



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109964483 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 19

(21) 申请号 201780069167.5

(22) 申请日 2017.09.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109964483 A

(43) 申请公布日 2019.07.02

(30) 优先权数据
2016-222616 2016.11.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/033908 2017.09.20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/092409 JA 2018.05.24

(73) 专利权人 KDDI株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 河村圭 内藤整

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 宋晓宝 陈林

(51) Int.Cl.
H04N 19/126 (2006.01)
H04N 19/167 (2006.01)
H04N 19/176 (2006.01)
H04N 19/463 (2006.01)

(56) 对比文件
US 9258566 B1, 2016.02.09
CN 105554506 A, 2016.05.04
JP 2015207909 A, 2015.11.19
CN 101668213 A, 2010.03.10
EP 1173025 A1, 2002.01.16
CN 105245891 A, 2016.01.13
US 2014301449 A1, 2014.10.09

审查员 高宇腾

权利要求书3页 说明书12页 附图4页

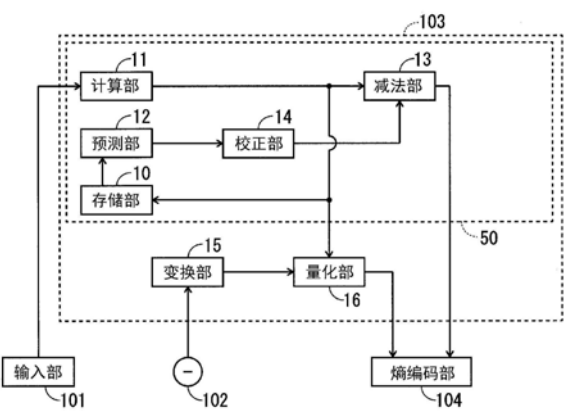
(54) 发明名称

动态图像编码装置、解码装置以及计算机可读存储介质

(57) 摘要

一种动态图像编码装置,针对每个编码块,将预测残差进行变换以及量化从而进行编码,该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的编码树块单位中获得的,所述动态图像编码装置的特征在于,包括:计算部,基于编码前的块的像素值以及在该所述帧内位置来计算应该应用于该编码块的量化参数;预测部,基于该编码块的左邻、上邻块或者已编码的块的量化参数来预测所述量化参数,并获得预测值;校正部,在满足该编码块位于所述帧的左端、并且与所述左邻以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条的情况下,校正所述预测值并获得校正值,当不满足该条件时,获得所述预测值作为校正值;以及编码部,对所述校正值与所述量化参数之间的差分进行编

码。



1. 一种动态图像编码装置, 针对构成编码树块的每个编码块, 将预测残差进行变换以及量化从而进行编码, 该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的所述编码树块单位中获得的, 所述动态图像编码装置的特征在于, 包括:

计算部, 基于编码前的块的像素值以及该编码块在所述帧内的位置来计算应该应用于该编码块的量化参数 (QP);

预测部, 基于所述计算部针对该编码块的左邻块、上邻块或者已编码的块计算出的量化参数, 来预测所述应该应用的量化参数 (QP), 并获得预测值 (QP[预测]);

校正部, 在满足该编码块位于所述帧的左端、并且该编码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件的情况下, 校正所述预测值 (QP[预测]) 并获得校正值 (QP[预测][校正]), 当不满足该条件时, 获得所述预测值 (QP[预测]) 作为校正值 (QP[预测][校正]); 以及

编码部, 对所述校正值 (QP[校正][预测]) 与所述应该应用的量化参数 (QP) 之间的差分进行编码。

2. 一种动态图像编码装置, 针对构成编码树块的每个编码块, 将预测残差进行变换以及量化从而进行编码, 该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的所述编码树块单位中获得的, 所述动态图像编码装置的特征在于, 包括:

预测部, 基于针对该编码块的左邻块、上邻块或者已编码的块计算出的量化参数, 来预测应该应用于所述编码块的量化参数 (QP), 并获得预测值 (QP[预测]); 以及

编码部, 在满足该编码块位于所述帧的左端、并且该编码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件的情况下, 使用距离块的位置的帧内的纵方向的中心位置在纵方向上的乖离的规定函数 (COR (D)) 计算出差分量化参数 (Δ QP) 并进行编码, 并将所述差分量化参数 (Δ QP) 与由所述预测部获得的预测值 (QP[预测]) 相加从而作为该量化的块的所述帧内的纵方向位置的量化参数进行编码, 该规定函数是基于通过所述等距圆柱投影法从所述帧内的矩形向球表面投影时的面积比而设定的,

其中, 使用所述规定函数 (COR (D)) 获取相对于该编码块的位置 (D[当前]) 的规定函数值 COR (D[当前]) 与相对于所述预测部对该编码块预测所述预测值 (QP[预测]) 而参照的已编码的块的位置 (D[参考]) 的规定函数值 COR (D[参考]), 作为获取的所述值 COR (D[当前]) 与所述值 COR (D[参考]) 的差分, 来计算所述差分量化参数 (Δ QP)。

3. 一种动态图像解码装置, 针对与编码块对应的每个解码块, 对编码流进行解码, 该编码流是将针对构成编码树块的每个编码块对预测残差进行变换以及量化得到的量化值以及应该应用的量化参数 (QP) 与其预测值 (QP[预测]) 之间的差分量化参数 (Δ QP) 进行编码而获得的, 该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的编码树块单位中获得的, 所述动态图像解码装置特征在于, 包括:

预测部, 基于针对该解码块的左邻块、上邻块或者已解码的块的已解码的、应该应用的量化参数 (QP) 来预测应该应用于该解码块的量化参数 (QP) 的预测值 (QP[预测]);

校正部, 在满足该解码块位于所述帧的左端、并且该解码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件的情况下, 校正所述预测值 (QP[预测]) 并获得校正值

(QP[预测][校正]),当不满足该条件时,获得所述预测值(QP[预测])作为校正值(QP[预测][校正]);以及

加法部,将对所述编码流进行解码而获得的该解码块的差分量化参数(Δ QP)与所述校正值(QP[预测][校正])相加,获得应该应用于该解码块的量化参数(QP)。

4.根据权利要求3所述的动态图像解码装置,其特征在于,
所述校正部在所述解码块满足所述条件的情况下,通过式子
$$QP[预测][校正] = QP[预测] + COR(D[当前]) - COR(D[参考])$$

进行所述校正,

其中,将所述预测值(QP[预测])设置为QP[预测],将所述校正值(QP[预测][校正])设置为QP[预测][校正],将函数COR(D)设置为距离解码块的位置的所述帧内的纵方向的中心位置的所述纵方向上的距离D的递增函数,将该解码块的位置设置为距离D[当前],针对该解码块,将所述预测部用于预测所述预测值(QP[预测])而参考的所述已解码的块的位置设置为距离D[参考]。

5.根据权利要求3所述的动态图像解码装置,其特征在于,
在满足所述条件的情况下,所述校正部获得赋予给该解码块所属的片的量化参数,作为所述校正值(QP[预测][校正])。

6.根据权利要求5所述的动态图像解码装置,其特征在于,
赋予给所述解码块所属的所述片的量化参数QP(D)通过式子
$$QP(D) = QP(0) + COR(D)$$
提供,

其中,将函数COR(D)设置为距离解码块的位置的所述帧内的纵方向的中心位置的所述纵方向上的距离D的递增函数,针对所述纵方向的中心位置,将应该应用的量化参数的规定值设置为QP(0)。

7.根据权利要求4或6所述的动态图像解码装置,其特征在于,
所述函数COR(D)是在由所述等距圆柱投影法提供的所述帧的位置的距离D中,基于通过所述等距圆柱投影法从所述帧内的矩形投影到球表面时的面积比而设定的规定函数。

8.一种存储介质,存储有指令,其特征在于,
所述指令使计算机执行如下处理:

针对构成编码树块的每个编码块,将预测残差进行变换以及量化从而进行编码,该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将通过等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的编码树块单位中获得的,

基于编码前的块的像素值以及该编码块在所述帧内的位置来计算应该应用于该编码块的量化参数(QP);

基于针对该编码块的左邻块、上邻块或者已编码的块计算出的量化参数,来预测所述应该应用的量化参数(QP),并获得预测值(QP[预测]);

在满足该编码块位于所述帧的左端、并且该编码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件,校正所述预测值(QP[预测])并获得校正值(QP[预测][校正]),当不满足该条件时,获得所述预测值(QP[预测])作为校正值(QP[预测][校正]);以及

对所述校正值(QP[校正][预测])与所述应该应用的量化参数(QP)之间的差分进行编

码。

9. 一种存储介质, 存储有指令, 其特征在于,
所述指令使计算机执行如下处理:

针对构成编码树块的每个编码块, 将预测残差进行变换以及量化, 并且, 针对与该编码块对应的每个解码块, 对编码流进行解码, 该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的编码树块单位中获得的, 该编码流是对应该应用的量化参数 (QP) 与其预测值 (QP[预测]) 之间的差分量化参数 (Δ QP) 进行编码而获得的,

基于该解码块的左邻块、上邻块或者已解码的块的已解码的应该应用的量化参数 (QP) 来预测应该应用于该解码块的量化参数 (QP) 的预测值 (QP[预测]);

在满足该解码块位于所述帧的左端、并且该解码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件, 校正所述预测值 (QP[预测]) 并获得校正值 (QP[预测][校正]), 当不满足该条件时, 获得所述预测值 (QP[预测]) 作为校正值 (QP[预测][校正]); 以及

将对所述编码流进行解码而获得的该解码块的差分量化参数 (Δ QP) 与所述校正值 (QP[预测][校正]) 相加, 获得应该应用于该解码块的量化参数 (QP)。

动态图像编码装置、解码装置以及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及动态图像编码装置、动态图像解码装置以及计算机可读存储介质,能够适当地设定由等距圆柱投影法形式的帧所构成的动态图像的量化参数从而进行编码和解码。

[0002] 本申请基于2016年11月15日在日本申请的特愿2016-222616号而要求优先权,并在此援引其内容。

背景技术

[0003] 在非专利文献1中,将HEVC(H.265)(High Efficiency Video Coding:高效率视频编码)规定为使用帧内预测(intra prediction)或者帧间预测(inter prediction)(Inter frame prediction:帧间预测)、残差变换、熵编码(entropy encoding)的动态图像编码方式的标准。

[0004] 符合HEVC的现有例的动态图像编码装置的整体概要的动作如下。首先,动态图像编码装置将输入图像分割为多个编码树块。接着,动态图像编码装置将分割的编码树块进一步地分割为编码块单位,通过编码块单位对输入图像与帧内预测图像或帧间预测图像之间的误差(残差)信号进行变换以及量化并生成等级值。接着,动态图像编码装置将生成的等级值与边信息(像素值重建所需的预测模式、运动矢量等相关信息)一起进行熵编码,并生成比特流。

[0005] 另一方面,与上述的动态图像编码方式相对应的现有例的动态图像解码装置根据与上述的现有例的动态图像编码装置中进行的步骤相反的步骤,从比特流获得输出图像。具体来说,动态图像解码装置对从比特流获得的等级值进行逆量化以及逆变换并生成残差信号,并与帧内预测图像或者帧间预测图像相加。动态图像解码装置将相加的值用于帧内预测,同时应用环路滤波器(例如,去块滤波器)来生成局部解码图像,并存储在帧缓冲器中。该局部解码图像用于帧间预测。需要说明的是,将从比特流获得的边信息以及等级值的处理称为解析(parse)处理,并将使用这些边信息和等级值来重建像素值称为解码处理。

[0006] 在以上的现有例的动态图像编码装置及动态图像解码装置中,将预测的量化参数和差分量化参数相加来导出量化中的量化参数。图1表示该现有例的导出处理的块结构(编码时的结构)。即,在编码时,通过计算处理301来计算应该应用于该块的量化参数QP,并且通过预测处理302来求出该块的该量化参数QP的预测值QP[预测]。然后,对通过减法处理303而获得的差分量化参数 $\Delta QP = QP - QP[\text{预测}]$ 进行编码。其中,通过适当地进行预测处理302,能够抑制作为编码对象的差分量化参数 ΔQP 的生成编码量,从而进行高效地编码。

[0007] 在解码时(块结构未图示),根据与上述编码时相反的处理,对差分量化参数进行解码并导出量化参数。图2表示该现有例的导出处理的块结构(解码时的结构)。如图所示,通过加法处理403将已解码的差分量化参数 ΔQP 与通过预测处理402而求出的预测值QP[预测]相加,从而能获得该块的量化参数 $QP = QP[\text{预测}] + \Delta QP$ 作为解码后的结果。

[0008] 以上,在量化参数的预测(图1的编码时的预测处理302和图2的解码时的预测处理

402两者)中,使用设定在该帧中的量化参数、或者与该量化块相邻的量化块中的量化参数、或者按照编码顺序(解码顺序)一个之前使用的量化参数。关于该量化参数的预测在非专利文献2或专利文献1等中公开。

[0009] 另外,存在称为360度视频或虚拟现实的视频或视频体验。作为这种体验,从某一地点拍摄展现了整个空间时的图像,在浏览视频时,以通常视角的照相机拍摄时的方式来投影任意的一部分并观看视频。其中,能够将360度视频模型化,使得像素存在于球的表面,并且形成从内侧窥视球的状态。虽然通过对球表面进行均等地采样能获得像素值,但如果直接记录该像素值集合,则需要位置信息,在现有的图像处理中难以实现。

[0010] 因此,在可用于360度视频的一种视频形式中存在等距圆柱投影法(Equirectangular Projection)。其如图3示意性地表示,将相当于球SP的赤道的线L1A作为矩形图像R的长边L1B,将连接北极与南极的线L2A作为矩形图像R的短边L2B,将球SP展开为矩形图像R。即,等距圆柱投影法是指,将由在球面SP上的对(东西方向的经度值、南北方向的纬度值)所确定的点直接分配给由地图(矩形图像R)的对(横坐标值、纵坐标值)所确定的点的投影方法。其中,如图3所示,如果将球的半径设为 r ,则展开的矩形的尺寸(横向长度 $\times$ 纵向长度)为 $(2\pi r) \times (\pi r)$,高宽比是2:1。另外,矩形的上边和下边在球的两极附近被拉伸。例如,虽然在赤道附近的放大率为1%以下,但在赤道与两极的中间点的放大率增加为大约30%,在两极附近放大率在10倍以上。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:国际公开2013/088721号

[0014] 非专利文献

[0015] 非专利文献1:ITU-T H.265High Efficiency Video Coding.

[0016] 非专利文献2:JCTVC-H0204 for San Jose meeting (MPEG number m23078)

【online】网址<URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/current_document.php?id=4506>

发明内容

[0017] 发明要解决的问题

[0018] 如果用编码的观点来讨论这样的等距圆柱投影法的图像,则在球表面上,从纬度值、经度值的观点来看,被等间隔采样的像素在展开的矩形图像上越是靠近上边/下边(球的北极/南极),越被过剩地采样。因此,在等距圆柱投影法中,靠近上边/下边的像素不包含高频分量,容易进行编码,或者说,即使对高频分量进行准确地编码投影到球表面,也不需要高频分量。其中,为了对冗余存在的像素进行有效地编码,需要在等距圆柱投影法形式的帧中进行与场所相对应的量化,以便获得与在球表面适当地进行了量化的情况相同的结果。

[0019] 然而,在现有技术中,没有考虑到这样在等距圆柱投影法形式的帧中进行与场所相对应的量化、进行适合于与该场所相对应的量化的量化参数的预测。

[0020] 即,由于HEVC(非专利文献1)的量化参数导出没有考虑到量化块的帧内位置,因此存在降低画面端的量化参数的预测性能的问题。另外,假设仅关注像素数并确定等距圆柱

投影法形式的帧中的量化参数,则会过度量化,感知到块噪声。由此,例如存在会损坏虚拟现实视频体验等中的临场感的问题。

[0021] 本发明是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种动态图像编码装置、动态图像解码装置以及计算机可读存储介质,能够适当地设定由等距圆柱投影法形式的帧所构成的动态图像的量化参数,并且对该量化参数进行适当地预测,从而进行编码或者解码。

[0022] 解决问题的手段

[0023] 为了实现上述目的,本发明的一实施方式是动态图像编码装置,针对构成编码树块的每个编码块,将预测残差进行变换以及量化从而进行编码,所述预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割得到的编码树块单位中获得的,所述动态图像编码装置的特征在于,包括:计算部,基于编码前的块的像素值以及该编码块在所述帧内的位置来计算应该应用于该编码块的量化参数(QP);预测部,基于所述计算部针对该编码块的左邻块、上邻块或者已编码的块计算出的量化参数,来预测所述应该应用的量化参数(QP),并获得预测值(QP[预测]);校正部,在满足该编码块位于所述帧的左端、并且该编码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件的情况下,校正所述预测值(QP[预测])并获得校正值(QP[预测][校正]),当不满足该条件时,获得所述预测值(QP[预测])作为校正值(QP[预测][校正]);以及编码部,对所述校正值(QP[校正][预测])与所述应该应用的量化参数(QP)之间的差分进行编码。另外,本发明提供一种计算机可读存储介质,存储有程序,其特征在于,所述程序使计算机作为该动态图像编码装置发挥功能。

[0024] 另外,本发明的一实施方式是动态图像解码装置,针对构成编码树块的每个编码块,将预测残差进行变换以及量化,并且,针对与该编码块对应的每个解码块,对编码流进行解码,该预测残差是将帧间预测或者帧内预测应用于将等距圆柱投影法提供的帧进行分割的编码树块单位中获得的,该编码流是将应该应用的量化参数(QP)与其预测值(QP[预测])之间的差分量化参数(Δ QP)进行编码而获得的,所述动态图像解码装置的特征在于,包括:预测部,基于该解码块的左邻块、上邻块或者已解码的块的已解码的应该应用的量化参数(QP)来预测应该应用于该解码块的量化参数(QP)的预测值(QP[预测]);校正部,在满足该解码块满足位于所述帧的左端、并且该解码块与所述左邻块以及所述上邻块属于不同的所述编码树块的条件的情况下,校正所述预测值(QP[预测])并获得校正值(QP[预测][校正]),当不满足该条件时,获得所述预测值(QP[预测])作为校正值(QP[预测][校正]);以及加法部,将对所述编码流进行解码而获得的该解码块的差分量化参数(Δ QP)与所述校正值(QP[预测][校正])相加,获得应该应用于该解码块的量化参数(QP)。另外,本发明提供一种计算机可读存储介质,存储有程序,其特征在于,所述程序使计算机作为该动态图像解码装置发挥功能。

[0025] 发明效果

[0026] 根据本发明,能够适当地设定由等距圆柱投影法形式的帧构成的动态图像的量化参数从而进行编码或者解码。

附图说明

[0027] 图1是现有例的编码时的量化参数的导出处理的块结构图。

- [0028] 图2是现有例的解码时的量化参数的导出处理的块结构图。
- [0029] 图3是用于说明等距圆柱投影法的示意图。
- [0030] 图4是一实施方式的动态图像编码装置的功能框图。
- [0031] 图5是一实施方式的动态图像解码装置的功能框图。
- [0032] 图6是表示一实施方式的图4的变换/量化部的详细的功能框图。
- [0033] 图7是表示一实施方式的图5的逆量化/逆变换部的详细的功能框图。
- [0034] 图8是表示四叉树结构的编码树单位的例的图。
- [0035] 图9是表示符合(条件A)的量化块的示意例的图。

具体实施方式

[0036] 图4是一实施方式的动态图像编码装置的功能框图。动态图像编码装置 100包括输入部101、差分器102、变换/量化部103、熵编码部104、逆量化 /逆变换部105、加法器106、本地解码图像存储器107、环路滤波器108、帧缓冲器109、帧间预测部110、控制部111、帧内预测部112以及开关113。

[0037] 图5是一实施方式的动态图像解码装置的功能框图。动态图像解码装置 200包括输出部201、熵解码部204、逆量化/逆变换部205、加法器206、本地解码图像存储器207、环路滤波器208、帧缓冲器209、帧间预测部210、控制部211、帧内预测部212以及开关213。

[0038] 在图4所示的动态图像编码装置100中,输入有通过等距圆柱投影法将图3说明的360度视频的各帧变换为矩形图像R的帧从而形成的通常形式的动态图像。动态图像编码装置100将各种预测等应用于该输入的动态图像之后,对其进行编码。图5所示的动态图像解码装置200对该编码的数据进行解码,在应用对应的预测等之后,对最初的动态图像进行解码并输出。

[0039] 需要说明的是,将动态图像编码装置100简称为编码器,并将动态图像解码装置200简称为解码器。关于该图4以及图5分别所示的编码器以及解码器的整体的结构本身,符合上述的非专利文献1等中公开的HEVC的结构。

[0040] 以下,对编码器以及解码器的各部分的概要进行了说明,上述该整体概要的动作符合HEVC的动作。需要说明的是,在描述编码器以及解码器的功能的同时描述相同或者对应的处理。

[0041] 在输入部101中,接收应用了等距圆柱投影法的动态图像,作为在编码器侧的编码对象的输入,并将该数据传送到差分器102。输出部201将在编码器侧对该动态图像进行编码而获得的比特流在解码器侧进行解码并存储在帧缓冲器209中的数据作为解码器侧的输出而输出。差分器102求出从输入部101接收的动态图像数据的信号与作为其预测信号的由帧间预测部110或者帧内预测部112通过控制部111的判断而生成的信号之间的差分,并将该差分的值传送到变换/量化部103。

[0042] 变换/量化部103按照块单位,对从差分器102获得的差分进行正交变换并将其作为变换系数,进一步地,对该变换系数进行量化,并将量化值传递到熵编码部104以及逆量化/逆变换部105。熵编码部104对从变换/量化部 103获得的量化值和控制部111根据需要适当地输出的预测的参数等(通过切换开关113而应用的帧间预测部110或者帧内预测部112中的预测的参数等)进行熵编码,并作为编码器侧的输出。

[0043] 在本实施方式中,尤其在变换/量化部103中,进行基于适合于等距圆柱投影法的动态图像的特性的量化参数的量化。除了上述量化值之外,进一步地,熵编码部104还对该量化参数的差分值(以下,量化值参数差分值)进行编码。关于这些详细情况参考图6在后面进行描述。

[0044] 熵解码部204接收编码器侧在熵编码部104输出的比特流作为在解码器侧的输入,并进行熵解码,从而获得量化值、预测参数等以及量化值参数差分值。量化值以及量化值参数差分值被传送到逆量化/逆变换部205,预测参数等被传送到控制部211。

[0045] 逆量化/逆变换部105(逆量化/逆变换部205)根据与变换/量化部103相反的处理,对由变换/量化部103(熵解码部204)接收的量化值进行逆量化以及逆变换,并作为差分值(像素的差分值、作为预测残差的差分值),传送到加法器106、206。需要说明的是,当在逆量化/逆变换部205中获得该像素的差分值时,虽然使用从熵解码部204接收的量化值参数差分值,但关于其详细参考图7在后面进行描述。

[0046] 加法器106、206通过控制部111、211的判断,将帧间预测部110、210 或者帧内预测部112、212中的任意一个而生成的预测信号与由逆量化/逆变换部105、205输出的差分值(预测残差)相加,从而生成解码的信号。然后,加法器106、206将该解码的信号传送到本地解码图像存储器107、207。

[0047] 本地解码图像存储器107、207保持该解码的信号,为帧内预测部112、212进行预测时提供参考,并且将该解码的信号输出至环路滤波器108、208。环路滤波器108、208对该解码的信号实行环路滤波器的处理,并输出至帧缓冲器109、209。

[0048] 帧缓冲器109、209保持滤波器处理的信号,并为帧间预测部110、210 进行预测时提供参考。在解码器侧,如上所述,帧缓冲器209将进行了该滤波处理的信号作为解码器的输出,并将其传递到输出部201。

[0049] 帧间预测部110、210使用帧缓冲器109、209的参考信号来进行帧间预测(运动预测、画面间预测)并生成预测信号,经由开关113、213将该预测信号传送到差分器102以及加法器106(在解码器侧仅是加法器206)。在编码器侧,在生成预测信号时生成运动矢量等预测参数并进行编码,对此,在解码器侧,在生成预测信号时使用它们。

[0050] 帧内预测部112、212使用本地解码图像存储器107、207的参考信号进行帧内预测(画面内预测)并生成预测信号,经由开关113、213将该预测信号传送到差分器102以及加法器106(在解码器侧仅是加法器206)。在编码器侧,在生成预测信号时生成帧内预测中的预测模式等预测参数并进行编码,对此,在解码器侧,在生成预测信号时使用它们。

[0051] 在将帧间预测部110、210应用于该块的情况下,开关113、213根据控制部111、211的控制,将该帧间预测部110、210输出的预测信号输出至差分器102和加法器106(在解码器侧仅是加法器206)。另外,在帧内预测部 112、212应用于该块的情况下,开关113、213将该帧内预测部112、212输出的预测信号输出至差分器102和加法器106(在解码器侧仅是加法器206)。

[0052] 控制部111、211整体地控制动态图像编码装置100的编码以及动态图像解码装置200的解码。在该控制中,包含动态图像的各帧的帧间预测/帧内预测的应用区别、块尺寸的设定、以及对图8中描述的各帧进行分割而成的编码树单位中的具体的二叉树分割结构的设定等。在编码器侧,对该控制所需的参数等进行编码,在解码器侧,进行解码并传递到需

要该参数的功能部。

[0053] 如图4的虚线所示,在编码器侧,在帧间预测部110或者帧内预测部112 中的任意一个中生成了预测参数的情况下,控制部111控制该预测参数传送到熵编码部104。然后,控制部111在熵编码部104中对该预测参数进行编码。在解码器侧,在对预测参数进行解码的情况下,传送到对应的预测部(帧间预测部210或者帧内预测部212)。

[0054] 需要说明的是,在图4、5中,该控制部111或211与预测部110、112 或210、212之间的预测参数的发送/接收的流程、该控制部111、211进行其他的控制处理时与控制对象的功能部之间的数据发送/接收的流程由于图比较复杂,因此省略了描绘。即,图4、5着重描绘编码以及解码时的像素相关的处理的流程(参考图6、7在后面描述的量化参数相关的处理的流程除外),省略了其他控制信号的发送/接收的流程的绘制。

[0055] 图6是更详细地表示关于图4的变换/量化部103中的量化参数相关的处理的一实施方式的功能框图。变换/量化部103具有变换部15、量化部16以及导出部50,导出部50还具有存储部10、计算部11、预测部12、减法部 13以及校正部14。

[0056] 导出部50作为整体进行与图1中描述的现有例中的导出处理相对应的处理,即针对在量化部16中利用的该块进行量化参数的导出处理。其中,计算部11进行与图1的计算处理301相对应的处理,存储部10以及预测部12 进行与图1的预测处理302相对应的处理,减法部13进行与图1的减法处理303相对应的处理。然后,尤其地,本实施方式的导出部50具有如下结构:通过在该对应的图1的结构中进一步地追加了校正部14,从而针对图1的预测处理302追加校正处理。

[0057] 变换部15和量化部16进行符合上述的非专利文献1中规定的HEVC的变换处理和量化处理。具体来说如下所述。

[0058] 变换部15将离散余弦变换等正交变换或者与其近似的变换等应用于由差分器102输出的预测残差,形成变换系数,并将该变换系数输出至量化部 16。量化部16使用与针对从导出部50输出的该块的量化参数对应的量化矩阵,对从变换部15输出的变换系数进行量化形成量化值,输出至熵编码部 104。除了从导出部50输出的量化参数之外,在量化部16使用的量化矩阵还能够作为与应用于该块的预测(帧间预测或者帧内预测)、该块的尺寸等相对应的规定的矩阵。

[0059] 如上所述,导出部50在追加了本实施方式的校正部14进行的校正处理的基础上,执行与图1的导出处理相对应的处理。具体来说如下所述。

[0060] 在计算部11中,针对该编码对象块的变换系数,计算应该应用的量化参数QP,并将该量化参数QP输出至减法部13以及量化部16。其中,在量化参数QP的计算处理中,能够使用符合上述非专利文献1中规定的HEVC的计算处理。也就是说,基于参考输入部101而获得的该编码对象块在编码前的状态的像素的活动性,和/或熵编码部104持续输出的编码比特流的数据量的实际值的推移与根据预先设定的目标比特率确定的在该时刻的目标编码量之间的差分值(即,能够分配给该块的编码量的基准),能够计算出适当的量化参数QP。

[0061] 其中,该块的活动性能够通过该编码前的状态的块的像素值的方差等来计算。需要说明的是,在计算部11中,如上所述,虽然监视熵编码部104 输出的编码比特流的数据量,但在图6中省略了该监视的流程的箭头等的描绘。

[0062] 其中,在本实施方式中的计算部11中,在如上所述的现有方法的量化参数计算中,

在进一步考虑了编码对象的动态图像帧配置为如图3所述的等距圆柱投影法中使用的帧的基础上,还进行适当的量化参数的计算。具体来说如下所述。

[0063] 即,如以下的(式子1)所示,计算部11在该块位置越是远离图3中描述的赤道而向北极或者南极侧的情况下,与越大的函数值COR(D) (D是图3的矩形图像R中的赤道线L1B与该块位置(重心等)之间的距离,即该块距离赤道的垂离距离)相加。由此,计算部11能够获得适合于等距圆柱投影法的视频的量化参数QP(D)。

[0064] $QP(D) = QP(0) + COR(D) \cdots$ (式子1)

[0065] 在上述的(式子1)中,QP(0)是该块与作为基准位置的赤道位置(D=0的位置)相符合的情况下的规定的量化参数,并且能够用上述的现有方法来计算。其中,用于确定上述的(式子1)中的加法量的函数COR(D),具体基于如下所述的分析来设定即可。

[0066] 与场所相对应的球表面与等距圆柱投影法的像素数的比(放大率、即在以等距圆柱投影法提供的帧的位置D上,通过等距圆柱投影法从帧内的矩形向球表面投影时的面积比)虽然不像指数函数那样,但以多项式的次数6左右的方式扩大。另外,每当量化参数增加6时,量化步长为2倍。例如,位于纬度75度~90度的像素数的比为大约7.7倍。如果考虑到该关系确定用于校正的加法量COR(纬度75度~90度的位置),则量化参数的校正值为23。在该情况下由于会产生块噪声,因此需要将量化参数的校正值抑制为6左右。因此,通过设定与该块的位置D的面积比的对数成比例的加法值COR(D),从而能够减少编码量和抑制块噪声。

[0067] 作为上述COR(D)的另一个例子,也可以是通过以下的(式子1A)数学式提供的COR2(y)。

[0068] 【数字标记1】

[0069] $COR2(y) = \text{floor}(\text{clip}(-a \log(\sin(y\pi)), b)) \cdots$ (式子1A)

[0070] 其中,y表示距离在等距圆柱投影法中根据图像的高度而归一化的图像上部(或者图像下部)的距离(值是0~1.0)。即,y相当于对距离D进行归一化,并且改变朝向的定義的值(D是与赤道中心垂离的值,对此,y是与极侧垂离的值),相当于表现为COR(D)=COR2(y)的值。clip(v,V)是使值v为0以上且V以下的限幅函数。floor(v)是使值v变为整数的舍入函数。系数a和系数b是校正值。例如,系数a和系数b是9.0和10.0。

[0071] 以上,在计算部11中,在各块中,通过符合现有的HEVC的计算处理,求出根据如上所述的像素的活动性和/或目标编码量的差分值计算出的量化参数,作为(式子1)中的QP(0)的值,即假设作为基准值的赤道位置的情况下的值(假设该块是处于赤道位置时的基准值)。在此基础上,通过加上(式子1)中的加法量COR(D)或者作为其他的例子的(式子1A)中的COR2(y),能够求出考虑到位置D的适当的量化参数QP(D)。

[0072] 另外,在上述中,以赤道位置的情况作为基准值,基于符合现有的HEVC的计算处理求出量化参数的值,但是作为基准值的位置也可以设定为远离赤道位置的位置。

[0073] 在存储部10中,存储有计算部11如上述那样计算出的量化参数QP(=QP(D)),从而将该存储的量化参数用作接下来描述的预测部12进行预测处理的参考。

[0074] 预测部12参考与该当前的量化块相比已经在过去进行编码并存储在存储部10中的量化参数QP。由此,预测部12求出应该应用于该当前的量化块的量化参数的预测值QP[预测],并输出至校正部14。

[0075] 在校正部14中,当该当前的量化块符合规定的条件时,校正从预测部12输出的预

测值QP[预测]并作为已校正的量化参数预测值QP[预测][校正],输出至减法部13。在校正部14中,当不符合该规定的条件时,对于从预测部12输出的预测值QP[预测]不进行校正而保持原来的值输出至减法部13。关于该规定条件以及校正的详细将在后面进行描述。

[0076] 在减法部13中,从由计算部11针对该量化块计算的量化参数QP(=QP(D))中,减去由预测部12预测并由校正部14在符合规定条件时校正的预测量化参数QP[预测][校正](用该标记表示进行校正的情况和不进行校正的情况下的两者的值。以下相同。)并获取差分量化参数 Δ QP。然后,减法部13将该差分量化参数 Δ QP作为编码对象输出至熵编码部104。

[0077] 基于预测部12的预测处理能够利用符合上述的非专利文献2或者专利文献1的处理。即,如上所述,使用(1)设定在该帧中的量化参数、或者(2)与该量化块相邻的量化块中的量化参数、或者(3)按照编码顺序(解码顺序)1个之前使用的量化参数,从而预测部12进行预测。其中,(2)以及(3)被存储在存储部10中,(1)也能够作为设定值预先存储在存储部10中。

[0078] 具体来说,如以下的(式子2)所示,在原则上,预测部12将该量化块的左邻的量化块的量化参数QP[LEFT]与该量化块的上邻的量化块的量化参数QP[ABOVE]的平均值作为预测值QP[预测]。

[0079] $QP[预测] = (QP[LEFT] + QP[ABOVE]) / 2 \cdots$ (式子2)

[0080] 但是,作为例外,当预测部12在上述(式子2)中预测平均值时,在该量化块的左邻的量化块属于不同的编码树块的情况下,将QP[LEFT]的值替换为按照编码顺序(解码顺序)1个之前使用的量化参数QP[PREV]的值。同样地,预测部12在该量化块的上邻的量化块属于不同的编码树块的情况下,将QP[ABOVE]的值替换为按照编码顺序(解码顺序)1个之前使用的量化参数QP[PREV]的值。因此,在该量化块的左邻和上邻的两块属于不同的编码树块的情况下,为QP[预测]=QP[PREV]。另外,在无法预测、已指定的情况下,预测部12如上所述,能够使用(1)在该帧中的量化参数作为预测值。

[0081] 其中,示出直接应用基于上述的预测部12的预测(非专利文献2的现有方法的预测)的情况。在该情况下,当符合规定条件时,有时在计算部11中设想等距圆柱投影法的帧计算出的量化参数QP(D)作为预测值是不合适的(即,由减法部13获得的差分量 Δ QP就会变大)。具体来说,符合该规定条件的情况如以下的(条件A)所示。

[0082] (条件A) …该量化块位于帧左端,并且该量化块与相邻的上侧和左侧的两个量化块属于不同的编码树块(CTU)的情况

[0083] 图8是表示HEVC中的编码树块(CTU:编码树单元)和构成该CTU的量化块的一例的图。在图8中,作为编码树块CTU的一例,示出了块CTU的尺寸构成为 64×64 ,包含如图示那样的13个单独的量化块(即,变换块、编码块)TU1~TU13的情况。在编码树块CTU中,确定了规定的量化(以及伴随其的编码)的顺序,该块TU1~TU13按照赋予的符号的顺序(TU1 → TU2 → TU3 → … → TU12 → TU13的顺序)进行量化。如图示所示,仅块TU9的尺寸是其他的块的2倍(32×32),其他的块的尺寸构成为(16×16)。

[0084] 例如,由于块TU8与块TU9之间在空间上分离,因此使用块TU8的量化参数作为块TU9的量化参数会出现问题。另外,块TU9的左邻为其他的编码树块,不适合作为用于预测的参考区域。因此,为了预测块TU9的量化参数,能够通过预测部12(所述的非专利文献2的预

测方法)参考并利用块 TU3。

[0085] 另一方面,图9是表示符合所述的(条件A)的量化块的示意例的图。在图9中,作为帧F的示意例,示出由横向4个×纵向3个总计12个CTU 构成的例子。在图9的一连串的CTU 中,“该量化块位于帧左端”的块是处于粗框所示的帧左端(光栅扫描顺序中的较早侧)的3个CTU内的最左侧的 TU20~TU25这6个。在该6个块中,该量化块的左邻以及上邻(的两者)与该CTU属于不同的CTU的块是用灰色标记所示的TU20、TU22、TU24 这3个,这些是符合(条件A)的例子。需要说明的是,在该图9的例子中,设想在编码树块内的扫描顺序与图8所例示的顺序大致相同。在图9中,该图示的TU以外的部位被分割为任意的TU,并没有特别地图示TU的分割的细节。

[0086] 关于符合这些(条件A)的TU20、TU22、TU24,如果考虑应用基于预测部12的预测,则产生如下这样的问题。即,由于TU20是帧F先头的CTU 的先头的量化块,因此不存在适当的量化块作为最开始预测(帧内预测)进行参考。另外,关于TU22,将位于一阶上侧并且位于帧右端的CTU内的 TU220作为预测参考块。然而,由于TU220与TU22在纵方向上的位置D不同,因此在由(式子1)确定的适当的量化参数的值中,存在因COR(D) 项的D的值不同而产生的差分。因此,如果单纯地应用预测部12的预测,则因该位置D的不同而产生的差分不为零,而会作为减法部13中的编码对象被残留,就会产生多余的编码量。同样地,关于TU24在预测部12的预测,如果也参考TU240,则因COR(D) 的D的值的不同而引起的差分会产生多余的编码量。

[0087] 因此,作为第一实施方式,如上所述,在该量化块符合(条件A)的情况下,本实施方式的校正部14进行校正处理,使得预测参考的量化块由于纵方向的位置的不同而产生的、相对于适当的预测值的差分为零。具体来说,例示了下述情况:该量化块的纵位置是D[当前],预测部12用于通过上述的(式子2)来计算预测值的参考的量化块(由于符合(条件A),因此基于该量化块的预测值QP[预测]的值是QP[PREV])的纵位置是D[参考]。在该情况下,校正部14通过以下的(式子3)来校正预测部12的预测值QP[预测],并获得校正值QP[预测][校正]。(式子3)的COR(D)如(式子1)所述。如上所述,也可以代替(式子3)的COR(D)而使用(式子1A)提供的COR2(y)。

[0088] $QP[预测][校正] = QP[预测] + COR(D[当前]) - COR(D[参考]) \cdots (式子 3)$

[0089] 作为第二实施方式,在校正部14中,还可以通过以下的(式子4)获得校正值QP[预测][校正]。

[0090] $QP[预测][校正] = QP[赋予] \cdots (式子4)$

[0091] 在(式子4)中,QP[赋予]是赋予给该量化块所属的片的量化参数。作为具体的QP[赋予]的值,设定所述的(式子1)、即计算部11在该位置D 的量化块中作为适当的量化参数计算的值即可。

[0092] 在基于(式子3)的第一实施方式中,通过“COR(D[当前]) - COR(D[参考])”的项,能作为差分(即相对值)来校正预测部12的预测值。另一方面,在基于(式子4)的第二实施方式中,通过依存于位置D的绝对值QP[赋予]能校正预测部12的预测值(可以说通过完全覆盖并置换)。在上述中,虽然参考图6说明了负责编码器侧的校正处理的校正部14,但如下所述,即使在解码器侧也可以通过校正部24进行完全相同的校正处理。虽然校正部 24也进行基于上述第一实施方式或者第二实施方式的校正处理,但尽可能将该校正处理设置为编码器

侧与解码器侧共用(式子1)的处理。通过参考(式子1)的信息中的函数COR(D)的信息,能够在解码器侧的校正部24中实现第一实施方式。另外,通过参考(式子1)的整体信息,能够在解码器侧的校正部24中实现第二实施方式。对于有无使用(式子1),可以将图片单位的标志作为边信息发送。

[0093] 需要说明的是,作为与第三实施方式,与上述的第一实施方式的校正部14将预测部12的预测值校正为基于(式子3)的“COR(D[当前]) - COR(D[参考])”的项的差分的方法实质上是相同的方法,可以进行如下的处理。即,关于符合(条件A)的量化块,只要将基于(式子3)提供的“COR(D[当前]) - COR(D[参考])”的项的差分作为与该量化块对应的差分量化参数(ΔQP)的值进行编码即可。进一步地,关于符合(条件A)的量化块,将针对该量化块在预测部12获得的预测值QP[预测]与该差分量化参数 ΔQP 进行相加而得到的量化参数进行编码。由此,解码器侧也能够参考在符合该量化块的位置D(即,帧内纵方向位置D)情况下的作为基准值的量化参数。需要说明的是,在图6(省略了校正部14的结构的图6)中省略了用于该能够参考的加法处理以及编码处理的流程的描绘。

[0094] 在该第三实施方式中,将适当的差分量化参数(ΔQP)直接与符合(条件A)的量化块相关联并进行编码,在根据非专利文献2的方法的预测部12中,使用如上所述(1)~(3)三种方法中的任意一种方法来预测。因此,在该第三实施方式中,其结果是能省略校正部14。

[0095] 图7是更详细的表示图5的逆量化/逆变换部205的量化参数相关的处理的一实施方式的功能框图。逆量化/逆变换部205具有逆量化部26、逆变换部25以及导出部60,导出部60还具有存储部20、预测部22、加法部23以及校正部24。

[0096] 导出部60作为整体执行与图2中说明的导出处理对应的处理,即,对于在逆量化部26使用的该块进行量化参数的导出处理。其中,存储部20以及预测部22进行与图2的预测处理402对应的处理,加法部23进行与图2的加法处理403对应的处理。并且,本实施方式的导出部60尤其地构成为在该对应的图2的结构中进一步地追加了校正部24。

[0097] 逆量化部26以及逆变换部25进行符合上述的非专利文献1中规定的HEVC的逆量化处理以及逆变换处理。具体来说如下所述。

[0098] 逆量化部26将与在导出部60获得的该块的量化参数对应的量化矩阵相反地应用于从熵解码部204输出的量化值从而形成变换系数,将该变换系数输出至逆变换部25。逆变换部25对该变换系数进行逆变换,形成预测残差,输出至加法器206。即,逆量化部26以及逆变换部25分别进行与图6的量化部16和变换部15相反的处理。

[0099] 如上所述,导出部60在追加了基于本实施方式的校正部24的校正处理的基础上执行与图2的导出处理相对应的处理。具体来说如下所述。

[0100] 加法部23将由熵解码部204进行解码而获得的差分量化参数 ΔQP 与由校正部24获得的量化参数预测值的校正值QP[预测][校正]相加。由此,加法部23求出对该块进行了解码的量化参数 $QP = QP[\text{预测}][\text{校正}] + \Delta QP$,并输出至逆量化部26以及存储部20。

[0101] 在存储部20中,通过存储由加法部23输出的作为校正值的量化参数QP,从而将该存储的值QP用作接下来描述的预测部22进行预测处理的参考。即,该解码器侧的存储部20的预测部22的作用与编码器侧的存储部10的预测部12相同。

[0102] 预测部22参考存储部20,求出针对作为该对象的量化块的量化参数QP[预测]并输

出至校正部24。该解码器侧的预测部22的该预测处理由于与在图6中描述的编码器侧的预测部12的预测处理相同,因此省略其详细的描述。

[0103] 校正部24对由预测部22获得的预测值QP[预测]进行校正并获得预测值的校正值QP[预测][校正],输出至加法部23。由于该解码器侧的校正部24 进行的该校正处理与在图6中描述的编码器侧的校正部14的校正处理相同,因此省略其详细的描述。需要说明的是,编码器侧的校正部14如上所述,在该解码对象的量化块符合(条件A)的情况下,解码器侧的校正部24也通过第一实施方式或者第二实施方式来校正预测值QP[预测]并输出至加法部23,在不符合(条件A)的情况下,对由预测部22获得的预测值QP[预测]的值不进行校正而直接输出至加法部23。

[0104] 进一步地,编码器侧的校正部14如上所述,编码器侧采用上述的第三实施方式,在对于符合(条件A)的量化块直接将差分量化参数进行编码的情况下,能够省略解码器侧的校正部24。

[0105] 即,在第三实施方式中,编码器侧和解码器侧作为整体,能够产生如下的效果。在编码器侧,针对符合(条件A)的量化块,如上所述,通过使预测部22进行预测处理并使加法部23对差分量化参数进行加法处理来获取考虑了与帧内纵方向位置D相对应的等距圆柱投影法的适当的量化参数。在此基础上,在编码器侧,对量化参数进行编码,并且对差分量化参数进行编码并传递到解码器侧。

[0106] 相同地,在解码器侧,对于符合(条件A)的量化块,预测部22输出与该量化块对应的预测值,并将该传递的差分量化参数 Δ QP相加。因此,跳过校正部24,将加法部23输出的量化参数直接使用于逆量化部26。在解码器侧,同样能够根据符合HEVC的现有的解码装置的结构,对在符合上述的编码器侧进行编码的该量化块的位置D(即,帧内纵方向位置D)情况下的作为基准值的量化参数进行解码并作为参考。但是,在图7中省略了用于能够作为该参考的处理的流程(省略了校正部24的结构)的描绘。

[0107] 以上,在编码器侧以及解码器侧两者中,在符合(条件A)的情况下,控制动作以使用适当的差分量化参数(在本实施方式中考虑了特有的等距圆柱投影法的适当的差分量化参数)的方式能够在上述的非专利文献2的预测的结构内。进一步地,即使对于不符合(条件A)的量化块,在编码器侧以及解码器侧的两者中,基于在(条件A)的量化块中提供的适当的量化参数,预测部12、22通过上述的非专利文献2的方法能够求出适当的预测量化参数。

[0108] 即,在第三实施方式中,通过如上所述的动作,产生以下的效果。即,通过省略图6中的校正部14,并且省略了图7中的校正部24的结构,从而在编码器侧以及解码器侧的两者中,通过符合上述的非专利文献2的方法的预测部12、22的动作能够进行考虑了等距圆柱投影法的适当的编码以及解码。

[0109] 以上,根据本实施方式,能够适当地设定由等距圆柱投影法形式的帧构成的动态图像的量化参数,并且,对该量化参数进行适当地预测并进行编码或者解码。本实施方式的动态图像编码装置100(图4)和动态图像解码装置200(图5)能够由CPU实现,该CPU通过通常结构的计算机,读取规定程序并执行图4以及图5(以及图6及图7)的各部分的功能。通常结构的计算机例如包括CPU以及辅助存储装置,存储向该CPU提供工作区的一次存储器、规定数据或程序等。另外,代替通过通用的CPU执行程序来实现,也可以通过专用硬件(专用LSI等)来实现图4以及图5(以及图6及图7)中的任意的一部分或者全部。

[0110] 工业实用性

[0111] 根据本发明,能够适当地设定由等距圆柱投影法形式的帧构成的动态图像的量化参数并进行编码或解码。

[0112] 附图标记的说明:

[0113] 100…动态图像编码装置,50…导出部,10…存储部,11…计算部,12…预测部,13…减法部,14…校正部,200…动态图像解码装置,60…导出部,20…存储部,22…预测部,23…加法部,24…校正部

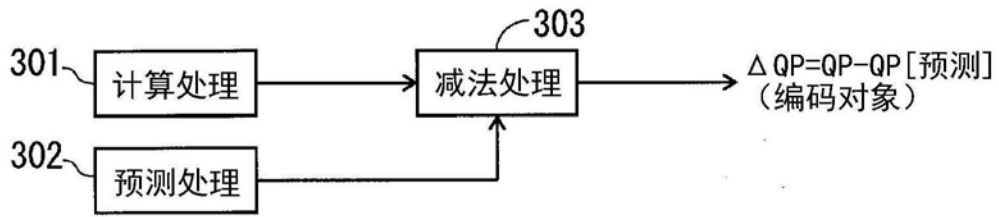


图1

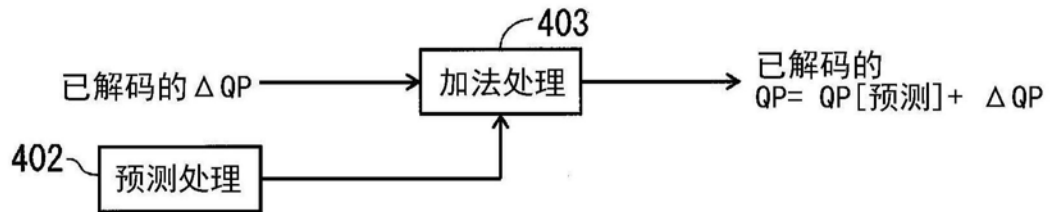


图2

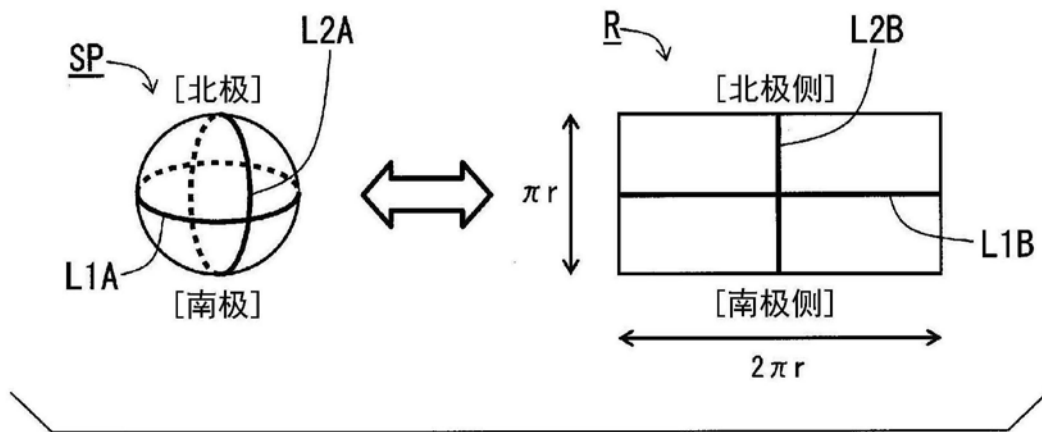


图3

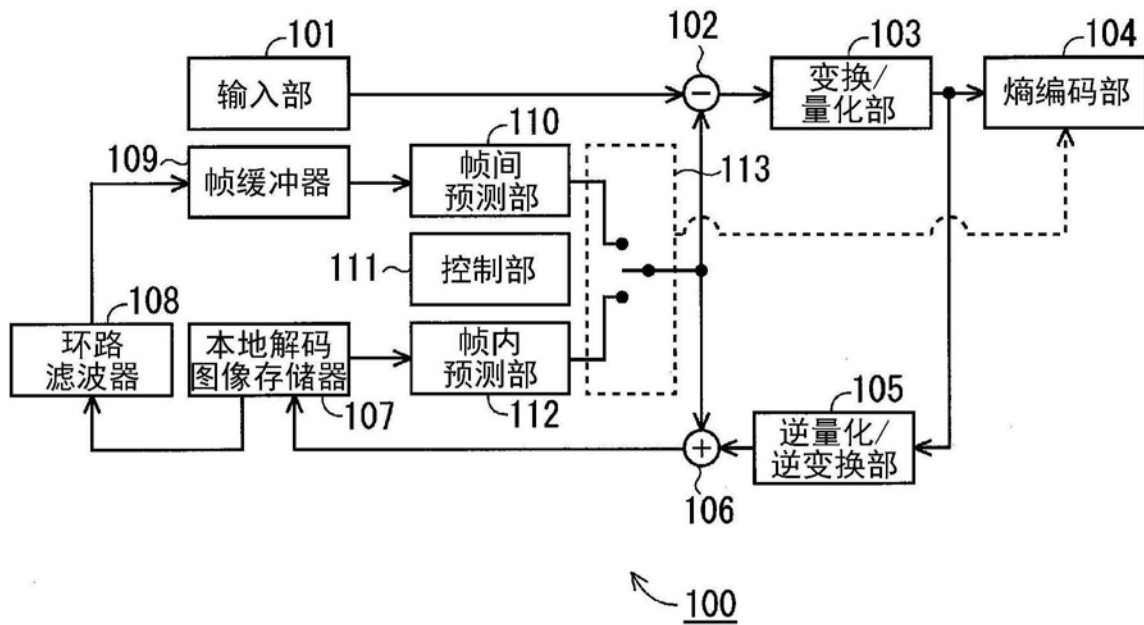


图4

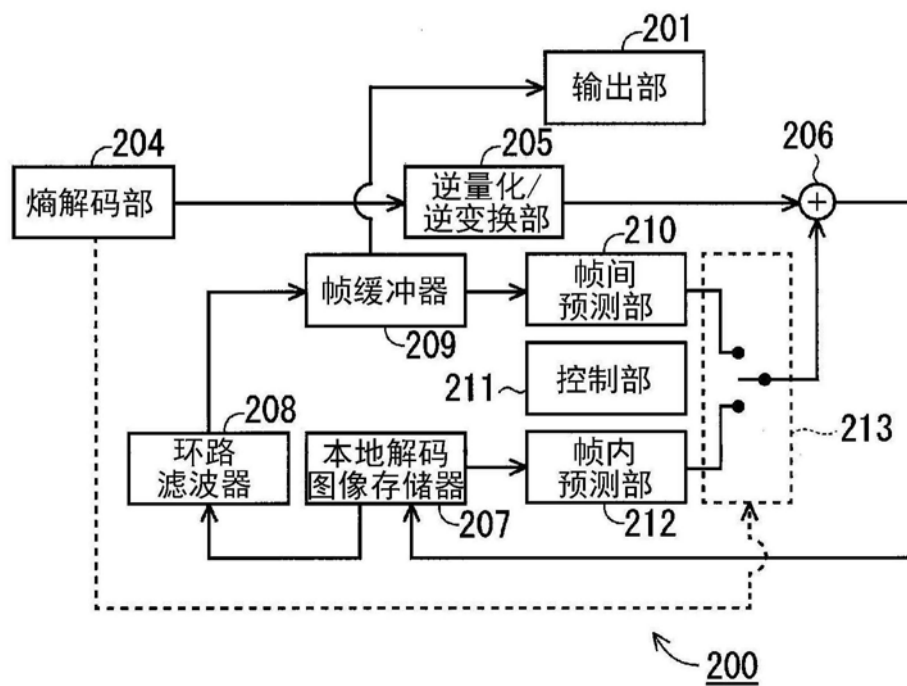


图5

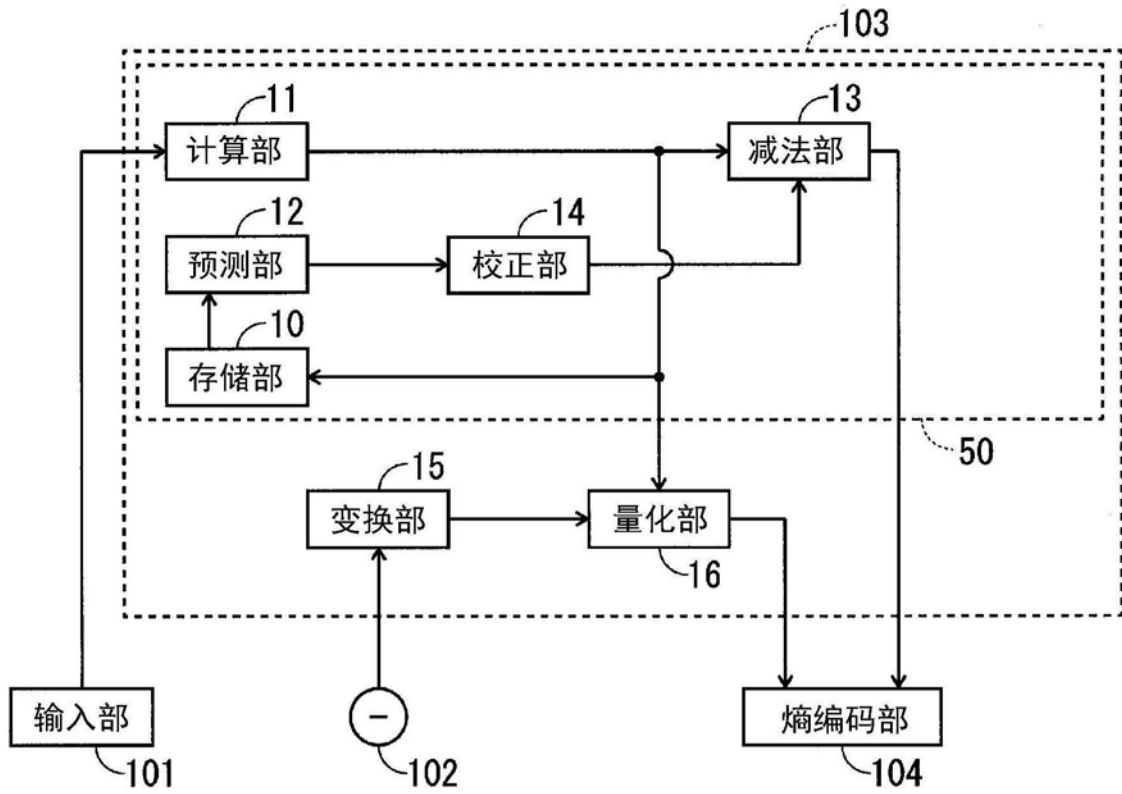


图6

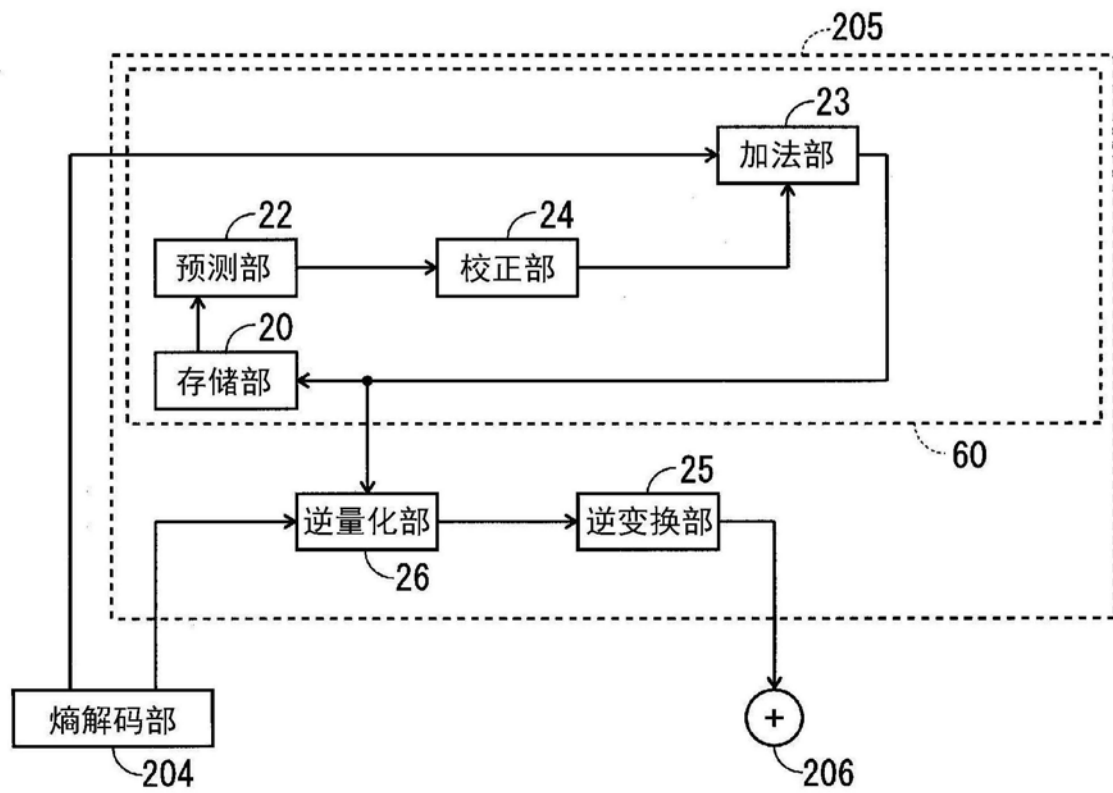


图7

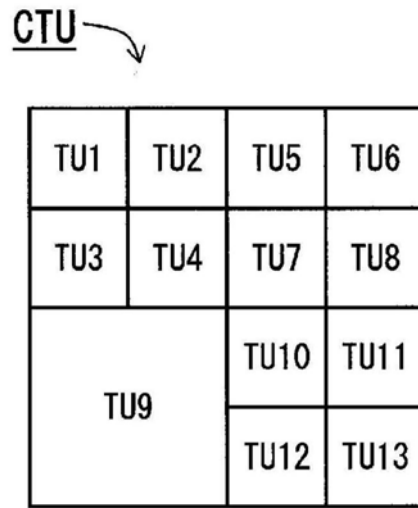


图8

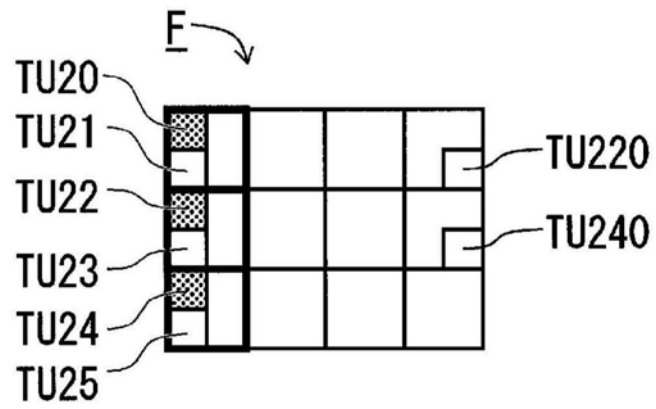


图9