



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105052153 B

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201480017821.4

(22)申请日 2014.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105052153 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(30)优先权数据
61/809,818 2013.04.08 US
14/243,835 2014.04.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/032860 2014.04.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/168814 EN 2014.10.16

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 克里希纳坎斯·拉帕卡 陈建乐
马尔塔·卡切维奇

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287
代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
H04N 19/70(2006.01)
H04N 19/31(2006.01)

(56)对比文件
CN 101189874 A,2008.05.28,
CN 102790905 A,2012.11.21,
BOYCE J ET AL.Extensible high layer
Syntax for Scalability.《5.JCT-VC
MEETING》.2011,

审查员 郎亦虹

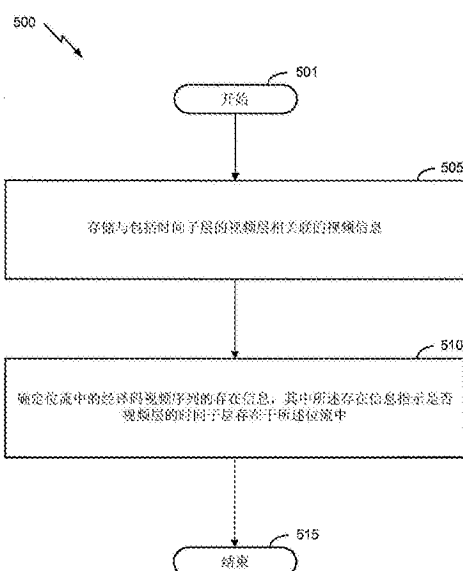
权利要求书3页 说明书24页 附图9页

(54)发明名称

用于视频信息的可缩放译码的装置和方法

(57)摘要

一种经配置以译码(例如,编码或解码)视频信息的设备包含存储器单元及与所述存储器单元通信的处理器。所述存储器单元经配置以存储与包括一或多个时间子层的视频层相关联的视频信息。所述处理器经配置以确定位流中的经译码视频序列的存在信息,所述存在信息指示是否所述视频层的所述一或多个时间子层存在于所述位流中。所述处理器可编码或解码所述视频信息。



1. 一种经配置以译码视频信息的设备,所述设备包括:
存储器单元,其经配置以存储与基础层及增强层相关联的视频信息,其中所述基础层包括第一组时间子层且所述增强层包括第二组时间子层;及
处理器,其与所述存储器单元通信,所述处理器经配置以:
确定与所述基础层相关联的第一存在信息,其中所述第一存在信息针对位流中的经译码视频序列指示是否所述第一组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中;及
确定与所述增强层相关联的第二存在信息,其中所述第二存在信息针对所述位流中的所述经译码视频序列指示是否所述第二组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中在视频参数集VPS中用信号通知所述第一存在信息及所述第二存在信息。
3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一存在信息及所述第二存在信息被作为补充增强信息SEI消息而用信号通知。
4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一存在信息针对所述第一组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第一组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素,且所述第二存在信息针对所述第二组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第二组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素。
5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一存在信息针对所述位流中的每一层包括指示多少时间子层存在于所述层中的语法元素。
6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一组的所述时间子层中的一者包含基础层图片,且其中所述处理器进一步经配置以在所述第一存在信息指示所述第一组的所述一个时间子层不存在于所述位流中的情况下,针对增强层图片的切片制止确定所述基础层图片是否用于所述增强层图片的层间预测。
7. 根据权利要求6所述的设备,其中所述处理器经配置以在不改变由所述设备输出的视频信号的情况下制止确定所述基础层图片是否用于层间预测。
8. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备包括编码器,且其中所述处理器进一步经配置以编码所述位流中的所述视频信息。
9. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备包括中间框,所述中间框经配置以从编码器接收视频信息且将所述视频信息的经修改版本转发到解码器,且其中所述处理器进一步经配置以从所述位流移除所述一或多个时间子层的子集。
10. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备包括解码器,且其中所述处理器进一步经配置以解码所述位流中的所述视频信息。
11. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备选自由以下各者组成的群组:计算机、笔记本计算机、膝上型计算机、平板计算机、机顶盒、电话手持机、智能电话、智能垫、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台及车载计算机。
12. 一种译码视频信息的方法,所述方法包括:
存储与包括第一组时间子层的基础层及包括第二组时间子层的增强层相关联的视频信息;
确定与所述基础层相关联的第一存在信息,其中所述第一存在信息针对位流中的经译

码视频序列指示是否所述第一组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中;及

确定与所述增强层相关联的第二存在信息,其中所述第二存在信息针对所述位流中的所述经译码视频序列指示是否所述第二组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中。

13.根据权利要求12所述的方法,其中在视频参数集VPS中用信号通知所述第一存在信息及所述第二存在信息。

14.根据权利要求12所述的方法,其中所述第一存在信息及所述第二存在信息被作为补充增强信息SEI消息而用信号通知。

15.根据权利要求12所述的方法,其中所述第一存在信息针对所述第一组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第一组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素,且所述第二存在信息针对所述第二组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第二组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素。

16.根据权利要求12所述的方法,其中所述第一存在信息针对所述位流中的每一层包括指示多少时间子层存在于所述层中的语法元素。

17.根据权利要求12所述的方法,其进一步包括在所述第一存在信息指示所述第一组的一个时间子层不存在于所述位流中的情况下,针对增强层图片的切片制止确定所述第一组的所述时间子层中的所述一者中的基础层图片是否用于所述增强层图片的层间预测。

18.根据权利要求17所述的方法,其中在不改变输出的视频信号的情况下执行所述制止确定所述基础层图片是否用于层间预测。

19.一种非暂时性计算机可读媒体,其包括在被执行时致使设备执行包括以下操作的过程的代码:

存储与包括第一组时间子层的基础层及包括第二组时间子层的增强层相关联的视频信息;

确定与所述基础层相关联的第一存在信息,其中所述第一存在信息针对位流中的经译码视频序列指示是否所述第一组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中;及

确定与所述增强层相关联的第二存在信息,其中所述第二存在信息针对所述位流中的所述经译码视频序列指示是否所述第二组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中。

20.根据权利要求19所述的计算机可读媒体,其中所述第一存在信息及所述第二存在信息是在视频参数集VPS中或被作为补充增强信息SEI消息而用信号通知。

21.根据权利要求19所述的计算机可读媒体,其中所述第一存在信息针对所述第一组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第一组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素,且所述第二存在信息针对所述第二组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第二组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素。

22.一种经配置以译码视频信息的视频译码装置,所述视频译码装置包括:

用于存储与包括第一组时间子层的基础层及包括第二组时间子层的增强层相关联的视频信息的装置;

用于确定与所述基础层相关联的第一存在信息的装置,其中所述第一存在信息针对位

流中的经译码视频序列指示是否所述第一组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中;及

用于确定与所述增强层相关联的第二存在信息的装置,其中所述第二存在信息针对所述位流中的所述经译码视频序列指示是否所述第二组时间子层中的一或多个时间子层存在于所述位流中。

23.根据权利要求22所述的视频译码装置,其中所述第一存在信息及所述第二存在信息是在视频参数集VPS中或被作为补充增强信息SEI消息而用信号通知。

24.根据权利要求22所述的视频译码装置,其中所述第一存在信息针对所述第一组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第一组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素,且所述第二存在信息针对所述第二组时间子层中的每一时间子层包括指示所述第二组时间子层中的所述时间子层中的每一者是否存在的旗标或语法元素。

用于视频信息的可缩放译码的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及视频译码及压缩的领域,确切地说,涉及可缩放视频译码(SVC)或多视图视频译码(MVC,3DV)。

背景技术

[0002] 数字视频能力可并入到多种多样的装置中,包含数字电视、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、膝上型或桌上型计算机、数码相机、数字记录装置、数字媒体播放器、视频游戏装置、视频游戏控制台、蜂窝式或卫星无线电电话、视频电话会议装置及类似装置。数字视频装置实施视频压缩技术,例如由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263或ITU-T H.264/MPEG-4第10部分高级视频译码(AVC)所定义的标准、目前正在开发的高效率视频译码(HEVC)标准及这些标准的扩展中所描述的视频压缩技术。视频装置可通过实施此些视频译码技术而更有效地传输、接收、编码、解码及/或存储数字视频信息。

[0003] 视频压缩技术执行空间(图片内)预测及/或时间(图片间)预测来减少或移除视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码,视频切片(例如,视频帧、视频帧的一部分等)可分割成视频块,视频块也可被称作树块、译码单元(CU)及/或译码节点。图片的经帧内译码(I)切片中的视频块是使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测来编码。图片的经帧间编码(P或B)切片中的视频块可使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测或相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可被称作帧,且参考图片可被称作参考帧。

[0004] 空间或时间预测导致用于待译码块的预测性块。残差数据表示待译码原始块与预测性块之间的像素差。经帧间译码块是根据指向形成预测性块的参考样本块的运动向量及指示经译码块与预测性块之间的差的残差数据而编码。经帧内译码块是根据帧内译码模式及残差数据而编码。为了进一步压缩,可将残差数据从像素域变换到变换域,从而产生残差变换系数,接着可对残差变换系数进行量化。可扫描最初布置成二维阵列的经量化变换系数,以便产生变换系数的一维向量,且可应用熵译码以实现更多压缩。

发明内容

[0005] 可缩放视频译码(SVC)是指其中使用基础层(BL)(有时被称作参考层(RL))及一或多个可缩放增强层(EL)的视频译码。在SVC中,基础层可携带具有基础质量水平的视频数据。所述一或多个增强层可携带额外的视频数据以支持(举例来说)较高的空间、时间及/或信噪比(SNR)水平。可相对于先前编码的层来定义增强层。举例来说,底层可充当BL,而顶层可充当EL。中间层可充当EL或RL,或两者。举例来说,在中间的层可为在其下方的层(例如,基础层或任何介入增强层)的EL,且同时充当在其上方的一或多个增强层的RL。类似地,在HEVC标准的多视图或3D扩展中,可存在多个视图,且可利用一个视图的信息对另一视图的信息(例如,运动估计、运动向量预测和/或其它冗余)进行译码(例如,编码或解码)。

[0006] 在SVC中,可基于从BL导出的信息来预测EL。例如,BL图片可经上取样且充当在与

BL图片相同的存取单元中的EL图片的预测符。经译码位流可包含指示BL图片是否用于预测一或多个EL图片的旗标。此类旗标可在切片标头处用信号通知。换句话说, BL图片是否用于层间预测的确定可仅发生在于切片层级处解析位之后。

[0007] 另外, 在SVC中, 视频层可包含一或多个时间子层。所述时间子层提供视频层内的时间可缩放性。例如, 位流中的特定视频层可具有三个时间子层: 子层#1、子层#2, 及子层#3。所述子层中的每一者可包含与其相关联的多个图片(或视频切片)。接收所述位流风解码器可使用(例如) 仅子层#1、仅子层#1及#2, 或所有子层#1到#3。取决于使用多少时间子层, 由解码器输出的视频信号的质量可变化。在一些实施方案中, 可在子位流提取过程中移除时间子层中的一或多个者。可例如归因于不使用或用于带宽降低等各种原因而移除时间子层。在此情况下, 解码器可在传输期间不知晓是否已经移除或丢失时间子层。

[0008] 因此, 通过用信号通知时间子层的存在, 解码器可知晓是否有意移除或意外丢失任何缺失的时间子层。此外, 通过在序列层级处提供此类存在信息, 解码器不必一直等到切片层级处的位被解析以便知晓某些图片(其可为被移除的时间子层的部分)是否用于层间预测, 且可通过使用此类存在信息更好地优化所述解码过程。因此, 提供时间子层的存在信息可改进译码效率及/或减小计算复杂度。

[0009] 本发明的系统、方法及装置各自具有若干创新方面, 其中没有单个方面单独负责本文所揭示的合乎需要的属性。

[0010] 在一个实施例中, 一种经配置以译码(例如, 编码或解码)视频信息的设备包含存储器单元及与所述存储器单元通信的处理器。所述存储器单元经配置以存储与包括一或多个时间子层的视频层相关联的视频信息。所述处理器经配置以确定位流中的经译码视频序列的存在信息, 所述存在信息指示是否视频层的所述一或多个时间子层存在于位流中。

[0011] 在一个实施例中, 一种译码(例如, 编码或解码)视频信息的方法包括: 存储与包括一或多个时间子层的视频层相关联的视频信息; 及确定位流中的经译码视频序列的存在信息, 存在信息指示是否所述视频层的所述一或多个时间子层存在于所述位流中。

[0012] 在一个实施例中, 一种非暂时性计算机可读媒体包括当被执行时致使设备执行过程的代码。所述过程包含: 存储与包括一或多个时间子层的视频层相关联的视频信息; 及确定位流中的经译码视频序列的存在信息, 所述存在信息指示是否所述视频层的所述一或多个时间子层存在于所述位流中。

[0013] 在一个实施例中, 一种经配置以译码视频信息的视频译码装置包括: 用于存储与包括一或多个时间子层的视频层相关联的视频信息的装置; 及用于确定位流中的经译码视频序列的存在信息的装置, 所述存在信息指示是否所述视频层的所述一或多个时间子层存在于所述位流中。

附图说明

[0014] 图1为说明可利用根据本发明中描述的方面的技术的视频编码及解码系统的实例的框图。

[0015] 图2A为说明可实施根据本发明中描述的方面的技术的视频编码器的实例的框图。

[0016] 图2B是说明可实施根据本发明中描述的方面的技术的视频编码器的实例的框图。

[0017] 图3A是说明可实施本发明中描述的方面的技术的视频解码器的实例的框图。

- [0018] 图3B是说明可实施根据本发明中描述的方面的技术的视频解码器的实例的框图。
- [0019] 图4是说明根据本发明的一个实施例的基础层及增强层中的各种图片的示意图。
- [0020] 图5是说明根据本发明的一个实施例的译码视频信息的方法的流程图。
- [0021] 图6是说明根据本发明的一个实施例的译码视频信息的方法的流程图。
- [0022] 图7是说明根据本发明的一个实施例的译码视频信息的方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 本文中描述的某些实施例涉及在高级视频编解码器的背景下的针对例如HEVC(高效率视频译码)的可缩放视频译码的层间预测。更确切地说,本发明涉及用于在HEVC的可缩放视频译码(SVC)扩展中的层间预测的改进性能的系统和方法。

[0024] 在以下描述中,描述与某些实施例有关的H.264/AVC技术;还论述HEVC标准和相关技术。虽然本文中在HEVC和/或H.264标准的背景下描述某些实施例,但所属领域的技术人员可了解,本文中揭示的系统和方法可适用于任何合适的视频译码标准。例如,本文中揭示的实施例可适用于以下标准中的一或多个:ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual及ITU-T H.264(也被称作ISO/IEC MPEG-4 AVC),包含其可缩放视频译码(SVC)及多视图视频译码(MVC)扩展。

[0025] 在许多方面,HEVC一般遵循先前视频译码标准的框架。HEVC中的预测单元不同于在某些先前视频译码标准中的预测单元(例如,宏块)。实际上,在HEVC中不存在如在某些先前视频译码标准中所理解的宏块的概念。宏块由基于四叉树方案的分层结构替换,分层结构可提供高灵活性以及其它可能益处。举例来说,在HEVC方案内,定义三个类型的块,译码单元(CU)、预测单元(PU)和变换单元(TU)。CU可指区分裂的基本单元。可认为CU类似于宏块的概念,但其不约束最大大小,且可允许递归分裂成四个相等大小的CU以提高内容适应性。可将PU视为帧间/帧内预测的基本单元,且其可在单一PU中含有多个任意形状的分区以有效地对不规则图像模式进行译码。可将TU视为变换的基本单元。可独立于PU来对其定义;然而,其大小可能限于TU所属的CU。块结构如此分离成三个不同概念可允许每一者根据其作用被优化,这可导致提高的译码效率。

[0026] 仅出于说明的目的,用包含仅两个层(例如,例如基础层等较低层级层,及例如增强层等较高层级层)的实例来描述本文中揭示的某些实施例。应理解,这些实例可适用于包含多个基础层及/或增强层的配置。此外,为了易于解释,参照某些实施例,以下揭示内容包含术语“帧”或“块”。然而,这些术语不打算具有限制性。举例来说,下文描述的技术可与任何合适的视频单元(例如,块(例如,CU、PU、TU、宏块等)、切片、帧等)一起使用。

[0027] 视频译码标准

[0028] 例如视频图像、TV图像、静态图像或由录像机或计算机产生的图像等数字图像可由布置成水平及垂直线的像素或样本构成。单个图像中的像素的数目通常有数万个。每一像素通常含有明度及色度信息。在未压缩的情况下,将从图像编码器传达到图像解码器的信息的数量太过巨大以致不可能实现实时图像传输。为了减少待传输的信息量,已开发出例如JPEG、MPEG及H.263标准等数种不同压缩方法。

[0029] 视频译码标准包含ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual,及ITU-T H.264(也称为ISO/

IEC MPEG-4 AVC), 包含其可缩放视频译码 (SVC) 及多视图视频译码 (MVC) 扩展。

[0030] 此外, 存在一种新的视频译码标准, 即高效率视频译码 (HEVC), 其正由ITU-T视频译码专家组 (VCEG) 及ISO/IEC运动图片专家组 (MPEG) 的视频译码联合合作小组 (JCT-VC) 进行开发。对HEVC草案10的完全引用为布罗斯 (Bross) 等人的文献JCTVC-L1003“高效率视频译码 (HEVC) 文本规格草案10”, ITU-T SG16 WP3与ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组 (JCT-VC), 第12次会议: 瑞士日内瓦, 2013年1月14日至2013年1月23日。对HEVC的多视图扩展 (即, MV-HEVC) 及对HEVC的可扩展扩展 (名为SHVC) 也正分别由JCT-3V (3D视频译码扩展开发ITU-T/ISO/IEC联合合作小组) 及JCT-VC开发。

[0031] 下文参考附图更充分地描述新颖系统、设备及方法的各个方面。然而, 本发明可以许多不同形式来体现, 且不应将其解释为限于贯穿本发明所呈现的任何特定结构或功能。实际上, 提供这些方面以使得本发明将为透彻且完整的, 并且将向所属领域的技术人员充分传达本发明的范围。基于本文中的教导, 所属领域的技术人员应了解, 本发明的范围既定涵盖无论是独立于本发明的任何其它方面而实施还是与之组合而实施的本文中所揭示的新颖系统、设备及方法的任何方面。举例来说, 可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备或实践方法。此外, 本发明的范围既定涵盖使用除本文中所阐述的本发明的各种方面之外的或不同于本文中所阐述的本发明的各种方面的其它结构、功能性或结构与功能性来实践的此设备或方法。应理解, 可通过技术方案的一或多个要素来体现本文中所揭示的任何方面。

[0032] 尽管本文描述了特定方面, 但这些方面的许多变化及排列落在本发明的范围内。尽管提到了优选方面的一些益处及优点, 但本发明的范围不欲限于特定益处、用途或目标。实际上, 本发明的方面既定广泛地适用于不同无线技术、系统配置、网络及传输协议, 其中的一些是借助于实例而在图中以及在优选方面的以下描述中说明。具体实施方式及图式仅说明本发明, 而不是限制由所附权利要求书及其等效物界定的本发明的范围。

[0033] 附图说明若干实例。附图中通过参考数字指示的元件对应于在以下描述中通过相似参考数字指示的元件。在本发明中, 名称以序数词 (例如, “第一”、“第二”、“第三”等) 开始的元件未必暗示所述元件具有特定次序。而是, 这些序数词仅用于指代相同或类似类型的不同元件。

[0034] 视频译码系统

[0035] 图1为说明可利用根据本发明中所描述的方面的技术的实例性视频译码系统10的框图。如本文中所描述, 术语“视频译码器”一般指代视频编码器和视频解码器中的任一者或两者。在本发明中, 术语“视频译码”或“译码”可一般指代视频编码及视频解码。

[0036] 如图1中所示, 视频编解码系统10包含源装置12及目的地装置14。源装置12产生经编码视频数据。目的地装置14可解码由源装置12产生的经编码视频数据。源装置12及目的地装置14可包括广泛范围的装置, 包含桌上型计算机、笔记型 (例如, 膝上型等) 计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能”电话等电话手持机、所谓的“智能”垫、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车内计算机或类似者。在一些实例中, 源装置12及目的地装置14可经装备以用于无线通信。

[0037] 目的地装置14可经由通道16从源装置12接收经编码视频数据。通道16可包括能够将经编码视频数据从源装置12移动到目的地装置14的任何类型的媒体或装置。在一个实例

中,通道16可包括使得源装置12能够实时地将经编码视频数据直接传输到目的地装置14的通信媒体。在此实例中,源装置12可根据例如无线通信协议等通信标准来调制经编码视频数据,且可将经调制视频数据传输到目的地装置14。所述通信媒体可包括无线或有线通信媒体,例如射频(RF)频谱或一条或一条以上物理传输线。通信媒体可形成例如局域网、广域网或例如因特网的全球网络的基于包的的网络的部分。通信媒体可包含促进从源装置12到目的地装置14的通信的路由器、交换器、基站或其它设备。

[0038] 在另一实例中,通道16可对应于存储由源装置12产生的经编码视频数据的存储媒体。在此实例中,目的地装置14可经由磁盘存取或卡存取而存取存储媒体。所述存储媒体可包含多种本地存取的数据存储媒体,例如蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器,或用于存储经编码视频数据的其它合适的数字存储媒体。在进一步的实例中,通道16可包含文件服务器或存储由源装置12产生的经编码视频的另一中间存储装置。在此实例中,目的地装置14可经由流式传输或下载来存取存储于文件服务器或其它中间存储装置处的经编码视频数据。文件服务器可为能够存储经编码视频数据和将所述经编码视频数据传输到目的地装置14的类型的服务器。实例性文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站等)、FTP服务器、网络附接式存储(NAS)装置,或本地磁盘驱动器。目的地装置14可通过任何标准的数据连接(包含因特网连接)来存取经编码视频数据。数据连接的实例性类型可包含无线通道(例如,Wi-Fi连接等)、有线连接(例如,DSL、缆线调制解调器,等等),或适合于存取存储于文件服务器上的经编码视频数据的以上两者的组合。经编码视频数据从文件服务器的传输可为流式传输、下载传输,或两者的组合。

[0039] 本发明的技术不限于无线应用或环境。所述技术可应用于支持多种多媒体应用(例如,空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、例如经由因特网的串流视频传输(例如,动态自适应HTTP流式传输(DASH)等)中的任一者的视频译码、供存储于数据存储媒体上的数字视频的编码、存储于数据存储媒体上的数字视频的解码,或其它应用。在一些实例中,视频译码系统10可经配置以支持单向或双向视频传输以支持例如视频流式传输、视频回放、视频广播和/或视频电话等应用。

[0040] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20和输出接口22。在一些情况下,输出接口22可包含调制器/解调器(调制解调器)和/或发射器。在源装置12中,视频源18可包含例如视频俘获装置(例如,摄像机、含有先前俘获的视频数据的视频存档、用以从视频内容提供者接收视频数据的视频馈送接口)和/或用于产生视频数据的计算机图形系统的源,或此些源的组合。

[0041] 视频编码器20可经配置以对所俘获的、预先俘获的或计算机产生的视频数据进行编码。可经由源装置12的输出接口22将经编码视频数据直接传输到目的地装置14。还可将经编码视频数据存储到存储媒体或文件服务器上以供稍后由目的地装置14存取以进行解码和/或回放。

[0042] 在图1的实例中,目的地装置14包含输入接口28、视频解码器30和显示装置32。在一些情况下,输入接口28可包含接收器和/或调制解调器。目的地装置14的输入接口28经由通道16接收经编码视频数据。经编码视频数据可包含由视频编码器20产生的表示视频数据的多种语法元素。所述语法元素可描述块及其它译码单元(例如,图片群组(GOP))的特性及/或处理。此些语法元素可与在通信媒体上传输、存储于存储媒体上或存储于文件服务器

上的经编码视频数据包包含在一起。

[0043] 显示装置32可与目的地装置14一起集成,或可在所述目的地装置外部。在一些实例中,目的地装置14可包含集成式显示装置,且还可经配置以与外部显示装置介接。在其它实例中,目的地装置14可为显示装置。一般来说,显示装置32向用户显示经解码视频数据。显示装置32可包括多种显示装置中的任一者,例如,液晶显示器(LCD)、等离子体显示器、有机发光二极管(OLED)显示器或另一类型的显示装置。

[0044] 视频编码器20和视频解码器30可根据视频压缩标准来操作,例如目前在开发中的高效率视频译码(HEVC)标准,且可符合HEVC测试模型(HM)。替代地,视频编码器20和视频解码器30可根据例如ITU-T H.264标准(或者被称作MPEG4第10部分,高级视频译码(AVC))或此类标准的扩展等其它专有或产业标准而操作。然而,本发明的技术不限于任何特定译码标准。视频压缩标准的其它实例包含MPEG-2及ITU-T H.263。

[0045] 尽管图1的实例中未展示,但在一些方面中,视频编码器20及视频解码器30可各自与音频编码器及解码器集成,且可包含适当的MUX-DEMUX单元或其它硬件及软件,以处置对共同数据流或单独数据流中的音频与视频两者的编码。在一些实例中,如果适用,MUX-DEMUX单元可符合ITU H.223多路复用器协议或例如用户数据报协议(UDP)等其它协议。

[0046] 再次,图1仅为实例,且本发明的技术可适用于不一定包含编码装置与解码装置之间的任何数据通信的视频译码环境(例如,视频编码或视频解码)。在其它实例中,可从本地存储器检索数据,经由网络流式传输数据等。编码装置可编码数据且将数据存储到存储器,且/或解码装置可从存储器检索并解码数据。在许多实例中,编码和解码是由彼此不通信而是仅将数据编码到存储器和/或从存储器检索并解码数据的装置执行。

[0047] 视频编码器20及视频解码器30各自可实施为多种合适电路中的任一者,例如一或多个微处理器、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、硬件或其任何组合。当部分地以软件实施所述技术时,装置可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储媒体中且可使用一或多个处理器以硬件执行指令从而执行本发明的技术。虽然在图1的实例中将视频编码器20和视频解码器30展示为在分开的装置中实施,但是本发明不限于此配置,且视频编码器20和视频解码器30可以在相同装置中实施。视频编码器20及视频解码器30中的每一者可包含在一或多个编码器或解码器中,所述编码器或解码器中的任一者可集成为相应装置中的组合编码器/解码器(CODEC)的部分。包含视频编码器20及/或视频解码器30的装置可包括集成电路、微处理器及/或无线通信装置,例如蜂窝式电话。

[0048] 如上文简要提及,视频编码器20对视频数据进行编码。所述视频数据可包括一或多个图片。所述图片中的每一者是形成视频的部分的静态图像。在一些例子中,可将图片称作视频“帧”。当视频编码器20对视频数据进行编码时,视频编码器20可产生位流。所述位流可包含形成视频数据的经译码表示的位序列。所述位流可包含经译码图片和相关联的数据。经译码图片是图片的经译码表示。

[0049] 为了产生位流,视频编码器20可对视频数据中的每个图片执行编码操作。当视频编码器20对图片执行编码操作时,视频编码器20可产生一系列经译码图片和相关联的数据。所述相关联的数据可包含视频参数集(VPS)、序列参数集、图片参数集、调适参数集以及其它语法结构。序列参数集(SPS)可含有适用于零或更多图片序列的参数。图片参数集

(PPS)可含有适用于零或更多图片的参数。调适参数集(APS)可含有适用于零或更多图片的参数。APS中的参数可为比PPS中的参数更有可能改变的参数。

[0050] 为了产生经译码图片,视频编码器20可将图片分割为相等大小的视频块。视频块可为样本的二维阵列。视频块中的每一者与树块相关联。在一些例子中,可将树块称作最大译码单元(LCU)。HEVC的树块可广义上类似于先前标准(例如,H.264/AVC)的宏块。然而,树块不一定受限于特定大小,且可包含一或多个译码单元(CU)。视频编码器20可使用四叉树分割来将树块的视频块分割为与CU相关联的视频块,因此称为“树块”。

[0051] 在一些实例中,视频编码器20可将图片分割为多个切片。所述切片中的每一者可包含整数数目的CU。在一些例子中,切片包括整数数目的树块。在其它例子中,切片的边界可在树块内。

[0052] 作为对图片执行编码操作的部分,视频编码器20可对图片的每一切片执行编码操作。当视频编码器20对切片执行编码操作时,视频编码器20可产生与所述切片相关联的经编码数据。与所述切片相关联的经编码数据可被称作“经译码切片”。

[0053] 为了产生经译码切片,视频编码器20可对切片中的每个树块执行编码操作。当视频编码器20对树块执行编码操作时,视频编码器20可产生经译码树块。所述经译码树块可包括表示树块的经编码版本的数据。

[0054] 当视频编码器20产生经译码切片时,视频编码器20可根据光栅扫描次序对切片中的树块执行编码操作(例如,编码)。例如,视频编码器20可以以下次序对切片的树块进行编码:跨切片中的树块的最顶行从左进行到右,随后跨树块的下一较低行从左到右,且以此类推,直到视频编码器20已对切片中的树块中的每一者进行编码为止。

[0055] 作为根据光栅扫描次序对树块进行编码的结果,可已对给定树块的左上方的树块进行编码,但尚未对给定树块的右下方的树块进行编码。因此,视频编码器20可能能够在对给定树块进行编码时存取通过对给定树块的左上方的树块进行编码而产生的信息。然而,视频编码器20不能够在对给定树块进行编码时存取通过对给定树块的右下方的树块进行编码而产生的信息。

[0056] 为了产生经译码树块,视频编码器20可对树块的视频块递归地执行四叉树分割以将视频块划分为渐进更小的视频块。较小的视频块中的每一者可与不同的CU相关联。举例来说,视频编码器20可将树块的视频块分割为四个相等大小的子块,将子块中的一或多个者分割为四个相等大小的子子块,以此类推。经分割的CU可为其视频块被分割为与其它CU相关联的视频块的CU。未经分割的CU可为其视频块未被分割为与其它CU相关联的视频块的CU。

[0057] 位流中的一或多个语法元素可指示视频编码器20可将树块的视频块进行分割的最大倍数。CU的视频块可为正方形形状。CU的视频块的大小(例如,CU的大小)的范围可从8x8像素直到具有64x64像素或更大的树块的视频块的大小(例如,树块的大小)。

[0058] 视频编码器20可根据z扫描次序对树块的每一CU执行编码操作(例如,编码)。换句话说,视频编码器20可以所述次序对左上CU、右上CU、左下CU以及随后右下CU进行编码。当视频编码器20对经分割的CU执行编码操作时,视频编码器20可根据z扫描次序对与经分割的CU的视频块的子块相关联的CU进行编码。换句话说,视频编码器20可以所述次序对与左上子块相关联的CU、与右上子块相关联的CU、与左下子块相关联的CU以及与右下子块相关

联的CU进行编码。

[0059] 作为根据z扫描次序对树块的CU进行编码的结果,可已对给定CU上方、左上方、右上方、左边以及左下方的CU进行编码。尚未对给定CU的下方及右边的CU进行编码。因此,视频编码器20可能在对给定CU进行编码时存取通过对与给定CU相邻的一些CU进行编码而产生的信息。然而,视频编码器20可不能够在对给定CU进行编码时存取通过对与给定CU相邻的其它CU进行编码而产生的信息。

[0060] 当视频编码器20编码未被分割的CU时,视频编码器20可产生用于所述CU的一或多个预测单元(PU)。CU的PU中的每一者可与CU的视频块内的不同视频块相关联。视频编码器20可产生所述CU的每一PU的所预测的视频块。PU的所预测的视频块可为样本块。视频编码器20可使用帧内预测或帧间预测来产生PU的所预测的视频块。

[0061] 当视频编码器20使用帧内预测来产生PU的所预测的视频块时,视频编码器20可基于与所述PU相关联的图片的经解码样本来产生PU的所预测的视频块。如果视频编码器20使用帧内预测来产生CU的PU的所预测的视频块,那么CU是经帧内预测CU。当视频编码器20使用帧间预测来产生PU的所预测的视频块时,视频编码器20可基于除了与所述PU相关联的图片之外的一或多个图片的经解码样本来产生PU的所预测的视频块。如果视频编码器20使用帧间预测来产生CU的PU的所预测的视频块,那么CU是经帧间预测CU。

[0062] 此外,当视频编码器20使用帧间预测来产生PU的所预测的视频块时,视频编码器20可产生PU的运动信息。PU的运动信息可指示PU的一或多个参考块。PU的每一参考块可为参考图片内的视频块。参考图片可为除了与PU相关联的图片之外的图片。在一些情况下,PU的参考块还可被称作PU的“参考样本”。视频编码器20可基于PU的参考块而产生PU的所预测的视频块。

[0063] 在视频编码器20产生了CU的一或多个PU的所预测的视频块之后,视频编码器20可基于CU的PU的所预测的视频块而产生CU的残差数据。CU的残差数据可指示CU的PU的所预测的视频块与CU的原始视频块中的样本之间的差。

[0064] 此外,作为对未经分割的CU执行编码操作的部分,视频编码器20可对CU的残差数据执行递归四叉树分割以将CU的残差数据分割成与CU的变换单元(TU)相关联的一或多个残差数据块(即,残差视频块)。CU的每一TU可与不同残差视频块相关联。

[0065] 视频译码器20可向与TU相关联的残差视频块应用一或多个变换以产生与TU相关联的变换系数块(例如,变换系数的块)。在概念上,变换系数块可为变换系数的二维(2D)矩阵。

[0066] 在产生变换系数块之后,视频编码器20可对变换系数块执行量化过程。量化一般指代将变换系数量化以可能地减少用于表示变换系数的数据量从而提供进一步压缩的过程。量化过程可减少与变换系数中的一些或全部相关联的位深度。举例来说,n位变换系数可在量化期间下舍入到m位变换系数,其中n大于m。

[0067] 视频编码器20可使每一CU与量化系数(QP)值相关联。与CU相关联的QP值可确定视频编码器20如何量化与CU相关联的变换系数块。视频编码器20可通过调整与CU相关联的QP值来调整向与CU相关联的变换系数块应用的量化的程度。

[0068] 在视频编码器20量化变换系数块之后,视频编码器20可产生表示经量化变换系数块中的变换系数的多组语法元素。视频编码器20可对这些语法元素中的一些语法元素应用

熵编码操作,例如上下文自适应二进制算术译码(CABAC)操作。还可使用其它熵译码技术,例如内容自适应可变长度译码(CAVLC)、概率区间分割熵(PIPE)译码,或其它二进制算术译码。

[0069] 由视频编码器20产生的位流可包含一连串网络抽象层(NAL)单元。NAL单元中的每一者可为含有NAL单元中的数据的类型的指示的语法结构和含有数据的字节。举例来说,NAL单元可含有表示视频参数集、序列参数集、图片参数集、经译码切片、补充性增强信息(SEI)、存储单元定界符、填充符数据或另一类型的数据的数据。NAL单元中的数据可包含各种语法结构。

[0070] 视频解码器30可接收由视频编码器20产生的位流。所述位流可包含由视频编码器20编码的视频数据的经译码表示。当视频解码器30接收位流时,视频解码器30可对所述位流执行解析操作。当视频解码器30执行所述解析操作时,视频解码器30可从所述位流提取语法元素。视频解码器30可基于从位流提取的语法元素来重构视频数据的图片。基于语法元素来重构视频数据的过程可一般与由视频编码器20执行以产生语法元素的过程互逆。

[0071] 在视频解码器30提取与CU相关联的语法元素之后,视频解码器30可基于所述语法元素而产生CU的PU的所预测的视频块。另外,视频解码器30可对与CU的TU相关联的变换系数块进行反量化。视频解码器30可对变换系数块执行反量化以重构与CU的TU相关联的残差视频块。在产生所预测的视频块并且重构残差视频块之后,视频解码器30可基于所预测的视频块和残差视频块而重构CU的视频块。以此方式,视频解码器30可基于位流中的语法元素来重构CU的视频块。

[0072] 视频编码器

[0073] 图2A是说明可实施根据本发明中描述的方面的技术的视频编码器的实例的框图。视频编码器20可经配置以处理视频帧的单层(例如针对HEVC)。此外,视频编码器20可经配置以执行本发明的技术中的任一者或全部。作为一个实例,预测处理单元100可经配置以执行本发明中描述的技术中的任一者或全部。在另一实施例中,视频编码器20包含任选层间预测单元128,所述层间预测单元经配置以执行本发明中描述的技术中的任一者或全部。在其它实施例中,层间预测可由预测处理单元100(例如,帧间预测单元121及/或帧内预测单元126)执行,在此情况下可省略层间预测单元128。然而,本发明的方面不限于此。在一些实例中,本发明中描述的技术可在视频编码器20的各种组件之间共享。在一些实例中,另外或替代地,处理器(未展示)可经配置以执行本发明中描述的任何或所有技术。

[0074] 出于解释的目的,本发明在HEVC译码的背景下描述视频编码器20。然而,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。图2A中所描绘的实例是针对单层编解码器。然而,如将进一步相对于图2B所描述,可复制视频编码器20中的一些或全部以用于多层编解码器的处理。

[0075] 视频编码器20可执行视频切片内的视频块的帧内及帧间译码。帧内译码依赖于空间预测来减少或移除给定视频帧或图片内的视频中的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测来减少或移除视频序列的邻近帧或图片内的视频中的时间冗余。帧内模式(I模式)可指代若干基于空间的译码模式中的任一者。例如单向预测(P模式)或双向预测(B模式)等帧间模式可指代若干基于时间的译码模式中的任一者。

[0076] 在图2A的实例中,视频编码器20包含多个功能组件。视频编码器20的功能组件包

含预测处理单元100、残差产生单元102、变换处理单元104、量化单元106、反量化单元108、反变换单元110、重构单元112、滤波器单元113、经解码图片缓冲器114及熵编码单元116。预测处理单元100包含帧间预测单元121、运动估计单元122、运动补偿单元124、帧内预测单元126及层间预测单元128。在其它实例中，视频编码器20可包含更多、更少或不同的功能组件。此外，运动估计单元122与运动补偿单元124可高度集成，但出于解释的目的而在图2A的实例中分开来表示。

[0077] 视频编码器20可接收视频数据。视频编码器20可从各种源接收视频数据。举例来说，视频编码器20可从视频源18(图1)或另一源接收视频数据。视频数据可表示一系列图片。为编码视频数据，视频编码器20可对图片中的每一者执行编码操作。作为对图片执行编码操作的部分，视频编码器20可对图片的每一切片执行编码操作。作为对切片执行编码操作的部分，视频编码器20可对切片中的树块执行编码操作。

[0078] 作为对树块执行编码操作的一部分，预测处理单元100可对树块的视频块执行四叉树分割以将所述视频块划分成逐渐变小的视频块。较小视频块中的每一者可与不同CU相关联。举例来说，预测处理单元100可将树块的视频块分割成四个相等大小的子块，将所述子块中的一或多者分割成四个相等大小的子子块，等等。

[0079] 与CU相关联的视频块的大小范围可从 8×8 个样本直到最大 64×64 个样本或更大的树块大小。在本发明中，“ $N \times N$ ”及“ N 乘 N ”可互换使用来指代在垂直及水平尺寸方面的视频块的样本尺寸，例如， 16×16 样本或16乘16样本。一般来说， 16×16 视频块在垂直方向上具有十六个样本($y=16$)，且在水平方向上具有十六个样本($x=16$)。同样， $N \times N$ 块一般在垂直方向上具有 N 个样本，且在水平方向上具有 N 个样本，其中 N 表示非负整数值。

[0080] 此外，作为对树块执行编码操作的一部分，预测处理单元100可产生用于所述树块的阶层式四叉树数据结构。例如，树块可对应于四叉树数据结构的根节点。如果预测处理单元100将树块的视频块分割成四个子块，那么根节点在所述四叉树数据结构中具有四个子节点。所述子节点中的每一者对应于与子块中的一者相关联的CU。如果预测处理单元100将子块中的一者分割成四个子子块，那么对应于与子块相关联的CU的节点可具有四个子节点，其中每一者对应于与子子块中的一者相关联的CU。

[0081] 四叉树数据结构的每一节点可含有用于对应树块或CU的语法数据(例如，语法元素)。举例来说，四叉树中的节点可包含分裂旗标，所述分裂旗标指示对应于所述节点的CU的视频块是否被分割(例如，分裂)成四个子块。用于CU的语法元素可递归地定义，且可取决于CU的视频块是否分裂成子块。视频块未被分割的CU可对应于四叉树数据结构中的叶节点。经译码树块可包含基于用于对应树块的四叉树数据结构的数据。

[0082] 视频编码器20可对树块中的每一未分割CU执行编码操作。当视频编码器20对未经分割CU执行编码操作时，视频编码器20产生表示未经分割CU的经编码表示的数据。

[0083] 作为对CU执行编码操作的一部分，预测处理单元100可在CU的一或多个PU当中分割CU的视频块。视频编码器20及视频解码器30可支持各种PU大小。假定特定CU的大小为 $2N \times 2N$ ，视频编码器20及视频解码器30可支持 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小，及 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、 $2N \times nU$ 、 $nL \times 2N$ 、 $nR \times 2N$ 或类似的对称PU大小的帧间预测。视频编码器20及视频解码器30还可支持用于 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 的PU大小的不对称分割。在一些实例中，预测处理单元100可执行几何分割以沿并不按直角与CU的视频块的侧部会合的边界在

CU的PU间分割CU的视频块。

[0084] 帧间预测单元121可对CU的每一PU执行帧间预测。帧间预测可提供时间压缩。为了对PU执行帧间预测,运动估计单元122可产生用于所述PU的运动信息。运动补偿单元124可基于运动信息及除与CU相关联的图片(例如,参考图片)之外的图片的经解码样本产生PU的经预测视频块。在本发明中,由运动补偿单元124产生的经预测视频块可称作经帧间预测视频块。

[0085] 切片可为I切片、P切片,或B切片。运动估计单元122及运动补偿单元124可取决于PU处于I切片、P切片还是B切片中而对CU的PU执行不同操作。在I切片中,所有PU是经帧内预测。因此,如果PU在I切片中,那么运动估计单元122及运动补偿单元124不对PU执行帧间预测。

[0086] 如果PU在P切片中,那么含有所述PU的图片与被称作“列表0”的参考图片列表相关联。列表0中的参考图片中的每一者含有可用于其它图片的帧间预测的样本。当运动估计单元122关于P切片中的PU执行运动估计操作时,运动估计单元122可搜索列表0中的参考图片以找出用于PU的参考块。PU的参考块可为最紧密对应于PU的视频块中的样本的一组样本,例如样本块。运动估计单元122可使用多种度量来确定参考图片中的一组样本如何紧密地对应于PU的视频块中的样本。例如,运动估计单元122可通过绝对差总和(SAD)、平方差总和(SSD)或其它差异度量来确定参考图片中的一组样本对应于PU的视频块中的样本的接近程度。

[0087] 在识别出P切片中的PU的参考块之后,运动估计单元122可产生指示列表0中含有参考块的参考图片的参考索引及指示PU与参考块之间的空间位移的运动向量。在各种实例中,运动估计单元122可以不同精确度产生运动向量。举例来说,运动估计单元122可以四分之一样本精确度、八分之一样本精确度或其它分数样本精确度产生运动向量。在分数样本精确度的情况下,参考块值可从参考图片中的整数位置样本值内插。运动估计单元122可将参考索引及运动向量作为PU的运动信息而输出。运动补偿单元124可基于由PU的运动信息识别的参考块而产生PU的经预测视频块。

[0088] 如果PU处于B切片中,那么含有PU的图片可与被称作“列表0”及“清单1”的两个参考图片列表相关联。在一些实例中,含有B切片的图片可与为列表0与列表1的组的列表组合相关联。

[0089] 此外,如果PU在B切片中,那么运动估计单元122可对PU执行单向预测或双向预测。当运动估计单元122对PU执行单向预测时,运动估计单元122可搜索列表0或列表1的参考图片以找出用于所述PU的参考块。运动估计单元122可接着产生指示列表0或列表1中的含有参考块的参考图片的参考索引及指示PU与所述参考块之间的空间位移的运动向量。运动估计单元122可输出参考索引、预测方向指示符及运动向量作为所述PU的运动信息。预测方向指示符可指示参考索引指示列表0还是列表1中的参考图片。运动补偿单元124可基于由PU的运动信息指示的参考块来产生PU的经预测视频块。

[0090] 当运动估计单元122针对PU执行双向预测时,运动估计单元122可搜索列表0中的参考图片以找到用于所述PU的参考块,且还可搜索列表1中的参考图片以找到用于所述PU的另一参考块。运动估计单元122可接着产生指示列表0及列表1中的含有参考块的参考图片的参考索引及指示所述参考块与PU之间的空间位移的运动向量。运动估计单元122可输

出PU的参考索引及运动向量作为PU的运动信息。运动补偿单元124可基于由PU的运动信息指示的参考块而产生PU的经预测视频块。

[0091] 在一些情况下,运动估计单元122不将PU的运动信息的完整集合输出到熵编码单元116。实际上,运动估计单元122可参考另一PU的运动信息用信号表示PU的运动信息。举例来说,运动估计单元122可确定PU的运动信息足够类似于相邻PU的运动信息。在此实例中,运动估计单元122可在与PU相关联的语法结构中指示一值,所述值向视频解码器30指示PU具有与相邻PU相同的运动信息。在另一实例中,运动估计单元122可在与PU相关联的语法结构中识别相邻PU及运动向量差(MVD)。运动向量差指示PU的运动向量与所指示的相邻PU的运动向量之间的差。视频解码器30可使用所指示的相邻PU的运动向量及运动向量差来确定PU的运动向量。通过在用信号表示第二PU的运动信息时参考第一PU的运动信息,视频编码器20可能使用较少位用信号表示第二PU的运动信息。

[0092] 如以下参考图5到7进一步论述,预测处理单元100可经配置以通过执行图5到7中所说明的方法来译码(例如,编码或解码)PU(或任何其它增强层块或视频单元)。举例来说,帧间预测单元121(例如,经由运动估计单元122及/或运动补偿单元124)、帧内预测单元126或层间预测单元128可经配置以一起或分开来执行图5到7中所说明的方法。

[0093] 作为对CU执行编码操作的部分,帧内预测单元126可对CU的PU执行帧内预测。帧内预测可提供空间压缩。当帧内预测单元126对PU执行帧内预测时,帧内预测单元126可基于同一图片中的其它PU的经解码样本来产生用于PU的预测数据。用于PU的预测数据可包含经预测视频块及各种语法元素。帧内预测单元126可对I切片、P切片以及B切片中的PU执行帧内预测。

[0094] 为了对PU执行帧内预测,帧内预测单元126可使用多个帧内预测模式以产生用于PU的预测数据的多个集合。当帧内预测单元126使用帧内预测模式来产生用于PU的预测数据的集合时,帧内预测单元126可在与帧内预测模式相关联的方向及/或梯度上跨PU的视频块从相邻PU的视频块扩展样本。假定对于PU、CU及树块采用从左到右、从上到下的编码次序,相邻PU可在所述PU的上方、右上方、左上方或左方。帧内预测单元126可取决于PU的大小而使用各种数目个帧内预测模式,例如33个方向性帧内预测模式。

[0095] 预测处理单元100可从由运动补偿单元124针对PU产生的预测数据或由帧内预测单元126针对PU产生的预测数据当中选择用于PU的预测数据。在一些实例中,预测处理单元100基于预测数据集合的速率/失真度量来选择用于PU的预测数据。

[0096] 如果预测处理单元100选择由帧内预测单元126产生的预测数据,那么预测处理单元100可用信号表示用于产生PU的预测数据的帧内预测模式,例如选定帧内预测模式。预测处理单元100可以各种方式用信号表示选定帧内预测模式。举例来说,有可能所选帧内预测模式与相邻PU的帧内预测模式相同。换句话说,相邻PU的帧内预测模式可为用于当前PU的最可能模式。因此,预测处理单元100可产生用以指示选定帧内预测模式与相邻PU的帧内预测模式相同的语法元素。

[0097] 如上文所论述,视频编码器20可包含层间预测单元128。层间预测单元128经配置以使用SVC中可用的一或多个不同层(例如,基础或参考层)预测当前块(例如,EL中的当前块)。此预测可称作层间预测。层间预测单元128利用预测方法减少层间冗余,由此改善译码效率且降低计算资源要求。层间预测的一些实例包含层间帧内预测、层间运动预测及层间

残差预测。层间帧内预测使用基础层中的共置块的重构来预测增强层中的当前块。层间运动预测使用基础层的运动信息来预测增强层中的运动。层间残差预测使用基础层的残差来预测增强层的残差。下文更详细地论述层间预测方案中的每一者。

[0098] 在预测处理单元100选择用于CU的PU的预测数据之后,残差产生单元102可通过从CU的视频块减去(例如,通过负号指示)CU的PU的预测视频块来产生用于CU的残差数据。CU的残差数据可包含对应于CU的视频块中的样本的不同样本分量的2D残差视频块。举例来说,残差数据可包含对应于CU的PU的经预测视频块中的样本的明度分量与CU的原始视频块中的样本的明度分量之间的差的残差视频块。此外,CU的残差数据可包含对应于CU的PU的经预测视频块中的样本的色度分量与CU的原始视频块中的样本的色度分量之间的差的残差视频块。

[0099] 预测处理单元100可执行二叉树分割以将CU的残差视频块分割成子块。每一未划分残差视频块可与CU的不同TU相关联。与CU的TU相关联的残差视频块的大小及位置可或不基于与CU的PU相关联的视频块的大小及位置。被称为“残差二叉树”(RQT)的二叉树结构可包含与残差视频块中的每一者相关联的节点。CU的TU可对应于RQT的叶节点。

[0100] 变换处理单元104可通过将一或多个变换应用到与CU的每一TU相关联的残差视频块而产生用于所述TU的一或多个变换系数块。所述变换系数块中的每一者可为变换系数的2D矩阵。变换处理单元104可将各种变换应用到与TU相关联的残差视频块。举例来说,变换处理单元104可将离散余弦变换(DCT)、方向性变换或概念上类似的变换应用到与TU相关联的残差视频块。

[0101] 在变换处理单元104产生与TU相关联的变换系数块之后,量化单元106可量化所述变换系数块中的变换系数。量化单元106可基于与CU相关联的QP值而量化与CU的TU相关联的变换系数块。

[0102] 视频编码器20可以各种方式使QP值与CU相关联。举例来说,视频编码器20可对与CU相关联的树块执行速率-失真分析。在速率-失真分析中,视频编码器20可通过对树块执行多次编码操作而产生所述树块的多个经译码表示。在视频编码器20产生树块的不同经编码表示时,视频编码器20可使不同QP值与CU相关联。当给定QP值与具有最低位速率及失真量度的树块的经译码表示中的CU相关联时,视频编码器20可用信号表示所述给定QP值与CU相关联。

[0103] 反量化单元108及反变换单元110可分别将反量化及反变换应用于变换系数块以从变换系数块重构残差视频块。重构单元112可将经重构残差视频块添加到来自由预测处理单元100产生的一或多个经预测视频块的对应样本,以产生与TU相关联的经重构视频块。通过以此方式重构CU的每一TU的视频块,视频编码器20可重构CU的视频块。

[0104] 在重构单元112重构CU的视频块之后,滤波器单元113可执行解块操作以减小与所述CU相关联的视频块中的成块假影。在执行一或多个解块操作之后,滤波器单元113可将CU的经重构视频块存储在经解码图片缓冲器114中。运动估计单元122及运动补偿单元124可使用含有经重构视频块的参考图片来对后续图片的PU执行帧间预测。此外,帧内预测单元126可使用经解码图片缓冲器114中的经重构视频块对处于与CU相同图片中的其它PU执行帧内预测。

[0105] 熵编码单元116可从视频编码器20的其它功能组件接收数据。举例来说,熵编码单

元116可从量化单元106接收变换系数块且可从预测处理单元100接收语法元素。当熵编码单元116接收所述数据时,熵编码单元116可执行一或多个熵编码操作以产生经熵编码数据。举例来说,视频编码器20可对所述数据执行上下文自适应可变长度译码(CAVLC)操作、CABAC操作、可变到可变(V2V)长度译码操作、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)操作、概率区间分割熵(PIPE)译码操作,或另一类型的熵编码操作。熵编码单元116可输出包含经熵编码数据的位流。

[0106] 作为对数据执行熵编码操作的部分,熵编码单元116可选择上下文模型。如果熵编码单元116正执行CABAC操作,那么上下文模型可指示特定二进制数具有特定值的概率的估计。在CABAC的上下文中,术语“二进制数”用以指语法元素的二进制化版本的位。

[0107] 多层视频编码器

[0108] 图2B为说明可实施根据本发明中描述的方面的技术的多层视频编码器21的实例的框图。视频编码器21可经配置以处理多层视频帧,例如,用于SHVC及多视图译码。此外,视频编码器21可经配置以执行本发明的技术中的任一者或全部。

[0109] 视频编码器21包含视频编码器20A及视频编码器20B,其中的每一者可经配置为视频编码器20且可执行上文相对于视频编码器20所描述的功能。此外,如再使用参考数字所指示,视频编码器20A及20B可包含系统及子系统至少一些以作为视频编码器20。虽然将视频编码器21说明为包含两个视频编码器20A及20B,但视频编码器21不被如此限制且可包含任何数目的视频编码器20层。在一些实施例中,视频编码器21可包含用于存取单元中的每一图片或帧的视频编码器20。例如,包含五个图片的存取单元可由包含五个编码器层的视频编码器处理或编码。在一些实施例中视频编码器21可包含比存取单元中的帧更多的编码器层。在一些此类情况下,当处理一些存取单元时,一些视频编码器层可能不在作用中。

[0110] 除了视频编码器20A及20B之外,视频编码器21可包含再取样单元90。在一些情况下,再取样单元90可对所接收的视频帧的基础层上取样以(例如)创建增强层。再取样单元90可对与帧的所接收的基础层相关联的特定信息上取样,但不对其余信息上取样。例如,再取样单元90可对基础层的空间大小或像素数目上取样,但切片的数目或图片次序计数可保持恒定。在一些情况下,再取样单元90可不处理所接收的视频及/或可为任选的。例如,在一些情况下,预测处理单元100可执行上取样。在一些实施例中,再取样单元90经配置以对层上取样且重新组织、重新界定、修改或调整一或多个切片以符合一组切片边界规则及/或光栅扫描规则。虽然主要描述为对基础层或存取单元中的较低层上取样,但在一些情况下,再取样单元90可对层下取样。例如,如果在视频的流式传输期间减小带宽,那么可对帧下取样而不是上取样。

[0111] 再取样单元90可经配置以从较低层编码器(例如,视频编码器20A)的经解码图片缓冲器114接收图片或帧(或与图片相关联的图片信息)且对所述图片(或所接收的图片信息)上取样。随后可将经上取样图片提供到较高层编码器(例如,视频编码器20B)的预测处理单元100,所述较高层编码器经配置以编码与较低层编码器相同的存取单元中的图片。在一些情况下,较高层编码器为从较低层编码器移除的一个层。在其它情况下,在图2B的层0编码器与层1编码器之间可存在一或多个较高层编码器。

[0112] 在一些情况下,可省略或绕过再取样单元90。在此些情况下,可直接提供来自视频

编码器20A的经解码图片缓冲器114的图片,或至少不提供到再取样单元90,不提供到视频编码器20B的预测处理单元100。例如,如果提供到视频编码器20B的视频数据及来自视频编码器20A的经解码图片缓冲器114的参考图片具有相同的大小或分辨率,那么可将参考图片提供到视频编码器20B而没有任何再取样。

[0113] 在一些实施例中,视频编码器21使用下取样单元94对将提供到较低层编码器的视频数据下取样,之后将所述视频数据提供到视频编码器20A。替代地,下取样单元94可为能够对视频数据上取样或下取样的再取样单元90。在又其它实施例中,可省略下取样单元94。

[0114] 如图2B中所说明,视频编码器21可进一步包含多路复用器98或mux。mux 98可输出来自视频编码器21的组合位流。可通过从视频编码器20A及20B中的每一者取得位流且使在给定时间处输出位流交替而创建所述组合位流。同时在一些情况下,可一次一位地交替来自两个(或在两个以上视频编码器层的情况下更多)位流的位,在许多情况下,不同地组合所述位流。例如,可通过一次一块地交替选定位流而创建输出位流。在另一实例中,可通过从视频编码器20A及20B中的每一者输出非1:1比率的块而创建输出位流。举例来说,可从视频编码器20B输出用于从视频编码器20A输出的每一块的两个块。在一些实施例中,可预编程来自mux 98的输出流。在其它实施例中,mux 98可基于从视频编码器21外部的系统(例如从源装置12上的处理器)接收的控制信号而组合来自视频编码器20A、20B的位流。可基于来自视频源18的视频的分辨率或位速率、基于通道16的带宽、基于与用户相关联的预订(例如,付费预订对免费预订)或基于用于确定从视频编码器21输出的所要的分辨率的任何其它因素而产生控制信号。

[0115] 视频解码器

[0116] 图3A是说明可实施本发明中描述的方面的技术的视频解码器的实例的框图。视频解码器30可经配置以处理视频帧的单层(例如针对HEVC)。此外,视频解码器30可经配置以执行本发明的技术中的任一者或全部。作为一个实例,运动补偿单元162及/或帧内预测单元164可经配置以执行本发明中描述的技术中的任一者或全部。在一个实施例中,视频解码器30可任选地包含层间预测单元166,所述层间预测单元经配置以执行本发明中描述的技术中的任一者或全部。在其它实施例中,层间预测可由预测处理单元152(例如,运动补偿单元162及/或帧内预测单元164)执行,在此情况下可省略层间预测单元166。然而,本发明的方面不限于此。在一些实例中,本发明中描述的技术可在视频解码器30的各种组件之间共享。在一些实例中,另外或替代地,处理器(未图示)可经配置以执行本发明中描述的任何或所有技术。

[0117] 出于解释的目的,本发明描述在HEVC译码的背景下的视频解码器30。然而,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。图3A中所描绘的实例是针对单层编解码器。然而,如将关于图3B进一步描述,可复制视频编码器30中的一些或全部以用于多层编解码器的处理。

[0118] 在图3A的实例中,视频解码器30包含多个功能组件。视频解码器30的功能组件包含熵解码单元150、预测处理单元152、反量化单元154、反变换单元156、重构单元158、滤波器单元159及经解码图片缓冲器160。预测处理单元152包含运动补偿单元162、帧内预测单元164及层间预测单元166。在一些实例中,视频解码器30可执行与关于图2A的视频编码器20描述的编码遍次大体互逆的解码遍次。在其它实例中,视频解码器30可包含较多、较少或

不同的功能组件。

[0119] 视频解码器30可接收包括经编码视频数据的位流。所述位流可包含多个语法元素。当视频解码器30接收到位流时,熵解码单元150可对所述位流执行剖析操作。作为对位流执行剖析操作的结果,熵解码单元150可从所述位流提取语法元素。作为执行剖析操作的一部分,熵解码单元150可对位流中的经熵编码语法元素进行熵解码。预测处理单元152、反量化单元154、反变换单元156、重构单元158及滤波器单元159可执行重构操作,所述重构操作基于从位流提取的语法元素产生经解码视频数据。

[0120] 如上文所论述,位流可包括一系列NAL单元。位流的NAL单元可包含视频参数集NAL单元、序列参数集NAL单元、图片参数集NAL单元、SEI NAL单元等等。作为对位流执行剖析操作的部分,熵解码单元150可执行剖析操作,所述剖析操作从序列参数集NAL单元提取且熵解码序列参数集、从图片参数集NAL单元提取且熵解码图片参数集、从SEI NAL单元提取且熵解码SEI数据等等。

[0121] 此外,位流的NAL单元可包含经译码切片NAL单元。作为对位流执行剖析操作的部分,熵解码单元150可执行剖析操作,所述剖析操作从经译码切片NAL单元提取且熵解码经译码切片。经译码切片中的每一者可包含切片标头及切片数据。切片标头可含有关于切片的语法元素。切片标头中的语法元素可包含识别与含有所述切片的图片相关联的图片参数集的语法元素。熵解码单元150可对经译码切片标头中的语法元素执行熵解码操作(例如,CABAC解码操作),以恢复切片标头。

[0122] 作为从经译码切片NAL单元提取切片数据的部分,熵解码单元150可执行从切片数据中的经译码CU提取语法元素的剖析操作。所提取的语法元素可包含与变换系数块相关联的语法元素。熵解码单元150可接着对语法元素中的一些执行CABAC解码操作。

[0123] 在熵解码单元150对未分割的CU执行剖析操作之后,视频解码器30可对未分割的CU执行重构操作。为对未分割的CU执行重构操作,视频解码器30可对CU的每一TU执行重构操作。通过对CU的每一TU执行重构操作,视频解码器30可重构与CU相关联的残差视频块。

[0124] 作为对TU执行重构操作的部分,反量化单元154可反量化(例如,解量化)与TU相关联的变换系数块。反量化单元154可以类似于针对HEVC所提议或由H.264解码标准定义的反量化过程的方式来反量化变换系数块。反量化单元154可使用由视频编码器20针对变换系数块的CU计算的量化参数QP来确定量化程度,且同样地,确定逆量化单元154应用的反量化的程度。

[0125] 在反量化单元154反量化变换系数块之后,反变换单元156可产生用于与变换系数块相关联的TU的残差视频块。反变换单元156可将反变换应用到变换系数块以便产生所述TU的残差视频块。举例来说,反变换单元156可将反DCT、反整数变换、反卡忽南-拉维(Karhunen-Loeve)变换(KLT)、反旋转变换、反方向性变换或另一反变换应用于变换系数块。在一些实例中,反变换单元156可基于来自视频编码器20的信令而确定适用于变换系数块的反变换。在这些实例中,反变换单元156可基于在用于与变换系数块相关联的树块的四叉树的根节点处的用信号表示的变换来确定反变换。在其它实例中,反变换单元156可从例如块大小、译码模式或类似者等一或多个译码特性推断反变换。在一些实例中,反变换单元156可应用级联的反变换。

[0126] 在一些实例中,运动补偿单元162可通过基于内插滤波器执行内插而改进PU的经

预测视频块。用于将用于以子样本精度进行运动补偿的内插滤波器的识别符可包含在语法元素中。运动补偿单元162可使用由视频编码器20在产生PU的经预测视频块期间使用的相同内插滤波器来计算参考块的子整数样本的内插值。运动补偿单元162可根据所接收的语法信息而确定由视频编码器20使用的内插滤波器且使用所述内插滤波器来产生经预测视频块。

[0127] 如以下参考图5到7进一步论述,预测处理单元152可通过执行图5到7中说明的方法来译码(例如,编码或解码)PU(或任何其它增强层块或视频单元)。举例而言,运动补偿单元162、帧内预测单元164或层间预测单元166可经配置以一起或分开来执行图5到7中说明的方法。

[0128] 如果PU是使用帧内预测编码,那么帧内预测单元164可执行帧内预测以产生用于PU的经预测视频块。举例来说,帧内预测单元164可基于位流中的语法元素确定用于PU的帧内预测模式。位流可包含帧内预测模块164可用以确定PU的帧内预测模式的语法元素。

[0129] 在一些情况下,语法元素可指示帧内预测单元164将使用另一PU的帧内预测模式来确定当前PU的帧内预测模式。举例来说,可能有可能当前PU的帧内预测模式与相邻PU的帧内预测模式相同。换句话说,相邻PU的帧内预测模式可为用于当前PU的最可能模式。因此,在此实例中,位流可包含小语法元素,所述小语法元素指示PU的帧内预测模式与相邻PU的帧内预测模式相同。帧内预测单元164可随后使用帧内预测模式基于在空间上相邻的PU的视频块而产生用于PU的预测数据(例如,经预测样本)。

[0130] 如上文所论述,视频解码器30还可包含层间预测单元166。层间预测单元166经配置以使用SVC中可用的一或多个不同层(例如,基础或参考层)预测当前块(例如,EL中的当前块)。此预测可称作层间预测。层间预测单元166利用预测方法减少层间冗余,由此改进译码效率且降低计算资源要求。层间预测的一些实例包含层间帧内预测、层间运动预测及层间残差预测。层间帧内预测使用基础层中的共置块的重构来预测增强层中的当前块。层间运动预测使用基础层的运动信息来预测增强层中的运动。层间残差预测使用基础层的残差来预测增强层的残差。下文更详细地论述层间预测方案中的每一者。

[0131] 重构单元158可使用与CU的TU相关联的残差视频块以及CU的PU的经预测视频块(例如,帧内预测数据或帧间预测数据,如果适用)来重构CU的视频块。因此,视频解码器30可基于位流中的语法元素产生经预测视频块及残差视频块,且可基于所述经预测视频块及所述残差视频块产生视频块。

[0132] 在重构单元158重构CU的视频块之后,滤波器单元159可执行解块操作以减小与所述CU相关联的成块假影。在滤波器单元159执行解块操作以减少与所述CU相关联的成块假影后,视频解码器30可将CU的视频块存储在经解码图片缓冲器160中。经解码图片缓冲器160可提供参考图片用于随后运动补偿、帧内预测及在显示装置(例如,图1的显示装置32)上呈现。举例来说,视频解码器30可基于经解码图片缓冲器160中的视频块对其它CU的PU执行帧内预测或帧间预测。

[0133] 多层解码器

[0134] 图3B是说明可实施根据本发明中描述的方面的技术的的多层视频解码器31的实例的框图。视频解码器31可经配置以处理多层视频帧,例如,用于SHVC及多视图译码。此外,视频解码器31可经配置以执行本发明的技术中的任一者或全部。

[0135] 视频解码器31包含视频解码器30A及视频解码器30B,其中的每一者可经配置为视频解码器30且可执行上文相对于视频解码器30所描述的功能。此外,如再使用参考数字所指示,视频解码器30A及30B可包含系统及子系统至少一些以作为视频解码器30。虽然将视频解码器31说明为包含两个视频解码器30A及30B,但视频解码器31不被如此限制且可包含任何数目的视频解码器30层。在一些实施例中,视频解码器31可包含用于存取单元中的每一图片或帧的视频解码器30。例如,可由包含五个解码器层的视频解码器处理或解码包含五个图片的存取单元。在一些实施例中,视频解码器31可包含比存取单元中的帧更多的解码器层。在一些此类情况下,当处理一些存取单元时,一些视频解码器层可能不在作用中。

[0136] 除了视频解码器30A及30B之外,视频解码器31还可包含上取样单元92。在一些实施例中,上取样单元92可对所接收的视频帧的基础层上取样以创建将添加到用于帧或存取单元的参考图片列表的增强型层。此增强型层可存储在经解码图片缓冲器160中。在一些实施例中,上取样单元92可包含关于图2A的再取样单元90描述的实施例中的全部。在一些实施例中,上取样单元92经配置以对层上取样且重新组织、重新界定、修改或调整一或多个切片以符合一组切片边界规则及/或光栅扫描规则。在一些情况下,上取样单元92可为经配置以对所接收的视频帧的层上取样及/或下取样的再取样单元。

[0137] 上取样单元92可经配置以从较低层解码器(例如,视频解码器30A)的经解码图片缓冲器160接收图片或帧(或与图片相关联的图片信息)且对所述图片(或所接收的图片信息)上取样。随后可将此经上取样的图片提供到较高层解码器(例如,视频解码器30B)的预测处理单元152,所述较高层解码器经配置以解码与较低层解码器相同的存取单元中的图片。在一些情况下,较高层解码器为从较低层解码器移除的一个层。在其它情况下,在图3B的层0解码器与层1解码器之间可存在一或多个较高层解码器。

[0138] 在一些情况下,可省略或绕过上取样单元92。在此些情况下,可直接提供来自视频解码器30A的经解码图片缓冲器160的图片,或至少不提供到上取样单元92,不提供到视频解码器30B的预测处理单元152。例如,如果提供到视频解码器30B的视频数据及来自视频解码器30A的经解码图片缓冲器160的参考图片具有相同的大小或分辨率,那么可将参考图片提供到视频解码器30B而不需要上取样。另外,在一些实施例中,上取样单元92可为经配置以对从视频解码器30A的经解码图片缓冲器160接收的参考图片上取样或下取样的再取样单元90。

[0139] 如图3B中所说明,视频解码器31可进一步包含多路分用器99或demux。demux 99可将经编码视频位流拆分为多个位流,其中由demux 99输出的每一位流被提供到不同的视频解码器30A及30B。可通过接收位流及视频解码器30A及30B中的每一者在给定时间处接收的位流的一部分而创建多个位流。虽然在一些情况下,可在视频解码器(例如,在图3B的实例中的视频解码器30A及30B)中的每一者之间一次一位地交替来自在demux 99处所接收的位流的位,但在许多情况下,不同地划分所述位流。例如,可通过一次一块地交替视频解码器接收的位流而划分所述位流。在另一实例中,可通过非1:1比率的块将位流划分给视频解码器30A及30B中的每一者。举例来说,可针对提供到视频解码器30A的每一块将两个块提供到视频解码器30B。在一些实施例中,可预编程由demux 99对位流的划分。在其它实施例中,demux 99可基于从视频解码器31的外部的系统(例如从目的地装置14上的处理器)接收的

控制信号而划分所述位流。可基于来自输入接口28的视频的分辨率或位速率、基于通道16的带宽、基于与用户相关联的预订(例如,付费预订对免费预订)或基于用于确定可由视频解码器31获得的分辨率的任何其它因素而产生控制信号。

[0140] 经译码位流及时间子层

[0141] 如相对于图2B及3B所论述,在可缩放位流中可存在视频信息的一个以上层(例如,N数目个层)。如果N等于1,那么仅存在一个层,其也可被称作基础层。例如,具有单层的经译码位流可与HEVC相容。在另一实例中,N可大于1,其意味着存在多个层。可在视频参数集(VPS)中指示层的数目。在一些实施方案中,可在VPS中用信号通知指示用于给定VPS的层的数目(例如,负1)的语法元素vps_max_layers_minus1。

[0142] 另外,存在于位流中的每一视频层可包含一或多个时间子层。时间子层提供时间可缩放性且因此类似于一般在可缩放视频译码中提供的时间层。正如时间层可在转发到解码器之前被从位流移除(例如,通过图3B的demux 99),可移除时间子层中的一或多者。例如,如果时间子层未用于另一层的层间预测,那么可移除所述时间子层。在另一实例中,可从位流移除时间子层以减小与所述位流相关联的帧速率或带宽。例如,如果从特定层移除六个时间子层中的三个,那么与特定层相关联的位速率可减半。

[0143] 在一个实施方案中,定位在编码器与解码器之间的中间框可从位流移除一或多个时间子层。所述中间框可为定位在视频解码器外部的对转发到视频解码器的位流执行一些处理的任何实体。例如,所述中间框从编码器接收经译码位流。在从所接收的位流提取子位流之后,所述中间框可将所提取的子位流转发到解码器。除了移除所述时间子层中的一或多者之外,所述中间框还可将额外信息提供到解码器。例如,转发到解码器的位流可包含指示是否一或多个时间子层存在于位流中的存在信息。基于所述存在信息,解码器可理解时间子层中的哪些存在于位流中。下文进一步参考图5到7描述存在信息。

[0144] 在一些实施方案中,自适应地执行对时间子层的移除。例如,如果符合条件A,那么没有时间子层被移除,如果符合条件B,那么移除一半的时间子层,且如果符合条件C,那么移除所有可移除的时间子层(例如,留下一个时间子层)。在移除一或多个时间子层之后,可将所得的位流(或子位流)转发到解码器。在一些实施方案中,时间子层的移除可基于旁侧信息,其可包含(但不限于)色彩空间、色彩格式(4:2:2,4:2:0等)、帧大小、帧类型、预测模式、帧间预测方向、帧内预测模式、译码单元(CU)大小、最大/最小译码单元大小、量化参数(QP)、最大/最小变换单元(TU)大小、最大变换树深度参考帧索引、时间层id等。

[0145] 可向每一时间子层指派时间ID。例如,具有时间ID为零的时间子层可为基础时间子层。在一些实施方案中,任何即时解码器刷新(IDR)图片(例如,可在不参考先前帧的情况下译码的图片)或帧内随机存取点IRAP)图片(例如,仅含有I切片的图片)可仅在具有为零的时间ID的子层中。在一个实施例,可未从位流移除基础时间子层(例如,在子位流提取期间)。在一个实施例,时间子层的最大数目限于7。位流中的不同视频层可具有不同数目的时间子层。

[0146] 图4是说明参考层(RL) 401及增强层(EL) 402的一部分的示意图。RL 401包含图片420及422,且EL 402包含图片424及426。图片420属于RL 401的时间子层401A,图片422属于RL 401的时间子层401B,图片424属于EL 402的时间子层402A,图片426属于EL 402的时间子层402B。在图4的实例中,图片420及424处于相同的存取单元中,且图片422及426处于相

同的存取单元中。因此,图片420及424具有相同的TemporalId(例如,时间子层ID),且图片422及426具有相同的TemporalId。在一个实施例中,可使用图片422的信息来预测图片426。例如,图片422可根据RL 401与EL 402之间的可缩放性比率而被上取样,且被添加到EL 402的参考图片集(RPS),且可使用图片422的经上取样版本作为预测符来预测图片426。在一些实施方案中,可存在位流中提供的指示图片422是否用于图片426的层间预测的旗标。此旗标可在包含在图片426中的切片的切片标头中提供。

[0147] 例如,其可为仅存在时间子层401A用于RL 401的情况。如果包含RL 401及EL 402的位流是一致的(例如,合法位流),那么图片422将不用于预测EL 402中的任何图片,既不在编码器侧上也不在解码器侧上。因此,自然地,所述位流经编码以使得解码过程将不使用不存在的图片来用于预测或违反任何其它规则。然而,解码器仅在切片层级处实现图片422不用于层间预测。例如,可必须将整个位流向下游解析到切片层级以便使解码器知晓图片422并未用于层间预测。如果解码器预先知晓图片422将不用于层间预测,那么解码器将不必针对每一切片确定图片422是否用于层间预测。替代地,解码器可预先确定不对由存在信息指示为不存在位流中的图片422上取样或以其它方式处理,以用于层间预测。例如,在一些实施方案中,即使在切片标头中指示特定图片(例如,对应于将在稍后的时间解码的未来图片的参考层图片)不用于层间预测,以便加快解码过程,但在确定所述特定图片不用于层间预测之前可与其它解码过程并行地执行上取样或其它处理,使得可在需要时使用所述特定图片的经上取样或以其它方式处理的版本。如果解码器预先知晓所述特定图片是用于还是不用于层间预测,那么可不执行所述上取样或处理。因此,可减小计算的数目及与其相关联的延迟。

[0148] 在另一实施例中,可在位流中提供指示时间子层401B是否存在的存在信息。视频编码器或本文中描述的中间框可用信号通知所述存在信息(例如,在位流中包含所述存在信息)。可在参数集(例如,视频参数集)中的一者中用信号通知此类存在信息。在另一实例中,可作为补充增强信息(SEI)消息用信号通知所述存在信息。在参数集中用信号通知与作为SEI消息用信号通知之间的一个差异可为SEI消息是任选的,而参数集不是。另一差异可为用信号通知的位置。例如,如果存在信息指示时间子层401B不存在(例如,已经被移除)于位流中,那么解码器可推断作为时间子层401B的部分的图片422并未用于层间预测。早期在位流中具有关于时间子层401B及/或图片422的存在的信息(例如,与在切片层级处解析位之后接收相同信息相比),解码器可优化整个解码过程。例如,一旦解码器具有存在信息,解码器便不再必须针对每一切片确定是否使用一或多个RL图片预测特定切片。因此,可减小或消除与作出此类确定相关联的计算复杂度。在一个实施例中,由解码器执行的优化不改变由解码器输出的视频信号。下文进一步参考图5到7描述提供存在信息的方法。

[0149] 图5是说明根据本发明的实施例的用于译码视频信息的方法500的流程图。图5中说明的步骤可由编码器(例如,如图2A或图2B中所展示的视频编码器)、解码器(例如,如图3A或图3B中所展示的视频解码器)或任何其它组件(例如,编码器与解码器之间提供的中间框)执行。为方便起见,将方法500描述为由译码器执行,所述译码器可为编码器、解码器或另一组件。

[0150] 方法500开始于框501。在框505中,译码器存储与包括时间子层的视频层相关联的视频信息。例如,视频层可为参考层(例如,基础层)或增强层。在框510中,译码器确定位流

的序列层级处的存在信息,其中所述存在信息指示是否视频层的时间子层存在于所述位流中。例如,可在位流中用信号通知所述存在信息之前执行对所述存在信息的确定。在另一实例中,可在位流中解析相关位之后执行对所述存在信息的确定。方法500在框515处结束。

[0151] 如上文所论述,图2A的视频编码器20、图2B的视频编码器21、图3A的视频解码器30或图3B的视频解码器31中的一或多个组件(例如,层间预测单元128及/或层间预测单元166)可以用于实施本发明中论述的技术中的任一者,例如确定指示是否时间子层存在于位流中的存在信息。

[0152] 如上文所论述,通过具有存在信息,解码器可理解是否在传输期间已经有意移除或意外丢失特定子层。例如,如果存在信息指示特定层内存在4个子层,那么解码器如何优化解码过程可取决于解码器实际上接收到4个子层(例如,已经接收所有信息)还是2个子层(例如,在传输期间丢失另外两个子层)而不同。

[0153] 实例实施方案#1

[0154] 图6是说明根据本发明的实施例的用于译码视频信息的方法600的流程图。图6中说明的步骤可由编码器(例如,如图2A或图2B中所展示的视频编码器)、解码器(例如,如图3A或图3B中所展示的视频解码器)或任何其它组件(例如,编码器与解码器之间提供的中间框)执行。为方便起见,将方法600描述为由译码器执行,所述译码器可为编码器、解码器或另一组件。

[0155] 方法600开始于框601。在框605中,译码器确定活动视频参数集(VPS)。例如,使用活动VPS的ID来检索层的数目及给定层内的子层的数目。在框610中,译码器确定视频层内的每一时间子层的存在信息。例如,可在位流中用信号通知所述存在信息之前执行对所述存在信息的确定。在另一实例中,可在位流中解析相关位之后执行对所述存在信息的确定。在框620中,译码器确定是否已经寻址所有视频层(例如,遍历)。如果译码器确定存在剩余的视频层,那么译码器前进到框615,其中译码器确定下一视频层(例如,剩余的视频层中的一者)的每一时间子层的存在信息。重复框615,直到不再存在剩余的视频层。如果译码器确定不再存在剩余的层,那么方法600在框625处结束。

[0156] 如上文所论述,图2A的视频编码器20、图2B的视频编码器21、图3A的视频解码器30或图3B的视频解码器31中的一或多个组件(例如,层间预测单元128及/或层间预测单元166)可以用于实施本发明中论述的技术中的任一者,例如确定视频层内的每一时间子层的存在信息。

[0157] 参考表1,下文描述对应于方法600的实例语法。

[0158]

sub_layers_present(payloadSize) {	
active_video_parameter_set_id	u(4)
for(i = 0; i <= vps_max_layers_minus1 ; i++)	
for(j = 1; j <= vps_max_sub_layers_minus1; j++)	
sub_layer_present_flag[i] [j]	u(1)
}	

[0159] 表1.用于用信号通知存在信息的实例语法。

[0160] 表1展示可包含在位流中以用信号通知时间子层的存在信息的实例语法。在表1的实例中,使用两个FOR环遍历每一层及每一子层(例如,第一FOR环遍历层,且第二FOR环遍历

给定层内的子层)。对于每个层,用信号通知所述层内的子层中的每一者的旗标。例如,如果vps_max_layers_minus1指示存在两个层,且vps_max_sub_layers_minus1指示所述两个层各自具有5个子层,且每一层的仅头两个子层存在于位流中,那么对应于sub_layer_present_flag[i][j]的位可为1100011000,其中前5个位包括与第一层相关联的存在信息,且第二5个位包括与第二层相关联的存在信息。

[0161] 在表1的实例中,active_video_parameter_set_id指示由与SEI消息相关联的存取单元的VCL NAL单元指代的VPS的vps_video_parameter_set_id的值。在用信号通知存在信息之前识别活动VPS,因为vps_max_layers_minus1及vps_max_sub_layers_minus1是在VPS中界定,且active_video_parameter_set_id可以用于检索这些变量。在一个实施方案中,active_video_parameter_set_id的值处于0到15的范围中(包括0及15)。

[0162] 在表1的实例中,如果在具有大于或等于j的TemporalId(例如,指派给时间子层的ID)及等于layer_id_in_nuh[i]的nuh_layer_id的子层的当前存取单元中不存在NAL单元,那么sub_layer_present_flag[i][j]具有值0。如果在具有大于或等于j的TemporalId及等于layer_id_in_nuh[i]的nuh_layer_id的子层的当前存取单元中可存在NAL单元,那么sub_layer_present_flag[i][j]具有值1。在一些实施方案中,sub_layer_present_flag[i][j]不包含其TemporalId等于零的子层。例如,解码器可知晓或假设具有为零的TemporalId值的子层应始终存在且永不有意从位流移除。

[0163] 表1中展示的语法可包含在参数集中(例如,VPS扩展中)。替代地,语法可作为SEI消息而被包含。在一个实施例中,语法可未包含在可缩放嵌套SEI消息中。

[0164] 在一个实施例中,当具有等于layer_id_in_nuh[i]的nuh_layer_id的特定层的sub_layer_present_flag[i][j]等于1且特定子层具有等于j的TemporalId时,于是针对范围[0,NumDirectRefLayers[i]-1]中的所有j,sub_layer_present_flag[RefLayerId[i][k]][j]等于1。

[0165] 在一个实施例中,如表1中所展示用信号通知的存在信息适用于当前存取单元及所有后续存取单元(例如,在解码次序上),直到下次用信号通知另一存在信息,或直到经译码视频序列(CVS)的末尾,无论哪个在解码次序上较早。

[0166] 实例实施方案#2

[0167] 图7是说明根据本发明的另一实施例的用于译码视频信息的方法700的流程图。图7中说明的步骤可由编码器(例如,如图2A或图2B中所展示的视频编码器)、解码器(例如,如图3A或图3B中所展示的视频解码器)或任何其它组件(例如,编码器与解码器之间提供的中间框)执行。为方便起见,将方法700描述为由译码器执行,所述译码器可为编码器、解码器或另一组件。

[0168] 方法700开始于框701。在框705中,译码器确定活动视频参数集(VPS)。例如,使用活动VPS的ID来检索层的数目及给定层内的子层的数目。在框710中,译码器确定视频层的存在信息。如上文所描述,所述存在信息可指示是否一或多个子层存在于位流中。在一个实施例中,可在位流中用信号通知所述存在信息之前执行对所述存在信息的确定。例如,编码器或中间框可在位流中用信号通知存在信息之前确定所述存在信息。在另一实施例中,可在位流中解析相关位之后执行对所述存在信息的确定。例如,解码器可在解析位流的包含存在信息的部分之后确定存在信息,且使用所述存在信息优化解码过程。在一个实例中,视

频层的存在信息指示有多少时间子层存在于视频层中。在框720中,译码器确定是否已经寻址所有视频层(例如,遍历)。如果译码器确定存在剩余的视频层,那么译码器前进到框715,其中译码器确定下一视频层(例如,剩余的视频层中的一者)的存在信息。重复框715,直到不再存在剩余的视频层。如果译码器确定不再存在剩余的层,那么方法700在框725处结束。

[0169] 如上文所论述,图2A的视频编码器20、图2B的视频编码器21、图3A的视频解码器30或图3B的视频解码器31中的一或多个组件(例如,层间预测单元128及/或层间预测单元166)可以用于实施本发明中论述的技术中的任一者,例如确定视频层的存在信息。

[0170] 参考表2,下文描述对应于方法700的实例语法。

[0171]

sub_layers_present(payloadSize) {	
active_video_parameter_set_id	u(4)
for(i = 0; i <= vps_max_layers_minus1 ; i++)	
sub_layer_present_id_minus1 [i]	ue(v)
}	

[0172] 表2. 用于用信号通知存在信息的实例语法。

[0173] 表2展示可包含在位流中以用信号通知时间子层的存在信息的实例语法。在表2的实例中,使用单一FOR环以遍历层。对于每一层,用信号通知指示存在于所述层中的子层的数目的语法元素。例如,如果vps_max_layers_minus1指示存在两个层,且每一层的仅前三个子层存在于位流中,那么对应于sub_layer_present_id_minus1[i]的位可为1010,其中前两个位指示存在于第一层中的子层的数目(例如,三个),且接下来的两个位指示存在于第二层中的子层的数目(例如,三个)。

[0174] 在表2的实例中,active_video_parameter_set_id指示由与SEI消息相关联的存取单元的VCL NAL单元指代的VPS的vps_video_parameter_set_id的值。在用信号通知存在信息之前识别活动VPS,因为vps_max_layers_minus1是在VPS中界定,且active_video_parameter_set_id可以用于检索此值。在一个实施方案中,active_video_parameter_set_id的值处于0到15的范围中(包括0及15)。

[0175] 在表2的实例中,sub_layer_present_id_minus1[i]加上1指示具有等于layer_id_in_nuh[i]的nuh_layer_id的特定层中的子层的数目。例如,当前存取单元中可不存在具有等于或大于sub_layer_present_id_minus1[i]加上1的值的TemporalId的NAL单元。

[0176] 表2中展示的语法可包含在参数集中(例如,VPS扩展中)。替代地,语法可作为SEI消息而被包含。在一个实施例中,语法可未包含在可缩放嵌套SEI消息中。

[0177] 在一个实施例中,当具有等于layer_id_in_nuh[i]的nuh_layer_id的特定层的sub_layer_present_id_minus1[i]等于curr_sub-layer ID时,于是针对范围[0, NumDirectRefLayers[i]-1]中的所有j,sub_layer_present_id_minus1[RefLayerId[i][k]]等于curr_sub-layer Id。

[0178] 在一个实施例中,如表2中所展示用信号通知的存在信息适用于当前存取单元及所有后续存取单元(例如,在解码次序上),直到下次用信号通知另一存在信息(例如,在参数集中或作为SEI消息),或直到经译码视频序列(CVS)的末尾,无论哪个在解码次序上较早。

[0179] 上文所论述的实例方法及实施方案还可应用于MV-HEVC及HEVC 3DV。

[0180] 可使用多种不同技术及技艺中的任一者来表示本文中所揭示的信息及信号。举例来说,可通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示可能贯穿上述描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号及码片。

[0181] 结合本文揭示的实施例所描述的各种说明性逻辑块、模块、电路及算法步骤可实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为清楚地说明硬件与软件的此可互换性,上文已大体上关于其功能性而描述了各种说明性组件、块、模块、电路及步骤。此功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用及外加于整个系统的设计约束。所属领域的技术人员可针对每一特定应用以不同方式来实施所描述的功能性,但此类实施方案决策不应被解释为会造成脱离本发明的范围。

[0182] 本文中所描述的技术可以硬件、软件、固件或其任一组合来实施。所述技术可实施于多种装置中的任一者中,例如通用计算机、无线通信装置手持机或集成电路装置,其具有包含在无线通信装置手持机及其它装置中的应用的多种用途。被描述为模块或组件的任何特征可共同实施于集成的逻辑装置中或单独实施为离散但可互操作的逻辑装置。如果以软件实施,那么所述技术可至少部分地由包括程序代码的计算机可读数据存储媒体来实现,所述程序代码包含在执行时执行上文所描述的方法中的一或多者的指令。计算机可读数据存储媒体可形成计算机程序产品的部分,所述计算机程序产品可包含封装材料。计算机可读媒体可包括存储器或数据存储媒体,例如随机存取存储器(RAM)(例如,同步动态随机存取存储器(SDRAM))、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪存储器、磁性或光学数据存储媒体等。另外或作为替代,所述技术可至少部分地由计算机可读通信媒体来实现,所述计算机可读通信媒体以指令或数据结构的形式载运或传达程序代码且可由计算机存取、读取及/或执行(例如,传播的信号或波)。

[0183] 程序代码可由处理器执行,所述处理器可包含一或多个处理器,例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA),或其它等效集成或离散逻辑电路。此处理器可经配置以执行本发明中描述的技术中的任一者。通用处理器可为微处理器;但在替代方案中,处理器可为任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核心的一或多个微处理器,或任何其它此类配置。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指代上述结构中的任一者、上述结构的任何组合,或适用于实施本文中所描述的技术的任何其它结构或设备。此外,在某些方面中,可将本文中所描述的功能性提供于经配置以用于编码及解码的专用软件模块或硬件模块内或并入组合的视频编码器-解码器(编解码器)中。并且,可将所述技术完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0184] 本发明的技术可在广泛多种装置或设备中实施,包含无线手持机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元是为了强调其经配置以执行所揭示的技术的装置的功能方面,但未必需要通过不同硬件单元实现。实际上,如上文所描述,各种单元可配合合适的软件及/或固件组合在一个编解码器硬件单元中,或者通过互操作硬件单元的集合来提供,所述硬件单元包括如上文所描述的一或多个处理器。

[0185] 已描述本发明的各种实施例。这些及其它实施例在所附权利要求书的范围内。

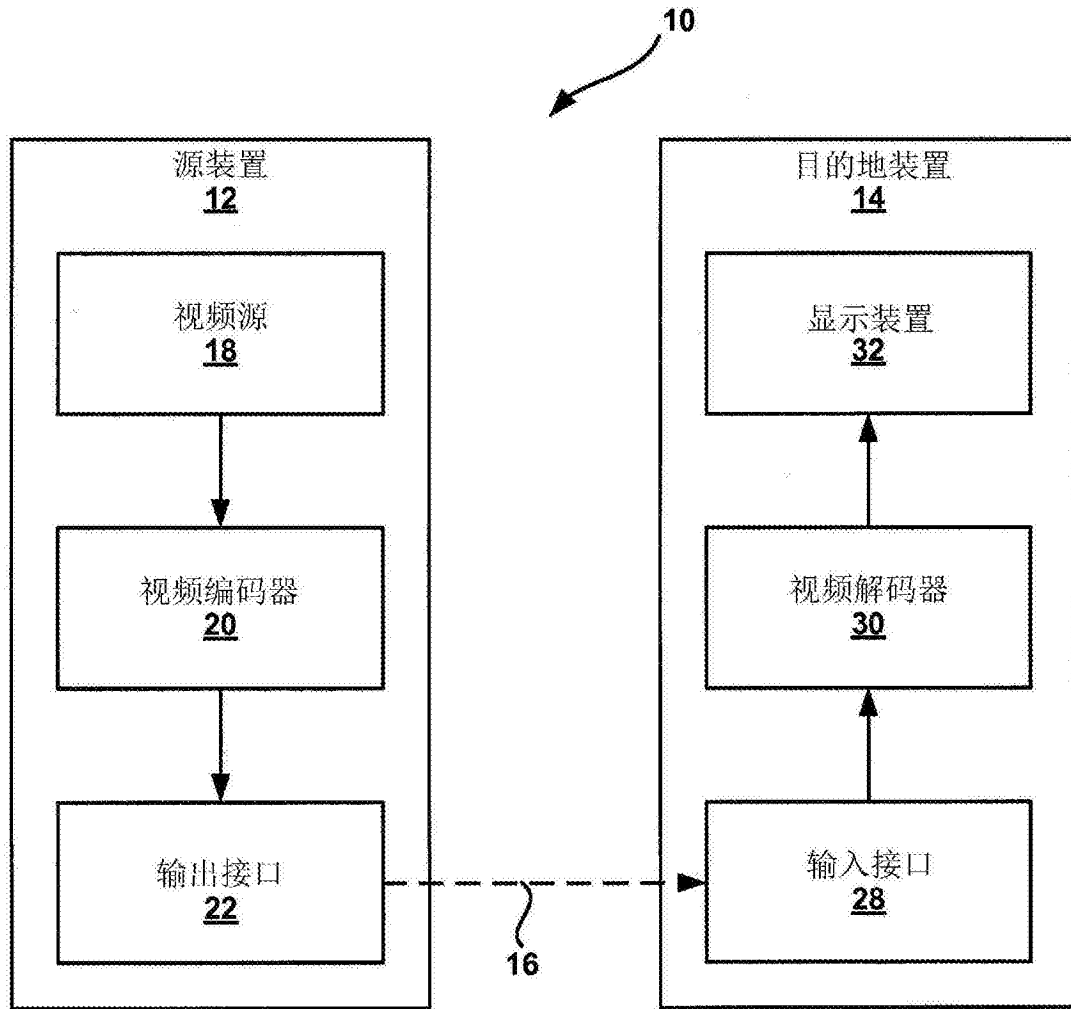


图1

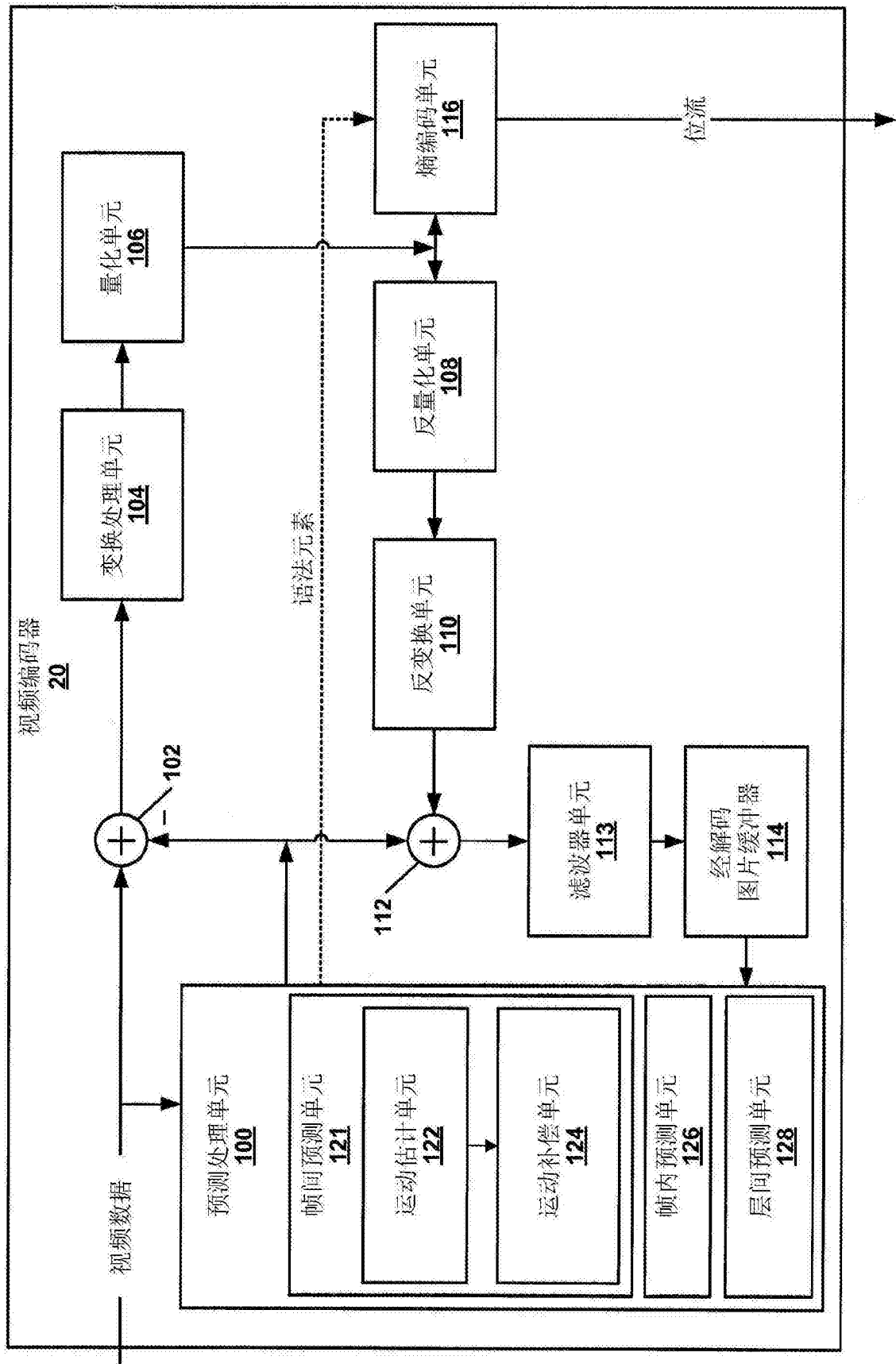


图2A

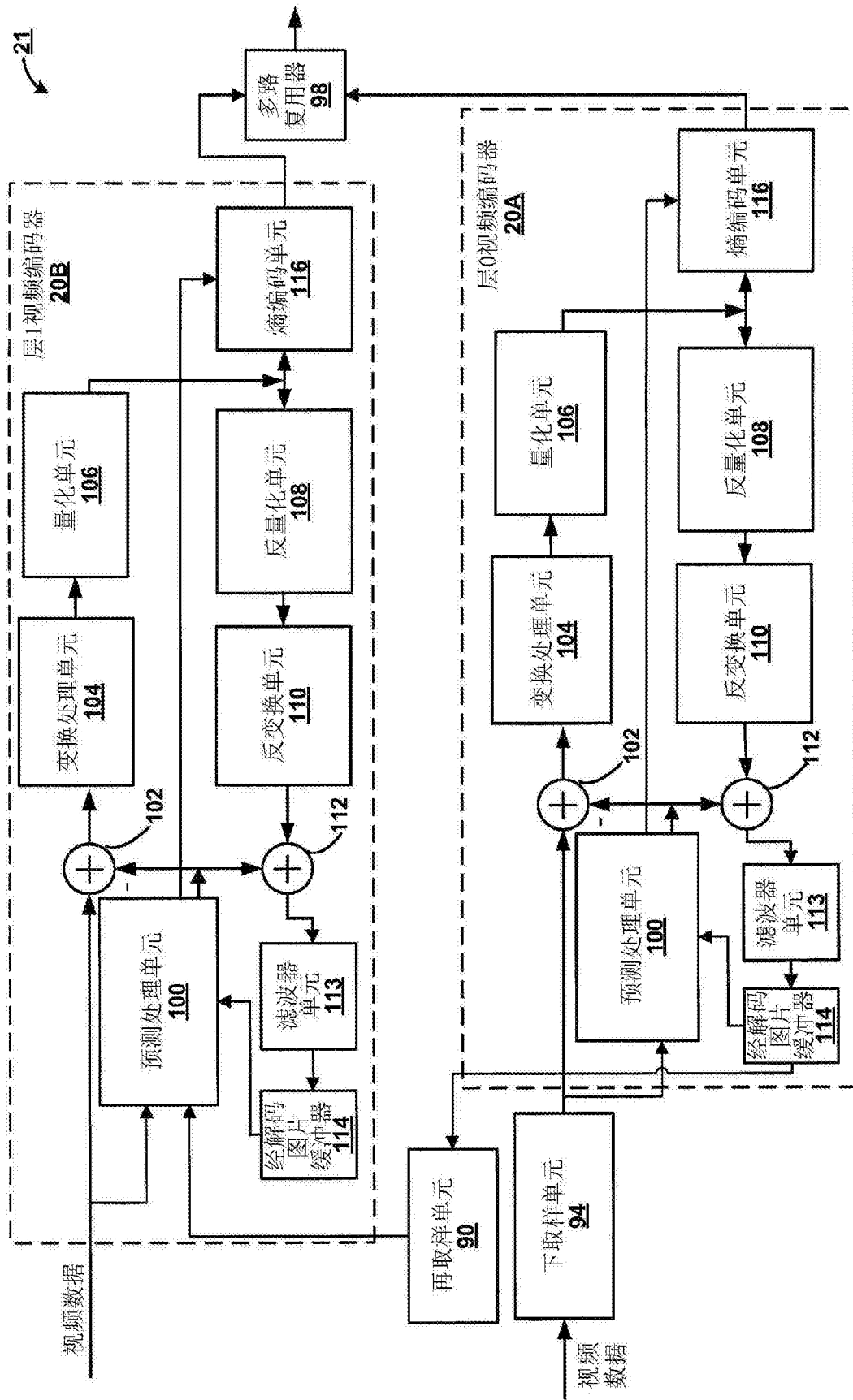


图2B

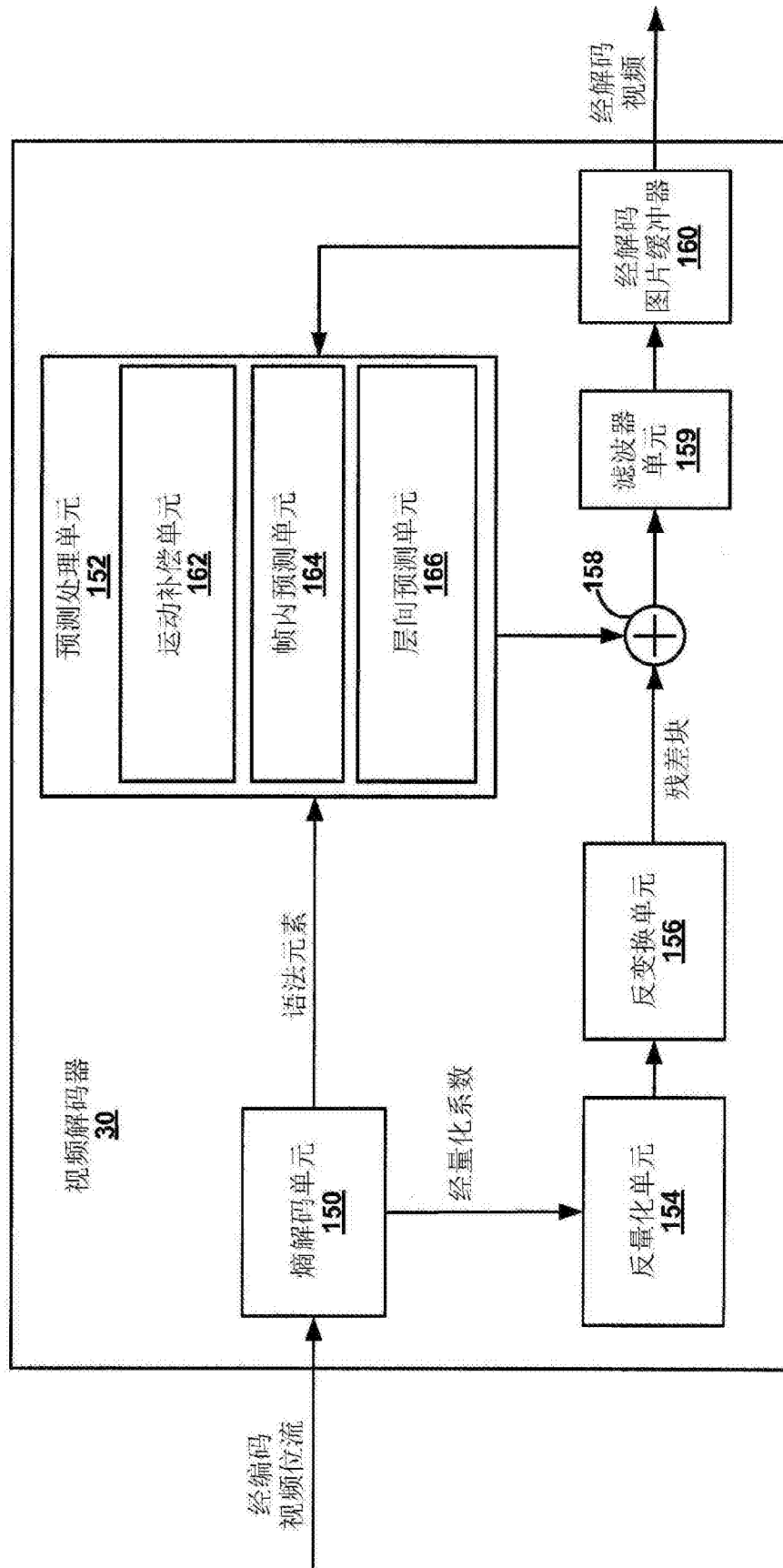


图3A

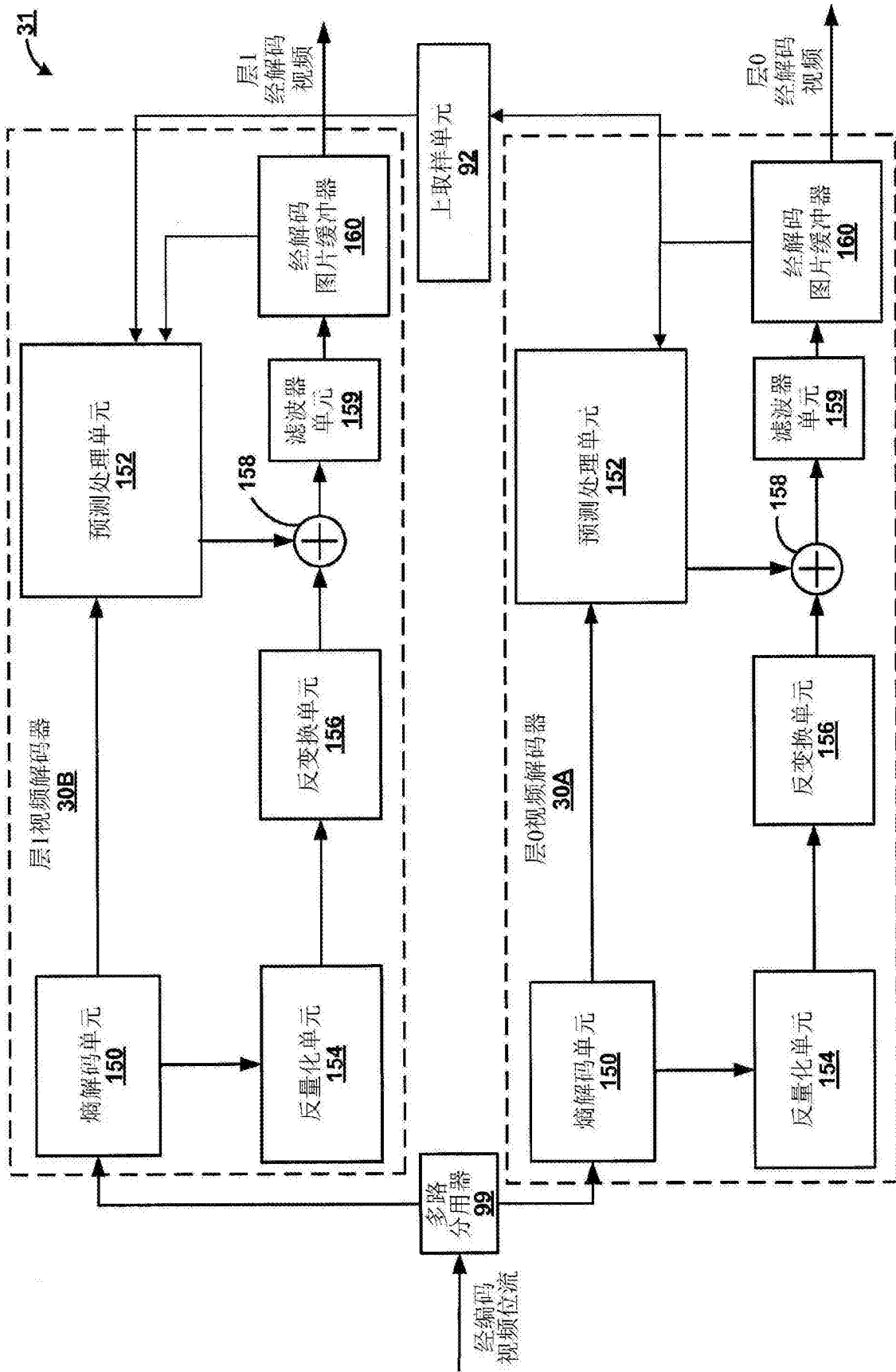


图3B

400 ↗

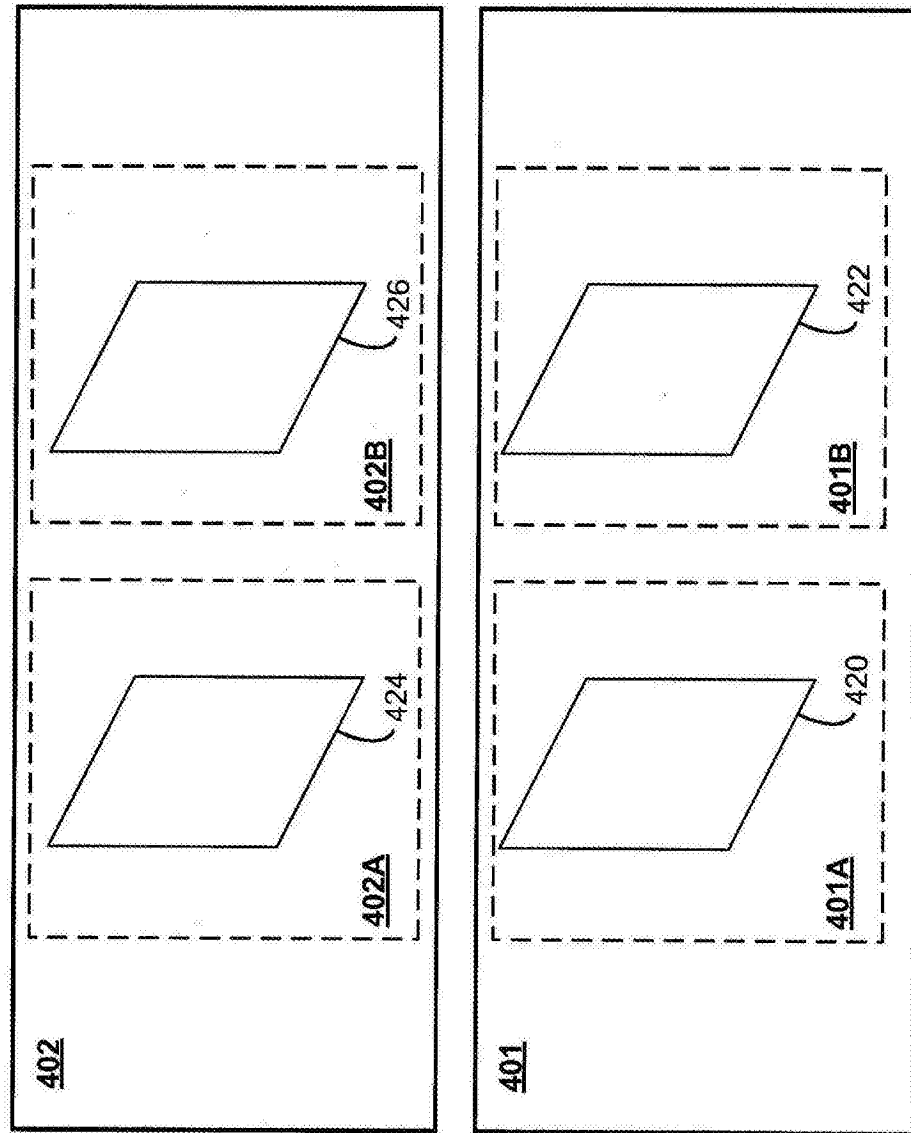


图4

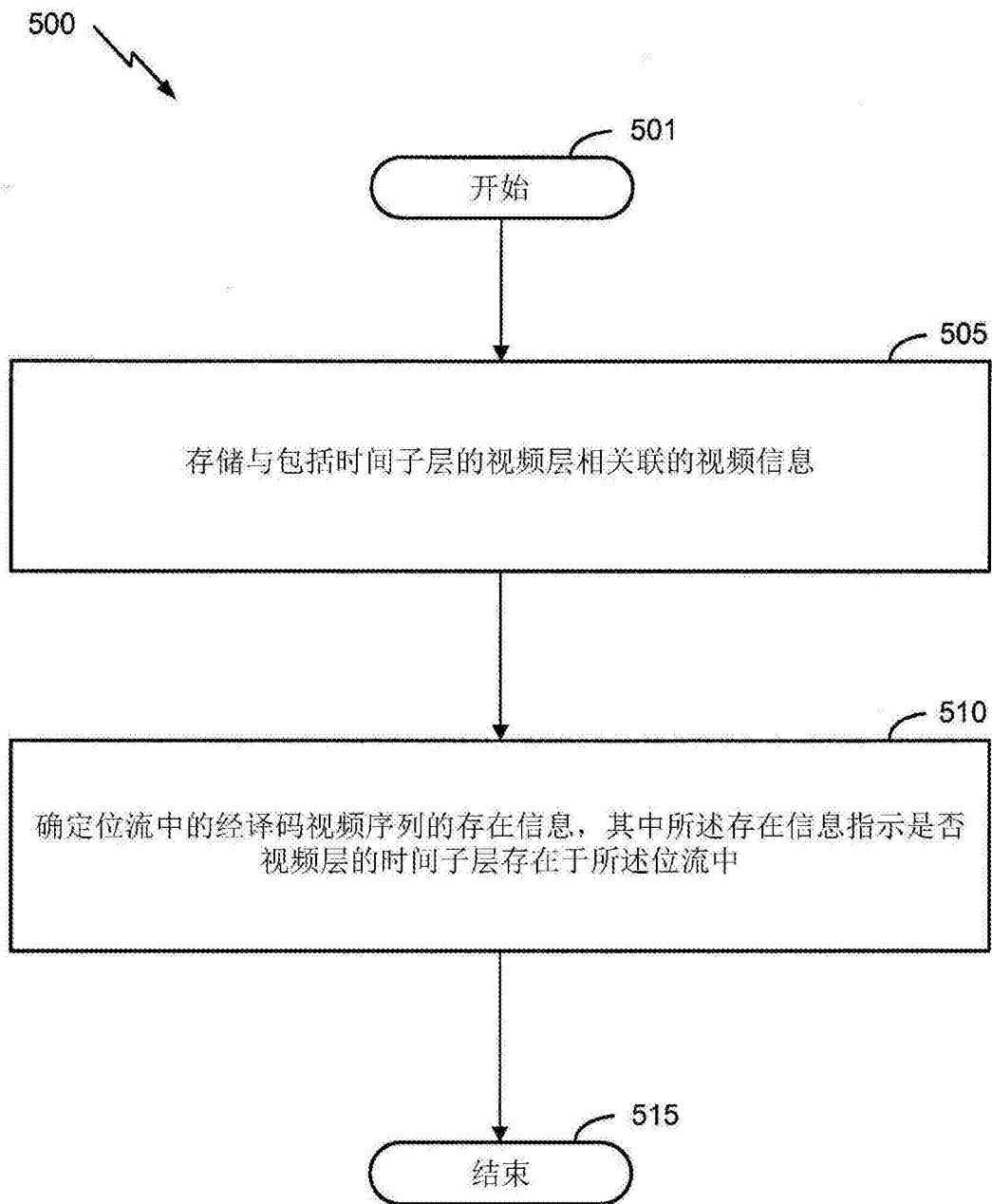


图5

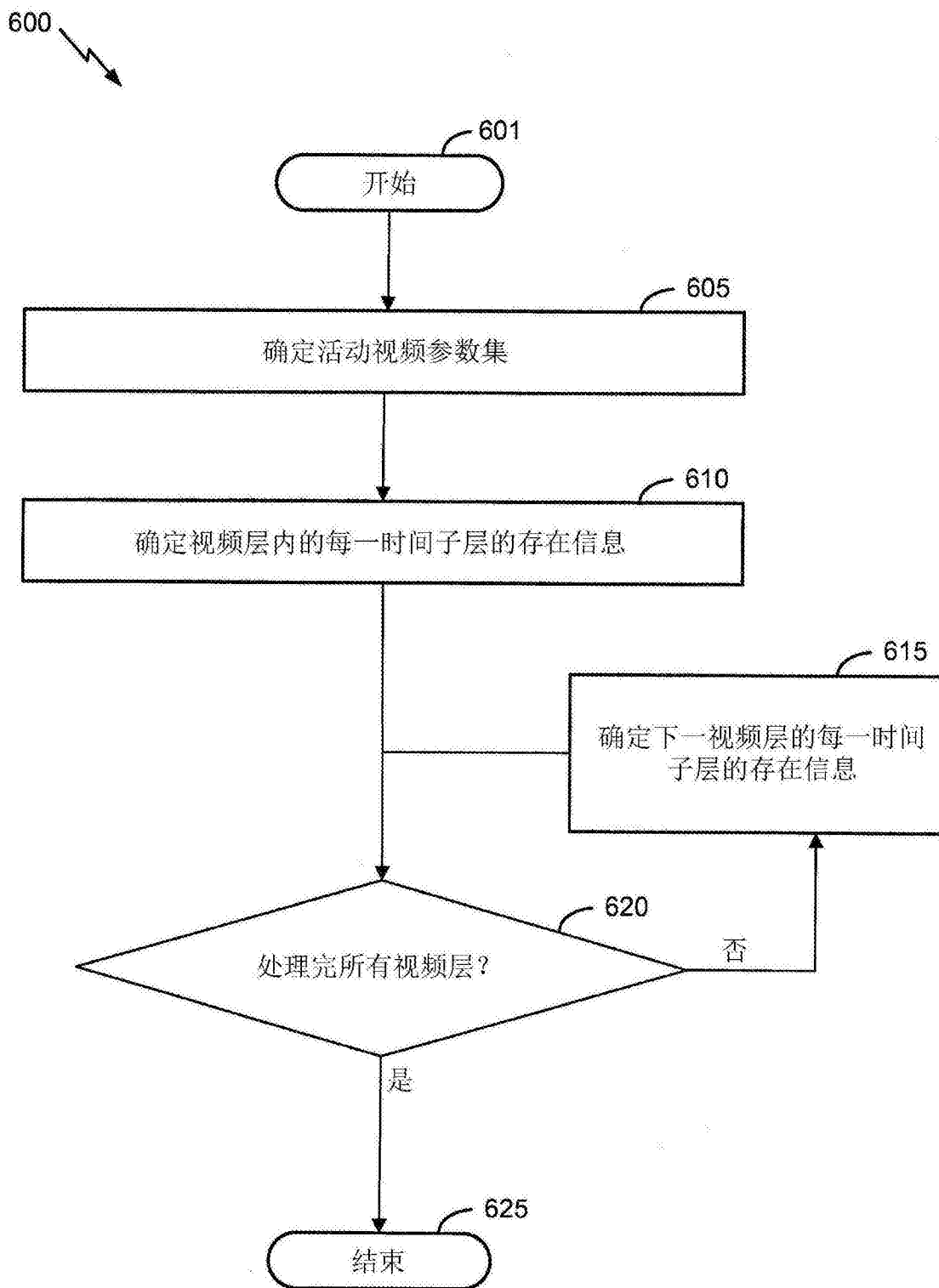


图6

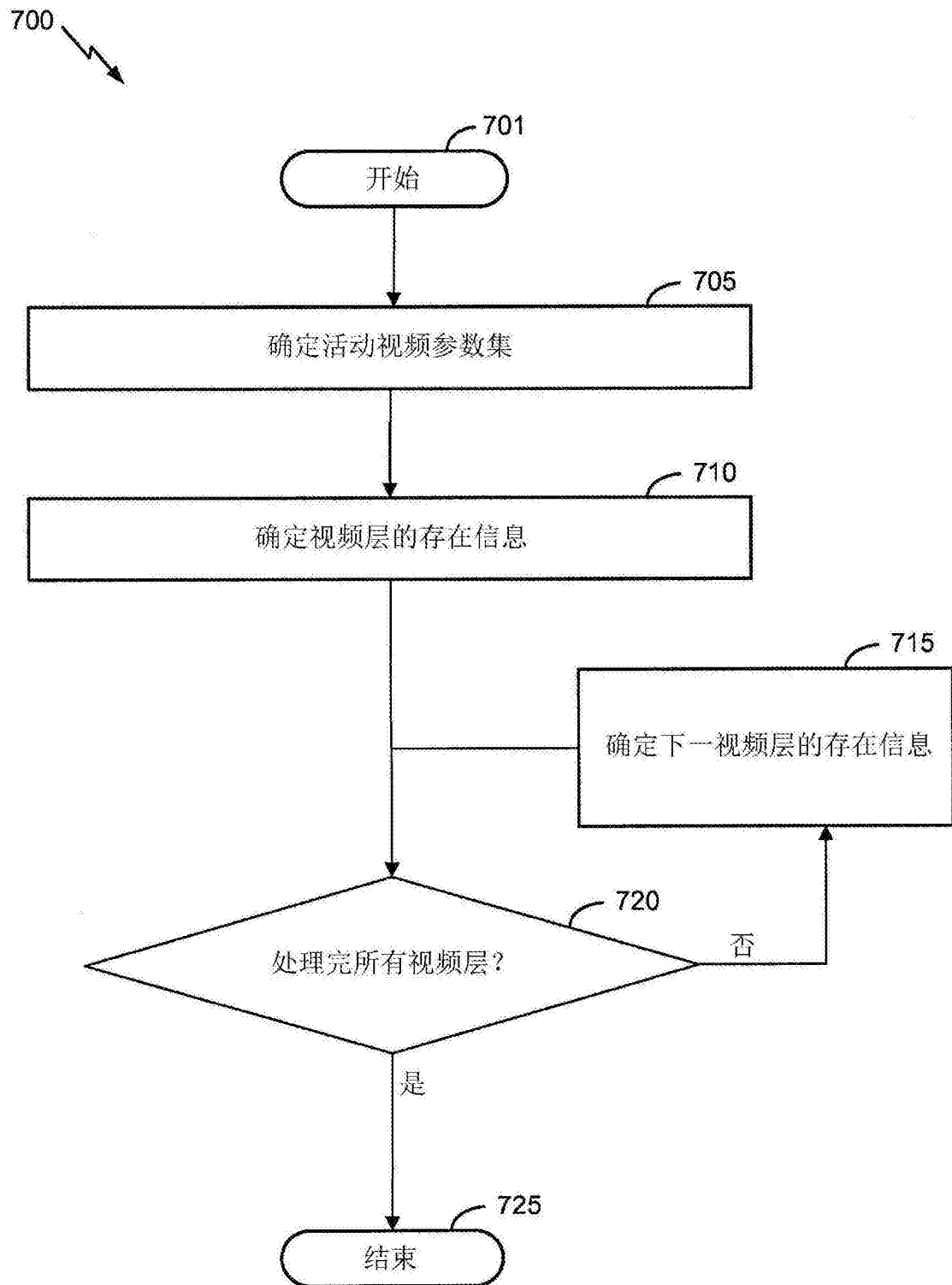


图7