



(10) 申请公布号 CN 105359528 A

(43) 申请公布日 2016.02.24

(21) 申请号 201480039027. X

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(22) 申请日 2014.07.14

代理人 宋献涛

(30) 优先权数据

(51) Int. Cl.

61/846, 509 2013. 07. 15 US

H04N 19/33(2006.01)

61/847.931 2013.07.18 US

H04N 19/70(2006.01)

61/884,978 2013.09.30 US

H04N 19/105(2006.01)

14/329,804 2014. 07. 11 US

H04N 19/187(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016.01.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/046546 2014.07.14

### (87) PCT国际申请的公布数据

W02015/009629 EN 2015.01.22

(71) 申请人 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

瓦迪姆·谢廖金 陈建乐 王益魁

马尔塔·卡切维奇

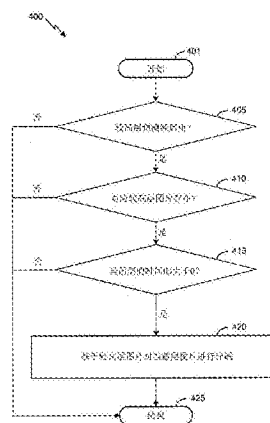
权利要求书4页 说明书42页 附图7页

(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

本发明涉及一种经配置以对视频信息进行译码的设备,其包含存储器单元和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当前层和增强层相关联的视频信息,所述当前层具有当前图片。所述处理器经配置以:确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码;确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片;以及响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。所述处理器可对所述视频信息进行编码或解码。



1. 一种经配置以对视频信息进行译码的设备,所述设备包括:  
存储器单元,其经配置以存储与当前层和增强层相关联的视频信息,所述当前层具有当前图片;以及  
处理器,其与所述存储器单元通信,所述处理器经配置以:  
确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码;  
确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片;以及  
响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以确定所述当前图片是否具有大于0的时间ID,其中对所述当前图片进行译码包括响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码、所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片且所述当前图片具有大于0的时间ID而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。
3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以确定所述视频信息是否展现信噪比SNR或空间可缩放性,其中对所述当前图片进行译码包括响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码、所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片且所述视频信息展现信噪比SNR或空间可缩放性而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。
4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述增强层包括具有大于所述当前层的层ID的层ID的一或多个较高层,且所述增强层图片包括来自所述一或多个较高层中的每一者的图片。
5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码的所述确定对于同一经译码视频序列CVS内的所述当前层中具有大于0的时间ID的每一图片是相同的。
6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码的所述确定对于同一经译码视频序列CVS内的所述当前层中具有等于0的时间ID的每一图片是相同的。
7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以响应于基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码,用所述经译码当前图片的运动信息代替与经译码增强层图片相关联的运动信息。
8. 根据权利要求1所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以在对含有所述当前图片的存取单元中的每一图片进行译码之后,用紧邻于具有大于0的层ID的每一层下方的层中的另一图片的运动信息代替与所述每一层中的所述存取单元中的图片相关联的运动信息。
9. 根据权利要求1所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以:  
停用用于所述当前层中的图片的解块滤波器和样本自适应偏移SAO;  
启用用于所述当前层中的图片的受约束帧内预测;  
停用使用所述当前层中的非零运动信息的运动预测;  
当与所述增强层中的增强层块相关联的仅一个参考图片索引对应于所述当前图片且所述当前图片中位于同一地点的当前层块使用双向预测时停用所述增强层中的双向预测;

以及

响应于所述停用所述解块滤波器和 SA0、所述启用约束帧内预测、所述停用运动预测以及所述停用双向预测,执行所述视频信息的单循环译码。

10. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述处理器经配置以至少通过使用与所述增强层图片相关联的纹理信息和与所述当前层中的一或多个图片相关联的运动信息对所述当前图片进行译码而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

11. 根据权利要求 10 所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以:

在所述增强层中的另一增强层图片经译码之后用对应于所述另一增强层图片的另一当前层图片的运动信息代替所述另一增强层图片的运动信息;以及

使用所述另一增强层图片的所述运动信息对所述当前图片进行译码。

12. 根据权利要求 10 所述的设备,其中所述处理器进一步经配置以:

在对应于所述当前层中的另一当前层图片的另一增强层图片经译码之后用所述另一增强层图片的纹理信息代替所述另一当前层图片的纹理信息;以及

使用所述另一当前层图片的所述纹理信息对所述当前图片进行译码。

13. 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在位流中对所述视频信息进行编码。

14. 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在位流中对所述视频信息进行解码。

15. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述设备包括选自由以下各者中的一或多者组成的群组的装置:计算机、笔记本计算机、膝上型计算机、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、视频游戏控制台以及车载计算机。

16. 一种对视频信息进行译码的方法,所述方法包括:

确定当前层是否可使用来自增强层的信息经译码;

确定所述增强层是否具有对应于所述当前层中的当前图片的增强层图片;以及

响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其进一步包括确定所述当前图片是否具有大于 0 的时间 ID,其中对所述当前图片进行译码包括响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码、所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片且所述当前图片具有大于 0 的时间 ID 而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其进一步包括确定所述视频信息是否展现信噪比 SNR 或空间可缩放性,其中对所述当前图片进行译码包括响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码、所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片且所述视频信息展现信噪比 SNR 或空间可缩放性而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其进一步包括发射或接收指示在基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码之前是否需要所述增强层图片的额外表示的旗标或语法元素。

20. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述增强层包括具有大于所述当前层的层 ID 的层 ID 的一或多个较高层,且所述增强层图片包括来自所述一或多个较高层中的每一者的

图片。

21. 根据权利要求 16 所述的方法,其进一步包括响应于基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码,用所述经译码当前图片的运动信息代替与经译码增强层图片相关联的运动信息。

22. 根据权利要求 16 所述的方法,其进一步包括在对含有所述当前图片的存取单元中的每一图片进行译码之后,用紧邻于具有大于 0 的层 ID 的每一层下方的层中的另一图片的运动信息代替与所述每一层中的所述存取单元中的图片相关联的运动信息。

23. 根据权利要求 16 所述的方法,其进一步包括:

停用用于所述当前层中的图片的解块滤波器和样本自适应偏移 SAO;

启用用于所述当前层中的图片的受约束帧内预测;

停用使用所述当前层中的非零运动信息的运动预测;

当与所述增强层中的增强层块相关联的仅一个参考图片索引对应于所述当前图片且所述当前图片中位于同一地点的当前层块使用双向预测时停用所述增强层中的双向预测;以及

响应于所述停用所述解块滤波器和 SAO、所述启用约束帧内预测、所述停用运动预测以及所述停用双向预测,执行所述视频信息的单循环译码。

24. 根据权利要求 16 所述的方法,其中基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码包括使用与所述增强层图片相关联的纹理信息和与所述当前层中的一或多个图片相关联的运动信息对所述当前图片进行译码。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其进一步包括

在所述增强层中的另一增强层图片经译码之后用对应于所述另一增强层图片的另一当前层图片的运动信息代替所述另一增强层图片的运动信息;以及

使用所述另一增强层图片的所述运动信息对所述当前图片进行译码。

26. 根据权利要求 24 所述的方法,其进一步包括

在对应于所述当前层中的另一当前层图片的另一增强层图片经译码之后用所述另一增强层图片的纹理信息代替所述另一当前层图片的纹理信息;以及

使用所述另一当前层图片的所述纹理信息对所述当前图片进行译码。

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

存储与当前层和增强层相关联的视频信息,所述当前层具有当前图片;

确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码;

确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片;以及

响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

28. 根据权利要求 27 所述的计算机可读媒体,其中所述过程进一步包括确定所述当前图片是否具有大于 0 的时间 ID,其中对所述当前图片进行译码包括响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码、所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片且所述当前图片具有大于 0 的时间 ID 而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

29. 一种经配置以对视频信息进行译码的视频译码装置,所述视频译码装置包括:

用于存储与当前层和增强层相关联的视频信息的装置,所述当前层具有当前图片;  
用于确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码的装置;  
用于确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片的装置;以及  
用于响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码的装置。

30. 根据权利要求 29 所述的视频译码装置,其进一步包括用于确定所述当前图片是否具有大于 0 的时间 ID 的装置,其中对所述当前图片进行译码包括响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码、所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片且所述当前图片具有大于 0 的时间 ID 而基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

## 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)、多视图视频译码 (MVC) 或 3D 视频译码 (3DV)。

### 背景技术

[0002] 数字视频能力可并入到广泛范围的装置中,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、视频电话会议装置等等。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这些视频译码技术而更有效率地发射、接收、编码、解码和 / 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) 预测来减少或去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。使用关于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测编码图片的经帧内译码 (I) 切片中的视频块。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待译码块的预测性块。残余数据表示待译码的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块的参考样本块的运动向量和指示经译码块与预测块之间的差的残余数据编码的。经帧内译码块是根据帧内译码模式及残余数据而编码。为了进一步压缩,可将残余数据从像素域变换到变换域,从而产生残余变换系数,接着可以将残余变换系数量化。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)) 和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例如较高的空间、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,所发射的位流包含多个层且解码器可选择取决于显示装置的位速率约束对所述多个层中的一或多个者进行解码。举例来说,位流可包含两个层,BL 和 EL。解码 BL 可需要 3mbps 且解码 BL 和 EL 两者可需要 6mbps。对于具有 4.5mbps 的容量的装置,解码器可选择以 3mbps 仅解码 BL,或 BL 和 EL 的组合,同时放弃仅足够的 EL 包以保持低于 4.5mbps 以利用从经解码的额外 EL 包得到的图片质量改善。

[0007] 然而,在一些实施方案中,EL 图片可用以对 BL 图片进行译码以实现较大译码效率,因为 EL 大体上具有较高质量图片。在此些实施方案中,EL 图片可为准确解码 BL 图片所必要的。当如上文所论述由于位速率问题解码器可选择仅解码 BL(或 BL 和 EL 的组合同时放弃一些 EL 包)时此约束带来问题。当用以对 BL 进行译码的 EL 的任何部分缺失时,解码器可改为使用对应于所述缺失部分的 BL 的一部分。在此情况下,引入被称为漂移的现象。当使用 EL 图片优化的 BL 图片的纹理信息(例如,样本)或运动信息(例如,运动向量)应用于 BL 图片时漂移发生。漂移可使视频质量降级。

[0008] 利用从允许基于较高层(例如,EL)对较低层(例如,BL)进行译码同时最小化漂移而得到的译码效率增益的译码方案是需要的。

[0009] 本发明的系统、方法和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] 在一个方面中,一种经配置以对视频信息进行译码(例如,编码或解码)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当前层和增强层相关联的视频信息,所述当前层具有当前图片。所述处理器经配置以:确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码;确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片;以及响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。所述处理器可对所述视频信息进行编码或解码。

[0011] 在一个方面中,一种对视频信息进行译码(例如,编码或解码)的方法包括:确定当前层是否可使用来自增强层的信息经译码;确定所述增强层是否具有对应于所述当前层中的当前图片的增强层图片;以及响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

[0012] 在一个方面中,一种非暂时性计算机可读媒体包括当执行时致使设备执行过程的代码。所述过程包含:存储与当前层和增强层相关联的视频信息,所述当前层具有当前图片;确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码;确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片;以及响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片,基于所述增强层图片对所述当前图片进行译码。

[0013] 在一个方面中,一种经配置以对视频信息进行译码的视频译码装置包括:用于存储与当前层和增强层相关联的视频信息的装置,所述当前层具有当前图片;用于确定所述当前层是否可使用来自所述增强层的信息经译码的装置;用于确定所述增强层是否具有对应于所述当前图片的增强层图片的装置;以及用于响应于确定所述当前层可使用来自所述增强层的信息经译码且所述增强层具有对应于所述当前图片的增强层图片基于所述增强

层图片对所述当前图片进行译码的装置。

### 附图说明

[0014] 图 1A 是说明可利用根据本发明中描述的方面的技术的实例视频编码和解码系统的框图。

[0015] 图 1B 是说明可执行根据本发明中描述的方面的技术的另一实例视频编码和解码系统的框图。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 图 4 说明根据本发明的一个实施例的对视频信息进行译码的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0021] 本文中描述的某些实施例涉及在高级视频编解码器情况下的针对例如 HEVC(高效率视频译码)等可缩放视频译码的层间预测。更确切地说,本发明涉及用于改善在 HEVC 的可缩放视频译码(SHVC)扩展中的层间预测的性能的系统及方法。

[0022] 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 标准和情况下描述某些实施例,但所属领域的一般技术人员可了解,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者:ITU-T H. 261、ISO/IEC MPEG-1Visual、ITU-T H. 262 或 ISO/IEC MPEG-2Visual、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。

[0023] 在许多方面,HEVC 总体上遵循先前视频译码标准的框架。HEVC 中的预测的单元不同于某些先前视频译码标准中的预测单元(例如,宏块)。事实上,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)及变换单元(TU)。CU 可指区分裂的基本单元。可考虑 CU 类似于宏块的概念,但其不限制最大大小,且可允许递归分裂成四个相等大小 CU 以改善内容适应性。PU 可认为是帧间/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分区以有效地译码不规则图像图案。可将 TU 视为变换的基本单元。可独立于 PU 来对其进行定义;然而,其大小可能限于 TU 所属于的 CU。块结构成三个不同概念的此分开可允许每一者根据其作用被优化,这可导致改进的译码效率。

[0024] 仅出于说明的目的,用仅包含两个层(例如,比如基础层等较低层,和比如增强层等较高层)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,这些术语不意图具有限制性。举例来说,下文描述的技术可配合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。

#### [0025] 视频译码标准

[0026] 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和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和色度信息。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其不可能呈现实时图像传输。为了减少待发射的信息量,已开发出例如 JPEG、MPEG 和 H. 263 标准等若干不同压缩方法。

[0027] 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(也被称为 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。

[0028] 此外,存在一种新的视频译码标准,即高效视频译码(HEVC),其正由 ITU-T 视频译码专家组(VCEG)和 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 Bross 等人的文件 JCTVC-L1003,“高效率视频译码(HEVC)文本说明书草案 10”,ITU-T SG16WP3 与 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 的关于视频译码的联合合作小组(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。

[0029] 下文参考附图更充分地描述新颖系统、设备和方法的各个方面。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。相反,提供这些方面以使得本发明将透彻且完整,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。例如,可以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。另外,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,可通过权利要求书的一或多个要素来体现本文中所揭示的任何方面。

[0030] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的许多变化及排列属于本发明的范围。尽管提及了优选方面的一些益处及优点,但本发明的范围既定不限于特定益处、用途或目标。相反地,本发明的方面希望广泛地适用于不同无线技术、系统配置、网络和传输协议,其中的一些是作为实例而在图中和在优选方面的以下描述中加以说明。详细描述和图式仅说明本发明,而不是限制由所附权利要求书及其等效者界定的本发明的范围。

[0031] 附图说明若干实例。由附图中的参考标号指示的元件对应于在以下描述中由相同参考标号指示的元件。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。

#### [0032] 视频译码系统

[0033] 图 1A 是说明可利用根据本发明中所描述的方面的技术的实例视频译码系统 10 的框图。如本文中所描述地使用,术语“视频译码器”一般指视频编码器和视频解码器两者。在本发明中,术语“视频译码”或“译码”可一般地指代视频编码及视频解码。

[0034] 如图 1A 中所示,视频译码系统 10 包含源模块 12,其产生在稍后时间由目的地模块 14 解码的经编码视频数据。在图 1A 的实例中,源模块 12 和目的地模块 14 在单独的装置上,具体来说,源模块 12 是源装置的部分,且目的地模块 14 是目的地装置的部分。然而,注意,源模块 12 与目的地模块 14 可在同一装置上或为同一装置的部分,如在图 1B 的实施中所展示。

[0035] 同样参考图 1A,源模块 12 和目的地模块 14 可包括广泛范围的装置中的任一者,包含桌上型计算机、笔记本(例如,膝上型计算机)计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能”电话的电话手持机、所谓的“智能”平板、电视机、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输装置或类似物。在一些情况下,源模块 12 和目的地模块 14 可经装备以用于无线通信。

[0036] 目的地模块 14 可经由链路 16 接收待解码的经编码视频数据。链路 16 可包括能够将经编码视频数据从源模块 12 移动到目的地模块 14 的任何类型媒体或装置。在图 1A 的实例中,链路 16 可包括使得源模块 12 能够实时将经编码视频数据直接发射到目的地模块 14 的通信媒体。经编码视频数据可根据例如无线通信协议等通信标准加以调制,且发射到目的地模块 14。通信媒体可包括任何无线或有线通信媒体,例如射频(RF)频谱或一或多个物理传输线。通信媒体可形成基于包的网路(例如,局域网、广域网或全球网路,例如,因特网)的部分。通信媒体可包含路由器、交换机、基站或任何其它可以用于促进从源模块 12 到目的地模块 14 的通信的设备。

[0037] 替代地,经编码数据可从输出接口 22 输出到任选的存储装置 31。类似地,可通过输入接口 28 从存储装置 31 存取经编码数据。存储装置 31 可包含多种分布式或本地存取数据存储媒体中的任一者,例如硬盘驱动器、快闪存储器、易失性或非易失性存储器,或用于存储经编码视频数据的任何其它合适的数字存储媒体。在另一实例中,存储装置 31 可对应于文件服务器或可保持源模块 12 产生的经编码视频的另一中间存储装置。目的地模块 14 可经由流式传输或下载从存储装置 31 存取所存储的视频数据。文件服务器可为能够存储经编码视频数据且将经编码视频数据传输到目的地模块 14 的任何类型的服务器。实例文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站)、FTP 服务器、网络附接存储(NAS)装置或本地磁盘驱动器。目的地模块 14 可以通过任何标准数据连接(包含因特网连接)来存取经编码的视频数据。此可包含适合于存取存储于文件服务器上的经编码的视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi 连接)、有线连接(例如,DSL、电缆调制解调器等)或两者的组合。经编码视频数据从存储装置 31 的发射可为流式传输发射、下载发射或两者的组合。

[0038] 本发明的技术不限于无线应用或设定。所述技术可以应用于支持多种多媒体应用中的任一者的视频译码,例如空中协议电视广播、有线电视发射、卫星电视发射、例如经由因特网的流式传输视频发射(例如,动态自适应 HTTP 流式传输(DASH)等)、用于存储于数据存储媒体上的数字视频的编码、存储在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,视频编解码系统 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、视频重放、视频广播和/或视频电话等应用。

[0039] 在图 1A 的实例中,源模块 12 包含视频源 18、视频编码器 20 及输出接口 22。在一些情况下,输出接口 22 可包含调制器 / 解调制器 (调制解调器) 及 / 或发射器。在源模块 12 中,视频源 18 可包含来源,例如视频俘获装置,例如摄像机,包含先前俘获的视频的视频存档,用于从视频内容提供者接收视频的视频馈入接口和 / 或用于产生计算机图形数据作为源视频的计算机图形系统,或此类来源的组合。作为一个实例,如果视频源 18 是摄像机,那么源模块 12 和目的地模块 14 可形成所谓的相机电话或视频电话,如图 1B 的实例中所说明。然而,本发明中所描述的技术可大体上适用于视频译码,且可应用于无线和 / 或有线应用。

[0040] 可由视频编码器 20 对所俘获、预俘获或计算机产生的视频进行编码。经编码视频数据可经由源模块 12 的输出接口 22 直接发射到目的地模块 14。经编码视频数据还可 (或替代地) 存储到存储装置 31 上用于稍后由目的地模块 14 或其它装置存取以用于解码和 / 或重放。

[0041] 在图 1A 的实例中,目的地模块 14 包含输入接口 28、视频解码器 30 和显示装置 32。在一些状况下,输入接口 28 可包含接收器和 / 或调制解调器。目的地模块 14 的输入接口 28 可经由链路 16 接收经编码视频数据。经由链路 16 传送或在存储装置 31 上提供的经编码视频数据可包含由视频编码器 20 所产生的多种语法元素以供由例如视频解码器 30 的视频解码器用于解码视频数据。此类语法元素可与在通信媒体上发射、存储在存储媒体上或存储文件服务器的经编码视频数据包含在一起。

[0042] 显示装置 32 可与目的地模块 14 集成或在目的地模块 14 外部。在一些实例中,目的地模块 14 可包含集成显示装置,并且还经配置以与外部显示装置介接。在其它实例中,目的地模块 14 可为显示装置。一般来说,显示装置 32 将经解码视频数据显示给用户,且可包括多种显示装置中的任一者,例如液晶显示器 (LCD)、等离子显示器、有机发光二极管 (OLED) 显示器或另一类型的显示装置。

[0043] 在相关方面中,图 1B 展示实例视频编码和解码系统 10', 其中源模块 12 和目的地模块 14 在装置或用户装置 11 上或为其部分。装置 11 可为电话手持机,例如“智能”电话或类似物。装置 11 可包含与源模块 12 和目的地模块 14 操作通信的任选的控制器 / 处理器模块 13。图 1B 的系统 10' 可进一步包含视频编码器 20 与输出接口 22 之间的视频处理单元 21。在一些实施方案中,视频处理单元 21 是单独的单元,如图 1B 中所说明;然而,在其它实施方案中,视频处理单元 21 可实施为视频编码器 20 和 / 或处理器 / 控制器模块 13 的一部分。系统 10' 还可包含任选的跟踪器 29,其可跟踪视频序列中的所关注对象。待跟踪的对象或兴趣可通过结合本发明的一或多个方面描述的技术来分段。在相关方面中,跟踪可由显示装置 32 单独或与跟踪器 29 结合而执行。图 1B 的系统 10' 及其组件另外类似于图 1A 的系统 10 及其组件。

[0044] 视频编码器 20 和视频解码器 30 可根据视频压缩标准 (例如,目前正在开发的高效率视频译码 (HEVC) 标准) 来操作,且可符合 HEVC 测试模型 (HM)。或者,视频编码器 20 和视频解码器 30 可以根据其它专有或业界标准来操作,所述标准例如是 ITU-T H. 264 标准,也被称为 MPEG-4 第 10 部分高级视频译码 (AVC),或此类标准的扩展。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 和 ITU-T H. 263。

[0045] 尽管图 1A 和 1B 的实例中未展示,但在一些方面中,视频编码器 20 和视频解码器

30 可各自与音频编码器和解码器集成,且可包含适当的多路复用器-多路分用器单元或其它硬件和软件以处置共同数据流或单独数据流中的音频和视频两者的编码。在一些实例中,如果适用的话,多路复用器-多路分用器单元可以复合 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] 视频编码器 20 和视频解码器 30 各自可实施为多种合适的编码器电路中的任一者,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、软件、硬件、固件或其任何组合。当部分地用软件实施所述技术时,装置可将用于所述软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读媒体中且使用一或多个处理器用硬件执行所述指令以执行本发明的技术。视频编码器 20 和视频解码器 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(编解码器)的部分。

#### [0047] 视频译码过程

[0048] 如上文简要提及,视频编码器 20 对视频数据进行编码。视频数据可包括一或多个图片。图片中的每一者是形成视频的一部分的静态图像。在一些情况下,图片可被称为视频“帧”。当视频编码器 20 编码视频数据时,视频编码器 20 可产生位流。位流可包含形成视频数据的经译码表示的位序列。位流可以包含经译码的图片以及相关的数据。经译码图片为图片的经译码表示。

[0049] 为产生位流,视频编码器 20 可对视频数据中的每一图片执行编码操作。当视频编码器 20 对所述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数据。所述相关联数据可包含视频参数集 (VPS)、序列参数集、图片参数集、自适应参数集和其它语法结构。序列参数集 (SPS) 可含有适用于零或零个以上图片序列的参数。图片参数集 (PPS) 可含有适用于零或零个以上图片的参数。自适应参数集 (APS) 可含有适用于零或零个以上图片的参数。APS 中的参数可为比 PPS 中的参数更可能改变的参数。

[0050] 为产生经译码图片,视频编码器 20 可将图片分割为大小相等的视频块。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。在一些情况下,树块可被称作最大译码单元 (LCU)。HEVC 的树块可广泛类似于例如 H. 264/AVC 的先前标准的宏块。然而,树块不必限于特定大小,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成与 CU 相关联的像素块(因此名称为“树块”)。

[0051] 在一些实例中,视频编码器 20 可将图片分割成多个切片。所述切片中的每一者可包含整数数目个 CU。在一些情况下,切片包括整数数目个树块。在其它情况下,切片的边界可在树块内。

[0052] 作为对图片执行编码操作的一部分,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 可产生与切片相关联的经编码数据。与切片相关联的经编码数据可被称为“经译码切片”。

[0053] 为产生经译码切片,视频编码器 20 可对切片中的每一树块执行编码操作。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。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(即,编码)。举例来说,视频编码器 20 可按如下次序来对切片的树

块进行编码：跨越切片中的树块的最顶行从左到右进行，接着跨越树块的下一较低行从左到右进行，以此类推，直到视频编码器 20 已对切片中的树块的每一者进行了编码为止。

[0055] 作为根据光栅扫描次序编码树块的结果，可已编码在特定树块的上方和左侧的树块，但尚未编码在给定树块的下方和右侧的树块。因此，当编码给定树块时，视频编码器 20 可能能够存取通过编码在给定树块的上方和左边的树块而产生的信息。然而，当编码给定树块时，视频编码器 20 可能不能够存取通过编码在给定树块的下方和右边的树块而产生的信息。

[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越来越小的视频块。较小视频块中的每一者可与不同 CU 相关联。举例来说，视频编码器 20 可将树块的视频块分割成四个大小相等的子块、将所述子块中的一或多个者分割成四个大小相等的子子块，以此类推。分割的 CU 可为视频块被分割成与其它 CU 相关联的视频块的 CU。未分割 CU 可为视频块未被分割成与其它 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 可分割树块的视频块的最大次数。CU 的视频块的形状可为正方形。CU 的视频块的大小（例如，CU 的大小）范围可从 8x8 像素直到具有最大 64x64 个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 可将左上 CU、右上 CU、左下 CU 和接着右下 CU 按此次序编码。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 扫描次序编码与经分割的 CU 的视频块的子块相关联的 CU。换句话说，视频编码器 20 可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，且接着是与右下子块相关联的 CU 按所述顺序进行编码。

[0059] 根据 z 扫描次序对树块的 CU 进行编码的结果是，可能已经对给定 CU 的上方、左上方、右上方、左边的左下方的 CU 进行编码。尚未对给定 CU 的右下方的 CU 进行编码。因此，当对给定 CU 进行编码时，视频编码器 20 可能能够存取通过对与给定 CU 相邻的一些 CU 进行编码而产生的信息。然而，当编码给定 CU 时，视频编码器 20 可能不能够存取通过编码邻接给定 CU 的其它 CU 而产生的信息。

[0060] 当视频编码器 20 对进行未分割的 CU 编码时，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 可产生用于 CU 的每一 PU 的经预测视频块。PU 的经预测视频块可为样本块。视频编码器 20 可使用帧内预测或帧间预测来产生用于 PU 的预测视频块。

[0061] 当视频编码器 20 使用帧内预测来产生 PU 的经预测视频块时，视频编码器 20 可基于与 PU 相关联的图像的经解码样本来产生 PU 的经预测视频块。如果视频编码器 20 使用帧内预测来产生 CU 的 PU 的经预测视频块，则 CU 为经帧内预测的 CU。当视频编码器 20 使用帧间预测来产生 PU 的预测视频块时，视频编码器 20 可基于不同于与所述 PU 相关联的图片的一或多个图片的经解码样本产生所述 PU 的预测视频块。如果视频编码器 20 使用帧间预测来产生 CU 的 PU 的预测视频块，则所述 CU 为经帧间预测 CU。

[0062] 此外，当视频编码器 20 使用帧间预测来产生 PU 的预测视频块时，视频编码器 20 可产生所述 PU 的运动信息。用于 PU 的运动信息可指示所述 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。参考图片可为不同于与 PU 相关联的图片的图片。在

一些情况下, PU 的参考块也可称作 PU 的“参考样本”。视频编码器 20 可基于 PU 的参考块产生所述 PU 的预测视频块。

[0063] 在视频编码器 20 产生用于 CU 的一或多个 PU 的经预测视频块之后, 视频编码器 20 可基于用于 CU 的所述 PU 的所述经预测视频块产生所述 CU 的残余数据。用于 CU 的残余数据可指示用于 CU 的 PU 的经预测视频块与 CU 的原始视频块中的样本之间的差异。

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

[0065] 视频编码器 20 可对与 TU 相关联的残余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 可对所述变换系数块执行量化处理。量化通常指对变换系数进行量化以可能减少用以表示变换系数的数据的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, 可在量化期间将  $n$  位的变换系数四舍五入到  $m$  位的变换系数, 其中  $n$  大于  $m$ 。

[0067] 视频编码器 20 可使每一 CU 与量化参数 (QP) 值相关联。与 CU 相关联的 QP 值可确定视频编码器 20 如何量化与所述 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 值来调整应用于与 CU 相关联的变换系数块的量化的程度。

[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语法元素的集合。视频编码器 20 可将例如上下文自适应二进制算术译码 (CABAC) 操作等熵编码操作应用于这些语法元素中的一些。还可使用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等其它熵译码技术。

[0069] 由视频编码器 20 产生的位流可包含一系列网络抽象层 (NAL) 单元。所述 NAL 单元中的每一者可含有 NAL 单元中的数据类型的指示和含有数据的字节的语法结构。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、补充增强信息 (SEI)、存取单元分隔符、填充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 接收到位流时, 视频解码器 30 可对所述位流执行剖析操作。当视频解码器 30 执行剖析操作时, 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重构视频数据的图片。基于语法元素重构视频数据的过程可与由视频编码器 20 执行以产生语法元素的过程大体互逆。

[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产生用于 CU 的 PU 的经预测视频块。此外, 视频解码器 30 可逆量化与 CU 的 TU 相关联的变换系数块。视频解码器 30 可对变换系数块执行逆变换以重构与 CU 的 TU 相关联的残余视频块。在产生经预测视频块且重构残余视频块之后, 视频解码器 30 可基于经预测视频块及残余视频块重构 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 包括任选层间预测单元 128，其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，本发明的方面不受如此限制。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（未图示）可经配置以执行本发明中描述的技术中的任一者或全部。

[0074] 出于解释的目的，本发明在 HEVC 译码的上下文中描述视频编码器 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，如将关于图 2B 进一步描述，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 可以对视频切片内的视频块执行帧内和帧间译码。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、残余产生单元 102、变换处理单元 104、量化单元 106、逆量化单元 108、逆变换单元 110、重构单元 112、滤波器单元 113、经解码图片缓冲器 114 和熵编码单元 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 可以接收视频数据。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（例如，图 1A 或 1B 中所示）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一部分，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 8x8 样本高达最大 64x64 样本或更大的树块大小。在本发明中，“NxN”和“N 乘 N”可互换使用来指代在垂直及水平维度方面的视频块的样本尺寸，例如，16x16 样本或 16 乘 16 样本。一般来说，16x16 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，NxN 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,则所述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)。例如,四叉树中的节点可包含分裂旗标,其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界定,且可取决于所述 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 可对树块的每一未分割 CU 执行编码操作。当视频编码器 20 对未分割 CU 执行编码操作时,视频编码器 20 产生表示未分割 CU 的经编码表示的数据。

[0083] 作为对 CU 执行编码操作的部分,预测处理单元 100 可在 CU 的一或多个 PU 之间分割 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  $2N \times 2N$ ,则视频编码器 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 和视频解码器 30 还可支持用于  $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$  和  $nR \times 2N$  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 的视频块的侧会合的边界来在 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 可基于运动信息和除与 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 经帧内预测。因此,如果 PU 在 I 切片中,那么运动估计单元 122 和运动补偿单元 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。举例来说,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如何紧密地对应于 PU 的视频块中的样本。

[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,以及指示 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 可以变化的精度产生运动向量。举例来说,运动估计单元 122 可以四分之一样本精度、八分之一样本精度或其它分数样本精度产生运动向量。在分数样本精度的状况下,参考块值可从整数位置样本值内插在参考图片中。运动估计单元 122 可将参考索引及运动向量作为 PU 运动信息输出。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 位于 B 切片中,则含有 PU 的图片可与称为“列表 0”及“列表 1”的两个参考图片列表相关联。在一些实例中,含有 B 切片的图片可与列表组合(即列表 0 与列表 1 的组合)相关联。

[0089] 此外,如果 PU 在 B 切片中,则运动估计单元 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和指示 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、预测方向指示符和运动向量作为所述 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 和列表 1 中的含有参考块的参考图片的参考索引,以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 和运动向量差(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 可能使用较少的位用信号表示第二 PU 的运动信息。

[0092] 下文参考图 4 进一步论述,预测处理单元 100 可经配置以通过执行图 4 中说明的方法对 PU(或任何其它参考层和/或增强层块或视频单元)进行译码(例如,编码或解码)。举例来说,帧间预测单元 121(例如,经由运动估计单元 122 和/或运动补偿单元 124)、帧内预测单元 126 或层间预测单元 128 可经配置以一起或单独执行图 4 中说明的方法。

[0093] 作为对 CU 执行编码操作的一部分,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 的预测数据可包含预测视频块和各种语法元素。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和 / 或梯度上跨 PU 的视频块从相邻 PU 的视频块扩展样本。相邻 PU 可在所述 PU 的上方、右上方、左上方或左侧,假定对于 PU、CU 和树块采用从左到右、从上到下的编码次序。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 / 失真量度来选择用于 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 可用信号表示用以产生用于 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所选帧内预测模式。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,借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余预测。层间帧内预测使用基础层中的位于同一地点的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。层间残余预测使用基础层的残余来预测增强层的残余。以下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,残余产生单元 102 可通过从 CU 的视频块减去(例如,由减号指示)CU 的 PU 的经预测视频块而产生用于 CU 的残余数据。CU 的残余数据可包含对应于 CU 的视频块中的样本的不同样本分量的 2D 残余视频块。举例来说,残余数据可包含对应于 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。此外,CU 的残余数据可包含对应于 CU 的 PU 的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余视频块。

[0099] 预测处理单元 100 可执行四叉树分割以将 CU 的残余视频块分割成子块。每一未划分残余视频块可与 CU 的不同 TU 相关联。与 CU 的 TU 相关联的残余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“残余四叉树”(RQT)的四叉树结构可包含与残余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 相关联的残余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 相关联的残余视频块。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 相关联的残余视频块。

[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。例如,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] 逆量化单元 108 和逆变换单元 110 可分别将逆量化及逆变换应用于变换系数块以从变换系数块重构残余视频块。重构单元 112 可以将经重构的残余视频块添加到来自预测处理单元 100 产生的一或多个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。通过以此方式重构用于 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少与所述 CU 相关联的视频块中的成块假象。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 和运动补偿单元 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。另外,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 接收到数据时,熵编码单元 116 可以执行一或多个熵编码操作以产生经熵编码数据。例如,视频编码器 20 可对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一部分,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值。在 CABAC 的情况下,术语“二进位”用以指语法元素的二进位化版本的位。

#### [0107] 多层视频编码器

[0108] 图 2B 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编码器 23 的实例的框图。视频编码器 23 可经配置以处理多层视频帧,例如,用于 SHVC 和多视图译码。此外,视频编码器 23 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 23 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 和 20B 可包含系统及子系统内的至少一些作为视频编码器 20。虽然将视频编码器 23 说明为包含两个视频编码器 20A 和 20B,但视频编码器 23 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 23 可包含用于存取单元中的每一图片或帧的视频编码器 20。举例来说,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 23 可包含比存取单元中的帧多的编码器层。在一些此等情况下,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 23 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进行上取样,但不对其余信息进行上取样。例如,再取样单元 90 可对基础层的空间大小或像素数目进行上取样,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、修改或调节一或多个切片以符合一组切片边界规则和 / 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。举例来说,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去除的一个层。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 23 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 23 可进一步包含多路复用器 98 或 mux。多路复用器 98 可从视频编码器 23 输出组合的位流。可通过从视频编码器 20A 和 20B 中的每一者取得位流且交替在给定时间输出哪一位流来创造组合的位流。虽然在一些情况下,可一次一个位地交替来自两个 (或在两个以上视频编码器层的情况下,两个以上) 位流的位,但在许多情况下,不同地组合所述位流。举例来说,可通过一次一个块地交替选定位流来产生输出位流。在另一实例中,可通过从视频编码器 20A 和 20B 中的每一者输出非 1:1 比率的块来产生输出位流。举例来说,针对从视频编码器 20A 输出的每一块可从视频编码器 20B 输出两个块。在一些实施例中,可预编程来自多路复用器 98 的输出流。在其它实施例中,多路复用器 98 可基于从视频编码器 23 外部的系统 (例如从包含源模块 12 的源装置上的处理器) 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、基于链路 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 23 所要的分辨率输出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位 152(例如,运动补偿单元 162 及/或帧内预测单元 164)执行,在该情况下,可省略层间预测单元 166。然而,本发明的方面不受如此限制。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技术中的任一者或全部。

[0117] 出于解释的目的,本发明描述在 HEVC 译码的情况下的视频解码器 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,如将相对于图 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、逆量化单元 154、逆变换单元 156、重构单元 158、滤波器单元 159 和经解码图片缓冲器 160。预测处理单元 152 包含运动补偿单元 162、帧内预测单元 164 和层间预测单元 166。在一些实例中,视频解码器 30 可执行一般与相对于图 2A 的视频编码器 20 描述的编码遍次互逆的解码遍次。在其它实例中,视频解码器 30 可包含更多、更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。对位流执行剖析操作的结果是,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、逆量化单元 154、逆变换单元 156、重构单元 158 及滤波器单元 159 可执行重构操作,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一部分,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 单元提取序列参数集且对所述序列参数集进行熵解码、从图片参数集 NAL 单元提取图片参数集且对所述图片参数集进行熵解码、从 SEI NAL 单元提取 SEI 数据且对所述 SEI 数据进行熵解码,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一部分,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 单元提取经译码切片且对所述经译码切片进行熵解码。经译码的切片中的每一者可以包含切片标头以及切片数据。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。为了对未分割 CU 执行重构操作，视频解码器 30 可以对 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 相关联的残余视频块。

[0124] 作为对 TU 执行重构操作的部分，逆量化单元 154 可逆量化（例如，解量化）与 TU 相关联的变换系数块。逆量化单元 154 可以类似于针对 HEVC 所提议或由 H. 264 解码标准定义的逆量化过程的方式来逆量化变换系数块。逆量化单元 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 应用的逆量化的程度。

[0125] 在逆量化单元 154 对变换系数块进行逆量化之后，逆变换单元 156 可产生用于与变换系数块相关联的 TU 的残余视频块。逆变换单元 156 可将逆变换应用到变换系数块以便产生所述 TU 的残余视频块。举例来说，逆变换单元 156 可将逆 DCT、逆整数变换、逆卡忽南-拉维 (Karhunen-Loeve) 变换 (KLT)、逆旋转变换、逆方向性变换或另一逆变换应用于变换系数块。在一些实例中，逆变换单元 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逆变换。在这些实例中，逆变换单元 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逆变换。在其它实例中，逆变换单元 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逆变换。在一些实例中，逆变换单元 156 可应用级联的逆变换。

[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精炼 PU 的预测视频块。用于将用于以子样本精确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预测视频块。

[0127] 如下文参考图 4 进一步论述，预测处理单元 152 可通过执行图 4 中说明的方法对 PU（或任何其它参考层和 / 或增强层块或视频单元）进行译码（例如，编码或解码）。举例来说，运动补偿单元 162、帧内预测单元 164 或层间预测单元 166 可经配置以一起或单独地执行图 4 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 经配置以使用在 SVC 中可用的一或多个不同层(例如,基础层或参考层)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,借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余预测。层间帧内预测使用基础层中的协同定位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。层间残余预测使用基础层的残余来预测增强层的残余。以下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 相关联的残余视频块以及 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和残余视频块,且可基于所述经预测视频块和所述残余视频块产生视频块。

[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少与所述 CU 相关联的成块假象。在滤波器单元 159 执行解块操作以减小与 CU 相关联的成块假象之后,视频解码器 30 可将所述 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 可提供参考图片以用于后续运动补偿、帧内预测和在例如图 1A 或 1B 的显示装置 32 等显示装置上的呈现。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操作。

#### [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多层视频解码器 33 的实例的框图。视频解码器 33 可经配置以处理多层视频帧,例如,用于 SHVC 和多视图译码。另外,视频解码器 33 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 33 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 和 30B 可包含系统及子系统至少一些作为视频解码器 30。虽然将视频解码器 33 说明为包含两个视频解码器 30A 和 30B,但视频解码器 33 不受如此限制且可包含任何数目个视频解码器 30 层。在一些实施例中,视频解码器 33 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 33 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 33 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 描述的实施例的一些或全部。在一些实施例中,上取样单元 92 经配置以对层进行上取样且重新组织、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和/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和 / 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 33 可进一步包含多路分用器 99 或 demux。多路分用器 99 可将经编码视频位流分裂为多个位流，其中由多路分用器 99 输出的每一位流被提供到不同的视频解码器 30A 和 30B。可通过接收位流来产生多个位流，且视频解码器 30A 和 30B 中的每一者在给定时间接收位流的一部分。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个位地交替来自在多路分用器 99 处接收的位流的位，但在许多情况下，不同地划分所述位流。例如，可通过一次一个块地交替哪一视频解码器接收位流而划分所述位流。在另一实例中，可通过到视频解码器 30A 和 30B 中的每一者的块的非 1:1 比率来划分位流。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，可预编程由多路分用器 99 对位流的划分。在其它实施例中，多路分用器 99 可基于从视频解码器 33 外部的系统（例如从包含目的地模块 14 的目的地装置上的处理器）接收的控制信号划分位流。可基于来自输入接口 28 的视频的分辨率或位速率、基于链路 16 的带宽、基于与用户相关联的预订（例如，付费预订与免费预订）或基于用于确定可由视频解码器 33 获得的分辨率的任何其它因素而产生控制信号。

#### [0140] 译码效率对漂移

[0141] 如上文所论述，当用以对 BL 进行译码的 EL 的任何部分缺失时漂移发生。举例来说，如果解码器处理含有两个层 BL 和 EL 的位流，其中 BL 是使用包含于 EL 中的信息译码，且解码器选择仅对位流的 BL 部分进行解码，那么漂移将发生，因为用以对 BL 进行译码的信息不再可用。

#### [0142] 使漂移最小化

[0143] 在一个实施方案中，EL 图片可使用 BL 中的信息译码，但 BL 图片可不使用 EL 中的信息译码。在此实例中，即使 EL 的一部分丢失，BL 的解码也不受影响，因为 BL 不是基于 EL 而译码。

[0144] 在另一实施方案中，贯穿位流指定“关键图片”，且这些关键图片可仅使用 BL 中的信息。因此，即使 EL 的一部分丢失，至少这些关键图片也不受漂移影响。在此实施方案中，

可通过允许基于 EL 图片对 BL 图片进行译码来改善译码效率,但通过具有也可被称作刷新图片的这些关键图片,漂移的不利影响可显著减少。

[0145] 现有译码方案

[0146] 一些实施方案(例如, HEVC)可不允许使用较高层经解码图片作为参考图片来对较低层进行译码。并且,一些实施方案可不具有用于指示较高层经解码图片是较低层中的当前图片的参考图片的任何机制。在这些实施方案中,本发明中描述的技术可用以开发通过允许基于较高层(例如, EL)对较低层(例如, BL)进行译码而得到的译码效率增益,同时使与漂移相关联的不利影响最小化。

[0147] 实例实施例

[0148] 在本发明中,描述各种实例实施例用于用信号表示且处理较高层经解码图片是否可用作用于译码较低层图片的参考图片的指示。此类实施例中的一或多者可结合现有实施方案(例如, HEVC 扩展)而描述。本发明的实施例可彼此独立地或组合地应用,且可适用或延伸到可缩放译码、具有或不具有深度的多视图译码,以及对 HEVC 和其它视频编解码器的其它扩展。

[0149] 虽然 BL 和 EL 的实例用以描述一些实施例,但本文所描述的技术可应用且延伸到任何对或群组的层,例如 RL 和 EL、BL 和多个 EL、RL 和多个 EL 等。

[0150] 使用较高层经解码图片的 VPS 层级信号指示

[0151] 在一个实施例中,提供于视频参数集(VPS)中的旗标或语法元素指示较高层经解码图片是否可用作用于译码较低层图片的参考图片。由于所述旗标或语法元素提供于 VPS 中,因此由所述旗标或语法元素提供的任何指示将适用于同一经译码视频序列(CVS)中的全部层。以下是说明此旗标或语法元素的实施方案的实例语法。相关部分以斜体字展示。

[0152]

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| vps_extension() {                                           | 描述符         |
| while( !byte_aligned( ) )                                   |             |
| <b>vps_extension_byte_alignment_reserved_one_bit</b>        | u(1)        |
| .....                                                       |             |
| <i>for( i = 0; i &lt;= vps_max_layers_minus1 - 1; i++ )</i> |             |
| <b><i>enable_higher_layer_ref_pic_pred[ i ]</i></b>         | <i>u(1)</i> |
| .....                                                       |             |
| }                                                           |             |

[0153] 表 1. 说明 enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred 的实例语法

[0154] 实例语义 #1

[0155] 举例来说,以下语义可用以界定所述旗标或语法元素:*等于 0 的*

*enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的圖片的参考。等于 1 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时可用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 和大于 0 的时间 ID 的圖片的参考。当不存在时, *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 推断为 0。

[0156] 在此实例中, 任何较高层可为参考层, 且较高层预测可用于时间 ID 大于 0 的时间层。此处, 可通过在与当前图片相同的存取单元中是否存在任何经解码图片来确定经解码图片的可用性。举例来说, 为 1 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 值指示较高层经解码图片 (如果存在) 可用以对当前层中的当前图片进行译码。在另一实施例中, 所述可用性不限于当前图片的存取单元, 而是可包含其它时间相邻存取单元。

[0157] 实例语义 #2

[0158] 在另一实例中, 以下语义可用以界定所述旗标或语法元素: 等于 0 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的圖片的参考。等于 1 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时可用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的圖片的参考。当不存在时, *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 推断为等于 0。

[0159] 在此实例中, 任何较高层可为参考层, 且较高层预测可用于全部时间层, 而不是仅用于时间 ID 大于 0 的那些层。

[0160] 实例语义 #3

[0161] 在又另一实例中, 以下语义可用以界定所述旗标或语法元素: 等于 0 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的圖片的参考。等于 1 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred [i]* 指定在 CVS 内, 具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i+1]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时可用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 和大于 0 的时间 ID 的圖片的参考。当不存在时, *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 推断为等于 0。

[0162] 在此实例中, 紧邻较高层可为参考层, 且较高层预测可用于时间 ID 大于 0 的时间层。

[0163] 实例语义 #4

[0164] 在又另一实例中, 以下语义可用以界定所述旗标或语法元素: 等于 0 的

*enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的图片的参考。等于 1 的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 指定在 CVS 内, 具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i+1]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时可用作用于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的图片的参考。当不存在时, *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 推断为等于 0。

[0165] 在此实例中, 紧邻的较高层可为参考层, 且较高层预测可用于全部时间层, 而不是仅用于时间 ID 大于 0 的那些层。

#### [0166] 旗标或语法元素的位置

[0167] 上文所论述的 *enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i]* 旗标或语法元素可在 VPS、SPS、PPS、切片标头及其扩展中用信号表示。其也可以用信号表示为补充增强信息 (SEI) 消息或视频可用性信息 (VUI) 消息。

#### [0168] 实例流程图

[0169] 图 4 是说明根据本发明的实施例的用于译码视频信息的方法 400 的流程图。图 4 中说明的步骤可由编码器 (例如, 如图 2A 或图 2B 中所示的视频编码器)、解码器 (例如, 如图 3A 或图 3B 中所示的视频解码器) 或任何其它组件执行。为方便起见, 将方法 400 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。

[0170] 方法 400 开始于框 401。在框 405 中, 译码器确定是否允许较高层经解码图片用于对当前层图片进行译码。在框 410 中, 译码器确定当前层中的当前层图片是否具有较高层中的对应较高层图片。在框 415 中, 译码器确定当前层图片的时间 ID 是否大于 0。举例来说, 将较高层图片的使用限制于具有大于 0 的时间 ID 的当前层图片确保当前层中将存在至少一些关键图片以使得漂移的不利影响减少。响应于确定允许较高层经解码图片用于对当前层图片进行译码, 当前层中的当前层图片具有较高层中的对应较高层图片, 且当前层图片的时间 ID 大于 0, 译码器基于对应较高层图片对当前层图片进行译码。方法 400 在 425 结束。

[0171] 如上文所论述, 图 2A 的视频编码器 20、图 2B 的视频编码器 23、图 3A 的视频解码器 30 或图 3B 的视频解码器 33 的一或多个组件 (例如, 层间预测单元 128 和 / 或层间预测单元 166) 可用以实施本发明中论述的技术中的任一者, 例如确定是否允许较高层经解码图片用于对当前层图片进行译码, 确定当前层中的当前图片是否具有较高层中的对应较高层图片, 确定当前图片的时间 ID 是否大于 0, 且基于对应较高层图片对当前图片进行译码。

[0172] 在方法 400 中, 图 4 中所示的框中的一或多者可移除 (例如, 不执行) 和 / 或方法执行的次序可切换。举例来说, 虽然图 4 中展示框 415, 但其可移除以移除当前层图片的时间 ID 大于 0 的限制。作为另一实例, 虽然图 4 中展示框 420, 但实际上对当前层图片进行译码不需要为方法 400 的部分且因此从方法 400 忽略。因此, 本发明的实施例不限于图 4 中所示的实例或受图 4 中所示的实例限制, 且在不脱离本发明的精神的情况下可实施其它变化。

#### [0173] 无较高层经解码图片的使用的显式信令

[0174] 在此实施例中, 对于每一图片, 使用下文描述的过程确定所述图片是否使用较高

层参考图片。

[0175] 为了确定当前图片是否可使用较高层经解码图片用于预测,引入实例变量 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag。具有等于 i 的层索引的当前层中的当前图片的变量 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 可如下界定:等于 0 的

*enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 指定对于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的当前图片,具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于当前图片的参考。等于 1 的 *enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 指定对于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的当前图片,具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i+1]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时可用作用于当前图片的参考。

[0176] 对于具有层索引 i 的当前层中的当前图片,如果满足全部以下条件,那么变量 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 的值设定成 1:

[0177] a) 当前图片的时间 ID 等于 0;

[0178] b) scalability\_mask[i] 等于 1,指示 SNR 或空间可缩放性;

[0179] c) VPS 旗标 enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[i] (例如,上文所论述) 等于 1,指示允许较高层预测;以及

[0180] d) 具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i+1]* 的 *nuh\_layer\_id* 的对应经解码图片可用 (例如,对应于当前图片的位于同一地点的图片存在于同一存取单元中)。

[0181] 如果满足全部这些条件,那么将变量 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 设定成 1 以指示较高层经解码图片可用以对当前图片进行译码。如果不满足这些条件中的一或多个者,那么将变量 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 设定成零以指示较高层经解码图片不可用以对当前图片进行译码。

[0182] 较高层经解码图片的使用的显式信令

[0183] 在替代实施例中,可显式地用信号表示旗标 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 以指定当前层中的当前图片是否使用较高层参考图片作为参考。enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 旗标可如下界定:等于 0 的

*enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 指定对于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的当前图片,具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于当前图片的参考。等于 1 的 *enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 指定对于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的当前图片,具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i+1]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时用作用于当前图片的参考。举例来说,enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 旗标可在 PPS、切片标头或其扩展中用信号表示。其也可以用信号表示为 SEI 消息或 VUI 消息。

[0184] 在另一实施例中,显式地用信号表示旗标 enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 以指定当前层中的当前图片是否使用较高层参考图片作为参考。enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 旗标可如下界定:等于 0 的

*enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 指定对于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的当前图片, 具有大于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片不用作用于当前图片的参考。等于 1 的 *enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 指定对于具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i]* 的 *nuh\_layer\_id* 的当前图片, 具有等于 *layer\_id\_in\_nuh[i+k]* 的 *nuh\_layer\_id* 的经解码图片当可用时用作用于当前图片的参考。

[0185] 在此实施例中, 替代于使用紧邻于当前层上方的较高层的参考图片 (例如, 如先前实例中所示的 *layer\_id\_in\_nuh[i+1]*), 使用当前层上方的第 k 较高层的参考图片对当前图片进行译码 (例如, 如此实例中所示的 *layer\_id\_in\_nuh[i+k]*)。举例来说, k 的值可显式地用信号表示或从 VPS 中用信号表示的直接相依性旗标推断。

[0186] 指示较高层参考图片的使用的旗标的解译

[0187] 在一个实施例中, *enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 的值针对具有大于 0 的时间 ID 的同一 CVS 内的同一层的全部图片具有相同值。此限制可实施为位流符合性约束, 以使得任何相符位流将满足此限制。

[0188] 在另一实施例中, *enableHigherLayerRefpicforCurrPicFlag* 的值针对具有等于 0 的时间 ID 的同一 CVS 内的同一层的全部图片具有相同值。此限制可实施为位流符合性约束, 以使得任何相符位流将满足此限制。

[0189] RPS 的导出过程和图片标记的实例实施方案

[0190] 在一个实施例中, 可如下文说明实施 RPS 的导出过程和图片标记。相对于实例译码方案 (例如, HEVC) 的任何改变以斜体字突出显示且删除由删除线指示。下文还复制实例实施方案中参考的 HEVC 可缩放扩展的草案规范的章节 F. 8. 1. 3。

[0191] 章节 F. 8. 1. 3 层内按解码次序第一的图片的不可用参考图片的产生

[0192] 当 *FirstPicInLayerDecodedFlag[layerId]* 等于 0 时, 针对具有等于 *layerId* 的 *nuh\_layer\_id* 的图片调用此过程。

[0193] 注释 - 交叉层随机存取跳过 (CL-RAS) 图片是具有等于 *layerId* 的 *nuh\_layer\_id* 的图片, 使得当调用用于开始具有大于 0 的 *nuh\_layer\_id* 的经译码图片的解码的解码过程时 *LayerInitialisedFlag[layerId]* 等于 0。仅出于指定对此些 CL-RAS 图片的所允许语法内容的约束的目的而包含用于 CL-RAS 图片的解码过程的整个规范。在解码过程期间, 可忽略任何 CL-RAS 图片, 因为这些图片未经指定以用于输出且对经指定以用于输出的任何其它图片的解码过程不具有影响。然而, 在如附录 C 中指定的 HRD 操作中, 在 CPB 到达和移除时间的导出中可需要考虑 CL-RAS 图片。

[0194] 当调用此过程时, 以下适用:

[0195] - 对于每一 *RefPicSetStCurrBefore[i]*, 其中 i 在 0 到 *NumPocStCurrBefore-1* (包含性) 的范围内, 即等于“无参考图片”, 如子条款 8. 3. 3. 2 中指定而产生图片, 且以下适用:

[0196] - 所产生图片的 *PicOrderCntVal* 的值设定成等于 *PocStCurrBefore[i]*。

[0197] - 所产生图片的 *PicOutputFlag* 的值设定成等于 0。

[0198] - 将所产生图片标记为“用于短期参考”。

- [0199] - 将 RefPicSetStCurrBefore[i] 设定成所产生参考图片。
- [0200] - 将所产生图片的 nuh\_layer\_id 的值设定成等于 nuh\_layer\_id。
- [0201] - 对于每一 RefPicSetStCurrAfter[i], 其中 i 在 0 到 NumPocStCurrAfter-1 (包含性) 的范围内, 即等于“无参考图片”, 如子条款 8. 3. 3. 2 中指定而产生图片, 且以下适用:
- [0202] - 所产生图片的 PicOrderCntVal 的值设定成等于 PocStCurrAfter[i]。
- [0203] - 所产生图片的 PicOutputFlag 的值设定成等于 0。
- [0204] - 将所产生图片标记为“用于短期参考”。
- [0205] - 将 RefPicSetStCurrAfter[i] 设定成所产生参考图片。
- [0206] - 将所产生图片的 nuh\_layer\_id 的值设定成等于 nuh\_layer\_id。
- [0207] - 针对每一 RefPicSetStFoll[i], 其中 i 在 0 到 NumPocStFoll-1 (包含性) 的范围内, 即等于“无参考图片”, 如子条款 8. 3. 3. 2 中指定而产生图片, 且以下适用:
- [0208] - 所产生图片的 PicOrderCntVal 的值设定成等于 PocStFoll[i]。
- [0209] - 所产生图片的 PicOutputFlag 的值设定成等于 0。
- [0210] - 将所产生图片标记为“用于短期参考”。
- [0211] - 将 RefPicSetStFoll[i] 设定成所产生参考图片。
- [0212] - 将所产生图片的 nuh\_layer\_id 的值设定成等于 nuh\_layer\_id。
- [0213] - 对于每一 RefPicSetLtCurr[i], 其中 i 在 0 到 NumPocLtCurr-1 (包含性) 的范围内, 即等于“无参考图片”, 如子条款 8. 3. 3. 2 中指定而产生图片, 且以下适用:
- [0214] - 所产生图片的 PicOrderCntVal 的值设定成等于 PocLtCurr[i]。
- [0215] - 所产生图片的 slice\_pic\_order\_cnt\_lsb 的值推断为等于  $(\text{PocLtCurr}[i] \& (\text{Max PicOrderCntLsb}-1))$ 。
- [0216] - 所产生图片的 PicOutputFlag 的值设定成等于 0。
- [0217] - 将所产生图片标记为“用于长期参考”。
- [0218] - 将 RefPicSetLtCurr[i] 设定成所产生参考图片。
- [0219] - 将所产生图片的 nuh\_layer\_id 的值设定成等于 nuh\_layer\_id。
- [0220] - 针对每一 RefPicSetLtFoll[i], 其中 i 在 0 到 NumPocLtFoll-1 (包含性) 的范围内, 即等于“无参考图片”, 如子条款 8. 3. 3. 2 中指定而产生图片, 且以下适用:
- [0221] - 所产生图片的 PicOrderCntVal 的值设定成等于 PocLtFoll[i]。
- [0222] - 所产生图片的 slice\_pic\_order\_cnt\_lsb 的值推断为等于  $(\text{PocLtFoll}[i] \& (\text{Max PicOrderCntLsb}-1))$ 。
- [0223] - 所产生图片的 PicOutputFlag 的值设定成等于 0。
- [0224] - 将所产生图片标记为“用于长期参考”。
- [0225] - 将 RefPicSetLtFoll[i] 设定成所产生参考图片。
- [0226] - 将所产生图片的 nuh\_layer\_id 的值设定成等于 nuh\_layer\_id。
- [0227] 章节 F. 8. 3. 2 用于参考图片集合的解码过程
- [0228] .....
- [0229] 根据以下有序步骤执行 RPS 的导出过程和图片标记:
- [0230] 1. 以下适用:
- [0231]

```
for( i = 0; i < NumPocLtCurr; i++ )
    if( !CurrDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtCurr[i]的 slice_pic_order_cnt_lsb 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的 参考图片 picX, 所述
offsetPicLayerId 是通过以 slice_pic_order_cnt_lsb、PocLtCurr[i] 给定作为输入而
调用子条款 F.8.1.3 所导出)
            RefPicSetLtCurr[ i ] = picX
        else
            RefPicSetLtCurr[ i ] = “无参考图片”
    else
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtCurr[i]的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的 参考图片 picX, 所述
offsetPicLayerId 是通过以 PicOrderCntVal、PocLtCurr[i] 给定作为输入而调用子
条款 F.8.1.3 所导出)
            RefPicSetLtCurr[ i ] = picX
        else
            RefPicSetLtCurr[ i ] = “无参考图片”
(F-3)
```

```
for( i = 0; i < NumPocLtFoll; i++ )
    if( !FollDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
```

[0232]

if( DPB 中存在具有等于  $PocLtFoll[i]$  的  $slice\_pic\_order\_cnt\_lsb$  和等于  $currPicLayerId+offsetPicLayerId$  的  $nuh\_layer\_id$  的参考图片  $picX$ , 所述  $offsetPicLayerId$  是通过以  $slice\_pic\_order\_cnt\_lsb$ 、 $PocLtFoll[i]$  给定作为输入而调用子条款 F.8.1.3 所导出)

$RefPicSetLtFoll[i] = picX$

else

$RefPicSetLtFoll[i] =$  “无参考图片”

else

if( DPB 中存在具有等于  $PocLtFoll[i]$  的  $PicOrderCntVal$  和等于  $currPicLayerId+offsetPicLayerId$  的  $nuh\_layer\_id$  的参考图片  $picX$ , 所述  $offsetPicLayerId$  是通过以  $PicOrderCntVal$ 、 $PocLtFoll[i]$  给定作为输入而调用子条款 F.8.1.3 所导出)

$RefPicSetLtFoll[i] = picX$

else

$RefPicSetLtFoll[i] =$  “无参考图片”

[0233] 2. 包含在  $RefPicSetLtCurr$  和  $RefPicSetLtFoll$  中 ~~并具有等于  $currPicLayerId$  的  $nuh\_layer\_id$~~  的全部参考图片被标记为“用于长期参考”。

[0234] 3. 以下适用：

[0235]

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

if( DPB 中存在具有等于 PocStCurrBefore[i] 的 PicOrderCntVal 和等于 currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh\_layer\_id 的短期参考图片 picX, 所述 offsetPicLayerId 是通过以 PicOrderCntVal、PocStCurrBefore[i] 给定作为输入而调用子条款 F.8.1.3 所导出)

```
    RefPicSetStCurrBefore[ i ] = picX
```

```
else
```

```
    RefPicSetStCurrBefore[ i ] = “无参考图片”
```

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

if( DPB 中存在具有等于 PocStCurrAfter[i] 的 PicOrderCntVal 和等于 currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh\_layer\_id 的短期参考图片 picX, 所述 offsetPicLayerId 是通过以 PicOrderCntVal、PocStCurrAfter[i] 给定作为输入而调用子条款 F.8.1.3 所导出)

[0236]

```
    RefPicSetStCurrAfter[ i ] = picX
```

```
else
```

```
    RefPicSetStCurrAfter[ i ] = “无参考图片”
```

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

if( DPB 中存在具有等于 PocStFoll[i] 的 PicOrderCntVal 和等于 currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh\_layer\_id 的短期参考图片 picX, 所述 offsetPicLayerId 是通过以 PicOrderCntVal、PocStFoll[i] 给定作为输入而调用子条款 F.8.1.3 所导出)

```
    RefPicSetStFoll[ i ] = picX
```

```
else
```

```
    RefPicSetStFoll[ i ] = “无参考图片”
```

[0237] 4. DPB 中 不 包 含 在 RefPicSetLtCurr、RefPicSetLtFoll、RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter 或 RefPicSetStFoll 中 并具有等于 currPicLayerId 的 nuh\_layer\_id 的全部参考图片被标记为“不用于参考”。

[0238] offsetPicLayerId 的导出过程

[0239] 以上介绍的 offsetPicLayerId 变量的导出可如下执行：

[0240]

**对这个过程的输入是**

- 对应于用于短期参考图片的 *PicOrderCntVal* 和用于长期参考图片的 *slice\_pic\_order\_cnt\_lsb* 的变量 *currPocVal*。
- 对应于五个列表 *PocStCurrBefore*、*PocStCurrAfter*、*PocStFoll*、*PocLtCurr* 和 *PocLtFoll* 的 *poc* 值的变量 *refPocVal*。

**对这个过程的输出是**

- 对应于具有等于 *currPicLayerId* 的 *nuh\_layer\_id* 的图片的 *offsetPicLayerId*  
假设变量 *currPicTemporalId* 设定成当前图片的 *TemporalId*  
变量 *CurrPicNoResampleFlag* 设定成等于 *enable\_non\_curr\_layer\_ref\_pic\_pred* [*currPicLayerId*]  
if( DPB 中存在具有等于 *refPocVal* 的 *currPocVal* 和等于 *currPicLayerId+1* 的 *nuh\_layer\_id* 的参考图片 *picX*, 且 *CurrPicNoResampleFlag* 等于 1 且 *currPicTemporalId* 大于 0)

*offsetPicLayerId* = 1

else

*offsetPicLayerId* = 0

[0241] 章节 F. 13. 5. 2. 2 图片从 DPB 的输出和移除

[0242] 在当前图片的解码之前（但在剖析当前图片的第一切片的切片标头之后）图片从 DPB 的输出和移除当从 CPB 移除当前图片的第一解码单元时瞬时发生且如下进行：

[0243] 调用如子条款 F. 8. 3. 2 中指定的 RPS 的解码过程以仅标记具有 *nuh\_layer\_id* 的相同值的图片。

[0244] 用于较高层图片的时间运动向量更新

[0245] 上述各种实施例可使用增强层的时间运动向量预测符（TMVP）候选者用于参考层以及样本。虽然这样做可改善译码效率，但其同时可在运动向量解码期间当 EL 包不存在于位流中（例如，如果它们缺失或被有意放弃）时造成漂移。

[0246] 下文描述可帮助克服此漂移的一些实例实施例。这些实例实施例可彼此独立地或组合地应用，且可适用或延伸到可缩放译码、具有或不具有深度的多视图译码，以及对 HEVC 和其它视频编解码器的其它扩展。

[0247] 关键存取单元

[0248] 术语“关键存取单元”可指代仅含有关键图片的存取单元。关键图片可为具有时间 ID 0 的图片。在另一实例中，关键图片可为显式地用信号表示为关键图片的图片。术语“非关键存取单元”可指代不是关键存取单元的存取单元。

[0249] 用于较高层图片的 TMVP 更新

[0250] 当较高层图片用作于较低层的参考时，则提出以下用于较高层的时间运动向量信息更新...

[0251] 在一个实施例中，在对非关键存取单元的最后解码单元进行解码之后，对于从层

索引  $i > 0$  开始的全部层, 将时间运动向量信息从具有索引  $j = i - 1$  的较低层中的位于同一地点的参考图片 (如果此较低层存在) 复制到具有层索引  $i$  的其紧邻较高层。对于关键存取单元, 忽略此更新。

[0252] 在另一实施例中, 在对非关键存取单元的最后解码单元进行解码之后, 对于从层索引  $i > 0$  开始的全部层, 将时间运动向量信息从具有索引  $j = i - 1$  的较低层中的位于同一地点的参考图片 (如果此较低层存在) 复制到具有层索引  $i$  的其紧邻较高层。在此实例中, 可显式地用信号表示层索引  $j$ 。举例来说, 如果存在当前层从其导出信息 (例如, 时间运动向量信息) 的一个以上增强层, 那么用于当前的增强层的层索引  $j$  可在位流中用信号表示。

[0253] 在又另一实例中, 可任选地用信号表示旗标以显式地启用或停用以上段落中界定的过程。此旗标可在例如 VPS、SPS、PPS 等不同粒度语法参数集处或作为 VUI 或 SEI 消息以及在切片标头中或在其相应扩展标头处用信号表示。

#### [0254] 具有关键图片框架的单循环解码机制

[0255] 有可能且有时合意的是在某些实施方案中 (例如, SHVC) 如果层间纹理预测受限于使用受约束帧内预测 (CIP) 译码的位于同一地点的译码单元 (CU) 或在不参考来自按解码次序较早的存取单元的任何信息的情况下译码的位于同一地点的 CU, 则使用单循环解码结构。在一个实例中, 在不参考来自按解码次序较早的存取单元的任何信息的情况下对 CU 进行译码可意味着 CU 是使用层间纹理预测 (例如, 帧内 BL) 译码的。

[0256] 然而, 在现有译码方案中, 单循环解码结构是否经启用的此指示可能不可用。通过使用下文描述的实例实施例, 可更有利地利用单循环解码。

#### [0257] 单循环解码: 关键存取单元

[0258] 在此实施例中, 当较高层参考图片用作于较低层的参考时, 实施编码器符合性限制, 其规定对于关键存取单元, 仅使用残余数据和相邻译码块的经解码样本执行层间预测, 所述经解码样本是从不以直接或间接来自按解码次序较早的存取单元的信息译码的样本预测。此限制可使用旗标用信号表示。实例旗标 `key_pic_constrained_inter_layer_pred_idc` 可如下定义: 等于 0 的

*`key_pic_constrained_inter_layer_pred_idc` 指示对于关键存取单元(或图片), 层间预测使用残余数据以及使用帧内或帧间预测模式译码的位于同一地点的译码单元经解码样本。等于 1 的 `constrained_inter_layer_pred_flag` 指示受约束层间预测, 在此情况下层间预测仅使用残余数据以及通过帧内/帧间预测或层间预测或其组合来自不以直接或间接来自按解码次序较早的存取单元的信息译码的位于同一地点的译码单元的经解码样本。*

[0259] 所述旗标可在例如 VPS、SPS、PPS 等不同粒度语法参数集处或作为 VUI 或 SEI 消息以及在切片标头中或在其相应扩展标头处用信号表示。

#### [0260] 单循环解码: 非关键存取单元

[0261] 对于非关键存取单元 (或图片), 为了允许单循环解码, 可应用以下限制:

[0262] 1) 停用用于参考层图片的解块滤波器和样本自适应偏移 (SAO);

[0263] 2) 启用用于参考层图片的受约束帧内预测 (CIP)

[0264] 3) 停用从经重构参考层图片的非零运动预测; 以及

[0265] 4) 当当前块中的每一样本的参考图片索引 `refIdxLX` ( $X$  被 0 或 1 代替) 中的任一

者对应于参考层图片且当前层样本的位于同一地点的参考样本使用双向预测时停用用于增强层块的双向预测。

[0266] 替代地,第四限制可被以下代替:

[0267] 4) 当对应于当前层样本 (xCurr,yCurr) 的参考图片索引 refIdxLX(X 被 0 或 1 代替) 中的仅一者指向参考层图片且位于同一地点的参考样本使用双向预测时停用用于增强层块的双向预测。

[0268] 在此实例中,如果满足以上限制中的全部四者,那么可针对非关键存取单元启用单循环解码。举例来说,在单循环解码中,EL 可经解码而无需完全重构用于非关键存取单元的参考层。在此实例中启用单循环解码,因为 BL 和 EL 两者使用同一参考用于帧间预测。在此实例中,EL 可将另一残余信号添加到所述重构。举例来说,编码器可将额外误差信号添加到位流。此些额外误差信号可用以改善经解码图片的质量且改善视频质量。

[0269] 较高层图片的不同表示的使用

[0270] 在一个实施例中,使用下文的导出过程推断是否可使用较高层图片的不同表示(例如,再取样)。举例来说,在使用较高层参考图片对当前图片进行译码之前,较高层参考图片可能需要转换为不同表示(例如,大小、位深度等)。

[0271] 在一个实例中,可使用实例变量 additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag。具有层 ID i 的当前层中的当前图片的变量 additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 可如下定义:

*等于 0 的 additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 指定对于具有等于 layer\_id\_in\_nuh[i] 的 nuh\_layer\_id 的当前图片,当具有大于 layer\_id\_in\_nuh[i] 的 nuh\_layer\_id 的经解码图片用作用于当前图片的参考时,不需要额外参考图片表示。等于 1 的 additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 指定对于具有等于 layer\_id\_in\_nuh[i] 的 nuh\_layer\_id 的当前图片,当具有大于 layer\_id\_in\_nuh[i] 的 nuh\_layer\_id 的经解码图片用作用于当前图片的参考时,需要额外参考图片表示。*

[0272] 在一个实施例中,对于具有层 ID i 的当前层中的当前图片,additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 的值可设定成 0 以用于 SNR 可缩放性,且设定成 1 以用于其它可缩放性。

[0273] 在另一实施例中,可分别将变量 PicWidthInSamplesL 和 PicHeightInSamplesL 设定成等于明度样本的单元中的当前图片的宽度和高度,且可分别将变量 RefLayerPicWidthInSamplesL 和 RefLayerPicHeightInSamplesL 设定成等于明度样本的单元中的经解码参考层图片的宽度和高度。另外,变量 ScaledRefLayerLeftOffset、ScaledRefLayerTopOffset、ScaledRefLayerRightOffset 和 ScaledRefLayerBottomOffset 可如下导出:

[0274]  $\text{ScaledRefLayerLeftOffset} = \text{scaled\_ref\_layer\_left\_offset}[\text{dRIdx}] \ll 1$

[0275]  $\text{ScaledRefLayerTopOffset} = \text{scaled\_ref\_layer\_top\_offset}[\text{dRIdx}] \ll 1$

[0276]  $\text{ScaledRefLayerRightOffset} = \text{scaled\_ref\_layer\_right\_offset}[\text{dRIdx}] \ll 1$

[0277]  $\text{ScaledRefLayerBottomOffset} = \text{scaled\_ref\_layer\_bottom\_offset}[\text{dRIdx}] \ll 1$

[0278] 当当前层的 PicWidthInSamplesL 等于 RefLayerPicWidthInSamplesL

且当前层的 PicHeightInSamplesL 等于 RefLayerPicHeightInSamplesL 且 ScaledRefLayerLeftOffset、ScaledRefLayerTopOffset、ScaledRefLayerRightOffset 和 ScaledRefLayerBottomOffset 的值全部等于 0 时, additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 的值可设定成 0。否则, additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 的值设定成 1。

[0279] 在另一实施例中, 当可在序列参数集 (SPS) 中由相关联 NAL 单元参考的 max\_num\_ref\_frames (例如, 指示使用的参考图片的数目) 小于 2 时, additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 可设定成 0。位流符合性限制阐述在标记当前经解码参考图片之后且当 additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 等于 1 时, 当前参考基础图片, 标记为“用于参考”的帧的总数将不超过 max\_num\_ref\_frames 和 1 中的较大者。具有等于 1 的 additionalHigherLayerRefpicforCurrPicFlag 的参考图片仅作用于帧间预测的参考图片且不输出。

#### [0280] 译码效率对重新讨论的漂移

[0281] 如上文所论述, 译码效率与漂移影响之间可存在折衷。本发明中已经论述允许基于较高层图片对较低层图片的译码且同时最小化漂移的影响的各种实施例。在此类实施例中的一或多个者中, 可从较高层经解码图片导出运动和纹理信息两者。

#### [0282] 来自不同层的运动信息和纹理信息

[0283] 在另一实施例中, 可从当前层的时间图片导出运动信息, 且可从较高层经解码图片导出纹理信息以用于对当前层中的当前图片进行译码。可理解来自较高层的纹理信息可具有较好质量。然而, 可存在从当前层导出运动信息可能更好的实例。另外, 当较高层包丢失时, 运动信息中引入的误差 (例如, 漂移) 可比纹理信息中引入的误差更恶劣。因此, 通过从当前层导出运动信息, 倘若较高层包丢失或有意放弃, 则可使至少运动信息防止漂移。

[0284] 下文描述当对当前层中的当前图片进行译码时使用从当前层导出的运动信息和从较高层导出的纹理信息的一些实例实施方案。这些方法可彼此独立地或组合地应用, 且可适用或延伸到可缩放译码、具有或不具有深度的多视图译码, 以及对 HEVC 和其它视频编解码器的其它扩展。

#### [0285] 实施例 #1: 高层级修改

[0286] 在一个实施例中, 参考图片集 (RPS) 构造经修改以使得 RPS 含有来自 EL 和 BL 两者的图片。举例来说, RPS 中的条目的数目加倍, 其中 RPS 中的 EL 图片的数目等于 RPS 中的 BL 图片的数目。在一个实施例中, RPS 可如下文章节 F.8.3.2 中所示经修改。在另一实施例中, RPS 可使用本文未论述的任何方法经修改以包含额外 BL 图片, 所述方法包含此项技术中已知的任何方法。

[0287] 在构造 RPS 之后, 构造参考图片列表 (RPL)。在一个实例中, RPS 可含有可用以对当前图片进行译码的全部经解码图片, 而 RPL 可含有可能由当前图片使用的那些经解码图片。编码器可选择哪些图片插入到 RPL 中。可使用对应参考索引参考 RPL 中的参考图片中的每一者。

[0288] 在构造 RPL 之后, 修改 RPL。在一个实施例中, 如下文章节 H.8.3.4 中所示修改 RPL (例如, 通过以存在于 RPS 中的对应基础层图片代替 RPL 中具有位于同一地点的参考索引的最后一个条目)。举例来说, 编码器可确定可能需要将 BL 图片 #1 插入到基础层中的当

前图片的 RPL 中。在此情况下,编码器可以 BL 图片 #1 代替 RPL 中哦最后图片。在另一实施例中,BL 图片 #1 代替 RPL 中对应于 BL 图片 #1(例如,在同一存取单元中)的 EL 参考图片。在另一实施例中,BL 图片 #1 可代替当前图片的 RPL 中的任何位置处的任何 EL 图片。

[0289] 实施例 #1 的实施方案:提出的对 SHVC 规范的修改

[0290] 可对 HEVC 可缩放扩展 (SHVC) 的草案做出以下改变 (以斜体字展示)。

[0291] 章节 F. 8. 3. 2 用于参考图片集合的解码过程

[0292] .....

[0293] 当前图片的 RPS 由五个 RPS 列表组成;RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll、RefPicSetLtCurr 和 RefPicSetLtFoll。RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter 和 RefPicSetStFoll 共同称为短期 RPS。RefPicSetLtCurr 和 RefPicSetLtFoll 共同称为长期 RPS。

[0294] 注释 1-RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter 和 RefPicSetLtCurr 含有可以用于当前图片以及按解码次序跟随当前图片的一或多个图片的帧间预测的全部参考图片。RefPicSetStFoll 和 RefPicSetLtFoll 由不用于当前图片的帧间预测但可以用于按解码次序跟随当前图片的一或多个图片的帧间预测的全部参考图片组成。

[0295]

*当针对当前图片 enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[currPicLayerId] 不等于 0 且 TemporalId 不等于 0 时变量 offsetPicLayerId 设定成等于 1。*

[0296] 根据以下有序步骤执行 RPS 的导出过程和图片标记:

[0297] 1. 以下适用:

[0298]

```

for( i = 0; i < NumPocLtCurr; i++ )
    if( !CurrDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtCurr[i]的 slice_pic_order_cnt_lsb 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
            RefPicSetLtCurr[ i ] = picX
        else
            RefPicSetLtCurr[ i ] = “无参考图片”
    else
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtCurr[i]的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
            RefPicSetLtCurr[ i ] = picX
        else
            RefPicSetLtCurr[ i ] = “无参考图片”
for( i = 0; i < NumPocLtFoll; i++ )
    if( !FollDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtFoll[i]的 slice_pic_order_cnt_lsb 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
            RefPicSetLtFoll[ i ] = picX
        else
            RefPicSetLtFoll[ i ] = “无参考图片”
    else
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtFoll[i]的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
            RefPicSetLtFoll[ i ] = picX
        else
            RefPicSetLtFoll[ i ] = “无参考图片”
if(offsetLayerId) {
    for( i = 0; i < NumPocLtCurr; i++ )
        if( !CurrDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
            if( DPB 中存在具有等于 PocLtCurr[i]的 slice_pic_order_cnt_lsb 和等
于 currPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
                RefPicSetLtCurr[ i + NumPocLtCurr ] = picX

```

[0299]

```

else
    RefPicSetLtCurr[ i + NumPocLtCurr] = “无参考图片”
else
    if( DPB 中存在具有等于 PocLtCurr[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
        RefPicSetLtCurr[ i + NumPocLtCurr] = picX
    else
        RefPicSetLtCurr[ i + NumPocLtCurr] = “无参考图片”
for( i = 0; i < NumPocLtFoll; i++)
    if( !FollDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtFoll[i] 的 slice_pic_order_cnt_lsb 和等
于 currPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
            RefPicSetLtFoll[ i + NumPocLtFoll] = picX
        else
            RefPicSetLtFoll[ i + NumPocLtFoll] = “无参考图片”
    else
        if( DPB 中存在具有等于 PocLtFoll[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId 的 nuh_layer_id 的参考图片 picX)
            RefPicSetLtFoll[ i + NumPocLtFoll] = picX
        else
            RefPicSetLtFoll[ i + NumPocLtFoll] = “无参考图片”
}

```

[0300] 2. 包含在 RefPicSetLtCurr 和 RefPicSetLtFoll 中且具有等于 currPicLayerId 的 nuh\_layer\_id 的全部参考图片被标记为“用于长期参考”。

[0301] 3. 以下适用：

[0302]

```
for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore; i++ )
    if( DPB 中存在具有等于 PocStCurrBefore[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的短期参考图片 picX)
        RefPicSetStCurrBefore[ i ] = picX
    else
        RefPicSetStCurrBefore[ i ] = “无参考图片”
for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter; i++ )
    if( DPB 中存在具有等于 PocStCurrAfter[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
```

[0303]

```

currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的短期参考图片 picX)
    RefPicSetStCurrAfter[ i ] = picX
else
    RefPicSetStCurrAfter[ i ] = “无参考图片”
for( i = 0; i < NumPocStFoll; i++ )
    if( DPB 中存在具有等于 PocStFoll[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId+offsetPicLayerId 的 nuh_layer_id 的短期参考图片 picX)
        RefPicSetStFoll[ i ] = picX
    else
        RefPicSetStFoll[ i ] = “无参考图片”
if(offsetPicLayerId){
for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore; i++ )
    if( DPB 中存在具有等于 PocStCurrBefore[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId 的 nuh_layer_id 的短期参考图片 picX)
        RefPicSetStCurrBefore[ i + NumPocStCurrBefore ] = picX
    else
        RefPicSetStCurrBefore[ i + NumPocStCurrBefore ] = “无参考图片”
for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter; i++ )
    if( DPB 中存在具有等于 PocStCurrAfter[i] 的 PicOrderCntVal 和等于
currPicLayerId 的 nuh_layer_id 的短期参考图片 picX)
        RefPicSetStCurrAfter[ i + NumPocStCurrBefore ] = picX
    else
        RefPicSetStCurrAfter[ i + NumPocStCurrBefore ] = “无参考图片”
for( i = 0; i < NumPocStFoll; i++ )
    if( DPB 中存在具有等于 PocStFoll[i] 的 PicOrderCntVal 和等于 currPicLayerId
的 nuh_layer_id 的短期参考图片 picX)
        RefPicSetStFoll[ i + NumPocStCurrBefore ] = picX
    else
        RefPicSetStFoll[ i + NumPocStCurrBefore ] = “无参考图片”
}

```

[0304] 4. DPB中不包含在RefPicSetLtCurr、RefPicSetLtFoll、RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetStFoll中且具有等于currPicLayerId的nuh\_layer\_

id 的全部参考图片被标记为“不用于参考”。

[0305] 注释 2-RPS 列表中可存在等于“无参考图片”的一或多个条目,因为对应图片不存在于 DPB 中。RefPicSetStFoll 或 RefPicSetLtFoll 中等于“无参考图片”的条目应忽略。应针对 RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter 或 RefPicSetLtCurr 中等于“无参考图片”的每一条目推断无意图片损失。

[0306] 章节 F.13.5.2.2 图片从 DPB 的输出和移除

[0307] 在当前图片的解码之前(但在剖析当前图片的第一切片的切片标头之后)图片从 DPB 的输出和移除当从 CPB 移除当前图片的第一解码单元时瞬时发生且如下进行:

[0308] 调用如子条款 F.8.3.2 中指定的 RPS 的解码过程以仅标记具有 nuh\_layer\_id 的相同值的图片。

[0309] 章节 H.8.3.4 用于参考图片列表构造的解码过程

[0310] 在用于每一 P 或 B 切片的解码程序的开始处调用此程序。

[0311] 通过子条款 8.5.3.3.2 中所指定的参考索引寻址参考图片。参考索引为到参考图片列表中的索引。在解码 P 切片时,存在单一参考图片列表 RefPicList0。在解码 B 切片时,存在除了 RefPicList0 之外的第二独立参考图片列表 RefPicList1。

[0312] 在用于每一切片的解码过程的开始,如下导出参考图片列表 RefPicList0 且对于 B 切片导出 RefPicList1:

[0313]

*当针对当前图片 enable\_higher\_layer\_ref\_pic\_pred[currPicLayerId] 等于 1 且 TemporalId 大于 0 时变量 offsetPicLayerId 设定成等于 1*

将变量 NumRpsCurrTempList0 设定成等于 Max( num\_ref\_idx\_l0\_active\_minus1 + 1, NumPicTotalCurr)且如下构造列表 RefPicListTemp0:

```

rIdx = 0
while( rIdx < NumRpsCurrTempList0 ) {
    for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore && rIdx < NumRpsCurrTempList0; rIdx++, i++)
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetStCurrBefore[ i ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics0; rIdx++, i++)
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer0[ i ]
    for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter && rIdx < NumRpsCurrTempList0; rIdx++, i++)
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetStCurrAfter[ i ]
    for( i = 0; i < NumPocLtCurr && rIdx < NumRpsCurrTempList0; rIdx++, i++)
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetLtCurr[ i ]
}

```

[0314]

```

    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics1; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer1[ i ]
}
while( rIdx < NumRpsCurrTempList0 << offsetPicLayerId ) {
    for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore && rIdx < NumRpsCurrTempList0; rIdx++,
        i++ )
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetStCurrBefore[ i + NumRpsCurrTempList0 ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics0; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer0[ i + NumRpsCurrTempList0 ]
    for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter && rIdx < NumRpsCurrTempList0; rIdx++,
        i++ )
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetStCurrAfter[ i + NumRpsCurrTempList0 ]
    for( i = 0; i < NumPocLtCurr && rIdx < NumRpsCurrTempList0; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetLtCurr[ i + NumRpsCurrTempList0 ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics1; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp0[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer1[ i + NumRpsCurrTempList0 ]
}

```

[0315] 如下构造列表 RefPicList0 :

[0316]

```

for( rIdx = 0; rIdx <= num_ref_idx_l0_active_minus1; rIdx++ )
    RefPicList0[ rIdx ] = ref_pic_list_modification_flag_l0 ?
    RefPicListTemp0[ list_entry_l0[ rIdx ] ] : RefPicListTemp0[ rIdx ]
if( offsetPicLayerId && collocated_from_l0_flag )
    RefPicList0[ rIdx - 1 ] = ref_pic_list_modification_flag_l0 ?
    RefPicListTemp0[ list_entry_l0[ collocated_ref_idx ] + NumRpsCurrTempList0 ] :
    RefPicListTemp0[ collocated_ref_idx + NumRpsCurrTempList0 ]

```

[0317] 当切片是 B 切片时, 将变量 NumRpsCurrTempList1 设定为等于 Max( num\_ref\_idx\_l1\_active\_minus1+1, NumPicTotalCurr ) 且如下构造列表 RefPicListTemp1 :

[0318]

```

rIdx = 0
while( rIdx < NumRpsCurrTempList1 ) {
    for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter && rIdx < NumRpsCurrTempList1; rIdx++,
        i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetStCurrAfter[ i ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics1; rIdx++, i++ )

```

[0319]

```

    RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer1[ i ]
    for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore && rIdx < NumRpsCurrTempList1; rIdx++,
    i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetStCurrBefore[ i ]
    for( i = 0; i < NumPocLtCurr && rIdx < NumRpsCurrTempList1; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetLtCurr[ i ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics0; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer0[ i ]
}
while( rIdx < NumRpsCurrTempList1 << offsetPicLayerId ) {
    for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter && rIdx < NumRpsCurrTempList1; rIdx++,
    i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetStCurrAfter[ i + NumRpsCurrTempList1 ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics1; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer1[ i + NumRpsCurrTempList1 ]
    for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore && rIdx < NumRpsCurrTempList1; rIdx++,
    i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetStCurrBefore[ i + NumRpsCurrTempList1 ]
    for( i = 0; i < NumPocLtCurr && rIdx < NumRpsCurrTempList1; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetLtCurr[ i + NumRpsCurrTempList1 ]
    for( i = 0; i < NumActiveRefLayerPics0; rIdx++, i++ )
        RefPicListTemp1[ rIdx ] = RefPicSetInterLayer0[ i + NumRpsCurrTempList1 ]
}

```

[0320] 当切片是 B 切片时,如下构造列表 RefPicList1 :

[0321]

```

    for( rIdx = 0; rIdx <= num_ref_idx_l1_active_minus1; rIdx++ )
        RefPicList1[ rIdx ] = ref_pic_list_modification_flag_l1 ?
        RefPicListTemp1[ list_entry_l1[ rIdx ] ] : RefPicListTemp1[ rIdx ]
    if( offsetPicLayerId && !collocated_from_l0_flag )
        RefPicList1[ rIdx - 1 ] = ref_pic_list_modification_flag_l1 ?
        RefPicListTemp1[ list_entry_l1[ collocated_ref_idx ] + NumRpsCurrTempList1 ] :
        RefPicListTemp1[ collocated_ref_idx + NumRpsCurrTempList1 ]

```

[0322] 注释 - 因为来自层间参考图片的运动向量约束为仅零运动,所以当仅层间参考图片存在于当前图片中的全部切片的参考图片列表中时 SHVC 编码器应通过将 slice\_

temporal\_mvp\_enabled\_flag 设定为零而停用用于当前图片的时间运动向量预测。这避免了发送例如 collocated\_from\_l0\_flag 和 collocated\_ref\_idx 等任何额外语法元素的需要。

[0323]

*注释-当 offsetPicLayerId 不等于 0 时, collocated\_ref\_idx 应等于其相应列表中的最后索引位置。*

[0324] 实施例 #2 :将运动信息从基础层复制到增强层

[0325] 在一个实施例中, BL 的运动信息可复制到你位于同一地点的增强层图片。举例来说, 当前图片的 RPL 可包含一或多个 EL 图片。可用一或多个 BL 图片的运动信息代替一或多个 EL 图片的运动信息。在一个实例中, 用相对于 EL 图片位于同一地点的 BL 图片的运动信息覆写所述 EL 图片的运动信息。

[0326] 在一个实施例中, 运动信息复制过程可在 4x4 子块层级实施。在另一实施例中, 运动信息复制过程可在除 4x4 外的子块层级实施。运动信息复制过程可在对运动信息正被代替 / 覆写的增强层图片进行解码之后执行。

[0327] 实施例 #3 :将纹理信息从增强层复制到基础层

[0328] 在一个实施例中, EL 的纹理信息可复制到你位于同一地点的 BL 图片。举例来说, 当前图片的 RPL 可包含一或多个 BL 图片。可用一或多个 EL 图片的纹理信息代替一或多个 BL 图片的纹理信息。在一个实例中, 用相对于 BL 图片位于同一地点的 EL 图片的纹理信息覆写所述 BL 图片的纹理信息。

[0329] 在一个实施例中, 纹理信息复制过程可在 4x4 子块层级实施。在另一实施例中, 纹理信息复制过程可在除 4x4 外的子块层级实施。纹理信息复制过程可在对纹理信息正被复制的增强层图片进行解码之后执行。在一个实施例中, EL 图片可在其纹理信息复制到你位于同一地点的 BL 图片之前经再取样。所述再取样可基于 BL 与 EL 之间的可缩放性比率。

[0330] 其它考虑

[0331] 可使用多种不同技术和技艺中的任一者来表示本文中所揭示的信息和信号。举例来说, 可以通过电压、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在整个上文描述中可能参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片。

[0332] 结合本文揭示的实施例所描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和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、电路和步骤。此类功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用程序及施加于整个系统的设计约束。熟练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, 但这样的实施方案决策不应被解释为会引起脱离本发明的范围。

[0333] 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。此些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和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一部分,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及类似物。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送程序代码且可由计算机存取、读取和 / 或执行 (例如,传播的信号或波)。

[0334] 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 和微处理器的组合、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。另外,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和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。

[0335] 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 IC 的集合 (即,芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元是为了强调经配置以执行所揭示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,各种单元可以配合合适的软件及 / 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。

[0336] 已描述本发明的各种实施例。这些和其它实施例在所附权利要求书的范围内。

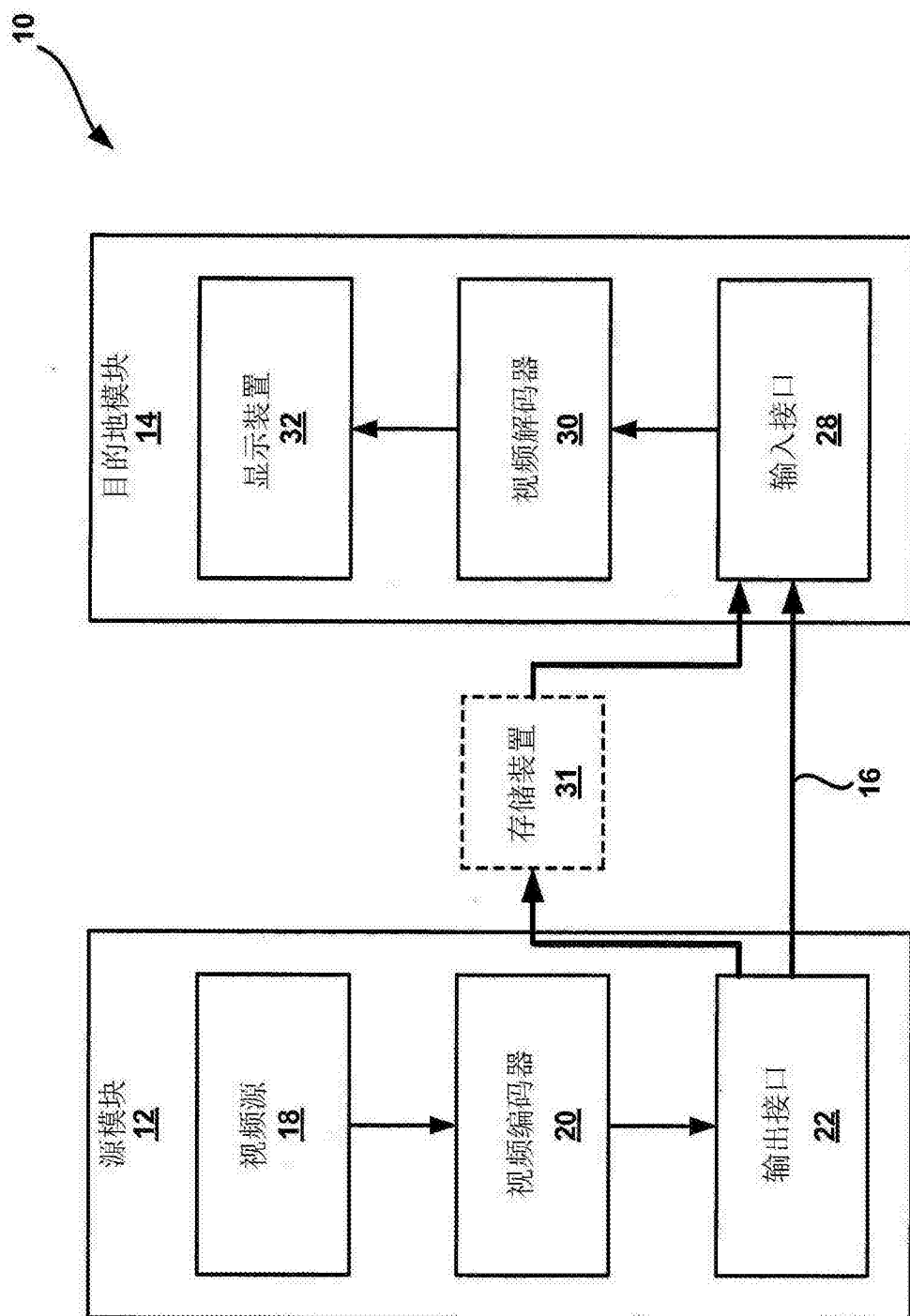


图 1A

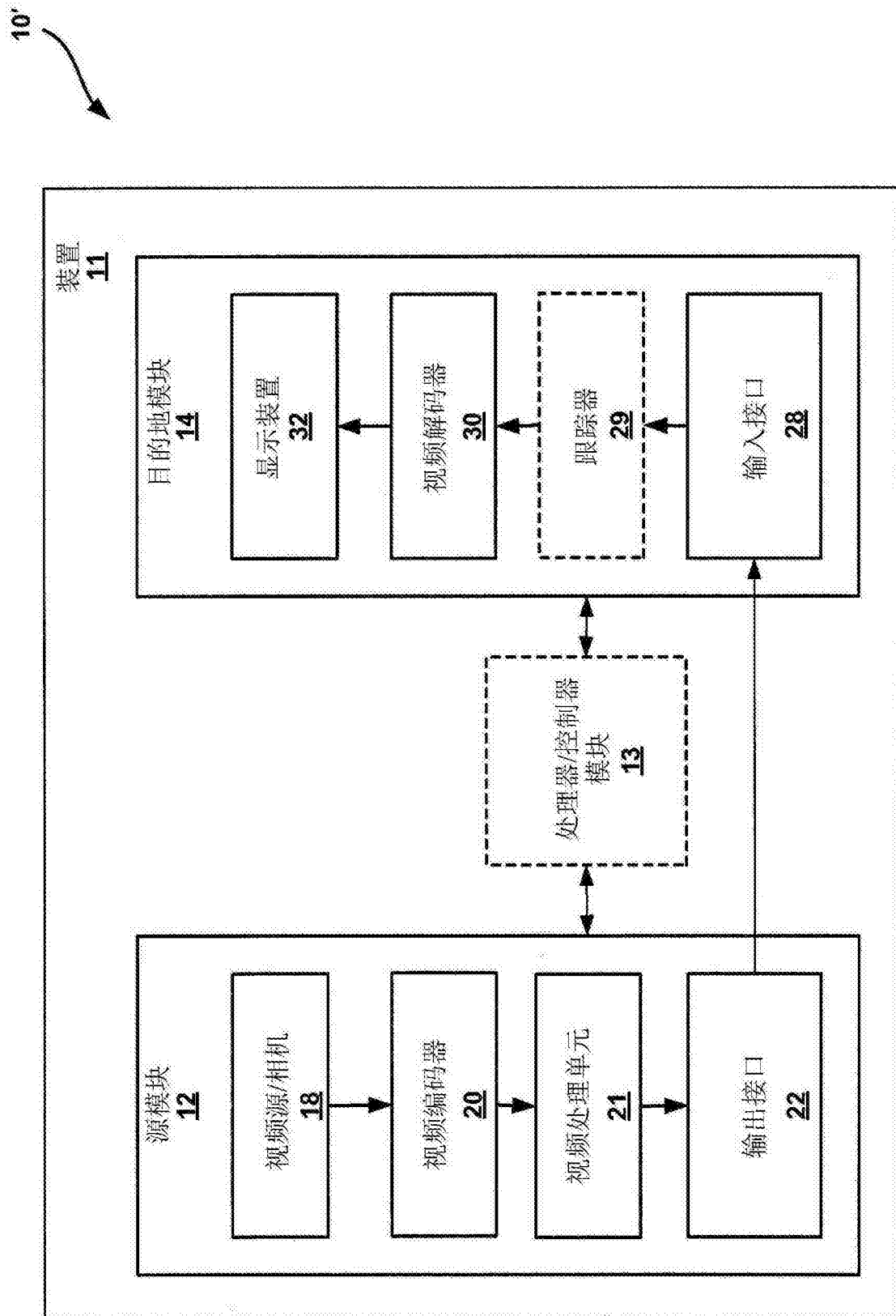


图 1B

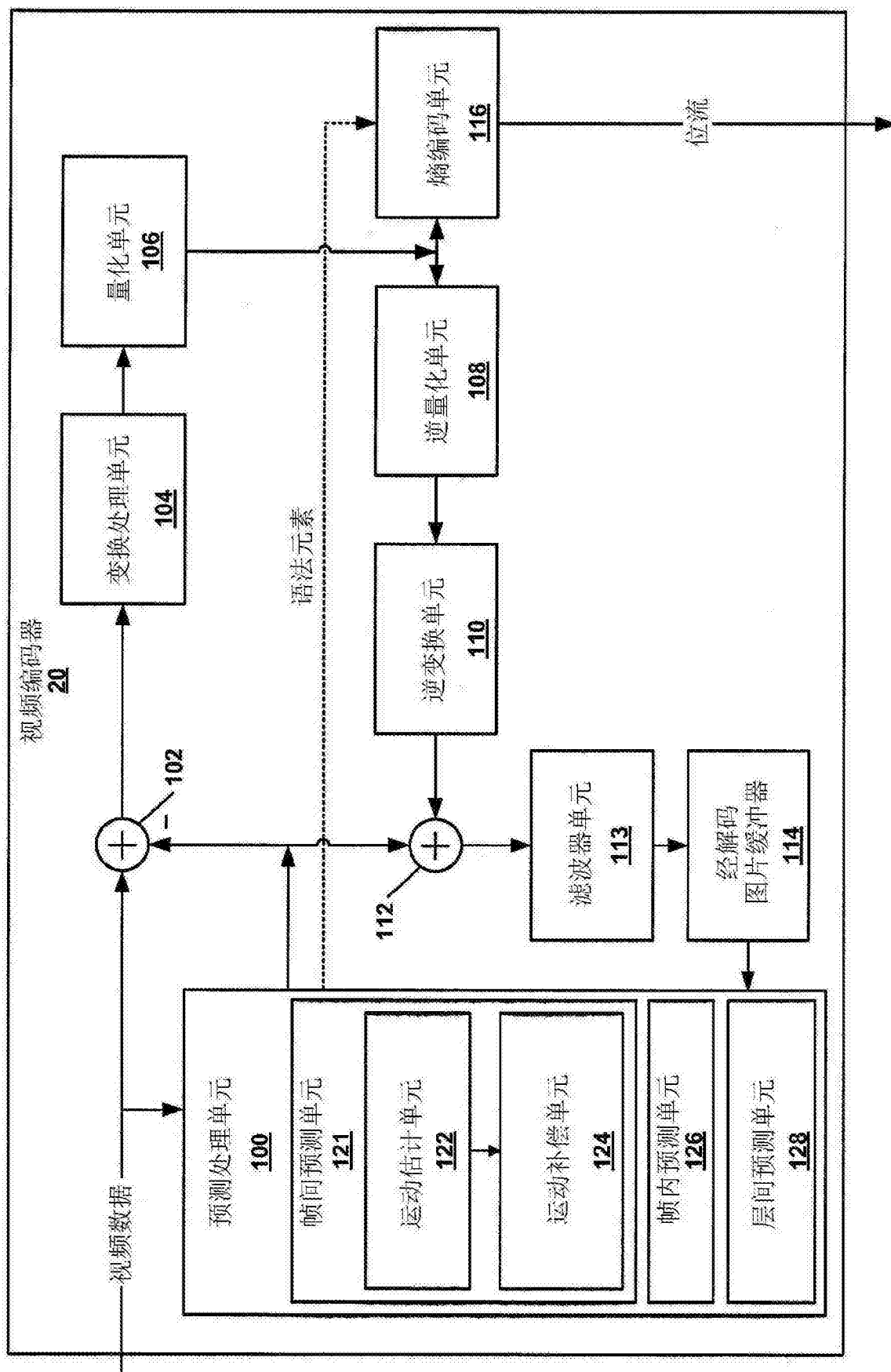


图 2A

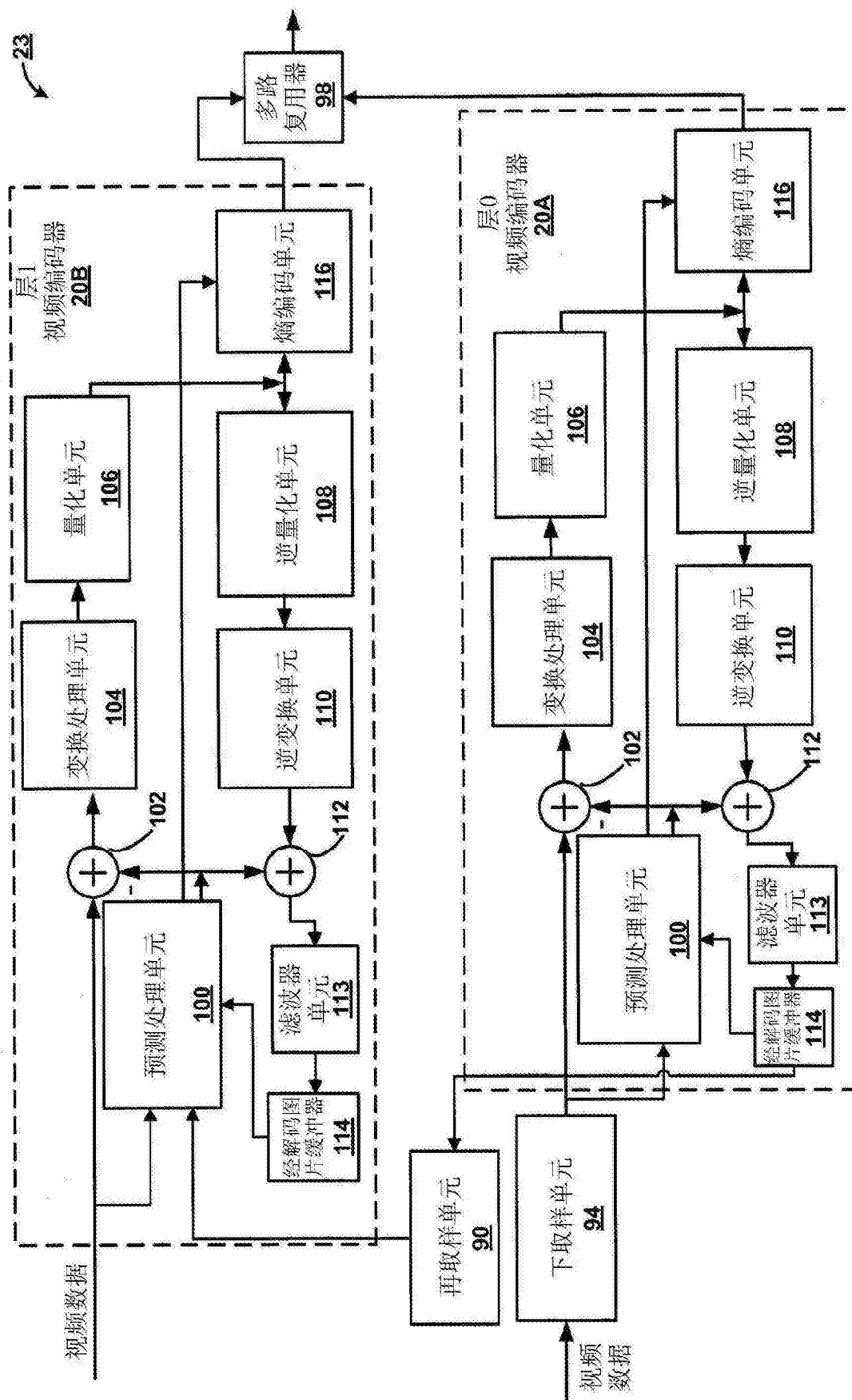


图 2B

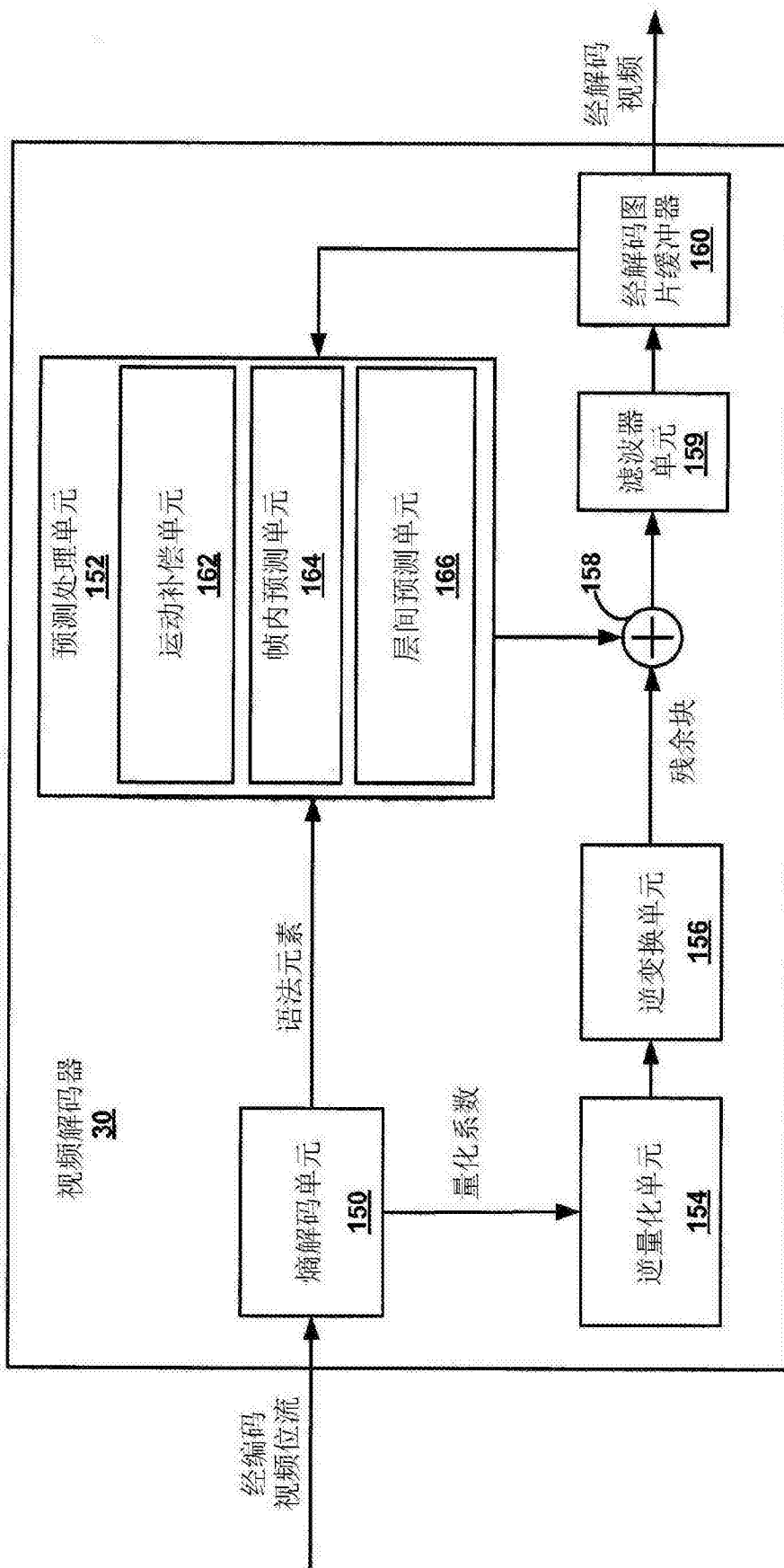


图 3A

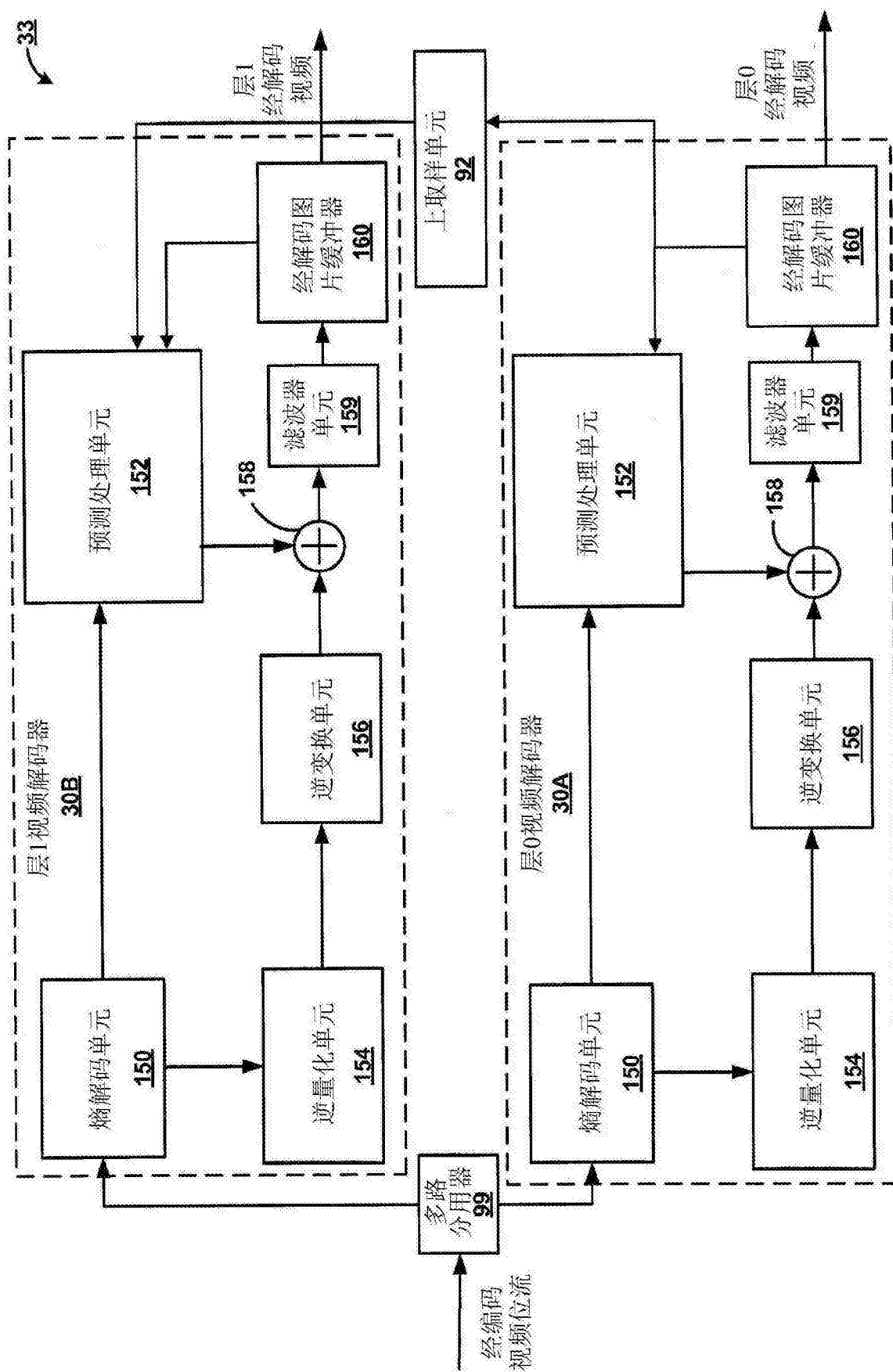


图 3B

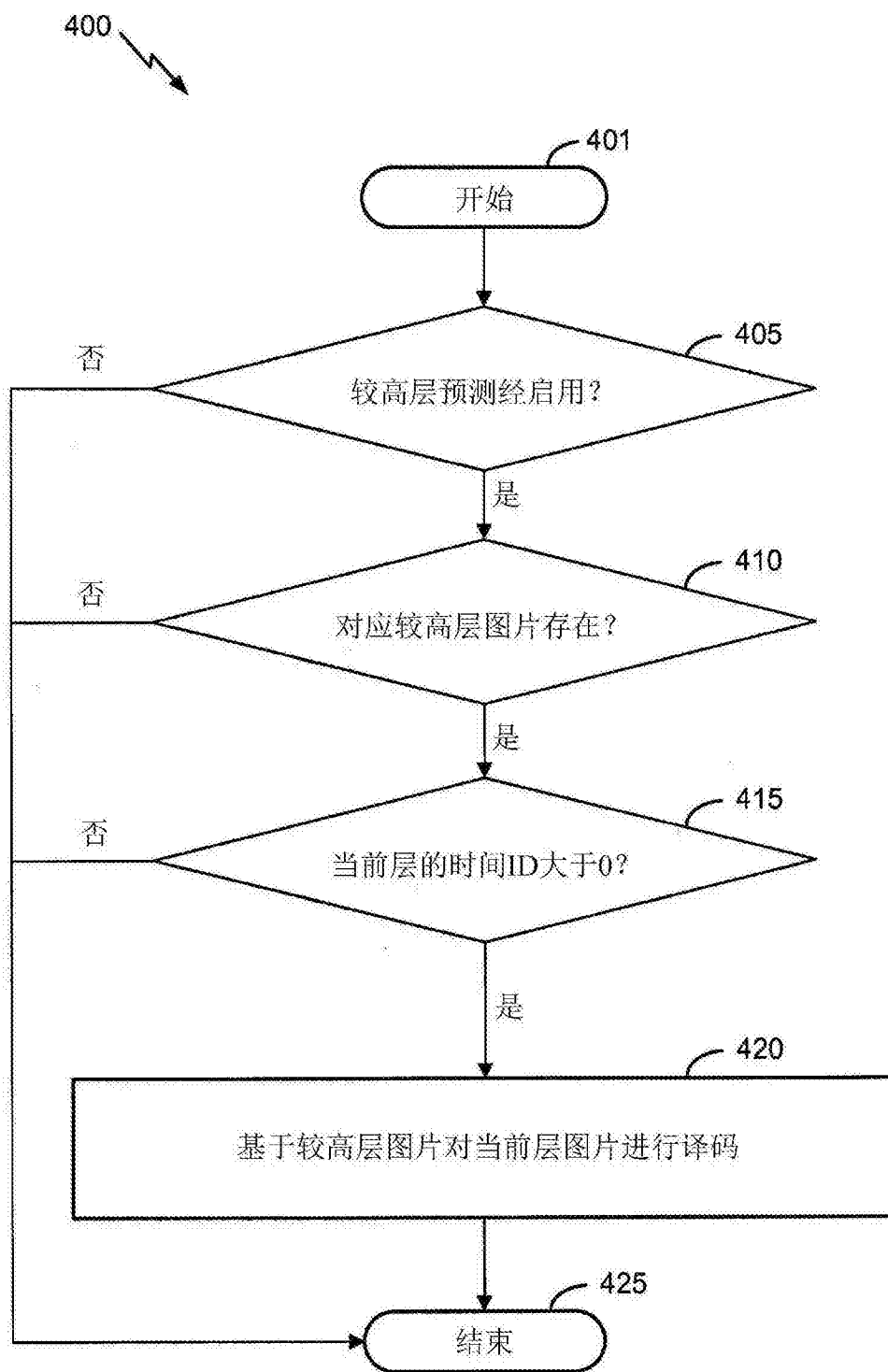


图 4