



(10) 授权公告号 CN 114902670 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 09

(21) 申请号 202080088077.2

(22) 申请日 2020.12.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114902670 A

(43) 申请公布日 2022.08.12

(30) 优先权数据
62/954,014 2019.12.27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/066009 2020.12.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/133672 EN 2021.07.01

(73) 专利权人 阿里巴巴(中国)有限公司
地址 311121 浙江省杭州市余杭区五常街
道文一西路969号3幢5层554室

(72) 发明人 陈杰 叶琰 罗健聪 廖如伶

(74) 专利代理机构 北京清源汇知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 11644
专利代理师 冯德魁

(51) Int.Cl.
H04N 19/176 (2006.01)
H04N 19/119 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2018177819 A1, 2018.10.04
WO 2019194241 A1, 2019.10.10
US 2016212439 A1, 2016.07.21
CN 104303503 A, 2015.01.21
KR 20150083012 A, 2015.07.16
US 2013202051 A1, 2013.08.08
US 2016191926 A1, 2016.06.30
WO 2014181220 A1, 2014.11.13
袁玲. 图像压缩技术在网络中的应用.《影像
技术》.2015, (第06期),

审查员 王亚娜

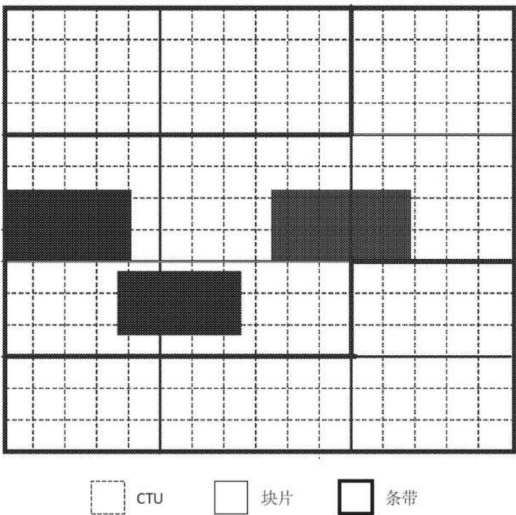
权利要求书4页 说明书35页 附图20页

(54) 发明名称

用信号通知子图像划分信息的方法和装置

(57) 摘要

本公开提供一种用信号通知子图像划分信息方法及装置。一种示例性方法包括：根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志，确定所述位流是否包括子图像信息；以及响应于所述位流包括所述子图像信息，在所述位流中发信号通知以下中的至少一个：一图像中的多个子图像，目标子图像的宽度、高度、位置和标识符(ID)映射，subpic_treated_as_pic_flag，以及loop_filter_across_subpic_enabled_flag。



划分为块片和光栅扫描条带的图像的示例

1. 一种视频处理方法,所述方法应用在解码器,所述方法包括:

根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志,确定所述位流是否包括子图像信息;以及

响应于所述位流包括所述子图像信息,在所述位流中解码以下中的至少一个:

一图像中的多个子图像,

目标子图像的宽度、高度、位置、标识符(ID)映射,

subpic_treated_as_pic_flag,所述subpic_treated_as_pic_flag指示是否将编码层视频序列(CLVS)中的每个编码图像的子图像视为在解码过程中排除环内滤波操作的图像,以及

loop_filter_across_subpic_enabled_flag,所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag指示是否跨所述CLVS中每个编码图像的子图像边界启用跨子图像边界的环内滤波操作,

其中,基于所述图像中的所述子图像的数量用信号通知所述目标子图像的所述宽度、所述高度和所述位置中的至少一个,

当所述图像中存在至少两个子图像时,用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag、所述loop_filter_across_subpic_enabled_flag、以及所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个,其中:

当所述图像中只有一个子图像时,跳过所述用信号通知所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个的步骤。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度;以及

当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定以编码树块(CTB)大小为单位的所述目标子图像的宽度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的宽度;以及

当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的高度。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

当在所述位流中未用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag时,确定所述subpic_treated_as_pic_flag的值为1,以及

当在所述位流中未用信号通知所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag时,确定所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag的值为0。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

当目标子图像是图像中的最后一子图像时,跳过发信号通知所述目标子图像的宽度和高度中的至少一个的步骤。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定以编码树块(CTB)大小为单位的所述目标子图像的宽度的值为以CTB大小为单位的所述图像的宽度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上编码树单元(CTU)的水平位置,或者确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度减去所述目标子图像的左上编码树单元(CTU)的水平位置;以及

当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值为以CTB大小为单位的所述图像的高度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上CTU的垂直位置,或确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度减去所述目标子图像的左上CTU的垂直位置。

7.如权利要求1所述的方法,其特征在于,用信号通知所述目标子图像的ID映射还包括:

发信号通知所述位流中的第一标志;以及

响应于所述第一标志等于1,在第一数据单元或第二数据单元中发信号通知所述目标子图像的ID映射,

其中,所述第一标志等于0指示未在所述位流中用信号通知所述目标子图像的ID映射。

8.根据权利要求7所述的方法,还包括:

响应于所述第一标志等于1且未在所述第一数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射,在所述第二数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射;或者

响应于所述第一标志等于0或在所述第一数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射,跳过在所述第二数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射。

9.根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一数据单元和所述第二数据单元中的每一个是序列参数集(SPS)、图像参数集(PPS)或图像头(PH)中的一个。

10.一种视频处理装置,所述视频处理装置应用在编码器,其特征在于,所述视频处理装置包括:

至少一个存储器,所述至少一个存储器用于存储指令;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作:

根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志,确定所述位流是否包括子图像信息;以及

响应于所述位流包括所述子图像信息,在所述位流中发信号通知以下中的至少一个:

一图像中的多个子图像,

目标子图像的宽度、高度、位置、标识符(ID)映射,

subpic_treated_as_pic_flag,所述subpic_treated_as_pic_flag指示是否将编码层视频序列(CLVs)中的每个编码图像的子图像视为在解码过程中排除环内滤波操作的图像,以及

loop_filter_across_subpic_enabled_flag,所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag指示是否跨所述CLVs中每个编码图像的子图像边界启用跨子图像边界的环内滤波操作,

其中,基于所述图像中的所述子图像的数量用信号通知所述目标子图像的所述宽度、所述高度和所述位置中的至少一个,

所述至少一个处理器被配置成执行所述指令以使所述装置执行：

当所述图像中存在至少两个子图像时，用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag、所述loop_filter_across_subpic_enabled_flag、以及所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个，其中：

当所述图像中只有一个子图像时，跳过所述用信号通知所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个的步骤。

11. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成执行所述指令以使所述装置执行：

当未用信号通知所述目标子图像的宽度时，确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度；以及

当未用信号通知所述目标子图像的高度时，确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度。

12. 如权利要求11所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成执行所述指令以使所述装置执行：

当所述目标子图像的宽度未用信号通知时，确定以编码树块 (CTB) 大小为单位的所述目标子图像的宽度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的宽度；以及

当所述目标子图像的高度未用信号通知时，确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的高度。

13. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成执行所述指令以使所述装置执行：

当在所述位流中未用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag时，确定所述subpic_treated_as_pic_flag的值为1，以及

当在所述位流中未用信号通知所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag时，确定所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag的值为0。

14. 根据权利要求10所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行：

当目标子图像是图像中的最后一子图像时，跳过发信号通知所述目标子图像的宽度和高度中的至少一个的步骤。

15. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成执行所述指令以使所述装置执行：

当未用信号通知所述目标子图像的宽度时，确定以编码树块 (CTB) 大小为单位的所述目标子图像的宽度的值为以CTB大小为单位的所述图像的宽度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上编码树单元 (CTU) 的水平位置，或者确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度减去所述目标子图像的左上编码树单元 (CTU) 的水平位置；以及

当未用信号通知所述目标子图像的高度时，确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值为以CTB大小为单位的所述图像的高度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上CTU的垂直位置，或确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度减去所述目标子图像的左上CTU的垂直位置。

16. 一种非暂时性计算机可读存储介质, 存储指令集, 所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法:

根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志, 确定所述位流是否包括子图像信息; 以及

响应于所述位流包括所述子图像信息, 在所述位流中发信号通知以下中的至少一个:

一图像中的多个子图像,

目标子图像的宽度、高度、位置、标识符 (ID) 映射,

subpic_treated_as_pic_flag, 所述subpic_treated_as_pic_flag指示是否将编码层视频序列 (CLVS) 中的每个编码图像的子图像视为在解码过程中排除环内滤波操作的图像, 以及

loop_filter_across_subpic_enabled_flag, 所述

loop_filter_across_subpic_enabled_flag指示是否跨所述CLVS中每个编码图像的子图像边界启用跨子图像边界的环内滤波操作,

其中, 基于所述图像中的所述子图像的数量用信号通知所述目标子图像的所述宽度、所述高度和所述位置中的至少一个,

当所述图像中存在至少两个子图像时, 用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag、所述loop_filter_across_subpic_enabled_flag、以及所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个, 其中:

当所述图像中只有一个子图像时, 跳过所述用信号通知所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个的步骤。

用信号通知子图像划分信息的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本公开要求2019年12月27日提交的申请号为62/954,014美国临时申请的优先权，其全文通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及视频处理领域，尤其涉及用信号通知子图像划分信息的方法和装置。

背景技术

[0004] 视频是一组采集视觉信息的静态图像(或“帧”)。为了减少存储内存和传输带宽，可以在存储或传输之前对视频进行压缩，然后在显示之前对视频进行解压缩。压缩过程通常称为编码，解压缩过程通常称为解码。有多种使用标准化视频编码技术的视频编码格式，最常见的是基于预测、变换、量化、熵编码和环内滤波。视频编码标准，例如高效视频编码(HEVC/H.265)标准、通用视频编码(VVC/H.266)标准、AVS标准，指定了特定的视频编码格式，由标准化组织开发。随着视频标准中采用越来越多的先进视频编码技术，新的视频编码标准的编码效率越来越高。

发明内容

[0005] 在一些实施例中，一种用于用信号通知子图像划分信息的示例性方法包括：根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志，确定所述位流是否包括子图像信息；以及响应于所述位流包括所述子图像信息，在所述位流中发信号通知以下中的至少一个：一图像中的多个子图像，目标子图像的宽度、高度、位置和标识符(ID)映射，subpic_treated_as_pic_flag，以及loop_filter_across_subpic_enabled_flag。

[0006] 在一些实施例中，示例性视频处理装置包括用于存储指令的至少一个存储器和至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行：根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志，确定所述位流是否包括子图像信息；以及响应于所述位流包括所述子图像信息，在所述位流中发信号通知以下中的至少一个：一图像中的多个子图像，目标子图像的宽度、高度、位置和标识符(ID)映射，subpic_treated_as_pic_flag，以及loop_filter_across_subpic_enabled_flag。

[0007] 在一些实施例中，示例性非暂时性计算机可读存储介质，存储有指令集，所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行：根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志，确定所述位流是否包括子图像信息；以及响应于所述位流包括所述子图像信息，在所述位流中发信号通知以下中的至少一个：一图像中的多个子图像，目标子图像的宽度、高度、位置和标识符(ID)映射，subpic_treated_as_pic_flag，以及loop_filter_across_subpic_enabled_flag。

附图说明

[0008] 在下面的详细描述和附图中示出了本公开的实施例和各个方面。图中所示的各种特征没有按比例绘制。

[0009] 图1是根据本公开的一些实施例的示例性视频序列的结构示意图。

[0010] 图2A示出了根据本公开的实施例的混合视频编码系统的示例性编码过程的示意图。

[0011] 图2B示出了根据本公开的实施例的混合视频编码系统的另一示例性编码过程的示意图。

[0012] 图3A示出了根据本公开的实施例的混合视频编码系统的示例性解码过程的示意图。

[0013] 图3B示出了根据本公开的实施例的混合视频编码系统的另一示例性解码过程的示意图。

[0014] 图4示出了根据本公开的一些实施例的用于对视频进行编码或解码的示例性装置的框图。

[0015] 图5是示出根据本公开的一些实施例的被划分为编码树单元CTU)的图像的示例的示意图。

[0016] 图6是示出根据本公开的一些实施例的被划分为块片(tile)和光栅扫描条带(slice)的图像的示例的示意图。

[0017] 图7是示出根据本公开的一些实施例的被划分为块片和矩形条带的图像的示例的示意图。

[0018] 图8是示出根据本公开的一些实施例的被划分为块片和矩形条带的图像的另一示例的示意图。

[0019] 图9是示出根据本公开的一些实施例的划分成子图像的图像的示例的示意图。

[0020] 图10示出了根据本公开的一些实施例的示例性表1,其示出了子图像划分的示例性序列参数集(SPS)语法。

[0021] 图11示出了根据本公开的一些实施例的示例性表2,其示出了子图像标识符的示例性SPS语法。

[0022] 图12示出了根据本公开的一些实施例的示例性表3,其示出了子图像标识符的示例性图像参数集(PPS)语法。

[0023] 图13示出了根据本公开的一些实施例的示例性表4,其示出了子图像标识符的示例性图像头(PH)语法。

[0024] 图14是示出根据本公开的一些实施例的示例性位流一致性约束的示意图。

[0025] 图15示出了根据本公开的一些实施例的示例性表5,其示出子图像标识符的另一示例性PH语法。

[0026] 图16示出了根据本公开的一些实施例的示例性表6,其示出子图像标识符的另一示例性PH语法。

[0027] 图17A示出了根据本公开的一些实施例的示例性表7A,其示出了示例性SPS语法。

[0028] 图17B示出了根据本公开的一些实施例的示例性表7B,其示出了另一示例性SPS语法。

[0029] 图18示出了根据本公开的一些实施例的示例性表8,其示出了另一示例性SPS语法。

[0030] 图19示出了根据本公开的一些实施例的示例性表9,其示出了另一示例性SPS语法。

[0031] 图20示出了根据本公开的一些实施例的示例性表10,其示出了另一示例性SPS语法。

[0032] 图21示出了根据本公开的一些实施例的示例性视频处理方法的流程图。

[0033] 图22示出了根据本公开的一些实施例的另一示例性视频处理方法的流程图。

[0034] 图23示出了根据本公开的一些实施例的另一示例性视频处理方法的流程图。

[0035] 图24示出了根据本公开的一些实施例的另一示例性视频处理方法的流程图。

[0036] 图25示出了根据本公开的一些实施例的另一示例性视频处理方法的流程图。

具体实施方式

[0037] 现在将详细参考示例性实施例,其示例在附图中示出。以下描述参照附图,除非另有说明,其中不同附图中的相同数字表示相同或相似的元件。在示例性实施例的以下描述中阐述的实施方式并不代表与本公开一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求中所述的与本公开相关的方面一致的装置和方法的示例。下面更详细地描述本公开的特定方面。如果与通过引用并入的术语和/或定义相冲突的话,以本文提供的术语和定义为准。

[0038] ITU-T视频编码专家组 (ITU-T VCEG) 和ISO/IEC运动图像专家组 (ISO/IEC MPEG) 的联合视频专家小组 (JVET) 目前正在开发通用视频编码 (VVC/H.266) 标准。VVC标准旨在将其前身高效视频编码 (HEVC/H.265) 标准的压缩效率提高一倍。换句话说,VVC的目标是使用一半的带宽实现与HEVC/H.265相同的主观质量。

[0039] 为了使用一半的带宽实现与HEVC/H.265相同的主观质量,JVET一直在使用联合探索模型 (JEM) 参考软件开发HEVC以外的技术。随着编码技术被纳入JEM,JEM实现了比HEVC更高的编码性能。

[0040] VVC标准是最近开发的,并且继续包括提供更好压缩性能的更多编码技术。VVC基于与HEVC、H.264/AVC、MPEG2、H.263等现代视频压缩标准中一直使用的混合视频编码系统。

[0041] 视频是按时间顺序排列以存储视觉信息的一组静态图像(或“帧”)。可以使用视频采集设备(例如,相机)以时间顺序采集和存储这些图像,并且可以使用视频回放设备(例如,电视、计算机、智能手机、平板计算机、视频播放器、或任何具有显示功能的最终用户终端)显示时间序列中的此类图像。此外,在一些应用中,视频采集设备可以实时地将采集的视频发送到视频回放设备(例如,具有监视器的计算机),例如用于监视、会议或现场广播。

[0042] 为了减少此类应用所需的存储空间和传输带宽,可以在存储和传输之前对视频进行压缩,并在显示之前进行解压缩。可以通过由处理器(例如,通用计算机的处理器)或专用硬件执行的软件来实现压缩和解压缩。用于压缩的模块通常被称为“编码器”,并且用于解压缩的模块通常被称为“解码器”。编码器和解码器可以统称为“编解码器”。编码器和解码器可以被实现为各种合适的硬件、软件、或其组合中的任何一种。例如,编码器和解码器的硬件实现可以包括电路,诸如一个或多个微处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路

(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、离散逻辑或其任何组合。编码器和解码器的软件实现可以包括固定在计算机可读介质中的程序代码、计算机可执行指令、固件或任何合适的计算机实现的算法或过程。视频压缩和解压缩可以通过各种算法或标准来实现,例如MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、H.26x系列等。在一些应用中,编解码器可以从第一编码标准解压缩视频,并且使用第二编码标准重新压缩解压缩的视频,在这种情况下,编解码器可以被称为“转码器”。

[0043] 视频编码过程可以识别并保留可用于重建图像的有用信息,并忽略不重要的重建信息。如果忽略不重要的信息不能被完全重建,则这样的编码过程可以被称为“有损”。否则,它可以被称为“无损”。大多数编码过程都是有损的,这是为了减少所需的存储空间和传输带宽的权衡。

[0044] 被编码的图像(称为“当前图像”)的有用信息包括相对于参考图像(例如,先前编码和重建的图像)的变化。这样的变化可以包括像素的位置变化、亮度变化或颜色变化,其中位置变化是最受关注的。代表对象的一组像素的位置变化可以反映对象在参考图像和当前图像之间的运动。

[0045] 未参考另一图像而编码的图像(即,它是自己的参考图像)被称为“I-图像”。使用先前图像作为参考图像编码的图像被称为“P-图像”,使用先前图像和将来图像作为参考图像编码的图像称为被称为“B图像”(参考是“双向”的)。

[0046] 图1示出了根据本公开的一些实施例的示例视频序列100的结构。视频序列100可以是实况视频或已被采集和存档的视频。视频100可以是现实生活中的视频、电脑生成的视频(例如,计算机游戏视频)或二者组合(例如,具有增强现实效果的真实视频)。视频序列100可以来自视频采集设备(例如,相机)、包含先前采集的视频档案(例如,存储在存储设备中的视频文件)或从视频内容提供商接收视频的视频馈送接口(例如,视频广播收发器)。

[0047] 如图1所示,视频序列100可以包括沿时间线在时间上布置的一系列图像,包括图像102、104、106和108。图像102-106是连续的,在图像106和108之间有更多的图像。在图1中,图像102是I-图像,其参考图像是图像102本身。图像104是P-图像,其参考图像是图像102,如箭头所示。图像106是B图像,其参考图像是图像104和108,如箭头所示。在一些实施例中,图像的参考图像(例如,图像104)可以不紧接在图像之前或之后。例如,图像104的参考图像可以是图像102之前的图像。需要说明的是,图像102-106的参考图像仅仅是示例,本公开并不限定如图1所示的参考图像的实施例。

[0048] 通常,由于编解码任务的计算复杂性,视频编解码器不会一次对整个图像进行编码或解码。相反,他们可以将图像分割成基本段,并逐段对图像段进行编码或解码。在本公开中,这样的基本段被称为基本处理单元(“BPU”)。例如,图1中的结构110示出了视频序列100的图像(例如,图像102-108中的任何图像)的示例结构。在结构110中,图像被划分为 4×4 基本处理单元,其边界被示出为虚线。在一些实施例中,基本处理单元可以在一些视频编码标准(例如,MPEG族、H.261、H.263或H.264/AVC)中被称为“宏块”,或者在一些其它视频编码标准(例如,H.265/HEVC或H.266/VVC)中被称为“编码树单元”(“CTU”)。基本处理单元可以在图像中具有可变的大小,例如 128×128 、 64×64 、 32×32 、 16×16 、 4×8 、 16×32 或任意形状和大小的像素。可以基于编码效率和要保持在基本处理单元中的细节水平的平衡来为图像选择基本处理单元的尺寸和形状。

[0049] 基本处理单元可以是逻辑单元,其可以包括存储在计算机存储器中(例如,在视频帧缓冲区中)的一组不同类型的视频数据。例如,彩色图像的基本处理单元可以包括表示色差亮度信息的亮度分量(Y)、表示颜色信息的一个或多个色度分量(例如,Cb和Cr)以及相关语法元素,其中亮度和色度分量可以具有与基本处理单元的相同大小。在一些视频编码标准(例如,H.265/HEVC或H.266/VVC)中,亮度和色度分量可以被称为“编码树块”(“CTB”)。对基本处理单元执行的任何操作都可以对其亮度和色度分量中的每一个重复执行。

[0050] 视频编码具有多个操作阶段,其示例如图2A-2B和图3A-3B所示。对于每个阶段,基本处理单元的大小对于处理仍然可能太大,因此可以进一步分为在本公开中称为“基本处理子单元”的段。在一些实施例中,基本处理子单元可以在一些视频编码标准(例如,MPEG族、H.261、H.263或H.264/AVC)中被称为“块”,或者作为一些其他视频编码标准(例如,H.265/HEVC或H.266/VVC)中的“编码单元”(“CU”)。基本处理子单元可以具有与基本处理单元相同的大小或具有比基本处理单元更小的大小。与基本处理单元类似,基本处理子单元也是逻辑单元,其可以包括存储在计算机存储器(例如,在视频帧缓冲区中)中的一组不同类型的视频数据(例如,Y、Cb、Cr和相关语法元素)。对基本处理子单元执行的任何操作都可以对其亮度和色度分量中的每一个重复执行。应该注意的是,可以根据处理需要将这种划分执行到进一步的级别。还应注意,不同阶段可以使用不同的方案来划分基本处理单元。

[0051] 例如,在模式决策阶段(其示例在图2A中示出,编码器可以决定对基本处理单元使用什么预测模式(例如,帧内预测或帧间预测),该基本处理单元可能太大而无法做出这样的决定。编码器可以将基本处理单元划分成多个基本处理子单元(例如,如H.265/HEVC或H.266/VVC中的CU),并且决定每个单独的基本处理子单元的预测类型。

[0052] 对于另一个示例,在预测阶段(其示例在图2A-2B中示出),编码器可以在基本处理子单元(例如,CU)的级别上执行预测操作。但是,在某些情况下,基本处理子单元仍然可能太大而无法处理。编码器可以进一步将基本处理子单元划分成更小的段(例如,在H.265/HEVC或H.266/VVC中称为“预测块”或“PB”),在该级别上可以执行预测操作。

[0053] 对于另一个示例,在变换阶段(其示例在图2A-2B中示出),编码器可以对残差基本处理子单元(例如,CU)执行变换操作。但是,在某些情况下,基本处理子单元仍然可能太大而无法处理。编码器可以进一步将基本处理子单元分成更小的段(例如,在H.265/HEVC或H.266/VVC中称为“变换块”或“TB”),在该级别上可以执行变换操作。需要注意的是,同一基本处理子单元的划分方案在预测阶段和变换阶段可以不同。例如,在H.265/HEVC或H.266/VVC中,相同CU的预测块和变换块可以具有不同的大小和数量。

[0054] 在图1的结构110中,将基本处理单元112进一步分为 3×3 个基本处理子单元,其边界以虚线示出。同一图像的不同基本处理单元可以在不同的方案中划分为基本处理子单元。

[0055] 在一些实施方式中,为了提供并行处理的能力以及对视频编码和解码的容错能力,可以将图像划分成用于处理的区域,使得对于图像的区域,编码或解码过程可以不依赖于来自图像的任何其他区域的信息。换句话说,图像的每个区域都可以独立处理。通过这样做,编解码器可以并行处理图像的不同区域,从而提高了编码效率。此外,当一区域的数据

在处理中被损坏或在网络传输中丢失时,编解码器可以正确地编码或解码相同图像的其他区域而不依赖于被损坏或丢失的数据,从而提供容错能力。在某些视频编码标准中,可以将图像划分为不同类型的区域。例如,H.265/HEVC和H.266/VVC提供两种类型的区域:“条带(slice)”和“块片(tile)”。还应注意的是,视频序列100的不同图像可以具有用于将图像划分为区域的不同划分方案。

[0056] 例如,在图1中,结构110被划分成三个区域114、116和118,其边界被示为结构110内部的实线。区域114包括四个基本处理单元。区域116和118均包括六个基本处理单元。需要说明的是,图1中110的基本处理单元、基本处理子单元和结构区域仅是示例,本公开不限制其实例。

[0057] 图2A示出了根据本公开的实施例的示例性编码过程200A的示意图。例如,编码过程200A可以由编码器执行。如图2A所示,编码器可以根据过程200A将视频序列202编码为视频位流228。类似于图1中的视频序列100,视频序列202可以包括按时间顺序排列的一组图像(称为“原始图像”)。类似于图1中的结构110,视频序列202的每个原始图像可以由编码器划分为基本处理单元、基本处理子单元或区域进行处理。在一些实施例中,编码器可以针对视频序列202的每个原始图像在基本处理单元的级别上执行过程200A。例如,编码器可以以迭代方式执行过程200A,其中编码器可以在过程200A的一次迭代中对基本处理单元进行编码。在一些实施例中,编码器可以针对视频序列202的每个原始图像的区域(例如,区域114-118)并行地执行过程200A。

[0058] 参考图2A,编码器可以将视频序列202的原始图像的基本处理单元(称为“原始BPU”)馈送到预测阶段204,以生成预测数据206和预测BPU 208。编码器可以从原始BPU减去预测的BPU 208以生成残差BPU 210。编码器可以将残差BPU 210馈送到变换阶段212和量化阶段214以216生成量化变换系数216。编码器可以将预测数据206和量化变换系数216馈送到二进制编码阶段226以生成视频位流228。组件202、204、206、208、210、212、214、216、226和228可以被称为“前向路径”。在过程200A期间,在量化阶段214之后,编码器可以将经量化的变换系数216馈送到逆量化阶段218和逆变换阶段220以生成重建的残差BPU 222。编码器可以将重建的残差BPU 222添加到预测的BPU 208以生成预测参考224,其用于过程200A的下一迭代迭代的预测阶段204中。过程200A的组件218、220、222和224可以被称为“重建路径”。重建路径可以用于确保编码器和解码器都使用相同的参考数据进行预测。

[0059] 编码器可以迭代地执行过程200A以编码原始图像的每个原始BPU(在前向路径中),并生成用于编码原始图像的下一个原始BPU(在重建路径中)的预测参考224。在对原始图像的所有原始BPU进行编码之后,编码器可以继续对视频序列202中的下一个图像进行编码。

[0060] 参考过程200A,编码器可以接收由视频采集设备(例如,相机)生成的视频序列202。本文使用的术语“接收”可以指以任何方式接收、输入、获取、检索、获取、读取、访问或用于输入数据的任何动作。

[0061] 在预测阶段204,在当前迭代时,编码器可以接收原始BPU和预测参考224,并执行预测操作以生成预测数据206和预测BPU 208。预测参考224可以从过程200A的先前迭代的重建路径生成。预测阶段204的目的是通过从预测数据206和预测参考224中提取可用于将原始BPU重建为预测BPU 208的预测数据206来减少信息冗余。

[0062] 理想地,预测的BPU 208可以与原始BPU相同。然而,由于非理想的预测和重建操作,预测的BPU 208通常与原始BPU略有不同。为了记录这些差异,在生成预测BPU 208,编码器可以将其从原始BPU中减去以生成残差BPU 210。例如,编码器可以从原始BPU的像素的值减去预测BPU 208的对应像素的值(例如,灰度值或RGB值)。残差BPU 210的每个像素可以具有残差值作为原始BPU和预测BPU208的相应像素之间的这种相减的结果,与原始BPU相比,预测数据206和残差BPU 210可以具有更少的比特数,但是它们可以用于重建原始BPU,而不会出现明显的质量下降。因此,原始BPU被压缩。

[0063] 为了进一步压缩残差BPU 210,在变换阶段212,编码器可以通过将残差BPU 210分解为一组二维“基本图案(base pattern)”来减少其空间冗余。每个基本图案与“变换系数”相关联。基本图案可以具有相同的尺寸(例如,残差BPU 210的尺寸),每个基本图案可以表示残差BPU 210的变化频率(例如,亮度变化的频率)分量。基本图案中的任何一个都不能从任何其他基本图案的任何组合(例如,线性组合)中再现。换句话说,分解可以将残差BPU 210的变化分解到频域中。这种分解类似于函数的离散傅立叶变换,其中,基本图像类似于离散傅立叶变换的基本函数(例如,三角函数),并且变换系数类似于与基本函数相关联的系数。。

[0064] 不同的变换算法可以使用不同的基本图案。各种变换算法可以在变换阶段212处使用,例如,离散余弦变换、离散正弦变换等。变换阶段212处的变换是可逆的。也就是说,编码器可以通过变换的逆运算(称为“逆变换”)来恢复残差BPU 210。例如,为了恢复残差BPU 210的像素,逆变换可以是将基本图案的对应像素的值乘以相应的相关系数并将乘积相加以产生加权。对于视频编码标准,编码器和解码器都可以使用相同的变换算法(因此具有相同的基本图案)。因此,编码器可以仅记录变换系数,解码器可以从中重建残差BPU 210,而无需从编码器接收基本模式。与残差BPU 210相比,变换系数可以具有更少的比特,但是它们可以用于重建残差BPU 210而没有显著的质量劣化。因此,残差BPU 210被进一步压缩。

[0065] 编码器可以进一步在量化阶段214压缩变换系数。在变换过程中,不同的基本图案可以表示不同的变化频率(例如,亮度变化频率)。因为人眼通常更擅长识别低频变化,所以编码器可以忽略高频变化的信息,而不会在解码中引起明显的质量劣化。例如,在量化阶段214,编码器可以通过将每个变换系数除以整数值(称为“量化参数”)并将商四舍五入到其最接近的整数来生成量化的变换系数216。在这样的操作之后,可以将高频基本图案的一些变换系数转换为零,并且可以将低频基本图案的变换系数转换为较小的整数。编码器可以忽略零值的量化变换系数216,由此变换系数被进一步压缩。该量化处理也是可逆的,其中量化变换系数216可以在量化的逆操作(称为“逆量化”)中被重建为变换系数。

[0066] 因为编码器在舍入操作中忽略了该除法的余数,所以量化阶段214可能是有损的。通常,量化阶段214可以在过程200A中贡献最多的信息损失。信息损失越大,量化变换系数216所需的比特数就越少。为了获得不同级别的信息损失,编码器可以使用不同的量化参数值或量化过程的任何其他参数。

[0067] 在二进制编码阶段226,编码器可以使用二进制编码技术对预测数据206和量化变换系数216进行编码,二进制编码例如为熵编码、可变长度编码、算术编码、霍夫曼编码、上下文自适应二进制算术编码,或任何其他无损或有损压缩算法。在一些实施例中,除了预测

数据206和量化变换系数216之外,编码器可以在二进制编码阶段226编码其他信息,例如,在预测阶段204使用的预测模式、预测操作的参数、在变换阶段212处的变换类型。量化过程的参数(例如,量化参数)、编码器控制参数(例如,比特率控制参数)等。编码器可以使用二进制编码阶段226的输出数据来生成视频位流228。在一些实施例中,视频位流228可以被进一步打包以用于网络传输。

[0068] 参照过程200A的重建路径,在逆量化阶段218,编码器可以对量化变换系数216执行逆量化,以生成重建的变换系数。在逆变换阶段220,编码器可以基于重建的变换系数生成重建残差BPU 222。编码器可以将重建残差BPU 222添加到预测BPU 208以生成将在过程200A的下一迭代中使用的预测参考224。

[0069] 应当注意的是,过程200A的其他变体可用于对视频序列202进行编码。在一些实施例中,过程200A的阶段可以由编码器以不同的顺序执行。在一些实施例中,过程200A的一个或多个阶段可以组合成单个阶段。在一些实施例中,过程200A的单个阶段可以分为多个阶段。例如,变换阶段212和量化阶段214可以组合成单个阶段。在一些实施例中,过程200A可以包括附加的阶段。在一些实施例中,过程200A可以省略图2A中的一个或多个阶段。

[0070] 图2B示出了根据本公开的实施例的另一示例编码过程200B的示意图。过程200B可以修改自过程200A。例如,过程200B可以由符合混合视频编码标准(例如,H.26x系列)的编码器使用。与过程200A相比,过程200B的前向路径还包括模式决策阶段230,并将预测阶段204分为空间预测阶段2042和时间预测阶段2044,过程200B的重建路径还另外包括环路滤波阶段232和缓冲区234。

[0071] 通常,预测技术可以分为两种类型:空间预测和时间预测。空间预测(例如,帧内图像预测或“帧内预测”)可以使用来自同一图像中的一个或多个已经编码的相邻BPU的像素来预测当前BPU。也就是说,空间预测中的预测参考224可以包括相邻的BPU。空间预测可以减少图像固有的空间冗余。时间预测(例如,图像间预测或“帧间预测”)可以使用来自一个或多个已经编码的图像的区域来预测当前BPU。也就是说,时间预测中的预测参考224可以包括编码图像。时间预测可以减少图像固有的时间冗余。

[0072] 参考过程200B,在前向路径中,编码器在空间预测阶段2042和时间预测阶段2044执行预测操作。例如,在空间预测阶段2042,编码器可以执行帧内预测。对于被编码的图像的原始BPU,预测参考224可以包括在同一图像中已经被编码(在前向路径中)和重建(在重建路径中)的一个或多个相邻BPU。编码器可以通过插值相邻的BPU来生成预测的BPU 208。插值技术可以包括例如线性插值或内插、多项式插值或内插等。在一些实施例中,编码器可以在像素级执行插值,例如通过插值预测BPU 208的每个像素的对应像素的值。用于插值的相邻BPU可以位于相对于原始BPU的各个方向,例如在垂直方向(例如,在原始BPU的顶部),水平方向(例如,在原始BPU的左侧),对角线方向(例如,在原始BPU的左下、右下、左上或右上),或在所使用的视频编码标准中定义的任何方向。对于帧内预测,预测数据206可以包括,例如,所使用的相邻BPU的位置(例如,坐标)、所使用的相邻BPU的大小、插值的参数、所使用的相邻BPU相对于原始BPU的方向等。

[0073] 对于另一个示例,在时间预测阶段2044,编码器可以执行帧间预测。对于当前图像的原始BPU,预测参考224可以包括已经被编码(在前向路径中)和重建(在重建路径中)的一个或多个图像(被称为“参考图像”)。在一些实施例中,可以通过逐个BPU对参考图像进行编

码和重建。例如,编码器可以将重建的残差BPU 222添加到预测BPU 208以生成重建BPU。当同一张图像的所有重建的BPU都被生成时,编码器可以生成一重建图像作为参考图像。编码器可以执行“运动估计”的操作以搜索参考图像的范围(称为“搜索窗口”)中的匹配区域。可以基于原始BPU在当前图像中的位置来确定搜索窗口在参考图像中的位置。例如,搜索窗口可以在参考图像中与当前图像中的原始BPU具有相同坐标的位置处为中心,并且可以向外延伸预定距离。当编码器在搜索窗口中识别(例如,通过使用pel递归算法、块匹配算法等)类似于原始BPU的区域时,编码器可以确定这样的区域作为匹配区域。匹配区域可以具有与原始BPU不同的尺寸(例如,小于、等于、大于或具有不同的形状)。因为参考图像和当前图像在时间线上在时间上分开(例如,如图1所示),所以可以认为匹配区域随着时间的推移“移动”到原始BPU的位置。编码器可以将这种运动的方向和距离记录为“运动矢量”。当使用多个参考图像时(例如,如图1中的图像06),编码器可以搜索匹配区域并为每个参考图像确定其相关联的运动矢量。在一些实施例中,编码器可以将权重分配给各个匹配参考图像的匹配区域的像素值。

[0074] 运动估计可用于识别各种类型的运动,例如平移、旋转、缩放等。对于帧间预测,预测数据206可以包括例如匹配区域的位置(例如,坐标)、与匹配区域相关联的运动矢量、参考图像的数量、与参考图像相关联的权重等。

[0075] 为了生成预测的BPU 208,编码器可以执行“运动补偿”的操作。运动补偿可以用于基于预测数据206(例如,运动向量)和预测参考224来重建预测的BPU 208。例如,编码器可以根据运动矢量移动参考图像的匹配区域,其中编码器可以预测当前图像的原始BPU。当使用多个参考图像时(例如,如图1中的图像06),编码器可以根据匹配区域的各个运动矢量和平均像素值来移动参考图像的匹配区域。在一些实施例中,如果编码器已经将权重分配给各个匹配参考图像的匹配区域的像素值,则编码器可以将移动的匹配区域的像素值的加权和相加。

[0076] 在一些实施例中,帧间预测可以是单向的或双向的。单向帧间预测可以使用相对于当前图像在相同时间方向上的一个或多个参考图像。例如,图1中的图像104是单向帧间预测图像,其中参考图像(即,图像102)在图像04之前。双向帧间预测可以在相对于当前图像的两个时间方向上使用一个或多个参考图像。例如,图1中的图像106是双向帧间预测图像,其中参考图像(即,图像104和08)相对于图像104在两个时间方向上。

[0077] 仍然参考过程200B的前向路径,在空间预测2042和时间预测阶段2044之后,在模式决策阶段230,编码器可以为过程200B的当前迭代选择预测模式(例如,帧内预测或帧间预测之一)。例如,编码器可以执行速率失真优化技术,其中编码器可以根据候选预测模式的比特率和候选预测模式下的重建参考图像的失真来选择预测模式以最小化成本函数的值。根据所选择的预测模式,编码器可以生成相应的预测BPU 208和预测数据206。

[0078] 在过程200B的重建路径中,如果在前向路径中已经选择了帧内预测模式,则在生成预测参考224(例如,在当前图像中已经编码和重建的当前BPU)之后,编码器可以将预测参考224直接馈送到空间预测阶段2042以用于以后的使用(例如,用于插值当前图像的下一BPU)。如果在前向路径中已经选择了帧间预测模式,则在生成预测参考224(例如,其中所有BPU都已被编码和重建的当前图像)之后,编码器可以将预测参考224馈送到环路滤波器阶段232。在该阶段,编码器可以将环路滤波器应用于预测参考224,以减少或消除由帧间预测

引入的失真(例如,块状伪影)。编码器可以在环路滤波器阶段232处应用各种环路滤波器技术,例如去块、采样自适应补偿、自适应环路滤波器等。可以将经环路滤波的参考图像存储在缓冲区234(或“经解码的图像缓冲区”)中以供以后使用(例如,用作视频序列202的未来图像的帧间预测参考图像)。编码器可以将一个或多个参考图像存储在缓冲区234中,以在时间预测阶段2044处使用。在一些实施例中,编码器可以在二进制编码阶段226处编码环路滤波器的参数(例如,环路滤波器强度)以及量化变换系数216、预测数据206和其他信息。

[0079] 图3A示出了根据本公开的实施例的示例性解码过程300A的示意图。过程300A可以是对应于图2A中的压缩过程200A的解压缩过程。在一些实施例中,过程300A可以类似于过程200A的重建路径。解码器可以根据过程300A将视频位流228解码成视频流304。视频流304可以非常类似于视频序列202。然而,由于压缩和解压缩过程中的信息丢失(例如,图2A-2B中的量化阶段214),通常,视频流304与视频序列202不同。类似于图2A-2B中的过程200A和200B,解码器可以在基本处理单元(BPU)级别对在视频位流228中编码的每个图像执行过程300A。例如,解码器可以以迭代方式执行过程300A,其中解码器可以在过程300A的一次迭代中对基本处理单元进行解码。在一些实施例中,解码器可以针对在视频位流228中编码的每个图像的区域(例如,区域114-118)并行地执行过程300A。

[0080] 如图3A所示,解码器可以将与编码图像的基本处理单元(称为“编码BPU”)相关联的视频位流228的一部分馈送到二进制解码阶段302,在二进制解码阶段302,解码器可以将该部分解码成预测数据206和量化变换系数216。解码器可以将量化变换系数216馈送到逆量化阶段218和逆变换阶段220以生成重建残差BPU222。解码器可以将预测数据206馈送到预测阶段204以生成预测BPU 208。解码器可以将重建残差BPU222添加到预测BPU 208以生成预测参考224。在一些实施例中,预测参考224可以存储在缓冲区(例如,计算机存储器中的解码图像缓冲区)中。解码器可以将预测参考224馈送到预测阶段204,用于在过程300A的下一迭代中执行预测操作。

[0081] 解码器可以迭代地执行过程300A,以解码编码图像的每个编码BPU,并生成用于编码图像的下一个编码BPU的预测参考224。在解码编码图像的所有编码BPU之后,解码器可以将该图像输出到视频流304以供显示,并且继续解码视频位流228中的下一个编码图像。

[0082] 在二进制解码阶段302,解码器可以执行编码器使用的二进制编码技术(例如,熵编码、可变长度编码、算术编码、霍夫曼编码、上下文自适应二进制算术编码或任何其他无损压缩算法)的逆运算。在一些实施例中,除了预测数据206和量化的变换系数216,解码器可以在二进制解码阶段302解码其他信息,例如预测模式、预测操作的参数、变换类型、量化过程的参数(例如,量化参数)、编码器控制参数(例如,比特率控制参数)等。在一些实施例中,如果视频位流228通过网络以包的形式传输,则解码器可以在将视频位流228馈送到二进制解码级302之前对其进行解包。

[0083] 图3B示出了根据本公开的实施例的另一示例解码过程300B的示意图。过程300B可以修改自过程300A。例如,过程300B可以由符合混合视频编码标准(例如,H.26x系列)的解码器使用。与过程300A相比,过程300B额外地将预测阶段204划分为空间预测阶段2042和时间预测阶段2044,并且额外地包括环路滤波阶段232和缓冲区234。

[0084] 在过程300B中,对于在解码的编码图像(称为“当前图像”)的编码基本处理单元(称为“当前BPU”),由解码器从二进制解码阶段302解码的预测数据206可以包括各种类型

的数据,这取决于编码器使用什么预测模式来编码当前BPU。例如,如果编码器使用帧内预测来编码当前BPU,则预测数据206可以包括指示帧内预测、帧内预测操作的参数等的预测模式指示符(例如,标志值)。帧内预测操作的参数可以包括例如用作参考的一个或多个相邻BPU的位置(例如,坐标)、相邻BPU的大小、插值的参数、相邻BPU相对于原始BPU的方向等。对于另一示例,如果由编码器使用的帧间预测来编码当前BPU,则预测数据206可以包括指示帧间预测、帧间预测操作的参数等预测模式指示符(例如,标志值)。帧间预测操作的参数可以包括例如与当前BPU相关联的参考图像的数量、分别与参考图像相关联的权重、相应参考图像中的一个或多个匹配区域的位置(例如,坐标)、分别与所述匹配区域相关联的一个或多个运动矢量等。

[0085] 基于预测模式指示符,解码器可以决定是在空间预测阶段2042执行空间预测(例如,帧内预测)还是在时间预测阶段2044执行时间预测(例如,帧间预测),执行这种空间预测或时间预测的细节在图2B中描述,其不会在下文中重复。在执行这样的空间预测或时间预测之后,解码器可以生成预测的BPU 208,解码器可以添加预测的BPU 208和重建残差BPU222以生成预测参考224,如图3A中所述。

[0086] 在过程300B中,解码器可以将预测参考224馈送到空间预测阶段2042或时间预测阶段2044,用于在过程300B的下一次迭代中执行预测操作。例如,如果在空间预测阶段2042使用帧内预测解码当前BPU,则在生成预测参考224(例如,解码的当前BPU)之后,解码器可以将预测参考224直接馈送到空间预测阶段2042以供以后使用(例如,用于插值当前图像的下一个BPU)。如果在时间预测阶段2044使用帧间预测解码当前BPU,则在生成预测参考224(例如,其中所有BPU都被解码的参考图像)之后,编码器可以将预测参考224馈送到环路滤波器阶段232以减少或消除失真(例如,块状伪影)。解码器可以如图2B所示的方式将环路滤波器应用于预测参考224。环路滤波的参考图像可以存储在缓冲区234(例如,计算机存储器中的解码图像缓冲区)中供以后使用(例如,用作视频位流228的未来编码图像的预测间参考图像)。解码器可以将一个或多个参考图像存储在缓冲区234中,以在时间预测阶段2044处使用。在一些实施例中,当预测数据206的预测模式指示符指示帧间预测被用于编码当前BPU时,预测数据可以进一步包括环路滤波器的参数(例如,环路滤波器强度)。

[0087] 图4是根据本公开的实施例的用于对视频进行编码或解码的示例装置400的框图。如图4所示,装置400可以包括处理器402。当处理器402执行本文所述的指令时,装置400可以成为用于视频编码或解码的专用机器。处理器402可以是能够操纵或处理信息的任何类型的电路。例如,处理器402可以包括任何数量的中央处理单元(或“CPU”)、图形处理单元(或“GPU”)、神经处理单元(“NPU”)、微控制器单元(“MCU”)、光学处理器中、可编程逻辑控制器、微处理器、数字信号处理器、知识产权(IP)核心、可编程逻辑阵列(PLA)、可编程阵列逻辑(PAL)、通用阵列逻辑(GAL)、复杂可编程逻辑器件(CPLD),一种现场可编程门阵列(FPGA)、片上系统(SoC)、专用集成电路(ASIC)等的任意组合。在一些实施例中,处理器402还可以是被分组为单个逻辑组件的一组处理器。例如,如图4所示,处理器402可以包括多个处理器,包括处理器402a、处理器402b和处理器402n。

[0088] 装置400还可以包括被配置为存储数据(例如,指令集、计算机代码、中间数据等)的存储器404。例如,如图4所示,所存储的数据可以包括程序指令(例如,用于实现过程200A、200B、300A或300B中的阶段)和用于处理的数据(例如,视频序列202、视频位流228或

视频流304)。处理器402可以访问用于处理的程序指令和数据(例如,经由总线410),并且执行程序指令以对用于处理的数据执行操作或操纵。存储器404可以包括高速随机存取存储设备或非易失性存储设备。在一些实施例中,存储器404可以包括任意数量的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、光盘、磁盘、硬盘驱动器、固态驱动器、闪存驱动器、安全数字(SD)卡、记忆棒、紧凑型闪存(CF)卡等的任意组合。存储器404也可以是被分组为单个逻辑组件的一组存储器(图4中未示出)。

[0089] 总线410可以是在设备400内部的组件之间传输数据的通信设备,诸如内部总线(例如,CPU-存储器总线)、外部总线(例如,通用串行总线端口、外围组件互连快速端口),或者类似物。

[0090] 为了便于解释而不引起歧义,在本公开中,处理器402和其他数据处理电路统称为“数据处理电路”。数据处理电路可以完全实现为硬件,或者实现为软件、硬件或固件的组合。此外,数据处理电路可以是单个独立模块,或者可以完全或部分地组合到设备400的任何其他部件中。

[0091] 设备400还可以包括网络接口406,以提供与网络(例如,因特网、内联网、局域网、移动通信网络等)的有线或无线通信。在一些实施例中,网络接口406可以包括任何数量的网络接口控制器(NIC)、射频(RF)模块、应答器、收发器、调制解调器、路由器、网关、有线网络适配器、无线网络适配器、蓝牙适配器、红外适配器、近场通信(“NFC”)适配器、蜂窝网络芯片等的任意组合。

[0092] 在一些实施例中,可选地,装置400可以进一步包括外围接口408,以提供到一个或多个外围设备的连接。如图4所示,外围设备可以包括,但不限于,光标控制设备(例如,鼠标、触摸板或触摸屏)、键盘、显示器(例如,阴极射线管显示器、液晶显示器、或发光二极管显示器)、视频输入设备(例如,相机或耦合到视频档案的输入接口)等。

[0093] 应当注意,视频编解码器(例如,执行过程200A、200B、300A或300B的编解码器)可以被实现为装置400中的任何软件或硬件模块的任何组合。例如,过程200A、200B、300A或300B的一些或所有阶段可以被实现为装置400的一个或多个软件模块,诸如可以被加载到存储器404中的程序实例。对于另一示例,过程200A、200B、300A或300B的一些或全部阶段可以被实现为装置400的一个或多个硬件模块,诸如专用数据处理电路(例如,FPGA、ASIC、NPU等)。

[0094] 在量化和逆量化功能块(例如,图2A或图2B的量化214和逆量化218,图3A或图3B的逆量化218)中,量化参数(QP)用于确定应用于预测残差的量化(和逆量化)量。用于对图像或条带(slice)进行编码的初始QP值可以在较高的级别上发出信号,例如,使用图像参数集(PPS)中的init_qp_minus26语法元素和使用条带头中的slic_qp_delta语法元素。此外,可以使用以量化组的粒度发送的增量(delta)QP值在本地级别针对每个CU适配QP值。

[0095] 在所公开的实施例中,为了对帧进行编码,将图像划分为编码树单元(CTU)序列。多个CTU可以形成一个块片、一个条带或一个子图像。图像分为CTU序列。对于具有三个样本阵列的图像,CTU由 $N \times N$ 个亮度样本块以及两个相应的色度样本块组成。图5示出了根据本公开的一些实施例的被划分为多个CTU的图像的示例。

[0096] 根据一些实施例,CTU中的亮度块的最大允许大小被指定为 128×128 (尽管亮度变换块的最大大小可以是 64×64),并且CTU中的亮度块的最小允许大小被指定为 32×32 。

[0097] 一图像被分成一个或多个块片行和一个或多个块片列。块片是覆盖图像的矩形区域的CTU序列。条带包含整数个完整的块片或在图像的块片中的整数个连续完整的CTU行。可以支持两种模式的条带：光栅扫描条带模式和矩形条带模式。在光栅扫描条带模式下，条带在图像的块片光栅扫描中包含完整块片的序列。在矩形条带模式中，条带包含共同形成图像的矩形区域的多个完整块片或共同形成图像的矩形区域的一个块片的多个连续完整CTU行。矩形条带内的块片在对应于该条带的矩形区域内按块片光栅扫描顺序进行扫描。

[0098] 子图像包含一个或多个共同覆盖图像矩形区域的条带。

[0099] 图6示出了根据本公开的一些实施例的被划分为块片和光栅扫描条带的图像的示例。如图6所示，图像分为12个块片（4个块片行和3个块片列）和3个光栅扫描条带。

[0100] 图7示出了根据本公开的一些实施例的被划分为块片和矩形条带的图像的示例。如图7所示，图像分为20个块片（5个块片列和4个块片行）和9个矩形条带。

[0101] 图8示出了根据本公开的一些实施例的被划分为块片和矩形条带的图像的另一示例。如图8所示，图像分为4个块片（2个块片列和2个块片行）和4个矩形条带。

[0102] 图9示出了根据本公开的一些实施例的划分成子图像的示例。如图9所示，图像被划分为20个块片（5个块片列和4个块片行），12个在左侧，每一个覆盖 4×4 CTU的一个条带，和8个块片在右侧，每个块片覆盖 2×2 CTU的2个垂直堆叠的条带，总共产生28个条带和28个尺寸不同的子图像（每个条带是一个子图像）。

[0103] 根据一些公开的实施例，在序列参数集（SPS）中用信号通知子图像划分信息。图10示出了根据本公开的一些实施例的示例性表1，其示出了子图像划分的示例性SPS语法。

[0104] 在表1中，语法元素sps_num_subpics_minus1加1指定一张图像中的子图像数量，语法元素subpic_ctu_top_left_x[i]和subpic_ctu_top_left_y[i]以CtbSizeY为单位指定第i个子图像的左上CTU的位置，和语法元素element_subpic_width_minus1[i]加1和语法元素subpic_height_minus1[i]加1分别指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的宽度和高度。这些语法元素的语义如下。

[0105] subpics_present_flag等于1指定子图像参数存在于SPS RBSP语法中；subpics_present_flag等于0指定子图像参数不存在于SPS RBSP语法中。

[0106] sps_num_subpics_minus1加1指定子图像的数量。语法元素sps_num_subpics_minus1的范围为0到254。当不存在时，语法元素sps_num_subpics_minus1的值被推断为等于0。

[0107] subpic_ctu_top_left_x[i]指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的左上方CTU的水平位置。语法元素的长度为

[0108] $\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 位。当不存在时，语法元素subpic_ctu_top_left_x[i]的值被推断为等于0。

[0109] subpic_ctu_top_left_y[i]指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的左上方CTU的垂直位置。语法元素的长度为

[0110] $\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 位。当不存在时，语法元素subpic_ctu_top_left_y[i]的值被推断为等于0。

[0111] subpic_width_minus1[i]加1指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的宽度。语法元素的长度为 $\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 位。当不存在时，语

法元素subpic_width_minus1[i]的值被推断为等于 $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 。

[0112] subpic_height_minus1[i]加1以CtbSizeY为单位指定第i个子图像的高度。语法元素的长度为

[0113] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 位。当不存在时,语法元素subpic_height_minus1[i]的值被推断为等于

[0114] $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 。

[0115] subpic_treated_as_pic_flag[i]等于1指定编码层视频序列 (CLVS) 中的每个编码图像的第i个子图像在解码过程中被视为排除环内滤波操作的图像。语法元素subpic_treated_as_pic_flag[i]等于0指定CLVS中每个编码图像的第i个子图像在解码过程中不被视为排除环内滤波操作的图像。当不存在时,语法元素subpic_treated_as_pic_flag[i]的值被推断为等于0。

[0116] loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]等于1指定可以跨CLVS中的每个编码图像中的第i个子图像的边界执行环内滤波操作。语法元素loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]等于0指定跨CLVS中的每个编码图像中的第i个子图像的边界上不执行环内滤波操作。当不存在时,语法元素loop_filter_across_subpic_enabled_pic_flag[i]的值被推断为等于1。

[0117] 与本公开公开的实施例一致,每个子图像可以被分配有标识符。子图像的标识符信息可以在序列参数集 (SPS)、图像参数集 (PPS) 或图像头 (PH) 中被用信号发送。图11示出了根据本公开的一些实施例的示例性表2,其示出了子图像标识符的示例性SPS语法。图12示出了根据本公开的一些实施例的示例性表3,其示出子图像标识符的示例性PPS语法。图13示出了根据本公开的一些实施例的示例性表4,其示出子图像标识符的示例性PH语。

[0118] 如表2-4所示,语法元素sps_subpic_id_present_flag表示SPS中是否存在子图像ID映射;语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag、pps_subpic_id_signaling_present_flag和ph_subpic_id_signaling_present_flag分别表示SPS、PPS或PH中是否存在子图像ID映射;语法元素sps_subpic_id_len_minus1加1,语法元素pps_subpic_id_len_minus 1加1和语法元素ph_subpic_id_len_minus加1分别指定用于呈现语法元素sps_subpic_id[i],pps_subpic_id[i]和ph_subpic_id[i]的位数,它们分别是在SPS,PPS和PH中用信号通知的子图像ID。

[0119] 上述语法元素的语义和相关的位流一致性要求描述如下。

[0120] sps_subpic_id_present_flag等于1指定子图像ID映射存在于SPS中;语法元素sps_subpic_id_present_flag等于0指定子图像ID映射不存在于SPS中。

[0121] sps_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定在SPS中发送信号通知子图像ID映射;语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定在SPS中不发送信号通知子图像ID映射。当不存在时,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag的值被推断为等于0。

[0122] sps_subpic_id_len_minus1加1指定用于表示语法元素sps_subpic_id[i]的位数。语法元素sps_subpic_id_len_minus1的值可以在0到15的范围内,包括端值。

[0123] sps_subpic_id[i]指定第i个子图像的子图像ID。语法元素sps_subpic_id[i]的

长度为sps_subpic_id_len_minus1+1位。当不存在时,并且当语法元素sps_subpic_id_present_flag等于0时,对于0到sps_num_subpic_minus1范围内的每个i,语法元素sps_subpic_id[i]的值被推断为等于i。

[0124] pps_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定子图像ID映射在PPS中被发信号通知,语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定子图像ID映射不在PPS中被发信号通知。当语法元素

[0125] sps_subpic_id_present_flag为0或语法元素

[0126] sps_subpic_id_signaling_present_flag等于1时,语法元素

[0127] pps_subpic_id_signaling_present_flag可以等于0。

[0128] pps_num_subpics_minus 1加1指定参考PPS的编码图像中的子图像数量。位流一致性要求语法元素pps_num_subpic_minus1的值等于语法元素sps_num_subpics_minus1。

[0129] pps_subpic_id_len_minus1减1加1指定用于表示语法元素pps_subpic_id[i]的位数。语法元素pps_subpic_id_len_minus1的值在0到15的范围内,包括端值。位流一致性的要求是,语法元素pps_subpic_id_len_minus1的值对于CLVS中编码图像所参考的所有PPS都是相同的。

[0130] pps_subpic_id[i]指定第i个子图像的子图像ID。语法元素pps_subpic_id[i]的长度为pps_subpic_id_len_minus1+1位。

[0131] ph_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定在PH中发信号通知子图像ID映射;语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定在PH中不发信号通知子图像ID映射。

[0132] ph_subpic_id_len_minus1加1指定用于表示语法元素ph_subpic_id[i]的位数。语法元素pic_subpic_id_len_minus1的值在0到15的范围内,包括端值。位流一致性的要求是,语法元素ph_subpic_id_len_minus1的值对于CLVS中编码图像所参考的所有PH都是相同的。

[0133] ph_subpic_id[i]指定第i个子图像的子图像ID。语法元素ph_subpic_id[i]的长度为ph_subpic_id_len_minus1+1位。

[0134] 解析这些与子图像ID相关的语法元素后,使用以下语法(1)导出子图像ID列表SubpicIdList:

```
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)
```

```
    SubpicIdList[ i ] = sps_subpic_id_present_flag ?
```

[0135] **Syntax (1)**

```
        ( sps_subpic_id_signaling_present_flag ? sps_subpic_id[ i ] :
```

[0136] (ph_subpic_id_signaling_present_flag ? ph_subpic_id[i] :
 pps_subpic_id[i]))

[0137] 然而,上述子图像划分的信号通知存在几个问题。首先,根据语义,语法元素sps_subpic_id_present_flag和sps_subpic_id_signaling_present_flag都指定子图像ID是否存在于SPS中。并且根据表2,只有当这两个语法元素都为真(true)时,子图像ID信息才会在SPS中被发信号通知。因此,在信号通知方面存在冗余。其次,即使sps_subpics_id_

present_flag为真,当pps_subpic_id_signalling_present_flag或ph_subpic_id_signalling_present_flag为真时,子图像ID也可以在PPS或PH被发信号通知。第三,根据语法(1) (syntax(1)),当sps_subpic_id_present_flag不为真时,将等于子图像索引的默认ID分配给每个子图像。当sps_subpic_id_present_flag为真时,SubpicIdList[i]派生为sps_subpic_id[i]、ph_subpic_id[i]或pps_subpic_id[i]。但是,当sps_subpic_id_present_flag为true时,子图像ID可能不存在于SPS,PPS或PH中,因此在这种情况下,将语法元素pps_subpic_id的未定义值分配给SubpicIdList。在语法(1)中,当语法元素sps_subpic_id_present_flag为真时,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag和ph_subpic_id_signaling_present_flag均为false,并且语法元素pps_subpic_id[i]被分配给SubpicIdList[i],而与语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag的值无关。如果语法元素ps_subpic_id_signaling_present_flag为假(false),则语法元素pps_subpic_id[i]为未定义。

[0138] 此外,如图10的表1所示,当语法元素subpics_present_flag为真时,首先用信号通知子图像的数量,然后是每个子图像的左上角位置、宽度和高度以及两个控制标志subpic_treated_as_pic_flag和loop_filter_across_subpic_enabled_flag。即使在只有一个子图像的情况下(当语法元素sps_num_subpics_minus1等于0时),也会发信号通知左上角的位置、宽度和高度以及这两个控制标志的信号。但是,没有必要指示这些东西,因为当图像中只有一个子图像时,子图像等于图像,因此可以从图像本身派生出发信号通知的信息。

[0139] 此外,子图像是通过分割图像获得的,并且通过合并所有子图像形成图像。最后一个子图像的位置和大小可以从整个图像的大小以及所有先前的子图像位置和大小得出。因此,不需要用信号通知最后一个子图像的位置、宽度和高度信息。

[0140] 此外,如图11的表2所示,语法元素sps_subpic_id_present_flag总是被用信号通知,而不管语法元素subpics_present_flag的值如何。因此,在上述用信号通知方法中,即使子图像不存在,也可以仍然用信号通知子图像标识符,这是没有意义的。

[0141] 本公开提供了一种用于解决上述问题的发送信号通知方法。下面详细描述一些示例性实施例。

[0142] 在本公开的一些实施例中,如果语法元素sps_subpic_id_present_flag为真,但语法元素

[0143] sps_subpic_id_signaling_present_flag和pps_subpic_id_signaling_present_flag均为假,则可以在图像头部中强制用信号通知子图像ID。这样可以避免未定义子图像ID的情况。

[0144] 例如,可以通过以下两种方式来实现位流一致性约束。在第一种方式中,位流一致性约束的语义是(斜体强调):

[0145] ph_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定在PH中发信号通知子图像ID映射。语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定在PH中不发送信号通知子图像ID映射。位流一致性要求,当语法元素

[0146] sps_subpic_id_present_flag等于1,语法元素

[0147] sps_subpic_id_signaling_present_flag等于0,语法元素

[0148] pps_subpic_id_signaling_present_flag等于0时,语法元素

[0149] ph_subpic_id_signaling_present_flag的值为1。

[0150] 在第二种方式中,位流一致性约束的语义是(斜体强调):ph_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定在PH中发信号通知子图像ID映射。语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定在PH中没有发信号通知子图像ID映射。位流一致性要求,当语法元素sps_subpic_id_present_flag等于1,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag等于0,并且CLVS中编码图像参考所有PPS中的语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag等于0时,在CLVS参考中由编码图像参考的所有PH中,至少有一个PH,其中语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag的值等于1。

[0151] 图14是示出根据本公开的一些实施例的第二方式的示例性位流一致性约束的示意图。

[0152] 语法元素sps_subpic_id_present_flag的语义在当前VVC草案中没有明确定义,可以更改如下(斜体强调)。

[0153] sps_subpic_id_present_flag等于1指定子图像ID映射存在于SPS、PPS或PH中。语法元素sps_subpic_id_present_flag等于0指定子图像ID映射不存在于SPS、PPS和PH中。

[0154] 这可以保证当语法元素sps_subpic_id_present_flag为真,但语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag和pps_subpic_id_signaling_present_flag均为假时,会发信号通知语法元素ph_subpic_id。语法如图11-13的表2-4所示。

[0155] 在上述实施例中,如果子图像ID存在标志为真(语法元素sps_subpic_id_present_flag=1),则所使用的子图像ID在位流中被用信号通知(在SPS、PPS或PH中),并且不需要推理规则。当子图像ID存在标志为真(语法元素sps_subpic_id_present_flag=1)时,强制在SPS、PPS或PH之一中发信号通知子图像ID可能比使用推理规则导出子图像ID更好,但在位流中不发送信号通知子图像ID,因为语法元素sps_subpic_id_present_flag指示存在子图像ID。

[0156] 作为另一示例,图15示出了根据本公开的一些实施例的示例性表5,其示出了子图像标识符的另一示例性PH语法。表5示出了表4中所示的PH语法的修改(在方框1501中示出并以斜体强调)。请参考表5,当语法元素sps_subpic_id_present_flag为真但语法元素

[0157] sps_subpic_id_signaling_present_flag和pps_subpic_id_signaling_present_flag均为假时,通过推断语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag为真,强制用信号通知语法元素ph_subpic_id。

[0158] 语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag可以有以下两个可供选择的语义(斜体强调)。

[0159] 第一个语义包括(斜体强调):

[0160] ph_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定在PH中用信号通知子图像ID映射。语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定在PH中不发信号通知子图像ID映射。当不存在时,语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag的值推断为1。

[0161] 第二种语义包括(斜体强调):

[0162] ph_subpic_id_signaling_present_flag等于1指定在PH中发信号通知子图像ID映射;语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag等于0指定在PH中不发信号通知子

图像ID映射。当不存在时,如果语法元素sps_subpic_id_present_flag等于1,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag等于0,则语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag的值推断为1。

[0163] 语法元素sps_subpic_id_present_flag的语义可以更改如下(斜体强调)。

[0164] sps_subpic_id_present_flag等于1指定子图像ID映射存在于SPS、PPS或PH中。语法元素sps_subpic_id_present_flag等于0指定子图像ID映射不存在于SPS、PPS和PH中。

[0165] 在一些实施例中,当语法元素sps_subpic_id_present_flag为真时,不需要子图像ID的推理规则。因此,当子图像ID present标志为true(语法元素sps_subpic_id_present_flag=1),但子图像ID在SPS或PPS中未被信号通知(语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag=0,和语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag=0)时,对语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag的信号通知被跳过。然后,可以节省1比特。

[0166] 作为另一个示例,如果语法元素sps_subpic_id_present_flag为真,但语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag和pps_subpic_id_signaling_present_flag均为假(即,子图像ID在SPS或PPS中没有被信号通知),则强制发信号通知语法元素ph_subpic_id,这意味着在这种情况下,子图像ID在PH中被信号通知。在语法元素pps_subpic_id被发信号通知(语法元素sps_subpic_id_present_flag为真,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag为假,和语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag为真的)的情况下,语法元素ph_subpic_id不能被发信号通知。图16示出了根据本公开的一些实施例的示例性表6,其示出了子图像标识符的另一示例性PH语法(在框1601中示出并以斜体突出显示强调)。

[0167] 列表SubpicIdList[i]根据语法(2)导出如下:

```
for( i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)
```

```
    SubpicIdList[ i ] = sps_subpic_id_present_flag ?
```

Syntax (2)

[0168]

```
( sps_subpic_id_signaling_present_flag ? sps_subpic_id[ i ] :
  ( pps_subpic_id_signaling_present_flag ? pps_subpic_id[ i ] :
    ph_subpic_id[ i ] )
```

```
); i
```

[0169] 在一些实施例中,当语法元素sps_subpic_id_present_flag为真时,不需要子图像ID的推理规则。语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag可以去掉。因此,在语法元素sps_subpic_id_present_flag等于1,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag等于0,并且语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag等于1的情况下可以节省1比特。

[0170] 在子图像ID已经在PPS中被发信号通知的情况下,一些实施例可以为编码器提供选项,以通过再次在PH中发信号通知子图像ID来覆盖PPS中的子图像ID。这是编码器的一种

更灵活的方式。

[0171] 在本公开的一些实施例中,给出推理规则以保证子图像ID列表子图像SubpicIdList可以被导出。

[0172] 作为示例,对语法元素pps_subpic_id给出了一推理规则,以便当在SPS、PPS或PH中未发信号通知子图像ID时,由推理规则推断的语法元素pps_subpic_id的默认值用于导出子图像ID列表SubpicIdList。

[0173] 语法元素pps_subpic_id的语义如下(斜体强调):pps_subpic_id[i]指定第i个子图像的子图像ID。语法元素pps_subpic_id[i]的长度为pps_subpic_id_len_minus1+1比特。当不存在时,对于0到pps_num_subpics_minus1范围内的每个i,语法元素pps_subpic_id[i]的值被推断为i。

[0174] 作为另一个示例,在SubpicIdList的推导过程中给出了推理规则。当语法元素sps_subpic_id_present_flag为真时,语法元素sps_subpic_id_signaling_present_flag、pps_subpic_id_signaling_present_flag和ph_subpic_id_signaling_present_flag均假,则为SubpicIdList[i]赋值默认值。

[0175] SubpicIdList根据语法(3)推导如下(斜体强调):

```
for( i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++ )
```

```
    SubpicIdList[ i ] = sps_subpic_id_present_flag ?
```

Syntax (3)

```
    ( sps_subpic_id_signaling_present_flag ?
```

[0176]

```
    sps_subpic_id[ i ] :
```

```
    ( ph_subpic_id_signaling_present_flag ?
```

```
    ph_subpic_id[ i ] :
```

```
    ( pps_subpic_id_signaling_present_flag ?pps_subpic_id[ i ] : i ) ) : i
```

[0177] 在一些实施例中,通过将推理规则强加给任一pps_subpic_id,可以保证即使在位流中根本没有子图像ID的信号通知的情况下也可以导出SubpicIDList因此,可以节省专用于用信号通知子图像ID的比特。

[0178] 在本公开的一些实施例中,子图像ID列表的推导规则可以被改变,以给予在PPS中用信号通知的子图像ID比PH中更高的优先级。因此,语法元素pps_subpic_id_signaling_present_flag在语法元素ph_subpic_id_signaling_present_flag之前被检查。

[0179] 作为示例,SubpicIDList的推导规则是根据语法(4),如下所示(以斜体强调),并且给出了语法元素ph_subpic_id的推理规则。

```
for( i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++ )
```

[0180]

```
    SubpicIdList[ i ] = sps_subpic_id_present_flag ?
```

Syntax (4)

(sps_subpic_id_signaling_present_flag ? sps_subpic_id[i] :
 [0181] (pps_subpic_id_signaling_present_flag ? pps_subpic_id[i] :
 ph_subpic_id[i])) :

i

[0182] 与语法(4)一致的语义是(斜体强调):ph_subpic_id[i]指定第i个子图像的子图像ID。语法元素ph_subpic_id[i]的长度为ph_subpic_id_len_minus1+1比特。当不存在时,对于0到ph_num_subpics_minus1范围内的每个i,语法元素ph_subpic_id[i]的值被推断为i。

[0183] 作为另一个示例,SubpicIDList的推导规则是根据语法(5),如下所示(以斜体强调),并且在此示例中没有针对语法元素ph_subpic_id的其他推理规则。

for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)

SubpicIdList[i] = sps_subpic_id_present_flag ? **Syntax (5)**

(sps_subpic_id_signaling_present_flag ?
 [0184] sps_subpic_id[i] :
 (pps_subpic_id_signaling_present_flag ? pps_subpic_id
 [i] :
 (*ph_subpic_id_signaling_present_flag* ? ph_subpic_id[i] : i))) : i

[0185] 给出语法元素ph_subpic_id的推理规则或SubpicIdList推导过程,以确保即使根本没有在比特流中发信号通知子图像ID,也可以正确地推导SubpicIdList。因此,在使用由推理规则推断的默认子图像ID的情况下,可以节省专用于子图像信号通知的比特。

[0186] 在本发明的一些实施例中,当子图像的数量等于1时,可以移除除用于子图像的信号通知的冗余信息。

[0187] 作为示例,在图17A的表7A(重点在框1701-1702中示出并以斜体突出显示)中或图17B的表7B(重点在方框1711-1712中显示并以斜体突出显示)示出了SPS语法。应当理解,表7A和表7B是等效的。与表7A和表7B中的语法一致的语义(斜体强调)如下所示。

[0188] subpic_ctu_top_left_x[i]指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的左上角CTU的水平位置。语法元素的长度为

[0189] Ceil (Log2 (pic_width_max_in_luma_samples ÷ CtbSizeY)) 比特。当不存在时,语法元素subpic_ctu_top_left_x[i]的值被推断为等于0。

[0190] subpic_ctu_top_left_y[i]指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的左上方CTU的垂直位置。语法元素的长度为

[0191] Ceil (Log2 (pic_height_max_in_luma_samples ÷ CtbSizeY)) 比特。当不存在时,语法元素subpic_ctu_top_left_y[i]的值被推断为等于0。

[0192] subpic_width_minus1[i]加1指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的宽度。语法元素的长度为

[0193] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时,语法元素subpic_width_minus1[i]的值被推断为等于

[0194] $\text{Ceil}((\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1)$ 。这里,“Ceil()”是一个四舍五入到nearest整数的函数。因此,

[0195] $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 等于

[0196] $(\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$,其中“/”是整数除法。

[0197] subpic_height_minus1[i]加1指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的高度。语法元素的长度为

[0198] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时,语法元素subpic_height_minus1[i]的值被推断为等于

[0199] $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 。这里,“Ceil()”是一个四舍五入到近测整数的函数。因此,

[0200] $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 等于

[0201] $(\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$,其中“/”是整数除法。

[0202] subpic_treated_as_pic_flag[i]等于1指定在CLVS中每一个编码图像的第i个子图像在解码过程中被视为排除环内滤波操作的图像。语法元素subpic_treated_as_pic_flag[i]等于0指定CLVS中每个编码图像的第i个子图像在解码过程中不被视为排除环内滤波操作的图像。当不存在时,如果语法元素subpics_present_flag等于1,语法元素sps_num_subpics_minus1等于0,则语法元素subpic_treated_as_pic_flag[i]的值被推断为等于1;否则语法元素subpic_treated_as_pic_flag[i]的值被推断为等于0。

[0203] loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]等于1指定可以跨CLVS中的每个编码图像中的第i个子图像的边界执行环内滤波操作。语法元素loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]等于0指定可以跨CLVS中的每个编码图像中的第i个子图像的边界不执行环内滤波操作。当不存在时,如果语法元素subpics_present_flag等于1,语法元素sps_num_subpics_minus1等于0,则语法元素loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]的值被推断为等于0;否则语法元素loop_filter_across_subpic_enabled_pic_flag[i]的值被推断为等于1。

[0204] 作为另一个示例,SPS语法如图18的表8所示(重点显示在框1801-1802并用斜体突出显示)。下面描述了与表8中的语法一致的语义(斜体的重点)。

[0205] subpic_ctu_top_left_x[i]指定以CtbSizeY为单位的第i个子图像左上方CTU的水平位置。语法元素的长度为

[0206] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特,当不存在时,语法元素subpic_ctu_top_left_x[i]的值被推断为等于0。

[0207] subpic_ctu_top_left_y[i]指定以CtbSizeY为单位的第i个子图像左上方CTU的垂直位置。语法元素的长度为

[0208] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时, 语法元素 $\text{subpic_ctu_top_left_y}[i]$ 的值被推断为等于0。

[0209] $\text{subpic_width_minus1}[i]$ 加1指定以 CtbSizeY 单位的第 i 个子图像的宽度。语法元素的长度为

[0210] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时, 语法元素 $\text{subpic_width_minus1}[i]$ 的值被推断为等于

[0211] $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 。这里, “ $\text{Ceil}()$ ” 是一个用于四舍五入到最近整数的函数。因此,

[0212] $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 等于

[0213] $(\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$, 其中 “/” 是整数除法。

[0214] $\text{subpic_height_minus1}[i]$ 加1指定以 CtbSizeY 为单位第 i 个子图像的高度。语法元素的长度为

[0215] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时, 语法元素 $\text{subpic_height_minus1}[i]$ 的值被推断为等于

[0216] $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 。这里, “ $\text{Ceil}()$ ” 是一个四舍五入到最近整数的函数。因此,

[0217] $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 等于

[0218] $(\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$, 其中 “/” 是整数除法。

[0219] 在本公开的一些实施例中, 最后子图像的位置和/或大小信息可以被跳过并可以根据整个图像的大小以及所有先前子图像的大小和位置导出。图19示出了根据本公开的一些实施例的示例性表9, 其示出了另一示例性SPS语法的。在表9中(重点在框1901-1902中显示并以斜体突出显示), 跳过最后一个子图像的宽度和高度, 该最后一个子图像为索引等于语法元素 $\text{sps_num_subpics_minus1}$ 的子图像。

[0220] 最后一个子图像的宽度和高度从整个图像的宽度和高度以及最后一个子图像的左上位置得出。

[0221] 以下是与表9中的语法一致的语义(斜体强调)。

[0222] $\text{subpic_ctu_top_left_x}[i]$ 指定以 CtbSizeY 单位的第 i 个子图像的左上角CTU的水平位置。语法元素的长度为

[0223] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时, 语法元素 $\text{subpic_ctu_top_left_x}[i]$ 的值被推断为等于0。

[0224] $\text{subpic_ctu_top_left_y}[i]$ 指定以 CtbSizeY 为单位第 i 个子图像的左上方CTU的垂直位置。语法元素的长度为

[0225] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时, 语法元素 $\text{subpic_ctu_top_left_y}[i]$ 的值被推断为等于0。

[0226] $\text{subpic_width_minus1}[i]$ 加指定1以 CtbSizeY 为单位第 i 个子图像的宽度。语法元素的长度为

[0227] $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时, 语

法元素subpic_width_minus1[i]的值被推断为等于

[0228] $\text{Ceil}((\text{pic_width_max_in_luma_samples}) \div \text{CtbSizeY}) - 1 - (i == \text{sps_num_subpics_minus1} ? \text{subpic_ctu_top_left_x}[\text{sps_num_subpics_minus1}] : 0)$ 。这里,“Ceil()”是一个四舍五入到最近整数的函数。也就是说, $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 等于 $(\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$,其中“/”是整数除法。“sps_num_subpics_minus1”是图像中子图像的编号。对于图像中的最后一个子图像,i等于sps_num_subpics_minus1,在这种情况下,subpic_width_minus1[i]被推断为等于

[0229] $(\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1 - \text{subpic_ctu_top_left_x}[\text{sps_num_subpics_minus1}]$ 。当图像中只有一个子图像时,i只能为0并且subpic_ctu_top_left_x[0]为0。因此,subpic_width_minus1[i]被推断为等于 $(\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1 - \text{subpic_ctu_top_left_x}[0]$ 或 $(\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$ 。

[0230] subpic_height_minus1[i]加1指定以CtbSizeY为单位第i个子图像的高度。语法元素的长度为 $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}))$ 比特。当不存在时,语法元素

[0231] subpic_height_minus1[sps_num_subpics_minus1]的值被推断为等于 $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples}) \div \text{CtbSizeY} - 1 - (i == \text{sps_num_subpics_minus1} ? \text{subpic_ctu_top_left_y}[i] : 0)$ 。这里,“Ceil()”是一个四舍五入到最近整数的函数。也就是说,

[0232] $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY}) - 1$ 等于

[0233] $(\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$,其中“/”是整数除法。“sps_num_subpics_minus1”是图像中子图像的编号。对于图像中的最后一个子图像,i等于sps_num_subpics_minus1,在这种情况下,subpic_height_minus1[i]被推断为等于

[0234] $(\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1 - \text{subpic_ctu_top_left_y}[\text{sps_num_subpics_minus1}]$ 。当图像中只有一个子图像时,i只能为0并且subpic_ctu_top_left_y[0]为0。因此,subpic_width_minus1[i]被推断为等于 $(\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1 - \text{subpic_ctu_top_left_y}[0]$ 或 $(\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) / \text{CtbSizeY} - 1$ 。

[0235] 在本公开的一些实施例中,仅当存在子图像时才用信号通知子图像ID。图20示出了根据本公开的一些实施例的示例性表10,其示出了另一示例性SPS语法(重点在框2001-2002中示出并且以斜体突出显示)。

[0236] 图21示出了根据本公开的一些实施例的示例性视频处理方法2100的流程图。方法2100可以由编码器(例如,通过图2A的过程200A或图2B的过程200B)、解码器(例如,通过图3A的过程300A或图3B的过程300B)或由装置(例如,图4的装置400)的一个或多个软件或硬件组件执行。例如,处理器(例如,图4的处理器402)可以执行方法2100。在一些实施例中,方法2100可以由包含在计算机可读介质中的计算机程序产品来实现,所述计算机程序产品包括由计算机(例如,图4的装置400)执行的计算机可执行指令,诸如程序代码。

[0237] 在步骤2101,可以确定子图像ID映射是否存在于位流中。在一些实施例中,方法

2100可以包括用信号通知指示在位流中是否存在子图像ID映射的标志。例如,该标志可以是如图11的表2、图13的表4、图15的表5或图16的表6所示的sps_subpic_id_present_flag。

[0238] 在步骤2103,可以确定是否在第一语法或第二语法中用信号通知一个或多个子图像ID。在步骤2105,响应于确定存在子图像ID映射并且一个或多个子图像ID被确定为不在第一语法和第二语法中用信号通知,在第三语法中用信号通知一个或多个子图像ID。第一语法、第二语法或第三语法是SPS、PPS和PH中的一个。例如,第一语法、第二语法、第三语法分别是SPS、PPS和PH。因此,当子图像ID映射存在时(例如,sps_subpic_id_present_flag=1),可以强制子图像ID在SPS、PPS或PH中被用信号通知。

[0239] 在一些实施例中,方法2100可以包括用信号通知第一标志(例如,如图11的表2、图15的表5或图16的表6所示的sps_subpic_id_signaling_present_flag),指示以第一语法用信号通知一个或多个子图像ID(例如,如图11的表2所示的SPS)。在一些实施例中,方法2100可以包括用信号通知第二标志(例如,如图12的表3、图15的表5或图16的表6所示),以指示一个或多个子图像ID在第二语法(例如,如图3的表3所示的PPS)中用信号通知。在一些实施例中,方法2100可以包括用信号通知第三标志(例如,如图15的表5中所示的ph_subpic_id_signaling_present_flag),该第三标志指示一个或多个子图像ID在第三语法中(例如,如图15的表5中所示的PH)被用信号通知。

[0240] 在一些实施例中,方法2100可以包括:确定位流是否包括指示在第三语法中用信号通知一个或多个子图像ID的第三标志,以及响应于位流不包括第三标志,在第三语法中用信号通知一个或多个子图像ID。例如,第三语法可以是PH,第三标志可以是ph_subpic_id_signaling_present_flag。当在PH中不用信号通知ph_subpic_id_signaling_present_flag时,可以推断为1,并且在PH中用信号通知一个或多个子图像ID。

[0241] 在一些实施例中,方法2100可以包括响应于确定在第一语法中不用信号通知一个或多个子图像ID,在第二语法和第三语法中用信号通知该一个或多个子图像ID(例如,图15的表5)。

[0242] 图22示出了根据本公开的一些实施例的示例性视频处理方法2200的流程图。方法2200可以由编码器(例如,通过图2A的过程200A或图2B的过程200B)、解码器(例如,通过图3A的过程300A或图3B的过程300B)或由装置(例如,图4的装置400)的一个或多个软件或硬件组件执行。例如,处理器(例如,图4的处理器402)可以执行方法2200。在一些实施例中,方法2200可以由包含在计算机可读介质中的计算机程序产品来实现,所述计算机程序产品包括由计算机(例如,图4的装置400)执行的计算机可执行指令,诸如程序代码。

[0243] 在步骤2201,可以确定是否在SPS、PH或PPS中的至少一个中发信号通知了一个或多个子图像ID。在一些实施例中,方法2200可以包括在确定一个或多个子图像ID是否在PPS中被发信号通知之前,确定一个或多个子图像ID是否在PH中被发信号通知。在一些实施例中,方法2200可以包括在确定一个或多个子图像ID是否在PH中被发信号通知之前,确定一个或多个子图像ID是否在PPS中被发信号通知。

[0244] 在步骤2203处,响应于确定在SPS、PH和PPS中未用信号通知一个或多个子图像ID,可以确定一个或多个子图像ID具有默认值。

[0245] 图23示出了根据本公开的一些实施例的示例性视频处理方法2300的流程图。方法2300可以由编码器(例如,通过图2A的过程200A或图2B的过程200B)、解码器(例如,通过图

3A的过程300A或图3B的过程300B)来执行或由装置(例如,图4的装置400)的一个或多个软件或硬件组件执行。例如,处理器(例如,图4的处理器402)可以执行方法2300。在一些实施例中,方法2300可以由包含在计算机可读介质中的计算机程序产品来实现,所述计算机程序产品包括由计算机(例如,图4的装置400)执行的计算机可执行指令,诸如程序代码。

[0246] 在步骤2301,可以确定编码图像的子图像编号是否等于1。例如,如图18的表8所示,可以确定sps_num_subpic_minus1是否大于0。

[0247] 在步骤2303,响应于子图像编号被确定为等于1,可以将编码图像的子图像视为解码处理中的图像。例如,响应于子图像编号被确定为等于1,可以推断标志subpic_treated_as_pic_flag[i]等于1。在一些实施例中,响应于子图像编号被确定为等于1,可以排除环内滤波操作。

[0248] 图24示出了根据本公开的一些实施例的示例性视频处理方法2400的流程图。方法2400可以由编码器(例如,通过图2A的过程200A或图2B的过程200B)、解码器(例如,通过图3A的过程300A或图3B的过程300B)或由装置(例如,图4的装置400)的一个或多个软件或硬件组件执行。例如,处理器(例如,图4的处理器402)可以执行方法2400。在一些实施例中,方法2400可以由包含在计算机可读介质中的计算机程序产品来实现,所述计算机程序产品包括由计算机(例如,图4的装置400)执行的计算机可执行指令,诸如程序代码。

[0249] 在步骤2401,可以确定子图像是否是图像的最后子图像。在步骤2403,响应于子图像被确定为是最后子图像,可以从图像的尺寸以及图像的先前子图像的尺寸和位置导出该子图像的位置或尺寸信息。

[0250] 图25示出了根据本公开的一些实施例的示例性视频处理方法2500的流程图。方法2500可以由编码器(例如,通过图2A的过程200A或图2B的过程200B)、解码器(例如,通过图3A的过程300A或图3B的过程300B)或由装置(例如,图4的装置400)的一个或多个软件或硬件组件执行。例如,处理器(例如,图4的处理器402)可以执行方法2500。在一些实施例中,方法2500可以由包含在计算机可读介质中的计算机程序产品来实现,所述计算机程序产品包括由计算机(例如,图4的装置400)执行的计算机可执行指令,诸如程序代码。

[0251] 在步骤2501,可以确定子图像是否存在于图像中。例如,可以基于标记(例如,如图20的表10中所示的subpics_present_flag)来做出该确定。

[0252] 在步骤2503,响应于确定一个或多个子图像存在于图像中,可以用信号通知第一标志,该第一标志指示子图像ID映射是否存在于SPS中。例如,第一标志可以是sps_subpic_id_present_flag,如图20的表10所示。

[0253] 在一些实施例中,方法2500可以包括响应于指示子图像ID映射存在于SPS中的第一标志,用信号通知第二标志,该第二标志指示子图像ID映射是否在SPS中被用信号通知。响应于指示子图像ID映射在SPS中被用信号通知的第二标志,可以在SPS中用信号通知一个或多个子图像的子图像ID。例如,第二标志可以是如图20的表10所示的sps_subpic_id_signaling_present_flag。当sps_subpic_id_signaling_present_flag为真时,可以用信号通知sps_subpic_id[i]。

[0254] 可以使用以下条款进一步描述实施例:

[0255] 1、一种视频处理方法,包括:

[0256] 确定子图像ID映射是否存在于位流中;

[0257] 确定一个或多个子图像ID是在第一语法还是第二语法中用信号通知;以及

[0258] 响应于确定所述子图像ID映射存在并且所述一个或多个子图像ID被确定为未在所述第一语法和所述第二语法中用信号通知,在第三语法中用信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0259] 2、根据条款1所述的方法,其中所述第一语法、第二语法或第三语法是序列参数集 (SPS)、图像参数集 (PPS) 和图像标题 (PH) 中的一个。

[0260] 3、根据条款1和2中任一项所述的方法,还包括:

[0261] 发信号通知第一标志,该第一标志指示在所述第一语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID;或者

[0262] 发信号通知第二标志,该第二标志指示在所述第二语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0263] 4、根据条款1-3中任一项所述的方法,还包括:

[0264] 发信号通知第三标志,该第三标志指示在所述第三语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0265] 5、根据条款1-4中任一项所述的方法,还包括:

[0266] 确定所述位流是否包括第三标志,所述第三标志指示所述一个或多个子图像ID在所述第三语法中用信号通知;以及

[0267] 响应于所述位流不包括所述第三标志,在所述第三语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0268] 6、根据条款1-5中任一项所述的方法,还包括:

[0269] 响应于确定所述一个或多个子图像ID未在所述第一语法中被用信号通知,在所述第二语法和所述第三语法中用信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0270] 7、根据条款1-6中任一项所述的方法,还包括:

[0271] 发信号通知第四个标志,所述第四个标志指示所述位流中是否存在子图像ID映射。

[0272] 8、一种视频处理装置,其特征在于,包括:

[0273] 至少一个存储器,用于存储指令;以及

[0274] 至少一个处理器,被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作:

[0275] 确定子图像ID映射是否存在于位流中;

[0276] 确定一个或多个子图像ID是在第一语法还是第二语法中用信号通知;以及

[0277] 响应于确定所述子图像ID映射存在并且所述一个或多个子图像ID被确定为未在所述第一语法和所述第二语法中被用信号通知,在第三语法中用信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0278] 9、根据条款8所述的装置,其中所述第一语法、第二语法或第三语法是序列参数集 (SPS)、图像参数集 (PPS) 和图像标题 (PH) 中的一个。

[0279] 10、根据条款8和9中任一项所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0280] 发信号通知第一标志,该第一标志指示在所述第一语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID;或者

[0281] 发信号通知第二标志,该第二标志指示在所述第二语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0282] 11、根据条款8-10中任一项所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0283] 发信号通知第三标志,该第三标志指示在所述第三语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0284] 12、根据条款8-11中任一项所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0285] 确定所述位流是否包括第三标志,所述第三标志指示所述一个或多个子图像ID在所述第三语法中用信号通知;以及

[0286] 响应于所述位流不包括所述第三标志,在所述第三语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0287] 13、根据条款8-12中任一项所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0288] 响应于确定所述一个或多个子图像ID未在所述第一语法中被用信号通知,在所述第二语法和所述第三语法中用信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0289] 14、根据条款8-13中任一项所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0290] 发信号通知第四个标志,所述第四个标志指示所述位流中是否存在子图像ID映射。

[0291] 15、一种非暂时性计算机可读存储介质,存储有指令集,所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法:

[0292] 确定子图像ID映射是否存在于位流中;

[0293] 确定一个或多个子图像ID是在第一语法还是第二语法中用信号通知;以及

[0294] 响应于确定所述子图像ID映射存在并且所述一个或多个子图像ID被确定为未在所述第一语法和所述第二语法中用信号通知,在第三语法中用信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0295] 16、根据条款15所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中所述第一语法、第二语法或第三语法是序列参数集 (SPS)、图像参数集 (PPS) 和图像头部 (PH) 中的一个。

[0296] 17、根据条款15和16中任一项所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行:

[0297] 发信号通知第一标志,该第一标志指示在所述第一语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID;或者

[0298] 发信号通知第二标志,该第二标志指示在所述第二语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0299] 18、根据条款15-17中任一项所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行:

[0300] 发信号通知第三标志,该第三标志指示在所述第三语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0301] 19、根据条款15-18中任一项所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行:

[0302] 确定所述位流是否包括第三标志,所述第三标志指示所述一个或多个子图像ID在所述第三语法中用信号通知;以及

[0303] 响应于所述位流不包括所述第三标志,在所述第三语法中发信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0304] 20、根据条款15-19中任一项所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行:

[0305] 响应于确定所述一个或多个子图像ID未在所述第一语法中被用信号通知,在所述第二语法和所述第三语法中用信号通知所述一个或多个子图像ID。

[0306] 21、根据条款15-20中任一项所述的非暂时性计算机可读存储介质,其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行:

[0307] 发信号通知第四个标志,所述第四个标志指示所述位流中是否存在子图像ID映射。

[0308] 22.一种视频处理方法,包括:

[0309] 确定是否在序列参数集 (SPS)、图像头 (PH) 或图像参数集 (PPS) 中的至少一个中用信号通知一个或多个子图像ID;以及

[0310] 响应于确定所述一个或多个子图像ID未在所述SPS、PH和PPS中用信号通知,确定所述一个或多个子图像ID具有默认值。

[0311] 23、根据条款22所述的方法,其中,在确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PPS中用信号通知之前,确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PH中用信号通知。

[0312] 24、根据条款22所述的方法,其中,在确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PH中用信号通知之前,确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PPS中用信号通知。

[0313] 25、一种视频处理方法,包括:

[0314] 确定编码图像的子图像编号是否等于1;以及

[0315] 响应于确定所述子图像的编号等于1,在解码过程中将所述编码图像的子图像视为图像。

[0316] 26、根据条款25所述的方法,还包括:

[0317] 响应于确定所述子图像的编号等于1,排除环内滤波操作。

[0318] 27、一种视频处理方法,包括:

[0319] 确定一子图像是否为图像的最后子图像;以及

[0320] 响应于确定所述子图像为最后子图像,从所述图像的大小以及所述图像的前子图像的大小和位置导出所述子图像的位置或大小信息。

[0321] 28、一种视频处理方法,包括:

[0322] 确定在一图像中是否存在子图像;以及

[0323] 响应于确定所述图像中存在一个或多个子图像,用信号通知第一标志,该第一标志指示在序列参数集 (SPS) 中是否存在子图像ID映射。

[0324] 29、根据条款28所述的方法,还包括:

[0325] 响应于所述第一标记指示在SPS中存在子图像ID映射,用信号通知第二标志,该第

二标志指示是否在所述SPS中用信号通知所述子图像ID映射。

[0326] 30、根据条款29所述的方法,还包括:

[0327] 响应于所述第二标志指示在所述SPS中用信号通知所述子图像ID映射,在所述SPS中用信号通知的所述一个或多个子图像的子图像ID。

[0328] 31、一种视频处理装置,其特征在于,包括:

[0329] 至少一个存储器,用于存储指令;以及

[0330] 至少一个处理器,被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作:

[0331] 确定是否在序列参数集 (SPS)、图像头 (PH) 或图像参数集 (PPS) 中的至少一个中发信号通知一个或多个子图像ID;以及

[0332] 响应于确定所述一个或多个子图像ID未在所述SPS、PH和PPS中发信号通知,确定所述一个或多个子图像ID具有默认值。

[0333] 32、根据条款31所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:在确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PPS中用信号通知之前,确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PH中用信号通知。

[0334] 33、根据条款31所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:在确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PH中用信号通知之前,确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PPS中用信号通知。

[0335] 34、一种视频处理装置,其特征在于,包括:

[0336] 至少一个存储器,用于存储指令;以及

[0337] 至少一个处理器,被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作:

[0338] 确定编码图像的子图像编号是否等于1;以及

[0339] 响应于所述子图像编号被确定为等于1,在解码过程中将所述编码图像的子图像视为图像。

[0340] 35、根据条款34所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0341] 响应于确定所述子图像编号为等于1,排除环内滤波操作。

[0342] 36、一种视频处理装置,其特征在于,包括:

[0343] 存储器,至少一个用于存储指令;以及

[0344] 至少一个处理器,被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作:

[0345] 确定一子图像是否为图像的最后子图像;以及

[0346] 响应于确定所述子图像为最后子图像,从所述图像的大小以及所述图像的先前子图像的大小和位置导出所述子图像的位置或大小信息。

[0347] 37、一种视频处理装置,其特征在于,包括:

[0348] 至少一个存储器,用于存储指令;以及

[0349] 至少一个处理器,被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作的:

[0350] 确定在一图像中是否存在子图像;以及

[0351] 响应于确定所述图像中存在一个或多个子图像,用信号通知第一标志,该第一标志指示在序列参数集 (SPS) 中是否存在子图像ID映射。

[0352] 38、根据条款37所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以

使所述装置执行：

[0353] 响应于所述第一标志指示在SPS中存在子图像ID映射，用信号通知第二标志，该第二标志指示是否在所述SPS中用信号通知所述子图像ID映射。

[0354] 39、根据条款38所述的装置，其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行：

[0355] 响应于所述第二标志指示在所述SPS中用信号通知所述子图像ID映射，在所述SPS中用信号通知的所述一个或多个子图像的子图像ID。

[0356] 40、一种非暂时性计算机可读存储介质，存储指令集，所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法：

[0357] 确定是否在序列参数集 (SPS)、图像头 (PH) 或图像参数集 (PPS) 中的至少一个中发信号通知一个或多个子图像ID；以及

[0358] 响应于确定所述一个或多个子图像ID未在所述SPS、PH和PPS中发信号通知，确定所述一个或多个子图像ID具有默认值。

[0359] 41、根据条款40所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中，所述一组指令可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理设备执行：在确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PPS中用信号通知之前，确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PH中用信号通知。

[0360] 42、根据条款40所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中，所述一组指令可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理设备：在确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PH中用信号通知之前，确定所述一个或多个子图像ID是否在所述PPS中用信号通知。

[0361] 43、一种非暂时性计算机可读存储介质，存储指令集，所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法：

[0362] 确定编码图像的子图像编号是否等于1；以及

[0363] 响应于所述子图像编号被确定为等于1，在解码过程中将所述编码图像的子图像视为图像。

[0364] 44、根据条款43所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行：

[0365] 响应于确定所述子图像编号为等于1，排除环内滤波操作。

[0366] 45、一种非暂时性计算机可读存储介质，存储指令集，所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法：

[0367] 确定一子图像是否为图像的最后子图像；以及

[0368] 响应于确定所述子图像为最后子图像，从所述图像的大小以及所述图像的先前子图像的大小和位置导出所述子图像的位置或大小信息。

[0369] 46、一种非暂时性计算机可读存储介质，存储指令集，所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法：

[0370] 确定在一图像中是否存在子图像；以及

[0371] 响应于确定所述图像中存在一个或多个子图像，用信号通知第一标志，该第一标志指示在序列参数集 (SPS) 中是否存在子图像ID映射。

[0372] 47、根据条款46所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中所述指令集可由所述

一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行：

[0373] 响应于所述第一标志指示在SPS中存在子图像ID映射，用信号通知第二标志，该第二标志指示是否在所述SPS中用信号通知所述子图像ID映射。

[0374] 48、根据条款47所述的非暂时性计算机可读存储介质，其中所述指令集可由所述一个或多个处理设备执行以使所述视频处理装置执行：

[0375] 响应于所述第二标志指示在所述SPS中用信号通知所述子图像ID映射，在所述SPS中用信号通知的所述一个或多个子图像的子图像ID。

[0376] 49、一种视频处理方法，包括：

[0377] 根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志，确定所述位流是否包括子图像信息；以及

[0378] 响应于所述位流包括所述子图像信息，在所述位流中发信号通知以下中的至少一个：

[0379] 一图像中的多个子图像，

[0380] 目标子图像的宽度、高度、位置和标识符 (ID) 映射，

[0381] subpic_treated_as_pic_flag, 以及

[0382] loop_filter_across_subpic_enabled_flag。

[0383] 50、根据条款49所述的方法，其中，基于所述图像中的所述子图像的数量用信号通知所述目标子图像的所述宽度、所述高度和所述位置中的至少一个。

[0384] 51、根据条款50所述的方法，还包括：当所述图像中存在至少两个子图像时，用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag、所述

[0385] loop_filter_across_subpic_enabled_flag、以及所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个，其中：

[0386] 当所述图像中只有一个子图像时，跳过所述用信号通知所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个的步骤，

[0387] 所述subpic_treated_as_pic_flag指示是否将编码层视频序列 (CLVS) 中的每个编码图像的子图像视为在解码过程中排除环内滤波操作的图像，以及

[0388] 所述loop_filter_across_subpic_enabled_flag表示是否跨所述CLVS中每个编码图像的子图像边界启用跨子图像边界的环内滤波操作。

[0389] 52、根据条款51所述的方法，还包括：

[0390] 当未用信号通知所述目标子图像的宽度时，确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度；以及

[0391] 当未用信号通知所述目标子图像的高度时，确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度。

[0392] 53、根据条款52所述的方法，还包括：

[0393] 当所述目标子图像的宽度未用信号通知时，确定以编码树块 (CTB) 大小为单位的所述目标子图像的宽度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的宽度；以及

[0394] 当所述目标子图像的高度未用信号通知时，确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的高度。

[0395] 54、根据条款51所述的方法，还包括：

- [0396] 当在所述位流中未用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag时,确定所述subpic_treated_as_pic_flag的值为1,以及
- [0397] 当在所述位流中未用信号通知所述
- [0398] loop_filter_across_subpic_enabled_flag时,确定所述
- [0399] loop_filter_across_subpic_enabled_flag的值为0。
- [0400] 55、根据条款49所述的方法,还包括:
- [0401] 当目标子图像是图像中的最后一子图像时,跳过发信号通知所述目标子图像的宽度和高度中的至少一个的步骤。
- [0402] 56、根据条款55所述的方法,还包括:
- [0403] 当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定以编码树块 (CTB) 大小为单位的所述目标子图像的宽度的值为以CTB大小为单位的所述图像的宽度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上编码树单元 (CTU) 的水平位置,或者确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度减去所述目标子图像的左上编码树单元 (CTU) 的水平位置;以及
- [0404] 当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值为以CTB大小为单位的所述图像的高度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上CTU的垂直位置,或确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度减去所述目标子图像的左上CTU的垂直位置。
- [0405] 57、根据条款49所述的方法,其中,用信号通知所述目标子图像的ID映射还包括:
- [0406] 发信号通知所述位流中的第一标志;以及
- [0407] 响应于所述第一标志等于1,在第一数据单元或第二数据单元中发信号通知所述目标子图像的ID映射,
- [0408] 其中,所述第一标志等于0指示未在所述位流中用信号通知所述目标子图像的ID映射。
- [0409] 58、根据条款57所述的方法,还包括:
- [0410] 响应于所述第一标志等于1且未在所述第一数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射,在所述第二数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射;或者
- [0411] 响应于所述第一标志等于0或在所述第一数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射,跳过在所述第二数据单元中用信号通知所述目标子图像的ID映射。
- [0412] 59、根据条款58所述的方法,其中所述第一数据单元和所述第二数据单元中的每一个是序列参数集 (SPS)、图像参数集 (PPS) 或图像头 (PH) 中的一个。
- [0413] 60、一种视频处理装置,其特征在于,包括:
- [0414] 至少一个存储器,用于存储指令;以及
- [0415] 至少一个处理器,被配置为执行所述指令以使所述装置执行以下操作:
- [0416] 根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志,确定所述位流是否包括子图像信息;以及
- [0417] 响应于所述位流包括所述子图像信息,在所述位流中发信号通知以下中的至少一个:
- [0418] 一图像中的多个子图像,
- [0419] 目标子图像的宽度、高度、位置和标识符 (ID) 映射,

- [0420] subpic_treated_as_pic_flag,以及
- [0421] loop_filter_across_subpic_enabled_flag。
- [0422] 61、根据条款60所述的装置,其中基于所述图像中的所述子图像的数量用信号通知所述目标子图像的所述宽度、所述高度和所述位置中的至少一个。
- [0423] 62、根据条款61所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:
- [0424] 当所述图像中存在至少两个子图像时,用信号通知所述
- [0425] subpic_treated_as_pic_flag、所述
- [0426] loop_filter_across_subpic_enabled_flag、以及所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个,其中:
- [0427] 当所述图像中只有一个子图像时,跳过所述用信号通知所述目标子图像的宽度、高度和位置中的至少一个的步骤,
- [0428] 所述subpic_treated_as_pic_flag指示是否将编码层视频序列 (CLVS) 中的每个编码图像的子图像视为在解码过程中排除环内滤波操作的图像,以及
- [0429] 所述loop_filter_across_subpic_enabled_flag表示是否跨所述CLVS中每个编码图像的子图像边界启用跨子图像边界的环内滤波操作。
- [0430] 63、根据条款62所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:
- [0431] 当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度;以及
- [0432] 当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度。
- [0433] 64、根据条款63所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:
- [0434] 当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定以编码树块 (CTB) 大小为单位的所述目标子图像的宽度的值为以CTB大小为单位的所述图像的宽度;以及
- [0435] 当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值作为以CTB大小为单位的所述图像的高度。
- [0436] 65、根据条款62所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:
- [0437] 当在所述位流中未用信号通知所述subpic_treated_as_pic_flag时,确定所述subpic_treated_as_pic_flag的值为1,以及
- [0438] 当在所述位流中未用信号通知所述
- [0439] loop_filter_across_subpic_enabled_flag时,确定所述
- [0440] loop_filter_across_subpic_enabled_flag的值为0。
- [0441] 66、根据条款60所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:
- [0442] 当目标子图像是图像中的最后一子图像时,跳过发信号通知所述目标子图像的宽度和高度中的至少一个的步骤。

[0443] 67、根据条款66所述的装置,其中所述至少一个处理器被配置为执行所述指令以使所述装置执行:

[0444] 当未用信号通知所述目标子图像的宽度时,确定以编码树块(CTB)大小为单位的所述目标子图像的宽度的值为以CTB大小为单位的所述图像的宽度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上编码树单元(CTU)的水平位置,或者确定所述目标子图像的宽度的值为所述图像的宽度减去所述目标子图像的左上编码树单元(CTU)的水平位置;以及

[0445] 当未用信号通知所述目标子图像的高度时,确定以CTB大小为单位的所述目标子图像的高度的值为以CTB大小为单位的所述图像的高度减去以CTB大小为单位的所述目标子图像的左上CTU的垂直位置,或确定所述目标子图像的高度的值为所述图像的高度减去所述目标子图像的左上CTU的垂直位置。

[0446] 68、一种非暂时性计算机可读存储介质,存储指令集,所述指令集可由一个或多个处理设备执行以使视频处理设备执行包括以下步骤的方法:

[0447] 根据在位流中发信号通知的子图像信息存在标志,确定所述位流是否包括子图像信息;以及

[0448] 响应于所述位流包括所述子图像信息,在所述位流中发信号通知以下中的至少一个:

[0449] 一图像中的多个子图像,

[0450] 目标子图像的宽度、高度、位置和标识符(ID)映射,

[0451] subpic_treated_as_pic_flag,以及

[0452] loop_filter_across_subpic_enabled_flag。

[0453] 在一些实施例中,还提供了包括指令的非暂时性计算机可读存储介质,并且所述指令可以由设备(诸如所公开的编码器和解码器)执行,用于执行上述方法。非暂时性介质的常见形式包括,例如,软盘、硬盘、固态驱动器、磁带或任何其他磁性数据存储介质、CD-ROM、任何其他光学数据存储介质、任何具有孔图案的物理介质、RAM、PROM和EPROM、FLASH-EPROM或任何其他闪存、NVRAM、高速缓存、寄存器、任何其他存储芯片或盒式存储、以及它们的联网版本。该设备可以包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和/或存储器。

[0454] 应当注意,本文中的关系术语,例如“第一”和“第二”,仅用于将实体或操作与另一实体或操作区分开来,而不要求或暗示这些实体或操作之间的任何实际关系或顺序。此外,词语“包括”、“具有”、“包含”和“包括”和其他类似的形式在含义上是等效的,并且是开放式的,因为在这些词语中的任何一个后面的一个或多个项目并不意味着是这样一个或多个项目的详尽列表,或者意味着仅限于列出的一个或多个项目。

[0455] 如本文所用,除非另有特别说明,否则术语“或”包括所有可能的组合,除非在不可行的情况下。例如,如果声明数据库可包括A或B,则除非另有明确声明或不可行,否则数据库可包括A、或B、或A和B。作为第二个例子,如果声明数据库可以包括A、B或C,然后,除非另有明确说明或不可行,否则数据库可以包括A、或B、或C、或A和B、或A和C、或B和C、或A和B和C。

[0456] 应当理解,上述实施例可以通过硬件、或软件(程序代码)、或硬件和软件的组合来实现。如果通过软件实现,则可以将其存储在上述计算机可读介质中。该软件在由处理器执

行时可以执行所公开的方法。本公开中描述的计算单元和其他功能单元可以通过硬件或软件或硬件和软件的组合来实现。本领域普通技术人员还将理解,可以将上述多个模块/单元组合为一个模块/单元,并且可以将上述模块/单元中的每一个进一步划分为多个子模块/子单元。

[0457] 在上述说明书中,已经参考许多具体细节描述了实施例,这些具体细节可以随实施方式而变化。可以对所描述的实施例进行某些修改和修改。通过考虑本文公开的本发明的说明书和实践,其他实施例对于本领域技术人员来说是显而易见的。本说明书和实施例仅被认为是示例性的,本发明的真正范围和精神由所附的权利要求限定。附图所示的步骤序列仅用于说明目的,而不旨在限于任何特定的步骤序列。因此,本领域技术人员可以理解,这些步骤可以在实施相同方法的同时以不同的顺序执行。

[0458] 在附图和说明书中,已经公开了示例性实施例。然而,可以对这些实施例进行许多变化和修改。因此,尽管采用了特定的术语,但它们仅在通用和描述性的意义上使用,而不是出于限制的目的。

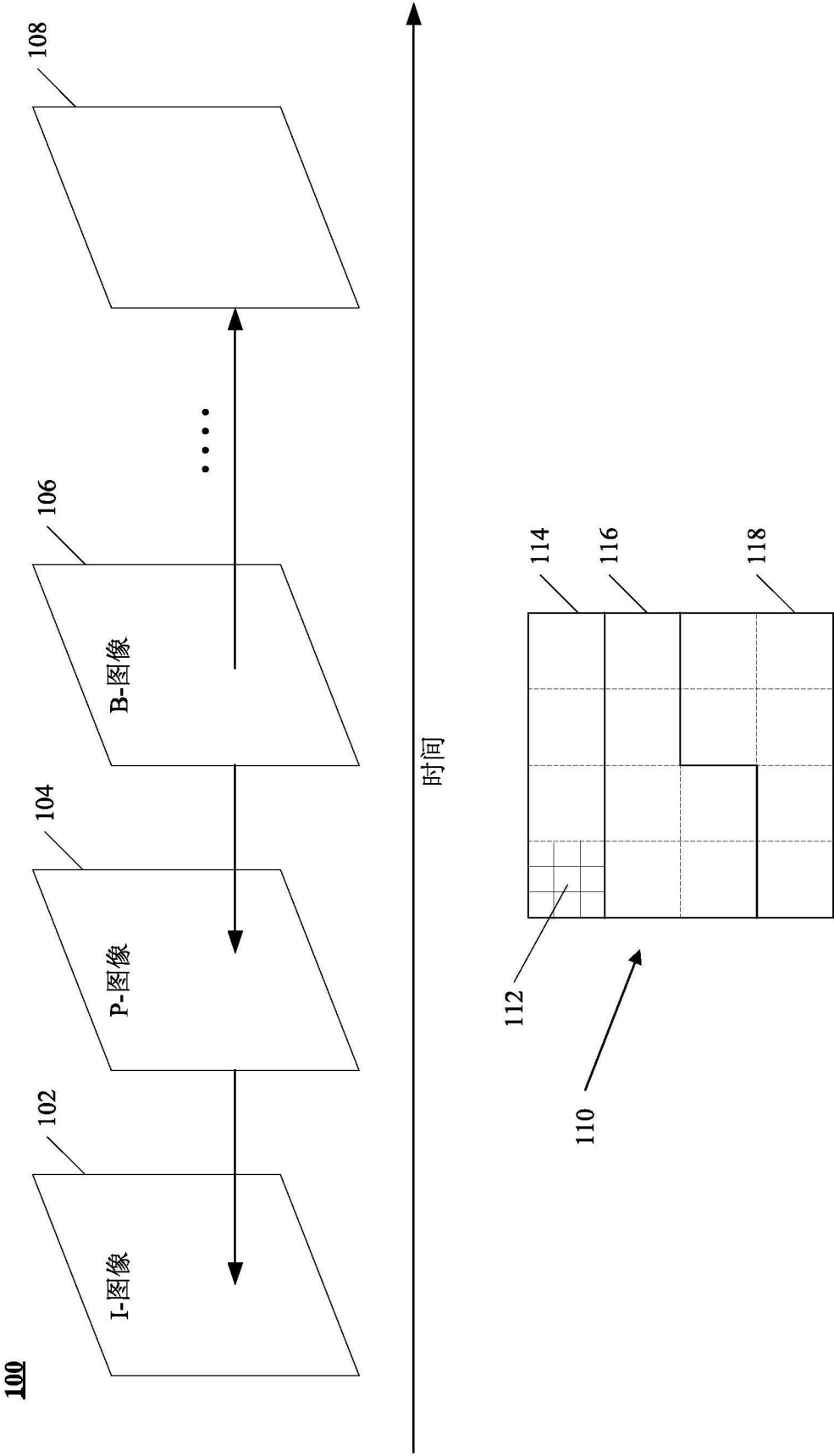


图1

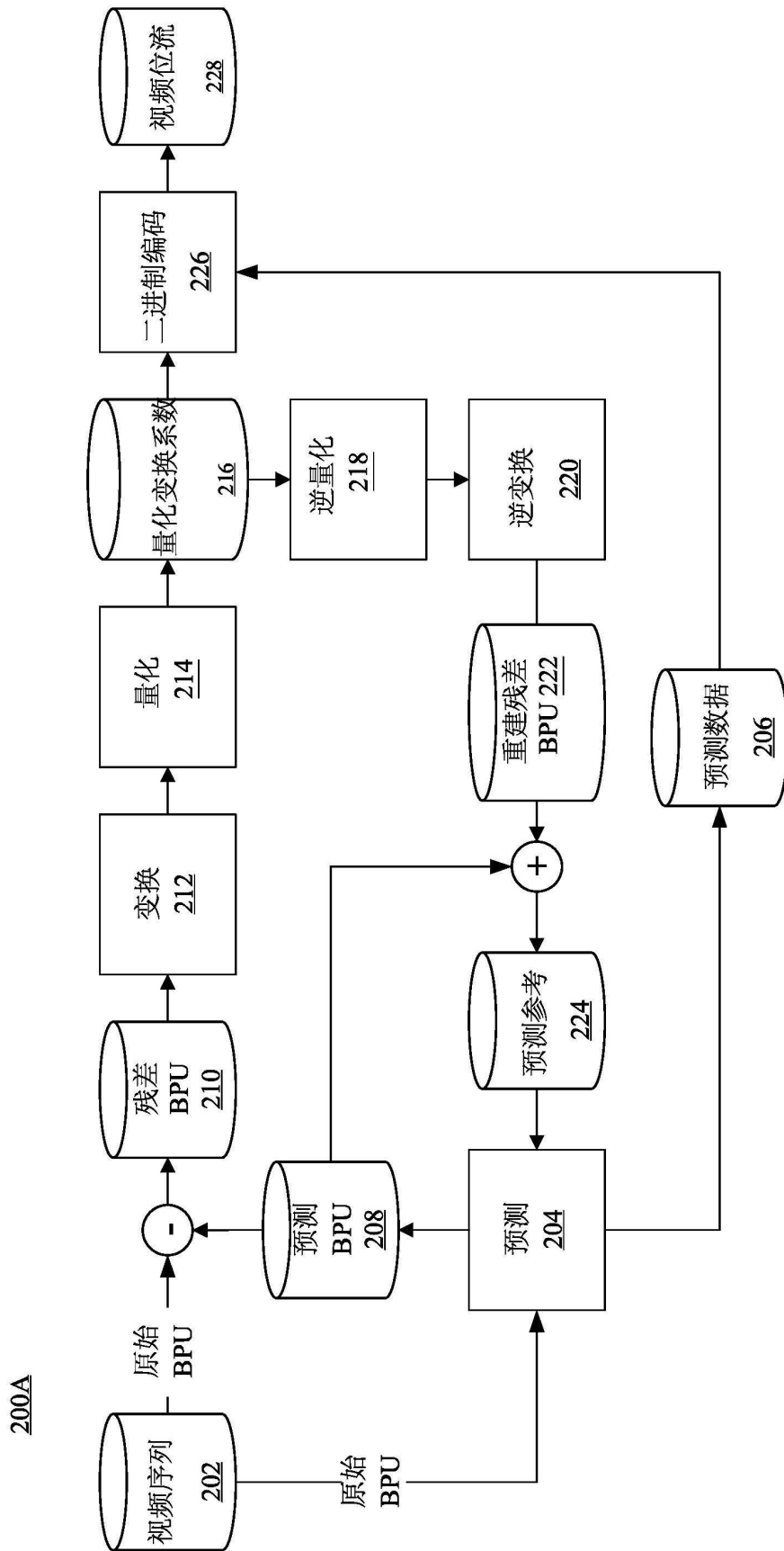


图2A

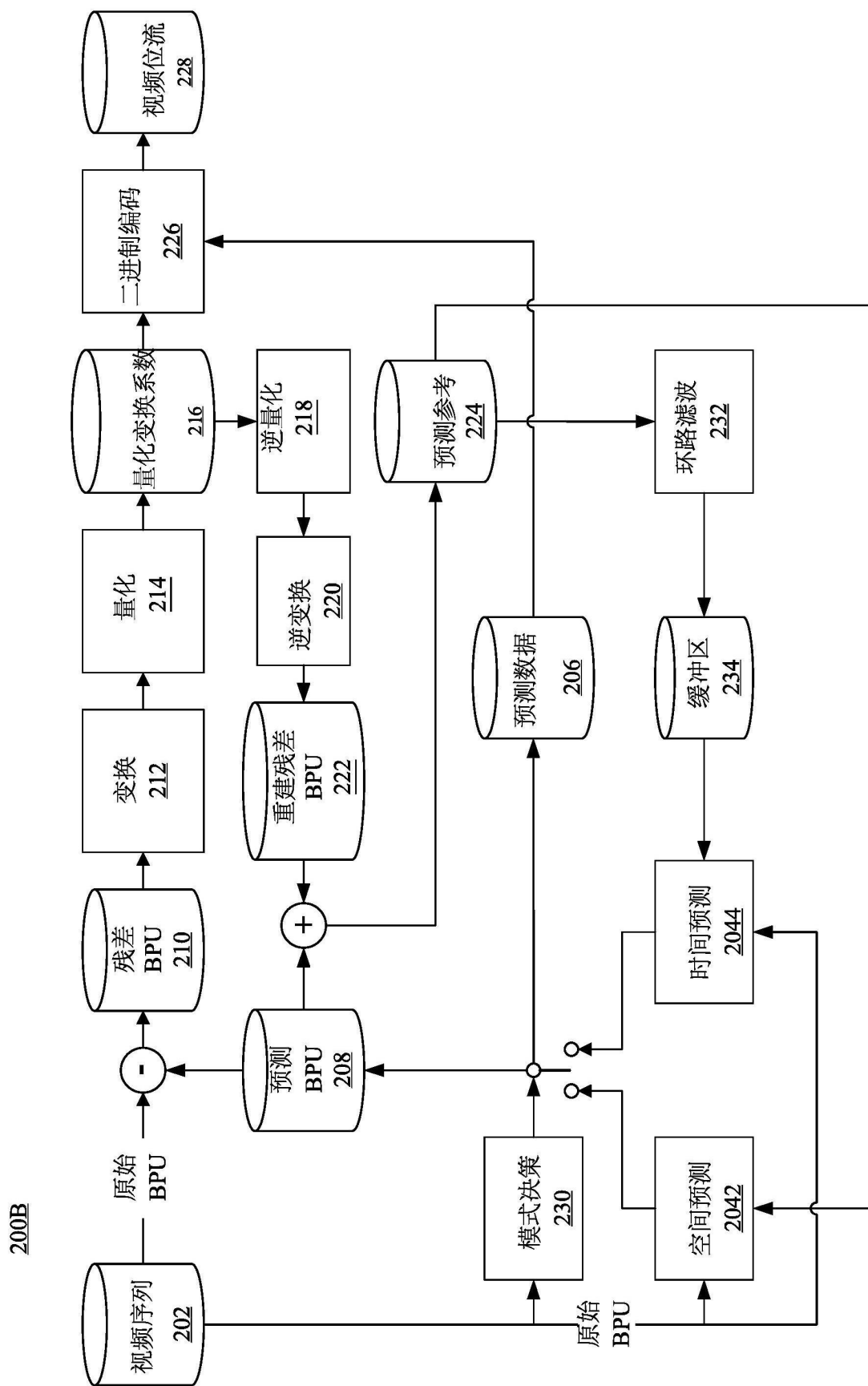


图2B

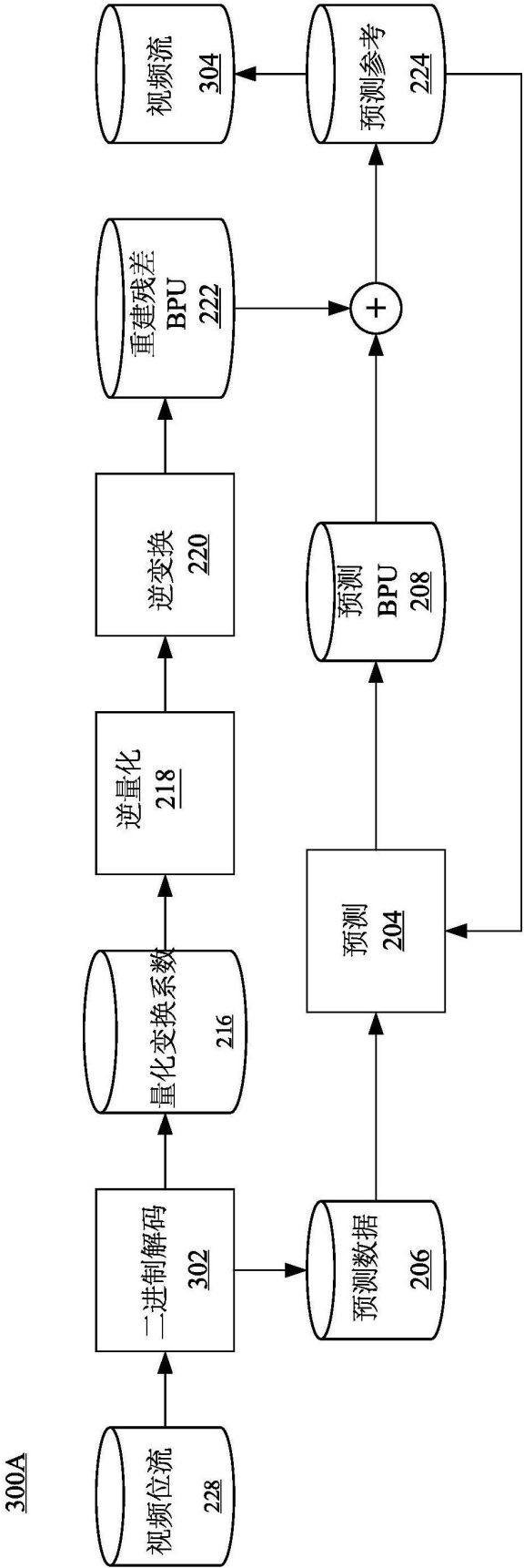


图3A

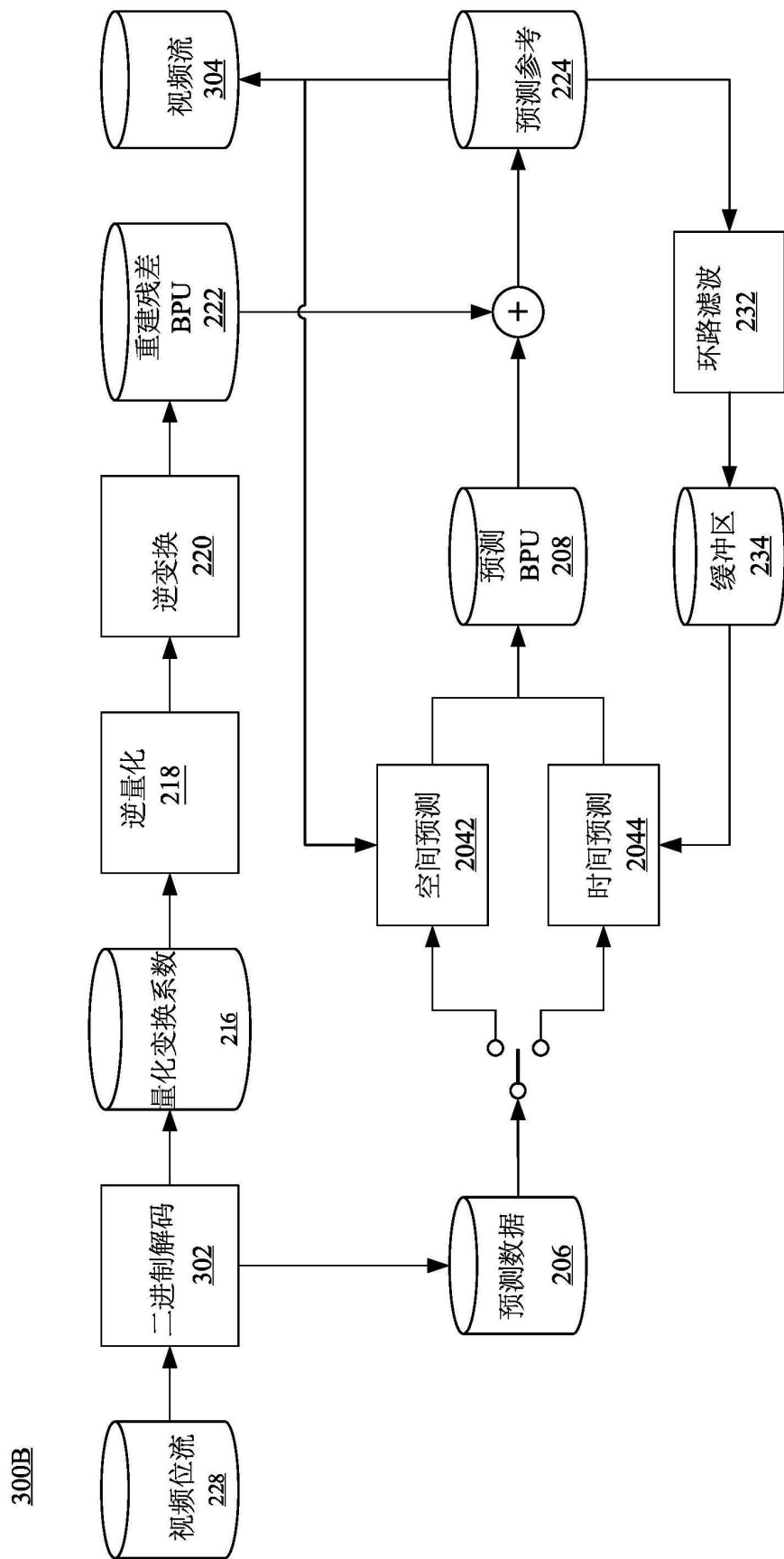


图3B

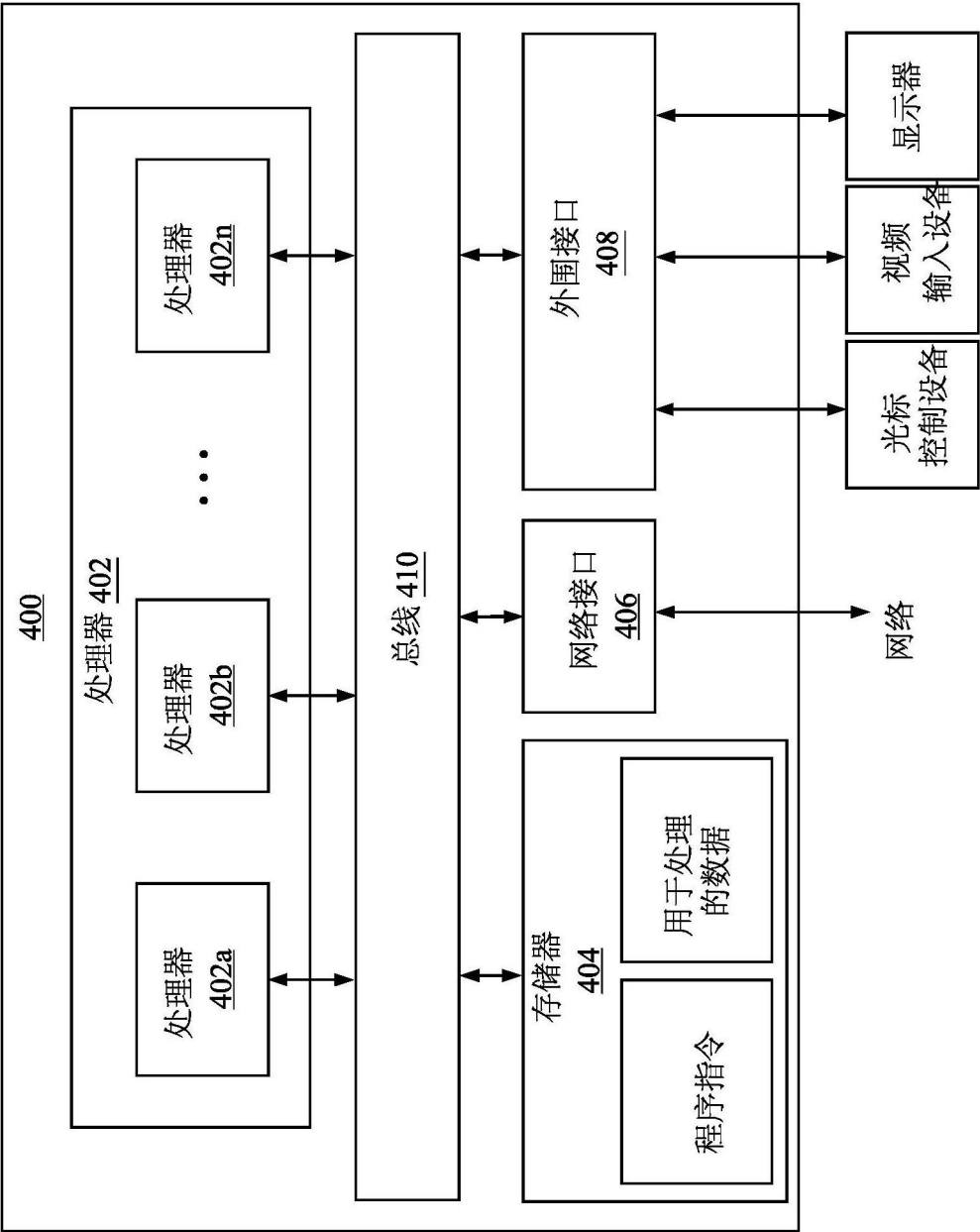
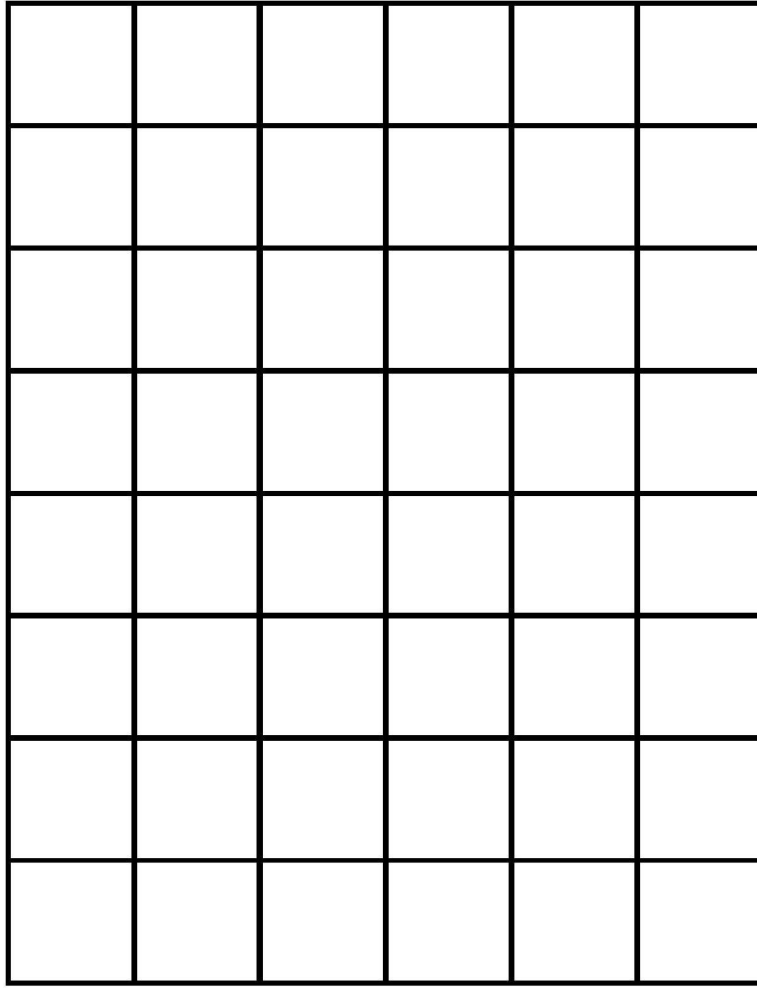


图4



划分为编码树单元(CTU)的图像的示例

图5

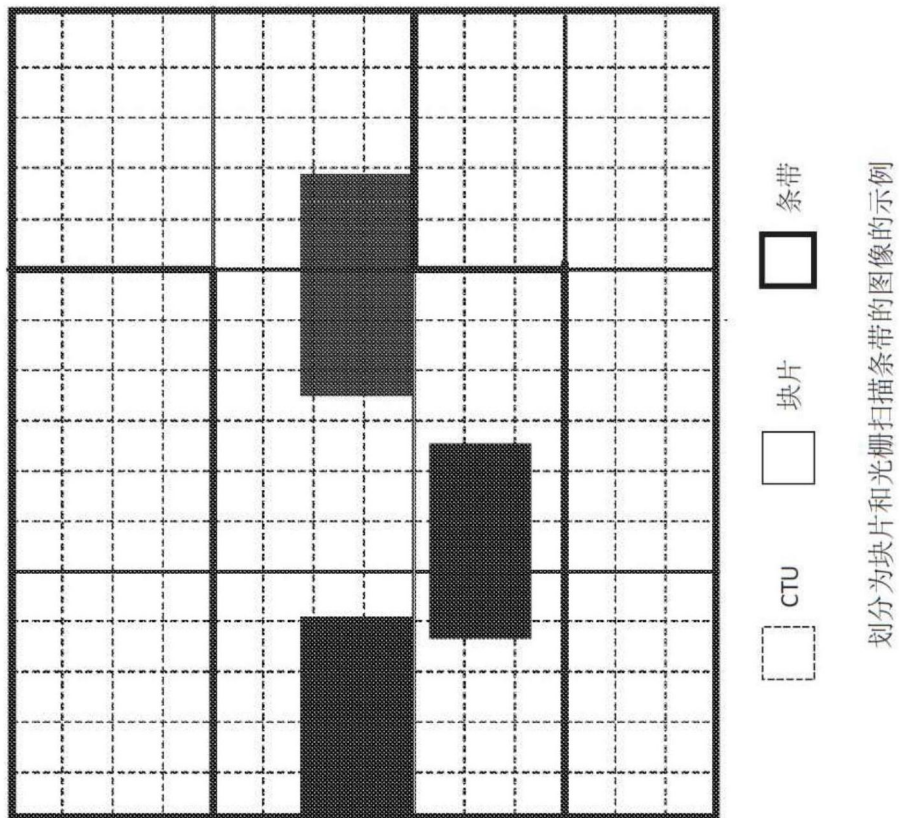


图6

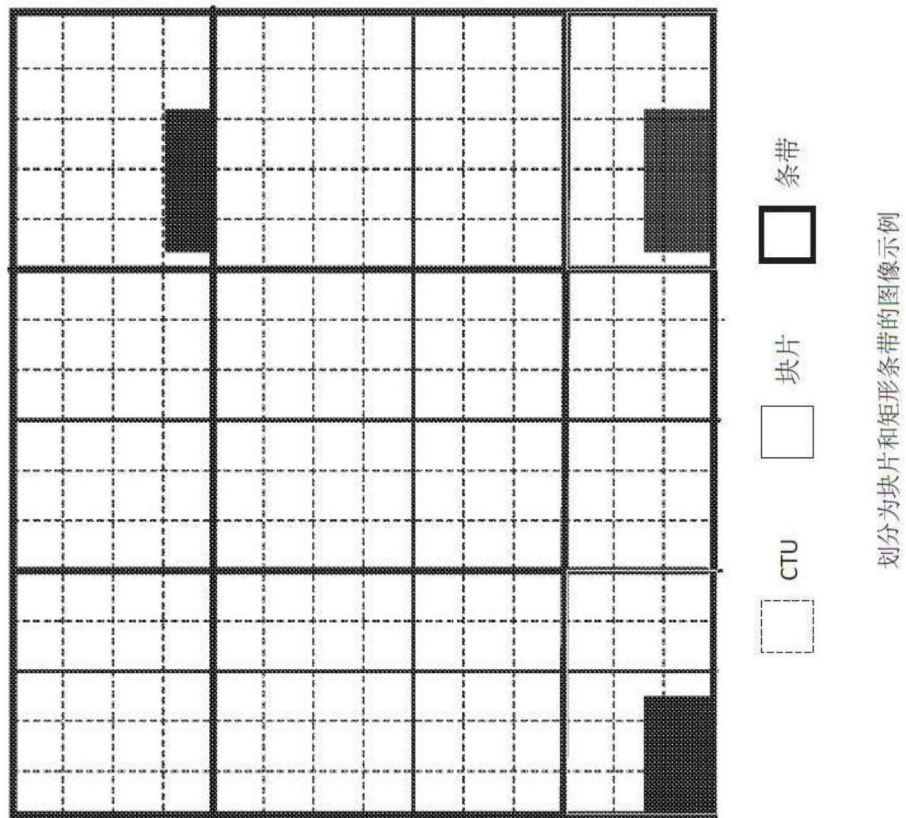


图7

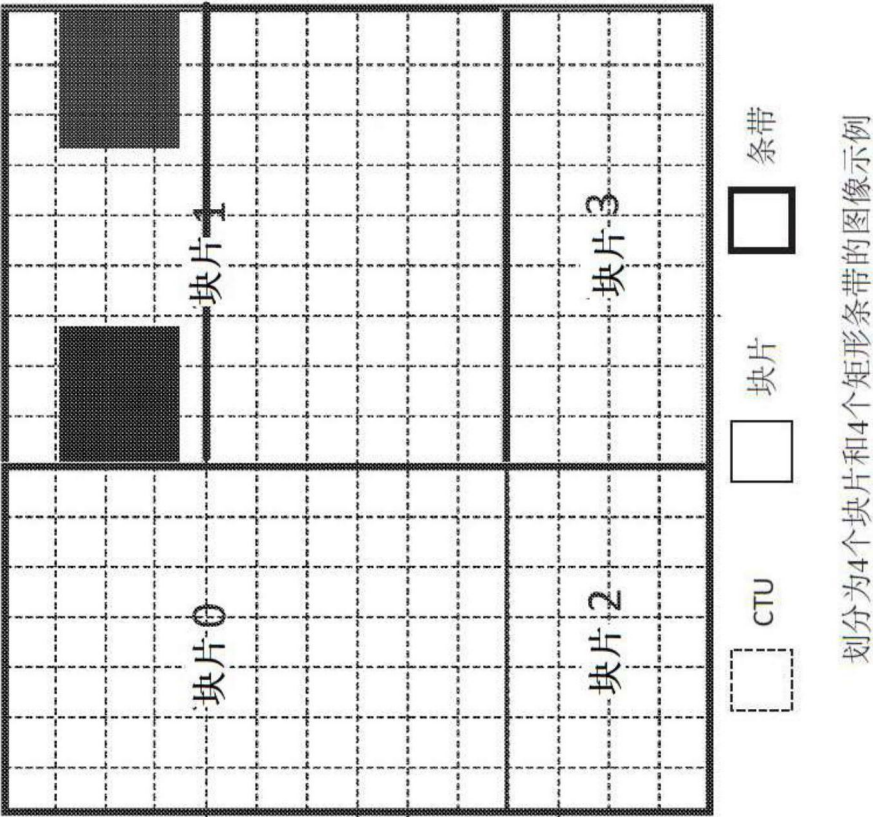


图8

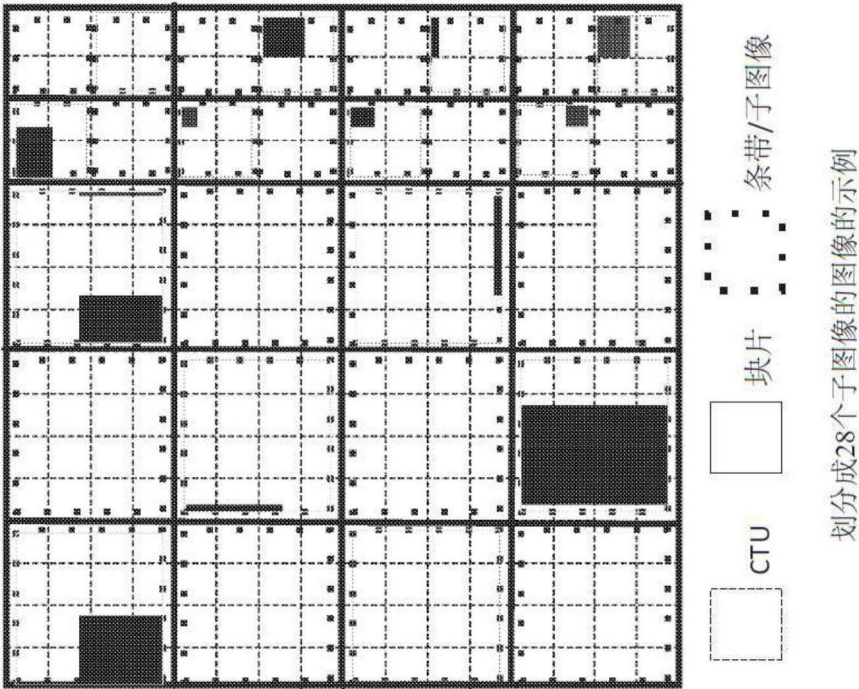


图9

表1: 子图像划分的示例性SPS 语法

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
subpics_present_flag	u(1)
if(subpics_present_flag) {	
sps_num_subpics_minus1	u(8)
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
subpic_width_minus1[i]	u(v)
subpic_height_minus1[i]	u(v)
subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
}	
}	

图10

表2: 子图像标识符的示例性SPS语法

seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
sps_subpic_id_present_flag	u(1)
if(sps_subpic_id_present_flag) {	
sps_subpic_id_signalling_present_flag	u(1)
if(sps_subpic_id_signalling_present_flag) {	
sps_subpic_id_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)	
sps_subpic_id[i]	u(v)
}	
}	

图11

表3：子图像标识符的示例性PPS 语法

pic_parameter_set_rbsp() {	描述符
...	
pps_subpic_id_signalling_present_flag	u(1)
if(pps_subpic_id_signalling_present_flag) {	
pps_num_subpics_minus1	ue(v)
pps_subpic_id_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= pps_num_subpic_minus1; i++)	
pps_subpic_id[i]	u(v)
}	

图12

表4：子图像标识符的示例性PH 语法

picture_header_rbsp() {	描述符
...	
if(sps_subpic_id_present_flag && !sps_subpic_id_signalling_present_flag) {	
ph_subpic_id_signalling_present_flag	u(1)
if(ph_subpic_id_signalling_present_flag) {	
ph_subpic_id_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)	
ph_subpic_id[i]	u(v)
}	
}	

图13

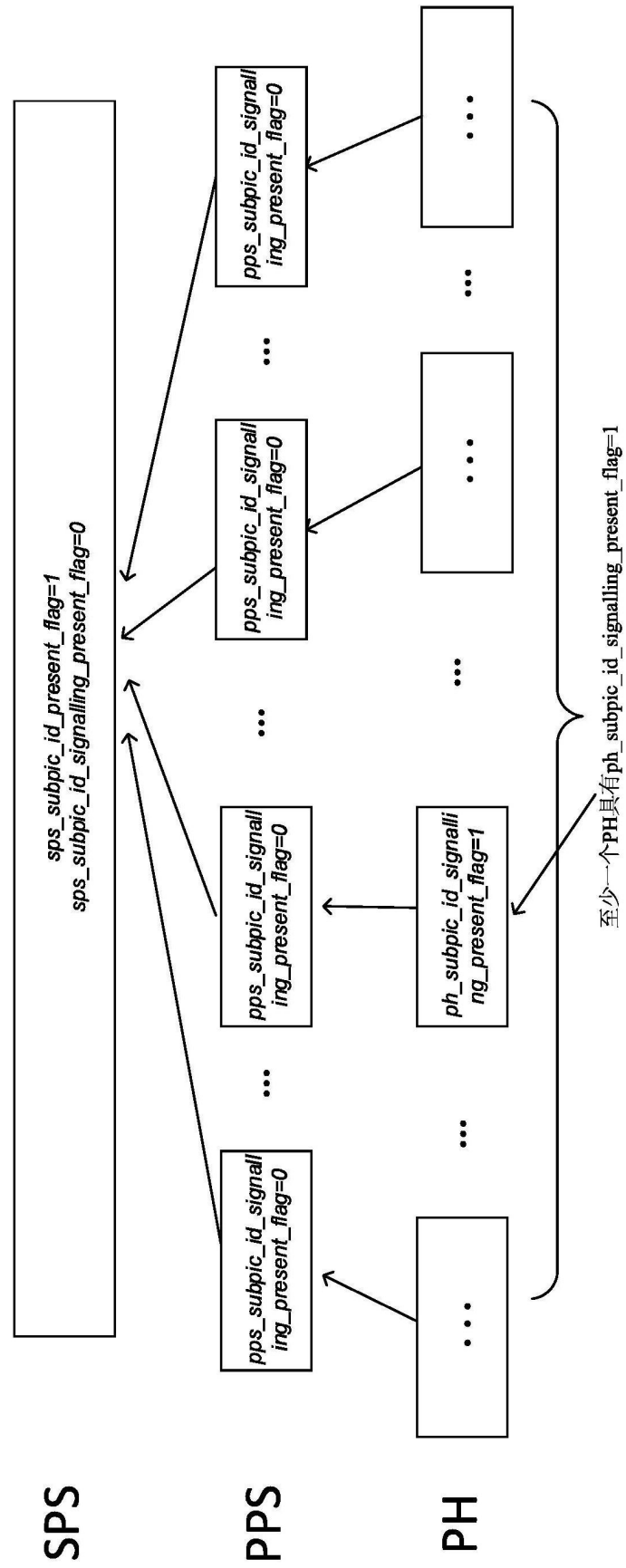


图14

表5：子图像标识符的示例性PH语法

	picture_header_rbsp() {	描述符
	...	
	if(sps_subpic_id_present_flag && !sps_subpic_id_signalling_present_flag) {	
1501	~~if(pps_subpic_id_signalling_present_flag)~~	
	~~ph_subpic_id_signalling_present_flag~~	u(1)
	if(ph_subpic_id_signalling_present_flag) {	
	~~ph_subpic_id_len_minus1~~	ue(v)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)	
	~~ph_subpic_id[i]~~	u(v)
	}	
	}	

图15

表6：子图像标识符的示例性PH语法

	picture_header_rbsp() {	描述符
	...	
	if(sps_subpic_id_present_flag && !sps_subpic_id_signalling_present_flag)	
1601	~~&& !pps_subpic_id_signalling_present_flag) {~~	
	~~ph_subpic_id_len_minus1~~	ue(v)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)	
	~~ph_subpic_id[i]~~	u(v)
	}	

图16

表7A: 示例性SPS语法

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag) {	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
1701	<i>if(sps_num_subpics_minus1>0){</i>	
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
1702	<i>}</i>	
	}	

图17A

表7B: 示例性SPS语法

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag) {	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
1711	<i>if(sps_num_subpics_minus1>0){</i>	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
1712	<i>}</i>	
	}	
	}	
	...	

图17B

表8: 示例性SPS语法

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag) {	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
1801	if(sps_num_subpic_minus1>0){	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
1802	}	
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
	}	

图18

表9: 示例性SPS语法

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag) {	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
1901	if(i!=sps_num_subpics_minus1){	
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
1902	}	
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
	}	

图19

表10: 示例性SPS语法

	seq_parameter_set_rbsp() {	描述符
	...	
	subpics_present_flag	u(1)
	if(subpics_present_flag) {	
	sps_num_subpics_minus1	u(8)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
	subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
	subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
	subpic_width_minus1[i]	u(v)
	subpic_height_minus1[i]	u(v)
	subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
	loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
	}	
2001	}	
	sps_subpic_id_present_flag	u(1)
	if(sps_subpic_id_present_flag) {	
	sps_subpic_id_signalling_present_flag	u(1)
	if(sps_subpic_id_signalling_present_flag) {	
	sps_subpic_id_len_minus1	ue(v)
	for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)	
	sps_subpic_id[i]	u(v)
	}	
	}	
2002	}	
	...	

图20

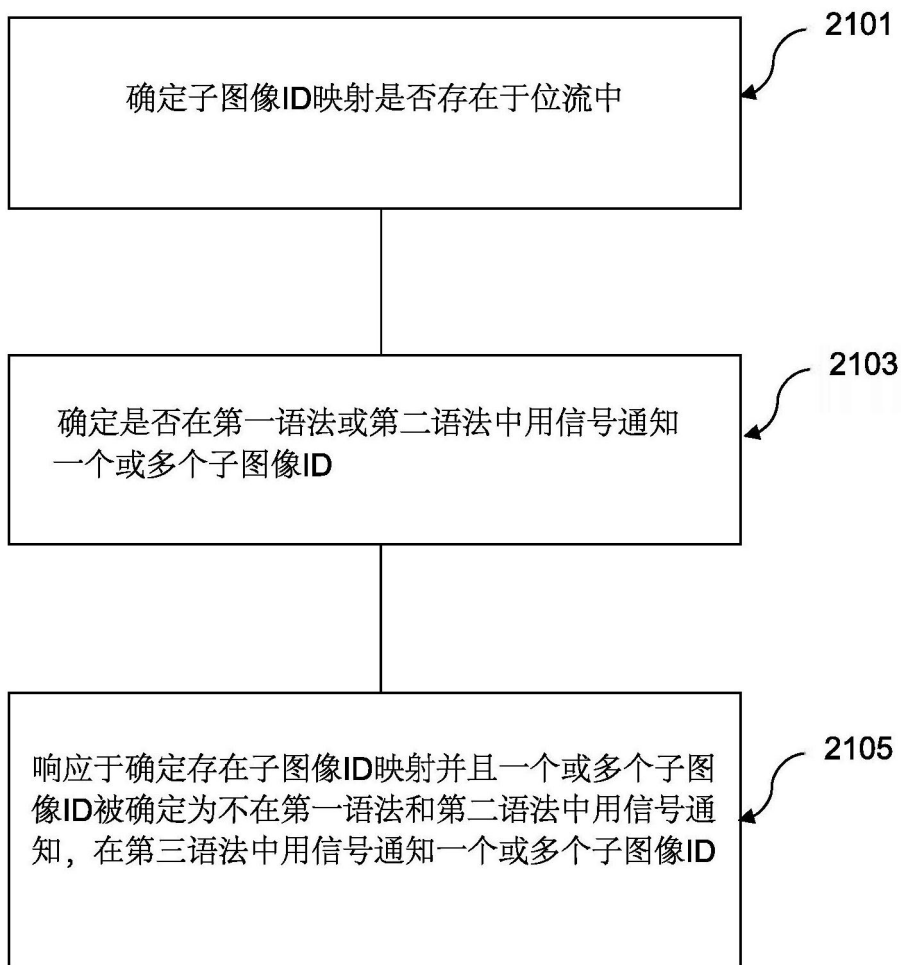
2100

图21

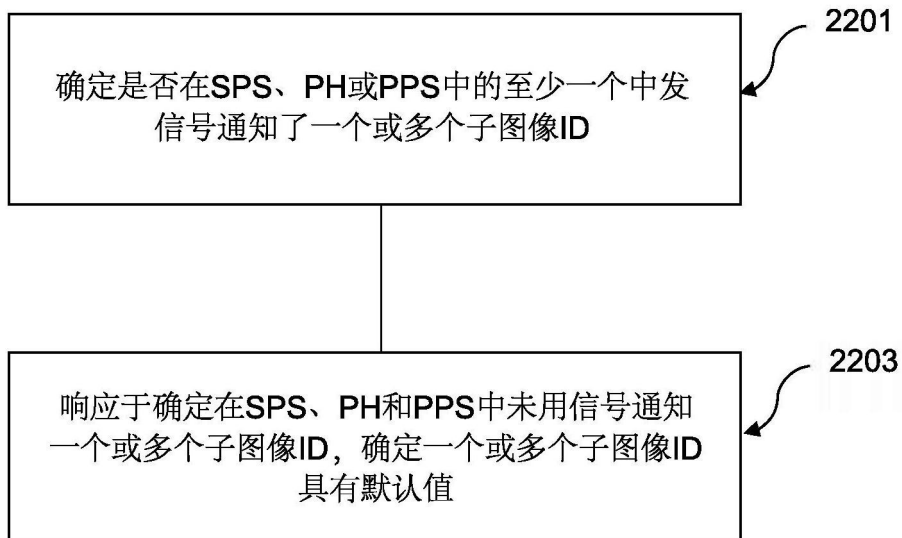
2200

图22

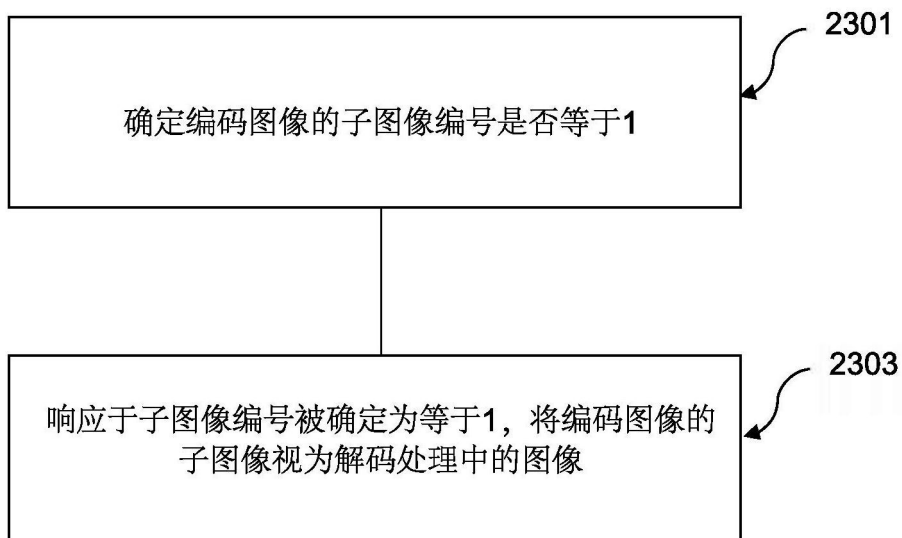
2300

图23

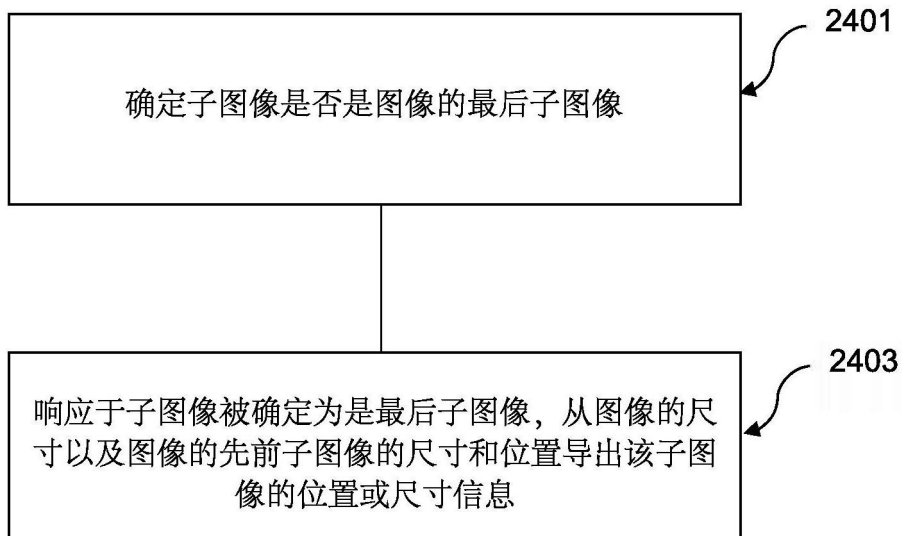
2400

图24

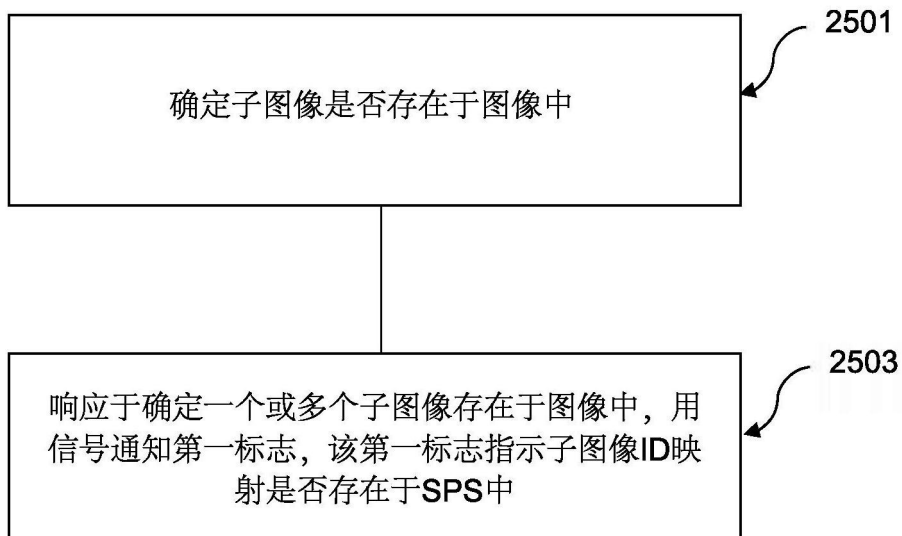
2500

图25