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{pic_width_max_in_luma_samples}/\text{CtbSizeY}))$

[0733] 在等式12中,pic_width_max_in_luma_samples表示画面中针对水平方向的亮度样点的数量。

[0734] 另外,可如以下等式13确定语法subpic_height_minus1的最大比特长度。

[0735] 【等式13】

[0736] $\text{Ceil}(\text{Log}_2((\text{pic_height_max_in_luma_samples}/\text{CtbSizeY}))\text{eY}))$

[0737] 在等式13中,pic_height_max_in_luma_samples表示画面中针对垂直方向的亮度样点的数量。

[0738] 表示第i子画面的宽度的语法subpic_width_minus1[i]的值可小于或等于从画面中的水平方向上的编码树单元的数量减去表示第i子画面的左上方位置的语法subpic_ctu_top_left_x[i]而得到的值。因此,可如以下等式14确定语法subpic_width_minus1[i]的比特长度。

[0739] 【等式14】

[0740] $\text{Ceil}(\text{Log}_2((\text{pic_height_max_in_luma_samples}/\text{CtbSizeY}) - \text{subpic_ctu_top_left_y}[i]))\text{eft_x}[i]))$

[0741] 另外,表示第i子画面的高度的语法subpic_height_minus1[i]的值可小于或等于从画面中的垂直方向上的编码树单元的数量减去表示第i子画面的左上方位置的语法subpic_ctu_top_left_y[i]而得到的值。因此,可如以下等式15确定语法subpic_height_minus1[i]的比特长度。

[0742] 【等式15】

[0743] $\text{Ceil}(\text{Log}_2((\text{pic_height_max_in_luma_samples}/\text{CtbSizeY}) - \text{subpic_ctu_top_left_x}[i]))\text{eft_y}[i]))$

left_y[i]))

[0744] 可在比特流中用信号传送表示每一个子画面是否具有相同尺寸的信息。

[0745] 在示例中,可在比特流中用信号传送表示子画面是否具有相同尺寸的subpic_same_size_flag。当句法subpic_same_size_flag的值为1时,其表示子画面具有相同的尺寸。

[0746] 当subpic_same_size_flag的值为1时,可仅针对第一子画面用信号传送尺寸信息。对于除第一子画面之外的其余子画面,可以不用信号传送位置信息和/或尺寸信息。可基于第一子画面的尺寸信息推导其余子画面的尺寸。

[0747] 在示例中,在图42所示出的示例中,所有子画面的尺寸相同,因此,可将subpic_same_size_flag的值设置为1。在此情况下,可仅针对子画面0用信号传送尺寸信息,并且可以不针对其余子画面用信号传送尺寸信息。

[0748] 另一方面,在图43所示出的示例中,由于子画面0、子画面1、子画面2的尺寸与子画面3、子画面4的尺寸不同,因此可将subpic_same_size_flag的值设置为0。在此情况下,可针对子画面中的每一个用信号传送尺寸信息。

[0749] 当画面可被分区为至少一个子画面时,可获得子画面独立性信息。子画面独立性信息表示子画面是否可被独立地编码/解码。在示例中,子画面独立性信息可包括表示子画面是否像画面一样被处理的信息或表示是否允许对子画面边界应用环路滤波器的信息中的至少一个。

[0750] 在示例中,在表格14的示例中,语法subpic_treated_as_pic_flag[i]表示第i子画面是否被视为画面。当句法subpic_treated_as_pic_flag[i]的值为1时,其表示当对子画面进行编码/解码时,除了环路滤波器处理过程之外,可独立地对子画面进行编码/解码。

[0751] 当子画面被视为画面时,在除了环路内滤波处理之外的编码/解码时,可以不允许参考其他子画面的信息。换句话说,子画面的边界可被视为画面边界。在示例中,在推导时间运动预测矢量的处理中或在例如插值等编码/解码处理中,可在假设子画面的边界为画面边界的情况下处理编码/解码。

[0752] 在示例中,一般来说,可基于同位画面中的同位块的运动矢量推导时间运动预测矢量候选或时间合并候选。在这种情况下,可将同位画面中的包括与当前块具有相同位置和尺寸的块的右下角的坐标的块设置为同位块。如果包括右下角的坐标的块不可用,则可将同位画面中的包括与当前块具有相同位置和尺寸的块的中心坐标的块设置为同位块。在推导时间运动预测矢量候选或时间合并候选时,可在同位画面中的具有与当前块相同的位置和尺寸的块的右下角在画面边界上或在画面边界外时,从同位画面中的包括具有与当前块相同的位置和尺寸的块的中心坐标的块的运动矢量推导时间运动预测矢量候选或时间合并候选。

[0753] 当子画面不被视为画面时,可基于画面边界而不是子画面边界来确定右下角是否在画面边界上或者右下角是否在画面边界之外。

[0754] 另一方面,当子画面被视为画面时,可基于子画面边界来确定右下角是否在画面边界上或者右下角是否在画面边界之外。在示例中,当同位画面中的具有与当前块相同的位置和尺寸的块的右下角在子画面边界上或在子画面边界之外时,可将同位画面中的包括具有与当前块相同的位置和尺寸的块的中心坐标的块设置为同位块。

[0755] 另外,通常,在帧间预测时,在对十进制像素进行插值时,存在当前画面和参考画面的整数位置处的亮度分量像素不在画面的左侧边界、右侧边界、顶部边界和底部边界之外的限制。当子画面被视为画面时,通过将子画面的边界视为画面边界,可存在整数位置处的亮度分量像素不在子画面的左侧边界、右侧边界、顶部边界和底部边界之外的限制。

[0756] 在表格14的示例中,语法loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]表示是否允许在第i子画面中应用环路内滤波器。在示例中,当语法loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]的值为1时,其表示允许在第i子画面的边界上应用环路内滤波器。环路内滤波器可包括去块滤波器、SAO或ALF中的至少一个。另一方面,当语法loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]的值为0时,其表示不允许在第i子画面的边界上应用环路内滤波器。

[0757] 可在比特流中用信号传送表示是否存在子画面独立性信息的信息。在示例中,可用信号传送表示子画面独立性信息是否被编码的语法subpic_treated_as_pic_present_flag。当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为1时,其表示在比特流中存在针对每一个子画面的子画面独立性信息。当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为1时,至少一个子画面可被视为画面。

[0758] 另一方面,当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为0时,其表示在比特流中不存在子画面独立性信息。当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为0时,其表示所有子画面都不被允许子画面被视为画面。

[0759] 表格15表示包括语法subpic_treated_as_pic_present_flag的语法表。

[0760] **【表格15】**

[0761]	seq_parameter_set_rbsp(){	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag){	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	for(i=0; i<=spsnum_subpics_minus1; i++){	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
	subpic_treated_as_pic_present_flag	u(1)
	for(i=0; i<= NumSubPics; i++){	
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
	}	
	...	
	}	

[0762] 在表格15中,当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为1时,可针对每一个子画面用信号传送表示子画面是否被视为画面的信息。

[0763] 在示例中,仅当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为1时,可用信号传送表示第i子画面是否被视为画面的语法subpic_treated_as_pic_flag[i]。

[0764] 当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为0时,可省略对语法subpic_treated_as_pic_flag[i]的信号传送。当语法subpic_treated_as_pic_present_flag为0时,对于第i子画面,可将语法subpic_treated_as_pic_flag[i]的值推断为0。

[0765] 可仅在画面中的子画面的数量为多个时用信号传送语法subpic_treated_as_pic_present_flag。在示例中,仅当sps_num_subpics_minus1的值大于0时,可用信号传送语法subpic_treated_as_pic_present_flag。当画面中存在单个子画面时,子画面的边界与画面边界相同,因此可省略对subpic_treated_as_pic_flag的信号传送,并且可将subpic_treated_as_pic_flag的值推断为1。

[0766] 在另一示例中,可用信号传送表示是否画面中的所有子画面都独立的信息。在示例中,可用信号传送表示是否画面中的所有子画面都独立的语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag。当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag为1时,其表示所有子画面都独立,并且所有子画面都被视为画面。当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag为1时,可针对每一个子画面省略对语法subpic_treated_as_pic_flag的编码。

[0767] 另一方面,当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag为0时,其表示至少一个子

画面不是独立的并且不被视为画面。当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag为0时,可针对每一个子画面用信号传送subpic_treated_as_pic_flag。

[0768] 表格16表示包括语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag的语法表。

[0769] 【表格16】

	seq_parameter_set_rbsp(){	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag){	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	subpic_grid_col_width_minus1	u(v)
	subpic_grid_row_height_minus1	u(v)
	for(i=0; i<=NumSubPicGridRows; i++){	
	for(j=0; j<=NumSubPicGridCols; j++){	
[0770]	subpic_grid_idx[i][j]	u(v)
	isAll_subpic_treated_as_pic_flag	u(1)
	for(i=0; i<= NumSubPics; i++){	
	if(!isAll_subpic_treated_as_pic_flag)	
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
	}	
	...	
	}	

[0771] 在表格16中,当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag为1时,可省略对语法subpic_treated_as_pic_flag[i]的信号传送。当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag的值为1时,对于第i子画面,可将语法subpic_treated_as_pic_flag[i]的值推断为1。

[0772] 当语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag为0时,可用信号传送表示第i个子画面是否被视为画面的语法subpic_treated_as_pic_flag[i]。

[0773] 可仅在画面中的子画面的数量为多个时用信号传送语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag。在示例中,仅当sps_num_subpics_minus1的值大于0时,可用信号传送语法isAll_subpic_treated_as_pic_flag。当画面中存在单个子画面时,子画面的边界与画面边界相同,因此可省略对subpic_treated_as_pic_flag的信号传送,并且可将subpic_treated_as_pic_flag的值推断为1。

[0774] 将如关于解码处理或编码处理所描述的实施例分别应用于编码处理或解码处理可被包括在本公开的范围内。在本公开的范围内,其中,按照预定顺序进行操作的实施例可被修改为按照与预定顺序不同的顺序进行操作的实施例。

[0775] 尽管基于一系列操作或流程图描述了上述实施例,但是实施例不将方法的操作的时间序列顺序限制于此。在另一示例中,操作可根据需要同时被执行或按照与其不同的顺序被执行。此外,在上述实施例中,构成框图的组件中的每一个(例如,单元、模块等)可以以硬件装置或软件的形式来实现。多个组件可彼此组合成单个组件,其中,所述单个组件可使用单个硬件装置或软件来实现。可使用可经由各种计算机组件执行的程序指令来实现上述实施例。指令可被记录在计算机可读存储介质中。计算机可读存储介质可在其中单独地或彼此组合地包括程序指令、数据文件、数据结构等。计算机可读存储介质的示例包括磁介质(诸如硬盘、软盘和磁带)、光存储介质(诸如CD-ROM、DVD)和磁光介质(诸如光软盘)、以及硬件装置(诸如ROM、RAM、闪存等),其被特别配置为在其中存储并执行程序指令。硬件装置可被配置为作为一个或更多个软件模块进行操作以执行根据本公开的处理,反之亦然。

[0776] [工业实用性]

[0777] 本公开可被应用于对视频进行编码/解码的电子装置。

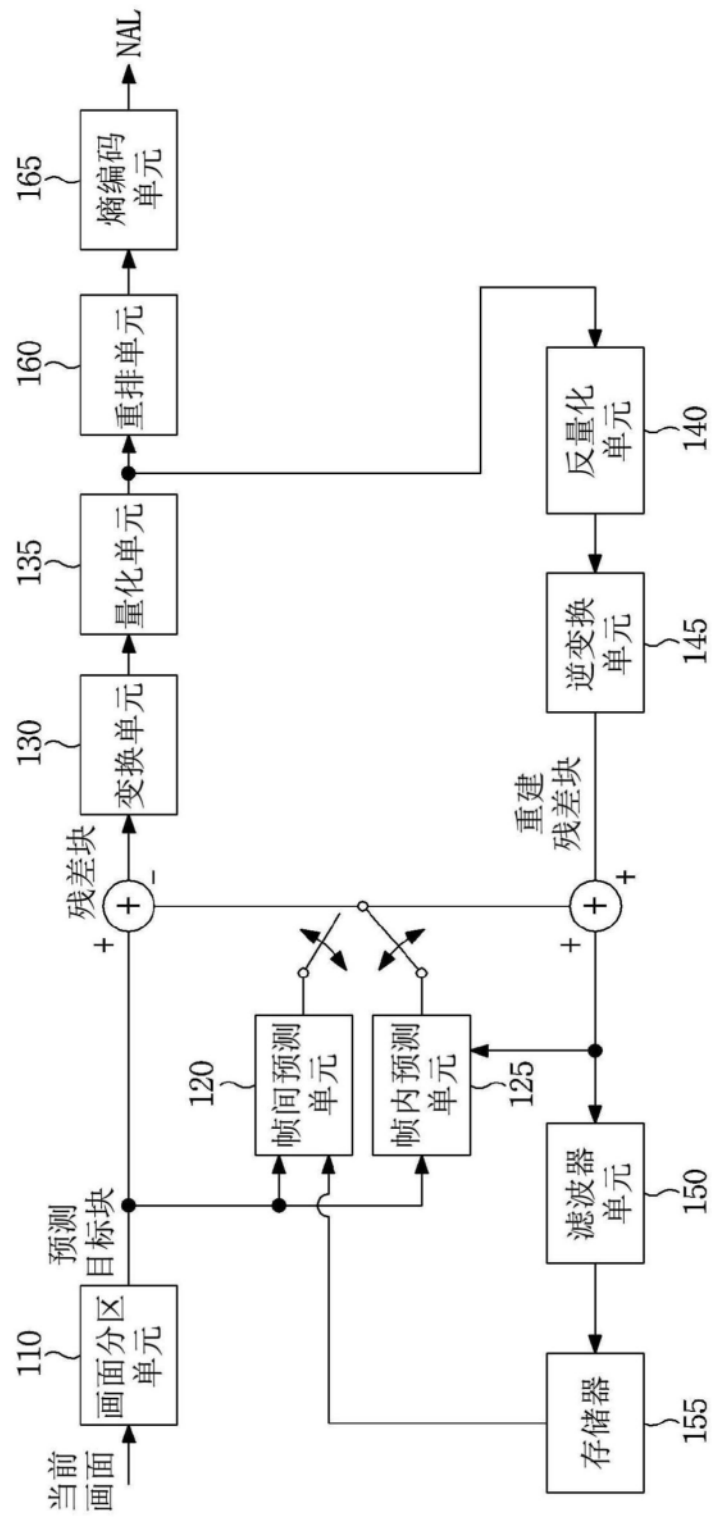


图1

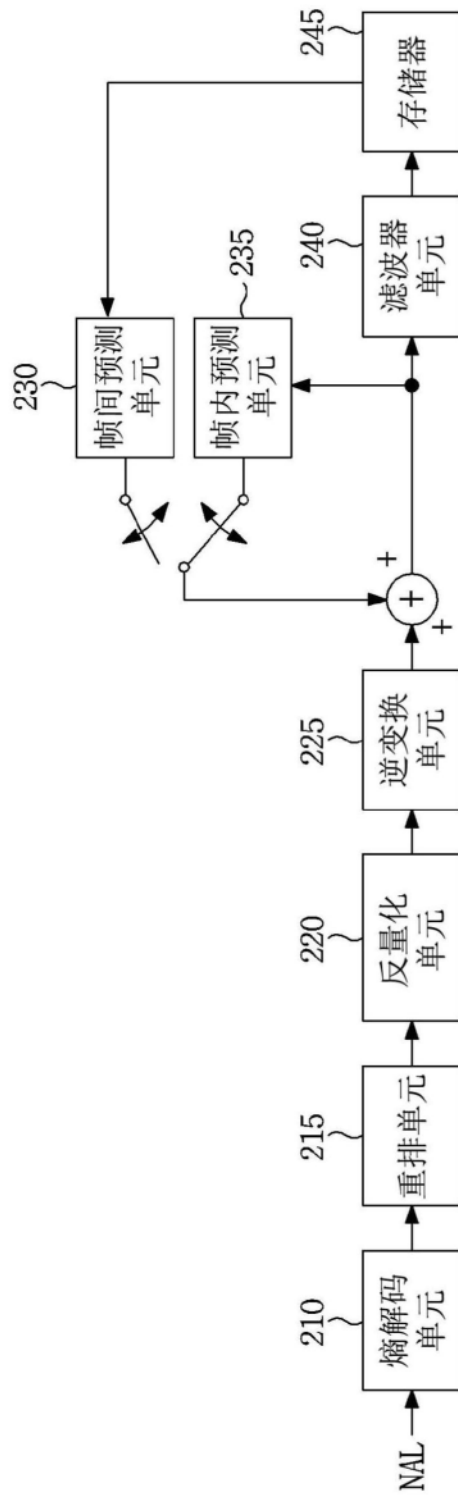


图2

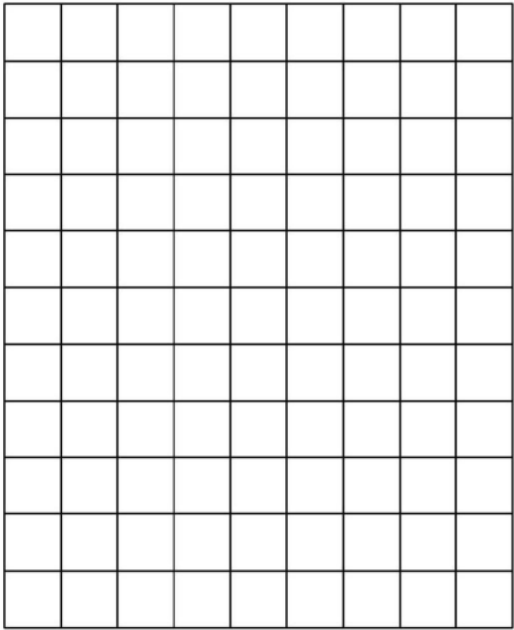


图3

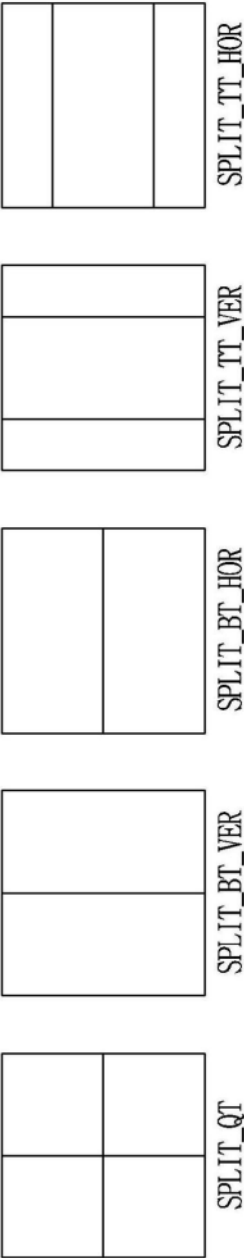


图4

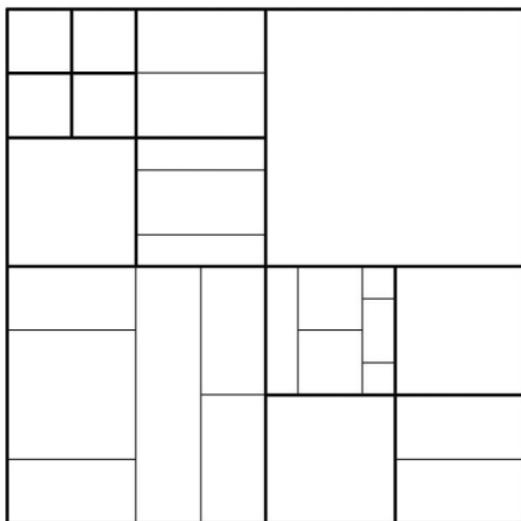


图5

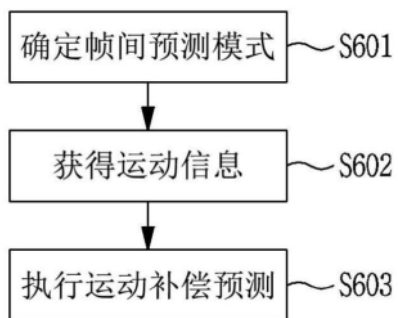


图6

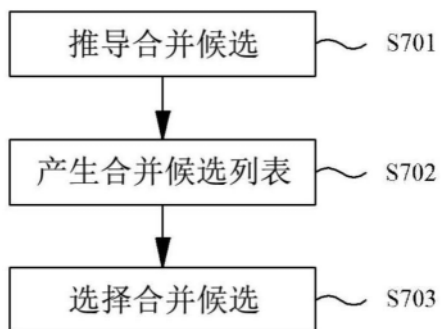


图7

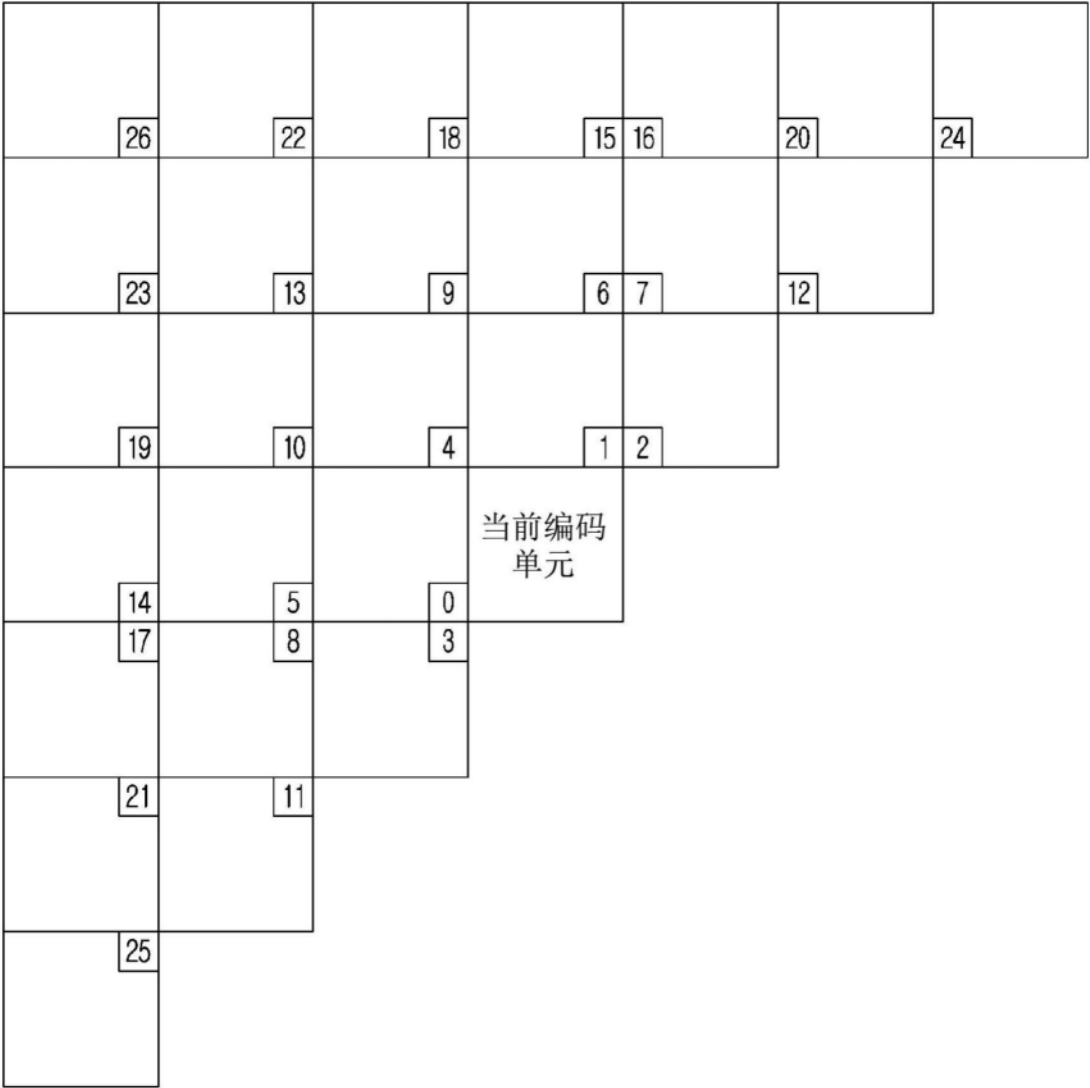


图8

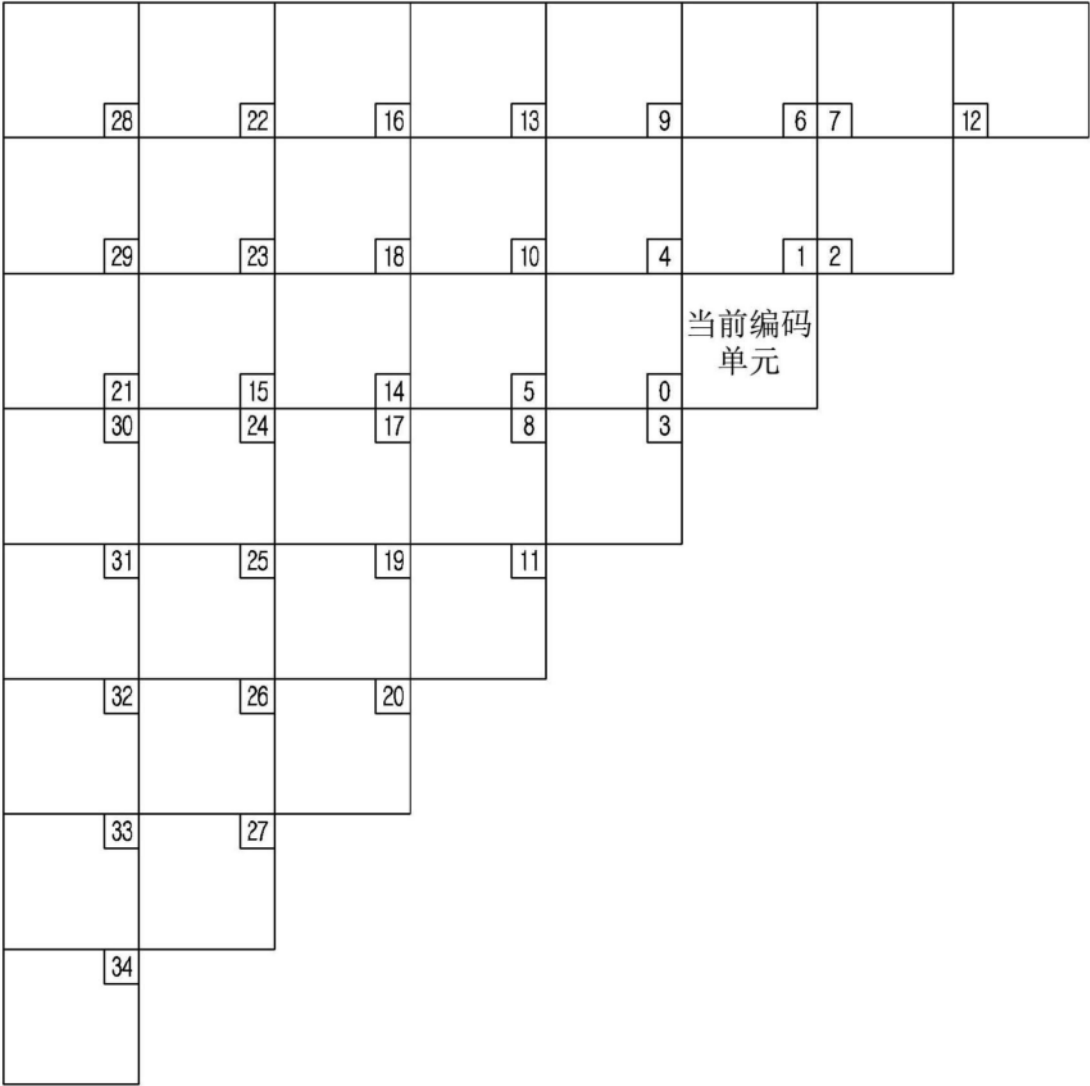


图9

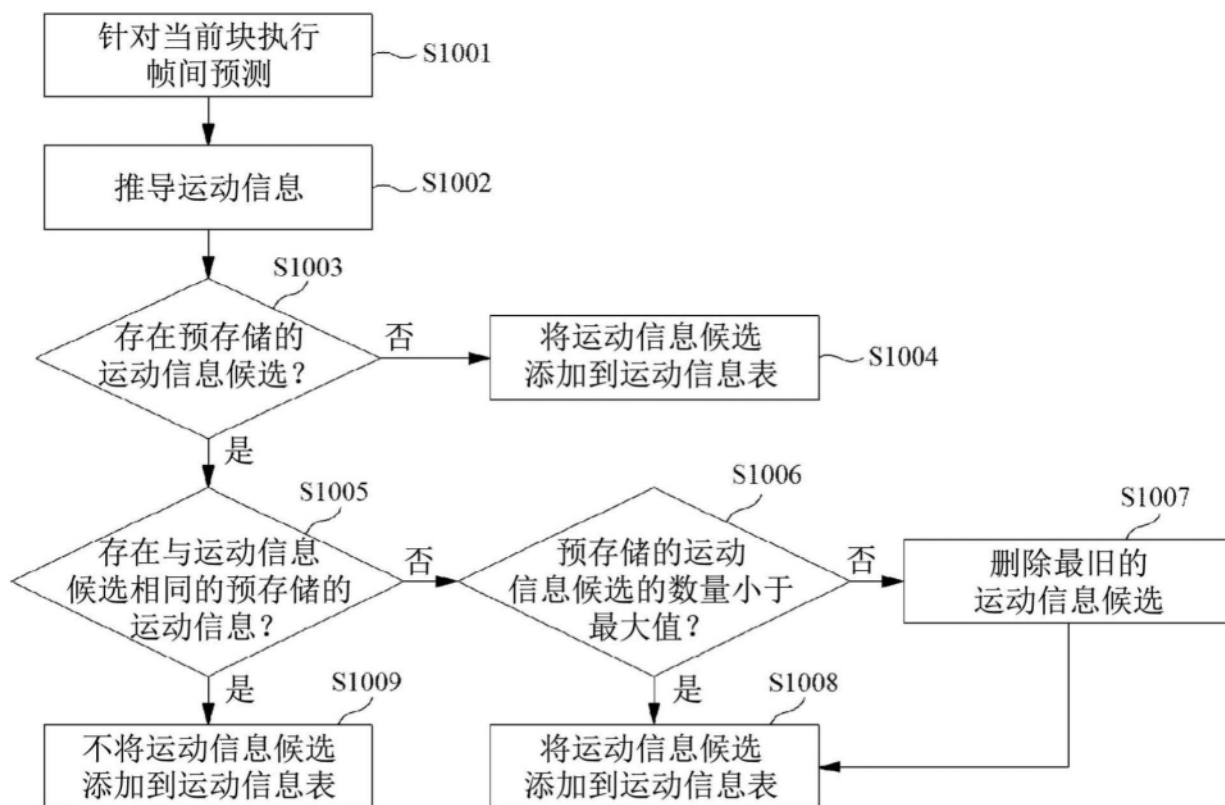


图10

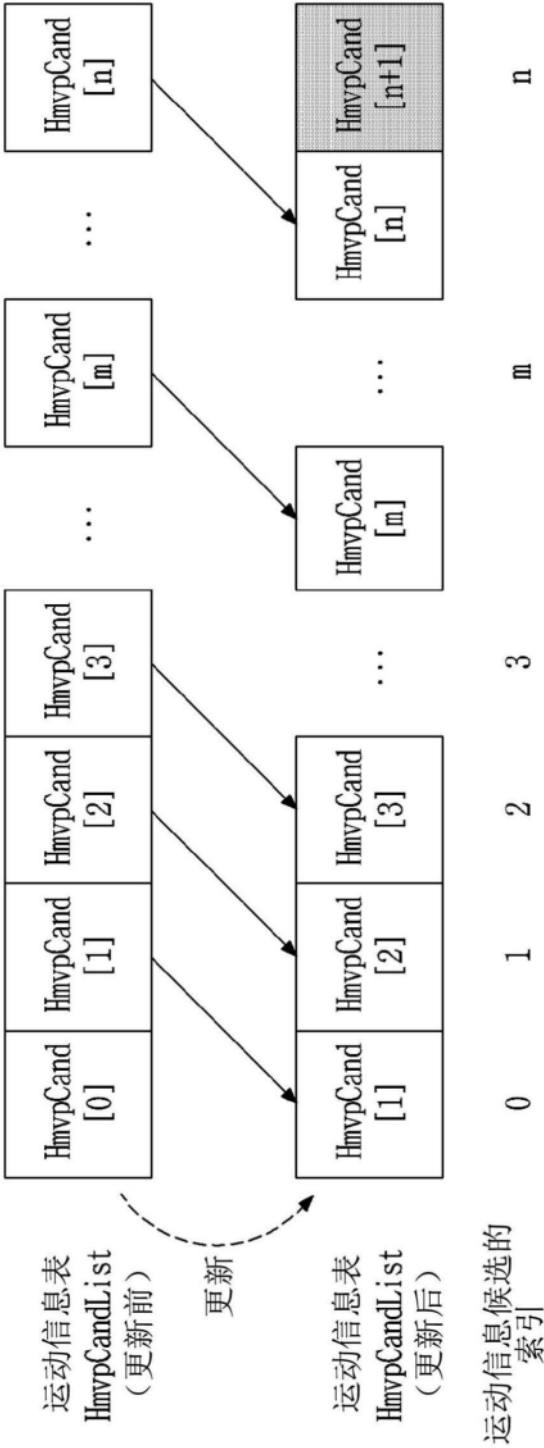


图11

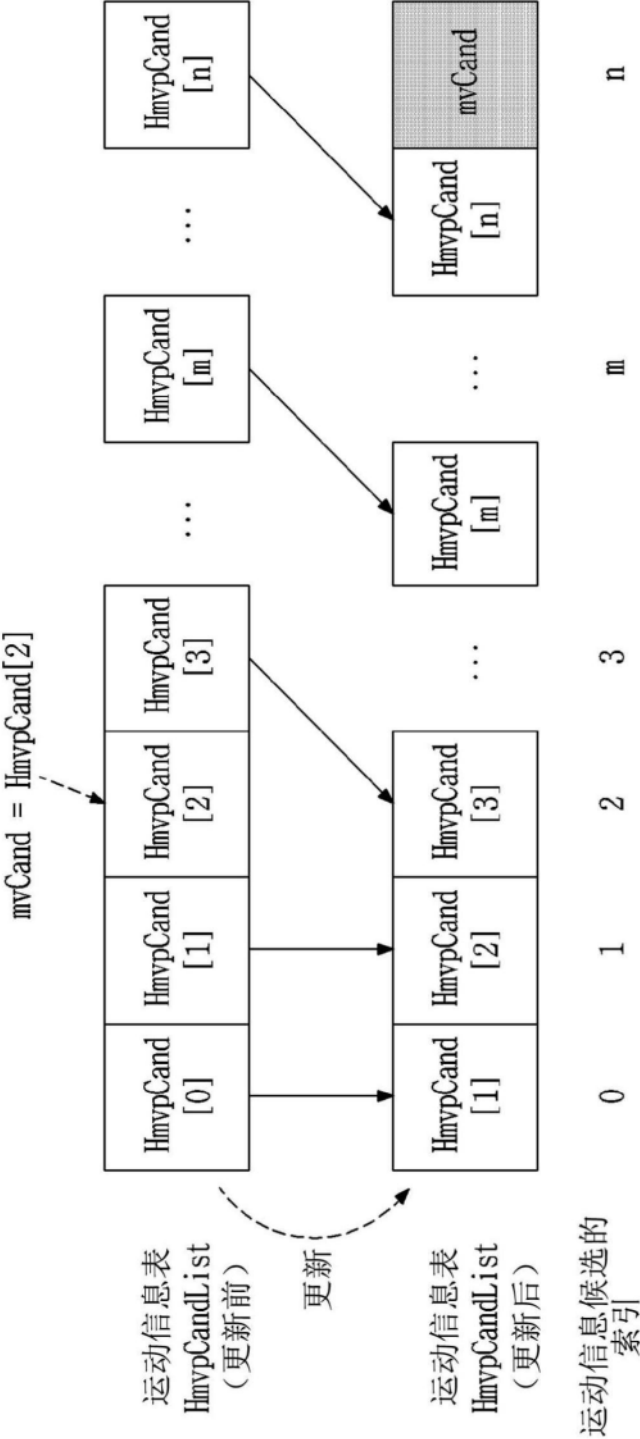


图12

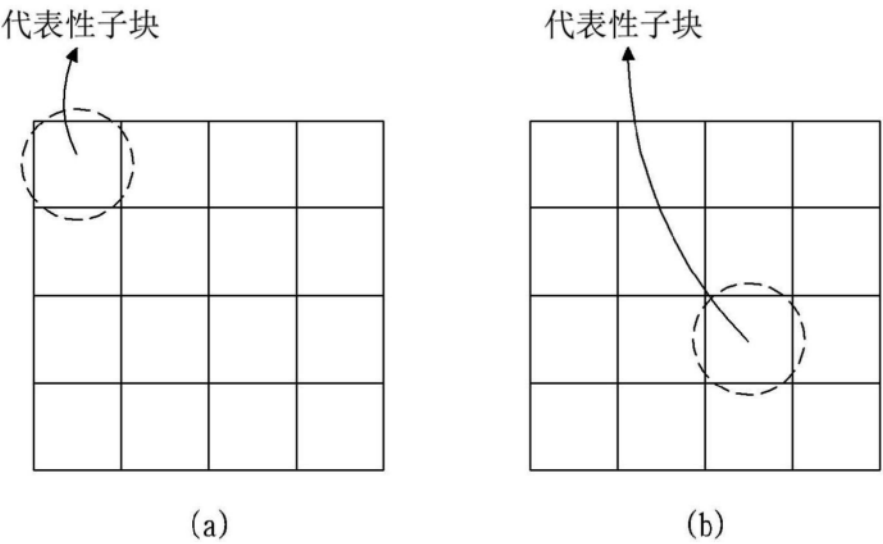


图13

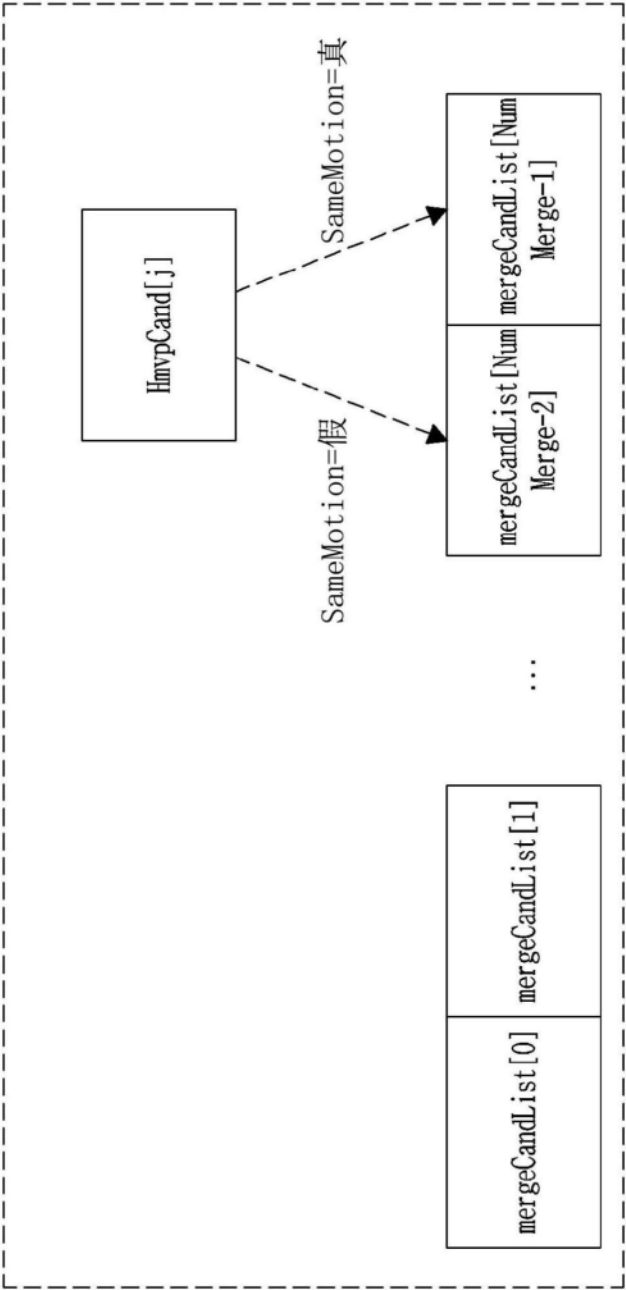


图14

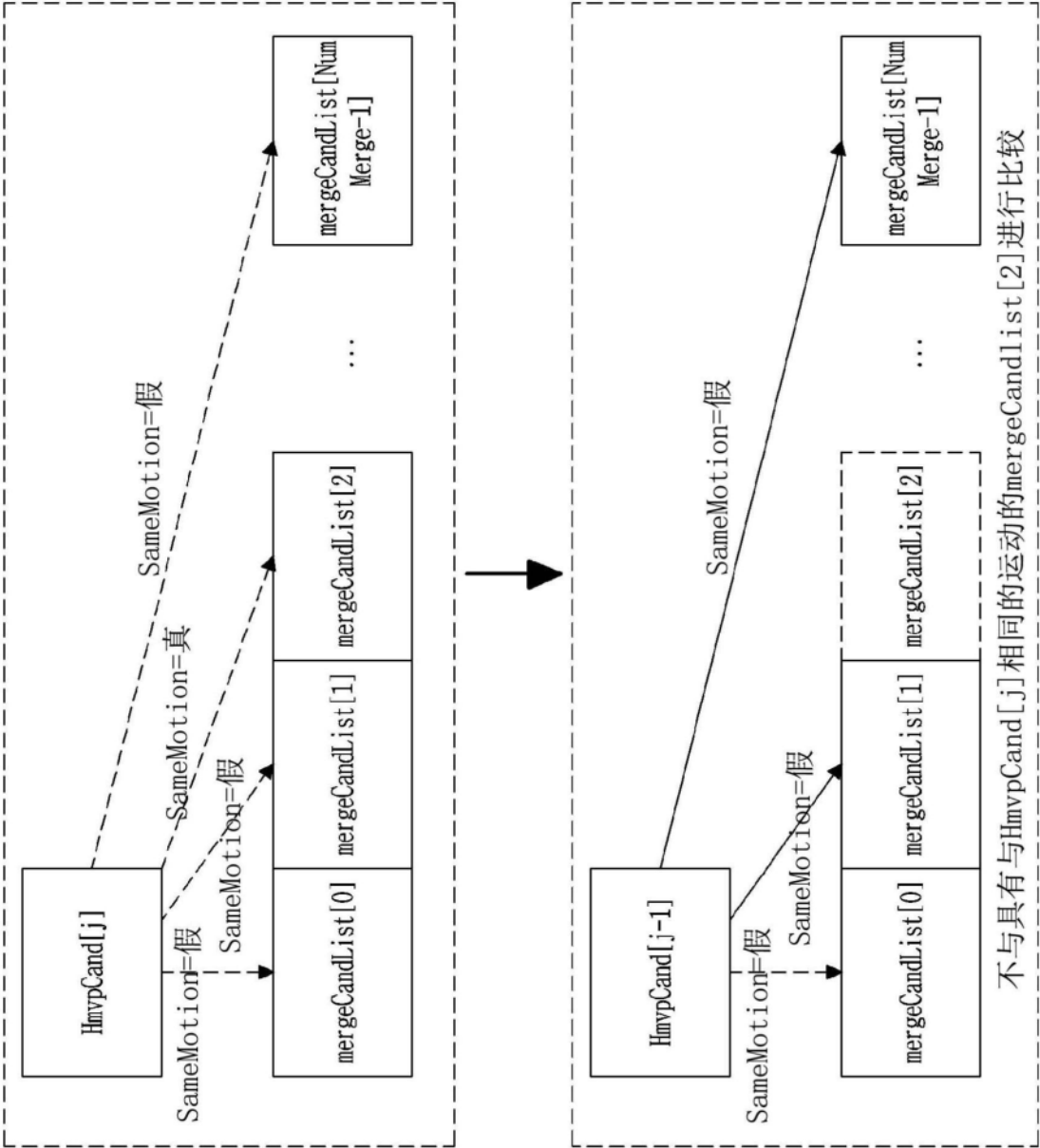


图15

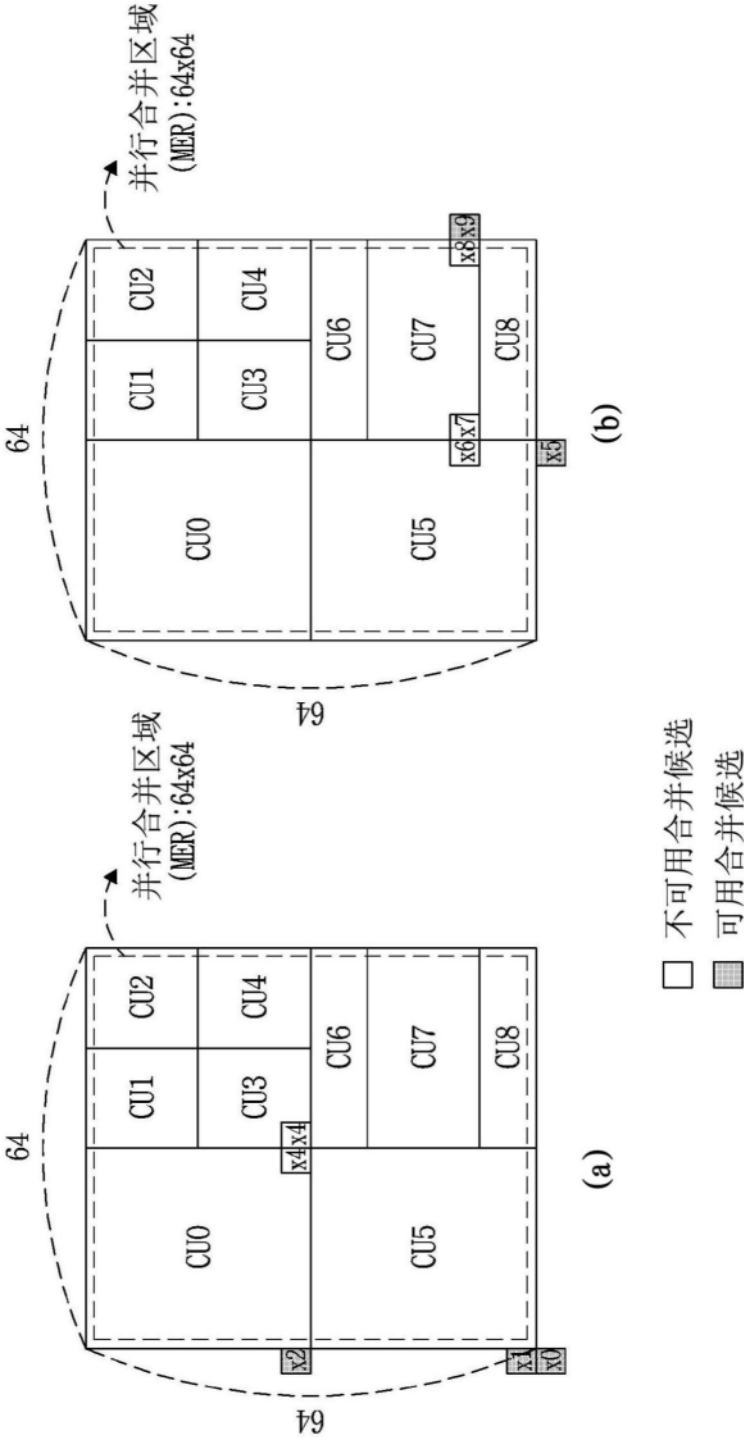


图16

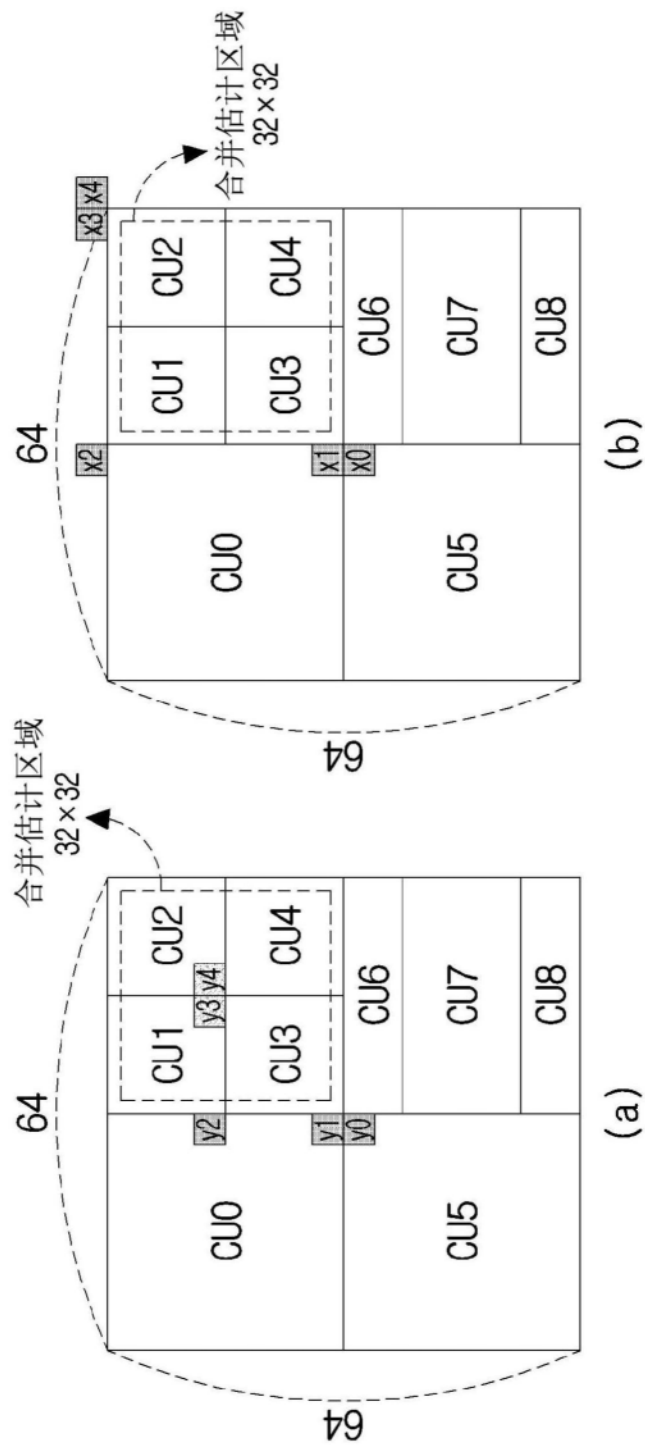


图17

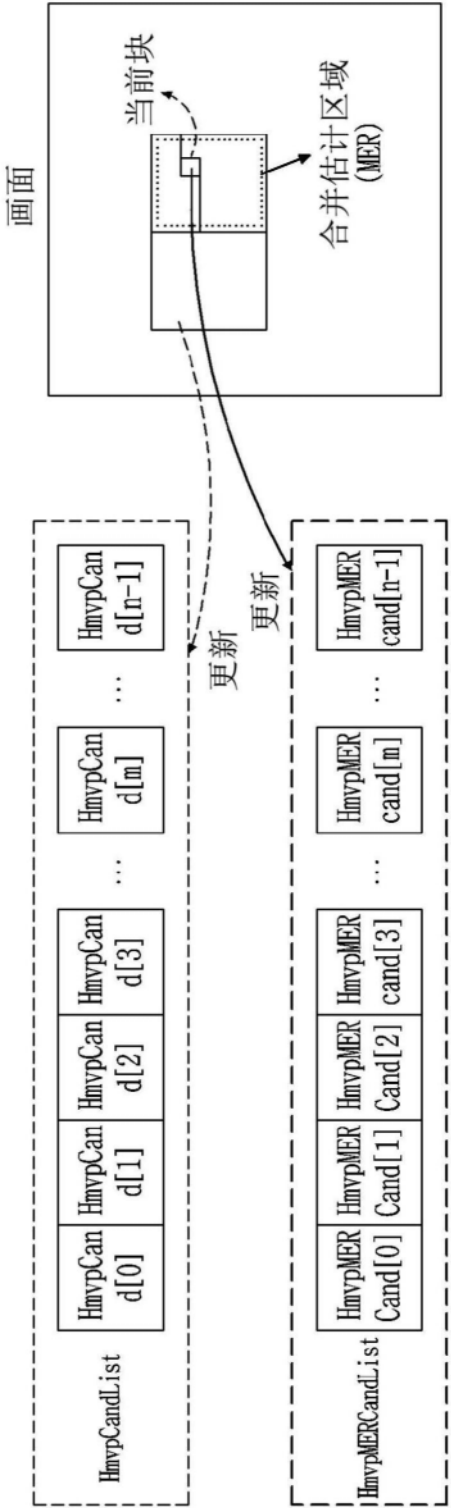


图18

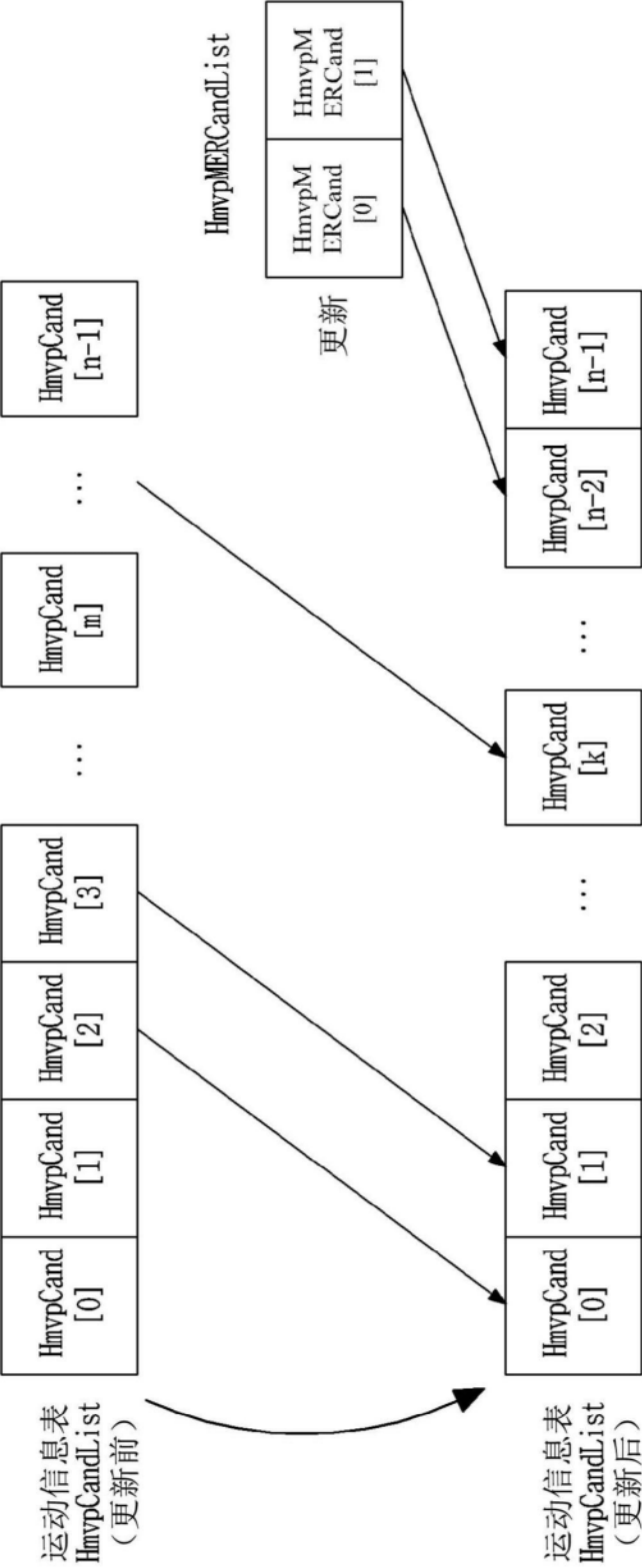


图19

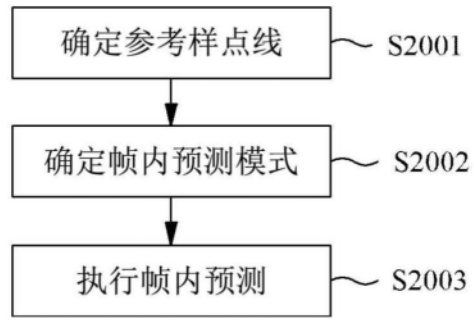


图20

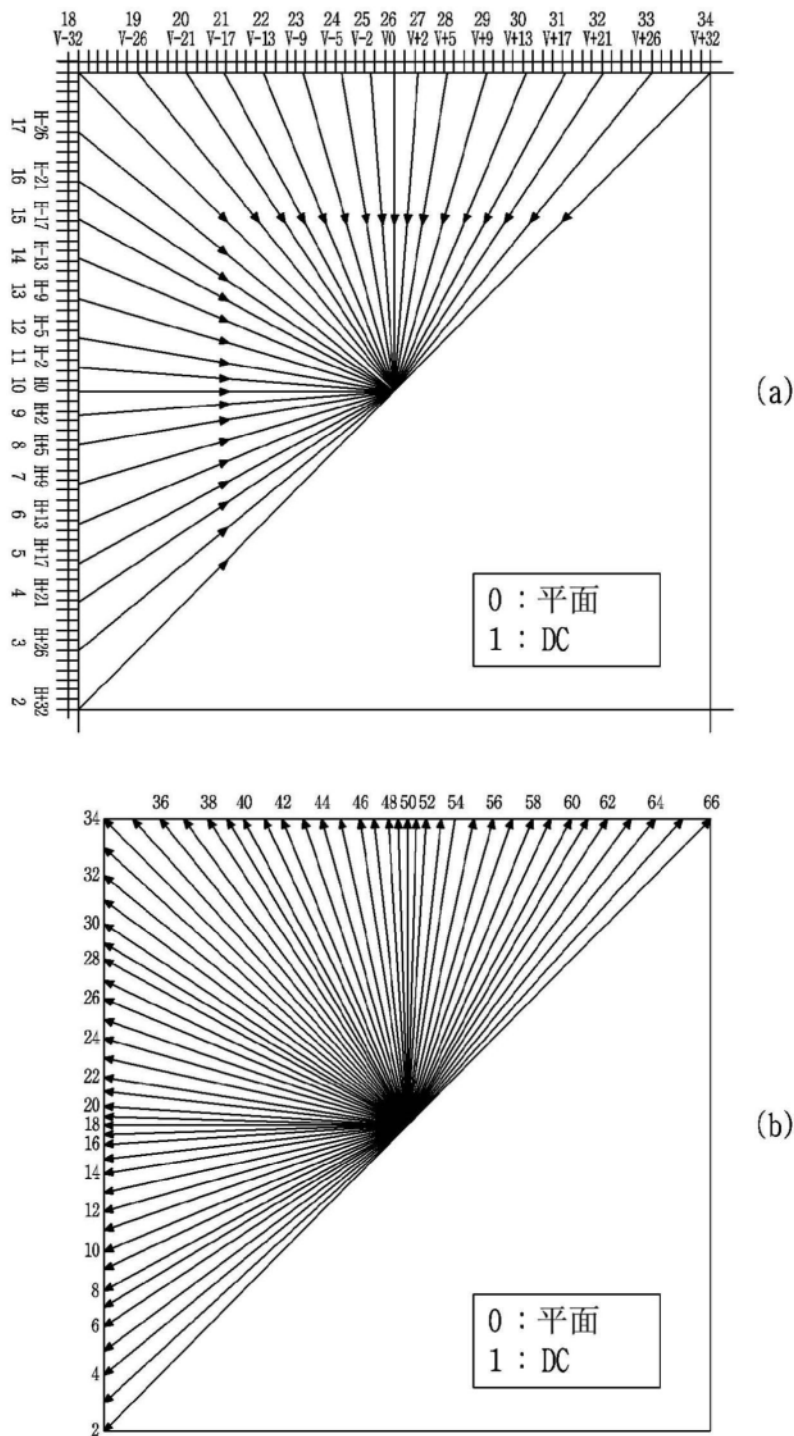


图21

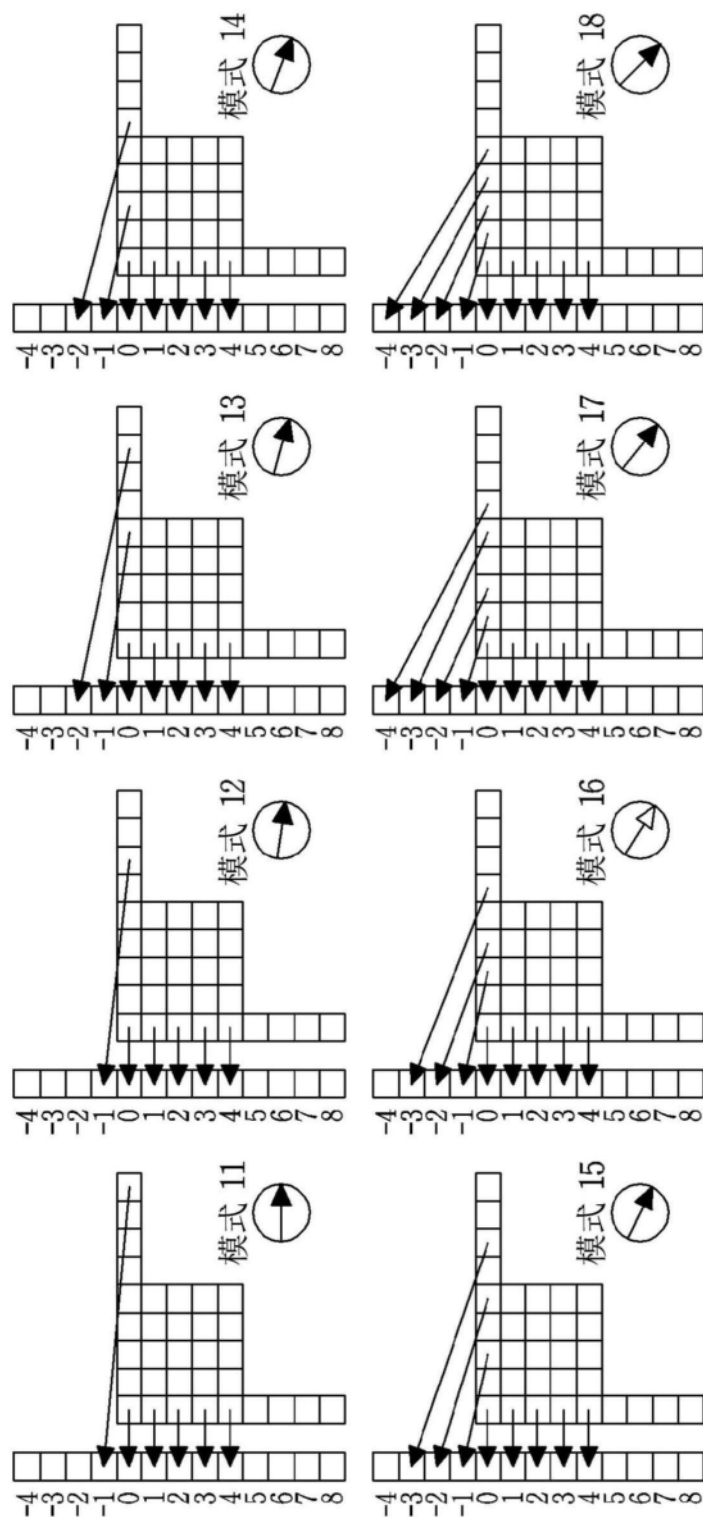


图22

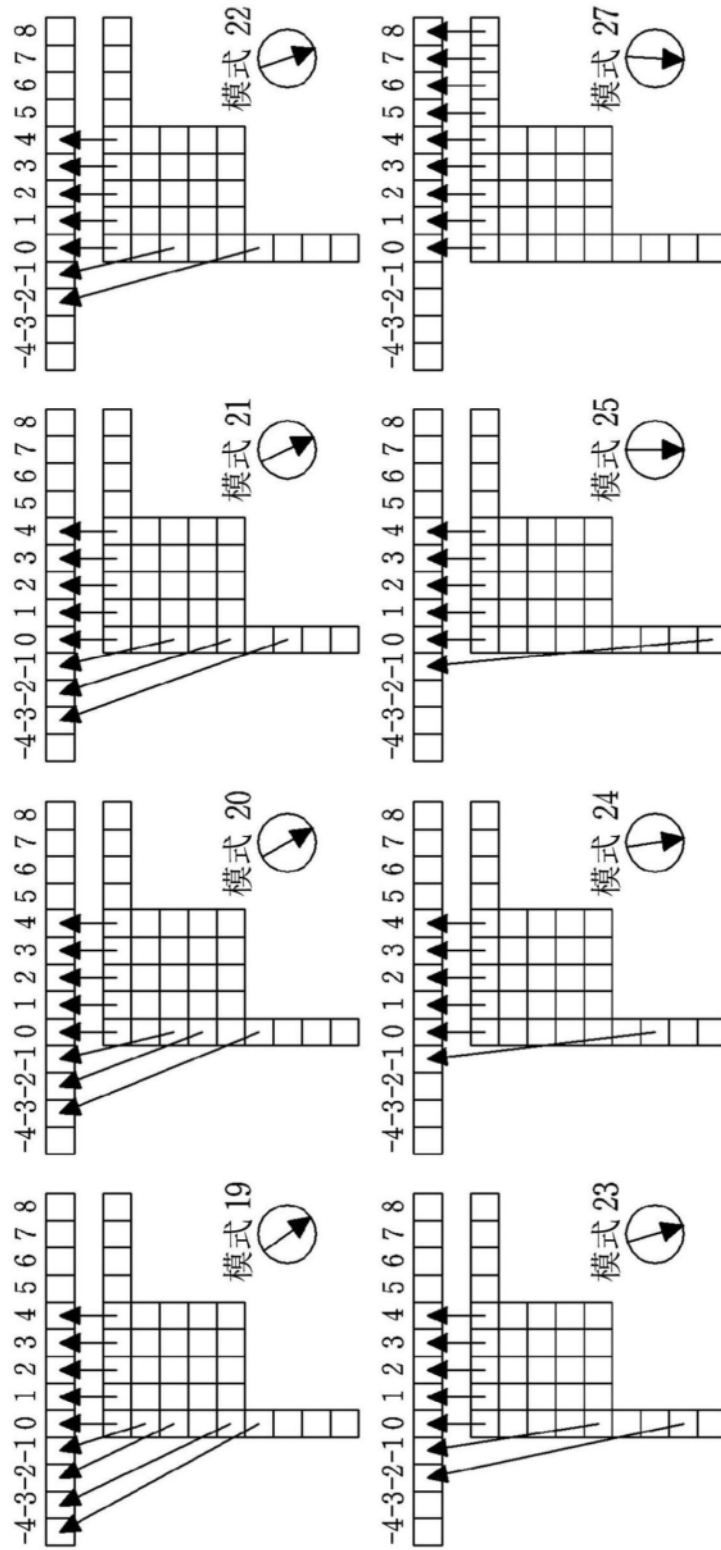


图23

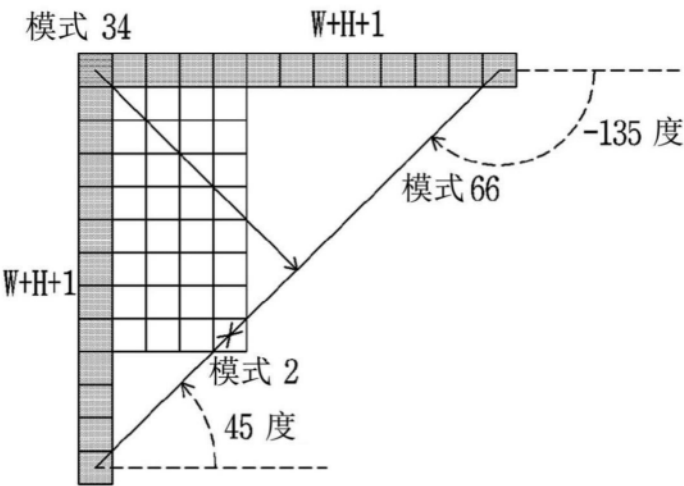


图24

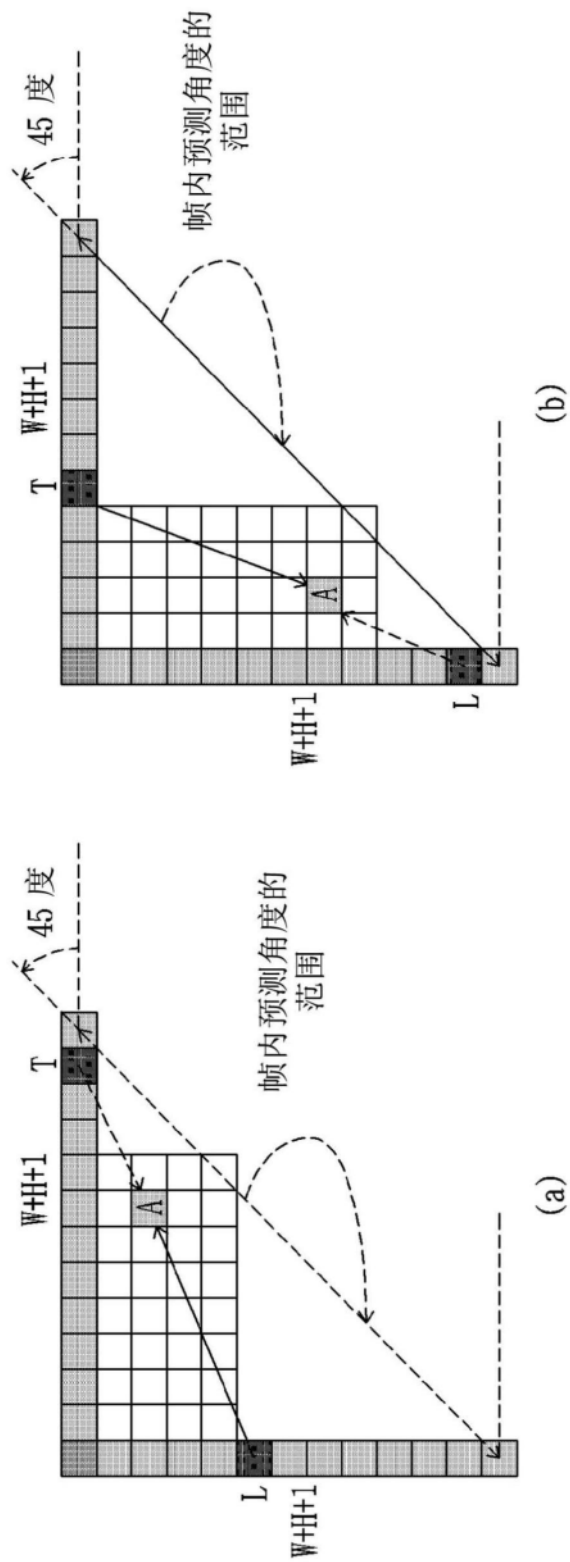


图25

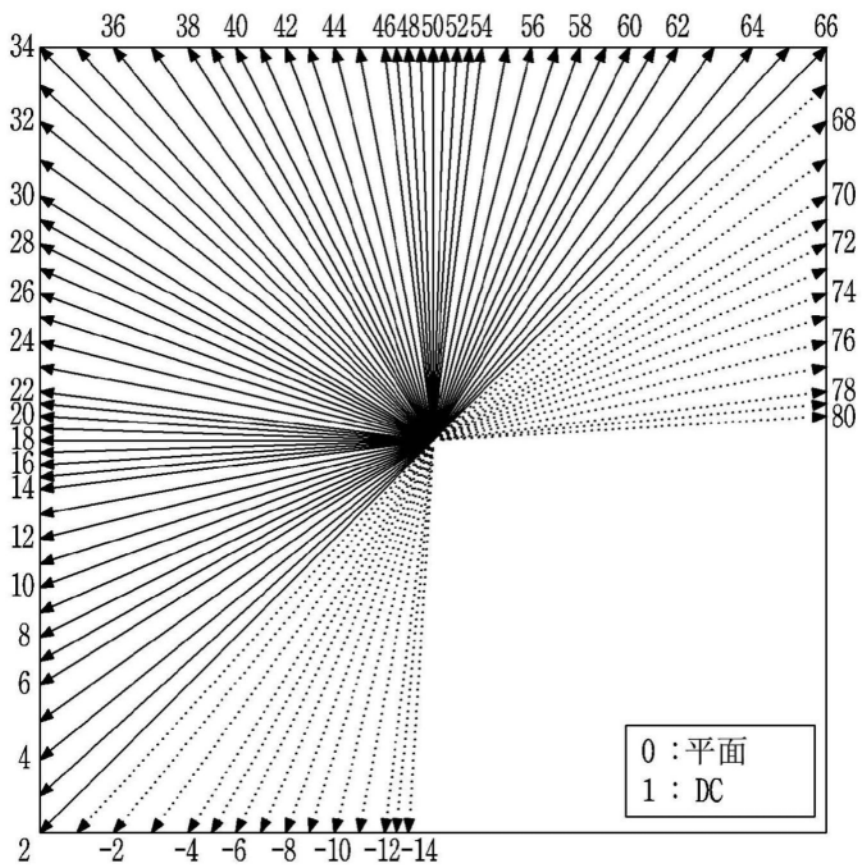


图26

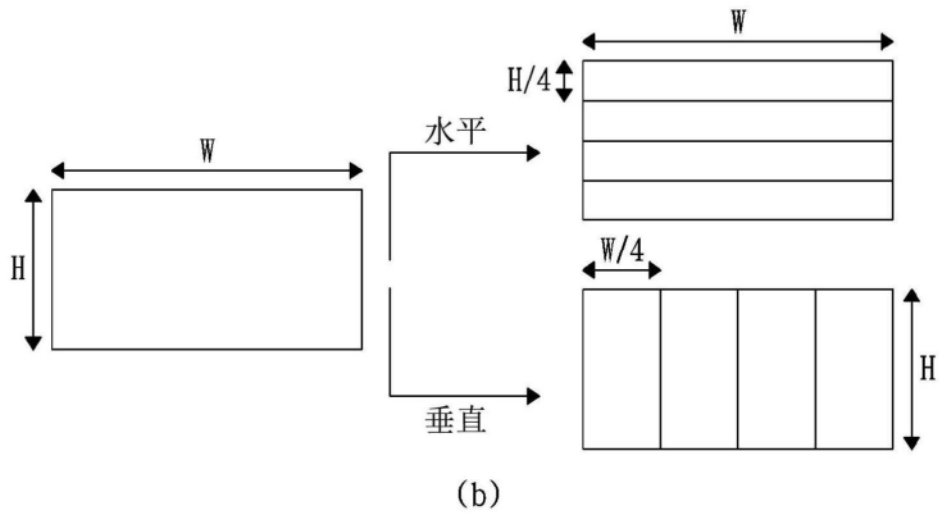
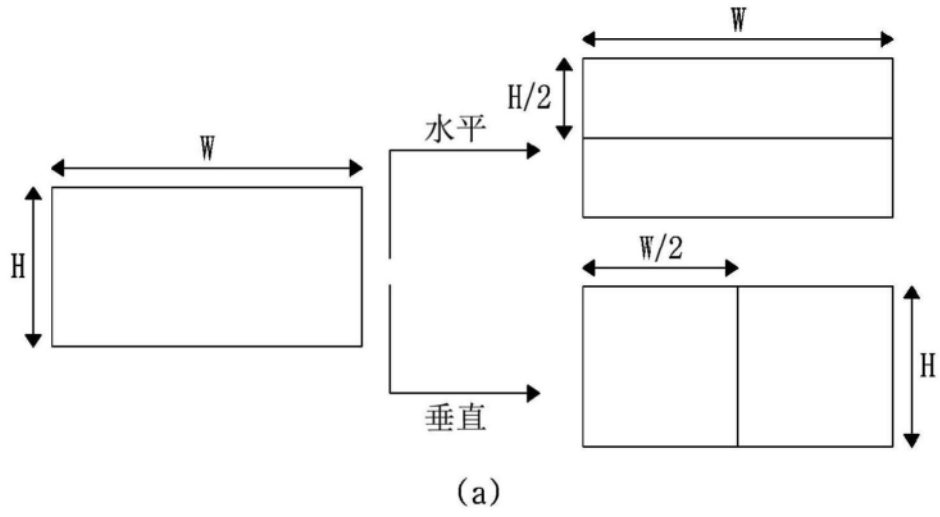


图27

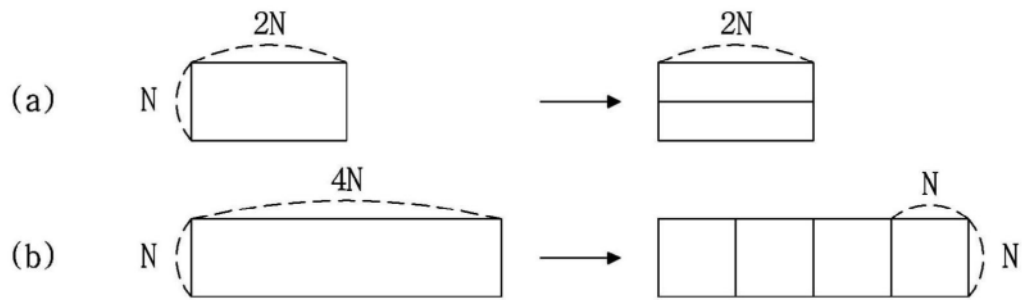


图28

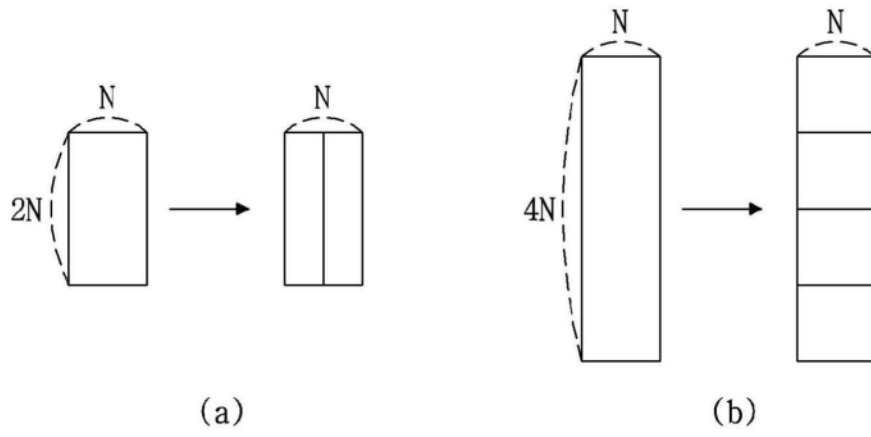


图29

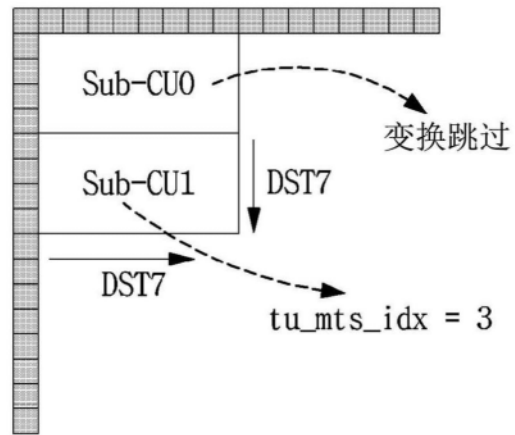


图30

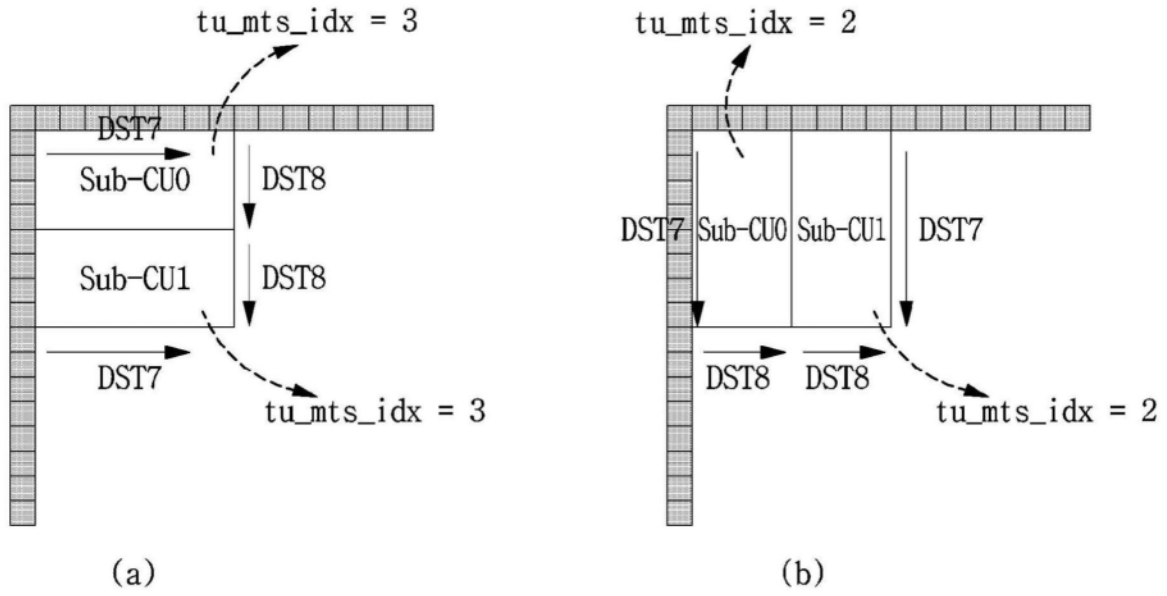


图31



图32

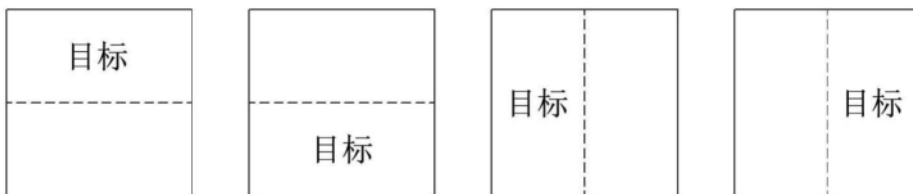


图33

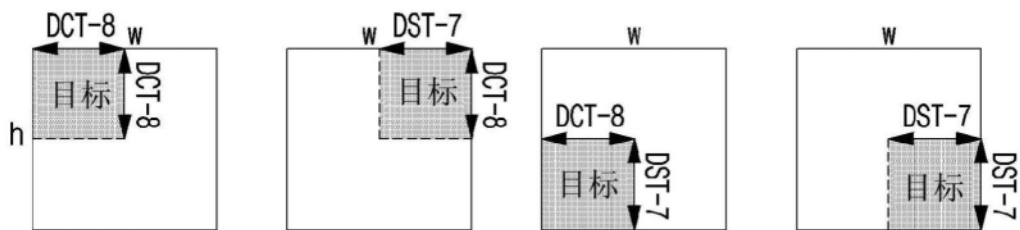


图34

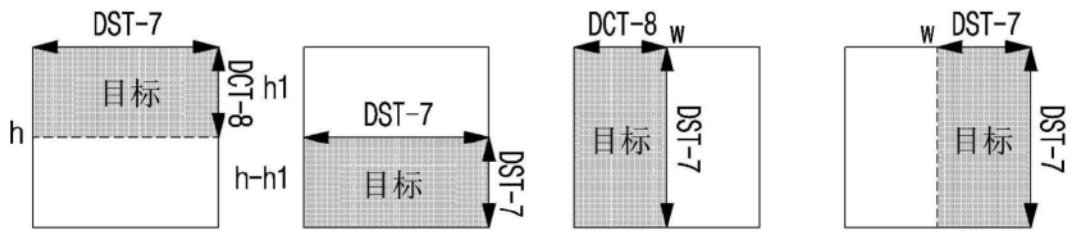


图35

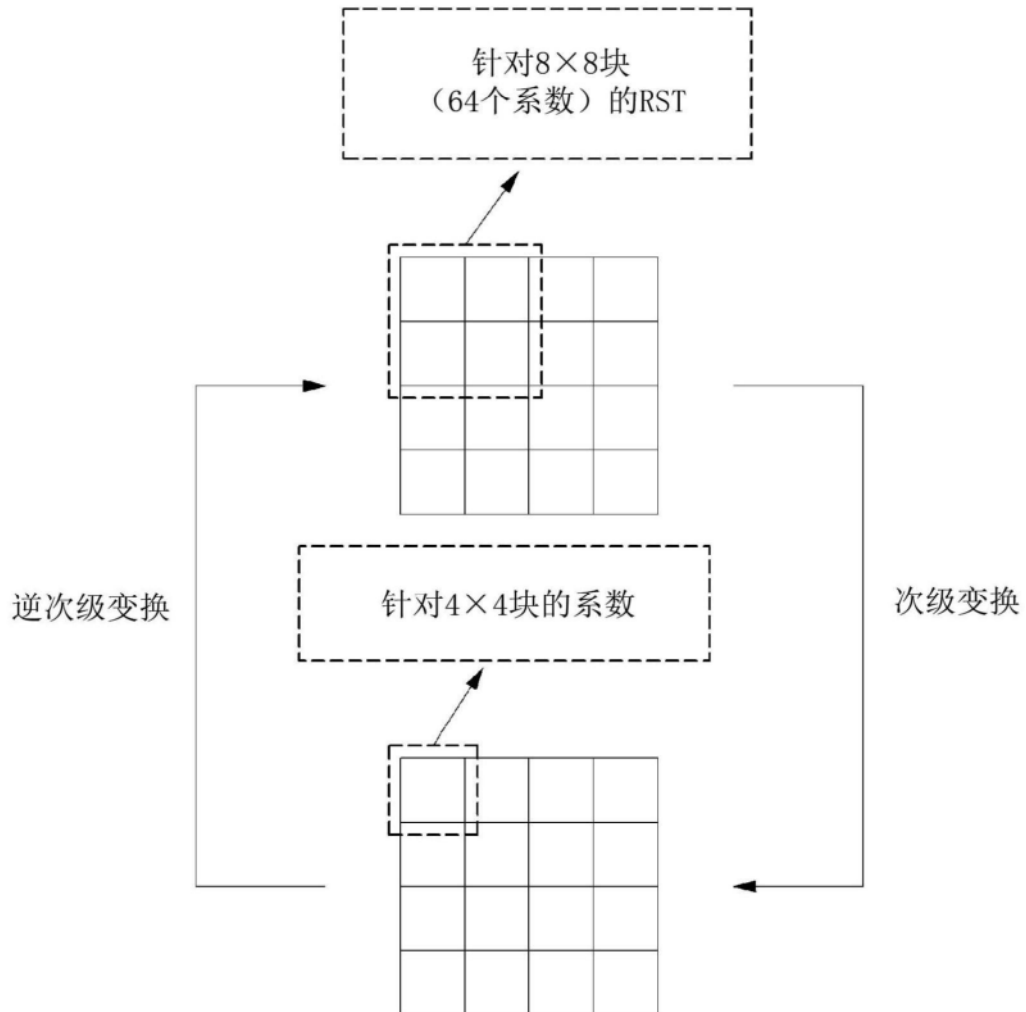


图36

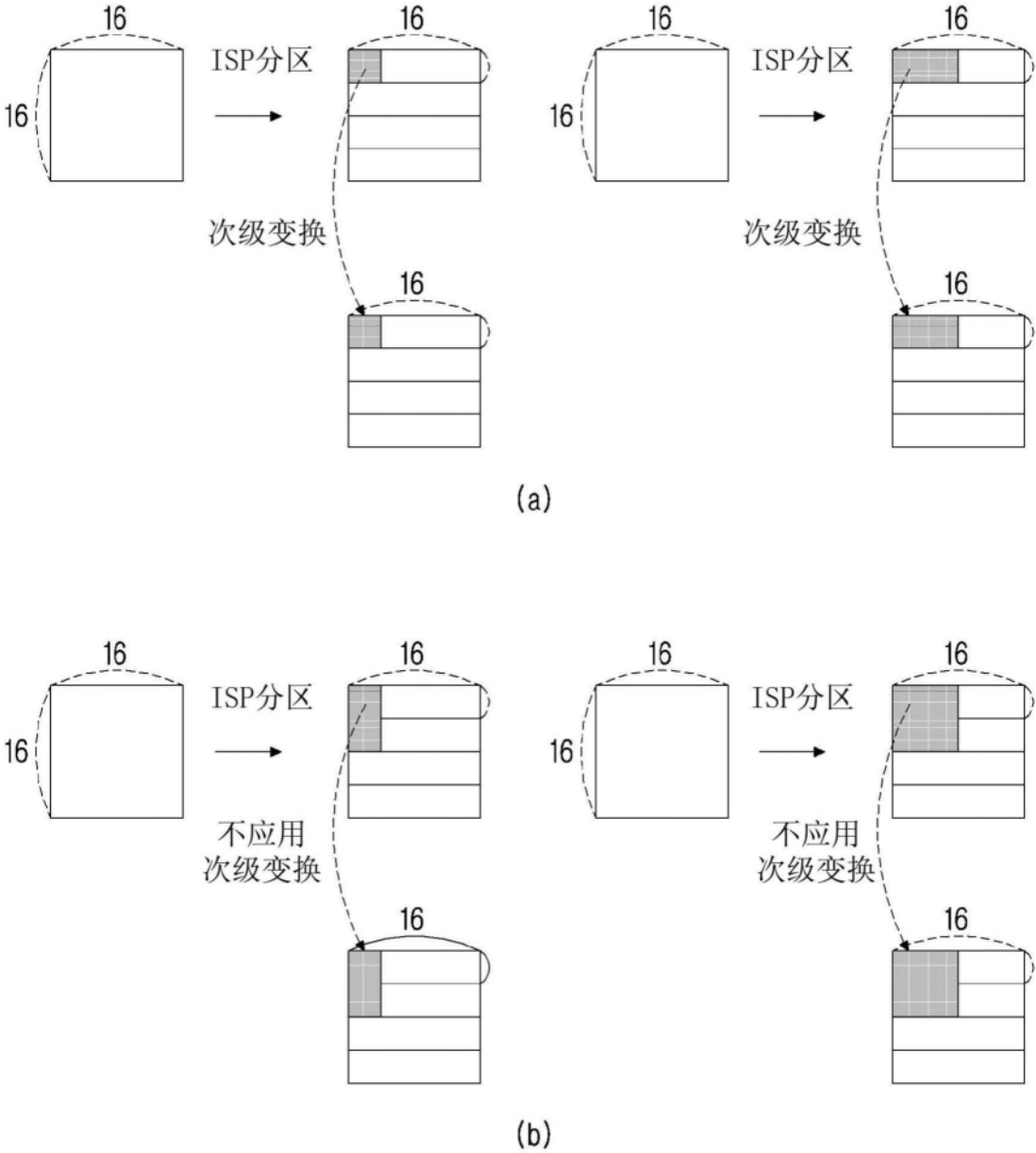


图37

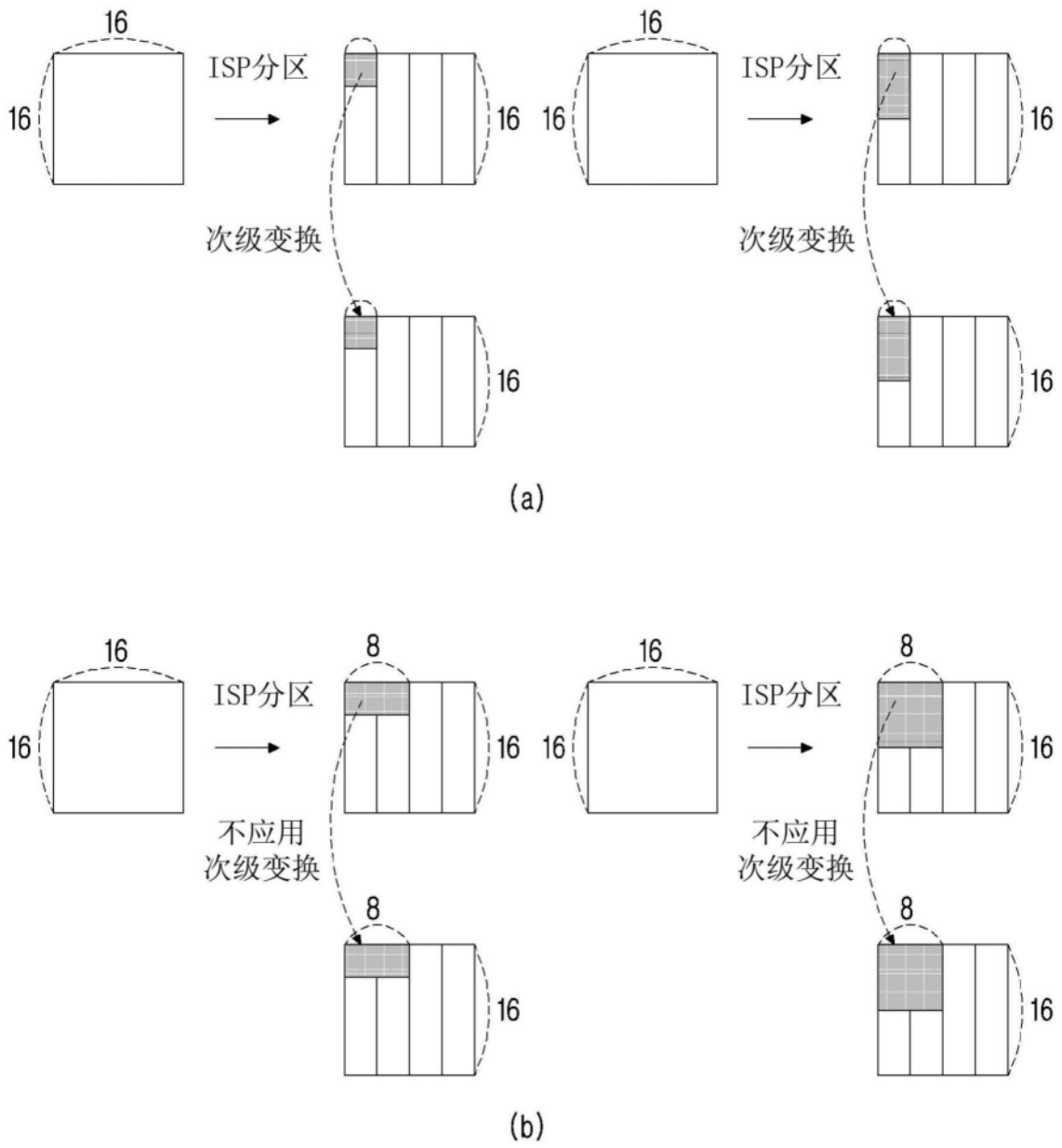


图38

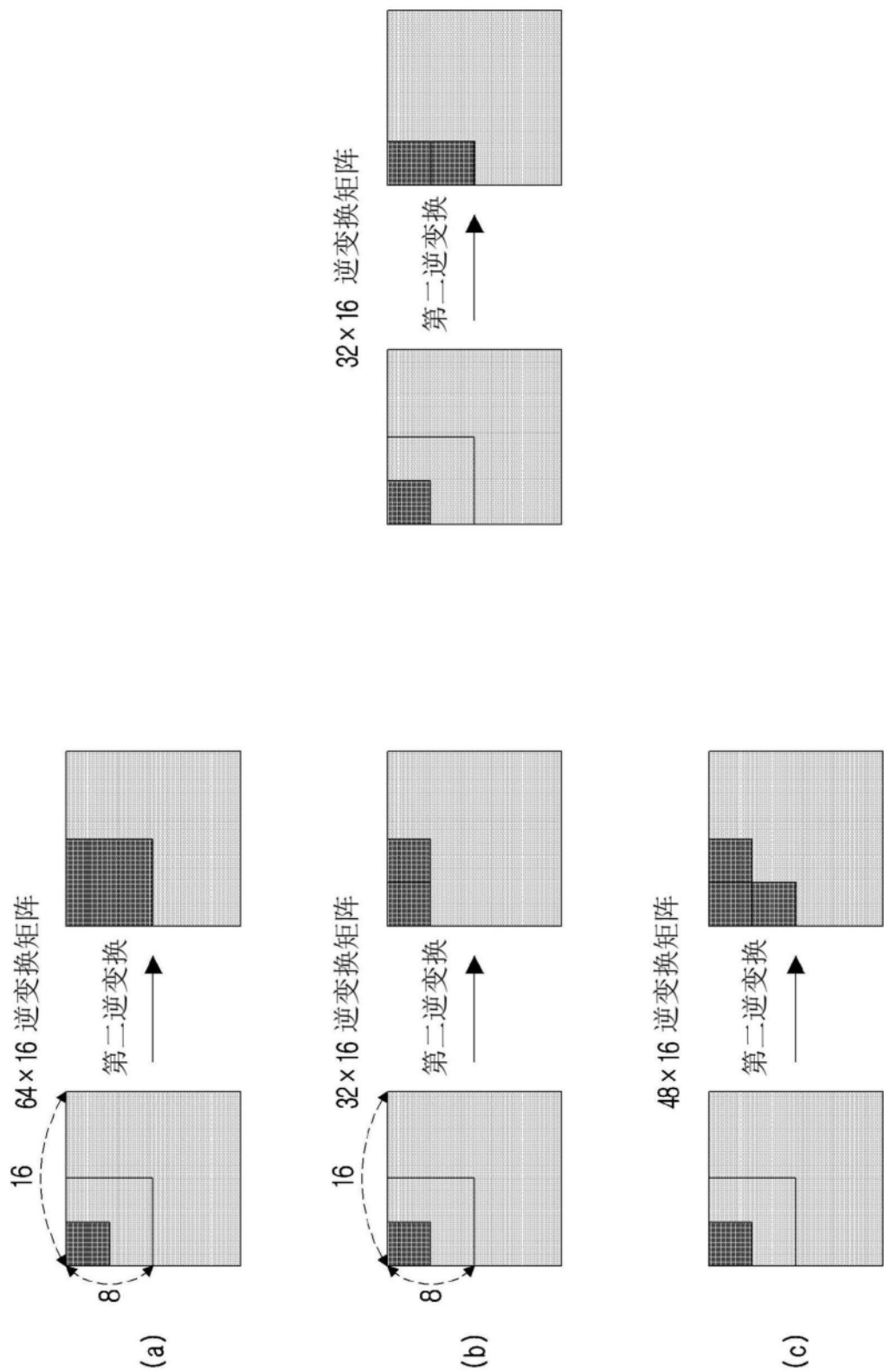


图39

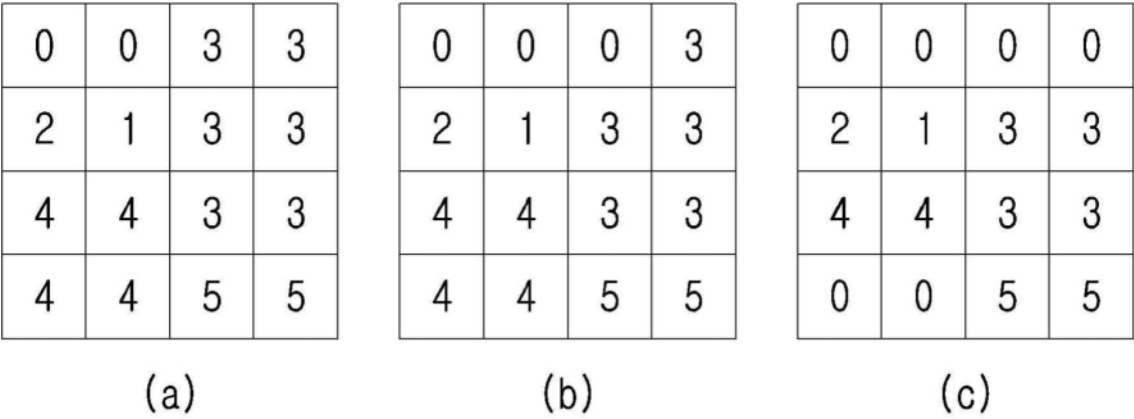


图40

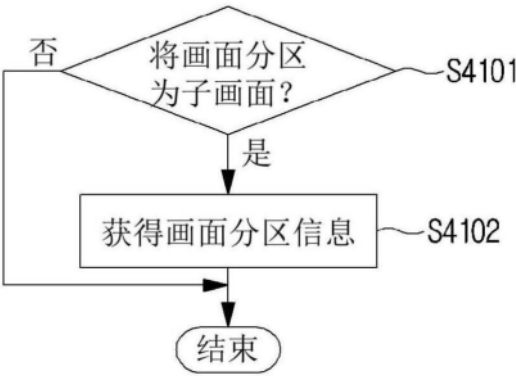


图41

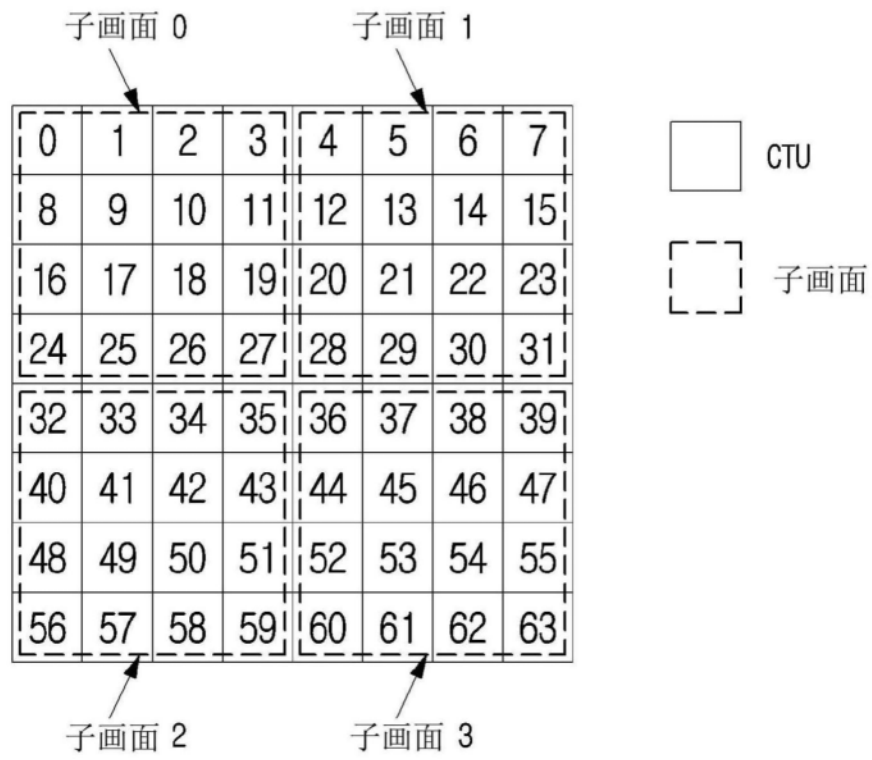


图42

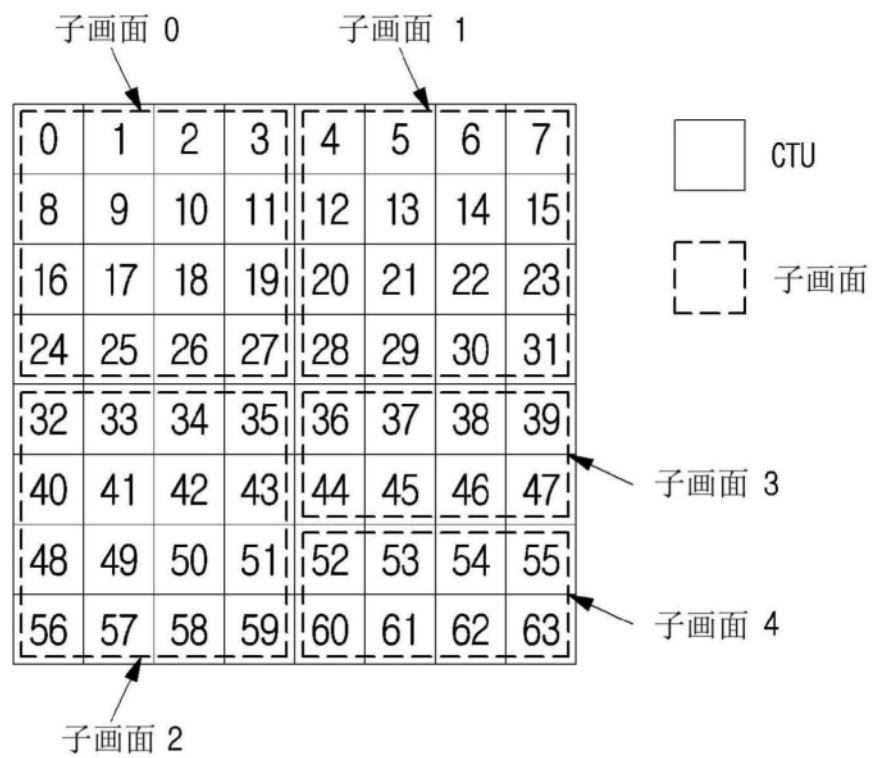


图43