(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107371038 B
(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201710289109.5
(22)申请日 2012.02.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107371038 A
(43)申请公布日 2017.11.21
(30)优先权数据
2011-051267 2011.03.09 JP
(62)分案原申请数据
201280012470.9 2012.02.27
(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)发明人 前田充
(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所 11398
代理人 魏启学
(51)Int.Cl.
H04N 19/50(2014.01)
H04N 19/61(2014.01)
H04N 19/463(2014.01)
H04N 19/436(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/124(2014.01)
(56)对比文件
CN 101222645 A,2008.07.16,
CN 101459847 A,2009.06.17,
US 2004151392 A1,2004.08.05,
审查员 侯瑜

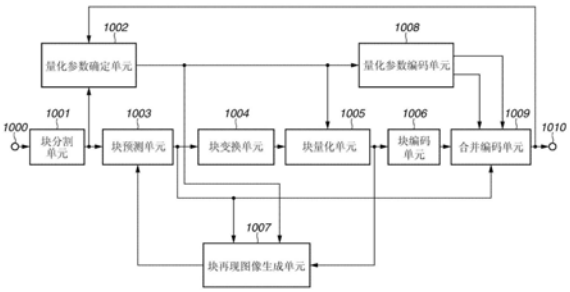
权利要求书3页 说明书19页 附图22页

(54)发明名称

图像编码设备和方法以及图像解码设备和方法

(57)摘要

本发明提供一种图像编码设备和方法以及图像解码设备和方法。一种图像处理设备，包括：分割单元，用于将输入图像分割成经过量化控制的多个子块；子块量化参数计算单元，用于计算所述多个子块中的各子块的量化参数；基本块量化参数计算单元，用于设置包括至少两个子块的基本块，并且计算所述基本块的量化参数；差值计算单元，用于计算所述基本块的量化参数和所述基本块内所包括的各子块的量化参数之间的差值；以及差值编码单元，用于对所述差值进行编码。



CN 107371038 B

1.一种图像编码设备，包括：

分割部件，用于将输入图像分割成多个块，其中所述多个块中的至少一个块被分割成子块，以形成四叉树；

确定部件，用于确定所述四叉树中的所述子块各自的量化参数；

量化部件，用于使用所确定出的量化参数来对图像的与所述子块相对应的各部分的数据进行量化；

获得部件，用于获得所述块内的第一子块的第一量化参数；

计算部件，用于计算所述块内所包括的第一子块的第一量化参数和所述块内所包括的配置在所述第一子块的右侧的第二子块的第二量化参数之间的第一差值，并且计算所述块内所包括的配置在所述第一子块的右下侧的第三子块的第三量化参数和与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值之间的第二差值；以及

编码部件，用于对所述第一差值、所述第二差值、以及根据所述图像的各部分的量化后的数据所生成的图像数据进行编码。

2.根据权利要求1所述的图像编码设备，其中，所述第一子块配置在所述块的左上侧。

3.根据权利要求1所述的图像编码设备，其中，与所述平均值相对应的值是所述平均值的近似值或者所述平均值。

4.一种图像解码设备，用于对表示图像的一部分的块内的子块的量化参数进行解码，其中所述块被分割成所述子块，以形成四叉树，所述图像解码设备包括：

解码部件，用于从位流对与块内的第一子块的第一量化参数和所述块内所包括的配置在所述第一子块的右侧的第二子块的第二量化参数之间的第一差值、以及所述块内所包括的配置在所述第一子块的右下侧的第三子块的第三量化参数和与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值之间的第二差值有关的编码数据进行解码，以生成所述第一差值和所述第二差值，其中所述块被分割成子块，以形成四叉树；

获取部件，用于基于所述第一量化参数和所述解码部件所生成的所述第一差值来获取所述第二子块的所述第二量化参数，并且基于与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值和所述第二差值来获取所述第三子块的所述第三量化参数；以及

再现部件，用于分别使用所获取到的第一量化参数、所获取到的第二量化参数和所获取到的第三量化参数来再现图像的与所述第一子块、所述第二子块和所述第三子块相对应的部分。

5.根据权利要求4所述的图像解码设备，其中，所述第一子块配置在所述块的左上侧。

6.根据权利要求4所述的图像解码设备，其中，与所述平均值相对应的值是所述平均值的近似值或者所述平均值。

7.一种图像编码方法，包括以下步骤：

将输入图像分割成多个块，其中所述多个块中的至少一个块被分割成子块，以形成四叉树；

确定所述四叉树中的所述子块各自的量化参数；

使用所确定出的量化参数来对图像的与所述子块相对应的各部分的数据进行量化；

获得所述块内的第一子块的第一量化参数；

计算所述块内所包括的第一子块的第一量化参数和所述块内所包括的配置在所述第

一子块的右侧的第二子块的第二量化参数之间的第一差值，并且计算所述块内所包括的配置在所述第一子块的右下侧的第三子块的第三量化参数和与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值之间的第二差值；以及

对所述第一差值、所述第二差值、以及根据所述图像的各部分的量化后的数据所生成的图像数据进行编码。

8.根据权利要求7所述的图像编码方法，其中，所述第一子块配置在所述块的左上侧。

9.根据权利要求7所述的图像编码方法，其中，与所述平均值相对应的值是所述平均值的近似值或者所述平均值。

10.一种图像解码方法，用于对表示图像的一部分的块内的子块的量化参数进行解码，其中所述块被分割成所述子块，以形成四叉树，所述图像解码方法包括以下步骤：

从位流对与块内的第一子块的第一量化参数和所述块内所包括的配置在所述第一子块的右侧的第二子块的第二量化参数之间的第一差值、以及所述块内所包括的配置在所述第一子块的右下侧的第三子块的第三量化参数和与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值之间的第二差值有关的编码数据进行解码，以生成所述第一差值和所述第二差值，其中所述块被分割成子块，以形成四叉树；

基于所述第一量化参数和所生成的所述第一差值来获取所述第二子块的所述第二量化参数，并且基于与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值和所述第二差值来获取所述第三子块的所述第三量化参数；以及

分别使用所获取到的第一量化参数、所获取到的第二量化参数和所获取到的第三量化参数来再现图像的与所述第一子块、所述第二子块和所述第三子块相对应的部分。

11.根据权利要求10所述的图像解码方法，其中，所述第一子块配置在所述块的左上侧。

12.根据权利要求10所述的图像解码方法，其中，与所述平均值相对应的值是所述平均值的近似值或者所述平均值。

13.一种非暂时性计算机可读存储介质，用于存储用以使计算机用作图像编码设备的程序，所述图像编码设备包括：

分割部件，用于将输入图像分割成多个块，其中所述多个块中的至少一个块被分割成子块，以形成四叉树；

确定部件，用于确定所述四叉树中的所述子块各自的量化参数；

量化部件，用于使用所确定出的量化参数来对图像的与所述子块相对应的各部分的数据进行量化；

获得部件，用于获得所述块内的第一子块的第一量化参数；

计算部件，用于计算所述块内所包括的第一子块的第一量化参数和所述块内所包括的配置在所述第一子块的右侧的第二子块的第二量化参数之间的第一差值，并且计算所述块内所包括的配置在所述第一子块的右下侧的第三子块的第三量化参数和与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值之间的第二差值；以及

编码部件，用于对所述第一差值、所述第二差值、以及根据所述图像的各部分的量化后的数据所生成的图像数据进行编码。

14.根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中，所述第一子块配置在

所述块的左上侧。

15.根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中，与所述平均值相对应的值是所述平均值的近似值或者所述平均值。

16.一种非暂时性计算机可读存储介质，用于存储用以使计算机用作图像解码设备的程序，所述图像解码设备用于对表示图像的一部分的块内的子块的量化参数进行解码，其中所述块被分割成所述子块，以形成四叉树，所述图像解码设备包括：

解码部件，用于从位流对与块内的第一子块的第一量化参数和所述块内所包括的配置在所述第一子块的右侧的第二子块的第二量化参数之间的第一差值、以及所述块内所包括的配置在所述第一子块的右下侧的第三子块的第三量化参数和与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值之间的第二差值有关的编码数据进行解码，以生成所述第一差值和所述第二差值，其中所述块被分割成子块，以形成四叉树；

获取部件，用于基于所述第一量化参数和所述解码部件所生成的所述第一差值来获取所述第二子块的所述第二量化参数，并且基于与所述块内的子块的量化参数的平均值相对应的值和所述第二差值来获取所述第三子块的所述第三量化参数；以及

再现部件，用于分别使用所获取到的第一量化参数、所获取到的第二量化参数和所获取到的第三量化参数来再现图像的与所述第一子块、所述第二子块和所述第三子块相对应的部分。

17.根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中，所述第一子块配置在所述块的左上侧。

18.根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中，与所述平均值相对应的值是所述平均值的近似值或者所述平均值。

图像编码设备和方法以及图像解码设备和方法

[0001] 本申请是申请日为2012年2月27日、申请号为2012800124709、发明名称为“图像编码设备和方法以及图像解码设备和方法”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及图像编码设备、图像编码方法及其程序和图像解码设备、图像解码方法及其程序。更特别地，本发明涉及针对图像中的量化参数的预测编码方法。

背景技术

[0003] 作为用于压缩并记录运动图像的方法，已知有H.264/MPEG-4AVC(以下称为H.264)(ISO/IEC 14496-10;2004 Information technology-Coding of audio-visual objects-Part 10:Advanced Video Coding)。H.264广泛用于单段地上数字广播。

[0004] H.264使得能够通过使用mb_qp_delta代码来以宏块为单位(16×16个像素)改变量化参数。上述文献所述的公式7-23将差值mb_qp_delta与紧前解码的宏块的量化参数QPYPREV相加，以按宏块为单位(16×16个像素)改变量化参数。

[0005] 近年来，进行高效率视频编码(HEVC)的国际标准化的活动已经开始。(HEVC是作为H.264的后续者的甚至更高效率的编码方法)。随着画面大小的增大，该活动考虑利用比传统宏块(16×16个像素)大的块大小来进行分割。根据JCT-VC贡献JCTVC-A205.doc，将具有较大大小的基本块称为最大编码树块(LCTB)。该考虑假定64×64个像素的大小(JCT-VC贡献JCTVC-A205.doc<http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/2010_04_A_Dresden/>)。LCTB进一步被分割成多个子块、即经过变换和量化的编码树块(CTB)。作为分割方法，使用区域四叉树结构来将块分割成四个子块(垂直方向上为两个且水平方向上为两个)。

[0006] 图2A示出区域四叉树结构。粗框10000表示基本块，其中为了简化说明，该基本块由64×64个像素构成。各子块10001和10010由16×16个像素构成。各子块10002～10009由8×8个像素构成。子块以这种方式形成并且用于进行变换和其它编码处理。

[0007] 利用HEVC，以相同方式按基本块为单位对H.264的宏块进行量化参数控制。然而，从图像质量的观点，实际上期望以子块为单位进行量化参数控制。在这种情况下，期望以子块为单位通过量化参数控制来进行较小单位的量化。

[0008] 然而，即使可以进行较小单位的量化，也基于区域四叉树结构来进行处理。因此，无法高效地进行以子块为单位的并行处理，使得无法改善编码和解码的处理速度。具体地，参考图2A，按顺序依次处理子块10001(16×16个像素)、子块10002～10009(8×8个像素)和子块10010(16×16个像素)。由于通过使用相对于前一子块的量化参数的差值作为预测值来计算各子块的量化参数，因此需要对这些量化参数进行顺次处理，由此无法进行以子块为单位的高效并行处理。

[0009] 此外，在针对各子块尝试量化参数最优化的情况下，由于基于区域四叉树结构来进行用于获取量化参数差值的处理，因此差值将改变。例如，图2B示出在各子块的中央示出的量化参数值。图2B的示例假定量化参数值从左上方向着右下方逐渐改变的情况。在通常

的自然图像中有可能发生该现象。由于子块10001的量化参数为12并且子块10002的量化参数为14，因此子块10002与子块10001的差值为+2。后续的差值为+4、-6、+6、-6、+-0、+2、+4和+2。这样根据区域四叉树结构获取差值会导致这些差值随机波动，这造成所产生的代码大的问题。

发明内容

[0010] 本发明涉及使得能够并行地进行针对各子块的编码和解码，以不仅实现高速处理、还实现高效率的量化参数的编码和解码。

[0011] 根据本发明的方面，一种图像编码设备，包括：分割部件，用于将输入图像分割成经过量化控制的多个子块；子块量化参数计算部件，用于计算所述多个子块中的各子块的量化参数；基本块量化参数计算部件，用于设置包括至少两个子块的基本块，并且计算所述基本块的量化参数；差值计算部件，用于计算所述基本块的量化参数和所述基本块内所包括的各子块的量化参数之间的差值；以及差值编码部件，用于对所述差值进行编码。

[0012] 根据本发明的典型实施例，可以基于基本块的量化参数来以子块为单位独立对各子块的量化参数进行编码和解码，从而便于进行以子块为单位的并行处理。此外，抑制预测误差使得能够进行高效率的量化参数的编码和解码。

[0013] 通过以下参考附图对典型实施例的详细说明，本发明的其它特征和方面将变得明显。

附图说明

[0014] 包含在说明书中并构成说明书一部分的附图示出了本发明的典型实施例、特征和方面，并和说明书一起用来解释本发明的原理。

[0015] 图1是示出根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备的结构的框图。

[0016] 图2A示出块分割的示例。

[0017] 图2B示出块分割的示例。

[0018] 图3是示出根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备中的量化参数编码单元的详细框图。

[0019] 图4是示出根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理的流程图。

[0020] 图5A示出编码时的并行处理。

[0021] 图5B示出编码时的并行处理。

[0022] 图6是示出根据本发明的第二典型实施例的图像解码设备的结构的框图。

[0023] 图7是示出根据本发明的第二典型实施例的量化参数解码单元的详细框图。

[0024] 图8是示出根据本发明的第二典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理的流程图。

[0025] 图9A示出解码时的并行处理。

[0026] 图9B示出解码时的并行处理。

[0027] 图10是示出根据本发明的第三典型实施例的图像编码设备的结构的框图。

[0028] 图11是示出根据本发明的第三典型实施例的图像编码设备中的量化参数编码单

元的详细框图。

[0029] 图12是示出根据本发明的第三典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理的流程图。

[0030] 图13是示出根据本发明的第四典型实施例的图像解码设备的结构的框图。

[0031] 图14是示出根据本发明的第四典型实施例的图像解码设备中的量化参数解码单元的详细框图。

[0032] 图15是示出根据本发明的第四典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理的流程图。

[0033] 图16是示出根据本发明的第五典型实施例的图像编码设备中的量化参数编码单元的详细框图。

[0034] 图17是示出根据本发明的第五典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理的流程图。

[0035] 图18是示出根据本发明的第六典型实施例的图像解码设备中的量化参数解码单元的详细框图。

[0036] 图19是示出根据本发明的第六典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理的流程图。

[0037] 图20是示出可应用于根据本发明的典型实施例的图像编码设备和图像解码设备的计算机的硬件结构示例的框图。

具体实施方式

[0038] 以下将参考附图来详细说明本发明的各种典型实施例、特征和方面。

[0039] 图1是示出根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备的框图。参考图1，该图像编码设备从端子1000输入图像数据。

[0040] 块分割单元1001将输入图像分割成多个基本块、即从输入图像多次切出基本块，并且根据需要进一步将各基本块分割成多个子块。图像编码设备以子块为单位进行量化控制。尽管为了简化说明、假定输入图像具有8位的像素值，但像素值不限于此。基本块的大小为64×64个像素，并且子块的最小大小为8×8个像素。在这种情况下，基本块包括四个子块。尽管以下将基于用于将块分割成四个子块(垂直方向上为两个且水平方向上为两个)的方法来说明块分割，但块的形状和大小不限于此。基本块需要包括至少两个子块。子块分割不限于任何特定方法。例如，整个图像可以在边缘量计算和聚类之后分割成多个子块。具体地，在边缘多的部分处设置小的子块，并且在平坦部分处设置大的子块。量化参数确定单元1002确定各基本块的量化参数和各子块的量化参数。

[0041] 块预测单元1003以块分割单元1001所形成的子块为单位进行预测以计算各子块的预测误差。块预测单元1003对静止图像和运动图像的内帧应用帧内预测，并且还对运动图像应用运动补偿预测。块变换单元1004对各子块的预测误差应用正交变换以计算正交变换系数。正交变换不限于任何特定方法，并且可以基于离散余弦变换和Hadamard(阿达玛)变换。块量化单元1005基于量化参数确定单元1002所确定的各子块的量化参数来对上述的正交变换系数进行量化。该量化使得能够获得量化系数。块编码单元1006对这样获取到的各子块的量化系数应用可变长度编码以生成量化系数代码数据。编码不限于任何特定方

法，并且可以基于霍夫曼代码或算术代码。块再现图像生成单元1007通过进行块量化单元1005和块变换单元1004的逆操作来再现预测误差，以基于块预测单元1003的处理结果来生成基本块的解码图像。所再现的图像数据被存储并且用于进行块预测单元1003的预测。

[0042] 量化参数编码单元1008对量化参数确定单元1002所确定的基本块的量化参数和各子块的量化参数进行编码以生成量化参数代码数据。

[0043] 合并编码单元1009生成头信息和与预测有关的代码，并且将量化参数编码单元1008所生成的量化参数代码数据和块编码单元1006所生成的量化系数代码数据合并。合并编码单元1009将所生成的位流经由端子1010输出至外部。

[0044] 以下将说明根据本典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理。在本典型实施例中，尽管运动图像数据是以帧为单位输入的，但也可以输入一帧的静止图像数据。

[0045] 块分割单元1001从端子1000输入一帧的图像数据，并且将该图像数据分割成各自由64×64个像素构成的多个基本块。根据需要，块分割单元1001进一步将各基本块分割成各自由至少8×8个像素构成的多个子块。量化参数确定单元1002和块预测单元1003输入与分割成子块有关的信息以及分割后的图像数据。

[0046] 块预测单元1003参考存储在块再现图像生成单元1007中的再现图像来进行预测，生成预测误差，并且将所生成的预测误差输出至块变换单元1004和块再现图像生成单元1007。块变换单元1004对所输入的预测误差进行正交变换，计算正交变换系数，并且将所计算出的正交变换系数输出至块量化单元1005。

[0047] 考虑到各子块中发生的输入代码量，量化参数确定单元1002以子块为单位基于图像质量和代码量之间的平衡来确定最佳量化参数。例如，可以使用日本特开平4-323961所论述的技术。量化参数确定单元1002将所确定的各子块的量化参数输出至块量化单元1005、块再现图像生成单元1007和量化参数编码单元1008。

[0048] 块量化单元1005基于量化参数确定单元1002所确定的各量化参数来对(从块变换单元1004输入的)正交变换系数进行量化以生成量化系数。块量化单元1005将所生成量化系数输出至块编码单元1006和块再现图像生成单元1007。块再现图像生成单元1007输入该量化系数，并且基于量化参数确定单元1002所确定的各量化参数来再现正交变换系数。块再现图像生成单元1007对所再现的正交变换系数应用逆正交变换以再现预测误差，基于所再现的预测误差和预测时所参考的像素值来生成再现图像，并且存储该再现图像。块编码单元1006对该量化系数进行编码以生成量化系数代码数据，并且将所生成的量化系数代码数据输出至合并编码单元1009。

[0049] 量化参数编码单元1008以基本块为单位对量化参数确定单元1002所确定的量化参数进行编码。

[0050] 图3是示出量化参数编码单元1008的详细框图。参考图3，量化参数编码单元1008经由端子1从图1中的量化参数确定单元1002输入各子块的量化参数。量化参数存储单元2一次存储所输入的子块的量化参数。基本块量化参数确定单元3基于量化参数存储单元2中所存储的各子块的量化参数来确定基本块的量化参数。基本块量化参数编码单元4对该基本块的量化参数进行编码以生成基本块量化参数代码。基本块量化参数编码单元4将所生成的基本块量化参数代码经由端子5输出至图1中的合并编码单元1009。子块量化参数差单元6获取基本块的量化参数和各子块的量化参数之间的差。子块量化参数编码单元7对该差

进行编码以生成子块量化参数差值代码。子块量化参数编码单元7将所生成的子块量化参数差值代码经由端子8输出至图1中的合并编码单元1009。

[0051] 利用上述结构，量化参数存储单元2以基本块为单位存储从端子1输入的子块的量化参数。在将所有的子块的量化参数存储在量化参数存储单元2中的情况下，基本块量化参数确定单元3计算基本块量化参数。利用本典型实施例，基本块量化参数确定单元3计算子块量化参数的平均值。参考图2B，平均值为14.6。在以整数为单位进行量化参数编码的情况下，基本块量化参数确定单元3对平均值14.6进行四舍五入，因此将基本块量化参数设置为15。基本块量化参数确定单元3将所确定的基本块量化参数输出至基本块量化参数编码单元4和子块量化参数差单元6。基本块量化参数编码单元4通过Golomb(哥伦布)编码对所输入的基本块量化参数进行编码以生成基本块量化参数代码，并且将所生成的基本块量化参数代码经由端子5输出至外部。

[0052] 子块量化参数差单元6计算各子块量化参数和基本块量化参数之间的差。参考图2B，差值按区域四叉树结构的顺序依次为-3、-1、+3、-3、+3、-3、-3、-1、-1和+5。子块量化参数差单元6将这些差值输出至子块量化参数编码单元7。子块量化参数编码单元7将这些差值连同变化的有无一起进行编码。第一子块10001的量化参数不同于基本块量化参数或15。子块量化参数编码单元7通过Golomb编码对表示变化的1位值“1”和差值“-3”进行编码，并且将由此产生的代码经由端子8输出至外部作为子块量化参数差值编码数据。随后，子块量化参数编码单元7对第二子块10002的子块量化参数差值进行编码。由于该差值不同于基本块量化参数，因此子块量化参数编码单元7将包括表示变化的1位值“1”和子块量化参数差值“-1”的Golomb代码经由端子8输出至外部。随后，以与上述相同的方式，子块量化参数编码单元7对表示变化的1位值“1”和子块量化参数差值进行编码以生成子块量化参数差值编码数据。

[0053] 返回参考图1，合并编码单元1009生成图像序列、帧头和其它代码。针对各基本块，合并编码单元1009从块预测单元1003获取诸如预测模式等的信息并且对该信息进行编码。然后，合并编码单元1009从量化参数编码单元1008输入基本块量化参数代码。随后，合并编码单元1009针对各子块合并子块量化参数差值编码数据和量化系数代码数据，并且将该合成数据作为位流经由端子1010输出至外部。

[0054] 图4是示出根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理的流程图。在步骤S001中，合并编码单元1009生成序列、帧头和其它代码，并且将所生成的代码经由端子1010输出至外部。

[0055] 在步骤S002中，块分割单元1001针对输入图像从其左上角开始顺次切出各基本块。

[0056] 在步骤S003中，块分割单元1001进一步将各基本块分割成多个子块。

[0057] 在步骤S004中，量化参数确定单元1002确定子块的量化参数。在步骤S005中，图像编码设备基于步骤S004中所确定的子块的量化参数来确定基本块的量化参数。为了简化说明，根据本典型实施例的图像编码设备计算基本块内的子块的量化参数的平均值作为基本块的量化参数。

[0058] 在步骤S006中，图像编码设备通过Golomb编码对(步骤S005中所确定的)基本块的量化参数进行编码，并且输出由此得到的代码作为基本块量化参数代码。

[0059] 在步骤S007中，图像编码设备以子块为单位对子块的量化参数进行编码。在按区域四叉树结构的顺序使用与基本块量化参数相同的量化参数的情况下，图像编码设备输出1位代码“0”。在使用不同的量化参数的情况下，图像编码设备输出1位代码“1”以及各子块量化参数和基本块量化参数之间的差。

[0060] 在步骤S008中，图像编码设备对子块图像数据进行预测以获得预测误差，对该预测误差应用正交变换和量化，对所获得的量化系数进行编码，并且输出量化系数代码数据。

[0061] 在步骤S009中，图像编码设备对所获得的量化系数应用逆量化和逆变换以计算预测误差。图像编码设备基于该预测误差和从再现图像获得的预测值来生成相关子块的再现图像。

[0062] 在步骤S010中，图像编码设备判断针对基本块内的所有子块是否完成了编码处理。在针对所有子块完成了编码处理的情况下(步骤S010中为“是”)，该处理进入步骤S011。相反，在针对所有子块没有完成编码处理的情况下(步骤S010中为“否”)，该处理返回至步骤S007以处理下一子块。

[0063] 在步骤S011中，图像编码设备判断针对所有基本块是否完成了编码处理。在针对所有基本块完成了编码处理的情况下(步骤S011中为“是”)，该处理结束。相反，在针对所有基本块没有完成编码处理的情况下(步骤S011中为“否”)，该处理返回至步骤S002以处理下一基本块。

[0064] 特别是在步骤S005～S009中，上述结构和操作使得能够通过使用基本块的量化参数来对各子块量化参数差值进行编码，由此抑制所生成的代码量。

[0065] 在本典型实施例中，尽管原样使用子块的量化参数的平均值作为基本块的量化参数，但基本块的量化参数不限于此，并且可以是最接近平均值的实际子块量化参数值。例如，尽管在图2B的示例中平均值为14.6，但代替通过对该平均值进行四舍五入所获得的值，可以使用最接近该平均值的实际子块量化参数值、即14。这样获取子块量化参数使得能够将表示变化的代码设置为“0”，从而减少要发送的子块量化参数差值的数量。

[0066] 上述结构还使得能够高效地并行进行预测、量化、变换和编码，从而实现高速处理。

[0067] 图5A和5B示出用于对图2A所示的基本块10000内的子块10001～10005应用量化、变换和编码处理的示例并行处理。在这种情况下，为了简化说明，假定使用三个处理器来进行编码处理。处理器A～C计算各子块的量化参数(QP)，计算并编码各子块量化参数差值(ΔQP)，对预测误差应用正交变换和量化，并且对量化系数进行编码。在这种情况下，利用另一处理器合并这些代码。

[0068] 图5A示出传统的并行处理的示例。首先，图像编码设备将子块10001的处理分配至处理器A，将子块10002的处理分配至处理器B，并且将子块10003的处理分配至处理器C。QP计算所用的处理时间依赖于块大小和图像复杂度。存在如下趋势：针对块大小较大的子块10001的量化参数计算与针对子块10002和10003的量化参数计算相比需要更长时间。

[0069] 在量化参数计算之后，图像编码设备计算量化参数差值。需要完成针对子块10001的子块量化参数计算以开始针对子块10002的子块量化参数差值计算。这意味着处理器B进行等待，直到处理器A完成针对子块10001的子块量化参数计算为止。在与计算子块10003的量化参数相比、计算子块10002的量化参数需要更长时间的情况下，需要完成针对子块

10002的子块量化参数计算以开始针对子块10003的子块量化参数差值计算。处理器C进行等待，直到处理器B完成针对子块10002的子块量化参数计算为止。

[0070] 图5B示出根据本典型实施例的并行处理的示例。与传统情况相同，图像编码设备将子块10001的处理分配至处理器A，将子块10002的处理分配至处理器B，并且将子块10003的处理分配至处理器C。在子块量化参数计算之后，图像编码设备计算子块量化参数差值。由于完成了基本块量化参数计算，因此针对子块10002的子块量化参数差值计算可以紧挨在子块量化参数的计算之后开始。因而，本发明实现了高效的并行处理。特别地，在存在具有多个大小的子块的情况下，本发明提供了缩短处理间隔的显著效果。

[0071] 在本典型实施例中，尽管对基本块量化参数值本身进行编码，但可以通过使用先前处理的基本块量化参数来进行预测。

[0072] 在本典型实施例中，尽管基本块由64×64个像素构成、并且子块由8×8个像素构成，但像素结构不限于此。例如，基本块的块大小可以改变为128×128个像素。基本块和子块的形状不限于正方形，并且可以是诸如8×4个像素等的矩形。本发明的本质保持不变。

[0073] 在本典型实施例中，尽管将子块量化参数的平均值视为基本块量化参数，但基本块量化参数不限于此。例如，当然以下是可能的：基本块量化参数可以是子块量化参数的中间值或频率最高的子块量化参数值。当然可以这样准备多个计算方法，并且选择最高效的基本块量化参数。

[0074] 尽管在子块量化参数差值编码数据中设置了表示变化的1位代码，但该处理不限于此。当然，甚至在不存在变化的情况下也可以对子块量化参数差值进行编码。

[0075] 在本典型实施例中，尽管使用Golomb编码来对基本块量化参数、子块量化参数差值和量化系数进行编码，但该处理不限于此。例如，当然可以使用霍夫曼编码和其它算术编码方法，并且将上述值在未经编码的情况下原样输出。

[0076] 尽管已经基于使用帧内预测的帧具体说明了本典型实施例，但显而易见，本典型实施例还可应用于能够使用涉及运动补偿的帧间预测来进行预测的帧。

[0077] 以下将基于用于对通过使用根据本发明第一典型实施例的编码方法编码后的代码数据进行解码的图像解码方法来说明本发明的第二典型实施例。图6是示出根据本发明的第二典型实施例的图像解码设备的结构的框图。

[0078] 图像解码设备从端子1100输入编码位流。解码分离单元1101对位流的头信息进行解码，将所需代码从该位流分离，并且将分离出的代码输出至后级。解码分离单元1101进行图1中的合并编码单元1009的逆操作。量化参数解码单元1102对量化参数编码数据进行解码。块解码单元1103对各子块量化系数代码进行解码以再现量化系数。块逆量化单元1104基于量化参数解码单元1102所再现的子块量化参数来对该量化系数应用逆量化，以再现正交变换系数。块逆变换单元1105进行图1中的块变换单元1004的逆正交变换以再现预测误差。块再现单元1106基于该预测误差和解码后的图像数据来再现子块图像数据。块合成单元1107将所再现的子块图像数据配置在各位置处以再现基本块图像数据。

[0079] 以下将说明根据本典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理。在第二典型实施例中，尽管根据第一典型实施例的图像编码设备所生成的运动图像位流是以帧为单位输入的，但可以输入一帧的静止图像位流。

[0080] 参考图6，解码分离单元1101从端子1100输入一帧的流数据，并且对再现图像所需

的头信息进行解码。随后，解码分离单元1101将基本块量化参数代码输出至量化参数解码单元1102。随后，解码分离单元1101还将子块量化参数差值代码输入至量化参数解码单元1102。

[0081] 图7是示出量化参数解码单元1102的详细框图。量化参数解码单元1102经由端子101从图6中的解码分离单元1101输入基本块量化参数代码。量化参数解码单元1102还经由端子102从图6中的解码分离单元1101输入子块量化参数差编码数据。基本块量化参数解码单元103输入基本块量化参数代码，并且对该基本块量化参数代码进行解码以再现基本块量化参数。子块量化参数解码单元104对子块量化参数差值编码数据进行解码以再现各子块量化参数差值。子块量化参数相加单元105将所再现的基本块量化参数和各子块量化参数差值相加以再现各子块量化参数。子块量化参数相加单元105将所再现的各子块量化参数经由端子106输出至图6中的块逆量化单元1104。

[0082] 基本块量化参数解码单元103从端子101输入基本块量化参数代码，通过使用Golomb代码对该基本块量化参数代码进行解码以再现基本块量化参数，并且存储由此得到的代码。

[0083] 子块量化参数解码单元104从端子102输入子块量化参数差值编码数据，并且通过使用Golomb代码对该子块量化参数差值编码数据进行解码以再现子块量化参数差值。具体地，子块量化参数解码单元104针对基本块量化参数来对表示变化的有无的1位代码进行解码。在不存在变化的情况下，子块量化参数解码单元104将零作为子块量化参数差值输出至子块量化参数相加单元105。在存在变化的情况下，子块量化参数解码单元104随后对子块量化参数差值进行解码，并且将由此得到的值输出至子块量化参数相加单元105。子块量化参数相加单元105将子块量化参数差值与所再现的基本块量化参数相加以再现子块量化参数，并且将所再现的子块量化参数经由端子106输出至外部。

[0084] 返回参考图6，块解码单元1103输入解码分离单元1101从位流分离出的子块量化系数代码数据，通过使用Golomb代码对所输入的子块量化系数代码数据进行解码以再现各子块量化系数，并且将所再现的子块量化系数输出至块逆量化单元1104。块逆量化单元1104对所输入的子块量化系数和子块量化参数应用逆量化以再现正交变换系数，并且将所再现的正交变换系数输出至块逆变换单元1105。块逆变换单元1105对所再现的正交变换系数进行逆变换以再现预测误差，并且将所再现的预测误差输出至块再现单元1106。块再现单元1106输入所再现的预测误差，基于周围的解码像素数据或前一帧的像素数据进行预测以再现子块图像数据，并且将所再现的子块图像数据输出至块合成单元1107。块合成单元1107将所再现的子块图像数据配置于各位置处以再现基本块图像数据，并且将所再现的基本块图像数据经由端子1108输出至外部。块合成单元1107还将所再现的基本块图像数据输出至块再现单元1106以进行预测值计算。

[0085] 图8是示出根据本发明的第二典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理的流程图。在步骤S101中，解码分离单元1101对头信息进行解码。

[0086] 在步骤S102中，基本块量化参数解码单元103对基本块量化参数代码进行解码以再现基本块量化参数。

[0087] 在步骤S103中，子块量化参数解码单元104对子块量化参数差值编码数据进行解码以再现子块量化参数差值。子块量化参数相加单元105将基本块量化参数与子块量化参

数差值相加以再现子块量化参数。

[0088] 在步骤S104中，图像解码设备对子块量化系数代码数据进行解码以再现量化系数，并且对解码后的子块量化系数代码数据应用逆量化和逆正交变换以再现预测误差。图像解码设备进一步基于周围的解码像素数据或前一帧的像素数据进行预测以再现子块解码图像。

[0089] 在步骤S105中，图像解码设备将子块解码图像配置到基本块解码图像。在步骤S106中，图像解码设备判断针对相关的基本块内的所有子块是否完成了解码处理。在针对所有子块完成了解码处理的情况下(步骤S106中为“是”)，该处理进入步骤S107。在针对所有子块没有完成解码处理的情况下(步骤S106中为“否”)，该处理返回至步骤S103以处理下一子块。

[0090] 在步骤S107中，图像解码设备将基本块解码图像配置到帧解码图像。在步骤S108中，图像解码设备判断针对所有基本块是否完成了解码处理。在针对所有基本块完成了解码处理的情况下(步骤S108中为“是”)，图像解码设备停止所有操作以终止处理。在针对所有基本块没有完成解码处理的情况下(步骤S108中为“否”)，该处理返回至步骤S102以处理下一基本块。

[0091] 上述结构和操作使得能够对第一典型实施例中生成的代码量减少的位流进行解码，以获得再现图像。

[0092] 在通过使用分隔符对各子块进行代码识别的情况下，可以有效地并行进行不同的操作，即再现子块量化参数、对所再现的子块应用逆量化和逆变换并且再现图像数据，由此实现高速解码。

[0093] 图9A和9B示出用于对图2A所示的基本块10000内的子块10001～10006应用解码、逆变换和逆变换处理以再现预测误差的并行处理的示例。与根据本发明的第一典型实施例的图5A和5B相同，为了简化说明，假定使用三个处理器。在该示例中，三个处理器对各子块量化参数差值(ΔQP)进行解码以再现量化参数(QP)，对量化系数进行解码，并且对该量化系数应用逆量化和逆正交变换。在这种情况下，另一处理器对这些代码进行分离。

[0094] 图9A示出传统的并行处理的示例。首先，图像解码设备将子块10001的处理分配至处理器A，将子块10002的处理分配至处理器B，并且将子块10003的处理分配至处理器C。由于处理器A作为开头的处理器，因此该处理器A对子块量化参数本身进行解码。处理器B和C对各子块量化参数差值进行解码，然后再现子块量化参数。上述处理通过将变为子块量化参数预测值之前的子块的子块量化参数和子块量化参数差值相加来实现。

[0095] 需要完成子块10001的量化参数的解码以开始针对子块10002的子块量化参数再现。这意味着处理器B进行等待，直到处理器A完成针对子块10001的量化参数再现为止。

[0096] 这同样适用于针对子块10002的量化参数再现。处理器C进行等待，直到处理器B完成针对子块10002的量化参数再现为止。随后，完成了处理的各处理器按区域四叉树结构的顺序、即按子块10004、子块10005和子块10006的顺序对这些子块进行处理。需要完成针对子块10005的量化参数再现以开始针对子块10006的子块量化参数再现。这意味着处理器C进行等待，直到处理器A完成针对子块10005的量化参数再现为止。

[0097] 图9B示出根据本典型实施例的并行处理的示例。首先，处理器A对基本块量化参数进行解码并存储。随后，与传统情况相同，图像解码设备将子块10001的处理分配至处理器

A,将子块10002的处理分配至处理器B,并且将子块10003的处理分配至处理器C。在对子块量化参数差值进行解码之后,图像解码设备再现子块量化参数。由于再现了基本块量化参数,因此针对子块10002的量化参数再现可以紧挨在子块量化参数差值的解码之后开始。本发明实现了高效的并行处理。特别地,在存在具有多个大小的子块的情况下,本发明提供了与缩短处理间隔有关的显著效果。

[0098] 假定通过使用用于从图像数据切出一部分的编辑应用来仅切出图2A中的子块10008的情况。利用传统情况,需要对子块10001～10007进行解码。根据本发明,仅对子块10001和10006进行解码使得能够进行包括帧内预测的所需解码处理。因而,可以通过跳过解码处理来提高处理速度。

[0099] 与本发明的第一典型实施例相同,块大小、处理单元大小、所参考的处理单元和像素配置以及代码不限于此。

[0100] 在第二典型实施例中,尽管使用Golomb代码来对基本块量化参数、子块量化参数差值和量化系数进行解码,但该处理不限于此。例如,当然可以使用霍夫曼编码和其它算术编码方法,并且将上述值在未经编码的状态下原样输出。

[0101] 尽管已经基于使用帧内预测的帧具体说明了第二典型实施例,但显而易见,本典型实施例还可应用于能够使用涉及运动补偿的帧间预测来进行预测的帧。

[0102] 图10是示出根据本发明的第三典型实施例的图像编码设备的框图。在第三典型实施例中,将开头子块的量化参数(以下称为开头子块量化参数)视为基本块量化参数,并且没有单独对基本块量化参数进行编码。与本发明的第一典型实施例不同,第三典型实施例没有使用表示变化的有无的代码。然而,与本发明的第一典型实施例相同,也可以通过使用表示变化的有无的代码来进行编码。参考图10,向具有与第一典型实施例中的功能(图1)相同的功能的部分指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0103] 量化参数编码单元1208对子块量化参数进行编码以生成量化参数代码数据。合并编码单元1209生成头信息和与预测有关的代码,并且将量化参数编码单元1208所生成的量化参数代码数据与块编码单元1006所生成的量化系数代码数据合并。

[0104] 图11是示出量化参数编码单元1208的详细框图。参考图11,向具有与第一典型实施例中的功能(图3)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0105] 选择器200根据所输入的子块量化参数的子块位置来选择目的地。基本块量化参数存储单元203按基本块的区域四叉树结构的顺序存储开头子块量化参数作为基本块量化参数。子块量化参数差单元206计算后续各子块量化参数和基本块量化参数之间的差值。子块量化参数编码单元207对该开头子块量化参数和各子块量化参数差值进行编码。

[0106] 与第一典型实施例相同,具有上述结构的量化参数编码单元1208按区域四叉树结构的顺序从端子1输入子块量化参数。选择器200按区域四叉树结构的顺序将开头子块量化参数输出至基本块量化参数存储单元203。选择器200将后续子块量化参数输出至子块量化参数差单元206。

[0107] 基本块量化参数存储单元203存储开头子块量化参数作为基本块量化参数。然后,子块量化参数差单元206也输入开头子块量化参数。由于相关子块量化参数是基本块内的开头子块量化参数,因此子块量化参数差单元206没有计算差并且将相关子块量化参数原样输出至后级的子块量化参数编码单元207。子块量化参数编码单元207通过Golomb编码对

所输入的子块量化参数进行编码，并将由此得到的代码经由端子8输出至外部作为子块量化参数编码数据。

[0108] 随后，子块量化参数差单元206按区域四叉树结构的顺序从端子1经由选择器200输入子块量化参数。子块量化参数差单元206计算所输入的各子块量化参数和存储在基本块量化参数存储单元203中的基本块量化参数之间的差值。子块量化参数编码单元207经由Golomb编码对子块量化参数差值进行编码以生成子块量化参数差值编码数据，并且将所生成的子块量化参数差值编码数据作为子块量化参数编码数据经由端子8输出至外部。随后，子块量化参数编码单元207获得基本块内的各子块的子块量化参数差值并进行编码。

[0109] 图12是示出根据本发明的第三典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理的流程图。参考图12，向具有与第一典型实施例中的功能(图4)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0110] 在步骤S001～S004中，与本发明的第一典型实施例相同，图像编码设备切出基本块，将该基本块分割成多个子块，并且确定子块量化参数。

[0111] 在步骤S205中，图像编码设备存储开头子块量化参数作为基本块量化参数。

[0112] 在步骤S206中，图像编码设备判断所输入的子块是否是基本块内的开头子块。在所输入的子块是开头子块的情况下(步骤S206中为“是”)，该处理进入步骤S208。否则，在所输入的子块不是开头子块的情况下(步骤S206中为“否”)，该处理进入步骤S207。在步骤S207中，图像编码设备计算步骤S205中所存储的基本块量化参数和所输入的子块量化参数之间的差。

[0113] 在步骤S208中，图像编码设备通过Golomb编码对所输入的子块量化参数或子块量化参数差值进行编码，并且输出由此得到的代码作为子块量化参数编码数据。

[0114] 在步骤S008和S009中，图像编码设备进行与根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备相同的处理。在步骤S210中，图像编码设备判断针对基本块中的所有子块是否完成了编码处理。在针对所有子块没有完成编码处理的情况下(步骤S210中为“否”)，该处理进入步骤S206以处理下一子块。在针对所有子块完成了编码处理的情况下(步骤S210中为“是”)，该处理进入步骤S011。随后，与根据本发明的第一典型实施例的图像编码设备相同，图像编码设备对图像整体进行编码处理。利用上述的结构和操作，将开头子块量化参数视为基本块量化参数使得没有必要传送基本块量化参数，从而提高了编码效率。

[0115] 上述的结构和操作还使得能够有效地进行与本发明的第一典型实施例相同的并行处理。具体地，参考图5A，在并行处理的最初阶段，处理器B和C需要进行等待，直到处理器A完成开头子块量化参数计算为止。然而，随后，处理器B和C可以计算子块10005的量化参数差值，而无需一直等待到处理器A完成子块10004的处理为止。

[0116] 当然，可以设置用于在第一典型实施例中的对基本块量化参数进行编码的方法和本典型实施例中的将开头子块量化参数视为基本块量化参数的方法之间进行切换的代码，并且选择编码效率较高的方法。

[0117] 尽管将相同的编码方法应用于开头子块量化参数(基本块量化参数)和后续子块量化参数差值，但该处理不限于此。当然，可以向开头子块量化参数和后续子块量化参数差值应用不同的编码方法。

[0118] 在第三典型实施例中，尽管通过Golomb编码对基本块量化参数、子块量化参数差

值和量化系数进行编码，但该处理不限于此。例如，当然可以使用霍夫曼编码和其它算术编码方法。

[0119] 尽管已经基于使用帧内预测的帧具体说明了第三典型实施例，但显而易见，本典型实施例还可应用于能够使用涉及运动补偿的帧间预测来进行预测的帧。

[0120] 以下将基于用于对通过使用根据本发明的第三典型实施例的编码方法编码后的代码数据进行解码的图像解码方法来说明本发明的第四典型实施例。图13是示出用于对通过使用根据本发明的第三典型实施例的编码方法编码后的代码数据进行解码的图像解码设备的框图。参考图13，向具有与第二典型实施例中的功能(图6)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0121] 参考图13，解码分离单元1301对位流的头信息进行解码，从该位流中分离出所需代码，并且将分离出的代码输出至后级。量化参数解码单元1302再现子块量化参数。解码分离单元1301和量化参数解码单元1302分别与根据第二典型实施例的解码分离单元1101和量化参数解码单元1102(图6)在量化参数代码数据方面有所不同。

[0122] 以下将说明根据本典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理。在本典型实施例中，尽管根据第三典型实施例的图像编码设备所生成的运动图像位流是以帧为单位输入的，但也可以输入一帧的静止图像位流。

[0123] 与第二典型实施例相同，解码分离单元1301从端子1100输入一帧的流数据，并且对再现图像所需的头信息进行解码。随后，量化参数解码单元1302按区域四叉树结构的顺序输入子块量化参数编码数据。

[0124] 图14是示出量化参数解码单元1302的详细框图。参考图14，向具有与第二典型实施例中的功能(图7)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0125] 子块量化参数解码单元304对子块量化参数和子块量化参数差值编码数据进行解码以再现各子块量化参数差值。选择器300根据所输入的子块量化参数的子块位置选择目的地。基本块量化参数存储单元310存储最初解码的子块量化参数作为基本块量化参数。子块量化参数相加单元305将该基本块量化参数和各子块量化参数差值相加以再现各子块量化参数。

[0126] 利用上述结构，在基本块的解码开始时，选择器300选择基本块量化参数存储单元310作为目的地。子块量化参数解码单元304从端子102输入基本块内的开头子块的子块量化参数编码数据，并且通过使用Golomb代码对该子块量化参数编码数据进行解码以再现子块量化参数。基本块量化参数存储单元310经由选择器300输入开头子块量化参数，并且在相关基本块的处理期间存储该子块量化参数。然后，子块量化参数相加单元305也输入开头子块量化参数。由于对于开头子块不存在差值，因此子块量化参数相加单元305将所再现的子块量化参数经由端子106原样输出至外部。在基本块量化参数存储单元310存储开头子块量化参数的情况下，选择器300选择子块量化参数相加单元305作为目的地。

[0127] 随后，子块量化参数解码单元304输入第二个及其之后的子块量化参数差值编码数据。子块量化参数解码单元304通过使用Golomb代码对所输入的子块量化参数差值编码数据进行解码以再现子块量化参数差值。子块量化参数相加单元305将(经由选择器300所输入的)子块量化参数差值与存储在基本块量化参数存储单元310中的基本块量化参数相加。子块量化参数相加单元305这样再现子块量化参数，并且将所再现的子块量化参数经由

端子106输出至外部。随后，量化参数解码单元1302对基本块内的各子块的子块量化参数进行解码，计算子块量化参数差值，并且将所计算出的子块量化参数差值与基本块量化参数相加以再现子块量化参数。

[0128] 图15是示出根据本发明的第四典型实施例的图像解码处理的流程图。参考图15，向具有与第二典型实施例中的功能(图8)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0129] 在步骤S101中，与根据本发明的第二典型实施例的图像解码设备相同，图像解码设备对头信息进行解码。在步骤S310中，图像解码设备判断经过了解码的子块是否是基本块内的开头子块。在经过了解码的子块是开头子块的情况下(步骤S310中为“是”)，该处理进入步骤S311。否则，在经过了解码的子块不是开头子块的情况下(步骤S310中为“否”)，该处理进入步骤S303。

[0130] 在步骤S311中，图像解码设备通过使用Golomb代码对与所输入的子块量化参数有关的代码、即子块量化参数编码数据进行解码，并且存储将由此得到的代码作为基本块量化参数。然后，该处理进入步骤S104以生成开头子块的解码图像。

[0131] 在步骤S303中，图像解码设备通过使用Golomb代码对与所输入的子块量化参数有关的代码、即子块量化参数差值编码数据进行解码，以再现子块量化参数差值。图像解码设备将所再现的子块量化参数差值与步骤S311中所存储的基本块量化参数相加，并且使用相加结果作为子块量化参数。该处理进入步骤S104以生成第二个及其之后的子块的解码图像。

[0132] 随后，与本发明的第二典型实施例相同，图像解码设备生成子块解码图像并且再现帧图像。

[0133] 上述的结构和操作使得能够在无需单独对基本块量化参数进行编码的情况下，对第三典型实施例中所生成的代码量减少的编码数据进行解码。

[0134] 上述的结构和操作还使得能够有效地进行与本发明的第二典型实施例相同的并行处理。具体地，参考图9B，代替基本块量化参数解码，处理器A对基本块进行开头子块量化参数解码。该处理替换基本块量化参数解码和开头子块量化参数差值解码。这意味着：在并行处理的最初阶段，处理器B和C需要进行等待，直到处理器A完成开头子块量化参数的解码为止。随后，处理器B和C可以开始所有的子块量化参数的再现，而无需一直等待到处理器A完成其它子块的处理为止。

[0135] 在第四典型实施例中，尽管使用Golomb代码来对基本块量化参数、子块量化参数差值和量化系数进行解码，但该处理不限于此。例如，当然可以使用霍夫曼编码和其它算术编码方法。

[0136] 在设置有用于在第三典型实施例中的对基本块量化参数进行编码的方法和第四典型实施例中的将开头子块量化参数视为基本块量化参数的方法之间进行切换的代码的情况下，图像解码设备解释该代码并且执行图8的步骤S102。可选地，图像解码设备优选选择是否要执行图15的步骤S310、S311和S303。

[0137] 尽管已经基于使用帧内预测的帧具体说明了第四典型实施例，但显而易见，本典型实施例还可应用于能够使用涉及运动补偿的帧间预测来进行预测的帧。

[0138] 以下将基于通过使用前一基本块中的子块量化参数所进行的基本块量化参数的

确定来说明本发明的第五典型实施例。

[0139] 根据第五典型实施例的图像编码设备具有与根据本发明的第三典型实施例的图像编码设备(图10)相同的结构,其中不同之处在于量化参数编码单元1208的结构。

[0140] 图16是示出根据本发明的第五典型实施例的量化参数编码单元1208的详细结构的框图。

[0141] 参考图16,选择器400根据所输入的子块量化参数的基本块位置来选择源。子块量化参数存储单元410存储前一基本块的子块量化参数。基本块量化参数确定单元403基于子块量化参数存储单元410中所存储的子块量化参数来确定经过编码的基本块的基本块量化参数。子块量化参数差单元406计算基本块量化参数和各子块量化参数之间的差值。子块量化参数编码单元407对开头子块量化参数和各子块量化参数之间的差值进行编码。

[0142] 利用上述结构,与第三典型实施例相同,块分割单元1001将(从端子1000输入的)图像数据分割成多个子块,并且量化参数确定单元1002确定各子块量化参数。量化参数确定单元1002将所确定的各子块量化参数输出至量化参数编码单元1208。

[0143] 参考图16,在所输入的子块量化参数是图像数据的开头基本块的开头子块量化参数的情况下,选择器400选择来自端子1的输入。基本块量化参数确定单元403经由子块量化参数存储单元410、子块量化参数差单元406和选择器400输入子块量化参数。子块量化参数存储单元410存储下一基本块的处理所用的子块量化参数。与根据第三典型实施例的基本块量化参数存储单元203相同,基本块量化参数确定单元403存储所输入的子块量化参数作为基本块量化参数。与根据本发明的第三典型实施例的子块量化参数差单元206相同,子块量化参数差单元406将子块量化参数原样输出至子块量化参数编码单元407。子块量化参数编码单元407通过Golomb编码对开头子块量化参数进行编码,并且将由此得到的代码经由端子8输出至外部。

[0144] 随后,子块量化参数存储单元410和子块量化参数差单元406从端子1输入图像数据的开头基本块的其它子块量化参数。子块量化参数差单元406计算从基本块量化参数确定单元403输出的基本块量化参数和所输入的子块量化参数之间的差值。子块量化参数编码单元407输入该差值,与第三典型实施例相同对该差值进行编码,并且将由此得到的代码经由端子8输出至外部。

[0145] 以下将说明针对随后输入的图像的基本块(非开头基本块)的处理。在针对基本块的编码处理之前,选择器400选择子块量化参数存储单元410作为源。基本块量化参数确定单元403计算所存储的子块量化参数的平均值,并且将该平均值视为基本块量化参数。然后,子块量化参数差单元406从端子1输入相关基本块的子块量化参数。子块量化参数差单元406计算从基本块量化参数确定单元403输出的基本块量化参数和所输入的各子块量化参数之间的差值。子块量化参数编码单元407输入差值,与第三典型实施例相同对该差值进行编码,并且将由此得到的代码输出至端子8。

[0146] 图17是示出根据本发明的第五典型实施例的图像编码设备所进行的图像编码处理的流程图。参考图17,向具有与第一典型实施例中的功能(图4)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0147] 在步骤S001～S003中,与根据第一典型实施例的图像编码设备相同,图像编码设备对头信息进行编码,从图像数据中切出基本块,并且将该基本块分割成多个子块。在步骤

S401中，图像编码设备判断相关基本块是否是图像的开头基本块。在相关基本块是开头基本块的情况下(步骤S401中为“是”)，该处理进入步骤S402。否则，在相关基本块不是开头基本块的情况下(步骤S401中为“否”)，该处理进入步骤S409。在步骤S402中，图像编码设备判断相关子块是否是开头基本块内的开头子块。在相关子块是开头子块的情况下(步骤S402中为“是”)，该处理进入步骤S403。否则，在相关子块不是开头子块的情况下(步骤S402中为“否”)，该处理进入步骤S406。

[0148] 在步骤S403中，图像编码设备确定开头基本块的开头子块量化参数，并且存储该开头子块量化参数从而在下一基本块的处理期间进行参考。在步骤S404中，图像编码设备存储步骤S403中所确定的子块量化参数作为基本块量化参数。在步骤S405中，图像编码设备对步骤S403中确定的子块量化参数进行编码，并且该处理进入步骤S008。在步骤S406中，图像编码设备确定相关子块的子块量化参数，并且存储所确定的子块量化参数从而在下一基本块的处理期间进行参考。

[0149] 在步骤S407中，图像编码设备从步骤S406中确定的子块量化参数中减去步骤S404中所存储的基本块量化参数，以计算相关子块的子块量化参数差值。在步骤S408中，图像编码设备对步骤S407中计算出的子块量化参数差值进行编码以生成量化参数差值编码数据，并且该处理进入步骤S008。在步骤S409中，图像编码设备判断相关子块是否是第二个及其之后的基本块内的开头子块。在相关子块是开头子块的情况下(步骤S409中为“是”)，该处理进入步骤S410。否则，在相关子块不是开头子块的情况下(步骤S409中为“否”)，该处理进入步骤S406。在步骤S410中，参考步骤S403或S406中所存储的前一基本块的子块量化参数，图像编码设备计算相关基本块的基本块量化参数。在本典型实施例中，图像编码设备计算上述子块量化参数的平均值，并且将该平均值视为基本块量化参数。在步骤S411中，图像编码设备确定相关子块的子块量化参数，并且存储该子块量化参数从而在下一基本块的处理期间进行参考。

[0150] 在步骤S412中，图像编码设备从步骤S411中确定的子块量化参数中减去步骤S410中计算出的基本块量化参数，以计算相关子块的子块量化参数差值。

[0151] 在步骤S413中，图像编码设备对步骤S412中计算出的子块量化参数差值进行编码以生成量化参数差值编码数据，并且该处理进入步骤S008。在步骤S414中，图像编码设备判断针对相关基本块内的所有子块是否完成了编码处理。在针对所有子块完成了编码处理的情况下(步骤S414中为“是”)，该处理进入步骤S011。否则，在针对所有子块没有完成编码处理的情况下(步骤S414中为“否”)，该处理返回至步骤S401以处理下一子块。在步骤S008、S009和S011中，图像编码设备进行与第一典型实施例相同的处理以对图像整体进行编码。

[0152] 利用上述的结构和操作，通过使用前一基本块的子块量化参数来确定基本块量化参数，这使得能够紧挨在开始相关基本块的处理之后确定相关基本块的基本块量化参数，从而使处理延迟最小化。此外，基于前一基本块的子块量化参数来计算基本块量化参数，这使得并非必须传送基本块量化参数，从而提高了编码效率。

[0153] 上述的结构和操作还使得能够有效地进行与根据本发明的第一典型实施例相同的并行处理。具体地，参考图5B，在编码处理之前，基于前一基本块的子块量化参数来计算基本块量化参数。这使得能够在无需等待各单独子块的处理完成的情况下计算所有子块的量化参数差值。

[0154] 在第五典型实施例中，尽管仅针对图像的开头基本块原样地对开头子块量化参数进行编码，但该处理不限于此。具体地，还可以提供包括多个基本块的片状结构，并且对开头基本块应用相同的处理。

[0155] 在第五典型实施例中，尽管参考前一基本块的子块量化参数来确定基本块量化参数，但该处理不限于此。可以将前一基本块的最后的子块量化参数视为相关基本块的基本块量化参数。当然，可以参考周围基本块的子块量化参数或基本块量化参数。

[0156] 在第五典型实施例中，尽管将前一基本块的子块量化参数的平均值视为基本块量化参数，但该处理不限于此。例如，当然以下是可以的：基本块量化参数可以是子块量化参数的中间值或频率最高的子块量化参数值。当然，可以这样准备多个计算方法，选择最高效的基本块量化参数，并且通过使用表示相关计算方法的代码来进行编码。

[0157] 尽管已经基于使用帧内预测的帧具体说明了第五典型实施例，但显而易见，本典型实施例还可应用于能够使用涉及运动补偿的帧间预测来进行预测的帧。

[0158] 以下将基于用于对通过使用根据本发明的第五典型实施例的编码方法编码后的代码数据进行解码的图像解码方法来说明本发明的第六典型实施例。根据第六典型实施例的图像解码设备具有与根据本发明的第四典型实施例的图像解码设备(图13)相同的结构，其中不同之处在于量化参数解码单元1302的结构。

[0159] 图18是示出根据本发明的第六典型实施例的量化参数解码单元1302的结构的框图。参考图18，向具有与第四典型实施例中的功能(图14)相同的功能的元件指派相同的附图标记并且将省略重复说明。

[0160] 选择器500根据所输入的子块量化参数的子块位置和相关子块的基本块位置来选择目的地。子块量化参数解码单元501对子块量化参数本身的代码进行解码以再现子块量化参数。子块量化参数差值解码单元502对子块量化参数差值的代码进行解码以再现子块量化参数差值。选择器503根据所输入的子块量化参数的子块位置和相关子块的基本块位置来选择源。基本块量化参数确定单元504确定基本块量化参数。子块量化参数相加单元505将所确定的基本块量化参数和各子块量化参数差值相加，以再现各子块量化参数。选择器506根据所输入的子块量化参数的子块位置和相关子块的基本块位置来选择源。子块量化参数存储单元507存储所再现的子块量化参数。

[0161] 以下将说明图像解码设备所进行的解码处理。在本典型实施例中，尽管运动图像位流是以帧为单位输入的，但也可以输入一帧的静止图像位流。

[0162] 在一帧的位流的解码处理之前，选择器500选择子块量化参数解码单元501作为目的地，并且选择器503选择子块量化参数解码单元501作为源。选择器505选择子块量化参数解码单元501作为源。

[0163] 子块量化参数解码单元501经由选择器500输入开头基本块的子块量化参数编码数据。子块量化参数解码单元501通过使用Golomb代码对该编码数据进行解码以再现子块量化参数。基本块量化参数确定单元504经由选择器503输入子块量化参数。由于子块量化参数的子块是开头基本块的开头子块，因此基本块量化参数确定单元504原样存储所输入的子块量化参数作为基本块量化参数。子块量化参数解码单元501将所再现的子块量化参数经由选择器505和端子106输出至外部。子块量化参数存储单元507存储该子块量化参数。

[0164] 随后，选择器500选择子块量化参数差值解码单元502作为目的地，并且选择器503

选择子块量化参数存储单元507作为源。选择器505选择子块量化参数相加单元505作为源。

[0165] 在量化参数解码单元1302输入下一子块的子块量化参数差值编码数据的情况下，子块量化参数差值解码单元502经由选择器500输入子块量化参数差值编码数据。子块量化参数差值解码单元502对该子块量化参数差值编码数据进行解码以再现子块量化参数差值。子块量化参数相加单元305将该子块量化参数差值与基本块量化参数相加以再现子块量化参数，并且将所再现的子块量化参数经由端子106输出至外部。子块量化参数存储单元507存储该子块量化参数。

[0166] 随后，量化参数解码单元1302输入下一基本块的子块量化参数差值编码数据。在这种情况下，基本块量化参数确定单元504从子块量化参数存储单元507读取前一基本块的子块量化参数，计算所读取的子块量化参数的平均值，并且将该平均值视为相关基本块的基本块量化参数。

[0167] 子块量化参数差值解码单元502对所输入的子块量化参数差值编码数据进行解码以再现子块量化参数差值。子块量化参数相加单元305再现子块量化参数，并且将所再现的子块量化参数经由端子106输出至外部。子块量化参数存储单元507存储所再现的子块量化参数。

[0168] 随后，量化参数解码单元1302输入下一子块量化参数差值编码数据，以相同方式再现子块量化参数差值，然后再现子块量化参数。量化参数解码单元1302将所再现的子块量化参数经由端子106输出至外部。子块量化参数存储单元507存储该子块量化参数。

[0169] 图19是示出根据本发明的第六典型实施例的图像解码设备所进行的图像解码处理的流程图。

[0170] 在步骤S101中，与本发明的第二典型实施例相同，图像解码设备对头信息进行解码。在步骤S501中，图像解码设备判断经过了解码的子块的基本块是否是图像的开头基本块。在相关基本块是开头基本块的情况下(步骤S501中为“是”)，该处理进入步骤S502。否则，在相关基本块不是开头基本块的情况下(步骤S501中为“否”)，该处理进入步骤S504。

[0171] 在步骤S502中，图像解码设备判断经过了解码的子块是否是基本块内的开头子块。在相关子块是开头子块的情况下(步骤S502中为“是”)，该处理进入步骤S503。否则，在相关子块不是开头子块的情况下(步骤S502中为“否”)，该处理进入步骤S506。在步骤S503中，图像解码设备通过使用Golomb代码对与所输入的子块量化参数有关的代码、即子块量化参数编码数据进行解码，以再现子块量化参数。图像解码设备存储由此获得的代码作为基本块量化参数。同时，图像解码设备单独存储由此得到的代码从而在确定下一基本块的基本块量化参数期间进行参考。然后，该处理进入步骤S104以进行开头子块的解码图像生成。

[0172] 在步骤S504中，图像解码设备判断经过了解码的子块是否是基本块内的开头子块。在经过了解码的子块是开头子块的情况下(步骤S504中为“是”)，该处理进入步骤S505。否则，在经过了解码的子块不是开头子块的情况下(步骤S504中为“否”)，该处理进入步骤S506。

[0173] 在步骤S505中，图像解码设备计算所存储的前一基本块的子块量化参数的平均值，并且将该平均值视为基本块量化参数。然后，该处理进入步骤S506。

[0174] 在步骤S506中，图像解码设备通过使用Golomb代码对与所输入的子块量化参数有

关的代码、即子块量化参数差值编码数据进行解码，以再现子块量化参数差值。图像解码设备将所再现的子块量化参数差值与步骤S503或S505中所存储或计算出的基本块量化参数相加，以获得子块量化参数。然后，该处理进入步骤S104以进行子块的解码图像生成。随后，与本发明的第四典型实施例相同，图像解码设备生成子块解码图像并且再现帧图像。

[0175] 上述的结构和操作使得能够对根据第五典型实施例的图像编码设备所生成的基本块量化参数值没有经过编码的位流进行解码。

[0176] 上述的结构和操作进一步使得能够有效地进行与本发明的第二典型实施例相同的并行处理。具体地，参考图9B，代替基本块量化参数解码，处理器A通过使用前一基本块的子块量化参数来进行基本块量化参数计算。这样使得处理器A能够在无需等待针对其它子块的处理完成的情况下开始针对所有子块的量化参数再现。

[0177] 在第六典型实施例中，尽管将前一基本块的子块量化参数的平均值视为基本块参数，但该处理不限于此，只要使用根据第五典型实施例的用于计算基本块量化参数的方法即可。例如，当然以下是可以的：基本块量化参数可以是子块量化参数的中间值或频率最高的子块量化参数值。这些信息可以从子块量化参数存储单元507中所存储的子块量化参数导出。

[0178] 即使在编码侧这样准备多个计算方法的情况下也选择最高效的基本块量化参数，基于表示相关计算方法的代码来进行编码，并且可以通过解码来同样地计算子块量化参数。

[0179] 尽管已经基于使用帧内预测的帧具体说明了第六典型实施例，但显而易见，本典型实施例还可应用于能够使用涉及运动补偿的帧间预测来进行预测的帧。

[0180] 尽管已经在图1、3、6、7、10、11、13、14、16和18所示的各处理单元由硬件来实现的前提下具体说明了上述典型实施例，但这些处理单元所执行的处理也可以由软件(计算机程序)来实现。

[0181] 图20是示出可应用于根据本发明的上述典型实施例的图像显示单元的计算机的硬件结构示例的框图。

[0182] 中央处理单元(CPU)1401通过使用存储在随机存取存储器(RAM)1402和只读存储器(ROM)1403中的计算机程序和数据来控制计算机整体，并且作为根据上述典型实施例的图像处理设备来执行上述各处理。具体地，CPU 1401用作图1、3、6、7、10、11、13、14、16和18所示的各处理单元。

[0183] RAM 1402包括如下区域，其中该区域用于临时存储从外部存储装置1406载入的计算机程序和数据、以及经由接口(I/F)1407从外部获取到的数据。RAM 1402还包括CPU 1401执行各种处理所使用的工作区域。例如，RAM 1402可以根据需要用作帧存储器和其它各种类型的区域。

[0184] ROM 1403存储计算机的设置数据和引导程序。操作单元1404配备有键盘、鼠标等。计算机的用户对操作单元1404进行操作以向CPU 1401给出各种指令。输出单元1405显示CPU 1401所执行的处理的结果。输出单元1405包括诸如液晶显示器(LCD)等的保持型显示单元或者诸如场发光型显示单元等的脉冲型显示单元。

[0185] 外部存储装置1406是以硬盘驱动单元为代表的大容量存储装置。外部存储装置1406存储CPU 1401所执行的操作系统(OS)和计算机程序以实现图1、3、6、7、10、11、13、14、

16和18所示的各处理单元的功能。外部存储装置1406还可以存储要处理的图像数据。

[0186] CPU 1401将外部存储装置1406中所存储的计算机程序和数据适当载入RAM 1402，并且执行该计算机程序。诸如局域网(LAN)和因特网等的网络、投射装置、显示装置和其它装置可以连接至I/F 1407。计算机可以经由I/F1407获取和发送各种信息。总线1408使上述各种装置互连。

[0187] 利用上述结构的操作是在CPU 1401控制上述流程图的处理的情况下实现的。

[0188] 此外，在CPU 1401具有多核结构的情况下，可以通过将各处理的线程分配至各核来实现高效的并行处理。

[0189] 在以下情况下也实现了本发明：将记录有用于实现上述功能的计算机程序代码的存储介质供给至系统，并且该系统载入并执行这些计算机程序代码。在这种情况下，从存储介质载入的计算机程序代码实现这些典型实施例的功能，并且存储有这些计算机程序代码的存储介质构成本发明。此外，本发明还包括以下情况：运行在计算机上的操作系统(OS)基于计算机程序代码的指令来执行实际处理的一部分或全部，并且通过这些计算机程序代码的处理来实现上述功能。

[0190] 此外，本发明可以通过以下形式来实现。具体地，本发明还包括将从存储介质载入的计算机程序代码写入设置在插入至计算机中的功能扩展卡或连接至计算机的功能扩展单元中的存储器的情况。本发明还包括设置在功能扩展卡或功能扩展单元中的CPU基于计算机程序代码的指令来执行实际处理的一部分或全部以实现上述功能的情况。

[0191] 在将本发明应用于上述存储介质的情况下，该存储介质存储与上述流程图相对应的计算机程序代码。

[0192] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明，但是应该理解，本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释，以包含所有修改、等同结构和功能。

[0193] 本申请要求2011年3月9日提交的日本专利申请2011-051267的优先权，在此通过引用包含其全部内容。

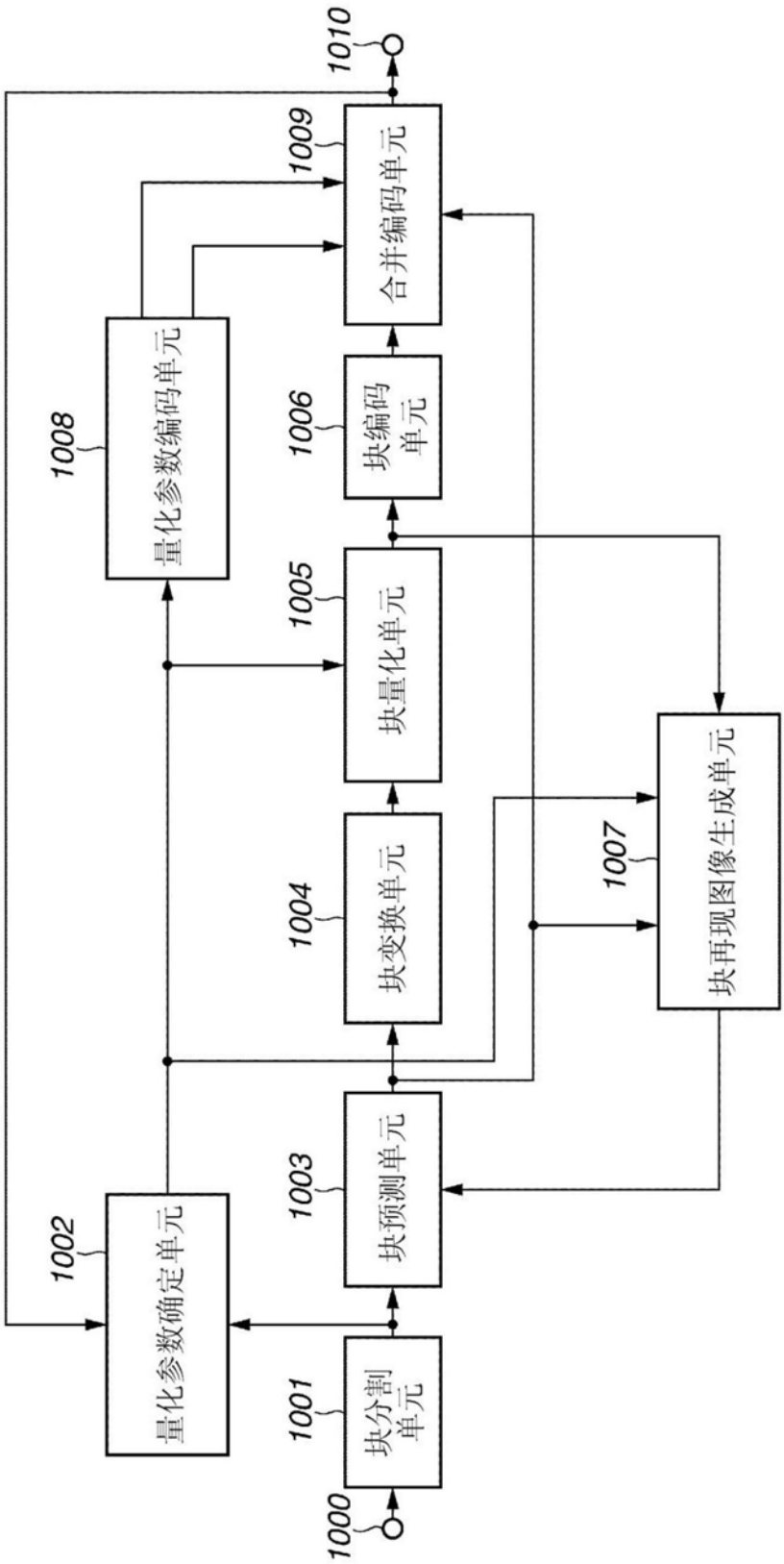

1000
1001
块分割单元
1002
量化参数确定单元
1003
块预测单元
1004
块变换单元
1005
块量化单元
1006
块编码单元
1007
块再现图像生成单元
1008
量化参数编码单元
1009
合并编码单元
1010

图1

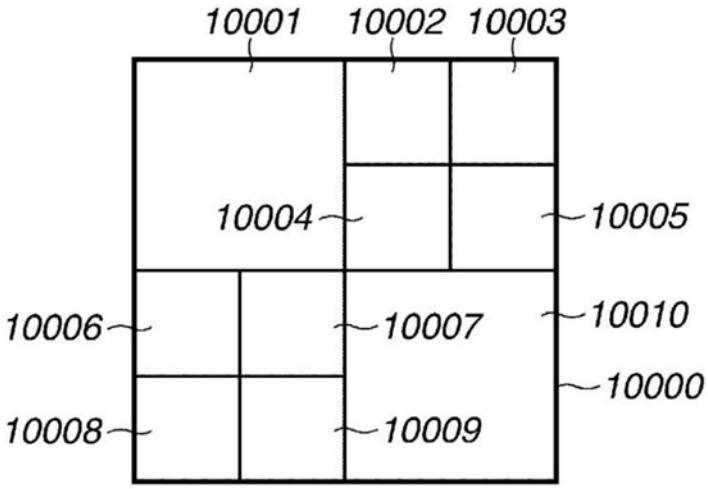

10001
10002
10003
10004
10005
10006
10007
10010
10000
10008
10009

图2A

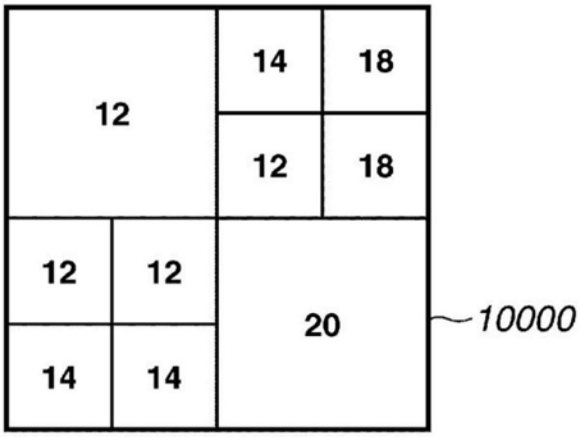

12
14
18
12
18
12
12
20
10000
14
14

图2B

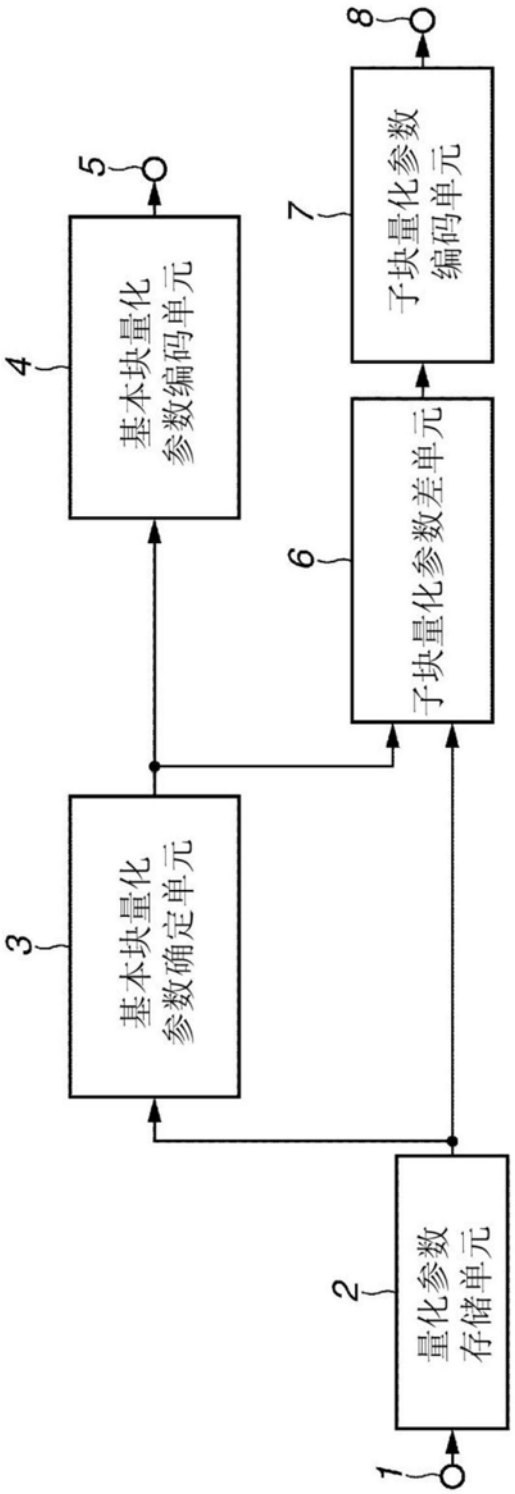

1
量化参数
存储单元
2
基本块量化
参数确定单元
3
基本块量化
参数编码单元
4
5
子块量化参数差单元
6
子块量化参数
编码单元
7
8

图3

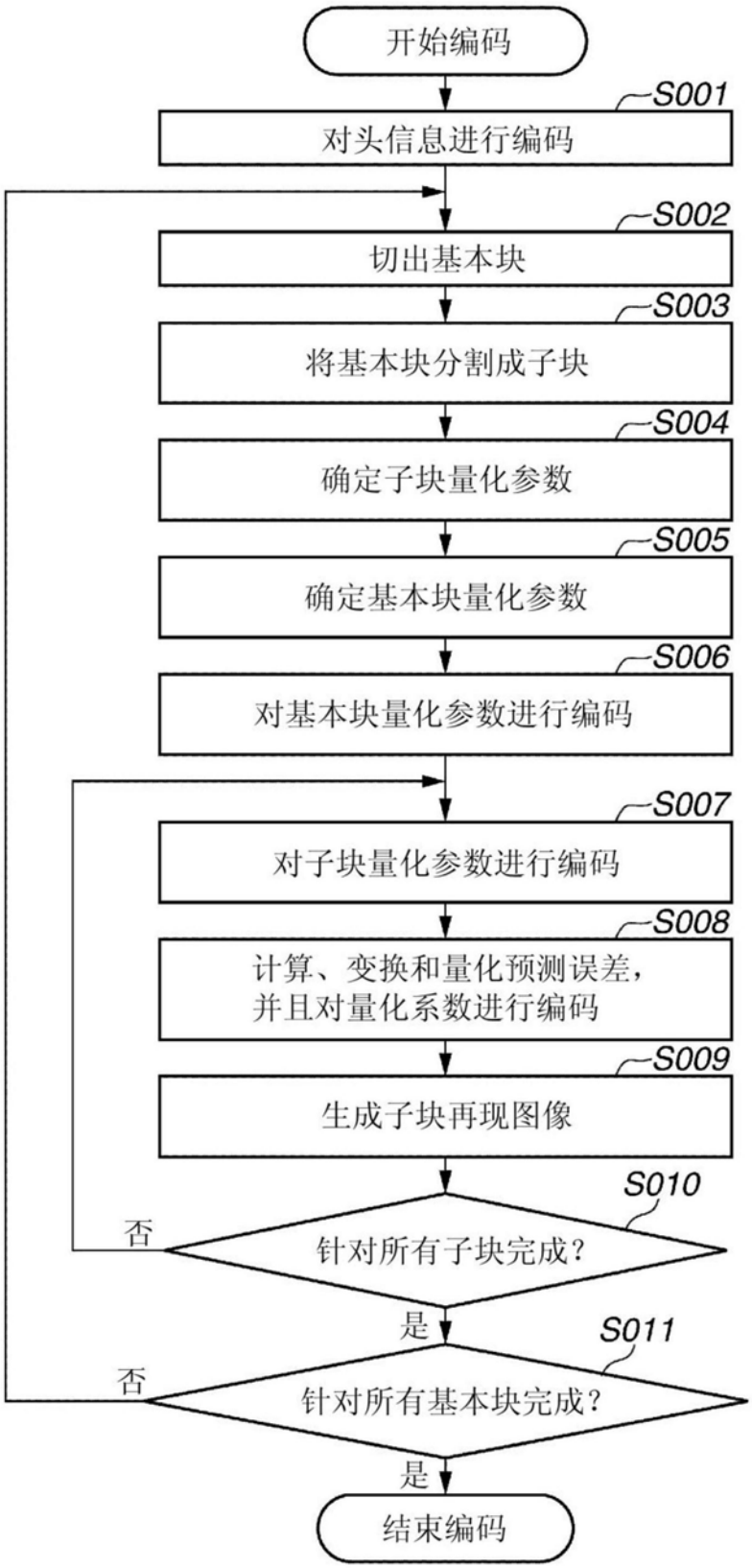

开始编码
S001
对头信息进行编码
S002
切出基本块
S003
将基本块分割成子块
S004
确定子块量化参数
S005
确定基本块量化参数
S006
对基本块量化参数进行编码
S007
对子块量化参数进行编码
S008
计算、变换和量化预测误差，
并且对量化系数进行编码
S009
生成子块再现图像
S010
针对所有子块完成？
否
是
S011
针对所有基本块完成？
否
是
结束编码

图4

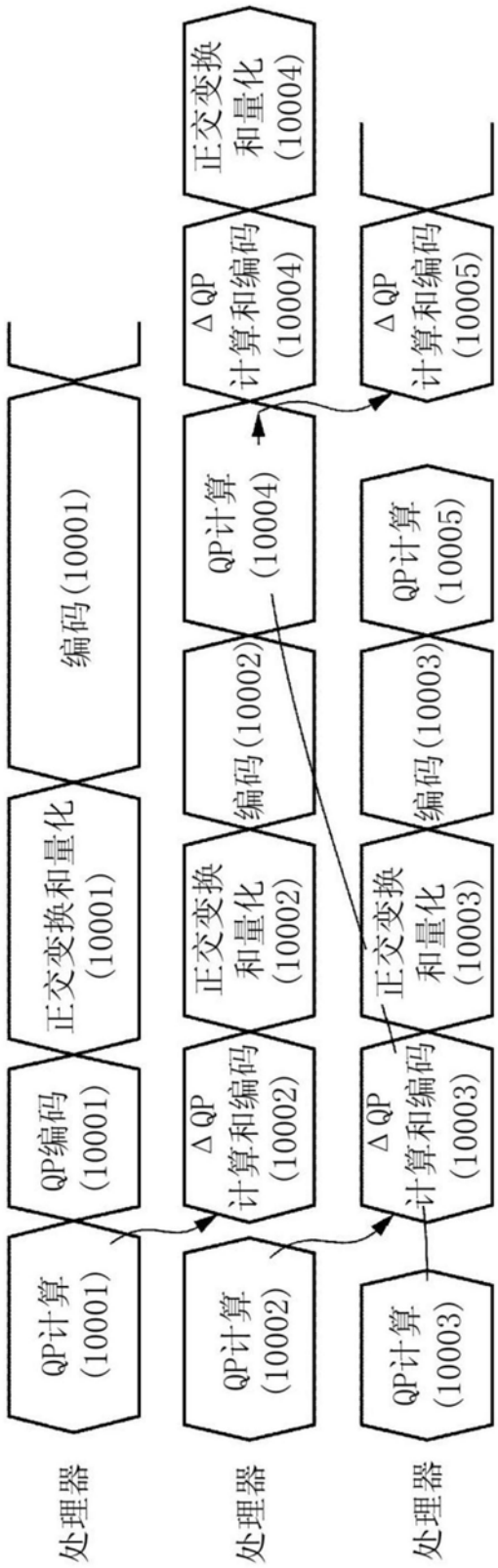

处理器
QP计算
(10001)
QP编码
(10001)
正交变换和量化
(10001)
编码(10001)
处理器
QP计算
(10002)
ΔQP
计算和编码
(10002)
正交变换
和量化
(10002)
编码(10002)
QP计算
(10004)
ΔQP
计算和编码
(10004)
正交变换
和量化
(10004)
处理器
QP计算
(10003)
ΔQP
计算和编码
(10003)
正交变换
和量化
(10003)
编码(10003)
QP计算
(10005)
ΔQP
计算和编码
(10005)

图5A

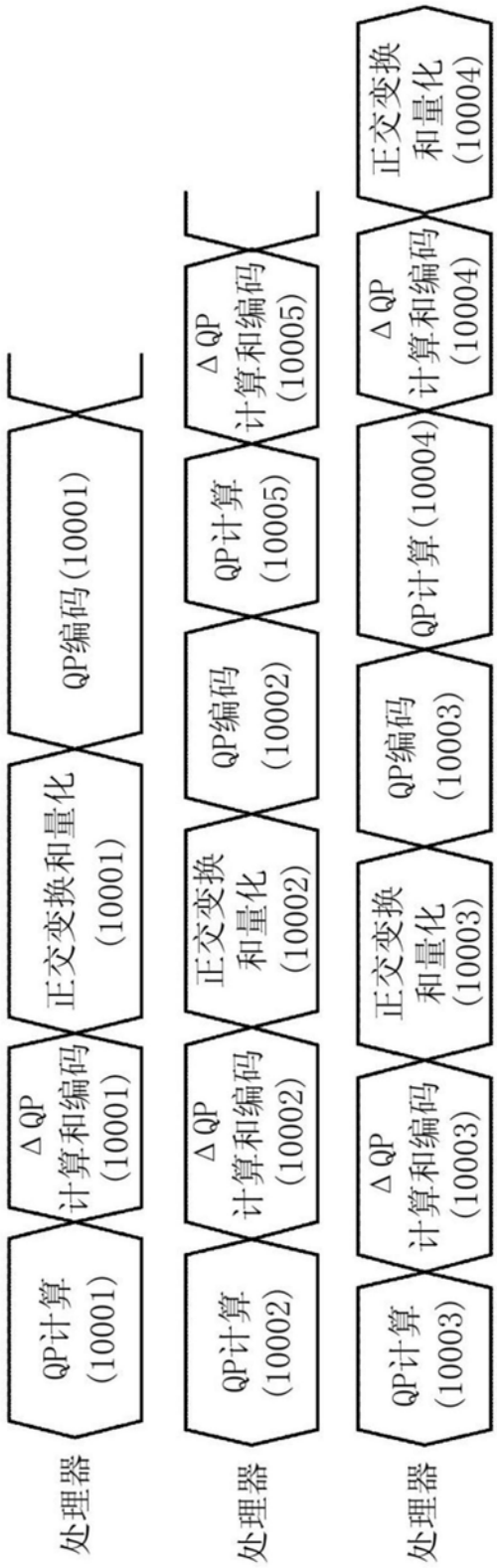

处理器
QP计算
(10001)
ΔQP
计算和编码
(10001)
正交变换和量化
(10001)
QP编码(10001)
处理器
QP计算
(10002)
ΔQP
计算和编码
(10002)
正交变换
和量化
(10002)
QP编码
(10002)
QP计算
(10005)
ΔQP
计算和编码
(10005)
处理器
QP计算
(10003)
ΔQP
计算和编码
(10003)
正交变换
和量化
(10003)
QP编码
(10003)
QP计算(10004)
ΔQP
计算和编码
(10004)
正交变换
和量化
(10004)

图5B

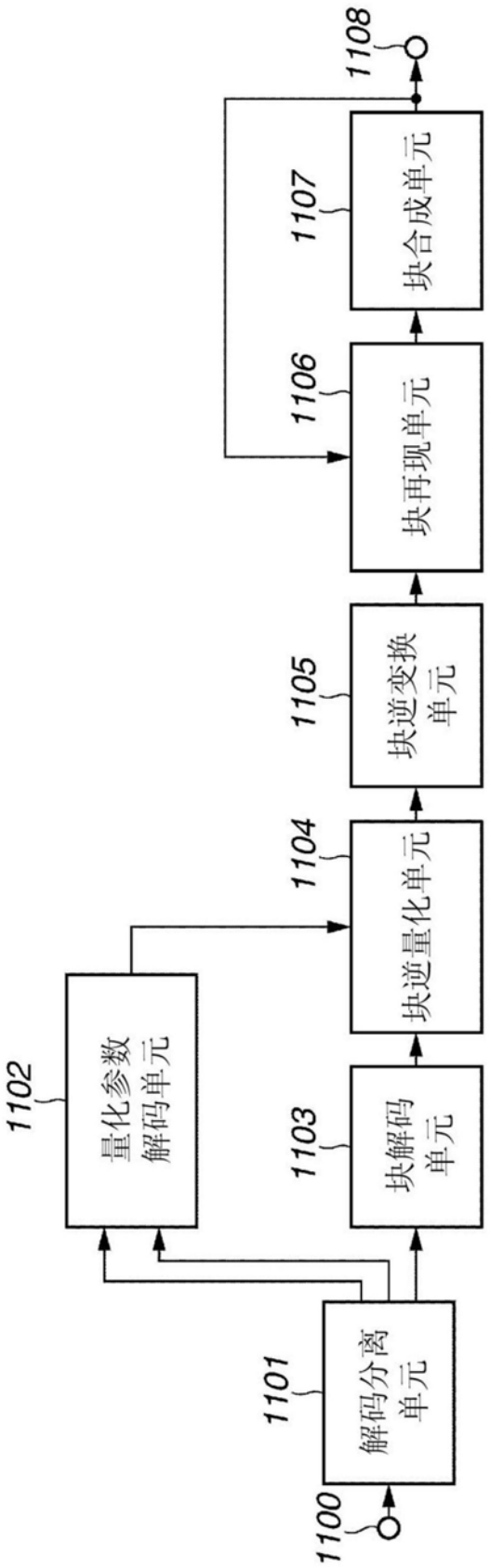

1100
1101
解码分离单元
1102
量化参数解码单元
1103
块解码单元
1104
块逆量化单元
1105
块逆变换单元
1106
块再现单元
1107
块合成单元
1108

图6

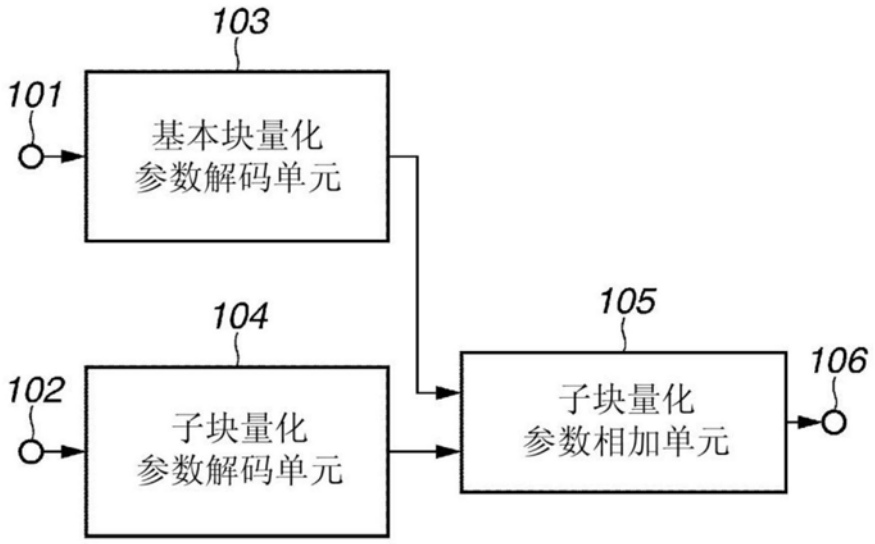


图7

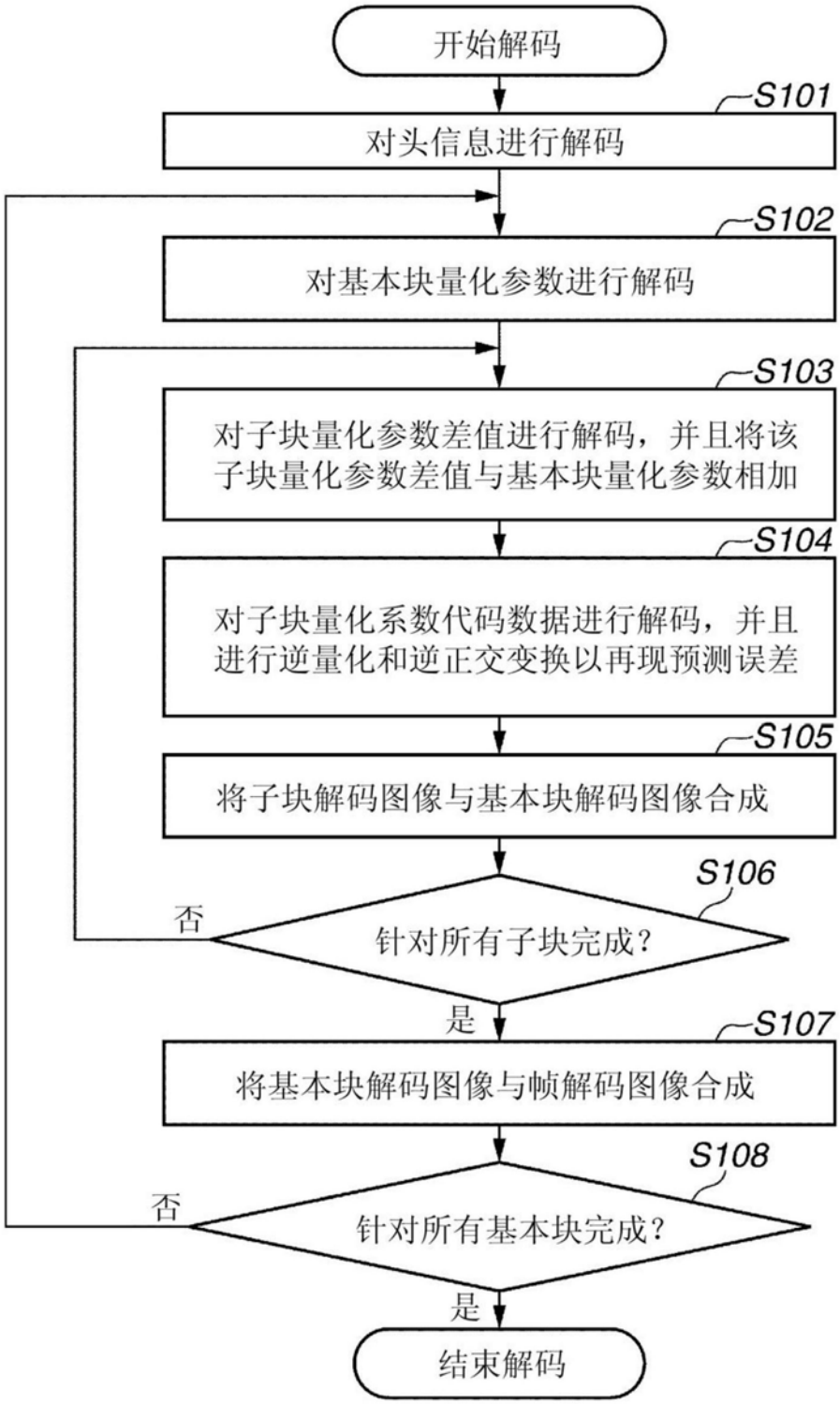

开始解码
S101
对头信息进行解码
S102
对基本块量化参数进行解码
S103
对子块量化参数差值进行解码，并且将该子块量化参数差值与基本块量化参数相加
S104
对子块量化系数代码数据进行解码，并且进行逆量化和逆正交变换以再现预测误差
S105
将子块解码图像与基本块解码图像合成
S106
针对所有子块完成？
否
是
S107
将基本块解码图像与帧解码图像合成
S108
针对所有基本块完成？
否
是
结束解码

图8

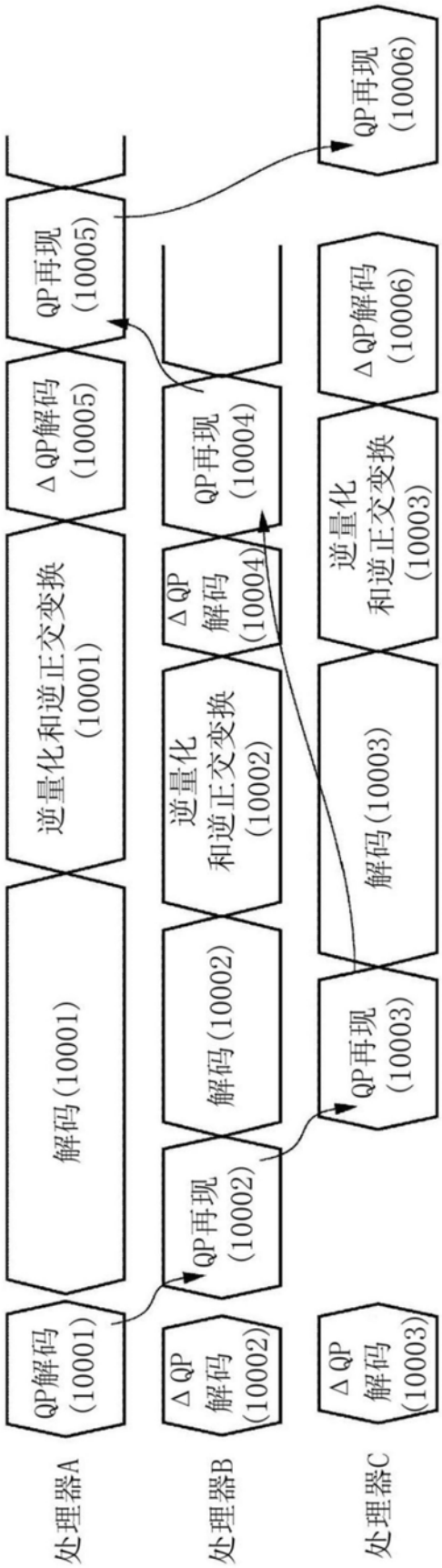

处理器A
处理器B
处理器C
QP解码
(10001)
解码(10001)
逆量化和逆正交变换
(10001)
ΔQP解码
(10005)
QP再现
(10005)
ΔQP
解码
(10002)
QP再现
(10002)
解码(10002)
逆量化
和逆正交变换
(10002)
ΔQP
解码
(10004)
QP再现
(10004)
ΔQP
解码
(10003)
QP再现
(10003)
解码(10003)
逆量化
和逆正交变换
(10003)
ΔQP解码
(10006)
QP再现
(10006)

图9A

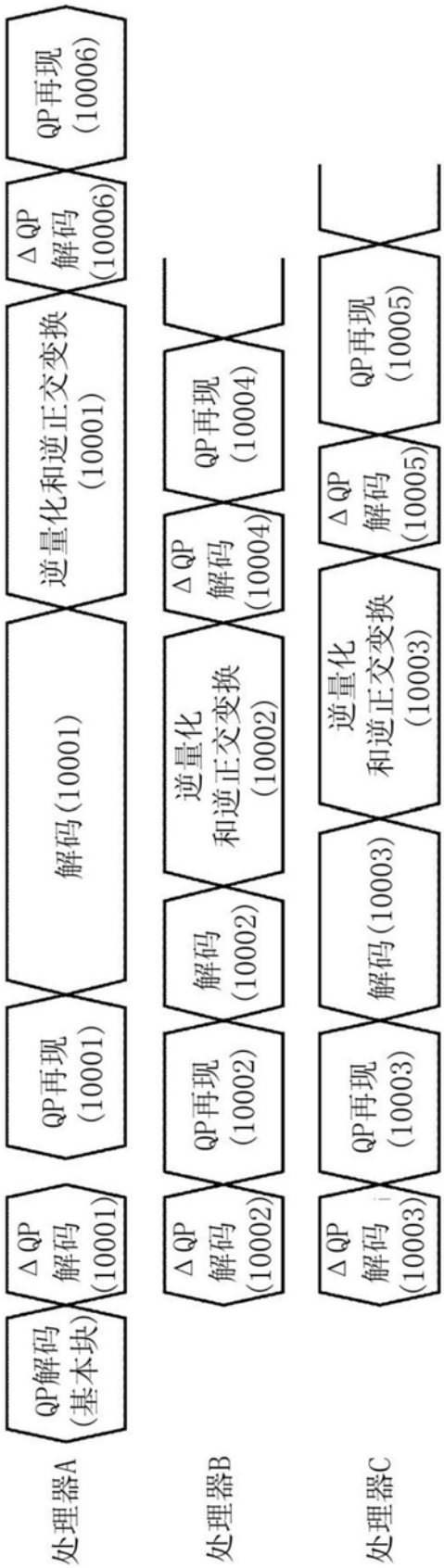

处理器A
QP解码
(基本块)
ΔQP
解码
(10001)
QP再现
(10001)
解码(10001)
逆量化和逆正交变换
(10001)
ΔQP
解码
(10006)
QP再现
(10006)
处理器B
ΔQP
解码
(10002)
QP再现
(10002)
解码
(10002)
逆量化
和逆正交变换
(10002)
ΔQP
解码
(10004)
QP再现
(10004)
处理器C
ΔQP
解码
(10003)
QP再现
(10003)
解码(10003)
逆量化
和逆正交变换
(10003)
ΔQP
解码
(10005)
QP再现
(10005)

图9B

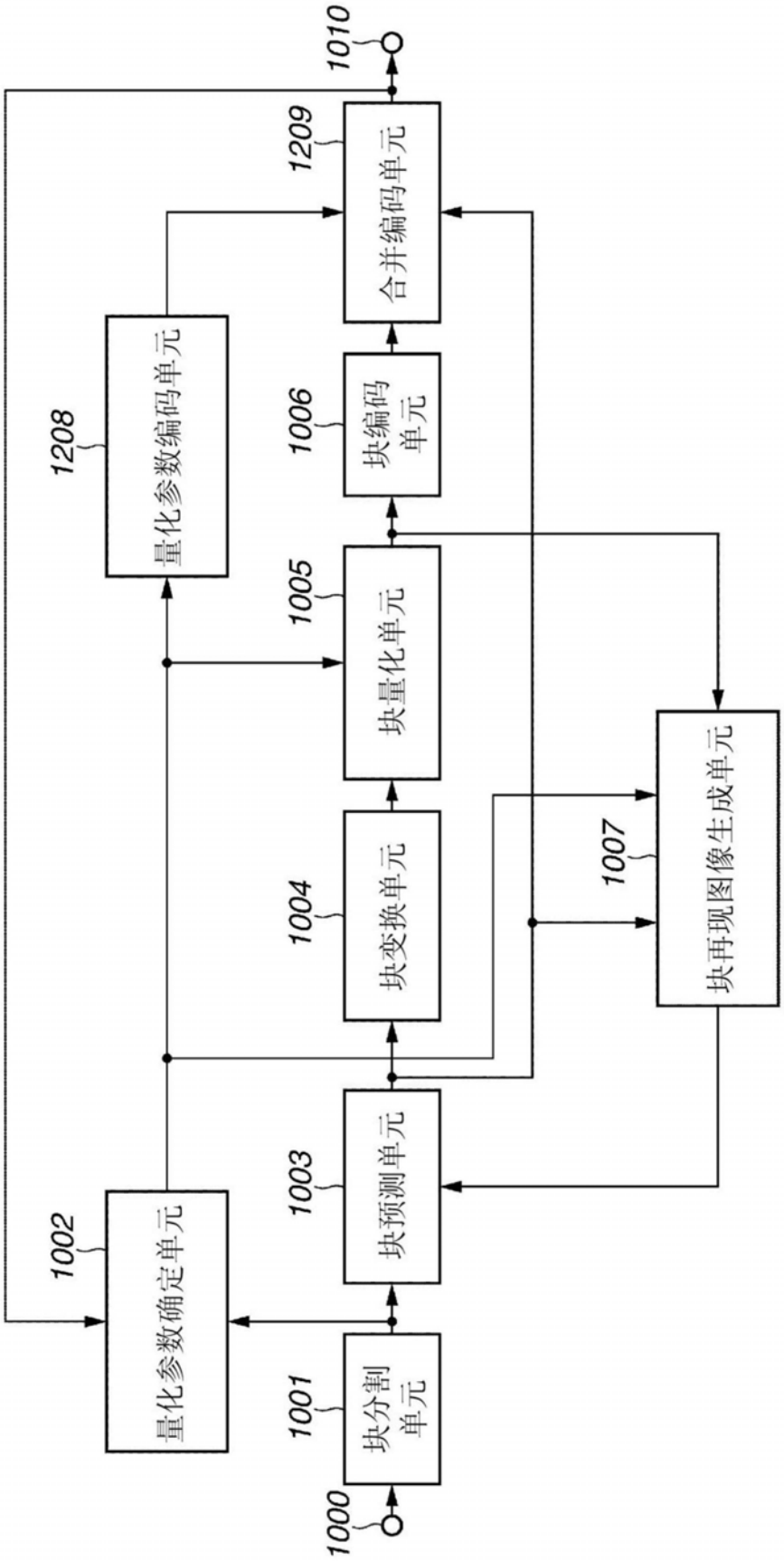

1000
1001
块分割单元
1002
量化参数确定单元
1003
块预测单元
1004
块变换单元
1005
块量化单元
1006
块编码单元
1007
块再现图像生成单元
1208
量化参数编码单元
1209
合并编码单元
1010

图10

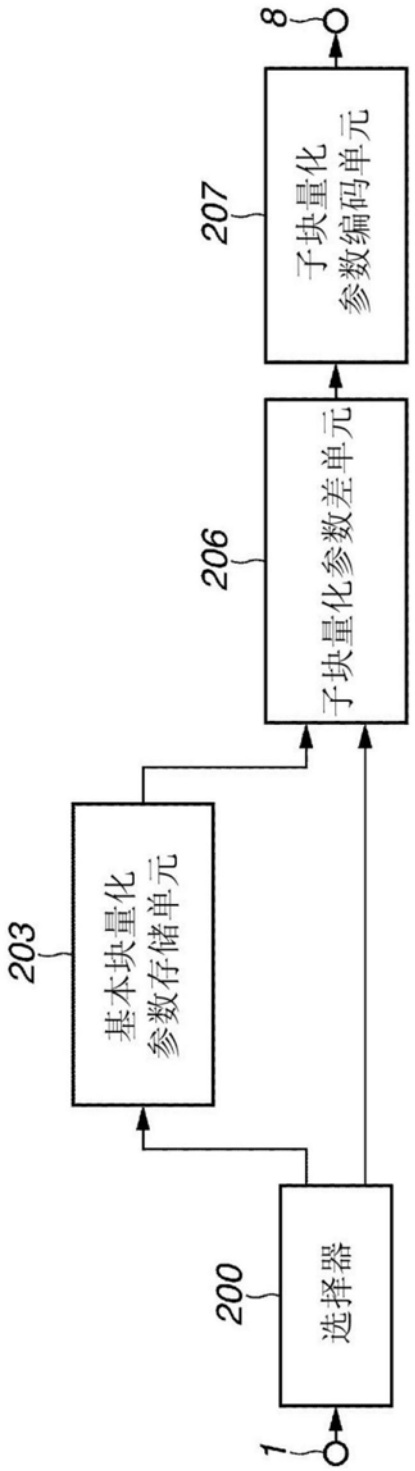


图11

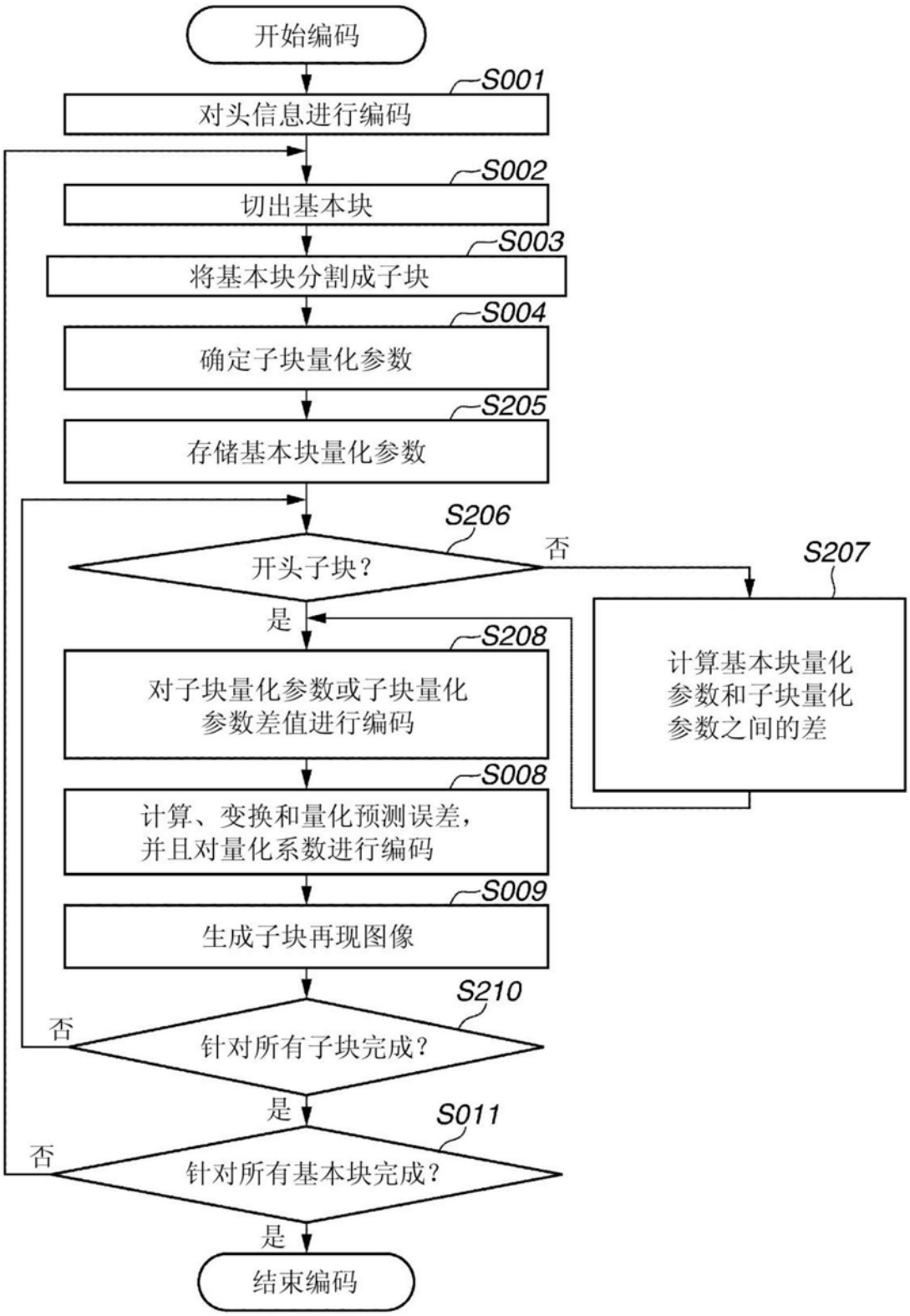

开始编码
S001
对头信息进行编码
S002
切出基本块
S003
将基本块分割成子块
S004
确定子块量化参数
S205
存储基本块量化参数
S206
开头子块？
否
S207
计算基本块量化参数和子块量化参数之间的差
是
S208
对子块量化参数或子块量化参数差值进行编码
S008
计算、变换和量化预测误差，并且对量化系数进行编码
S009
生成子块再现图像
S210
针对所有子块完成？
否
是
S011
针对所有基本块完成？
否
是
结束编码

图12

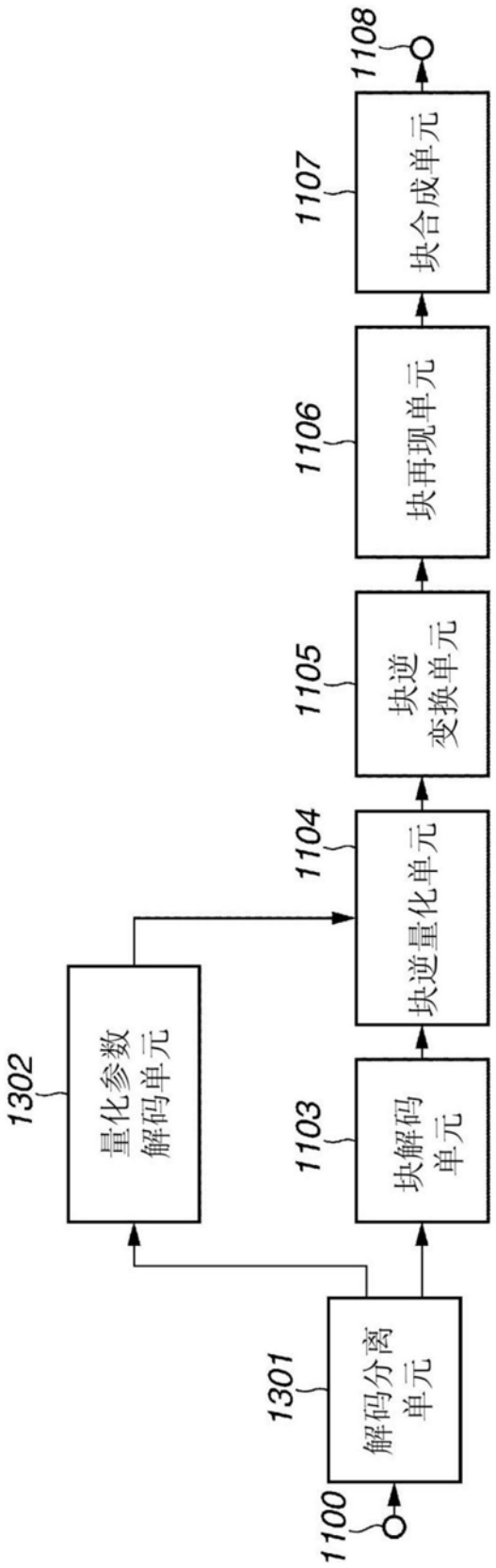

1100
1301
解码分离单元
1302
量化参数解码单元
1103
块解码单元
1104
块逆量化单元
1105
块逆变换单元
1106
块再现单元
1107
块合成单元
1108

图13

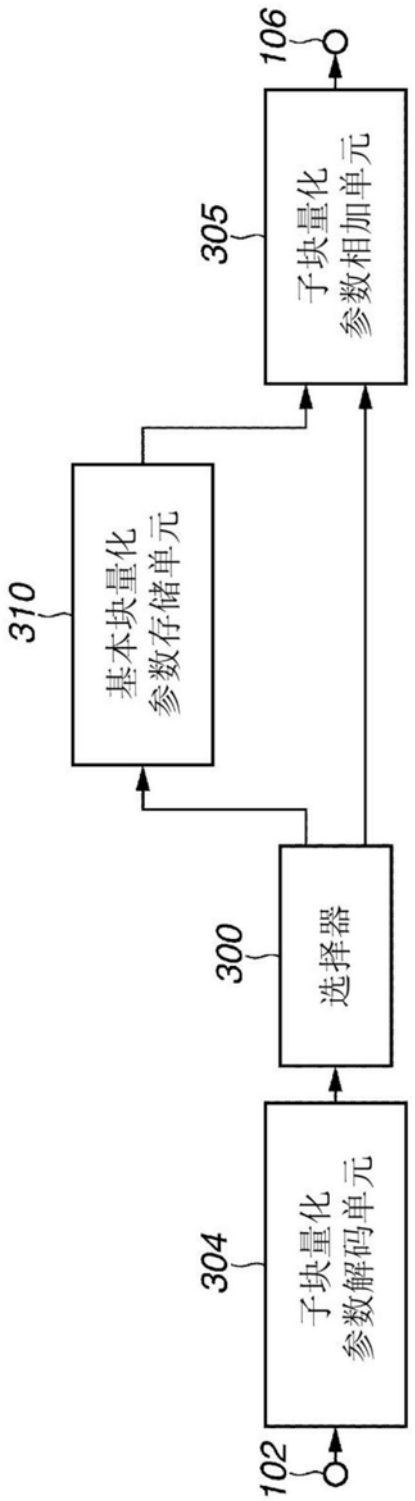

102
304
子块量化
参数解码单元
300
选择器
310
基本块量化
参数存储单元
305
子块量化
参数相加单元
106

图14

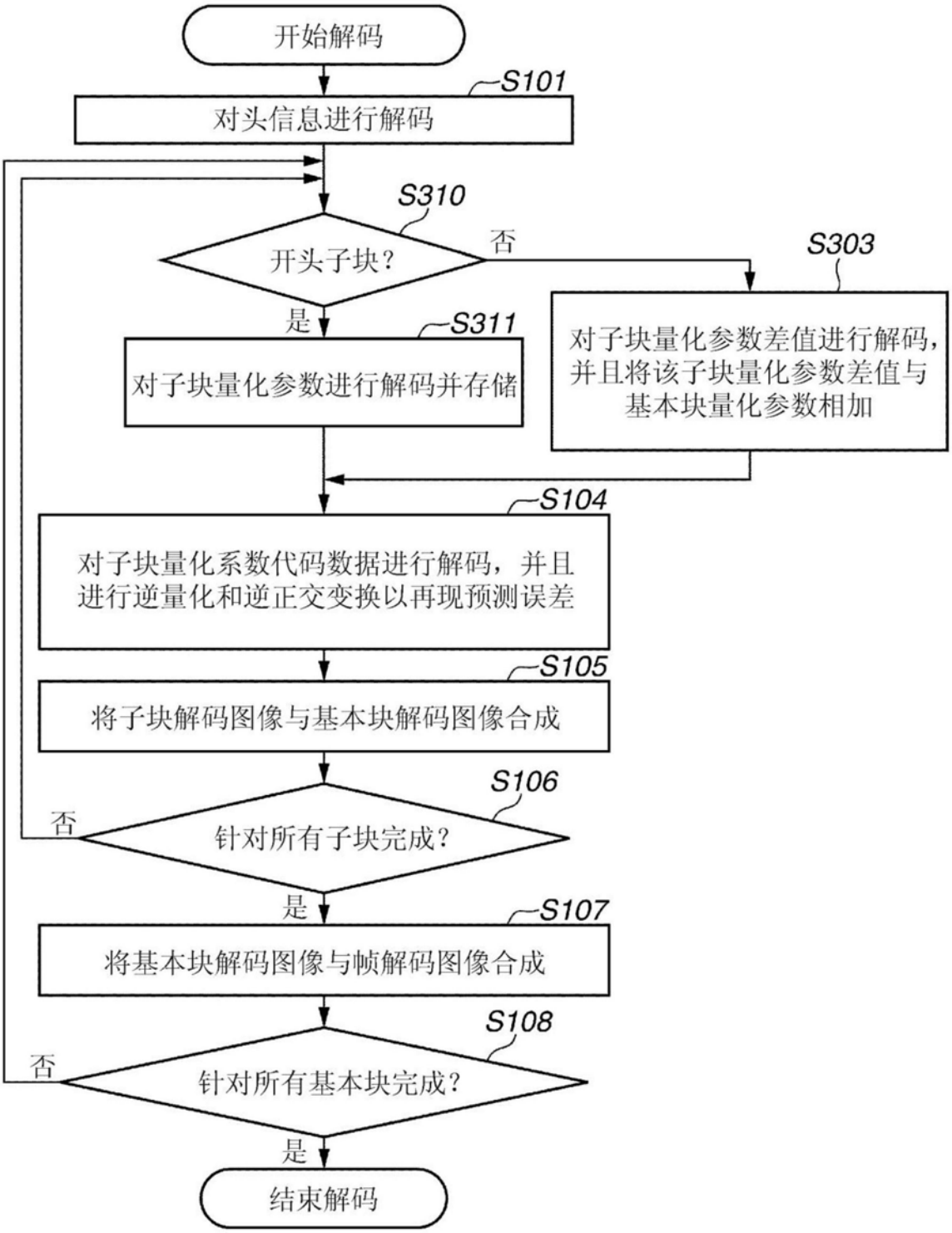

开始解码
S101
对头信息进行解码
S310
开头子块？
否
S303
是
S311
对子块量化参数进行解码并存储
对子块量化参数差值进行解码，并且将该子块量化参数差值与基本块量化参数相加
S104
对子块量化系数代码数据进行解码，并且进行逆量化和逆正交变换以再现预测误差
S105
将子块解码图像与基本块解码图像合成
S106
否
针对所有子块完成？
是
S107
将基本块解码图像与帧解码图像合成
S108
否
针对所有基本块完成？
是
结束解码

图15

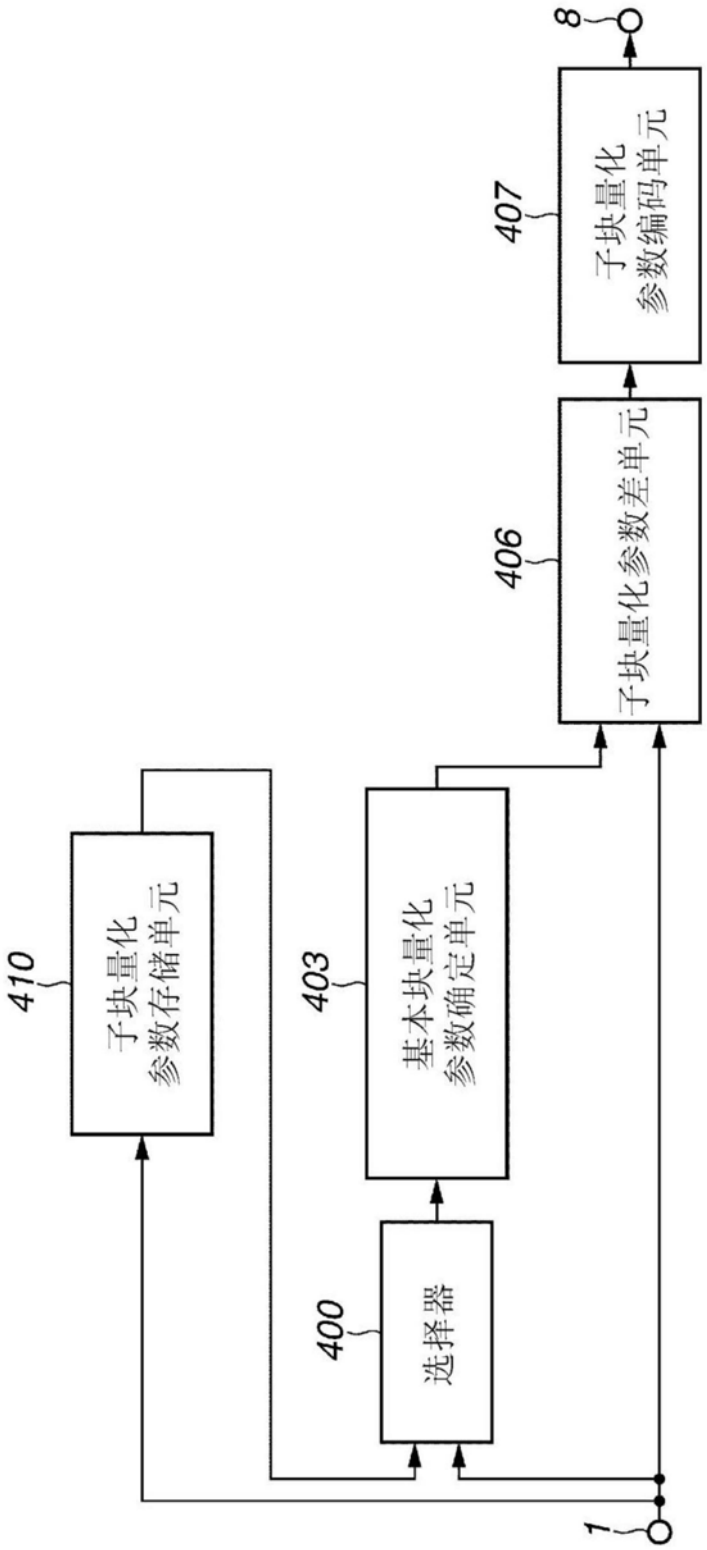

410
子块量化
参数存储单元
400
选择器
403
基本块量化
参数确定单元
406
子块量化参数差单元
407
子块量化
参数编码单元
1
8

图16

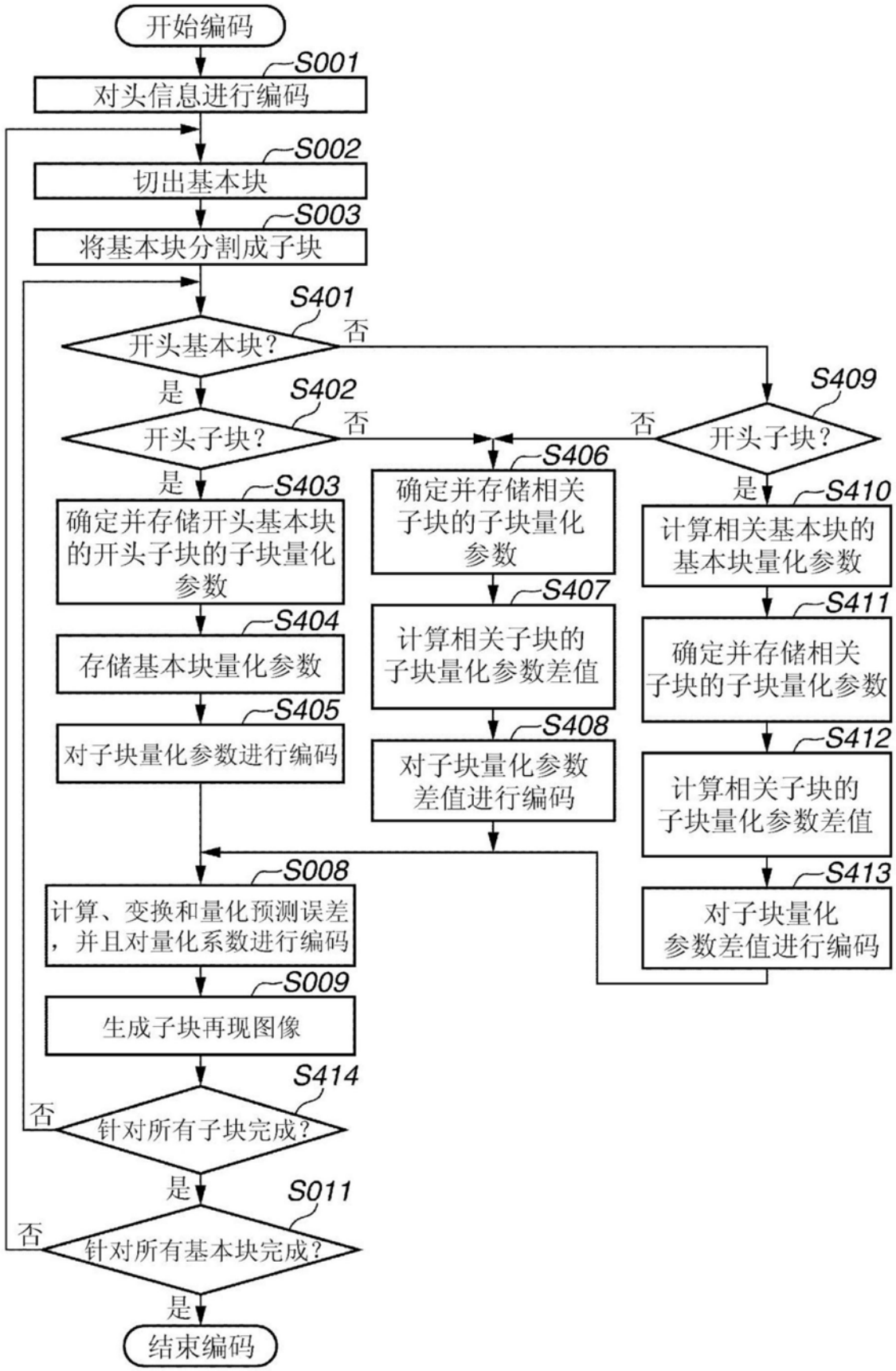

开始编码
S001
对头信息进行编码
S002
切出基本块
S003
将基本块分割成子块
S401
开头基本块?
否
是
S402
开头子块?
否
是
S403
确定并存储开头基本块的开头子块的子块量化参数
S404
存储基本块量化参数
S405
对子块量化参数进行编码
S406
确定并存储相关子块的子块量化参数
S407
计算相关子块的子块量化参数差值
S408
对子块量化参数差值进行编码
S409
开头子块?
否
是
S410
计算相关基本块的基本块量化参数
S411
确定并存储相关子块的子块量化参数
S412
计算相关子块的子块量化参数差值
S413
对子块量化参数差值进行编码
S008
计算、变换和量化预测误差，并且对量化系数进行编码
S009
生成子块再现图像
S414
针对所有子块完成?
否
是
S011
针对所有基本块完成?
否
是
结束编码

图17

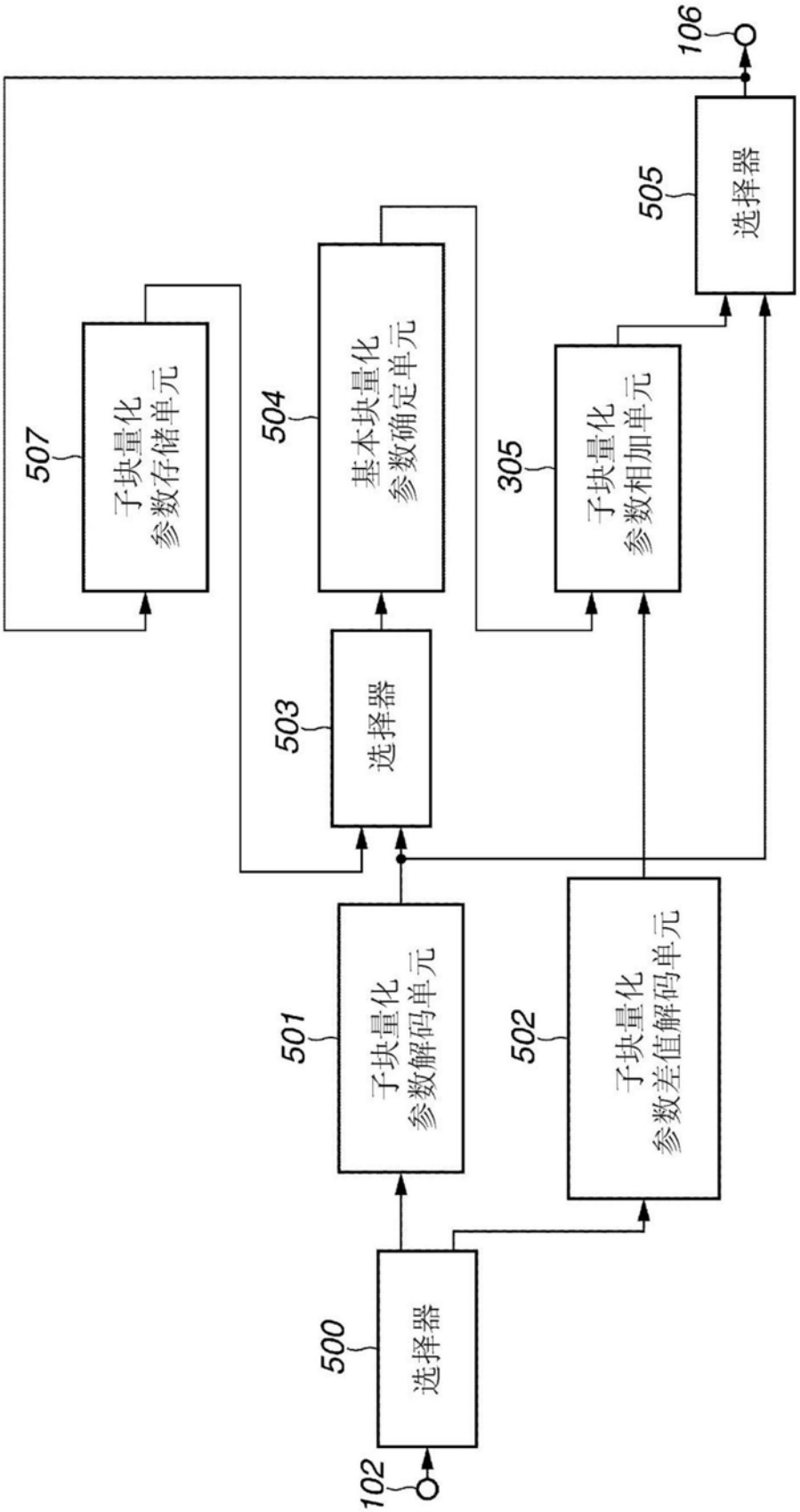

106
505
选择器
507
子块量化
参数存储单元
504
基本块量化
参数确定单元
305
子块量化
参数相加单元
503
选择器
501
子块量化
参数解码单元
502
子块量化
参数差值解码单元
500
选择器
102

图18

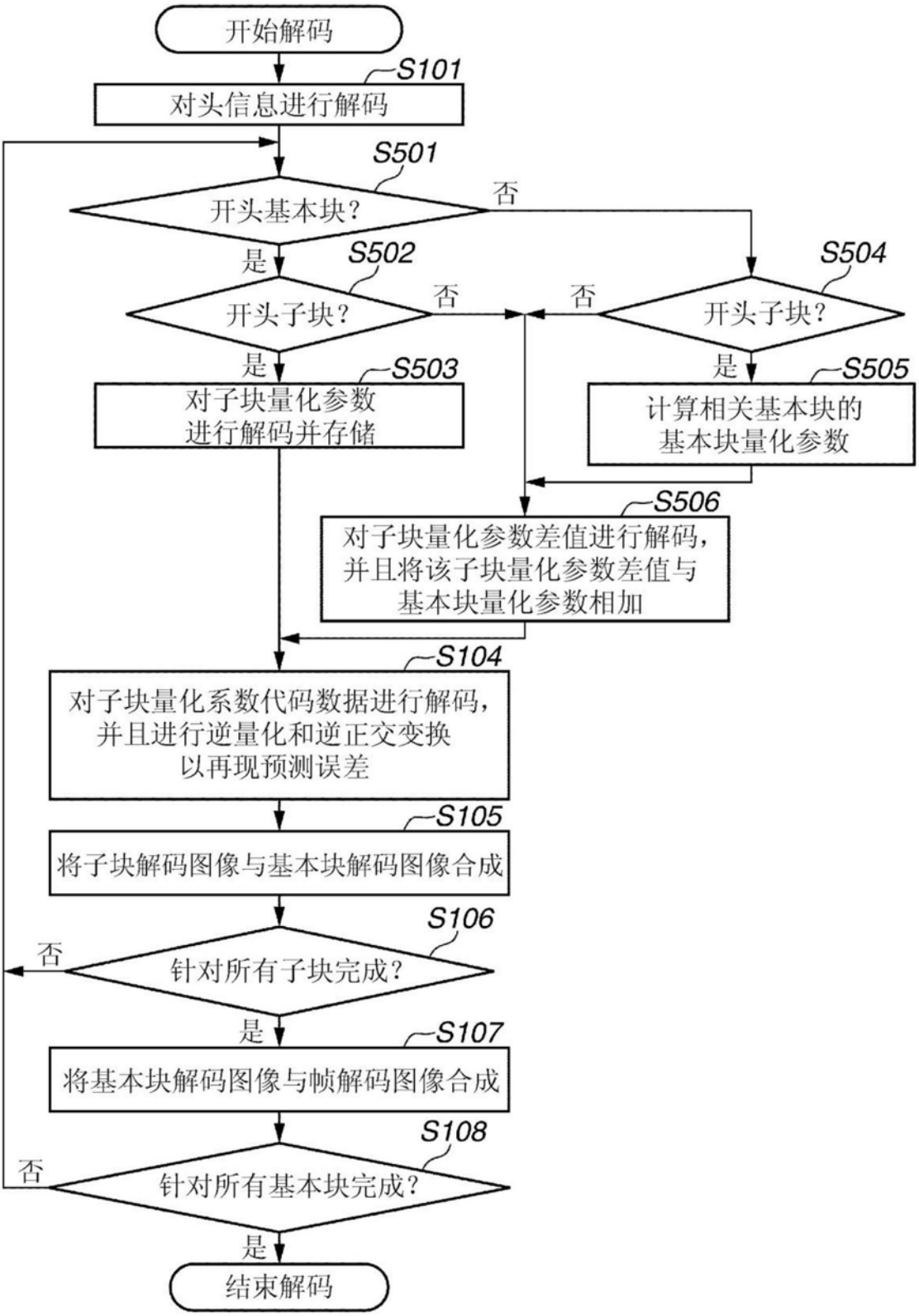

开始解码
S101
对头信息进行解码
S501
开头基本块？
否
是
S502
开头子块？
否
是
S503
对子块量化参数
进行解码并存储
S504
开头子块？
否
是
S505
计算相关基本块的
基本块量化参数
S506
对子块量化参数差值进行解码，
并且将该子块量化参数差值与
基本块量化参数相加
S104
对子块量化系数代码数据进行解码，
并且进行逆量化和逆正交变换
以再现预测误差
S105
将子块解码图像与基本块解码图像合成
S106
针对所有子块完成？
否
是
S107
将基本块解码图像与帧解码图像合成
S108
针对所有基本块完成？
否
是
结束解码

图19

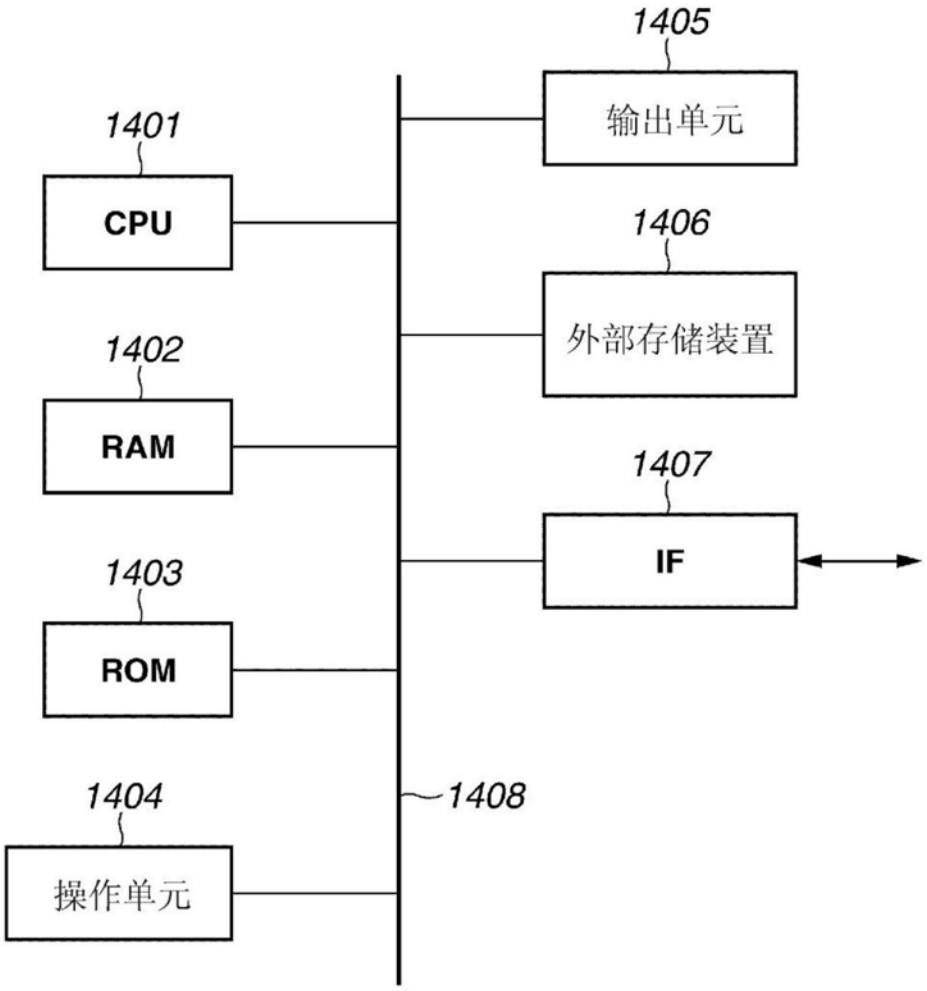

1405
输出单元
1401
CPU
1406
外部存储装置
1402
RAM
1407
IF
1403
ROM
1404
操作单元
1408

图20