(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116320497 A
(43)申请公布日 2023.06.23

(21)申请号 202310279615.1

(22)申请日 2017.11.28

(30)优先权数据
10-2016-0159716 2016.11.28 KR
10-2017-0021796 2017.02.17 KR
10-2017-0073948 2017.06.13 KR

(62)分案原申请数据
201780073514.1 2017.11.28

(71)申请人 韩国电子通信研究院
地址 韩国大田市
申请人 世宗大学校产学协力团

(72)发明人 林成昶 姜晶媛 高玄硕 李镇浩 李河贤 全东山 赵承炫 金晖容 李英烈 崔俊优 崔振秀 金南煜 金明峻

(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 刘超 朱志玲

(51)Int.Cl.
H04N 19/80(2014.01)
H04N 19/593(2014.01)

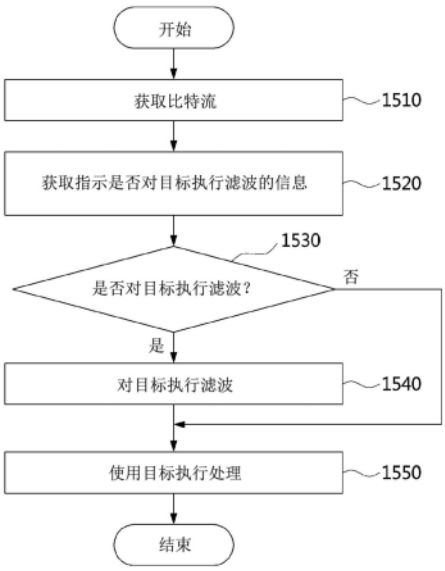
权利要求书2页 说明书60页 附图16页

(54)发明名称

用于滤波的方法和装置

(57)摘要

本发明涉及用于滤波的方法和装置。公开了一种用于在视频的编码和解码期间执行滤波的方法和装置。编码装置可对目标执行滤波，并且可产生指示是否正对目标执行滤波的滤波信息。此外，编码装置可产生包括滤波信息的比特流。解码装置可基于滤波信息确定是否对目标执行滤波，并且可对目标执行滤波。解码装置可从编码装置通过比特流来接收滤波信息或者可使用另外的信息来推导滤波信息。



CN 116320497 A

1.一种视频解码方法,包括:

确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行预测;以及

在确定应用滤波以进行预测的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行预测。

2.根据权利要求1所述的视频解码方法,其中,选择多个插值滤波器之一作为用于对所述目标块进行帧间预测的所述滤波器。

3.根据权利要求2所述的视频解码方法,其中,基于针对所述目标块的编码参数选择所述多个插值滤波器之一作为所述滤波器,并且

所述编码参数包括以下项中的至少一个:所述目标块的分量、所述目标块的尺寸和用于对所述目标块进行帧间预测的模式。

4.根据权利要求2所述的视频解码方法,其中,所选择的滤波器用于对所述目标块的子样点进行插值。

5.根据权利要求1所述的视频解码方法,其中,选择多个插值滤波器之一作为用于对所述目标块进行帧内预测的所述滤波器。

6.根据权利要求5所述的视频解码方法,其中,基于针对所述目标块的编码参数选择所述多个插值滤波器之一作为所述滤波器,并且

所述编码参数包括以下项中的中的至少一个:所述目标块的分量、所述目标块的尺寸、关于对所述目标块进行分区的信息、指示滤波器的类型的信息和所述帧内预测的帧内预测方向。

7.一种视频编码方法,包括:

确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行预测;以及

在确定应用滤波以进行预测的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行预测。

8.根据权利要求7所述的视频编码方法,其中,选择多个插值滤波器之一作为用于对所述目标块进行帧间预测的所述滤波器。

9.根据权利要求8所述的视频编码方法,其中,基于针对所述目标块的编码参数选择所述多个插值滤波器之一作为所述滤波器,并且

所述编码参数包括以下项中的至少一个:所述目标块的分量、所述目标块的尺寸和用于对所述目标块进行帧间预测的模式。

10.根据权利要求8所述的视频编码方法,其中,所选择的滤波器用于对所述目标块的子样点进行插值。

11.根据权利要求7所述的视频编码方法,其中,选择多个插值滤波器之一作为用于对所述目标块进行帧内预测的所述滤波器。

12.根据权利要求11所述的视频编码方法,其中,基于针对所述目标块的编码参数选择所述多个插值滤波器之一作为所述滤波器,并且

所述编码参数包括以下项中的中的至少一个:所述目标块的分量、所述目标块的尺寸、关于对所述目标块进行分区的信息、指示滤波器的类型的信息和所述帧内预测的帧内预测方向。

13.一种计算机可读介质,存储通过权利要求7所述的视频编码方法生成的比特流。

14.一种视频解码方法,包括:

确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行解码;以及

在确定应用滤波以进行解码的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行解码。

15.一种视频编码方法,包括:

确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行编码;以及

在确定应用滤波以进行编码的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行编码。

16.一种计算机可读介质,存储通过权利要求15所述的视频编码方法生成的比特流。

17.一种计算机可读介质,存储比特流,所述比特流包括:

针对目标块的编码信息;

其中,使用所述编码信息来执行对所述目标块的解码,

确定是否使用滤波器来应用滤波以对所述目标块进行预测;以及

在确定应用滤波以进行预测的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行预测。

18.一种计算机可读记录介质,包括通过视频解码方法解码的比特流,所述视频解码方法包括:

确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行解码;以及

在确定应用滤波以进行解码的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行解码。

19.一种计算机可读记录介质,存储包括计算机可执行代码的比特流,所述计算机可执行代码在由视频解码装置的处理器执行时使所述处理器执行以下步骤:

对所述计算机可执行代码中的编码信息进行解码;

使用所述编码信息,确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行预测;以及

在确定应用滤波以进行预测的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行预测。

20.根据权利要求19所述的计算机可读介质,其中,选择多个插值滤波器之一作为用于对所述目标块进行帧间预测的所述滤波器。

21.根据权利要求20所述的计算机可读介质,其中,基于针对所述目标块的编码参数选择所述多个插值滤波器之一作为所述滤波器,并且

所述编码参数包括以下项中的至少一个:所述目标块的分量、所述目标块的尺寸和用于对所述目标块进行帧间预测的模式。

22.根据权利要求20所述的计算机可读介质,其中,所选择的滤波器用于对所述目标块的子样点进行插值。

23.根据权利要求19所述的计算机可读介质,其中,选择多个插值滤波器之一作为用于对所述目标块进行帧内预测的所述滤波器。

24.根据权利要求23所述的计算机可读介质,其中,基于针对所述目标块的编码参数选择所述多个插值滤波器之一作为所述滤波器,并且

所述编码参数包括以下项中的中的至少一个:所述目标块的分量、所述目标块的尺寸、关于对所述目标块进行分区的信息、指示滤波器的类型的信息和所述帧内预测的帧内预测方向。

25.一种计算机可读记录介质,存储包括计算机可执行代码的比特流,所述计算机可执行代码在由视频解码装置的处理器执行时使所述处理器执行以下步骤:

获得所述计算机可执行代码中的编码信息;

使用所述编码信息,确定是否使用滤波器来应用滤波以对目标块进行解码;以及

在确定应用滤波以进行解码的情况下,使用所述滤波器对所述目标块执行解码。

用于滤波的方法和装置

[0001] 本申请是申请日为2017年11月28日、申请号为“201780073514.1”、标题为“用于滤波的方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 以下实施例总体上涉及一种视频解码方法和设备以及视频编码方法和设备，更具体地讲，涉及一种用于在视频编码和解码中执行滤波的方法和设备。

背景技术

[0003] 随着信息与通信行业的持续发展，支持高清(HD)分辨率的广播服务已经在全世界普及。通过这种普及，大量用户已经习惯了高分辨率和高清晰度图像和/或视频。

[0004] 为了满足用户对高清晰度的需求，很多机构加速了对下一代成像装置的开发。用户除了对高清TV(HDTV)和全高清(FHD)TV的兴趣已增加之外，对UHD TV的兴趣也已增加，其中，UHD TV的分辨率是全高清(FUD)TV的分辨率的四倍以上。随着这种兴趣的增加，不断地需要对于具有更高分辨率和更高清晰度的图像的图像编码/解码技术。

[0005] 图像编码/解码设备和方法可使用帧间预测技术、帧内预测技术、熵编码技术等，以对高分辨率和高清晰度图像执行编码/解码。帧间预测技术可以是用于使用时间上在前的画面和/或时间上在后的画面对当前画面中包括的像素的值进行预测的技术。帧内预测技术可以是用于使用关于在当前画面中的像素的信息对当前画面中包括的像素的值进行预测的技术。熵编码技术可以是用于将短码字分配给频繁出现的符号并且将长码字分配给很少出现的符号的技术。

[0006] 为了提高帧间预测和/或帧内预测的效率和准确度，已经开发了各种类型的滤波技术。这种滤波技术可以是用于将滤波器应用于将被滤波的目标，然后调整该目标的值的技术。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 实施例旨在提供一种对参考样点执行滤波的编码设备和方法以及解码设备和方法。实施例旨在提供一种使用插值滤波器的编码设备和方法以及解码设备和方法。

[0009] 技术方案

[0010] 根据一方面，提供了一种编码设备，包括：处理单元，用于对目标执行滤波，产生指示是否已对目标执行了滤波的滤波信息，并且产生包括所述滤波信息的比特流；以及通信单元，用于将所述比特流发送到解码设备。

[0011] 根据另一方面，提供了一种解码设备，包括：通信单元，用于接收比特流；以及处理单元，用于从所述比特流获取滤波信息，基于所述滤波信息确定是否对目标执行滤波，并且然后对所述目标执行滤波。

[0012] 根据另一方面，提供了一种解码方法，包括：确定是否对目标执行滤波；以及如果

确定将对所述目标执行滤波，则对所述目标执行滤波。

[0013] 所述解码方法还可包括：接收比特流；以及从所述比特流获取滤波信息。

[0014] 是否对所述目标执行滤波可以是基于所述滤波信息而被确定的。

[0015] 所述解码方法还可包括推导滤波信息。

[0016] 是否对所述目标执行滤波可以是基于所述滤波信息而被确定的。

[0017] 用于执行滤波的滤波器可以是强滤波器或弱滤波器。

[0018] 强滤波器可包括线性插值滤波器。

[0019] 所述目标可以是与目标块相邻的重建的邻近块的参考样点。

[0020] 所述参考样点可包括多个参考样点。

[0021] 可选择性地对所述多个参考样点之中的满足预定义条件的样点执行滤波。

[0022] 当在所述多个参考样点之中存在线性关系时，强滤波器可被用于滤波。

[0023] 当在所述多个参考样点之中不存在线性关系时，弱滤波器可被用于滤波。

[0024] 是否执行滤波可以是基于目标块的尺寸、目标块的预测模式和目标块的类型中的一个或更多个而被确定的。

[0025] 目标块可以是编码单元。

[0026] 可针对每个编码单元确定滤波。

[0027] 是否对编码单元的参考样点执行滤波可以是基于关于与编码单元相邻的邻近块的信息而被确定的。

[0028] 用于执行滤波的滤波器可以是基于与帧内预测有关的编码参数而被确定的。

[0029] 用于执行滤波的滤波器可以是基于帧内预测的预测模式而被确定的。

[0030] 用于执行滤波的滤波器可以是插值滤波器。

[0031] 插值滤波器可被用于整数像素，并且因此可产生子像素。

[0032] 插值滤波器可被用于子像素参考样点的插值。

[0033] 插值滤波器可被用于运动补偿。

[0034] 插值滤波器可包括多个插值滤波器。

[0035] 可基于块的属性或者与块有关的编码参数来选择所述多个插值滤波器中的一个或更多个。

[0036] 插值滤波器可以是基于目标块与目标块的参考块之间相关性而被选择的。

[0037] 有益效果

[0038] 提供了一种对参考样点执行滤波的编码设备和方法以及解码设备和方法。

[0039] 提供了一种使用插值滤波器的编码设备和方法以及解码设备和方法。

附图说明

[0040] 图1是示出被应用了本公开的编码设备的实施例的配置的框图；

[0041] 图2是示出被应用了本公开的解码设备的实施例的配置的框图；

[0042] 图3是示意性地示出了当图像被编码和解码时图像的分区结构的示图；

[0043] 图4是示出编码单元(CU)能够包括的预测单元(PU)的形状的示图；

[0044] 图5是示出能够被包括在CU中的变换单元(TU)的形状的示图；

[0045] 图6是用于解释帧内预测过程的实施例的示图；

[0046] 图7是用于解释在帧内预测过程中使用的参考样点的位置的示图；

[0047] 图8是用于解释帧间预测过程的实施例的示图；

[0048] 图9示出根据实施例的空间候选；

[0049] 图10示出根据实施例的将空间候选的运动信息添加到合并列表的顺序；

[0050] 图11示出根据示例的变换和量化处理；

[0051] 图12是根据实施例的编码设备的配置图；

[0052] 图13是根据实施例的解码设备的配置图；

[0053] 图14是根据实施例的示出由编码设备执行滤波方法的流程图；

[0054] 图15是示出根据实施例的由解码设备执行的滤波方法的流程图；

[0055] 图16示出根据示例的用于对滤波指示符进行编码的邻近块；

[0056] 图17是示出根据实施例的参考样点滤波方法的流程图；

[0057] 图18是示出根据实施例的参考样点滤波方法的流程图；

[0058] 图19示出用于运动补偿和参考样点产生的子像素的位置；

[0059] 图20示出目标块与参考块之间的相关性。

[0060] 最佳实施方式

[0061] 本发明可进行各种改变，并且可具有各种实施例，并且下面将参照附图详细描述具体实施例。然而，应该理解，那些实施例并非旨在将本发明限制于特定的公开形式，并且它们包括在本发明的精神和范围内包括的所有改变、等同物或修改。

[0062] 将参照示出特定实施例的附图进行以下示例性实施例的详细描述。描述这些实施例使得本公开所属技术领域的普通技术人员可容易地实施这些实施例。应注意，各种实施例彼此不同，但是不需要彼此互斥。例如，在不脱离实施例的精神和范围的情况下，这里描述的特定形状、结构和特性可被实现为与所述实施例有关的其他实施例。此外，应该理解，在不脱离实施例的精神和范围的情况下，可改变每个公开的实施例中的各个部件的位置或布置。因此，所附详细描述并非旨在限制本公开的范围，并且示例性实施例的范围仅由权利要求及其等同物限制，只要它们被适当地描述即可。

[0063] 在附图中，相似的参考标号被用于在各个方面指定相同或相似的功能。附图中的组件的形状、尺寸等可被夸大以使得描述清楚。

[0064] 诸如“第一”和“第二”的术语可用于描述各种组件，但这些组件不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个组件与另一组件区分开。例如，在不脱离本说明书的范围的情况下，第一组件可以被命名为第二组件。同样，第二组件可以被命名为第一组件。术语“和/或”可包括多个相关描述的项目的组合或者多个相关描述的项目中的任意项目。

[0065] 将理解，当组件被称为“连接”或“耦接”到另一组件时，所述两个组件可彼此直接连接或耦接，或者在所述两个组件之间存在中间组件。将理解，当组件被称为“直接连接或耦接”时，在所述两个组件之间不存在中间件。

[0066] 此外，实施例中描述的多个组件被独立地示出以指示不同的特征功能，但是这并不表示所述多个组件中的每个组件由一个单独的硬件或软件形成。也就是说，为了方便描述，多个组件被单独地布置和包括。例如，多个组件中的至少两个组件可被集成为单个组件。相反，一个组件可被划分为多个组件。只要不脱离本说明书的本质，多个组件被集成的实施例或一些组件被分离的实施例被包括在本说明书的范围中。

[0067] 此外，应当注意，在示例性实施例中，描述组件“包括”特定组件的表述表示附加组件可被包括在示例性实施例的实践范围或技术精神内，但是不排除存在除了该特定组分之外的组件。

[0068] 本说明书中使用的术语仅用于描述特定实施例，并不旨在限制本发明。除非在上下文中具体指出相反的描述，否则单数表述包括复数表述。在本说明书中，应当理解，诸如“包括”或“具有”的术语仅旨在表示特征、数字、步骤、操作、组件、部件或其组合的存在，并且不旨在排除存在或添加一个或更多个其他特征、数字、步骤、操作、组件、部件或其组合的可能性。

[0069] 下面将参照附图来详细描述实施例，使得实施例所属技术领域的普通技术人员能够容易地实践实施例。在实施例的以下描述中，被视为使本说明书的要点模糊的公知功能或配置的详细描述将被省略。此外，在整个附图中，相同的参考标号用于指定相同的组件，并且将省略相同组件的重复描述。

[0070] 在下文中，“图像”可表示构成视频的单个画面，或者可表示视频本身。例如，“对图像的编码和/或解码”可表示“对视频的编码和/或解码”，并且也可表示“对构成视频的多个图像中的任意一个图像的编码和/或解码”。

[0071] 在下文中，术语“视频”和“运动画面”可被用于具有相同的含义，并且可彼此互换地使用。

[0072] 在下文中，目标图像可以是作为将被编码的目标的编码目标图像和/或作为将被解码的目标的解码目标图像。此外，目标图像可以是将被输入到编码设备的输入图像或将被输入到解码设备的输入图像。

[0073] 在下文中，术语“图像”、“画面”、“帧”和“屏幕”可被用于具有相同的含义，并且可彼此互换地使用。

[0074] 在下文中，目标块可以是编码目标块(即，将被编码的目标)和/或解码目标块(即，将被解码的目标)。此外，目标块可以是当前块(即，当前将被编码和/或解码的目标)。这里，术语“目标块”和“当前块”可被用作具有相同的含义，并且可彼此互换地使用。

[0075] 在下文中，术语“块”和“单元”可被用作具有相同的含义，并且可彼此互换地使用。可选地，“块”可表示特定单元。

[0076] 在下文中，术语“区域”和“区段”可彼此互换地使用。

[0077] 在下文中，特定信号可以是指示特定块的信号。例如，原始信号可以是指示目标块的信号。预测信号可以是指示预测块的信号。残差信号可以是指示残差块的信号。

[0078] 在以下的实施例中，特定的信息、数据、标志、元素和属性可具有它们各自的值。与所述信息、数据、标志、元素和属性中的每一个相应的值“0”可指示逻辑假或第一预定义值。换句话说，值“0”、假、逻辑假和第一预定义值可彼此互换地使用。与所述信息、数据、标志、元素和属性中的每一个相应的值“1”可指示逻辑真或第二预定义值。换句话说，值“1”、真、逻辑真和第二预定义值可彼此互换地使用。

[0079] 当诸如i或j的变量被用于指示行、列或索引时，值i可以是整数0或大于0的整数，或者可以是整数1或大于1的整数。换句话说，在实施例中，行、列和索引中的每一个可从0开始计数，或者可以从1开始计数。

[0080] 下面，将描述将在实施例中使用的术语。

[0081] 编码器:编码器表示用于执行编码的装置。

[0082] 解码器:解码器表示用于执行解码的装置。

[0083] 单元:“单元”可表示图像编码和解码的单元。术语“单元”和“块”可被用作具有相同的含义,并且可彼此互换地使用。

[0084] -“单元”可以是M×N样点阵列。M和N可分别是正整数。术语“单元”通常可表示二维(2D)样点的阵列。

[0085] -在图像的编码和解码过程中,“单元”可以是通过对一个图像进行分区而产生的区域。单个图像可被分区为多个单元。可选地,可将一个图像分区为多个子部分,并且当对被分区出的子部分执行编码或解码时,单元可以表示每个被分区出的子部分。

[0086] -在图像的编码和解码过程中,可依据单元的类型对每个单元执行预定义处理。

[0087] -依据功能,单元类型可被分类为宏单元、编码单元(CU)、预测单元(PU)、残差单元、变换单元(TU)等。可选地,依据功能,单元可表示块、宏块、编码树单元、编码树块、编码单元、编码块、预测单元、预测块、残差单元、残差块、变换单元、变换块等。

[0088] -术语“单元”可表示包括亮度(luma)分量块、与亮度分量块相应的色度(chroma)分量块以及用于各个块的语法元素的信息,使得单元被指定为与块区分开。

[0089] -单元的尺寸和形状可被不同地实现。此外,单元可具有各种尺寸和形状中的任意一种。特别地,单元的形状不仅可包括正方形,还可包括可以以二维(2D)表示的几何图形,例如,矩形、梯形、三角形和五边形。

[0090] -此外,单元信息可包括指示编码单元、预测单元、残差单元或变换单元的单元类型、单元的尺寸、单元的深度、单元的编码和解码顺序等中的一种或更多种。

[0091] -一个单元可被分区为多个子单元,每个子单元的尺寸小于相关单元的尺寸。

[0092] -单元深度:单元深度可表示单元被分区的程度。此外,当单元以树结构被表示时,单元深度可指示相应单元存在的等级。

[0093] -单元分区信息可包括指示单元的深度的单元深度。单元深度可指示单元被分区的次数和/或单元被分区的程度。

[0094] -在树结构中,可认为根节点的深度最小,并且叶节点的深度最大。

[0095] -单个单元可被分层地分区为多个子单元,同时所述多个子单元具有基于树结构的深度信息。换句话说,单元和通过对该单元进行分区而产生的子单元可分别对应于节点和该节点的子节点。多个被分区出的子单元中的每个子单元可具有单元深度。由于单元深度表示该单元被分区的次数和/或该单元被分区的程度,所以子单元的分区信息可包括关于所述子单元的尺寸的信息。

[0096] -在树结构中,顶部节点可对应于进行分区之前的初始节点。顶部节点可被称为“根节点”。此外,根节点可具有最小深度值。这里,顶部节点的深度可为等级“0”。

[0097] -深度为等级“1”的节点可表示在初始单元被分区一次时所产生的单元。深度为等级“2”的节点可表示在初始单元被分区两次时所产生的单元。

[0098] -深度为等级“n”的叶节点可表示在初始单元被分区n次时所产生的单元。

[0099] -叶节点可以是底部节点,该叶节点不能被进一步分区。叶节点的深度可以是最大等级。例如,针对最大等级的预定义值可以是3。

[0100] 样点:样点可以是构成块的基本单元。样点可由依据比特深度(Bd)从0至2^{Bd}-1的值

被表示。

[0101] -样点可以是像素或像素值。

[0102] -在下文中,术语“像素”和“样点”可被用作具有相同的含义,并且可彼此互换地使用。

[0103] 编码树单元(CTU):CTU可由单个亮度分量(Y)编码树块和与该亮度分量编码树块有关的两个色度分量(Cb、Cr)编码树块。此外,CTU可表示包括上述块和用于每个块的语法元素的信息。

[0104] -每个编码树单元(CTU)可使用一个或更多个分区方法(诸如四叉树和二叉树)被分区,以对子单元(诸如编码单元、预测单元和变换单元)进行配置。

[0105] -如在对输入图像进行分区的情况下,“CTU”可用作指定作为图像解码和编码处理中的处理单元的像素块的术语。

[0106] 编码树块(CTB):“CTB”可用作指定Y编码树块、Cb编码树块和Cr编码树块中的任意一个的术语。

[0107] 邻近块:邻近块(或相邻块)表示与目标块相邻的块。与目标块相邻的块可表示边界与目标块接触的块,或者表示位于距目标块预定距离内的块。邻近块可表示与目标块的顶点相邻的块。这里,与目标块的顶点相邻的块可表示与和目标块水平相邻的邻近块垂直相邻的块、或者与和目标块垂直相邻的邻近块水平相邻的块。邻近块可以是重建的邻近块。

[0108] 预测单元:预测单元可以是用于预测的基本单元,诸如,帧间预测、帧内预测、帧间补偿、帧内补偿和运动补偿。

[0109] -单个预测单元可被划分为具有更小尺寸的多个分区或者子预测单元。所述多个分区还可以是在预测或补偿的执行中的基本单元。通过对预测单元进行划分产生的分区还可以是预测单元。

[0110] 预测单元分区:预测单元分区可以是预测单元被划分成的形状。

[0111] 重建邻近单元:重建邻近单元可以是在目标单元周围的已被解码并重建的单元。

[0112] -重建邻近单元可以是在空间上与目标单元相邻的单元或者是在时间上与目标单元相邻的单元。

[0113] -重建空间邻近单元可以是包括在当前画面中并且已通过编码和/或解码重建的单元。

[0114] -重建时间邻近单元可以是包括在参考画面中并且已通过编码和/或解码重建的单元。参考画面中的重建时间邻近单元的位置可以与当前画面中的目标单元的位置相同,或者可对应于当前画面中的目标单元的位置。

[0115] 参数集:参数集可以是比特流的结构中的头信息。例如,参数集可包括序列参数集、画面参数集、自适应参数集等。

[0116] 率失真优化:编码设备可使用率失真优化以通过利用以下项的组合来提供高编码效率:编码单元(CU)的尺寸、预测模式、预测单元(PU)的尺寸、运动信息和变换单元(TU)的尺寸。

[0117] -率失真优化方案可计算各个组合的率失真代价以从这些组合中选择最优组合。可使用以下等式1来计算率失真代价。通常,可将使率失真代价最小化的组合选为在率失真优化方案下的最优组合。

[0118] [等式1]

[0119] $D+\lambda*R$

[0120] -D可表示失真。D可以是在变换单元中的原始变换系数和重建的变换系数之间的差值的平方的平均值(即,均方误差)。

[0121] -R可表示码率,其可使用相关上下文信息来表示比特率。

[0122] -λ表示拉格朗日乘数。R不仅可包括编码参数信息(诸如预测模式、运动信息和编码块标志),还可包括由于对变换系数进行编码而产生的比特。

[0123] -编码设备可执行诸如帧间预测和/或帧内预测、变换、量化、熵编码、反量化(去量化)和逆变换的过程,以计算精确的D和R。这些过程会大大增加编码设备的复杂度。

[0124] -比特流:比特流可表示包括已编码的图像信息的比特流。

[0125] -参数集:参数集可以是比特流的结构中的头信息。

[0126] -参数集可包括视频参数集、序列参数集、画面参数集和自适应参数集中的至少一个。此外,参数集可包括关于条带头的信息和关于并行块头的信息。

[0127] 解析:解析可以是通过对比特流执行熵解码而对语法元素的值的确定。可选地,术语"解析"可表示这种熵解码本身。

[0128] 符号:符号可以是编码目标单元和/或解码目标单元的语法元素、编码参数和变换系数中的至少一个。此外,符号可以是熵编码的目标或熵解码的结果。

[0129] 参考画面:参考画面可以是被单元参考的图像,以执行帧间预测或运动补偿。可选地,参考画面可以是包括被目标单元参考以执行帧间预测或运动补偿的参考单元的图像。

[0130] 在下文中,术语"参考画面"和"参考图像"可被用作相同的含义,并且可彼此互换地使用。

[0131] 参考画面列表:参考画面列表可以是包括被用于帧间预测或运动补偿的一个或更多个参考图像的列表。

[0132] -参考画面列表的类型可包括合并的列表(LC)、列表0(L0)、列表1(L1)、列表2(L2)、列表3(L3)等。

[0133] -对于帧间预测,可使用一个或更多个参考画面列表。

[0134] 帧间预测指示符:帧间预测指示符可指示目标单元的帧间预测方向。帧间预测可以是单向预测和双向预测之一。可选地,帧间预测指示符可表示用于产生目标单元的预测单元的参考图像的数量。可选地,帧间预测指示符可表示用于目标单元的帧间预测或运动补偿的预测块的数量。

[0135] 参考画面索引:参考画面索引可以是指示参考画面列表中的特定参考图像的索引。

[0136] -运动矢量(MV):运动矢量可以是用于帧间预测或运动补偿的2D矢量。运动矢量可表示编码目标图像/解码目标图像与参考图像之间的偏移。

[0137] -例如,可以以诸如(mv_x,mv_y)的形式来表示MV。mv_x可指示水平分量,mv_y可指示垂直分量。

[0138] -搜索范围:搜索范围可以是在帧间预测期间执行针对MV的搜索的2D区域。例如,搜索范围的尺寸可以是M×N。M和N可分别是正整数。

[0139] 运动矢量候选:运动矢量候选可以是作为预测候选的块或者当预测运动矢量时作

为预测候选的块的运动矢量。

[0140] -运动矢量候选可被包括在运动矢量候选列表中。

[0141] 运动矢量候选列表:运动矢量候选列表可以是使用一个或更多个运动矢量候选所配置的列表。

[0142] 运动矢量候选索引:运动矢量候选索引可以是用于指示运动矢量候选列表中的运动矢量候选的指示符。可选地,运动矢量候选索引可以是运动矢量预测因子的索引。

[0143] 运动信息:运动信息可以是这样的信息:除了包括运动矢量、参考画面索引和帧间预测指示符外,还包括参考画面列表、参考图像、运动矢量候选、运动矢量候选索引、合并候选和合并索引中的至少一个。

[0144] 合并候选列表:合并候选列表可以是使用合并候选所配置的列表。

[0145] 合并候选:合并候选可以是空间合并候选、时间合并候选、组合的合并候选、组合的双向预测合并候选、零合并候选等。合并候选可包括运动信息,诸如,帧间预测指示符、针对每个列表的参考画面索引以及运动矢量。

[0146] 合并索引:合并索引可以是用于指示合并候选列表中的合并候选的指示符。

[0147] -合并索引可指示用于在空间上与目标单元相邻的重建单元和在时间上与目标单元相邻的重建单元之间推导合并候选的重建单元。

[0148] -合并索引可指示合并候选的运动信息中的至少一条运动信息。

[0149] 变换单元:变换单元可以是残差信号编码和/或残差信号解码(诸如,变换、逆变换、量化、反量化、变换系数编码和变换系数解码)的基本单元。单个变换单元可以被分区为具有更小尺寸的多个变换单元。

[0150] 缩放:缩放可表示用于将因子乘以变换系数等级的过程。

[0151] -作为缩放变换系数等级的结果,可生成变换系数。缩放也可被称为“反量化”。

[0152] 量化参数(QP):量化参数可以是用于产生关于量化中的变换系数的变换系数等级的值。可选地,量化参数也可以是用于通过在反量化中对变换系数等级进行缩放而产生变换系数的值。可选地,量化参数可以是被映射为量化步长的值。

[0153] 差量(delta)量化参数:差量量化参数是预测的量化参数与编码/解码目标单元的量化参数之间的差值。

[0154] 扫描:扫描可表示用于将单元、块或矩阵中的系数的顺序进行对准的方法。例如,用于以一维(1D)阵列的形式对准2D阵列的方法可被称为“扫描”。可选地,用于以2D阵列的形式对准1D阵列的方法也可称为“扫描”或“逆扫描”。

[0155] 变换系数:变换系数可以是在编码设备执行变换时产生的系数值。可选地,变换系数可以是在解码设备执行熵解码和反量化中的至少一个时产生的系数值。

[0156] -量化被应用于变换系数或残差信号的量化的等级或量化的变换系数等级也可被包括在术语“变换系数”的含义中。

[0157] 量化的等级:量化的等级可以是在编码设备对变换系数或残差信号执行量化时产生的值。可选地,量化的等级可以是在解码设备执行反量化而作为反量化的目标的值。

[0158] -作为变换和量化的结果的量化的变换系数等级也可被包括在量化的等级的含义中。

[0159] 非零变换系数:非零变换系数可以是具有非0的值的变换系数或具有非0的值的变

换系数等级。可选地，非零变换系数可以是值的大小不为0的变换系数，或值的大小不为0的变换系数等级。

[0160] 量化矩阵：量化矩阵可以是在量化或反量化过程中使用的矩阵，以提高图像的主观图像质量或客观图像质量。量化矩阵也可被称为“缩放列表”。

[0161] 量化矩阵系数：量化矩阵系数可以是量化矩阵中的每个元素。量化矩阵系数也可被称为“矩阵系数”。

[0162] 默认矩阵：默认矩阵可以是由编码设备和解码设备预定义的量化矩阵。

[0163] 非默认矩阵：非默认矩阵可以是不是由编码设备和解码设备预定义的量化矩阵。非默认矩阵可由编码设备用信号发送到解码设备。

[0164] 图1是示出被应用了本公开的编码设备的实施例的配置的框图。

[0165] 编码设备100可以是编码器、视频编码设备或图像编码设备。视频可包括一个或更多个图像(画面)。编码设备100可顺序地对视频的一个或更多个图像进行编码。

[0166] 参照图1，编码设备100包括帧间预测单元110、帧内预测单元120、切换器115、减法器125、变换单元130、量化单元140、熵编码单元150、反量化(逆量化)单元160、逆变换单元170、加法器175、滤波器单元180和参考画面缓冲器190。

[0167] 编码设备100可使用帧内模式和/或帧间模式对目标图像执行编码。

[0168] 此外，编码设备100可通过对目标图像进行编码来产生包括关于编码的信息的比特流，并且可输出产生的比特流。产生的比特流可被存储在计算机可读存储介质中并且可通过有线/无线传输介质被流传输。

[0169] 当帧内模式被用作预测模式时，切换器115可切换到帧内模式。当帧间模式被用作预测模式时，切换器115可切换到帧间模式。

[0170] 编码设备100可产生目标块的预测块。此外，在产生了预测块之后，编码设备100可对目标块与预测块之间的残差进行编码。

[0171] 当预测模式是帧内模式时，帧内预测单元120可将在目标块周围的先前被编码/解码的邻近块的像素用作参考样点。帧内预测单元120可使用所述参考样点对目标块执行空间预测，并且可经由空间预测针对目标块产生预测样点。

[0172] 帧间预测单元110可包括运动预测单元和运动补偿单元。

[0173] 当预测模式是帧间模式时，运动预测单元111可在运动预测过程中在参考图像中搜索与目标块最匹配的区域，并且可基于找到的区域针对目标块和找到的区域推导出运动矢量。

[0174] 参考图像可被存储在参考画面缓冲器190中。更具体地，当参考图像的编码和/或解码已被处理时，参考图像可被存储在参考画面缓冲器190中。

[0175] 运动补偿单元112可通过使用运动矢量执行运动补偿来产生用于目标块的预测块。这里，运动矢量可以是用于帧间预测的二维(2D)矢量。此外，运动矢量可表示目标图像和参考图像之间的偏移。

[0176] 当运动矢量具有非整数的值时，运动预测单元111和运动补偿单元112可通过将插值滤波器应用于参考图像的部分区域来产生预测块。为了执行帧间预测或运动补偿，可确定跳过模式、合并模式、高级运动矢量预测(AMVP)模式和当前画面参考模式中的哪一个模式对应于用于基于CU预测包括在CU中的PU的运动并且对所述运动进行补偿的方法，并且可

依据所述模式执行帧间预测或运动补偿。

[0177] 减法器125可产生残差块，其中，残差块是目标块与预测块之间的差值。残差块也可被称为“残差信号”。

[0178] 残差信号可以是原始信号和预测信号之间的差。可选地，残差信号可以是通过对原始信号和预测信号之间的差进行变换或量化而产生的信号或者通过对所述差进行变换和量化而产生的信号。残差块可以是块单元的残差信号。

[0179] 变换单元130可通过对残差块进行变换来产生变换系数，并且可输出产生的变换系数。这里，变换系数可以是通过对残差块进行变换而产生的系数值。

[0180] 当使用变换跳过模式时，变换单元130可省略对残差块进行变换的操作。

[0181] 通过对变换系数实施量化，可产生量化的变换系数等级或量化的等级。在下文中，在实施例中，量化的变换系数等级和量化的等级中每一个也可被称为“变换系数”。

[0182] 量化单元140可通过依据量化参数对变换系数进行量化来产生量化的变换系数等级或量化的等级。量化单元140可输出所产生的量化的变换系数等级或量化的等级。在这种情况下，量化单元140可使用量化矩阵对变换系数进行量化。

[0183] 熵编码单元150可通过基于由量化单元140计算出的值和/或在编码过程中计算出的编码参数值执行基于概率分布的熵编码来产生比特流。熵编码单元150可输出产生的比特流。

[0184] 熵编码单元150还可针对对图像进行解码所需的信息和关于图像的像素的信息执行熵编码。例如，对图像进行解码所需的信息可包括语法元素等。

[0185] 编码参数可以是进行编码和/或解码所需的信息。编码参数可包括由编码设备100编码并从编码设备100传送到解码设备的信息，并且还可包括在编码或解码过程中推导出的信息。例如，被传送到解码设备的信息可包括语法元素。

[0186] 例如，编码设备可包括值或统计信息，诸如预测模式、运动矢量、参考画面索引、编码块图案、存在或不存在残差信号、变换系数、量化的变换系数、量化参数、块尺寸以及块分区信息。预测模式可以是帧内预测模式或帧间预测模式。

[0187] 残差信号可表示原始信号与预测信号之间的差。可选地，残差信号可以是通过对原始信号与预测信号之间的差进行变换而产生的信号。可选地，残差信号可以是通过对原始信号与预测信号之间的差进行变换和量化而产生的信号。

[0188] 当应用熵编码时，可将更少的比特分配给更频繁出现的符号，并且可将更多的比特分配给很少出现的符号。由于通过该分配来表示符号，因此可减少用于将被编码的目标符号的比特串的大小。因此，通过熵编码可提高视频编码的压缩性能。

[0189] 此外，为了进行熵编码，熵编码单元150可使用诸如指数哥伦布、上下文自适应可变长度编码(CAVLC)或上下文自适应二进制算术编码(CABAC)的编码方法。例如，熵编码单元150可使用可变长度编码/码(VLC)表来执行熵编码。例如，熵编码单元150可推导出用于目标符号的二值化方法。此外，熵编码单元150可推导出用于目标符号/二进制位的概率模型。熵编码单元150可使用推导出的二值化方法、概率模型和上下文模型来执行算术编码。

[0190] 熵编码单元150可通过变换系数扫描方法将2D块的形式的系数变换为1D矢量的形式，以对变换系数等级进行编码。

[0191] 编码参数不仅可包括由编码设备编码并且由编码设备向解码设备用信号发送的

信息(或标志或索引)(诸如语法元素),还包括在编码或解码过程中推导出的信息。此外,编码参数可包括对图像进行编码或解码所需的信息。例如,编码参数可包括以下项中的至少一个或组合:单元/块的尺寸、单元/块的深度、单元/块的分区信息、单元/块的分区结构、指示单元/块是否以四叉树结构被分区的信息、指示单元/块是否以二叉树结构被分区的信息、二叉树结构的分区方向(水平方向或垂直方向)、二叉树结构的分区形式(对称分区或非对称分区)、预测方案(帧内预测或帧间预测)、帧内预测模式/方向、参考样点滤波方法、预测块滤波方法、预测块边界滤波方法、用于滤波的滤波器抽头、用于滤波的滤波器系数、帧间预测模式、运动信息、运动矢量、参考画面索引、帧间预测方向、帧间预测指示符、参考画面列表、参考图像、运动矢量预测因子、运动矢量预测候选、运动矢量候选列表、指示是否使用合并模式的信息、合并候选、合并候选列表、指示是否使用跳过模式的信息、插值滤波器的类型、插值滤波器的抽头、插值滤波器的滤波器系数、运动矢量的大小、运动矢量表示的精度、变换类型、变换尺寸、指示是否使用初级变换的信息、指示是否使用附加(次级)变换的信息、初级变换索引、次级变换索引、指示存在或不存在残差信号的信息、已编码的块模式、已编码的块标志、量化参数、量化矩阵、关于环路内滤波器的信息、指示是否应用环路内滤波器的信息、环路内滤波器的系数、环路内滤波器的抽头、环路内滤波器的形状/形式、指示是否应用去块滤波器的信息、去块滤波器的系数、去块滤波器的抽头、去块滤波器强度、去块滤波器的形状/形式、指示是否应用自适应样点偏移的信息、自适应样点偏移的值、自适应样点偏移的类别、自适应样点偏移的类型、指示是否应用自适应环路滤波器的信息、自适应环路滤波器的系数、自适应环路滤波器的抽头、自适应环路滤波器的形状/形式、二值化/逆二值化方法、上下文模型、上下文模型确定方法、上下文模型更新方法、指示是否执行常规模式的信息、是否执行旁路模式的信息、上下文二进制位、旁路二进制位、变换系数、变换系数等级、变换系数等级扫描方法、图像显示/输出顺序、条带标识信息、条带类型、条带分区信息、并行块标识信息、并行块类型、并行块分区信息、画面类型、比特深度、关于亮度信号的信息和关于色度信号的信息。

[0192] 这里,用信号发送标志或索引可以表示编码设备100包括通过在比特流中对标志或索引执行熵编码而产生的熵编码标志或熵编码索引,并且表示解码设备200通过对从比特流提取的熵编码标志或熵编码索引执行熵解码来获取标志或索引。

[0193] 由于编码设备100经由帧间预测执行编码,因此已编码的目标图像可被用作用于将被后续处理的另外的图像的参考图像。因此,编码设备100可对编码的目标图像进行重建或解码,并将重建的或解码的图像作为参考图像存储在参考画面缓冲器190中。对于解码,可进行对编码的目标图像的反量化和逆变换。

[0194] 量化的等级可由反量化单元160进行反量化,并且可由逆变换单元170进行逆变换。可由加法器175将已被反量化和/或逆变换的系数与预测块相加。将反量化和/或逆变换的系数和预测块相加,然后可产生重建块。这里,反量化的和/或逆变换的系数可表示被执行了反量化和逆变换中的一个或更多个的系数,并且还可表示重建的残差块。

[0195] 重建块可通过滤波器单元180进行滤波。滤波器单元180可将去块滤波器、样点自适应偏移(SAO)滤波器和自适应环路滤波器(ALF)中的一个或更多个滤波器应用于重建块或重建画面。滤波器单元180也可被称为“环内滤波器”。

[0196] 去块滤波器可消除在块之间的边界处出现的块失真。为了确定是否应用去块滤波

器，可确定包括在块中的列或行的数量，其中，所述列或行包括这样的像素：基于所述像素确定是否将去块滤波器应用于目标块。当去块滤波器被应用于目标块时，所应用的滤波器可依据所需的去块滤波的强度而不同。换句话说，在不同滤波器中，可将考虑到去块滤波的强度而确定的滤波器应用于目标块。

[0197] SAO可将适当的偏移与像素的值相加以对编码误差进行补偿。对于应用了去块的图像，SAO可基于像素执行使用原始图像与应用了去块的图像之间的差的偏移的校正。可使用将包括在图像中的像素划分为特定数量的区域、在划分的区域中确定将被应用偏移的区域、并且将偏移应用于所确定的区域的方法，也可使用用于考虑到每个像素的边缘信息来应用偏移的方法。

[0198] ALF可基于通过比较重建图像与原始图像而获得的值来执行滤波。在将包括在图像中的像素划分为预定数量的组之后，可确定将被应用于这些组的滤波器，并且可针对各个组不同地执行滤波。可针对每个CU用信号发送与是否应用自适应环路滤波器有关的信息。对于各个块，将被应用于各个块的ALF的形状和滤波器系数可不同。

[0199] 可将通过滤波器单元180进行了滤波的重建块或重建图像存储在参考画面缓冲器190中。通过滤波器单元180进行了滤波的重建块可以是参考画面的一部分。换句话说，参考画面可以是由通过滤波器单元180进行了滤波的重建块所构成的重建画面。存储的参考画面随后可被用于帧间预测。

[0200] 图2是示出被应用了本公开的解码设备的实施例的配置的框图。

[0201] 解码设备200可以是解码器、视频解码设备或图像解码设备。

[0202] 参照图2，解码设备200可包括熵解码单元210、反量化(逆量化)单元220、逆变换单元230、帧内预测单元240、帧间预测单元250、加法器255、滤波器单元260和参考画面缓冲器270。

[0203] 解码设备200可接收从编码设备100输出的比特流。解码设备200可接收存储在计算机可读记录介质中的比特流，并且可接收通过有线/无线传输介质被流传输的比特流。

[0204] 解码设备200可在帧内模式和/或帧间模式下对比特流执行解码。此外，解码设备200可经由解码来产生重建图像或解码的图像，并且可输出重建图像或解码的图像。

[0205] 例如，可通过切换器来执行基于用于进行解码的预测模式而切换到帧内模式或帧间模式的操作。当用于解码的预测模式是帧内模式时，切换器可被操作以切换到帧内模式。当用于解码的预测模式是帧间模式时，切换器可被操作以切换到帧间模式。

[0206] 解码设备200可通过对输入的比特流进行解码来获取重建的残差块，并且可产生预测块。当重建的残差块和预测块被获取时，解码设备200可通过将重建的残差块与预测块相加来产生重建块作为将被解码的目标。

[0207] 熵解码单元210可通过基于比特流的概率分布对比特流执行熵解码来产生符号。产生的符号可包括量化的等级-格式符号。这里，熵解码方法可与以上描述的熵编码方法相似。也就是说，熵解码方法可以是以上描述的熵编码方法的逆过程。

[0208] 量化的系数可由反量化单元220进行反量化。反量化单元220可通过对量化的系数执行反量化来产生反量化的系数。此外，反量化的系数可由逆变换单元230进行逆变换。逆变换单元230可通过对反量化的系数执行逆变换来产生重建的残差块。作为对量化的系数进行反量化和逆变换的结果，可产生重建的残差块。这里，当产生重建的残差块时，反量化

单元220可将量化矩阵应用于量化的系数。

[0209] 当使用帧内模式时，帧内预测单元240可通过执行空间预测来产生预测块，其中，所述空间预测使用在目标块周围的先前被解码的邻近块的像素值。

[0210] 帧间预测单元250可包括运动补偿单元。可选地，帧间预测单元250可被指定为“运动补偿单元”。

[0211] 当使用帧间模式时，运动补偿单元可通过执行利用运动矢量和参考图像的运动补偿来产生预测块，其中，参考图像被存储在参考画面缓冲器270中。

[0212] 当运动矢量具有非整数的值时，运动补偿单元可将插值滤波器应用于参考图像的部分区域，并且可使用应用了插值滤波器的参考图像来产生预测块。为了执行运动补偿，运动补偿单元可确定跳过模式、合并模式、高级运动矢量预测(AMVP)模式和当前画面参考模式中的哪一个对应于基于CU的用于包括在CU中的PU的运动补偿方法，并且可依据所确定的模式执行运动补偿。

[0213] 重建的残差块和预测块可由加法器255彼此相加。加法器255可通过将重建的残差块和预测块相加来产生重建块。

[0214] 重建块可通过滤波器单元260进行滤波。滤波器单元260可将去块滤波器、SAO滤波器和ALF中的至少一个应用于重建块或重建画面。

[0215] 通过滤波器单元260进行了滤波的重建块可被存储在参考画面缓冲器270中。通过滤波器单元260进行了滤波的重建块可以是参考画面的一部分。换句话说，参考图像可以是由通过滤波器单元260进行了滤波的重建块所构成的图像。存储的参考图像随后可被用于帧间预测。

[0216] 图3是示意性地示出了当图像被编码和解码时图像的分区结构的示图。

[0217] 图3可示意性地示出单个单元被分区为多个子单元的示例。

[0218] 为了有效地对图像进行分区，可在编码和解码中使用编码单元(CU)。术语“单元”可被用于共同地指定1)包括图像样点的块和2)语法元素。例如，“单元的分区”可表示“与单元相应的块的分区”。

[0219] CU可以用作用于图像编码/解码的基本单元。CU可以用作应用了从图像编码/解码中的帧内模式和帧间模式中选择的一个模式的单元。换句话说，在图像编码/解码中，可确定帧内模式和帧间模式中的哪个模式将被应用于每个CU。

[0220] 此外，CU可以是变换系数的预测、变换、量化、逆变换、反量化和编码/解码中的基本单元。

[0221] 参照图3，图像200被顺序地分区为与最大编码单元(LCU)相应的单元，并且图像300的分区结构可根据LCU被确定。这里，LCU可被用于具有与编码树单元(CTU)相同的含义。

[0222] 对单元的分区可表示对与该单元相应的块的分区。块分区信息可包括关于单元深度的深度信息。深度信息可指示单元被分区的次数和/或单元被分区的程度。可将单个单元分层地分区为多个子单元，同时所述多个子单元具有基于树结构的深度信息。每个被分区出的子单元可具有深度信息。深度信息可以是指示CU的尺寸的信息。可为每个CU存储深度信息。每个CU可具有深度信息。

[0223] 分区结构可表示LCU 310中的用于对图像进行有效编码的编码单元(CU)的分布。可根据单个CU是否将被分区为多个CU来确定这种分布。通过分区产生的CU的数量可以是2

或更大的正整数，包括2、4、8、16等。依据通过分区产生的CU的数量，通过分区所产生的每个CU的水平尺寸和垂直尺寸可以小于被分区之前的CU的水平尺寸和垂直尺寸。

[0224] 每个被分区出的CU可以以相同方式被递归地分区为四个CU。经由递归分割，与被分区之前的CU的水平尺寸和垂直尺寸中的至少一个相比，可以减少每个被分区出的CU的水平尺寸和垂直尺寸中的至少一个。

[0225] 可递归地执行CU的分区直到预定义深度或预定义的尺寸为止。例如，LCU的深度可以是0，最小编码单元(SCU)的深度可以是预定义的最大深度。这里，如上所述，LCU可以是具有最大编码单元尺寸的CU，SCU可以是具有最小编码单元尺寸的CU。

[0226] 在LCU 310处可开始进行分区，每当CU的水平尺寸和/或垂直尺寸通过进行分区而减少时，CU的深度可增加“1”。

[0227] 例如，对于各个深度，未被分区的CU可具有2N×2N的尺寸。此外，在CU被分区的情况下，尺寸为2N×2N的CU可被分区为尺寸均为N×N的四个CU。每当深度增加1时，值N可减半。

[0228] 参照图3，深度为0的LCU可具有64×64个像素或64×64个块。0可以是最小深度。深度为3的SCU可具有8×8个像素或8×8个块。3可以是最大深度。这里，作为LCU的具有64×64个块的CU可用深度0来表示。具有32×32个块的CU可以用深度1来表示。具有16×16个块的CU可以用深度2来表示。作为SCU的具有8×8个块的CU可以用深度3来表示。

[0229] 关于相应CU是否被分区的信息可以用CU的分区信息来表示。分区信息可以是1比特信息。除了SCU之外的所有CU可包括分区信息。例如，不被分区的CU的分区信息的值可以是0。被分区的CU的分区信息的值可以是1。

[0230] 例如，当单个CU被分区为四个CU时，通过分区产生的四个CU中的每个CU的水平尺寸和垂直尺寸可以是被分区之前的CU的水平尺寸和垂直尺寸的一半。当尺寸为32×32的CU被分区为四个CU时，四个被分区出的CU中的每个CU的尺寸可以是16×16。当单个CU被分区为四个CU时，可认为CU已按照四叉树结构被分区。

[0231] 例如，当单个CU被分区为两个CU时，通过分区产生的两个CU中的每个CU的水平尺寸或垂直尺寸可以是被分区之前的CU的水平尺寸或垂直尺寸的一半。当尺寸为32×32的CU被垂直分区为两个CU时，两个被分区出的CU中的每个CU的尺寸可以是16×32。当单个CU被分区为两个CU时，可认为CU已按照二叉树结构被分区。

[0232] 已将四叉树分区和二叉树分区两者应用于图3的LCU 320。

[0233] 图4是示出编码单元(CU)能够包括的预测单元(PU)的形状的示图。

[0234] 在从LCU分区出的CU中，可将不再被分区的CU划分为一个或更多个预测单元(PU)。这种划分也被称为“分区”。

[0235] PU可以是用于预测的基本单元。PU可在跳过模式、帧间模式和帧内模式中的任意一个模式下被编码和解码。可根据各个模式将PU分区为各种形状。例如，以上参照图1描述的目标块以及以上参照图2描述的目标块可以均是PU。

[0236] 在跳过模式下，在CU中可不存在分区。在跳过模式下，可支持2N×2N模式410，而不进行分区，其中，在2N×2N模式中，PU的尺寸和CU的尺寸彼此相同。

[0237] 在帧间模式下，在CU中可存在8种类型的分区形状。例如，在帧间模式下，可支持2N×2N模式410、2N×N模式415、N×2N模式420、N×N模式425、2N×nU模式430、2N×nD模式

435、nL×2N模式440和nR×2N模式445。

[0238] 在帧内模式下，可支持2N×2N模式410和N×N模式425。

[0239] 在2N×2N模式410下，可对尺寸为2N×2N的PU进行编码。尺寸为2N×2N的PU可表示尺寸与CU的尺寸相同的PU。例如，尺寸为2N×2N的PU可具有尺寸64×64、32×32、16×16或8×8。

[0240] 在N×N模式425下，可对尺寸为N×N的PU进行编码。

[0241] 例如，在帧内预测中，当PU的尺寸是8×8时，可对四个分区出的PU进行编码。每个分区出的PU的尺寸可以是4×4。

[0242] 当在帧内模式下对PU进行编码时，可使用多个帧内预测模式中的任意一个对PU进行编码。例如，HEVC技术可提供35个帧内预测模式，PU可在所述35个帧内预测模式中的任意一个下被编码。

[0243] 可基于率失真代价来确定2N×2N模式410和N×N模式425中的哪一个模式将被用于对PU进行编码。

[0244] 编码设备100可对尺寸为2N×2N的PU执行编码操作。这里，编码操作可以是在能够被编码设备100使用的多个帧内预测模式中的每个模式下对PU进行编码的操作。通过编码操作，可得到用于尺寸为2N×2N的PU的最佳帧内预测模式。最佳帧内预测模式可以是能够被编码设备100使用的多个帧内预测模式之中的在对尺寸为2N×2N的PU进行编码时出现最小率失真代价的帧内预测模式。

[0245] 此外，编码设备100可顺序地对通过进行N×N分区而获得的各个PU执行编码操作。这里，编码操作可以是在能够被编码设备100使用的多个帧内预测模式中的每个模式下对PU进行编码的操作。通过编码操作，可得到用于尺寸为N×N的PU的最佳帧内预测模式。最佳帧内预测模式可以是能够被编码设备100使用的多个帧内预测模式之中的在对尺寸为N×N的PU进行编码时出现最小率失真代价的帧内预测模式。

[0246] 编码设备100可基于尺寸为2N×2N的PU的率失真代价和尺寸为N×N的PU的率失真代价之间的比较结果来确定尺寸为2N×2N的PU和尺寸为N×N的PU中的哪一个将被编码。

[0247] 图5是示出能够被包括在CU中的变换单元(TU)的形状的示图。

[0248] 变换单元(TU)可以是CU中被用于诸如变换、量化、逆变换、反量化、熵编码和熵解码的过程的基本单元。TU可具有正方形或矩形的形状。

[0249] 在从LCU分区出的CU中，可将不再被分区为CU的CU分区为一个或更多个TU。这里，TU的分区结构可以是四叉树结构。例如，如图5中所示，可根据四叉树结构将单个CU 510分区一次或更多次。通过这种分区，单个CU 510可由具有各种尺寸的TU组成。

[0250] 在编码设备100中，尺寸为64×64的编码树单元(CTU)可通过递归四叉树结构被分区为多个更小的CU。单个CU可被分区为具有相同尺寸的四个CU。每个CU可被递归地分区，并可具有四叉树结构。

[0251] CU可具有给定深度。当CU被分区时，由分区产生的CU的深度可比被分区的CU的深度增加1。

[0252] 例如，CU的深度可具有范围从0到3的值。CU的尺寸的范围可根据CU的深度从64×64的尺寸到8×8的尺寸。

[0253] 通过CU的递归分区，可选择发生最小率失真代价的最佳分区方法。

[0254] 图6是用于解释帧内预测过程的实施例的示图。

[0255] 从图6中的图的中心径向延伸的箭头表示帧内预测模式的预测方向。此外，在箭头附近出现的数字表示被分配给帧内预测模式或被分配给帧内预测模式的预测方向的模式值的示例。

[0256] 可使用与目标块邻近的块的参考样点来执行帧内编码和/或解码。邻近块可以是邻近的重建块。例如，可使用在每个邻近的重建块中包括的参考样点的值或者邻近的重建块的编码参数来执行帧内编码和/或解码。

[0257] 编码设备100和/或解码设备200可通过基于关于目标图像中的样点的信息对目标块执行帧内预测来产生预测块。当帧内预测被执行时，编码设备100和/或解码设备200可通过基于关于目标图像中的样点的信息执行帧内预测来产生用于目标块的预测块。当帧内预测被执行时，编码设备100和/或解码设备200可基于至少一个重建的参考样点来执行定向预测和/或非定向预测。

[0258] 预测块可以是作为执行帧内预测的结果而产生的块。预测块可对应于CU、PU和TU中的至少一个。

[0259] 预测块的单元可具有与CU、PU和TU中的至少一个相应的尺寸。预测块可具有尺寸为2N×2N或N×N的正方形形状。尺寸N×N可包括尺寸4×4、8×8、16×16、32×32、64×64等。

[0260] 可选地，预测块可以是尺寸为2×2、4×4、16×16、32×32、64×64等的正方形块或者尺寸为2×8、4×8、2×16、4×16、8×16等的矩形块。

[0261] 可考虑用于目标块的帧内预测模式来执行帧内预测。目标块可具有的帧内预测模式的数量可以是预定义的固定值，并且可以是根据预测块的属性不同地确定的值。例如，预测块的属性可包括预测块的尺寸、预测块的类型等。

[0262] 例如，不论预测块的尺寸如何，帧内预测模式的数量都可被固定为35。可选地，帧内预测模式的数量可以是例如3、5、9、17、34、35或36。

[0263] 帧内预测模式可以是非定向模式或定向模式。例如，如图6中所示，帧内预测模式可包括两种非定向模式和33种定向模式。

[0264] 所述两种非定向模式可包括DC模式和平面模式。

[0265] 定向模式可以是具有特定方向或特定角度的预测模式。

[0266] 帧内预测模式可均由模式数量、模式值、模式编号和模式角度中的至少一个来表示。帧内预测模式的数量可以是M。值M可以是1或更大的数。换句话说，帧内预测模式的数量可以是包括非定向模式和非定向模式的数量的M。

[0267] 无论块的尺寸如何，帧内预测模式的数量都可以被固定为M。可选地，帧内预测模式的数量可依据块的尺寸和/或颜色分量的类型而不同。例如，预测模式的数量可依据颜色分量是亮度信号还是色度信号而不同。例如，块的尺寸越大，帧内预测模式的数量越大。可选地，与亮度分量块相应的帧内预测模式的数量可大于与色度分量块相应的帧内预测模式的数量。

[0268] 例如，在模式值为26的垂直模式中，可基于参考样点的像素值沿垂直方向执行预测。例如，在模式值为10的水平模式中，可基于参考样点的像素值沿水平方向执行预测。

[0269] 即使在除了上述模式之外的定向模式中，编码设备100和解码设备200仍可使用依

据与定向模式相应的角度的参考样点对目标单元执行帧内预测。

[0270] 位于相对于垂直模式的右侧的帧内预测模式可被称为“垂直-右侧模式”。位于水平模式下方的帧内预测模式可被称为“水平-下方模式”。例如，在图6中，模式值是27、28、29、30、31、32、33和34之一的帧内预测模式可以是垂直-右侧模式613。模式值是2、3、4、5、6、7、8和9之一的帧内预测模式可以是水平-下方模式616。

[0271] 非定向模式可包括DC模式和平面模式。例如，DC模式的模式值可以是1。平面模式的模式值可以是0。

[0272] 定向模式可包括角模式。在多种帧内预测模式之中，除了DC模式和平面模式之外的模式可以是定向模式。

[0273] 在DC模式中，可基于多个参考样点的像素值的平均值来产生预测块。例如，可基于多个参考样点的像素值的平均值来确定预测块的像素值。

[0274] 以上描述的帧内预测模式的数量以及各个帧内预测模式的模式值仅是示例性的。可根据实施例、实现和/或要求来不同地定义以上描述的帧内预测模式的数量以及各个帧内预测模式的模式值。

[0275] 为了对目标块执行帧内预测，可执行检查包括在重建的邻近块中的样点是否可被用作目标块的参考样点的步骤。当在邻近块中的样点之间存在不能用作当前块的参考样点的样点时，经由在重建的邻近块中包括的样点之中使用至少一个样点值的复制和/或插值而产生的值可替换不能用作参考样点的样点的样点值。当经由复制和/或插值产生的值替换现有样点的样点值时，该样点可用作目标块的参考样点。

[0276] 在帧内预测中，可基于帧内预测模式和目标块的尺寸中的至少一个将滤波器应用于参考样点和预测样点中的至少一个。

[0277] 当帧内预测模式是平面模式时，可依据当目标块的预测块被产生时预测块中的预测目标样点的位置，使用目标块的上方参考样点、目标块的左侧参考样点、目标块的右上方参考样点以及目标块的左下方参考样点的加权和来产生预测目标块的样点值。

[0278] 当帧内预测模式是DC模式时，可在产生目标块的预测块时使用目标块上方的参考样点和目标块左侧的参考样点的平均值。

[0279] 当帧内预测模式是定向模式时，可使用目标块的上方参考样点、左侧参考样点、右上方参考样点和/或左下方参考样点来产生预测块。

[0280] 为了产生上述预测样点，可执行基于实数的插值。

[0281] 目标块的帧内预测模式可根据与目标块相邻的邻近块的帧内预测来执行预测，并且可对用于预测的信息进行熵编码/解码。

[0282] 例如，当目标块和邻近块的帧内预测模式彼此相同时，可使用预定义的标志用信号发送以下内容：目标块的帧内预测模式和邻近块的帧内预测模式相同。

[0283] 例如，可用信号发送用于指示多个邻近块的帧内预测模式之中的与目标块的帧内预测模式相同的帧内预测模式的指示符。

[0284] 当目标块的帧内预测模式和邻近块的帧内预测模式彼此不同时，可基于邻近块的帧内预测模式对目标块的帧内预测模式信息进行熵编码/解码。

[0285] 图7是用于解释在帧内预测过程中使用的参考样点的位置的示图。

[0286] 图7示出了用于目标块的帧内预测的参考样点的位置。参照图7，用于目标块的帧

内预测的重建参考样点可包括左下方参考样点731、左侧参考样点733、左上角参考样点735、上方参考样点737和右上方参考样点739。

[0287] 例如，左侧参考样点733可表示与目标块的左侧边相邻的重建参考像素。上方参考样点737可表示与目标块的顶部相邻的重建参考像素。左上角参考样点735可表示位于目标块的左上角处的重建参考像素。左下方参考样点731可表示在位于与由左侧参考样点733构成的左侧样点线相同的线上的样点之中的位于所述左侧样点线下方的参考样点。右上方参考样点739可表示在位于与由上方参考样点737构成的上方样点线相同的线上的样点之中的位于所述上方样点线右侧的参考样点。

[0288] 当目标块的尺寸是N×N时，左下方参考样点731、左侧参考样点733、上方参考样点737和右上方参考样点739的数量可均是N。

[0289] 通过对目标块执行帧内预测，可产生预测块。预测块的产生可包括预测块中的像素值的确定。目标块的尺寸和预测块的尺寸可相同。

[0290] 用于目标块的帧内预测的参考样点可依据目标块的帧内预测模式而改变。帧内预测模式的方向可表示参考样点与预测块的像素之间的依赖关系。例如，特定参考样点的值可被用作预测块中的一个或更多个特定像素的值。在这种情况下，所述特定参考样点以及预测块中的所述一个或更多个特定像素可以是位于沿帧内预测模式的方向的直线上的样点和像素。换句话说，所述特定参考样点的值可被复制用作位于与帧内预测模式的方向相反的方向上的像素的值。可选地，预测块中的像素的值可以是位于关于该像素的位置的帧内预测模式的方向上的参考样点的值。

[0291] 在示例中，当目标块的帧内预测模式是模式值为26的垂直模式时，上方参考样点737可被用于帧内预测。当帧内预测模式是垂直模式时，预测块中的像素的值可以是垂直地位于该像素的位置上方的参考样点的值。因此，与目标块的顶部相邻的上方参考样点737可被用于帧内预测。此外，在预测块的一行中的像素的值可与上方参考样点737的像素的值相同。

[0292] 在示例中，当当前块的帧内预测模式是模式值为10的水平模式时，左侧参考样点733可被用于帧内预测。当帧内预测模式是水平模式时，预测块中的像素的值可以是水平地位于该像素的左侧的参考样点的值。因此，与目标块的左侧相邻的左侧参考样点733可被用于帧内预测。此外，在预测块的一列中的像素的值可与左侧参考样点733的像素的值相同。

[0293] 在示例中，当当前块的帧内预测模式的模式值是18时，左侧参考样点733中的至少一些参考样点、左上角参考样点735、以及上方参考样点737中的至少一些参考样点可被用于帧内预测。当帧内预测模式的模式值是18时，预测块中的像素的值可以是对角地位于该像素的左上角处的参考样点的值。

[0294] 此外，当具有与27、28、29、30、31、32、33或34相应的模式值的帧内预测模式被使用时，右上方参考样点739中的至少一些参考像素可被用于帧内预测。

[0295] 此外，当具有与2、3、4、5、6、7、8或9相应的模式值的帧内预测模式被使用时，左下方参考样点731中的至少一些参考像素可被用于帧内预测。

[0296] 此外，当具有与11至25中的任意一个相应的模式值的帧内预测模式被使用时，左上角参考样点735可被用于帧内预测。

[0297] 被用于确定预测块中的一个像素的像素值的参考样点的数量可以是1或2或更多。

[0298] 如上所述，在预测块中的像素的像素值可依据该像素的位置以及由帧内预测模式的方向所指示的参考样点的位置被确定。当该像素的位置以及由帧内预测模式的方向所指示的参考样点的位置是整数位置时，由整数位置所指示的一个参考样点的值可被用于确定预测块中的像素的像素值。

[0299] 当该像素的位置以及由帧内预测模式的方向所指示的参考样点的位置不是整数位置时，可产生基于与参考样点的位置最近的两个参考样点的插值参考样点。插值参考样点的值可被用于确定预测块中的像素的像素值。换句话说，当预测块中的像素的位置以及由帧内预测模式的方向所指示的参考样点的位置指示两个参考样点之间的位置时，可产生基于所述两个参考样点的值的插值。

[0300] 经由预测所产生的预测块可与原始目标块不同。换句话说，可存在作为目标块与预测块之间的差的预测误差，并且还可存在目标块的像素与预测块的像素之间的预测误差。

[0301] 在下文中，术语“差”、“误差”以及“残差”可被用于具有相同的含义，并且可彼此互换地使用。

[0302] 例如，在定向帧内预测的情况下，预测块的像素与参考样点之间的距离越长，则可发生的预测误差越大。这样的预测误差可导致在产生的预测块和邻近块之间的不连续性。

[0303] 为了减少预测误差，可使用针对预测块的滤波。滤波可被构造为自适应地将滤波器应用于预测块中的被认为具有较大预测误差的区域。例如，被认为具有较大预测误差的区域可以是预测块的边界。此外，在预测块中被认为具有较大预测误差的区域可依据帧内预测模式而不同，滤波器的特性也可依据帧内预测模式而不同。

[0304] 图8是用于解释帧间预测过程的实施例的示图。

[0305] 图8中示出的矩形可表示图像(或画面)。此外，在图8中，箭头可表示预测方向。也就是说，可根据预测方向对每个图像进行编码和/或解码。

[0306] 图像可根据编码类型被分类为帧内画面(I画面)、单向预测画面或预测编码画面(P画面)、和双向预测画面或双向预测编码画面(B画面)。可根据每个画面的编码类型对每个画面进行编码。

[0307] 当作为将被编码的目标的目标图像是I画面时，可在不进行参考其它图像的帧间预测的情况下使用目标图像自身所包含的数据对目标图像进行编码。例如，I画面可仅经由帧内预测被编码。

[0308] 当目标图像是P画面时，可经由使用存在于一个方向上的参考画面的帧间预测对目标图像进行编码。这里，所述一个方向可以是前向方向或后向方向。

[0309] 当目标图像是B画面时，可经由使用存在于两个方向上的参考画面的帧间预测对图像进行编码，或者，可以经由使用存在于前向方向和反向方向之一上的参考画面的帧间预测对图像进行编码。这里，所述两个方向可以是前向方向和后向方向。

[0310] 使用参考画面进行编码和/或解码的P画面和B画面可被视为使用帧间预测的图像。

[0311] 下面，将详细地描述根据实施例的在帧间模式下的帧间预测。

[0312] 可使用运动信息来执行帧间预测。

[0313] 在帧间模式下，编码设备100可对目标块执行帧间预测和/或运动补偿。解码设备

100可对目标块执行与由编码设备100执行的帧间预测和/或运动补偿相应的帧间预测和/或运动补偿。

[0314] 在帧间预测期间，可由编码设备100和解码设备200单独地推导目标块的运动信息。可使用重建的邻近块的运动信息、同位(col)块的运动信息和/或与col块相邻的块的运动信息来推导运动信息。col块可以是先前重建的同位画面(col画面)中的块。col画面中的col块的位置可与目标图像中的目标块的位置相应。col画面可以是参考画面列表中包括的一个或更多个参考画面中的任意一个。

[0315] 例如，编码设备100或解码设备200可通过将空间候选和/或时间候选的运动信息用作目标块的运动信息来执行预测和/或运动补偿。目标块可表示PU和/或PU分区。

[0316] 空间候选可以是空间上与目标块相邻的重建块。

[0317] 时间候选可以是在先前重建的同位画面(col画面)中的与目标块相应的重建块。

[0318] 在帧间预测中，编码设备100和解码设备200可通过利用空间候选和/或时间候选的运动信息来提高编码效率和解码效率。空间候选的运动信息可被称为“空间运动信息”。时间候选的运动信息可被称为“时间运动信息”。

[0319] 下面，空间候选的运动信息可以是包括空间候选的PU的运动信息。时间候选的运动信息可以是包括时间候选的PU的运动信息。候选块的运动信息可以是包括候选块的PU的运动信息。

[0320] 可使用参考画面来执行帧间预测。

[0321] 参考画面可以是目标画面之前的画面和目标画面之后的画面中的至少一个。参考画面可以是用于对目标块进行预测的图像。

[0322] 在帧间预测中，可通过使用用于指示参考画面的参考画面索引(或refIdx)、随后将描述的运动矢量等来指定参考画面中的区域。这里，参考画面中指定的区域可表示参考块。

[0323] 帧间预测可选择参考画面，并且也可选择该参考画面中的与目标块相应的参考块。此外，帧间预测可使用所选择的参考块来产生用于目标块的预测块。

[0324] 运动信息可由编码设备100和解码设备200中的每一个在帧间预测期间推导出。

[0325] 空间候选可以是：1)存在于目标画面中的块、2)先前已经经由编码和/或解码被重建的块、以及3)与目标块相邻或位于目标块的角处的块。这里，“位于目标块的角处的块”可以是垂直相邻于与目标块水平相邻的邻近块的块，或者水平相邻于与目标块垂直相邻的邻近块的块。此外，“位于目标块的角处的块”可具有与“与目标块的角相邻的块”相同的含义。“位于目标块的角处的块”可被包括在“与目标块相邻的块”的含义中。

[0326] 例如，空间候选可以是位于目标块左侧的重建块、位于目标块上方的重建块、位于目标块的左下角处的重建块、位于目标块的右上角处的重建块或者位于目标块的左上角处的重建块。

[0327] 编码设备100和解码设备200中的每一个可识别col画面中的存在于在空间上与目标块相应的位置处的块。目标画面中的目标块的位置可与在col画面中识别出的所述块的位置彼此对应。

[0328] 编码设备100和解码设备200中的每一个可将存在于针对识别出的所述块的预定义的相对位置处的col块确定为时间候选。所述预定义的相对位置可以是存在于识别出的

所述块的内部和/或外部的位置。

[0329] 例如，col块可包括第一col块和第二col块。当识别出的所述块的坐标是(xP，yP)并且识别出的所述块的尺寸用(nPSW，nPSH)来表示时，第一col块可以是位于坐标(xP+nPSW，yP+nPSH)处的块。第二col块可以是位于坐标(xP+(nPSW>>1)，yP+(nPSH>>1))处的块。当第一col块不可用时，可选择性地使用第二col块。

[0330] 可基于col块的运动矢量来确定目标块的运动矢量。编码设备100和解码设备200中的每一个可对col块的运动矢量进行缩放。col块的缩放后的运动矢量可被用作目标块的运动矢量。此外，存储在列表中的用于时间候选的运动信息的运动矢量可以是缩放后的运动矢量。

[0331] 目标块的运动矢量与col块的运动矢量的比率可与第一距离与第二距离的比率相同。第一距离可以是目标块的参考画面和目标画面之间的距离。第二距离可以是col块的参考画面和col画面之间的距离。

[0332] 用于推导运动信息的方案可根据目标块的帧间预测模式而变化。例如，作为被应用于帧间预测的帧间预测模式，可存在高级运动矢量预测因子(AMVP)模式、合并模式、跳过模式、当前画面参考模式等。合并模式也可被称为“运动合并模式”。下面将详细描述各个模式。

[0333] 1)AMVP模式

[0334] 当AMVP模式被使用时，编码设备100可在目标块的邻近区域中搜索相似块。编码设备100可通过使用找到的相似块的运动信息对目标块执行预测来获取预测块。编码设备100可对作为目标块与预测块之间的差的残差块进行编码。

[0335] 1-1)预测运动矢量候选的列表的创建

[0336] 当AMVP模式被用作预测模式时，编码设备100和解码设备200中的每一个可使用空间候选的运动矢量、时间候选的运动矢量以及零矢量来创建预测运动矢量候选的列表。预测运动矢量候选列表可包括一个或更多个预测运动矢量候选。空间候选的运动矢量、时间候选的运动矢量以及零矢量中的至少一个可被确定和用作预测运动矢量候选。

[0337] 在下文中，术语“预测运动矢量(候选)”和“运动矢量(候选)”可被用作具有相同的含义，并且可彼此互换使用。

[0338] 空间运动候选可包括重建的空间邻近块。换句话说，重建的邻近块的运动矢量可被称为“空间预测运动矢量候选”。

[0339] 时间运动候选可包括col块和与col块相邻的块。换句话说，col块的运动矢量或与col块相邻的块的运动矢量可被称为“时间预测运动矢量候选”。

[0340] 零矢量可以是(0，0)运动矢量。

[0341] 预测运动矢量候选可以是用于对运动矢量进行预测的运动矢量预测因子。此外，在编码设备100中，每个预测运动矢量候选可以是用于运动矢量的初始搜索位置。

[0342] 1-2)使用预测运动矢量候选的列表搜索运动矢量

[0343] 编码设备100可使用预测运动矢量候选的列表在搜索范围内确定将被用于对目标块进行编码的运动矢量。此外，编码设备100可在存在于预测运动矢量候选的列表中的多个预测运动矢量候选之中确定将被用作目标块的预测运动矢量的预测运动矢量候选。

[0344] 将被用于对目标块进行编码的运动矢量可以是可以以最小代价被编码的运动矢

量。

[0345] 此外,编码设备100可确定是否使用AMVP模式对目标块进行编码。

[0346] 1-3)帧间预测信息的传输

[0347] 编码设备100可产生包括帧间预测所需的帧间预测信息的比特流。解码设备200可使用比特流中的帧间预测信息对目标块执行帧间预测。

[0348] 帧间预测信息可包括:1)指示是否使用AMVP模式的模式信息、2)预测运动矢量索引、3)运动矢量差(MVD)、4)参考方向和5)参考画面索引。

[0349] 此外,帧间预测信息可包括残差信号。

[0350] 当模式信息指示使用AMVP模式时,解码设备200可通过熵解码从比特流获取预测运动矢量索引、MVD、参考方向和参考画面索引。

[0351] 预测运动矢量索引可指示在预测运动矢量候选的列表中包括的多个预测运动矢量候选之中的将被用于对目标块进行预测的预测运动矢量候选。

[0352] 1-4)使用帧间预测信息在AMVP模式下进行帧间预测

[0353] 解码设备200可使用预测运动矢量候选列表来推导预测运动矢量候选,并且可基于推导出的预测运动矢量候选来确定目标块的运动信息。

[0354] 解码设备200可使用预测运动矢量索引来确定包括在预测运动矢量候选列表中的预测运动矢量候选之中的用于目标块的运动矢量候选。解码设备200可从在预测运动矢量候选列表中包括的多个预测运动矢量候选中选择由预测运动矢量索引所指示的预测运动矢量候选,作为目标块的预测运动矢量。

[0355] 实际将被用于对目标块进行帧间预测的运动矢量可能与预测运动矢量不匹配。为了指示实际将被用于对目标块进行帧间预测的运动矢量与预测运动矢量之间的差,可使用MVD。编码设备100可推导与实际将被用于对目标块进行帧间预测的运动矢量相似的预测运动矢量,以使用尽可能小的MVD。

[0356] MVD可以是目标块的运动矢量与预测运动矢量之间的差。编码设备100可计算MVD,并且可对MVD进行熵编码。

[0357] MVD可通过比特流从编码设备100被发送到解码设备200。解码设备200可对接收到的MVD进行解码。解码设备200可通过对解码出的MVD和预测运动矢量进行求和来推导出目标块的运动矢量。换句话说,由解码设备200推导出的目标块的运动矢量可以是熵解码出的MVD和运动矢量候选之和。

[0358] 参考方向可指示将被用于对目标块进行预测的参考画面的列表。例如,参考方向可指示参考画面列表L0和参考画面列表L1之一。

[0359] 参考方向仅指示将被用于对目标块进行预测的参考画面列表,并且可不表示参考画面的方向被限制于前向方向或后向方向。换句话说,参考画面列表L0和参考画面列表L1中的每一个可包括前向方向和/或后向方向上的画面。

[0360] 参考方向为单向可表示使用单个参考画面列表。参考方向为双向可表示使用两个参考画面列表。换句话说,参考方向可指示以下情况之一:仅使用参考画面列表L0的情况、仅使用参考画面列表L1的情况、以及使用两个参考画面列表的情况。

[0361] 参考画面索引可指示参考画面列表中的多个参考画面之中的将被用于对目标块进行预测的参考画面。可由编码设备100对参考画面索引进行熵编码。经过熵编码的参考画

面索引可由编码设备100通过比特流被用信号发送到解码设备200。

[0362] 当两个参考画面列表将被用于对目标块进行预测时，单个参考画面索引和单个运动矢量可被用于多个参考画面列表中的每一个。此外，当两个参考画面列表被用于对目标块进行预测时，两个预测块可被指定用于目标块。例如，可使用用于目标块的两个预测块的平均值或加权和来产生目标块的(最终)预测块。

[0363] 可由预测运动矢量索引、MVD、参考方向和参考画面索引来推导目标块的运动矢量。

[0364] 解码设备200可基于推导出的运动矢量和参考画面索引来产生用于目标块的预测块。例如，预测块可以是在由参考画面索引所指示的参考画面中的由推导出的运动矢量所指示的参考块。

[0365] 由于预测运动矢量索引和MVD被编码而目标块的运动矢量自身不被编码，因此可减少从编码设备100被发送到解码设备200的比特的数量，并且可提高编码效率。

[0366] 对于目标块，可使用重建的邻近块的运动信息。在特定帧间预测模式下，编码设备100可不单独对目标块的实际运动信息进行编码。不对目标块的运动信息进行编码，并且可以替代地对附加信息进行编码，其中，所述附加信息使得能够使用重建的邻近块的运动信息推导出目标块的运动信息。由于所述附加信息被编码，因此可减少被发送到解码设备200的比特的数量，并且可提高编码效率。

[0367] 例如，可存在作为不直接对目标块的运动信息进行编码的帧间预测模式的跳过模式和/或合并模式。这里，编码设备100和解码设备200中的每一个可使用指示在重建的邻近单元之中的一个单元的标识符和/或索引，其中，所述一个单元的运动信息将被用作目标单元的运动信息。

[0368] 2)合并模式

[0369] 存在作为用于推导目标块的运动信息的方案的合并方法。术语“合并”可表示对多个块的运动的合并。“合并”可表示一个块的运动信息也被应用于其它块。换句话说，合并模式可以是从邻近块的运动信息推导出目标块的运动信息的模式。

[0370] 当合并模式被使用时，编码设备100可使用空间候选的运动信息和/或时间候选的运动信息对目标块的运动信息进行预测。空间候选可包括在空间上与目标块相邻的重建空间邻近块。空间邻近块可包括左侧邻近块和上方邻近块。时间候选可包括col块。术语“空间候选”和“空间合并候选”可被用作具有相同的含义，并且可彼此互换使用。术语“时间候选”和“时间合并候选”可被用作具有相同的含义，并且可彼此互换使用。

[0371] 编码设备100可经由预测获取预测块。编码设备100可对作为目标块与预测块之间的差的残差块进行编码。

[0372] 2-1)合并候选列表的创建

[0373] 当合并模式被使用时，编码设备100和解码设备200中的每一个可使用空间候选的运动信息和/或时间候选的运动信息来创建合并候选列表。运动信息可包括1)运动矢量、2)参考画面索引和3)参考方向。参考方向可以是单向或双向。

[0374] 合并候选列表可包括合并候选。合并候选可以是运动信息。换句话说，合并候选列表可以是存储多条运动信息的列表。

[0375] 合并候选可以是时间候选和/或空间候选的多条运动信息。此外，合并候选列表可

包括通过对已经存在于合并候选列表中的合并候选进行组合而产生的新的合并候选。换句话说，合并候选列表可包括由预先存在于合并候选列表中的多条运动信息的组合而产生的新的运动信息。

[0376] 此外，合并候选列表可包括零矢量的运动信息。零矢量也可被称为“零合并候选”。

[0377] 换句话说，合并候选列表中的多条运动信息可以是以下中项的至少一个：1)空间候选的运动信息、2)时间候选的运动信息、3)由先前存在于合并候选列表中的多条运动信息的组合而产生的运动信息、以及4)零矢量。

[0378] 运动信息可包括1)运动矢量、2)参考画面索引和3)参考方向。参考方向也可被称为“帧间预测指示符”。参考方向可以是单向的或双向的。单向参考方向可指示L0预测或L1预测。

[0379] 合并候选列表可在执行合并模式下的预测之前被创建。

[0380] 合并候选列表中的合并候选的数量可被预定义。编码设备100和解码设备200中的每一个可依据预定义方案和预定义优先级将合并候选添加到合并候选列表，使得合并候选列表具有预定义数量的合并候选。可使用预定义方案和预定义优先级使编码设备100的合并候选列表和解码设备200的合并候选列表彼此相同。

[0381] 可在CU基础上或PU基础上应用合并。当在CU基础上或PU基础上执行合并时，编码设备100可将包括预定义信息的比特流发送到解码设备200。例如，预定义信息可包含：1)指示是否针对各个块分区执行合并的信息、以及2)关于在作为用于目标块的空间候选和/或时间候选的多个块之中的将被用于执行合并的块的信息。

[0382] 2-2)使用合并候选列表搜索运动矢量

[0383] 编码设备100可确定将被用于对目标块进行编码的合并候选。例如，编码设备100可使用合并候选列表中的合并候选对目标块执行预测，并且可产生针对合并候选的残差块。编码设备100可使用在对残差块的预测和编码中产生最小代价的合并候选来对目标块进行编码。

[0384] 此外，编码设备100可确定是否使用合并模式对目标块进行编码。

[0385] 2-3)帧间预测信息的传输

[0386] 编码设备100可产生包括帧间预测所需的帧间预测信息的比特流。编码设备100可通过对帧间预测信息执行熵编码来产生经过熵编码的帧间预测信息，并且可将包括经过熵编码的帧间预测信息的比特流发送到解码设备200。通过比特流，经过熵编码的帧间预测信息可由编码设备100用信号发送到解码设备200。

[0387] 解码设备200可使用比特流的帧间预测信息对目标块执行帧间预测。

[0388] 帧间预测信息可包含1)指示是否使用合并模式的模式信息、以及2)合并索引。

[0389] 此外，帧间预测信息可包含残差信号。

[0390] 仅当模式信息指示合并模式被使用时，解码设备200可从比特流获取合并索引。

[0391] 模式信息可以是合并标志。模式信息的单位可以是块。关于块的信息可包括模式信息，并且模式信息可指示合并模式是否被应用于块。

[0392] 合并索引可指示在合并候选列表中包括的多个合并候选之中的将被用于对目标块进行预测的合并候选。可选地，合并索引可指示在空间上或时间上与目标块相邻的邻近块之中的将与目标块合并的块。

[0393] 2-4)使用帧间预测信息的合并模式的帧间预测

[0394] 解码设备200可使用在合并候选列表中包括的多个合并候选之中的由合并索引指示的合并候选对目标块执行预测。

[0395] 可通过由合并索引指示的合并候选的运动矢量、参考画面索引和参考方向来指定目标块的运动矢量。

[0396] 3)跳过模式

[0397] 跳过模式可以是将空间候选的运动信息或时间候选的运动信息在没有改变的情况下应用于目标块的模式。此外,跳过模式可以是不使用残差信号的模式。换句话说,当跳过模式被使用时,重建块可以是预测块。

[0398] 合并模式和跳过模式之间的差异在于是否发送或使用残差信号。也就是说,除了不发送或使用残差信号之外,跳过模式可与合并模式相似。

[0399] 当跳过模式被使用时,编码设备100可通过比特流将关于在作为空间候选或时间候选的多个块之中的这样的块的信息发送到解码设备200:该块的运动信息将被用作目标块的运动信息。编码设备100可通过对信息执行熵编码来产生经过熵编码的信息,并且可通过比特流将经过熵编码的信息用信号发送到解码设备200。

[0400] 此外,当跳过模式被使用时,编码设备100可不将其它语法信息(诸如MVD)发送到解码设备200。例如,当跳过模式被使用时,编码设备100可不向解码设备200用信号发送与MVC、编码块标志和变换系数等级中的至少一个有关的语法元素。

[0401] 3-1)合并候选列表的创建

[0402] 跳过模式也可使用合并候选列表。换句话说,合并候选列表可在合并模式中以及在跳过模式中被使用。在这方面,合并候选列表也可被称为“跳过候选列表”或“合并/跳过候选列表”。

[0403] 可选地,跳过模式可使用与合并模式的附加候选列表不同的附加候选列表。在这种情况下,在以下描述中,合并候选列表和合并候选可分别用跳过候选列表和跳过候选替换。

[0404] 合并候选列表可在执行跳过模式下的预测之前被创建。

[0405] 3-2)使用合并候选列表搜索运动矢量

[0406] 编码设备100可确定将被用于对目标块进行编码的合并候选。例如,编码设备100可使用合并候选列表中的合并候选对目标块执行预测。编码设备100可使用在预测中产生最小代价的合并候选来对目标块进行编码。

[0407] 此外,编码设备100可确定是否使用跳过模式对目标块进行编码。

[0408] 3-3)帧间预测信息的传输

[0409] 编码设备100可产生包括帧间预测所需的帧间预测信息的比特流。解码设备200可使用比特流的帧间预测信息对目标块执行帧间预测。

[0410] 帧间预测信息可包括1)指示是否使用跳过模式的模式信息、2)跳过索引。

[0411] 跳过索引可与以上描述的合并索引相同。

[0412] 当跳过模式被使用时,可在不使用残差信号的情况下对目标块进行编码。帧间预测信息可不包含残差信号。可选地,比特流可不包括残差信号。

[0413] 仅当模式信息指示跳过模式被使用时,解码设备200可从比特流获得跳过索引。如

上所述，合并索引和跳过索引可彼此相同。仅当模式信息指示合并模式或跳过模式被使用时，解码设备200可从比特流获得跳过索引。

[0414] 跳过索引可指示在合并候选列表中包括的多个合并候选之中的将被用于对目标块进行预测的合并候选。

[0415] 3-4)使用帧间预测信息的在跳过模式下的帧间预测

[0416] 解码设备200可使用在合并候选列表中包括的多个合并候选之中的由跳过索引指示的合并候选对目标块执行预测。

[0417] 可通过由跳过索引指示的合并候选的运动矢量、参考画面索引和参考方向来指定目标块的运动矢量。

[0418] 4)当前画面参考模式

[0419] 当前画面参考模式可表示使用目标块所属的当前画面中的先前重建的区域的预测模式。

[0420] 可对用于指定先前重建的区域的矢量进行定义。可使用目标块的参考画面索引来确定目标块是否已按照当前画面参考模式被编码。

[0421] 指示目标块是否是按照当前画面参考模式被编码的块的标志或索引可由编码设备100用信号发送到解码设备200。可选地，可通过目标块的参考画面索引来推断目标块是否是按照当前画面参考模式被编码的块。

[0422] 当按照当前画面参考模式对目标块进行编码时，可将当前画面添加到用于目标块的参考画面列表中的固定位置或任意位置。

[0423] 例如，固定位置可以是参考画面索引为0的位置或最后位置。

[0424] 在当前画面被添加到参考画面列表中的任意位置时，指示这样的任意位置的附加参考画面索引可由编码设备100用信号发送到解码设备200。

[0425] 在以上描述的AMVP模式、合并模式和跳过模式中，可使用列表的索引在列表中的多条运动信息之中指定将被用于对目标块进行预测的运动信息。

[0426] 为了提高编码效率，编码设备100可用信号仅发送在列表中的多个元素之中的在对目标块进行帧间预测时产生最小代价的元素的索引。编码设备100可对该索引进行编码，并且可用信号发送编码的索引。

[0427] 因此，上述列表(即，预测运动矢量候选列表和合并候选列表)必需能够由编码设备100和解码设备200基于相同数据使用相同方案推导出。这里，所述相同数据可包括重建画面和重建块。此外，为了使用索引指定元素，必需固定列表中的元素的顺序。

[0428] 图9示出根据实施例的空间候选。

[0429] 在图9中，示出了空间候选的位置。

[0430] 位于图的中心的大块可表示目标块。五个小块可表示空间候选。

[0431] 目标块的坐标可以是(xP,yP)，目标块的尺寸可以用(nPSW,nPSH)来表示。

[0432] 空间候选A_0可以是与目标块的左下角相邻的块。A_0可以是占有位于坐标(xP-1,yP+nPSH+1)处的像素的块。

[0433] 空间候选A_1可以是与目标块的左侧相邻的块。A_1可以是与目标块的左侧相邻的多个块之中的最下面的块。可选地，A_1可以是与A_0的顶部相邻的块。A_1可以是占有位于坐标(xP-1,yP+nPSH)处的像素的块。

[0434] 空间候选B_0可以是与目标块的右上角相邻的块。B_0可以是占有位于坐标(xP+nPSW+1,yP-1)处的像素的块。

[0435] 空间候选B_1可以是与目标块的顶部相邻的块。B_1可以是与目标块的顶部相邻的多个块之中的最右侧的块。可选地,B_1可以是与B_0的左侧相邻的块。B_1可以是占有位于坐标(xP+nPSW,yP-1)处的像素的块。

[0436] 空间候选B_2可以是与目标块的左上角相邻的块。B_2可以是占有位于坐标(xP-1,yP-1)处的像素的块。

[0437] 空间候选和时间候选的可用性的确定

[0438] 为了将空间候选的运动信息或时间候选的运动信息包括在列表中,必须确定空间候选的运动信息或时间候选的运动信息是否可用。

[0439] 在下文中,候选块可包括空间候选和时间候选。

[0440] 例如,可通过顺序地应用以下步骤1)至4)来执行所述确定。

[0441] 步骤1)当包括候选块的PU在画面的边界外时,该候选块的可用性可被设置为“假”。表述“可用性被设置为假”可具有与“被设置为不可用”相同的含义。

[0442] 步骤2)当包括候选块的PU在条带的边界外时,该候选块的可用性可被设置为“假”。当目标块和候选块位于不同的条带中时,该候选块的可用性可被设置为“假”。

[0443] 步骤3)当包括候选块的PU在并行块的边界外时,候选块的可用性可被设置为“假”。当目标块和候选块位于不同的并行块中时,候选块的可用性可被设置为“假”。

[0444] 步骤4)当包括候选块的PU的预测模式是帧内预测模式时,该候选块的可用性可被设置为“假”。当包括候选块的PU不使用帧间预测时,该候选块的可用性可被设置为“假”。

[0445] 图10示出根据实施例的将空间候选的运动信息添加到合并列表的顺序。

[0446] 如图10中所示,当空间候选的多条运动信息被添加到合并列表时,可使用A_1、B_1、B_0、A_0和B_2的顺序。也就是说,可按照A_1、B_1、B_0、A_0和B_2的顺序将可用空间候选的多条运动信息添加到合并列表中。

[0447] 用于在合并模式和跳过模式下推导合并列表的方法

[0448] 如上所述,可设置合并列表中的合并候选的最大数量。用“N”来表示设置的最大数量。设置的数量可从编码设备100被发送到解码设备200。条带的条带头可包括N。换句话说,可通过条带头来设置在用于条带的目标块的合并列表中的合并候选的最大数量。例如,N的值基本上可以是5。

[0449] 可按照以下的步骤1)至4)的顺序将多条运动信息(即,多个合并候选)添加到合并列表。

[0450] 步骤1)在多个空间候选之中,可用空间候选可被添加到合并列表。可用空间候选的多条运动信息可按照图10中示出的顺序被添加到合并列表。这里,当可用空间候选的运动信息与合并列表中已经存在的其它运动信息重复时,该运动信息可不被添加到合并列表。检查相应运动信息是否与列表中存在的其它运动信息重复的操作可被简称为“重复检查”。

[0451] 被添加的多条运动信息的最大数量可以是N。

[0452] 步骤2)当合并列表中的多条运动信息的数量小于N并且时间候选可用时,时间候选的运动信息可被添加到合并列表。这里,当可用时间候选的运动信息与合并列表中已经

存在的其它运动信息重复时，该运动信息可不被添加到合并列表。

[0453] 步骤3)当合并列表中的多条运动信息的数量小于N并且目标条带的类型是“B”时，由组合双向预测(双预测)所产生的组合运动信息可被添加到合并列表。

[0454] 目标条带可以是包括目标块的条带。

[0455] 组合运动信息可以是L0运动信息和L1运动信息的组合。L0运动信息可以是仅参考参考画面列表L0的运动信息，L1运动信息可以是仅参考参考画面列表L1的运动信息。

[0456] 在合并列表中，可存在一条或更多条L0运动信息。此外，在合并列表中，可存在一条或更多条L1运动信息。

[0457] 组合运动信息可包括一条或更多条组合运动信息。当组合运动信息被产生时，可预定义所述一条或更多条L0运动信息和所述一条或更多条L1运动信息之中的将被用于产生组合运动信息的L0运动信息和L1运动信息。可经由组合双向预测按照预定义顺序产生一条或更多条组合运动信息，其中，组合双向预测使用合并列表中的一对不同的运动信息。所述一对不同的运动信息中的一条运动信息可以是L0运动信息，所述一对不同的运动信息中的另一条运动信息可以是L1运动信息。

[0458] 例如，以最高优先级被添加的组合运动信息可以是合并索引为0的L0运动信息与合并索引为1的L1运动信息的组合。当合并索引为0的运动信息不是L0运动信息时或者当合并索引为1的运动信息不是L1运动信息时，组合运动信息既不会被产生也不会被添加。接下来，以下一优先级被添加的组合运动信息可以是合并索引为1的L0运动信息与合并索引为0的L1运动信息的组合。后续的详细组合可遵循视频编码/解码领域的其它组合。

[0459] 这里，当组合运动信息与合并列表中已经存在的其它运动信息重复时，组合运动信息可不被添加到合并列表。

[0460] 步骤4)当合并列表中的运动信息的条数小于N时，零矢量的运动信息可被添加到合并列表。

[0461] 零矢量运动信息可以是运动矢量为零矢量的运动信息。

[0462] 零矢量运动信息的条数可以是一条或更多条。一条或更多条零矢量运动信息的参考画面索引可彼此不同。例如，第一零矢量运动信息的参考画面索引的值可以是0。第二零矢量运动信息的参考画面索引的值可以是1。

[0463] 零矢量运动信息的条数可与参考画面列表中的参考画面的数量相同。

[0464] 零矢量运动信息的参考方向可以是双向的。两个运动矢量可以都是零矢量。零矢量运动信息的条数可以是参考画面列表L0中的参考画面的数量和参考画面列表L1中的参考画面的数量中较小的一个。可选地，当参考画面列表L0中的参考画面的数量和参考画面列表L1中的参考画面的数量彼此不同时，作为单向的参考方向可被用于参考画面索引，其中，该参考画面索引可仅被应用于单个参考画面列表。

[0465] 编码设备100和/或解码设备200可在改变参考画面索引的同时将零矢量运动信息顺序地添加到合并列表。

[0466] 当零矢量运动信息与合并列表中已经存在的其它运动信息重复时，零矢量运动信息可不被添加到合并列表。

[0467] 上述步骤1)至4)的顺序仅是示例性的，并且可被改变。此外，以上步骤中的一些步骤可依据预定义条件被省略。

[0468] 用于在AMVP模式下推导预测运动矢量候选列表的方法

[0469] 可预定义在预测运动矢量候选列表中的预测运动矢量候选的最大数量。可用N来表示预定义的所述最大数量。例如，预定义的所述最大数量可以是2。

[0470] 可按照以下步骤1)至3)的顺序将多条运动信息(即，多个预测运动矢量候选)添加到预测运动矢量候选列表。

[0471] 步骤1)可将多个空间候选之中的可用空间候选添加到预测运动矢量候选列表。所述多个空间候选可包括第一空间候选和第二空间候选。

[0472] 第一空间候选可以是A_0、A_1、缩放后的A_0和缩放后的A_1中的一个。第二空间候选可以是B_0、B_1、B_2、缩放后的B_0、缩放后的B_1和缩放后的B_2中的一个。

[0473] 可按照第一空间候选和第二空间候选的顺序将可用空间候选的多条运动信息添加到预测运动矢量候选列表中。在这种情况下，当可用空间候选的运动信息与预测运动矢量候选列表中已经存在的其它运动信息重复时，该运动信息可不被添加到预测运动矢量候选列表。换句话说，当N值是2时，如果第二空间候选的运动信息与第一空间候选的运动信息相同时，第二空间候选的运动信息可不被添加到预测运动矢量候选列表。

[0474] 被添加的运动信息的最大条数可以是N。

[0475] 步骤2)当预测运动矢量候选列表中的运动信息的条数小于N并且时间候选可用时，时间候选的运动信息可被添加到预测运动矢量候选列表。在这种情况下，当可用时间候选的运动信息与预测运动矢量候选列表中已经存在的其它运动信息重复时，该运动信息可不被添加到预测运动矢量候选列表。

[0476] 步骤3)当预测运动矢量候选列表中的运动信息的条数小于N时，零矢量运动信息可被添加到预测运动矢量候选列表。

[0477] 零矢量运动信息可包括一条或更多条零矢量运动信息。所述一条或更多条零矢量运动信息的参考画面索引可彼此不同。

[0478] 编码设备100和/或解码设备200可在改变参考画面索引的同时顺序地将多条零矢量运动信息添加到预测运动矢量候选列表。

[0479] 当零矢量运动信息与预测运动矢量候选列表中已经存在的其它运动信息重复时，零矢量运动信息可不被添加到预测运动矢量候选列表。

[0480] 以上结合合并列表进行的对零矢量运动信息的描述也可被应用于零运动信息。将省略其重复描述。

[0481] 以上描述的步骤1)至3)的顺序仅是示例性的，并且可被改变。此外，一些步骤可依据预定义条件被省略。

[0482] 图11示出根据示例的变换和量化处理。

[0483] 如图11所示，可通过对残差信号执行变换和/或量化处理来产生量化的等级。

[0484] 可将残差信号产生为原始块和预测块之间的差。这里，预测块可以是经由帧内预测或帧间预测产生的块。

[0485] 变换可包括初级变换和次级变换中的至少一个。可通过对残差信号执行初级变换来产生变换系数，并且可通过对该变换系数执行次级变换来产生次级变换系数。

[0486] 可使用预定义的多个变换方法中的至少一个来执行初级变换。例如，预定义的多个变换方法可包括离散余弦变换(DCT)、离散正弦变换(DST)、Karhunen-Loeve变换(KLT)

等。

[0487] 可对通过执行初级变换而产生的变换系数执行次级变换。

[0488] 可基于用于目标块和/或邻近块的编码参数中的至少一个来确定被应用于初级变换和/或次级变换的变换方法。可选地，可由编码设备向解码设备200用信号发送指示变换方法的变换信息。

[0489] 可通过对通过执行初级变换和/或次级变换产生的结果或者对残差信号执行量化来产生量化的等级。

[0490] 依据帧内预测模式、块尺寸和块形状中的至少一个，可基于右上对角扫描、垂直扫描和水平扫描中的至少一个对量化的等级进行扫描。

[0491] 例如，可通过使用右上对角扫描对块的系数进行扫描来将系数改变为1D矢量形式。可选地，依据变换块的尺寸和/或帧内预测模式，可使用以下方法来代替右上对角扫描：沿列方向对2D块格式系数进行扫描的垂直扫描或沿行方向对2D块格式系数进行扫描的水平扫描。

[0492] 可对经过扫描的量化的等级进行熵编码，并且比特流可包括经过熵编码的量化的等级。

[0493] 解码设备200可经由对比特流进行熵解码来产生量化的等级。量化的等级可经由逆扫描以2D块的形式被对齐。这里，作为逆扫描的方法，可执行右上对角扫描、垂直扫描和水平扫描中的至少一个。

[0494] 可对量化的等级执行反量化。可依据是否执行次级逆变换对通过执行反量化而产生的结果执行次级逆变换。此外，可依据是否将执行初级逆变换对通过执行次级逆变换而产生的结果执行初级逆变换。可通过对经由执行次级逆变换而产生的结果执行初级逆变换来产生重建的残差信号。

[0495] 图12是根据实施例的编码设备的配置图。

[0496] 编码设备1200可对应于上述编码设备100。

[0497] 编码设备1200可包括处理单元1210、内存1230、用户接口(UI)输入装置1250、UI输出装置1260和存储器1240，它们通过总线1290彼此通信。编码设备1200还可包括被耦接到网络1299的通信单元1220。

[0498] 处理单元1210可以是中央处理单元(CPU)或用于执行存储在内存1230或存储器1240中的处理指令的半导体装置。处理单元1210可以是至少一个硬件处理器。

[0499] 处理单元1210可产生并处理输入到编码设备1200的、从编码设备1200输出的或者在编码设备1200中使用的信号、数据或信息，并且可执行与所述信号、数据或信息有关的检查、比较、确定等。换句话说，在实施例中，可通过处理单元1210执行数据或信息的产生和处理以及与数据或信息有关的检查、比较和确定。

[0500] 处理单元1210可包括帧间预测单元110、帧内预测单元120、切换器115、减法器125、变换单元130、量化单元140、熵编码单元150、反量化单元160、逆变换单元170、加法器175、滤波器单元180和参考画面缓冲器190。

[0501] 帧间预测单元110、帧内预测单元120、切换器115、减法器125、变换单元130、量化单元140、熵编码单元150、反量化单元160、逆变换单元170、加法器175、滤波器单元180和参考画面缓冲器120中的至少一些可以是程序模块，并且可与外部装置或系统进行通信。程序

模块可以以操作系统、应用程序模块或其他程序模块的形式被包括在编码设备1200中。

[0502] 程序模块可被物理地存储在各种类型的公知存储装置中。此外，程序模块中的至少一些还可被存储在能够与编码设备1200通信的远程存储装置中。

[0503] 程序模块可包括但不限于用于执行根据实施例的功能或操作的或用于实现根据实施例的抽象数据类型的例程、子例程、程序、对象、组件和数据结构。

[0504] 可使用由编码设备1200的至少一个处理器执行的指令或代码来实现程序模块。

[0505] 处理单元1210可执行帧间预测单元110、帧内预测单元120、切换器115、减法器125、变换单元130、量化单元140、熵编码单元150、反量化单元160、逆变换单元170、加法器175、滤波器单元180和参考画面缓冲器120中的指令或代码。

[0506] 存储单元可表示内存1230和/或存储器1240。内存1230和存储器1240中的每一个可以是各种类型的易失性存储介质或非易失性存储介质中的任意一种。例如，内存1230可包括只读存储器(ROM)1231和随机存取存储器(RAM)1232中的至少一个。

[0507] 存储单元可存储用于编码设备1200的操作的数据或信息。在实施例中，编码设备1200的数据或信息可被存储在存储单元中。

[0508] 例如，存储单元可存储画面、块、列表、运动信息、帧间预测信息、比特流等。

[0509] 编码设备1200可在包括计算机可读存储介质的计算机系统中被实现。

[0510] 存储介质可存储编码设备1200的操作所需的至少一个模块。内存1230可以存储至少一个模块，并且可被配置为使得所述至少一个模块由处理单元1210执行。

[0511] 可通过通信单元1220执行与编码设备1200的数据或信息的通信有关的功能。

[0512] 例如，通信单元1220可将比特流发送到解码设备1300，稍后将对其进行描述。

[0513] 图13是根据实施例的解码设备的配置图。

[0514] 解码设备1300可对应于上述解码设备200。

[0515] 解码设备1300可包括处理单元1310、内存1330、用户接口(UI)输入设备1350、UI输出设备1360和存储器1340，它们通过总线1390彼此通信。解码设备1300还可包括被耦接到网络1399的通信单元1320。

[0516] 处理单元1310可以是中央处理单元(CPU)或用于执行存储在内存1330或存储器1340中的处理指令的半导体装置。处理单元1310可以是至少一个硬件处理器。

[0517] 处理单元1310可产生并处理输入到解码设备1300的、从解码设备1300输出的或者在解码设备1300中使用的信号、数据或信息，并且可执行与所述信号、数据或信息有关的检查、比较、确定等。换句话说，在实施例中，可通过处理单元1310执行数据或信息的产生和处理以及与数据或信息有关的检查、比较和确定。

[0518] 处理单元1310可包括熵解码单元210、反量化单元220、逆变换单元200、帧内预测单元240、帧间预测单元250、加法器255、滤波器单元260以及参考画面缓冲器270。

[0519] 解码设备200的熵解码单元210、反量化单元220、逆变换单元200、帧内预测单元240、帧间预测单元250、加法器255、滤波器单元260和参考画面缓冲器270中的至少一些可以是程序模块，并且可与外部装置或系统进行通信。程序模块可以以操作系统、应用程序模块或其他程序模块的形式被包括在解码设备1300中。

[0520] 程序模块可被物理地存储在各种类型的公知存储装置中。此外，程序模块中的至少一些还可被存储在能够与解码设备1300通信的远程存储装置中。

[0521] 程序模块可包括但不限于用于执行根据实施例的功能或操作或用于实现根据实施例的抽象数据类型的例程、子例程、程序、对象、组件和数据结构。

[0522] 可使用由解码设备1300的至少一个处理器执行的指令或代码来实现程序模块。

[0523] 处理单元1310可执行熵解码单元210、反量化单元220、逆变换单元200、帧内预测单元240、帧间预测单元250、加法器255、滤波器单元260和参考画面缓冲器270中的指令或代码。

[0524] 存储单元可表示内存1330和/或存储器1340。内存1330和存储器1340中的每一个可以是各种类型的易失性存储介质或非易失性存储介质中的任意一种。例如,内存1330可包括ROM 1331和RAM 1332中的至少一个。

[0525] 存储单元可存储用于解码设备1300的操作的数据或信息。在实施例中,解码设备1300的数据或信息可被存储在存储单元中。

[0526] 例如,存储单元可存储画面、块、列表、运动信息、帧间预测信息、比特流等。

[0527] 解码设备1300可在包括计算机可读存储介质的计算机系统中被实现。

[0528] 存储介质可存储解码设备1300的操作所需的至少一个模块。内存1330可存储至少一个模块,并且可被配置为使得至少一个模块由处理单元1310执行。

[0529] 可通过通信单元1320执行与解码设备1300的数据或信息的通信有关的功能。

[0530] 例如,通信单元1320可从编码设备1200接收比特流。

[0531] 图14是示出根据实施例的由编码设备执行的滤波方法的流程图。

[0532] 在步骤1410,编码设备1200的处理单元1210可确定是否对目标执行滤波。

[0533] 如果确定对目标执行滤波,则可执行步骤1420。

[0534] 如果确定不对目标执行滤波,则可执行步骤1430。

[0535] 在步骤1420,处理单元1210可对目标执行滤波。

[0536] 在步骤1430,处理单元1210可使用目标执行处理。

[0537] 这里,如果在步骤1410确定对目标执行滤波,并且执行步骤1420,则处理单元1210可使用应用了滤波的目标来执行预定处理。

[0538] 这里,如果在步骤1410确定不对目标执行滤波,并且不执行步骤1420,则处理单元1210可使用未被应用滤波的目标来执行预定处理。

[0539] 在步骤1440,处理单元1210可产生滤波信息。

[0540] 在步骤1450,处理单元1210可产生包括滤波信息的比特流。包括在比特流中的滤波信息可指示在目标的解码中或在使用目标进行解码中是否已对目标执行了滤波。换句话说,滤波信息可以是用于确定是否在编码设备1200和/或解码设备1300中对目标执行滤波的信息。

[0541] 通信单元1220可将比特流发送到解码设备1300。

[0542] 图15是示出根据实施例的由解码设备执行的滤波方法的流程图。

[0543] 在步骤1510,解码设备1300的通信单元1320可从编码设备1200接收比特流。

[0544] 解码设备1300的处理单元1310可获取比特流。

[0545] 在步骤1520,处理单元1310可从比特流获取滤波信息。

[0546] 滤波信息可指示是否将对目标执行滤波。

[0547] 在步骤1530,处理单元1310可使用滤波信息确定是否对目标执行滤波。

[0548] 如果确定对目标执行滤波，则可执行步骤1540。

[0549] 如果确定不对目标执行滤波，则可执行步骤1550。

[0550] 在步骤1540，处理单元1310可对目标执行滤波。

[0551] 在步骤1550，处理单元3210可使用目标执行处理。

[0552] 这里，如果在步骤1530确定对目标执行滤波，然后执行步骤1540，则处理单元1310可使用应用了滤波的目标来执行预定处理。

[0553] 这里，如果在步骤1530确定不对目标执行滤波，然后不执行步骤1540，则处理单元1310可使用未被应用滤波的目标来执行预定处理。

[0554] 用于提高帧内预测的准确度的参考样点滤波

[0555] 以下将描述的实施例中的操作可与由编码设备1200和解码设备1300中的每一个执行的帧内预测有关。

[0556] 在编码装置1200中，上述操作可由处理单元1210或帧内预测单元120执行。在解码设备1300中，上述操作可由处理单元1310或帧内预测单元240执行。在下文中，处理单元可表示处理单元1210、帧内预测单元120、处理单元1310和帧内预测单元240。

[0557] 返回参照图7，可使用如上面参照图7所述的与目标块相邻的重建的邻近块的样点(或像素)来执行帧内预测。用于帧内预测的这种样点可被定义为参考样点。

[0558] 位于应用了帧内预测的尺寸为N×N的目标块B_{intra}中的坐标(x,y)处的样点可被定义为$B_{intra}(x,y)$。这里，用于帧内预测的多个参考样点可包括1)$B_{intra}(-1,-1)$、2)从$B_{intra}(-1,-1)$开始沿向右方向存在的2N个样点、以及3)从$B_{intra}(-1,-1)$开始沿向下方向存在的2N个样点。可使用参考样点来执行用于B_{intra}的帧内预测。

[0559] 返回参照图6，可按照35个帧内预测模式来执行帧内预测。帧内预测模式可包括两个非定向模式和33个定向模式。两个非定向模式可包括DC模式和平面模式。33个方向模式可包括模式#2至#34。

[0560] 在DC模式中，与目标块B_{intra}的左侧相邻的参考样点和与目标块的顶部相邻的参考样点的平均值可被用作针对目标块B_{intra}中的所有像素的预测值。

[0561] 以下等式2示出了DC模式中的预测方法的示例。

[0562] [等式2]

[0563] $$B_{intra}(x,y)=\left(\sum_{j=0}^{N-1}B_{intra}(-1,j)+\sum_{i=0}^{N-1}B_{intra}(i,-1)\right)>>\log_2 2N,\quad 0\le x,y\le N-1$$

[0564] 在平面模式中，处理单元可使用利用参考样点$B_{intra}(-1,-1)$、$B_{intra}(-1,2N-1)$和$B_{inra}(2N-1,-1)$的水平线性预测值和的垂直线性预测值的平均值以预测目标块中的每个像素。

[0565] 当预测块B_{intra}的尺寸是N×N并且B_{intra}最左上角的坐标是(0,0)时，$B_{intra}(X,y)$可以是位于坐标(x,y)处的参考样点。

[0566] 以下等式3可示出平面模式中的预测方法的示例。

[0567] [等式3]

[0568] $B_{intra}(x,y)=LP_{Hor}(x,y)+LP_{Ver}(x,y)$，$0\leqslant x,y\leqslant N-1$

[0569] $LP_{Hor}(x,y)=(N-1-x)B_{intra}(-1,y)+(x+1)B_{intra}(N,-1)>>\log_2 2N$

[0570] $LP_{Ver}(x,y)=(N-1-y)B_{intra}(x,-1)+(y+1)B_{intra}(-1,N)>>\log_2 2N$

[0571] 在步骤1430和步骤1550，在使用定向模式的帧内预测中，处理单元可依据帧内预测模式中定义的方向将参考样点复制到目标块中的像素的各个位置。图6示出了依据帧内预测模式的预测方向。

[0572] 在步骤1420和步骤1540，处理单元可在执行使用参考样点的帧内预测之前对参考样点执行滤波，以提高帧内预测的准确度。下面，将描述参考样点滤波方法。

[0573] 第一参考样点滤波方法

[0574] 在上面参照图14和图15描述的实施例中，将被滤波的目标可以是参考样点。可能存在一个或更多个参考样点。

[0575] 处理单元可在执行帧内预测之前确定是否对每个参考样点执行滤波。

[0576] 滤波信息可包括目标块的尺寸和预测模式。

[0577] 在步骤1410和步骤1530，处理单元可基于目标块的尺寸、预测模式和类型中的一个或更多个来确定是否对每个参考样点执行滤波。

[0578] 当目标块的尺寸较小时，处理单元可限制对参考样点的滤波，而当目标块的尺寸较大时，处理单元可对参考样点使用滤波。

[0579] 例如，当目标块的尺寸小于或等于预定义的尺寸时，处理单元可确定不对参考样点执行滤波，而当目标块的尺寸大于预定义的尺寸时，处理单元可确定对参考样点执行滤波。

[0580] 当目标块的预测模式更接近水平模式10和垂直模式26中的任意一个时，处理单元可限制对参考样点的滤波。当目标块的预测模式更接近对角线模式2、18和34时，处理单元可对参考样点使用滤波。

[0581] 例如，水平线/垂直线的长度可以是1)目标块的预测模式的编号与水平模式的编号10之间的差与2)目标块的预测模式的编号与垂直模式的编号26之间的差之中的最小值。对角线的长度可以是在目标块的预测模式的编号与各个对角线模式的编号2、18和34之间的差之中的最小值。当水平线/垂直线的长度与对角线的长度之间的差小于或等于预定义的值时，处理单元可确定不对参考样点执行滤波，而当水平线/垂直线的长度与对角线的长度之间的差大于预定义的值时，处理单元可确定对参考样点执行滤波。

[0582] 当对每个参考样点执行滤波时，由于考虑到目标块的尺寸和预测模式，所以可提高帧内预测的准确度。

[0583] 处理单元可基于目标块的类型来确定是否对每个参考样点执行滤波。例如，当目标块是色度分量块时，处理单元可确定不对参考样点执行滤波。可选地，当目标块是亮度分量块时，处理单元可确定不对参考样点执行滤波。

[0584] 下面的表1示出了根据示例的将对参考样点执行滤波的条件。

[0585] [表1]

[0586]

目标块的尺寸	对参考样点执行滤波的预测模式	
	亮度分量	色度分量
4x4	-	-
8x8	0, 2, 18, 34	-
16x16	0, 2~8, 12~24, 28~34	-
32x32 或更大	0, 2~9, 11~25, 27~34	-

[0587] 如表1所示，目标块的尺寸越大，对参考样点使用滤波的预测模式的数量越多。可选地，由于参考样点的预测模式远不是垂直模式或水平模式，所以还可在更小的目标块中使用对参考样点的滤波。

[0588] 可能存在多个参考样点。即使确定对参考样点执行滤波，也可针对各个参考样点不同地确定是否执行滤波。

[0589] 处理单元可基于以下等式4确定是否对参考样点执行滤波。例如，当满足表1要求的目标块满足等式4时，处理单元可对参考样点执行滤波。

[0590] [等式4]

[0591] $N \geq 32 \&\&$

[0592] $|B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(2N-1,-1)-2B_{intra}(N-1,-1)| < 2^{bitDepth-5} \&\&$

[0593] $|B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(-1,2N-1)-2B_{intra}(-1,N-1)| < 2^{bitDepth-5}$

[0594] 在等式4中，bitDepth可表示包括目标块的目标图像的比特深度。比特深度的值可以是8或更大，或者可以是10或更大。处理单元可基于目标图像的比特深度来确定是否对每个参考样点执行滤波。

[0595] 当目标块的尺寸等于或大于预定义的尺寸(例如，32×32)并且目标块的参考样点平滑时，等式4的值可为真。当目标块的尺寸小于预定义的尺寸(例如32×32)或者当目标块的参考样点不平滑时，等式4的值可为假。

[0596] 在步骤1420和步骤1540，用于执行滤波的滤波器可以是1)强滤波器或2)弱滤波器。

[0597] 强滤波器可包括线性插值滤波器。线性插值滤波器可以是在多个参考样点之中使用最右上方参考样点$B_{intra}(2N-1,-1)$的值和最左下方参考样点$B_{intra}(-1,2N-1)$的值的滤波器。

[0598] 弱滤波器的滤波器系数可以是[1,2,1]。

[0599] 处理单元可选择性地对用于目标块的多个参考样点之中的满足预定义条件的参考样点执行滤波。这里，预定义条件可包括与目标块的属性、目标图像的属性和参考样点的属性有关的条件。

[0600] 例如，目标块的属性可包括目标块的尺寸、目标块的预测模式等。

[0601] 例如，目标图像的属性可包括目标图像的比特深度。

[0602] 例如，参考样点的属性可包括：1)参考样点相对于目标块的位置、2)参考样点的值、以及3)指示目标块和参考样点是否被包括在同一单元(例如，CU、PU、条带、并行块等)中的信息。

[0603] 第二参考样点滤波方法

[0604] 图16示出了根据示例的用于对滤波指示符进行编码的邻近块。

[0605] 可针对每个CU确定对参考样点的滤波。也就是说，处理单元可针对图像或视频中的每个CU确定是否对CU的参考样点执行滤波。

[0606] 图12和图13的目标可以是用于对作为当前将被处理的目标的目标CU进行编码/解码的参考样点。

[0607] 单个目标CU可包括多个PU。

[0608] 在实施例中，在步骤1410，对于多个PU中的每个PU，编码设备1200的处理单元可单

独地执行与滤波无关的预测和应用滤波的预测，其中，所述与滤波无关的预测使用未被应用滤波的参考样点，所述应用滤波的预测使用应用了滤波的参考样点。编码设备1200的处理单元可单独地计算与滤波无关的预测的代价和应用滤波的预测的代价，并且可将与滤波无关的预测的代价与应用滤波的预测的代价进行比较。这里，可基于重建块和原始块来计算代价。重建块可以是通过经由预测产生的预测块的变换、量化、反量化和逆变换而产生的块。原始块可以是原始图像或输入图像中的块。

[0609] 编码设备1200的处理单元可通过将目标CU中的多个PU的与滤波无关的预测的代价和应用滤波的预测的代价相互比较来确定是否对目标CU的参考样点执行滤波。

[0610] 在步骤1440，滤波信息可以是作为(直接)指示是否对目标CU的参考样点执行滤波的信息的滤波指示符。例如，滤波指示符可以是被指定为“unFiltRefFlag”的标志。

[0611] 可针对每个CU对滤波指示符进行编码和/或解码。滤波指示符可以是CU的语法元素之一。

[0612] 例如，滤波指示符的值可以是第一预定义值(例如，真)或第二预定义值(例如，假)。第一预定义值可以是指示将执行对目标CU的参考样点的滤波的值。第二预定义值可以是指示不执行对目标CU的参考样点的滤波的值。当滤波指示符的值是第一预定义值时，可执行对目标CU的参考样点的滤波。当滤波指示符的值是第二预定义值时，可不执行对目标CU的参考样点的滤波。

[0613] 当执行对目标CU的参考样点的滤波时，处理单元可将滤波指示符的值设置为第一预定义值。当不执行对目标CU的参考样点的滤波时，处理单元可将滤波指示符的值设置为第二预定义值。

[0614] 在步骤1450、步骤1510和步骤1520，可将滤波指示符用信号发送到解码设备1300。

[0615] 在步骤1530，处理单元可对目标CU的参考样点执行滤波，或者可依据滤波指示符的值省略对目标CU的参考样点的滤波。

[0616] 当滤波指示符的值是第一预定义值时，处理单元可确定对目标CU的参考样点执行滤波。当滤波指示符的值是第二预定义值时，处理单元可确定不对目标CU的参考样点执行滤波。

[0617] 在实施例中，可基于上下文自适应二进制算术编码(CABAC)对滤波指示符进行编码。可基于关于邻近CU之间的方向的信息和邻近CU的复杂度之间的相似性中的一个或更多个来确定CABAC的上下文模型。

[0618] 在图16中，示出了与CU_{cur}相邻的邻近块的位置，CU_{cur}可表示目标CU。

[0619] B_{AL}可以是与目标CU的左上角相邻的块。BA可以是与目标CU的顶部相邻的上方块之中的最左侧块。B_{AR}可以是与目标CU的顶部相邻的上方块之中的最右侧块。B_{L}可以是与目标CU的左侧相邻的块之中的最上面的块。B_{AR}可以是与CU左侧相邻的块之中的最下面的块。

[0620] 例如，当对与目标CU相邻的邻近块执行使用应用了滤波的参考样点的预测时，可认为在对目标CU同样执行使用应用了滤波的参考样点的预测的情况下该预测更加准确的概率高。可选地，当对与目标CU相邻的邻近块执行使用未被应用滤波的参考样点的预测时，可认为在对该目标CU同样执行使用未被应用滤波的参考样点的预测的情况下该预测更加准确的概率高。

[0621] 在步骤1440，处理单元可基于关于与目标CU相邻的邻近块的信息来产生滤波指示

符。因此，可基于关于与目标CU相邻的邻近块的信息来确定是否对目标CU的参考样点执行滤波。

[0622] 例如，处理单元可基于与目标CU相邻的邻近块的滤波指示符来产生滤波指示符。

[0623] 例如，当将滤波应用于与目标CU相邻的邻近块时，处理单元可设置目标CU的滤波指示符的值，使得将滤波应用于目标CU。当不对与目标CU相邻的邻近块应用滤波时，处理单元可设置目标CU的滤波指示符的值，使得不对目标CU应用滤波。这里，相邻的邻近块可以是上述多个邻近块中的至少一个，并且可以是基于预定义条件从上述多个邻近块之中选择的至少一个块。

[0624] 可根据以下等式5来设置目标CU的滤波指示符的初始上下文信息：

[0625] [等式5]

[0626] Context Index＝(UnfilteredRefFlag(X)＝＝1)?1:0

[0627] $X \in \{B_{AL}, B_A, B_L, B_{AR}, B_{LB}\}$

[0628] 在等式5中，UnfilteredRefFlag(X)可表示X的滤波指示符。

[0629] 此外，目标CU的滤波指示符的初始上下文信息可由以下等式6给出：

[0630] [等式6]

[0631] ContextModel[0]＝{MPS＝＝0,MPS_PROBABILITY＝＝0.93}

[0632] ContextModel[1]＝{MPS＝＝1,MPS_PROBABILITY＝＝0.81}

[0633] 在步骤1450，处理单元可对滤波指示符进行编码，并且可产生包括经过编码的滤波指示符的比特流。

[0634] 在步骤1420和步骤1540，处理单元可使用上述滤波器(即1)强滤波器或2)弱滤波器)对参考样点执行滤波。

[0635] 处理单元可基于以下等式7来确定是使用强滤波器还是使用弱滤波器。例如，当满足以下等式时，处理单元可使用强滤波器对参考样点执行滤波。当不满足以下等式时，处理单元可以使用弱滤波器对参考样点执行滤波。

[0636] [等式7]

[0637] $|B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(2N-1,-1)-2B_{intra}(N-1,-1)|<2^{bitDepth-5}\&\&|B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(-1,2N-1)-2B_{intra}(-1,N-1)|<2^{bitDepth-5}$

[0638] 例如，当目标块的参考样点平滑(不管目标块的尺寸如何)时，等式7的值可为真。当目标块的参考样点不平滑时，等式7的值可为假。换句话说，不管目标块或预测块的尺寸如何，当确定目标CU的参考样点平滑时，处理单元可执行对参考样点使用强滤波器的滤波。此外，不管目标块或预测块的尺寸如何，当确定目标CU的参考样点不平滑时，处理单元可对参考样点执行使用弱滤波器的滤波。

[0639] 在步骤1420和步骤1540，处理单元可检查与对目标CU的多个参考样点应用滤波有关的条件。依据是否满足所述条件，处理单元可不对目标CU的多个参考样点中的一些参考样点应用滤波或与滤波有关的处理。

[0640] 当使用指定滤波器的滤波被应用时，处理单元可依据目标块的预测模式而省略一些参考样点的线性检查。这里，所述指定滤波器可以是强滤波器，并且所述一些参考样点可以是目标块左侧的参考样点的列和目标块上方的参考样点的行中的至少一个。

[0641] 左侧参考样点的列可包括或不包括参考样点$B_{intra}(-1,-1)$。

[0642] 上方参考样点的行可包括或不包括参考样点$B_{intra}(-1,-1)$。

[0643] 例如，当目标块的预测模式是仅使用左侧参考样点的列执行预测的模式时，处理单元可排除对上方参考样点的行的线性检查。可选地，当目标块的预测模式是仅使用左侧参考样点的列执行预测的模式时，可仅对左侧参考样点的列执行线性检查。例如，当目标块的预测模式是仅使用左侧参考样点的列执行预测的模式时，可从上述等式7排除与对上方参考样点的行的线性检查相应的部分。

[0644] 例如，当目标块的预测模式是仅使用上方参考样点的行执行预测的模式时，处理单元可排除对左侧参考样点的列的线性检查。可选地，当目标块的预测模式是仅使用上方参考样点的行执行预测的模式时，可仅对上方参考样点的行执行线性检查。例如，当目标块的预测模式是仅使用上方参考样点的行执行预测的模式时，可从上述等式7排除与对左侧参考样点的列的线性检查相应的部分。

[0645] 图17是示出根据实施例的参考样点滤波方法的流程图。

[0646] 在以下步骤1710、步骤1720、步骤1730、步骤1740和步骤1750，可描述用于对用于预测CU的预测块的参考样点执行滤波的方法。

[0647] 在步骤1710，处理单元可确定是否对目标CU的每个参考样点执行滤波。

[0648] 如果确定对参考样点执行滤波，则可执行步骤1720。

[0649] 如果确定不对参考样点执行滤波，则可执行步骤1750。

[0650] 处理单元可使用目标CU的滤波指示符来确定是否对目标CU的参考样点执行滤波。

[0651] 例如，当滤波指示符的值是第一预定义值时，处理单元可确定对目标CU的参考样点执行滤波，而当滤波指示符的值是第二预定义值时，处理单元可确定不对目标CU的参考样点执行滤波。

[0652] 当滤波指示符的值是第一预定义值时，可经由使用经过滤波的参考样点的预测来产生目标CU的所有预测块。当滤波指示符的值是第二预定义值时，可经由使用未滤波的参考样点的预测来产生目标CU的所有预测块。

[0653] 在步骤1720，处理单元可确定滤波器的类型。这里，确定的滤波器可以是强滤波器或弱滤波器。

[0654] 当在CU的多个参考样点之中存在线性关系时，处理单元可确定使用强滤波器进行滤波。当在多个参考样点之中存在高线性关系时，考虑到该高线性关系，可使用通过强滤波器滤波的参考样点来产生预测块。

[0655] 当在CU的多个参考样点之中不存在线性关系时，处理单元可确定使用弱滤波器进行滤波。

[0656] 例如，当在预测块的上方参考样点之中存在线性关系并且在预测块的左侧参考样点之中存在线性关系时，处理单元可确定使用强滤波器。当在预测块的上方参考样点之中不存在线性关系时或者当在预测块的左侧参考样点之中不存在线性关系时，处理单元可确定使用弱滤波器。

[0657] 例如，当仅使用预测块的上方参考样点来预测预测块时，如果在预测块的上方参考样点之中存在线性关系，则处理单元可确定使用强滤波器。如果在预测块的上方参考样点之中不存在线性关系，则处理单元可确定使用弱滤波器。

[0658] 例如，当仅使用预测块的左侧参考样点来预测预测块时，如果预测块的左侧参考

样点之中存在线性关系,则处理单元可确定使用强滤波器。如果预测块的左侧参考样点之中不存在线性关系,则处理单元可确定使用弱滤波器。

[0659] 可依据是否满足上述等式7的条件来执行确定在参考样点之中的线性关系的存在。例如,确定线性关系的存在可与CU或预测块的尺寸无关。

[0660] 如果上方参考样点满足以下等式8,则处理单元可确定在上方参考样点之中存在线性关系。换句话说,等式8可以是指示是否在上方参考样点之中存在线性关系的值LinearAbove。

[0661] [等式8]

[0662] $|B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(2N-1,-1)-2B_{intra}(N-1,-1)|<2^{bitDepth-5}$

[0663] 如果左侧参考样点满足以下等式9,则处理单元可确定在左侧参考样点之中存在线性关系。换句话说,等式9可以是指示是否在左侧参考样点之中存在线性关系的值LinearLeft。

[0664] [等式9]

[0665] $|B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(-1,2N-1)-2B_{intra}(-1,N-1)|<2^{bitDepth-5}$

[0666] $B_{intra}(x,y)$可以是位于相对于预测块B_{intra}的坐标(x,y)处的参考样点。这里,B_{intra}的最左上方坐标可以是(0,0)。B_{intra}的尺寸可以是NxN。“bitDepth”可以是包括目标块的目标图像的比特深度。比特深度的值可以是8或更大或者10或更大。

[0667] 可选择性地执行步骤1720。

[0668] 例如,处理单元可基于目标CU的预测模式来选择滤波器。此外,处理单元可依据目标CU的预测模式来确定是否检查上述值LinearLeft和LinearAbove。

[0669] 例如,当目标CU的预测模式是预定义预测模式时,处理单元可使用强滤波器以用于对参考样点进行滤波。

[0670] 当在参考样点之中存在线性关系时或者当确定使用强滤波器进行滤波时,可执行步骤1730。

[0671] 当在参考样点之中不存在线性关系时或者当确定使用弱滤波器进行滤波时,可执行步骤1740。

[0672] 在步骤1730,处理单元可对预测单元的参考样点执行强滤波。强滤波可以是使用强滤波器的滤波。

[0673] 强滤波可由以下等式10表示:

[0674] [等式10]

[0675] $$B'_{intra}(x,y)=\begin{cases}\dfrac{(2N-1-x)*B_{intra}(-1,-1)+(x+1)*B_{intra}(2N-1,-1)}{2N} & 0\le x<2N-1, y=-1\\ \dfrac{(2N-1-y)*B_{intra}(-1,-1)+(y+1)*B_{intra}(-1,2N-1)}{2N} & x=-1, 0\le y<2N-1\\ B_{intra}(S) & S\in\{(-1,-1),(-1,2N-1),(2N-1,-1)\}\end{cases}$$

[0676] $B'_{intra}(x,y)$可表示位于相对于预测块B_{intra}的坐标(x,y)处并且应用了强滤波的参考样点。

[0677] 在步骤1740,处理单元可对预测单元的参考样点执行弱滤波。弱滤波可以是使用弱滤波器的滤波。

[0678] 弱滤波可由以下等式11表示:

[0679] [等式11]

[0680] $$B'_{intra}(x,y)=\begin{cases}\dfrac{B_{intra}(x-1,y)+2*B_{intra}(x,y)+B_{intra}(x+1,y)}{4} & 0\le x<2N-1, y=-1\\ \dfrac{B_{intra}(x,y+1)+2*B_{intra}(x,y)+B_{intra}(x,y-1)}{4} & x=-1, 0\le y<2N-1\\ \dfrac{B_{intra}(-1,0)+2*B_{intra}(-1,-1)+B_{intra}(0,-1)}{4} & x=-1, y=-1\\ B_{intra}(S) & S\in\{(2N-1,-1),(-1,2N-1)\}\end{cases}$$

[0681] $B'_{intra}(x,y)$可表示位于相对于预测块B_{intra}的坐标(x,y)处并且应用了弱滤波的参考样点。

[0682] 弱滤波可被应用于不满足执行强滤波所需条件的参考样点。这里,执行强滤波所需的条件可包括上述的LinearLeft和LinearAbove的条件。

[0683] 如等式11所示,当对作为将被滤波的目标的目标参考样点执行弱滤波时,处理单元可使用参考样点、位于该参考样点左侧的左侧参考样点和位于该参考样点右侧的右侧参考样点。弱滤波器可以是平滑滤波器,并且弱滤波器的滤波器系数可以是[1,2,1]。弱滤波器的输入值可以是左侧参考样点、目标参考样点和右侧参考样点。

[0684] 在步骤1750,处理单元可不对预测单元的参考样点执行滤波。

[0685] 上述步骤1710和步骤1720可对应于步骤1410和步骤1530。

[0686] 上述步骤1730和步骤1740可对应于步骤1420和步骤1540。

[0687] 在上述参考样点滤波方法中,可使用除指定滤波器之外的滤波器。

[0688] 在上述实施例中,已经描述了用于根据率失真等方面从1)省略滤波的方法、2)使用强滤波器的滤波方法、以及3)使用弱滤波器(例如,[1,2,1]滤波器)的滤波方法之中选择最优方法的过程。

[0689] 当对每个参考样点应用前述滤波、强滤波或弱滤波时,处理单元可使用与上述滤波器不同的滤波器。例如,处理单元可使用[2,3,6,3,2]滤波器或[1,1,4,1,1]滤波器对参考样点执行滤波,以考虑到帧内预测中的预测块各种特性。

[0690] 当前述滤波、强滤波或弱滤波被应用于每个参考样点时,处理单元可从多个滤波器之中选择一个滤波器,并且可使用选择的滤波器对参考样点执行滤波、强滤波或弱滤波。

[0691] 为了选择滤波器,可使用滤波信息。滤波信息可包括滤波器选择信息。滤波器选择信息可指示多个滤波器之中的用于对每个参考样点执行滤波、强滤波或弱滤波的滤波器。

[0692] 当由编码设备1200选择滤波器时,编码设备1200可将滤波器选择信息用信号发送到解码设备1300。

[0693] 针对滤波信息的发送单元可以是但不限于CU。可针对每个CTU、CU或TU发送滤波信息。也就是说,滤波信息可以是CTU、CU或TU的语法元素。此外,多条滤波信息的发送单元可彼此不同。例如,可使用用于诸如视频、图像、条带、并行块、CTU、CU、PU或TC的实体的滤波信息,并且可使用用于该实体的子实体的滤波信息。

[0694] 此外,与使用滤波信息不同,处理单元可基于预定义的编码参数来确定多个滤波器之中的将被用于对每个参考样点执行滤波、强滤波或弱滤波的滤波器。

[0695] 这里,预定义的编码参数可以是与帧内预测有关的编码参数。

[0696] 第三参考样点滤波方法

[0697] 在上述第二参考样点滤波方法中，可从编码设备1200向解码设备1300发送与针对执行了帧内预测的块而确定的最优参考样点滤波方法有关的滤波信息。此外，对于执行了帧内预测的块，可从多个参考样点滤波方法中选择最优参考样点滤波方法。可通过将多个参考样点滤波方法的率失真代价相互比较来进行这种选择。

[0698] 在下面将描述的第三参考样点滤波方法中，可使用与帧内预测有关的编码参数来确定用于执行滤波的滤波器。

[0699] 下面的表2示出了根据示例的依据预测模式选择的滤波器。

[0700] [表2]

[0701]

预测模式	选择的滤波器
DC、平面	第一滤波器
预测模式编号＝＝偶数	(省略滤波)
预测模式编号＝＝奇数	第一滤波器或第二滤波器

[0702] 如表2所示，当预测块的预测模式是DC模式或平面模式时，可使用第一滤波器。例如，第一滤波器可以是[1,2,1]滤波器。当预测块的预测模式编号是偶数时，可不执行对参考样点的滤波。当预测块的预测模式编号是奇数时，可使用第一滤波器或第二滤波器。第二滤波器可以是双线性插值滤波器。

[0703] 下面将参照图18描述第三参考样点滤波方法。

[0704] 图18是示出根据实施例的参考样点滤波方法的流程图。

[0705] 在步骤1810，处理单元可检查目标块是否是色度分量块。

[0706] 例如，目标块可以是预测块。

[0707] 当所述块是色度分量块时，可执行步骤1870。

[0708] 当所述块不是色度分量块时，可执行步骤1820。

[0709] 在步骤1820，处理单元可检查目标块的预测模式是否是DC模式和平面模式之一。

[0710] 当发现目标块的预测模式是DC模式和平面模式之一时，可执行步骤1830。换句话说，当目标块的预测模式是非定向模式时，可执行步骤1830。

[0711] 当发现目标块的预测模式不是DC模式和平面模式之一时，可执行步骤1850。换句话说，当目标块的预测模式是定向模式时，可执行步骤1850。

[0712] 在步骤1830，处理单元可检查块的尺寸和块的预测模式是否满足滤波条件。

[0713] 当发现块的尺寸和块的预测模式满足滤波条件时，可执行步骤1840。

[0714] 当发现块的尺寸或块的预测模式不满足滤波条件时，可执行步骤1870。

[0715] 例如，滤波条件可与在上面的表1中所示的指示是否对参考样点执行滤波的条件相同。

[0716] 在步骤1840，处理单元可确定目标块的宽度或尺寸是否小于或等于预定义值，或者在特定参考样点之中是否存在双线性关系。例如，特定参考样点可以是目标块上方的参考样点或目标块左侧的参考样点。

[0717] 例如，预定义值可以是32或32x32。

[0718] 例如，当目标块的宽度或尺寸小于或等于预定义值时，或者当在左侧参考样点之中不存在双线性关系时或者当在上方参考样点之中不存在双线性关系时，可执行步骤1890。

[0719] 例如，当目标块的宽度或尺寸大于预定义值时，当在左侧参考样点之中存在双线性关系时，并且当在上方参考样点之中存在双线性关系时，可执行步骤1880。

[0720] 可选地，处理单元可预测特定参考样点的线性。处理单元可基于上述等式8和等式9来预测特定参考样点的线性。

[0721] 例如，当确定目标块的宽度或尺寸小于或等于预定义值或者特定参考样点不具有线性时，可执行步骤1890。当确定目标块的宽度或尺寸大于预定义值并且特定参考样点具有线性时，可执行步骤1880。

[0722] 在步骤1850，处理单元可检查目标块的预测模式编号是否是偶数。

[0723] 当目标块的预测模式编号是偶数时，可执行步骤1870。

[0724] 如果目标块的预测模式编号是奇数，则可执行步骤1860。

[0725] 在步骤1860，处理单元可确定在特定参考样点之中是否存在双线性关系。例如，特定参考样点可以是目标块上方的参考样点或者是目标块左侧的参考样点。

[0726] 依据目标块的预测模式，可省略对是否存在双线性关系的确定。例如，当目标块的预测模式是仅使用左侧参考样点的列执行预测的模式时，处理单元可排除对上方参考样点的行的线性检查。可选地，当目标块的预测模式是仅使用上方参考样点的行执行预测的模式时，处理单元可排除对左侧参考样点的列的线性检查。

[0727] 例如，当在左侧参考样点之中不存在双线性关系时或者当在上方参考样点之中不存在双线性关系时，可执行步骤1890。

[0728] 例如，当在左侧参考样点之中存在双线性关系时，并且当在上方参考样点之中存在双线性关系时，可执行步骤1880。

[0729] 可选地，处理单元可预测特定参考样点的线性。如果确定特定参考样点具有线性，则可执行步骤1880。如果确定特定参考样点不具有线性，则可执行步骤1890。

[0730] 在步骤1870，处理单元可确定不对目标块的参考样点执行滤波。

[0731] 例如，当目标块的预测模式是定向模式并且预测模式的编号是偶数时，处理单元可使用未被应用滤波的参考样点来执行目标块的预测。

[0732] 在步骤1880，处理单元可确定对目标块的参考样点执行使用第二滤波器的滤波。换句话说，第二滤波器可被应用于目标块的参考样点。

[0733] 例如，第二滤波器可以是双线性插值滤波器。使用第二滤波器的滤波可以是强滤波。

[0734] 在步骤1890，处理单元可确定对目标块的参考样点执行使用第一滤波器的滤波。换句话说，第一滤波器可被应用于目标块的参考样点。

[0735] 例如，第一滤波器可以是[1,2,1]滤波器。使用第一滤波器的滤波可以是弱滤波。

[0736] 例如，当预测模式是定向模式并且预测模式的编号是奇数时，处理单元可依据特定参考样点是否具有线性来选择步骤1890的第一滤波器和步骤1880的第二滤波器中的一个，并且可使用选择的滤波器对目标块的参考样点执行滤波。第一滤波器可以是当特定参考样点不具有线性时使用的滤波器。第二滤波器可以是当特定参考样点具有线性时使用的滤波器。

[0737] 在上述步骤1850，检查目标块的预测模式编号是否是偶数。在实施例中，“偶数”可以用“奇数”代替。换句话说，在步骤1850，处理单元可检查目标块的预测模式的编号是否是

奇数。当发现目标块的预测模式编号是奇数时，可执行步骤1870。此外，当发现目标块的预测模式编号是偶数时，可执行步骤1860。在这种情况下，当目标块的预测模式是定向模式并且预测模式的编号是奇数时，处理单元可使用未被应用滤波的参考样点来执行目标块的预测。此外，当目标块的预测模式是定向模式并且预测模式的编号是偶数时，处理单元可依据特定参考样点是否具有线性来选择步骤1890的第一滤波器和步骤1880的第二滤波器中的一个，并且可使用选择的滤波器对目标块的参考样点执行滤波。

[0738] 上述参考样点滤波方法可具有1)和2)中给出的以下优点。

[0739] 1)上述参考样点滤波方法中的滤波器选择过程可被包括在用于粗略模式决策(RMD)和一系列帧内预测模式决策的过程中。因此，滤波器选择过程不会增加编码设备1200的复杂度。

[0740] 2)由于可依据预测模式的编号来确定上述参考样点滤波方法，因此可不需要另外的滤波信息。

[0741] 在上述实施例中，已描述当执行帧内预测时将滤波应用于目标块的参考样点。这样的描述仅是示例性的，因此滤波还可被应用于其他目标。例如，滤波还可被应用于去块滤波。在这种情况下，直接与去块滤波无关的编码参数(诸如帧内预测的预测模式)可以或可以不被应用于去块滤波。

[0742] 此外，实施例中的滤波还可被应用于参照关于与特定目标有关的其他实体的信息来设置、更新和改变特定目标的值的操作以及通常被指定为“滤波”或被视为“滤波”的操作。这里，与特定目标有关的其他实体可以是基于特定目标的编码参数等指示的实体。

[0743] 此外，实施例中的术语“相邻”不仅可表示两个实体的边界彼此接触，还可表示两个实体之间的距离小于或等于预定义值。

[0744] 使用插值滤波器的图像编码和解码

[0745] 输入到编码设备1200或解码设备1300的图像信号可以是通过将具有连续信号格式的自然图像数字化为离散信号格式而获得的信号。由于这样的数字化信号以有限的分辨率被采样，所以在信号之间会存在混叠效应。当产生具有方向性的帧内预测信号或帧间预测信号时，这种混叠效应会使预测效率恶化。为了解决这个问题，可通过对由整数像素(即整数pel或全pel)表示的信号利用插值滤波器来产生子像素信号，并且可通过采用产生的子像素来提高帧内预测或帧间预测的效率。

[0746] 在步骤1420和步骤1540，目标可以是整数像素。对目标执行滤波可表示通过利用用于整数像素的插值滤波器来产生关于子像素的信息。

[0747] 处理单元可通过利用用于整数像素的插值滤波器来产生子像素。

[0748] 例如，为了基于整数像素获取子像素，处理单元可使用用于1/2子像素的6抽头滤波器和用于1/4子像素的平均滤波器。

[0749] 此外，例如，为了基于整数像素获取子像素，处理单元可使用由用于1/2子像素的8个抽头组成的基于DCT的插值滤波器，并且可使用由用于1/4子像素的7个抽头组成的基于DCT的插值滤波器。此外，根据实施例，除了基于DCT的插值滤波器之外，还可以使用基于DST的插值滤波器来产生子像素。通过这种插值滤波器可提高运动补偿的效率。

[0750] 具体地，为了增强预测性能，处理单元可使用基于DCT或DST的N点插值滤波器系数来执行预测或补偿。这里，N可以是偶数或奇数。预测可以是帧内预测，或者可以是基于子像

素执行运动预测的帧间预测。补偿可以是基于子像素执行运动补偿的帧间补偿。

[0751] DCT和DST可以是用于将空间域中的信号变换为频域中的信号的方法。此外，逆DCT(IDCT)和逆DST(IDST)可以是用于将频域中的信号变换为空间域中的信号的方法。

[0752] 下面，将呈现各种类型的插值滤波器的示例性描述。

[0753] 基于DCT-II的插值滤波器

[0754] 以下等式12指示DCT-II。

[0755] [等式12]

[0756] $$X^{DCT-II}(k) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{n=0}^{N-1} c_k x(n) \cos \frac{\pi(n+1/2)(k)}{N} \quad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0757] N可表示指示滤波器长度的滤波器抽头的数量(即N点)，并且可以是有限脉冲响应(FIR)的长度。

[0758] N可以是1或更大的整数。例如，N的值可以是12、11、10、9、8、7、6、5、4、3或2。

[0759] 以下等式13指示IDCT-II。

[0760] [等式13]

[0761] $$x(n) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{N-1} c_k X^{DCT-II}(k) \cos \frac{\pi(n+1/2)(k)}{N} \quad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0762] 在等式12和13中，c_k可由以下等式14定义：

[0763] [等式14]

[0764] $$c_k \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & k = 0 \\ 1, & \text{否则} \end{cases}$$

[0765] 根据等式12和等式13，可推导出以下等式15。可通过将等式12代入等式13来计算等式15。

[0766] [等式15]

[0767] $$x(n) = \frac{2}{N} \sum_{m=0}^{N-1} x(m) \sum_{k=0}^{N-1} c_k^2 \cos \frac{\pi(m+1/2)(k)}{N} \cos \frac{\pi(n+1/2)(k)}{N} \quad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0768] 处理单元可计算并获取插值滤波器系数，其中，插值滤波器系数可用于通过将子像素的位置代入等式15的n中来产生1/2像素(即半像素)插值的样点值和1/4像素(即四分之一像素)插值的样点值。这里，子像素的位置可以是3.5、3.25等。

[0769] 稍后将描述的滤波器系数可以是插值滤波器系数。此外，n可以是子像素的位置以小数形式的表述。例如，3.5可以是1/2像素单元的位置的示例。3.25可以是1/4像素单元的位置的示例。

[0770] 在下面的实施例中，例示了N的值为8的情况。

[0771] 参照下面的表3至表6，可计算用于计算1/2像素插值样点的值的基于DCT-II的插值滤波器系数。

[0772] [表3]

[0773]

cos(((n+1/2)＊π＊k)/N)	k＝0	k＝1	k＝2	k＝3	k＝4	k＝5	k＝6	k＝7
n＝3+0.5	1	6.13E-17	-1	-1.8E-16	1	3.06E-16	-1	-4.3E-16

[0774] [表4]

[0775]

cos(((m+1/2)＊π＊k)/N)	k＝0	k＝1	k＝2	k＝3	k＝4	k＝5	k＝6	k＝7

m=0	1	0.980785	0.92388	0.83147	0.707107	0.55557	0.382683	0.19509
m=1	1	0.83147	0.382683	-0.19509	-0.70711	-0.98079	-0.92388	-0.55557
m=2	1	0.55557	-0.38268	-0.98079	-0.70711	0.19509	0.92388	0.83147
m=3	1	0.19509	-0.92388	-0.55557	0.707107	0.83147	-0.38268	-0.98079
m=4	1	-0.19509	-0.92388	0.55557	0.707107	-0.83147	-0.38268	0.980785
m=5	1	-0.55557	-0.38268	0.980785	-0.70711	-0.19509	0.92388	-0.83147
m=6	1	-0.83147	0.382683	0.19509	-0.70711	0.980785	-0.92388	0.55557
m=7	1	-0.98079	0.92388	-0.83147	0.707107	-0.55557	0.382683	-0.19509

[0776] 对于k的值为0至7的情况，可通过将表3和表4的值彼此相乘来获得下面的表5的结果。

[0777] [表5]

[0778]

$\cos\{((n+1/2)*\pi*k)/N\} * \cos\{((m+1/2)*\pi*k)/N\} * c_k^2$	k=0	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5	k=6	k=7
m=0	0.5	6.01E-17	-0.92388	-1.5E-16	0.707107	1.702E-16	-0.38268	-8.4E-17
m=1	0.5	5.09E-17	-0.38268	3.59E-17	-0.70711	-3E-16	0.92388	2.38E-16
m=2	0.5	3.4E-17	0.382683	1.8E-16	-0.70711	5.975E-17	-0.92388	-3.6E-16
m=3	0.5	1.2E-17	0.92388	1.02E-16	0.707107	2.547E-16	0.382683	4.21E-16
m=4	0.5	-1.2E-17	0.92388	-1E-16	0.707107	-2.55E-16	0.382683	-4.2E-16
m=5	0.5	-3.4E-17	0.382683	-1.8E-16	-0.70711	-5.98E-17	-0.92388	3.57E-16
m=6	0.5	-5.1E-17	-0.38268	-3.6E-17	-0.70711	3.004E-16	0.92388	-2.4E-16
m=7	0.5	-6E-17	-0.92388	1.53E-16	0.707107	-1.7E-16	-0.38268	8.37E-17

[0779] 如果在表5中将一行中的值相加，则可获得表6的结果。对于m的值是范围从0至7的值之一的情况，处理单元可通过对一行中的所有值求和来计算基于DCT-II的插值滤波器系数的值，如表6所示。可能需要基于DCT-II的插值滤波器系数，以计算1/2像素样点值。例如，1/2像素样点值可以是n的值为3.5的位置处的样点值。

[0780] 在表6中，索引(代替n的位置)表示整数样点。也就是说，范围从0至7的n的值可分别对应于范围从-3至4的索引i。

[0781] [表6]

[0782]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-0.02486	0.083522	-0.18708	0.628417	0.628417	-0.18708	0.083522	-0.02486

[0783] 处理单元可通过将预定义值乘以表6中所示的系数值来计算并获取被转换为整数的滤波器系数值。预定义值可以是64，即2^6。

[0784] 处理单元可通过反映被转换为整数的滤波器系数值的精度来获取基于DCT-II的插值滤波器系数，如表7所示。例如，精度可以是+2、+1、-1或-2。

[0785] [表7]

[0786]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfptl-filter[i]	-1	4	-11	40	40	-11	4	-1
quarterpel-filter[i]	-1	4	-10	58	17	-5	1	

[0787] 处理单元可调整插值滤波器系数的值，使得插值滤波器系数的和变为预定义值。例如，预定义值可以是64，即2^6。可选地，预定义值可以是2^N，以提高精度。这里，N可以是0或更大的正整数。例如，N可以是7或8。通过调整，插值滤波器系数的和可以是预定义值，其可以是2^N。

[0788] 在表7中，“halfpel-filter[i]”可表示1/2像素插值滤波器的插值滤波器系数。“quarterpel-filter[i]”可表示1/4像素插值滤波器的插值滤波器系数。

[0789] 可通过将1/4像素单元替换上述等式3中的1/2像素单元来计算1/4像素插值滤波

器系数。例如，n＝3.25(n＝3.25是1/4像素单元)可替换n＝3.5(n＝3.5是1/2像素单元)。在该替换之后，执行与计算上述1/2像素插值滤波器系数时的过程相同的过程，因此，可计算1/4像素插值滤波器系数。

[0790] 然而，为了推导1/4像素插值滤波器系数，处理单元可使用7点滤波器抽头(或有限脉冲响应:FIR)来计算插值滤波器系数，其中，N的值为7。可选地，为了推导1/4像素插值滤波器系数，处理单元还可使用8点滤波器抽头(或FIR)来计算插值滤波器系数，其中，N的值为8。

[0791] 图19示出了用于运动补偿和参考样点产生的子像素的位置。

[0792] 在图19中，A_{-3}至A_4可表示整数像素或整数像素单元的位置。b_0可表示1/2像素或1/2像素单元的位置。a_0和c_0可表示4/2像素或4/2像素单元的位置。

[0793] 处理单元可使用以下等式16获得作为1/2像素的b_0的值：

[0794] [等式16]

[0795] $b_0=((-1)\cdot A_{-3}+4\cdot A_{-2}+(-11)\cdot A_{-1}+40\cdot A_0+40\cdot A_1+(-11)\cdot A_2+4\cdot A_3+(-1)\cdot A_4+32)>>6$

[0796] 在等式16中，常数32可以是舍入因子。

[0797] 如等式16所示，为了计算b_0的值，处理单元可将1/2像素滤波器系数应用于存在于与-3至4的索引相应的位置处的样点的值。

[0798] 为了计算子像素单元的样点值，在步骤1420和步骤1540，处理单元可执行插值滤波，如等式16所示。

[0799] 按照与上述用于推导1/2像素插值滤波器系数的过程相同的方式，处理单元可推导出1/8像素插值滤波器系数、1/16像素插值滤波器系数、1/32像素插值滤波器系数、1/64像素插值滤波器系数等，并且可使用推导出的插值滤波器系数。

[0800] 例如，为了推导1/16像素滤波器系数，处理单元可将子像素的位置代入等式15的n中。例如，子像素的位置可以是3.5、3.4375、3.375、3.3125、3.25、3.1875、3.125和3.0625。“n”可表示与1/16单元相应的小数形式的子像素的位置。例如，3.5可以是1/2像素单元的位置的示例。3.25可以是1/4像素单元的位置的示例。3.0625可以是1/16像素单元的位置的示例。

[0801] 处理单元可通过将子像素的位置代入等式15的n中来计算并获取插值滤波器系数，其中，所述插值滤波器系数可用于产生1/2像素插值的样点值、7/16像素插值的样点值、6/16像素插值的样点值、5/16像素插值样点值、1/4像素插值的样点值、3/16像素插值的样点值、2/16像素插值的样点值和1/16像素插值的样点值。

[0802] 如上所述，处理单元可通过将子像素的单元设置为1/16来获取更多个子像素的值。

[0803] 处理单元可按照与上面参照表3至表6描述的方式类似的方式来计算并获取1/16像素插值的样点值。

[0804] 与参照表6进行的描述类似，处理单元可通过将预定值乘以系数值来计算并获取被转换为整数的滤波器系数值。预定义值可以是64，即2^6。

[0805] 处理单元可通过反映被转换为整数的滤波器系数值的精度来获取如表8所示的基于DCT-II的插值滤波器系数。例如，精度可以是+2、+1、-1或-2。

[0806] 下面的表8可示出1/16像素插值滤波器系数。

[0807] [表8]

[0808]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-1	4	-11	40	40	-11	4	-1
7/16pel-filter[i]	-1	4	-11	45	34	-10	4	-1
6/16pel-filter[i]	-2	5	-12	50	30	-10	5	-2
5/16pel-filter[i]	-1	4	-11	52	26	-8	3	-1
quarterpel-filter[i]	-1	4	-10	58	17	-5	1	
3/16pel-filter[i]	-1	3	-8	60	13	-4	1	
2/16pel-filter[i]	-1	2	-5	62	8	-3	1	
1/16pel-filter[i]	0	1	-3	63	4	-2	1	

[0809] 处理单元可使用8点滤波器抽头来计算插值滤波器系数(其中,N的值为8),以推导出范围从5/16像素插值滤波器到1/2像素插值滤波器的插值滤波器。此外,处理单元可使用7点滤波器抽头来计算插值滤波器系数(其中,N的值为7),以推导出范围从1/16像素插值滤波器到1/4像素插值滤波器的插值滤波器。

[0810] 基于DCT-IV的插值滤波器

[0811] 以下等式17表示DCT-IV。

[0812] [等式17]

[0813] $$X^{DCT-IV}(k) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \cos \frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N} \quad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0814] 以下等式18表示IDCT-IV。

[0815] [等式18]

[0816] $$x(n) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{N-1} X^{DCT-IV}(k) \cos \frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N} \quad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0817] 与用于获取基于DCT-II的插值滤波器系数的过程类似,可从等式17和18推导出等式19。

[0818] [等式19]

[0819] $$x(n) = \frac{2}{N} \sum_{m=0}^{N-1} x(m) \sum_{k=0}^{N-1} \cos \frac{\pi(m+1/2)(k+1/2)}{N} \cos \frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N} \quad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0820] 通过与上面参照表3至表7描述的过程相似的过程,可获取基于DCT-IV的插值滤波器系数,诸如表9中的那些插值滤波器系数。

[0821] [表9]

[0822]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-1	4	-10	40	48	-19	14	-12
quarterpel-filter[i]	-1	3	-8	51	21	-11	9	

[0823] 与表7类似,表9可示出1/2像素插值滤波器的滤波器系数和1/4像素插值滤波器的滤波器系数。

[0824] 可通过将1/4像素单元替换上述等式3中的1/2像素单元来计算1/4像素插值滤波器系数。例如,n=3.25(n=3.25是1/4像素单元)可替换n=3.5(n=3.5是1/2像素单元)。在

该替换之后，执行与计算上述1/2像素插值滤波器系数时的过程相同的过程，因此，可计算1/4像素插值滤波器系数。

[0825] 然而，为了推导1/4像素插值滤波器系数，处理单元可使用7点滤波器抽头(或有限脉冲响应:FIR)来计算插值滤波器系数，其中，N的值为7。可选地，为了推导1/4像素插值滤波器系数，处理单元还可使用8点滤波器抽头(或FIR)来计算插值滤波器系数，其中，N的值为8。

[0826] 基于DCT-V的插值滤波器

[0827] 以下等式20表示DCT-V。

[0828] [等式20]

[0829] $$X^{DCT-V}(k) = p_k \sum_{n=0}^{N-1} x(n) q_n \cos\frac{\pi(n)(k)}{N-1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0830] 以下等式21表示IDCT-V。

[0831] [等式21]

[0832] $$x(n) = p_n \sum_{k=0}^{N-1} X^{DCT-V}(k) q_k \cos\frac{\pi(n)(k)}{N-1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0833] 在等式20和等式21中，p_k和q_k可由以下等式22定义：

[0834] [等式22]

[0835] $$p_k \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{N-1/2}}, & k=0 \\ \sqrt{\frac{2}{N-1/2}}, & \text{否则} \end{cases} \qquad q_k \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{2}}, & k=0 \\ 1, & \text{否则} \end{cases}$$

[0836] 可从等式20和等式21推导出等式23。

[0837] [等式23]

[0838] $$x(n) = p_n \sum_{m=0}^{N-1} x(m) q_m \sum_{k=0}^{N-1} p_k q_k \cos\frac{\pi(m)(k)}{N-1/2} \cos\frac{\pi(n)(k)}{N-1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0839] 此外，基于上述用于计算插值滤波器系数的方法，处理单元可使用等式22来计算并获取基于DCT-V的插值滤波器系数，如下面的表10所示。

[0840] [表10]

[0841]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-26	19	-36	72	58	-20	2	-5
quarterpel-filter[i]	-21	13	-30	96	21	-12	-3	

[0842] 基于DST-VII的插值滤波器

[0843] 以下等式24表示DCT-VI。

[0844] [等式24]

[0845] $$X^{DST-VII}(k) = \sqrt{\frac{2}{N+1/2}} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \sin\frac{\pi(n+1)(k+1/2)}{N+1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0846] 以下等式25表示IDCT-V。

[0847] [等式25]

[0848] $$x(n) = \sqrt{\frac{2}{N+1/2}} \sum_{k=0}^{N-1} X^{DST-VII}(k) \sin\frac{\pi(n+1)(k+1/2)}{N+1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0849] 与用于推导等式15的方法类似，可从等式24和等式25推导出等式26。

[0850] [等式26]

[0851] $$x(n)=\frac{2}{N+1/2}\sum_{m=0}^{N-1}x(m)\sum_{k=0}^{N-1}\sin\frac{\pi(m+1)(k+1/2)}{N+1/2}\sin\frac{\pi(n+1)(k+1/2)}{N+1/2}\quad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0852] 如在计算基于DCT-II的插值滤波器系数的情况下,处理单元可通过将子像素的位置代入到等式26的n中来产生并获取1/2像素插值的样点值和1/4像素插值的样点值。子像素的位置可以是3.5、3.25等。

[0853] 通过诸如表11至表14的表格,处理单元可计算并获取用于计算1/2像素插值的样点值的基于DST-VII的插值滤波器系数。

[0854] [表11]

[0855]

sin(((n+1)＊π＊(k+1/2))/(N+1/2))	k=0	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5	k=6	k=7
n=3+0.5	0.739009	0.60263	-0.8502	-0.4457	0.93247	0.27366	-0.983	-0.0923

[0856] [表12]

[0857]

sin(((m+1)＊π＊(k+1/2))/(N+1/2))	k=0	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5	k=6	k=7
m=0	0.18375	0.52643	0.79802	0.96183	0.99573	0.89516	0.6737	0.36124
m=1	0.361242	0.89516	0.96183	0.52643	-0.1837	-0.798	-0.9957	-0.6737
m=2	0.526432	0.99573	0.36124	-0.6737	-0.9618	-0.1837	0.79802	0.89516
m=3	0.673696	0.78802	-0.5264	-0.8952	0.36124	0.96183	-0.1837	-0.9957
m=4	0.798017	0.36124	-0.9957	0.18375	0.89516	-0.6737	-0.5364	0.96183
m=5	0.895163	-0.1837	-0.6737	0.99573	-0.5264	-0.3612	0.96183	-0.798
m=6	0.961826	-0.6737	0.18375	0.36124	-0.798	0.99573	-0.8952	0.52643
m=7	0.995734	-0.9618	0.89516	-0.798	0.6737	-0.5264	0.36124	-0.1837

[0858] 对于k的值范围从0至7的情况,可通过将表11和表12中的值彼此相乘,来计算并获取表13的结果作为关于1/2像素位置的插值滤波器系数。例如,1/2像素位置可以是n的值为3.5的位置。

[0859] [表13]

[0860]

sin(((n＊1)＊n＊(k+1/2))/(N+1/2))*sin(((m+1)＊π＊(k+1/2))/(N＊1/2))	k=0	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5	k=6	k=7
m=0	0.13579	0.31725	-0.6785	-0.4287	0.92849	0.24497	-0.6622	-0.0333
m=1	0.26696	0.53946	-0.8178	-0.2347	-0.1713	-0.2184	0.97878	0.06216
m=2	0.38904	0.60006	-0.3071	0.30029	-0.8969	-0.0503	-0.7844	-0.0826
m=3	0.49787	0.48091	0.44758	0.39901	0.33685	0.26322	0.18062	0.09187
m=4	0.58974	0.2177	0.84659	-0.0819	0.83471	-0.1844	0.51747	-0.0887
m=5	0.66153	-0.1107	0.57279	-0.4438	-0.4909	-0.0985	-0.5454	0.07363
m=6	0.7108	-0.406	-0.1562	-0.161	-0.7441	0.2725	0.87992	-0.0486
m=7	0.73586	-0.5796	-0.7611	0.35571	0.6282	-0.1441	-0.3551	0.01695

[0861] 如果在表13中对一行中的值求和,则索引可获得表14的结果。对于m是范围从0至7的值之一的情况,处理单元可通过对一行中的所有值求和来计算基于DC孓VII的1/2像素插值滤波器系数的值,如下面的表14所示。

[0862] [表14]

[0863]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-0.0855	0.196559	-0.40354	1.308688	1.286019	-0.37923	0.168453	-0.05003

[0864] 与参照表6进行的描述类似,处理单元可通过将预定义值乘以表14中的系数值来计算并获取被转换为整数的滤波器系数值。预定义值可以是64,即2^6。

[0865] 通过反映被转换为整数的滤波器系数值的精度,处理单元可获取如表15所示的基于DST-VII的插值滤波器系数。例如,精度可以是+2、+1、-1或-2。

[0866] [表15]

[0867]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-2	6	-13	41	41	-13	6	-2
quarterpel-filter[i]	-2	5	-11	58	18	-6	2	

[0868] 基于DST-V的插值滤波器

[0869] 以下等式27表示DCT-V。

[0870] [等式27]

[0871] $$X^{DST-V}(k) = p\sum_{n=0}^{N-1} x(n)\sin\frac{\pi(n+1)(k+1)}{N+1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0872] 以下等式28表示IDCT-V。

[0873] [等式28]

[0874] $$x(n) = p\sum_{k=0}^{N-1} X^{DST-V}(k)\sin\frac{\pi(n+1)(k+1)}{N+1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0875] 在等式27和28中,p可由以下等式29定义:

[0876] [等式29]

[0877] $$p = \sqrt{\frac{2}{N+1/2}}$$

[0878] 可从等式27和等式28推导出等式30。

[0879] [等式30]

[0880] $$x(n) = p^2\sum_{m=0}^{N-1} x(m)\sum_{k=0}^{N-1}\sin\frac{\pi(m+1)(k+1)}{N+1/2}\sin\frac{\pi(n+1)(k+1)}{N+1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0881] 此外,与用于使用等式26推导插值滤波器系数的过程类似,处理单元可计算基于DST-V的插值滤波器系数,如下面的表16所示。

[0882] [表16]

[0883]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-2	5	-11	41	48	-19	14	-12
quarterpel-filter[i]	-1	3	-8	51	21	-11	9	

[0884] 基于DCT-VII的插值滤波器

[0885] 以下等式31表示DCT-VII。

[0886] [等式31]

[0887] $$X^{DCT-VII}(k) = p_k\sum_{n=0}^{N-1} x(n)q_n\cos\frac{\pi(n)(k+1/2)}{N-1/2} \qquad k = 0,1,2,\cdots,N-1$$

[0888] 这里,p_k和q_k可由以下等式32定义:

[0889] [等式32]

[0890] $$p_k\begin{cases}\sqrt{\frac{1}{N-1/2}}, & k = N-1\\ \sqrt{\frac{2}{N-1/2}}, & \text{否则}\end{cases} \qquad q_k\begin{cases}\sqrt{\frac{1}{2}}, & k = 0\\ 1, & \text{否则}\end{cases}$$

[0891] 以下等式33表示IDCT-VII。

[0892] [等式33]

[0893] $$x(n)=r_n\sum_{k=0}^{N-1}X^{DCT-VII}(k)s_k\cos\frac{\pi(n)(k+1/2)}{N-1/2}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0894] 这里，r_k和s_k可由以下等式34定义：

[0895] [等式34]

[0896] $$r_k\begin{cases}\sqrt{\frac{1}{N-1/2}}, & k=0\\ \sqrt{\frac{2}{N-1/2}}, & \text{否则}\end{cases}\qquad s_k\begin{cases}\sqrt{\frac{1}{2}}, & k=N\\ 1, & \text{否则}\end{cases}$$

[0897] 可从等式31和等式33推导出等式35。

[0898] [等式35]

[0899] $$x(n)=r_n\sum_{m=0}^{N-1}x(m)q_m\sum_{k=0}^{N-1}p_ks_k\cos\frac{\pi(m)(k+1/2)}{N-1/2}\cos\frac{\pi(n)(k+1/2)}{N-1/2}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0900] 此外，与上述用于推导插值滤波器系数的过程类似，处理单元可使用等式35来计算基于DCT-VII的插值滤波器系数，如下面的表17所示。

[0901] [表17]

[0902]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-7	11	-16	45	45	-15	10	-9
quarterpel-filter[i]	-5	8	-12	56	19	-9	7	

[0903] 基于DCT-VIII的插值滤波器

[0904] 以下等式36表示DCT-VIII。

[0905] [等式36]

[0906] $$X^{DCT-VIII}(k)=\sqrt{\frac{2}{N+1/2}}\sum_{n=0}^{N-1}x(n)\cos\frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N+1/2}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0907] 以下等式37表示IDCT-VIII。

[0908] [等式37]

[0909] $$x(n)=\sqrt{\frac{2}{N+1/2}}\sum_{k=0}^{N-1}X^{DCT-VIII}(k)\cos\frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N+1/2}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0910] 可从等式36和等式37推导出等式38。

[0911] [等式38]

[0912] $$x(n)=\frac{2}{N+1/2}\sum_{m=0}^{N-1}x(m)\sum_{k=0}^{N-1}\cos\frac{\pi(m+1/2)(k+1/2)}{N+1/2}\cos\frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N+1/2}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0913] 此外，与上述用于推导插值滤波器系数的过程类似，处理单元可使用等式38来计算基于DCT-VIII的插值滤波器系数，如表18所示。

[0914] [表18]

[0915]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-2	5	-12	41	42	-13	6	-3
quarterpel-filter[i]	-1	4	-10	57	19	-7	2	

[0916] 基于DST-I的插值滤波器

[0917] 以下等式39表示DST-I。

[0918] [等式39]

[0919] $$X^{DST-I}(k)=\sqrt{\frac{2}{N+1}}\sum_{n=0}^{N-1}x(n)\sin\frac{\pi(n+1)(k+1)}{N+1}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0920] 以下等式40表示IDST-I。

[0921] [等式40]

[0922] $$x(n)=\sqrt{\frac{2}{N+1}}\sum_{k=0}^{N-1}X^{DST-I}(k)\sin\frac{\pi(n+1)(k+1)}{N+1}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0923] 可从等式39和等式40推导出等式41。

[0924] [等式41]

[0925] $$x(n)=\frac{2}{N+1}\sum_{m=0}^{N-1}x(m)\sum_{k=0}^{N-1}\sin\frac{\pi(m+1)(k+1)}{N+1}\sin\frac{\pi(n+1)(k+1)}{N+1}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0926] 此外，与上述用于推导插值滤波器系数的过程类似，处理单元可使用等式41来计算基于DST-I的插值滤波器系数，如表19所示。

[0927] [表19]

[0928]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-3	6	-13	42	42	-13	6	-3
quarterpel-filter[i]	-2	5	-11	58	18	-7	3	

[0929] 基于DST-II的插值滤波器

[0930] 以下等式42表示DST-II。

[0931] [等式42]

[0932] $$X^{DST-II}(k)=\sqrt{\frac{2}{N}}\sum_{n=0}^{N-1}x(n)c_k\sin\frac{\pi(n+1/2)(k+1)}{N}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0933] 以下等式43表示IDST-II。

[0934] [等式43]

[0935] $$x(n)=\sqrt{\frac{2}{N}}\sum_{k=0}^{N-1}X^{DST-II}(k)c_k\sin\frac{\pi(n+1/2)(k+1)}{N}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0936] 在等式42和等式43中，c_k可由以下等式44定义。

[0937] [等式44]

[0938] $$c_k\begin{cases}\frac{1}{\sqrt{2}}, & k=0\\ 1, & \text{否则}\end{cases}$$

[0939] 可从等式42和等式43推导出等式45。

[0940] [等式45]

[0941] $$x(n)=\frac{2}{N}\sum_{m=0}^{N-1}x(m)\sum_{k=0}^{N-1}c_k^2\sin\frac{\pi(m+1/2)(k+1)}{N}\sin\frac{\pi(n+1/2)(k+1)}{N}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0942] 此外，与上述用于推导插值滤波器系数的过程类似，处理单元可使用等式45来计算基于DST-II的插值滤波器系数，如表20所示。

[0943] [表20]

[0944]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-40	21	-87	138	138	-87	21	-40

quarterpel-filter[i]	-53	29	-97	201	20	-32	-4	

[0945] 处理单元可使用8点滤波器抽头(或FIR)来计算插值滤波器系数以推导出1/2像素插值滤波器系数,其中,N的值为8。可选地,处理单元可使用8点滤波器抽头(或FIR)来计算插值滤波器系数以推导出1/4像素插值滤波器系数,其中,N的值为8。

[0946] 基于DST-IV的插值滤波器

[0947] 以下等式46表示DST-IV。

[0948] [等式46]

[0949] $$X^{DST-IV}(k)=\sqrt{\frac{2}{N}}\sum_{n=0}^{N-1}x(n)\sin\frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0950] 以下等式47表示IDST-IV。

[0951] [等式47]

[0952] $$x(n)=\sqrt{\frac{2}{N}}\sum_{k=0}^{N-1}X^{DST-IV}(k)\sin\frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0953] 可从等式46和等式47推导出等式48。

[0954] [等式48]

[0955] $$x(n)=\frac{2}{N}\sum_{m=0}^{N-1}x(m)\sum_{k=0}^{N-1}\sin\frac{\pi(m+1/2)(k+1/2)}{N}\sin\frac{\pi(n+1/2)(k+1/2)}{N}\qquad k=0,1,2,\cdots,N-1$$

[0956] 此外,与上述用于推导插值滤波器系数的过程类似,处理单元可使用等式48来计算基于DST-IV的插值滤波器系数,如表21所示。

[0957] [表21]

[0958]

索引i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
halfpel-filter[i]	-13	14	-20	50	41	-11	4	-1
quarterpei-filter[i]	-10	11	-16	66	17	-5	1	

[0959] 用于使用插值滤波器的方法

[0960] 上述多个插值滤波器中的一个或更多个可由编码设备1200和/或解码设备1300定义。

[0961] 处理单元可使用多个插值滤波器中的一个或更多个以用于帧间预测或运动补偿。

[0962] 例如,当使用与子像素相应的运动矢量分辨率时,处理单元可使用具有N点插值滤波器系数的插值滤波器,以产生子像素样点。N可以是偶数或奇数。

[0963] 处理单元可使用多个插值滤波器中的一个或更多个以用于帧内预测。

[0964] 例如,处理单元可使用一个或更多个插值滤波器以用于对子像素参考样点的插值。

[0965] 如下,可基于块的属性或块的编码参数来选择多个插值滤波器中的一个或更多个插值滤波器,并且可使用选择的插值滤波器。

[0966] 一当块是亮度分量块时,处理单元可从多个插值滤波器中选择一个或更多个预定义的插值滤波器。

[0967] 一当块是色度分量块时,处理单元可从多个插值滤波器中选择一个或更多个预定义的插值滤波器。

[0968] 一换句话说,依据亮度分量块和色度分量块中的哪一个对应于块的类型,可从多

个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。这里，针对亮度分量块选择的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数以及针对色度分量块选择的插值滤波器可彼此不同。依据亮度分量块和色度分量块中的哪一个对应于块的类型，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0969] 一当块的帧间预测是单向预测时，处理单元可从多个插值滤波器中选择一个或更多个预定义的插值滤波器。

[0970] -当块的帧间预测是双向预测时，处理单元可从多个插值滤波器中选择一个或更多个预定义的插值滤波器。

[0971] -也就是说，依据单向预测和双向预测中的哪一个对应于块的帧间预测，可从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。这里，针对单向预测选择的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数以及针对双向预测选择的插值滤波器可以彼此不同。依据单向预测和双向预测中的哪一个对应于块的帧间预测，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0972] -处理单元可依据参考画面列表和参考图像从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。参考画面列表可以是列表0和列表1中的一个或更多个。这里，依据参考画面列表和参考图像，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0973] -处理单元可依据块的尺寸从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。也就是说，从多个插值滤波器中选择的插值滤波器可依据块的尺寸而不同。这里，依据块的尺寸，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0974] -处理单元可依据块的形状从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。块的形状可包括正方形、矩形等。换句话说，依据正方形和矩形中的哪一个对应于块的形状，从多个插值滤波器中选择的插值滤波器可不同。这里，依据块的形状，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0975] -处理单元可依据块的编码模式从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。例如，编码模式可包括用于帧间预测的跳过模式、合并模式等。此外，编码模式可包括用于帧内预测的预测模式(例如，DC模式、平面模式等)。换句话说，依据块的编码模式，从多个插值滤波器中选择的插值滤波器可不同。这里，依据块的编码模式，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0976] -处理单元可依据与重叠块运动补偿、局部照度补偿、仿射运动补偿、解码器侧运动矢量推导和双向光流中的至少一个相应的编码/解码方案，从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。换句话说，依据编码/解码方案(诸如重叠块运动补偿、局部照度补偿、仿射运动补偿、解码器侧运动矢量推导和双向光流)中的哪一个被使用，从多个插值滤波器中选择的插值滤波器可不同。这里，依据块的编码/解码方案，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。

[0977] -处理单元可使用关于参考画面列表或参考图像中的块的邻近像素的信息，从多个插值滤波器中选择指定的插值滤波器。依据关于参考画面列表或参考图像中的块的邻近像素的信息，从多个插值滤波器中选择的插值滤波器可不同。这里，依据关于参考画面列表或参考图像中的块的邻近像素的信息，可以以不同的形式来选择将被使用的插值滤波器的滤波器抽头和滤波器系数。例如，处理单元可获取邻近像素之间的归一化相关性的值，并且

可依据归一化相关性的值来选择插值滤波器的形式。处理单元可设置阈值，并且可通过将归一化相关性的值与该阈值进行比较来选择插值滤波器的形式。

[0978] 前述等式和表中指示的数字可以仅是示例性的。例如，前述表中呈现的插值滤波器系数可仅是示例性的。

[0979] 此外，可通过另外的外部装置或方案来计算诸如上述插值滤波器系数的值，并且编码设备1200和解码设备1300可仅使用通过方案的计算结果，例如，常数、变量、数组或表。

[0980] 在前述等式和表中呈现的数字不仅可直接指示由编码设备1200和解码设备1300使用的值，还可指示这些值之间的关系、比率、大小顺序和差。例如，前述表中描述的插值滤波器系数可指示由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数，并且可指示由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数之间的关系、比率、大小顺序和差。

[0981] 例如，通过表7中第一行中的值，即(-1、4、-11、40、40、-11、4、-1)，可认为插值滤波器系数值(-1+a、4+a、-11+a、40+a、40+a、-11+a、4+a、-1+a)、插值滤波器系数值(-1b、4b、-11b、40b、40b、-11b、4b、-1b)等也在实施例中被描述。

[0982] 此外，当由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数或指定的插值滤波器系数对应于前述表中呈现的值时，可认为由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数或指定的插值滤波器系数也在实施例的表中被描述。

[0983] 此外，当由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数或指定的插值滤波器系数满足前述等式中定义的关系时，可认为由编码设备1200和解码设备使用的插值滤波器系数或指定的插值滤波器系数也由实施例中的等式被描述。

[0984] 此外，当由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数或指定的插值滤波器系数对应于前述表中指示的值时，可认为由编码设备1200和解码设备1300使用的插值滤波器系数或指定的插值滤波器系数也在实施例的表中被描述。

[0985] 此外，对于通过前述表或等式指示或推导出的值，可认为这些值之间的关系也在实施例中被描述。

[0986] 例如，通过表7中第一行中的值(-1、4、-11、40、40、-11、4、-1)，可描述插值滤波器系数为左右对称，并且在插值滤波器系数的左半部分交替重复负数和正数。此外，通过这些值，可描述当索引是0或1时，插值滤波器系数最大，并且当索引是-1或2时，插值滤波器系数最小。

[0987] 用信号发送是否使用插值滤波器

[0988] 如上参照图14和图15描述的滤波信息可包括关于插值滤波器使用的信息。

[0989] 插值滤波器使用信息可指示编码设备1200是否已使用了插值滤波器。可选地，插值滤波器使用信息可指示插值滤波器是否将被用于解码。

[0990] 可选地，插值滤波器使用信息可指示编码设备1200已使用了多个插值滤波器中的哪一个。可选地，插值滤波器使用信息可指示多个插值滤波器中的哪一个将被用于解码。

[0991] 插值滤波器使用信息可以是标志或索引。在步骤1440，可对插值滤波器使用信息进行熵编码，并且在步骤1450，可产生包括经过熵编码的插值滤波器使用信息的比特流。在步骤1520，可对经过熵编码的插值滤波器使用信息进行熵解码。在步骤1540，可通过由插值滤波器使用信息指示的插值滤波器执行滤波，并且在步骤1550，可执行使用由插值滤波器进行滤波的结果的处理。这里，所述处理可以是1)帧间预测或运动补偿，或2)使用子像素参

考样点的帧内预测。

[0992] 插值滤波器使用信息可指示多个同种类插值滤波器中的哪一个被使用。可选地，插值滤波器使用信息可指示多个可用插值滤波器中的哪一个被使用。例如，插值滤波器使用信息可指示多个基于DCT的插值滤波器中的哪一个被使用以及多个基于DST的插值滤波器中的哪一个被使用。可选地，插值滤波器使用信息可指示例如基于DCT-II的插值滤波器和基于DST-VII的插值滤波器之一。

[0993] 插值滤波器使用信息可指示多个插值滤波器之中的一个或更多个指定的插值滤波器是否被使用。

[0994] 可基于指定的单元使用插值滤波器使用信息。例如，可由编码设备1200基于序列、基于画面、基于条带、基于并行块、基于CTU、基于CU、基于PU、基于TU和/或基于块将插值滤波器使用信息用信号发送到解码设备1300。此外，可基于相应的单元对插值滤波器使用信息进行熵编码和熵解码。

[0995] 插值滤波器使用信息可被包括在比特流中的参数集中。插值滤波器使用信息可被熵编码和熵解码为参数集。

[0996] 参数集可以是比特流结构中的头信息。包括插值滤波器使用信息的参数集可以是视频参数集、序列参数集、画面参数集和自适应参数集中的至少一个。此外，参数集可表示条带头和并行块头。

[0997] 多个插值滤波器之中的指定插值滤波器是否被使用可依据插值滤波器的方向而不同。插值滤波器使用信息可指示插值滤波器是否在指定方向上被使用。

[0998] 插值滤波器使用信息可指示多个插值滤波器之中的一个或更多个指定插值滤波器是在水平方向上被使用还是在垂直方向上被使用。例如，插值滤波器使用信息可包括指示指定插值滤波器在水平方向上被使用还是在垂直方向上被使用的标志。

[0999] 插值滤波器使用信息可指示在多个方向中的每个方向上使用的插值滤波器。处理单元可使用插值滤波器使用信息在多个方向上使用不同的插值滤波器。例如，可在水平方向上使用基于DCT-II的插值滤波器，并且可在垂直方向上使用基于DST-VII的插值滤波器。例如，可在水平方向上使用基于DST-VII的插值滤波器，并且可在垂直方向上使用基于DCT-VII的插值滤波器。

[1000] 由插值滤波器使用信息指示的每个方向上的插值滤波器可以是多个插值滤波器的组合。

[1001] 插值滤波器使用信息可指示在多个方向中的每个方向上使用的插值滤波器。插值滤波器使用信息可包括一个或更多个索引。所述一个或更多个索引可指示在多个方向上使用多个插值滤波器中的哪一个。所述一个或更多个索引中的每个索引可指示多个插值滤波器之中的在与相关索引相应的方向上使用的插值滤波器。

[1002] 插值滤波器使用信息的推导

[1003] 除了由编码设备1200向解码设备1300用信号发送插值滤波器使用信息之外，还可由解码设备1300推导插值滤波器使用信息。

[1004] 处理单元可基于目标块的编码参数和目标块的邻近块的编码参数中的至少一个来推导插值滤波器使用信息。此外，处理单元可选择性地使用推导出的插值滤波器使用信息以用于帧间预测中的运动补偿或者用于帧内预测中的子像素参考样点的产生。

[1005] 编码参数不仅可包括由编码设备1200进行编码并由编码设备1200用信号发送到解码设备1300的信息(或标志或索引),诸如,语法元素,而且还可包括在编码或解码过程中推导出的信息。此外,编码参数可包括对图像进行编码或解码所需的信息。例如,编码参数可包括以下项中的至少一个或以下项的组合:单元/块的尺寸、单元/块的深度、单元/块的分区信息、单元/块的分区结构、指示单元/块是否以四叉树结构被分区的信息、指示单元/块是否以二叉树结构被分区的信息、二叉树结构的分区方向(水平方向或垂直方向)、二叉树结构的分区形式(对称分区或非对称分区)、预测方案(帧内预测或帧间预测)、帧内预测模式/方向、参考样点滤波方法、预测块滤波方法、预测块边界滤波方法、用于滤波的滤波器抽头、用于滤波的滤波器系数、帧间预测模式、运动信息、运动矢量、参考画面索引、帧间预测方向、帧间预测指示符、参考画面列表、参考图像、运动矢量预测因子、运动矢量预测候选、运动矢量候选列表、指示合并模式是否被使用的信息、合并候选、合并候选列表、指示跳过模式是否被使用的信息、插值滤波器的类型、插值滤波器的抽头、插值滤波器的滤波器系数、运动矢量的大小、运动矢量表示的精度、变换类型、变换尺寸、指示是否使用初级变换的信息、指示是否使用附加(次级)变换的信息、初级变换索引、次级变换索引、指示存在或不存在残差信号的信息、编码块模式、编码块标志、量化参数、量化矩阵、关于环路内滤波器的信息、指示是否应用环路内滤波器的信息、环路内滤波器的系数、环路内滤波器的抽头、环路内滤波器的形状/形式、指示是否应用去块滤波器的信息、去块滤波器的系数、去块滤波器的抽头、去块滤波器强度、去块滤波器的形状/形式、指示是否应用自适应样点偏移的信息、自适应样点偏移的值、自适应样点偏移的类别、自适应样点偏移的类型、指示是否应用自适应环路滤波器的信息、自适应环路滤波器的系数、自适应环路滤波器的抽头、自适应环路滤波器的形状/形式、二值化/反二值化方法、上下文模型、上下文模型确定方法、上下文模型更新方法、指示是否执行常规模式的信息、是否执行旁路模式的信息、上下文二进制位、旁路二进制位、变换系数、变换系数等级、变换系数等级扫描方法、图像显示/输出顺序、条带标识信息、条带类型、条带分区信息、并行块标识信息、并行块类型、并行块分区信息、画面类型、比特深度、关于亮度信号的信息和关于色度信号的信息。

[1006] 插值滤波器使用信息可包括指示多个基于DCT的插值滤波器中的哪一个被使用的信息,并且还可包括指示多个基于DST的插值滤波器中的哪一个被使用的信息。例如,插值滤波器使用信息可指示基于DCT-II的插值滤波器和基于DST-VII的插值滤波器之一。

[1007] 可基于指定的单元来推导插值滤波器使用信息。例如,可基于序列、基于画面、基于条带、基于并行块、基于CTU、基于CU、基于PU、基于TU和/或基于块来推导插值滤波器使用信息。可选地,可针对每个序列、画面、条带、并行块、CTU、CU、PU、TU和/或块推导出插值滤波器使用信息。

[1008] 如上所述,多个插值滤波器之中的指定插值滤波器是否被使用可依据插值滤波器的方向而不同。插值滤波器使用信息可指示插值滤波器是否在指定方向上被使用。

[1009] 作为插值滤波器使用信息,可推导出指示多个插值滤波器之中的一个或更多个指定插值滤波器是在水平方向上被使用还是在垂直方向上被使用的信息。例如,作为插值滤波器使用信息,可推导出指示指定插值滤波器是在水平方向上被使用还是在垂直方向上被使用的标志。

[1010] 作为插值滤波器使用信息,可推导出指示在多个方向中的每个方向上使用的插值

滤波器的信息。处理单元可在多个方向上使用推导出的不同的插值滤波器。例如，通过推导插值滤波器使用信息或推导插值滤波器，可在水平方向上使用基于DCT-II的插值滤波器，并且可在垂直方向上使用基于DST-VII的插值滤波器中。例如，通过推导插值滤波器使用信息或推导插值滤波器，可在水平方向上使用基于DST-VII的插值滤波器，并且可垂直方向上使用基于DCT-VII的插值滤波器。

[1011] 在各个方向上推导出的插值滤波器可以是多个插值滤波器的组合。

[1012] 作为插值滤波器使用信息，可推导出在多个方向中的每个方向上使用的插值滤波器。推导出的插值滤波器使用信息可包括一个或更多个索引。所述一个或更多个索引可指示多个插值滤波器中的哪个在多个方向上被使用。所述一个或更多个索引中的每个索引可指示多个插值滤波器之中的在与相关索引相应的方向上使用的插值滤波器。

[1013] 在以CTU、CU或PU块为单位使用多个插值滤波器的情况下，如果在至少一个块单元中存在整数样点运动矢量或1/2样点运动矢量，则整数样点运动矢量可不使用插值滤波器，并且1/2样点运动矢量可仅使用一个插值滤波器并且可不使用剩余的插值滤波器，这是因为当各种插值滤波器相互比较时，性能差异可能不大。

[1014] 基于相关性对插值滤波器使用信息的推导

[1015] 图20示出了目标块和参考块之间的相关性。

[1016] 在图20的左侧示出了目标块，并且在图20的右侧示出了参考块。

[1017] 在目标块的编码或解码中，处理单元可计算目标块与目标块的参考块之间的相关性的值，并且可基于计算的相关性值来选择插值滤波器。

[1018] 处理单元可使用与当前块相邻的邻近像素的像素值和与参考块相邻的邻近像素的像素值来计算相关性值。

[1019] 在图20中，例示了用于计算目标块和参考块之间相关性的值的方案，其中，目标块和参考块中的每一个具有8×8尺寸。

[1020] 尽管在图20中已例示了目标块的左侧像素和上方像素中的至少一个与参考块的左侧像素和上方像素中的至少一个之间的归一化相关性的计算，目标块的左侧像素或上方像素中的至少一个与参考块的左侧像素或上方像素中的至少一个之间的归一化相关性也可被计算。可使用目标块的左侧像素或上方像素中的至少一个与参考块的左侧像素或上方像素中的至少一个之间的归一化相关性的值来选择插值滤波器。

[1021] 处理单元可使用以下等式49获得相关性值。处理单元可基于以下等式49获取目标块的邻近像素与参考块的邻近像素之间的归一化相关性值：

[1022] [等式49]

[1023] $$R(a,r)=\frac{\sum_{i=0}^{N}(a[i][-1]-\mu_a)\times(r[i][-1]-\mu_r)+\sum_{j=0}^{M}(a[-1][j]-\mu_a)\times(r[-1][j]-\mu_r)}{\frac{N+M}{\sigma_a\sigma_r}}$$

[1024] a[-1][j]和a[i][-1]可以是目标块的邻近像素的像素值。

[1025] r[-1][j]和r[i][-1]可以是参考块的邻近像素的像素值。

[1026] N可以是目标块的宽度和参考块的宽度。M可以是目标块的高度和参考块的高度。例如，根据等式20，N和M的值可均为8。

[1027] 以下等式50可指示目标块的邻近像素的像素值的平均值。

[1028] [等式50]

[1029] $$\mu_a = \frac{(\sum_{i=0}^{N} a[i][-1] + \sum_{j=0}^{M} a[-1][j])}{N+M}$$

[1030] 以下等式51可指示参考块的邻近像素的像素值的平均值。

[1031] [等式51]

[1032] $$\mu_r = \frac{(\sum_{i=0}^{N} r[i][-1] + \sum_{j=0}^{M} r[-1][j])}{N+M}$$

[1033] 以下等式52可指示目标块的标准偏差。

[1034] [等式52]

[1035] $$\sigma_a = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{N}\{(a[i][-1]-\mu_a)\}^2 + \sum_{j=0}^{M}\{(a[-1][j]-\mu_a)\}^2}{N+M}}$$

[1036] 以下等式53可指示参考块的标准偏差。

[1037] [等式53]

[1038] $$\sigma_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{N}\{(r[i][-1]-\mu_r)\}^2 + \sum_{j=0}^{M}\{(r[-1][j]-\mu_r)\}^2}{N+M}}$$

[1039] 归一化相关性值的范围可等于或大于-1且小于或等于1。

[1040] 处理单元可指定关于归一化相关性值的阈值。处理单元可通过将归一化相关性值与该阈值进行比较来选择插值滤波器的形式。插值滤波器的形式可包括滤波器抽头和滤波器系数中的一个或更多个。

[1041] 例如,处理单元可将阈值的值设置为0.95。当计算出的归一化相关性值等于或大于0.95(即阈值)时,处理单元可使用第一插值滤波器,而当计算出的归一化相关性值小于0.95(即阈值)时,处理单元可使用第二插值滤波器。

[1042] 此外,处理单元可通过将归一化相关性值与阈值进行比较来选择抽头的长度和/或滤波器的类型,并且可选择抽头长度和滤波器类型的组合。

[1043] 可在编码器和解码器两者中使用相同的方法来执行以上实施例。

[1044] 实施例的应用顺序可在编码器和解码器中不同,或者可在编码器和解码器中相同。

[1045] 对于亮度信号和色度信号中的每一个,可执行所述实施例,并且对于亮度信号和色度信号,可同等地执行上述实施例。

[1046] 应用了本公开的实施例的块的形状可具有正方形形状或非正方形形状。

[1047] 可根据编码块、预测块、变换块、块、当前块、编码单元、预测单元、变换单元、单元和当前单元中的至少一个的尺寸来应用本公开的实施例。这里,尺寸可被定义为最小尺寸和/或最大尺寸,以应用实施例,并且可被定义为应用实施例的固定尺寸。此外,在上述实施例的情况下,第一实施例可被应用于第一尺寸,第二实施例可被应用于第二尺寸。也就是说,可根据尺寸复合地应用实施例。此外,本公开的实施例可仅被应用于尺寸等于或大于最小尺寸并且小于或等于最大尺寸的情况。也就是说,所述实施例可仅被应用于块尺寸落入特定范围内的情况。

[1048] 在示例中,实施例可仅被应用于当前块的尺寸等于或大于8×8的情况。在示例中,实施例可仅被应用于当前块的尺寸等于或大于4×4的情况。在示例中,实施例可仅被应用于当前块的尺寸小于或等于16×16的情况。在示例中,实施例可仅被应用于当前块的尺寸等于或大于16×16并且小于或等于64×64的情况。

[1049] 可依据时间层来应用本发明的上述实施例。为了识别可应用上述实施例的时间层,单独的标识符可被用信号发送,并且上述实施例可被应用于由相应的标识符指定时间层。这里,标识符可被定义为可应用上述实施例的最低层和/或最高层,并且可被定义为指示应用了所述实施例的特定层。此外,可对应用了所述实施例的固定时间层进行定义。

[1050] 例如,上述实施例可仅被应用于当前图像的时间层是最低层的情况。例如,上述实施例可仅被应用于当前图像的时间层标识符等于或大于1的情况。例如,上述实施例可仅被应用于当前图像的时间层是最高层的情况。

[1051] 可对应用了本公开的上述实施例的条带类型进行定义,并且可依据相应的条带类型来应用本公开的上述实施例。

[1052] 在以上描述的实施例中,虽然已基于作为一系列步骤或单元的流程图描述了方法,但是本公开不限于步骤的顺序,并且一些步骤可以按照与已描述的步骤的顺序不同的顺序来执行或者与其它步骤同时执行。此外,本领域技术人员将理解:在流程图中示出的步骤不是排它性的,并且还可包括其它步骤,或者可在不脱离本公开的范围的情况下删除流程图中的一个或更多个步骤。

[1053] 以上描述的根据本公开的实施例可被实现为能够由各种计算机装置运行的程序,并且可被记录在计算机可读存储介质上。计算机可读存储介质可单独地或者组合地包括程序指令、数据文件和数据结构。在存储介质上记录的程序指令可被专门设计或配置用于本公开,或者对于计算机软件领域的普通技术人员可以是已知的或者可用的。计算机存储介质的示例包括被专门配置用于记录和运行程序指令的所有类型的硬件装置,诸如,磁介质(诸如硬盘、软盘和磁带)、光学介质(诸如致密盘(CD)-ROM和数字多功能盘(DVD))、磁光介质(诸如软光盘、ROM、RAM和闪存)。程序指令的示例包括机器代码(诸如由编译器创建的代码)和能够由计算机使用解释器执行的高级语言代码。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本公开的操作,反之亦然。

[1054] 如上所述,虽然已基于特定细节(诸如详细组件和有限数量的实施例和附图)描述了本公开,但是所述特定细节仅被提供用于容易理解整个公开,本公开不限于这些实施例,本领域技术人员将根据以上描述实践各种改变和修改。

[1055] 因此,应该理解的是,本实施例的精神不受限于上述实施例,并且所附权利要求及其等同物和对它们的修改落入本公开的范围内。

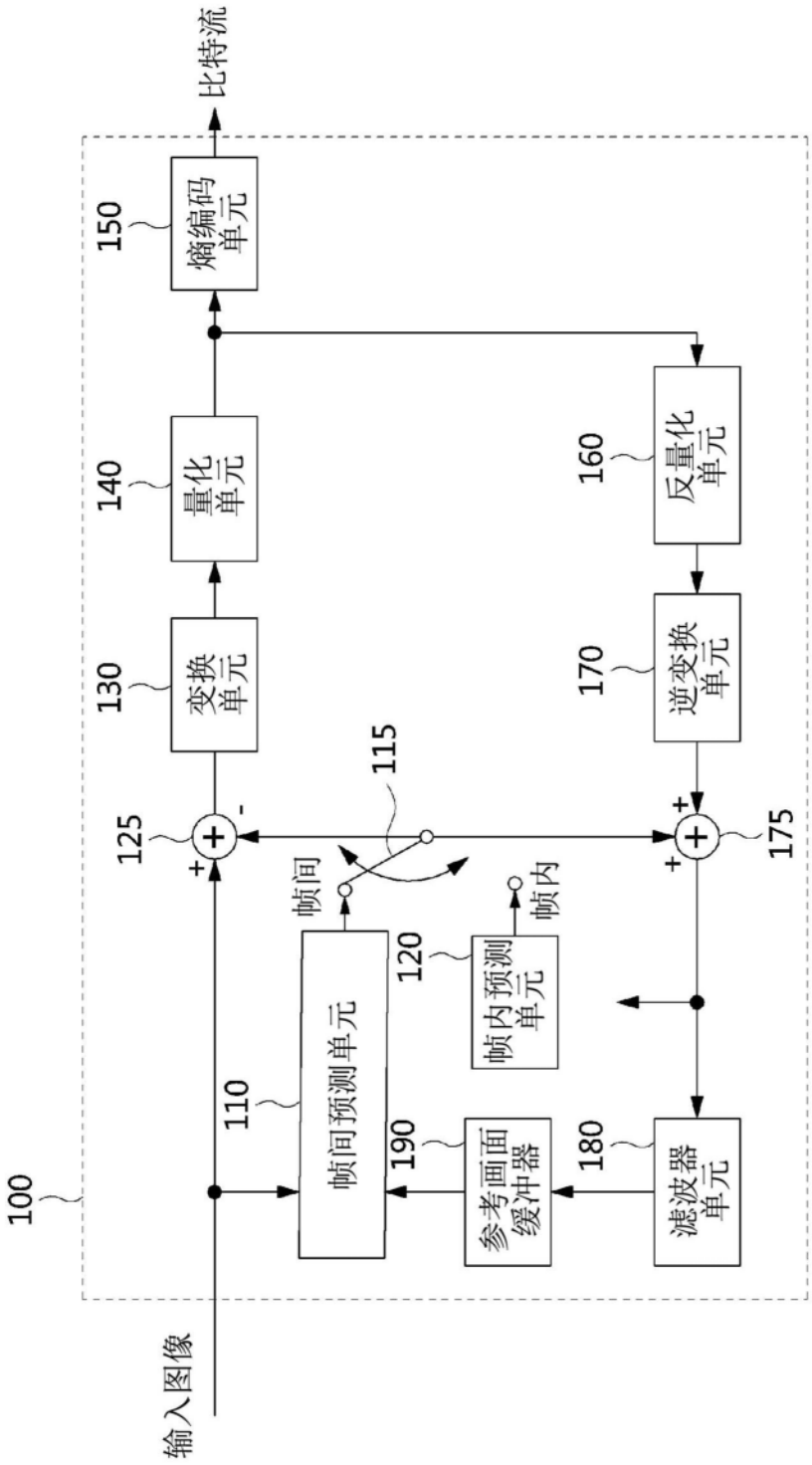

比特流
熵编码单元
150
量化单元
140
变换单元
130
反量化单元
160
逆变换单元
170
115
125
175
帧间
帧内
帧间预测单元
120
帧内预测单元
110
190
参考画面缓冲器
180
滤波器单元
100
输入图像

图1

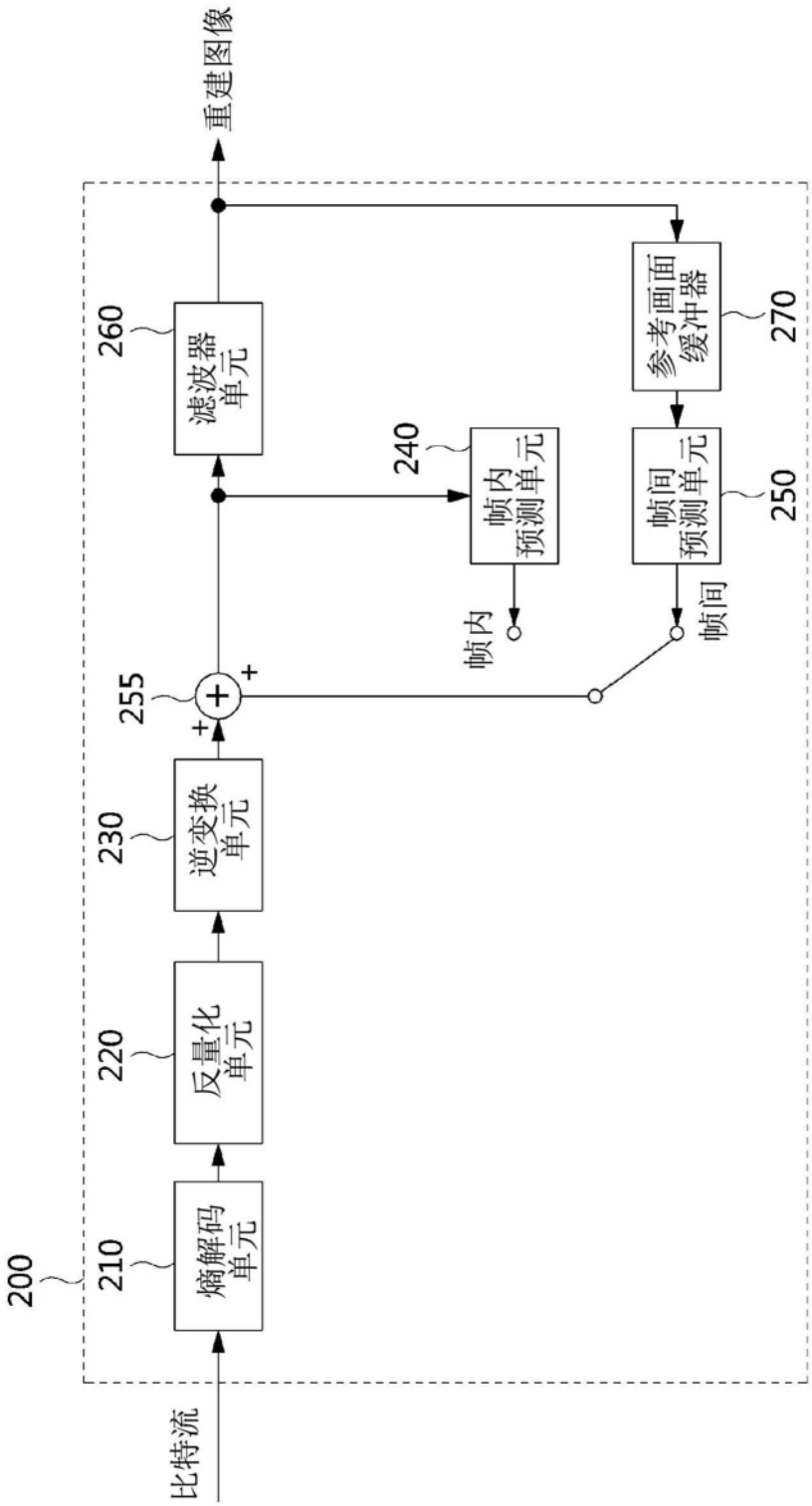

重建图像
260
滤波器单元
240
帧内预测单元
帧内
参考画面缓冲器
270
帧间预测单元
250
帧间
255
+
+
230
逆变换单元
220
反量化单元
210
熵解码单元
200
比特流

图2

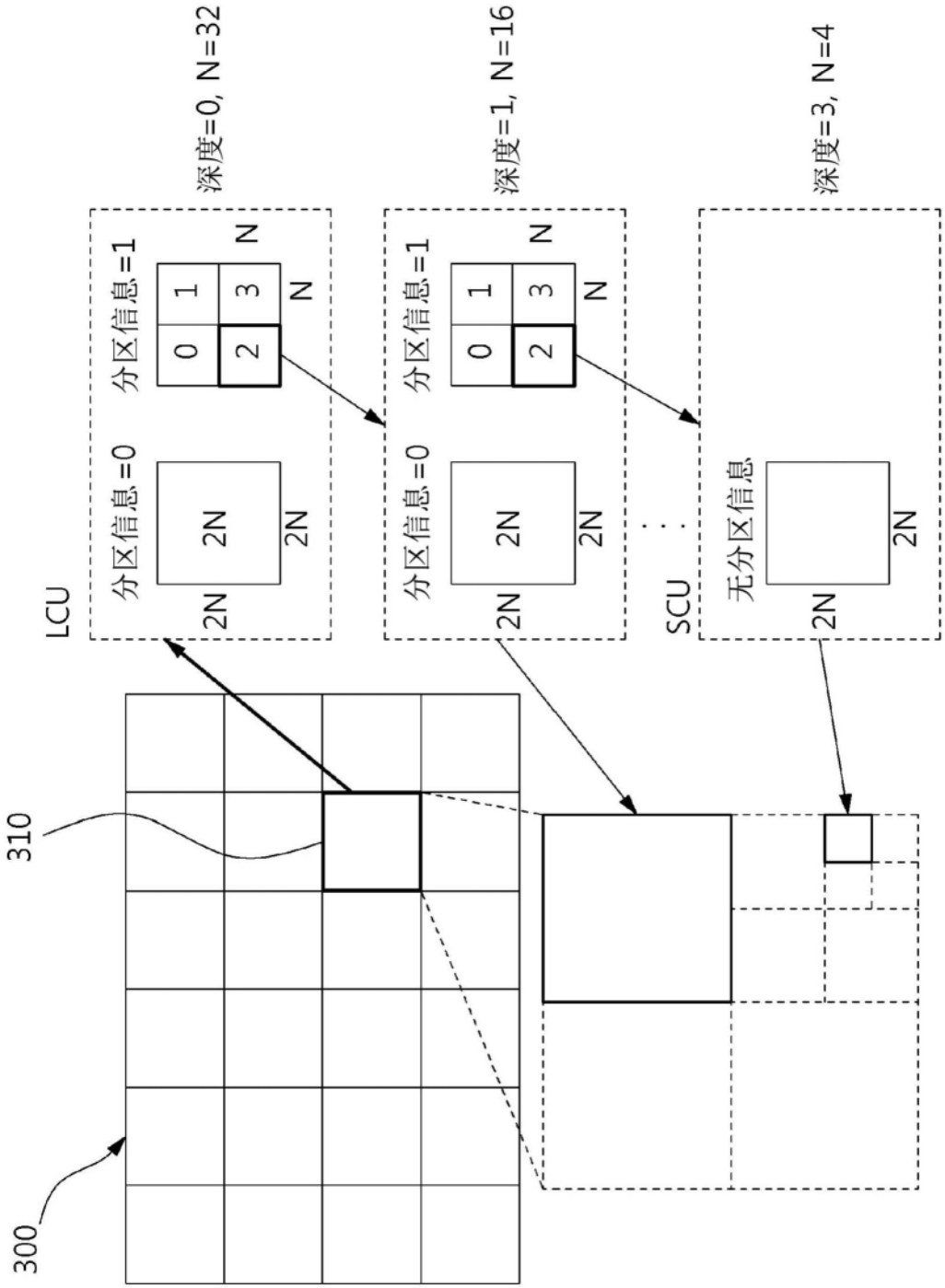

深度=0, N=32
深度=1, N=16
深度=3, N=4
LCU
SCU
分区信息=0
分区信息=1
无分区信息
2N
N
0
1
2
3
310
300

图3

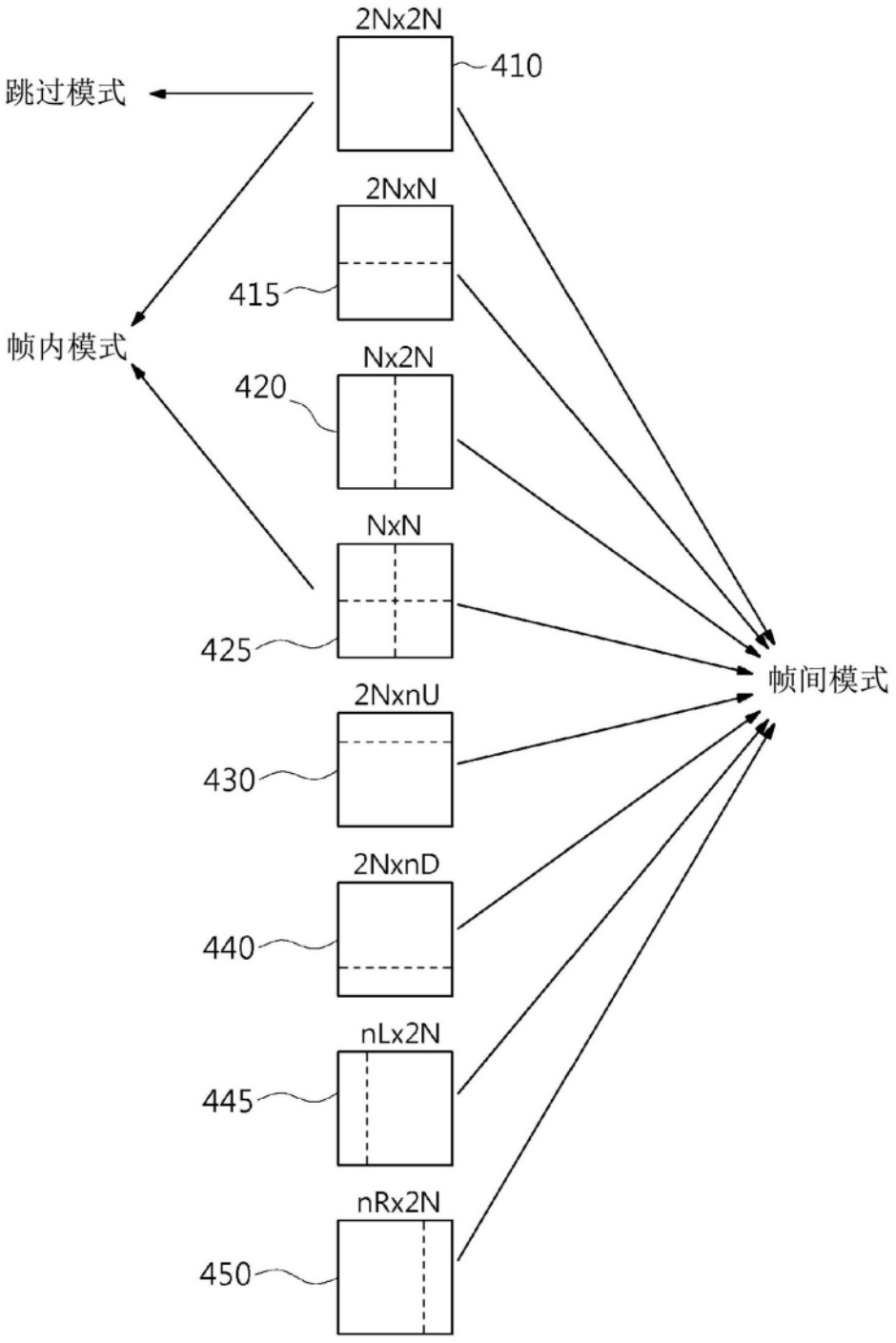

2Nx2N
410
跳过模式
2NxN
415
帧内模式
Nx2N
420
NxN
425
帧间模式
2NxnU
430
2NxnD
440
nLx2N
445
nRx2N
450

图4

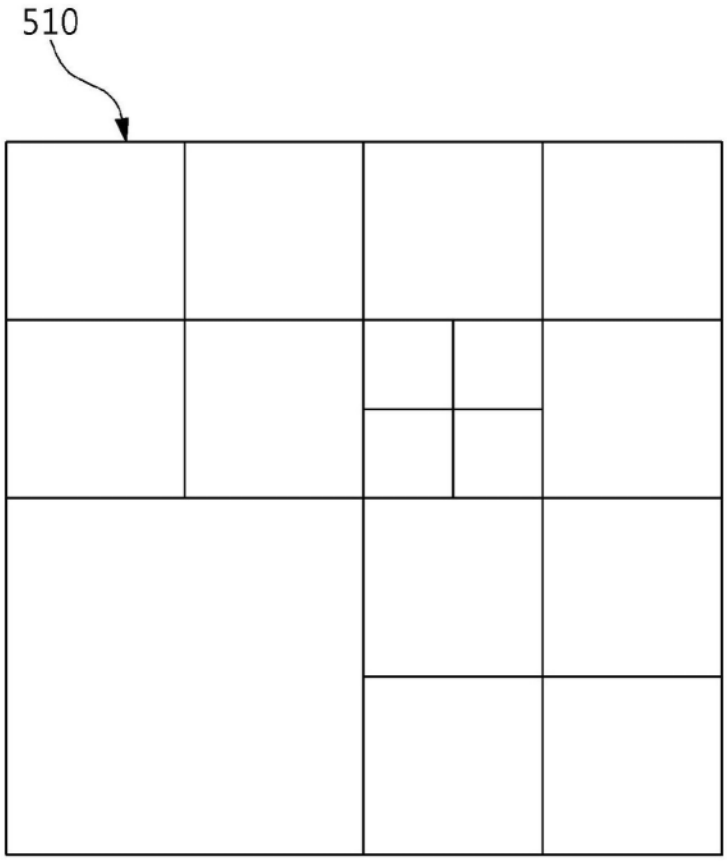


图5

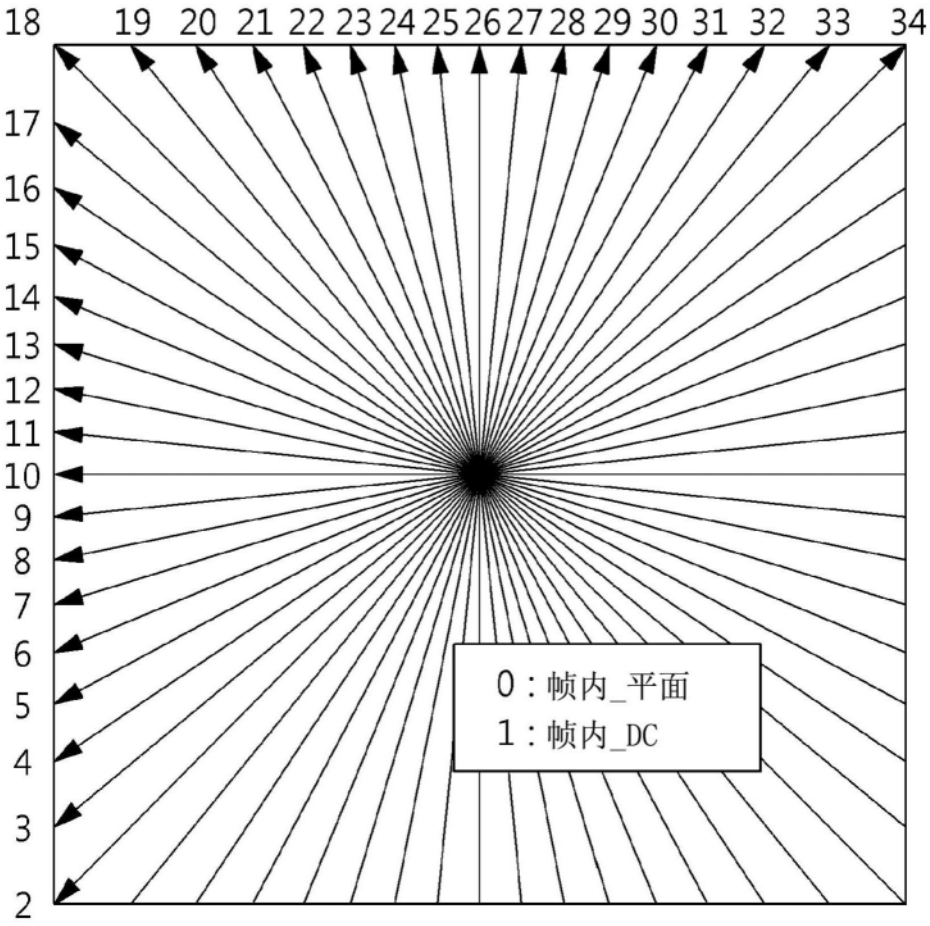

18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
0：帧内_平面
1：帧内_DC

图6

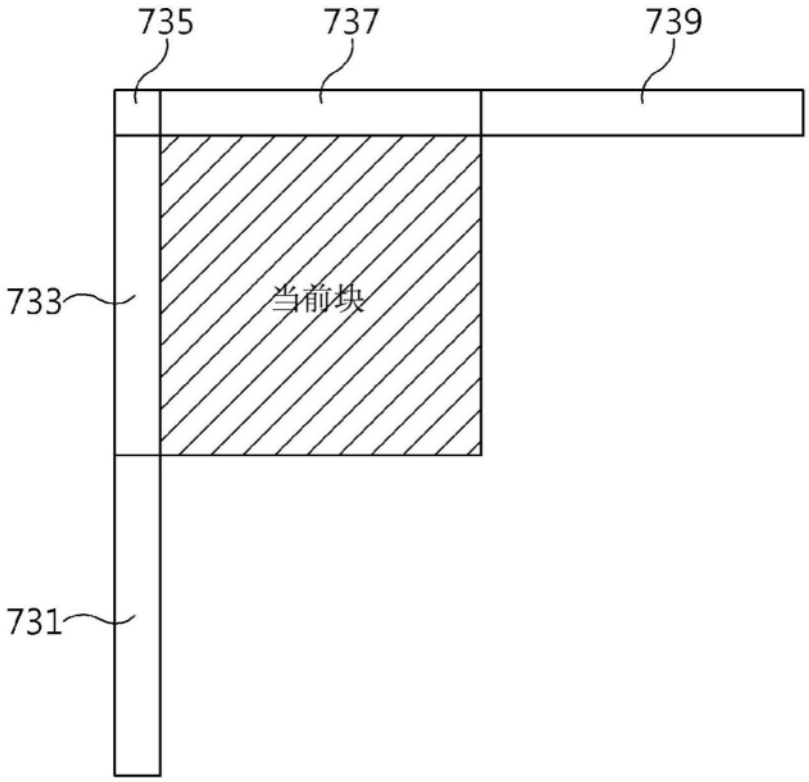


图7

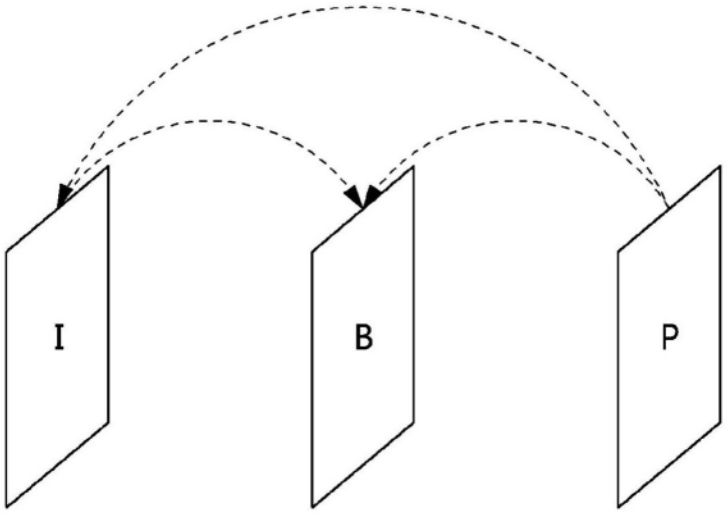


图8

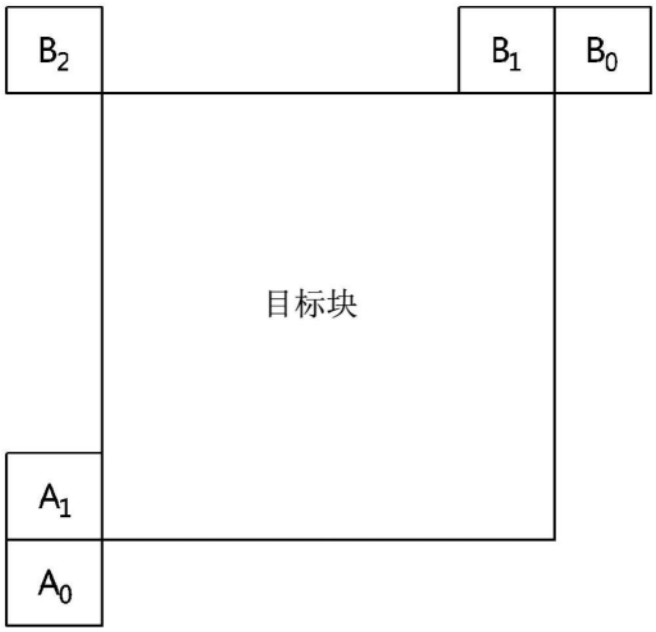


图9

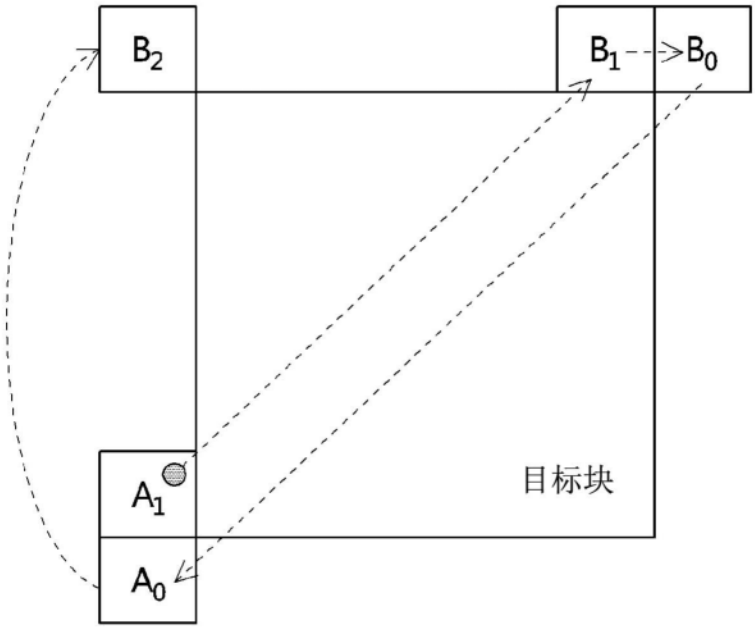


图10

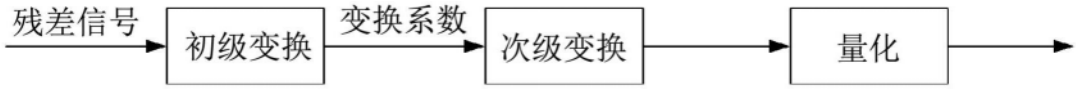


图11

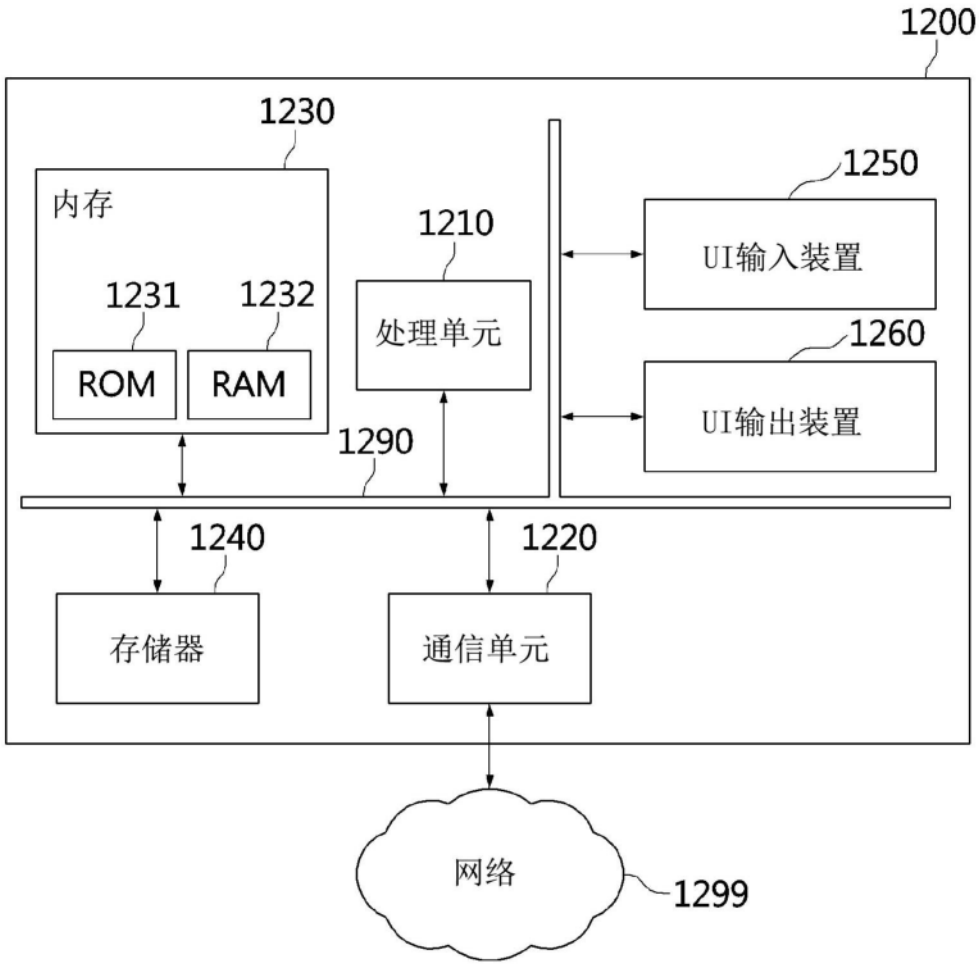

1200
1230
内存
1231
1232
ROM
RAM
1210
处理单元
1250
UI输入装置
1260
UI输出装置
1290
1240
存储器
1220
通信单元
网络
1299

图12

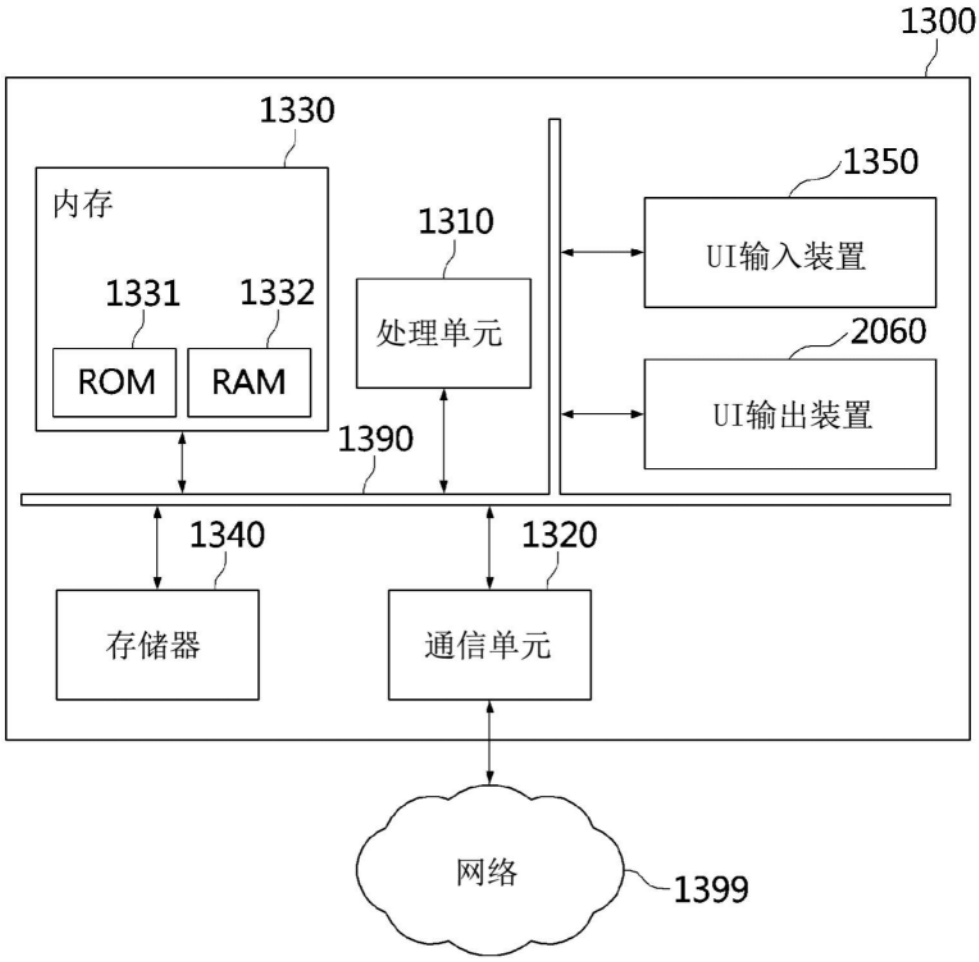

1300
1330
内存
1331
1332
ROM
RAM
1310
处理单元
1350
UI输入装置
2060
UI输出装置
1390
1340
存储器
1320
通信单元
网络
1399

图13

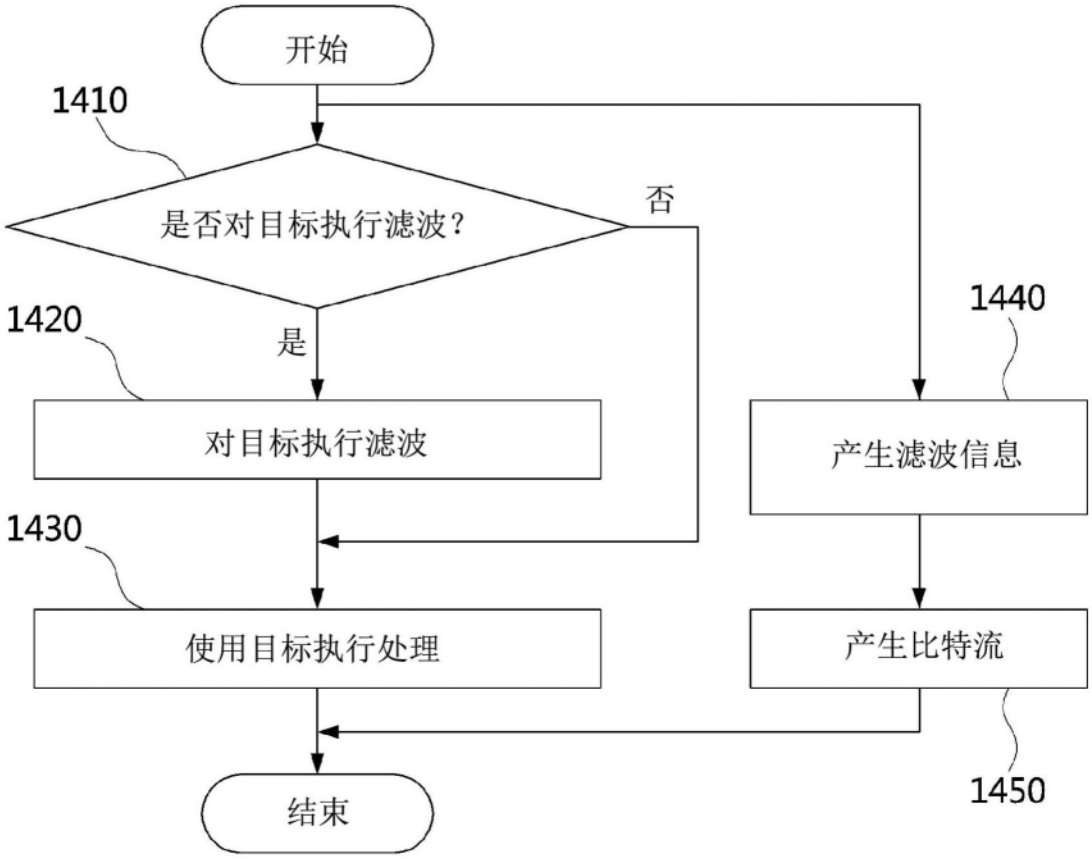

开始
1410
是否对目标执行滤波？
否
是
1420
对目标执行滤波
1430
使用目标执行处理
结束
1440
产生滤波信息
产生比特流
1450

图14

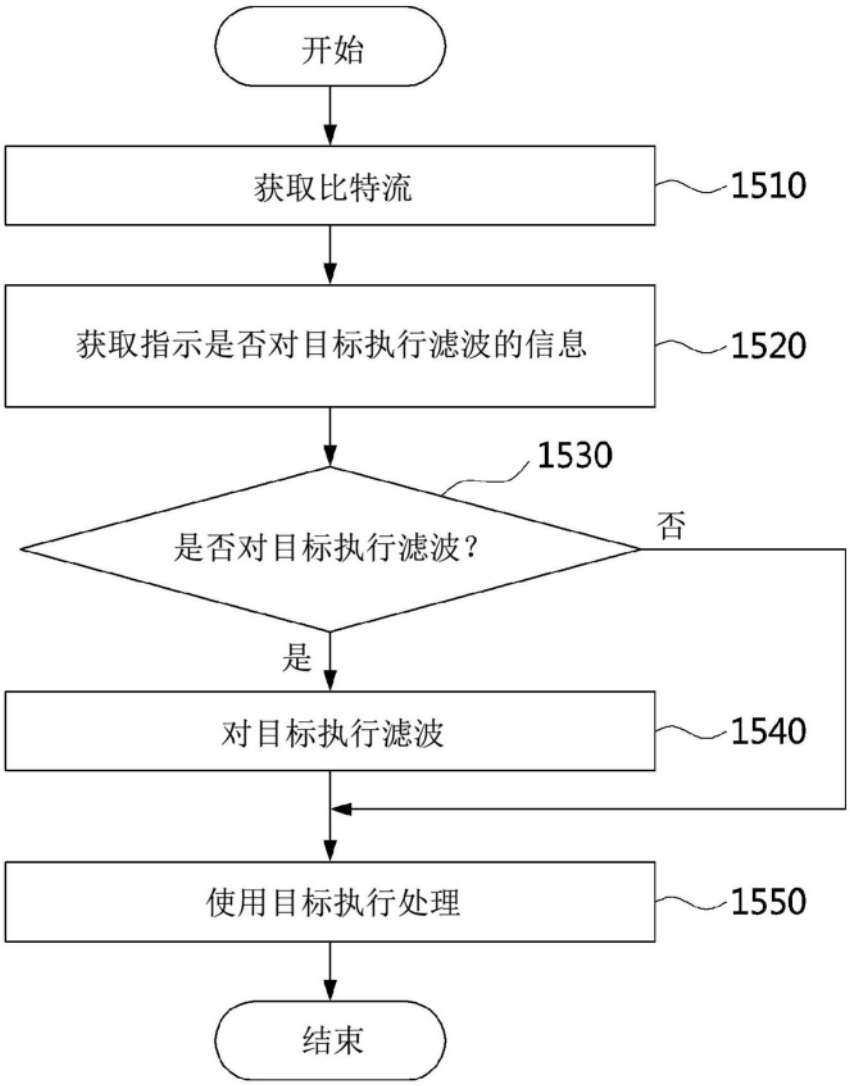

开始
获取比特流
1510
获取指示是否对目标执行滤波的信息
1520
1530
是否对目标执行滤波？
否
是
对目标执行滤波
1540
使用目标执行处理
1550
结束

图15

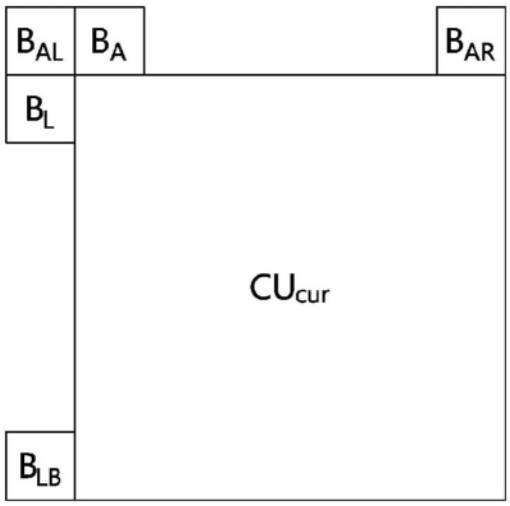

B_{AL}
B_A
B_{AR}
B_L
CU_{cur}
B_{LB}

图16

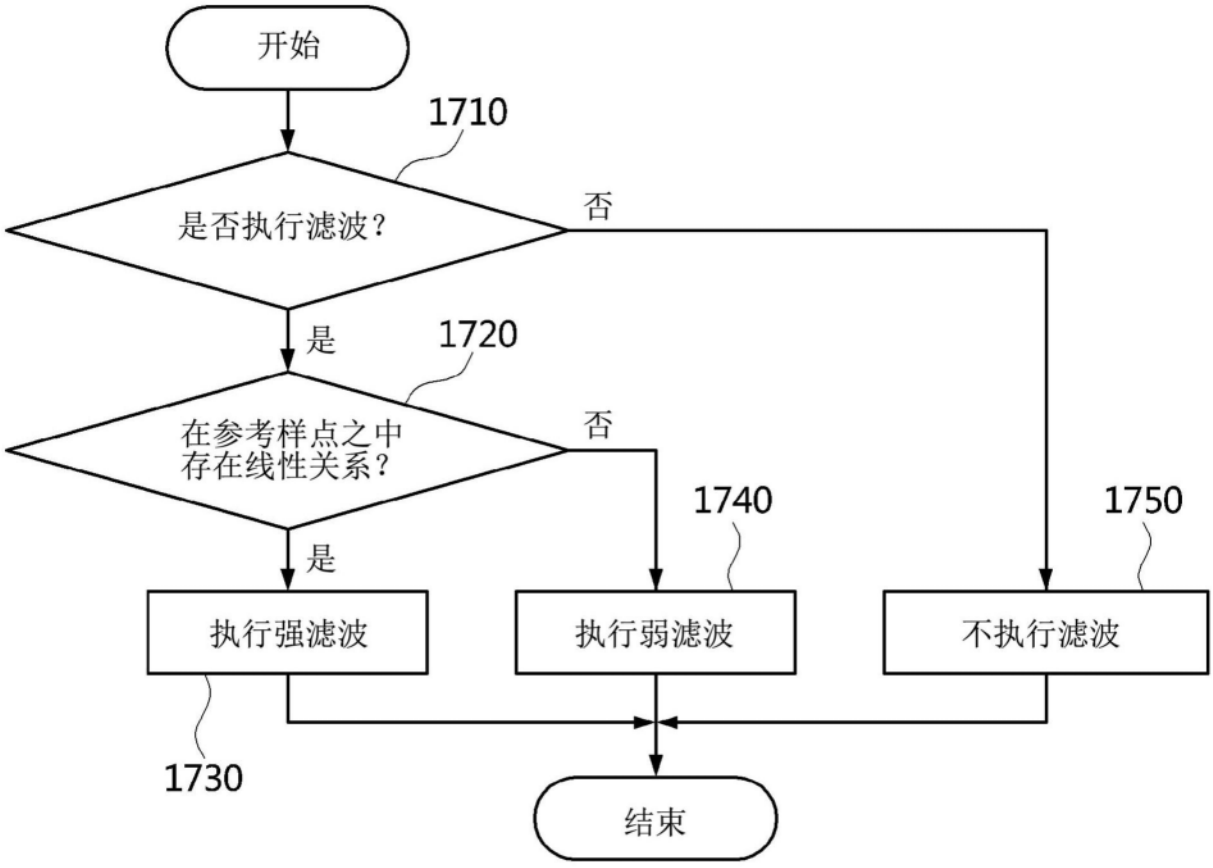

开始
1710
是否执行滤波？
否
是
1720
在参考样点之中
存在线性关系？
否
是
1740
1750
执行强滤波
执行弱滤波
不执行滤波
1730
结束

图17

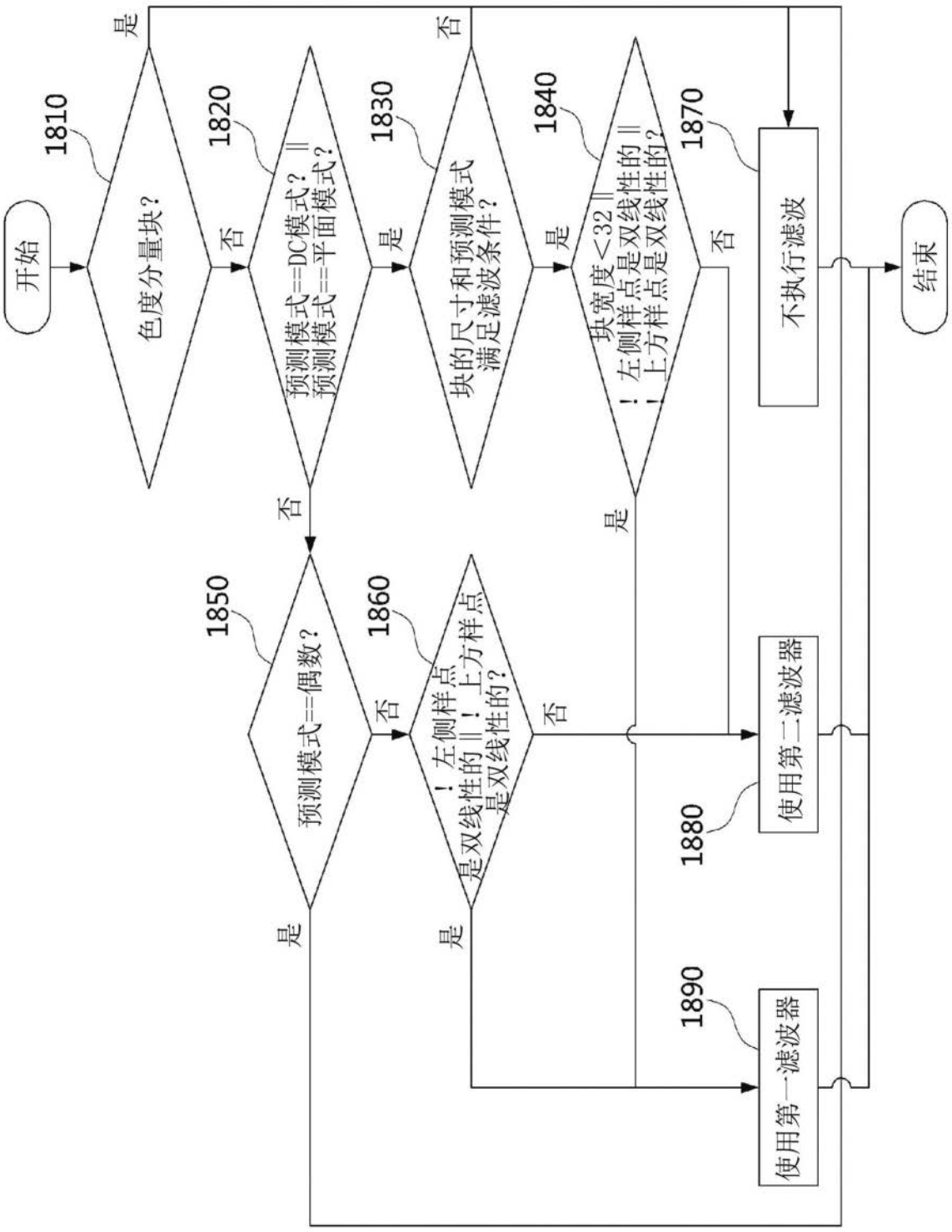

开始
色度分量块?
1810
是
否
预测模式==DC模式? ||
预测模式==平面模式?
1820
是
否
块的尺寸和预测模式
满足滤波条件?
1830
是
否
块宽度<32 ||
上方样点是双线性的 ||
左侧样点是双线性的?
1840
是
否
不执行滤波
1870
结束
预测模式==偶数?
1850
是
否
上方样点
是双线性的 ||
左侧样点是双线性的?
1860
是
否
使用第二滤波器
1880
使用第一滤波器
1890

图18



图19

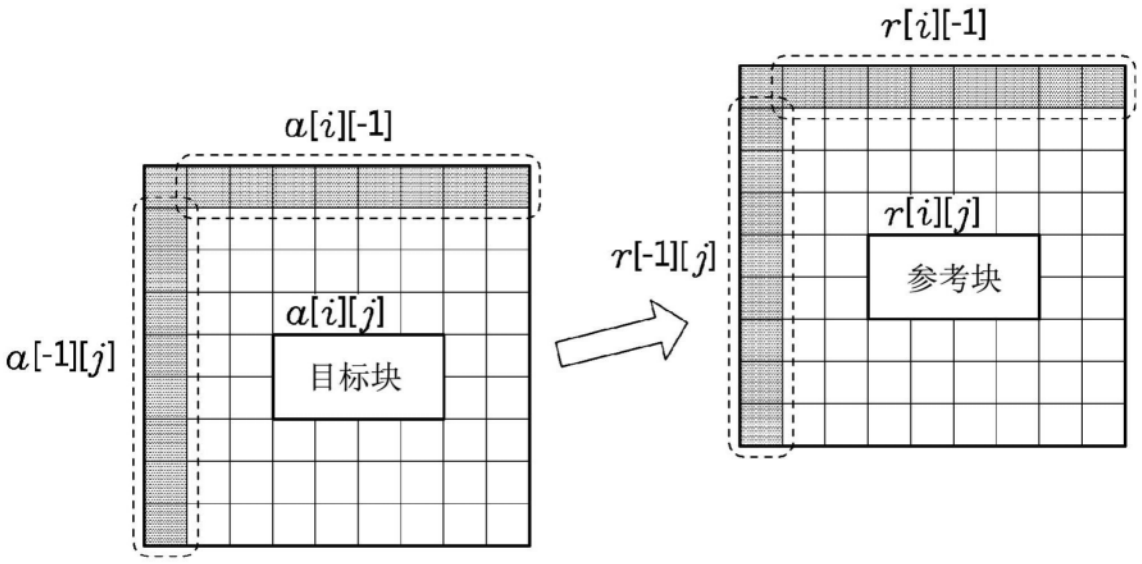


图20