(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116456113 A
(43)申请公布日 2023.07.18

(21)申请号 202310465148.1
(22)申请日 2017.03.27
(30)优先权数据
10-2016-0045020 2016.04.12 KR
(62)分案原申请数据
201780036642.9 2017.03.27
(71)申请人 世宗大学校产学协力团
地址 韩国首尔市
(72)发明人 李英烈 金南煜 崔俊优
(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 全振永 李盛泉
(51)Int.Cl.
H04N 19/593(2014.01)
H04N 19/59(2014.01)
H04N 19/11(2014.01)
H04N 19/117(2014.01)
H04N 19/80(2014.01)
H04N 19/105(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/107(2014.01)
H04N 19/61(2014.01)
H04N 19/625(2014.01)

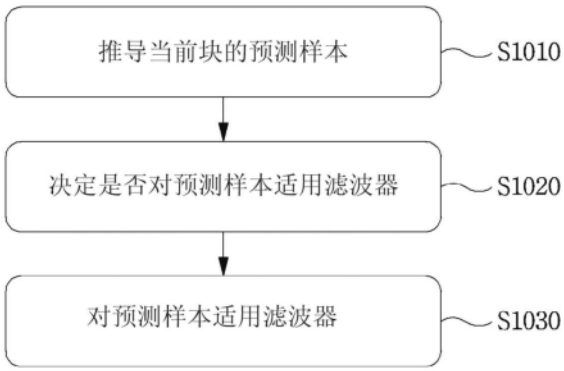
权利要求书1页 说明书18页 附图8页

(54)发明名称

视频信号解码/编码方法及比特流的传输方法

(57)摘要

本发明提供一种视频信号解码/编码方法及比特流的传输方法。一种视频信号解码方法包括如下步骤:确定当前块的帧内预测模式;基于所述当前块的相邻样本获取参考样本;基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;通过对所述参考样本和所述第一预测样本适用加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。



CN 116456113 A

1.一种视频信号解码方法,包括如下步骤:

确定当前块的帧内预测模式;

基于所述当前块的相邻样本获取参考样本;

基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;

通过对所述参考样本和所述第一预测样本适用加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及

基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。

2.一种视频信号编码方法,包括如下步骤:

确定当前块的帧内预测模式;

基于所述当前块的相邻样本获取参考样本;

基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;

通过基于所述参考样本和所述第一预测样本执行加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及

基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。

3.一种通过视频信号编码方法生成的比特流的传输方法,其中,所述视频信号编码方法包括如下步骤:

确定当前块的帧内预测模式;

基于所述当前块的相邻样本获取参考样本;

基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;

通过基于所述参考样本和所述第一预测样本执行加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及

基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。

视频信号解码/编码方法及比特流的传输方法

[0001] 本申请是国际申请日为2017年03月27日、申请号为201780036642.9的发明专利申请“用于基于帧内预测的视频信号处理的方法及装置”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种视频信号处理方法及装置。

背景技术

[0003] 近来各种应用领域对HD(High Definition)影像及UHD(Ultra High Definition)影像之类的高分辨率高品质影像的需求日益增加中。影像数据越具备高分辨率高品质,其数据量相比于现有的影像数据也会越来越多,因此利用现有的有线无线宽带线路之类的媒体传输影像数据或者利用现有的保存媒体保存时将大幅提高传输成本与保存成本。为了解决随着影像数据高分辨率高品质化而发生的这些问题,可以运用高效率的影像压缩技术,

[0004] 影像压缩技术包括诸如从当前图像的之前或之后图像预测当前图像所含像素值的画面间预测技术、利用当前图像内的像素信息预测当前图像所含像素值的画面内预测技术、为出现频率较高的值指定较短的代码而出现频率较低的值则指定较长代码的熵符号化技术等多种技术,能利用该影像压缩技术有效地压缩影像数据后予以传输或保存。

[0005] 另一方面,由于人们对高分辨率影像的需求增加而使得立体影像内容作为新影像服务日益受到青睐。能以高效提供高分辨率及超高分辨率立体影像内容的视频压缩技术也日益受到关注。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明的目的是提供一种在进行视频信号编码/解码时用于高速帧内预测编码的方法及装置。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种在进行视频信号编码/解码时基于滤波器的帧内预测执行方法及装置。

[0009] 本发明的另一个目的是提供一种在进行视频信号编码/解码时,减少原始样本与预测样本之间的误差,从而提高编码/解码效率。

[0010] 本发明需要解决的技术课题不限于前述技术课题,本发明所属领域中具备通常知识者可以在下面的记载中明确地了解到前面没有提到的其它课题。

[0011] 技术方案

[0012] 根据本发明的视频信号解码方法包括如下步骤:确定当前块的帧内预测模式;基于所述当前块的相邻样本获取参考样本;基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;通过对所述参考样本和所述第一预测样本适用加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。

[0013] 根据本发明的视频信号编码方法包括如下步骤:确定当前块的帧内预测模式;基

于所述当前块的相邻样本获取参考样本;基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;通过基于所述参考样本和所述第一预测样本执行加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。

[0014] 根据本发明的通过视频信号编码方法生成的比特流的传输方法,其中,所述视频信号编码方法包括如下步骤:确定当前块的帧内预测模式;基于所述当前块的相邻样本获取参考样本;基于所述参考样本和所述帧内预测模式获取所述当前块的第一预测样本;通过基于所述参考样本和所述第一预测样本执行加权滤波,来获取所述当前块的第二预测样本;以及基于所述第二预测样本获取所述当前块的重构样本。

[0015] 根据本发明的视频信号解码方法包括下列步骤:确定当前块的帧内预测模式;对与所述当前块邻接的第一参考样本适用滤波器;基于通过适用所述滤波器而获取的第二参考样本以及所述帧内预测模式来获取所述当前块的第一预测样本;以及利用所述第一预测样本及所述第一参考样本获取当前块的第二预测样本。

[0016] 在根据本发明的视频信号解码方法中,获取所述第二预测样本的步骤可以包括如下步骤:基于所述第一预测样本与所述第一参考样本之间的距离来确定加权值;以及通过基于所述加权值来进行所述第一预测样本及所述第一参考样本的双线性插值,来获取所述第二预测样本。

[0017] 在根据本发明的视频信号解码方法中,所述加权值可以利用位于所述当前块上端的至少一个上端参考样本以及位于所述当前块左侧的至少一个左侧参考样本中的至少一个而获取。

[0018] 在根据本发明的视频信号解码方法中,所述第一参考样本可以包括与所述第一预测样本相同的x坐标的上端参考样本以及具有与所述第一预测样本相同的y坐标的左侧参考样本中的至少一个。

[0019] 在根据本发明的视频信号解码方法中,所述第二参考样本可以通过对所述第一参考样本适用平滑滤波器或者所述平滑滤波器及双线性插值滤波器来获取。

[0020] 在根据本发明的视频信号解码方法中,所述平滑滤波器的长度可以基于所述当前块的所述帧内预测模式及所述当前块的大小中的至少一个来确定。

[0021] 在根据本发明的视频信号解码方法中,所述双线性插值滤波器可以基于对所述第一参考样本适用所述平滑滤波器之前的值与对所述第一参考样本适用所述平滑滤波器之后的值之间的双线性插值来进行。

[0022] 在根据本发明的视频信号解码方法中,适用于对所述第一参考样本适用所述平滑滤波器之前的值以及对所述第一参考样本适用所述平滑滤波器之后的值的加权值可以基于所述当前块的帧内预测模式以及所述当前块的大小中的至少一个来确定。

[0023] 根据本发明的视频信号解码装置可以包括:帧内预测部,确定当前块的帧内预测模式,对与所述当前块邻接的第一参考样本适用滤波器,基于通过适用所述滤波器而获取的第二参考样本以及所述帧内预测模式来获取所述当前块的第一预测样本,并利用所述第一预测样本及所述第一参考样本获取当前块的第二预测样本。

[0024] 前面简略记载的特征仅仅是后述本发明的详细说明的例示形态,不得因此限制本发明的范围。

[0025] 有益效果

[0026] 根据本发明，能基于变化系数进行高速帧内预测编码/解码。

[0027] 根据本发明，能凭借滤波器高效率地执行帧内预测。

[0028] 根据本发明，能减少原始样本与预测样本之间的误差，从而提高编码/解码效率。

[0029] 本发明能得到的效果不限于前述效果，本发明所属技术领域中具备通常知识者可以在下面的记载中明确地了解到前面没有提到的其它效果。

附图说明

[0030] 图1是示出本发明一个实施例的影像符号化装置的框图。

[0031] 图2是示出本发明一个实施例的影像复号化装置的框图。

[0032] 图3是适用了本发明的一个实施例，示出了基于帧内预测的影像复号化方法。

[0033] 图4是示意性图示帧内预测中利用的参考像素的图。

[0034] 图5是适用了本发明的一个实施例，示出了对参考样本适用滤波器的方法。

[0035] 图6是示意性图示根据当前块的大小及帧内预测模式是否适用滤波器的图。

[0036] 图7是用于说明对参考样本适用滤波器的示例的图。

[0037] 图8是适用了本发明的一个实施例，示出了对参考样本适用滤波器的方法。

[0038] 图9是用于说明对参考样本适用第一滤波器的示例的图。

[0039] 图10是适用了本发明的一个实施例，示出了获取预测样本的方法。

[0040] 图11是用于说明以进行滤波后的参考样本为基础推导预测样本的示例的图。

[0041] 图12是用于说明推导当对预测样本适用滤波器时使用的加权值的示例的图。

具体实施方式

[0042] 本发明可以实现多样化的修改，也能具有各种实施例，本说明书将以附图图示特定实施例并予以详细说明。然而，这不能把本发明局限在特定实施形态，其应当被理解为包括包含在本发明的技术思想范畴内的所有变更、等同物以及置换物。。在说明各附图时，相似的构成要素使用了相似的图形符号。

[0043] 第一、第二之类的术语可以在说明各种构成要素时使用，但不得把所述构成要素局限于所述术语。所述术语的使用目的仅在于使构成要素与其它构成要素区分开来。例如，在本发明的权利要求范围内，第一构成要素可以被命名为第二构成要素，与此相似地，第二构成要素也可以被命名为第一构成要素。术语“及/或”包括多个相关的记载项目的组合或多个相关的记载项目中的某一项目。

[0044] 某一构成要素被记载为“连接”或“接入”其它构成要素时，虽然可以被理解为直接连接或接入该其它构成要素，也可以被理解为中间存在着其它的构成要素。与此相反的是，某一构成要素被记载为“直接连接”或“直接接入”其它构成要素时，应该被理解为中间不存在其它的构成要素。

[0045] 本申请中使用的术语仅为说明特定实施例而使用，不得因此局限本发明。除非在句子的脉理中可以明显地加以区分，否则单数表现方式也包括复数的情形。本申请的“包括”或“具有”等术语只是指定说明书上记载的特征、数字、步骤、运动、构成要素、零件或它们的组合的存在，不得视为事先排除了一个或一个以上的其它特征、数字、步骤、运动、构成要素、零件或它们的组合的存在或附加可能性的存在。

[0046] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施例。下面对于附图中的同一构成要素将使用同一图形符号,同一构成要素将不予重复说明。

[0047] 图1是示出本发明一个实施例的影像符号化装置的框图。

[0048] 请参阅图1,影像符号化装置100包括图像分割部110、预测部120、125、变换部130、量化部135、重排序部160、熵符号化单元165、逆量化部140、逆变换部145、滤波部150及内存155。

[0049] 图1所示各部件是为了在影像符号化装置指示相异的特征功能而独立地图示的,并不表示各部件由分离的硬件或一个软件单位构成。亦即,为了说明方便起见而让各部件以各个部件罗列的方式予以包含,各部件中的至少两个部件可以结合后构成一个部件或者一个部件分成多个部件地发挥功能,这些各部件的统合实施例及分离实施例在没有脱离本发明的本质的情形下也包含在本发明的权利范围。

[0050] 而且,一部分构成要素并不是本发明执行本质功能时必备的构成要素而仅仅是提高性能的选择性构成要素。本发明能以排除仅仅用于提高性能的构成要素而以实现本发明的本质时必备的部件实现,排除了仅仅用于提高性能的选择性构成要素后仅包括必需的构成要素的结构也包含在本发明的权利范围。

[0051] 图像分割部110能把所输入的图像分割成至少一个处理单元。此时,处理单元可以是预测单元(Prediction Unit:PU),也可以是变换单元(Transform Unit:TU),也可以是符号化单元(Coding Unit:CU)。在图像分割部110对一个图像以多个符号化单元、预测单元及变换单元的组合予以分割并且以预设的基准(例如费用函数)选择一个符号化单元、预测单元及变换单元组合后把图像予以符号化。

[0052] 例如,一个图像能分割成多个符号化单元。可以为了在图像分割符号化单元而使用四叉树结构(Quad Tree Structure)之类的递归树结构,以一个影像或最大的符号化单元(largest coding unit)作为根(root)分割成其它符号化单元的符号化块能以具备下列子节点数量的方式分割,该子节点数量等于所分割的符号化单元的数量。由于受到一定限制而无法进一步分割的符号化单元则成为叶节点(leaf node)。亦即,假设对于一个编码块只能进行正方形分割的话,一个符号化单元最多能分割成4个不同的符号化单元。

[0053] 在下面的本发明实施例中,符号化单元可以作为执行符号化的单位的意义使用,也可以作为执行复号化的单位的意义使用。

[0054] 预测单元可以是在一个符号化单元内以相同大小的至少一个正方形或长方形之类的形态分割而成的,也可以是在一个符号化单元内分割的预测单元中的某一个预测单元和另一个预测单元具备不同形态及/或大小地分割而成的。

[0055] 以符号化单元为基础生成执行帧内预测的预测单元时如果不是最小符号化单元的话,可以不分割成多个预测单元N×N而执行帧内预测。

[0056] 预测部120、125能包括执行帧间预测的帧间预测部120与执行帧内预测的帧内预测部125。可以确定对预测单元使用帧间预测还是执行帧内预测并且确定各预测方法的具体信息(例如帧内预测模式、运动向量、参考图像等)。此时,执行预测的处理单元和确定预测方法及具体内容的处理单元可能会不同。例如,预测方法与预测模式等由预测单元确定,预测的执行则可以由变换单元执行。所生成的预测块与原始块之间的残差值(残差块)可以输入变换部130。而且,为了预测而使用的预测模式信息、运动向量信息等可以和残差值一

起在熵符号化单元165进行符号化后传输到复号化器。使用特定符号化模式时，也可以不通过预测部120、125生成预测块而把原始块直接符号化后传输到复号化部。

[0057] 帧间预测部120能以当前图像的之前图像或之后图像中的至少一个图像的信息为基础对预测单元进行预测，也可以视情况而以当前图像内的完成了符号化的一部分领域的信息为基础对预测单元进行预测。帧间预测部120可以包括参考图像插值部、运动预测部、动作补偿部。

[0058] 参考图像插值部可以从内存155接收参考图像信息后在参考图像生成整数像素以下的像素信息。如果是辉度像素的话，为了以1/4像素单元生成整数像素以下的像素信息而使用滤波器系数不同的基于DCT的8阶插值滤波器(DCT-based Interpolation Filter)。如果是色差信号的话，可以为了以1/8像素单元生成整数像素以下的像素信息而使用滤波器系数不同的基于DCT的4阶插值滤波器(DCT-based Interpolation Filter)。

[0059] 运动预测部能以参考图像插值部所插值的参考图像为基础执行运动预测。算出运动向量的方法可以使用诸如FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm)、TSS(Three Step Search)、NTS(New Three-Step Search Algorithm)之类的各种方法。运动向量能以插值的像素为基础具备1/2或1/4像素单元的运动向量值。运动预测部能以不同的运动预测方法预测当前预测单元。运动预测方法可以使用诸如跳过(Skip)法、融合(Merge)法、AMVP(Advanced Motion Vector Prediction)法、帧内块复制(Intra Block Copy)法之类的各种方法。

[0060] 帧内预测部125能以作为当前图像内的像素信息的当前块周边的参考像素信息为基础生成预测单元。由于当前预测单元的周边块是执行了帧间预测的块，因此如果参考像素是执行了帧间预测的像素的话能以周边的执行了帧内预测的块的参考像素信息替代执行了帧间预测的块所含参考像素后使用。亦即，参考像素不可用时，能以可用的参考像素中的至少一个参考像素替代不可用的参考像素信息后使用。

[0061] 在帧内预测中，预测模式可以包括根据预测方向使用参考像素信息的指向性预测模式和执行预测时不使用指向性信息的非指向性模式。上述指向性预测模式的数量可以和HEVC标准所定义的33个相同或者为其以上，作为一例，可以扩展到60至70范围内的数量。用于预测辉度信息的模式和用于预测色差信息的模式可能不同，为了预测色差信息，可以利用为了预测辉度信息而使用的帧内预测模式信息或预测到的辉度信号信息。

[0062] 执行帧内预测时预测单元的大小与变换单元的大小相同的话，能以位于预测单元的左侧的像素、位于左侧上端的像素、位于上端的像素为基础对预测单元执行帧内预测。但执行帧内预测时预测单元的大小与变换单元的大小不同的话，则能利用以变换单元为基础的参考像素执行帧内预测。而且，可以使用只针对最小符号化单元使用N×N分割的帧内预测。

[0063] 帧内预测方法可以根据预测模式对参考像素适用AIS(Adaptive Intra Smoothing)滤波器后生成预测块。适用于参考像素的AIS滤波器的种类可以不同。为了执行帧内预测方法，当前预测单元的帧内预测模式可以根据存在于当前预测单元的周边的预测单元的帧内预测模式予以预测。利用根据周边预测单元预测的模式信息预测当前预测单元的预测模式时，如果当前预测单元与周边预测单元的帧内预测模式相同的话能利用预设的标记(flag)信息把表明当前预测单元与周边预测单元的预测模式相同的信息予以传输，如

果当前预测单元与周边预测单元的预测模式不同的话，可以执行熵符号化而把当前块的预测模式信息予以符号化。

[0064] 而且，可以生成包含残差值(Residual)信息的残差块，该残差值是以预测部120、125所生成的预测单元为基础执行了预测的预测单元和预测单元的原始块之间的差异值。所生成的残差块可输入变换部130。

[0065] 变换部130能使用DCT(Discrete Cosine Transform)、DST(Discrete Sine Transform)、KLT之类的变换方法把包含原始块和通过预测部120、125生成的预测单元的残差值(residual)信息的残差块予以变换。至于变换残差块时适用DCT或适用DST或适用KLT，能以为了生成残差块而使用的预测单元的帧内预测模式信息为基础予以确定。

[0066] 量化部135能把在变换部130变换成频域的值予以量化。量化系数可以根据块或根据影像的重要性而变化。量化部135算出来的值可供应给逆量化部140和重排序部160。

[0067] 重排序部160能针对量化的残差值执行系数值的重排序。

[0068] 重排序部160能通过系数扫描(Coefficient Scanning)方法把二维的块形态系数改成一维的向量形态。例如，重排序部160能利用曲折掃描(Zig-Zag Scan)方法从DC系数到高频域的系数为止进行扫描而改成一维向量形态。根据变换单元的大小及帧内预测模式，也可以不使用曲折掃描而使用以列方向扫描二维块形态系数的垂直扫描、以行方向扫描二维块形态系数的水平扫描。亦即，可以根据变换单元的大小及帧内预测模式确定使用曲折掃描、垂直方向扫描及水平方向扫描中的哪一个扫描方法。

[0069] 熵符号化单元165能以重排序部160所算出来的值为基础执行熵符号化。熵符号化可以使用诸如指数哥伦布(Exponential Golomb)、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding)、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)之类的多种符号化方法。

[0070] 熵符号化单元165可以把来自重排序部160及预测部120、125的符号化单元的残差值系数信息及块类型信息、预测模式信息、分割单位信息、预测单元信息及传输单元信息、运动向量信息、参考帧信息、块的插值信息、滤波信息之类的多种信息予以符号化。

[0071] 熵符号化单元165能把重排序部160输入的符号化单元的系数值予以熵符号化。

[0072] 逆量化部140及逆变换部145把量化部135所量化的值予以逆量化并且把变换部130所变换的值予以逆变换。逆量化部140及逆变换部145所生成的残差值(Residual)则和通过预测部120、125所含动作估计部、动作补偿部及帧内预测部预测的预测单元合起来后生成重构块(Reconstructed Block)。

[0073] 滤波部150可以包括去块滤波器、偏移校正部、ALF(Adaptive Loop Filter)中的至少一个。

[0074] 去块滤波器能把所重构的图像中由于块之间的境界而生成的块失真予以消除。为了判断是否执行去块而以块所含几个列或行所含像素为基础判断是否对当前块适用去块滤波器。针对块适用去块滤波器时，可以根据所需去块滤波强度而适用强滤波器(Strong Filter)或弱滤波器(Weak Filter)。而且，适用去块滤波器的话，在执行垂直滤波及水平滤波时可以让水平方向滤波及垂直方向滤波并行处理。

[0075] 偏移校正部能以像素单元针对执行了去块的影像校正其与原始影像之间的偏移。针对特定图像进行偏移校正时可以使用下列方法，把影像所含像素分成一定数量的领域后

确定需要执行偏移(offset)的领域并且对该领域适用偏移的方法,或者考虑各像素的边界(edge)信息后适用偏移的方法。

[0076] 能以经过滤波的重构影像和原来影像的比较值为基础执行ALF(Adaptive Loop Filtering)。把影像所含像素分成预设的群(group)后确定拟适用于该群的一个滤波器后针对每个群予以区别地执行滤波。对于有关是否适用ALF的信息,辉度信号可以按照各符号化单元(Coding Unit,CU)传输,拟适用的ALF滤波器的模样及滤波器系数会根据各个块而不同。而且,也可以不受适用对象块的特性影响地适用同一形态(固定的形态)的ALF滤波器。

[0077] 内存155能保存通过滤波部150算出来的重构块或图像,所保存的重构块或图像在执行帧间预测时能提供给预测部120、125。

[0078] 图2是示出本发明一个实施例的影像复号化装置的框图。

[0079] 请参阅图2,影像复号化器200包括熵复号化单元210、重排序部215、逆量化部220、逆变换部225、预测部230、235、滤波部240、内存245。

[0080] 影像符号化器输入影像比特流时,输入的比特流可以通过相反于影像符号化器的步骤予以复号化。

[0081] 熵复号化单元210能和影像符号化器的熵符号化单元执行熵符号化的步骤相反地执行熵复号化。例如,和影像符号化器所执行的方法对应地适用指数哥伦布(Exponential Golomb)、CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding)、CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)之类的各种方法。

[0082] 熵复号化单元210能把关于符号化器所执行的帧内预测及帧间预测的信息予以复号化。

[0083] 对于由熵复号化单元210予以熵复号化的比特流,重排序部215能以符号化部重排序的方法为基础执行重排序。可以把以一维向量形态表现的系数重构成二维的块形态的系数后重排序。重排序部215接收有关符号化部所执行的系数扫描的信息后能通过以该符号化部所执行的扫描顺序为基础逆扫描的方法执行重排序。

[0084] 逆量化部220能以符号化器所提供的量化参数与重排序的块的系数值为基础执行逆量化。

[0085] 对于影像符号化器所执行的量化结果,逆变换部225能对变换部所执行的变换进行逆变换,亦即,对DCT、DST及KLT执行逆DCT、逆DST及逆KLT。逆变换能以影像符号化器所确定的传输单元为基础执行。影像复号化器的逆变换部225能根据预测方法、当前块的大小及预测方向之类的多个信息选择性地执行变换方法(例如DCT、DST、KLT)。

[0086] 预测部230、235能以熵复号化单元210所提供的关于预测块的生成的信息与内存245所提供的之前复号化的块或图像信息为基础生成预测块。

[0087] 如前所述,和影像符号化器里的动作相同地执行帧内预测时,预测单元的大小与变换单元的大小相同的话,以位于预测单元的左侧的像素、位于左侧上端的像素、位于上端的像素为基础对预测单元执行帧内预测,但是执行帧内预测时预测单元的大小与变换单元的大小不同的话,能利用以变换单元为基础的参考像素执行帧内预测。而且,也可以使用只对最小符号化单元使用N×N分割的帧内预测。

[0088] 预测部230、235可以包括预测单元判别部、帧间预测部及帧内预测部。预测单元判

别部接收熵复号化单元210输入的预测单元信息、帧内预测方法的预测模式信息、帧间预测方法的运动预测的相关信息之类的各种信息后在当前符号化单元区分预测单元，可以判别预测单元执行帧间预测还是执行帧内预测。帧间预测部230利用影像符号化器所提供的当前预测单元的帧间预测所需信息以包含当前预测单元的当前图像的之前图像或之后图像中的至少一个图像所含信息为基础对当前预测单元执行帧间预测。或者，也可以在在包含当前预测单元的当前图像内以已重构的一部分领域的信息为基础执行帧间预测。

[0089] 为了执行帧间预测，以符号化单元为基准判断相应的符号化单元所含预测单元的运动预测方法为跳过模式(Skip Mode)、融合模式(Merge模式)、AMVP模式(AMVP Mode)，帧内块复制模式中的哪一个方法。

[0090] 帧内预测部235能以当前图像内的像素信息为基础生成预测块。如果预测单元是执行了帧内预测的预测单元的话，能以影像符号化器所提供的预测单元的帧内预测模式信息为基础执行帧内预测。帧内预测部235可包括AIS(Adaptive Intra Smoothing)滤波器、参考像素插值部、DC滤波器。AIS滤波器对当前块的参考像素执行滤波，可以根据当前预测单元的预测模式确定是否适用滤波器后予以适用。可以利用影像符号化器所提供的预测单元的预测模式及AIS滤波器信息对当前块的参考像素执行AIS滤波。如果当前块的预测模式为不执行AIS滤波的模式的话，也可以不适用AIS滤波器。

[0091] 如果是预测单元的预测模式以插值了参考像素的像素值为基础执行帧内预测的预测单元的话，参考像素插值部可以插值参考像素生成整数值以下的像素单元的参考像素。如果当前预测单元的预测模式是不插值参考像素地生成预测块的预测模式的话，参考像素可以不插值。DC滤波器在当前块的预测模式为DC模式时能通过滤波生成预测块。

[0092] 重构的块或图像可以提供给滤波部240。滤波部240可以包括去块滤波器、偏移校正部、ALF。

[0093] 可以从影像符号化器得到下列信息，亦即，是否对相应块或图像适用了去块滤波器、适用了去块滤波器时是适用强滤波器还是适用弱滤波器。影像复号化器的去块滤波器接收影像符号化器所提供的去块滤波器相关信息后可以在影像复号化器对相应块执行去块滤波。

[0094] 偏移校正部能以符号化时适用于影像的偏移校正的种类及偏移值信息等为基础对重构的影像执行偏移校正。

[0095] ALF能以符号化器所提供的ALF适用与否信息、ALF系数信息等为基础适用于符号化单元。该ALF信息可以被包含在特定参数组(set)地提供。

[0096] 内存245保存重构的图像或块以便作为参考图像或参考块使用，还能把重构的图像提供给输出单元。

[0097] 如前所述，下面的本发明的实施例为了说明方便起见编码块(Coding Unit)使用术语符号化单元，但其可以是不仅执行符号化还执行复号化的单位。

[0098] 图3是适用了本发明的一个实施例，示出了基于帧内预测的影像复号化方法。

[0099] 为了说明方便起见，下面以HEVC所定义的35个帧内预测模式为基础说明实施例。但即使使用35个以上的帧内预测模式(亦即，扩展的帧内预测模式)，后述的实施例也能被应用后适用。与此同时，后述的实施例把构成图形(image)的最小单位的点称为像素、像素或样本等。

[0100] 请参阅图3,如果当前块是以帧内模式符号化的块的话,可以确定对当前块的帧内预测模式(S310)。

[0101] 对当前块的帧内预测模式可以参考当前块邻接的相邻块的帧内预测模式后确定。作为一例,可以为了确定当前块的帧内预测模式而参考和当前块相邻的相邻块的帧内预测模式后生成候补模式清单。之后,以指示候补模式清单所含帧内预测模式中的某一个索引(index)(例如,MPM(Most Probable Mode)索引)为基础确定当前块的帧内预测模式或者把没有包含在候补模式清单的帧内预测模式确定为当前块的帧内预测模式。

[0102] 当前块可以对应于4×4、8×8、16×16、32×32等正方形的预测块,根据当前块的大小可能存在多个帧内预测模式候补。可以通过当前块的帧内预测模式推导帧内预测模式候补中的任意一个。此时,帧内预测模式候补的数量可以是固定的常数,也可以是根据当前块的大小而变化的变量。

[0103] 确定了当前块的帧内预测模式时,可以对当前块周边的参考像素适用滤波器(S320)。在此,当前块邻接的周边块所含至少一个像素可以作为用于当前块的帧内预测的参考像素使用。即,与当前块邻接的周边块的重构值可以用于当前块的帧内预测。所述周边块可以包括与所述当前块的左侧下端、左侧、上端左侧、上端、上端右侧或下端邻接的块中的至少一个。

[0104] 作为一例,图4是示意性地图示帧内预测中利用的参考像素的图。假设当前块的大小是N×N,则位于当前块上端的2N个以上的参考样本以及位于当前块左侧的2N个以上的参考样本可以用于当前块的帧内预测。因此,在当前块是4×4大小的预测块(或变换块)的情况下,如图4所示的示例,位于当前块上端的上端参考样本A～H及G、位于当前块左侧的左侧参考样本I～P及G可以用于当前块的帧内预测。

[0105] 在后述的实施例中,将位于当前块上端的参考样本称为上端参考样本,将位于当前块左侧的参考样本称为左侧参考样本。并且,将既是上端参考样本也是左侧参考样本的参考样本(即,(-1,-1)坐标的参考样本)称为左侧上端参考样本。

[0106] 能以当前块的大小、帧内预测模式或参考样本的位置中的至少一个为基础对参考样本执行滤波。当前块可以表示编码块、预测块或变换块。具体而言,可以考虑当前块的宽度/高度或根据帧内预测模式的预测指向性中的至少一个,确定是否对参考样本执行滤波、滤波的强度(strength)、滤波器长度及滤波器系数中的至少一个。滤波的强度可以表示用于参考样本的滤波强度强(strong)或弱(weak),也可以表示为标记(flag)的形态。对于本发明的滤波器而言,可以选择性地使用滤波器长度及滤波器系数中的至少一个不同的多个滤波器中的任意一个。此时,还可以考虑参考样本位于左侧、位于上端还是位于当前块的角部(corner)等。参照图5及图8,对将滤波器适用于参考样本的实施例进行说明。

[0107] 当前块周围的参考像素不可用时,能以可用的参考像素的信息替代不可用的参考像素的信息。在此,参考像素的信息可以包括参考像素的像素值。参考像素的可用性能以包含参考像素的相邻块是否在当前块之前被复号化、包含参考像素的相邻块是否是以帧间模式被符号化的块、参考像素是否被包含在和当前块相同的条带(slice)或矩形块(tile)等之类的因素为基础予以确定。

[0108] 可以以当前块周边的参考样本为基础执行帧内预测(S330)。可以根据当前块的帧内预测模式确定参考样本的位置,再以确定的参考样本为基础推导当前块的预测样本。

[0109] 若通过帧内预测获取当前块的预测样本,则能够对预测样本适用滤波器(S340)。是否对预测样本适用滤波器可以根据当前块的大小及帧内预测模式等确定。参照图10,对将滤波器适用于预测样本的实施例进行说明。

[0110] 在对预测样本适用滤波器的情况下,滤波器可以以所适用的预测样本以及其对应的残差样本为基础推导当前块的重构样本(reconstruction sample)(S350)。可以针对得自比特流的当前块的变换系数(transformcoefficients)(或残差系数)选择性地执行逆量化或逆变换中的至少一个而推导出残差样本。此时,用于逆变换的变换形式可以利用DCT、DST、KLT等。此时,可以考虑当前块的预测模式、当前块(例如PU、TU)的大小、辉度/色差分量等因素后选择性地利用上述变换形式中的某一个。

[0111] 可以在对预测样本及残差样本进行加法运算后推导出来的重构样本上适用环路滤波器(S360)。环路滤波器可以包括去块滤波器、采样点自适应偏移(SAO,Sample Adaptive Offset)滤波器及自适应环路滤波器(ALF,Adaptive Loop Filter)中的至少一个。

[0112] 图5是适用了本发明的一个实施例,示出了对参考样本适用滤波器的方法。

[0113] 虽然在本实施例中,为了便于说明,区分为强滤波器(Strong Filter)及弱滤波器(Weak Filter)进行说明,但是也可以定义更细分化的滤波器强度。并且,滤波器强度可以通过在影像复号化装置中预定的运算过程来确定,并且可以基于作为从影像复号化装置发出信号(signaling)的识别滤波器强度的标记或索引来确定。

[0114] 为了便于说明,在本实施例中,适用强滤波器或弱滤波器的参考样本的像素值用“pF”表示,并将适用滤波器前的参考样本的像素值用“p”表示。因此,可以理解为p(x,y)是指(x,y)位置的参考样本的像素值,pF(x,y)是指适用强滤波器或弱滤波器后(x,y)位置的参考样本的像素值。

[0115] 首先,确定是否对参考样本适用滤波器(S510)。是否对参考样本适用滤波器可以以当前块的大小及当前块的帧内预测模式中的至少一个来确定。

[0116] 作为一例,图6是示意性图示根据当前块的大小及帧内预测模式是否适用滤波器的图。在图6所示的示例中,标记“O”是指适用滤波器的情况,标记“X”是指不适用滤波器的情况。参照图6所示的示例,在当前块的大小为4×4的情况下,滤波器可以限定于当前块的帧内预测模式为“18”的情况下适用。在当前块的大小为32×32的情况下,滤波器可以在当前块的帧内预测模式为不是“10”的指向性模式的情况下适用。

[0117] 图6所示的根据当前块的大小及帧内预测模式是否适用滤波器仅用于对本发明的一示例进行说明,并非对本发明进行限定。对图6所示的示例进行变型,在当前块的大小为基准值(例如,4×4)以下时,与当前块的帧内预测模式无关地,也可以不对参考样本适用滤波器,在当前块的大小为基准值(例如,32×32)以上时,与当前块的帧内预测模式无关地,可以对参考样本适用滤波器。

[0118] 图6举例说明了在当前块的帧内预测模式为指向性模式时是否适用滤波器的情形。在当前块的帧内预测模式为非指向性模式(尤其,平面(Planar)模式)的情况下,也可以根据当前块的大小确定是否适用滤波器。作为一示例,在当前块的帧内预测模式为PLANAR模式,在当前块的大小为基准值以上的情况下,也可以对参考样本适用滤波器。

[0119] 作为另一例,在当前块的帧内预测模式为非指向性模式的情况下,可以与当前块

的大小无关地对参考样本适用滤波器。并且,在当前块的帧内预测模式为非指向性模式的情况下,也可以与当前块的大小无关地不对参考样本适用滤波器。

[0120] 是否对参考样本适用滤波器也可以基于从影像复号化装置发出的信息(例如,1比特的标记)来确定。

[0121] 若确定对参考样本适用滤波器,则可以确定对参考样本适用强滤波器还是适用弱滤波器(S520)。对参考样本适用强滤波器还是适用弱滤波器可以考虑当前块的大小、将由基准位置的参考样的整数倍的值加上或减去偏移量(offset)而得到的值与两个以上参考样本的总和进行比较的结果等而确定。即,是否对参考样本适用强滤波器可以以参考样本之间的变化量与已确定的常数值的比较确定。

[0122] 作为一例,下述数学式1及数学式2示出在位深度为8比特的情况下的强滤波器的适用条件。

[0123] [数学式1]

[0124] $|p(-1,-1)-2*p(N-1,-1)+p(2N-1,-1)|<2^3$

[0125] [数学式2]

[0126] $|p(-1,-1)-2*p(-1,N-1)+p(-1,2N-1)|<2^3$

[0127] 在所述数学式1及数学式2中,N表示当前块的大小。作为一例,在当前块的大小为32×32的情况下,N的值可以是32。数学式1表示,针对上端参考样本,第一个上端参考样本p(-1,-1)与第2N-1个上端参考样本p(2N-1,-1)之和是否相比于第N-1个上端参考样本的像素值p(N-1,-1)的2倍的值大$\pm 2^{-3}$的偏移值。

[0128] 数学式2表示,针对左侧参考样本,第一个左侧参考样本p(-1,-1)与第2N-1个左侧参考样本p(-1,2N-1)之和是否相比于第N-1个左侧参考样本的像素值p(-1,N-1)的2倍的值大$\pm 2^3$的偏移值。

[0129] 在满足所述数学式1及数学式2的情况下,可以对参考样本适用强滤波器,在不满足所述数学式1及数学式2中的至少一个的情况下,可以对参考样本适用弱滤波器。

[0130] 之后,可以对参考样本适用强滤波器或弱滤波器(S530)。作为一例,下述数学式3及数学式4用于说明推导对参考样本p适用强滤波器及弱滤波器而进行滤波后的参考样本pF的示例。

[0131] [数学式3]

[0132] pF[-1][一1]=p[-1][-1]

[0133] pF[-1][y]=((63-y)*p[-1][-1]+(y+1)*p[-1][63]+32)>>6,for y=0...62

[0134] pF[-1][63]=p[-1][63]

[0135] pF[x][-1]=((63-x)*p[-1][-1]+(x+1)*p[63][-1]+32)>>6,for x=0...62

[0136] pF[63][-1]=p[63][-1]

[0137] [数学式4]

[0138] pF[-1][-1]=(p[-1][0]+2*p[-1][-1]+p[0][-1]+2)>>2

[0139] pF[-1][y]=(p[-1][y+1]+2*p[-1][y]+p[-1][y-1]+2)>>2,for y=0...N*2-2

[0140] pF[-1][N*2-1]=p[-1][N*2-1]

[0141] pF[x][-1]=(p[x-1][-1]+2*p[x][-1]+p[x+1][-1]+2)>>2,for x=0...N*2-2

[0142] pF[N*2-1][-1]=p[N*2-1][-1]

[0143] 基于所述数学式1至数学式4,说明对参考样本适用滤波器的示例。

[0144] 图7是用于说明对参考样本适用滤波器的示例的图。假设当前块是32×32大小的预测块(或变换块)。

[0145] 在图7中图示了左侧上端参考像素p(-1,-1)的像素值为10,与块境界邻接的上端参考像素p(-31,-1)的像素值为30,最右侧上端参考像素p(63,-1)的像素值为50的情形。并且,图示了与块境界邻接的左侧参考像素p(-1,31)为60,最下端左侧参考像素p(-1,63)的像素值为115的情形。

[0146] 若将上述信息带入数学式1及数学式2,如下所述,可以确认满足数学式1及数学式2。

[0147] -对于上端参考样本:|10-2*30+50|=0<8

[0148] -对于左侧参考样本:|10-2*60+115|=5<8

[0149] 因此,可以对参考样本适用强滤波器。假设(14,-1)位置的上端参考样本的像素值为15,则可以如下推导在该位置进行滤波后的参考样本pF。

[0150] 上端参考样本p(14,-1)的进行滤波后的参考样本pF(14,-1)的推导:

[0151] pF(14,-1)=(63-14)*10+(14+1)*50+32>>6=19

[0152] 结果,上端参考样本p(14,-1)的像素值15在滤波后可以变更为19。

[0153] 接下来,说明对参考样本适用滤波器的另一实施例的情形。

[0154] 图8是适用了本发明的一个实施例,示出了对参考样本适用滤波器的方法。

[0155] 为了便于说明,在本实施例中,为了与适用滤波器前参考样本的像素值(用“r”表示)区分,将适用滤波器的参考样本的像素值称为一次像素值(用“m”表示)或者二次像素值(用“n”表示)。在此,一次像素值是指适用第一滤波器的参考样本的像素值,二次像素值是指适用第二滤波器的参考样本的像素值。因此,可以理解为r(x,y)是指(x,y)位置的参考样本的像素值,m(x,y)是指适用第一滤波器的(x,y)位置的参考样本的像素值,n(x,y)是指适用第二滤波器的(x,y)位置的参考样本的像素值。

[0156] 首先,确定是否对参考样本适用滤波器(S810)。是否对参考样本适用滤波器可以基于当前块的大小及当前块的帧内预测模式中的至少一个来确定。

[0157] 作为一例,同上文图6所述的实施例也可以同样地适用于确定是否对参考样本适用第一滤波器或第二滤波器。

[0158] 若确定对参考样本适用滤波器,则首先可以对参考样本适用第一滤波器(S820)。

[0159] 此时,对参考样本适用的第一滤波器的长度可以与当前块的大小或当前块的帧内预测模式无关地具有固定的值。

[0160] 作为另一例,第一滤波器的长度也可以根据当前块的大小、当前块的帧内预测模式及参考样本的位置中的至少一个确定。作为一例,表1举例说明了根据帧内预测模式的第一滤波器的长度。

[0161] [表1]

[0162]

帧内预测模式	平面	DC	2-11	12-13	14-22	23-24	25-34
滤波器	7-抽头(tap)	无	7-抽头	5-抽头	7-抽头	5-抽头	7-抽头

[0163] 在表1中,以将当前块的帧内预测模式为DC的情况除外,并适用第一滤波器的情形为一例而说明。并且,将第一滤波器的长度根据帧内预测模式而具有5抽头(tap)或7抽头的

长度的情形作为一例而说明。

[0164] 根据当前块的大小,滤波器的长度或滤波器系数还可以不同。作为一例,在当前块为大于第一大小的第二大小的情况下,相比于当前块为第一大小时的情形,第一滤波器的抽头数可以具有更大的值。作为一例,若表1表示在当前块的大小为8×8的情况下的根据帧内预测模式的第一滤波器的长度的示例,则在当前块的大小为16×16或32×32的情况下,第一滤波器的长度可以具有大于如表1所示的7-抽头或5-抽头的值。因此,预测块的大小越大,对参考样本的像素值r平滑(smoothing)的程度越大,预测块的大小越小,对参考样本的像素值r平滑的程度越小。

[0165] 第一滤波器可以基于参考样本以及与参考样本邻接的参考样本来执行。在第一滤波器的长度为奇数N的情况下,参考样本、与参考样本的左侧(或下端)相邻的(N-1)/2个样本以及与参考样本的右侧(或上端)相邻的(N-1)/2个的样本可以利用于参考样本的滤波(卷积(convolution))。

[0166] 作为一例,图9是用于说明对参考样本适用第一滤波器的示例的图。为了便于说明,假设当前块为8×8大小的预测块,并且假设当前块的帧内预测模式为10次(水平方向)。

[0167] 参照上文中的表1,在当前块的大小为8×8,并且当前块的帧内预测模式为10次的情况下,第一滤波器可以具有7抽头的长度。因此,位于参考样本的左侧(或下端)的三个参考样本以及位于右侧(或上端)的三个参考样本可以被利用于对参考样本进行滤波。

[0168] 在图9中,图示了对位于当前块上端的参考样本适用第一滤波器的示例。作为一例,(1,-1)位置的被滤波的参考样本m(1,-1)可以通过对位于参考样本r(1,-1)、(1,-1)左侧的三个参考样本以及位于(1,-1)右侧的三个参考样本适用第一滤波器而获得。

[0169] 此时,当在欲适用第一滤波器的参考样本的左侧不存在充分数量的参考样本时,也可以利用与当前块左侧相邻的参考样本。作为一例,如图9所示的示例,在参考样本r(1,-1)左侧仅存在两个参考样本,因此位于参考样本r(1,-1)左侧的两个参考样本(即,r(0,-1)及r(-1,-1))以及与当前块左侧相邻的一个参考样本(即,r(-1,1))可以利用于对参考样本r(1,-1)进行滤波。

[0170] 虽然未图示,但是可以将位于参考样本r(0,-1)左侧的一个参考样本(即,r(-1,-1))以及与当前块左侧相邻的两个参考样本(即,r(-1,1)及r(-1,2))利用于参考样本r(0,-1)的滤波。

[0171] 作为另一例,在位于参考样本左侧的参考样本的x坐标小于-1的情况下,适用于该参考样本的滤波器系数可以是0。并且,在位于参考样本右侧的参考样本的x坐标大于2N-1的情况下(在此,N为当前块的大小),适用于该参考样本的滤波器系数可以是0。

[0172] 对于位于当前块左侧的左侧参考样本而言,可以利用位于参考样本上端的参考样本及位于参考样本下端的参考样本执行滤波。

[0173] 此时,当在参考样本的上端不存在充分数量的参考样本时,也可以将与当前块的上端相邻的参考样本利用于与当前块的左侧相邻的参考样本的滤波。作为一例,在参考样本r(-1,1)的上端仅存在两个参考样本,因此位于参考样本r(-1,1)上端的两个参考样本(即,r(-1,0)及r(-1,-1))以及与当前块上端相邻的一个参考样本(即,r(1,-1))可以利用于推导进行滤波后的参考样本m(-1,1)。

[0174] 作为另一例,在位于参考样本上端的参考样本的y坐标小于-1的情况下,适用于该

参考样本的滤波器系数可以是0。并且，在位于参考样本下端的参考样本的y坐标大于2N-1的情况下(在此，N为当前块的高度)，适用于该参考样本的滤波器系数可以是0。

[0175] 第一滤波器的系数可以具有固定的值。作为另一例，第一滤波器的系数也可以是根据当前块的大小、帧内预测模式及参考样本的位置中的至少一个而变化的变数。

[0176] 作为一例，在当前块的帧内预测模式为10的情况下，第一滤波器的系数可以是{1/64,6/64,15/64,20/64,15/64,6/64,1/64}。因此，图9所示的参考样本r(1,-1)的一次像素值m(1,-1)可以根据下面数学式5推导。

[0177] [数学式5]

[0178] $$m(1,-1)=\frac{1}{64}*r(-1,0)+\frac{6}{64}*r(0,-1)+\frac{20}{64}*r(1,-1)+\frac{15}{64}*r(2,-1)+\frac{6}{64}*r(3,-1)+\frac{1}{64}*r(4,-1)$$

[0179] 若参照所示数学式5，参考样本与滤波器适用对象参考样本越近，滤波器系数可以越大。作为一例，在数学式1中，举例说明了如下情形：对参考样本r(1,-1)适用20/64的滤波器系数，对从参考样本r(1,-1)相隔1的参考样本r(0,-1)及r(2,-1)适用15/64的滤波器系数，并且对从参考样本r(1,-1)远离2的参考样本r(-1,-1)及r(3,-1)适用6/64的滤波器系数。

[0180] 为了对参考样本r(x,y)进行滤波而使用的滤波器系数也可以被扩大(up-scaling)，以降低用于计算一次像素值m(x,y)的处理器的计算复杂度且提高计算准确度。在扩大到滤波器系数的和为2^n(在此，n＝2,3,4,…)的情况下，通过右移位(shift)运算将缩放的计算值重构为原始位深度，从而可以获得一次像素值m(x,y)。

[0181] 接下来，可以对适用了第一滤波器的参考样本适用第二滤波器(S830)。此时，是否适用第二滤波器也可以以当前块的大小及当前块的帧内预测模式等为基础来确定。

[0182] 第二滤波器可以利用双线性插值(bi-linear interpolation)，该变换利用适用滤波器前的参考样本的像素值r以及适用第一滤波器后的参考样本的像素值m。具体而言，可以考虑当前块的大小及预测方向，确定对适用滤波器前的参考样本r适用的加权值以及对适用了第一滤波器后的参考样本m适用的加权值，并且以确定的加权值为基础推导适用了第二滤波器的参考样本n。作为一例，如下的数学式6表示用于获取适用了第二滤波器的参考样本n的示例。

[0183] [数学式6]

[0184] $n(x,y)<\omega*r(x,y)+(1-\omega)*m(x,y)$，$0\leqslant\omega\leqslant1$

[0185] 在所述数学式6中，ω表示加权值，具有从0到1之间的值。根据加权值ω可以确定对适用滤波器前的参考样本适用的加权值以及对适用了第一滤波器的参考样本适用的加权值。作为一例，在数学式6中举例说明了对适用滤波器前的参考样本适用ω加权值，对适用了第一滤波器的参考样本适用1-ω加权值的情形。因此，在加权值为0的情况下，二次像素值n(x,y)可以与一次像素值m(x,y)相同，在加权值为1的情况下，二次像素值n(x,y)可以与适用滤波器前的参考样本的像素值r(x,y)相同。

[0186] 加权值ω可以是固定的常数，也可以是根据当前块的大小及当前块的帧内预测模式变化的变量。

[0187] 作为一例，加权值ω可以随着当前块的大小减小而增大。作为一例，当前块的大小为8×8时的加权值ω可以具有大于当前块的大小为16×16或32×32时的加权值ω的值。

[0188] 加权值ω也可以根据当前块的帧内预测模式而变化。作为一例，当前块的帧内预测模式为竖直模式或水平模式时的加权值ω可以具有大于当前块的帧内预测模式为非竖直或水平模式的指向性模式时加权值ω的值。

[0189] 作为一例，在当前块的大小为8×8，当前块的帧内预测模式为“10”(即，水平方向)的情况下，假设加权值ω具有47/64的值，如下推导二次像素值n。

[0190] $$n(x,\ y)=\frac{47}{64}*r(x,\ y)+\frac{17}{64}*m(x,\ y)$$

[0191] 作为另一例，在当前块的大小为4×4，当前块的帧内预测模式为“10”的情况下，假设加权值ω具有56/64的值，如下推导二次像素值n。

[0192] $$n(x,\ y)=\frac{56}{64}*r(x,\ y)+\frac{8}{64}*m(x,\ y)$$

[0193] 为了降低执行与第二个滤波器相关的双线性变换的处理器的复杂度(即，减小浮动小数点运算量)且提高运算的准确度，加权值ω也可以通过扩大而整数化。在这种情况下，通过基于右移位(shift)运算来将进行了双线性变换的值重构为原始位深度，可以获得二次像素值n(x,y)。

[0194] 接下来，对利用适用了滤波器的参考样本推导预测样本的实施例进行说明。

[0195] 图10是适用了本发明的一个实施例，示出了获取预测样本的方法。

[0196] 首先，利用当前块的预测方向及参考样本可以获取当前块的预测样本(S1010)。在此，参考样本可以对应于通过图5所述的适用强滤波器或弱滤波器的参考样本pF、适用第一滤波器的参考样本m或适用第一滤波器及第二滤波器的参考样本n。

[0197] 为了便于说明，在本实施例中，假设利用适用第一滤波器及第二滤波器的参考样本n推导预测样本。并且，将根据适用了滤波器的参考样本推导的预测样本称为“q”，并将对预测样本适用滤波器而获取的像素值称为“p”。因此，可以理解为q(x,y)对应于与(x,y)位置对应的预测样本的像素值，p(x,y)对应于对与(x,y)位置对应的预测样本适用了滤波器预测样本的像素值。

[0198] 预测样本q可以根据当前块的帧内预测模式而基于至少一个适用滤波器的参考样本n来推导。作为一例，图11是用于说明基于进行滤波后的参考样本来推导预测样本的示例的图。

[0199] 假设当前块是8×8大小的预测块(或变换块)。在当前块的预测模式为“10”(即水平方向)的情况下，预测样本q可以基于与当前块左侧邻接的左侧参考样本来推导。作为一例，位于(x,y)坐标的预测样本q(x,y)可以具有与位于(-1,y)的适用滤波器的参考样本n(-1,y)相同的值。简要而言，关于特定y_0的预测样本$q(x,y_0)$可以如下获得。

[0200] $q(x,y_0)=n(-1,y_0)$，$0\leqslant x\leqslant 8$

[0201] 虽然未图示，但是在当前块的预测模式为26(即，竖直方向)的情况下，关于特定x_0的预测样本$q(x_0,y)$具有与适用滤波器后的上端参考样本$n(x_0,y)$相同的值。

[0202] 并且，在当前块的预测模式为除了竖直或水平方向之外的指向性模式的情况下，

预测样本q可以推导为适用了滤波器的两个以上参考样本的中间值。

[0203] 在利用参考样本预测当前块的像素值(即,预测样本的值)的情况下,在帧内预测模式的特性上,预测样本与参考样本之间的相关关系具有根据预测样本与参考样本之间的距离(或位置)而变化的特性。

[0204] 作为具体的示例,在当前块的帧内预测模式为DC模式的情况下,以参考样本的平均值推导出预测样本的值,并且在帧内预测模式为指向性模式的情况下,根据指向性,参考样本的值可以推导为预测样本的值。虽然靠近参考样本的预测样本的像素值具有与实际样本相似的值的概率较大,但是远离参考样本的预测样本的像素值具有与实际样本相似的值的概率较小。

[0205] 因此,可以考虑参考样本与预测样本的相关关系确定是否对预测样本适用滤波器(S1020)。是否对预测样本适用滤波器可以以当前块的大小、当前块的分割深度、当前块的分割形态及当前块的帧内预测模式等来确定。

[0206] 作为另一例,是否对预测样本适用滤波器也可以基于从影像符号化装置发出的信息(例如,1比特的标记)来确定。

[0207] 若确定对预测样本适用滤波器,则可以基于预测样本及适用滤波器之前的参考样本来对预测样本适用滤波器(S1030)。此时,可以对预测样本适用以双线性插值(bi-linear interpolation)为基础的滤波器,其中,双线性插值利用了应用滤波器前的参考样本的像素值r以及预测样本的像素值q。具体而言,可以考虑当前块的大小及预测方向,确定在适用滤波器前适用于参考样本的加权值以及适用于预测样本的加权值,并以确定的加权值为基础推导适用了滤波器的预测样本p。作为一例,如下数学式7表示用于获取适用了滤波器的预测样本p的示例。

[0208] [数学式7]

[0209] $p(x,y)=\alpha*r(x_0,y_0)+(1-\alpha)*q(x,y)$

[0210] 在所述数学式7中,$r(x_0,y_0)$可以包括位于当前块上端的参考样本以及位于当前块左侧的参考样本中至少一个。作为一例,$r(x_0,y_0)$可以表示位于与预测样本q(x,y)相同水平线上的参考样本r(-1,y)或位于与预测样本q(x,y)相同竖直线上的参考样本r(x,-1)。

[0211] 并且,在所述数学式7中,α表示加权值,具有从0到1的值。根据加权值α可以确定对适用滤波器前参考样本r适用的加权值以及对预测样本q适用的加权值。作为一例,在数学式7中举例说明了在适用滤波器前,对参考样本适用α加权值,对预测样本适用1-α的加权值的情形。因此,在加权值为0的情况下,适用了滤波器的预测样本的像素值p(x,y)可以与预测样本的像素值q(x,y)相同,在加权值为1的情况下,适用了滤波器的预测样本的像素值p(x,y)可以与适用滤波器前的参考样本的像素值r(x,y)相同。

[0212] 加权值α可以是固定的常数,也可以是根据当前块的大小、当前块的帧内预测模式及预测样本的位置而变化的变量。作为一例,预测样本越靠近参考样本,加权值α可以越大,并且预测样本与参考样本越远,加权值α可以越小。其目的在于,对于与参考样本之间的空间相关度高的预测样本较强地反映参考样本的像素值来校正预测样本,并且对于与参考样本的空间上相关度低的预测样本,较弱地反映参考样本的像素值来校正预测样本。

[0213] 加权值α可以根据当前块的大小及预测方向中至少一个而利用位于当前块上端的至少一个上端参考样本及位于当前块左侧的至少一个左侧参考样本中的至少一个来获取。

[0214] 作为一例,关于预测样本q(x,y)的加权值α可以根据如下数学式8获取。

[0215] [数学式8]

[0216] $\alpha=[\beta*r(-1,y)]+[\gamma*r(x,-1)]$

[0217] 在所述数学式8中,β及γ可以基于预测样本与参考样本之间的距离来确定。预测样本与参考样本之间的距离越小,β及γ可以具有越大的值。

[0218] 在数学式8中举例说明了以位于当前块上端的一个参考样本r(x,-1)及位于当前块左侧的一个参考样本r(-1,y)为基础推导加权值α的情形。与示例不同,也可以根据当前块的帧内预测模式仅利用位于当前块上端的参考样本推导加权值α,或者仅利用位于当前块左侧的参考样本推导加权值α。

[0219] 并且,也可以根据当前块的帧内预测模式,将两个以上的上端参考样本及两个以上的左侧参考样本用于推导加权值α。作为一例,数学式9表示利用两个以上的上端参考样本及两个以上的左侧参考样本推导加权值α的示例。

[0220] [数学式9]

[0221] $\alpha=[\beta*r(-1,y)-\beta'*r(-1,y+y')]+[\gamma*r(x,-1)-\gamma'*r(x+x',-1)]$

[0222] 在所述数学式9中,β、β'、γ及γ'可以基于预测样本与参考样本之间的距离来确定。预测样本与参考样本之间的距离越小,β、β'、γ及γ'可以具有越大的值。并且,在所述数学式9中,x'及y'可以根据当前块的帧内预测方向确定。

[0223] 在数学式8及数学式9中,举例说明了利用具有与预测样本相同x坐标的参考样本(即,r(x,-1))以及具有与预测样本相同y坐标的参考样本(即,r(-1,y))推导加权值α的情形。然而,根据当前块的大小、帧内预测模式或预测样本的位置,也可以仅利用位于除了具有与预测样本相同x坐标的参考样本(即,r(x,-1))以及具有与预测样本相同y坐标的参考样本(即,r(-1,y))之外的其他位置的参考样本(即,r(x+x',-1)或r(-1,y+y'))推导加权值α。

[0224] 图12是用于说明推导当对预测样本适用滤波器时使用的加权值的示例的图。为了便于说明,假设当前块是4×4大小的预测块(或变换块)。并且,假设小写字符表示预测样本q,大写字符表示在适用滤波器前的参考样本r。

[0225] 在当前块的帧内预测模式为"10"(即,水平方向)的情况下,关于(2,1)坐标的预测样本"g"的加权值α也可以基于与当前块相邻的适用滤波器前的参考样本来推导。

[0226] 作为一例,如图12的(a)所示的示例,关于预测样本"g"的加权值α可以利用位于与预测样本相同水平线上的参考样本J以及位于与预测样本相同竖直线上的参考样本C推导。作为一例,可以如下推导加权值α。

[0227] $$\alpha=\left[\frac{32}{64}/2*\mathrm{J}\right]+\left[\frac{40}{64}/1*\mathrm{C}\right]$$

[0228] 作为另一例,关于预测样本"g"的加权值α也可以利用两个以上的上端参考样本及两个以上的左侧参考样本推导。作为一例,可以如下推导加权值α。

[0229] $$\alpha=\left[\frac{32}{64}/2*\mathrm{J}-\frac{0}{64}/2*\mathrm{L}\right]+\left[\frac{40}{64}/1*\mathrm{C}-\frac{32}{64}/1*\mathrm{D}\right]$$

[0230] 若推导出加权值α,则对适用滤波器前的参考样本r适用加权值α,并对预测样本q

适用加权值1-α，从而能够获取新的预测样本p。

[0231] 加权值α是0到1之间的小数，并且包括浮动小数点运算。为了减小关于处理器的浮动小数点运算的复杂度并提高运算的准确度，也可以扩大加权值α。在这种情况下，通过基于右移位(shift)运算来将适用了加权值α的双线性变换值重构为原始位深度，从而可以获得适用了滤波器的预测样本p(x,y)。

[0232] 在图10至图12中，举例说明了基于预测样本及适用滤波器前的参考样本的滤波器适用于预测样本的情形。

[0233] 作为另一例，也可以将基于预测样本以及适用滤波器之后的参考样本的滤波器应用于预测样本。在此，适用滤波器之后的参考样本也可以对应于如图5至图9所述的适用了强滤波器或弱滤波器的参考样本、适用了第一滤波器的参考样本或适用了第一滤波器及第二滤波器的参考样本。

[0234] 通过前述本发明实施例记载的诸多构成要素(components)能由DSP(Digital Signal Processor)、处理器(processor)、控制器(controller)、asic(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)之类的可编程逻辑元件(programmable logic element)、其它电子器件及其组合中的至少一个实现。

[0235] 或者，通过前面所述本发明实施例说明的至少一个功能或诸多处理(process)能由软件实现并且能把软件记录到记录媒体。记录媒体包括诸如:硬盘、软盘及磁带之类的磁媒体;CD-ROM、DVD之类的光记录媒体;光磁软盘(floptical disk)之类的磁光媒体(magneto-optical media);及ROM、RAM、闪存等保存并执行程序命令语的特殊硬件装置。程序命令语包括诸如由编译器制作的机器语言代码、使用解释器等工具让电脑执行的高级语言代码。上述硬件装置能为了执行本发明所要求的处理(process)作业而由一个以上的软件模块运作地构成，其相反操作也一样。通过本发明的实施例说明的构成要素、功能及处理(process)等也可以通过硬件与软件的组合实现。

[0236] 前文虽然只通过具体构成要素之类的特定事项和有限的实施例及附图说明了本发明，但其仅仅是为了有助于整体性地理解本发明而提供的，本发明并不局限于上述实施例，在本领域中具有通常知识者可以从上述记载内容执行各种变形与修改。

[0237] 因此本发明的精神不能局限于前面所说明的实施例，本发明的精神思想范畴不仅包括权利要求书，还应包括和该权利要求书均等或者等值变形的一切。

[0238] 产业上的用途

[0239] 本发明可适用于能够将影像符号化/复号化的电子设备。

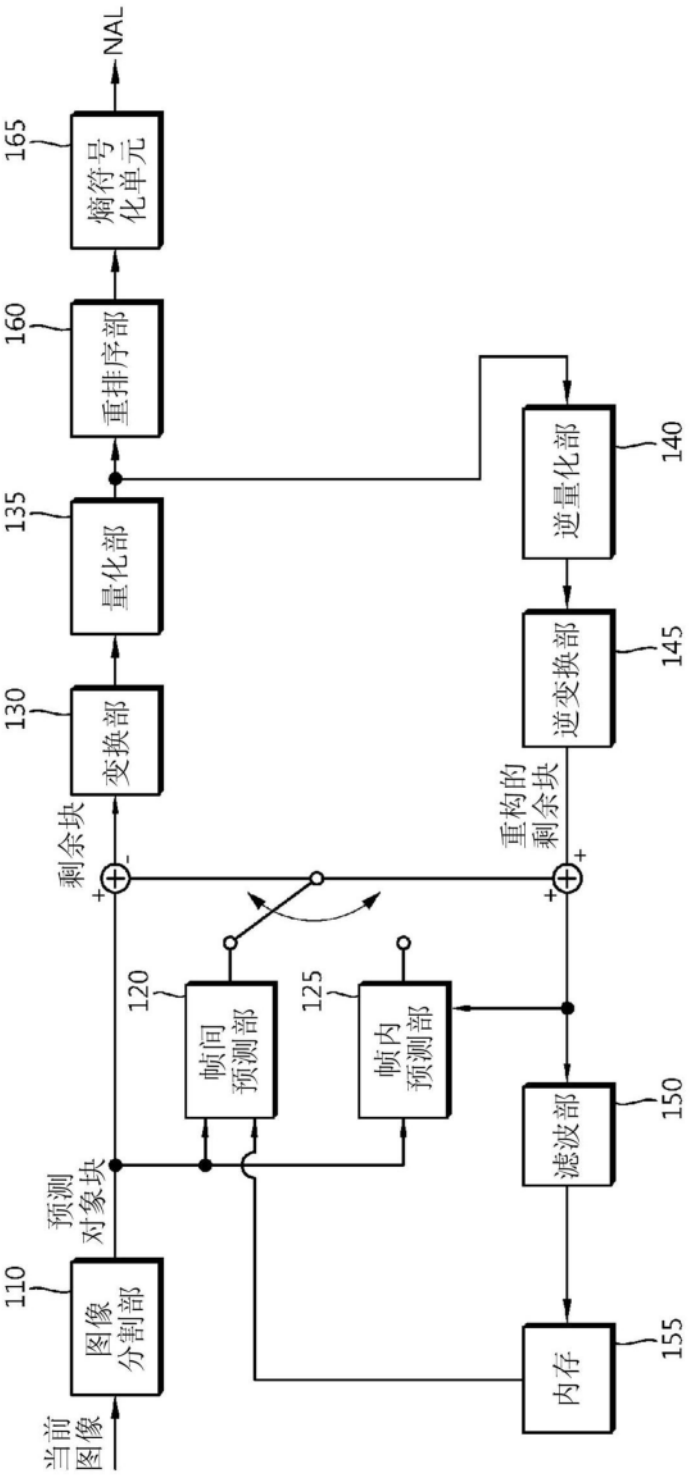

NAL
165
熵符号化单元
160
重排序部
135
量化部
130
变换部
剩余块
预测对象块
110
图像分割部
当前图像
120
帧间预测部
125
帧内预测部
140
逆量化部
145
逆变换部
重构的剩余块
150
滤波部
155
内存

图1

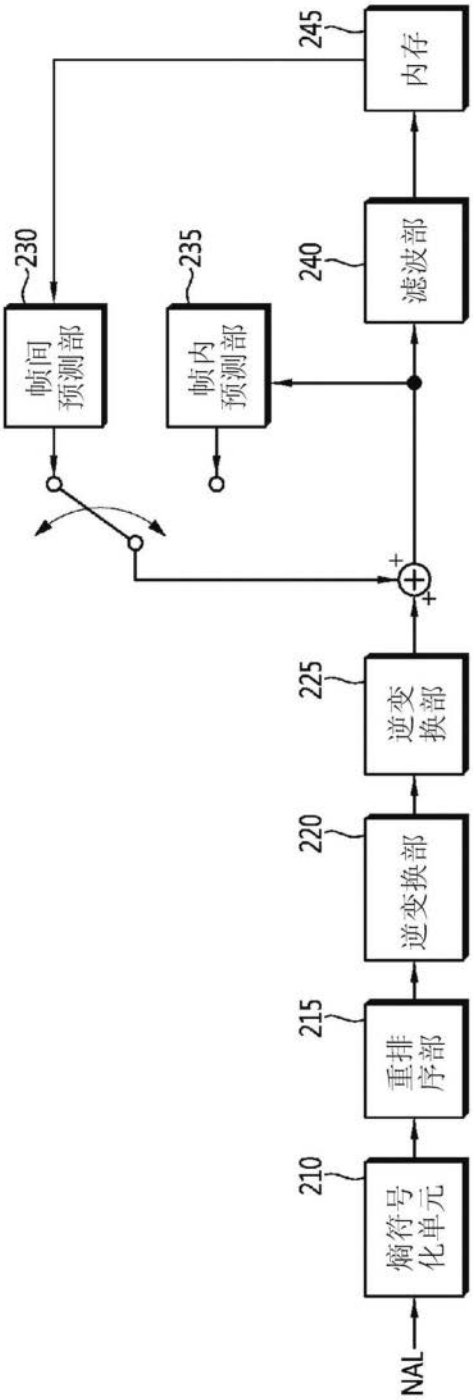

NAL
熵符号化单元
210
重排序部
215
逆变换部
220
逆变换部
225
帧间预测部
230
帧内预测部
235
滤波部
240
内存
245
+
+

图2

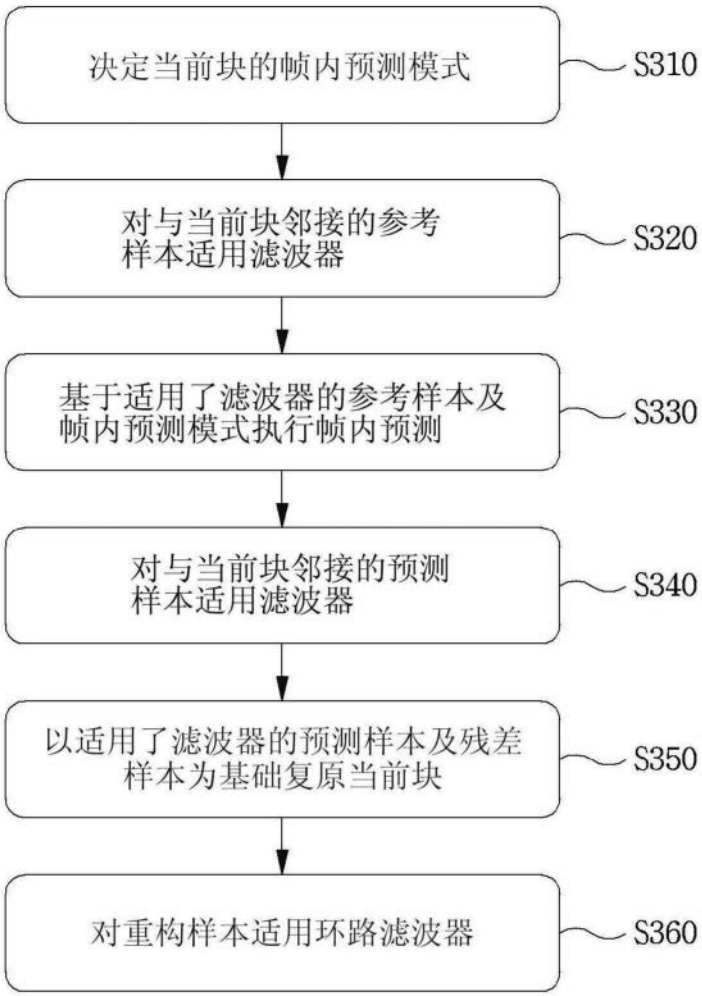

决定当前块的帧内预测模式
S310
对与当前块邻接的参考样本适用滤波器
S320
基于适用了滤波器的参考样本及帧内预测模式执行帧内预测
S330
对与当前块邻接的预测样本适用滤波器
S340
以适用了滤波器的预测样本及残差样本为基础复原当前块
S350
对重构样本适用环路滤波器
S360

图3

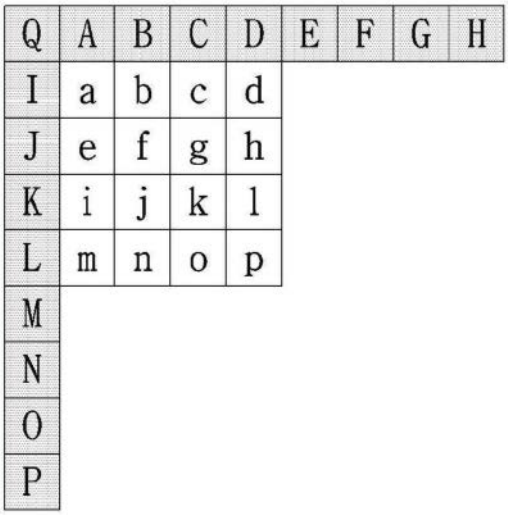

Q A B C D E F G H
I a b c d
J e f g h
K i j k l
L m n o p
M
N
O
P

图4

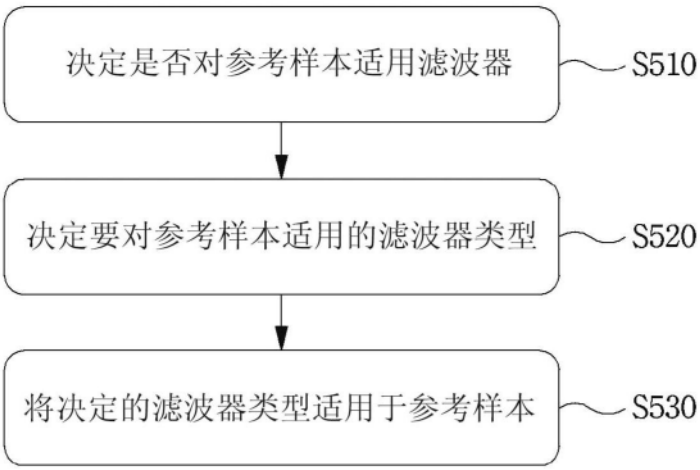

决定是否对参考样本适用滤波器
S510
决定要对参考样本适用的滤波器类型
S520
将决定的滤波器类型适用于参考样本
S530

图5

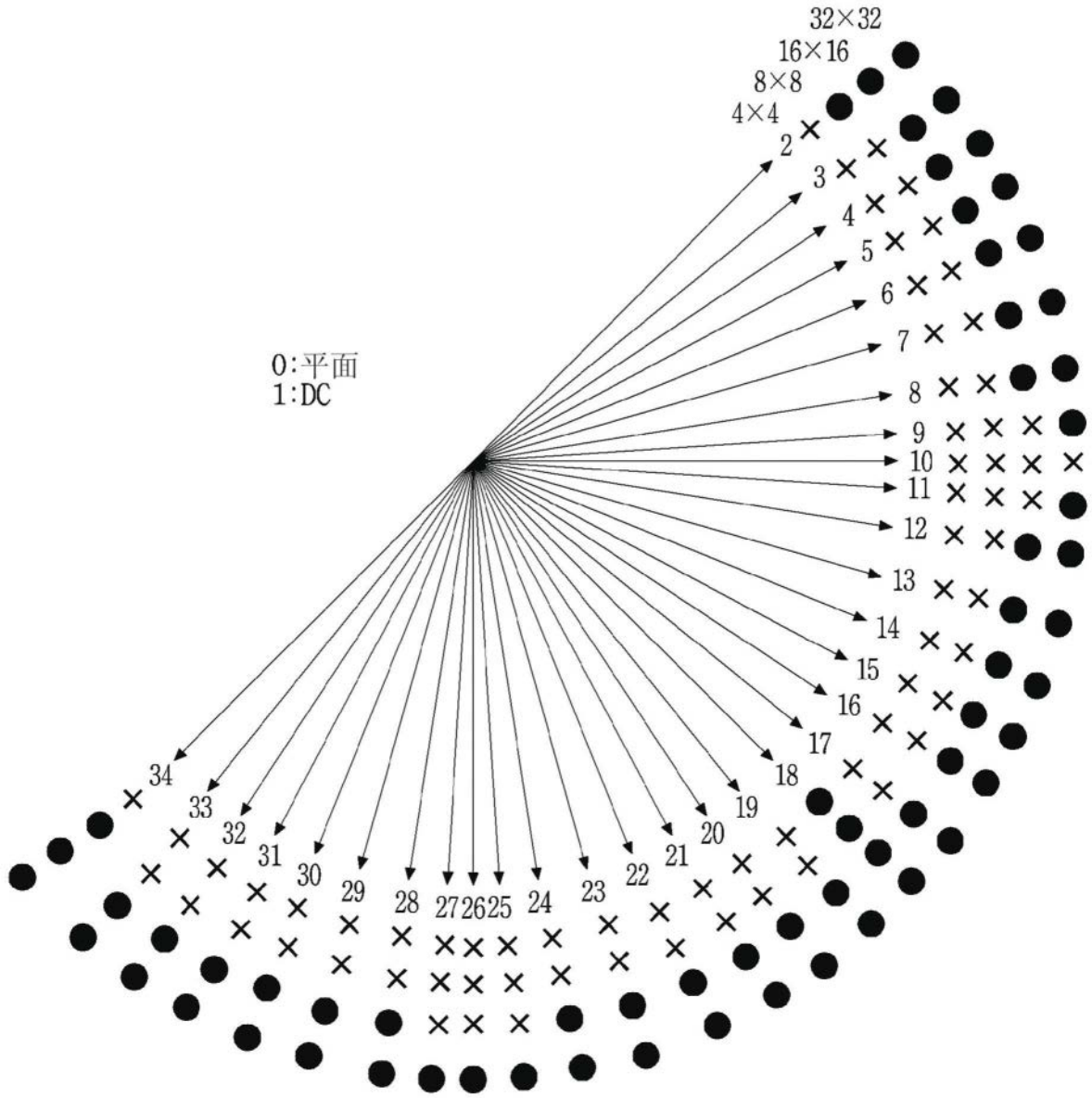

32×32
16×16
8×8
4×4
0:平面
1:DC
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

图6

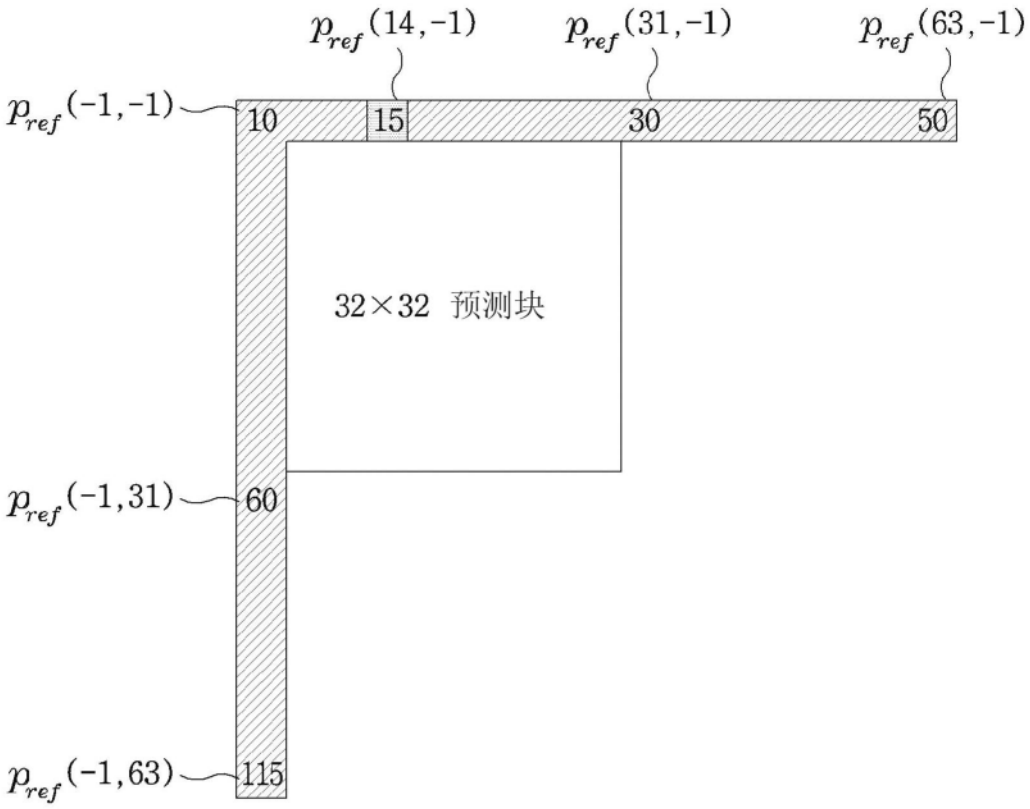

$p_{ref}(14,-1)$
$p_{ref}(31,-1)$
$p_{ref}(63,-1)$
$p_{ref}(-1,-1)$
10
15
30
50
32×32 预测块
$p_{ref}(-1,31)$
60
$p_{ref}(-1,63)$
115

图7

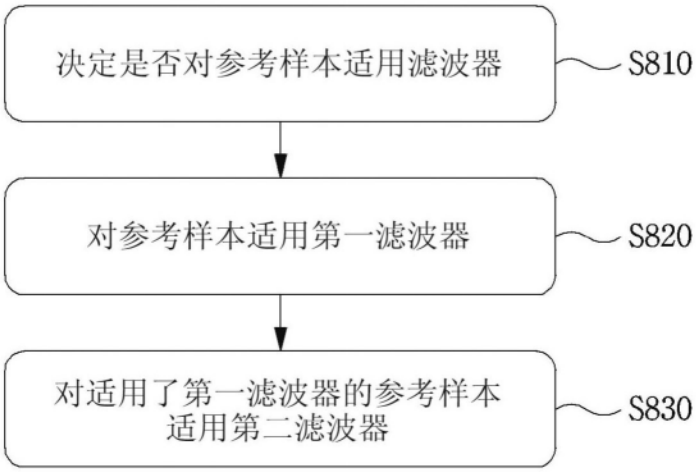

决定是否对参考样本适用滤波器
S810
对参考样本适用第一滤波器
S820
对适用了第一滤波器的参考样本
适用第二滤波器
S830

图8

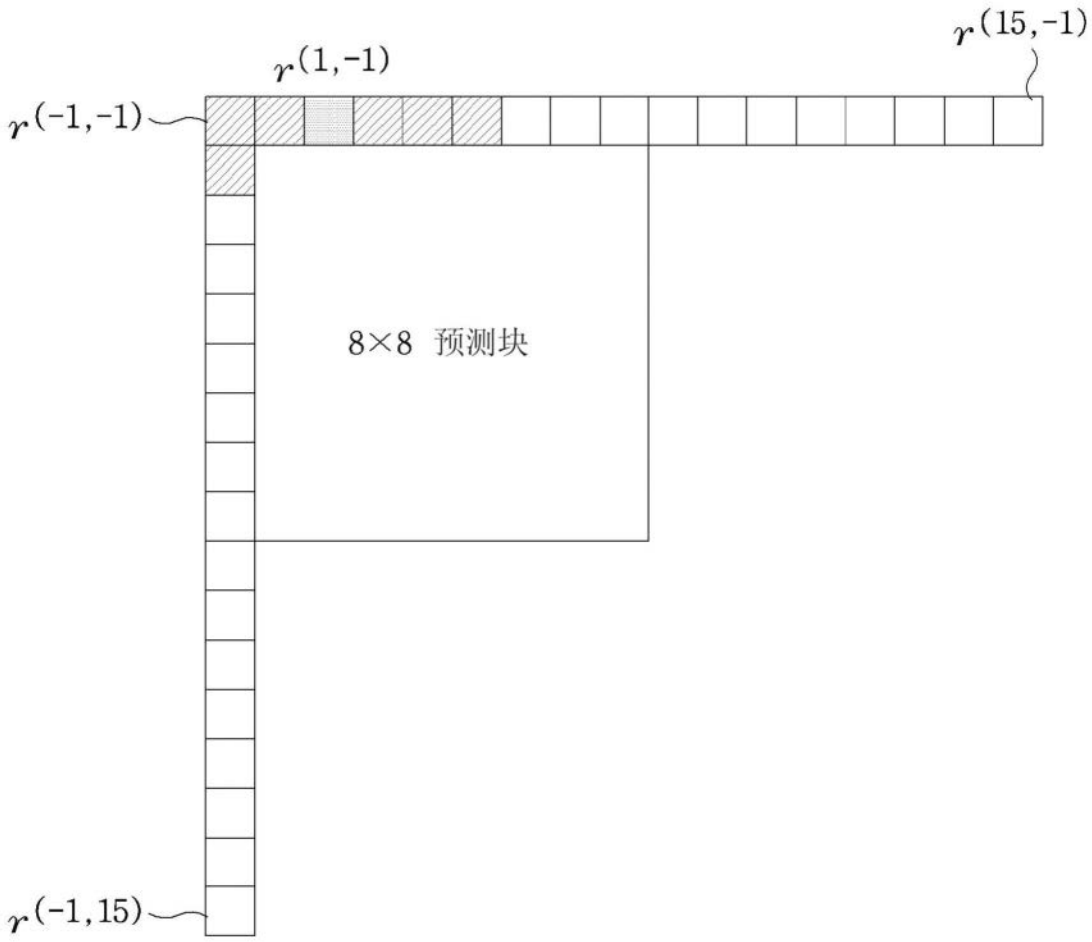

r(15,-1)
r(1,-1)
r(-1,-1)
8×8 预测块
r(-1,15)

图9

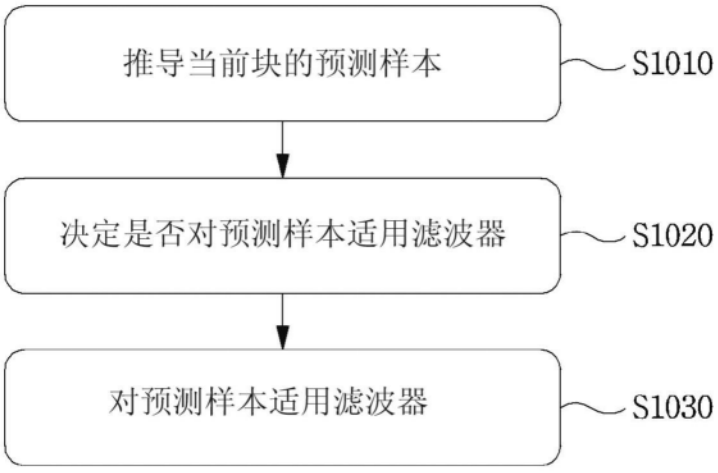

推导当前块的预测样本
S1010
决定是否对预测样本适用滤波器
S1020
对预测样本适用滤波器
S1030

图10

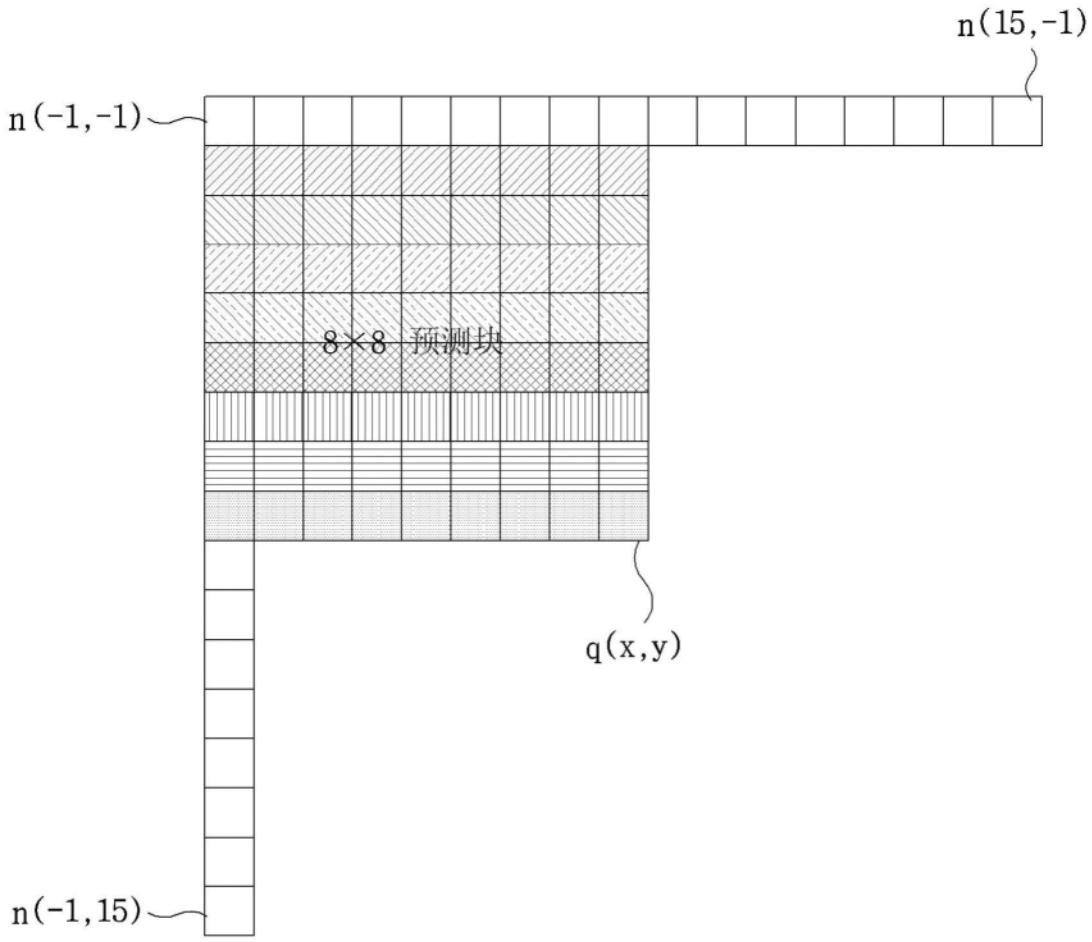

n(15,-1)
n(-1,-1)
8×8 预测块
q(x,y)
n(-1,15)

图11

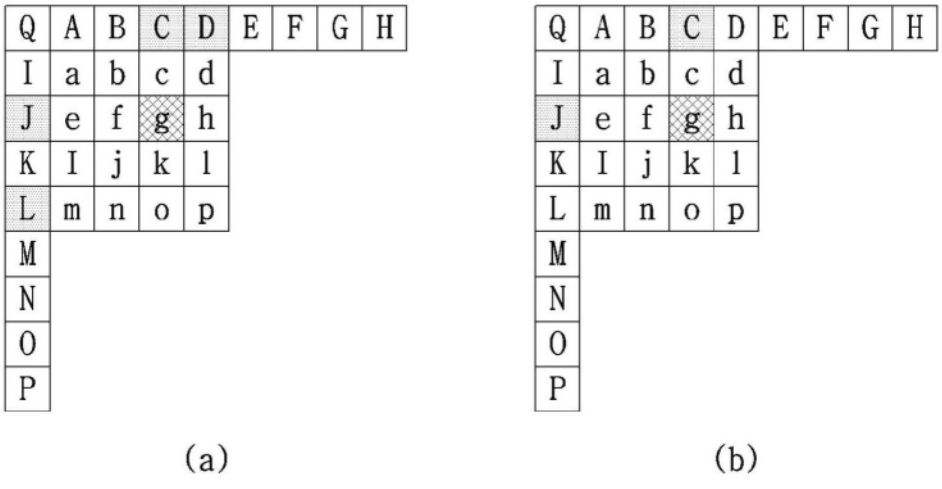

Q A B C D E F G H
I a b c d
J e f g h
K I j k l
L m n o p
M
N
O
P
(a)
Q A B C D E F G H
I a b c d
J e f g h
K I j k l
L m n o p
M
N
O
P
(b)

图12