



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105187825 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510671048. X

H04N 19/157(2014. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 05

H04N 19/176(2014. 01)

(30) 优先权数据

H04N 19/46(2014. 01)

2011-004964 2011. 01. 13 JP

H04N 19/61(2014. 01)

H04N 19/70(2014. 01)

(62) 分案原申请数据

201280005386. 4 2012. 01. 05

(71) 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 先崎健太 仙田裕三 蝶野庆一

青木启史

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 李峥宇

(51) Int. Cl.

H04N 19/109(2014. 01)

H04N 19/119(2014. 01)

H04N 19/147(2014. 01)

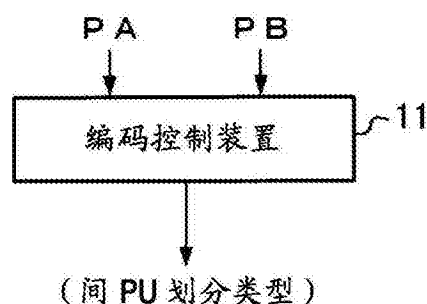
权利要求书1页 说明书15页 附图19页

(54) 发明名称

视频编码设备、视频解码设备、视频编码方法、视频解码方法以及程序

(57) 摘要

本发明涉及视频编码设备、视频解码设备、视频编码方法、视频解码方法以及程序。本发明的视频编码设备使用间预测来执行视频编码,并且配备有编码控制装置(11),该编码控制装置(11)基于预定最小间PU尺寸(PA)和将被编码的CU的CU尺寸(PB)来控制将被编码的CU的间PU划分类型。本发明的视频解码设备配备有解码控制装置,该解码控制装置基于预定最小间PU尺寸(PA)和将被解码的CU的CU尺寸(PB)来控制将被解码的CU的间PU划分。



1. 一种用于使用间预测来编码视频的视频编码设备,包括:

编码控制装置,所述编码控制装置基于最小间 PU 尺寸和将被编码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被编码的所述 CU 的间 PU 划分类型的可能值。

2. 一种用于使用间预测来解码视频的视频解码设备,包括:

解码控制装置,所述解码控制装置基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被解码的所述 CU 的间 PU 划分的可能值。

3. 一种用于使用间预测来编码视频的视频编码方法,包括:

基于最小间 PU 尺寸和将被编码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被编码的所述 CU 的间 PU 划分类型的可能值。

4. 一种用于使用间预测来解码视频的视频解码方法,包括:

基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被解码的所述 CU 的间 PU 划分的可能值。

5. 一种视频编码程序,所述视频编码程序使得用于使用间预测来编码视频的计算机执行:

基于最小间 PU 尺寸和将被编码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被编码的所述 CU 的间 PU 划分类型的可能值的过程。

6. 一种视频解码程序,所述视频解码程序使得用于使用间预测来解码视频的计算机执行:

基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被解码的所述 CU 的间 PU 划分的可能值的过程。

视频编码设备、视频解码设备、视频编码方法、视频解码方法以及程序

[0001] 本申请是专利申请号 201280005386.4 的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及使用分级编码单元的视频编码设备、视频解码设备、视频编码方法、视频解码方法以及程序。

背景技术

[0003] 非专利文献 (NPL) 1 公开了典型的视频编码系统和视频解码系统。

[0004] NPL 1 中描述的视频编码设备具有如图 15 中所示的结构。以下将图 15 中示出的视频编码设备称为典型视频编码设备。

[0005] 参考图 15, 以下描述典型视频编码设备的结构和操作, 该设备接收数字化视频的每个帧作为输入并输出比特流。

[0006] 图 15 中所示视频编码设备包括变换器 / 量化器 101、熵编码器 102、逆变换器 / 逆量化器 103、缓冲器 104、预测器 105、复用器 106 以及编码控制器 108。

[0007] 图 15 中所示视频编码设备将每个帧分割成 16×16 像素尺寸的被称作宏块 (MB) 的块, 并从该帧的左上方起依次编码每个 MB。

[0008] 图 16 为示出在帧具有 QCIF (四分之一通用中间格式) 空间分辨率情况下的块分割示例的说明图。为了简单起见, 以下仅关注亮度 (luminance) 像素值来描述每个单元的操作。

[0009] 从经块分割的输入视频减去供应自预测器 105 的预测信号, 并将结果输入至变换器 / 量化器 101 作为预测错误图像。存在两种类型的预测信号, 即, 内 (intra) 预测信号和间 (inter) 预测信号。间预测信号亦称帧间预测信号。

[0010] 以下描述每种预测信号。内预测信号是基于与存储在缓冲器 104 中的当前图片具有相同的显示时间的、重建图片的图像而生成的预测信号。

[0011] 参见 NPL 1 中的 8.3.1 的用于亮度采样的 Intra_4×4 预测过程、8.3.2 的用于亮度采样的 Intra_8×8 预测过程以及 8.3.3 的用于亮度采样的 Intra_16×16 预测过程, 存在 3 种块尺寸的内预测可用——即, Intra_4×4、Intra_8×8 和 Intra_16×16。

[0012] 从图 17 中的 (a) 和 (c) 可以理解, Intra_4×4 和 Intra_8×8 分别是 4×4 块尺寸和 8×8 块尺寸的内预测。附图中每个圈 (○) 代表用于内预测的参考像素, 即, 与当前图片具有相同的显示时间的重建图片的像素。

[0013] 在 Intra_4×4 的内预测中, 直接将重建的外围像素设置为参考像素, 并将其用于图 17(b) 中所示九个方向上的填补 (外插) 以形成预测信号。在 Intra_8×8 的内预测中, 将通过由图 17(c) 中右箭头下方所示低通滤波器 (1/2、1/4、1/2/) 对重建图片的图像的外围像素加以平滑而获得的像素设置为参考像素, 并将其用于图 17(b) 中所示九个方向上的外插以形成预测信号。

[0014] 类似地,从图 18(a) 中可以理解,Intra_16×16 是 16×16 块尺寸的内预测。像图 17 中那样,附图中每个圈(○)代表用于内预测的参考像素,即与当前图片具有相同的显示时间的重建图片的像素。在 Intra_16×16 的内预测中,直接将重建图片的图像的外围像素设置为参考像素,并将其用于图 18(b) 中所示四个方向上的外插以形成预测信号。

[0015] 在下文中,将使用内预测信号编码的 MB 和块分别称为内 MB 和内块,即,将内预测的块尺寸称为内预测块尺寸,并将外插的方向称为内预测方向。内预测块尺寸和内预测方向是与内预测有关的预测参数。

[0016] 间预测信号是从与当前图片具有不同的显示时间、并存储于缓冲器 104 中的重建图片的图像中生成的预测信号。在下文中,将使用间预测信号编码的 MB 和块分别称为间 MB 和间块。间预测的块尺寸(间预测块尺寸)例如可从 16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8 和 4×4 中选择。

[0017] 图 19 为示出使用 16×16 块尺寸的间预测示例的说明图。图 19 中所示的运动矢量 $MV = (mv_x, mv_y)$ 为间预测的预测参数,其指示参考图片的间预测块(间预测信号)相对于将被编码的块的平行位移。在 AVC 中,间预测的预测参数不仅包括间预测的方向,而且还包括参考图片索引,其中所述间预测的方向代表间预测信号的参考图片相对于将被编码的块的将被编码的图片的方向,而所述参考图片索引用来标识用于对将被编码的块进行间预测的参考图片。这是因为在 AVC 中,可将存储于缓冲器 104 中的多个参考图片用于间预测。

[0018] 在 AVC 间预测中,能够以 1/4 像素的精确度来计算运动矢量。图 20 为示出在运动补偿预测中亮度信号的内插处理的说明图。在图 20 中,A 代表位于整数像素位置的像素信号,b、c、d 代表位于小数像素位置的具有 1/2 像素精确度的像素信号,而 e_1 、 e_2 、 e_3 代表位于小数像素位置的具有 1/4 像素精确度的像素信号。通过对位于水平整数像素位置的像素应用 6 抽头滤波器而生成像素信号 b。同样地,通过对位于纵向整数像素位置的像素应用 6 抽头滤波器而生成像素信号 c。通过对位于水平或垂直小数像素位置的具有 1/2 像素精确度的像素应用 6 抽头滤波器而生成像素信号 d。以 $[1, -5, 20, 20, -5, 1]/32$ 来代表该 6 抽头滤波器的系数。分别通过对位于相邻整数像素位置或小数像素位置的像素应用 2 抽头滤波器 $[1, 1]/2$ 而生成像素信号 e_1 、 e_2 和 e_3 。

[0019] 通过仅包括内 MB 而编码的图片称为 I 图片。通过不仅包括内 MB 而且还包括间 MB 而编码的图片称为 P 图片。通过包括不止使用一个参考图片而是同时使用两个参考图片用于间预测的间 MB 而编码的图片称为 B 图片。在 B 图片中,其中间预测信号的参考图片相对于将被编码的块的将被编码的图片的方向为过去的间预测称为前向预测,其中间预测信号的参考图片相对于将被编码的块的将被编码的图片的方向为将来的间预测称为后向预测,而同时使用既涉及过去又涉及将来的两个参考图片的间预测称为双向预测。间预测的方向(间预测方向)为间预测的预测参数。

[0020] 依照来自编码控制器 108 的指令,预测器 105 将输入视频信号与预测信号相比较,以确定使得预测错误图像块的能量最小化的预测参数。编码控制器 108 将确定的预测参数供应至熵编码器 102。

[0021] 变换器/量化器 101 对已从中减去预测信号的图像(预测错误图像)进行频率变换以获得频率变换系数。

[0022] 变换器/量化器 101 还以预定的量化步长宽度 Q_s 来量化该频率变换系数。在下

文中,将量化的频率变换系数称为变换量化值。

[0023] 熵编码器 102 对预测参数和变换量化值进行熵编码。预测参数为关联于 MB 和块预测的信息,诸如预测模式(内预测、间预测)、内预测块尺寸、内预测方向、间预测块尺寸以及上文所述的运动矢量等。

[0024] 逆变换器/逆量化器 103 以预定的量化步长宽度 Q_s 来逆量化变换量化值。逆变换器/逆量化器 103 还对通过逆量化获得的频率变换系数执行逆频率变换。将预测信号添加至通过逆频率变换获得的重建预测错误图像,并将结果供应至缓冲器 104。

[0025] 缓冲器 104 存储供应的重建图像。将用于一帧的重建图像称为重建图片。

[0026] 复用器 106 对熵编码器 102 的输出数据和编码参数进行复用及输出。

[0027] 基于上述操作,视频编码设备中的复用器 106 生成比特流。

[0028] NPL 1 中描述的视频解码设备具有如图 21 中所示的结构。在下文中,将图 21 中所示的视频解码设备称为典型视频解码设备。

[0029] 参照图 21 描述典型视频解码设备的结构与操作,所述典型视频解码设备接收比特流作为输入并输出经解码的视频帧。

[0030] 图 21 中所示的视频解码设备包括解复用器 201、熵解码器 202、逆变换器/逆量化器 203、预测器 204 以及缓冲器 205。

[0031] 该解复用器 201 对输入比特流进行解复用并提取熵编码视频比特流。

[0032] 熵解码器 202 对视频比特流进行熵解码。熵解码器 202 对 MB 和块预测参数以及变换量化值进行熵解码,并将结果供应至逆变换器/逆量化器 203 和预测器 204。

[0033] 逆变换器/逆量化器 203 以量化步长宽度来逆量化变换量化值。逆变换器/逆量化器 203 还对通过逆量化获得的频率变换系数执行逆频率变换。

[0034] 在逆频率变换之后,预测器 204 基于熵解码 MB 和块预测参数,使用缓冲器 205 中存储的重建图片的图像生成预测信号。

[0035] 在生成预测信号之后,将供应自预测器 204 的预测信号添加至通过由逆变换器/逆量化器 203 执行的逆频率变换而获得的重建预测错误图像,并将结果供应至缓冲器 205 作为重建图像。

[0036] 继而,输出存储于缓冲器 205 中的重建图片输出为解码图像(解码视频)。

[0037] 基于上述操作,典型视频解码设备生成解码图像。

[0038] 引文列表

[0039] 非专利文献

[0040] NPL 1:ISO/IEC 14496-10Advanced Video Coding

[0041] NPL 2:“Test Model under Consideration,”Document:JCTVC-B205, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2nd Meeting:Geneva, CH, 21-28 July, 2010

发明内容

[0042] 技术问题

[0043] NPL 2 公开了考虑中的测试模型(TMuC)。与 NPL 1 中公开的不同,该 TMuC 使用图 22 中所示的分级编码单元(编码树块(CTB))。在本说明书中,将 CTB 块称为编码单元(CU)。

[0044] 在此,将最大 CU 称为最大编码单元 (LCU),并将最小 CU 称为最小编码单元 (SCU)。在 TMuC 方案中,引入预测单元 (PU) 的概念作为对每个 CU 的预测的单元 (见图 23)。PU 为预测的基本单元,并定义了图 23 中所示的 8 个 PU 划分类型 $\{2N \times 2N, 2N \times N, N \times 2N, N \times N, 2N \times nU, 2N \times nD, nL \times 2N, nR \times 2N\}$ 。将用于间预测的 PU 称为间 PU,并将用于内预测的 PU 称为内 PU。将使用间预测的 PU 划分称为间 PU 划分,并将使用内预测的 PU 划分称为内 PU 划分。在图 23 中所示的形状之中,仅将支持 $2N \times 2N$ 和 $N \times N$ 正方形作为内 PU 划分。在下文中,将 CU 和 PU 的一边的长度分别称为 CU 尺寸和 PU 尺寸。

[0045] TMuC 方案可使用具有最多达 12 个抽头的滤波器来以小数精确度寻找预测图像。像素位置与滤波器系数之间的关系如下。

[0046] [表 1]

[0047]

像素位置	滤波器系数
1/4	$\{-1, 5, -12, 20, -40, 229, 76, -32, 16, -8, 4, -1\}$
1/2	$\{-1, 8, -16, 24, -48, 161, 161, -48, 24, -16, 8, -1\}$
3/4	$\{-1, 4, -8, 16, -32, 76, 229, -40, 20, -12, 5, -1\}$

[0048] 参考图 24 描述像素位置。在图 24 中,假设 A 和 E 是位于整数像素位置的像素。在这种情况下, b 是位于 1/4 像素位置的像素, c 是位于 1/2 像素位置的像素,并且 d 是位于 3/4 像素位置的像素。上述情况也适用于垂直方向上的像素。

[0049] 图 20 中所示的像素 b 或像素 c 是通过水平或垂直的 1/2 像素位置应用一次滤波器而生成。像素 e_1 通过对 1/4 像素位置应用一次滤波器而生成。

[0050] 参照图 25,对小数像素的生成示例进行描述,所述小数像素诸如像素 e_2 和像素 e_3 ,其像素位置为在水平方向和垂直方向两者上的小数精确度位置并且至少其中之一为 1/4 像素位置。在图 25 中,假设像素 A 是位于整数像素位置的像素而像素 c 是位于要获取的小数像素位置的像素。在这种情况下,首先通过应用针对垂直 1/4 像素位置的滤波器来生成像素 b。继而,相对于小数像素 b 通过应用针对水平 3/4 像素位置的滤波器而生成像素 c。在 NPL 2 的 8.3 内插方法 (Interpolation Methods) 中更为详细地描述了小数像素的生成。

[0051] 在 TMuC 方案中,将指示所有层次上 CU 的每个 PU 报头中的 PU 划分类型的语法 (根据 NPL 2 中的 4.1.10 的预测单元语法,在内预测情况下为 intra_split_flag 以及在间预测情况下为 inter_partitioning_idc) 嵌入到输出比特流中。在下文中,将 intra_split_flag 语法称为内 PU 划分类型语法,并将 inter_partitioning_idc 语法称为间 PU 划分类型语法。

[0052] 当在每个 LCU 内存在许多小尺寸 CU 时,比特流中所包括的间 PU 划分类型语法的数目比率增大,从而造成压缩视频的质量降低的问题。

[0053] 此外,在 TMuC 方案中,对参考图片的存储器访问随着间 PU 划分的尺寸变小而增加,从而造成存储器带宽紧张的问题。特别是由于在 TMuC 方案中使用 12 抽头滤波器来生成小数像素,因而使得存储器带宽更为紧张。

[0054] 图 26 为描述当使用 12 抽头滤波器时的存储器访问区域的说明图。图 26 (A) 示出

了当选择 $N \times N$ PU 划分类型时一个间 PU 划分的存储器访问区域,而图 26 (B) 示出了当选择 $2N \times 2N$ 间 PU 划分类型时的存储器访问区域。

[0055] 当选择 $N \times N$ 时,由于针对间 PU 划分 0、1、2、3 中的每一个执行总共 4 次如图 26 (A) 中的虚线所包围的尺寸的存储器访问,因此存储器访问量具有通过将 $4(N+11)^2 = 4N^2 + 88N + 484$ 乘以参考图片的比特计数而获得的值。由于 $2N \times 2N$ 间 PU 划分的存储器访问量具有通过将 $(2N+11)^2 = 4N^2 + 44N + 121$ 乘以参考图片的比特计数而获得的值,因此 $N \times N$ 间 PU 划分的存储器访问量变得比 $2N \times 2N$ 存储器访问量更大。

[0056] 例如,当 $N = 4$ 时, 8×8 CU 中的间 PU 的存储器访问量,预测为单向预测,并且考虑每个像素值的比特精确度为 8 比特的情况。在 $2N \times 2N$ 间 PU 划分中的存储器访问量为 $19 \times 19 \times 1 \times 8$ 比特 = 2888 比特,而在 $N \times N$ 间 PU 划分中的存储器访问量为 $15 \times 15 \times 4 \times 8$ 比特 = 7200 比特,该存储器访问量大约为 2.5 倍。

[0057] 在 LCU 单元中,如果 LCU 的块尺寸为 128×128 ,则当通过一个间 PU 划分预测 LCU 时存储器访问量将为 $139 \times 139 \times 1 \times 8$ 比特 = 154568 比特,而当 LCU 全部由 4×4 间 PU 划分来预测时(即,当通过 1024 个间 PU 划分来预测 LCU 时),存储器访问量将为 $15 \times 15 \times 1024 \times 8$ 比特 = 1843200 比特,该存储器访问量大约为 12 倍。

[0058] 本发明的目的是减少每预定区域的存储器带宽。

[0059] 对于问题的解决方案

[0060] 根据本发明的视频编码设备是使用间预测来对视频进行编码的视频编码设备,其包括编码控制装置,该编码控制装置用于基于最小间 PU 尺寸和将被编码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被编码的 CU 的间 PU 划分类型的可能值。

[0061] 根据本发明的视频解码设备是使用间预测来对视频进行解码的视频解码设备,该视频解码设备包括解码控制装置,该解码控制装置用于基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被解码的 CU 的间 PU 划分的可能值。

[0062] 根据本发明的视频编码方法是使用间预测来对视频进行编码的视频编码方法,该视频编码方法包括基于最小间 PU 尺寸和将被编码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被编码的 CU 的间 PU 划分类型的可能性。

[0063] 根据本发明的视频解码方法是使用间预测来对视频进行解码的视频解码方法,该视频解码方法包括基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被解码的 CU 的间 PU 划分的可能性。

[0064] 根据本发明的视频编码程序使得使用间预测来对视频进行编码的计算机执行基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被编码的 CU 的间 PU 划分类型的可能性的过程。

[0065] 根据本发明的视频解码程序使得使用间预测来对视频进行解码的计算机执行基于最小间 PU 尺寸和将被解码的 CU 的尺寸之间的关系,来设置将被解码的 CU 的间 PU 划分的可能性的过程。

[0066] 发明的有益效果

[0067] 根据本发明,可限制对小的间 PU 划分的使用以减少存储器带宽。

附图说明

- [0068] [图 1] 图 1 为示例性实施方式 1 中的视频编码设备的框图。
- [0069] [图 2] 图 2 为示出确定 PU 划分类型候选项的过程的流程图。
- [0070] [图 3] 图 3 为指明关于序列参数集中最小间 PU 尺寸的信息的列表的说明图。
- [0071] [图 4] 图 4 为示出 PU 报头写入操作的流程图。
- [0072] [图 5] 图 5 为指明关于 PU 语法中 inter_partitioning_idc 语法的信息的列表的说明图。
- [0073] [图 6] 图 6 为示例性实施方式 2 中的视频解码设备的框图。
- [0074] [图 7] 图 7 为示出 PU 报头解析操作的流程图。
- [0075] [图 8] 图 8 为指明关于图片参数集中最小间 PU 尺寸的信息的列表的说明图。
- [0076] [图 9] 图 9 为指明关于切片报头中最小间 PU 尺寸的信息的列表的说明图。
- [0077] [图 10] 图 10 为示例性实施方式 4 中的视频解码设备的框图。
- [0078] [图 11] 图 11 为示出错误检测操作的流程图。
- [0079] [图 12] 图 12 为示出信息处理系统的配置示例的框图, 该信息处理系统能够实现根据本发明的视频编码设备和视频解码设备的功能。
- [0080] [图 13] 图 13 为示出根据本发明的视频编码设备的主要部分的框图。
- [0081] [图 14] 图 14 为示出根据本发明的视频解码设备的主要部分的框图。
- [0082] [图 15] 图 15 为典型视频编码设备的框图。
- [0083] [图 16] 图 16 为示出块分割示例的说明图。
- [0084] [图 17] 图 17 为描述 Intra_4×4 和 Intra_8×8 的内预测的说明图。
- [0085] [图 18] 图 18 为描述 Intra_16×16 的内预测的说明图。
- [0086] [图 19] 图 19 为示出间预测示例的说明图。
- [0087] [图 20] 图 20 为示出运动补偿预测中对亮度信号的内插处理的说明图。
- [0088] [图 21] 图 21 为典型视频解码设备的框图。
- [0089] [图 22] 图 22 为描述 CTB 的说明图。
- [0090] [图 23] 图 23 为描述 PU 的说明图。
- [0091] [图 24] 图 24 为描述小数像素位置的说明图。
- [0092] [图 25] 图 25 为描述在 TMuC 方案中使用 12 抽头滤波器的小数像素生成方法的说明图。
- [0093] [图 26] 图 26 为描述当使用 12 抽头滤波器来生成小数像素时的存储器访问范围的说明图。

具体实施方式

[0094] 为了解决上述典型技术的技术问题, 本发明使用分级编码单元基于视频编码中 CU 深度 (即 CU 尺寸) 限制间 PU 划分, 以解决所述问题。在本发明的一个示例中, 限制能够使用间 PU 划分的除 2N×2N 之外的 CU 尺寸来解决所述问题。在本发明的另一示例中, 限制 PU 报头中的间 PU 划分类型语法的传输来解决所述问题。在本发明的上述示例中, 可将比特流中所包括的间 PU 划分类型语法的比特数目的比率保持为低, 以抑制存储器带宽并同时改善压缩视频的质量。

[0095] 示例性实施方式 1

[0096] 示例性实施方式 1 示出的视频编码设备包括：编码控制装置，该编码控制装置用于基于从外部设定的预定最小间 PU 尺寸来控制间 PU 划分类型；以及嵌入装置，该嵌入装置用于在比特流中嵌入关于最小间 PU 尺寸的信息以将关于最小间 PU 尺寸的信息信号发送至视频解码设备。

[0097] 在该示例性实施方式中，假设可用的 CU 尺寸为 128、64、32、16 和 8（即，LCU 的尺寸为 128 而 SCU 的尺寸为 8），而最小间 PU 尺寸（minInterPredUnitSize）为 8。

[0098] 在该示例性实施方式中还假设关于最小间 PU 尺寸的信息（min_inter_pred_unit_hierarchy_depth）为通过将最小间 PU 尺寸（8）除以 SCU 尺寸（8）而获得的值的以 2 为底的 log（对数）。因此，在该示例性实施方式中，复用到比特流中的 min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 的值为 0（ $= \log_2(8/8)$ ）。

[0099] 如图 15 中所示典型视频编码设备那样，如图 1 所示，示例性实施方式中的视频编码设备像包括变换器 / 量化器 101、熵编码器 102、逆变换器 / 量化器 103、缓冲器 104、预测器 105、复用器 106 以及编码控制器 107。

[0100] 图 1 所示的示例性实施方式中的视频编码设备与图 15 所示的视频编码设备的不同之处在于：将 minInterPredUnitSize 供应至编码控制器 107，来以大于 minInterPredUnitSize 的 CU 尺寸传输间 PU 划分类型语法；并且还将 minInterPredUnitSize 供应至复用器 106，来将 minInterPredUnitSize 信号发送至视频解码设备。

[0101] 编码控制器 107 使预测器 105 计算成本（比率-失真成本：R-D 成本），该成本根据编码失真（输入信号与重建图片之间的错误图像的能量）以及生成的比特计数而计算。编码控制器 107 确定在其中 R-D 成本得到最小化的 CU 分离（splitting）图案（通过如图 22 所示的 split_coding_unit_flag 确定的分离图案）以及每个 CU 的预测参数。编码控制器 107 将确定的 split_coding_unit_flag 和每个 CU 的预测参数供应至预测器 105 和熵编码器 102。该预测参数是与将被编码的 CU 的预测相关联的信息，诸如预测模式（pred_mode）、内 PU 划分类型（intra_split_flag）、内预测方向、间 PU 划分类型（inter_partitioning_idc）以及运动矢量。

[0102] 作为示例，该示例性实施方式中的编码控制器 107 从总共 10 种类型的内预测 { $2N \times 2N$, $N \times N$ } 和间预测 { $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ } 中作为用于尺寸大于 minInterPredUnitSize 的 CU 选择最佳的 PU 划分类型的预测参数。对于尺寸等于 minInterPredUnitSize 的 CU，编码控制器 107 从总共 3 种类型的内预测 { $2N \times 2N$, $N \times N$ } 和间预测 { $2N \times 2N$ } 中选择最佳的 PU 划分类型作为预测参数。对于尺寸小于 minInterPredUnitSize 的 CU，编码控制器 107 从两种类型的内预测 { $2N \times 2N$, $N \times N$ } 中选择最佳的 PU 划分类型作为预测参数。

[0103] 图 2 为示出该示例性实施方式中的编码控制器 107 用以确定 PU 划分类型候选项的操作的流程图。

[0104] 如图 2 中所示，当在步骤 S101 中确定将被编码的 CU 的 CU 尺寸大于 minInterPredUnitSize 时，编码控制器 107 在步骤 S102 中将 PU 划分类型候选项设置为总共 10 种类型的内预测 { $2N \times 2N$, $N \times N$ } 和间预测 { $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ }，并在步骤 S106 中基于 R-D 成本来确定预测参数。

[0105] 当在步骤 S101 中确定将被编码的 CU 的 CU 尺寸小于或等于 minInterPredUnitSize 时,编码控制器 107 转到步骤 S103。

[0106] 当在步骤 S103 中确定将被编码的 CU 的 CU 尺寸等于 minInterPredUnitSize 时,编码控制器 107 在步骤 S104 中将 PU 划分类型候选项设置为总共 3 种类型的内预测 { $2N \times 2N$, $N \times N$ } 和间预测 { $2N \times 2N$ },并在步骤 S106 中基于 R-D 成本来确定预测参数。

[0107] 当在步骤 S103 中确定将被编码的 CU 的 CU 尺寸小于 minInterPredUnitSize 时,编码控制器 107 在步骤 S105 中将 PU 划分类型候选项设置为总共 2 种类型的内预测 { $2N \times 2N$, $N \times N$ },并在步骤 S106 中基于 R-D 成本来确定最佳的 PU 划分类型作为预测参数。

[0108] 预测器 105 选择与编码控制器 107 所确定的每个 CU 的预测参数相对应的预测信号。

[0109] 从形状由编码控制器 107 确定的每个 CU 的输入视频中减去供应自预测器 105 的预测信号,以生成预测错误图像,并将预测错误图像输入到变换器 / 量化器 101。

[0110] 变换器 / 量化器 101 对预测错误图像进行频率变换以获得频率变换系数。

[0111] 变换器 / 量化器 101 还以预定量化步长宽度 Q_s 来量化频率变换系数,以获得变换量化值。

[0112] 熵编码器 102 对供应自编码控制器 107 的 split_coding_unit_flag(见图 22)、预测参数以及供应自变换器 / 量化器 101 的变换量化值进行熵编码。

[0113] 逆变换器 / 逆量化器 103 以预定量化步长宽度 Q_s 来逆量化变换量化值。逆变换器 / 逆量化器 103 还对通过逆量化而获得的频率变换系数执行逆频率变换。将预测信号添加至通过逆频率变换而获得的重建预测错误图像,并将结果供应至缓冲器 104。

[0114] 复用器 106 复用并输出关于最小间 PU 尺寸的信息 (min_inter_pred_unit_hierarchy_depth) 以及熵编码器 102 的输出数据。根据 NPL 2 中的 4.1.2 的序列参数集 RBSP 语法,复用器 106 复用如图 3 中所列出的序列参数集中的 log2_min_coding_unit_size_minus3 语法和 max_coding_unit_hierarchy_depth 语法之后的 min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 语法(通过将 minInterPredUnitSize 除以 SCU 尺寸而获得的值的以 2 为底的 log(对数),即,在示例性实施方式中为 0)。log2_min_coding_unit_size_minus3 语法和 max_coding_unit_hierarchy_depth 语法分别为用于确定 SCU 尺寸 (minCodingUnitSize) 和 LCU 尺寸 (maxCodingUnitSize) 的信息。MinCodingUnitSize 和 maxCodingUnitSize 分别按如下计算。

[0115] $\text{minCodingUnitSize} = 1 \ll (\text{log2_min_coding_unit_size_minus3} + 3)$

[0116] $\text{maxCodingUnitSize} = 1 \ll (\text{log2_min_coding_unit_size_minus3} + 3 + \text{max_coding_unit_hierarchy_depth})$

[0117] min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 语法与 minCodingUnitSize 具有以下关系。

[0118] $\text{min_inter_pred_unit_hierarchy_depth} = \log_2(\text{minInterPredUnitSize} / \text{minCodingUnitSize})$

[0119] 基于上述操作,根据本发明的视频编码设备生成比特流。

[0120] 基于预定的最小间 PU 尺寸和将被编码的 CU 的 CU 尺寸,该示例性实施方式中的视频编码设备控制将被编码的 CU 的间 PU 划分,以便不出现尺寸小于最小间 PU 尺寸的任何间

PU。

[0121] 通过防止出现尺寸小于最小间 PU 尺寸的任何间 PU, 存储器带宽得到减少。另外, 由于通过防止出现尺寸小于最小间 PU 尺寸的任何间 PU 而减少了将被信号发送的间 PU 划分类型语法的数目, 因此降低了 PU 报头的代码量在比特流中的百分比, 并因而改善了视频的质量。

[0122] 该示例性实施方式的视频编码设备中的编码控制装置基于从外部设置的预定最小间 PU 尺寸来控制间 PU 划分。作为示例, 编码控制设备进行控制, 使得除 $2N \times 2N$ 之外的间 PU 划分类型仅用于 CU 尺寸大于预定尺寸的 CU 之中。因此, 由于 $2N \times 2N$ 间 PU 划分的发生概率增加以减少熵, 因此改善了熵编码的效率。所以, 可在减少存储器带宽的同时保持压缩视频的质量。

[0123] 同样地, 对于视频解码, 该示例性实施方式中的视频编码设备包括嵌入装置, 该嵌入装置用于在比特流中嵌入关于从外部设置的预定最小间 PU 尺寸的信息, 以便可从比特流中解析间 PU 划分类型语法。因此, 由于将预定尺寸信号发送至视频解码设备, 因而可增强视频编码设备与视频解码设备的互操作性。

[0124] 示例性实施方式 2

[0125] 示例性实施方式 2 中的视频编码设备包括: 编码控制装置, 该编码控制装置用于基于从外部设置的预定最小间 PU 尺寸来控制间 PU 划分类型, 以及用于基于以上预定最小间 PU 尺寸来控制间 PU 划分类型语法的熵编码; 以及嵌入装置, 该嵌入装置用于在比特流中嵌入关于最小间 PU 尺寸的信息以便将关于以上最小间 PU 尺寸的信息信号发送至视频解码设备。

[0126] 在此示例性实施方式中, 假设传输间 PU 划分类型语法的 CU 的 CU 尺寸大于以上最小间 PU 尺寸 (`minInterPredUnitSize`)。还假设在该示例性实施方式中, 可用的 CU 尺寸为 128、64、32、16 和 8 (即, LCU 尺寸为 128 而 SCU 尺寸为 8), 并且 `minInterPredUnitSize` 为 8。因此, 在该示例性实施方式中, 用于在比特流中嵌入间 PU 划分类型语法的 CU 尺寸为 128、64、32 和 16。

[0127] 还假设在该示例性实施方式中, 关于最小间 PU 尺寸的信息 (`min_inter_pred_unit_hierarchy_depth`) 是通过将最小间 PU 尺寸 (8) 除以 SCU 尺寸 (8) 而获得的值的以 2 为底的 $\log$ (对数)。因此, 在该示例性实施方式中, 复用到比特流之中的 `min_inter_pred_unit_hierarchy_depth` 的值为 0 ($= \log_2(8/8)$)。

[0128] 该示例性实施方式中的视频编码设备的结构与图 1 所示的示例性实施方式 1 中的视频编码设备的结构相同。

[0129] 如图 1 中所示, 该示例性实施方式中的视频编码设备与图 15 中示出的视频编码设备的不同之处在于, 将 `minInterPredUnitSize` 供应至编码控制器 107, 从而以大于 `minInterPredUnitSize` 的 CU 尺寸来传输间 PU 划分类型语法, 并且还将 `minInterPredUnitSize` 供应至复用器 106, 来将 `minInterPredUnitSize` 信号发送至视频解码设备。

[0130] 编码控制器 107 使预测器 105 计算根据编码失真 (输入信号与重建图片之间的错误图像的能量) 以及生成的比特计数而计算的 R-D 成本。编码控制器 107 确定在其中 R-D 成本得到最小化的 CU 分离图案 (由如图 22 中所示的 `split_coding_unit_flag` 确定的分

离图案)以及每个CU的预测参数。编码控制器107将确定的split_coding_unit_flag和每个CU的预测参数供应至预测器105和熵编码器102。该预测参数是与将被编码的CU的预测相关联的信息,诸如预测模式(pred_mode)、内PU划分类型(intra_split_flag)、内预测方向、间PU划分类型(inter_partitioning_idc)以及运动矢量。

[0131] 与示例性实施方式1中类似,该示例性实施方式中的编码控制器107从总共10种类型的内预测 $\{2N \times 2N, N \times N\}$ 和间预测 $\{2N \times 2N, 2N \times N, N \times 2N, N \times N, 2N \times nU, 2N \times nD, nL \times 2N, nR \times 2N\}$ 中选择最佳的PU划分类型作为用于尺寸大于minInterPredUnitSize的CU的预测参数。对于尺寸等于minInterPredUnitSize的CU,编码控制器107从总共3种类型的内预测 $\{2N \times 2N, N \times N\}$ 和间预测 $\{2N \times 2N\}$ 中选择最佳的PU划分类型作为预测参数。对于尺寸小于minInterPredUnitSize的CU,编码控制器107从内预测 $\{2N \times 2N, N \times N\}$ 中选择最佳的PU划分类型作为预测参数。

[0132] 当将被熵编码的CU的预测模式为间预测并且CU尺寸小于或等于minInterPredUnitSize时,该示例性实施方式中的编码控制器107对熵编码器102加以控制,使其不对inter_partitioning_idc进行熵编码。

[0133] 预测器105选择与编码控制器107所确定的每个CU的预测参数相对应的预测信号。

[0134] 从形状由编码控制器107所确定的每个CU的输入视频中减去供应自预测器105的预测信号,以生成预测错误图像,并将预测错误图像输入至变换器/量化器101。

[0135] 变换器/量化器101对预测错误图像进行频率变换,以获得频率变换系数。

[0136] 变换器/量化器101还以预定量化步长宽度 Q_s 来量化频率变换系数,以获得变换量化值。

[0137] 熵编码器102对供应自编码控制器107的split_coding_unit_flag(见图22)、预测参数以及供应自变换器/量化器101的变换量化值进行熵编码。如上文所述,当将被熵编码的CU的预测模式为间预测并且CU尺寸小于或等于minInterPredUnitSize时,该示例性实施方式中的熵编码器102不对inter_partitioning_idc进行熵编码。

[0138] 逆变换器/逆量化器103以预定量化步长宽度 Q_s 来逆量化变换量化值。逆变换器/逆量化器103还对通过逆量化而获得的频率变换系数执行逆频率变换。将预测信号添加至通过逆频率变换而获得的重建预测错误图像,并将结果供应至缓冲器104。

[0139] 复用器106复用并输出关于最小间PU尺寸的信息(min_inter_pred_unit_hierarchy_depth)和熵编码器102的输出数据。根据NPL 2中的4.1.2的序列参数集RBSP语法,复用器106复用如图3中所列出的序列参数集中的log2_min_coding_unit_size_minus3语法和max_coding_unit_hierarchy_depth语法之后的min_inter_pred_unit_hierarchy_depth语法(通过将minInterPredUnitSize除以SCU尺寸而获得的值的以2为底的log(对数),即,在示例性实施方式中为0)。log2_min_coding_unit_size_minus3语法和max_coding_unit_hierarchy_depth语法分别为用于确定SCU尺寸(minCodingUnitSize)和LCU尺寸(maxCodingUnitSize)的信息。MinCodingUnitSize和maxCodingUnitSize分别按如下计算。

[0140] $\text{minCodingUnitSize} = 1 \ll (\log2_min_coding_unit_size_minus3 + 3)$

[0141] $\text{maxCodingUnitSize} = 1 \ll (\log2_min_coding_unit_size_minus3 + 3 + \text{max_}$

coding_unit_hierarchy_depth)

[0142] min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 语法与 minCodingUnitSize 具有以下关系。

[0143] $\text{min_inter_pred_unit_hierarchy_depth} = \log_2(\text{minInterPredUnitSize} / \text{minCodingUnitSize})$

[0144] 基于上述操作,该示例性实施方式中的视频编码设备生成比特流。

[0145] 接下来参考图 4 的流程图,描述作为该示例性实施方式的特征的、写入间 PU 划分类型语法的操作。

[0146] 如图 4 中所示,熵编码器 102 在步骤 S201 中对 split_coding_unit_flag 进行熵编码。熵编码器 102 还在步骤 S202 中对预测模式进行熵编码,即,熵编码器 102 对 pred_mode 语法进行熵编码。当在步骤 S203 中确定将被编码的 CU 的预测模式为间预测、并且在步骤 S204 中确定 CU 尺寸小于或等于 minInterPredUnitSize 时,编码控制器 107 对熵编码器 102 加以控制,使其跳过对 inter_partitioning_idc 语法的熵编码。当在步骤 S203 中确定将被编码的 CU 的预测模式为内预测时,或者当在步骤 S204 中确定 CU 尺寸大于 minInterPredUnitSize 时,编码控制器 107 对熵编码器 102 加以控制,使其在步骤 S205 中对关于将被编码的 CU 的 PU 划分类型信息进行熵编码。

[0147] 根据 NPL 2 中的 4.1.10 预测单元算法,以如图 5 中所示列表中所表示的信号发送上述 pred_mode 语法和 inter_partitioning_idc 语法。该示例性实施方式特征在于:当满足“if(currPredUnitSize>minInterPredUnitSize)”条件时,仅在尺寸大于 minInterPredUnitSize 的 CU 的 PU 报头中信号发送 inter_partitioning_idc 语法。

[0148] 当将被编码的 CU 的 CU 尺寸小于或等于预定最小间 PU 尺寸时,该示例性实施方式中的视频编码设备不对将被编码的 CU 的 PU 报头层中的间 PU 划分类型语法进行熵编码,从而减少将被信号发送的间 PU 划分类型语法的数目。由于将被信号发送的间 PU 划分类型语法的数目的减少将会减小 PU 报头的代码量在比特流中的百分比,因此进一步改善了视频的质量。

[0149] 当将被编码的 CU 的 CU 尺寸超过预定最小间 PU 尺寸时,该示例性实施方式中的视频编码设备以预定的间 PU 划分类型来设置将被编码的 CU 的 PU 报头层中的间 PU 划分类型语法,并且对间 PU 划分类型进行熵编码,以便不出现尺寸小于最小间 PU 尺寸的间 PU。通过防止出现尺寸小于最小间 PU 尺寸的任何间 PU,使存储器带宽得到减少。

[0150] 示例性实施方式 3

[0151] 示例性实施方式 3 中的视频解码设备解码由示例性实施方式 2 中的视频编码设备生成的比特流。

[0152] 该示例性实施方式中的视频解码设备包括:解复用装置,该解复用装置用于对复用至比特流之中的最小间 PU 尺寸信息进行解复用;CU 尺寸确定装置,该 CU 尺寸确定装置用于基于解复用的最小间 PU 尺寸信息来确定从中解析间 PU 划分类型的预定 CU 尺寸;以及解析装置,该解析装置用于从比特流中解析由 CU 尺寸确定设备所确定的 CU 尺寸中的间 PU 划分类型。

[0153] 如图 6 中所示,该示例性实施方式中的视频解码设备包括解复用器 201、熵解码器 202、逆变换器 / 逆量化器 203、预测器 204、缓冲器 205 以及解码控制器 206。

[0154] 解复用器 201 对输入比特流进行解复用,并提取最小间 PU 尺寸信息和熵编码视频比特流。解复用器 201 对如图 3 中所列的序列参数中的 `log2_min_coding_unit_size_minus3` 语法和 `max_coding_unit_hierarchy_depth` 语法之后的 `min_inter_pred_unit_hierarchy_depth` 语法进行解复用。解复用器 201 还使用解复用的语法值来确定最小间 PU 尺寸 (`minInterPredUnitSize`),其中按如下所述方式来传输间 PU 划分类型语法 (`inter_partitioning_idc` 语法)。

[0155]
$$\text{minInterPredUnitSize} = 1 \ll (\text{log2_min_coding_unit_size_minus3} + 3 + \text{min_inter_pred_unit_hierarchy_depth})$$

[0156] 换言之,该示例性实施方式中的解复用器 201 还在基于解复用的最小间 PU 尺寸信息来确定从中解析间 PU 划分类型语法的 CU 尺寸中发挥作用。

[0157] 解复用器 201 还将最小间 PU 尺寸供应至解码控制器 206。

[0158] 熵解码器 202 对视频比特流进行熵解码。熵解码器 202 将经熵解码的变换量化值供应至逆变换器/逆量化器 203。熵解码器 202 将经熵解码的 `split_coding_unit_flag` 和预测参数供应至解码控制器 206。

[0159] 当将被解码的 CU 的预测模式为间预测并且 CU 尺寸为 `minInterPredUnitSize` 时,该示例性实施方式中的解码控制器 206 对熵解码器 202 加以控制,使其跳过对将被解码的 CU 的间 PU 划分类型语法的熵解码。解码控制器 206 还将将被解码的 CU 的间 PU 划分类型设置为 $2N \times 2N$ 。当将被解码的 CU 的 CU 尺寸小于 `minInterPredUnitSize` 时, CU 的预测模式仅为内预测。

[0160] 逆变换器/逆量化器 203 以预定的量化步长宽度来逆量化亮度和色差的变换量化值。逆变换器/逆量化器 203 还对通过逆量化获得的频率变换系数执行逆频率变换。

[0161] 在逆频率变换之后,预测器 204 基于从解码控制器 206 供应的预测参数,使用存储于缓冲器 205 中的重建图片的图像来生成预测信号。

[0162] 将供应自预测器 204 的预测信号添加至通过由逆变换器/逆量化器 203 所执行的逆频率变换而获得的重建预测错误图像,并将结果供应至缓冲器 205 作为重建图片。

[0163] 继而输出存储于缓冲器 205 中的重建图片作为解码图像。

[0164] 基于上述操作,该示例性实施方式中的视频解码设备生成解码图像。

[0165] 接下来参考图 7 的流程图,描述作为该示例性实施方式的特征的、解析间 PU 划分类型语法的操作。

[0166] 如图 7 中所示,熵解码器 202 在步骤 S301 中对 `split_coding_unit_flag` 进行熵解码以决定 CU 尺寸。在步骤 S302 中,熵解码器 202 对预测模式进行熵解码。换言之,熵解码器 202 对 `pred_mode` 语法进行熵解码。当在步骤 S303 中确定预测模式为间预测并在步骤 S304 中确定决定的 CU 尺寸小于或者等于 `minInterPredUnitSize` 时,解码控制器 206 在步骤 S305 中控制熵解码器 202,以跳过对间 PU 划分类型的熵解码,并将 CU 的 PU 划分类型设置为 $2N \times 2N$ (`inter_partitioning_idc = 0`)。

[0167] 当在步骤 S303 中确定预测模式为内预测时,或者当在步骤 S304 中确定所决定的 CU 尺寸大于 `minInterPredUnitSize` 时,解码控制器 206 在步骤 S306 中控制熵解码器 202 以不跳过对将被解码的 CU 的 PU 划分类型的熵解码,并将 CU 的 PU 划分类型设置成作为熵解码的结果而获得的 PU 划分类型。

[0168] 示例性实施方式 1 和示例性实施方式 2 中的视频编码设备可将示例性实施方式 1 中所使用的最小间 PU 尺寸信息 (min_inter_pred_unit_hierarchy_depth) 复用至如图 8 中所列表或如图 9 中所列表所代表的图片参数集或切片报头 (slice header) 之中。类似地, 该示例性实施方式中的视频解码设备可从图片参数集或切片报头中解复用 min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 语法。

[0169] 示例性实施方式 1 和示例性实施方式 2 中的视频编码设备可将 min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 语法设置为通过将 LCU 尺寸 (maxCodingUnitSize) 除以最小间 PU 尺寸 (minInterPredUnitSize) 而获得的值的以 2 为底的 log (对数), 即, 可使用以下公式。

[0170]
$$\text{min_inter_pred_unit_hierarchy_depth} = \log_2(\text{maxCodingUnitSize} / \text{minInterPredUnitSize})$$

[0171] 在这种情况下, 该示例性实施方式中的视频解码设备可按如下所示基于 min_inter_pred_unit_hierarchy_depth 语法来计算最小间 PU 尺寸。

[0172]
$$\text{minInterPredUnitSize} = 1 \ll$$

[0173]
$$(\log_2 \text{min_coding_unit_size_minus3} + 3 +$$

[0174]
$$\text{max_coding_unit_hierarchy_depth} -$$

[0175]
$$\text{min_inter_pred_unit_hierarchy_depth})$$

[0176] 在该示例性实施方式中的视频解码设备中, 由于不出现尺寸小于最小间 PU 尺寸的间 PU, 因此减少了存储器带宽。

[0177] 示例性实施方式 4

[0178] 示例性实施方式 4 中的视频解码设备解码由示例性实施方式 1 中视频编码设备所生成的比特流。

[0179] 该示例性实施方式中的视频解码设备包括: 用于对复用至比特流中的最小间 PU 尺寸信息进行解复用的装置; 以及错误检测装置, 所述错误检测装置用于基于解复用的最小间 PU 尺寸信息来检测访问包括将被解码的 CU 的比特流的访问单元中的错误。如在 NPL 1 的 3.1 访问单元中所定义, 访问单元是存储一个图片的编码数据的单元。错误是指违反基于每预定区域所允许的运动矢量数目的限制。

[0180] 如图 10 中所示, 该示例性实施方式中的视频解码设备包括解复用器 201、熵解码器 202、逆变换器 / 逆量化器 203、预测器 204、缓冲器 205 以及错误检测器 207。

[0181] 解复用器 201 以与示例性实施方式 3 中的解复用器 201 相同的方式操作, 以便对输入比特流进行解复用以及提取最小间 PU 尺寸信息和熵编码的视频比特流。解复用器 201 还确定最小间 PU 尺寸并将最小间 PU 尺寸供应至错误检测器 207。

[0182] 熵解码器 202 对视频比特流进行熵解码。熵解码器 202 向逆变换器 / 逆量化器 203 供应熵解码的变换量化值。熵解码器 202 继而向错误检测器 207 供应熵解码的 split_coding_unit_flag 和预测参数。

[0183] 错误检测器 207 基于从解复用器 201 供应的最小间 PU 尺寸对供应自熵解码器 202 的预测参数执行错误检测, 并将结果供应至预测器 204。下文将会描述错误检测操作。错误检测器 207 还充当示例性实施方式 3 中解码控制器 206 的作用。

[0184] 逆变换器 / 逆量化器 203 以与示例性实施方式 3 中的逆变换器 / 逆量化器 203 相同的方式操作。

[0185] 预测器 204 基于从错误检测器 207 供应的预测参数,使用缓冲器 205 中存储的重建图片的图像来生成预测信号。

[0186] 缓冲器 205 以与示例性实施方式 3 中的缓冲器 205 相同的方式操作。

[0187] 基于上述操作,该示例性实施方式中的视频解码设备生成解码图像。

[0188] 参考图 11 的流程图,描述该示例性实施方式中的视频解码设备对访问包括将被解码的 CU 的比特流的访问单元中的错误进行检测的错误检测操作。

[0189] 在步骤 S401 中,错误检测器 207 决定 CU 尺寸、预测模式以及 PU 划分类型。

[0190] 在步骤 S402 中,错误检测器 207 确定将被解码的 CU 的 PU 的预测模式。当预测模式为内预测时,过程结束。当预测模式为间预测时,程序转到步骤 S403。

[0191] 在步骤 S403 中,错误检测器 207 将将被解码的 CU 的 PU 尺寸与最小间 PU 尺寸相比较。当将被解码的 CU 的 PU 尺寸大于或等于最小间 PU 尺寸时,过程结束。当将被解码的 CU 的 PU 尺寸小于最小间 PU 尺寸时,程序转到步骤 S404。

[0192] 在步骤 S404 中,错误检测器 207 确定存在错误并将该错误通知外部。例如,错误检测器 207 输出产生错误的将被解码的 CU 的地址。

[0193] 根据以上操作,错误检测器 207 检测访问包括将被解码的 CU 的比特流的访问单元中的错误。

[0194] 每个上述示例性实施方式均能够以硬件或以计算机程序来实现。

[0195] 图 12 中所示的信息处理系统包括处理器 1001、程序存储器 1002、用于存储视频数据的存储介质 1003 以及用于存储比特流的存储介质 1004。存储介质 1003 和存储介质 1004 可为不同存储介质,或相同存储介质上的存储区域。可使用诸如硬盘等磁介质作为存储介质。

[0196] 在图 12 中所示的信息处理系统中,用于实现图 1、图 6 和图 10 中的每个所示出的每个块(除缓冲块之外)的功能的程序存储于程序存储器 1002 中。处理器 1001 根据存储于程序存储器 1002 中的程序执行处理,以实现分别在图 1、图 6 或图 10 中示出的视频编码设备或视频解码设备的功能。

[0197] 图 13 为示出根据本发明的视频编码设备的主要部分的框图。如图 13 中所示,根据本发明的视频解码设备是使用间预测来编码视频的视频编码设备,该设备包括编码控制装置 11(图 1 中作为示例而示出的编码控制器 107),所述编码控制装置 11 用于基于预定最小间 PU 尺寸(PA)和将被编码的 CU 的 CU 尺寸(PB)来控制将被编码的 CU 的间 PU 划分类型。

[0198] 图 14 为示出根据本发明的视频解码设备的主要部分的框图。如图 14 中所示,根据本发明的视频解码设备是使用间预测来解码视频的视频解码设备,所述设备包括解码控制装置 21(图 6 和图 10 中作为示例而示出的解码控制器 207),所述解码控制装置 21 用于基于预定最小间 PU 尺寸(PA)和将被解码的 CU 的尺寸(PB)来控制将被解码的 CU 的间 PU 划分。

[0199] 虽然已参考示例性实施方式和示例对本发明进行了描述,但本发明并不限于上述示例性实施方式和示例。在本发明范围内可对本发明的结构和细节做出可由本领域技术人员所了解的各种改变。

[0200] 本申请要求基于在 2011 年 1 月 13 日提交的日本专利申请第 2011-4964 号的优先

权,其公开内容整体并入本文。

- [0201] 参考标号列表
- [0202] 11 编码控制装置
- [0203] 21 解码控制装置
- [0204] 101 变换器 / 量化器
- [0205] 102 熵编码器
- [0206] 103 逆变换器 / 逆量化器
- [0207] 104 缓冲器
- [0208] 105 预测器
- [0209] 106 复用器
- [0210] 107、108 编码控制器
- [0211] 201 解复用器
- [0212] 202 熵解码器
- [0213] 203 逆变换器 / 逆量化器
- [0214] 204 预测器
- [0215] 205 缓冲器
- [0216] 206 解码控制器
- [0217] 207 错误检测器
- [0218] 1001 处理器
- [0219] 1002 程序存储器
- [0220] 1003 存储介质
- [0221] 1004 存储介质

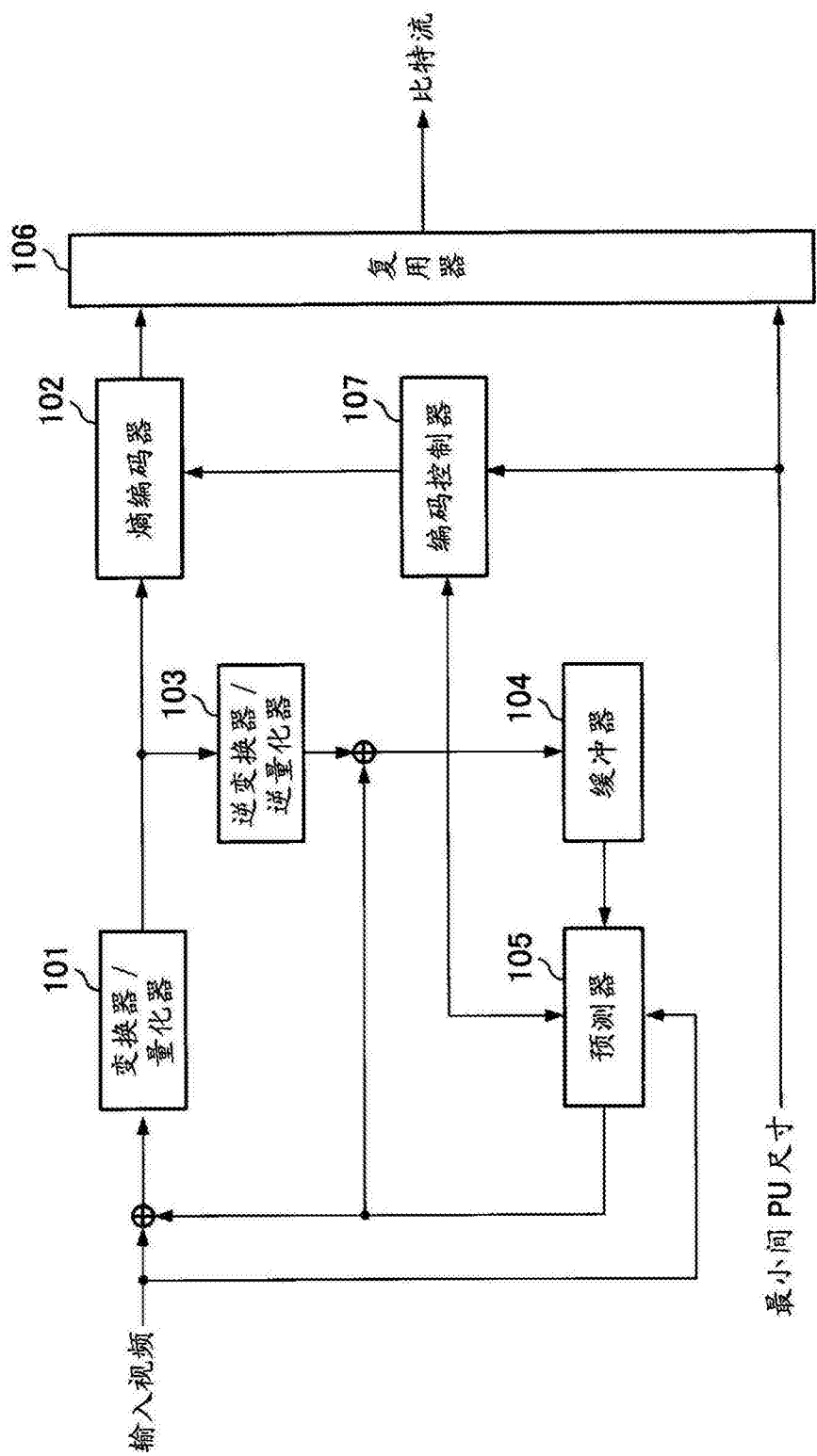


图 1

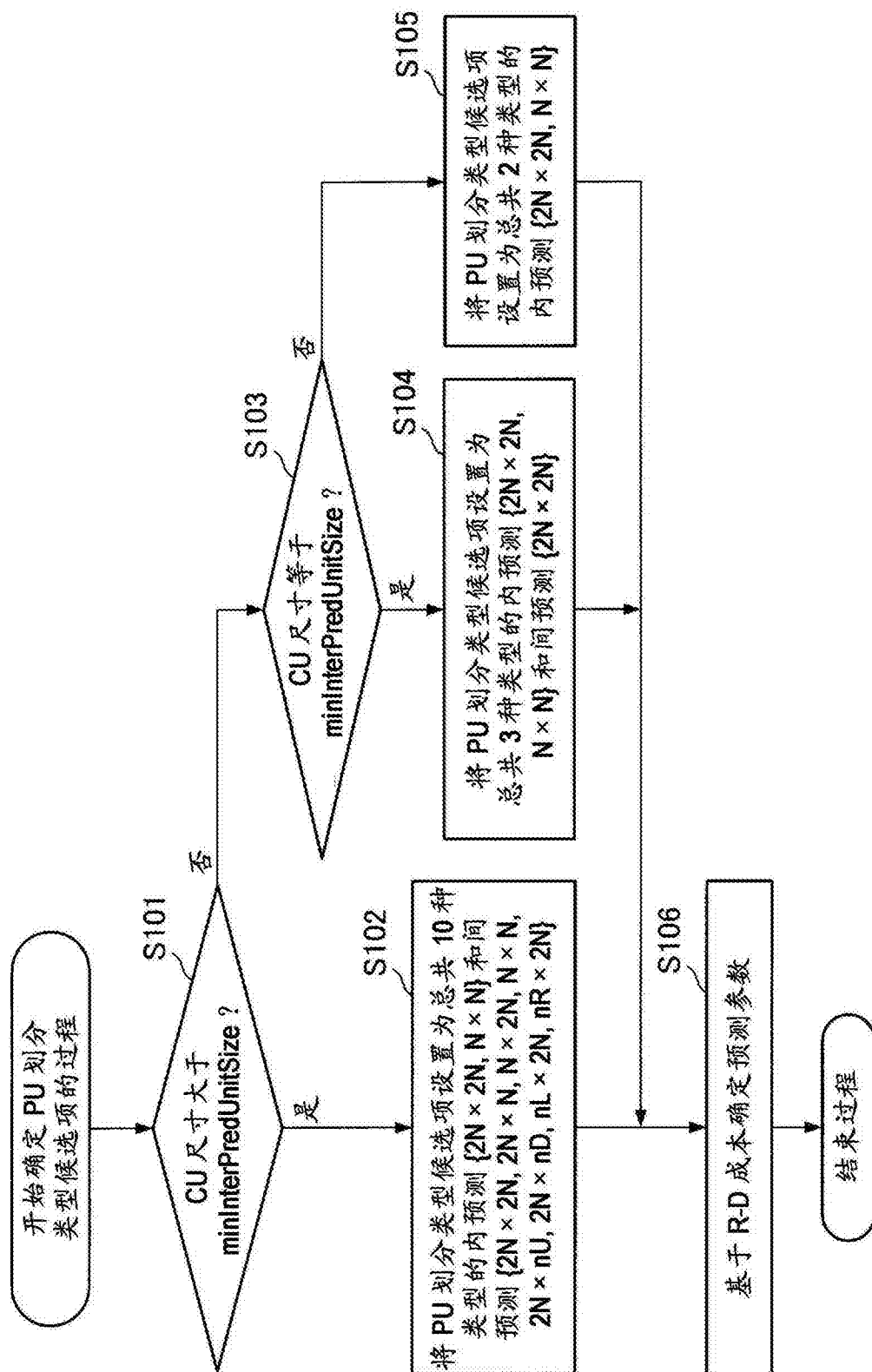


图 2

seq_parameter_set_rbsp() {	C	描述符
...		
log2_min_coding_unit_size_minus3	0	ue(v)
max_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
min_inter_pred_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		

图 3

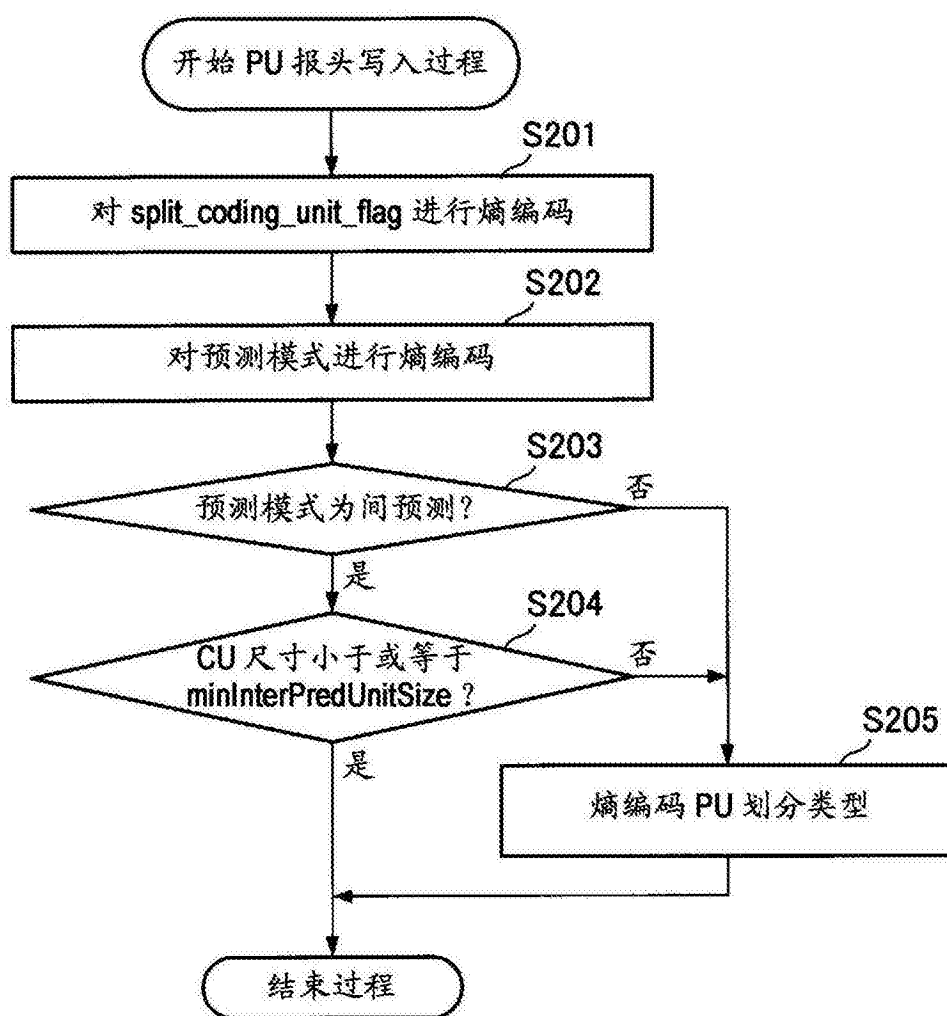


图 4

prediction_unit(x0, y0, currPredUnitSize) {	C	描述符
if(slice_type != I)		
skip_flag	2	u(1) ae(1)
if(skip_flag) {		
...		
}		
else {		
if(slice_type != I)		
pred_mode	2	u(1) ae(1)
if(PredMode == MODE_INTRA) {		
...		
}		
else if(PredMode == MODE_INTER) {		
if(currPredCodingUnitSize > minInterPredUnitSize)		
inter_partitioning_idc	2	ue(v) ae(v)
...		
}		
else if(PredMode == MODE_DIRECT) {		
...		
}		
}		

图 5

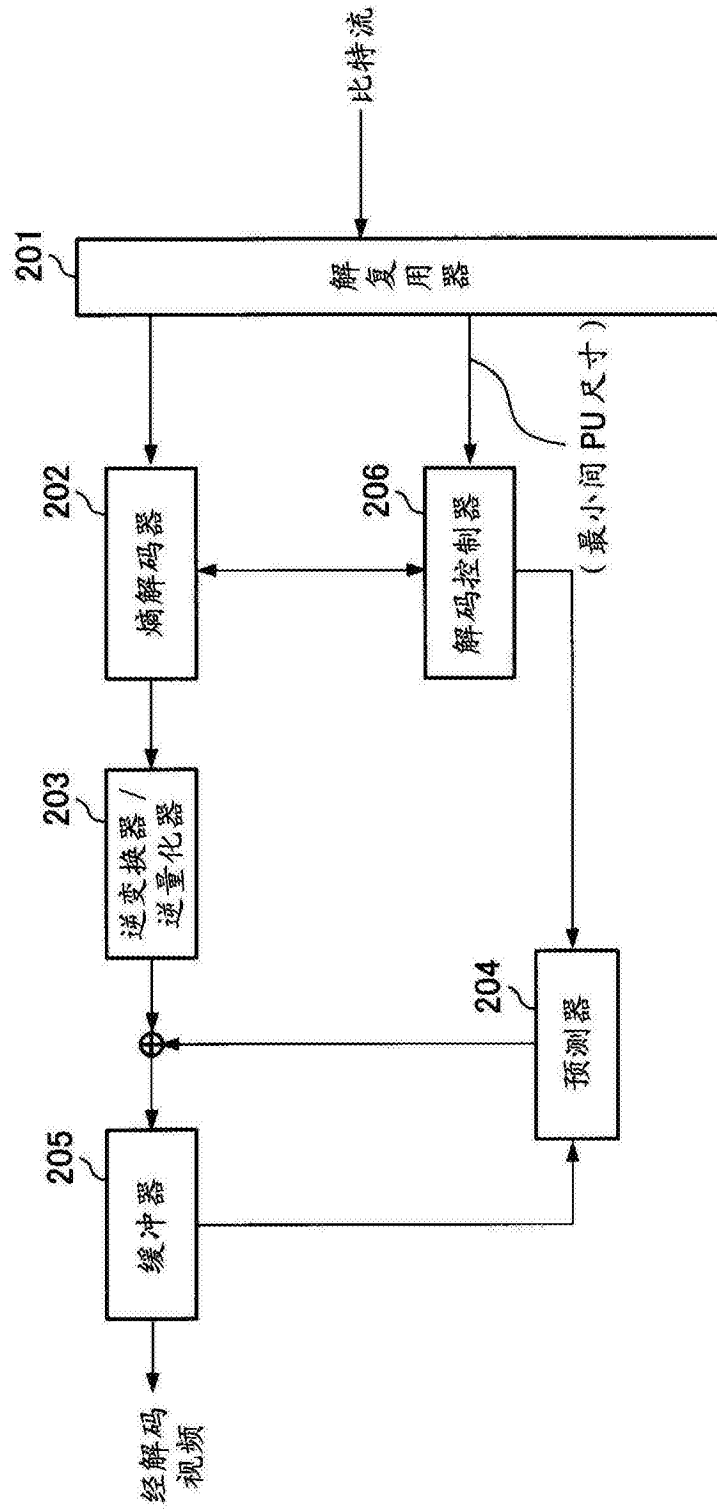


图 6

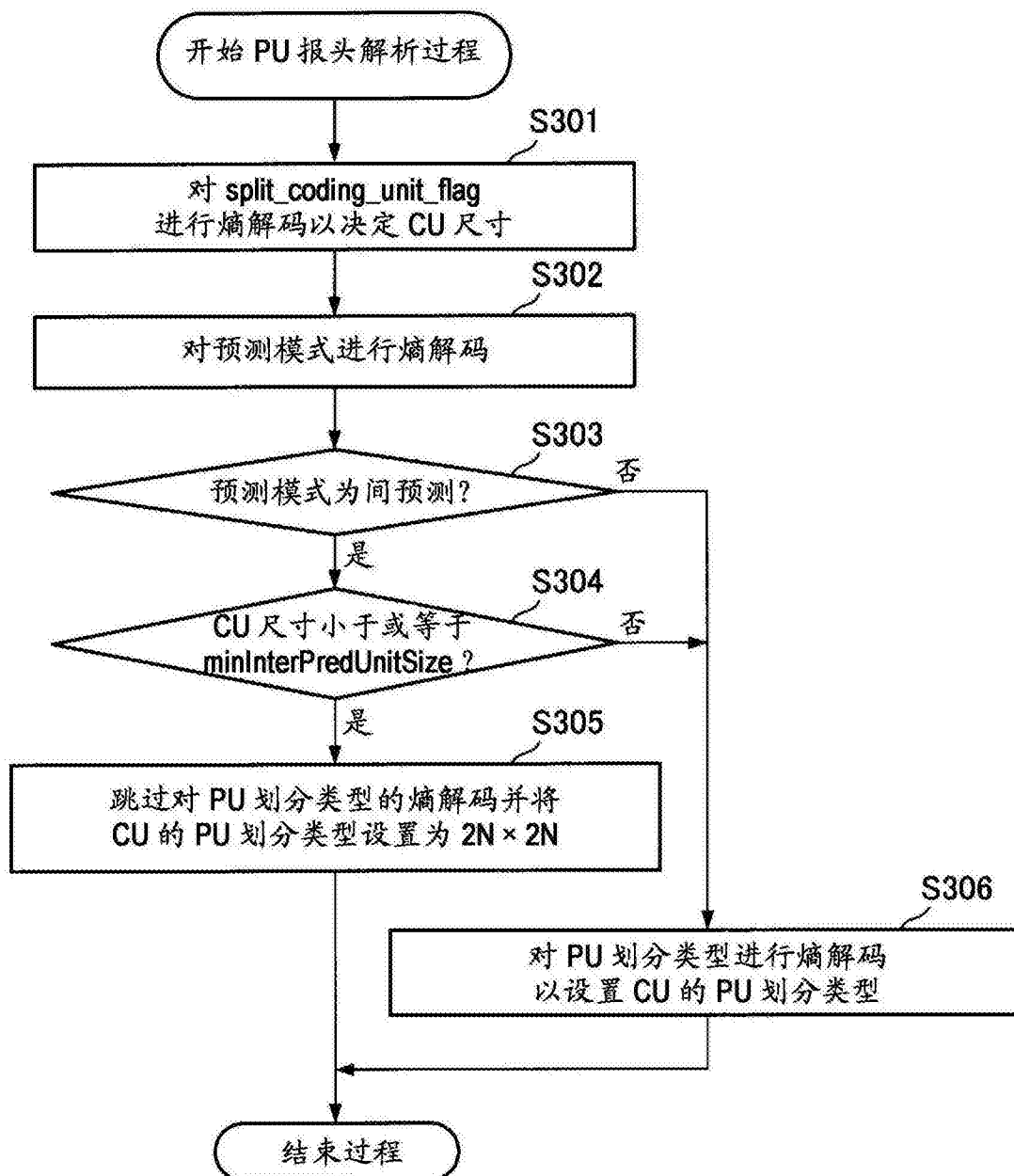


图 7

pic_parameter_set_rbsp() {	C	描述符

min_inter_pred_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)

}		

图 8

slice_header() {	C	描述符

min_inter_pred_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)

}		

图 9

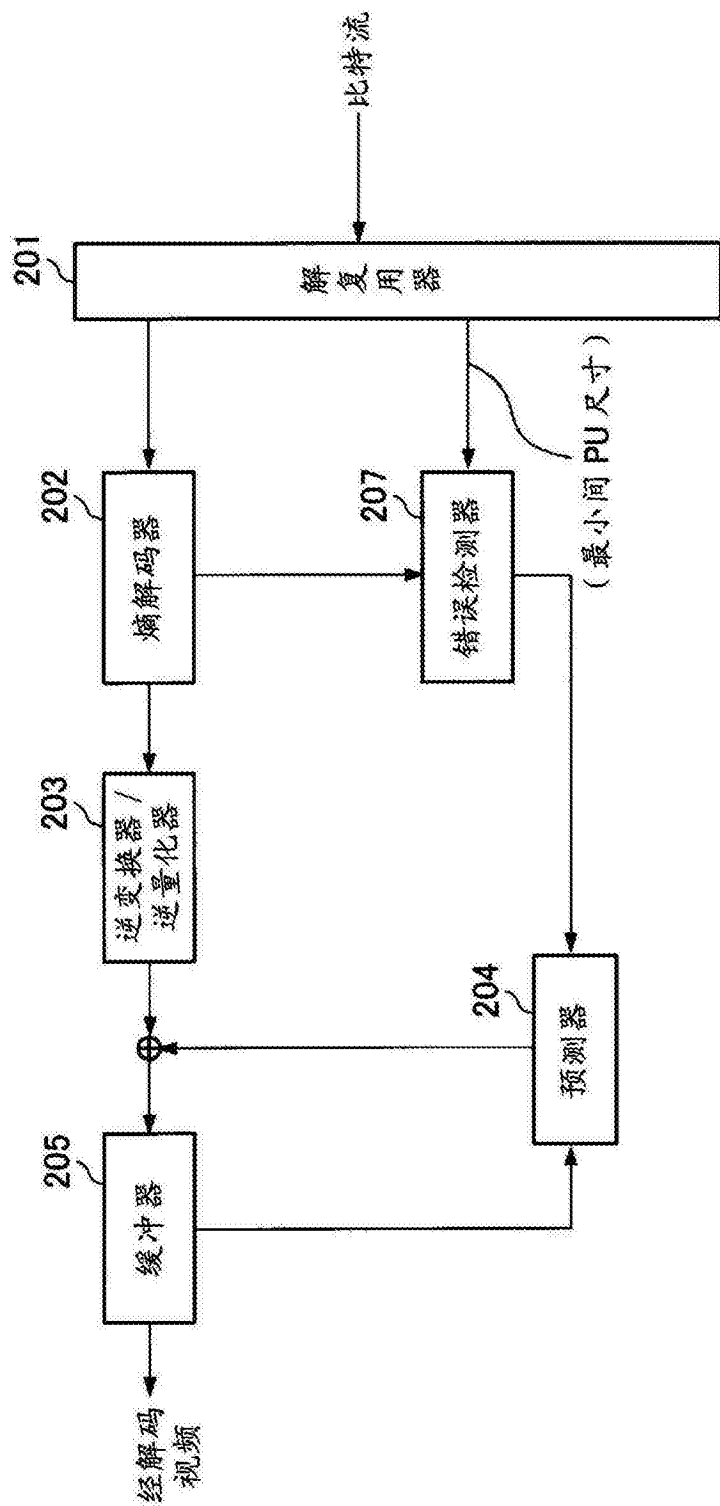


图 10

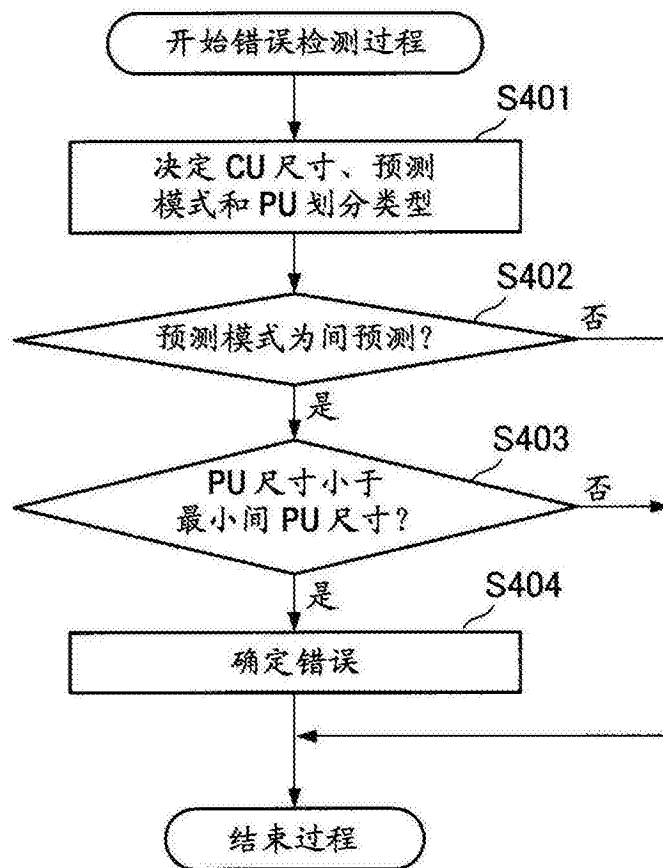


图 11

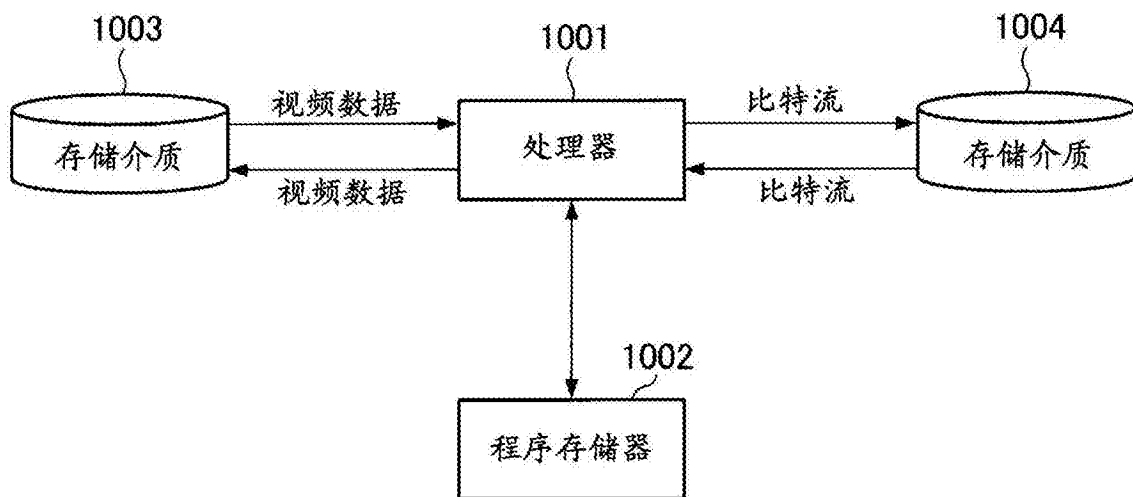


图 12

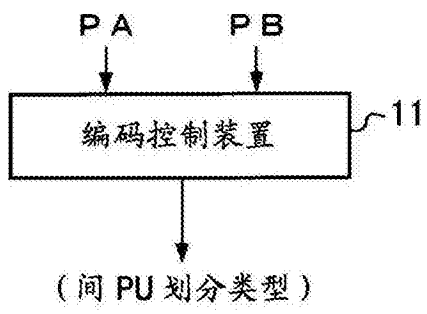


图 13

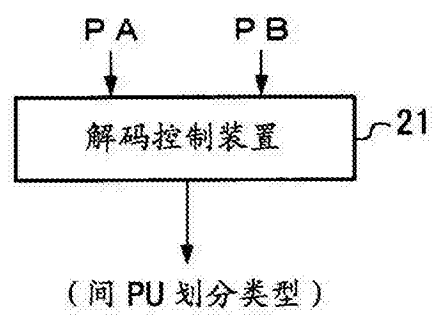


图 14

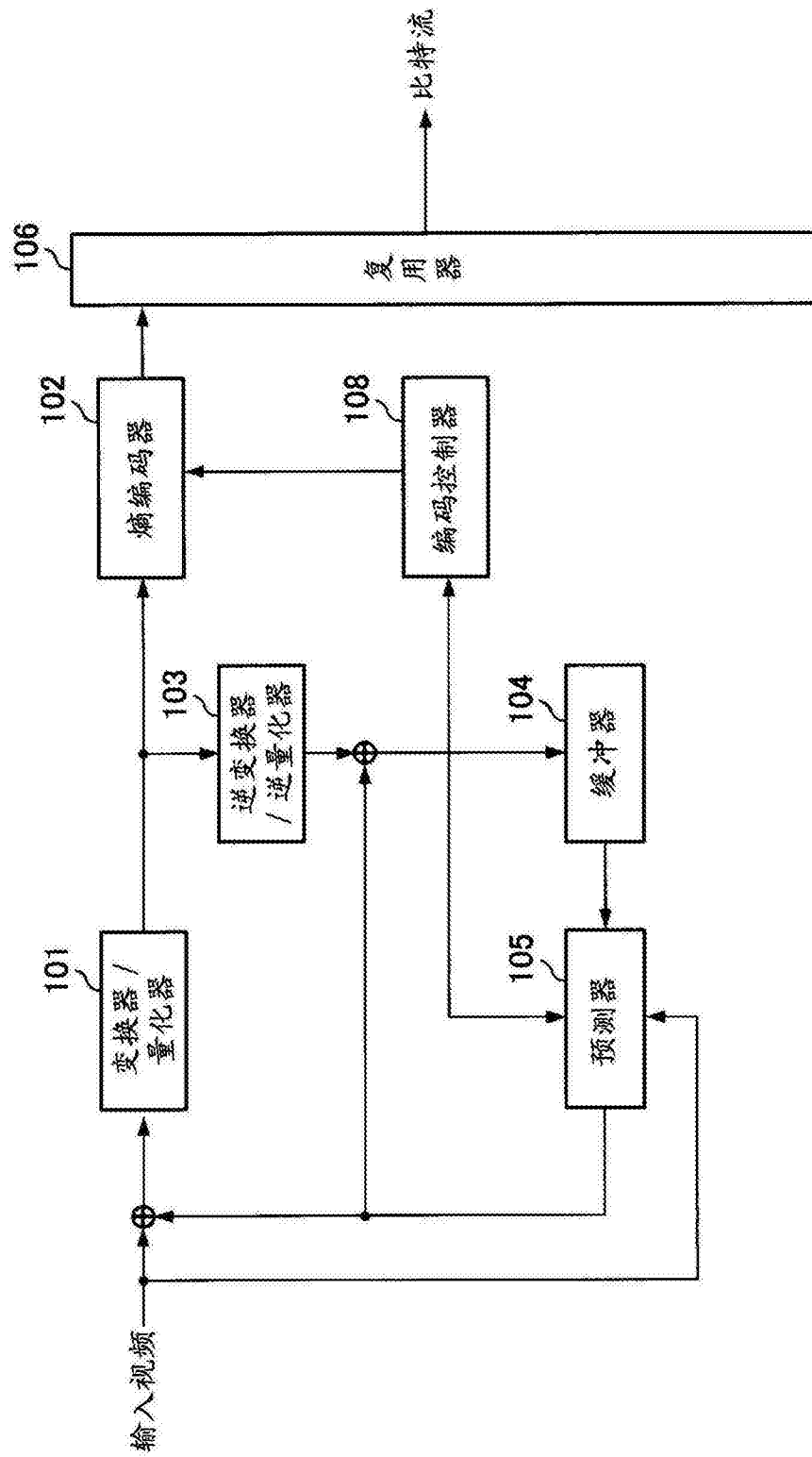


图 15

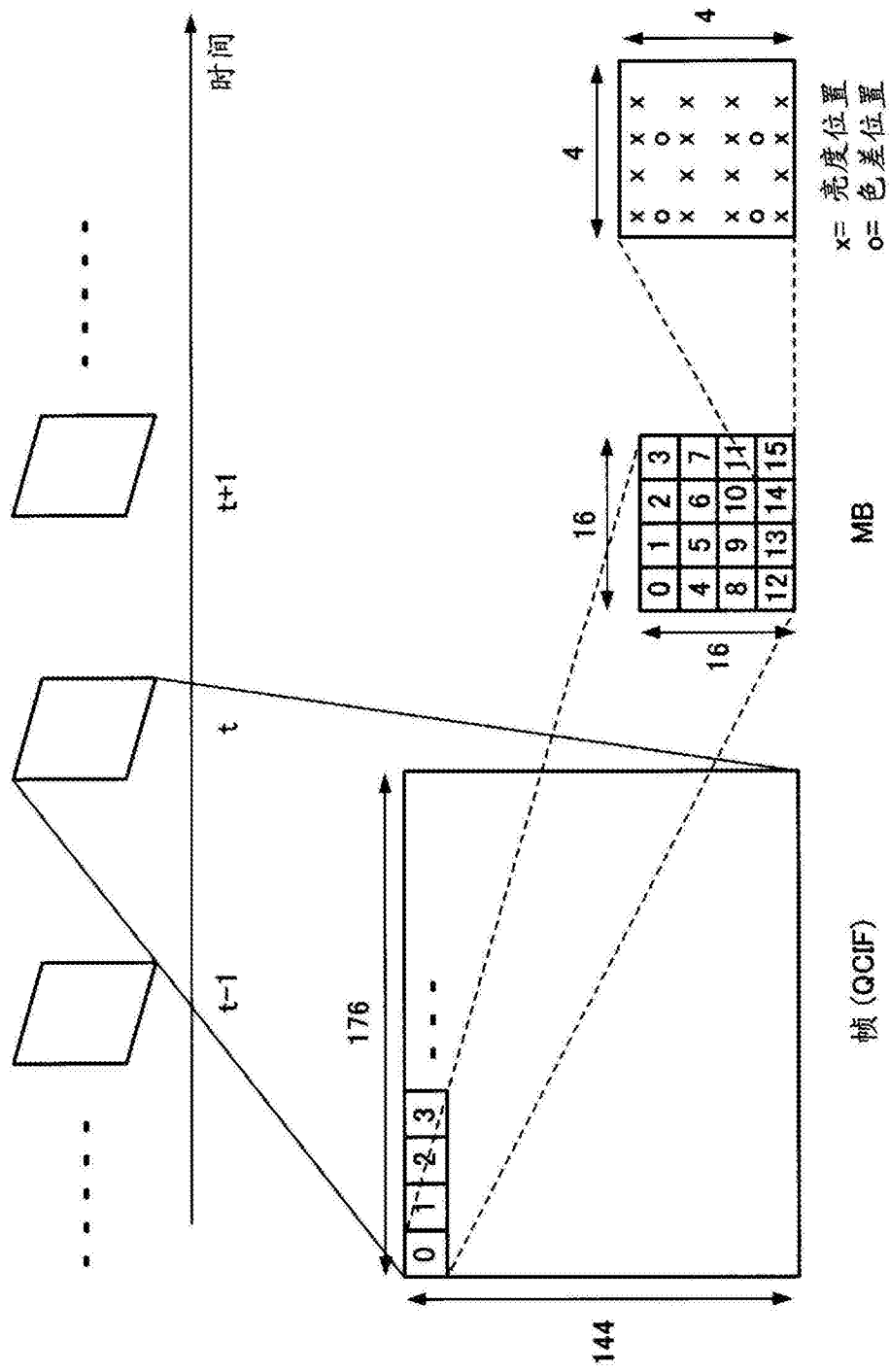


图 16

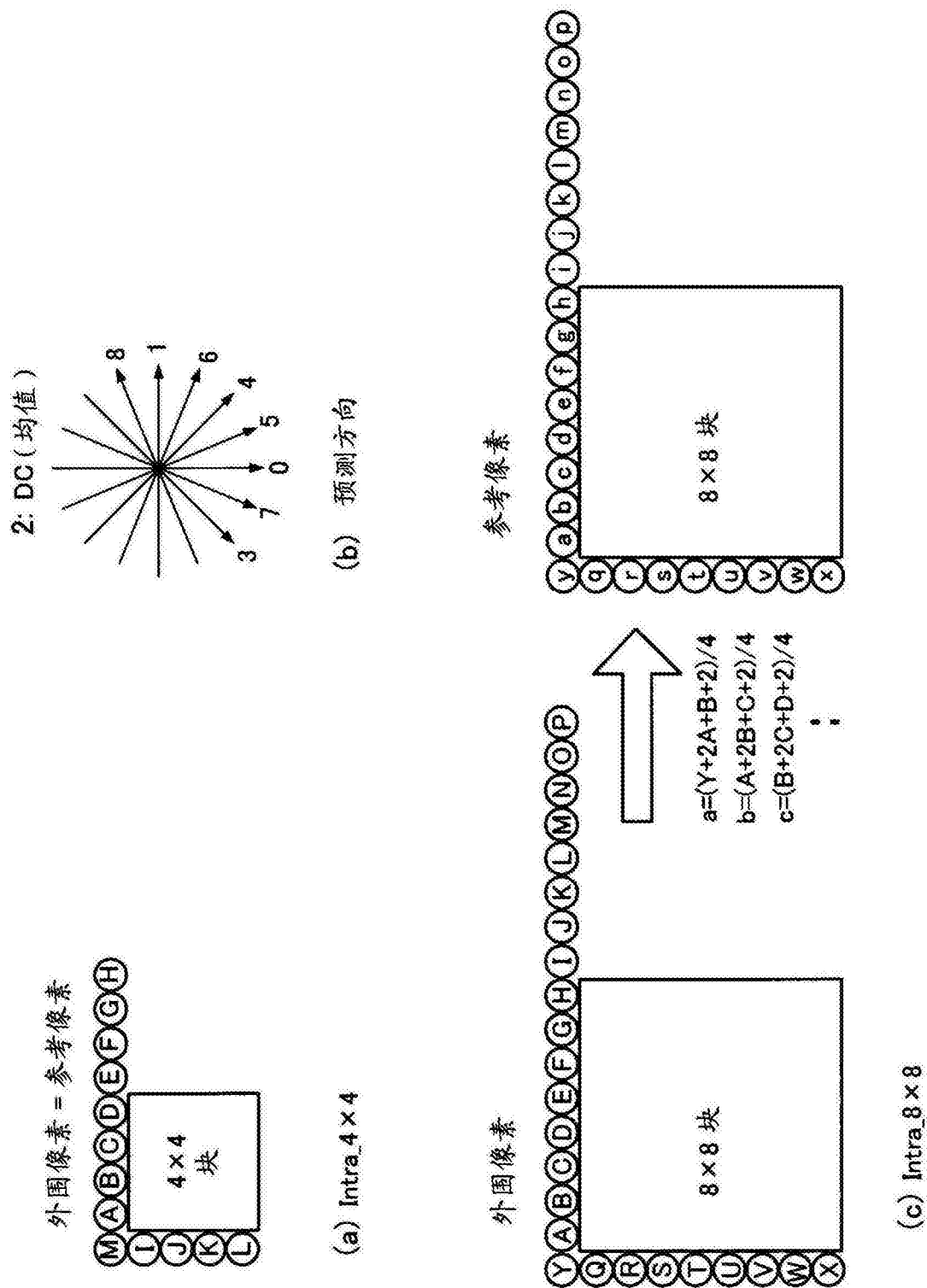
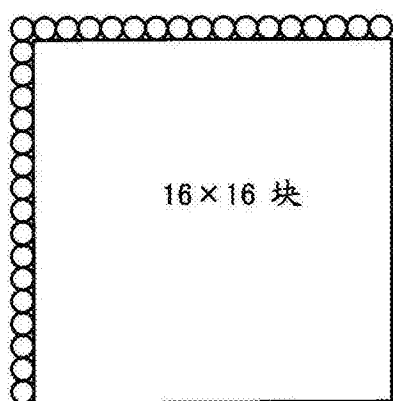
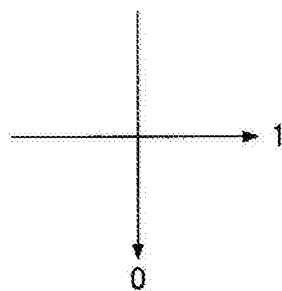


图 17



(a) Intra_16×16

2: DC(平均), 3: 平面 (PLANE)



(b) 预测方向

图 18

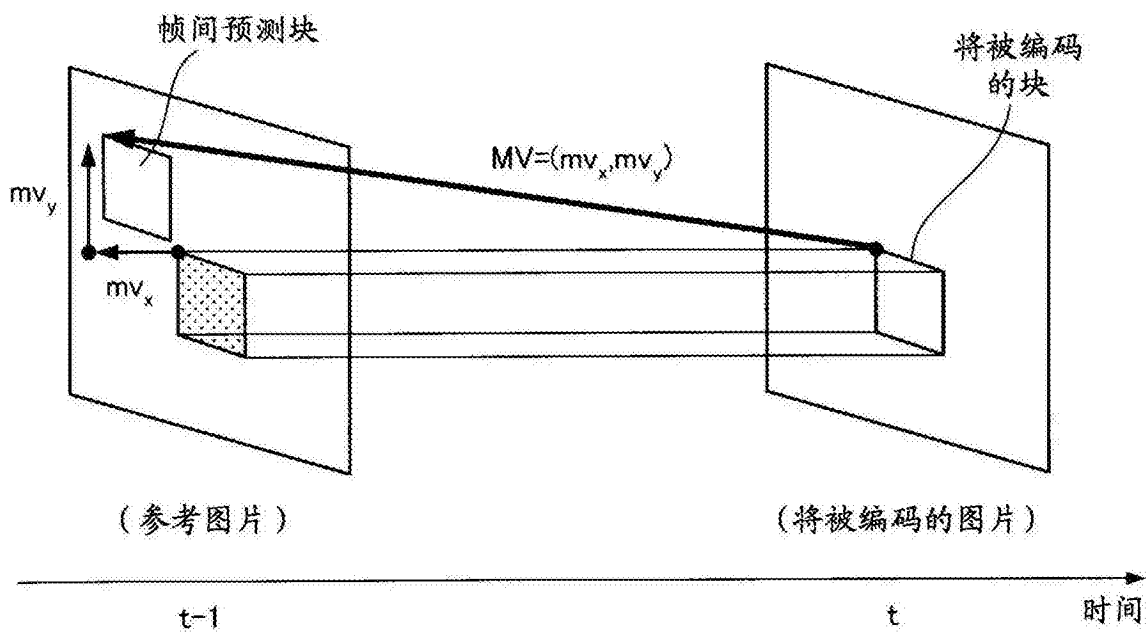


图 19

A	e₁	b		A
e₁	e₃	e₂		
c	e₂	d		c
A		b		A

图 20

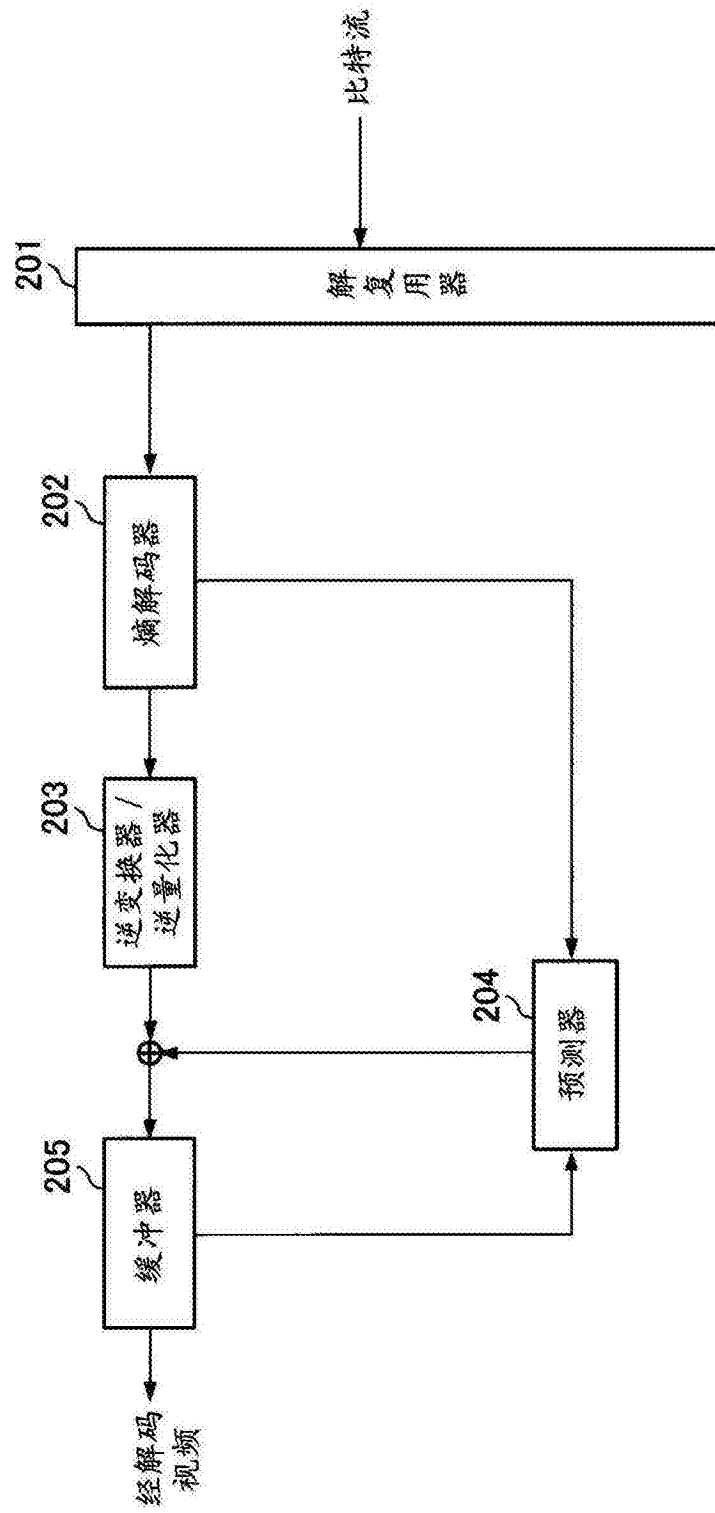


图 21

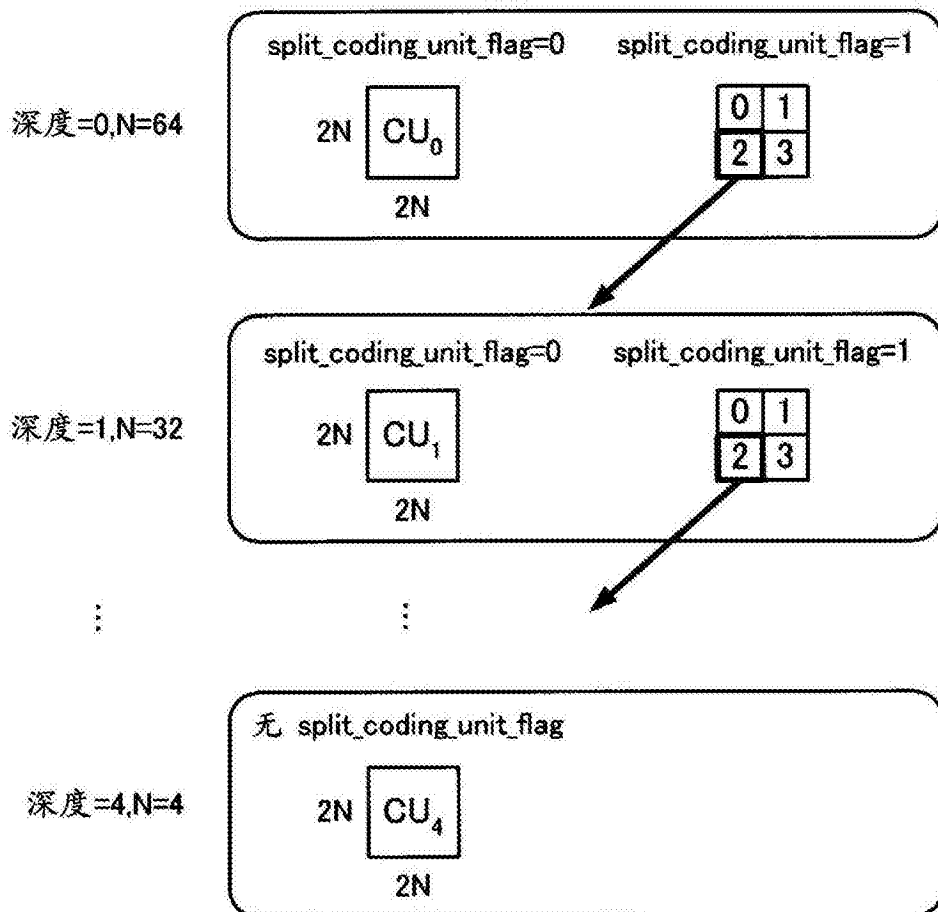


图 22

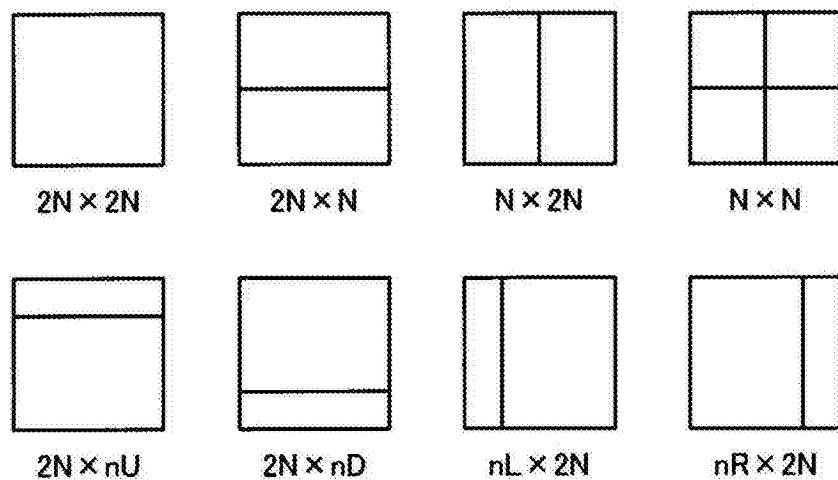


图 23

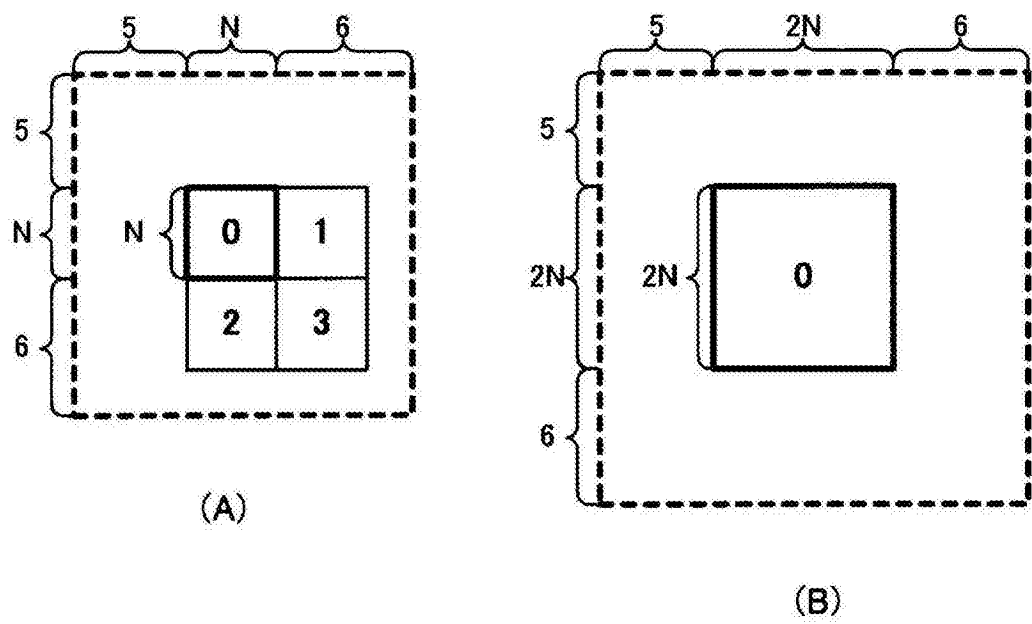


图 26

Abstract

The present invention relates to video encoding device, video decoding device, video encoding method, video decoding method and program. The video encoding device of the present invention performs video encoding using inter prediction, and is provided with an encoding control means (11) that, on the basis of a predetermined minimum inter-PU size (PA) and the CU size (PB) of a CU to be encoded, controls an inter-PU partition type of the CU to be encoded. The video decoding device of the present invention is provided with a decoding control means that, on the basis of the predetermined minimum inter-PU size (PA) and the CU size (PB) of a CU to be decoded, controls the inter-PU partition of the CU to be decoded.