



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106233728 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201580019762.9

(22)申请日 2015.04.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106233728 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(30)优先权数据
61/981,125 2014.04.17 US
62/005,651 2014.05.30 US
14/688,648 2015.04.16 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.10.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/026483 2015.04.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/161260 EN 2015.10.22

(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 李想 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 19/30(2014.01)
H04N 19/186(2014.01)
H04N 19/42(2014.01)
H04N 19/36(2014.01)

(56)对比文件
CN 1813470 A, 2006.08.02,
Philippe Bordes.AHG14: Color Gamut
Scalable Video Coding using 3D LUT: New
Results.《Joint Collaborative Team on
Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3
and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11》.2013,

审查员 詹烨

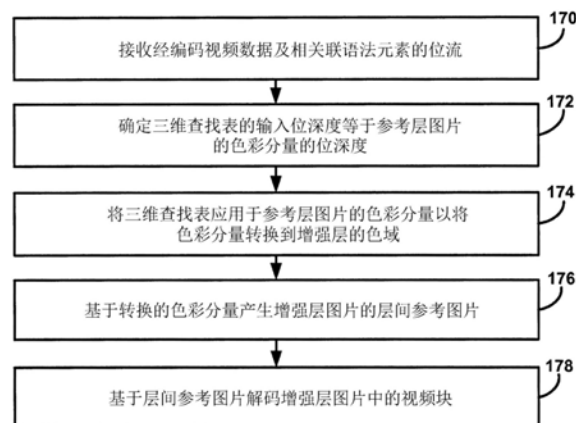
权利要求书5页 说明书33页 附图16页

(54)发明名称

视频数据的解码方法、编码方法、解码装置、
编码装置及计算机可读存储媒体

(57)摘要

本发明描述用于在视频译码中执行用于色域可扩展性的限定三维3D色彩预测的技术。用于色域可扩展性的色彩预测技术可由视频译码器使用以在用于视频数据的参考层的色域不同于用于所述视频数据的增强层的色域时,或在所述参考层的位深度不同于所述增强层的位深度时产生层间参考图片。根据所述技术,视频译码器可用3D查找表的输入及输出色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。根据其它技术,在多个层的情况下,视频译码器可用对仅一或多个经识别参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。



1. 一种解码视频数据的方法,所述方法包括:

接收指示用于色域可扩展性的三维3D查找表的输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素,所述第一位深度经限定为等于所述视频数据的参考层中的参考层图片的亮度分量的位深度;

接收指示用于所述3D查找表的输入色度分量的第二位深度的第二语法元素,所述第二位深度经限定为等于所述参考层图片的色度分量的位深度;

将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量以将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量从用于所述视频数据的所述参考层的第一色域转换到用于所述视频数据的增强层的第二色域,其中将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量包括:将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量用作具有位深度分别等于所述3D查找表的用于所述输入亮度分量的第一位深度和所述输入色度分量的第二位深度的所述3D查找表的输入;

基于所述参考层图片的转换的亮度分量和转换的色度分量产生所述视频数据的所述增强层中的增强层图片的层间参考图片;及

基于使用所述3D查找表产生的所述层间参考图片解码所述增强层图片的视频块。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

接收指示所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素,所述第三位深度经限定为大于或等于所述参考层图片的所述亮度分量的位深度且小于或等于所述增强层图片的亮度分量的位深度;及

接收指示所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第四位深度经限定为大于或等于所述参考层图片的所述色度分量的位深度且小于或等于所述增强层图片的色度分量的位深度。

3. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

接收指示所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素,所述第三位深度经限定为等于所述增强层图片的亮度分量的位深度;及

接收指示所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第四位深度经限定为等于所述增强层图片的色度分量的位深度。

4. 一种编码视频数据的方法,所述方法包括:

限定用于色域可扩展性的三维3D查找表的输入亮度分量的第一位深度为等于所述视频数据的参考层中的参考层图片的亮度分量的位深度;

限定用于所述三维3D查找表的输入色度分量的第二位深度为等于所述参考层图片的色度分量的位深度;

将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量以将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量从用于所述视频数据的所述参考层的第一色域转换到用于所述视频数据的增强层的第二色域,其中将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量包括:将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量用作具有位深度分别等于所述3D查找表的用于所述输入亮度分量的第一位深度和所述输入色度分量的第二位深度的所述3D查找表的输入;

基于所述参考层图片的转换的亮度分量和转换的色度分量产生所述视频数据的所述

增强层中的增强层图片的层间参考图片；

基于使用所述3D查找表产生的所述层间参考图片编码所述增强层图片中的视频块；

传信指示所述3D查找表的所述输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素；及传信指示所述3D查找表的所述输入色度分量的第二位深度的第二语法元素。

5. 根据权利要求4所述的方法，进一步包括：

限定所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度为大于或等于所述参考层图片的所述亮度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的亮度分量的位深度；

限定所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度为大于或等于所述参考层图片的所述色度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的色度分量的位深度；且传信指示所述3D查找表的所述输出亮度分量的所述第三位深度的第三语法元素；及

传信指示所述3D查找表的所述输出色度分量的所述第四位深度的第四语法元素。

6. 根据权利要求4所述的方法，其进一步包括：

限定所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度为等于所述增强层图片的亮度分量的位深度；

限定所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度为等于所述增强层图片的色度分量的位深度；

传信指示所述3D查找表的所述输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素；及传信指示所述3D查找表的所述输出色度分量的第四位深度的第四语法元素。

7. 一种视频解码装置，其包括：

存储器，其经配置以存储视频数据；及

一或多个处理器，其与所述存储器通信且经配置以：

接收指示用于色域可扩展性的三维3D查找表的输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素，所述第一位深度经限定为等于所述视频数据的参考层中的参考层图片的亮度分量的位深度；

接收指示用于所述3D查找表的输入色度分量的第二位深度的第二语法元素，所述第二位深度经限定为等于所述参考层图片的色度分量的位深度；

将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量以将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量从用于所述视频数据的所述参考层的第一色域转换到用于所述视频数据的增强层的第二色域，其中将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量包括：将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量用作具有位深度分别等于所述3D查找表的用于所述输入亮度分量的第一位深度和所述输入色度分量的第二位深度的所述3D查找表的输入；

基于所述参考层图片的转换的亮度分量和转换的色度分量产生所述视频数据的所述增强层中的增强层图片的层间参考图片；及

基于使用所述3D查找表产生的所述层间参考图片解码所述增强层图片的视频块。

8. 根据权利要求7所述的装置，其中，所述一或多个处理器经配置以：

接收指示所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素，所述第一位深度经限定为大于或等于所述参考层图片的所述亮度分量的位深度且小于或等于所述增强层图片的亮度分量的位深度；及

接收指示所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第二位深度经限定为大于或等于所述参考层图片的所述色度分量的位深度且小于或等于所述增强层图片的色度分量的位深度。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以:

接收指示所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素,所述第三位深度经限定为等于所述增强层图片的亮度分量的位深度;及

接收指示所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第四位深度经限定为等于所述增强层图片的色度分量的位深度。

10. 一种视频编码装置,其包括:

存储器,其经配置以存储视频数据;及

一或多个处理器,其与所述存储器通信且经配置以:

限定用于色域可扩展性的三维3D查找表的输入亮度分量的第一位深度为等于所述视频数据的参考层中的参考层图片的亮度分量的位深度;

限定用于所述三维3D查找表的输入色度分量的第二位深度为等于所述参考层图片的色度分量的位深度;

将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量以将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量从用于所述视频数据的所述参考层的第一色域转换到用于所述视频数据的增强层的第二色域,其中将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量包括:将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量用作具有位深度分别等于所述3D查找表的用于所述输入亮度分量的第一位深度和所述输入色度分量的第二位深度的所述3D查找表的输入;

基于所述参考层图片的转换的亮度分量和转换的色度分量产生所述视频数据的所述增强层中的增强层图片的层间参考图片;

基于使用所述3D查找表产生的所述层间参考图片编码所述增强层图片中的视频块;

传信指示所述3D查找表的所述输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素;及传信指示所述3D查找表的所述输入色度分量的第二位深度的第二语法元素。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以:

限定所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度为大于或等于所述参考层图片的所述亮度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的亮度分量的位深度;

传信指示所述3D查找表的所述输出亮度分量的所述第三位深度的第三语法元素;

限定所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度为大于或等于所述参考层图片的所述色度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的色度分量的位深度;

及

传信指示所述3D查找表的所述输出色度分量的所述第四位深度的第四语法元素。

12. 根据权利要求10所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以:

限定所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度为等于所述增强层图片的亮度分量的位深度;

传信指示所述3D查找表的所述输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素;

限定所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度为等于所述增强层图片的色度分量

的位深度;及

传信指示所述3D查找表的所述输出色度分量的第四位深度的第四语法元素。

13. 一种视频编码装置,其包括:

用于限定用于色域可扩展性的三维3D查找表的输入亮度分量的第一位深度为等于所述视频数据的参考层中的参考层图片的亮度分量的位深度的装置;

用于限定用于所述三维3D查找表的输入色度分量的第二位深度为等于所述参考层图片的色度分量的位深度的装置;

用于将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量以将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量从用于所述视频数据的所述参考层的第一色域转换到用于所述视频数据的增强层的第二色域的装置,其中用于将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量的装置包括:用于将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量用作具有位深度分别等于所述3D查找表的用于所述输入亮度分量的第一位深度和所述输入色度分量的第二位深度的所述3D查找表的输入的装置;

用于基于所述参考层图片的转换的亮度分量和转换的色度分量产生所述视频数据的所述增强层中的增强层图片的层间参考图片的装置;

用于基于使用所述3D查找表产生的所述层间参考图片编码所述增强层图片的视频块的装置;

用于传信指示所述3D查找表的所述输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素的装置;及

用于传信指示所述3D查找表的所述输入色度分量的第二位深度的第二语法元素的装置。

14. 根据权利要求13所述的装置,其进一步包括:

用于限定所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度为处于大于或等于所述参考层图片的所述亮度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的亮度分量的位深度的范围内的装置;

用于传信指示所述3D查找表的所述输出亮度分量的所述第三位深度的第三语法元素的装置;

用于限定所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度为大于或等于所述参考层图片的所述色度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的色度分量的位深度的装置;及

用于传信指示所述3D查找表的所述输出色度分量的所述第四位深度的第四语法元素的装置。

15. 一种非暂时性计算机可读存储媒体,其存储用于编码视频数据的指令,所述指令在经执行时使一或多个处理器:

限定用于色域可扩展性的三维3D查找表的输入亮度分量的第一位深度等于所述视频数据的参考层中的参考层图片的亮度分量的位深度;

限定用于所述三维3D查找表的输入色度分量的第二位深度为等于所述参考层图片的色度分量的位深度;

将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量以将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量从用于所述视频数据的所述参考层的第一色域转换到用于所述视频数据的增强层的第二色域,其中为了将所述3D查找表直接应用于所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量,所述指令使所述一或多个处理器将所述参考层图片的所述亮度分量和所述色度分量用作具有位深度分别等于所述3D查找表的用于所述输入亮度分量的第一位深度和所述输入色度分量的第二位深度的所述3D查找表的输入;

基于所述参考层图片的转换的亮度分量和转换的色度分量产生所述视频数据的所述增强层中的增强层图片的层间参考图片;

基于使用所述3D查找表产生的所述层间参考图片编码所述增强层图片的视频块;

传信指示所述3D查找表的所述输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素;及传信指示所述3D查找表的所述输入色度分量的第二位深度的第二语法元素。

16. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其进一步包括使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:

限定所述3D查找表的输出亮度分量的第三位深度为处于大于或等于所述参考层图片的所述亮度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的亮度分量的位深度的范围内;及

传信指示所述3D查找表的所述输出亮度分量的所述第三位深度的第三语法元素;

限定所述3D查找表的输出色度分量的第四位深度为大于或等于所述参考层图片的所述色度分量的所述位深度且小于或等于所述增强层图片的色度分量的位深度;

传信指示所述3D查找表的所述输出色度分量的所述第四位深度的第四语法元素。

视频数据的解码方法、编码方法、解码装置、编码装置及计算机可读存储媒体

[0001] 本申请案主张2014年4月17日申请的第61/981,125号美国临时申请案及2014年5月30日申请的第62/005,651号美国临时申请案的权益,所述临时申请案中的每一者的内容在此以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及视频译码。

背景技术

[0003] 数字视频能力可并入到广泛范围的装置中,包含数字电视、数字直播广播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、便携式或台式计算机、平板计算机、电子书阅读器、数字摄像机、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、所谓的“智能电话”、视频电话会议装置、视频流装置及类似者。数字视频装置实施视频译码技术,例如在由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4第10部分(高级视频译码(AVC))所定义的标准、目前正在发展的高效视频译码(HEVC)标准及这些标准的扩展中所描述的彼等视频译码技术。视频装置可通过实施这些视频译码技术来更有效地发射、接收、编码、解码及/或存储数字视频信息。

[0004] 视频译码技术包含空间(图片内)预测及/或时间(图片间)预测以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,可将视频图块(即,视频帧或视频帧的一部分)分割成视频块(其也可被称作树型块)、译码单元(CU)及/或译码节点。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帧内译码(I)的图块中的视频块。图片的帧间译码(P或B)图块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。

[0005] 空间或时间预测产生待译码的块的预测性块。残余数据表示待译码的原始块与预测性块之间的像素差。根据指向形成预测性块的参考样本的块的运动向量及指示经译码块与预测性块之间的差异的残余数据来编码帧间译码块。根据帧内译码模式及残余数据来编码帧内译码块。为进行进一步压缩,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,可接着量化残余变换系数。可扫描最初布置成二维阵列的经量化的变换系数以便产生变换系数的一维向量,且可应用熵译码以达成甚至更多压缩。

发明内容

[0006] 通常,本发明描述用于在视频译码中执行用于色域可扩展性的限定三维(3D)色彩预测的技术。用于色域可扩展性的色彩预测技术可由视频编码器及/或视频解码器使用以在用于视频数据的较低参考层的色域不同于用于视频数据的较高增强层的色域时产生层间参考图片。举例来说,视频编码器及/或视频解码器可首先使用用于色域可扩展性的3D

查找表执行色彩预测以将较低参考层的参考图片的色彩数据转换到用于较高增强层的色域,且接着基于所述转换的色彩数据产生层间参考图片。色彩预测技术还可由视频编码器及/或视频解码器使用以在视频数据的较低参考层的位深度不同于用于视频数据的较高增强层的位深度时产生层间参考图片。

[0007] 根据本发明中所描述的技术,视频编码器及/或视频解码器可用3D查找表的输入及输出色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。根据本发明中所描述的其它技术,在多个层的情况下,视频编码器及/或视频解码器可用对仅一或多个经识别参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。

[0008] 在一个实例中,本发明是针对一种解码视频数据的方法,所述方法包括:确定用于色域可扩展性的3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度;将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块。

[0009] 在另一实例中,本发明是针对一种编码视频数据的方法,所述方法包括:确定用于色域可扩展性的3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度;将3D查找表应用于参考层图片的所述色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片中的视频块。

[0010] 在另一实例中,本发明是针对一种视频解码装置,所述视频解码装置包括经配置以存储视频数据的存储器及与所述存储器通信的一或多个处理器。所述一或多个处理器经配置以:确定用于色域可扩展性的3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度;将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块。

[0011] 在额外实例中,本发明是针对一种视频编码装置,所述视频编码装置包括经配置以存储视频数据的存储器及与所述存储器通信的一或多个处理器。所述一或多个处理器经配置以:确定用于色域可扩展性的3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度;将3D查找表应用于参考层图片的所述色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片中的视频块。

[0012] 在另一实例中,本发明是针对一种视频解码装置,所述视频解码装置包括:用于确定用于色域可扩展性的3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度的装置;用于将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域的装置;用于基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片的

装置;及用于基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块的装置。

[0013] 在另一实例中,本发明是针对一种计算机可读存储媒体,其存储用于解码视频数据的指令,所述指令在经执行时使一或多个处理器:确定用于色域可扩展性的3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度;将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块。

[0014] 在一个实例中,本发明是针对一种解码视频数据的方法,所述方法包括:接收用于色域可扩展性的3D查找表的至少一个参考层标识符(ID),所述至少一个参考层ID识别视频数据的多个参考层中的至少一个参考层;将3D查找表应用于通过所述至少一个参考层ID识别的至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块。

[0015] 在另一实例中,本发明是针对一种编码视频数据的方法,所述方法包括:确定用于色域可扩展性的3D查找表的视频数据的多个参考层中的至少一个参考层;将3D查找表应用于至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片的视频块;及传信识别至少一个参考层的至少一个参考层ID。

[0016] 在另一实例中,本发明是针对一种视频解码装置,所述视频解码装置包括经配置以存储视频数据的存储器及与所述存储器通信的一或多个处理器。所述一或多个处理器经配置以:接收用于色域可扩展性的3D查找表的至少一个参考层ID,所述至少一个参考层ID识别视频数据的多个参考层中的至少一个参考层;将3D查找表应用于通过所述至少一个参考层ID识别的至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用 3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块。

[0017] 在额外实例中,本发明是针对一种视频编码装置,所述视频编码装置包括经配置以存储视频数据的存储器及与所述存储器通信的一或多个处理器。所述一或多个处理器经配置以:确定用于色域可扩展性的3D查找表的视频数据的多个参考层中的至少一个参考层;将3D查找表应用于至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;基于使用 3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片的视频块;及传信识别所述至少一个参考层的至少一个参考层ID。

[0018] 在另一实例中,本发明是针对一种视频解码装置,所述视频解码装置包括:用于接收用于色域可扩展性的3D查找表的至少一个参考层ID的装置,所述至少一个参考层ID 识

别视频数据的多个参考层中的至少一个参考层;用于将3D查找表应用于通过至少一个参考层ID识别的至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域的装置;用于基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片的装置;及用于基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块的装置。

[0019] 在另一实例中,本发明是针对一种计算机可读存储媒体,所述计算机可读存储媒体存储用于解码视频数据的指令,所述指令在执行时使一或多个处理器:接收用于色域可扩展性的3D查找表的至少一个参考层ID,所述至少一个参考层ID识别视频数据的多个参考层中的至少一个参考层;将3D查找表应用于通过至少一个参考层ID识别的至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从用于视频数据的参考层的第一色域转换到用于视频数据的增强层的第二色域;基于所述转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片;及基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片的视频块。

[0020] 一或多个实例的细节陈述于随附图式及下文描述中。其它特征、目标及优势将从所述描述及所述图式以及从权利要求书显而易见。

附图说明

[0021] 图1为说明可利用本发明中所描述的技术的实例视频编码及解码系统的方块图。

[0022] 图2为说明可实施本发明中所描述的技术的视频编码器的实例的方块图。

[0023] 图3为说明可实施本发明中所描述的技术的视频解码器的实例的方块图。

[0024] 图4为展示在三个不同维度上的可扩展性的实例的概念图解。

[0025] 图5为展示可扩展视频译码位流的实例结构的概念图解。

[0026] 图6为展示按位流次序的实例可扩展视频译码存取单元的概念图解。

[0027] 图7为说明到HEVC (SHVC) 编码器的实例可扩展视频译码扩展的方块图。

[0028] 图8为说明样本视频序列的实例色域的曲线图。

[0029] 图9为说明从高清晰度 (HD) 色域BT.709到超高清晰度 (UHD) 色域BT.2020的转换的方块图。

[0030] 图10为说明包含色彩预测处理单元的色域可扩展译码器的方块图,当基础层色域与增强层色域不同时,所述色彩预测处理单元可产生层间参考图片。

[0031] 图11A及11B为展示用于色域可扩展性的实例3D查找表的不同视图的概念图解。

[0032] 图12为展示通过用于色域可扩展性的3D查找表的三线性内插的概念图解。

[0033] 图13为展示通过用于色域可扩展性的3D查找表的四面体内插的概念图解。

[0034] 图14为展示用以涵盖待使用四面体内插进行内插的3D查找表的点P的四面体的六个实例的概念图解。

[0035] 图15为说明视频编码器的实例操作的流程图,所述视频编码器经配置以用3D查找表的输入色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。

[0036] 图16为说明视频解码器的实例操作的流程图,所述视频解码器经配置以用3D查找表的输入色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。

[0037] 图17为说明视频编码器的实例操作的流程图,所述视频编码器经配置以用仅对至

少一个确定参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。

[0038] 图18为说明视频解码器的实例操作的流程图,所述视频解码器经配置以用仅对至少一个识别参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。

具体实施方式

[0039] 本发明的技术涉及在视频译码中用于色域可扩展性的三维 (3D) 色彩预测或映射。用于色域可扩展性的3D色彩预测技术可由视频编码器及/或视频解码器使用以在用于视频数据的较低参考层的色域不同于用于视频数据的较高增强层的色域时产生层间参考图片。举例来说,视频编码器及/或视频解码器可首先使用用于色域可扩展性的3D查找表执行色彩预测以将较低参考层的参考图片的色彩数据转换到用于较高增强层的色域,且接着基于所述转换的色彩数据产生层间参考图片。色彩预测技术还可由视频编码器及/或视频解码器使用以在视频数据的较低参考层的位深度不同于用于视频数据的较高增强层的位深度时产生层间参考图片。

[0040] 色域包括可针对(例如)在视频数据的图片、图块、块或层中的图像再现的完整色彩范围。习知地,在多层视频译码中,视频数据的较低层(例如,基础层)及视频数据的较高层(例如,增强层)包含在同一色域(例如,高清晰度(HD)色域BT.709)中的色彩数据。在此情况下,视频编码器及/或视频解码器可产生视频数据的较高层的层间参考图片作为视频数据的较低层的共置参考图片的增加采样版本。

[0041] 然而,在一些实例中,视频数据的较低层可包含第一色域(例如,BT.709)中的色彩数据,且视频数据的较高层可包含不同的第二色域(例如,超高清晰度(UHD)色域 BT.2020)中的色彩数据。在此实例中,为了产生用于视频数据的较高层的层间参考图片,视频编码器及/或视频解码器必须首先执行色彩预测以将用于视频数据的较低层的第一色域中的参考图片的色彩数据转换到用于视频数据的较高层的第二色域。

[0042] 视频编码器及/或视频解码器可使用用于色域可扩展性的3D查找表执行色彩预测。在一些实例中,可针对色彩分量中的每一者(即,亮度(Y)分量、第一色度(U)分量及第二色度(V)分量)产生独立3D查找表。3D查找表中的每一者包含亮度(Y)维度、第一色度(U)维度及第二色度(V)维度,且使用三个独立色彩分量(Y、U、V)来索引。

[0043] 根据本发明中所描述的技术,视频编码器及/或视频解码器可用3D查找表的输入及输出色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。举例来说,3D查找表的输入色彩分量的位深度可限定为等于较低参考层图片的位深度。作为另一实例,3D查找表的输出色彩分量的位深度可限定为以包含在内的方式处于较低参考层图片的位深度与较高增强层图片的位深度之间的范围内。换言之,3D查找表的输出色彩分量的位深度可限定为处于大于或等于较低参考层图片的位深度且小于或等于较高增强层图片的位深度的范围内。

[0044] 根据本发明中所描述的其它技术,在多个层的情况下,视频编码器及/或视频解码器可用对仅一或多个识别参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。举例来说,视频编码器可将用于每一3D查找表的一或多个参考层标识符(ID)传信到视频解码器,且视频解码器可仅将3D查找表应用于一或多个识别参考层内的参考层图片。作为另一实例,对于每一增强层图片,视频编码器及/或视频解码器可进一步限定为仅将3D查找表应用于参考层中的指定者内的参考层图片。

[0045] 所揭示的技术可在先进的视频编/解码器(例如高效率视频译码(HEVC)编/解码器)的上下文中使用。下文相对于图4到6回顾关于本发明中所描述的所述技术的可扩展视频译码(SVC)技术,接着相对于图7到14论述HEVC标准及相关色域可扩展性技术。

[0046] 视频译码标准包含ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4Visual及ITU-T H.264(也称为ISO/IEC MPEG-4AVC),包含其可扩展视频译码(SVC)及多视图视频译码(MVC)扩展。另外,高效率视频译码(HEVC)已由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)开发。王(Wang)等人的“高效率视频译码(HEVC)缺陷报告(High efficiency video coding(HEVC) Defect Report)”的最新HEVC草案说明书(被称作HEVC WD)(ITU-T SG16WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),奥地利维也纳的第14次会议,2013年7月25日到8月2日)(JCTVC-N1003v1)可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip获得。定案的HEVC标准文件作为ITU-T H.265,H系列公开:视听及多媒体系统、视听服务的基础设施—移动视频的译码、高效率视频译码、国际电信联合会(ITU)的电信标准化部门,2013年4月。

[0047] 对HEVC的多视图扩展(MV-HEVC)及更先进的3D视频译码的另一HEVC扩展(3D-HEVC)正由JCT-3V开发,且同时,对HEVC的可扩展视频译码扩展(SHVC)正由JCT-VC开发。MV-HEVC的最近工作草案(WD)(在下文中被称作MV-HEVC WD5)可从http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1004-v6.zip获得。3D-HEVC的最近WD(在下文中被称作3D-HEVC WD1)可从http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1001-v3.zip获得。SHVC的最近WD(在下文中被称作SHVC WD3)可从http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1008-v3.zip获得。

[0048] 图1为说明可利用本发明中所描述的技术的实例视频编码及解码系统10的方块图。如图1中所展示,系统10包含源装置12,其提供稍后将由目的地装置14解码的经编码视频数据。具体来说,源装置12经由计算机可读媒体16将视频数据提供到目的地装置14。源装置12及目的地装置14可包括广泛范围的装置中的任一者,包含台式计算机、笔记型(即,便携式)计算机、平板计算机、机顶盒、电话手持机(例如,所谓的“智能”电话)、所谓的“智能”平板、电视机、摄像机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流装置或类似者。在一些情况下,源装置12及目的地装置14可经装备以进行无线通信。

[0049] 目的地装置14可经由计算机可读媒体16接收待解码的经编码视频数据。计算机可读媒体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,计算机可读媒体16可包括使得源装置12能够实时将经编码视频数据直接发射到目的地装置14的通信媒体。可根据通信标准(例如,无线通信协议)调制经编码的视频数据,且将经编码的视频数据发射到目的地装置14。通信媒体可包括任何无线或有线通信媒体,例如,射频(RF)频谱或一或多个实体发射线。通信媒体可形成基于包的的网络(例如,区域网络、广域网络或例如因特网的全域网络)的部分。通信媒体可包含路由器、交换机、基站,或可用以促进从源装置12到目的地装置14的通信的任何其它设备。

[0050] 在一些实例中,经编码数据可从输出接口22输出到存储装置。类似地,可通过输入

接口从存储装置存取经编码数据。存储装置可包含多种分散式或局部存取式数据存储媒体中的任一者,例如硬盘、蓝光光盘、DVD、CD-ROM、闪存存储器、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,存储装置可对应于文件服务器或可存储由源装置12产生的经编码视频的另一中间存储装置。目的地装置14可经由流或下载自存储装置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那个经编码视频数据发射到目的地装置14的任何类型的服务器。实例文件服务器包含网页服务器(例如,用于网站)、FTP服务器、网络附接存储(NAS)装置或本地磁盘机。目的地装置14可经由任何标准数据连接(包含因特网连接)而存取经编码视频数据。此数据连接可包含适合于存取存储于文件服务器上的经编码视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、缆线调制解调器,等等),或两者的组合。经编码视频数据从存储装置的发射可为流发射、下载发射或其组合。

[0051] 本发明的技术不必限于无线应用或设定。可将所述技术应用于视频译码而支持多种多媒体应用中的任一者,例如空中电视广播、有线电视发射、卫星电视发射、因特网流视频发射(例如经由HTTP的动态适应性流(DASH))、经编码到数据存储媒体上的数字视频、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,系统10可经配置以支持单向或双向视频发射以支持例如视频流、视频播放、视频广播及/或视频电话的应用。

[0052] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20及输出接口22。目的地装置14包含输入接口28、视频解码器30及显示装置32。根据本发明,源装置12的视频编码器20可经配置以应用用于并行处理视频数据的技术。在其它实例中,源装置及目的地装置可包含其它组件或布置。举例来说,源装置12可从外部视频源18(例如,外部摄像机)接收视频数据。同样地,目的地装置14可与外部显示装置建立接口连接,而非包含集成式显示装置。

[0053] 图1的所说明系统10仅仅为一个实例。用于并行处理视频数据的技术可由任何数字视频编码及/或解码装置来执行。虽然通常通过视频编码装置执行本发明的技术,但还可通过视频编码器/解码器(通常被称作“译/解码器(CODEC)”)执行所述技术。此外,还可通过视频预处理器来执行本发明的技术。源装置12及目的地装置14仅仅为这些译码装置的实例,在所述译码装置中,源装置12产生用于发射到目的地装置14的经译码视频数据。在一些实例中,装置12、14可以大体上对称方式进行操作,使得装置12、14中的每一者包含视频编码及解码组件。因此,系统10可支持视频装置12、14之间的单向或双向视频发射,例如,用于视频流、视频播放、视频广播或视频电话。

[0054] 源装置12的视频源18可包含视频俘获装置,例如视频摄像机、含有先前俘获的视频的视频存档及/或用以从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口。作为另一替代,视频源18可产生作为源视频的基于计算机图形的数据,或直播视频、存档视频及计算机产生的视频的组合。在一些情况下,如果视频源18为视频摄像机,则源装置12及目的装置14可形成所谓的摄像机电话或视频电话。然而,如上文所提及,本发明所描述的技术一般可适用于视频译码,且可应用于无线及/或有线应用。在每一情况下,可由视频编码器20编码所俘获、经预先俘获或计算机产生的视频。可接着通过输出接口22将经编码视频信息输出到计算机可读媒体16上。

[0055] 计算机可读媒体16可包含暂态媒体(例如无线广播或有线网络发射)或存储媒体(即,非暂时性存储媒体)(例如硬盘、随身盘、紧密光盘、数字视频光盘、蓝光光盘或其它计

算机可读媒体)。在一些实例中,网络服务器(未展示)可从源装置12接收经编码视频数据且(例如)经由网络发射而将经编码视频数据提供到目的地装置14。类似地,媒体制造设施(例如光盘冲压设施)的运算装置可从源装置12接收经编码视频数据且产生含有经编码视频数据的光盘。因此,在各种实例中,可将计算机可读媒体16理解为包含各种形式的一或多个计算机可读媒体。

[0056] 目的地装置14的输入接口28从计算机可读媒体16接收信息。计算机可读媒体16的信息可包含由视频编码器20定义的语法信息,其还由视频解码器30使用,其包含描述块及其它经译码单元(例如,图片群组(GOP))的特性及/或处理的语法元素。显示装置32向使用者显示经解码视频数据,且可包括各种显示装置中的任一者,例如,阴极射线管(CRT)、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。

[0057] 视频编码器20及视频解码器30可各自实施为多种合适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)、特殊应用集成电路(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。当所述技术部分地在软件中实施时,装置可将用于软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读媒体中,且在硬件中使用一或多个处理器来执行所述指令以执行本发明的技术。视频编码器20及视频解码器30中的每一者可包含于一或多个编码器或解码器中,其中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。

[0058] 在图1的实例中,视频编码器20及视频解码器30可根据由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)开发的高效率视频译码(HEVC)标准而操作。最新HEVC草案说明书被称作上文所引用的HEVC WD。对HEVC的多视图扩展(MV-HEVC)及更先进的3D视频译码的另一HEVC扩展(3D-HEVC)正由JCT-3V开发,且对HEVC的可扩展视频译码扩展(SHVC)正由JCT-VC开发。MV-HEVC的最新草案说明书被称作上文所引用的MV-HEVC WD5。3D-HEVC的最新草案说明书被称作上文所引用的3D-HEVC WD1。SHVC的最近草案说明书被称作上文所引用的SHVC WD3。

[0059] 在HEVC及其它视频译码标准中,视频序列通常包含一系列图片。图片也可被称作“帧”。图片可包含三个样本阵列,表示为 S_L 、 S_{Cb} 及 S_{Cr} 。 S_L 为亮度样本的二维阵列(即,块)。 S_{Cb} 为Cb彩度样本的二维阵列。 S_{Cr} 为Cr彩度样本的二维阵列。彩度样本在本文中也可被称作“色度”样本。在其它情况下,图片可为单色的,且可仅包含亮度样本阵列。

[0060] 视频编码器20可产生一组译码树型单元(CTU)。CTU中的每一者可包括亮度样本的译码树型块、色度样本的两个对应的译码树型块及用以对译码树型块的样本进行译码的语法结构。在单色图片或具有三个独立色彩平面的图片中,CTU可包括单一译码树型块及用于对译码树型块的样本进行译码的语法结构。译码树型块可为样本的 $N \times N$ 块。CTU也可被称作“树型块”或“最大译码单元”(LCU)。HEVC的CTU可广泛地类似于例如H.264/AVC的其它视频译码标准的宏块。然而,CTU未必限于特定大小,且可包含一或多个译码单元(CU)。图块可包含在光栅扫描中连续排序的整数数目个CTU。

[0061] 本发明可使用术语“视频单元”或“视频块”以指样本的一或多个块,及用于译码样本的一或多个块的样本的语法结构。视频单元的实例类型可包含CTU、CU、PU、变换单元(TU)、宏块、宏块分割区等等。

[0062] 为产生经译码CTU,视频编码器20可对CTU的译码树型块递回地执行四分树分割,

以将译码树型块划分成译码块,因此命名为“译码树型单元”。译码块为样本的 $N \times N$ 块。CU可包括具有亮度样本阵列、Cb样本阵列及Cr样本阵列的图像的亮度样本的译码块及色度样本的两个对应译码块,以及用以对译码块的样本进行译码的语法结构。在单色图片或具有三个独立色彩平面的图片中,CU可包括单一译码块及用以对译码块的样本进行译码的语法结构。

[0063] 视频编码器20可将CU的译码块分割成一或多个预测块。预测块可为应用相同预测的样本的矩形(即,正方形或非正方形)块。CU的预测单元(PU)可包括图片的亮度样本的预测块、图片的色度样本的两个对应预测块及用以对预测块样本进行预测的语法结构。在单色图片或具有三个独立色彩平面的图片中,PU可包括单一预测块,及用以对预测块样本进行预测的语法结构。视频编码器20可针对CU的每一PU的亮度、Cb及Cr预测块产生预测性亮度、Cb及Cr块。

[0064] 视频编码器20可使用帧内预测或帧间预测,以产生PU的预测性块。如果视频编码器20使用帧内预测产生PU的预测性块,则视频编码器20可基于与PU相关联的图像的经解码样本而产生PU的预测性块。

[0065] 如果视频编码器20使用帧间预测以产生PU的预测性块,则视频编码器20可基于除与PU相关联的图片之外的一或多个图像的经解码样本产生PU的预测性块。帧间预测可为单向帧间预测(即,单向预测)或双向帧间预测(即,双向预测)。为执行单向预测或双向预测,视频编码器20可产生当前图块的第一参考图片列表(RefPicList0)及第二参考图片列表(RefPicList1)。参考图片列表中的每一者可包含一或多个参考图片。当使用单向预测时,视频编码器20可搜索RefPicList0及RefPicList1中的任一者或两者中的参考图片,以确定参考图片内的参考位置。此外,当使用单向预测时,视频编码器20可至少部分基于对应于参考位置的样本而产生PU的预测性样本块。此外,当使用单向预测时,视频编码器20可产生指示PU的预测块与参考位置之间的空间位移的单一运动向量。为了指示PU的预测块与参考位置之间的空间位移,运动向量可包含指定PU的预测块与参考位置之间的水平位移的水平分量,且可包含指定PU的预测块与参考位置之间的垂直位移的垂直分量。

[0066] 当使用双向预测来编码PU时,视频编码器20可确定RefPicList0中的参考图片中的第一参考位置及RefPicList1中的参考图片中的第二参考位置。视频编码器20可接着至少部分基于对应于第一及第二参考位置的样本而产生PU的预测性块。此外,当使用双向预测编码PU时,视频编码器20可产生指示PU的样本块与第一参考位置之间的空间位移的第一运动,及指示PU的预测块与第二参考位置之间的空间位移的第二运动。

[0067] 在视频编码器20产生CU的一或多个PU的预测性亮度块、预测性Cb块及预测性Cr块之后,视频编码器20可产生CU的亮度残余块。CU的亮度残余块中的每一样本指示CU的预测性亮度块中的一者中的亮度样本与CU的原始亮度译码块中的对应样本之间的差异。另外,视频编码器20可产生CU的Cb残余块。CU的Cb残余块中的每一样本可指示CU的预测性Cb块中的一者中的Cb样本与CU的原始Cb译码块中的对应样本之间的差异。视频编码器20也可产生CU的Cr残余块。CU的Cr残余块中的每一样本可指示CU的预测性Cr块中的一者中的Cr样本与CU的原始Cr译码块中的对应样本之间的差异。

[0068] 此外,视频编码器20可使用四分树分割来将CU的亮度、Cb及Cr残余块分解成一或多个亮度、Cb及Cr变换块。变换块可为应用相同变换的样本的矩形块。CU的变换单元(TU)可

包括亮度样本的变换块、色度样本的两个对应的变换块及用以对变换块样本进行变换的语法结构。在单色图片或具有三个独立色彩平面的图片中, TU可包括单一变换块, 及用以对变换块样本进行变换的语法结构。因此, CU的每一TU可与亮度变换块、Cb变换块及Cr变换块相关联。与TU相关联的亮度变换块可为CU的亮度残余块的字块。Cb变换块可为CU的Cb残余块的字块。Cr变换块可为CU的Cr残余块的字块。

[0069] 视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的亮度变换块, 以产生TU的亮度系数块。系数块可为变换系数的二维阵列。变换系数可为标量。视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的Cb变换块以产生TU的Cb系数块。视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的Cr变换块以产生TU的Cr系数块。

[0070] 在产生系数块(例如, 亮度系数块、Cb系数块或Cr系数块)之后, 视频编码器20可量化所述系数块。量化通常指将变换系数量化以可能地减少用以表示所述变换系数的数据的量, 从而提供进一步压缩的过程。此外, 视频编码器20可反量化变换系数, 并将反变换应用于变换系数, 以便重建图片的CU的TU的变换块。视频编码器20可使用CU的TU的经重建的变换块及CU的PU的预测性块来重建CU的译码块。通过重建图片的每一CU的译码块, 视频编码器20可重建图片。视频编码器20可将经重建的图片存储于经解码图片缓冲器(DPB)中。视频编码器20可使用DPB中的经重建图片以用于帧间预测及帧内预测。

[0071] 在视频编码器20量化系数块之后, 视频编码器20可熵编码指示经量化变换系数的语法元素。举例来说, 视频编码器20可对指示经量化变换系数的语法元素执行上下文自适应性二进位算术译码(CABAC)。视频编码器20可在位流中输出经熵编码的语法元素。

[0072] 视频编码器20可输出包含形成经译码图片及相关联数据的表示的位序列的位流。位流可包括序列的网络抽象层(NAL)单元。NAL单元中的每一者包含NAL单元标头, 且封装原始位组序列有效负载(RBSP)。NAL单元标头可包含指示NAL单元类型码的语法元素。由NAL单元的NAL单元标头指定的NAL单元类型码指示NAL单元的类型。RBSP可为含有封装于NAL单元内的整数数目个位组的语法结构。在一些情况下, RBSP 包含零个位。

[0073] 不同类型的NAL单元可封装不同类型的RBSP。举例来说, 第一类型的NAL单元可封装图片参数集合(PPS)的RBSP, 第二类型的NAL单元可封装经译码图块的RBSP, 第三类型的NAL单元可封装补充增强信息(SEI)的RBSP等等。PPS为可含有适用于零或更多个完整经译码图片的语法元素的语法结构。封装视频译码数据的RBSP(与参数集合及SEI讯息的RBSP相对)的NAL单元可被称作视频译码层(VCL)NAL单元。封装经译码图块的NAL单元在本文中可被称作经译码图块NAL单元。用于经译码图块的RBSP 可包含图块标头及图块数据。

[0074] 视频解码器30可接收位流。另外, 视频解码器30可剖析位流以从位流解码语法元素。视频解码器30可至少部分基于从位流解码的语法元素而重建视频数据的图片。重建视频数据的过程可大体上与由视频编码器20执行的过程互逆。举例来说, 视频解码器30可使用PU的运动向量, 以确定当前CU的PU的预测性块。视频解码器30可使用PU的一或多个运动向量来产生PU的预测性块。

[0075] 另外, 视频解码器30可反量化与当前CU的TU相关联的系数块。视频解码器30 可对系数块执行反变换, 以重建与当前CU的TU相关联的变换块。通过将当前CU的PU的预测性样本块的样本添加到当前CU的TU的变换块的对应样本, 视频解码器30 可重建当前CU的译码块。通过重建图片的每一CU的译码块, 视频解码器30可重建图片。视频解码器30可将经解码

图片存储于经解码图片缓冲器中,以用于输出及/或用于解码其它图片。

[0076] 在MV-HEVC、3D-HEVC及SHVC中,视频编码器可产生包括一系列网络抽象层(NAL)单元的位流。位流的不同NAL单元可与位流的不同层相关联。可将层定义为具有相同层标识符的视频译码层(VCL)NAL单元及相关联的非VCL NAL单元的集合。层可等效于多视图视频译码中的视图。在多视图视频译码中,层可含有具有不同时间例项的相同层的所有视图分量。每一视图分量可为在特定时间例项属于特定视图的视频场景的经译码图片。在3D视频译码中,层可含有特定视图的所有经译码深度图片或特定视图的经译码纹理图片。类似地,在可扩展视频译码的上下文中,层通常对应于具有不同于其它层中的经译码图片的视频特性的经译码图片。这些视频特性通常包含空间分辨率及质量等级(信噪比)。在HEVC及其扩展中,通过将具有特定时间级别的图片群组定义为子层,可在一个层内达成时间可扩展性。

[0077] 对于位流的每一相应层,可在不参考任何较高层中的数据的情况下解码较低层中的数据。举例来说,在可扩展视频译码中,可在不参考增强层中的数据的情况下解码基础层中的数据。NAL单元仅封装单一层的数据。在SHVC中,如果视频解码器可在不参考任何其它层的数据的情况下解码视图中的图片,则所述视图可被称作“基础层”。基础层可符合HEVC基础规范。因此,可将封装位流的最高剩余层的数据的NAL单元从位流移除,而不影响位流的剩余层中的数据的数据的可解码性。在MV-HEVC中,较高层可包含额外视图分量。在SHVC中,较高层可包含信噪比(SNR)增强数据、空间增强数据及/或时间增强数据。

[0078] 在一些实例中,可参照一或多个较低层中的数据解码较高层中的数据。可将较低层用作参考图片以使用层间预测来压缩较高层。较低层的数据可经增加采样以具有与较高层相同的分辨率。一般来说,视频编码器20及视频解码器30可按与上文所描述的帧间预测类似的方式执行层间预测,不同之处在于可将一或多个增加采样的较低层用作与一或多个相邻图片相反的参考图片。

[0079] 图4为展示在三个不同维度上的可扩展性的实例的概念图解。在可扩展视频译码结构中,实现在三个维度中的可扩展性。在图4的实例中,实现在空间(S)维度100、时间(T)维度102及信噪比(SNR)或质量(Q)维度104中的可扩展性。在时间维度102中,具有(例如)7.5Hz(T0)、15Hz(T1)或30Hz(T2)的帧速率可由时间可扩展性支持。当支持空间可扩展性时,实现在空间维度100中的例如四分之一共同中间格式(QCIF)(S0)、共同中间格式(CIF)(S1)及4CIF(S2)的不同分辨率。对于每一特定空间分辨率及帧速率,SNR层(Q1)可添加在SNR维度104中以改良图片质量。

[0080] 一旦以此可扩展方式编码视频内容,便可使用提取器工具来根据应用要求调适实际传递的内容,所述应用要求取决于(例如)客户端或发射信道。在图4中展示的实例中,每一立方体含有具有相同帧速率(时间级别)、空间分辨率及SNR层的图片。可通过在维度100、102或104中的任一者中添加立方体(即,图片)来达成较好表示。当存在实现的两个、三个或甚至更多可扩展性时,支持组合的可扩展性。

[0081] 在可扩展视频译码标准(例如,对H.264的SVC扩展或SHVC)中,具有最低空间及SNR层的图片与单层视频编解码器相容,且在最低时间级别处的图片形成时间基础层,可通过在较高时间级别处的图片来增强时间基础层。除了基础层之外,还可添加若干空间及/或SNR增强层以提供空间及/或质量可扩展性。每一空间或SNR增强层自身可为时间可扩展的,具有与基础层相同的时间可扩展性结构。对于一个空间或SNR增强层来说,其所取决于的较

低层可被称作那个特定空间或SNR增强层的基础层。

[0082] 图5为展示可扩展视频译码位流的实例结构110的概念图解。位流结构110包含:层0 112,其包含图片或图块I0、P4及P8;及层1 114,其包含图片或图块B2、B6及 B10。另外,位流结构110包含:层2 116及层3 117,其各包含图片0、2、4、6、8及 10;及层4 118,其包含图片0到11。

[0083] 基础层具有最低空间及质量层(即,具有QCIF分辨率的在层0 112及层1 114中的图片)。其中,最低时间级别的那些图片形成时间基础层,如图5的层0 112中所展示。时间基础层(层0)112可用较高时间级别的图片增强,所述图片例如具有15Hz的帧速率的层1 114或具有30Hz的帧速率的层4 118。

[0084] 除了基础层112、114之外,可添加若干空间及/或SNR增强层以提供空间及/或质量可扩展性。举例来说,具有CIF分辨率的层2 116可为基础层112、114的空间增强层。在另一实例中,层3 117可为基础层112、114及层2 116的SNR增强层。如图5中所展示,每一空间或SNR增强层自身可为时间可扩展的,其具有与基础层112、114相同的时间可扩展性结构。另外,增强层可增强空间分辨率及帧速率中的一或两者。举例来说,层4 118提供4CIF分辨率增强层,其将帧速率从15Hz进一步增大到30Hz。

[0085] 图6为按位流次序展示实例可扩展视频译码存取单元120A到120E(“存取单元120”)的概念图解。如图6中所展示,同一时间例项中的经译码图片或图块按位流次序连续,且在可扩展视频译码标准(例如,对H.264的SVC扩展或SHVC)的上下文中形成一个存取单元。存取单元120接着遵循解码次序,所述解码次序可与显示次序不同且(例如)通过存取单元120之间的时间预测关系来确定。

[0086] 举例来说,存取单元120A包含来自层0 112的图片I0、来自层2 116的图片0、来自层3 117的图片0及来自层4 118的图片0。存取单元120B包含来自层0 112的图片 P4、来自层2 116的图片4、来自层3 117的图片4及来自层4 118的图片4。存取单元 120C包含来自层1 114的图片B2、来自层2 116的图片2、来自层3 117的图片2及来自层4 118的图片2。存取单元120D包含来自层4 118的图片1,且存取单元120E包含来自层4 118的图片3。

[0087] 图7为说明实例3层SHVC编码器122的方块图。如图7所说明,SHVC编码器122 包含基础层编码器124、第一增强层编码器125及第二增强层编码器126。在仅高等级语法的SHVC中,不存在与HEVC单层译码相比的新块层级译码工具。在SHVC中,仅允许图块及以上等级的语法改变及图片层级的操作(例如图片滤波或增加采样)。

[0088] 为了减少层之间的冗余,可产生用于较低/基础层的经增加采样的共置参考层图片且将其存储于用于较高/增强层的参考缓冲器中,使得可以与在单层内的帧间预测相同的方式达成层间预测。如图7中所说明,经重新采样的层间参考(ILR)图片128产生自基础层编码器124中的参考图片且存储于第一增强层编码器125中。类似地,经重新采样的ILR 图片129产生自第一增强层编码器125中的参考图片且存储于第二增强层编码器126中。在SHVC WD3中,将ILR图片标记为用于增强层的长期参考图片。将与层间参考图片相关联的运动向量差异限定到零。

[0089] 超高清晰度电视(UHDTV)装置及内容的即将到来的部署将使用与旧版装置不同的色域。具体来说,HD使用BT.709建议--2010年12月的ITU-R建议BT.709“针对产生及国际程序交换的HDTV标准的参数值(Parameter values for the HDTV standards for

production and international programme exchange)”,而UHDTV将使用BT.2020建议——2012 年4月的ITU-R建议BT.2020“针对产生及国际程序交换的UHDTV系统的参数值 (Parameter values for UHDTV systems for production and international programme exchange)”。色域包括可对针对 (例如) 在视频数据的图片、图块、块或层中的图像再现的完整色彩范围。这些系统之间的关键差异在于,UHDTV的色域显著大于HD。经确证,UHDTV将提供更贴近生活或更真实的观看体验,其与例如高分辨率的其它UHDTV特性一致。

[0090] 图8为说明样本视频序列130的实例色域的曲线图。如图8中所说明,将SWG1样本视频序列130指示为UHD色域BT.2020 132的线轮廓内的一丛斑点。出于比较目的,HD色域BT.709 134的轮廓及国际照明委员会(CIE)-XYZ线性色彩空间136的轮廓覆迭 SWG1样本视频序列130。从图8易于观测到,UHD色域BT.2020 132比HD色域BT.709 134大得多。注意SWG1样本视频序列130中落在BT.709色域134之外的像素的数目。

[0091] 图9为说明从HD色域BT.709 134到UHD色域BT.2020 132的转换的方块图。HD 色域BT.709 134及UHD色域BT.2020 132两者皆定义亮度及色度分量(例如,YCbCr或 YUV)中的色彩像素的表示。每一色域定义到CIE-XYZ线性色彩空间136及从所述空间的转换。此共同中间色彩空间可用于定义HD色域BT.709 134中的亮度及色度值到UHD 色域BT.2020 132中的对应亮度及色度值的转换。关于图8中所说明的样本序列的色域及图9中所说明的色域转换的更多细节可在L. 克罗夫斯基 (Kerofsky)、A. 西甘尔 (Segall)、S.-H. 开米 (Kim)、K. 米斯拉 (Misra) 的“色域可扩展视讯译码:新结果 (Color Gamut Scalable Video Coding:New Results)” (JCTVC-L0334) (ITU-T SG 16WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组 (JCT-VC), 瑞士日内瓦的第12次会议, 2013 年1月14日到23日) (在下文中被称作“JCTVC-L0334”) 中找到。

[0092] 图10为说明包含色彩预测处理单元144的色域可扩展译码器140的方块图,当基础层色域与增强层色域不同时,所述色彩预测处理单元可产生层间参考图片。色彩预测处理单元144由视频译码器(例如图2的视频编码器20或图3的视频解码器30)使用以执行色域可扩展视频译码,其中基础层及增强层的色域不同。在某些情况下,色彩预测处理单元144可大体上类似于图2的视频编码器20的色彩预测处理单元66而操作。在其它情况下,色彩预测处理单元144可大体上类似于图3的视频解码器30的色彩预测处理单元86而操作。

[0093] 在图10中所说明的实例中,基础层译码回路142执行包含第一色域(例如BT.709)中的色彩数据的图片的视频译码,且增强层译码回路146执行包含第二色域(例如BT.2020)中的色彩数据的图片的视频译码。色彩预测处理单元144执行色彩预测以将第一色域中的基础层参考图片的色彩数据映射或转换到第二色域,且基于基础层参考图片的所述映射的色彩数据产生增强层的层间参考图片。

[0094] 为了达成高译码效率,色彩预测处理单元144经配置以在产生层间参考图片时执行特定色彩预测。如下文更详细地描述,色彩预测处理单元144可经配置以根据线性预测模型、分段线性预测模型或基于3D查找表的色彩预测模型中的任一者执行色彩预测。

[0095] 在上文参考的JCTVC-L0334中提出线性预测模型。一般来说,可将线性预测模型的色彩预测过程描述为增益及偏移模型。线性预测模型对个别色彩平面进行操作。为了促进整数计算,参数描述在使用参数numFractionBits的计算中使用的分数位的数目。针对每一信道,指定增益[c]及偏移[c]。线性预测模型定义如下:

[0096] $\text{Pred}[c][x][y] = (\text{gain}[c] * \text{In}[x][y] + (1 \ll (\text{numFractionBits} - 1))) \gg \text{numFractionBits} + \text{offset}[c]$

[0097] 在基于上文参考的JCTVC-L0334的C.欧阳(Auyeung)、K.佐藤(Sato)的“AHG14:利用逐段线性预测及移位偏移模型的色域可扩展视频译码(AHG14:Color gamut scalable video coding with piecewise linear predictions and shift-offset model)”(JCTVC-N0271,奥地利维也纳,2013年7月)中提出了分段线性预测模型。也可将分段线性预测模型的色彩预测过程描述为增益及偏移模型。分段线性预测模型定义如下:

[0098] $\text{Let } d[c][x][y] = \text{In}[c][x][y] - \text{knot}[c].$

[0099] $\text{If } d[c][x][y] \leq 0$

[0100] $\text{Pred}[c][x][y] = (\text{gain1}[c] * d[c][x][y] + \text{offset}[c] + (1 \ll (\text{numFractionBits} - 1))) \gg \text{numFractionBits}$

[0101] else

[0102] $\text{Pred}[c][x][y] = (\text{gain2}[c] * d[c][x][y] + \text{offset}[c] + (1 \ll (\text{numFractionBits} - 1))) \gg \text{numFractionBits}$

[0103] 预测参数 $\text{knot}[c]$ 、 $\text{offset}[c]$ 、 $\text{gain1}[c]$ 及 $\text{gain2}[c]$ 可在位流中经编码。

[0104] 图11A及11B为展示用于色域可扩展性的实例3D查找表150的不同视图的概念图解。基于3D查找表的色彩预测模型在P.博尔代(Bordes)、P.安德利翁(Andrion)、F.海容(Hiron)的“AHG14:使用3D LUT的色域可扩展视频译码:新结果(AHG14:Color Gamut Scalable Video Coding using 3D LUT:New Results)”(JCTVC-N0168)(ITU-T SG16WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合合作小组(JCT-VC),奥地利维也纳的第14次会议,2013年7月)(在下文中被称作“JCTVC-N0168”)中提出。用于色域可扩展性的3D查找表的原理描绘于图11A及11B中。可将3D查找表150视为第一3D色彩空间(例如,HD色域BT.709)的子采样,其中每一顶点与对应于第二3D色彩空间(即,经预测)值(例如,UHD色域BT.2020)的色彩三重态值(y、u、v)相关联。

[0105] 一般来说,第一色域可在每一色彩维度(即,Y、U及V)中分割成八分区或立方体,且八分区的顶点与对应于第二色域且用以填入3D查找表150的色彩三重态值相关联。每一色彩维度中的顶点或片段的数目指示3D查找表的大小。图11A说明3D查找表150的每一色彩维度中八分区的顶点或交叉晶格点。图11B说明与3D查找表150的顶点中的每一者相关联的不同色彩值。如所说明,在图11A中,每一色彩维度具有四个顶点,且在图11B中,每一色彩维度包含四个色彩值。

[0106] 图12为展示通过用于色域可扩展性的3D查找表152的三线性内插的概念图解。对于第一色域中的给定基础层色彩样本,使用根据以下等式的三线性内插进行在用于增强层的第二色域中的其预测的计算:

[0107] $\overline{\text{value}}_y = K \times \sum_{i=0,1} \sum_{j=0,1} \sum_{k=0,1} s_i(y) \times s_j(u) \times s_k(v) \times \text{LUT}[y_i][u_j][v_k].y$

[0108] 其中: $K = \frac{1}{(y_1 - y_0) \times (u_1 - u_0) \times (v_1 - v_0)}$

[0109] $S_0(y) = y_1 - y$ 且 $S_1(y) = y - y_0$

[0110] y_0 为相对于y最小的最接近子采样顶点的指数,

[0111] y_1 为相对于y最大的最接近子采样顶点的指数。

[0112] 图11A及11B中所说明的3D查找表及图12中所说明的3D查找表的三线性内插的更多细节可在上文所引用的JCTVC-N0168中找到。

[0113] 图13为展示通过用于色域可扩展性的3D查找表154的四面体内插的概念图解。可使用四面体内插替代上文描述的三线性内插以减小3D查找表3的计算复杂度。

[0114] 图14为展示用以涵盖待使用四面体内插进行内插的3D查找表的点P的四面体156A到156F(统称为“四面体156”)的六个实例的概念图解。在图14的实例中,假定顶点 P_0 及 P_7 必须包含在四面体中,则存在六个选择来确定含有待在3D查找表的八分区中内插的点P的四面体。使用四面体内插,替代检查每两个分量之间的关系(y及u、y及v、u及v),可针对快速决策来设计3D查找表。

[0115] 在2014年10月10日申请的第14/512,177号美国专利申请案中,描述不对称3D LUT及不平衡3D LUT。可使用不对称3D查找表以使得亮度及色度分量具有不同表大小,例如色度分量使用较粗查找表且亮度分量使用较精细查找表。可使用不平衡3D查找表,即表[M][N][K],其中每一维度的尺寸不同以使得色彩映射从同一色彩分量可更精确,而从另一色彩分量不太精确。3D查找表可仅用于亮度分量,而1-D线性映射或分段线性映射分别用于U及V分量。

[0116] 在2014年12月16日申请的第14/571,939号美国专利申请案及2014年12月16日申请的第14/572,002号美国专利申请案中描述对上文所描述的不对称3D LUT及不平衡 3D LUT的改良。举例来说,所描述的改良包含用于传信用以产生用于色域可扩展性的 3D LUT的分割区信息及/或色彩值的技术。可在相关美国专利申请案的文本中找到更多细节。

[0117] 在第17次JCT-VC会议中,采用在JCTVC-Q0048(Li、X.等人的“SCE1.2:具有不对称3D LUT的色域可扩展性(SCE1.2:Color gamut scalability with asymmetric 3D LUT)”,ITU-T SG 16WP3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的JCT-VC,西班牙巴伦西亚的第17次会议,2014年3月27日到4月4日)中提出的基于不对称3D查找表的色域可扩展性。相关语法表及语义如下。

[0118] 色彩映射表RBSP语法

[0119]

colour_mapping_table() {	描述符
cm_octant_depth	u(2)
cm_y_part_num_log2	u(2)
cm_input_bit_depth_minus8	u(3)
cm_input_bit_depth_chroma_delta	se(v)
cm_output_bit_depth_minus8	u(3)
cm_output_bit_depth_chroma_delta	se(v)
cm_res_quant_bit	u(2)
colour_mapping_table_octant(0, 0, 0, 0, 1 << cm_octant_depth)	
}	

[0120] 色彩映射表八分区RBSP语法

[0121]

colour_mapping_table_octant(depth, yIdx, uIdx, vIdx, length) {	描述符
if (depth < cm_octant_depth)	
split_octant_flag	u(1)
if (split_octant_flag) {	
for(k = 0; k < 2; k++)	
for(m = 0; m < 2 ; m++)	
for(n = 0; n < 2; n++)	
colour_mapping_table_octant(depth + 1, yIdx + YPartNum * k * length/2, uIdx + m * length/2, vIdx + n * length/2, length/2)	
}	
else {	
for(i = 0; i < YPartNum; i++)	
for(vertex = 0; vertex < 4; vertex++) {	
coded_vertex_flag [yIdx + i][uIdx][vIdx][vertex]	u(1)
if(coded_vertex_flag[yIdx + i][uIdx][vIdx][vertex]) {	
resY [yIdx + i][uIdx][vIdx][vertex]	se(v)
resU [yIdx + i][uIdx][vIdx][vertex]	se(v)
resV [yIdx + i][uIdx][vIdx][vertex]	se(v)
}	
}	
}	

[0122] 色彩映射表RBSP语义

[0123] cm_octant_depth指定色彩映射表的最大分裂深度。在符合本说明书的此版本的位流中,cm_octant_depth的值应包含性地在0到1的范围内。如下导出变量COctantNum。

[0124] COctantNum=1<<cm_octant_depth

[0125] cm_y_part_num_log2指定亮度分量的最小色彩映射表八分区的分割区数目。如下导出变量YOctantNum及YPartNum。

[0126] YOctantNum=1<<(cm_octant_depth+cm_y_part_num_log2)

[0127] YPartNum=1<<cm_y_part_num_log2

[0128] cm_input_bit_depth_luma_minus8指定色彩映射过程的输入亮度分量的样本位深度。如下导出变量CMInputBitDepthY:

[0129] CMInputBitDepthY=8+cm_input_bit_depth_luma_minus8

[0130] cm_input_bit_depth_chroma_delta指定色彩映射过程的输入色度分量的样本位深度。如下导出变量CMInputBitDepthC:

[0131] CMInputBitDepthC=CMInputBitDepthY+cm_input_bit_depth_chroma_delta

[0132] cm_output_bit_depth_luma_minus8指定色彩映射过程的输出亮度分量的样本位深度。如下导出变量CMOutputBitDepthY:

[0133] CMOutputBitDepthY=8+cm_output_bit_depth_luma_minus8

[0134] cm_output_bit_depth_chroma_delta指定色彩映射过程的输出色度分量的样本位深度。如下导出变量CMOutputBitDepthC:

[0135] CMOutputBitDepthC=CMOutputBitDepthY+

[0136] cm_output_bit_depth_chroma_delta

[0137] cm_res_quant_bits指定待添加到顶点残值res_y、res_u及res_v的最低有效位的数目。

[0138] 色彩映射表八分区RBSP语义

[0139] 等于1的split_octant_flag指定将当前色彩映射表八分区进一步分成在三个维度中的每一者中具有半长的八个八分区。等于0的split_octant_flag指定并未将当前色彩映射表八分区进一步分成八个八分区。当不存在时,推断split_octant_flag的值等于0。

[0140] 等于1的coded_vertex_flag[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]指定存在具有指数[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的顶点的残余。等于0的coded_vertex_flag指定不存在具有指数[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的顶点的残余。当不存在时,推断coded_vertex_flag的值等于0。

[0141] res_y[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]指定具有指数[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的顶点的亮度分量的预测残余。当不存在时,推断出res_y[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的值等于0。

[0142] res_u[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]指定具有指数[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的顶点的Cb 分量的预测残余。当不存在时,推断出res_u[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的值等于0。

[0143] res_v[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]指定具有指数[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的顶点的Cr 分量的预测残余。当不存在时,推断出res_v[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]的值等于0。

[0144] 在以上实例中,对于用于色彩分量中的每一者的每一八分区,可传信八分区的顶点。在此实例中,可传信给定顶点的经预测值与给定顶点的实际值之间的残值。在另一实例中,对于用于色彩分量中的每一者的每一八分区,可传信用于3D查找表中的色彩值的线性色彩映射函数的色彩映射系数(即,a、b、c及d),而非八分区的顶点。具有色彩映射参数的线性色彩映射函数可直接用以执行色彩预测。共同线性色彩映射函数可如下表示。

$$[0145] \quad \begin{bmatrix} Y_e \\ U_e \\ V_e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{00} \cdot Y_b + b_{01} \cdot U_b + c_{02} \cdot V_b + d_{03} \\ a_{10} \cdot Y_b + b_{11} \cdot U_b + c_{12} \cdot V_b + d_{13} \\ a_{20} \cdot Y_b + b_{21} \cdot U_b + c_{22} \cdot V_b + d_{23} \end{bmatrix}$$

[0146] 在以上实例函数中,下标e及b分别表示用于亮度、第一色度及第二色度色彩分量(即,Y、U及V)中的每一者的较高层(即,增强层)及较低层(例如,基础层)。参数a、b、c及d表示所述色彩映射系数,所述系数为视频数据的较低层及较高层的色彩分量之间的加权因数。

[0147] 在传信用于3D查找表的每一八分区的线性色彩映射函数的色彩映射系数的实例技术中,colour_mapping_table_octant语法表可指示残值(所述残值为八分区的线性色彩映射函数的色彩映射系数(即,a、b、c及d)与八分区的预测色彩映射系数值之间的差异),代替传信顶点残值resY[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]、resU[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]及resV[yIdx][uIdx][vIdx][vertex]。相关语法表及语义如下。

[0148] 色彩映射八分区语法

[0149]

colour_mapping_octants(inpDepth, idxY, idxCb, idxCr, inpLength) {	描述符
if(inpDepth < cm_octant_depth)	
split_octant_flag	u(1)
if(split_octant_flag)	
for(k = 0; k < 2; k++)	
for(m = 0; m < 2; m++)	
for(n = 0; n < 2; n++)	
colour_mapping_octants(inpDepth + 1, idxY + PartNumY * k * inpLength / 2, idxCb + m * inpLength / 2, idxCr + n * inpLength / 2, inpLength / 2)	

[0150]

else	
for(i = 0; i < PartNumY; i++) {	
idxShiftY = idxY + ((i << (cm_octant_depth - inpDepth))	
for(j = 0; j < 4; j++) {	
coded_res_flag [idxShiftY][idxCb][idxCr][j]	u(1)
if(coded_res_flag[idxShiftY][idxCb][idxCr][j])	
for(c = 0; c < 3; c++) {	
res_coeff_q [idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]	ue(v)
res_coeff_r [idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]	u(v)
if(res_coeff_q[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c] res_coeff_r[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c])	
res_coeff_s [idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]	u(1)
}	
}	
}	
}	

[0151] 色彩映射八分区语义

[0152] 等于1的split_octant_flag指定将当前色彩映射八分区进一步分成在三个维度中的每一者中具有半长的八个八分区。等于0的split_octant_flag指定并未将当前色彩映射八分区进一步分成八个八分区。当不存在时,推断split_octant_flag的值等于0。

[0153] 等于1的coded_res_flag[idxShiftY][idxCb][idxCr][j]指定存在具有等于(idxShiftY、idxCb、idxCr)的八分区指数的八分区的第j色彩映射系数的残余。等于0的coded_res_flag[idxShiftY][idxCb][idxCr][j]指定不存在具有等于(idxShiftY、idxCb、idxCr)的八分区指数的八分区的第j色彩映射系数的残余。当不存在时,推断出 coded_res_flag[idxShiftY][idxCb][idxCr][j]的值等于0。

[0154] res_coeff_q[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]指定具有等于(idxShiftY、idxCb、idxCr)的八分区指数的八分区的第c色彩分量的第j色彩映射系数的残余的商。当不存在时,推断出res_coeff_q[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]的值等于0。

[0155] res_coeff_r[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]指定具有等于(idxShiftY、idxCb、idxCr)的八分区指数的八分区的第c色彩分量的第j色彩映射系数的残余的余数。用于程序代码 res_coeff_r的位的数目等于CMResLSBits。如果CMResLSBits等于0,则res_coeff_r不存在。当不存在时,推断出res_coeff_r[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]的值等于0。

[0156] `res_coeff_s[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]`指定具有等于(`idxShiftY`、`idxCb`、`idxCr`)的八分区指数的八分区的第`c`色彩分量的第`j`色彩映射系数的残余的正负号。当不存在时,推断出`res_coeff_s[idxShiftY][idxCb][idxCr][j][c]`的值等于0。

[0157] 已在上文所描述的基于不对称3D查找表的色域可扩展性(CGS)中识别以下潜在问题。作为第一潜在问题,在用于色域可扩展性的3D色彩预测的当前设计中,色彩预测过程的输入及输出色彩分量的位深度两者都通过编码器经传信,其可能并非必需。另外,当前语法允许色彩预测过程的参考层信号(例如,基础层色彩分量)及输入色彩分量具有不同位深度。

[0158] 作为第二潜在问题,在多个参考层的情况下,当前设计定义增强层的CGS表,但并未清晰定义所述经传信的CGS表应用于参考层中的哪一者以便导出增强层的层间参考图片。作为第三潜在问题,当前语法允许可将层间加权预测应用于色彩预测过程的顶部,此可增加复杂度而不带来任何译码增益益处。

[0159] 本发明所描述的技术可解决上述的一或多个问题。以下技术可各自经单独地应用。替代地,所述技术中的两者或两者以上可一起应用。

[0160] 作为对上文所描述的第一潜在问题的第一解决方案,色彩预测过程的输入及输出位深度两者都在具有约束的位流中经传信,所述约束在视频编码器20及/或视频解码器30处应用到输入及输出位深度中的一或两者。在一个实例中,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以限定CGS色彩预测过程的输入亮度及色度分量的位深度以使得其等于参考层图片的亮度及色度分量的位深度。在此实例中,参考层的输出信号(例如,参考层图片的色彩分量)可用作用于CGS色彩预测过程的3D查找表的输入信号。

[0161] 在另一实例中,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以限定CGS色彩预测过程的输出亮度及色度分量的位深度以使得其等于增强层图片的亮度及色度分量的位深度。在替代性实例中,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以限定CGS色彩预测过程的输出亮度及色度分量的位深度以使得其以包含在内的方式在参考层图片的亮度及色度分量的位深度与增强层图片的亮度及色度分量的位深度之间的范围内。

[0162] 作为对上文所描述的第一潜在问题的第二解决方案,仅色彩预测过程的输出位深度在位流中经传信且输入位深度不在具有约束的位流中经传信,所述约束在视频编码器20及/或视频解码器30处应用到输入及输出位深度中的一或两者。在此情况下,视频解码器30根据所述约束导出色彩预测过程的输入位深度。在一个实例中,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以限定CGS色彩预测过程的输入亮度及色度分量的位深度以使得其等于参考层图片的亮度及色度分量的位深度。

[0163] 在另一实例中,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以限定CGS色彩预测过程的输出亮度及色度分量的位深度以使得其等于增强层图片的亮度及色度分量的位深度。作为替代性实例,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以限定CGS色彩预测过程的输出亮度及色度分量的位深度以使得其以包含在内的方式在参考层图片的亮度及色度分量的位深度与增强层图片的亮度及色度分量的位深度之间的范围内。

[0164] 作为对上文所描述的第一潜在问题的第三解决方案,色彩预测过程的输入及输出位深度不在位流中经传信,但代替地通过在视频编码器20及/或视频解码器30处应用到输入及输出位深度中的一或两者的约束导出。在一个实例中,视频编码器20及/或视频解码器

30可经配置以导出CGS色彩预测过程的输入亮度及色度分量的位深度以使得其等于参考层图片的亮度及色度分量的位深度。在另一实例中,视频编码器20及/或视频解码器30可经配置以导出CGS色彩预测过程的输出亮度及色度分量的位深度以使得其等于增强层图片的亮度及色度分量的位深度。

[0165] 作为对上文所描述的第二潜在问题的解决方案,在多个参考层的情况下,视频编码器20及/或视频解码器30经限定为将用于增强层的3D查找表应用到仅一或多个经识别参考层内的参考图片。3D查找表在位流的图片参数集合(PPS)中经传信以使得3D查找表适用于PPS所参考的一或多个图片。PPS可参考视频数据的增强层中的一或多个增强层图片及视频数据的一或多个参考层中的一或多个共置参考层图片。在PPS包含多个参考层(例如,一个以上参考层)的实例中,本发明的所述技术识别参考层中的至少一者,将3D查找表应用到所述者以产生给定增强层图片的层间参考图片。

[0166] 举例来说,视频编码器20可传信用于CGS的3D查找表的一或多个参考层标识符(ID),且视频解码器30仅将3D查找表应用于由所述经传信的参考层ID识别的所述一或多个参考层中的参考层图片。针对给定增强层图片传信3D查找表以便执行CGS以产生增强层图片的层间参考图片。视频解码器30需要知道3D查找表将要应用于的一或多个参考层以产生层间参考图片。

[0167] 在一些实例中,多个参考层中的两个或多于两个中的参考层图片可一起使用以针对增强层图片使用3D查找表产生层间参考图片。在此情况下,在位流中传信识别两个或多于两个参考层的两个或多于两个参考层ID。在其它实例中,多个参考层中的仅一者中的参考层图片可用以针对增强层图片使用3D查找表产生层间参考图片。在此情况下,在位流中传信识别一个参考层的一个参考层ID。

[0168] 作为额外实例,为了保持低计算复杂度,视频编码器20及/或视频解码器30可限定为即使在多个参考层可用时针对每一增强层图片仅应用一次CGS色彩预测过程。在此实例中,对于每一增强层图片,在多个参考层中的确切的一者中的参考层图片可用于针对增强层图片使用3D查找表产生层间参考图片。视频编码器20可限定为针对每一增强层图片传信确切的一个参考层ID,且视频解码器30可限定为仅将3D查找表应用于通过经传信的参考层ID识别的所述确切的一个参考层中的参考层图片。

[0169] 对于两个连续增强层图片,可将不同参考层中的参考层图片用于CGS色彩预测过程。举例来说,对于第一增强层图片,视频编码器20及/或视频解码器30可使用第一参考层中的参考层图片以产生第一增强层图片的层间参考图片。对于第二增强层图片,视频编码器20及/或视频解码器30可使用不同于第一参考层的第二参考层中的参考层图片以产生第二增强层图片的层间参考图片。

[0170] 下文描述传信用于CGS的3D查找表中的参考层ID的一个实例。上文呈现的colour_mapping_table的语法及语义的添加通过斜体文字指示。

[0171]

colour_mapping_table() {	描述符
<i>cm_inter_layer_ref_idc</i>	<i>u(6) 或 ue(v)</i>
cm_octant_depth	u(2)
cm_y_part_num_log2	u(2)
cm_input_bit_depth_minus8	u(3)
cm_input_bit_depth_chroma_delta	se(v)
cm_output_bit_depth_minus8	u(3)
cm_output_bit_depth_chroma_delta	se(v)
cm_res_quant_bit	u(2)
colour_mapping_table_octant(0, 0, 0, 0, 1 << cm_octant_depth)	
}	

[0172] *cm_inter_layer_ref_idc*指定当导出层间图片时通过当前色彩映射表指定的色彩预测过程所应用到的参考层图片的nuh_layer_id。

[0173] 下文描述传信用于CGS的3D查找表中的参考层ID的另一实例。colour_mapping_table的语法及语义的添加通过斜体文字指示。

[0174]

colour_mapping_table() {	描述符
<i>num_cm_ref_layers_minus1</i>	<i>ue(v)</i>
<i>for(i = 0; i <= num_cm_ref_layers_minus1; i++)</i>	
<i>cm_ref_layer_id[i]</i>	<i>u(6)</i>
cm_octant_depth	u(2)
cm_y_part_num_log2	u(2)
luma_bit_depth_cm_input_minus8	ue(v)
chroma_bit_depth_cm_input_minus8	ue(v)
luma_bit_depth_cm_output_minus8	ue(v)
chroma_bit_depth_cm_output_minus8	ue(v)
cm_res_quant_bits	u(2)
cm_delta_flc_bits_minus1	u(2)
if(cm_octant_depth == 1) {	
cm_adapt_threshold_u_delta	se(v)
cm_adapt_threshold_v_delta	se(v)
}	

[0175]

colour_mapping_octants(0, 0, 0, 0, 1 << cm_octant_depth)	
}	

[0176] *num_cm_ref_layers_minus1*指定以下*cm_ref_layer_id[i]*语法元素的数目。*num_cm_ref_layers_minus1*的值应包含性地在0到61的范围内。

[0177] *cm_ref_layer_id[i]*指定指定色彩映射表所针对的相关联直接参考层图片的nuh_layer_id值。

[0178] 作为对上文所描述的第三潜在问题的解决方案,为了保持低计算复杂度,视频编码器20及/或视频解码器30经限定以免对通过CGS色彩预测过程产生的层间参考图片应用加权预测。在此情况下,将使用应用于一或多个参考层图片的3D查找表针对增强层图片产生的层间参考图片自身用于预测增强层图片。层间参考图片在用于增强层图片的加权预测

的情况下并非用作候选参考图片群组中的候选参考图片。

[0179] 图2为说明可实施本发明中所描述的技术的视频编码器20的实例的方块图。视频编码器20可执行视频图块内的视频块的帧内译码及帧间译码。帧内译码依赖于空间预测以减小或移除给定视频帧或图片内的视频的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测以减小或移除视频序列的邻近帧或图片内的视频的时间冗余。帧内模式(I模式)可指若干基于空间的译码模式中的任一者。帧间模式(例如,单向预测(P模式)或双向预测(B模式))可指若干基于时间的译码模式中的任一者。

[0180] 如图2中所展示,视频编码器20接收待编码的视频图块内的当前视频块。在图2的实例中,视频编码器20包含模式选择单元40、视频数据存储器41、经解码图片缓冲器64、求和器50、变换处理单元52、量化单元54及熵编码单元56。模式选择单元40又包含运动补偿单元44、运动估计单元42、帧内预测单元46及分割单元48。为了进行视频块重建,视频编码器20还包含反量化单元58、反变换处理单元60及求和器62。还可包含解块滤波器(图2中未展示)以对块边界进行滤波,以从经重建的视频中移除块效应假影。如果需要,解块滤波器将通常对求和器62的输出进行滤波。也可使用除解块滤波器以外的额外滤波器(回路中或回路后)。出于简洁性未展示这些滤波器,但如果需要,则这些滤波器可对求和器50的输出进行滤波(作为回路中滤波器)。

[0181] 视频数据存储器41可存储待由视频编码器20的组件编码的视频数据。可(例如)从视频源18获得存储于视频数据存储器41中的视频数据。经解码图片缓冲器64可为存储用于由视频编码器20在编码视频数据(例如,以帧内或帧间译码模式)时使用的参考视频数据的参考图片存储器。视频数据存储器41及经解码图片缓冲器64可由多种存储器装置中的任一者形成,例如,动态随机存取存储器(DRAM)(包含同步DRAM(SDRAM))、磁阻式RAM(MRAM)、电阻式RAM(RRAM)或其它类型的存储器装置。可由同一存储器装置或独立存储器装置提供视频数据存储器41及经解码图片缓冲器64。在各种实例中,视频数据存储器41可与视频编码器20的其它组件一起在芯片上,或相对于彼等组件在芯片外。

[0182] 在编码过程期间,视频编码器20接收待译码视频帧或图块。可将所述帧或图块划分为多个视频块。运动估计单元42及运动补偿单元44执行接收的视频块相对于一或多个参考帧中的一或多个块的帧间预测性译码以提供时间预测。帧内预测单元46可替代地执行接收的视频块相对于在与待译码的块相同的帧或图块中的一或多个邻近块的帧内预测性译码以提供空间预测。视频编码器20可执行多个译码遍次,(例如)以选择用于视频数据的每一块的适当译码模式。

[0183] 此外,分割单元48可基于对先前译码遍次中的先前分割方案的评估而将视频数据的块分割为子块。举例来说,分割单元48可初始地将帧或图块分割成LCU,且基于速率-失真分析(例如,速率-失真最佳化)来将所述LCU中的每一者分割成子CU。模式选择单元40可进一步产生指示将LCU分割为子CU的四分树数据结构。四分树的叶节点CU可包含一或多个PU及一或多个TU。

[0184] 模式选择单元40可(例如)基于误差结果而选择译码模式(帧内或帧间)中的一者,且将所得帧内译码块或帧间译码块提供到求和器50以产生残余块数据,及提供到求和器62以重建经编码块以用作参考帧。模式选择单元40还将语法元素(例如运动向量、帧内模式指示符、分割信息及其它此类语法信息)提供到熵编码单元56。

[0185] 运动估计单元42及运动补偿单元44可高度集成,但为概念目的而分别说明。由运动估计单元42执行的运动估计为产生运动向量的过程,所述运动向量估计视频块的运动。运动向量(例如)可指示当前视频帧或图片内的视频块的PU相对于参考图片(或其它经译码单元)内的预测性块(相对于当前图片(或其它经译码单元)内的正被译码的当前块)的位移。预测性块为依据像素差被发现紧密地匹配于待译码块的块,所述像素差可通过绝对差和(SAD)、平方差和(SSD)或其它差度量予以确定。在一些实例中,视频编码器20可计算存储于经解码图片缓冲器64中的参考图片的子整数像素位置的值。举例来说,视频编码器20可内插参考图片的四分之一像素位置、八分之一像素位置或其它分数像素位置的值。因此,运动估计单元42可执行关于全像素位置及分数像素位置的运动搜索且输出具有分数像素精确度的运动向量。

[0186] 运动估计单元42通过比较PU的位置与参考图片的预测性块的位置而计算帧间译码图块中的视频块的PU的运动向量。参考图片可选自第一参考图片列表(列表0)或第二参考图片列表(列表1),其中的每一者识别存储于经解码图片缓冲器64中的一或多个参考图片。运动估计单元42将所计算运动向量发送到熵编码单元56及运动补偿单元44。

[0187] 由运动补偿单元44执行的运动补偿可涉及到基于由运动估计单元42所确定的运动向量来提取或产生所述预测性块。再次,在一些实例中,运动估计单元42及运动补偿单元44可在功能上集成。在接收当前视频块的PU的运动向量之后,运动补偿单元44即可在参考图片列表中的一者中定位运动向量所指向的预测性块。求和器50通过从正被译码的当前视频块的像素值减去预测性块的像素值来形成残余视频块,从而形成像素差值,如下文所论述。一般来说,运动估计单元42相对于亮度分量而执行运动估计,且运动补偿单元44将基于所述亮度分量所计算的运动向量用于色度分量与亮度分量两者。模式选择单元40也可产生与视频块及视频图块相关联的语法元素以供视频解码器30在解码视频图块的视频块时使用。

[0188] 如上文所描述,作为由运动估计单元42及运动补偿单元44执行的帧间预测的替代,帧内预测单元46可对当前块进行帧内预测。具体来说,帧内预测单元46可确定帧内预测模式以用于编码当前块。在一些实例中,帧内预测单元46可(例如)在独立编码遍次期间使用各种帧内预测模式来编码当前块,且帧内预测单元46(或在一些实例中,模式选择单元40)可从所测试的模式选择适当帧内预测模式来使用。

[0189] 举例来说,帧内预测单元46可使用对于各种所测试的帧内预测模式的速率-失真分析来计算速率-失真值,且在所测试的模式之中选择具有最佳速率-失真特性的帧内预测模式。速率-失真分析通常确定经编码的块与经编码以产生经编码块的原始未经编码的块之间的失真(或误差)的量,以及用以产生经编码块的位速率(即,位数目)。帧内预测单元46可根据各种经编码块的失真及速率来计算比率以确定哪一帧内预测模式展现所述块的最佳速率-失真值。

[0190] 在选择用于块的帧内预测模式后,帧内预测单元46可将指示用于块的所选帧内预测模式的信息提供到熵编码单元56。熵编码单元56可编码指示所选帧内预测模式的信息。视频编码器20可在所发射的位流中包含以下各者:配置数据,其可包含多个帧内预测模式索引表及多个经修改的帧内预测模式索引表(还被称作代码字映射表);各种块的编码上下文的定义;及待用于所述上下文中的每一者的最有可能的帧内预测模式、帧内预测模式索

引表及经修改的帧内预测模式索引表的指示。

[0191] 视频编码器20通过从正被译码的原始视频块减去来自模式选择单元40的预测数据而形成残余视频块。求和器50表示执行此减法运算的所述组件。变换处理单元52将变换(例如离散余弦变换(DCT)或概念上类似的变换)应用于残余块,从而产生包括残余变换系数值的视频块。变换处理单元52可执行概念上类似于DCT的其它变换。还可使用小波变换、整数变换、子频带变换或其它类型的变换。在任何情况下,变换处理单元52将变换应用于残余块,从而产生残余变换系数块。所述变换可将残余信息从像素值域转换到变换域,例如,频域。变换处理单元52可将所得的变换系数发送到量化单元54。量化单元54量化所述变换系数以进一步减小位速率。所述量化过程可减小与所述系数中的一些或所有相关联的位深度。可通过调整量化参数来修改量化程度。在一些实例中,量化单元54可接着执行对包含经量化的变换系数的矩阵的扫描。替代地,熵编码单元56可执行所述扫描。

[0192] 在量化之后,熵编码单元56对经量化的变换系数进行熵译码。举例来说,熵编码单元56可执行上下文适应性可变长度译码(CAVLC)、上下文适应性二进位算术译码(CABAC)、基于语法的上下文适应性二进位算术译码(SBAC)、概率区间分割熵(PIPE)译码或另一熵译码技术。在基于上下文的熵译码的情况下,上下文可基于邻近块。在由熵编码单元56进行熵译码之后,可将经编码位流发射到另一装置(例如,视频解码器30)或加以存档以供稍后发射或摄取。

[0193] 反量化单元58及反变换处理单元60分别应用反量化及反变换以在像素域中重建残余块(例如)以供稍后用作参考块。运动补偿单元44可通过将残余块添加到经解码图片缓冲器64的帧中的一者的预测性块而计算参考块。运动补偿单元44还可将一或多个内插滤波器应用到经重建残余块,以计算子整数像素值以用于运动估计中。求和器62将经重建残余块添加到由运动补偿单元44所产生的运动补偿预测块,以产生用于存储于经解码图片缓冲器64中的经重建视频块。所述经重建的视频块可由运动估计单元42及运动补偿单元44用作参考块以对后续视频帧中的块进行帧间译码。

[0194] 视频编码器20表示可经配置以独自地或以任何组合执行本发明的技术的视频编码器的实例。

[0195] 视频编码器20可表示包括一或多个处理器的视频编码装置,所述一或多个处理器经配置以用3D查找表的输入色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。在此情况下,视频编码器20的色彩预测处理单元66确定3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度。以此方式,3D查找表的输入位深度等于参考层图片的色彩分量的位深度,所述参考层图片可输入到3D查找表用于转换以产生增强层图片的层间参考图片。在一些实例中,色彩预测处理单元66还可确定3D查找表的输出位深度处于大于或等于参考层图片的色彩分量的位深度且小于或等于增强层图片的色彩分量的位深度的范围内。在一个实例中,色彩预测处理单元66可确定3D查找表的输出位深度等于增强层图片的色彩分量的位深度。

[0196] 色彩预测处理单元66将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域及/或第一位深度转换到视频数据的增强层的第二色域及/或第二位深度。色彩预测处理单元66基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片。视频编码器20基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增

强层图片中的视频块。

[0197] 根据本发明的技术的一个实例,视频编码器20可传信指示3D查找表的输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素,及指示3D查找表的输入色度分量的第二位深度的第二语法元素,所述第一位深度等于参考层图片的亮度分量的位深度,所述第二位深度等于参考层图片的色度分量的位深度。另外或替代地,视频编码器20可传信指示3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素,且传信指示3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第三位深度大于或等于参考层图片的亮度分量的位深度且小于或等于增强层图片的亮度分量的位深度,所述第四位深度大于或等于参考层图片的色度分量的位深度且小于或等于增强层图片的色度分量的位深度。

[0198] 在本发明的技术的另一实例中,色彩预测处理单元66可确定3D查找表的输入亮度分量的第一位深度,且确定3D查找表的输入色度分量的第二位深度,而不传信指示第一及第二位深度的第一及第二语法元素。另外或替代地,色彩预测处理单元66可确定 3D查找表的输出亮度分量的第三位深度,且确定3D查找表的输出色度分量的第四位深度,而不传信指示第三及第四位深度的第三及第四语法元素。

[0199] 另外,视频编码器20可表示包括一或多个处理器的视频编码装置,所述一或多个处理器经配置以用仅对来自视频数据的多个可用参考层的至少一个经确定参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。在此情况下,视频编码器20的色彩预测处理单元66确定用于3D查找表的多个参考层的至少一个参考层。色彩预测处理单元66将3D 查找表应用于至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域及/或第一位深度转换到视频数据的增强层的第二色域及/或第二位深度。色彩预测处理单元66基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片。视频编码器20基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片中的视频块。

[0200] 根据所揭示的技术,视频编码器20传信识别至少一个参考层的至少一个参考层ID, 3D查找表应用到所述至少一个参考层。在一个实例中,视频编码器20可传信识别确切的一个参考层的确切的一个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用到所述确切的一个参考层。在此实例中,色彩预测处理单元66确定用于3D查找表的确切的一个参考层,且将3D查找表应用于所述确切的一个参考层中的参考层图片的色彩分量。通过将 3D查找表应用于仅一个参考层中的参考层图片以产生增强层图片的层间参考图片,视频编码器20减小视频解码器30处的计算复杂度。

[0201] 在另一实例中,视频编码器20可传信识别两个或多于两个参考层的两个或多于两个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用到所述参考层。在此实例中,色彩预测处理单元66确定用于3D查找表的两个或多于两个参考层,将所述3D查找表应用于所述两个或多于两个参考层中的每一者中的参考层图片的色彩分量,且基于来自所述两个或多于两个参考层的经转换色彩分量的组合产生增强层图片的层间参考图片。

[0202] 在另一实例中,对于增强层中的第一增强层图片,色彩预测处理单元66可传信识别第一参考层的第一参考层ID,3D查找表应用到所述第一参考层以产生增强层中的第一增强层图片的第一层间参考图片。对于增强层中的第二增强层图片,其在显示次序或译码次序中可为第一增强层图片的后续图片,色彩预测处理单元66可传信识别多个参考层中的第二参考层的第二参考层ID,3D查找表应用于所述第二参考层以产生增强层中的第二增强层

图片的第二层间参考图片,其中第二参考层不同于第一参考层。

[0203] 此外,视频编码器20可表示包括一或多个处理器的视频编码装置,所述一或多个处理器经配置以执行3D色彩预测而不对通过3D查找表产生的层间参考图片执行加权预测。视频编码器20的色彩预测处理单元66使用应用到至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量的3D查找表产生增强层中的增强层图片的层间参考图片。根据所揭示的技术,将层间参考图片自身用于预测增强层图片。层间参考图片在用于增强层图片的加权预测的情况下并非用作候选参考图片群组中的候选参考图片。通过不对层间参考图片应用加权预测,视频编码器20减小视频解码器30处的计算复杂度。

[0204] 图3为说明可实施本发明中所描述的技术的视频解码器30的实例的方块图。在图3的实例中,视频解码器30包含熵解码单元70、视频数据存储器71、运动补偿单元72、色彩预测处理单元86、帧内预测单元74、反量化单元76、反变换处理单元78、经解码图片缓冲器82及求和器80。在一些实例中,视频解码器30可执行大体上互逆于关于视频编码器20(图2)所描述的编码遍次的解码遍次。运动补偿单元72可基于从熵解码单元70接收的运动向量而产生预测数据,而帧内预测单元74可基于从熵解码单元70接收的帧内预测模式指示符而产生预测数据。

[0205] 视频数据存储器71可存储待由视频解码器30的组件解码的视频数据,例如经编码视频位流。可经由视频数据的有线或无线网络通信(例如)从计算机可读媒体16(例如,从本地视频源,例如摄像机),或通过存取物理数据存储媒体而获得存储于视频数据存储器71中的视频数据。视频数据存储器71可形成存储来自经编码视频位流的经编码视频数据的经译码图片缓冲器(CPB)。经解码图片缓冲器82可为存储用于由视频解码器30在解码视频数据(例如,以帧内或帧间译码模式)时使用的参考视频数据的参考图片存储器。视频数据存储器71及经解码图片缓冲器82可由多种存储器装置中的任一者形成,例如动态随机存取存储器(DRAM)(包含同步DRAM(SDRAM))、磁阻式RAM(MRAM)、电阻式RAM(RRAM)或其它类型的存储器装置。可由同一存储器装置或独立存储器装置提供视频数据存储器71及经解码图片缓冲器82。在各种实例中,视频数据存储器71可与视频解码器30的其它组件一起在芯片上,或相对于那些组件在芯片外。

[0206] 在解码过程期间,视频解码器30从视频编码器20接收表示经编码视频图块的视频块及相关联的语法元素的经编码视频位流。视频解码器30的熵解码单元70对位流进行熵解码以产生经量化系数、运动向量或帧内预测模式指示符及其它语法元素。熵解码单元70将运动向量及其它语法元素转递到运动补偿单元72。视频解码器30可在视频图块层级及/或视频块层级接收语法元素。

[0207] 当视频图块经译码为帧内译码(I)图块时,帧内预测单元74可基于经传信的帧内预测模式及来自当前帧或图片的先前经解码块的数据而产生当前视频图块的视频块的预测数据。当视频帧经译码为帧间译码(即,B或P)图块时,运动补偿单元72基于从熵解码单元70接收的运动向量及其它语法元素产生用于当前视频图块的视频块的预测性块。所述预测性块可从在参考图片列表中的一者内的参考图片中的一者产生。视频解码器30可基于存储于经解码图片缓冲器82中的参考图片使用默认建构技术来建构参考图片列表(列表0及列表1)。

[0208] 运动补偿单元72通过剖析运动向量及其它语法元素而确定当前视频图块的视频

块的预测信息,且使用所述预测信息以产生正经解码的当前视频块的预测性块。举例来说,运动补偿单元72使用所接收语法元素中的一些来确定用以译码视频图块的视频块的预测模式(例如,帧内或帧间预测)、帧间预测图块类型(例如,B图块或P图块)、用于所述图块的参考图片列表中的一或多者的建构信息、用于所述图块的每一帧间编码视频块的运动向量、用于所述图块的每一帧间译码视频块的帧间预测状态及用以解码当前视频图块中的视频块的其它信息。

[0209] 运动补偿单元72还可基于内插滤波器执行内插。运动补偿单元72可使用如由视频编码器20在视频块的编码期间使用的内插滤波器,以计算参考块的次整数像素的内插值。在此情况下,运动补偿单元72可根据接收的语法元素确定由视频编码器20使用的内插滤波器且使用所述内插滤波器来产生预测性块。

[0210] 反量化单元76将位流中所提供且由熵解码单元70解码的经量化的变换系数反量化(即,解量化)。反量化过程可包含使用由视频解码器30所计算的视频图块中的每一视频块的量化参数,以确定量化程度及(同样)应应用的反量化的程度。反变换处理单元78对变换系数应用反变换(例如,反DCT、反整数变换或概念上类似的反变换过程),以便产生像素域中的残余块。

[0211] 在运动补偿单元72基于运动向量及其它语法元素产生当前视频块的预测性块后,视频解码器30通过将来自反变换处理单元78的残余块与由运动补偿单元72产生的对应的预测性块求和而形成经解码视频块。求和器80表示执行此求和运算的所述组件。如果需要,还可应用块滤波器来对经解码块进行滤波以便移除块效应假影。还可使用其它回路滤波器(在译码回路中抑或在译码回路之后)以使像素转变平滑,或以其它方式改良视频质量。接着将给定帧或图片中的经解码视频块存储在经解码图片缓冲器82中,经解码图片缓冲器82存储用于后续运动补偿的参考图片。经解码图片缓冲器82还存储经解码视频,以用于稍后在显示装置(例如,图1的显示装置32)上呈现。

[0212] 视频解码器30可经配置以独自地或以任何组合执行本发明的技术。

[0213] 视频解码器30可表示包括一或多个处理器的视频解码装置,所述一或多个处理器经配置以用3D查找表的输入色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。在此情况下,视频解码器30的色彩预测处理单元86确定3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度。以此方式,3D查找表的输入位深度等于参考层图片的色彩分量的位深度,所述参考层图片可输入到3D查找表用于转换以产生增强层图片的层间参考图片。在一些实例中,色彩预测处理单元86还可确定3D查找表的输出位深度处于大于或等于参考层图片的色彩分量的位深度且小于或等于增强层图片的色彩分量的位深度的范围内。在一个实例中,色彩预测处理单元86可确定3D查找表的输出位深度等于增强层图片的色彩分量的位深度。

[0214] 根据本发明的技术的一个实例,色彩预测处理单元86可接收指示3D查找表的输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素,且接收指示3D查找表的输入色度分量的第二位深度的第二语法元素,所述第一位深度等于参考层图片的亮度分量的位深度,所述第二位深度等于参考层图片的色度分量的位深度。另外或替代地,色彩预测处理单元86可接收指示3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素,且接收指示3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第三位深度大于或等于参考层图片的亮度分量

的位深度且小于或等于增强层图片的亮度分量的位深度,所述第四位深度大于或等于参考层图片的色度分量的位深度且小于或等于增强层图片的色度分量的位深度。

[0215] 在本发明的技术的另一实例中,色彩预测处理单元86可独立导出3D查找表的输入亮度分量的第一位深度,且独立导出3D查找表的输入色度分量的第二位深度,而不接收包含第一及第二位深度的第一及第二语法元素。另外或替代地,色彩预测处理单元86 可独立导出3D查找表的输出亮度分量的第三位深度,且独立导出3D查找表的输出色度分量的第四位深度,而不接收指示第三及第四位深度的第三及第四语法元素。

[0216] 色彩预测处理单元86将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域及/或第一位深度转换到视频数据的增强层的第二色域及/或第二位深度。色彩预测处理单元86基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片。视频解码器30接着基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片中的视频块。

[0217] 另外,视频解码器30可表示包括一或多个处理器的视频解码装置,所述一或多个处理器经配置以用仅对来自视频数据的多个可用参考层的至少一个经识别参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。在此情况下,视频解码器30的色彩预测处理单元86接收识别用于3D查找表的多个参考层中的至少一个参考层的至少一个参考层ID。色彩预测处理单元86将3D查找表应用于通过至少一个参考层ID识别的至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域及/或第一位深度转换到视频数据的增强层的第二色域及/或第二位深度。色彩预测处理单元 86基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片。视频解码器30接着基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片中的视频块。

[0218] 在所揭示的技术的一个实例中,视频解码器30的色彩预测处理单元86可接收识别确切的一个参考层的确切的一个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用于所述确切的一个参考层。在此实例中,色彩预测处理单元86接着将3D查找表应用于通过所述确切的一个参考层ID识别的所述确切的一个参考层中的参考层图片的色彩分量。将3D 查找表应用于仅一个参考层中的参考层图片以产生增强层图片的层间参考图片减小视频解码器30处的计算复杂度。

[0219] 在所揭示的技术的另一实例中,视频解码器30的色彩预测处理单元86可接收识别两个或多于两个参考层的两个或多于两个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用于所述参考层。在此实例中,色彩预测处理单元86接着将3D查找表应用于通过两个或多于两个参考层ID识别的两个或多于两个参考层中的每一者中的参考层图片的色彩分量,且基于来自所述两个或多于两个参考层的转换的色彩分量的组合产生增强层图片的层间参考图片。

[0220] 在所揭示的技术的另一实例中,对于增强层中的第一增强层图片,色彩预测处理单元86可接收识别第一参考层的第一参考层ID,将3D查找表应用于所述第一参考层以产生增强层中的第一增强层图片的第一层间参考图片。对于增强层中的第二增强层图片,其在显示次序或译码次序中可为第一增强层图片的后续图片,色彩预测处理单元86 可接收识别多个参考层中的第二参考层的第二参考层ID,3D查找表应用于所述第二参考层以产生增强层中的第二增强层图片的第二层间参考图片,其中第二参考层不同于第一参考层。

[0221] 此外,视频解码器30可表示包括一或多个处理器的视频解码装置,所述一或多个

处理器经配置以执行3D色彩预测而不对通过3D查找表产生的层间参考图片执行加权预测。视频解码器30的色彩预测处理单元86使用应用到至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量的3D查找表产生增强层中的增强层图片的层间参考图片。根据所揭示的技术,将层间参考图片自身用于预测增强层图片。层间参考图片在用于增强层图片的加权预测的情况下并非用作候选参考图片群组中的候选参考图片。不对层间参考图片应用加权预测减小视频解码器30处的计算复杂度。

[0222] 图15为说明视频编码器的实例操作的流程图,所述视频编码器经配置以用3D查找表的输入色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。图15的实例操作在本文中描述为通过图2的视频编码器20的色彩预测处理单元66执行。在其它实例中,可通过图10的色彩预测处理单元144执行操作。

[0223] 视频编码器20的色彩预测处理单元66可产生用于色域可扩展性的3D查找表以执行3D色彩预测。3D查找表在待译码的视频数据的图片参数集合(PPS)中经传信,且适用于由PPS参考的一或多个图片。PPS可参考视频数据的增强层中的一或多个增强层图片及视频数据的一或多个参考层中的一或多个共置参考层图片。举例来说,每一3D查找表可用于基于包含于参考层中的共置参考层图片产生包含于增强层中的增强层图片的层间参考图片。与增强层相比,参考层可包括视频数据的基础层及/或较低层。

[0224] 根据本发明的技术,色彩预测处理单元66确定3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度(160)。举例来说,色彩预测处理单元66可确定3D查找表的输入亮度分量的第一位深度等于参考层图片的亮度分量的位深度。色彩预测处理单元66可确定3D查找表的输入色度分量的第二位深度等于参考层图片的色度分量的位深度。以此方式,3D查找表的输入位深度等于参考层图片的色彩分量的位深度,所述参考层图片可输入到3D查找表用于转换以产生增强层图片的层间参考图片。

[0225] 在一些实例中,色彩预测处理单元66还可确定3D查找表的输出位深度以包含在的方式处于参考层图片的色彩分量的位深度与增强层图片的色彩分量的位深度之间的范围内。举例来说,色彩预测处理单元66可确定3D查找表的输出亮度分量的第三位深度大于或等于参考层图片的亮度分量的位深度且小于或等于增强层图片的亮度分量的位深度,且确定3D查找表的输出色度分量的第四位深度大于或等于参考层图片的色度分量的位深度且小于或等于增强层图片的色度分量的位深度。在一个实例中,色彩预测处理单元66可确定3D查找表的输出位深度等于增强层图片的色彩分量的位深度。

[0226] 色彩预测处理单元66接着将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域转换到视频数据的增强层的第二色域(162)。转换色彩分量可包含将参考层的位深度转换到增强层的位深度。色彩预测处理单元66基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片(164)。

[0227] 视频编码器20基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片中的视频块(166)。视频编码器20接着传信经编码视频数据及相关联的语法元素的位流(168)。举例来说,根据本发明的技术,视频编码器20可传信指示3D查找表的输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素,且传信指示3D查找表的输入色度分量的第二位深度的第二语法元素,所述第一位深度等于参考层图片的亮度分量的位深度,所述第二位深度等于参考层图片的色度分量的位深度。另外或替代地,视频编码器20可传信指示3D查找表的输出亮度分量的

第三位深度的第三语法元素,且传信指示3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第三位深度大于或等于参考层图片的亮度分量的位深度且小于或等于增强层图片的亮度分量的位深度,所述第四位深度大于或等于参考层图片的色度分量的位深度且小于或等于增强层图片的色度分量的位深度。

[0228] 图16为说明视频解码器的实例操作的流程图,所述视频解码器经配置以用3D查找表的输入色彩分量的限定位深度执行3D色彩预测。图16的实例操作在本文中描述为由图3的视频解码器30的色彩预测处理单元86执行。在其它实例中,可通过图10的色彩预测处理单元144执行操作。

[0229] 视频解码器30接收经编码视频数据及相关联的语法元素的位流(170)。基于语法元素中的一或多者,视频解码器30的色彩预测处理单元86可产生用于色域可扩展性的3D查找表以执行3D色彩预测。3D查找表可在待译码的视频数据的PPS中经传信,且适用于由PPS参考的一或多个图片。PPS可参考视频数据的增强层中的一或多个增强层图片及视频数据的一或多个参考层中的一或多个共置参考层图片。举例来说,每一3D查找表可用于基于包含于参考层中的共置参考层图片产生包含于增强层中的增强层图片的层间参考图片。与增强层相比,参考层可包括视频数据的基础层及/或较低层。

[0230] 根据本发明的技术,色彩预测处理单元86确定3D查找表的输入位深度等于视频数据的参考层中的参考层图片的色彩分量的位深度(172)。以此方式,3D查找表的输入位深度等于参考层图片的色彩分量的位深度,所述参考层图片可输入到3D查找表用于转换以产生增强层图片的层间参考图片。

[0231] 在一个实例中,色彩预测处理单元86可接收指示3D查找表的输入亮度分量的第一位深度的第一语法元素,且接收指示3D查找表的输入色度分量的第二位深度的第二语法元素,所述第一位深度经限定为等于参考层图片的亮度分量的位深度,所述第二位深度经限定为等于参考层图片的色度分量的位深度。在另一实例中,色彩预测处理单元86可独立导出3D查找表的输入亮度分量的第一位深度等于参考层图片的亮度分量的位深度,且独立导出3D查找表的输入色度分量的第二位深度等于参考层图片的色度分量的位深度。

[0232] 在一些实例中,色彩预测处理单元86也可确定3D查找表的输出位深度以包含在内的方式处于参考层图片的色彩分量的位深度与增强层图片的色彩分量的位深度之间的范围内。举例来说,色彩预测处理单元86可确定3D查找表的输出位深度等于增强层图片的色彩分量的位深度。

[0233] 在一个实例中,色彩预测处理单元86可接收指示3D查找表的输出亮度分量的第三位深度的第三语法元素,且接收指示3D查找表的输出色度分量的第四位深度的第四语法元素,所述第三位深度经限定为大于或等于参考层图片的亮度分量的位深度且小于或等于增强层图片的亮度分量的位深度,所述第四位深度经限定为大于或等于参考层图片的色度分量的位深度且小于或等于增强层图片的色度分量的位深度。在另一实例中,色彩预测处理单元86可独立导出3D查找表的输出亮度分量的第三位深度大于或等于参考层图片的亮度分量的位深度且小于或等于增强层图片的亮度分量的位深度,且独立导出3D查找表的输出色度分量的第四位深度大于或等于参考层图片的色度分量的位深度且小于或等于增强层图片的色度分量的位深度。

[0234] 色彩预测处理单元86接着将3D查找表应用于参考层图片的色彩分量以将所述色

彩分量从视频数据的参考层的第一色域转换到视频数据的增强层的第二色域(174)。转换色彩分量可包含将参考层的位深度转换到增强层的位深度。色彩预测处理单元86基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片(176)。视频解码器 30接着基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片中的视频块(178)。

[0235] 图17为说明视频编码器的实例操作的流程图,所述视频编码器经配置以用仅对至少一个确定参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。图17的实例操作在本文中描述为通过图2的视频编码器20的色彩预测处理单元66执行。在其它实例中,可通过图10的色彩预测处理单元144执行操作。

[0236] 视频编码器20的色彩预测处理单元66可产生用于色域可扩展性的3D查找表以执行3D色彩预测。在实例中,3D查找表可在待译码的视频数据的PPS中经传信,且适用于由PPS参考的一或多个图片。PPS可参考视频数据的增强层中的一或多个增强层图片及视频数据的一或多个参考层中的一或多个共置参考层图片。与增强层相比,参考层可包括视频数据的基础层及/或较低层。

[0237] 根据本发明的技术,色彩预测处理单元66确定用于3D查找表的视频数据的多个参考层中的至少一个参考层(180)。色彩预测处理单元66接着将3D查找表应用于至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域转换到视频数据的增强层的第二色域(182)。转换色彩分量可包含将参考层的位深度转换到增强层的位深度。色彩预测处理单元66基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片(184)。

[0238] 视频编码器20基于使用3D查找表产生的层间参考图片编码增强层图片中的视频块(186)。视频编码器20接着传信经编码视频数据及相关联的语法元素的位流,其包含识别3D查找表所应用到的至少一个参考层的至少一个参考层ID(188)。在一个实例中,视频编码器20可传信识别确切的一个参考层的确切一个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用到所述确切的一个参考层。在此实例中,色彩预测处理单元66确定用于3D查找表的确切的一个参考层,且将3D查找表应用于所述确切的一个参考层中的参考层图片的色彩分量。

[0239] 在另一实例中,视频编码器20可传信识别两个或多于两个参考层的两个或多于两个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用到所述参考层。在此实例中,色彩预测处理单元66确定用于3D查找表的两个或多于两个参考层,将所述3D查找表应用于所述两个或多于两个参考层中的每一者中的参考层图片的色彩分量,且基于来自所述两个或多于两个参考层的经转换色彩分量的组合产生增强层图片的层间参考图片。

[0240] 在另一实例中,对于增强层中的第一增强层图片,色彩预测处理单元66可传信识别第一参考层的第一参考层ID,3D查找表应用到所述第一参考层以产生增强层中的第一增强层图片的第一层间参考图片。对于增强层中的第二增强层图片,其在显示次序或译码次序中可为第一增强层图片的后续图片,色彩预测处理单元66可传信识别多个参考层中的第二参考层的第二参考层ID,3D查找表应用到所述第二参考层以产生增强层中的第二增强层图片的第二层间参考图片,其中第二参考层不同于第一参考层。

[0241] 图18为说明视频解码器的实例操作的流程图,所述视频解码器经配置以用仅对至少一个识别参考层中的参考图片的限定应用执行3D色彩预测。图18的实例操作在本文中描

述为通过图3的视频解码器30的色彩预测处理单元86执行。在其它实例中,可通过图10的色彩预测处理单元144执行操作。

[0242] 视频解码器30接收经编码视频数据及相关联的语法元素的位流,其包含识别用于3D查找表的多个参考层中的至少一个参考层的至少一个参考层ID(190)。基于语法元素中的一或多者,视频解码器30的色彩预测处理单元86可产生用于色域可扩展性的3D 查找表以执行3D色彩预测。3D查找表可在待译码的视频数据的PPS中经传信,且可适用于由PPS参考的一或多个图片。PPS可参考视频数据的增强层中的一或多个增强层图片及视频数据的一或多个参考层中的一或多个共置参考层图片。与增强层相比,参考层可包括视频数据的基础层及/或较低层。

[0243] 根据本发明的技术,用于在位流中接收的3D查找表的至少一个参考层ID识别视频数据的参考层中的至少一者,将3D查找表应用于参考层中的至少一者以产生包含于增强层中的给定增强层图片的层间参考图片。色彩预测处理单元86接着将3D查找表应用于通过至少一个参考层ID识别的至少一个参考层中的参考层图片的色彩分量以将所述色彩分量从视频数据的参考层的第一色域转换到视频数据的增强层的第二色域(192)。转换色彩分量可包含将参考层的位深度转换到增强层的位深度。色彩预测处理单元86基于转换的色彩分量产生视频数据的增强层中的增强层图片的层间参考图片(194)。视频解码器30接着基于使用3D查找表产生的层间参考图片解码增强层图片中的视频块(196)。

[0244] 在一个实例中,视频解码器30的色彩预测处理单元86可接收识别确切的一个参考层的确切的一个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用于所述确切的一个参考层。在此实例中,色彩预测处理单元86接着将3D查找表应用于通过所述确切的一个参考层 ID识别的所述确切的一个参考层中的参考层图片的色彩分量。

[0245] 在另一实例中,视频解码器30的色彩预测处理单元86可接收识别两个或多于两个参考层的两个或多于两个参考层ID,针对增强层图片将3D查找表应用于所述参考层。在此实例中,色彩预测处理单元86接着将3D查找表应用于通过两个或多于两个参考层 ID识别的两个或多于两个参考层中的每一者中的参考层图片的色彩分量,且基于来自所述两个或多于两个参考层的转换的色彩分量的组合产生增强层图片的层间参考图片。

[0246] 在另一实例中,对于增强层中的第一增强层图片,色彩预测处理单元86可接收识别第一参考层的第一参考层ID,3D查找表应用到所述第一参考层以产生增强层中的第一增强层图片的第一层间参考图片。对于增强层中的第二增强层图片,其在显示次序或译码次序中可为第一增强层图片的后续图片,色彩预测处理单元86可接收识别多个参考层中的第二参考层的第二参考层ID,3D查找表应用于所述第二参考层以产生增强层中的第二增强层图片的第二层间参考图片,其中第二参考层不同于第一参考层。

[0247] 出于说明的目的,已关于HEVC标准描述本发明的某些态样。然而,本发明中所描述的技术可适用于其它视频译码过程,包含尚未开发的其它标准或专属视频译码过程。

[0248] 如本发明中所描述的视频译码器可指视频编码器或视频解码器。类似地,视频译码单元可指视频编码器或视频解码器。同样地,如适用,视频译码可指视频编码或视频解码。

[0249] 应认识到,取决于实例,本文中所描述的技术中的任一者的某些动作或事件可以不同序列执行、可添加、合并或完全省略(例如,对于实践所述技术来说并非所有所描述的

动作或事件都为必要的)。此外,在某些实例中,动作或事件可(例如)经由多线程处理、中断处理或多个处理器同时而非顺序地执行。

[0250] 在一或多个实例中,所描述功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果以软件实施,则所述功能可作为一或多个指令或程序代码而存储于计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体进行发射,且通过基于硬件的处理单元执行。计算机可读媒体可包含:计算机可读存储媒体,其对应于例如数据存储媒体的有形媒体;或通信媒体,其包含(例如)根据通信协议促进计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体。以此方式,计算机可读媒体通常可对应于(1)非暂时性的有形计算机可读存储媒体,或(2)例如信号或载波的通信媒体。数据存储媒体可为可由一或多个计算机或一或多个处理器存取以撷取指令、程序代码及/或数据结构以用于实施本发明中所描述的技术的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

[0251] 通过实例而非限制,这些计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、闪存存储器,或可用以存储呈指令或数据结构形式的所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。又,将任何连接适当地称为计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴缆线、光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(例如,红外线、无线电及微波)而从网站、服务器或其它远端源发射指令,则同轴缆线、光缆、双绞线、DSL或无线技术(例如,红外线、无线电及微波)包含于媒体的定义中。然而,应理解,计算机可读存储媒体及数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它暂时性媒体,而实情为针对非暂时性有形存储媒体。如本文中所使用,磁盘及光盘包含紧密光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字影音光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再生数据,而光盘通过激光以光学方式再生数据。以上各物的组合也应包含于计算机可读媒体的范畴内。

[0252] 可通过例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、特殊应用集成电路(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的一或多个处理器来执行指令。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指前述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任何其它结构中的任一者。另外,在一些态样中,本文中所描述的功能性可提供在经配置用于编码及解码的专用硬件及/或软件模块内,或并入于组合式编/解码器中。又,所述技术可完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0253] 本发明的技术可以多种装置或设备予以实施,所述装置或设备包含无线手机、集成电路(IC)或IC集合(例如,芯片集合)。在本发明中描述各种组件、模块或单元以强调经配置以执行所揭示技术的装置的功能态样,但未必需要通过不同硬件单元予以实现。相反地,如上文所描述,可将各种单元组合于编/解码器硬件单元中,或通过互操作性硬件单元(包含如上文所描述的一或多个处理器)的集合而结合合适软件及/或固件来提供所述单元。

[0254] 已描述各种实例。这些及其它实例属于以下权利要求书的范畴内。

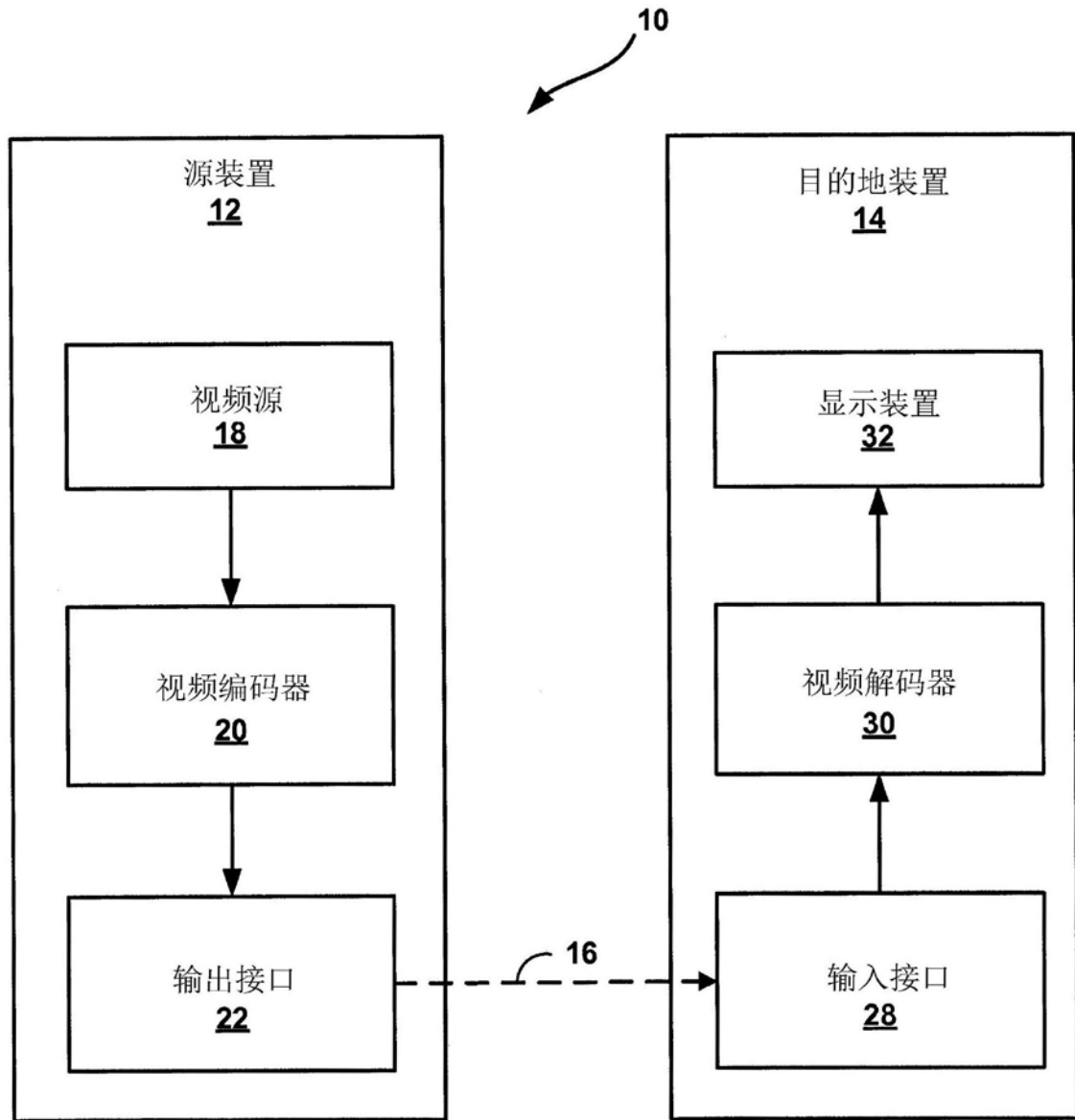


图1

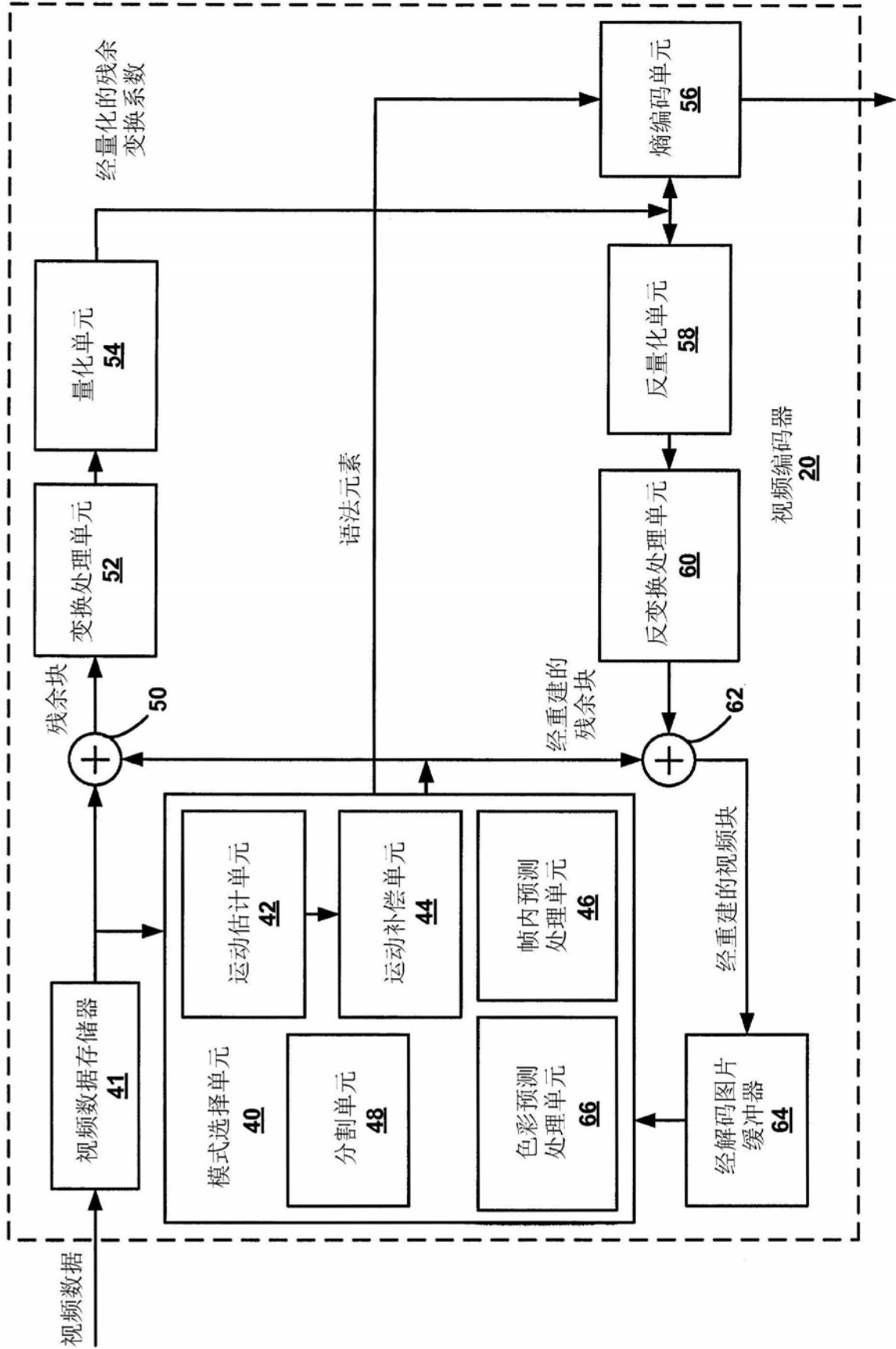


图2

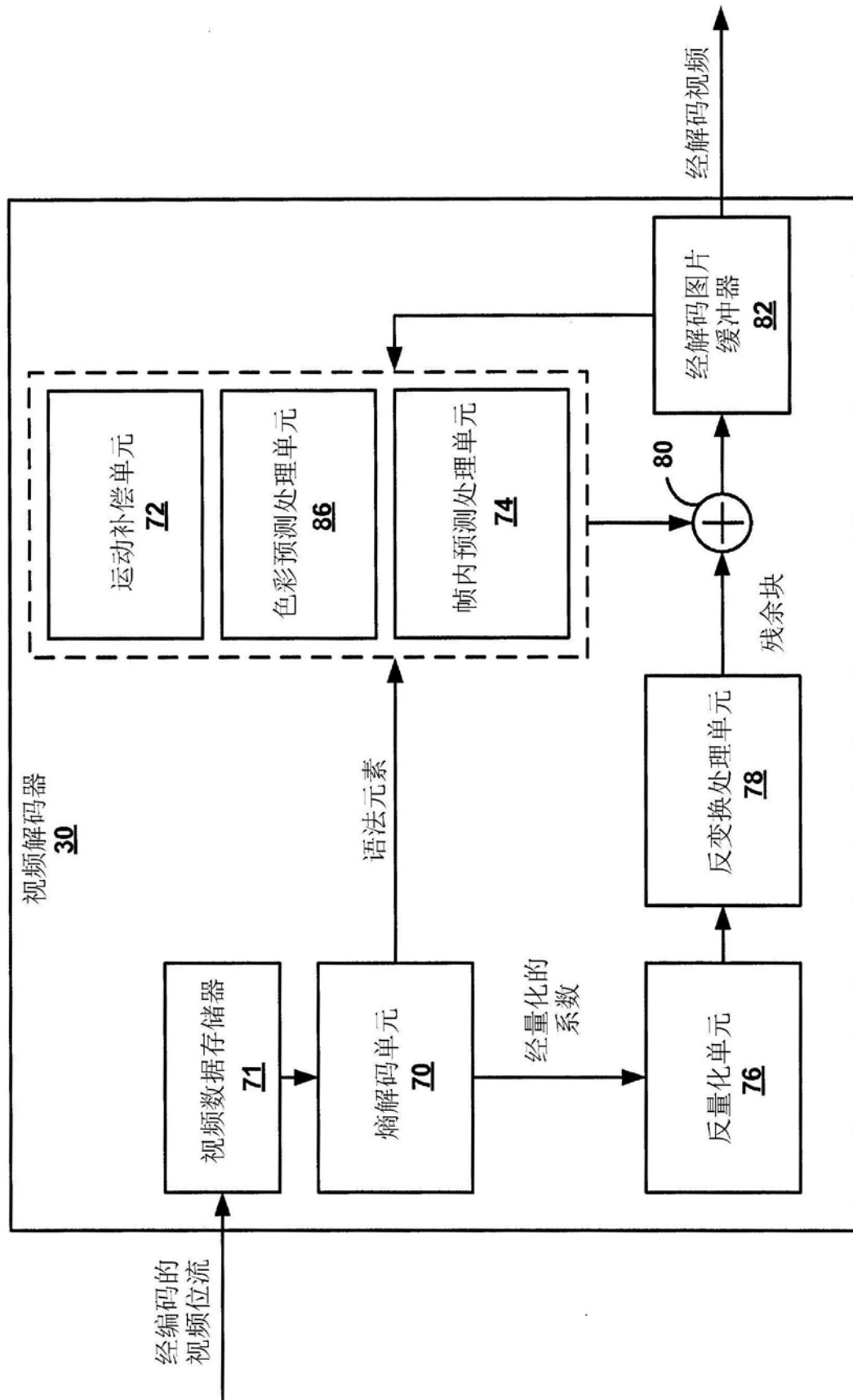


图3

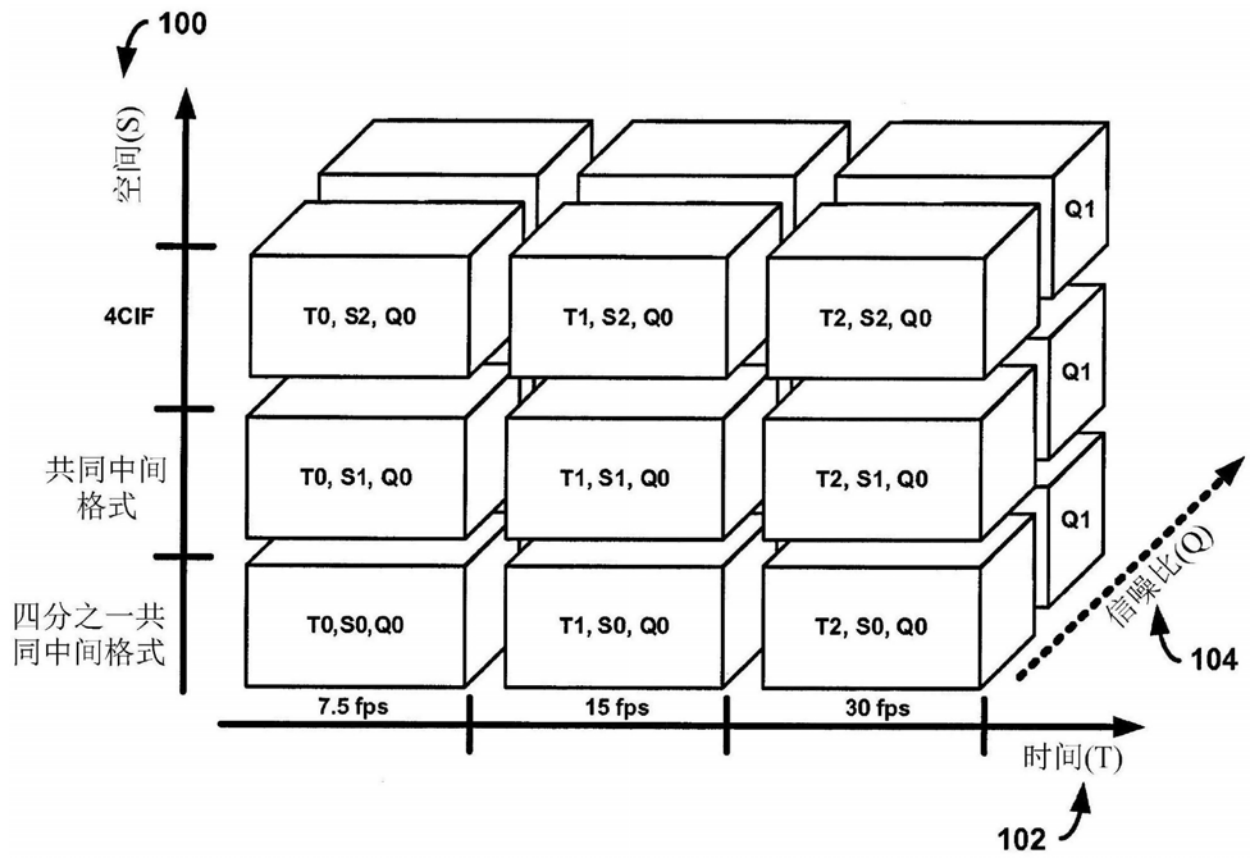


图4

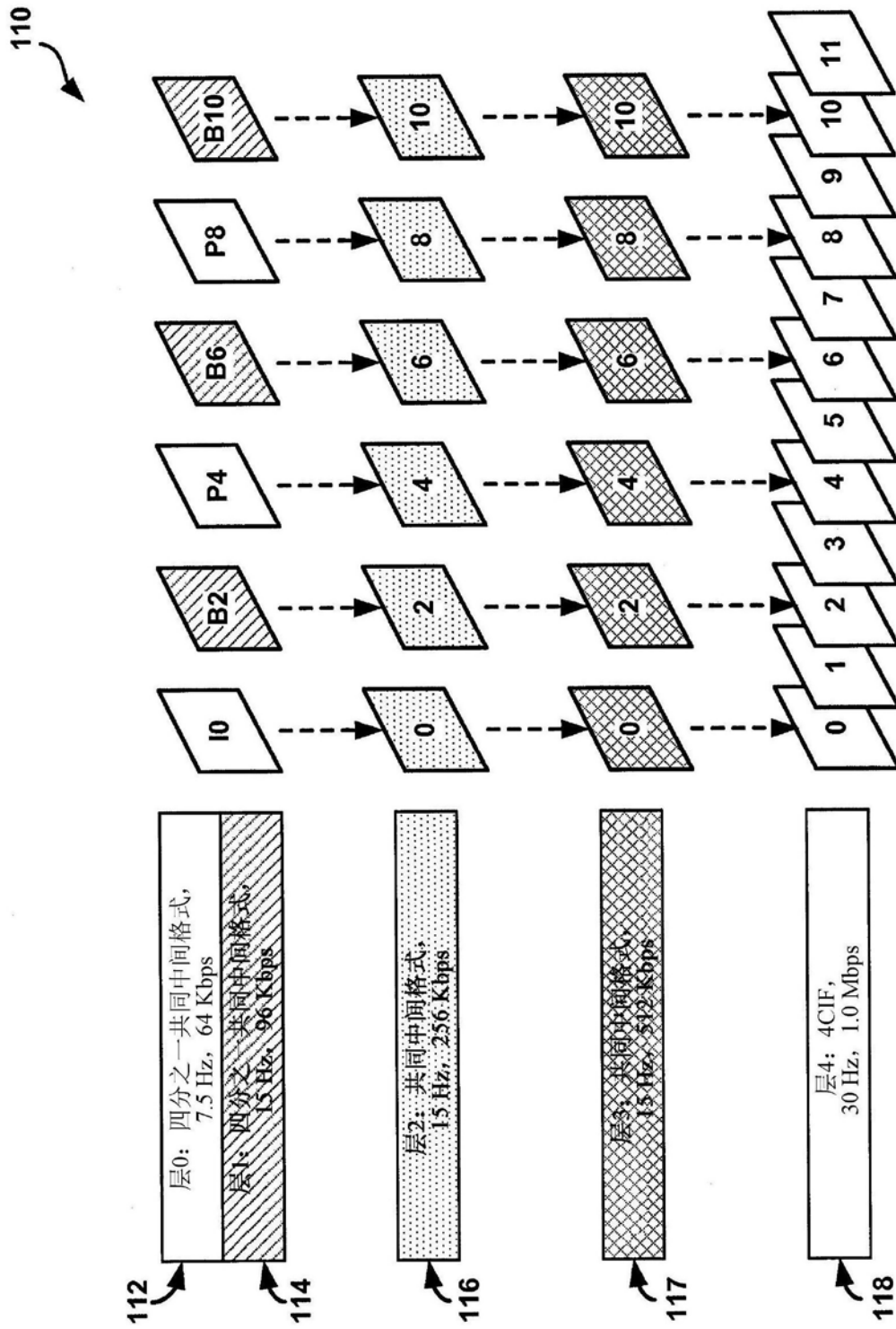


图5

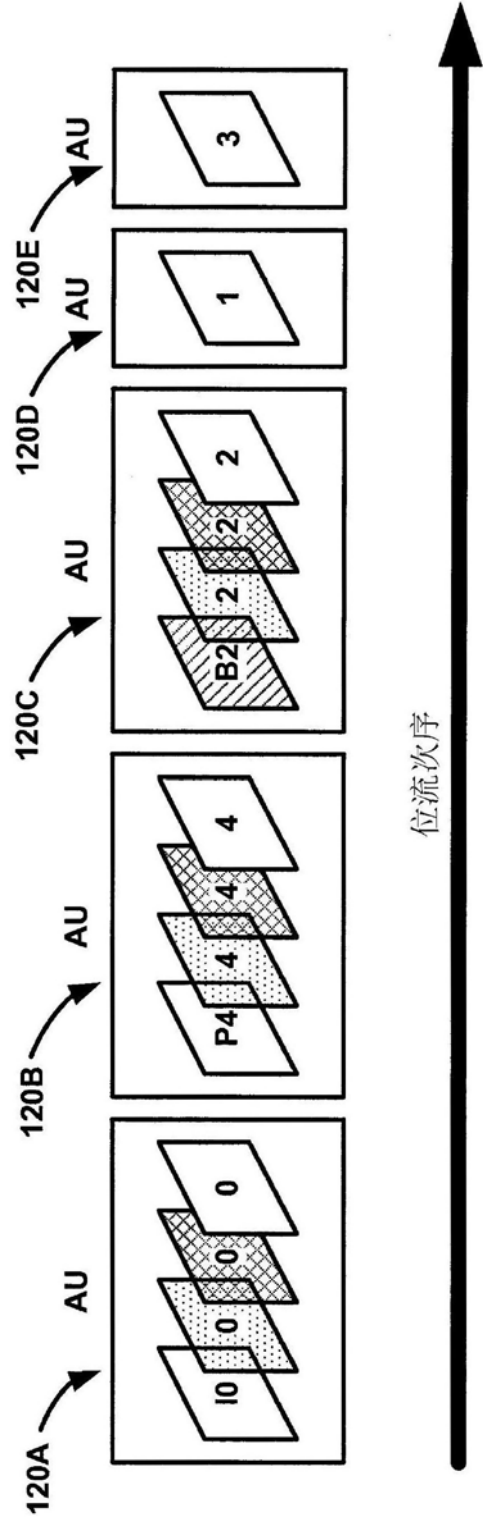


图6

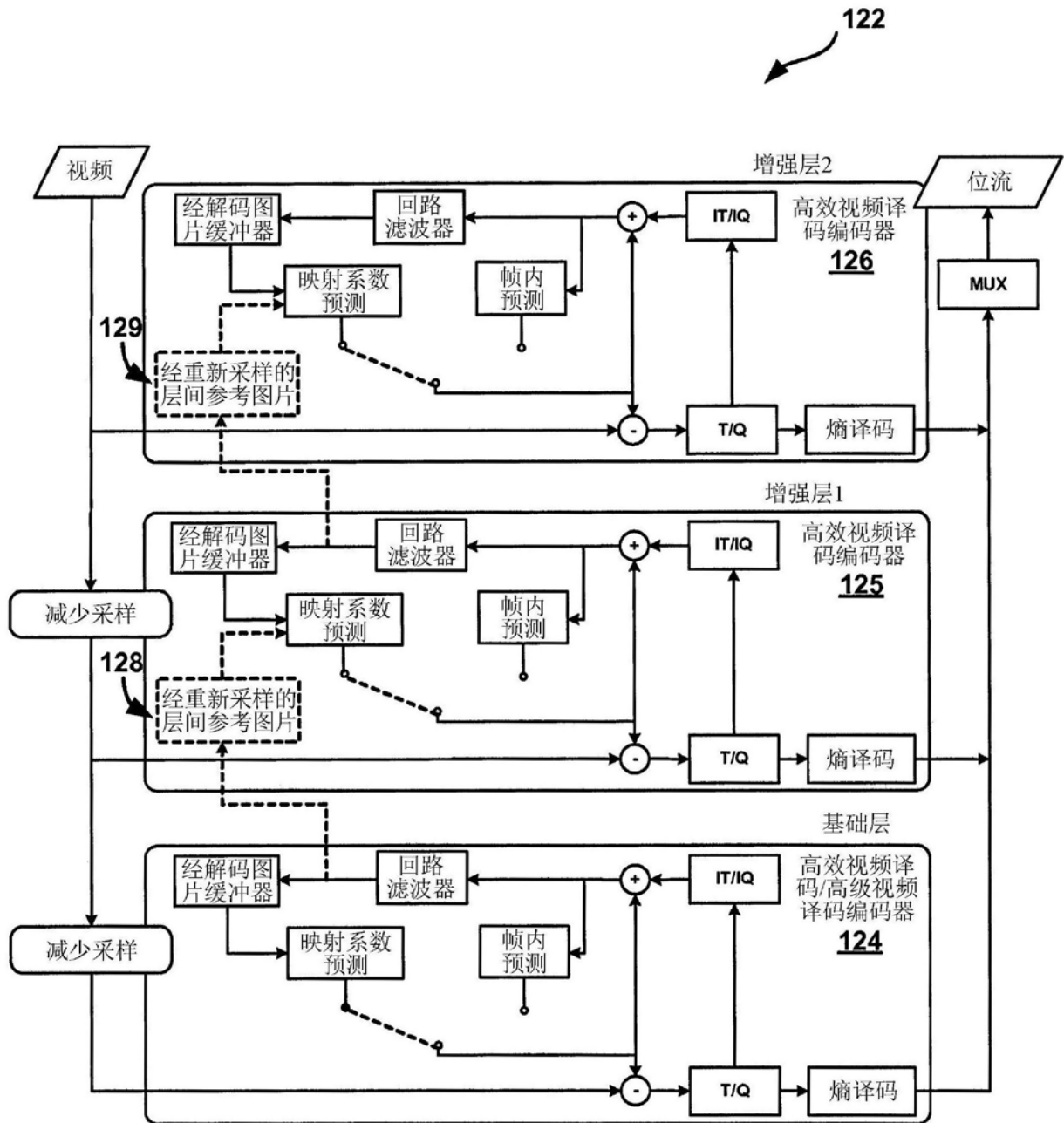


图7

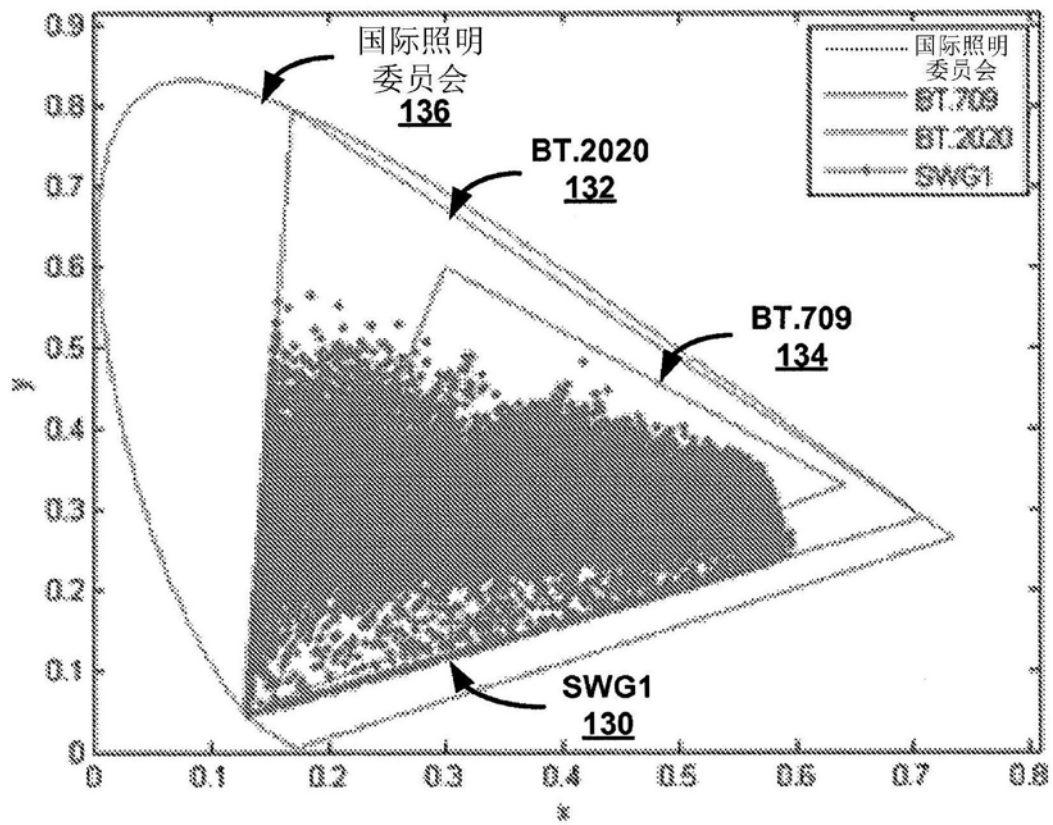


图8

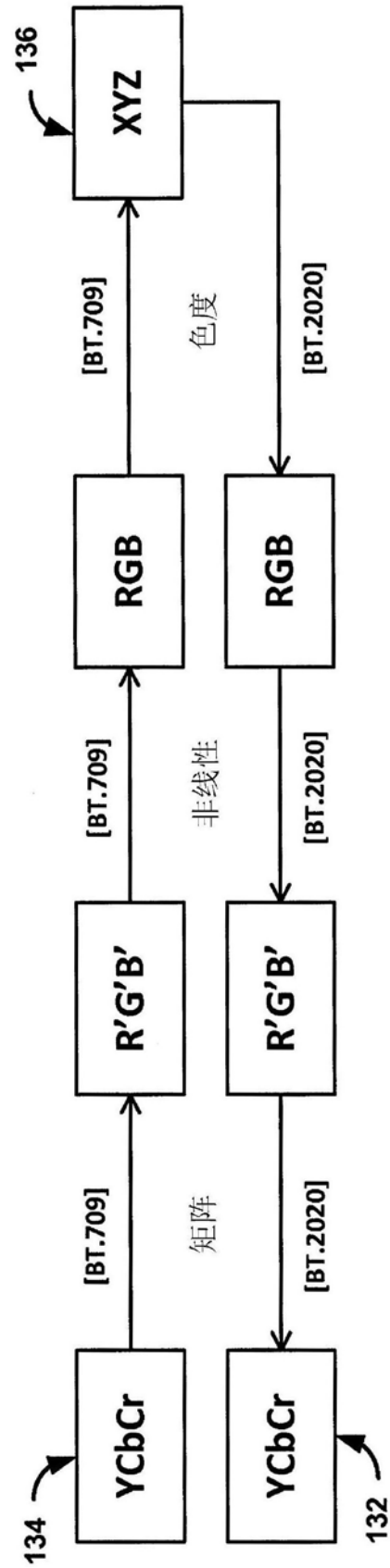


图9

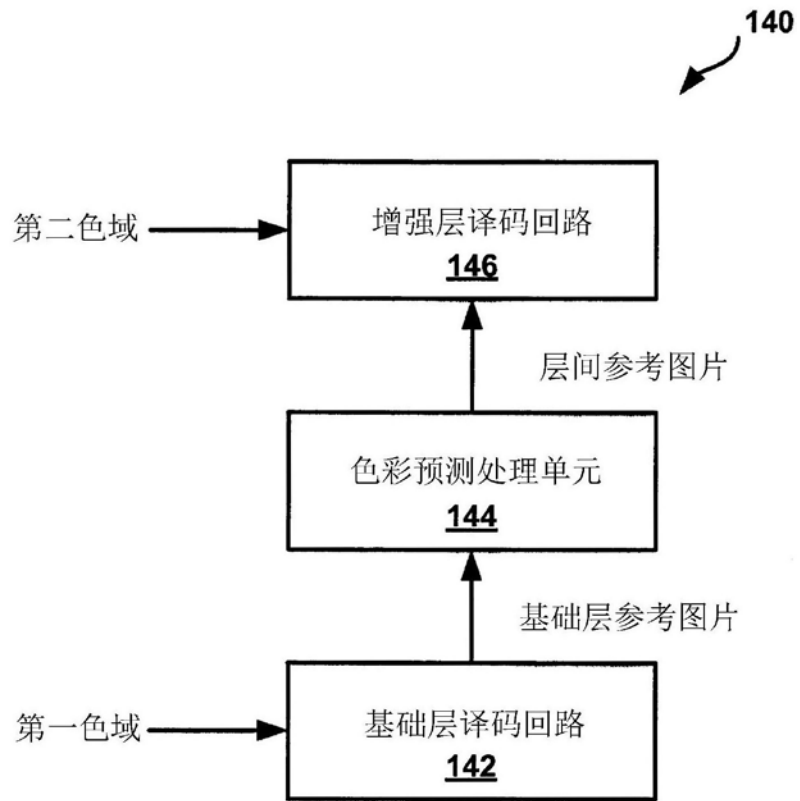


图10

150

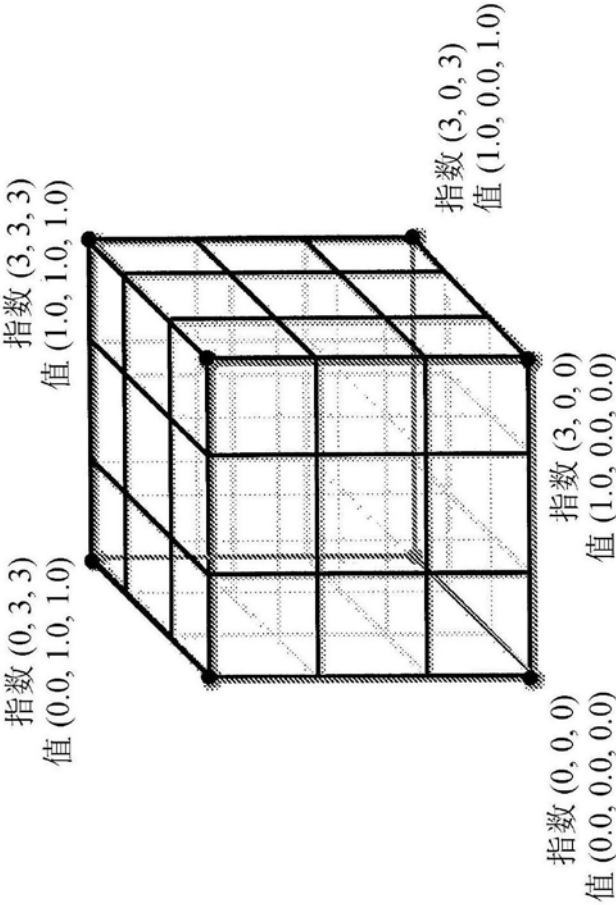


图11A

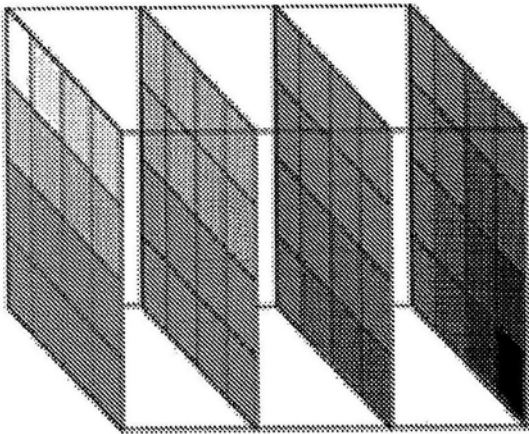


图11B

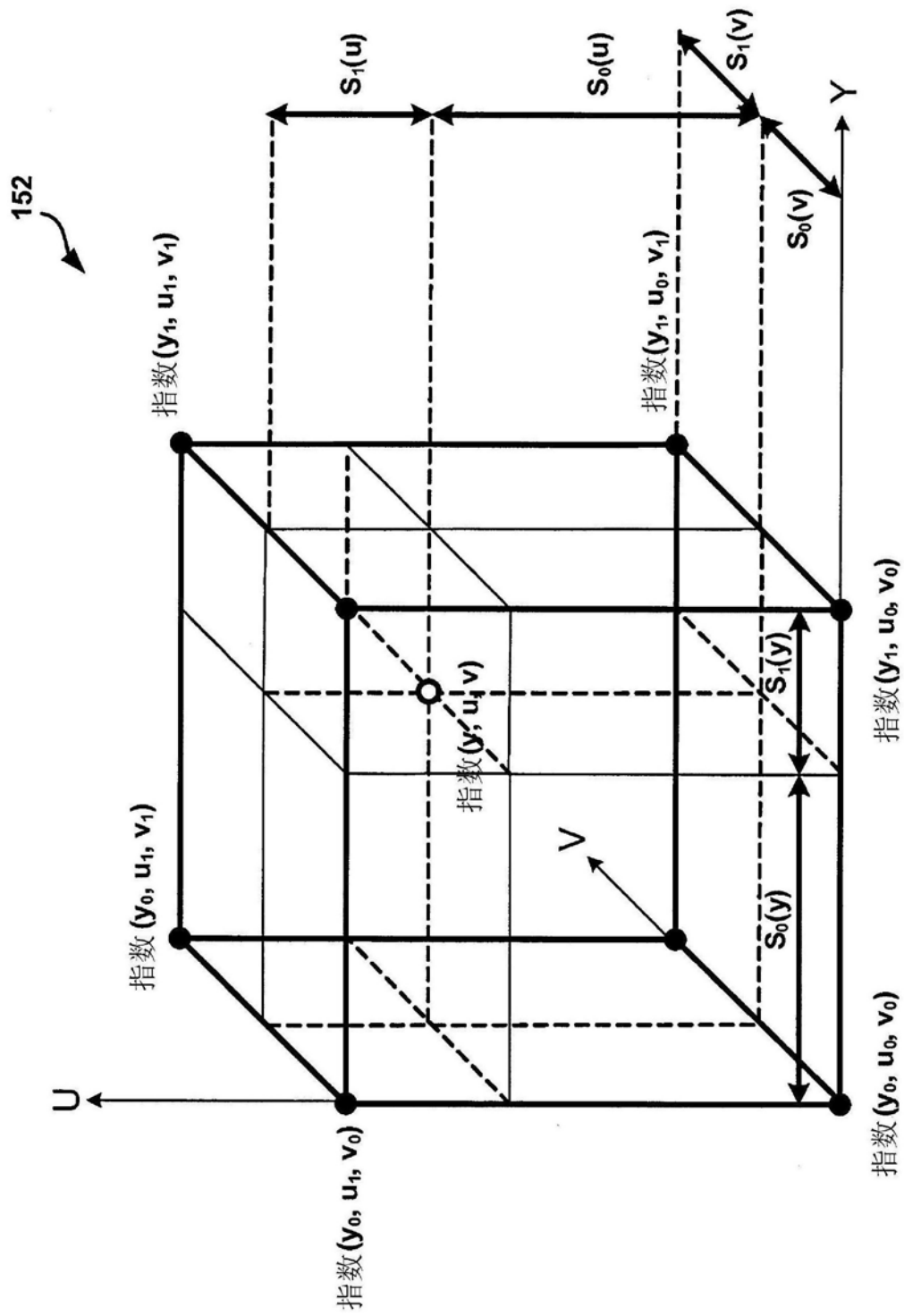


图12

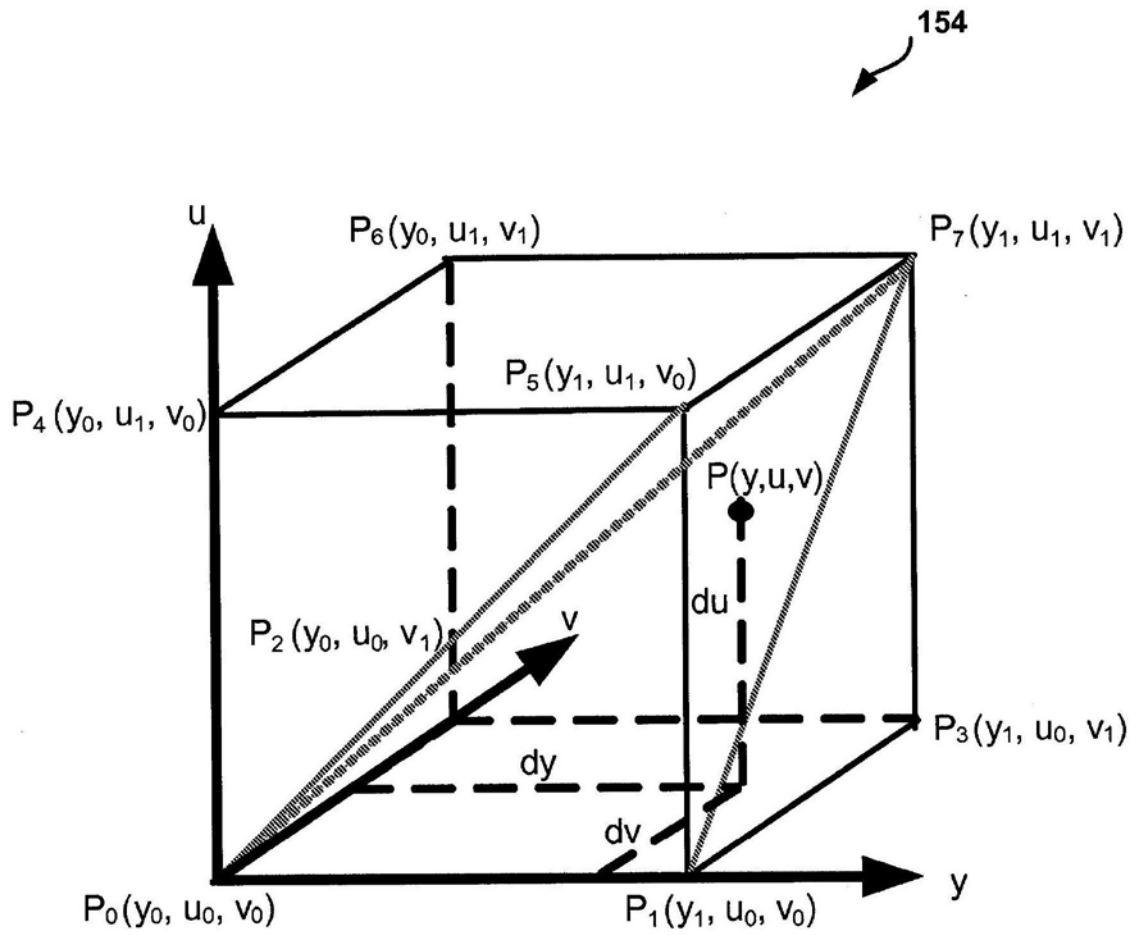


图13

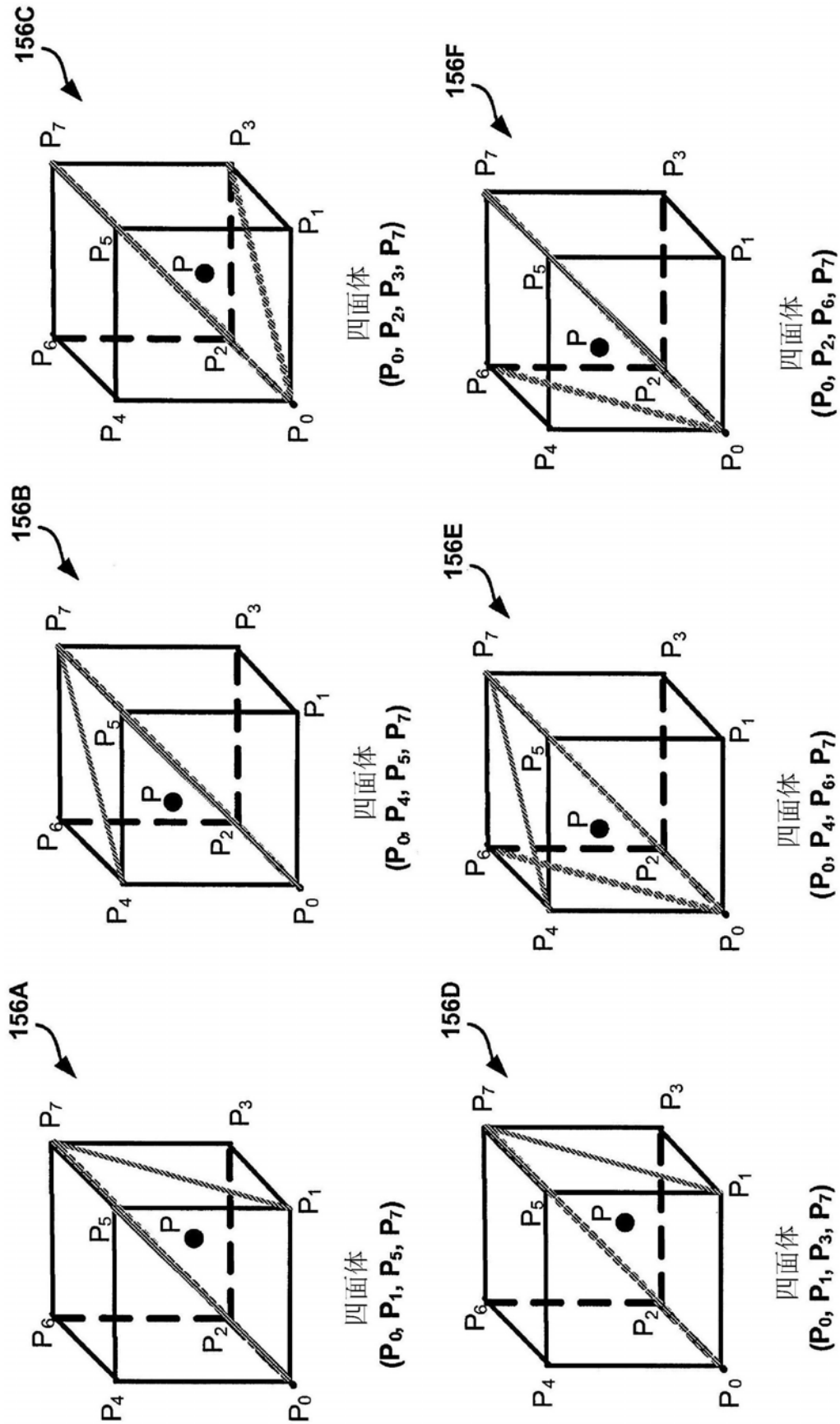


图14

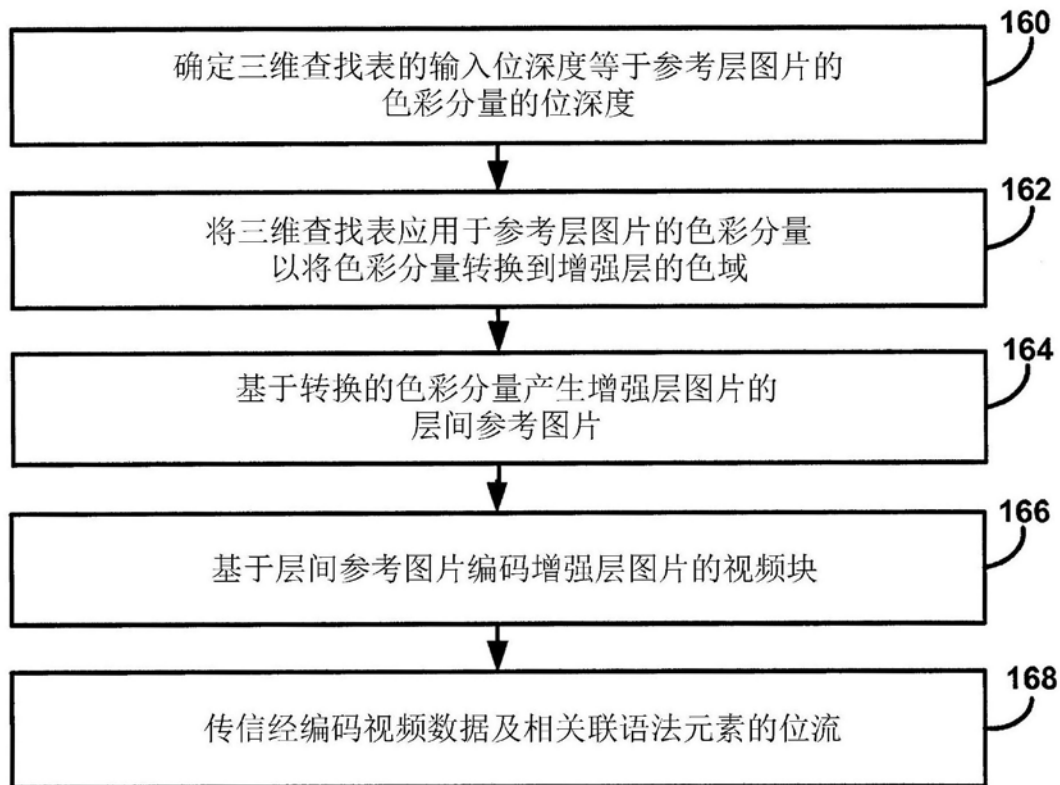


图15

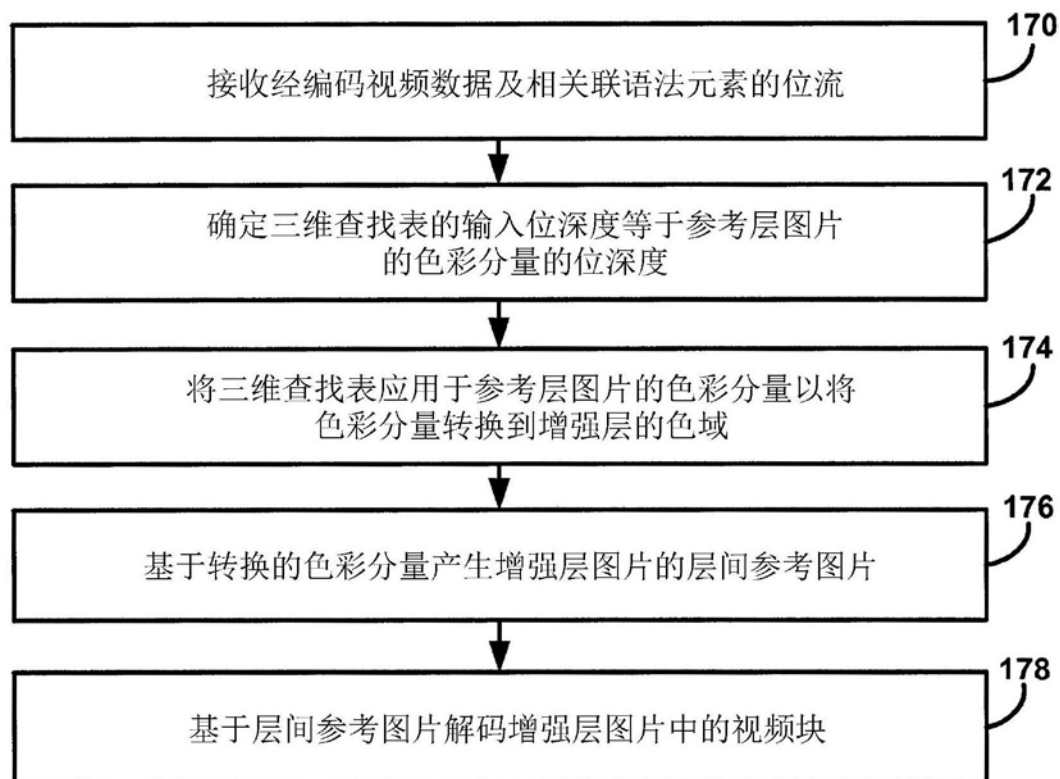


图16

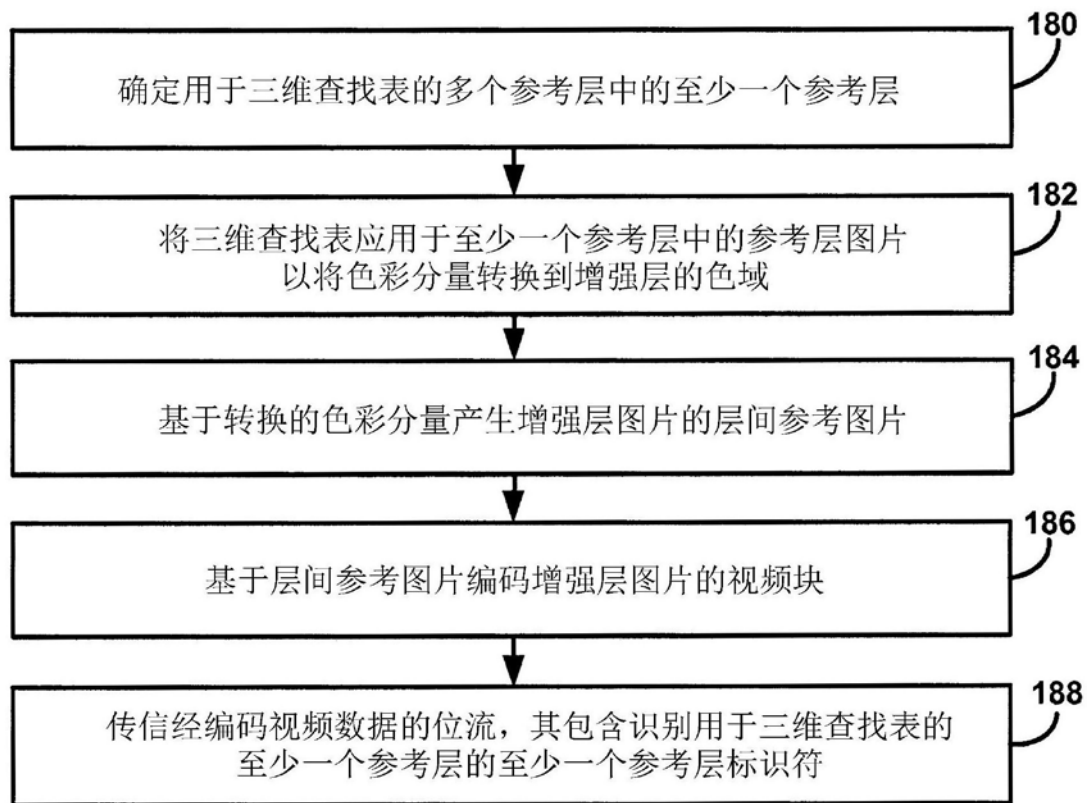


图17

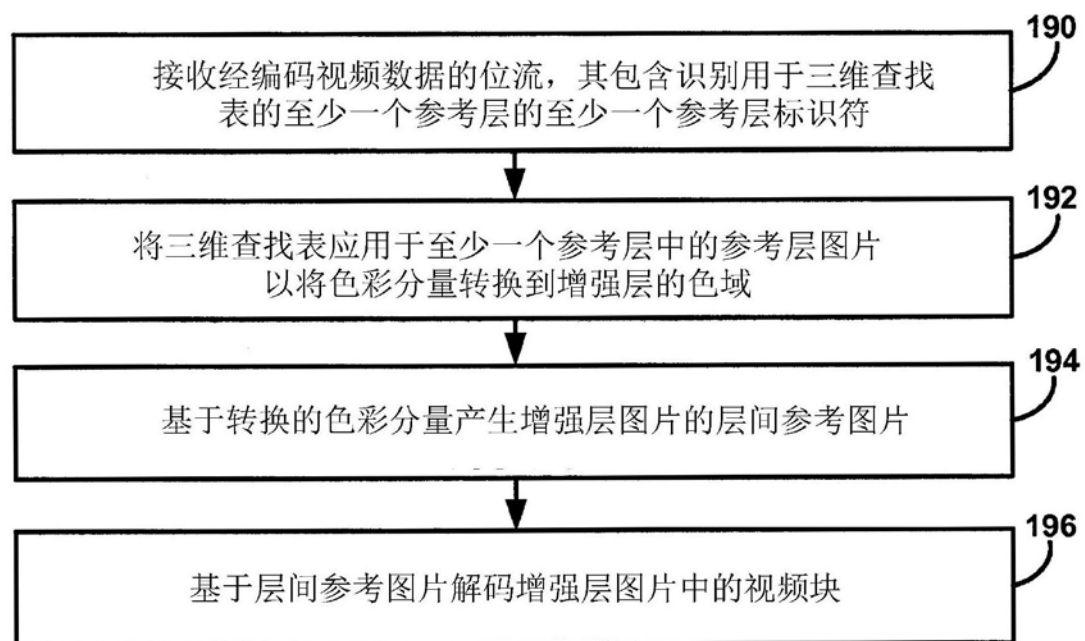


图18