



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112042193 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(21) 申请号 201980029196.8

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2019.04.24

代理人 叶齐峰

(30) 优先权数据

18305542.5 2018.05.02 EP

18305673.8 2018.05.31 EP

(51) Int.Cl.

H04N 19/122 (2006.01)

H04N 19/129 (2006.01)

H04N 19/159 (2006.01)

H04N 19/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.10.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/028864 2019.04.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/212816 EN 2019.11.07

(71) 申请人 交互数字VC控股公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 F.莱林内克 T.波伊里尔 Y.陈

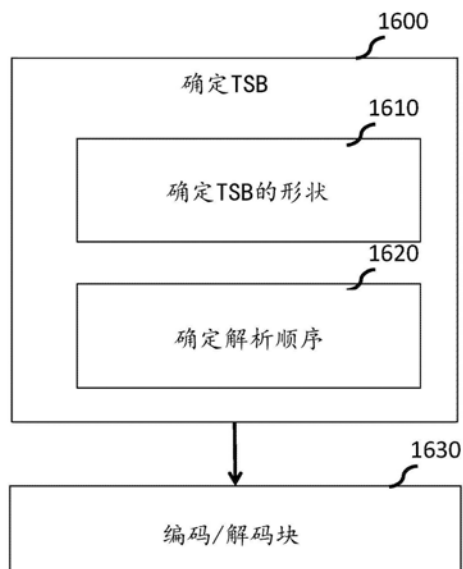
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

编码和解码视频

(57) 摘要

公开了用于编码视频的方法和装置。取决于视频的画面的块的形状来确定 (1600) 该块中的至少一个变换子块,并且至少基于所确定的变换子块来编码(1630) 该块。公开了对应的解码方法和装置。



1. 一种用于编码视频的方法,包括:

- 确定 (1600) 视频的画面的块中的至少一个变换子块,
- 至少基于所述至少一个变换子块,编码 (1630) 所述块,

其中,如果块具有宽度大于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是垂直 2×8 子块,或者如果块具有宽度小于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是水平 8×2 子块。

2. 一种用于编码视频的装置,包括:

- 用于确定视频的画面的块中的至少一个变换子块的部件 (1710,1730),
- 用于至少基于所述至少一个变换子块,编码所述块的部件 (1710,1730),

其中,如果块具有宽度大于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是垂直 2×8 子块,或者如果块具有宽度小于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是水平 8×2 子块。

3. 一种用于解码视频的方法,包括:

- 确定 (1600) 视频的画面的块中的至少一个变换子块,
- 至少基于所述至少一个变换子块,解码 (1630) 所述块,

其中,如果块具有宽度大于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是垂直 2×8 子块,或者如果块具有宽度小于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是水平 8×2 子块。

4. 一种用于解码视频的装置,包括:

- 用于确定视频的画面的块中的至少一个变换子块的部件 (1710,1730),
- 用于至少基于所述至少一个变换子块,解码所述块的部件 (1710,1730),

其中,如果块具有宽度大于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是垂直 2×8 子块,或者如果块具有宽度小于高度的矩形形状,则确定至少一个变换子块包括确定所述块中至少一个变换子块的布置,其中,至少一个变换子块是水平 8×2 子块。

5. 根据权利要求1或3所述的方法,或者根据权利要求2或4所述的装置,其中,所述块中的至少一个变换子块的布置还包括至少一个变换 4×4 子块。

6. 根据权利要求1、3或5-8中任一项所述的方法,或根据权利要求2、4或5-8中任一项所述的装置,其中,在所述块的至少一个变换子块的布置中,变换子块的大小基于所述变换子块在所述块中的位置。

7. 根据权利要求1、3或5-8中任一项所述的方法,或根据权利要求2、4或5-8中任一项所述的装置,其中,所述块具有 $2\times N$ 或 $N\times 2$ 个系数的形状,其中, N 是整数并且 N 是8的倍数。

8. 根据权利要求1、3或5-8中任一项所述的方法,或根据权利要求2、4或5-8中任一项所述的装置,其中,所述块具有 $2\times N$ 或 $N\times 2$ 系数的形状,其中, N 是整数, N 是2的倍数,但 N 不是8的倍数,其中,所述块中的至少一个变换子块的布置包括大小为 2×8 、 2×4 、 2×2 或 8×2 、 4×2 、 2×2 的变换子块。

9. 根据权利要求1、3或5-7中任一项所述的方法,或根据权利要求2、4或5-8中任一项所述的装置,其中,确定所述画面的块中的至少一个变换子块还基于用于预测所述块的帧内预测模式。

10. 根据权利要求9所述的方法或装置,其中,如果根据水平帧内预测模式来预测所述块,则确定所述至少一个变换子块包括确定类型为垂直 2×8 子块的至少一个变换子块在所述块中的布置,以及确定所述块的变换系数的解析顺序,其中,所述解析顺序是从所述块中的右下系数开始的垂直从下至上从右至左的解析。

11. 根据权利要求9所述的方法或装置,其中,如果所述块根据垂直帧内预测模式来预测,则确定所述至少一个变换子块包括确定类型为水平 8×2 子块的至少一个变换子块在所述块中的布置,以及确定所述块的变换系数的解析顺序,其中,所述解析顺序是从所述块中的右下系数开始的水平从右至左从下至上的解析。

12. 一种包括软件代码指令的计算机程序,当计算机程序由处理器执行时,软件代码指令用于执行根据权利要求1、3或5至11中任一项所述的方法。

编码和解码视频

技术领域

[0001] 公开了一种用于将视频编码为比特流的方法和装置。还公开了对应的解码方法和装置。

背景技术

[0002] 在视频压缩的领域,压缩效率总是挑战性的任务。

[0003] 在现有的视频编码标准中,要编码的画面被划分成规则的正方形块或单元。预测,误差残差的变换和量化通常在这种正方形单元上执行。然后对量化的变换系数熵编码以进一步降低比特率。当到对量化的变换系数进行编码的阶段时,已经提出若干种方案,其中以正方形单元解析系数对于优化编码语法和用于编码的信息起着重要作用以用于重构系数。

[0004] 随着新的视频编码方案的出现,用于编码的单元可能并不总是正方形单元,而矩形单元可以用于预测和变换。似乎在使用矩形单元的情况下,为正方形单元定义的典型的解析方案可能不再合适。

[0005] 在“A novel scanning pattern for entropy coding under non-square quadtree transform(NSQT)”(OPTIK,WISSENSCHAFTLICHE VERLAG GMBH,DE,卷125,第19号,2014年8月27日,第5651-5659页)中,ZHONG GUOYUN等人描述了HEVC中的变换大小,NSQT(最终未在HEVC中采用的工具)下变换尺寸从 32×32 变化到 4×4 ,包括 32×8 、 8×32 、 16×4 和 4×16 ,并公开了基于 4×1 变换单元的NSQT(非正方形变换)的解析方案。然而,这种大于 4×4 的变换尺寸和变换子块布置仍可能不适配于新的分区可能性。

[0006] 在2011年11月28日至2011年12月2日于日内瓦举行的MPEG MEETING上的“CE6.c: Harmonization of HE residual coding with nonsquare block transforms”中,SOLE J等人描述非正方形变换块的三种扫描,其被称为水平、垂直和对角线扫描。但是,SOLE没有说明关于变换子块大小的适配。

[0007] 因此,需要一种用于编码和解码视频的新方法。

发明内容

[0008] 根据本公开的一方面,公开了一种用于编码视频的方法。这样的方法包括:确定视频的画面的块中的至少一个变换子块;以及至少基于所述至少一个变换子块来编码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0009] 根据本公开的另一方面,公开了一种用于编码视频的装置。这样的装置包括:用于确定视频的画面的块中的至少一个变换子块的部件;以及用于至少基于所述至少一个变换子块来编码所述块的部件,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0010] 根据本公开的一方面,提供了一种用于编码视频的装置,该装置包括处理器以及耦合到处理器的至少一个存储器,该处理器被配置为确定视频的画面的块中的至少一个变换子块;以及至少基于所述至少一个变换子块来编码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0011] 根据本公开的另一方面,公开了一种用于解码视频的方法。这样的方法包括:确定视频的画面的块中的至少一个变换子块;以及至少基于所述至少一个变换子块来解码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0012] 根据本公开的另一方面,公开了一种用于解码视频的装置。这样的装置包括:用于确定视频的画面的块中的至少一个变换子块的部件;以及用于至少基于所述至少一个变换子块来解码所述块的部件,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0013] 根据本公开的一方面,提供了一种用于解码视频的装置,该装置包括处理器以及耦合到处理器的至少一个存储器,该处理器被配置为确定视频的画面的块中的至少一个变换子块;以及至少基于所述至少一个变换子块来解码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0014] 根据本公开的一方面,提供了一种装置,该装置包括处理器以及耦合到处理器的至少一个存储器,该处理器被配置为确定视频的画面的块中的至少一个变换子块,以及至少基于所述至少一个变换子块解码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状;以及显示器,被配置为显示解码的块。

[0015] 根据本公开的一方面,提供了一种装置,该装置包括:调谐器,被配置为调谐包括视频信号的特定频道;以及处理器,以及耦合到该处理器的至少一个存储器,该处理器被配置为确定视频信号的画面的块中的至少一个变换子块,并且至少基于所述至少一个变换子块来解码所述块,其中确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0016] 根据本公开的一方面,提供一种装置,该装置包括:天线,被配置为通过空中接收视频信号;处理器,以及耦合到该处理器的至少一个存储器,该处理器被配置为确定视频信号的画面的块中的至少一个变换子块,并且至少基于所述至少一个变换子块来解码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0017] 本公开还涉及一种计算机程序,包括软件代码指令,当该计算机程序由处理器执行时,该软件代码指令用于执行根据以下公开的任一实施例的用于编码视频的方法。

[0018] 本公开还涉及一种计算机程序,包括软件代码指令,当该计算机程序由处理器执行时,该软件代码指令用于执行根据以下公开的任一实施例的用于解码视频的方法。

[0019] 根据本公开的一方面,比特流被格式化为包括表示画面的块的编码数据,该编码的数据被如下编码:通过确定视频的画面的块中的至少一个变换子块并通过至少基于所述至少一个变换子块编码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0020] 根据本公开的一方面,一种信号,包括被格式化为包括表示画面的块的编码数据的比特流,该编码数据被如下编码:通过确定视频的画面的块中的至少一个变换子块以及通过至少基于所述至少一个变换子块来编码所述块,其中确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0021] 根据本公开的一方面,提供一种装置,该装置包括:访问单元,被配置为访问包括视频的画面的块的数据;以及发射机,被配置为发送包括表示画面的块的编码数据的数据,编码数据被如下编码:通过确定视频的画面的块中的至少一个变换子块,并且通过至少基于所述至少一个变换子块来编码所述块,其中,确定至少一个变换子块取决于所述块的形状。

[0022] 以上呈现本主题的简要概述,以便提供对本主题的一些方面的基本理解。本概述

不是对本主题的广泛综述。不意图标识本主题的关键或重要元素或者描绘本主题的范围。唯一目的是以简化形式呈现本主题的一些概念，作为稍后呈现的更详细描述的前言。

[0023] 通过以下参考附图进行的例示性实施例的详细描述，本公开的附加特征和优点将变得明显。

附图说明

- [0024] 图1例示根据本公开的实施例的例示性编码器，
- [0025] 图2例示根据本公开的实施例的例示性解码器，
- [0026] 图3例示根据HEVC标准的用于表示编码画面的编码树单元和编码树，
- [0027] 图4例示将编码树单元划分为编码单元，预测单元和变换单元，
- [0028] 图5例示四叉树加二叉树(QTBT)CTU表示，
- [0029] 图6例示HEVC中具有 8×8 TU和 4×4 TSB的 16×16 编码单元的表示，
- [0030] 图7例示JEM6.0中具有 4×4 TSB的 16×8 编码单元的表示，
- [0031] 图8例示JEM6.0中具有 2×2 TSB的 2×8 编码单元的表示，
- [0032] 图9例示 8×8 变换块中HEVC标准支持的扫描顺序，
- [0033] 图10例示根据本公开的实施例的具有 2×8 变换子块(TSB)的变换块 8×16 ，
- [0034] 图11例示根据本公开的另一实施例的具有混合的TSB大小的变换块 8×16 ，
- [0035] 图12例示JEM6.0中具有 2×2 TSB的 2×8 编码单元的表示，
- [0036] 图13例示根据本公开的另一实施例的具有 2×8 TSB的 2×8 块的变换块，
- [0037] 图14例示根据本公开的另一实施例的用于 2×12 块的 2×8 和 2×4 TSB的混合，
- [0038] 图15例示根据本公开的另一实施例的用于水平帧内模式预测的具有 2×8 TSB的垂直扫描，
- [0039] 图16例示根据本公开的实施例的用于编码或者解码视频的例示性方法，
- [0040] 图17例示根据本公开的实施例的用于编码和/或解码视频的例示性系统。

具体实施方式

[0041] 至少一个实施例涉及视频压缩领域。更具体地，与现有的视频压缩系统相比，至少一个这样的实施例涉及一种改进的压缩效率。

[0042] 至少一个实施例提出变换子块大小的适配。

[0043] 在HEVC视频压缩标准(ITU的ITU-T H.265电信标准部门(10/2014)，系列H:视听和多媒体系统，视听服务的基础设施-移动视频的编码，高效视频编码，推荐ITU-T H.265)中，画面被划分为所谓的编码树单元(CTU)，其尺寸典型为 64×64 、 128×128 或 256×256 像素。每个CTU由压缩域中的编码树表示。这种编码树是CTU的四叉树划分，其中每个叶片称为编码单元(CU)，如图3例示。

[0044] 然后，每个CU被给予一些帧内或帧间预测参数(预测信息)。为此，将CU在空间上分区为一个或多个预测单元(PU)，每个PU被分配一些预测信息。帧内或帧间编码模式在CU级别被分配，如图4例示，示出了画面中的要编码的CTU划分为CU以及CU划分为PU和TU(变换单元)。

[0045] 新兴的视频压缩工具包括压缩域中的编码树单元表示，以在压缩域中以更灵活的

方式表示画面数据。编码树的这种表示的优势在于,与HEVC标准的CU/PU/TU布置相比,它提供了增加的压缩效率。

[0046] 在“Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 3”,文件JVET-C1001_v3,ISO/IEC JTC1/SC29/WG11联合视频探索小组第3次会议,2015年5月26日至6月1日,瑞士日内瓦,提出了四叉树加二叉树(QTBT)编码工具。这种表示提供增加的灵活性。它在于其中编码单元可以以四叉树和二叉树的方式被分割的编码树。编码树单元的这种编码树表示在图5中例示。

[0047] 通过率失真优化过程在编码器侧决定编码单元的分割,率失真优化过程以最小的率失真成本确定CTU的QTBT表示。

[0048] 在QTBT技术中,CU具有正方形或矩形形状。编码单元的大小总是2的幂,典型从4到128。

[0049] 除了用于编码单元的该各种矩形形状之外,与HEVC标准相比,这种新的CTU表示具有以下不同的特性。

[0050] • CTU的QTBT分解由两个阶段组成:首先以四叉树的方式分割CTU,然后可以以二进制的方式进一步划分每个四叉树叶片。这在图5的右侧被例示,其中,实线表示四叉树分解阶段,并且虚线表示被空间嵌入四叉树叶片的二进制分解。

[0051] • 在内部条带中,亮度和色度块分区结构被分开,并且被独立决定。

[0052] • 不再采用CU分区成预测单元或变换单元。换句话说,每个编码单元系统地由单个预测单元($2N \times 2N$ 个预测单元分区类型)和单个变换单元(不划分成变换树)组成。

[0053] 在HEVC中,如图6例示,变换系数是通过分层方法编码。用信号通编码块标志(cbf)以指示该块(图6中的编码块)是否具有至少一个非零系数。将大于 4×4 的变换块(即变换单元)划分为被称为变换子块(TSB)的若干个 4×4 的系数。

[0054] 编码的子块标志指示在TSB内部是否存在至少一个非零系数。然后,对于TSB内部的每个系数,重要性系数标志被编码以规定该系数的重要性。然后,编码GreaterThanOne, GreaterThanTwo标志,剩余值和每个系数的符号。

[0055] 在联合视频探索小组模型JEM中,不再有变换单元。引入矩形块,如图7所示。

[0056] 如图8的示例描述,某些块可能具有大小为2的一侧,特别是对于色度分量。在这种块中,变换子块具有大小 2×2 。

[0057] 根据本原理,至少一个实施例有效地编码其中正方形TSB不适合于块的形状的矩形块中包含的变换系数,这是一种提供良好压缩效率(就速率失真性能而言)以及降低或最小化编码设计的复杂度增加的方式。

[0058] 此外,对于具有 2×2 TSB的大小为 $2 \times N$ 或 $N \times 2$ 的块,重要性图的成本较高,并且不执行速率失真优化,因此性能欠佳。

[0059] 根据本原理,至少一种实现方式在变换系数的编码中使变换子块的形状和大小适应于块大小。在实施例的另一变型中,非正方形编码块内部的变换子块大小是不同的。在左上的正方形中,使用 4×4 TSB。在剩余的矩形子块中,使用矩形TSB。

[0060] 对于一维等于2的块,如果系数的数量是16的倍数(例如 2×8),则可将变换子块大小从 2×2 改变为 2×8 。在这种情况下,我们可以减少TSB的数量,并因此减少用于编码该块的总的语法。

[0061] 在各种实施例中,变换子块大小的适配还取决于帧内预测模式,以便遵循系数的扫描方向。

[0062] 下面描述至少一种实现方式。它被组织如下。首先描述量化系数的熵编码。然后,提出用于变换子块的自适应大小的不同实施例。

[0063] 根据一个实施例,取决于块的大小使用自适应变换子块大小。

[0064] 根据另一实施例,针对大小为 $2 \times N$ 或 $N \times 2$ 的块修改TSB大小。对于最后一个,TSB的形状取决于帧内预测模式。

[0065] 我们现在描述根据本公开的实施例的在编码器和解码器处如何扫描被包含在所谓的变换块(TB)中的量化系数。

[0066] 首先,将变换块划分为量化系数的 4×4 子块,称为“变换子块”。熵编码/解码由若干个扫描过程组成,其根据在若干种可能的扫描模式中选择扫描模式来扫描变换块。

[0067] HEVC中的变换系数编码涉及五个主要步骤:扫描,最后重要性系数编码,重要性图编码,系数级别编码和符号数据编码。

[0068] 图9例示 8×8 变换块中HEVC标准支持的扫描顺序。变换块的对角线,水平和垂直扫描顺序是可能的。

[0069] 对于帧间块,使用图9左侧的对角线扫描,而对于 4×4 和 8×8 帧内块,扫描顺序取决于该块的活动帧内预测模式。水平模式使用垂直扫描,并且垂直模式使用水平扫描,对角模式使用对角扫描。

[0070] 然后,对TB的扫描过程包括根据三个扫描顺序(对角,水平,垂直)之一依次处理每个TSB,并且也根据考虑的扫描顺序来扫描每个TSB内部的16个系数。扫描过程从TB中的最后一个重要性系数开始,并且处理所有系数,直到DC系数为止。

[0071] 在变换块中扫描变换系数尝试在扫描开始时最大化零的数量。高频系数(即,变换块右下的系数)通常具有较高的为零的可能性。

[0072] 对于矩形块,在块的较长维度中存在更多的零系数。根据本公开的实施例,TSB的大小或形状可以适应于这种块的统计。

[0073] 例如,在图10中,在宽度大于高度的矩形块中使用垂直 2×8 TSB。

[0074] 该解决方案的一个影响是,即使对于正方形和矩形块,在块的低频部分中具有零系数的可能性相同,也可以针对低频系数修改TSB的大小或形状。

[0075] 根据本公开的另一实施例,如图11例示,使用正方形和矩形TSB的混合。在图11中,对于块的低频部分(在块内部左上较大的正方形,在 8×16 块中,它是左上 8×8 正方形部分),使用正方形 4×4 TSB,并使用 2×8 或 8×2 TSB用于该块的其余高频部分。至少一个这样的实施例具有增加的压缩效率。

[0076] 在JEM6.0中,某些色度块可以具有大小 $2 \times N$ 或 $N \times 2$ 。对于这种类型的块,使用 2×2 TSB,如图12例示。

[0077] 发明人已经认识到,由于附加的重要性图语法要编码,这种块的编码典型是低效的。实际上,为每个TSB编码标志以规定此TSB的重要性。在 4×4 TSB中,为16个系数编码标志;而在 2×2 TSB中,为4个系数编码标志。

[0078] 通过使用 2×8 或 8×2 的TSB,发明人已经认识到,至少一个实施例可以降低语法的成本,并且然后提高编码效率。图13例示这样的实施例,其中TSB具有 2×8 的形状,即,与变

换块 2×8 相同的形状。这样,对于16个系数仅编码一个编码块标志。

[0079] 通常,对于块 $2 \times N$,在 N 是8的倍数的情况下,在至少一个实现中使用8的倍数的 2×8 TSB。如果 N 不是8的倍数,则在至少一个实现中使用 2×8 、 2×4 或 2×2 TSB的混合。在图14中例示示例,以示出对于大小 2×12 的变换块,大小 2×8 的TSB和大小 2×4 的TSB的布置。

[0080] 在HEVC中,系数和TSB的扫描顺序取决于帧内块的帧内预测模式。对于水平模式,使用垂直扫描;而对于垂直模式,则使用水平扫描。对于其他帧内预测模式或帧间模式,使用对角扫描。

[0081] 这种扫描适应性用于试图在扫描开始时增加零系数的数量。

[0082] 根据本原理,至少一种实现方式还根据帧内预测模式通过修改变换子块大小来改进这种适应。

[0083] 可以对变换块的所有形状执行这种适应。

[0084] 例如,可以针对水平方向编码的帧内块使用垂直扫描的 2×8 TSB。

[0085] 在以水平帧内模式编码的块中,在块的右侧部分处的系数典型具有较高为零的可能性。图15例示通过将垂直 2×8 变换子块用于垂直扫描的这种适应。至少一种实现方式在扫描开始时增加零系数的数量。

[0086] 以相同的方式,对于以垂直帧内模式编码的帧内块,在至少一个实施例中使用具有水平TSB的水平扫描。

[0087] 图16例示根据本公开实施例的用于编码或解码视频的示例性方法。在步骤1600中,确定要编码或解码的视频的画面的块中的至少一个变换子块。

[0088] 在优选实施例中,变换子块包括16个系数。根据该实施例,可以重复使用在通用视频压缩标准中使用的现有语法和解码处理,而无需进行任何修改。

[0089] 根据实施例,步骤1600包括确定变换子块的形状。取决于块的大小,即,包括在块中的变换系数的数量,变换子块可以包括一个或多个变换子块。当块包括一个以上的变换子块时,隐式确定变换子块的形状包括确定要编码或解码的块中的变换子块的布置。

[0090] 根据这里描述的实施例,根据上述实施例中的任何一个确定变换子块的形状。

[0091] 例如,如果块具有第一维度大于第二维度的矩形形状,则沿着第一维度的变换子块的大小或形状小于沿着第二维度的变换子块的大小。

[0092] 根据另一示例,所述至少一个变换子块的形状基于所述至少一个变换子块在所述块中的位置。例如,包括高频系数的变换子块具有矩形形状,而包括低频系数的变换子块具有正方形形状。

[0093] 根据另一示例,所述至少一个变换子块的形状基于用于预测块的帧内预测模式。

[0094] 在步骤1630,根据块中的变换子块的布置和形状,确定用于编码或解码的块中变换系数的解析顺序。

[0095] 例如,当块中的变换子块的形状取决于用于预测块的帧内预测模式(例如,水平帧内预测模式)时,变换子块具有垂直矩形形状,并且块的变换系数的解析顺序是从所述块的右下角系数开始的垂直自下而上从右到左的解析,如图15所示。

[0096] 在另一示例中,如果根据垂直帧内预测模式来预测块,则变换子块具有水平的矩形形状,并且该块的变换系数的解析顺序是从所述快的右下系数开始的水平从右至左自下而上的解析。

[0097] 根据另一个实施例,确定解析顺序以便有利于在扫描开始时出现较长的零串。

[0098] 在步骤1630,使用所确定的变换子块在该块中的布置和解析顺序来编码或者解码该块。

[0099] 本文描述包括工具,特征,实施例,模型,方法等的多个方面。这些方面中的许多是专门描述的,并且至少为了示出各个特征,通常以听起来可能受到限制的方式来描述。然而,这是为了描述的清楚,并且不限制那些方面的应用或范围。实际上,所有不同方面都可以组合和互换以提供进一步的方面。此外,这些方面也可以与先前申请中描述的方面组合和互换。

[0100] 本文中描述和设想的方面可以以许多不同的形式实现。下面的图1,图2和图17提供了一些实施例,但是可以设想其他实施例,并且图1、2和17的讨论不限制实现方式的范围。这些方面中的至少一个方面一般涉及视频编码和解码,并且至少另一个方面一般涉及传输所生成或编码的比特流。这些和其他方面可以实现为方法,装置,其上存储有用于根据所描述的任何方法编码或解码视频数据的指令的计算机可读存储介质,和/或其上存储有根据所描述的任何方法生成的比特流的计算机可读存储介质。

[0101] 在本申请中,术语“重构”和“解码”可以互换使用,术语“像素”和“样本”可以互换使用,术语“图像”,“画面”和“帧”可以互换使用。通常但并非必须,术语“重构”在编码器侧使用,而“解码”在解码器侧使用。

[0102] 以上描述了各种方法,并且每个方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。除非方法的适当操作需要特定的步骤或动作顺序,否则可以修改或组合特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0103] 本文中描述的各种方法和其他方面可用于修改JVET(“JVET common test conditions and software reference configurations”,文件:JVET-B1010,ITU-T SG16 WP3和ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的联合视频探索小组(JVET),第2次会议:美国圣地亚哥,2016年2月20日至26日)或如图1和图2所示的HEVC编码器100和解码器200的模块,诸如例如,熵编码模块145,熵解码模块230,图像分区模块102和分区模块235。

[0104] 此外,本方面不限于JVET或HEVC,并且可以应用于例如其他标准和推荐,无论是预先存在的还是将来开发的,以及任何此类标准和推荐的扩展(包括JVET和HEVC)。除非另有说明或技术上排除,否则本文中描述的各个方面可以单独使用或组合使用。

[0105] 本文中使用了各种数值。特定值是出于示例性目的,并且所描述的方面不限于这些特定值。

[0106] 图1例示根据本公开的实施例的示例性编码器100,其中可以实现上述实施例中的任何一个。可以设想该编码器100的变型,但是为了清楚起见,下面描述了编码器100,而没有描述所有预期的变型。

[0107] 在被编码之前,视频序列可以经过预编码处理(101),例如,对输入的彩色画面应用颜色变换(例如,从RGB 4:4:4到YCbCr 4:2:0的转换),或者执行输入图像分量的重新映射,以便获得对压缩更有弹性的信号分布(例如,使用颜色分量之一的直方图均衡化)。元数据可以与预处理相关联,并附加到比特流。

[0108] 在示例性编码器100中,画面由编码器元件编码,如下所述。要编码的画面例如以CU为单元进行分区(102)处理。例如使用帧内或帧间模式编码每个CU。当单元以帧内模式编

码时,其执行帧内预测(160)。在帧间模式中,执行运动估计(175)和补偿(170)。编码器决定(105)帧内模式或帧间模式中的哪一个用于编码单元,并且例如通过预测模式标志指示帧内/帧间决定。通过从原始图像块中减去(110)预测块来计算预测残差。

[0109] 然后预测残差被变换(125)和量化(130)。熵编码(145)量化的变换系数以及运动矢量和语法元素,以输出比特流。编码器可以跳过该变换,并且将量化直接应用于未变换的残差信号。编码器还可以绕过变换和量化两者,即,在不应用变换或量化处理的情况下直接编码残差。

[0110] 编码器对编码块进行解码,以为进一步的预测提供参考。量化的变换系数被去量化(140)并且逆变换(150)以解码预测残差。组合(155)解码的预测残差和预测块,重构图像块。环内滤波器(165)被应用于重构的画面,以例如执行去块/SAO(样本自适应偏移)滤波以减少编码伪像。滤波图像被存储在参考画面缓冲器(180)中。

[0111] 图2例示示例性视频解码器200的块图,其中,可以实现上面描述的实施例中的任一个。在示例性解码器200中,由解码器元件解码比特流,如下面描述。视频解码器200一般执行与图1中描述的编码过程相反的解码过程。编码器100也一般执行视频解码作为编码视频数据的一部分。具体地,解码器的输入包括可由视频编码器100生成的视频比特流。首先熵解码(230)该比特流,以获得变换系数,运动矢量,和其他编码信息。画面分区信息指示画面如何被划分。因此,解码器可以根据解码的画面分区信息来划分(235)画面。去量化(240)和逆变换(250)变换系数以解码预测残差。组合(255)解码的预测残差和预测块,重构图像块。可以从帧内预测(260)或运动补偿预测(即,帧间预测)(275)获得(270)预测块。将环内滤波器(265)应用于重构的图像。滤波的图像存储在参考画面缓冲器(280)处。解码的画面可以进一步经历后解码处理(285),例如,逆颜色变换(例如,从YCbCr 4:2:0到RGB 4:4:4的转换)或对预编码处理(101)中执行的重新映射处理的逆执行的逆重新映射。后解码处理可以使用在预编码处理中推导出并在比特流中用信号通知的元数据。

[0112] 图17例示可以实现各个方面和示例性实施例的示例性系统的框图。系统1700可以体现为包括下面描述的各种组件的设备,并且被配置为执行本文件描述的一个或多个方面。这样的设备的示例包括但不限于个人计算机,膝上型计算机,智能电话,平板计算机,数字多媒体机顶盒,数字电视接收器,个人视频记录系统,连接的家用电器和服务器。系统1700可以通信地耦合到其他类似系统,并且经由图17示出的通信信道耦合到显示器,并且如本领域技术人员已知,以实现本文件描述的各个方面。

[0113] 系统1700包括至少一个处理器1710,其被配置为执行加载在其中的指令,用于实现例如本文件描述的各种方面。处理器1710可以包括嵌入式存储器,输入输出接口和本领域已知的各种其他电路。系统1700还可以包括至少一个存储器1720(例如,易失性存储器设备,非易失性存储器设备)。系统1700可以包括存储设备1740,其可以包括非易失性存储器,包括但不限于EEPROM,ROM,PROM,RAM,DRAM,SRAM,闪存,磁盘驱动器和/或光盘驱动器。作为非限制性示例,存储设备1740可以包括内部存储设备,附接的存储设备和/或网络可存取存储设备。系统1700还可以包括编码器/解码器模块1030,其被配置为处理数据以提供编码的视频或解码的视频。

[0114] 编码器/解码器模块1730表示可以包括在设备中以执行编码和/或解码功能的(多个)模块。如所知,设备可以包括编码和解码模块中的一个或两个。另外,如本领域技术人员

已知的,编码器/解码器模块1730可以实现为系统1700的单独元件,或者可以并入处理器1710内作为硬件和软件的组合。

[0115] 要加载到处理器1710上以执行本文件描述的各种方面的程序代码可以存储在存储设备1740中,并且随后加载到存储器1720上用于由处理器1710执行。根据示例性实施例,(多个)处理器1710,存储器1720,存储设备1740和编码器/解码器模块1730中的一个或多个可以在执行本文件描述的处理期间存储各种项目中的一个或多个,包括但不限于输入视频,解码视频,比特流,等式、公式、矩阵、运算、变量、运算和运算逻辑。

[0116] 系统1700可以包括使得能够经由通信信道1760与其他设备通信的通信接口1750。通信接口1750可以包括但不限于被配置为从通信信道1760发送和接收数据的收发器。通信接口可以包括但不限于调制解调器或网卡,并且通信信道可以在有线和/或无线介质内实现。系统1700的各个组件可以使用各种合适的连接(包括但不限于内部总线,电线和印刷电路板)来连接或通信耦合在一起。

[0117] 可以通过由处理器1710实现的计算机软件,或者通过硬件,或者通过硬件和软件的组合来执行示例性实施例。作为非限制性示例,示例性实施例可以由一个或多个集成电路实现。作为非限制性示例,存储器1720可以是适合技术环境的任何类型,并且可以使用任何适当的数据存储技术来实现,诸如,光存储设备,磁存储设备,基于半导体的存储设备,固定存储器和可移动存储器。作为非限制性示例,处理器1710可以是适合于技术环境的任何类型,并且可以包括微处理器,通用计算机,专用计算机和基于多核架构的处理器中的一个或多个。

[0118] 本文描述的实现方式和各方面可以在例如方法或处理,装置,软件程序,数据流或信号中实现。即使仅在单个实现形式的上下文中讨论(例如,仅作为方法讨论),讨论的特征的实现方式也可以以其他形式(例如,装置或程序)来实现。装置可以在例如适当的硬件,软件和固件中实现。方法例如可以在例如装置(例如,处理器)中实现,该处理器一般指代处理设备,包括例如计算机,微处理器,集成电路或可编程逻辑设备。处理器也包括通信设备,例如计算机,蜂窝电话,便携/个人数字助理(“PDA”),以及便于终端用户之间的信息通信的其他设备。。

[0119] 对“一个实施例”或“实施例”或“一个实现方式”或“实现方式”的引用以及其他变型意味着结合实施例描述的具体特征,结构,特性等包括在至少一个实施例中。因此,在整个说明书中出现在各个地方的短语“在一个实施例中”或“在实施例中”或“在一个实现方式中”或“在实现方式中”以及任何其他变型的出现不一定都指代同一个实施例。

[0120] 另外,本文档可以指“确定”各种信息。确定信息可以包括例如估计信息,计算信息,预测信息或从存储器检索信息中的一个或多个。

[0121] 此外,本文件可以指“访问”各种信息。访问信息可以包括例如接收信息,检索信息(例如,从存储器中),存储信息,处理信息、传输信息、移动信息,复制信息,擦除信息、计算信息,确定信息,预测信息或估计信息中的一个或多个。

[0122] 另外,本文件可以指“接收”各种信息。与“访问”一样,接收意图是广义术语。接收信息可以包括例如访问信息或检索信息(例如,从存储器中)中的一个或多个。此外,“接收”典型在操作期间以一种方式或其他方式,涉及例如,存储信息,处理信息,传送信息,移动信息,复制信息,擦除信息,计算信息,确定信息,预测信息或估计信息。

[0123] 将对于本领域技术人员明显的是,实现方式可以产生被格式化以携带例如可以存储或传送的信息的各种信号。该信息可以包括例如用于执行方法的指令或由描述的实施方式之一产生数据。例如,可以格式化信号以携带描述的实施例的比特流。这样的信号可以被格式化,例如作为电磁波(例如,使用频谱的射频部分)或者作为基带信号。格式化可以包括,例如编码数据流和用编码数据流调制载波。信号携带的信息可以是例如模拟或数字信息。如已知,信号可以通过各种不同的有线或无线链路传送。信号可以存储在处理器可读介质上。

[0124] 我们已经描述了许多实施例。这些实施例至少提供了以下跨各种不同的权利要求类别和类型、包括所有组合的广义发明和权利要求:

[0125] • 根据所讨论的任何实施例(包括实施例的组合)来适配/修改/确定变换系数的块的形状和/或大小。

[0126] • 适配/修改/确定变换子块的形状和/或大小

[0127] ◦其中,调整取决于块的大小,

[0128] ◦其中,在非正方形编码块内,变换子块大小不同,

[0129] ◦其中,变换子块的大小是非正方形的,包括例如 $2 \times M$,其中 $M > 2$,并且可以是例如8,

[0130] ◦其中,选择变换子块大小以减少与为每个变换子块编码的语法相关联的开销,

[0131] ◦其中,基于帧内预测模式选择变换子块大小,

[0132] ◦其中,基于帧内预测模式的扫描方向,选择变换子块大小,

[0133] ◦其中,选择倾向于在扫描开始时有利于出现较长的零串的变换子块大小,

[0134] • 根据所讨论的任何实施例,包括实施例的组合,适配/修改/确定变换系数块的形状和/或大小。

[0135] • 使一个或多个所描述的实施例能够适配于在编码器和/或解码器处使用的变换子块的形状和/或大小。

[0136] • 如一个或多个实施例中描述,在信令中插入用于指示块大小(例如,变换子块大小)的语法元素。

[0137] • 如一个或多个实施例中描述,在信令中插入使解码器能够标识块大小(例如,变换子块大小)的语法元素。

[0138] • 包括一个或多个描述的用于描述变换系数的块大小的语法元素或其变型或组合的比特流或信号。

[0139] • 创建和/或发送和/或接收和/或解码比特流或信号,其包括根据描述的实施例的一个或多个组合或变型的用于变换系数的块大小的一个或多个指示(语法或其他方式)。

[0140] • 电视,机顶盒,手机,平板电脑或其他电子设备,其根据描述的实施例的一个或多个或变型或组合的基于用于变换系数的块大小对图像执行编码和/或解码。

[0141] • 电视,机顶盒,手机,平板电脑或其他电子设备,其根据描述的实施例的一个或多个或变型或组合的基于用于变换系数的块大小对图像执行编码和/或解码,并且显示(例如,使用监视器,屏幕或其他类型的显示器)结果图像。

[0142] • 电视,机顶盒,手机,平板电脑或其他电子设备,其根据描述的实施例的一个或多个或变型或组合的基于用于变换系数的块大小调谐(例如,使用调谐器)频道以接收包括

编码图像的信号,并解码图像。

[0143] • 电视,机顶盒,手机,平板电脑或其他电子设备,其根据描述的实施例的一个或多个或变型或组合的基于用于变换系数的块大小通过空中接收(例如,使用天线)包括编码图像的信号并且解码该图像。

[0144] 贯穿本公开内容,还支持和构想了各种其他广义的和具体化的发明和权利要求。

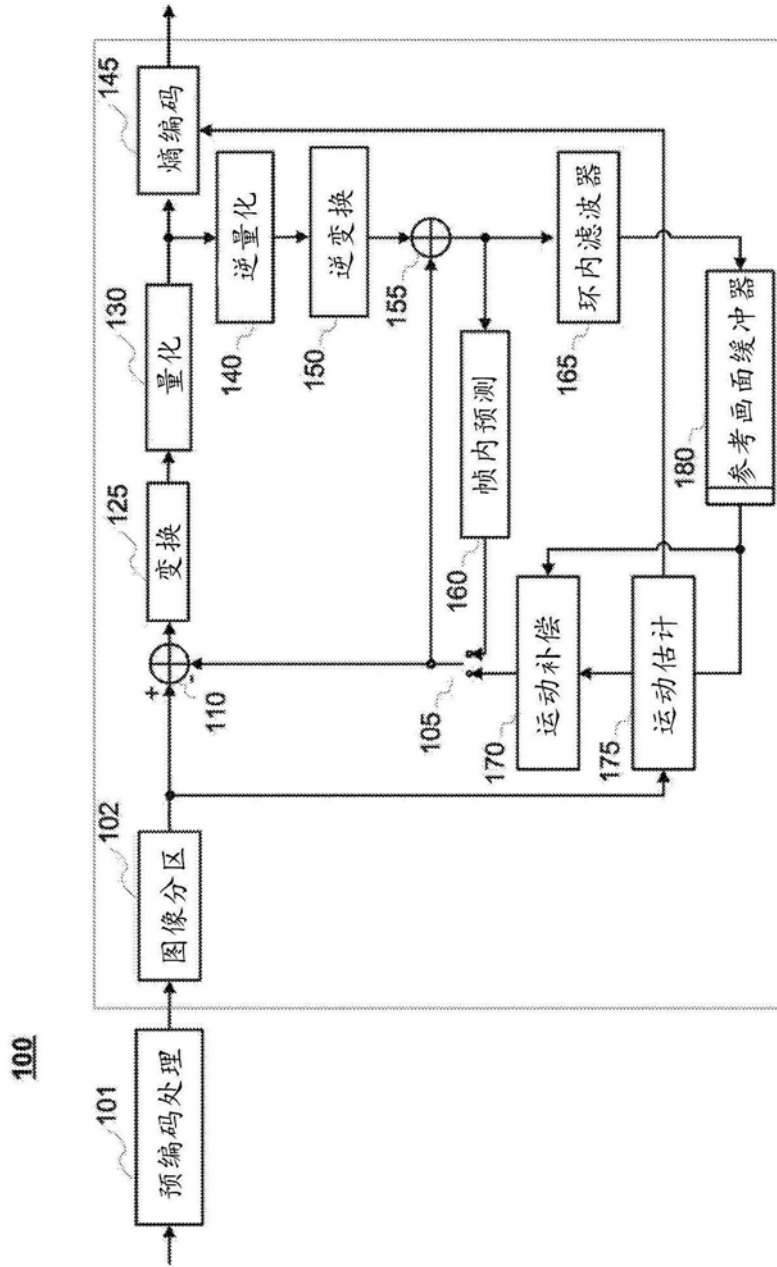


图1

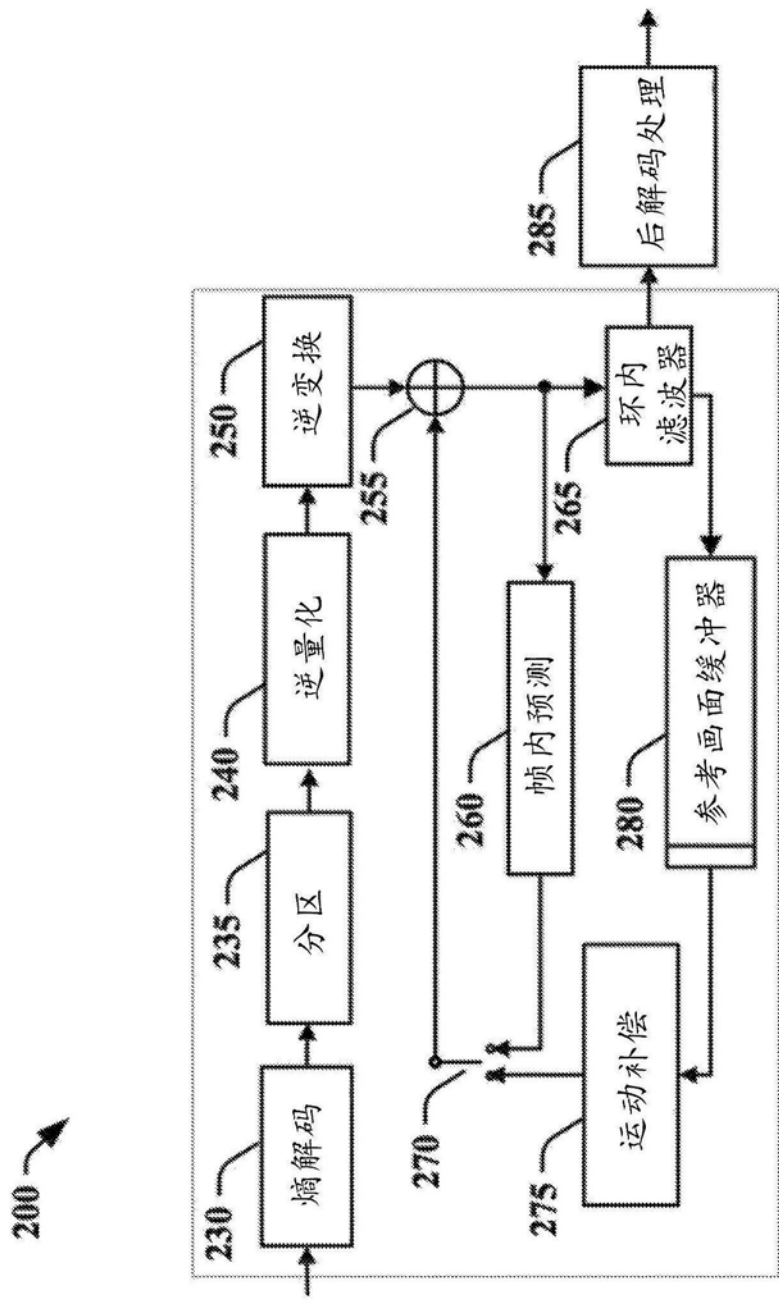


图2

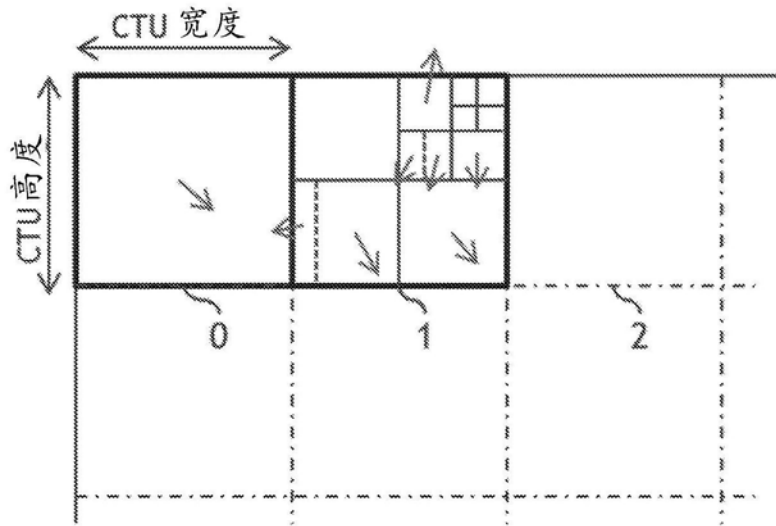


图3

条带

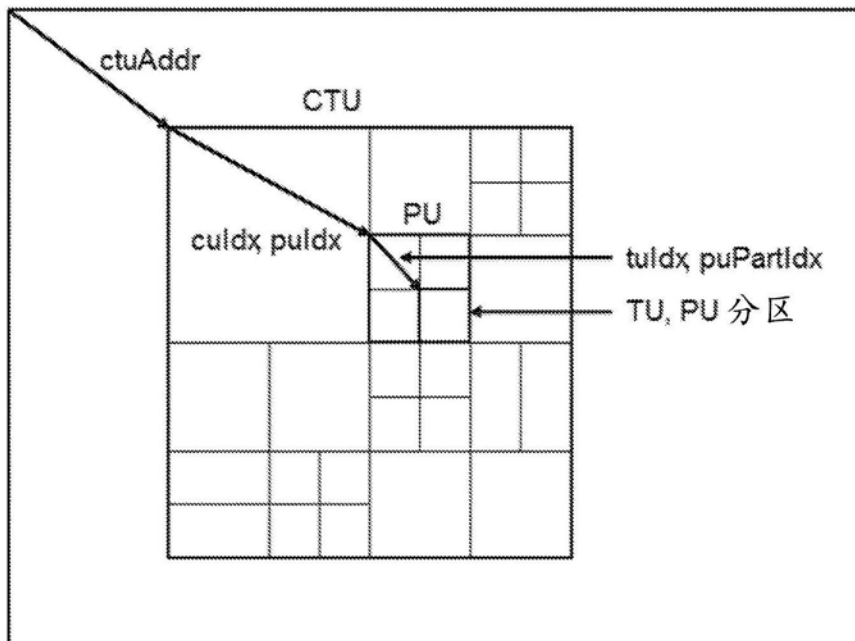


图4

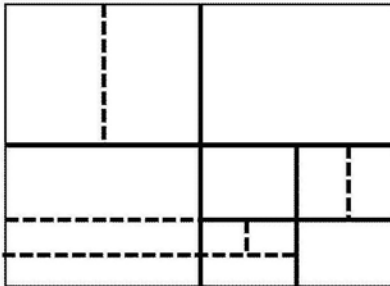
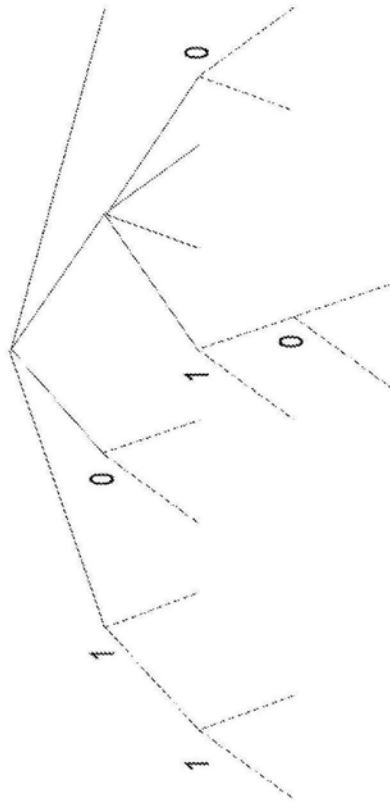


图5

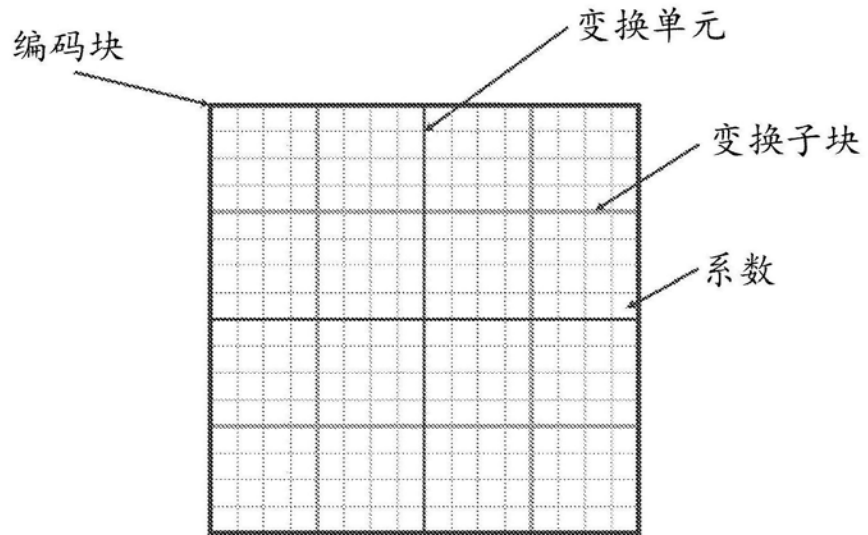


图6

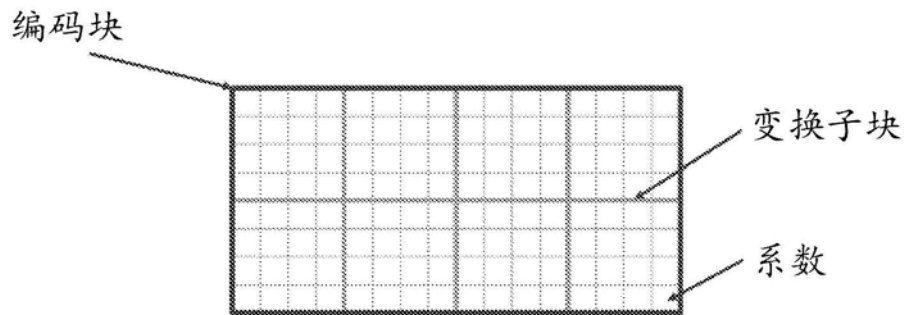


图7

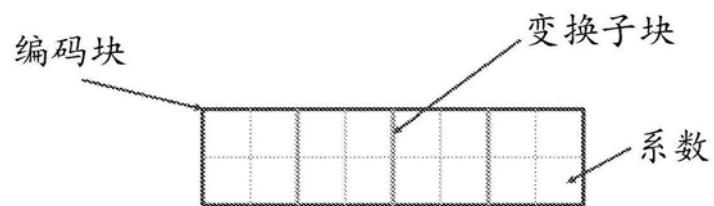


图8

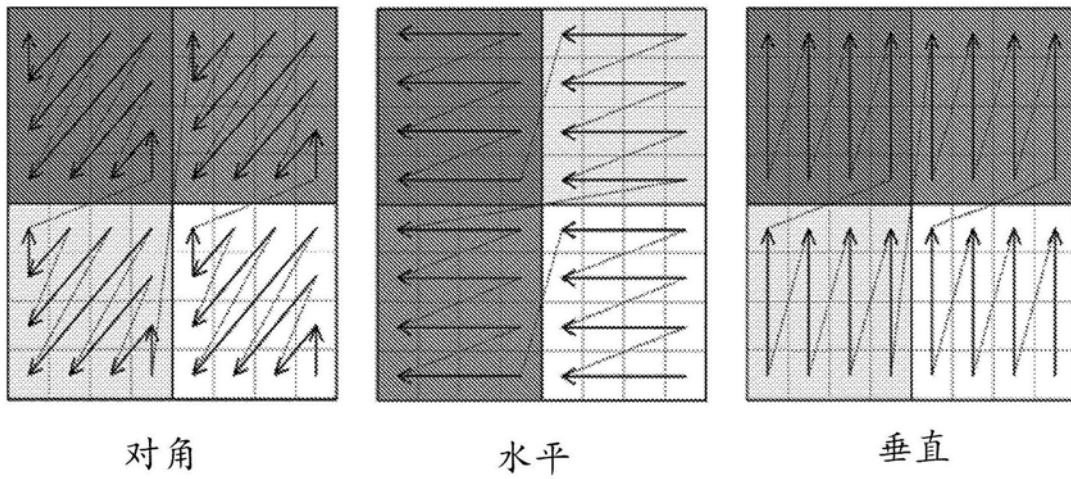


图9

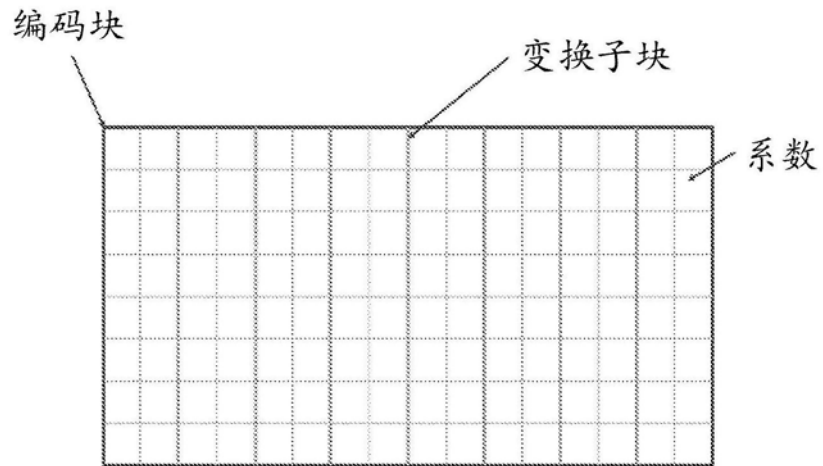


图10

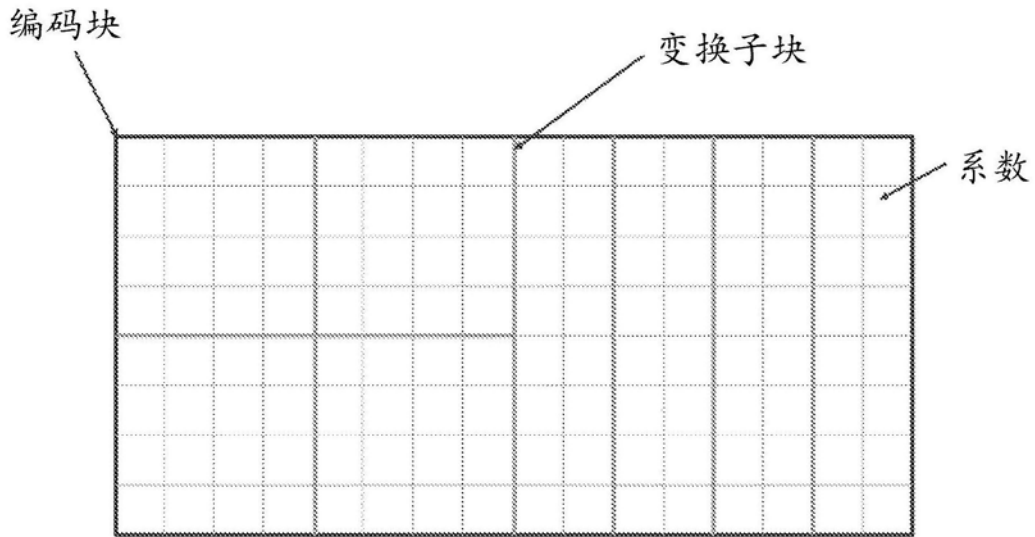


图11

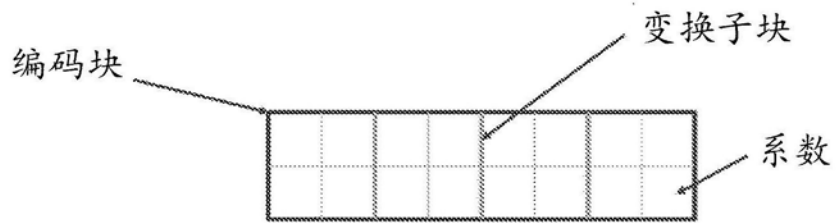


图12

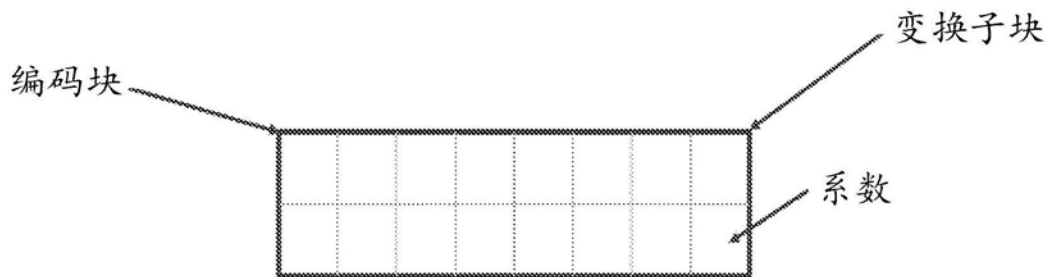


图13

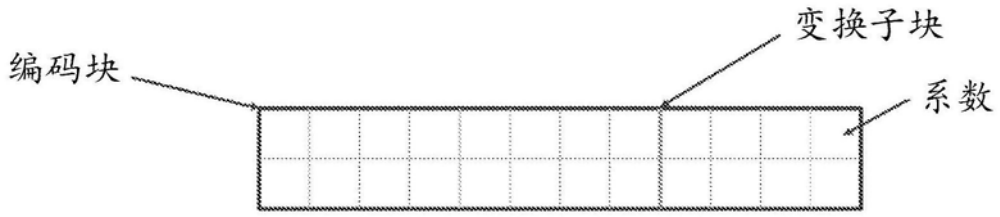


图14

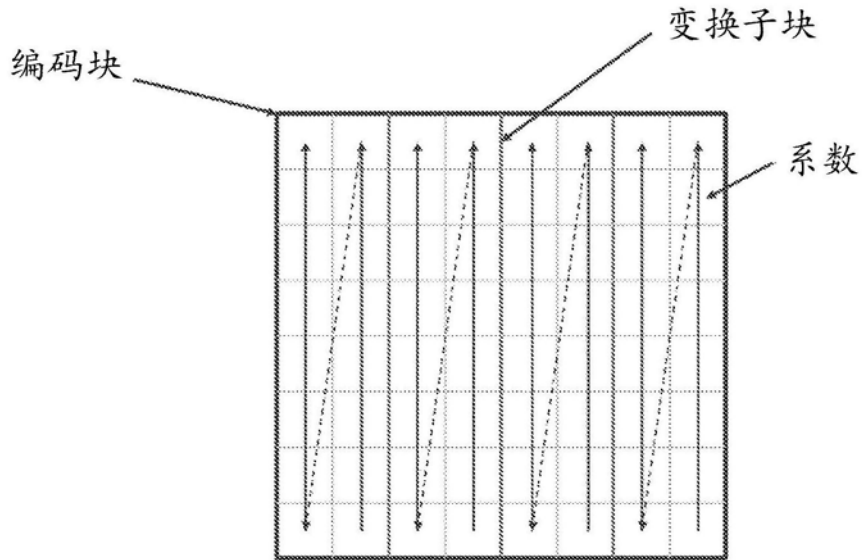


图15

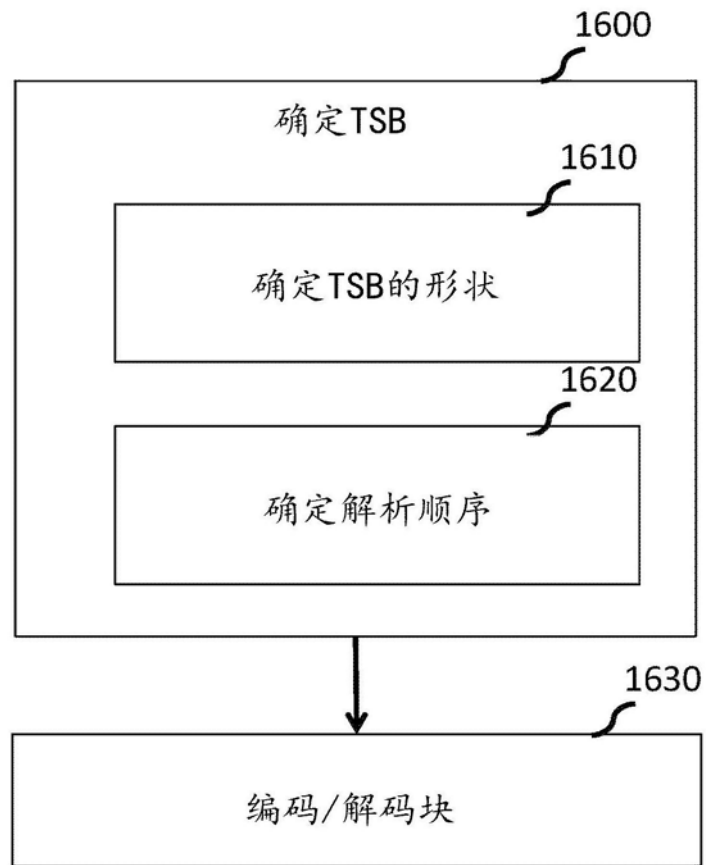


图16

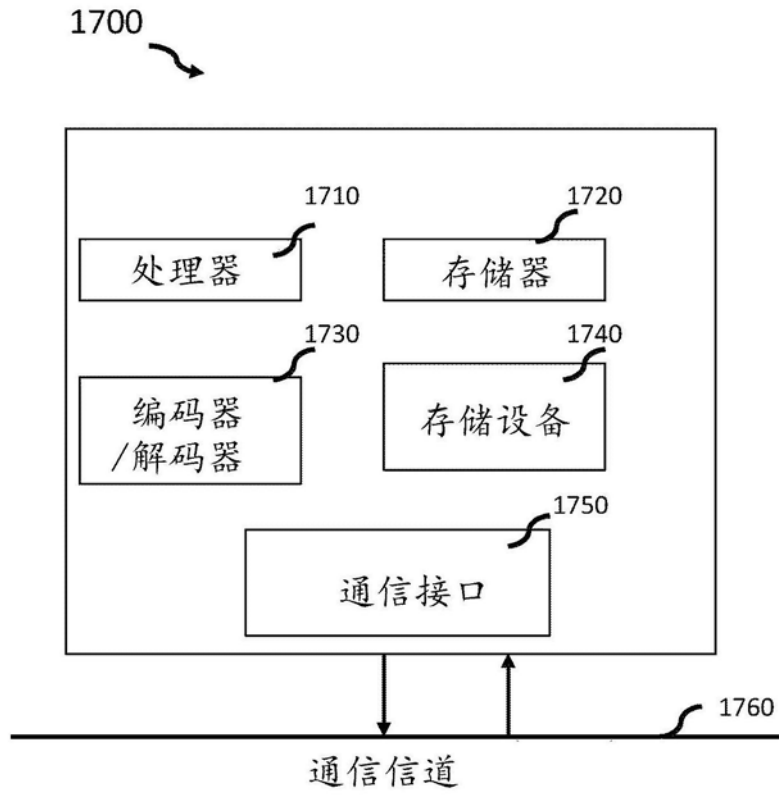


图17