



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119520815 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202411950049.3

(22) 申请日 2020.08.05

(30) 优先权数据

2019-168858 2019.09.17 JP

(62) 分案原申请数据

202080065321.3 2020.08.05

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本

(72) 发明人 志摩真悟

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 陈涛

(51) Int. Cl.

H04N 19/46 (2014.01)

H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/119 (2014.01)

H04N 19/12 (2014.01)

H04N 19/126 (2014.01)

H04N 19/157 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/186 (2014.01)

H04N 19/593 (2014.01)

H04N 19/61 (2014.01)

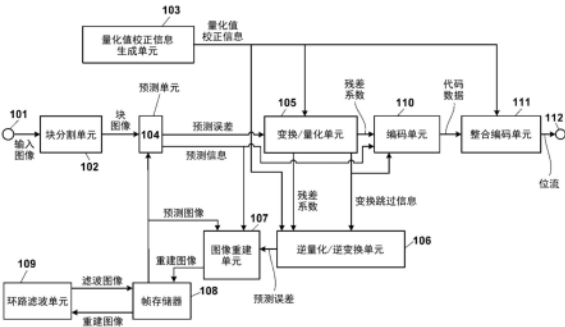
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

图像编码装置和方法、图像解码装置和方法
和存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种图像编码装置和方法、图像解码装置和方法、和存储介质。在判断为要对要编码的块中的各颜色分量的系数进行正交变换处理的情况下,使用与要编码的块中的各颜色分量的系数相对应的第一量化参数来对要编码的块进行编码,以及在判断为未对要编码的块中的各颜色分量的系数进行正交变换处理的情况下,使用通过对第一量化参数进行校正所获得的第二量化参数来对要编码的块进行编码。本发明进行基于第一量化参数和预定值的预定判断,并且通过根据该预定判断的判断结果对第一量化参数进行校正来导出第二量化参数。



1. 一种图像编码装置,用于通过对具有至少包括亮度分量和色度分量的多个分量的图像进行编码来生成位流,所述图像编码装置包括:

判断单元,其被配置为判断是否对要编码的块中的色度分量进行变换处理;以及

编码单元,其被配置为在所述判断单元判断为对所述要编码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用与所述要编码的块中的色度分量相对应的第一量化参数来对所述要编码的块中的色度分量进行编码,

其中,在所述第一量化参数小于基准值、并且所述判断单元判断为未对所述要编码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,所述编码单元使用所述基准值作为量化参数来对所述要编码的块中的色度分量进行编码,

其中,所述基准值共同地用在所述多个分量中,

其中,所述基准值是定义在所述判断单元判断为未进行所述变换处理的情况下的量化参数的最小值的值,

其中,所述色度分量是Cb分量,以及

其中,所述编码单元将指示与量化步长1相对应的量化参数的值与所述基准值之间的差的信息作为指示所述基准值的信息编码至所述位流中。

2. 一种图像解码装置,用于对通过对具有至少包括亮度分量和色度分量的多个分量的图像进行编码所生成的位流进行解码,所述图像解码装置包括:

导出单元,其被配置为基于从所述位流解码出的信息来导出与要解码的块中的色度分量相对应的第一量化参数;

判断单元,其被配置为判断是否对所述要解码的块中的色度分量进行变换处理;以及

解码单元,其被配置为在所述判断单元判断为对所述要解码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用所述第一量化参数来对所述要解码的块中的色度分量进行解码,

其中,在所述第一量化参数小于基准值、并且所述判断单元判断为未对所述要解码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,所述解码单元使用所述基准值作为量化参数来对所述要解码的块中的色度分量进行解码,

其中,所述基准值共同地用在所述多个分量中,

其中,所述基准值是定义在所述判断单元判断为未进行所述变换处理的情况下的量化参数的最小值的值,

其中,所述色度分量是Cb分量,以及

其中,所述解码单元从所述位流解码指示与量化步长1相对应的量化参数的值与所述基准值之间的差的信息,作为指示所述基准值的信息。

3. 一种图像编码方法,用于通过对具有至少包括亮度分量和色度分量的多个分量的图像进行编码来生成位流,所述图像编码方法包括:

判断是否对要编码的块中的色度分量进行变换处理;

在判断为对所述要编码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用与所述要编码的块中的色度分量相对应的第一量化参数来对所述要编码的块中的色度分量进行编码;以及

在所述第一量化参数小于基准值、并且判断为未对所述要编码的块中的色度分量进行

所述变换处理的情况下,使用所述基准值作为量化参数来对所述要编码的块中的色度分量进行编码,

其中,所述基准值共同地用在所述多个分量中,

其中,所述基准值是定义在判断为未进行所述变换处理的情况下的量化参数的最小值的值,

其中,所述色度分量是Cb分量,以及

其中,所述图像编码方法还包括将指示与量化步长1相对应的量化参数的值与所述基准值之间的差的信息作为指示所述基准值的信息编码至所述位流中。

4.一种图像解码方法,用于对通过对具有至少包括亮度分量和色度分量的多个分量的图像进行编码所生成的位流进行解码,所述图像解码方法包括:

基于从所述位流解码得到的信息来导出与要解码的块中的色度分量相对应的第一量化参数;

判断是否对所述要解码的块中的色度分量进行变换处理;

在判断为对所述要解码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用所述第一量化参数来对所述要解码的块中的色度分量进行解码;以及

在所述第一量化参数小于基准值、并且判断为未对所述要解码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用所述基准值作为量化参数来对所述要解码的块中的色度分量进行解码,

其中,所述基准值共同地用在所述多个分量中,

其中,所述基准值是定义在判断为未进行所述变换处理的情况下的量化参数的最小值的值,

其中,所述色度分量是Cb分量,以及

其中,所述图像解码方法还包括从所述位流解码指示与量化步长1相对应的量化参数的值与所述基准值之间的差的信息,作为指示所述基准值的信息。

5.一种非暂时性计算机可读存储介质,用于存储程序,所述程序使得用于通过对具有至少包括亮度分量和色度分量的多个分量的图像进行编码来生成位流的图像编码装置的计算机用作:

判断单元,其被配置为判断是否对要编码的块中的色度分量进行变换处理;以及

编码单元,其被配置为在所述判断单元判断为对所述要编码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用与所述要编码的块中的色度分量相对应的第一量化参数来对所述要编码的块中的色度分量进行编码,

其中,在所述第一量化参数小于基准值、并且所述判断单元判断为未对所述要编码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,所述编码单元使用所述基准值作为量化参数来对所述要编码的块中的色度分量进行编码,

其中,所述基准值共同地用在所述多个分量中,

其中,所述基准值是定义在所述判断单元判断为未进行所述变换处理的情况下的量化参数的最小值的值,

其中,所述色度分量是Cb分量,以及

其中,所述编码单元将指示与量化步长1相对应的量化参数的值与所述基准值之间的

差的信息作为指示所述基准值的信息编码至所述位流中。

6. 一种非暂时性计算机可读存储介质,用于存储程序,所述程序使得用于对通过对具有至少包括亮度分量和色度分量的多个分量的图像进行编码所生成的位流进行解码的图像解码装置的计算机用作:

导出单元,其被配置为基于从所述位流解码出的信息来导出与要解码的块中的色度分量相对应的第一量化参数;

判断单元,其被配置为判断是否对所述要解码的块中的色度分量进行变换处理;以及

解码单元,其被配置为在所述判断单元判断为对所述要解码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,使用所述第一量化参数来对所述要解码的块中的色度分量进行解码,

其中,在所述第一量化参数小于基准值、并且所述判断单元判断为未对所述要解码的块中的色度分量进行所述变换处理的情况下,所述解码单元使用所述基准值作为量化参数来对所述要解码的块中的色度分量进行解码,

其中,所述基准值共同地用在所述多个分量中,

其中,所述基准值是定义在所述判断单元判断为未进行所述变换处理的情况下的量化参数的最小值的值,

其中,所述色度分量是Cb分量,以及

其中,所述解码单元从所述位流解码指示与量化步长1相对应的量化参数的值与所述基准值之间的差的信息,作为指示所述基准值的信息。

图像编码装置和方法、图像解码装置和方法 and 存储介质

[0001] (本申请是申请日为2020年8月5日、申请号为2020800653213、发明名称为“图像编码装置和方法、图像解码装置和方法 and 存储介质”的申请的分案申请。)

技术领域

[0002] 本发明涉及图像编码技术。

背景技术

[0003] 已知有高效率视频编码 (HEVC) 编码方法 (以下称为“HEVC”) 作为用于运动图像的压缩编码方法。

[0004] 近来,已经开始用以开发用于甚至更高效的编码方法的国际标准作为HEVC的后继的活动,并且ISO-IEC和ITU-T联合建立了联合视频专家组 (JVET)。JVET正在推进作为HEVC的后继编码方法的通用视频编码 (VVC) 编码方法 (以下称为“VVC”) 的标准化。

[0005] 作为用以提高针对不是自然图像的人工创建图像的编码效率的方法,正在考虑通过在不进行正交变换的情况下对预测残差进行量化来执行编码的变换跳过技术。日本特开2015-521826 (专利文献1) 描述了该变换跳过技术。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2015-521826

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 这里,在HEVC和VVC等中,在量化处理中所使用的量化参数为4时,量化步长 (缩放因子) 被设计为1。换句话说,量化步长被设计成使得在量化参数为4时,该值在量化之前和之后之间不改变。换句话说,如果量化参数大于4,则量化步长将大于1,并且量化后的值将小于原始值。相反,如果量化参数小于4,则量化步长变为小于1的小数值,并且量化后的值变得大于原始值,从而产生灰度增加的效果。在使用正常正交变换的编码处理的情况下,将量化参数设置为小于4增加了灰度,因此与量化参数为4时相比具有提高压缩之后的图像质量的效果。另一方面,不使用正交变换的编码处理的问题在于,即使灰度增加,压缩之后的图像质量也未提高,并且存在更大的代码量。

[0011] 为了解决上述问题而实现的本发明提供了用于通过自适应地校正量化参数来降低代码量的不必要增加的可能性的技术。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 为了解决上述问题,本发明的图像编码装置具有以下配置。也就是说,一种图像编码装置,用于通过将图像分割成多个块并对所述分割所获得的各个块进行编码来生成位流,所述图像编码装置的特征在于包括:第一判断部件,用于判断是否对要编码的块中的各颜色分量的系数进行正交变换处理;以及编码部件,用于在所述第一判断部件判断为要对

所述要编码的块中的各颜色分量的系数进行正交变换处理的情况下,使用与所述要编码的块中的各颜色分量的系数相对应的第一量化参数来对所述要编码的块进行编码,以及在所述第一判断部件判断为不对所述要编码的块中的各颜色分量的系数进行正交变换处理的情况下,使用通过对所述第一量化参数进行校正所获得的第二量化参数来对所述要编码的块进行编码,其中,所述编码部件通过进行基于所述第一量化参数和预定值的预定判断、并且根据所述预定判断的判断结果对所述第一量化参数进行校正,来导出所述第二量化参数。

[0014] 另外,本发明的图像解码装置具有以下配置。也就是说,一种图像解码装置,用于对通过对图像进行编码所生成的位流进行解码,所述图像解码装置对所述位流中所包含的与所述图像内的要解码的块相对应的编码数据进行解码,所述图像解码装置的特征在于包括:第一判断部件,用于判断是否对所述要解码的块中的各颜色分量的残差系数进行了正交变换处理;以及解码部件,用于在所述第一判断部件判断为对所述要解码的块中的各颜色分量的残差系数进行了正交变换处理的情况下,基于从所述位流解码出的信息来导出与所述要解码的块中的各颜色分量的残差系数相对应的第一量化参数,并且使用所述第一量化参数来对所述要解码的块进行解码,以及在所述第一判断部件判断为未对所述要解码的块中的各颜色分量的残差系数进行正交变换处理的情况下,基于从所述位流解码出的信息来导出与所述要解码的块相对应的第一量化参数,并且使用通过对所述第一量化参数进行校正所获得的第二量化参数来对所述要解码的块进行解码,其中,所述信息是从所述位流解码出的,其中,所述解码部件通过进行基于所述第一量化参数和预定值的预定判断、并且根据所述预定判断的判断结果对所述第一量化参数进行校正,来导出所述第二量化参数。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明,可以通过自适应地校正量化参数来降低代码量的不必要增加的可能性。

[0017] 通过以下结合附图所进行的说明,本发明的其他特征和优点将显而易见。注意,在整个附图中,相同的附图标志表示相同或相似的组件。

附图说明

[0018] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并和说明书一起用来解释本发明的原理。

[0019] 图1是示出根据第一实施例的图像编码装置的配置的框图。

[0020] 图2是示出根据第二实施例的图像解码装置的配置的框图。

[0021] 图3是示出根据第一实施例的图像编码装置中的图像编码处理的流程图。

[0022] 图4是示出根据第二实施例的图像解码装置中的图像解码处理的流程图。

[0023] 图5是示出可以应用根据前述实施例的图像编码装置和图像解码装置的计算机的硬件配置的示例的框图。

[0024] 图6A是示出通过第一实施例生成的并且通过第二实施例解码的位流的配置的示例的图。

[0025] 图6B是示出通过第一实施例生成的并且通过第二实施例解码的位流的配置的示例的图。

- [0026] 图7A是示出各实施例中所使用的子块分割的示例的图。
- [0027] 图7B是示出各实施例中所使用的子块分割的示例的图。
- [0028] 图7C是示出各实施例中所使用的子块分割的示例的图。
- [0029] 图7D是示出各实施例中所使用的子块分割的示例的图。
- [0030] 图7E是示出各实施例中所使用的子块分割的示例的图。
- [0031] 图7F是示出各实施例中所使用的子块分割的示例的图。
- [0032] 附图标记说明
- [0033] 101、112、201、208端子
- [0034] 102块分割单元
- [0035] 103量化值校正信息生成单元
- [0036] 104预测单元
- [0037] 105变换/量化单元
- [0038] 106、204逆量化/逆变换单元
- [0039] 107、205 图像重建单元
- [0040] 108、206 帧存储器
- [0041] 109、207 环路滤波单元
- [0042] 110 编码单元
- [0043] 111 整合编码单元
- [0044] 202分离/解码单元
- [0045] 203解码单元

具体实施方式

[0046] 以下将参考附图来详细说明实施例。注意,以下实施例不旨在限制要求保护的发明的范围。在这些实施例中描述了多个特征,但没有将发明限制成需要所有这些特征,并且可以适当地组合多个这样的特征。此外,在附图中,向相同或类似的配置赋予相同的附图标志,并且省略其冗余说明。

[0047] 以下将基于附图来说明本发明的实施例。应当注意,在以下实施例中所所述的配置是示例,并且本发明不旨在限制为以下实施例中所所述的配置。注意,在实施例中诸如“基本块”和“子块”等的术语是为了方便所使用的术语,并且可以在其含义保持不变的程度上适当地使用其他术语。例如,“基本块”和“子块”可被称为“基本单元”和“子单元”,或者可被简称为“块”或“单元”。

[0048] 第一实施例

[0049] 以下将参考附图来说明本发明的实施例。

[0050] 图1是示出根据本实施例的图像编码装置的框图。在图1中,101指示图像数据被输入到的端子。

[0051] 102是块分割单元,其将输入图像分割成多个基本块,并将以基本块为单位的图像输出到后级。例如,可以使用 128×128 像素的块作为基本块,或者可以使用 32×32 像素的块作为基本块。

[0052] 103是量化值校正信息生成单元,其生成作为与对定义量化步长的量化参数进行

校正的处理有关的信息的量化值校正信息。没有特别限制用于生成量化值校正信息的方法,而是用户可以进行指定量化值校正信息的输入,图像编码装置可以根据输入图像的特性计算量化值校正信息,或者可以使用预先指定作为初始值的值。注意,量化参数不直接指示量化步长,例如,设计如下:在量化参数为4时,量化步长(缩放因子)为1。量化步长随量化参数的值增大而增大。

[0053] 104是预测单元,其确定用于将以基本块为单位的图像数据分割成子块的方法。然后,将基本块分割成具有所确定的形状和大小的子块。然后,通过进行帧内预测(其是以子块为单位的帧内的预测)和帧间预测(其是帧之间的预测)等来生成预测图像数据。例如,预测单元104从帧内预测、帧间预测、以及组合帧内预测和帧间预测的预测编码中选择要针对一个子块进行的预测方法,进行所选择的预测,并且生成该子块所用的预测图像数据。预测单元104还用作用于基于标志等来判断将进行何种编码的判断部件。

[0054] 此外,预测单元104根据所输入的图像数据和预测图像数据来计算并输出预测误差。例如,预测单元104计算子块中的各像素值与通过对该子块的预测而生成的预测图像数据中的各像素值之间的差作为预测误差。

[0055] 预测单元104还将预测所需的信息连同预测误差一起输出。“预测所需的信息”例如是指示子块的分割状态的信息、指示子块的预测方法的预测模式、以及运动矢量等。在下文,预测所需的信息将被称为“预测信息”。在诸如子块中所使用的颜色(像素值)的类型少的情况下,可以判断为使用调色板的调色板编码可以更高效地压缩数据。该判断可以由图像编码装置或用户进行。在进行这样的判断的情况下,可以选择调色板编码作为用于生成预测图像数据的方法。“调色板”具有与指示颜色的信息和用于指定指示该颜色的信息的索引相关联的一个或多个条目。

[0056] 在选择调色板编码的情况下,输出指示将使用调色板编码的标志(以下称为“调色板标志”)作为预测信息。还输出指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引作为预测信息。此外,还输出指示调色板中不存在的颜色的信息(针对该信息不存在相应条目)(以下称为“转义值(escape value)”)作为预测信息。以这种方式,在调色板编码中,可以在不使用调色板的情况下使用直接指示颜色的值的信息作为转义值来对调色板中不存在的颜色进行编码。例如,预测单元104可以针对要使用调色板编码进行编码的子块中的特定像素使用转义值来进行编码。换句话说,预测单元104可以决定是否要以像素为单位来使用转义值。使用转义值的编码也被称为“转义编码”。

[0057] 105是变换/量化单元,其以子块为单位对上述预测误差进行正交变换(正交变换处理),并且获得表示预测误差的各个频率分量的变换系数。变换/量化单元105是进一步对变换系数进行量化以获得残差系数(量化后的变换系数)的变换/量化单元。如果使用变换跳过或调色板编码等,则不进行正交变换处理。注意,可以单独提供用于进行正交变换的功能和用于进行量化的功能。

[0058] 106是逆量化/逆变换单元,其对从变换/量化单元105输出的残差系数进行逆量化,重建变换系数,并且进一步进行逆正交变换(逆正交变换处理)以重建预测误差。如果使用变换跳过或调色板编码等,则不进行逆正交变换处理。用于重建(导出)正交变换系数的该处理将被称为“逆量化”。注意,可以单独提供用于进行逆量化的功能以及用于进行逆正交变换处理的功能。108是用于存储重建的图像数据的帧存储器。

[0059] 107是图像重建单元。图像重建单元107基于从预测单元104输出的预测信息通过适当地参考帧存储器108来生成预测图像数据,根据该预测图像数据和所输入的预测误差来生成重建图像数据,并且输出该重建图像数据。

[0060] 109是环路滤波单元。环路滤波单元109对重建图像进行诸如解块滤波和采样自适应偏移等的环路滤波处理,然后输出滤波后的图像。

[0061] 110是编码单元。编码单元110通过对从变换/量化单元105输出的残差系数以及从预测单元104输出的预测信息进行编码来生成代码数据,并输出该代码数据。

[0062] 111是整合编码单元。整合编码单元111对来自量化值校正信息生成单元103的输出进行编码并生成头代码数据。整合编码单元111还生成位流,并将该位流连同从编码单元110输出的代码数据一起输出。指示量化参数的信息也被编码在位流中。例如,指示量化参数的信息是指示要编码的量化参数和其他量化参数(例如,先前子块的量化参数)之间的差值的信息。

[0063] 112是将整合编码单元111所生成的位流输出到外部的端子。

[0064] 接着,将说明图像编码装置中的用于对图像进行编码的操作。尽管本实施例假定采用以帧为单位(以图片为单位)输入运动图像数据的配置,但配置可以是输入一帧大小的静止图像数据。

[0065] 在对图像进行编码之前,如果使用变换跳过或调色板编码等,则量化值校正信息生成单元103生成用于在后级对量化参数进行校正的量化值校正信息。如果使用变换跳过或调色板编码,则量化值校正信息生成单元103至少生成量化值校正信息就足够了。然而,在任意情况下,生成量化校正信息可以进一步减少代码量。本实施例假定量化值校正信息例如包括指示QPmin(其是用于校正量化参数的最小量化值(最小QP值))的信息。例如,如果量化参数小于QPmin,则将量化参数校正为QPmin。以下将给出如何使用该量化值校正信息的详细说明。没有特别限制用于生成量化值校正信息的方法,但用户可以输入(指定)量化值校正信息,图像编码装置可以根据输入图像的特性计算量化值校正信息,或者可以使用预先指定的初始值。可以使用指示量化步长为1的值(例如,4)作为初始值。如果使用变换跳过或调色板编码等,则即使使用小于1的量化步长,图像质量也将与量化步长为1的情况相同,因此在使用变换跳过或调色板编码等的情况下,将QPmin设置为4是合适的。注意,在QPmin被设置为初始值的情况下,可以省略量化值校正信息。如后面将说明的,如果QPmin被设置为除初始值以外的值,则可以使用相对于初始值的差值作为量化值校正信息。

[0066] 另外,可以基于在预测单元104中判断是否要使用调色板编码时的实现限制来确定量化值校正信息。另外,可以基于在变换/量化单元105中判断是否要进行正交变换时的实现限制来确定量化值校正信息。

[0067] 然后,将所生成的量化值校正信息输入到变换/量化单元105、逆量化/逆变换单元106和整合编码单元111。

[0068] 从端子101输入的一帧大小的图像数据被输入到块分割单元102。

[0069] 块分割单元102将所输入的图像数据分割成多个基本块,并且将以基本块为单位的图像输出到预测单元104。

[0070] 预测单元104对从块分割单元102输入的图像数据执行预测处理。具体地,首先,设置用于将基本块分割成更小子块的子块分割。

[0071] 图7A至7F示出子块分割方法的示例。由700指示的粗框表示基本块,并且为了简化说明,假定 32×32 像素配置,其中粗框内的各四边形表示子块。图7B示出传统的正方形子块分割的示例,其中 32×32 像素的基本块被分割成各自具有 16×16 像素的大小的子块。另一方面,图7C至7F示出矩形子块分割的示例,其中基本块被分割成图7C中的纵向 16×32 像素的子块以及图7D中的横向 32×16 像素的子块。在图7E和图7F中,按1:2:1的比将基本块分割成矩形子块。以这种方式,不仅使用正方形子块而且使用矩形子块来进行编码处理。

[0072] 尽管本实施例假定仅使用未被分割的图7A所示的块作为 32×32 像素的基本块,但子块分割方法不限于此。还可以使用诸如图7B所示的分割等的二叉树分割、诸如7E和图7F所示的分割等的三叉树分割、或者诸如图7C和图7D所示的分割等的二叉树分割。

[0073] 然后,预测单元104针对要处理的各子块(要编码的块)确定预测模式。具体地,预测单元104以子块为单位确定要使用的预测模式,诸如使用与包含要处理的子块的帧相同的帧中已编码的像素的帧内预测、或者使用来自不同的已编码帧的像素的帧间预测等。

[0074] 预测单元104基于所确定的预测模式和已编码的像素来生成预测图像数据,进一步根据所输入的图像数据和预测图像数据来生成预测误差,并且将该预测误差输出到变换/量化单元105。

[0075] 预测单元104还将诸如子块分割和预测模式等的信息作为预测信息输出到编码单元110和图像重建单元107。然而,对于要处理的各子块,可以选择调色板编码来代替诸如帧内预测和帧间预测等的预测模式。在这种情况下,输出指示是否要使用调色板编码的调色板标志作为预测信息。然后,如果针对该子块选择调色板编码(例如,调色板标志为1),则还输出指示与各像素相对应的调色板中所包含的颜色信息的索引和转义值等作为预测信息。

[0076] 另一方面,如果没有针对该子块选择调色板编码,即如果选择诸如帧内预测或帧间预测等的预测模式(例如,调色板标志的值为0),则在调色板标志之后输出其他预测信息、预测误差等。

[0077] 变换/量化单元105对从预测单元104输出的预测误差进行正交变换处理和量化处理等。具体地,首先,判断是否要使用除调色板编码以外的预测模式(诸如帧内预测或帧间预测等)对子块的预测误差进行正交变换处理。这里,考虑对自然图像(诸如通过利用照相机拍摄风景或人等所生成的图像等)的图像编码。通常,在这样的图像编码中,通过对预测误差进行正交变换、将结果分解成频率分量、并进行匹配人类的视觉特性的量化处理,可以在无明显的图像质量下降的情况下减少数据量。另一方面,在图像中的物体的边界突出的人工图像(例如,计算机图形)中高频分量大。因此,在一些情况下,使用正交变换实际上会增加数据量。因此,变换/量化单元105判断是否要对子块中的各颜色分量(Y,Cb,Cr)进行正交变换,并且生成判断结果作为变换跳过信息。换句话说,可以针对各颜色分量(Y,Cb,Cr)生成变换跳过信息。换句话说,可以针对各颜色分量判断是否要进行变换跳过。例如,可以生成两个类型的变换跳过信息,即用于亮度分量(Y)的变换跳过信息和用于色度分量(Cb和Cr)的变换跳过信息。

[0078] 如果判断为要对子块的颜色分量(Y,Cb或Cr)进行正交变换处理,则对与该颜色分量相对应的预测误差进行正交变换处理,并且生成正交变换系数。然后,使用量化参数来进行量化处理,并且生成残差系数。没有特别限制这里使用的用于确定量化参数的实际值的方法,而是用户可以输入量化参数,或者图像编码装置可以根据输入图像的特性(图像复杂

度等)来计算量化参数。也可以使用预先指定作为初始值的值。本实施例假定利用量化参数计算单元(未示出)计算量化参数QP并且将该量化参数QP输入到变换/量化单元105。使用量化参数QP来对子块的亮度分量(Y)的正交变换系数进行量化,并生成残差系数。另一方面,使用已针对Cb分量调整了量化参数QP的量化参数QPcb来对子块的Cb分量的正交变换系数进行量化,并生成残差系数。同样,使用已针对Cr分量调整了量化参数QP的量化参数QPcr来对子块的Cr分量的正交变换系数进行量化,并生成残差系数。没有特别限制用于根据QP计算QPcb和QPcr的方法,但可以预先准备计算所用的表。也可以单独对用于计算QPcb和QPcr的表进行编码,使得可以在解码侧计算出相同的QPcb和QPcr。如果单独对计算所用的表进行编码,则利用后级的整合编码单元111将该表编码在位流的序列或图片的头部中。

[0079] 另一方面,如果判断为不对子块的颜色分量进行正交变换处理,即如果判断为要进行变换跳过,则使用通过对量化参数QP进行校正所获得的校正量化参数来对预测误差进行量化,并生成残差系数。具体地,使用通过对上述QP进行校正所获得的QP'来对子块的亮度分量(Y)的预测误差进行量化,并生成残差系数。另一方面,使用通过对上述QPcb进行校正所获得的QPcb'来对子块的Cb分量的预测误差进行量化,并生成残差系数。同样,使用通过对上述QPcr进行校正所获得的QPcr'来对子块的Cr分量的预测误差进行量化,并生成残差系数。

[0080] 这里将说明用于根据量化参数(QP、QPcb和QPcr)计算校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')的具体方法。指示预定判断的以下公式(1)至(3)是用于根据量化参数(QP、QPcb和QPcr)计算校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')的公式。QPmin是从量化值校正信息生成单元103输入的在校正处理中使用的最小QP值(最小值)。

$$[0081] \quad QP' = \text{Max}(QP_{\min}, QP) \cdots (1)$$

$$[0082] \quad QPcb' = \text{Max}(QP_{\min}, QPcb) \cdots (2)$$

$$[0083] \quad QPcr' = \text{Max}(QP_{\min}, QPcr) \cdots (3)$$

[0084] (这里,Max(A,B)表示A和B中的较大一个。)

[0085] 例如,在上述公式(1)至(3)中,如果作为最小QP值的QPmin是4,则校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')永远不会低于4。换句话说,量化步长将不再小于1,这使得可以在使用变换跳过的情况下防止代码量的不必要增加。尽管配置可以使得针对Y、Cb和Cr颜色分量中的各个分量设置不同的最小QP值,但在本实施例中,将相同的最小QP值(即,QPmin)应用于所有的颜色分量。

[0086] 以这种方式生成的残差系数和变换跳过信息被输入到逆量化/逆变换单元106和编码单元110。

[0087] 接着,将说明在对子块进行调色板编码的情况下进行的处理。在调色板编码中,由于最初没有产生预测误差,因此不进行正交变换处理。也不对设置了指示调色板中所包括的颜色的索引的像素进行量化处理。

[0088] 另一方面,对于具有为了对调色板中不存在的颜色进行编码所设置的转义值的像素,对转义值自身进行量化处理以限制代码量的增加。在对转义值的量化处理中,使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')来代替上述量化参数(QP、QPcb和QPcr)。这使得可以以与使用变换跳过的情况相同的方式在使用调色板编码的情况下防止代码量的不必要增加。与残差系数一样,量化后的转义值被输入到逆量化/逆变换单元106和编码单元110。

[0089] 接着,逆量化/逆变换单元106对所输入的残差系数进行逆量化处理和逆正交变换处理等。

[0090] 具体地,首先,使用除调色板编码以外的预测模式(诸如帧内预测或帧间预测等)对子块的残差系数进行逆量化处理,并且重建正交变换系数。

[0091] 基于从变换/量化单元105输入的变换跳过标志来判断是否对各子块的各颜色分量应用了正交变换。变换跳过标志为0指示没有使用变换跳过。此时所使用的量化参数与在变换/量化单元105中相同,并且对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的量化参数(QP、QPcb和QPcr)。

[0092] 另一方面,如果使用变换跳过(例如,变换跳过标志为1)来生成,则对于残差系数,针对各颜色分量使用上述的校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')。

[0093] 换句话说,对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,通过使用量化参数(QP、QPcb和QPcr)进行逆量化并且进一步进行逆正交变换来重建预测误差。另一方面,对于通过变换跳过所生成的残差系数,通过使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')进行逆量化来重建预测误差。以这种方式重建的预测误差被输出到图像重建单元107。

[0094] 如果子块已被调色板编码,则通过使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')对量化后的转义值进行逆量化来重建转义值。重建的转义值被输出到图像重建单元107。

[0095] 在图像重建单元107中,如果从预测单元104输入的调色板标志指示子块未被调色板编码,则基于其他预测信息来适当地参考帧存储器108,并且重建预测图像。根据重建的预测图像和从逆量化/逆变换单元106输入的重建预测误差来重建图像数据,并将该图像数据输入到并存储在帧存储器108中。另一方面,如果子块已被调色板编码,则使用作为预测信息而输入的指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引或转义值等来重建图像数据,并且将该图像数据输入到并存储在帧存储器108中。

[0096] 环路滤波单元109从帧存储器108读出重建图像数据,并进行诸如解块滤波等的环路滤波处理。基于预测单元104的预测模式、变换/量化单元105所使用的量化参数的值、在量化之后的处理子块中是否存在非零值(以下称为“有效系数”)、以及子块分割信息等进行环路滤波处理。然后,将滤波后的图像再次输入到帧存储器108并重新存储。

[0097] 编码单元110以子块为单位,通过对变换/量化单元105所生成的残差系数以及从预测单元104输入的预测信息进行熵编码来生成代码数据。具体地,首先,对指示是否对子块进行调色板编码的调色板标志进行编码。如果子块未被调色板编码,则将0用作作为预测信息所输入的调色板标志进行熵编码,之后对其他预测信息和残差系数进行熵编码,并生成代码数据。另一方面,如果对子块进行调色板编码,则将1作为调色板标志进行熵编码,之后对指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引和转义值等进行编码,并且生成代码数据。没有特别指定熵编码方法,但可以使用哥伦布(Golomb)编码、算术编码或霍夫曼(Huffman)编码等。所生成的代码数据被输出到整合编码单元111。

[0098] 整合编码单元111对从量化值校正信息生成单元103输入的量化值校正信息进行编码,并生成量化值校正信息代码。没有特别规定编码方法,但可以使用哥伦布编码、算术编码或霍夫曼编码等。本实施例假定:作为示例,使用指示量化步长1的4作为基准(初始值),并且通过哥伦布编码来对基准4与作为量化值校正信息的最小QP值QPmin之间的差值进行编码。在本实施例中,QPmin被设置为4,因此使用对与基准4的差值0进行哥伦布编码所

得到的1位代码0作为量化值校正信息代码。这使得可以最小化量化值校正信息中的代码量。此外,在根据上述量化参数QP对用于计算QPcb和QPcr的表进行编码的情况下,这里也对该表进行编码。通过将该代码数据与从编码单元110等输入的代码数据复用来形成位流。该位流最终从端子112输出。

[0099] 图6A示出包含编码后的量化值校正信息的位流的示例。将量化控制大小信息作为量化控制大小信息代码包括在序列或图片等的头其中之一中。如图6B所示,本实施例假定该信息包含在序列的头部中。然而,代码的位置不限于此,并且如图6A所示,信息可以包含在图片的头部中。

[0100] 图3是示出根据第一实施例的图像编码装置中的编码处理的流程图。

[0101] 首先,在步骤S301中,块分割单元102将以帧为单位的输入图像分割成基本块的单位。

[0102] 在步骤S302中,量化值校正信息生成单元103确定作为对量化参数进行校正的处理所用的信息的量化值校正信息。利用整合编码单元111对该量化值校正信息进行编码。

[0103] 在步骤S303中,预测单元104以在步骤S301中生成的基本块为单位对图像数据进行预测处理,并且生成预测信息(诸如子块分割和预测模式等)、以及预测图像数据。此外,根据所输入的图像数据和预测图像数据来计算预测误差。然而,在诸如子块中所使用的颜色(像素值)的类型少、并且可以判断为使用调色板编码可以更高效地压缩数据等的情况下,可以选择调色板编码。预测单元104还生成指示是否对子块进行调色板编码的调色板标志。

[0104] 在步骤S304中,如果对子块使用除调色板编码以外的预测模式,则变换/量化单元105首先判断是否要对在步骤S303中计算出的预测误差的各颜色分量(Y,Cb,Cr)进行正交变换处理。然后,生成变换跳过信息作为该判断的结果。如果判断为要对颜色分量进行正交变换处理,则对与该颜色分量相对应的预测误差进行正交变换,并且生成正交变换系数。然后,使用量化参数(QP、QPcb和QPcr)来进行量化,并且生成残差系数。另一方面,如果判断为对于该颜色分量要跳过正交变换处理,则使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')来对与该颜色分量相对应的预测误差进行量化,并且生成残差系数。如果子块已被调色板编码,则变换/量化单元105使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')来对转义值进行量化,并且生成量化后的转义值。

[0105] 在步骤S305中,逆量化/逆变换单元106对在步骤S304中生成的残差系数进行逆量化处理和逆正交变换处理等。具体地,在使用除调色板编码以外的预测模式的情况下,逆量化/逆变换单元106首先基于在步骤S304中生成的变换跳过信息来判断是否对各子块的颜色分量进行了正交变换。基于该判断结果来对残差系数进行逆量化处理。

[0106] 此时使用的量化参数与步骤S304中相同,并且对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的量化参数(QP、QPcb和QPcr)。

[0107] 另一方面,对于通过变换跳过所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')。换句话说,对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,通过使用量化参数(QP、QPcb和QPcr)进行逆量化并且进一步进行逆正交变换来重建预测误差。另一方面,对于通过变换跳过所生成的残差系数,通过使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')进行逆量化来重建预测误差。

[0108] 另外,如果子块已被调色板编码,则通过使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')对在步骤S304中量化后的转义值进行逆量化来重建转义值。

[0109] 在步骤S306中,如果在步骤S303中生成的调色板标志指示出子块未被调色板编码,则图像重建单元107基于在步骤S303中生成的预测信息来重建预测图像。根据重建的预测图像和在步骤S305中生成的预测误差来进一步重建图像数据。另一方面,如果调色板标志指示出子块已被调色板编码,则图像重建单元107使用指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引或转义值等来重建图像数据。

[0110] 在步骤S307中,编码单元110对在步骤S303中生成的预测信息和在步骤S304中生成的残差系数进行编码,并且生成代码数据。具体地,首先,对指示是否对子块进行调色板编码的调色板标志进行编码。如果子块未被调色板编码,则将0用作作为预测信息所输入的调色板标志进行熵编码,之后对其他预测信息和残差系数进行熵编码,并且生成代码数据。

[0111] 另一方面,如果子块被调色板编码,则将1作为调色板标志进行熵编码,之后对指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引和转义值等进行编码,并且生成代码数据。此外,还包括其他代码数据以生成位流。

[0112] 在步骤S308中,图像编码装置判断帧中的所有基本块的编码是否完成;如果帧中的所有基本块的编码完成,则序列进入步骤S309,并且如果帧中的所有基本块的编码未都完成,则序列针对下一基本块返回到步骤S303。

[0113] 在步骤S309中,环路滤波单元109对在步骤S306中重建的图像数据进行环路滤波处理,生成滤波图像,并结束处理。

[0114] 上述配置和操作特别是通过在步骤S302中生成量化值校正信息并且在步骤S304和S305中使用基于量化值校正信息校正后的量化参数,使得可以防止代码量的不必要增加。结果,可以抑制所生成的位流中的总数据量,并且可以提高编码效率。

[0115] 尽管本实施例说明了对与各颜色分量(即,Y、Cb和Cr)相对应的量化参数进行校正的配置,但本发明不限于此。例如,对于VVC的研究中的用于对Cb和Cr的残差系数一起进行编码的色度残差系数的共同编码而言,使用不同的量化参数QPcbcr,并且这里可以应用该量化参数。

[0116]
$$QPcbcr' = \text{Max}(QPmin, QPcbcr) \cdots (4)$$

[0117] 换句话说,如以上公式(4)所示,配置可以如下:使用校正量化参数QPcbcr'来对跳过了变换且对色度残差系数进行共同编码的预测误差进行量化。这使得可以针对跳过了变换且对色度残差系数进行共同编码的预测误差来适当地校正量化参数,进而使得可以防止代码量的不必要增加。另外,由于量化步长没有不必要地小,因此可以减轻处理负荷。

[0118] 另外,尽管本实施例说明了基于量化值校正信息的单个实例来统一校正量化值的配置,但可以针对各颜色分量或者针对变换跳过和调色板编码使用量化值校正信息的单独实例。具体地,配置可以是这样的:代替QPmin,单独地,针对亮度定义QPminY,针对Cb定义QPmincb,且针对Cr定义QPmincr,并且针对各颜色分量进行单独的量化值校正。特别地,在位深度根据颜色分量而不同的情况下,这使得可以根据位深度来最佳地校正量化参数。同样,配置可以是这样的:代替QPmin,单独地,针对变换跳过定义QPminTS并针对调色板编码定义QPminPLT,并且根据各情况进行不同的量化值校正。特别地,在所输入的像素值的位深度不同于在调色板编码中使用的位深度的情况下,这使得可以根据各情况来最佳地校正量

化参数。

[0119] 注意,可以在使用变换跳过或调色板编码的情况下校正量化参数。即使在这种情况下,也可以降低不必要地增加代码量的可能性。然而,在这两个情况下校正量化参数可以进一步降低不必要地增加代码量的可能性。

[0120] 第二实施例

[0121] 图2是示出根据本发明第二实施例的图像解码装置的配置的框图。本实施例将说明在第一实施例中生成的编码数据的解码作为示例。图像解码装置基本上进行第一实施例的图像编码装置的逆操作。

[0122] 201是编码后的位流被输入到的端子。

[0123] 202是分离/解码单元,其从位流分离与解码处理有关的信息、以及与系数有关的代码数据并对其进行解码等。分离/解码单元202还对位流的头部中存在的代码数据进行解码。在本实施例中,重建量化值校正信息(对量化值校正信息进行解码),并将其输出到后级。分离/解码单元202进行图1中的整合编码单元111的操作的逆操作。

[0124] 203是解码单元,其对从分离/解码单元202输入的代码数据进行解码,并重建残差系数和预测信息。

[0125] 204是逆量化/逆变换单元,其与图1的106一样,以子块为单位输入残差系数,通过进行逆量化获得变换系数,进一步进行逆正交变换,并且重建预测误差。然而,如果使用变换跳过或调色板编码等,则不进行逆正交变换处理。另外,可以单独提供用于进行逆量化的功能和用于进行逆正交变换的功能。注意,逆量化/逆变换单元204还用作用于基于标志等来判断将进行何种编码的判断部件。

[0126] 注意,还利用解码单元203从位流解码指示量化参数的信息。例如,指示量化参数的信息是对象量化参数和其他量化参数(例如,先前子块的量化参数)之间的差值。其他量化参数可以是指示多个其他子块的多个量化参数的平均值与对象量化参数之间的差值的信息。逆量化/逆变换单元204通过例如将该差值与其他量化参数相加来导出对象量化参数。对于最初的量化参数,可以通过将差值与单独解码的初始值相加来导出量化参数。通过对以这种方式导出的量化参数进行校正来导出上述校正量化参数。

[0127] 206是帧存储器。该帧存储器存储重建的图片的图像数据。

[0128] 205是图像重建单元。图像重建单元205基于所输入的预测信息,通过适当地参考帧存储器206来生成预测图像数据。这里生成预测图像数据的方法与第一实施例中的预测单元104的方法相同,并且使用诸如帧内预测和帧间预测等的预测方法。如前面所述,也可以使用组合帧内预测和帧间预测的预测方法。另外,与第一实施例一样,以子块为单位进行预测处理。然后,根据预测图像数据和由逆量化/逆变换单元204重建的预测误差来生成重建图像数据,并输出该重建图像数据。

[0129] 207是环路滤波单元。与图1的109一样,环路滤波单元207对重建图像进行诸如解块滤波等的环路滤波处理,然后输出滤波后的图像。

[0130] 208是将重建的图像数据输出到外部的端子。例如,将重建图像输出到外部显示装置等。

[0131] 以下将说明由图像解码装置进行的用于对图像进行解码的操作。在本实施例中,对在第一实施例中生成的位流进行解码。

[0132] 在图2中,从端子201输入的位流被输入到分离/解码单元202。分离/解码单元202从位流中分离与解码处理有关的信息以及与系数有关的代码数据等。分离/解码单元202还对位流的头部中存在的代码数据进行解码。具体地,重建量化值校正信息(对量化值校正信息进行解码)。在本实施例中,首先,从图6B所示的位流的序列头提取量化值校正信息代码,并对其进行解码。具体地,对在第一实施例中进行了Golomb编码的1位码“0”进行Golomb解码以获得0,并且此外,将通过将基准4与0相加所获得的4设置为作为量化值校正信息的QP_{min}。以这种方式获得的量化值校正信息被输出到逆量化/逆变换单元204。然后,重建以图片数据的基本块为单位的代码数据,并且也将其输出到解码单元203。

[0133] 解码单元203对代码数据进行解码,并且重建残差系数、预测信息和量化参数。重建的残差系数和量化参数等被输出到逆量化/逆变换单元204,并且重建的预测信息被输出到图像重建单元205。重建的预测信息包括与基本块中的子块分割有关的信息、以及调色板标志和变换跳过信息等。

[0134] 逆量化/逆变换单元204对所输入的残差系数进行逆量化和逆正交变换等。具体地,首先,基于从解码单元203输入的调色板标志来判断是否对要解码的子块进行调色板编码。

[0135] 如果子块未被调色板编码,则对子块的残差系数执行逆量化处理,并且重建正交变换系数。在逆量化处理中使用的量化参数根据与各颜色分量相对应的残差系数是否经过了正交变换处理而变化,并且基于从解码单元203输入的变换跳过信息来判断是否进行了正交变换处理。该逆量化处理中所使用的量化参数与第一实施例的逆量化/逆变换单元106相同,并且对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的量化参数(QP、QP_{cb}和QP_{cr})。

[0136] 另一方面,对于通过变换跳过所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的校正量化参数(QP'、QP_{cb}'和QP_{cr}')。换句话说,对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,通过使用量化参数(QP、QP_{cb}和QP_{cr})进行逆量化并且进一步进行逆正交变换来重建预测误差。以这种方式重建的预测信息被输出到图像重建单元205。

[0137] 如果要解码的子块已被调色板编码,则通过使用校正量化参数(QP'、QP_{cb}'和QP_{cr}')对从解码单元203输入的量化后的转义值进行逆量化来重建转义值。重建的转义值被输出到图像重建单元205。注意,使用除转义值以外的值(由索引指示的调色板中所包含的颜色的值)所重建的子块中的值也连同转义值一起被输出到图像重建单元205。利用输出到图像重建单元205的这些值构成预测图像。

[0138] 在图像重建单元205中,如果从解码单元203输入的调色板标志指示出子块未被调色板编码,则基于其他预测信息来适当地参考帧存储器206,并且重建预测图像。根据预测图像和从逆量化/逆变换单元204输入的预测误差来重建图像数据,并将该图像数据输入到并存储在帧存储器206中。具体地,图像重建单元205通过将预测图像和预测误差相加来重建图像数据。

[0139] 另一方面,如果调色板标志指示出子块已被调色板编码,则使用作为预测信息而输入的指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引、或者转义值等来重建图像数据。然后,该图像数据被输入到并存储在帧存储器206中。所存储的图像数据用于预测期间的参考。

[0140] 与图1的109一样,环路滤波单元207从帧存储器206读出重建图像,并且进行诸如

解决滤波和采样自适应偏移等的环路滤波处理。然后,滤波后的图像被再次输入到帧存储器206。

[0141] 帧存储器206中所存储的重建图像最终从端子208被输出到外部。

[0142] 图4是示出根据第二实施例的图像解码装置中的图像解码处理的流程图。

[0143] 首先,在步骤S401中,分离/解码单元202从位流中分离与解码处理有关的信息以及与系数有关的代码数据等,对头部的代码数据进行解码,并且重建量化值校正信息。

[0144] 在步骤S402中,解码单元203对在步骤S401中分离的代码数据进行解码,并且重建残差系数、预测信息和量化参数。更具体地,首先,重建指示是否对要解码的子块进行调色板编码的调色板标志。如果重建的调色板标志指示0、即子块未被调色板编码,则重建其他预测信息、残差系数和变换跳过信息等。另一方面,如果重建的调色板标志指示1、即子块被调色板编码,则重建指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引、以及量化后的转义值等。

[0145] 在步骤S403中,如果要解码的子块未被调色板编码,则逆量化/逆变换单元204首先基于在步骤S402中重建的变换跳过信息,判断对子块的各颜色分量是否进行了正交变换。基于该判断的结果来对残差系数执行逆量化处理。

[0146] 此时使用的量化参数与第一实施例的步骤S305中相同,并且对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的量化参数(QP、QPcb和QPcr)。

[0147] 另一方面,对于通过变换跳过所生成的残差系数,针对各颜色分量使用上述的校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')。换句话说,对于通过进行正交变换处理所生成的残差系数,通过使用量化参数(QP、QPcb和QPcr)进行逆量化并且进一步进行逆正交变换来重建预测误差。另一方面,对于通过变换跳过所生成的残差系数,通过使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')进行逆量化来重建预测误差。

[0148] 另外,如果子块已被调色板编码,则通过使用校正量化参数(QP'、QPcb'和QPcr')对在步骤S402中重建的量化后的转义值进行逆量化来重建转义值。

[0149] 在步骤S404中,如果在步骤S402中重建的调色板标志指示出子块未被调色板编码,则图像重建单元205基于在步骤S402中生成的预测信息来重建预测图像。此外,根据重建的预测图像和在步骤S403中生成的预测误差来重建图像数据。

[0150] 另外,如果调色板标志指示出子块已被调色板编码,则图像重建单元205使用指示各像素使用调色板中的哪个颜色的索引或转义值等来重建图像数据。

[0151] 在步骤S405中,图像解码装置判断帧中的所有基本块的解码是否完成;如果帧中的所有基本块的解码都完成,则序列进入步骤S406,并且如果帧中的所有基本块的解码未都完成,则序列针对下一基本块返回到步骤S402。

[0152] 在S406中,环路滤波单元207对在步骤S404中重建的图像数据进行环路滤波处理并生成滤波后的图像,之后处理结束。

[0153] 根据上述配置和操作,可以通过使用在第一实施例中生成的并且基于量化值校正信息进行校正后的量化参数来对代码量的不必要增加较少的位流进行解码。

[0154] 尽管假定在本实施例中如图6B所示对量化控制大小信息包括在序列头部中的位流进行解码,但信息的编码位置不限于此。该信息可以如图6A所示编码在图像的图片头部中,或者编码在其他位置中。

[0155] 尽管本实施例说明了对与各颜色分量(即,Y、Cb和Cr)相对应的量化参数进行校正

的配置,但本发明不限于此。配置可以是这样的:使用作为通过上述公式(4)所计算出的校正量化参数的QPcbr'来对跳过了变换且对色度残差系数进行共同编码的残差系数进行逆量化。这使得可以针对跳过了变换且对色度残差系数进行共同编码的残差系数适当地校正量化参数,进而使得可以对防止代码量的不必要增加的位流进行解码。此外,由于量化步长没有不必要地小,因此可以减轻处理负荷。

[0156] 另外,尽管本实施例说明了基于量化值校正信息的单个实例来统一校正量化值的配置,但可以针对各颜色分量或者针对变换跳过和调色板编码使用量化值校正信息的单独实例。具体地,配置可以是这样的:代替QPmin,单独地,针对亮度定义QPminY,针对Cb定义QPmincb,且针对Cr定义QPmincr,并且针对各颜色分量进行单独的量化值校正。特别地,在位深度根据颜色分量而不同的情况下,这使得可以根据位深度来最佳地校正量化参数。同样,配置可以是这样的:代替QPmin,单独地,针对变换跳过定义QPminTS且针对调色板编码定义QPminPLT,并且根据各情况进行不同的量化值校正。特别地,在所输出的像素值的位深度不同于在调色板编码中使用的位深度的情况下,这使得可以根据各情况来最佳地校正量化参数。

[0157] 注意,可以在使用变换跳过或调色板编码的情况下校正量化参数。即使在这种情况下,也可以降低不必要地增加代码量的可能性。然而,在这两个情况下校正量化参数可以进一步降低不必要地增加代码量的可能性。

[0158] 第三实施例

[0159] 图1和图2所示的各个处理单元在前述实施例中说明为被配置为硬件。然而,由附图所示的处理单元进行的处理可以由计算机程序配置。

[0160] 图5是示出可以应用根据前述实施例的图像编码装置和图像解码装置的计算机的硬件配置的示例的框图。

[0161] CPU 501使用RAM 502和ROM 503等中所存储的计算机程序和数据等来控制计算机整体,并且将上述处理作为由根据前述实施例的图像处理装置进行的处理来执行。换句话说,CPU 501用作图1和图2所示的处理单元。还可以使用除CPU以外的各种硬件处理器。

[0162] RAM 502具有用于暂时存储从外部存储装置506加载的计算机程序和数据等、以及经由I/F(接口)507从外部获得的数据等的区域。RAM 502还具有由CPU 501在执行各种处理时使用的工作区域。换句话说,RAM 502例如可被分配作为帧存储器,或者可以适当地提供各种其他区域。

[0163] 在ROM 503中存储有计算机的配置数据和引导程序等。操作单元504由键盘和鼠标等构成,并且通过对操作单元504进行操纵,计算机的用户可以向CPU 501输入各种指令。显示单元505显示利用CPU 501的处理的结果。显示单元505例如由液晶显示器构成。

[0164] 外部存储装置506是以硬盘驱动器装置为代表的高容量信息存储装置。外部存储装置506存储OS(操作系统)、以及用于使CPU 501实现图1和图2所示的各单元的功能的计算机程序等。要处理的图像数据也可以存储在外部存储装置506中。

[0165] 外部存储装置506中所存储的计算机程序和数据在CPU 501的控制下被适当地加载到RAM 502中,然后由CPU 501处理。诸如LAN和因特网等的网络、以及诸如投影装置和显示装置等的其他装置等可以连接到I/F 507,并且计算机可以经由该I/F 507获得和发送各种信息。508指示将上述单元彼此连接的总线。

[0166] 由上述配置实现的操作由CPU 501控制,该CPU 501主要进行上述流程图所示的操作。

[0167] 其他实施例

[0168] 各实施例也可以通过以下来实现:向系统供给记录有实现上述功能的计算机程序代码的存储介质,并且该系统读出并执行该计算机程序代码。在这种情况下,从存储介质读出的计算机程序代码自身实现上述实施例的功能,并且存储有该计算机程序代码的存储介质构成本发明。另外,还包括如下的情况:在计算机上运行的操作系统(OS)等基于程序代码中的指令来进行实际处理的一部分或全部,并且通过该处理来实现上述功能。

[0169] 本发明还可以以以下形式实现。可以将从存储介质读出的计算机程序代码写入计算机中所安装的功能扩展卡或连接到计算机的功能扩展单元中设置的存储器中。然后,该功能扩展卡或功能扩展单元中所包括的CPU等基于该计算机程序代码中所包括的指令来进行实际处理的全部或一部分以实现上述功能。这也落在本发明的范围内。

[0170] 如果如上所述将本发明应用在存储介质中,则该存储介质保持与前面所述的流程图相对应的计算机程序的代码。

[0171] (其他实施例)

[0172] 本发明可以通过以下处理来实现:将用于实现上述实施例的一个或多个功能的程序经由网络或存储介质供给到系统或设备,并且使该系统或设备的计算机中的一个或多个处理器读出并执行该程序。本发明还可以通过用于实现该一个或多个功能的电路(例如,ASIC)来实现。

[0173] 本发明不限于上述实施例,并且可以在本发明的精神和范围内进行各种改变和变形。因此,附加了权利要求书以公开本发明的范围。

[0174] 本申请要求2019年9月17日提交的日本专利申请2019-168858的优先权,其通过引用而被包含于此。

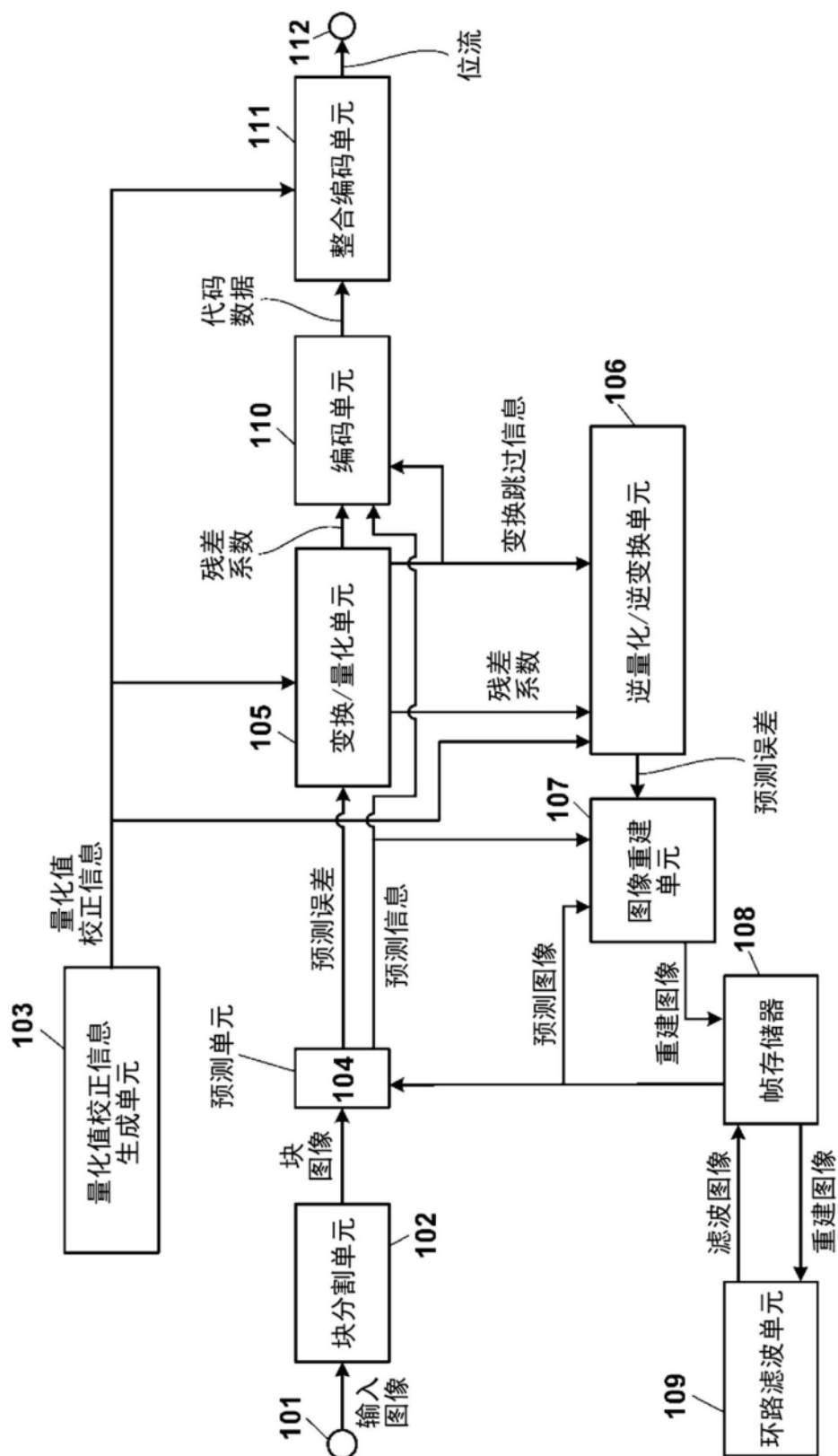


图1

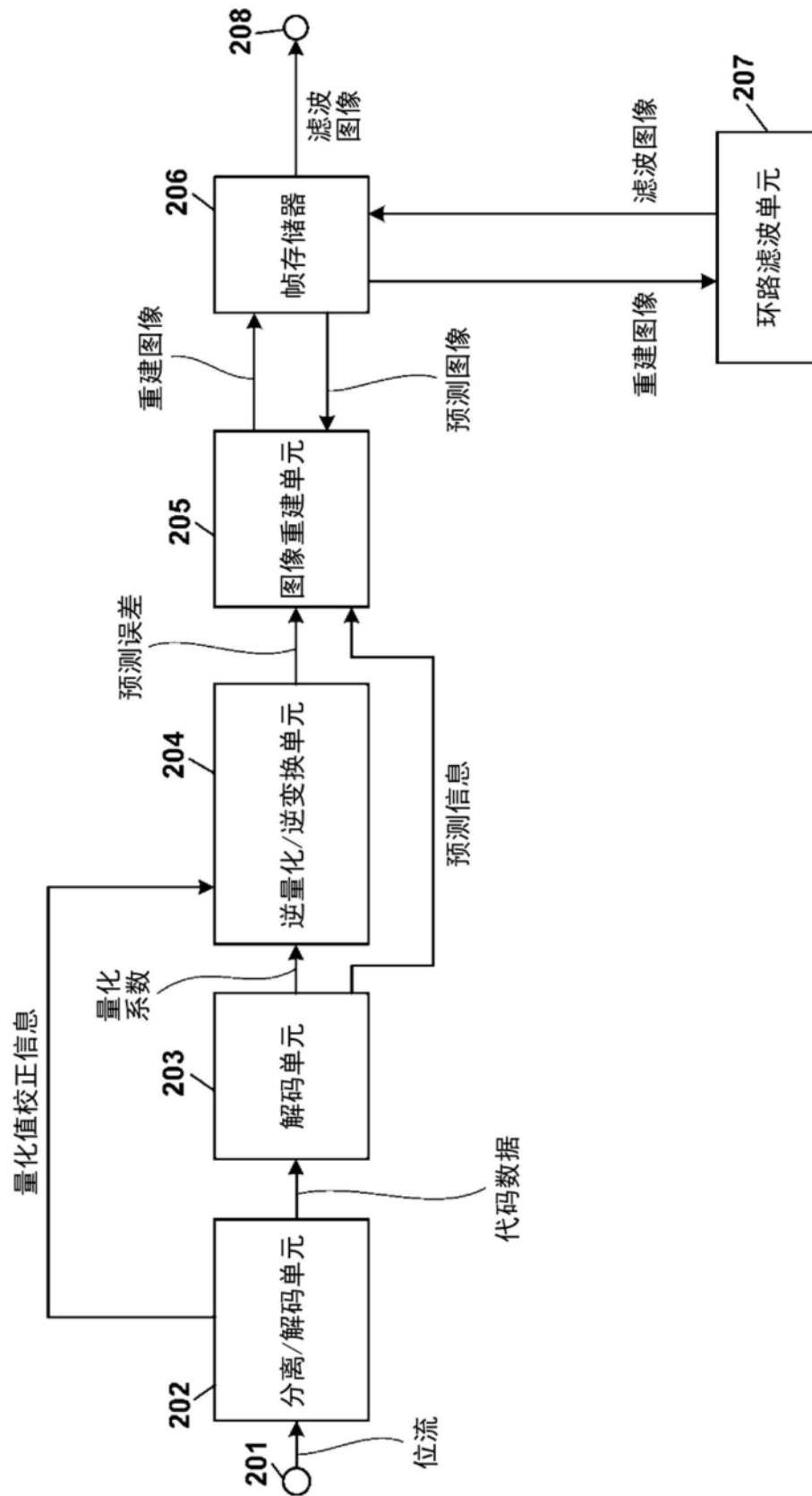


图2

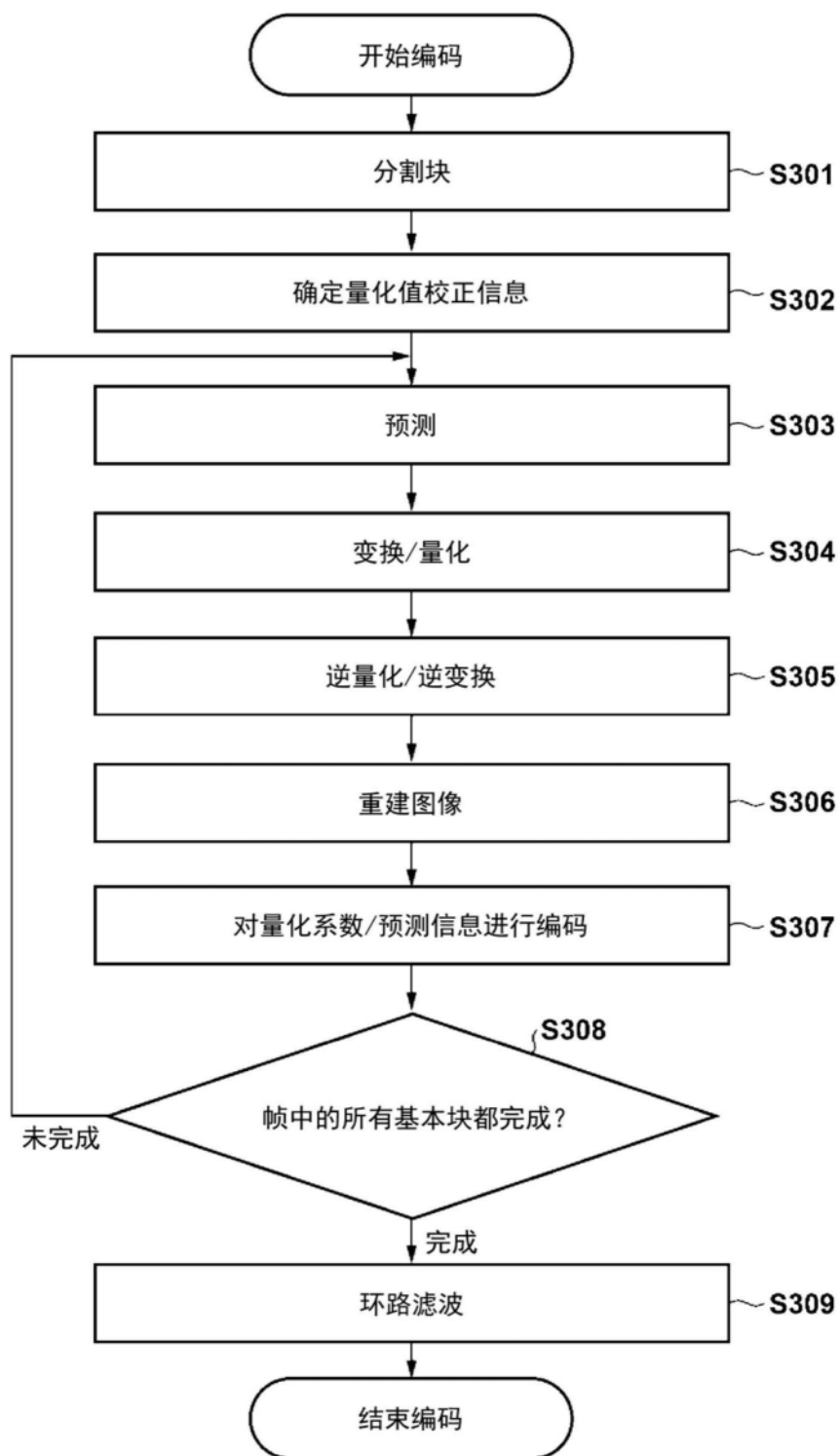


图3

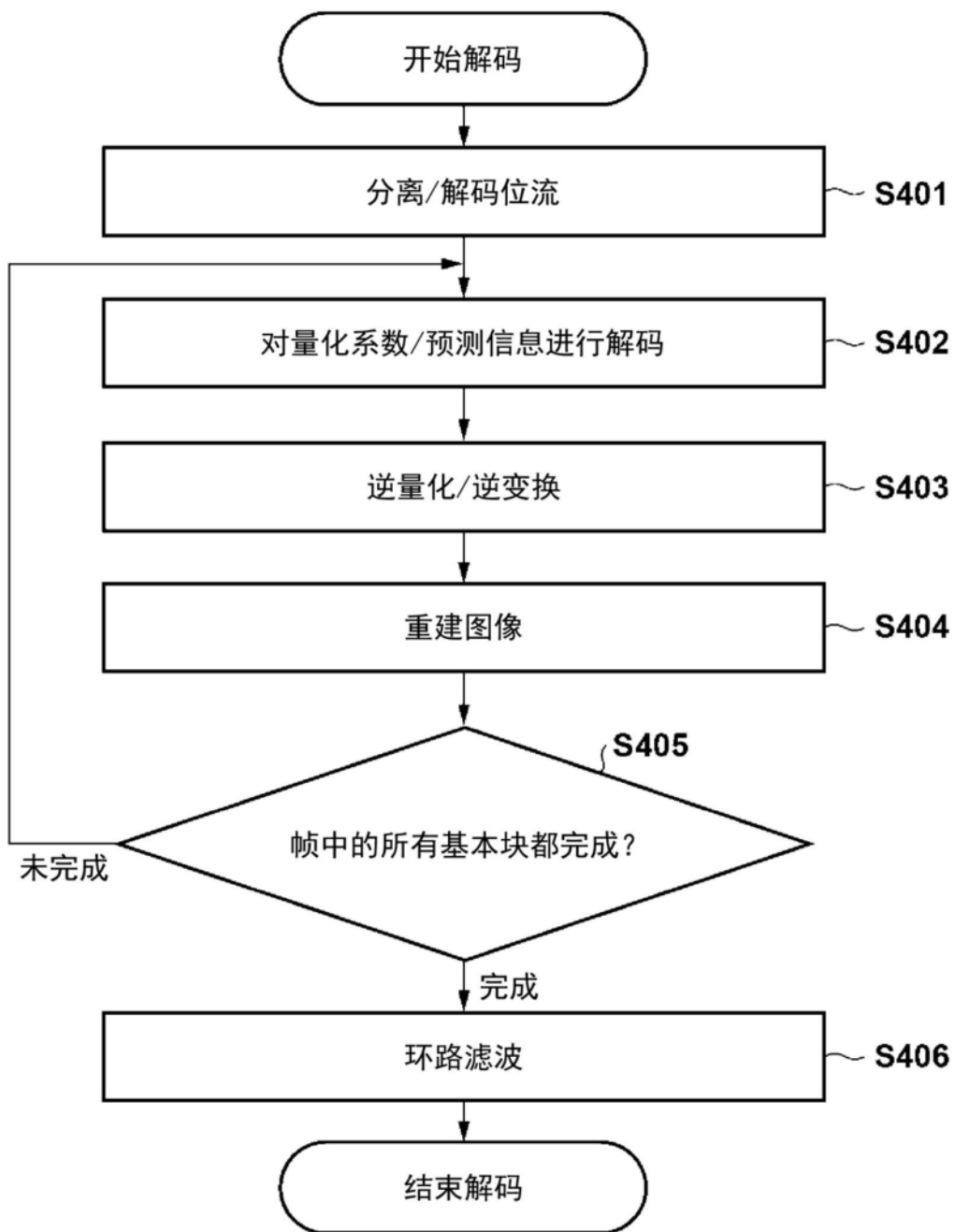


图4

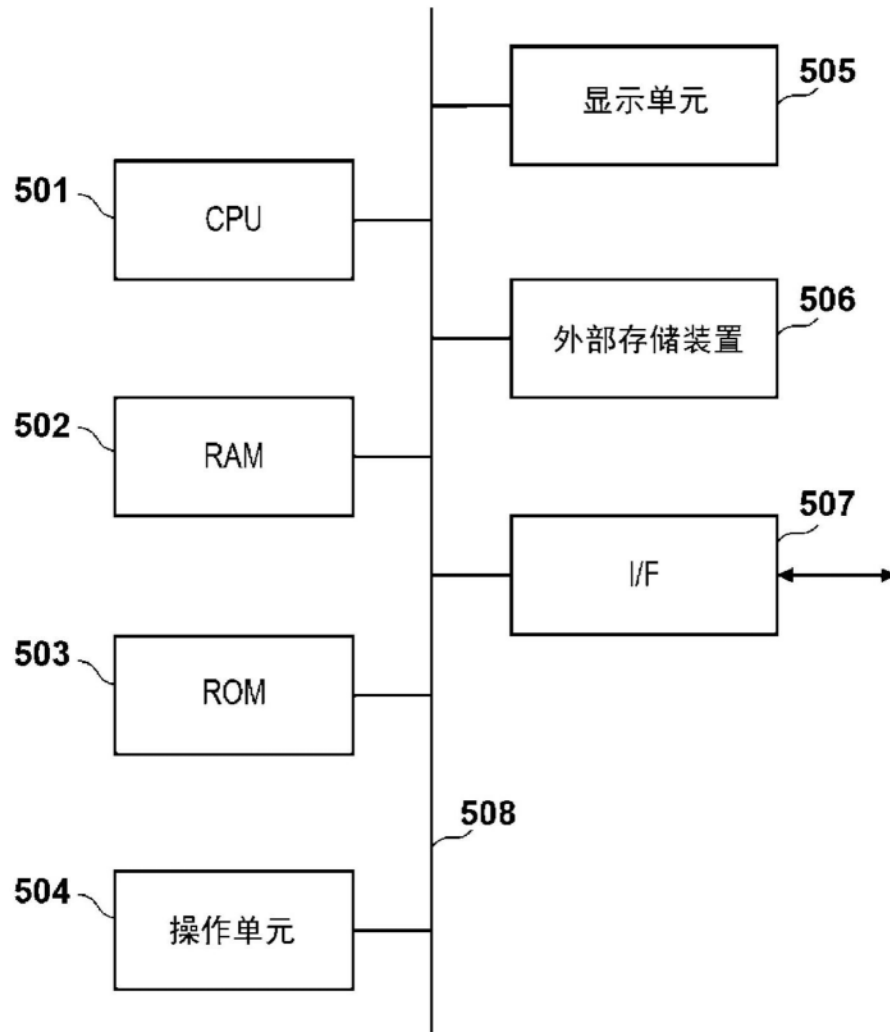


图5

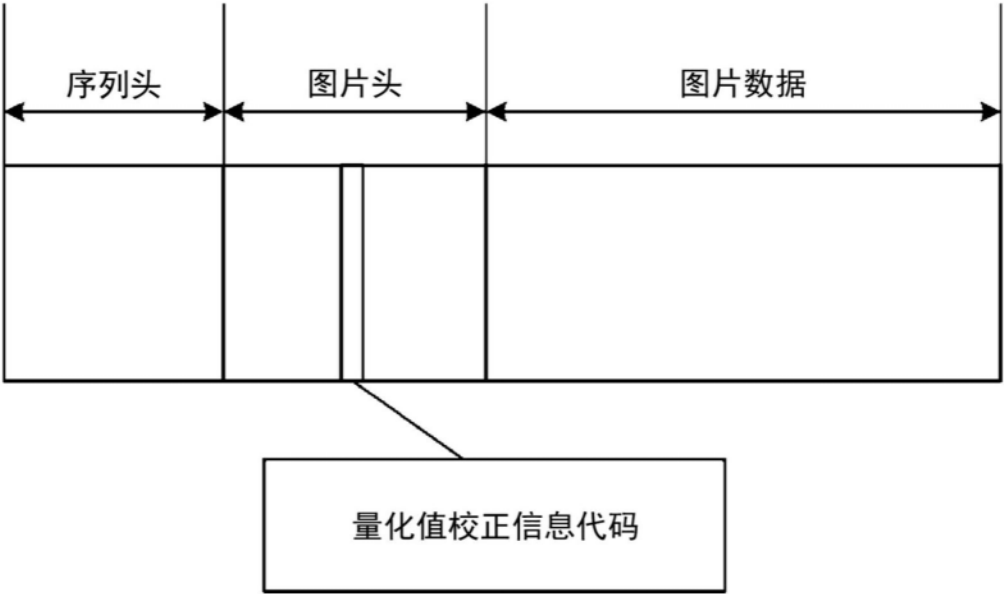


图6A

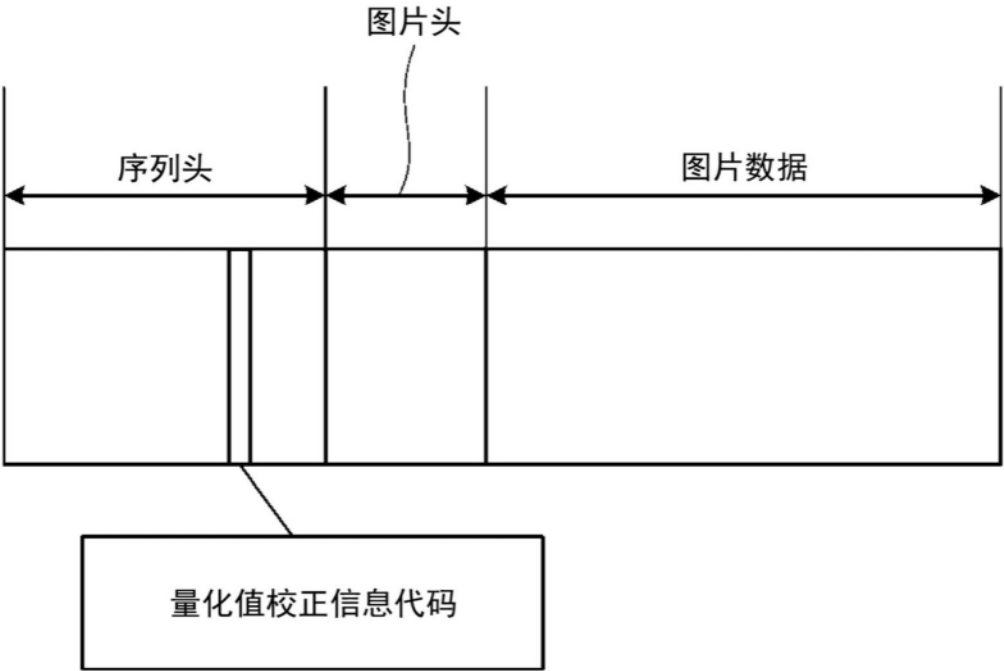


图6B

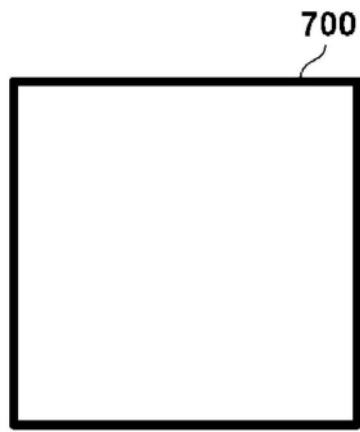


图7A

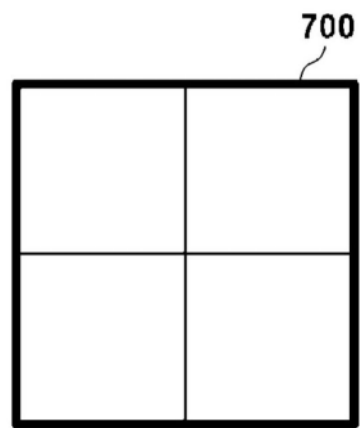


图7B

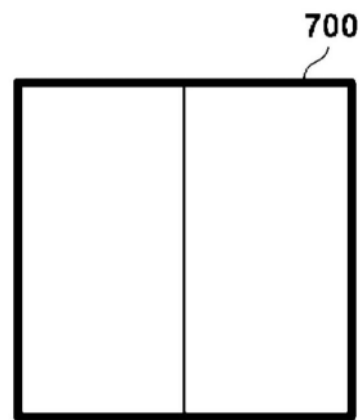


图7C

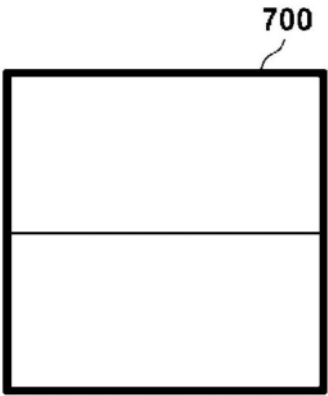


图7D

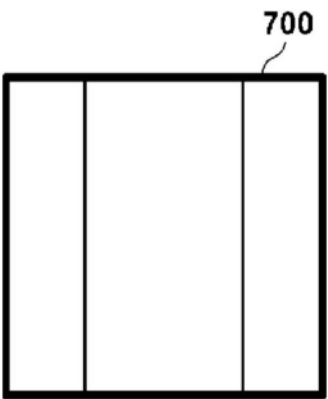


图7E

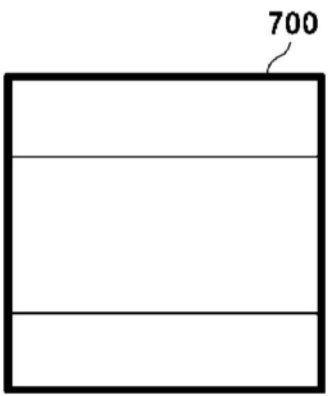


图7F