(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116886905 A
(43)申请公布日 2023.10.13

(21)申请号 202311034364.7

(22)申请日 2017.10.12

(30)优先权数据
10-2016-0133756 2016.10.14 KR
10-2017-0127941 2017.09.29 KR

(62)分案原申请数据
201780063400.9 2017.10.12

(71)申请人 世宗大学校产学协力团
地址 韩国首尔市

(72)发明人 文柱禧 元栋载 任星元

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 张军 曾世骁

(51)Int.Cl.
H04N 19/119(2014.01)
H04N 19/61(2014.01)
H04N 19/12(2014.01)
H04N 19/129(2014.01)
H04N 19/13(2014.01)
H04N 19/159(2014.01)
H04N 19/44(2014.01)
H04N 19/124(2014.01)
H04N 19/147(2014.01)
H04N 19/593(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/82(2014.01)

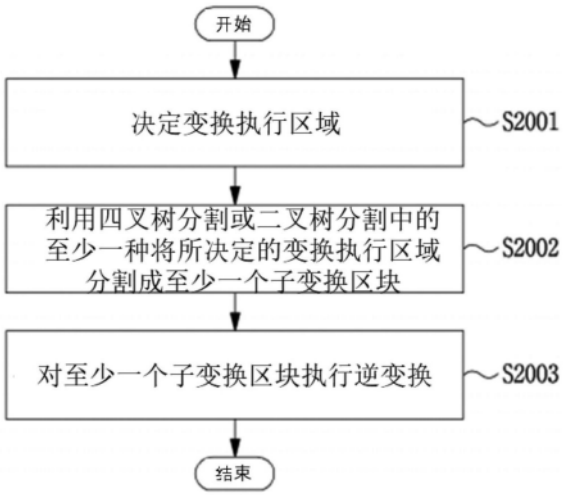
权利要求书1页 说明书16页 附图14页

(54)发明名称

影像编码方法、影像解码方法以及传送比特流的方法

(57)摘要

本发明提供影像编码方法、影像解码方法以及传送比特流的方法。适用本发明的影像解码方法，包括：决定变换执行区域的步骤；利用四叉树分割或二叉树分割中的至少一种将所述所决定的变换执行区域分割成至少一个子变换区块的步骤；以及，对所述至少一个子变换区块执行逆变换的步骤。



CN 116886905 A

1.一种影像解码方法,所述影像解码方法包括:

在当前变换区块中确定用于第2次逆变换的变换执行区域;

对确定的所述变换执行区域执行第2次逆变换;以及

对包括第2次逆变换的区域的当前变换区块执行第1次逆变换,

其中,所述变换执行区域被确定为当前变换区块的左上端区域,

其中,基于当前变换区块的宽度和高度与预定阈值之间的比较结果可变地确定所述变换执行区域的尺寸。

2.根据权利要求1所述的影像解码方法,其中,所述左上端区域是当前变换区块中的低频区域。

3.一种影像编码方法,所述影像编码方法包括:

对当前变换区块执行第1次逆变换;

在执行了第1次逆变换的当前变换区块中确定用于第2次逆变换的变换执行区域;

对确定的所述变换执行区域执行第2次逆变换,

其中,所述变换执行区域被确定为执行了第1次逆变换的当前变换区块的左上端区域,

其中,基于当前变换区块的宽度和高度与预定阈值之间的比较结果可变地确定所述变换执行区域的尺寸。

4.根据权利要求3所述的影像编码方法,其中,所述左上端区域是执行了第1次逆变换的当前变换区块中的低频区域。

5.一种用于传送通过影像编码方法产生的比特流的方法,其中,所述影像编码方法包括:

对当前变换区块执行第1次逆变换;

在执行了第1次逆变换的当前变换区块中确定用于第2次逆变换的变换执行区域;

对确定的所述变换执行区域执行第2次逆变换,

其中,所述变换执行区域被确定为执行了第1次逆变换的当前变换区块的左上端区域,

其中,基于当前变换区块的宽度和高度与预定阈值之间的比较结果可变地确定所述变换执行区域的尺寸。

影像编码方法、影像解码方法以及传送比特流的方法

[0001] 本申请是申请日为2017年10月12日，申请号为“201780063400.9”，标题为“影像编码方法/装置、影像解码方法/装置以及保存有比特流的记录介质”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种影像编码/解码方法及装置，尤其涉及一种能够自适应地决定需要执行第2次变换的区域以及上述区域的子变换区块的分割形态的影像编码方法及影像解码方法。

背景技术

[0003] 近年来，互联网中对如视频等多媒体数据的需求正在急剧增加。但是，目前信道(Channel)带宽(Bandwidth)的发展速度却难以充分满足急剧增加的多媒体数据量。作为上述趋势的一环，国际标准化机构即国际电联电信标准化部门(ITU-T)的视频编码专家组(VCEG,Video Coding Expert Group)和国际标准化组织/国际电工委员会(ISO/IEC)的动态图像专家组(MPEG,Moving Picture Expert Group)正在通过坚持不懈的合作研究而致力于开发出更加高效的视频压缩标准。

[0004] 视频压缩大体上由帧内预测、帧间预测、变换、量化、熵编码(Entropy coding)、环路滤波(In-loop filter)构成。其中，变换是指将输入信号变换成其他区域的信号并进行编码的技术。

[0005] 因为传统的影像编码/解码方法及装置在执行变换时不单独决定变换执行区域，因此会在编码效率的提升上受到限制。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供压缩效率的到改善的影像编码/解码方法及装置。

[0007] 此外，本发明能够提供为了改善影像的编码/解码效率而自适应地决定变换区块中需要执行变换的区域以及变换执行区域内的子变换区块的分割形态的影像编码/解码方法。

[0008] 此外，本发明的目的在于提供为了改善影像的编码/解码效率而自适应地决定变换执行区域内的子变换区块的扫描方式的影像编码/解码方法。

[0009] 适用本发明的影像解码方法，能够包括：决定变换执行区域的步骤；利用四叉树分割或二叉树分割中的至少一种将所述所决定的变换执行区域分割成至少一个子变换区块的步骤；以及，对所述至少一个子变换区块执行逆变换的步骤。

[0010] 在所述影像解码方法中，所述决定变换执行区域的步骤，能够基于与当前变换区块对应的当前预测区块的帧内预测模式决定所述变换执行区域。

[0011] 在所述影像解码方法中，所述决定变换执行区域的步骤，能够在所述当前预测区块的帧内预测模式为水平方向预测模式时，决定所述当前变换区块的左侧区域作为所述变

换执行区域，在所述当前预测区块的帧内预测模式为垂直方向预测模式时，决定所述当前变换区块的上端区域作为所述变换执行区域，在所述当前预测区块的帧内预测模式不是水平方向预测模式以及水平方向预测模式时，决定所述当前变换区块的左上端区域作为所述变换执行区域。

[0012] 在所述影像解码方法中，所述决定变换执行区域的步骤，能够基于当前变换区块的特定频率区域决定所述变换执行区域。

[0013] 在所述影像解码方法中，所述特定频率区域能够基于预先定义的值决定。

[0014] 在所述影像解码方法中，所述逆变换能够是第1次逆变换以及第2次逆变换中的某一个。

[0015] 在所述影像解码方法中，所述至少一个子变换区块能够是2D子变换区块。

[0016] 在所述影像解码方法中，还能够包括：决定所述子变换区块的系数扫描方法的步骤；以及，基于所述所决定的系数扫描方法对所述2D子变换区块进行重新排序的步骤。

[0017] 在所述影像解码方法中，所述决定子变换区块的系数扫描方法的步骤，能够基于与当前变换区块对应的当前预测区块的帧内预测模式决定所述变换子变换区块的系数扫描方法。

[0018] 在所述影像解码方法中，所述决定子变换区块的系数扫描方法的步骤，能够决定为垂直方向扫描、水平方向扫描以及45度对角线方向扫描中的某一个扫描方法。

[0019] 在所述影像解码方法中，所述基于所决定的系数扫描方法对所述2D子变换区块进行重新排序的步骤，能够基于所述所决定的系数扫描方法将所述2D子变换区块重新排序为1D子变换区块。

[0020] 适用本发明的影像编码方法，能够包括：决定变换执行区域的步骤；利用四叉树分割或二叉树分割中的至少一种将所述所决定的变换执行区域分割成至少一个子变换区块的步骤；以及，对所述至少一个子变换区块执行变换的步骤。

[0021] 在所述影像编码方法中，所述决定变换执行区域的步骤，能够基于与当前变换区块对应的当前预测区块的帧内预测模式决定所述变换执行区域。

[0022] 在所述影像编码方法中，所述决定变换执行区域的步骤，能够在所述当前预测区块的帧内预测模式为水平方向预测模式时，决定所述当前变换区块的左侧区域作为所述变换执行区域，在所述当前预测区块的帧内预测模式为垂直方向预测模式时，决定所述当前变换区块的上端区域作为所述变换执行区域，在所述当前预测区块的帧内预测模式不是水平方向预测模式以及水平方向预测模式时，决定所述当前变换区块的左上端区域作为所述变换执行区域。

[0023] 在所述影像编码方法中，所述决定变换执行区域的步骤，能够基于当前变换区块的特定频率区域决定所述变换执行区域。

[0024] 在所述影像编码方法中，所述特定频率区域能够基于预先定义的值决定。

[0025] 在所述影像编码方法中，所述变换能够是第1次变换以及第2次变换中的某一个。

[0026] 在所述影像编码方法中，所述至少一个子变换区块能够是2D子变换区块。

[0027] 在所述影像编码方法中，还能够包括：决定所述子变换区块的系数扫描方法的步骤；以及，基于所述所决定的系数扫描方法对所述2D子变换区块进行重新排序的步骤。

[0028] 在所述影像编码方法中，所述决定子变换区块的系数扫描方法的步骤，能够基于

与当前变换区块对应的当前预测区块的帧内预测模式决定所述变换子变换区块的系数扫描方法。

[0029] 在所述影像编码方法中,所述决定子变换区块的系数扫描方法的步骤,能够决定为垂直方向扫描、水平方向扫描以及45度对角线方向扫描中的某一个扫描方法。

[0030] 在所述影像编码方法中,所述基于所决定的系数扫描方法对所述2D子变换区块进行重新排序的步骤,能够基于所述所决定的系数扫描方法将所述2D子变换区块重新排序为1D子变换区块。

[0031] 适用本发明的记录介质,能够对通过影像编码方法生成的比特流进行保存,其中,所述影像编码方法,包括:决定变换执行区域的步骤;利用四叉树分割或二叉树分割中的至少一种将所述所决定的变换执行区域分割成至少一个子变换区块的步骤;以及,对所述至少一个子变换区块执行变换的步骤。

[0032] 通过本发明,能够提供压缩效率得到提升的影像编码/解码方法及装置。

[0033] 此外,通过本发明,能够提供为了改善影像的编码/解码效率而自适应地决定变换区块中需要执行变换的区域以及变换执行区域内的子变换区块的分割形态的影像编码/解码方法。

[0034] 此外,通过本发明,能够提供为了改善影像的编码/解码效率而自适应地决定变换执行区域内的子变换区块的扫描方式的影像编码/解码方法。

附图说明

[0035] 图1是对适用本发明之一实施例的影像编码装置进行简要图示的块状构成图。

[0036] 图2是对适用本发明之一实施例的影像解码装置进行简要图示的块状构成图。

[0037] 图3是用于对适用本发明之一实施例的影像编码装置的变换方法进行说明的流程图。

[0038] 图4是用于对适用本发明之一实施例的影像解码装置的变换方法进行说明的流程图。

[0039] 图5是对适用本发明之一实施例的基于帧内预测模式决定变换执行区域的方法进行图示的流程图。

[0040] 图6是用于对适用本发明之一实施例的水平方向预测模式进行说明的示意图。

[0041] 图7是用于对适用本发明之一实施例的垂直方向预测模式进行说明的示意图。

[0042] 图8是用于对适用本发明之一实施例的当前变换区块内的左侧区域、上端区域以及做上端区域进行说明的示意图。

[0043] 图9是对适用本发明之一实施例的基于变换区块的频率区域决定变换执行区域的方法进行图示的流程图。

[0044] 图10是对基于变换区块的频率区域决定变换执行区域的实例进行图示的示意图。

[0045] 图11以及图12是用于对适用本发明之一实施例的变换区块的四叉树分割进行说明的流程图。

[0046] 图13以及图14是用于对适用本发明之一实施例的变换区块的二叉树分割进行说明的流程图。

[0047] 图15是对利用四叉树分割以及二叉树分割将变换执行区域分割成部分变换区块

的实例进行图示的示意图。

[0048] 图16对为了执行非2D变换方法即1D变换方法而将2D子变换区块变更为1D子变换区块时的2D子变换区块的扫描方法以及重新排序方法的实例进行了图示。

[0049] 图17对2D子变换区块的扫描方法以及重新排序方法的实例进行了图示。

[0050] 图18是对适用本发明之一实施例的基于当前区块的预测模式决定子变换区块扫描方法的方法进行说明的流程图。

[0051] 图19是对适用本发明之一实施例的基于变换基向量决定子变换区块扫描方法的方法进行说明的流程图。

[0052] 图20是对适用本发明之一实施例的影像解码方法进行图示的流程图。

具体实施方式

[0053] 本发明能够进行各种变更并具有多种不同的实施例，接下来将对其特定的实施例进行图示并进行详细的说明。但是，下述内容并不是为了将本发明限定于特定的实施形态，而是应该理解为包括本发明的思想以及技术范围内的所有变更、均等物乃至替代物。在对各个附图进行说明的过程中，对于类似的构成要素使用了类似的参考符号。

[0054] 在对不同的构成要素进行说明的过程中能够使用如第1、第2等术语，但是上述构成要素并不因为上述术语而受到限定。上述术语只是用于对一个构成要素与其他构成要素进行区别。例如，在不脱离本发明的权利要求范围的前提下，第1构成要素也能够被命名为第2构成要素，同理，第2构成要素也能够被命名为第1构成要素。术语“和/或”包括多个相关记载项目的组合或多个相关记载项目中的某一个项目。

[0055] 当记载为某个构成要素与其他构成要素“连接”或“接触”时，应理解为不仅能够与上述其他构成要素直接连接或接触，还能够在两者之间有其他构成要素存在。与此相反，当记载为某个构成要素与其他构成要素“直接连接”或“直接接触”时，应理解为在两者之间没有其他构成要素存在。

[0056] 在本申请中所使用的术语只是为了对特定的实施例进行说明，并不是为了对本发明进行限定。除非上下文中有明确的相反含义，否则单数型语句还包含复数型含义。在本发明中，“～包括～”或“～由……构成～”等术语只是为了表明说明书中所记载的特征、数字、步骤、动作、构成要素、部件或上述之组合存在，并不应该理解为事先排除一个或多个其他特征、数字、步骤、动作、构成要素、部件或上述之组合存在或被附加的可能性。

[0057] 接下来，将结合附图对适用本发明的实施例进行详细的说明。在下述内容中，对于附图中相同的构成要素将使用相同的参考符号且对相同构成要素的重复说明将被省略。

[0058] 图1是对适用本发明之一实施例的影像编码装置进行图示的块图。

[0059] 参阅图1，影像编码装置100能够包括影像分割部101、帧内预测部102、帧间预测部103、减法运算部104、变换部105、量化部106、熵编码部107、逆量化部108、逆变换部109、加法运算部110、滤波部111以及存储器112。

[0060] 在图1中为了表示影像编码装置中不同的特殊功能而对各个构成部单独进行了图示，但这并不代表各个构成部由相互分离的硬件或一个软件单位构成。即，虽然为了说明的便利而对各个构成部进行了罗列说明，但是既能够将各个构成部中的至少两个构成部合并成一个构成部，也能够将一个构成部分割成多个构成部并使其执行对应的功能，而如上所

述的各个构成部被整合的实施例以及被分离的实施例在不脱离本发明之本质的前提下包含于本发明的权利要求范围之内。

[0061] 此外,一部分构成要素可能并不是在本发明中执行本质功能所必要的构成要素,而只是用于提升性能的可选构成要素。本发明能够仅包括除只是用于提升性能的构成要素之外的实现本发明之本质所必要的构成部,而仅包括除只是用于提升性能的可选构成要素之外的必要构成要素的结构同样包含于本发明的权利要求范围之内。

[0062] 影像分割部100能够将输入影像分割成至少一个区块。此时,输入影像能够是如图像(Picture)、条带(Slice)、并行区块(Tile)、片段(Segment)等多种不同的形态和大小。区块能够是指编码单位CU、预测单位PU或变换单位TU。

[0063] 影像分割部100能够将最大大小的编码区块(以下简称为最大编码区块)分割成最小大小的编码区块(以下简称为最小编码区块)。上述分割能够基于四叉树(Quad tree)或二叉树(Biniary tree)中的至少一种执行。四叉树是将上级区块分割成宽度和高度均为上级区块的一半的四个下级区块的方式。二叉树是将上级区块分割成宽度或高度中的某一个为上级区块的一半的两个下级区块的方式。通过基于上述二叉树的分割,不仅能够将区块分割成正方形,还能够分割成非正方形形态。

[0064] 接下来,在适用本发明的实施例中,编码单位不仅能够作为编码执行单位的含义使用,也能够作为解码执行单位的含义使用。此外,编码单位能够是指编码区块。

[0065] 预测部102、103能够包括用于执行帧间预测的帧间预测部103以及用于执行帧内预测的帧内预测部102。预测部102、103能够在当前的原始区块中利用当前拟预测的区块(以下简称为预测区块)的周边像素或之前已经完成解码的参考图像生成预测区块。其中,作为预测区块,能够在编码区块内生成至少一个预测区块。当编码区块内的预测区块为1个时,预测区块能够是与编码区块相同的形态。

[0066] 视频信号的预测技术大体上由帧内预测和帧间预测构成,帧内预测是利用当前区块的周边像素生成预测区块的方式,而帧间预测是通过从之前已经完成编码以及解码的参考图像中查找与当前区块最类似的区块而生成预测区块的方式。

[0067] 预测部102、103能够通过对从当前原始区块减去预测区块而得到的残差区块适用如率失真优化(RDO:Rate-Distortion Optimization)等多种不同的技法而决定预测区块的最优化预测模式。RDO式如下述公式1所示。

[0068] [公式1]

[0069] $$J(\emptyset,\lambda) = D(\emptyset) + \lambda R(\emptyset)$$

[0070] 其中,D能够是量化所导致的失真,R能够是压缩数据流的码率,J能够是RD代价,Φ能够是编码模式,λ为拉格朗日乘数(Lagranginan multiplier),能够是用于对错误量与比特量之间的单位进行匹配的比例校正系数。

[0071] 所生成的预测区块与原始区块之间的残差值(残差区块)能够被输入到变换部105。此外,执行预测时使用的如预测模式信息、运动向量信息等能够在与残差值一起被熵编码部107编码之后传送到解码器。在使用特定编码模式的情况下,也能够不通过预测部102、103生成预测区块,而是在直接对原始区块进行编码之后传送到解码部。

[0072] 帧内预测部102能够基于当前图像内的像素信息即当前区块周边的参考像素信息生成预测区块。当执行帧内预测的当前区块之周边区块的预测模式为帧间预测时,能够将

已适用帧间预测的周边区块中包含的参考像素替代成已适用帧内预测的周边其他区块内的参考像素。即,在参考像素不可用的情况下,能够在将不可用参考像素信息替代成可用参考像素中的至少一个参考像素之后使用。

[0073] 在帧内预测中,预测模式能够包括根据预测方向使用参考像素信息的定向预测模式以及在执行预测时不使用方向信息的非定向模式。用于预测亮度信息的模式与用于预测色差信息的模式能够不同,在对色差信息进行预测时能够使用在预测亮度信息的过程中使用的帧内预测模式信息或所预测到的亮度信号信息。

[0074] 帧间预测部103既能够基于当前图像的前一个图像或后一个图像中的至少一个图像的信息生成预测区块,在部分情况下也能够基于当前图像内已完成编码的一部分区域的信息生成预测区块。

[0075] 帧间预测部103能够包括参考图像插值部、运动预测部以及运动补偿部。

[0076] 减法运算部104能够通过对当前拟编码的区块与在帧内预测部102或帧间预测部103中生成的预测区块进行减法运算而生成当前区块的残差区块。

[0077] 变换部105能够对包含残差数据的残差区块使用如DCT、DST、KLT(Karhunen Loeve Transform,卡洛南-洛伊变换)等变换方法而生成变换区块。变换区块能够是在执行变换以及量化过程时使用的单位。能够对残差区块整体执行变换,或将残差区块分割成自区块单位之后执行变换。此时,作为变换区块的分割方式,能够使用基于四叉树或二叉树的分割方式。

[0078] 此外,能够基于在生成残差区块时所使用的预测区块的帧内预测模式决定变换方法。例如,能够根据帧内预测模式在水平方向上使用DCT而在垂直方向上使用DST。

[0079] 量化部106能够通过对在变换部105中变换成频率区域的变换区块进行量化而生成已量化的变换区块。量化系数能够根据区块或影像的重要程度而发生变化。

[0080] 量化部106能够通过对从变换部105生成的变换区块的变换系数进行量化而生成具有已量化的变换系数的已量化的变换区块(Quantized Transform Coefficient)并进行输出。此时,作为量化方法,能够使用如死区均匀阈值量化(DZUTQ:Dead Zone Uniform Threshold Quantization)或量化加权矩阵(Quantization Weighted Matrix)等。

[0081] 在量化部106中计算出的值能够被提供到逆量化部108以及熵编码部107。

[0082] 上述变换部105和/或量化部106能够被选择性地包含到影像编码装置100。即,影像编码装置100能够对残差区块的残差数据执行变换或量化中的至少一种,也能够同时跳过变换以及量化而对残差区块进行编码。即使是在影像编码装置100没有执行变换或量化中的某一种或变换以及量化均没有被执行的情况下,被输入到熵编码部107中的区块通常都会被称之为变换区块。

[0083] 熵编码部107对输入数据进行熵编码。在执行熵编码时能够使用如指数哥伦布码(Exponential Golomb)、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding,基于上下文自适应的可变长编码)、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding,基于上下文自适应的二进制算术编码)等多种不同的编码方法。

[0084] 熵编码部107能够对来自预测部102、103的如编码区块的残差值系数信息以及区块类型信息、预测模式信息、分割区块信息、预测区块信息以及传送单位信息、运动向量信息、参考帧信息、区块的插值信息、滤波信息等多种不同的信息进行编码。在熵编码部107

中，变换区块的系数能够以变换区块内的部分区块区块基于用于指示非0的系数、绝对值大于1或2的系数以及系数的符号等的多种类型的标志进行编码。对于无法仅基于上述标志进行编码的系数，能够基于通过标志进行编码的系数与实际变换区块的系数之间的差异的绝对值进行编码。在逆量化部108以及逆变换部109中，对在量化部106中量化的值进行逆量化并对在变换部105中变换的值进行逆变换。能够通过将在逆量化部108以及逆变换部109中生成的残差值(Residual)与通过预测部102、103中包含的运动推测部、运动补偿部以及帧内预测部102预测出的预测区块进行合并而生成重建区块(Reconstructed Block)。加法运算器110能够通过对在预测部102、103中生成的预测区块与通过逆变换部109生成的残差区块进行加法运算而生成重建区块。

[0085] 滤波部111能够包括去块滤波器、偏移补正部、ALF(Adaptive Loop Filter，自适应环路滤波器)中的至少一个。

[0086] 去块滤波器能够消除在重建图像中因为区块之间的边界而出现的区块失真。为了判断是否需要执行去块，能够基于包含于区块的若干个列或行中的像素判断是否需要对当前区块适用去块滤波器。在对区块适用去块滤波器时，能够根据所需要的去块滤波强度适用强滤波器(Strong Filter)或弱滤波器(Weak Filter)。此外，在适用去块滤波器的过程中，能够在执行垂直滤波以及水平滤波的同时并行执行水平方向滤波以及垂直方向滤波。

[0087] 偏移补正部能够对已执行去块的影像以像素单位执行与原始影像之间的偏移补正。为了对特定图像执行偏移补正，能够使用在将影像中包含的像素划分成一定数量的区域之后决定需要执行偏移的区域并对相应区域适用偏移的方法或在考虑各个像素的边缘信息的情况下适用偏移的方法。

[0088] ALF(Adaptive Loop Filtering，自适应环路滤波)能够基于对已滤波的重建影像与原始影像进行比较的值执行。也能够在将影像中包含的像素划分成特定的组之后决定需要适用到相应组中的一个滤波器并对不同的组分别执行不同的滤波。对于与是否适用ALF相关的信息，亮度信号能够以编码单位(Coding Unit，CU)进行传送，而且在各个区块中适用的ALF滤波器的形状以及滤波系数能够不同。此外，还能够适用相同形态(固定形态)的ALF滤波器而不考虑适用对象区块的特性。

[0089] 存储器112能够对通过滤波部111计算出的重建区块或图像进行保存，所保存的重建区块或图像能够在执行帧间预测时提供到预测部102、103。

[0090] 图2是对适用本发明之一实施例的影像解码装置200进行图示的块图。

[0091] 参阅图2，影像解码装置200能够包括熵解码部201、逆量化部202、逆变换部203、加法运算部204、滤波部205、存储器206以及预测部207、208。

[0092] 当通过影像编码装置100生成的影像比特流被输入到影像解码装置200时，能够按照与影像编码装置100执行的过程相反的过程对所输入的比特流进行解码。

[0093] 熵解码部201能够按照与影像编码装置100的熵编码部107中执行的熵编码相反的步骤进行熵解码。例如，能够对应于在影像编码器中执行的方法，适用如指数哥伦布码(Exponential Golomb)、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding，基于上下文自适应的可变长编码)、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding，基于上下文自适应的二进制算术编码)等多种不同的方法。在熵解码部201中，变换区块的系数能够以变换区块内的部分区块单位基于用于指示非0的系数、绝对值大于1或2的系数以及系数

的符号等的多种类型的标志进行解码。对于无法仅基于上述标志表现的系数，能够基于通过标志表现的系数与信令系数的和进行解码。

[0094] 在熵解码部201中，能够对与在编码器中执行的帧内预测以及帧间预测相关的信息进行解码。逆量化部202通过对已量化的变换区块执行逆量化而生成变换区块。按照与图1中的逆量化部108实质相同的方式工作。

[0095] 逆量化部203通过对变换区块执行逆变换而生成残差区块。此时，能够基于与预测方法(帧间或帧内预测)、区块的大小和/或形态、帧内预测模式等相关的信息决定变换方法。按照与图1中的逆变换部109实质相同的方式工作。

[0096] 加法运算部204通过对在帧内预测部207或帧间预测部208中生成的预测区块与通过逆变换部203生成的残差区块进行加法运算而生成重建区块。按照与图1中的加法运算部110实质相同的方式工作。

[0097] 滤波部205用于减少在重建的区块中出现的多种类型的噪声。滤波部205能够包括去块滤波器、偏移补正部以及ALF。

[0098] 从影像编码装置100，能够接收到是否对相应区块或图像适用去块滤波器以及在适用去块滤波器的情况下适用了强滤波还是弱滤波的相关信息。影像解码装置200的去块滤波器能够在接收到从影像编码装置100提供的去块滤波器相关信息之后在影像解码装置200中对相应区块执行去块滤波。

[0099] 偏移补正部能够基于在进行编码时适用于影像的偏移补正类型以及偏移值信息等对已重建的影像执行偏移补正。

[0100] ALF能够基于从影像编码装置100提供的ALF适用与否信息、ALF系数信息等适用到编码单位。如上所述的ALF信息能够被包含到特定的参数集中提供。滤波部205按照与图1中的滤波部111实质相同的方式工作。

[0101] 存储器206用于对通过加法运算部204生成的重建区块进行保存。按照与图1中的存储器112实质相同的方式工作。

[0102] 预测部207、208能够基于从熵解码部201提供的预测区块生成相关信息以及从存储器206提供的之前已解码的区块或图像信息生成预测区块。

[0103] 预测部207、208能够包括帧内预测部207以及帧间预测部208。虽然没有单独进行图示，但是预测部207、208还能够包括预测单位判定部。预测单位判定部能够接收从熵解码部201输入的预测单位信息、帧内预测方法的预测模式信息、帧间预测方法的运动预测相关信息等的多种不同的信息并从当前解码单位区分预测单位，从而判定预测单位执行帧间预测还是执行帧内预测。帧间预测部208能够利用从影像编码装置100提供的当前预测单位的帧间预测所需要的信息，基于包含当前预测单位的当前图像的上一个图像或下一个图像中的至少一个图像中包含的信息对当前预测单位执行帧间预测。或者，也能够在包含当前预测单位的当前图像内，基于已重建的一部分区域的信息执行帧间预测。

[0104] 为了执行帧间预测，能够以编码区块作为基准判断包含于相应编码区块中的预测区块的运动预测方法是跳过模式(Skip Mode)、合并模式(Merge Mode)、高级运动向量预测模式(AMVP Mode)中的哪一种方法。

[0105] 帧内预测部207利用位于当期拟编码的区块周边的以及已重建的像素生成预测区块。

[0106] 帧内预测部207能够包括AIS(Adaptive Intra Smoothing,自适应帧内平滑)滤波器、参考像素插值部以及DC滤波器。AIS滤波器是用于对当前区块的参考像素执行滤波的滤波器,能够根据当前预测区块的预测模式自适应地决定滤波器的适用与否。能够利用从影像编码装置100提供的预测区块的预测模式以及AIS滤波器信息对当前区块的参考像素执行AIS滤波。在当前区块的预测模式为不执行AIS滤波的模式时,能够不适用AIS滤波器。

[0107] 当预测区块的预测模式为基于对参考像素进行插值的像素值执行帧内预测的预测区块时,帧内预测部207的参考像素插值部能够通过对参考像素进行插值而生成分数单位位置的参考像素。所生成的分数单位位置上的参考像素能够作为当前区块内的像素的预测像素使用。在当前预测区块的预测模式为不对参考像素进行插值而生成预测区块的预测模式时,能够不对参考像素进行插值。在当前区块的预测模式为DC模式时,DC滤波器能够通过滤波生成预测区块。

[0108] 帧内预测部207按照与图1中的帧内预测部102实质相同的方式工作。

[0109] 帧间预测部208利用保存在存储器206中的参考图像以及运动信息生成帧间预测区块。帧间预测部208按照与图1中的帧间预测部103实质相同的方式工作。

[0110] 接下来将以上述内容为基础,对适用本发明的影像解码方法及影像编码方法进行说明。

[0111] 适用本发明的影像编码装置能够为了提升对变换系数的能量集中度而执行两次变换(第1次变换以及第2次变换)。因此,适用本发明的影像解码装置也能够执行两次逆变换(第2次逆变换以及第1次逆变换)。第1次变换以及第2次变换能够使用相同方式的变换方法,也能够使用不同方式的变换方法。

[0112] 接下来,将结合图3以及图4对适用本发明之一实施例的变换以及逆变换进行说明。

[0113] 图3是用于对适用本发明的影像编码装置的变换方法进行说明的流程图。

[0114] 参阅图3,在步骤S301中,影像编码装置能够对残差区块以变换区块单位执行第1次变换。加下来,在步骤S302中,影像编码装置能够对已执行第1次变换的变换区块的变换系数执行第2次变换。第2次变换能够对已执行第1次变换的变换区块的整体或一部分区域执行。

[0115] 图4是用于对适用本发明的影像解码装置的变换方法进行说明的流程图。

[0116] 参阅图4,影像解码装置能够对已逆量化的区块执行2次逆变换。其中,影像解码装置能够对已执行第2次逆变换的区块执行第1次逆变换。

[0117] 接下来,将结合图5至图10对在执行变换时决定变换执行区域的方法进行说明。

[0118] 其中,图5至图8是用于对基于预测模式决定变换执行区域的方法进行说明的示意图,图9以及图10是用于对基于变换区块的频率区域决定变化执行区域的方法进行说明的示意图。

[0119] 首先,将对适用本发明之一实施例的基于预测模式决定变换执行区域的方法进行说明。

[0120] 图5是对基于帧内预测模式决定变换执行区域的方法进行图示的流程图。

[0121] 参阅图5,在步骤S501中,判断与当前变换区块对应的预测区块的帧内预测模式是否为水平方向预测模式。其中,水平方向预测模式能够是指利用预测区块的左侧区域的参

考像素执行帧内预测的至少一种帧内预测模式。图6是用于对适用本发明之一实施例的水平方向预测模式进行说明的示意图。

[0122] 参阅图6,HAbove模式能够是指属于水平方向预测模式范围的帧内预测模式中索引信息最大的预测模式,而HBottom模式能够是指属于水平方向预测范围的帧内预测模式中索引信息最小的预测模式。因此,水平方向预测模式能够是指HAbove模式与HBottom模式之间的角度预测模式。

[0123] 当在步骤S501中判定与当前变换区块对应的预测区块的帧内预测模式是水平方向预测模式时(步骤S501-是),能够执行步骤S502。

[0124] 在步骤S502中,能够将第2次变换执行区域决定为当前变换区块内的左侧区域。

[0125] 当在步骤S501中判定与当前变换区块对应的预测区块的帧内预测模式不是水平方向预测模式时(步骤S501-否),能够执行步骤S503。

[0126] 在步骤S503中,判断与当前变换区块对应的预测区块的帧内预测模式是否为垂直方向预测模式。其中,垂直方向预测模式能够是指利用预测区块的上端区域的参考像素执行帧内预测的至少一种帧内预测模式。图7是用于对适用本发明之一实施例的垂直方向预测模式进行说明的示意图。

[0127] 参阅图7,Vleft模式能够是指属于垂直方向预测模式范围的帧内预测模式中索引信息最小的预测模式,而Vright模式能够是指属于垂直方向预测范围的帧内预测模式中索引信息最大的预测模式。因此,垂直方向预测模式能够是指Vleft模式与Vright模式之间的角度预测模式。

[0128] 当在步骤S503中判定与当前变换区块对应的预测区块的帧内预测模式是垂直方向预测模式时(步骤S503-是),能够执行步骤S504。

[0129] 在步骤S504中,能够将第2次变换执行区域决定为当前变换区块内的上端区域。

[0130] 当在步骤S503中判定与当前变换区块对应的预测区块的帧内预测模式不是垂直方向预测模式时(步骤S503-否),能够执行步骤S505。

[0131] 在步骤S505中,能够将第2次变换执行区域决定为当前变换区块内的左上端区域。

[0132] 图8是用于对适用本发明之一实施例的当前变换区块内的左侧区域、上端区域以及做上端区域进行说明的示意图。

[0133] 参阅图8,当按照如图5所示的上述方式将第2次变换区域决定为当前变换区块内的左侧区域时,左侧区域能够是变换区块的1/4左侧区域801或1/2左侧区域802。

[0134] 此外,当将第2次变换区域决定为当前变换区块内的上端区域时,上端区域能够是变换区块的1/4上端区域803或1/2上端区域804。

[0135] 此外,当将第2次变换区域决定为当前变换区块内的左上端区域时,上端区域能够是变换区块的1/4左上端区域805或1/2左上端区域806。

[0136] 在图5至图8中,假定在影像编码装置中执行第2次变换的情况进行了说明。但是,本发明并不限定于此,在影像解码装置中同样能够按照与上述说明相同的方法决定第2次逆变换执行区域。

[0137] 接下来,将对适用本发明之一实施例的基于变换区块的频率区域决定变换执行区域的方法进行说明。

[0138] 图9是对基于变换区块的频率区域决定变换执行区域的方法进行图示的流程图。

[0139] 参阅图9,在步骤S901中,根据变换基向量决定变换区块内的低频率区域。其中,变换区块内的低频率区域能够根据变换基向量发生变化。在步骤S902中,能够将第2次变换执行区域决定为变换区块内的低频率区域。

[0140] 此外,用于特别指定低频率区域的频率范围能够在影像编码装置以及影像解码装置中设定为相同的值。或者,也能够通过从影像编码装置将单独的信息传送到影像解码装置的方式决定用于特别指定低频率区域的频率范围。

[0141] 图10是对基于变换区块的频率区域决定变换执行区域的实例进行图示的示意图。

[0142] 在适用本发明之一实施例的影像编码装置中,执行第1次变换之后的变换区块的低频区域能够是变换区块内的左上端区域。此外,在影像解码装置中进行逆量化之后的变换区块的低频区域能够是变换区块内的左上端区域。图10对在如上所述的假定条件下的第2次变换执行区域进行了图示。

[0143] 参阅图10,在1001中,影像编码装置/影像解码装置能够将变换区块的左上端1/16区域决定为低频率区域,并将相应区域决定为第2次变换执行区域。

[0144] 或者,在1002中,影像编码装置/影像解码装置能够将变换区块的左上端1/4区域决定为低频率区域,并将相应区域决定为第2次变换执行区域。

[0145] 在图5至图10中对用于决定执行第2次变换或第2次逆变换的变换执行区域的方法进行了说明,但是本发明并不限定于此,也能够按照相同的方法决定执行第1次变换或第1次逆变换的变换执行区域。

[0146] 此外,在一实施例中,也能够将变换区块整体决定为变换执行区域。

[0147] 此外,虽然能够在影像编码装置以及影像解码装置中通过如上所述的相同的方法决定第2次变换执行区域以及第2次逆变换执行区域,但是也能够将通过如上所述的方法在影像编码装置中对所决定的第2次变换执行区域信息进行编码并传送到影像解码装置。此时,相应的信息能够通过上级(视频层、序列层、图像层、条带层、编码区块层等)或变换区块单位进行传送。

[0148] 接下来,将结合图11至图15对第1次变换执行区域或第2次变换执行区域的分割方法进行说明。接下来,将从上级变换区块分割出的变换区块定义为子变换区块。

[0149] 图11以及图12是用于对变换区块的四叉树分割进行说明的示意图。

[0150] 图11是用于对在通过四叉树分割将变换区块分割成子变换区块的过程中对最优化四叉树分割信息进行编码的方法进行说明的流程图。其中,整体变换区块能够是指最上级分割深度的变换区块,当前子变换区块能够是指当前正在进行编码的子变换区块,当前部分区块能够是指从当前子变换区块分割出的部分区块中当前正在进行编码的部分区块。

[0151] 参阅图11,在步骤S1101中,能够将整体变换区块设定为当前子变换区块。

[0152] 接下来,在步骤S1102中,能够对当前子变换区块中的四叉树分割信息进行编码。

[0153] 接下来,在步骤S1103中,能够对已在当前子变换区块中编码的四叉树分割信息的真假进行判断。

[0154] 当已在当前子变换区块中编码的四叉树分割信息四叉树分割信息为假时(步骤S1103-否),能够结束四叉树分割编码过程。

[0155] 相反,当已在当前子变换区块中编码的四叉树分割信息四叉树分割信息为真时(步骤S1103-是),能够执行步骤S1104。

[0156] 在步骤S1104中，能够通过对当前子变换区块进行四叉树分割而生成4个部分区块。

[0157] 接下来，在步骤S1105中，能够按照从当前子变换区块分割出的部分区块的编码顺序，对当前正在进行编码的部分区块(以下简称为当前部分区块)的四叉树分割信息进行编码。

[0158] 接下来，在步骤S1106中，能够判断当前部分区块是否为与当前子变换区块内的最后一个编码顺序对应的部分区块。

[0159] 在当前部分区块是与当前子变换区块内的最后一个编码顺序对应的部分区块时(步骤S1106-是)，能够执行步骤S1109。

[0160] 在步骤S1109中，能够判断当前部分区块是否为与整体变换区块内的最后一个编码顺序对应的部分区块。

[0161] 在当前部分区块是与整体变换区块内的最后一个编码顺序对应的部分区块时(步骤S1109-是)，能够结束四叉树分割编码过程。

[0162] 相反，在当前部分区块不是与整体变换区块内的最后一个编码顺序对应的部分区块时(步骤S1109-否)，能够在步骤S1110中将当前子变换区块设定为上级深度的当前部分区块之后，返回到步骤S1105对上级深度中当前部分区块之下一个编码顺序的部分区块执行四叉树分割信息编码过程。

[0163] 当在上述步骤S1106步骤中判定当前部分区块不是与当前子变换区块内的最后一个编码顺序对应的部分区块时(步骤S1106-否)，在步骤S1107中，能够对相应部分区块的四叉树分割信息的真假进行判断。此时，当相应信息为假时(步骤S1107-否)，能够返回到步骤S1105执行当前部分区块之下一个编码顺序的部分区块四叉树分割信息编码过程。

[0164] 相反，当相应信息为真时(步骤S1107-是)，在步骤S1108中，能够将当前分割区块设定为下级深度的当前子变换区块，然后返回到步骤S1104中重复执行上述过程。

[0165] 此外，可执行四叉树分割的变换区块的最大/最小大小、可执行四叉树分割的最大深度、可在当前变换区块中进行分割的深度等，能够在影像编码装置以及影像解码装置中决定为相同的值，或从影像编码装置通过上级报头(条带层、图像层、序列层、视频层等)传送到影像解码装置。

[0166] 图12是对通过对四叉树分割信息进行解码并利用四叉树分割方式将变换区块分割成子变换区块的方法进行图示的流程图。

[0167] 参阅图12，在步骤S1201中，能够将整体变换区块设定为当前子变换区块。

[0168] 接下来，在步骤S1202中，能够对当前子变换区块中的四叉树分割信息进行解码。

[0169] 接下来，在步骤S1203中，能够对已在当前子变换区块中解码的四叉树分割信息的真假进行判断。

[0170] 当已在当前子变换区块中解码的四叉树分割信息四叉树分割信息为假时(步骤S1203-否)，能够结束四叉树分割解码过程。

[0171] 相反，当已在当前子变换区块中解码的四叉树分割信息四叉树分割信息为真时(步骤S1203-是)，能够执行步骤S1204。

[0172] 在步骤S1204中，能够通过对当前子变换区块进行四叉树分割而生成4个部分区块。

[0173] 接下来,在步骤S1205中,能够按照从当前子变换区块分割出的部分区块的解码顺序,对当前正在进行解码的部分区块(以下简称为当前部分区块)的四叉树分割信息进行编码。

[0174] 接下来,在步骤S1206中,能够判断当前部分区块是否为与当前子变换区块内的最后一个解码顺序对应的部分区块。

[0175] 在当前部分区块是与当前子变换区块内的最后一个解码顺序对应的部分区块时(步骤S1206-是),能够执行步骤S1209。

[0176] 在步骤S1209中,能够判断当前部分区块是否为与整体变换区块内的最后一个解码顺序对应的部分区块。

[0177] 在当前部分区块是与整体变换区块内的最后一个解码顺序对应的部分区块时(步骤S1209-是),能够结束四叉树分割解码过程。

[0178] 相反,在当前部分区块不是与整体变换区块内的最后一个解码顺序对应的部分区块时(步骤S1209-否),能够在步骤S1210中将当前子变换区块设定为上级深度的当前部分区块之后,返回到步骤S1205对上级深度中当前部分区块之下一个解码顺序的部分区块执行四叉树分割信息解码过程。

[0179] 当在上述步骤S1206步骤中判定当前部分区块不是与当前子变换区块内的最后一个解码顺序对应的部分区块时(步骤S1206-否),在步骤S1207中,能够对相应部分区块的四叉树分割信息的真假进行判断。此时,当相应信息为假时(步骤S1207-否),能够返回到步骤S1205执行当前部分区块之下一个解码顺序的部分区块四叉树分割信息解码过程。

[0180] 相反,当相应信息为真时(步骤S1207-是),在步骤S1208中,能够将当前分割区块设定为下级深度的当前子变换区块,然后返回到步骤S1204中重复执行上述过程。

[0181] 图13以及图14是用于对变换区块的二叉树分割进行说明的示意图。

[0182] 图13以及图14与上述的图11以及图12相比,除了将四叉树分割变更为二叉树分割以及将四叉树分割信息变更为二叉树分割信息之外,剩余的一系列过程相同。因此,将省略对图13以及图14的说明。

[0183] 图15是对利用四叉树分割以及二叉树分割将变换执行区域分割成部分变换区块的实例进行图示的示意图。其中,变换执行区域能够是指整体变换区块。在图15中,假定将变换执行区域决定为当前区块的最上端。

[0184] 参阅图15,在1501中对仅通过四叉树分割方法对将整体变换区块进行分割时的部分变换区块的形态进行了图示,在1502中对仅通过二叉树分割方法对整体变换区块进行分割时的部分变换区块的形态进行了图示。此外,在1503中对通过四叉树分割方法以及二叉树分割方法对整体变换区块进行分割时的部分变换区块的形态进行了图示。

[0185] 此外,影像编码装置以及影像解码装置能够在变换执行区域内基于整体变换区块的大小将变换区块的分割形态决定为相同的值。

[0186] 作为一实例,当整体变换区块的水平方向大小垂直方向大小均大于8时,能够仅对左上端8×8子变换区块执行变换,否则能够仅对左上端4×4子变换区块执行变换。

[0187] 在按照如上所述的实施例决定变换执行区域内的变换区块的分割形态之后,能够以子变换区块单位执行变换或逆变换。接下来,将对可能会在第2次变换执行区域内以子变换区块单位执行第2次变换之前或之后执行的系数扫描方法以及重新排序方法进行说明。

其中，第2次变换执行区域以及第2次变换能够是包含第2次逆变换执行区域以及第2次逆变换的概念。

[0188] 图16对为了执行非2D变换方法即1D变换方法而将2D子变换区块变更为1D子变换区块时的2D子变换区块的扫描方法以及重新排序方法的实例进行了图示。

[0189] 参阅图16，在1601中，对通过在执行第2次变换之前对已执行第1次变换的2D子变换区块进行垂直方向扫描而重新排序成1D子变换区块的方法进行了图示。此时，垂直方向扫描顺序为C00、C10、C20，C30，C01、……、C23、C33，能够按照相同的顺序映射到1D子变换区块。

[0190] 在1602中，对通过在执行第2次变换之前对已执行第1次变换的2D子变换区块进行水平方向扫描而重新排序成1D子变换区块的方法进行了图示。此时，水平方向扫描顺序为C00、C01、C02、C03、C10、……、C32、C33，能够按照相同的顺序映射到1D子变换区块。

[0191] 在1603中，对通过在执行第2次变换之前对已执行第1次变换的2D子变换区块进行45度对角线方向扫描而重新排序成1D子变换区块的方法进行了图示。此时，45度对角线方向扫描顺序为C00、C10、C01、C20、C11、……、C23、C33，能够按照相同的顺序映射到1D子变换区块。

[0192] 图17对2D子变换区块的扫描方法以及重新排序方法的实例进行了图示。

[0193] 参阅图17，在1701中，对通过在执行第2次变换之后对已执行第2次变换的2D子变换区块进行垂直方向扫描而重新排序成2D子变换区块的方法进行了图示。此时，垂直方向扫描顺序为C00、C10、C20，C30，C01……、C23、C33，能够按照相同的顺序映射到2D子变换区块。

[0194] 在1702中，对通过在执行第2次变换之后对已执行第2次变换的2D子变换区块进行水平方向扫描而重新排序成2D子变换区块的方法进行了图示。此时，水平方向扫描顺序为C00、C01、C02、C03、C10、……、C32、C33，能够按照相同的顺序映射到2D子变换区块。

[0195] 在1703中，对通过在执行第2次变换之后对已执行第2次变换的2D子变换区块进行45度对角线方向扫描而重新排序成2D子变换区块的方法进行了图示。此时，45度对角线方向扫描顺序为C00、C10、C01、C20、C11、……、C23、C33，能够按照相同的顺序映射到2D子变换区块。

[0196] 此外，在图17中说明的方法也能够在执行第2次变换之前执行。

[0197] 此外，图16以及图17中的扫描方法除了垂直方向、水平方向、45度对角线方向之外也能够使用其他多种不同的扫描方法。此外，在图16以及图17中以第2次变换或第2次逆变换为例进行了说明，但是上述方法也能够适用于第1次变换以及第1次逆变换。

[0198] 接下来，将对决定如上所述的子变换区块的系数扫描系数的方法进行说明。

[0199] 在适用本发明的一实施例中，作为子变换区块的系数扫描方法，能够根据预测模式以子变换区块单位执行不同的扫描方法。

[0200] 图18是对根据生成当前变换区块时所执行的预测模式决定子变换区块扫描方法的方法进行说明的流程图。

[0201] 参阅图18，在步骤S1801中，能够判断生成当前变换区块时所执行的预测模式为帧内预测模式中的水平方向预测模式中的哪一种。

[0202] 接下来，当在步骤S1801中判断的条件为真时，在步骤S1802中，能够将子变换区块

的扫描方法决定为垂直方向扫描方法。

[0203] 此外，当在步骤S1801中判断的条件为假时，能够判断生成当前变换区块时所执行的预测模式为帧内预测模式中的垂直方向预测模式中的哪一种。

[0204] 接下来，当在步骤S1803中判断的条件为真时，在步骤S1803中，能够将子变换区块的扫描方法决定为水平方向扫描方法。

[0205] 接下来，当在步骤S1803中判断的条件为假时，在步骤S1805中，能够将子变换区块的扫描方法决定为45度对角线方向扫描方法。即，在步骤S1805中，当生成当前变换区块时所执行的预测模式不属于帧内预测模式中的垂直方向预测模式以及垂直方向预测模式时，能够将子变换区块的扫描方法决定为45度对角线方向扫描方法。

[0206] 在适用本发明的一实施例中，作为子变换区块的系数扫描方法，能够根据变换基向量以子变换区块单位执行不同的扫描方法。

[0207] 图19是对根据变换基向量决定子变换区块扫描方法的方法进行说明的流程图。

[0208] 参阅图19，能够将左上端子变换区块决定为45度对角线方向扫描方法，并将其他子变换区块的子变换区块扫描方法决定为垂直方向扫描方法。

[0209] 影像编码装置能够在通过RDO决定各个子变换区块的最优化扫描方法之后，对最优化扫描方法进行编码之后传送到影像解码装置。

[0210] 图20是用于对适用本发明之一实施例的影像解码方法进行说明的流程图。

[0211] 参阅图20，在步骤S2001中，影像解码装置能够决定变换执行区域。

[0212] 此时，影像解码装置能够基于与当前变换区块对应的当前预测区块的帧内预测模式决定上述变换执行区域。具体来讲，影像解码装置能够在当前预测区块的帧内预测模式为水平方向预测模式时，决定当前变换区块的左侧区域作为变换执行区域，在当前预测区块的帧内预测模式为垂直方向预测模式时，决定当前变换区块的上端区域作为变换执行区域，在当前预测区块的帧内预测模式不是水平方向预测模式以及水平方向预测模式时，决定当前变换区块的左上端区域作为变换执行区域。

[0213] 此外，影像解码装置能够基于当前变换区块的特定频率区域决定变换执行区域。其中，特定频率区域能够基于预先定义的值决定。

[0214] 在步骤S2002中，影像解码装置能够利用四叉树分割以及二叉树分割中的至少一种将所决定的变换执行区域分割成至少一个子变换区块。

[0215] 接下来，在步骤S2003中，影像解码装置能够对至少一个子变换区块执行逆变换。其中，逆变换能够是第1次逆变换以及第2次逆变换中的某一个。

[0216] 此外，至少一个子变换区块能够是2D子变换区块。此时，影像解码装置还能够执行：上述决定子变换区块的系数扫描方法的步骤；以及，基于所决定的系数扫描方法对2D子变换区块进行重新排序的步骤。

[0217] 其中，影像解码装置能够基于与当前变换区块对应的当前预测区块的帧内预测模式决定子变换区块的系数扫描方法。

[0218] 结合图20进行说明的上述影像解码方法，能够作为影像解码装置的影像解码方法以相同的方式执行。此时，逆变换能够变更为变换。

[0219] 本公开中的示例性方法为了说明的明确性而以动作序列的方式进行了描述，但这并不是为了对步骤的执行顺序进行限定，在必要时也能够同时或以不同的顺序执行各个步

骤。为了实现本公开中的方法，也能够在示例的步骤基础上追加包含其他步骤，或只包含除一部分步骤之外的剩余步骤，或在排除一部分步骤之后追加包含其他步骤。

[0220] 本公开的多种不同的实施例并不是对所有可能的组合进行罗列的结果，只是为了对本公开的代表性形态进行说明，在多种不同的实施例中进行说明的事项能够独立适用或以两种以上的组合方式适用。

[0221] 此外，本公开中的多种不同的实施例能够通过硬件、固件(firmware)、软件或上述之结合等实现。当通过硬件实现时，能够通过一个或多个ACICs(Application Specific Integrated Circuits，专用集成电路)、DSPs(Digital Signal Processors，数字信号处理器)、DSPDs(Digital Signal Processing Devices，数字信号处理装置)、PLDs(Programmable Logic Devices，可编程逻辑器件)、FPGAs(Field Programmable Gate Arrays，现场可编程门阵列)、通用处理器(general processor)、控制器、微控制器、微处理器等实现。

[0222] 本公开的范围包括可使多种不同实施例的方法中的动作在装置或计算机上执行的软件、设备可执行的指令(例如操作系统、应用程序、固件(firmware)、程序等)以及保存有上述软件或指令等的装置或计算机可执行的非暂时性计算机可读介质(non-transitory computer-readable medium)。

[0223] 产业可用性

[0224] 本发明能够用于对影像进行编码/解码的装置。

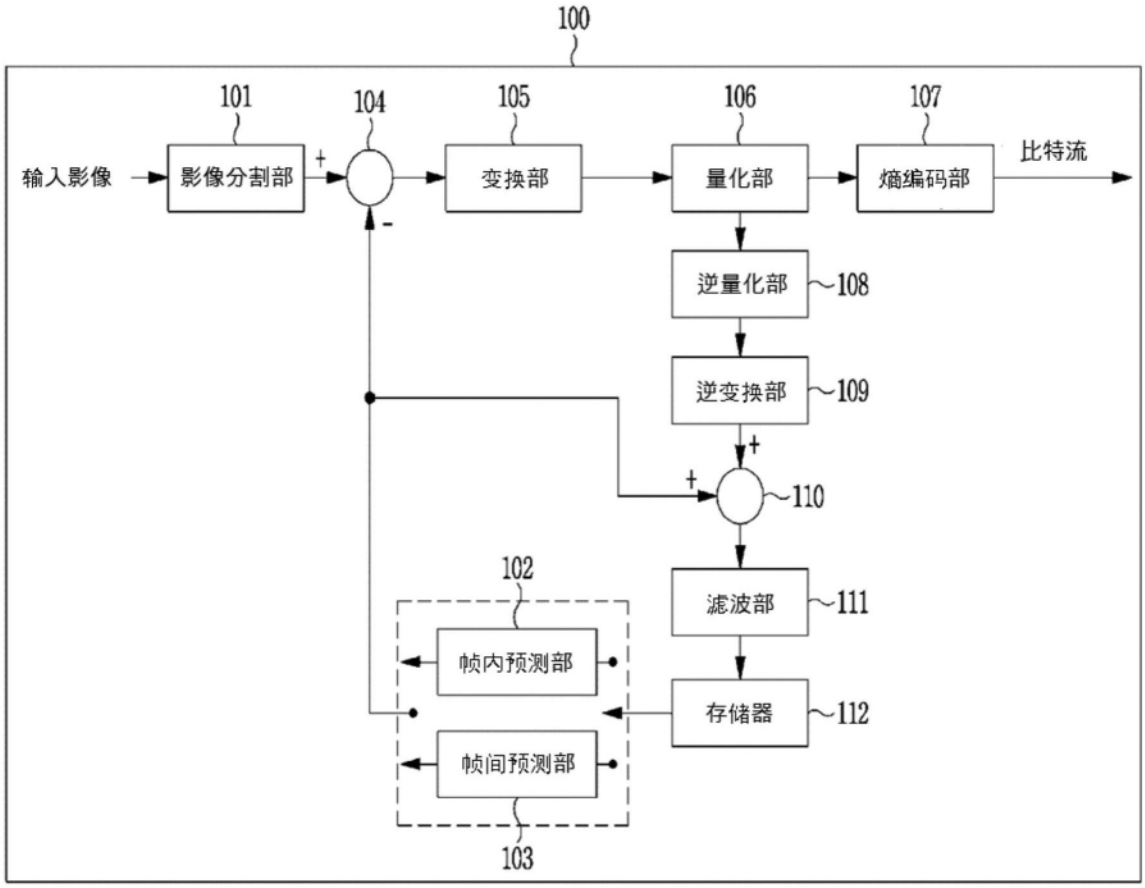

100
101
104
105
106
107
输入影像
影像分割部
+
-
变换部
量化部
熵编码部
比特流
逆量化部
108
逆变换部
109
+
+
110
102
滤波部
111
帧内预测部
存储器
112
帧间预测部
103

图1

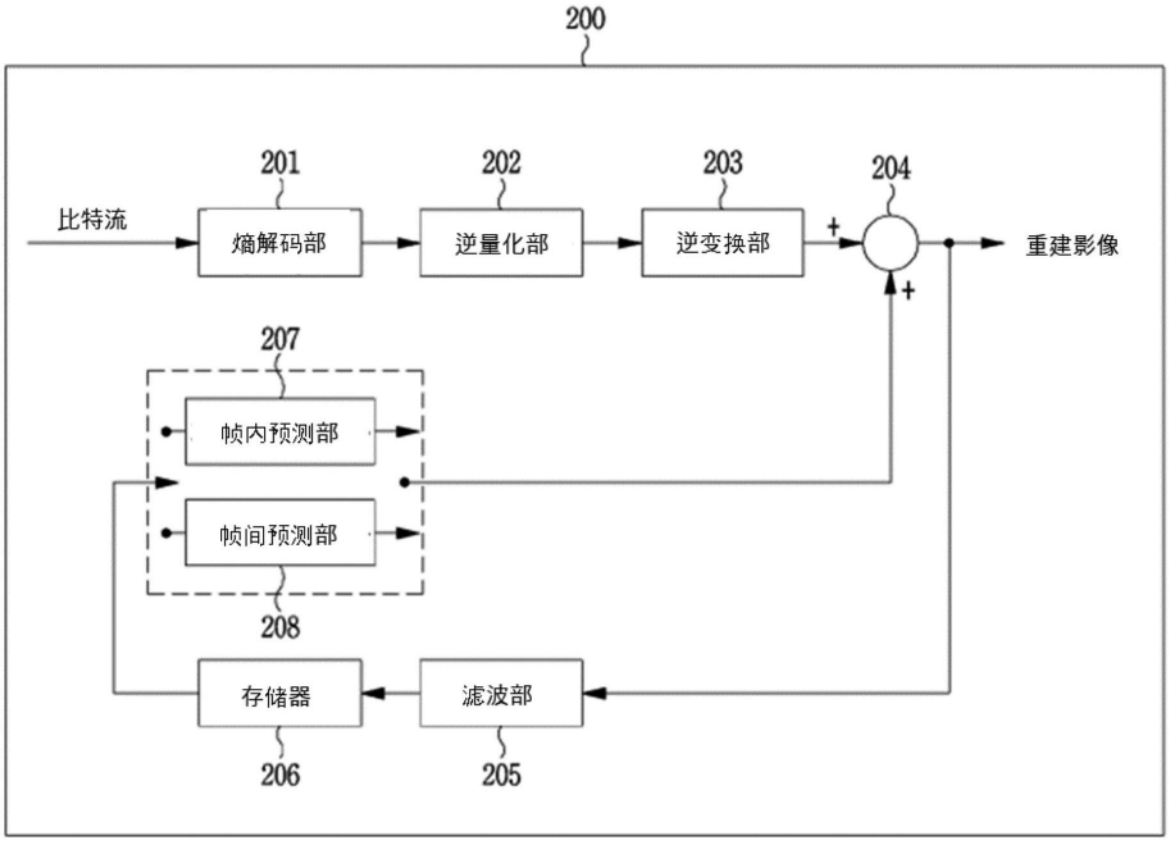

200
201
202
203
204
比特流
熵解码部
逆量化部
逆变换部
+
+
重建影像
207
帧内预测部
帧间预测部
208
存储器
滤波部
206
205

图2

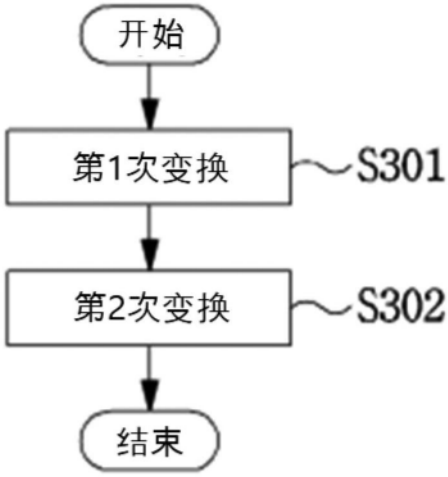

开始
第1次变换
S301
第2次变换
S302
结束

图3

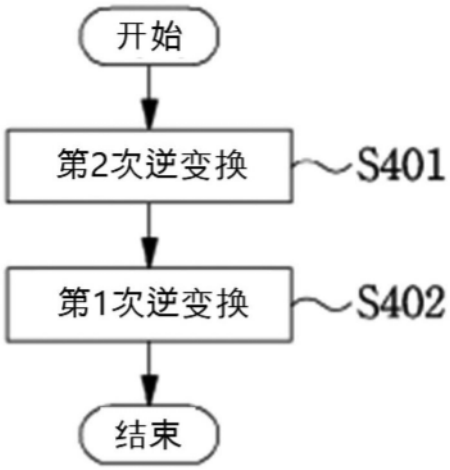

开始
第2次逆变换
S401
第1次逆变换
S402
结束

图4

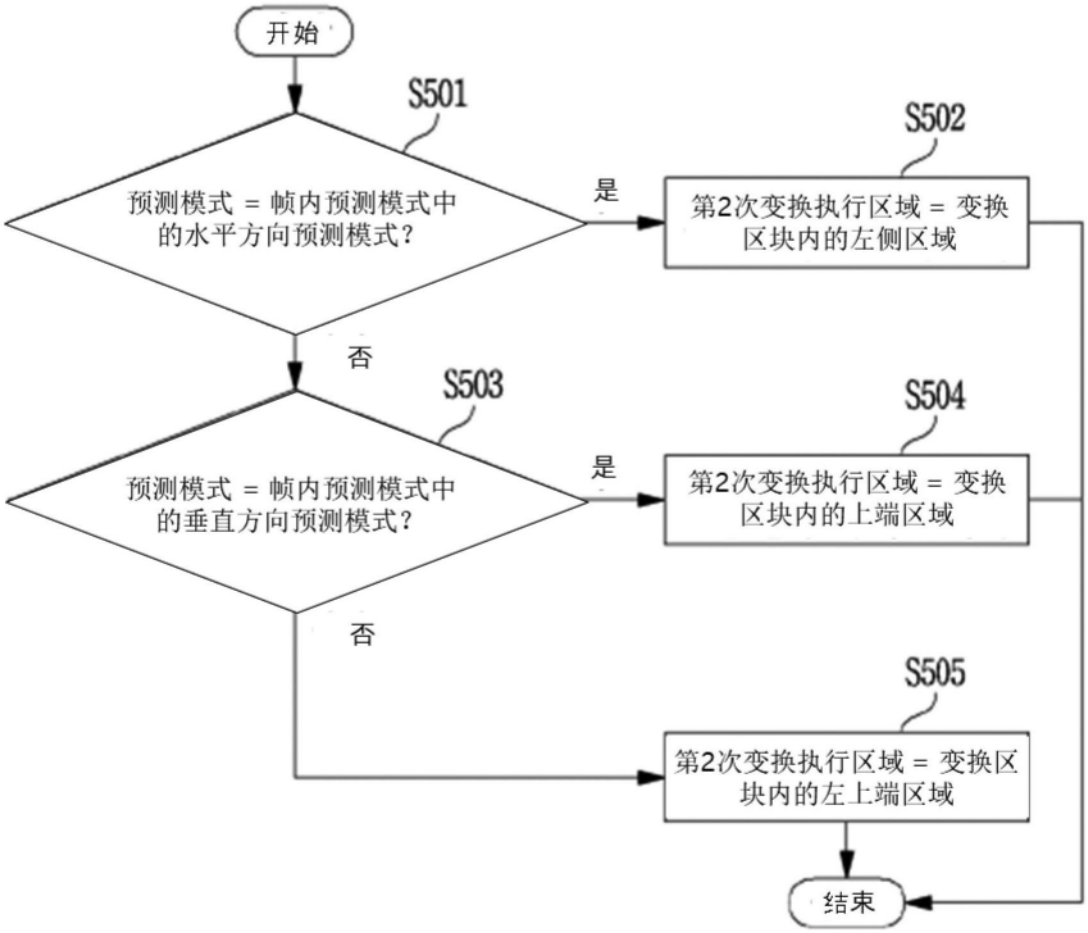

开始
S501
预测模式 = 帧内预测模式中的水平方向预测模式?
是
S502
第2次变换执行区域 = 变换区块内的左侧区域
否
S503
预测模式 = 帧内预测模式中的垂直方向预测模式?
是
S504
第2次变换执行区域 = 变换区块内的上端区域
否
S505
第2次变换执行区域 = 变换区块内的左上端区域
结束

图5

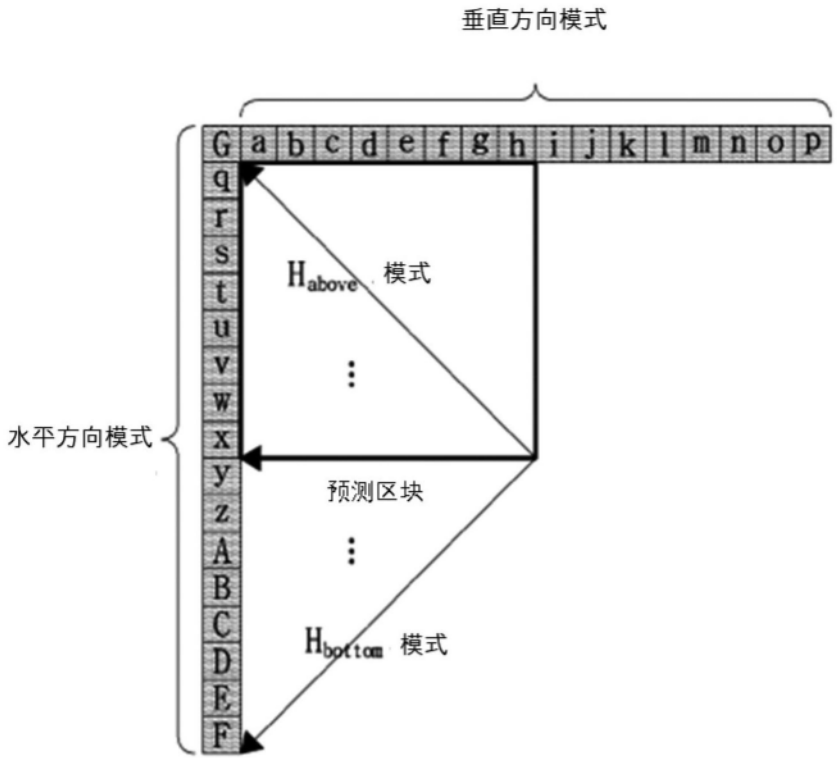

垂直方向模式
G a b c d e f g h i j k l m n o p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z
A
B
C
D
E
F
水平方向模式
H_{above} 模式
预测区块
H_{bottom} 模式

图6

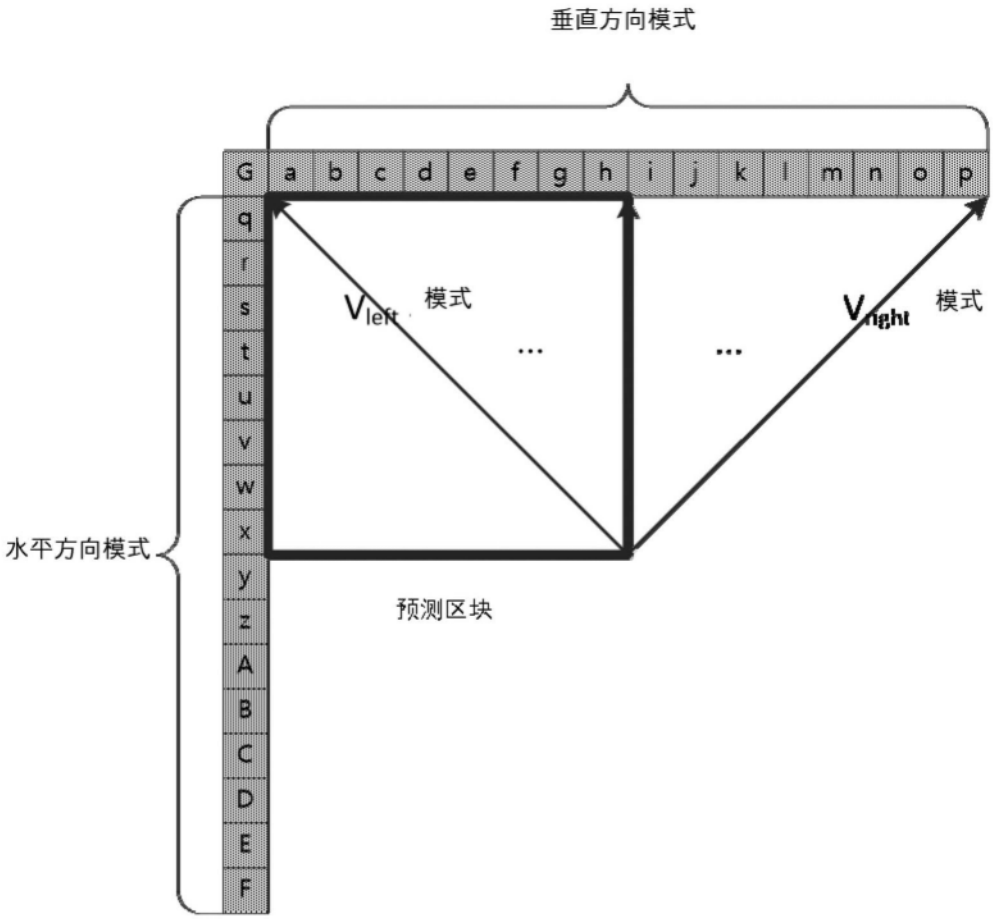

垂直方向模式
G a b c d e f g h i j k l m n o p
q r s t u v w x y z A B C D E F
V_{left} 模式
V_{right} 模式
...
...
水平方向模式
预测区块

图7

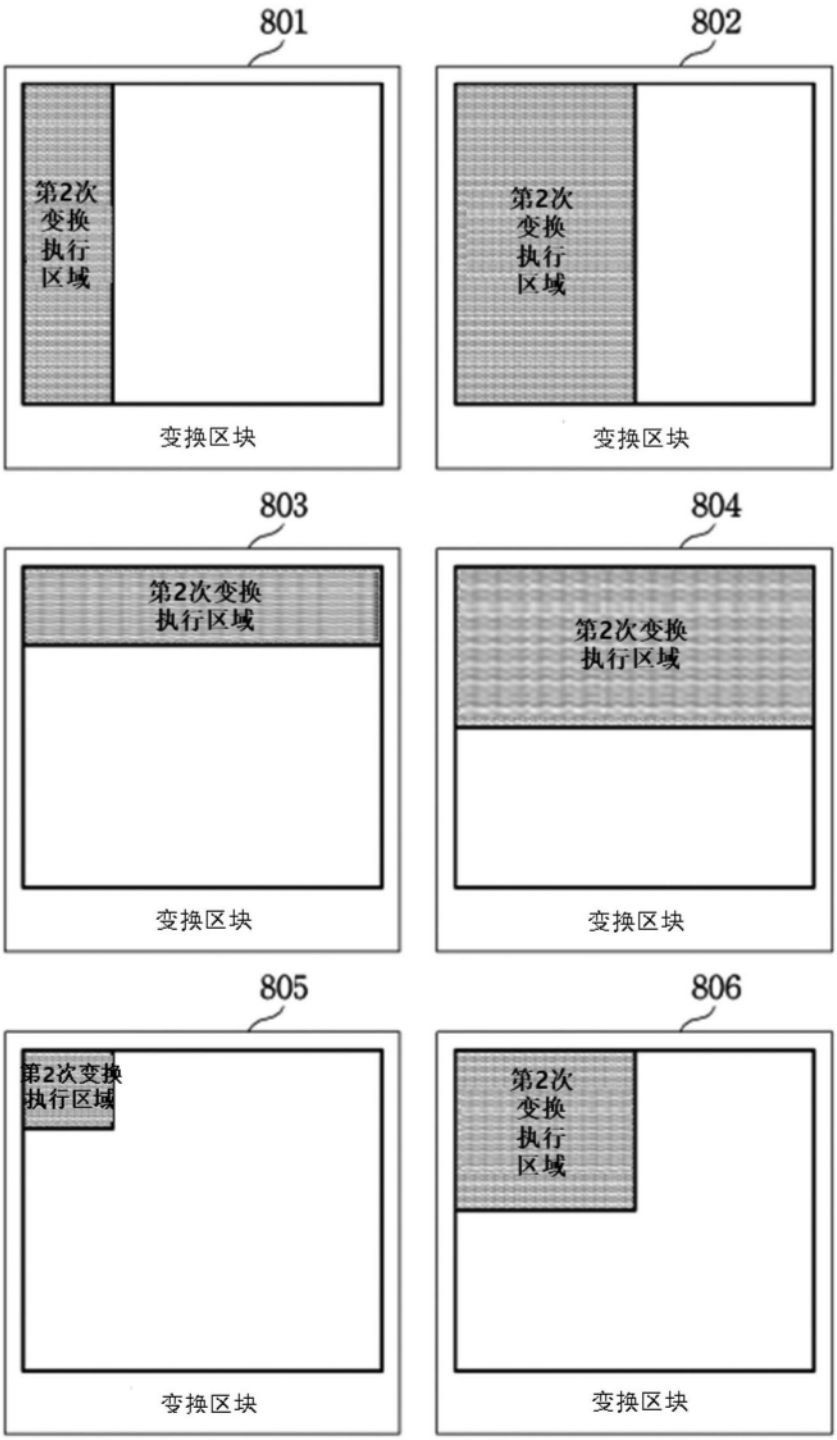

801
第2次变换执行区域
变换区块
802
第2次变换执行区域
变换区块
803
第2次变换执行区域
变换区块
804
第2次变换执行区域
变换区块
805
第2次变换执行区域
变换区块
806
第2次变换执行区域
变换区块

图8

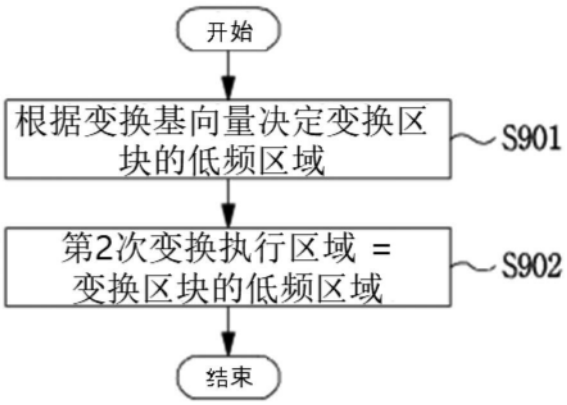

开始
根据变换基向量决定变换区块的低频区域
S901
第2次变换执行区域 = 变换区块的低频区域
S902
结束

图9

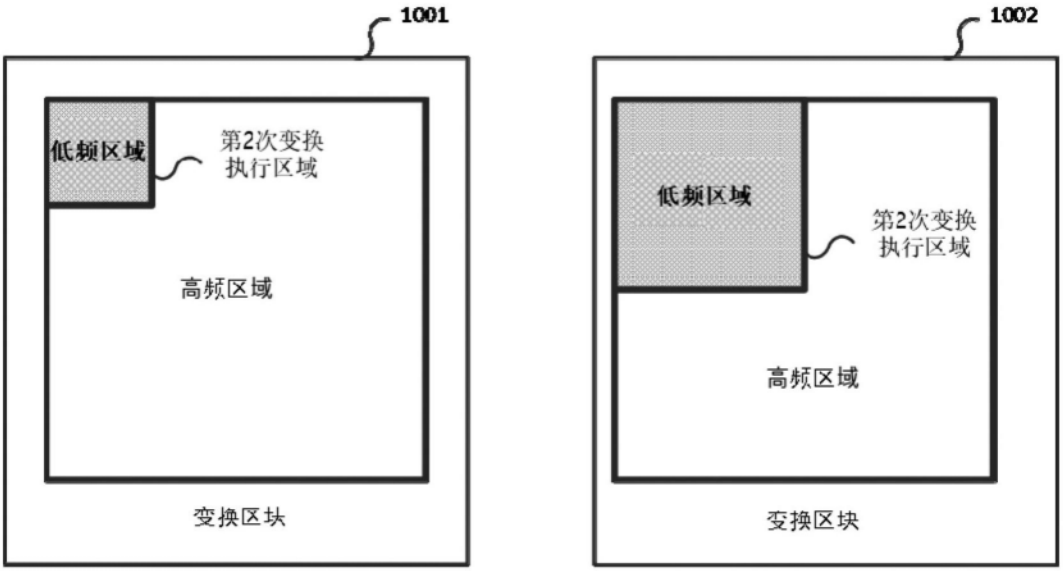

1001
低频区域
第2次变换执行区域
高频区域
变换区块
1002
低频区域
第2次变换执行区域
高频区域
变换区块

图10

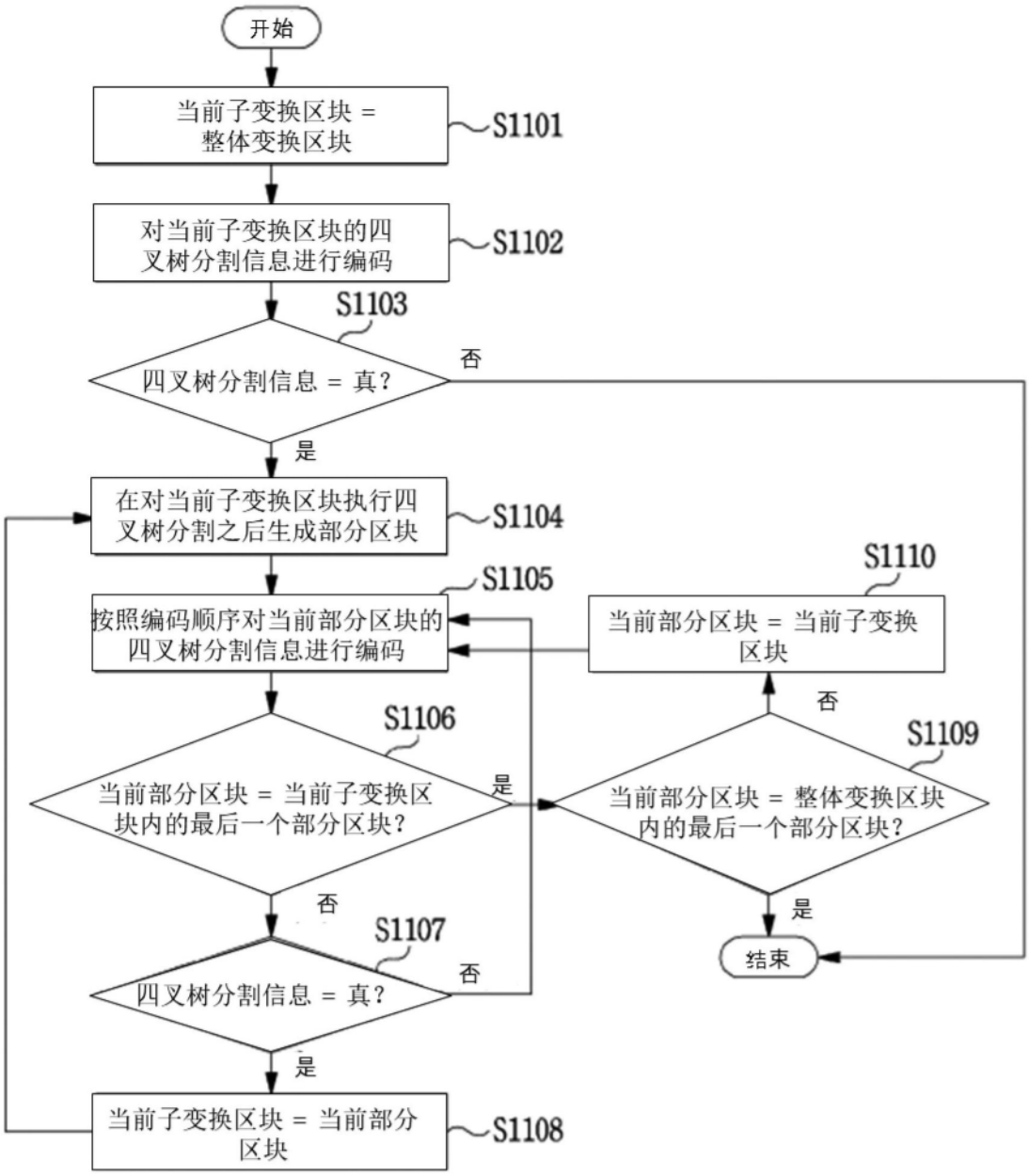

开始
当前子变换区块 = 整体变换区块
S1101
对当前子变换区块的四叉树分割信息进行编码
S1102
S1103
四叉树分割信息 = 真?
否
是
在对当前子变换区块执行四叉树分割之后生成部分区块
S1104
S1105
按照编码顺序对当前部分区块的四叉树分割信息进行编码
S1110
当前部分区块 = 当前子变换区块
S1106
当前部分区块 = 当前子变换区块内的最后一个部分区块?
是
否
S1109
当前部分区块 = 整体变换区块内的最后一个部分区块?
是
结束
否
S1107
四叉树分割信息 = 真?
否
是
当前子变换区块 = 当前部分区块
S1108

图11

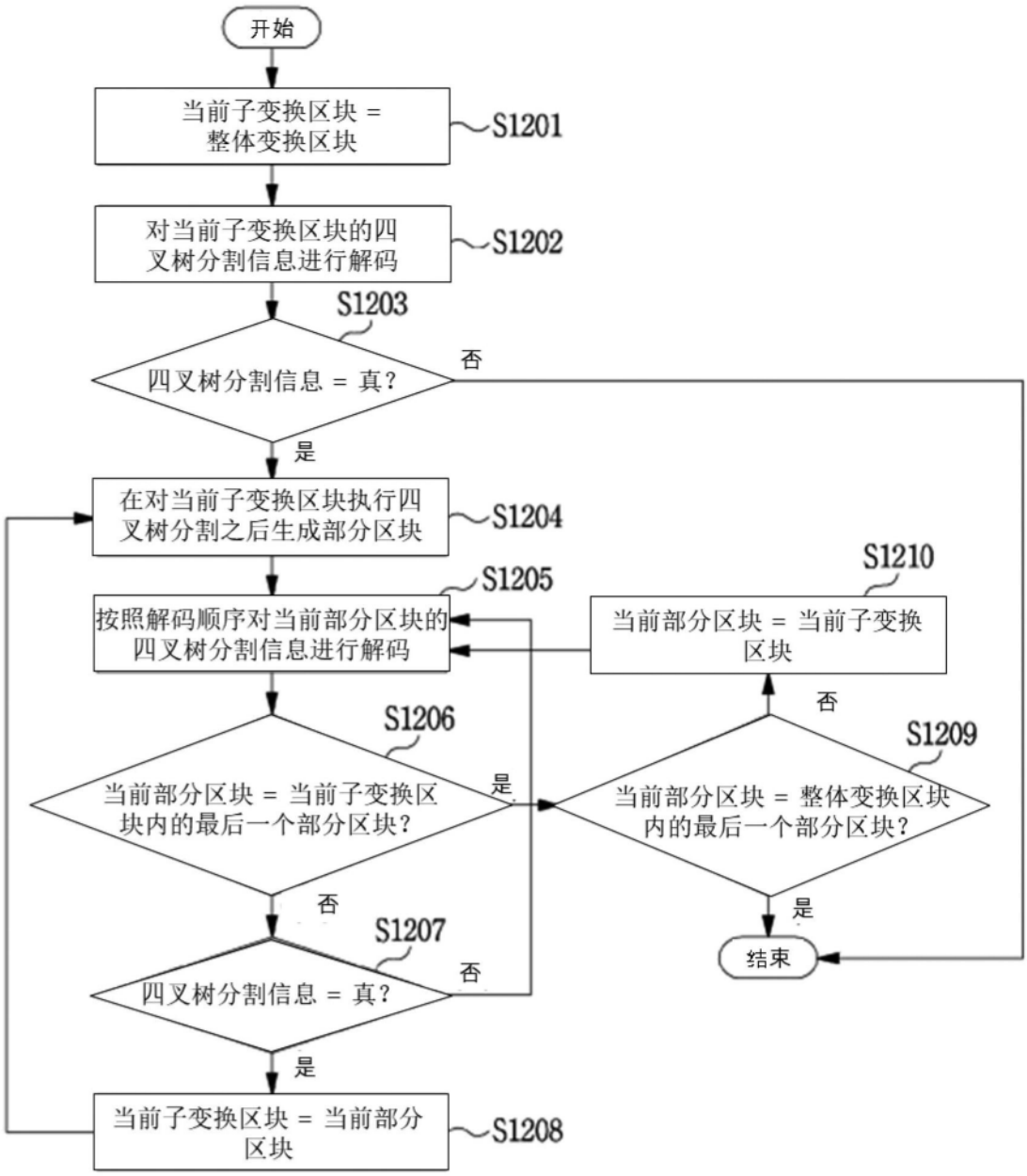

开始
当前子变换区块 = 整体变换区块
S1201
对当前子变换区块的四叉树分割信息进行解码
S1202
S1203
四叉树分割信息 = 真?
否
是
在对当前子变换区块执行四叉树分割之后生成部分区块
S1204
S1205
按照解码顺序对当前部分区块的四叉树分割信息进行解码
S1210
当前部分区块 = 当前子变换区块
否
S1206
当前部分区块 = 当前子变换区块内的最后一个部分区块?
是
S1209
当前部分区块 = 整体变换区块内的最后一个部分区块?
否
是
S1207
四叉树分割信息 = 真?
否
结束
是
当前子变换区块 = 当前部分区块
S1208

图12

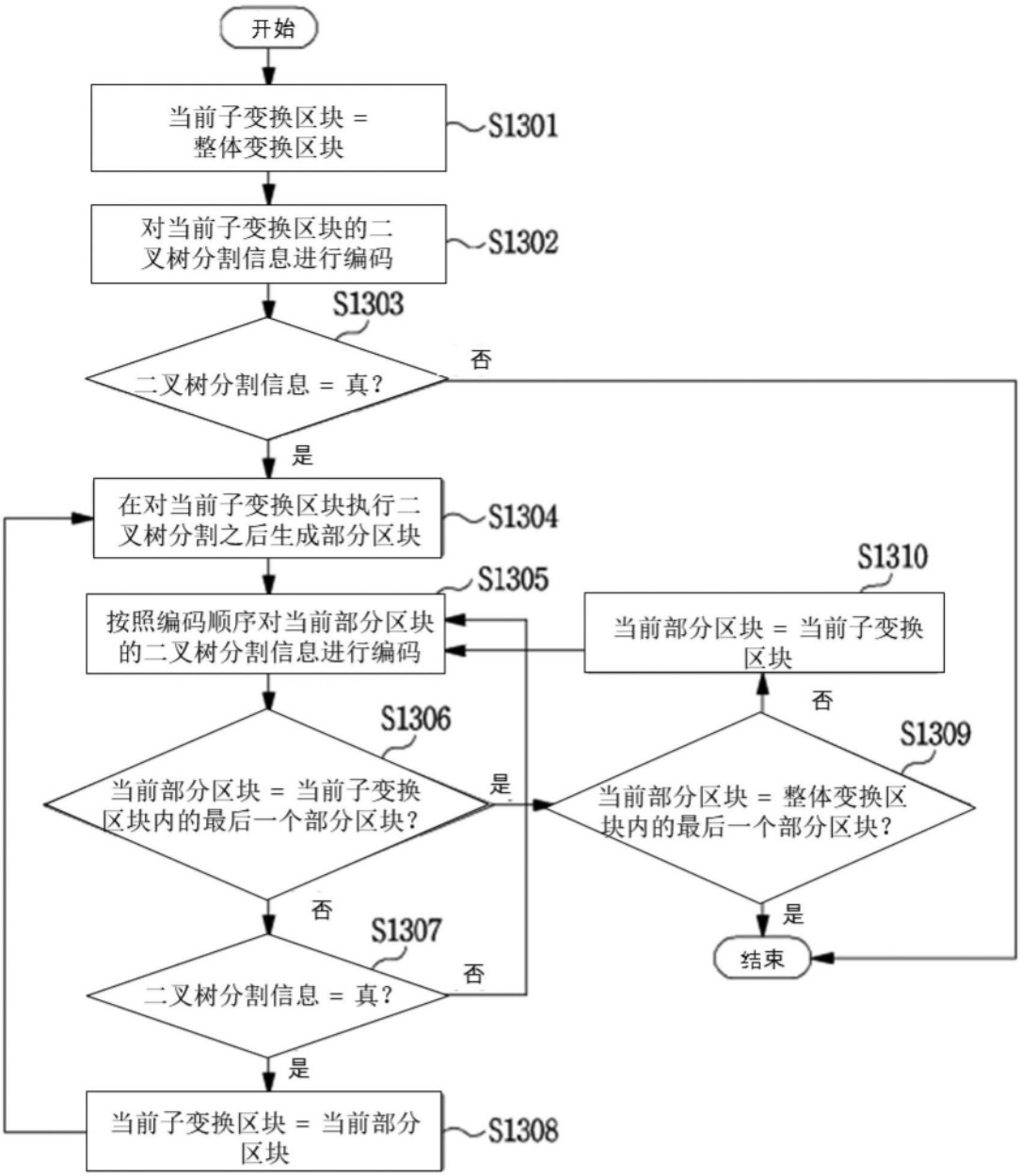

开始
当前子变换区块 = 整体变换区块
S1301
对当前子变换区块的二叉树分割信息进行编码
S1302
S1303
二叉树分割信息 = 真?
否
是
在对当前子变换区块执行二叉树分割之后生成部分区块
S1304
S1310
S1305
按照编码顺序对当前部分区块的二叉树分割信息进行编码
当前部分区块 = 当前子变换区块
否
S1306
S1309
当前部分区块 = 当前子变换区块内的最后一个部分区块?
是
当前部分区块 = 整体变换区块内的最后一个部分区块?
否
是
S1307
结束
二叉树分割信息 = 真?
否
是
当前子变换区块 = 当前部分区块
S1308

图13

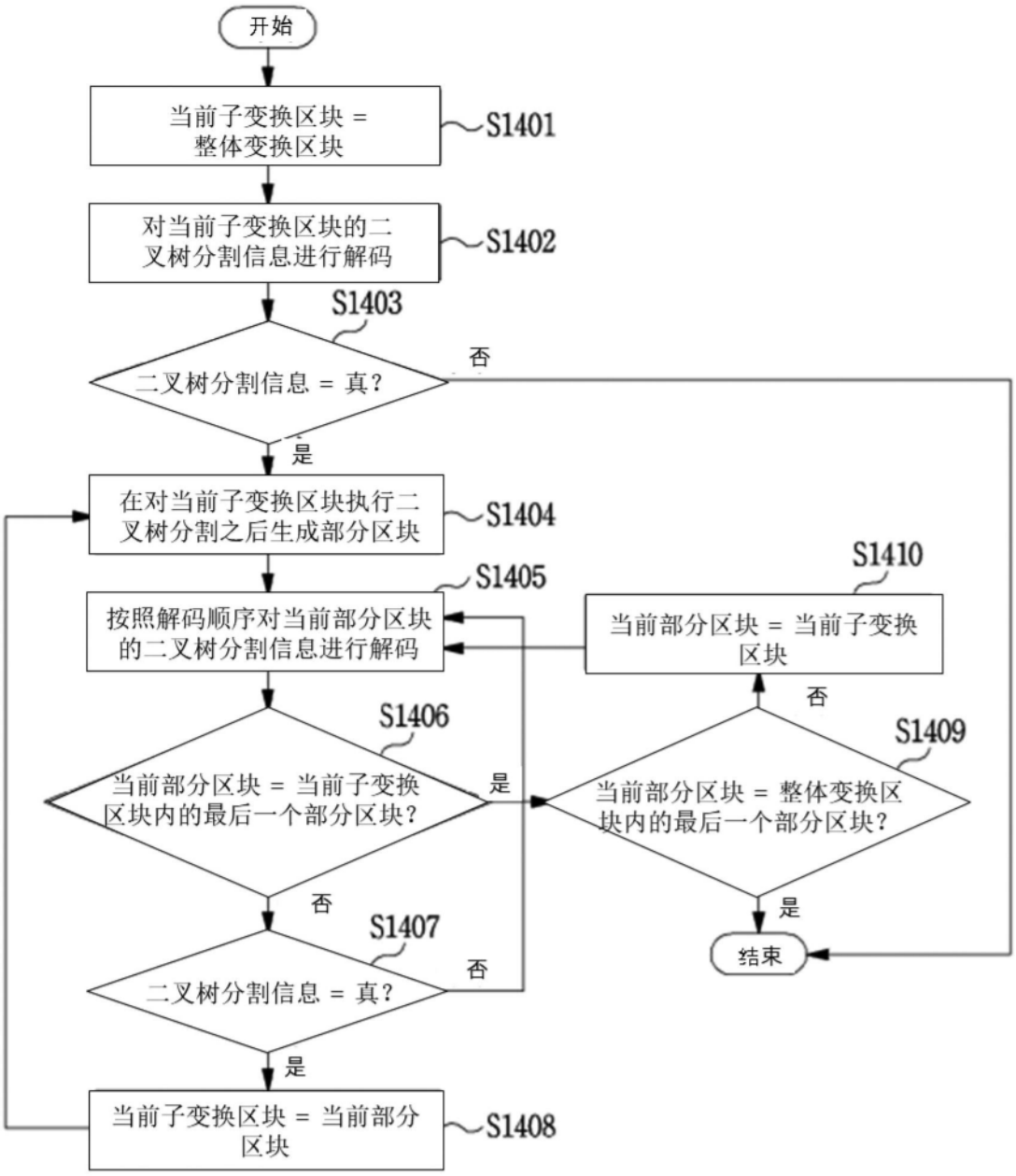

开始
当前子变换区块 = 整体变换区块
S1401
对当前子变换区块的二叉树分割信息进行解码
S1402
S1403
二叉树分割信息 = 真?
否
是
在对当前子变换区块执行二叉树分割之后生成部分区块
S1404
S1405
按照解码顺序对当前部分区块的二叉树分割信息进行解码
S1410
当前部分区块 = 当前子变换区块
S1406
当前部分区块 = 当前子变换区块内的最后一个部分区块?
是
否
S1409
当前部分区块 = 整体变换区块内的最后一个部分区块?
否
是
结束
S1407
二叉树分割信息 = 真?
否
是
当前子变换区块 = 当前部分区块
S1408

图14

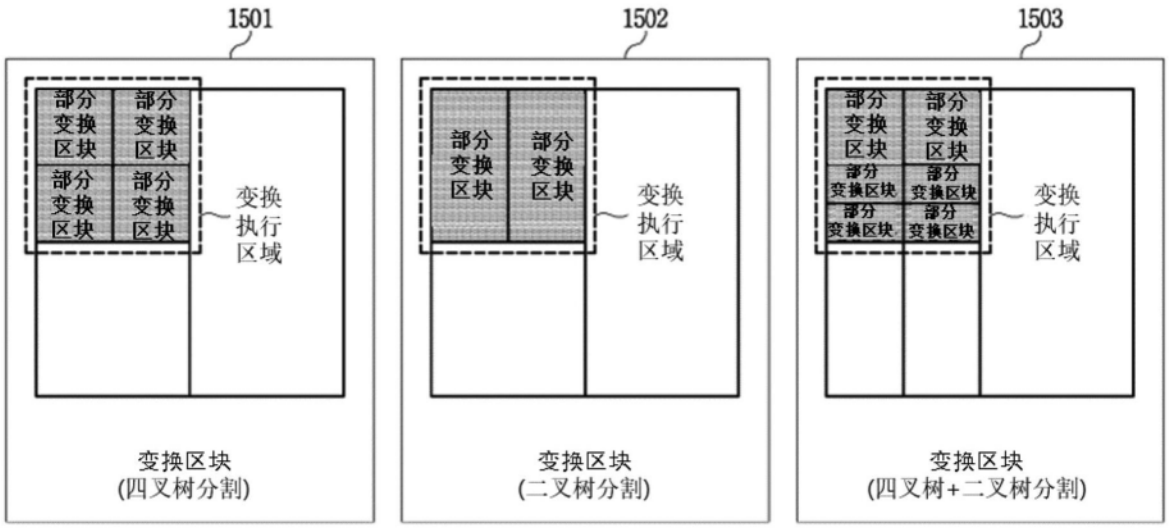

1501
部分变换区块
部分变换区块
部分变换区块
部分变换区块
变换执行区域
变换区块
(四叉树分割)
1502
部分变换区块
部分变换区块
变换执行区域
变换区块
(二叉树分割)
1503
部分变换区块
部分变换区块
部分变换区块
部分变换区块
部分变换区块
部分变换区块
变换执行区域
变换区块
(四叉树+二叉树分割)

图15

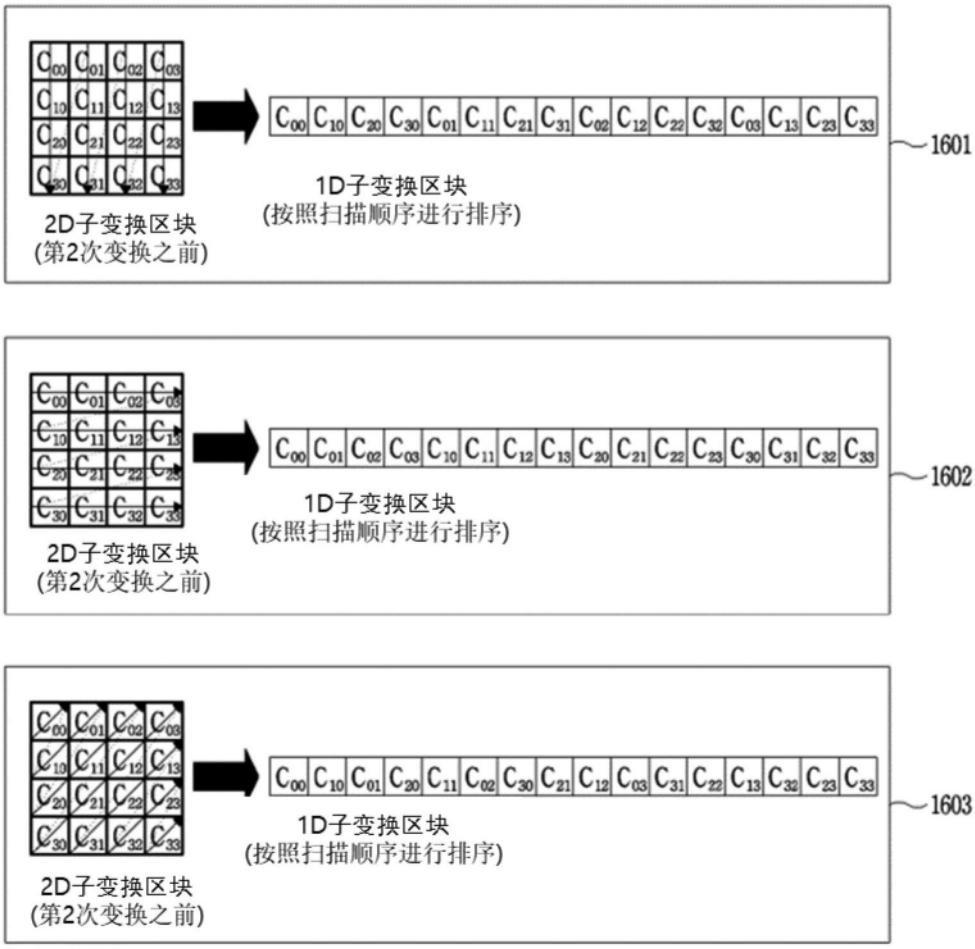

C00 C01 C02 C03
C10 C11 C12 C13
C20 C21 C22 C23
C30 C31 C32 C33
2D子变换区块
(第2次变换之前)
C00 C10 C20 C30 C01 C11 C21 C31 C02 C12 C22 C32 C03 C13 C23 C33
1D子变换区块
(按照扫描顺序进行排序)
1601
C00 C01 C02 C03 C10 C11 C12 C13 C20 C21 C22 C23 C30 C31 C32 C33
1602
C00 C10 C01 C20 C11 C02 C30 C21 C12 C03 C31 C22 C13 C32 C23 C33
1603

图16

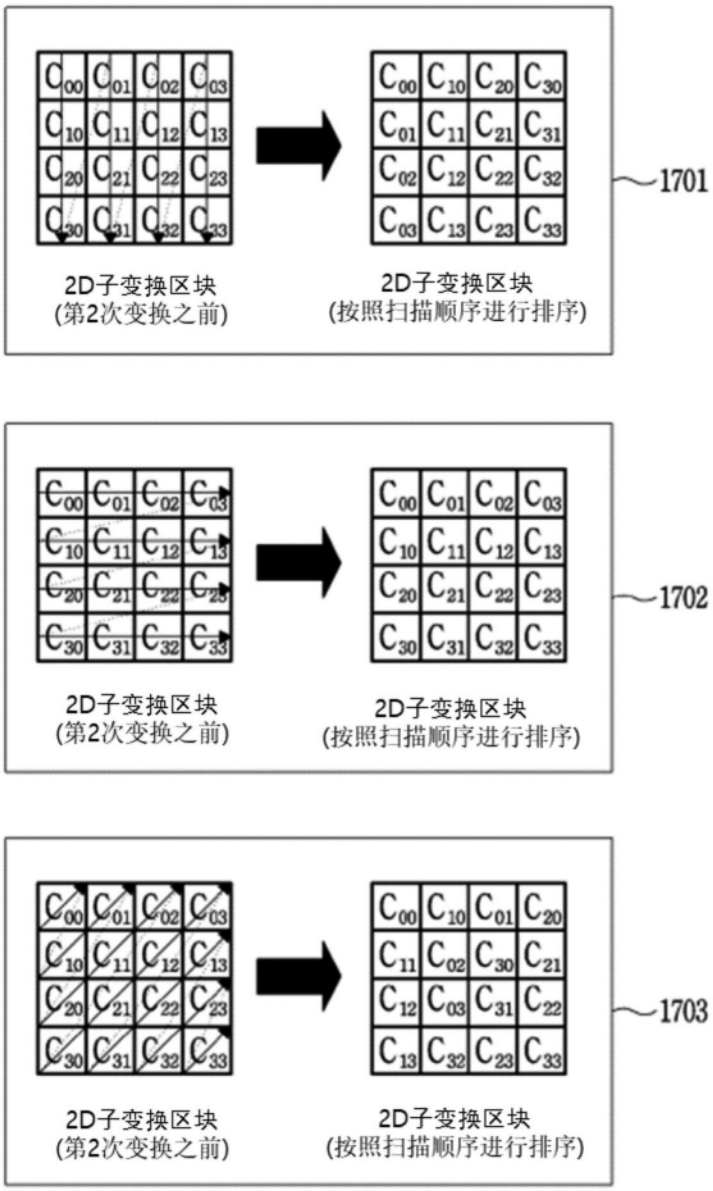

C00 C01 C02 C03
C10 C11 C12 C13
C20 C21 C22 C23
C30 C31 C32 C33
2D子变换区块
(第2次变换之前)
C00 C10 C20 C30
C01 C11 C21 C31
C02 C12 C22 C32
C03 C13 C23 C33
2D子变换区块
(按照扫描顺序进行排序)
1701
1702
1703

图17

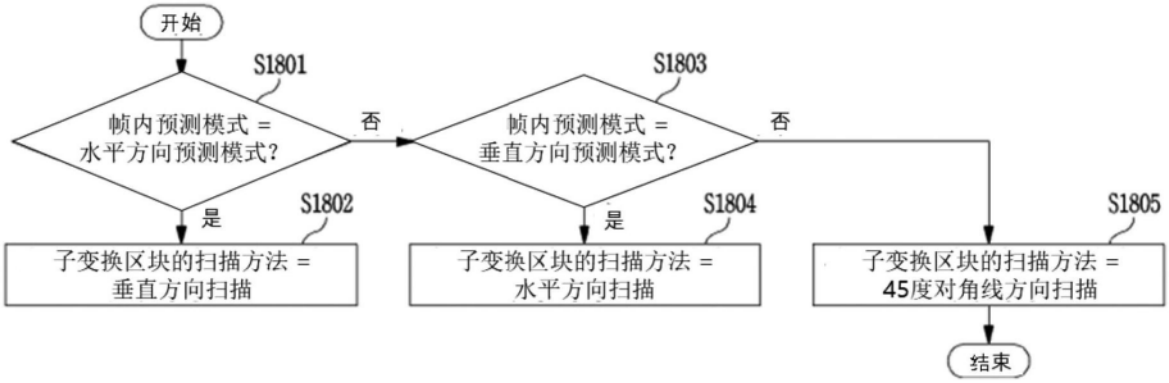

开始
S1801
帧内预测模式 =
水平方向预测模式?
否
是
S1802
子变换区块的扫描方法 =
垂直方向扫描
S1803
帧内预测模式 =
垂直方向预测模式?
否
是
S1804
子变换区块的扫描方法 =
水平方向扫描
S1805
子变换区块的扫描方法 =
45度对角线方向扫描
结束

图18

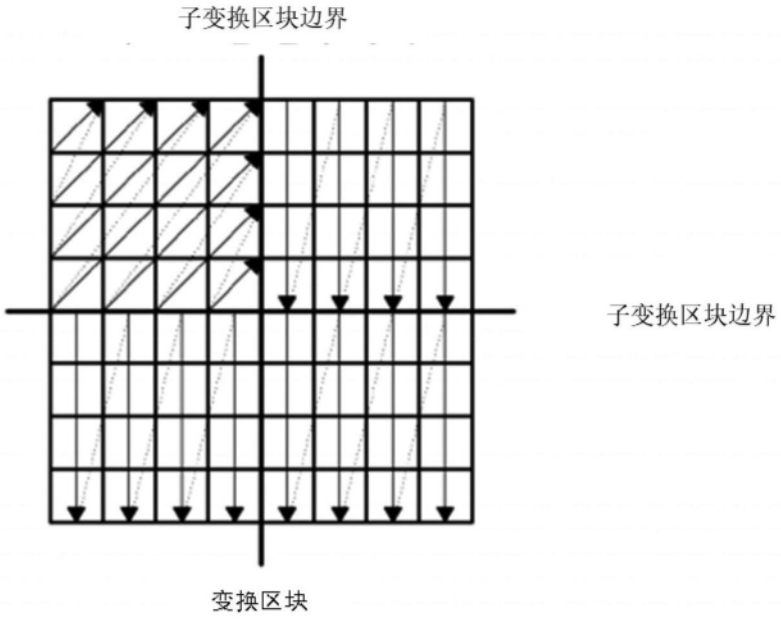

子变换区块边界
子变换区块边界
变换区块

图19

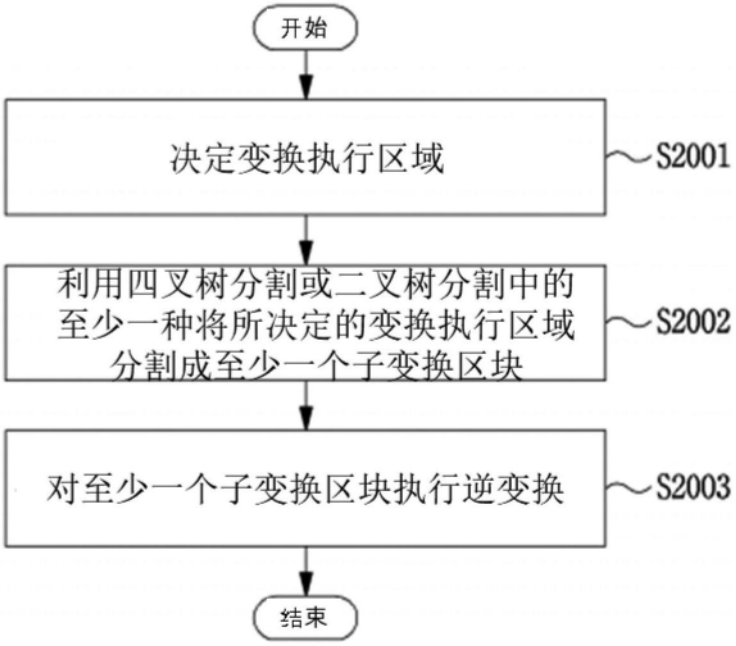

开始
决定变换执行区域
S2001
利用四叉树分割或二叉树分割中的至少一种将所决定的变换执行区域分割成至少一个子变换区块
S2002
对至少一个子变换区块执行逆变换
S2003
结束

图20