



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105981386 B

(45)授权公告日 2019.02.26

(21)申请号 201480061744.2

WO 2006109988 A1,2006.10.19,

(22)申请日 2014.11.25

JP 5346198 B2,2013.08.23,

(65)同一申请的已公布的文献号

US 7742524 B2,2010.06.22,

申请公布号 CN 105981386 A

CN 101395921 A,2009.03.25,

(43)申请公布日 2016.09.28

Tomoyuki Yamamoto等.MV-HEVC/SHVC HLS:
On conversion to ROI-oriented multi-layer
bitstream.《Joint Collaborative Team on
Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP3
and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th
Meeting:Geneva,CH,23 Oct.-1 Nov. 2013》
.2013,

(30)优先权数据

2013-253259 2013.12.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/081033 2014.11.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/083575 JA 2015.06.11

(73)专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华
为总部办公楼

Tomoyuki Yamamoto等.MV-HEVC/SHVC HLS:
On conversion to ROI-oriented multi-layer
bitstream.《Joint Collaborative Team on
Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP3
and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th
Meeting:Geneva,CH,23 Oct.-1 Nov. 2013》
.2013,

(续)

(72)发明人 山本智幸 猪饲知宏 筑波健史

审查员 章子衡

(51)Int.Cl.

H04N 19/33(2006.01)

(续)

(56)对比文件

WO 2013147557 A1,2013.10.03,

权利要求书1页 说明书39页 附图22页

(54)发明名称

图像解码装置、图像编码装置及编码数据变
换装置

(57)摘要

分层视频解码装置(1)具有解码比例修正信
息的参数集解码部(12)和根据所述比例修正信
息生成预测图像的预测图像生成部(1442)。



CN 105981386 B

[转续页]

[接上页]

(51) Int.Cl.

H04N 19/132(2006.01)

H04N 19/157(2006.01)

H04N 19/172(2006.01)

H04N 19/70(2006.01)

(56) 对比文件

Jianle Chen et.al.High efficiency video coding (HEVC) scalable extension Draft 4.《Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP3

and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting:Geneva,CH,23 Oct.-1 Nov. 2013》.2013,

Jianle Chen et.al.High efficiency video coding (HEVC) scalable extension Draft 4.《Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting:Geneva,CH,23 Oct.-1 Nov. 2013》.2013,

1. 一种图像解码装置,其特征在于,该装置用于解码包含在经分层编码的编码数据中的高层编码数据,并还原作为对象层的高层的解码图片的图像,包括:用于解码参数集的参数集解码部和以参考层图片解码像素为参考、通过层间预测生成预测图像的预测图像生成部;所述参数集解码部解码参考层相关的比例修正信息;所述预测图像生成部使用根据所述比例修正信息生成的层间比例,生成对对象层像素的参考层上对应参考位置;

所述预测图像生成部还用于:根据所述比例修正信息,生成虚拟参考层尺寸差;

所述预测图像生成部生成的所述层间比例的值虚拟参考层对应区域尺寸和虚拟参考层尺寸之比的近似值;所述虚拟参考层尺寸为参考层图片尺寸和所述虚拟参考层尺寸差之和;

所述参数集包括所述比例修正信息和扩大参考层偏移,所述比例修正信息包括扩大参考层追加偏移,所述虚拟参考层对应区域尺寸是通过对象层图片尺寸、扩大参考层偏移和扩大参考层追加偏移之和算出。

2. 权利要求1所述的图像解码装置,其特征在于,所述高层的解码图片的图像相对于参考层的解码图片的图像具有更高分辨率、更高帧频、或更高画质。

3. 权利要求1所述的图像解码装置,其特征在于,所述参考位置用小于参考层中像素的单位的精度表示。

4. 权利要求1所述的图像解码装置,其特征在于,所述预测图像生成部还用于:将所述参考位置作为输入,执行内插滤波处理,生成所述对象层像素的预测像素值。

5. 一种图像编码装置,其特征在于,该装置用于通过输入图像生成高层编码数据,所述高层编码数据包含在经分层编码的编码数据中,所述高层作为对象层,包括:用于解码参数集的参数集解码部和以参考层图片的解码像素为参考、通过层间预测生成预测图像的预测图像编码部;所述参数集解码部编码比例修正信息;所述预测图像编码部使用从所述比例修正信息生成的层间比例值、生成对对象层解码像素的对应参考位置,根据所述比例修正信息生成虚拟参考层尺寸差;

所述预测图像编码部生成的所述层间比例的值虚拟参考层对应区域尺寸和虚拟参考层尺寸之比的近似值;所述虚拟参考层尺寸为参考层图片尺寸和所述虚拟参考层尺寸差之和;

所述参数集包括所述比例修正信息和扩大参考层偏移,所述比例修正信息包括扩大参考层追加偏移,所述虚拟参考层对应区域尺寸是通过对象层图片尺寸、扩大参考层偏移和扩大参考层追加偏移之和算出。

6. 权利要求5所述的图像编码装置,其特征在于,所述高层的编码数据的图像相对于参考层的解码数据的图像具有更高分辨率、更高帧频、或更高画质。

7. 权利要求5所述的图像编码装置,其特征在于,所述参考位置用小于参考层中像素的单位的精度表示。

8. 权利要求5所述的图像编码装置,其特征在于,所述预测图像编码部还用于:将所述参考位置作为输入,执行内插滤波处理,生成所述对象层像素的预测像素值。

图像解码装置、图像编码装置及编码数据变换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对分层编码图像的分层编码数据进行解码的图像解码装置、以及对图像进行分层编码而生成分层编码数据的图像编码装置。

背景技术

[0002] 图像或视频是通信系统传输的信息、或存储装置中记录的信息中的一类。现有技术中,已知有图像编码技术用于这类图像(以下也包括视频)传输和存储。

[0003] AVC(H.264/MPEG-4Advanced Video Coding)、及其后续的编解码方式HEVC(High-Efficiency Video Coding)(非专利文献1)是已知的视频编码方式。

[0004] 这些视频编码方式中,通常是基于对输入图像进行编码/解码所获得的局部解码图像来生成预测图像,对输入图像(原图像)减去该预测图像所获得的预测残差(也称为“差分图像”或“残差图像”)进行编码。此外,预测图像的生成方法有帧间预测(Inter预测)、帧内预测(Intra预测)等。

[0005] 帧内预测是根据同一图片内的局部解码图像依次生成该图片中的预测图像。

[0006] 帧间预测是通过图片间的运动偏移来生成预测图像。帧间预测中用于生成预测图像的已解码图片称为参考图片。

[0007] 此外,已知的还有将多个具有相互关联性的视频分层(Layer)进行编码,从多个视频生成编码数据的技术,称为分层编码技术。通过分层编码技术生成的编码数据也称为分层编码数据。

[0008] 已知有代表性的分层编码技术有以HEVC为基础的SHVC(Scalable HEVC)(非专利文献2)。

[0009] SHVC支持空间可分层、时域可分层、SNR可分层。例如,空间可分层的情况,将多个不同分辨率的视频分层进行编码生成分层编码数据。例如,将从原图像按希望的分辨率进行下采样后的图像作为低层进行编码,然后对原图像运用层间预测去除层间冗余,作为高层进行编码。

[0010] 已知的另一有代表性的分层编码技术是以HEVC为基础的MV-HEVC(Multi View HEVC)(非专利文献3)。

[0011] MV-HEVC支持视点可分层。视点可分层是对应多个不同视点(view)的视频分层进行编码生成分层编码数据。例如,将对应基本视点(base view)的视频作为低层进行编码,然后,运用层间预测将对应不同视点的视频作为高层进行编码。

[0012] SHVC和MV-HEVC中的层间预测有层间图像预测和层间运动预测。层间图像预测利用低层的解码图像生成预测图像。层间运动预测利用低层的运动信息,生成运动信息的预测值。层间预测中用于预测的图片称为层间参考图片。包含层间参考图片的层称为参考层。以下将帧间预测中使用的参考图片和层间预测中使用的参考图片统称为参考图片。

[0013] SHVC和MV-HEVC中,生成预测图像时可使用帧间预测、帧内预测或层间图像预测中的任何一种。

[0014] 在利用SHVC和MV-HEVC等的应用软件中,有一种考虑了感兴趣区域的视频应用软件。例如,在视频播放终端,通常是将全区域的视频用比较低的分辨率进行播放。当观众在视频播放终端指定一部分显示中视频作为感兴趣区域时,该感兴趣区域以高分辨率在播放终端上显示。

[0015] 如前所述的考虑了感兴趣区域的视频应用软件,可利用将全区域的比较低分辨率的视频作为低层编码数据、将感兴趣区域的高分辨率视频作为高层编码数据进行编码的分层编码数据实现。即播放全区域时只对低层编码数据进行解码后播放,而播放感兴趣区域的高分辨率视频时,在所述低层编码数据上追加传输高层编码数据,这样,与分别传输对应低分辨率视频的编码数据和对应高分辨率视频的编码数据的两数据相比,用较少的传输带宽就可以实现所述应用软件。此时,通过从高层和低层分别抽取并传输包含感兴趣区域的区域的编码数据,可进一步减少传输带宽。

[0016] 如上所述的考虑感兴趣区域的视频应用软件中,生成包含感兴趣区域的高层以及低层编码数据时,高层像素和低层像素的位置关系发生变化,其结果,根据低层像素值进行高层像素值预测时,发生预测正确性降低的问题。

[0017] 非专利文献4公开了一种补正上层像素和下层像素的位置关系的计算方法:发送层间相位对应信息,使用该层间相位对应信息计算对应高层各像素的低层上的像素位置。

[0018] 现有技术文献

[0019] 非专利文献

[0020] 非专利文献1:”Recommendation H.265 (04/13)”,ITU-T (2013年6 月7日公开)

[0021] 非专利文献2:JCT3V-E1004_v6 “MV-HEVC Draft Text 5”,Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extension Development of ITU-T SG 16WP 3and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 115th Meeting: Vienna,AT,27Jul.-2Aug.2013 (2013年8月7日公开)

[0022] 非专利文献3:JCTVC-N1008_v1 “SHVC Draft 3”,Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16WP 3and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting:Vienna,AT,25July-2Aug.2013 (2013年8月20日公开)

[0023] 非专利文献4:JCTVC-00056 “MV-HEVC/SHVC HLS:On conversion to ROI-capable multi-layer bitstream”,Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16WP 3and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting:Geneva,CH, 23Oct.-1Nov.2013 (2013年10月11 日公开)

发明内容

[0024] 发明所要解决的问题

[0025] 然而,在考虑感兴趣区域的视频应用软件中,从与全区域相应的高层和低层编码数据的分层编码数据(全区域分层编码数据)中,生成与感兴趣区域相应的高层和低层编码数据的分层编码数据(感兴趣区域分层编码数据)时,存在全区域分层编码数据中的比例(低层和高层间分辨率之比)和感兴趣区域分层编码数据中的比例不能严格保持一致的问题。因此,出现了感兴趣区域分层编码数据中,高层像素和低层像素的位置关系不完全正确的问题。

[0026] 本发明目的是,针对上述问题,实现一种图像编码装置和图像解码装置,使用与全区域分层编码数据相同的比例、编码和解码可生成高层像素和低层像素位置关系的感兴趣区域编码数据。

[0027] 除此之外,本发明的目的还在于实现一种分层编码数据变换装置,以全区域分层编码数据作为输入、使用与全区域分层编码数据相同的比例、生成可生成高层像素和低层像素位置关系的感兴趣区域编码数据。

[0028] 解决问题的方法

[0029] 为解决上述问题,本发明相关的图像解码装置,其特征在于:是一种解码包含在经分层编码的编码数据中的高层编码数据,还原作为对象层的高层的解码图片的图像解码装置;具有解码参数集的参数集解码部和以参考层图片解码像素为参考,通过层间预测生成预测图像的预测图像生成部;所述参数集解码部解码参考层相关的比例修正信息;所述预测图像生成部使用根据所述比例修正信息生成的层间比例,生成对对象层像素的参考层上对应参考位置。

[0030] 并且,优选在上述图像解码装置中、根据所述比例修正信息、生成虚拟参考层尺寸差。

[0031] 优选在上述图像解码装置中、所述预测图像生成部生成的所述层间比例的值虚拟参考层对应区域尺寸和虚拟参考层尺寸之比的近似值、所述虚拟参考层尺寸为参考层图片尺寸和所述虚拟参考层尺寸差之和。

[0032] 优选在上述图像解码装置中、当所述比例修正信息没有包含在参数集中时、设置上述比例修正信息的值以保持所述虚拟参考层尺寸和上述参考层图片尺寸一致。

[0033] 为解决上述问题,本发明相关的图像编码装置,其特征在于:是一种通过输入图像生成高层编码数据的图像编码装置;具有解码参数集的参数集解码部和以参考层图片的解码像素为参考、通过层间预测生成预测图像的预测图像编码部;所述参数集解码部编码比例修正信息;所述预测图像编码部使用从所述比例修正信息生成的层间比例值、生成对对象层解码像素的对应参考位置,根据所述比例修正信息,生成虚拟参考层尺寸差。

[0034] 为解决上述课题,本发明相关的分层编码数据变换装置,其特征在于:具有将输入的分层编码数据根据输入的感兴趣区域信息进行变换、生成并输出感兴趣区域分层编码数据的参数集修正部;所述参数集修正部,对比例修正信息进行修正,以便让用变换前后的分层编码数据生成的层间比例保持一致。

[0035] 发明的效果

[0036] 本发明相关的图像解码装置(图像编码装置),具有解码(编码)参数集的参数集解码部(编码部)和以参考层图片的解码像素为参考、通过层间预测生成预测图像的预测图像生成部。所述参数集解码部(编码部)解码(设置)比例修正信息,所述预测图像生成部利用从该比例修正信息生成的层间比例的值、生成对对象层上像素的对应参考位置。

[0037] 上述图像解码装置(图像编码装置),即使是以抽取感兴趣区域为主要目的进行分层编码数据变换,也可生成变换前后相同的层间比例。所以,在变换后的编码数据中,通过保持高层像素和低层像素的位置关系的正确性,减少层间预测的预测残差。因此,本发明相关的图像解码装置,可通过解码更少编码量的编码数据而输出高层解码图片。此外,本发明相关的图像编码装置,可输出更少编码量的编码数据。

附图说明

[0038] 图1是本实施例相关的分层视频解码装置以及分层视频编码装置中执行的对应参考位置生成处理的流程图。

[0039] 图2是说明本发明实施例相关的分层编码数据的层结构的图,图(a)示出了分层视频编码装置端;图(b)示出了分层视频解码装置端。

[0040] 图3是说明本发明实施例相关的分层编码数据构成的图,图(a)示出了定义序列SEQ的序列层;图(b)示出了定义图片PICT的图片层;图(c)示出了定义条带S的条带层;图(d)示出了定义编码树单元CTU的CTU层;图(e)示出了定义在编码树单元CTU中包含的编码单元(Coding Unit; CU)的CU层。

[0041] 图4是说明本发明实施例相关的分层编码数据中的图片和片/条带之间关系的图,图(a)示出了图片通过片/条带分割时的分割区域的一个例子;图(b)示出了构成编码数据中的片和条带之间的关系。

[0042] 图5是通过本实施例相关的分层视频解码装置、分层视频编码装置以及编码数据变换装置组合实现的分层视频传输和播放系统的示意图。

[0043] 图6是表示上述分层视频解码装置构成的基本功能块图。

[0044] 图7是表示上述分层视频解码装置中包含的基本解码部构成的功能块图。

[0045] 图8是表示图片内部分区域的显示区域和显示区域位置信息关系的示意图。

[0046] 图9是表示SPS解码时所参考的语法表中的、与层间像素对应信息相关的部分。

[0047] 图10是对象层图片、参考层图片、以及层间像素对应偏移关系的示意图,图(a)示出了参考层的全体图片对应对象层的一部分图片时的一个例子;图(b)示出了参考层的一部分图片对应对象层的全体图片时的一个例子。

[0048] 图11是表示SPS解码时所参考的语法表中的、与比例补正信息有关的部分的图。

[0049] 图12是表示实际参考层对应区域和虚拟参考层对应区域和扩大参考层追加偏移关系的示意图。

[0050] 图13是表示PPS解码时所参考的语法表中的、与片信息有关的部分。

[0051] 图14是表示将图片进行片分割时片的行和列的示意图。

[0052] 图15是表示上述分层视频解码装置中包含的条带解码部构成的功能块图。

[0053] 图16是表示SPS解码时所参考的语法表中的、与比例补正信息相关的部分的另一例子。

[0054] 图17是表示SPS解码时所参考的语法表中的、与比例补正信息相关的部分的另一例子。

[0055] 图18是表示SPS解码时所参考的语法表中的、与比例补正信息相关的部分的另一例子。

[0056] 图19是表示本发明的一实施例相关的分层视频编码装置构成的基本功能块图。

[0057] 图20是表示上述分层视频编码装置中包含的条带编码部构成的功能块图。

[0058] 图21是表示本发明的一实施例相关的分层编码数据变换装置构成的基本功能块图。

[0059] 图22是表示变换前后的分层编码数据中的图片、感兴趣区域、以及片的关系的示意图。

[0060] 图23是表示通过上述分层视频解码装置、分层视频编码装置、以及分层编码数据变换装置组合实现的感兴趣区域显示系统构成的方块图。

[0061] 图24是搭载上述分层视频编码装置的发送装置、以及搭载上述分层视频解码装置的接收装置的构成示意图。图(a)示出了搭载分层视频编码装置的发送装置示意图；图(b)示出了搭载分层视频解码装置的接收装置示意图。

[0062] 图25是搭载上述分层视频编码装置的记录装置、以及搭载上述分层视频解码装置的播放装置的构成示意图，图(a)示出了搭载分层视频编码装置的记录装置示意图；图(b)示出了搭载分层视频解码装置的播放装置示意图。

具体实施方式

[0063] 利用图1~图25,对本发明的一实施例相关的分层视频解码装置1、分层视频编码装置2、以及编码数据变换装置3说明如下。

[0064] (概要)

[0065] 本实施例相关的分层视频解码装置(图像解码装置)1对由分层视频编码装置(图像编码装置)2分层编码的编码数据进行解码。分层编码是指将视频从低品质到高品质分层进行编码的编码方式。分层编码已在SVC、SHVC 等中标准化。另外,这里所指的视频品质是广义地指主观和客观上影响视频视觉效果的因素。视频的品质中,包括如“分辨率”、“帧频”、“画质”、以及“像素的表现精度”等。因此,以后称视频的品质不同,比如可以指“分辨率”等的不同,但并不仅限于此。例如,在不同量化步长中量化的视频(即通过不同的编码杂音编码的视频)的情况,也可以认为彼此视频品质不同。

[0066] 从被分层的信息的种类来看,分层编码技术可分为(1)空间可分层、(2)时域可分层、(3)SNR(Signal to Noise Ratio)可分层、以及(4)视点可分层。空间可分层是指分辨率和图像尺寸等的分层技术。时域可分层是指帧频(单位时间的帧数)的分层技术。SNR可分层是指编码杂音的分层技术。视点可分层是指对应各图像的视点位置的分层技术。

[0067] 本实施例相关的编码数据变换装置3,对由分层视频编码装置2分层编码的编码数据进行变换,生成与规定感兴趣区域相关的编码数据(感兴趣区域编码数据)。感兴趣区域编码数据可通过本实施例相关的分层视频解码装置1进行解码。

[0068] 在对本实施例相关的分层视频编码装置2、分层视频解码装置1以及分层编码数据变换装置3进行详细说明之前,首先,(1)对通过分层视频编码装置2或广义分层编码数据变换装置3生成的、通过分层视频解码装置1进行解码的分层编码数据的层结构进行说明,然后(2)对各层中可采用的数据结构的具体例子进行说明。

[0069] (分层编码数据的层结构)

[0070] 在此利用图2对分层编码数据的编码和解码说明如下。图2是通过低层L3、中层L2、以及高层L1的3层对视频进行分层编码/解码时的模型图。即在图2(a)和(b)中,3层中的高层L1为最高层,低层L3为最低层。

[0071] 以下将从分层编码数据解码所得到的对应特定品质的解码图像称为特定层的解码图像(或称为对应特定层的解码图像)(例如,高层L1的解码图像 POUT#A)。

[0072] 图2(a)所示为分别将输入图像PIN#A~PIN#C进行分层编码后生成编码数据DATA#A~DATA#C的分层视频编码装置2#A~2#C。图2(b)所示为分别将分层编码的编码数据

DATA#A~DATA#C进行解码后生成解码图像POUT#A~POUT#C的分层视频解码装置1#A~1#C。

[0073] 首先利用图2(a)对编码装置进行说明。作为编码装置端输入的输入图像PIN#A、PIN#B以及PIN#C,虽然与原图相同,但图像的品质(分辨率、帧频、以及画质等)不同。图像的品质按输入图像PIN#A、PIN#B和 PIN#C的顺序递减。

[0074] 低层L3的分层视频编码装置2#C,对低层L3的输入图像PIN#C进行编码、生成低层L3的编码数据DATA#C。它包含了为获得低层L3的解码图像POUT#C进行解码所必须的基本信息(图2中的“C”所示)。低层 L3因为是最底的层,所以低层L3的编码数据DATA#C也称为基本编码数据。

[0075] 中层L2的分层视频编码装置2#B,参考低层的编码数据DATA#C、对中层L2的输入图像PIN#B进行编码、生成中层L2的编码数据DATA#B。在中层L2的编码数据DATA#B中,在编码数据DATA#C中包含的基本信息“C”的基础上,还包含了为获得中层解码图像POUT#B进行解码所必须的附加信息(图2中的“B”所示)。

[0076] 高层L1的分层视频编码装置2#A,参考中层L2的编码数据DATA#B、对高层L1的输入图像PIN#A进行编码、生成高层L1的编码数据DATA#A。高层L1的编码数据DATA#A中,在为获得低层L3的解码图像POUT#C 进行解码所必须的基本信息“C”以及为获得中层L2的解码图像POUT#B 进行解码所必须的附加信息“B”的基础上,还包含了为获得高层的解码图像POUT#A进行解码所必须的附加信息(图2中的“A”所示)。

[0077] 就这样,在高层L1的编码数据DATA#A中包含了多种不同的品质的相关解码图像信息。

[0078] 接下来利用图2(b)对解码装置进行说明。在解码装置端,分别对应高层L1、中层L2和低层L3的解码装置1#A、1#B和1#C,对编码数据DATA #A、DATA#B和DATA#C进行解码、输出解码图像POUT#A、POUT #B和POUT#C。

[0079] 抽取高层的分层编码数据的部分信息,通过在相对低层的特定解码装置中对该抽取的信息进行解码,可进行特定品质的视频播放。

[0080] 例如,中层L2的分层解码装置1#B,可以从高层L1的分层编码数据 DATA#A中抽取为获得解码图像POUT#B进行解码所必须的信息(即,分层编码数据DATA#A中包含的“B”和“C”),进行解码以获得解码图像 POUT#B。换言之,解码装置端可根据高层L1的分层编码数据DATA#A 中包含的信息,进行解码以获得解码图像POUT#A、POUT#B和POUT# C。

[0081] 并且,分层编码数据不限于以上的3层分层编码数据,也可以是分2层的分层编码,或是比3层更多层的分层编码数据。

[0082] 此外,对部分或全部与特定层解码图像相关的编码数据独立于其它层进行编码、特定层解码时,构成的分层编码数据也可不参考其它层的信息。例如,使用图2(a)及(b)说明的上述例中,曾说明在为获得解码图像POUT #B进行解码时参考“C”和“B”,但并不仅限于此。也可以构成只参考“B”即可解码而获得解码图像POUT#B的分层编码数据。例如,为获得解码图像POUT#B进行解码时,可构成仅由“B”构成的分层编码数据和以解码图像POUT#C作为输入的分层视频解码装置。

[0083] 在实现SNR可分层时,输入图像PIN#A、PIN#B和PIN#C采用同一原图,可生成不同画质解码图像POUT#A、POUT#B和POUT#C的分层编码数据。这种情况,低层的分层视频编码装置与高层的分层视频编码装置进行比较,通过使用相对更大的量化幅度对预测残差进行量

化,生成分层编码数据。

[0084] 本说明书中,为了说明的方便,定义了如下术语。如无特殊说明,以下术语用于表示下列技术事项。

[0085] 高层:在某层之上位置的层称为高层。例如,图2中,低层L3的高层有中层L2以及高层L1。此外,高层解码图像是指品质更高(例如,高分辨率、高帧频、高画质等)的解码图像。

[0086] 低层:在某层之下位置的层称为低层。例如,图2中,高层L1的低层有中层L2及低层L3。此外,低层的解码图像是指品质更低的解码图像。

[0087] 对象层:指作为解码或编码对象的层。与对象层对应的解码图像称为对象层图片。构成对象层图片的像素称为对象层像素。

[0088] 参考层(reference layer):为获得与对象层对应的解码图像进行解码时所参考的特定的低层称为参考层。与参考层对应的解码图像称为参考层图片。构成参考层的像素称为参考层像素。

[0089] 在图2(a)及(b)所示的例中,高层L1的参考层为中层L2以及低层L3。但并不仅限于此,在特定的上述层的解码中,也可不参考全部低层而生成分层编码数据。例如,也可以生成分层编码数据,让高层L1的参考层是中层L2或低层L3的其中之一。

[0090] 基本层(base layer;基本层):处于最下层的层称为基本层。基本层的解码图像是从编码数据解码所得到的最低品质的解码图像,也称为基本解码图像。换言之,基本解码图像是与最下层对应的解码图像。为获得基本解码图像的解码中所必须的分层编码数据中的部分编码数据称为基本编码数据。例如,高层L1的分层编码数据DATA#A中包含的基本信息“C”就是基本编码数据。

[0091] 增强层:基本层之上的层称为增强层。

[0092] 层标识符:层标识符用于对层的识别,与层为一一对应的关系。分层编码数据中包含了用于选择为获得特定层解码图像进行解码所必须的部分的编码数据的层标识符。与特定层对应的层标识符相关联的分层编码数据的部分集合,也称为层表现。

[0093] 通常,为获得特定层解码图像的解码中,使用该层的层表现和/或对应该层的低层的层表现。即在为获得对象层解码图像的解码中,使用对象层的层表现和/或比对象层低的层中包含的1个以上(含1)层的层表现。

[0094] 层间预测:层间预测是指根据与对象层的层表现不同的层(参考层)的层表现中包含的语法元素值、从语法元素值生成的值和解码图像,预测对象层的语法元素值和对象层解码中用的编码参数等。从参考层信息预测与运动预测相关的信息的层间预测称为层间运动信息预测。从低层解码图像进行的层间预测称为层间图像预测(或层间纹理预测)。用于层间预测的层,典型的是对象层的低层。此外,不用参考层而在对象层内进行的预测也称为层内预测。

[0095] 另外,以上术语,目的是为了说明上的方便,上述的技术事项也可用别的术语表达。

[0096] (分层编码数据的数据结构)

[0097] 下面,生成各层编码数据的编码方式将以使用HEVC及其扩展方式为例。但并不仅限于此,各层的编码数据也可以用MPEG-2、H.264/AVC等的编码方式生成。

[0098] 低层和高层也可以采用不同的编码方式进行编码。各层的编码数据可以通过相

互不同的传输路径提供给分层视频解码装置1,也可以通过同一传输路径提供给分层视频解码装置1。

[0099] 例如,将超高清视频(视频、4K视频数据)通过基本层及1个增强层进行可分层编码并传输的情况,基本层用于将4K视频数据缩小、将隔行扫描处理后的视频数据通过MPEG-2或H.264/AVC进行编码、传送给电视广播网,增强层用于将4K视频(渐进的)通过HEVC进行编码,传送到互联网。

[0100] (基本层)

[0101] 图3表示基本层中可采用的编码数据(图2例中的分层编码数据DATA #C)的数据结构。如图所示,分层编码数据DATA#C包含了序列、以及构成序列的多个图片。

[0102] 分层编码数据DATA#C中的数据层结构如图3所示。图3的(a)~(e)分别出示了定义序列SEQ的序列层、定义图片PICT的图片层、定义条带S的条带层、定义编码树单元(Coding Tree Unit;CTU)的CTU层、以及定义编码树单元CTU中包含的编码单元(Coding Unit;CU)的CU层。

[0103] (序列层)

[0104] 序列层定义了分层视频解码装置1为了解码处理对象序列SEQ(以下也称为对象序列)所参考的数据的集合。序列SEQ如图3(a)所示,包含了视频参数集VPS(Video Parameter Set)、序列参数集SPS(Sequence Parameter Set)、图片参数集PPS(Picture Parameter Set)、图片 $PICT_1 \sim PICT_{NP}$ (NP为序列SEQ中包含的图片总数)、以及附加增强信息SEI(Supplemental Enhancement Information)。

[0105] 视频参数集VPS定义了编码数据中包含的层数、层间的依赖关系。

[0106] 序列参数集SPS定义分层视频解码装置1为了解码对象序列所参考的编码参数的集合。在编码数据内可存在多个SPS。此时,每个对象序列解码用的SPS将从多个候补中选择。特定序列解码时使用的SPS也称为Active SPS。以下,若无特殊规定,SPS指对对象序列的Active SPS。

[0107] 图片参数集PPS定义分层视频解码装置1为了解码对象序列内的各图片所参考的编码参数的集合。在编码数据内可存在多个PPS。此时,可从对象序列内的各图片中的多个PPS中选择某1个。特定图片解码时使用的PPS也称为Active PPS。以下,若无特殊规定,PPS指对对象图片的Active PPS。另外,Active SPS或Active PPS也可以设置在各层不同的SPS、PPS中。

[0108] (图片层)

[0109] 图片层定义了分层视频解码装置1为了解码处理对象图片PICT(以下也称对象图片)所参考的数据的集合。图片PICT如图3(b)所示,包含了条带头 $SH_1 \sim SH_{NS}$ 、以及条带 $S_1 \sim S_{NS}$ (NS为图片PICT中包含的条带的总数)。

[0110] 另外,如果没有必要区别条带头 $SH_1 \sim SH_{NS}$ 或条带 $S_1 \sim S_{NS}$ 的具体各项,以下记述时有时会省略下标。并且以下说明的分层编码数据DATA#C中包含的数据、有下标的其它数据亦如此。

[0111] 条带头 SH_k 中,包含了分层视频解码装置1为决定对应条带 S_k 的解码方法所参考的编码参数群。例如,包含了指定SPS的SPS标识符(seq_parameter_set_id)、指定PPS的PPS标识符(pic_parameter_set_id)等。指定条带类型的条带类型指定信息(slice_type)是

条带头SH中包含的编码参数之一。

[0112] 例如,可通过条带类型指定信息指定的条带类型有:(1) 编码时只使用帧内预测的I条带;(2) 编码时使用单方向预测或帧内预测的P条带;(3) 编码时使用单方向预测、双向预测或帧内预测的B条带等。

[0113] (条带层)

[0114] 条带层定义分层视频解码装置1为了解码处理对象的条带S(也称为对象条带)所参考的数据的集合。条带S如图3(c)所示,包含编码树单元CTU₁~CTU_{NC}(NC为条带S中包含的CTU的总数)。

[0115] (CTU层)

[0116] CTU层定义分层视频解码装置1为了解码处理对象的编码树单元CTU(以下也称为对象CTU)所参考的数据的集合。此外,编码树单元也称为编码树块(CTB: Coding Tree block)、或最大编码单元(LCU:Largest Coding Unit)。

[0117] 编码树单元CTU包含了CTU头CTUH和编码单元信息CU₁~CU_{NL}(NL为CTU包含的编码单元信息的总数)。在此,首先说明编码树单元CTU和编码单元CU之间的关系如下。

[0118] 编码树单元CTU被分割为确定帧内预测或帧间预测、以及各变换处理用的块尺寸的单位。

[0119] 编码树单元CTU的上述单位通过迭代的4叉树分割方法进行分割。以下,将通过此迭代的4叉树分割而得到的树结构,称为编码树(coding tree)。

[0120] 以下将编码树末端节点叶(leaf)的对应单位作为编码节点(coding node)参考。并且,因为编码节点是编码处理的基本单位,以下也将编码节点称为编码单元(CU)。

[0121] 即,编码单元信息(以下称为CU信息)CU₁~CU_{NL}是用迭代的4叉树分割编码树单元CTU所获得的各编码节点(编码单元)的对应信息。

[0122] 编码树的根(root)对应编码树单元CTU。换言之,编码树单元CTU与迭代包含多个编码节点的4叉树分割的树结构的最高层节点对应。

[0123] 各编码节点的尺寸,长宽方向上均为该编码节点的母节点(即该编码节点的上一层节点)尺寸的一半。

[0124] 编码树单元CTU的尺寸以及各编码单元可取尺寸,取决于序列参数集SPS中包含的、最小编码节点的尺寸指定信息、以及最大编码节点和最小编码节点的层深度差分。例如,最小编码节点的尺寸为8×8像素、最大编码节点和最小编码节点的层深度差分为3时,编码树单元CTU的尺寸为64×64像素,编码节点可取4种尺寸,即,64×64像素、32×32像素、16×16像素、以及8×8像素。

[0125] (CTU头)

[0126] CTU头CTUH中包含分层视频解码装置1决定对象CTU的解码方法所参考的编码参数。具体如图3(d)所示,包含指定将对象CTU分割成各CU的分割类型的CTU分割信息SP__CTU、以及指定量化步长大小的量化参数差分 Δqp (qp_delta)。

[0127] CTU分割信息SP__CTU是表示分割CTU用的编码树的信息,具体是指定对象CTU中包含的各CU的形状、尺寸、以及在对象CTU内的位置信息。

[0128] CTU分割信息SP__CTU中也可不明确包含CU形状和尺寸等。例如,CTU分割信息SP__CTU也可以是表示是否将对象CTU的全部或部分区域进行四分割的标记的集合。此时,可结

合CTU的形状和尺寸等确定各CU的形状和尺寸等。

[0129] (CU层)

[0130] CU层定义分层视频解码装置1为了解码处理对象CU(以下也称为对象 CU)所参考的数据的集合。

[0131] 在对CU信息CU中包含的数据的具体内容进行说明前,首先说明CU中包含的数据树结构。编码节点是预测树(prediction tree;PT)以及变换树(transform tree;TT)的根节点。关于预测树以及变换树,说明如下。

[0132] 预测树中定义编码节点是被分割成1个还是多个预测块、以及各预测块的位置和尺寸。也就是说,预测块是构成编码节点的1个或多个不重复的区域。或者说,预测树包含了通过上述分割得到的1个或多个预测块。

[0133] 预测处理在各预测块进行。以下将作为预测单位的预测块称为预测单位(prediction unit;PU)。

[0134] 预测树中的分割(以下简称为PU分割)类型,可按帧内预测和帧间预测分为2大类。

[0135] 帧内预测时,分割方法有 $2N \times 2N$ (与编码节点相同尺寸)和 $N \times N$ 。帧间预测时,分割方法有 $2N \times 2N$ (与编码节点相同尺寸)、 $2N \times N$ 、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $N \times 2N$ 、 $nL \times 2N$ 、以及 $nR \times 2N$ 等。

[0136] 变换树定义编码节点是被分割成1个还是多个变换块、以及各变换块的位置和尺寸。也就是说,变换块是构成编码节点的1个或多个不重复的区域。而且,变换树包含了通过上述分割得到的1个或多个变换块。

[0137] 变换树中有将与编码节点相同大小的区域作为变换块的分割、以及与上述树块的分割同样的通过迭代4叉树进行的分割。

[0138] 变换处理在各变换块进行。以下将作为变换单位的变换块称为变换单位(transform unit;TU)。

[0139] (CU信息的数据结构)

[0140] 接下来用图3(e)说明CU信息CU中包含的数据的具体内容。如图3(e)所示,CU信息CU中包含了跳过标记SKIP、预测树信息PTI(以下简称为PT信息)、以及变换树信息TTI(以下简称为TT信息)。

[0141] 跳过标记SKIP是表示在对象PU中是否应用跳过模式的标记,跳过标记 SKIP的值为1时,即,对象CU中应用跳过模式,省略该CU信息CU中的部分PT信息PTI、以及TT信息TTI。另外,跳过标记SKIP在I条带中省略。

[0142] [PT信息]

[0143] PT信息PTI是CU中包含的预测树(以下简称PT)的相关信息。换言之,PT信息PTI是与PT中包含的1个或多个PU相关的信息的集合,在通过分层视频解码装置1生成预测图像时作为参考。PT信息PTI如图3(e)所示,包含了预测类型信息PType、以及预测信息PInfo。

[0144] 预测类型信息PType是指定对象PU的预测图像生成方法的信息。基本层中,是指定使用帧内预测还是帧间预测的信息。

[0145] 预测信息PInfo是在预测类型信息PType中指定的预测方法中利用的预测信息。基本层中,如果是帧内预测,则包含帧内预测信息PP_Intra,如果是帧间预测,则包含帧间预测信息PP_Inter。

[0146] 帧间预测信息PP_Inter包含了分层视频解码装置1通过帧间预测生成帧间预测图像时所参考的预测信息。更具体地说,帧间预测信息PP_Inter包含了指定对象CU各Inter PU分割类型的Inter PU分割信息、以及各Inter PU的帧间预测参数(运动偏移参数)。帧间预测参数中包含有合并标记(merge_flag)、合并索引(merge_idx)、预测运动矢量索引(mvp_idx)、参考图片索引(ref_idx)、帧间预测标记(inter_pred_flag)、以及运动矢量残差(mvd)等。

[0147] 帧内预测信息PP_Intra包含了分层视频解码装置1通过帧内预测生成帧内预测图像时所参考的编码参数。更具体地说,帧内预测信息PP_Intra包含了指定对象CU各Intra PU分割类型的Intra PU分割信息、以及各Intra PU的帧内预测参数。帧内预测参数是用于指定各Intra PU的帧内预测方法(预测模式)的参数。

[0148] [TT信息]

[0149] TT信息TTI是CU中包含的变换树(以下简称TT)的相关信息。换言之,TT信息TTI是与TT中包含的1或多个变换块相关的信息的集合,在通过分层视频解码装置1解码残差数据时作为参考。

[0150] TT信息TTI如图3(e)所示,包含了指定对象CU各变换块分割类型的TT分割信息SP__TT、以及量化预测残差 $QD_1 \sim QD_{NT}$ (NT为对象CU中包含的块的总数)。

[0151] TT分割信息SP__TT具体是决定对象CU中包含的各变换块的形状、以及在对象CU内的位置的信息。例如,TT分割信息SP__TT可通过表示是否进行对象节点分割的信息(split_transform_unit_flag)和表示其分割深度的信息(trafoDepth)实现。

[0152] 此外,例如当CU尺寸为 64×64 时,分割所得的各变换块尺寸可从 32×32 像素到 4×4 像素。

[0153] 各量化预测残差QD是分层视频编码装置2对作为处理对象变换块的对象块进行以下处理1~3而生成的编码数据。

[0154] 处理1:对从编码对象图像减去预测图像得到的预测残差进行频率变换(例如,DCT变换(Discrete Cosine Transform)以及DST变换(Discrete Sine Transform)等);

[0155] 处理2:对从处理1得到的变换系数进行量化;

[0156] 处理3:对处理2中量化的变换系数进行可变长度编码;

[0157] 另外,上述的量化参数qp表示分层视频编码装置2量化变换系数时使用的量化步长QP的大小($QP = 2^{qp/6}$)。

[0158] (PU分割信息)

[0159] 通过PU分割信息指定的PU分割类型中,假设对象CU的尺寸为 $2N \times 2N$ 像素时,共有以下8种类型。即, $2N \times 2N$ 像素、 $2N \times N$ 像素、 $N \times 2N$ 像素、以及 $N \times N$ 像素等4种对称分割(symmetric splittings)和 $2N \times nU$ 像素、 $2N \times nD$ 像素、 $nL \times 2N$ 像素、以及 $nR \times 2N$ 像素等4种非对称分割(asymmetric splittings)。N=2m(m为1以上的任意整数)。以下将分割对象CU得到的预测单位称为预测块或分区。

[0160] (增强层)

[0161] 增强层的层表现中包含的编码数据(以下称为增强层编码数据),也可采用例如与图3中所示的数据结构基本相同的数据结构。但是,增强层编码数据中,如下所示,可追加附加信息也可省略参数。

[0162] 条带层中,空间可分层、时域可分层、以及SNR可分层、视点可分层等的分层识别信息(分别为dependency_id、temporal_id、quality_id、以及 view_id)也可被编码。

[0163] CU信息CU中包含的预测类型信息PType是指定对象CU的预测图像生成方法是帧内预测、帧间预测、还是层间图像预测的信息。预测类型信息 PType中包含指定是否应用层间图像预测模式的标记(层间图像预测标记)。层间图像预测标记也称为texture_rl_flag、inter_layer_pred_flag、或 base_mode_flag。

[0164] 增强层中,对象CU的CU类型可指定是Intra CU、层间CU、Inter CU、Skip CU中的某一个。

[0165] Intra CU可与基本层中的Intra CU同样进行定义。Intra CU中,层间图像预测标记设置为“0”、预测模式标记设置为“0”。

[0166] 层间CU可定义为将参考层图片的解码图像用于生成预测图像的CU。层间CU中,层间图像预测标记设置为“1”、预测模式标记设置为“0”。

[0167] Skip CU可与上述HEVC方式时同样定义。例如,Skip CU中,跳过标记设置为“1”。

[0168] Inter CU也可定义为应用非跳过和运动偏移(MC;Motion Compensation)的CU。Inter CU中,例如,跳过标记设置为“0”、预测模式标记设置为“1”。

[0169] 此外,如上所述,增强层的编码数据也可通过与低层编码方式不同的编码方式生成。即,增强层的编码/解码处理不取决于低层的编解码器的类型。

[0170] 低层也可以通过如MPEG-2、H.264/AVC等方式进行编码。

[0171] 增强层编码数据中,也可以扩展VPS、包含表示层间参考结构的参数。

[0172] 增强层编码数据中,也可以扩展SPS、PPS、条带头,包含用于层间图像预测的参考层解码图像的相关信息(例如,用于直接或间接生成后述层间参考图片集、层间参考图片列表、基本控制信息等的语法元素)。

[0173] 另外,以上说明的参数,可以单独编码也可以多个参数混合编码。当多个参数混合编码时,对参数值的组合分配索引,该分配的索引被编码。如果参数可从其它参数或已解码的信息等中生成,则可省略该参数的编码。

[0174] (图片、片、条带的关系)

[0175] 接下来,针对图片、片、条带等本发明中的重要概念,用图4说明其相互间关系以及与编码数据的关系。图4是说明分层编码数据中的图片和片/条带之间关系的图。片对应图片内矩形部分区域、以及该部分区域相关的编码数据。带对应图片内的部分区域、以及该部分区域相关的编码数据,即对应该部分区域相关的条带头以及条带数据。

[0176] 图4(a)所示为图片通过片/条带分割时的分割区域。图4(a)中,图片被分割成6个矩形片(T00、T01、T02、T10、T11、T12)。片T00、T02、T10、T12各包含1个条带(依次为条带S00、S02、S10、S12)。而片T01 包含2个条带(S01a和S01b)、片T11包含2个条带(S11a和S11b)。

[0177] 图4(b)所示为构成编码数据的片和条带的关系。首先,编码数据由多个VCL(Video Coding Layer:视频编码层)NAL单元和非VCL(non-VCL)NAL单元构成。与1张图片相应的视频编码层编码数据由多个VCL NAL构成。图片被分割成片时,在与图片相应的编码数据中,包含了片光栅顺序的与片相应的编码数据。即,如图4(a)所示图片被分割成片时,包含了以T00、T01、T02、T10、T11、T12顺序的片的相应编码数据。当片被分割成多个条带时,与条带相

应的编码数据包含在与片相应的编码数据中,其顺序为以条带先头的CTU从片内CTU先头位置的条带开始光栅扫描的顺序。例如,图4(a)中所示的片T01包含条带S01a和S01b,以条带S01a、S01b顺序的与条带相应的编码数据依次包含在与T01相应的编码数据中。

[0178] 由以上的说明可知,与图片内的特定片相应的编码数据,与对应1个以上(含1个)条带的编码数据建立了关联。因此,如果能生成与片相关联的条带的解码图像,则能够生成该片对应的图片内的部分区域的解码图像。

[0179] 以下如果没有特别的补充说明,以上述图片、片、条带与编码数据关系为前提进行说明。

[0180] (解码装置、编码装置、以及变换装置组合的系统)

[0181] 在说明本实施例相关的分层视频解码装置1、分层视频编码装置2、以及编码数据变换装置3之前,通过图5举例说明分层视频解码装置1、分层视频编码装置2、以及编码数据变换装置3组合可实现的系统。图5所示为由分层视频解码装置1、分层视频编码装置2、以及编码数据变换装置3组合可实现的系统SYS_ROI1。

[0182] 系统SYS_ROI1将输入的低品质输入图像PIN#L和高品质输入图像 PIN#H分别在分层视频编码装置2#L和分层视频编码装置2#H进行分层编码生成分层编码数据BSALL。

[0183] 分层编码数据BSALL作为高层(增强层)的分层编码数据,包含对应全体高品质输入图像PIN#H的编码数据。并且,分层编码数据BSALL作为低层(基本层)的分层编码数据,包含对应全体低品质输入图像PIN#L的编码数据。当分层编码数据BSALL被输入到分层视频解码装置1#A时,输出高品质播放图像DOUT#H和低品质播放图像DOUT#L。

[0184] 当分层编码数据BSALL被输入到编码数据变换装置3时,根据输入的感兴趣区域ROI生成分层编码数据BSROI。分层编码数据BSROI作为高层(增强层)的分层编码数据,包含了与高品质输入图像PIN#H的感兴趣区域ROI 相应部分的编码数据。并且,分层编码数据BSROI作为低层(基本层)的分层编码数据,包含了与全体低品质输入图像PIN#L对应的编码数据。当分层编码数据BSROI输入到分层视频解码装置1#R时,输出对应高品质输入图像PIN#H且对应感兴趣区域ROI的解码图像DROI#H,并输出对应低品质输入图像PIN#L的解码图像DOUT#L。

[0185] 以下对分层视频解码装置1、分层视频编码装置2、以及编码数据变换装置3的说明中,有时会假设使用上述系统SYS_ROI1来进行说明,但各装置的用途并不限定于上述系统SYS_ROI1。

[0186] (分层视频解码装置)

[0187] 以下通过图1~图15说明本实施例相关的分层视频解码装置1的构成。

[0188] (分层视频解码装置的构成)

[0189] 以下通过图6说明分层视频解码装置1的基本构成。图6所示为分层视频解码装置1的基本构成功能块图。分层视频解码装置1解码分层编码数据DATA(由分层视频编码装置2提供的分层编码数据DATAF、或由编码数据变换装置3提供的分层编码数据DATAR),生成对象层解码图像POUT#T。以下说明中的对象层是以基本层为参考的增强层。因此,对象层是相对参考层的高层。反之,参考层是相对对象层的低层。

[0190] 图6所示的分层视频解码装置1包含NAL解复用部11、参数集解码部 12、片设置部13、条带解码部14、基本解码部15以及解码图片管理部16。

[0191] NAL解复用部11,对NAL(Network Abstraction Layer)中以NAL单元为单位传输的分层编码数据DATA进行解复用。

[0192] NAL是在进行视频编码处理的层VCL(Video Coding Layer)和传输、存储编码数据的低层系统之间设置的用于通信抽象化的层。

[0193] VCL是指进行视频编码处理的层,在VCL中进行编码。另一方面,这里所说的低层系统,对应H.264/AVC以及HEVC的文件格式MPEG-2系统。

[0194] 另外,在NAL中,在VCL生成的比特流以NAL单元为单位分割,传输到目标低层系统。NAL单元中包括有在VCL中编码的编码数据、和将该编码数据正确传送到目标低层系统用的“头”。另外,各层的编码数据,存储在NAL单元中,被NAL复用后传输到分层视频解码装置1。

[0195] 分层编码数据DATA中,除通过VCL生成的NAL外,还有包含参数集(VPS、SPS、PPS)、SEI等的NAL。这些NAL相对于VCL NAL称为非VCL NAL。

[0196] NAL解复用部11,对分层编码数据DATA进行解复用,抽出对象层编码数据DATA#T及参考层编码数据DATA#R。并且,NAL解复用部11 分别将对象层编码数据DATA#T中包含的NAL中的非VCL NAL提供给参数集解码部12、将VCL NAL提供给条带解码部14。

[0197] 参数集解码部12,从输入的非VCL NAL解码参数集,即获得VPS、SPS、以及PPS,提供给片设置部13和条带解码部14。参数集解码部12中与本发明关联性大的处理将在后面详述。

[0198] 片设置部13,根据输入的参数集,生成图片的片信息,提供给条带解码部14。片信息中至少包含了图片的片分割信息。片设置部13的详细说明将后述。

[0199] 条带解码部14,根据输入的VCL NAL、参数集、片信息、以及参考图片,生成解码图片、或解码图片的部分区域,保存在解码图片管理部16内的缓存中。条带解码部的详细说明将后述。

[0200] 解码图片管理部16,将输入的解码图片、基本解码图片等保存在内部解码图片缓存(DPB:Decoded Picture Buffer)中,同时,还生成参考图片列表、并决定输出图片等。此外,解码图片管理部16还将DPB中保存的解码图片在规时间作为输出图片POUT#T向外部输出。

[0201] 基本解码部15,从参考层编码数据DATA#R解码基本解码图片。基本解码图片是指为获得对象层解码图片进行解码时利用的参考层的解码图片。基本解码部15将解码后的基本解码图片保存在解码图片管理部16内的DPB中。

[0202] 利用图7详细说明基本解码部15的构成。图7为表示基本解码部15构成的功能块图。

[0203] 如图7所示,基本解码部15具有基本NAL解复用部151、基本参数集解码部152、基本片设置部153、基本条带解码部154、基本解码图片管理部156。

[0204] 基本NAL解复用部151,将参考层编码数据DATA#R进行解复用,抽取VCL NAL和非VCL NAL,分别将非VCL NAL提供给基本参数集解码部152,将VCL NAL提供给基本条带解码部154。

[0205] 基本参数集解码部152从输入的非VCL NAL中解码参数集VPS、SPS、以及PPS,提供给基本片设置部153和基本条带解码部154。

[0206] 基本片设置部153,根据输入的参数集,生成图片的片信息,提供给基本条带解码

部154。

[0207] 基本条带解码部154,根据输入的VCL NAL、参数集、片信息,以及参考图片,生成解码图片或解码图片部分区域,保存在基本解码图片管理部156 内的缓存中。

[0208] 基本解码图片管理部156,将输入的解码图片保存在内部的DPB中,同时,生成参考图片列表、并决定输出图片等。此外,基本解码图片管理部156 还将DPB中保存的解码图片在规定时间作为基本解码图片输出。

[0209] (参数集解码部12)

[0210] 参数集解码部12从输入的对象层的编码数据中,解码用于对象层解码的参数集(VPS、SPS、PPS)并输出。通常,参数集的解码按既定的语法表进行。即按语法表定义的步骤从编码数据中读取比特串,解码语法表中包含的语法元素值。也可以根据需要生成基于已解码的语法元素值生成的变量,包含在输出的参数集中。因此,从参数集解码部12输出的参数集可以用编码数据中包含的参数集(VPS、SPS、PPS)的相关语法的语法元素值及通过该语法元素值生成的变量的集合来表现。

[0211] 以下详细说明参数集解码部12解码时使用的语法表中与本发明关联性大的、与图片信息、以及层间位置对应信息相关的部分。

[0212] (图片信息)

[0213] 参数集解码部12,从输入的对象层编码数据解码图片信息。图片信息概括地说就是决定对象层解码图片尺寸的信息。例如,图片信息中包含了表示对象层的解码图片的宽度和高度的信息。

[0214] 例如,图片信息包含在SPS中。从SPS解码的图片信息中,包含解码图片的宽度(pic_width_in_luma_samples)和解码图片的高度(pic_height_in_luma_samples)。语法元素pic_width_in_luma_samples 的值对应以亮度像素为单位的解码图片的宽度。语法元素 pic_height_in_luma_samples的值对应以亮度像素为单位的解码图片的高度。

[0215] (显示区域信息)

[0216] 参数集解码部12,从输入的对象层编码数据解码显示区域信息。例如,显示区域信息包含在SPS中。从SPS解码的显示区域信息中,包含显示区域标记(conformance_flag)。显示区域标记表示显示区域位置信息是否追加包含在SPS中。即,显示区域标记为1时,表示显示区域位置信息追加包含在其中,显示区域标记为0时,显示区域位置信息不追加包含其中。

[0217] 从SPS解码的显示区域信息,当显示区域标记为1时,还包含显示区域左偏移(conf_win_left_offset)、显示区域右偏移(conf_win_right_offset)、显示区域上偏移(conf_win_top_offset)、显示区域下偏移(conf_win_bottom_offset)的显示区域位置信息。

[0218] 当显示区域标记为0时,显示区域设置为整个图片。反之,当显示区域标记为1时,显示区域设置为显示区域位置信息所表示的图片内的部分区域。显示区域也称为一致窗口(conformance window)。

[0219] 通过图8说明显示区域位置信息和显示区域的关系。图8是图片内部分区域的显示区域和显示区域位置信息关系的示意图。如图中所示,显示区域包含在图片内,显示区域上偏移为图片上边和显示区域上边的距离,显示区域左偏移为图片左边和显示区域左边的距

离、显示区域右偏移为图片右边和显示区域右边的距离、显示区域下偏移为图片下边和显示区域下边的距离。因此,根据上述显示区域位置信息,可以唯一确定显示区域在图片内的位置和尺寸。另外,显示区域信息也可以是能够唯一确定显示区域在图片内的位置和尺寸的有关信息。

[0220] (层间位置对应信息)

[0221] 参数集解码部12,从输入的对象层编码数据解码层间位置对应信息。层间位置对应信息,概括地说,即表示对象层和参考层对应区域的位置关系。例如,对象层图片和参考层图片中包含某物体(物体A)的情况,与对象层图片上的物体A对应的区域和与参考层图片上的物体A对应的区域与前述对象层和参考层的对应区域相应。此外,层间位置对应信息虽然并不一定需要正确表示上述对象层和参考层的对应区域的位置关系的信息,但通常为了提高层间预测的正确性,表示了对象层和参考层的对应区域的正确位置关系。

[0222] 层间位置对应信息中包含层间像素对应信息。层间像素对应信息是表示参考层图片上的像素和对应的对象层图片上的像素的位置关系的信息。并且,层间对应信息还可追加包含层间相位对应信息。层间相位对应信息是在所述层间像素对应信息中表示对应关系的像素的相位差信息。

[0223] (层间像素对应信息)

[0224] 层间像素对应信息例如可包含在作为高层SPS一部分的SPS扩展(sps_extension)中,按照图9所示的语法表进行解码。图9所示为参数集解码部12在SPS解码时参考的语法表中的、与层间像素对应信息相关的部分。

[0225] 从SPS解码的层间像素对应信息中,包含了SPS扩展中的层间像素对应信息的个数(num_scaled_ref_layer_offsets)。层间像素对应信息中还包含了所述层间像素对应信息个数的层间像素对应偏移。层间像素对应偏移中,包含了扩大参考层左偏移(scaled_ref_layer_left_offset[i])、扩大参考层上偏移(scaled_ref_layer_top_offset[i])、扩大参考层右偏移(scaled_ref_layer_right_offset[i])、以及扩大参考层下偏移(scaled_ref_layer_bottom_offset[i])。层间像素对应偏移也称为扩大参考层偏移。

[0226] 通过图10来说明层间像素对应偏移中包含的各偏移的意义。图10所示为对象层图片、参考层图片、以及层间像素对应偏移关系的示意图。

[0227] 图10(a)所示为全参考层图片对对象层图片的一部分时的示意图。这种情况,与全参考层图片对应的对象层上的区域(对象层对应区域)包含在对象层图片的内部。图10(b)所示为参考层图片的一部分对应全对象层图片时的示意图。这种情况,对象层图片包含在参考层对应的区域内。全对象层图片包含偏移。

[0228] 如图10所示,扩大参考层左偏移(图中的SRL左偏移)表示参考层对应区域左边相对对象层图片左边的偏移。当SRL左偏移大于0时,表示参考层对应区域左边在对象层图片左边的右侧。

[0229] 扩大参考层上偏移(图中的SRL上偏移)表示参考层对应区域上边相对对象层图片上边的偏移。当SRL上偏移大于0时,表示参考层对应区域上边在对象层图片上边的下侧。

[0230] 扩大参考层右偏移(图中的SRL右偏移)表示参考层对应区域右边相对对象层图片右边的偏移。当SRL右偏移大于0时,表示参考层对应区域右边在对象层图片右边的左侧。

[0231] 扩大参考层下偏移(图中的SRL下偏移)表示参考层对应区域下边相对对象层图片

下边的偏移。当SRL下偏移大于0时,表示参考层对应区域下边在对象层图片下边的上侧。

[0232] (比例修正信息)

[0233] 参数集解码部12,从输入的对象层编码数据解码比例修正信息。例如,比例修正信息包含在SPS扩展中,按照图11所示的语法表进行解码。图11 为参数集解码部12在SPS解码时参考的语法表中的、与比例修正信息相关的部分。

[0234] 从SPS解码的比例修正信息中包含了语法元素(A0)。

[0235] • A0:比例修正信息数(num_scale_adjust_info)

[0236] 并且,SPS中语法元素组(A1、A2L、A2T、A2R、A2B、A3W、A3H) 包含了表示比例修正信息的个数。

[0237] • A1:比例修正参考层标识符(scale_adjust_ref_layer_id[i])

[0238] • A2L:扩大参考层左追加偏移(srl_add_left_offset[i])

[0239] • A2T:扩大参考层上追加偏移(srl_add_top_offset[i])

[0240] • A2R:扩大参考层右追加偏移(srl_add_right_offset[i])

[0241] • A2B:扩大参考层下追加偏移(srl_add_bottom_offset[i])

[0242] • A3W:虚拟参考层宽度(r1_virtual_width[i])

[0243] • A3H:虚拟参考层高度(r1_virtual_height[i])

[0244] 上述A2L、A2T、A2R、A2B也统称为扩大参考层追加偏移。上述A2L 和A2T统称为扩大参考层左上追加偏移、上述A2R和A2B统称为扩大参考层右下追加偏移。此外,A3W和A3H统称为虚拟参考层尺寸。用此定义,也可以说比例修正信息中包含了比例修正信息数个数的扩大参考层追加偏移和虚拟参考层尺寸。

[0245] 语法元素A0、A2L、A2T、A2R、A2B、A3W、A3H分别用HEVC中已定义的非负整数0次指数哥伦布码(ue(v))进行编码。而语法元素A1用6 位固定长度码进行编码。此外,也可以用与这些码对应同值域的其他码进行编码。

[0246] 比例修正信息数(A0)表示SPS中包含的比例修正参考层标识符、扩大参考层追加偏移、参考层修正尺寸的个数。比例修正信息数也可以省略。例如,对象层的参考层数已固定或为已知的情况下,则不需要。并且,即使在对象层的参考层数为未知的情况下也可以省略,但这种情况,因为在SPS 中包含了对不必要参考层的追加语法元素,将使编码量增加。

[0247] 比例修正参考层标识符(A1)是对对象层的特定参考层的标识符。特定参考层是指作为比例修正处理对象的参考层。

[0248] 扩大参考层追加偏移(A2L、A2T、A2R、A2B)是用于计算层间比例(修正比例)的、与扩大参考层修正尺寸相关的参数。概括地说,扩大参考层追加偏移是表示实际参考层对应区域(实际参考层对应区域)与计算层间比例用的参考层对应区域(虚拟参考层对应区域)的差的参数。

[0249] 通过图12进一步具体说明扩大参考层追加偏移的定义。图12所示为实际参考层对应区域、虚拟参考层对应区域和扩大参考层追加偏移的关系示意图。如图中所示,扩大参考层左上追加偏移(A2L、A2T)表示相对参考层对应区域(实际参考层对应区域)左上像素位置的虚拟参考层对应区域左上像素位置。同样,扩大参考层右下追加偏移(A2R、A2B)表示相对实际参考层对应区域右下像素位置的虚拟参考层对应区域右下像素位置。

[0250] 虚拟参考层尺寸(A3W、A3H)是计算层间比例(修正比例)用的参数。例如,虚拟参考

层尺寸中设置了分层编码数据变换前的参考层宽度(参考层图片宽度)。

[0251] 此外,如果对对象层的特定参考层SPS中不包含上述语法元素,则在扩大参考层追加偏移的各值和虚拟参考层尺寸的各值中设置规定值。此时,优选扩大参考层追加偏移的规定值采用0、虚拟参考层尺寸(虚拟参考层宽度和虚拟参考层高)的规定值采用参考层尺寸(参考层宽度和参考层高)。这种情况,虚拟参考层对应区域和参考层对应区域的尺寸一致,而且,虚拟参考层和参考层的尺寸一致。因为这是典型的设置,换言之,因为采用所述的默认值典型设置时可省略扩大参考层追加偏移、虚拟参考层尺寸的信息等,所以可减少编码量。

[0252] (片设置部13)

[0253] 片设置部13根据输入的参数集生成图片片信息,并进行输出。

[0254] 本实施例中,通过片设置部13生成的片信息,概括地说,包含了片结构信息和片依赖信息。

[0255] 片结构信息是表示图片内片的个数和各片大小的信息。并且,当片与格子状分割的图片的各部分区域建立对应关系时,图片内片的个数等于水平方向包含的片的个数和垂直方向包含的片的个数的乘积。

[0256] 片依赖信息是表示图片内的片解码时的依赖性的信息。这里,片解码时的依赖性表示片与片外区域的解码像素、语法元素值的依赖程度。片外区域包含了对象图片上的片外区域、参考图片上的片外区域、基本解码图片上的片外区域。

[0257] 以下、详细说明通过片设置部13生成的片信息,以及基于输入参数集的生成过程。

[0258] 根据参数集中包含的SPS、PPS等内的与片信息的相关语法元素值生成片信息。关于片信息的相关语法,用图13进行说明。

[0259] (PPS片信息)

[0260] 图13为参数集中包含的PPS解码时参数解码部12参考的语法表中的、与片信息相关的部分。

[0261] PPS中包含的片信息的相关语法(PPS片信息)中,包含了多片启用标记(tiles_enabled_flag)。多片启用标记值为1时,表示图片由2以上(含2)的片构成。当该标记值为0时,表示图片由1片构成,即图片与片一致。

[0262] 多片启用(tiles_enabled_flag为真)时,PPS片信息中追加包含表示片的列数的信息(num_tile_columns_minus1)、片的行数的信息(num_tiles_rows_minus1)、以及片尺寸均等性标记(uniform_spacing_flag)。

[0263] 语法元素num_tile_columns_minus1表示图片水平方向包含的片数减去1的值。语法元素num_tile_rows_minus1为表示图片垂直方向包含的片数减去1的值。因此,图片中包含的片数NumTilesInPic可用下式进行计算。

[0264]
$$\text{NumTilesInPic} = (\text{num_tile_columns_minus1} + 1) * (\text{num_tile_rows_minus1} + 1)$$

[0265] 当uniform_spacing_flag的值为1时,表示图片中包含的片的尺寸均等、即各片的宽和高相等。uniform_spacing_flag的值为0时,表示图片中包含的片的尺寸不均等、即图片中包含的片的宽和高并非一定一致。

[0266] 当图片中包含的片尺寸不均等(uniform_spacing_flag为0)时,PPS片信息中追加包含表示图片中包含的片的各列的片宽度信息(column_width_minus1[i])、以及表示

图片中包含的片的各行的片高度信息 (row_height_minus1[i])。

[0267] 在多片启用时,PPS片信息中还追加包含表示是否适用跨片边界环路滤波的标记(loop_filter_across_tiles_enabled_flag)。

[0268] 在此用图14说明片的行、列和图片之间的关系。图14所示为图片通过片分割后获得的片行和列示意图。图14的例中,图片被分割为4列3行,共计12片。例如,片的列0(TileCol0)中包含了片T00、T10、T20。片的行0(TileRow0)中包含了片T00、T01、T02、T03。片的第i列的宽度用CTU单位的ColWidth[i]标记。片的第j行的高度用CTU单位的RowHeight[j]标记。因此,属于第i行、第j列的片的宽度为ColWidth[i]、高度为RowHeight[j]。

[0269] 片设置部13根据上述的PPS片信息,生成片结构信息。片结构信息中,包含从光栅扫描CTB地址生成片扫描CTB地址的数组(CtbAddrRsToTs[ctbAddrRs])、从片扫描CTB地址生成光栅扫描CTB地址的数组(CtbAddrTsToRs[ctbAddrTs])、各片扫描CTB地址的片标识符(TileId[ctbAddrTs])、片各列的宽度(ColumnWidthInLumaSamples[i])、以及片各行的高度(RowHeightInLumaSamples[j])。

[0270] uniform_spacing_flag为1时,根据图片尺寸和图片内的片数计算片各列的宽度。例如,通过下式计算片的第i列的宽度(ColumnWidthInLumaSamples[i])。此外,PicWidthInCtbsY表示图片水平方向包含的CTU数。

[0271]
$$\text{ColWidth}[i] = ((i+1) * \text{PicWidthInCtbsY}) / (\text{num_tile_columns_minus1} + 1) - (i * \text{PicWidthInCtbsY}) / (\text{num_tile_columns_minus1} + 1)$$

[0272] 即计算出图片按片的列数等分后得到的第(i+1)片和第i片边界位置的差分,作为第i列片的CTU单位的宽度ColWidth[i]。

[0273] 而当uniform_spacing_flag为0时,(column_width_minus1[i]+1)的值设置为第i列片的CTU单位的宽度ColWidth[i]。

[0274] ColumnWidthInLumaSamples[i]的值设置为ColWidth[i]乘以CTU像素单位的宽度所得到的值。

[0275] 此外,片的行的CTU单位的高度RowHeight[j],也可通过与上述片的列的宽度同样的方法计算。用PicHeightInCtbsY(图片垂直方向包含的CTU数)取代PicWidthInCtbsY、num_tiles_row_minus1取代num_tiles_columns_minus1、row_height_minus1[i]取代column_width_minus1[i]。

[0276] RowHeightInLumaSamples[j]的值设置为RowHeight[j]乘以CTU像素单位的高度所得到的值。

[0277] 下面说明从片扫描CTB地址生成光栅扫描CTB地址的数组(CtbAddrTsToRs[ctbAddrTs])的生成方法。

[0278] 首先,通过下式计算表示第i列片边界位置的colBd[i]、以及表示第j行片边界位置的rowBd[j]。并且colBd[0]和rowBd[0]值设为0。

[0279]
$$\text{colBd}[i+1] = \text{colBd}[i] + \text{colWidth}[i]$$

[0280]
$$\text{rowBd}[j+1] = \text{rowBd}[j] + \text{rowHeight}[j]$$

[0281] 然后,通过以下步骤生成与通过图片中包含的光栅扫描CTU地址(ctbAddrRs)识别的与CTU相关联的片扫描CTU地址。

[0282] 从ctbAddrRs通过下式计算对象CTU图片内以CTU为单位的位置(tbX、tbY)。这里

的运算符“%”为余数运算符,“A%B”表示整数A除以整数 B后的余数。

[0283] $tbX = ctbAddrRs \% PicWidthInCtbsY$

[0284] $tbY = ctbAddrRs / PicWidthInCtbsY$

[0285] 接下来,生成包含对象CTU片的图片内以片为单位的位置(tileX、tileY)。tileX设置为式($tbX \geq colBd[i]$)为真时的最大i值。同样,tileY设置为式($tbY \geq rowBd[j]$)为真时的最大j值。

[0286] $CtbAddrRsToTs[ctbAddrRs]$ 设置为按扫描顺序在片(tileX、tileY)之前的片中包含的CTU的和与片(tileX、tileY)内位置为($tbX - colBd[tileX]$ 、 $tbY - rowBd[tileY]$)的CTU在该片内光栅扫描顺序的位置相加的值。

[0287] $CtbAddrTsToRs[ctbAddrTs]$ 的值设置为 $CtbAddrRsToTs[k]$ 与 $ctbAddrTs$ 一致时的k值。

[0288] $TileId[ctbAddrTs]$ 的值设置为属于 $ctbAddrTs$ 所示的CTU片的片标识符。图片内以片为单位、位置为(tileX、tileY)的片的片标识符 $tileId(tileX, tileY)$ 通过下式计算。

[0289] $tileId(tileX, tileY) = (tileY * (num_tile_cols_minus1 + 1)) + tileX$

[0290] (条带解码部14)

[0291] 条带解码部14根据输入的VCL NAL、参数集、以及片信息生成解码图片并输出。

[0292] 用图15说明条带解码部14的基本构成。图15所示为条带解码部14的基本构成功能块图。

[0293] 条带解码部14具有条带头解码部141、条带位置设置部142、CTU解码部144。并且CTU解码部144中包含了预测残差还原部1441、预测图像生成部1442、以及CTU解码图像生成部1443。

[0294] (条带头解码部)

[0295] 条带头解码部141,根据输入的VCL NAL和参数集解码条带头,向条带位置设置部142、跳过条带判定部143、以及CTU解码部144输出。

[0296] 条带头中包含有与图片内条带位置相关的信息(SH条带位置信息)、以及与跳过条带相关的信息(SH跳过条带信息)。

[0297] 条带头中,条带位置信息包含了图片内先头条带标记($first_slice_segment_in_pic_flag$)。当图片内先头条带标记为1时,表示对象条带按解码顺序处于图片内的先头位置。图片内先头条带标记为0时,表示对象条带按解码顺序不处于图片内的先头位置。

[0298] 此外,条带头中的条带位置信息还包含有条带PPS标识符($slice_pic_parameter_set_id$)。条带PPS标识符是与对象条带相关联的PPS标识符,通过该PPS标识符,确定与对象条带相关联的片信息。

[0299] (条带位置设置部)

[0300] 条带位置设置部142,根据输入的条带头和片信息确定图片内的条带位置、向CTU解码部144输出。在条带位置设置部142生成的图片内的条带位置包含条带中包含的各CTU在图片内的位置。

[0301] (CTU解码部)

[0302] CTU解码部144,概括地说,就是根据输入的条带头、条带数据、以及参数集,解码获得条带中包含的各CTU对应区域的解码图像,生成条带的解码图像。条带的解码图像作为解

码图片的一部分,输出到输入条带位置所示的位置。CTU的解码图像通过CTU解码部144内部的预测残差还原部1441、预测图像生成部1442、以及CTU解码图像生成部1443生成。预测残差还原部1441解码输入的条带数据中包含的预测残差信息(TT信息),生成对象CTU的预测残差并输出。预测图像生成部1442根据输入的条带数据中包含的预测信息(PT信息)所表示的预测方法和预测参数,生成预测图像并输出。此时,根据需要,使用参考图片的解码图像、编码参数等。CTU解码图像生成部1443将输入的预测图像和预测残差相加生成对象CTU的解码图像并输出。

[0303] (预测图像生成部的详细内容)

[0304] 下面详细说明通过所述的预测图像生成部1442进行的预测图像生成处理中、选择了层间图像预测时的预测图像生成处理。

[0305] 应用了层间图像预测的对象CTU中包含的对象像素的预测像素值的生成处理按以下步骤执行。首先,执行参考图片位置生成处理,生成对应参考位置。此处的对应参考位置是指对应对象层图片上对象像素的参考层上的位置。并且,因为对象层和参考层的像素并不一定是一一对应的,用小于参考层中像素的单位的精度表示对应参考位置。接下来,将生成的对应参考位置作为输入,执行内插滤波处理,从而生成对象像素的预测像素值。

[0306] 对应参考位置生成处理中,根据参数集中包含的图片信息、层间像素对应信息、以及比例补正信息,生成对应参考位置。对应参考位置生成处理的详细步骤,用图1进行说明。图1所示为对应参考位置生成处理流程图。对应参考位置生成处理通过依次执行以下S101~S103处理来实现。

[0307] (S101)根据对象层图片尺寸、参考层图片尺寸、层间像素对应信息、以及比例补正信息计算虚拟参考层对应区域尺寸。

[0308] 虚拟参考层对应区域尺寸、即虚拟参考层对应区域的宽度VSRLW和高度VSRLH通过下式计算。

[0309] $VSRLW = currPicW - SRLLOffset + SRLAddLOffset - SRLROffset + SRLAddROffset$

[0310] $VSRLH = currPicH - SRLTOffset + SRLAddTOffset - SRLBOffset + SRLAddBOffset$

[0311] 此处,currPicW和currPicH为对象图片的高度和宽度,对应参考位置生成处理的对象为亮度像素时,与对象层中的SPS的图片信息中包含的pic_width_in_luma_samples和pic_height_in_luma_samples的各语法元素值一致。对象为色度时,对应颜色格式种类,使用所述语法元素值变换后的值。例如,颜色格式为4:2:2时,使用各语法元素值一半的值。并且,refPicW和refPicH为参考图片的高度和宽度,当对象为亮度像素时,与参考层中的SPS图片信息中包含的pic_width_in_luma_samples和pic_height_in_luma_samples的各语法元素值一致。

[0312] SRLLOffset为扩大参考层左偏移、SRLROffset为扩大参考层右偏移、SRLTOffset为扩大参考层上偏移、SRLBOffset为扩大参考层下偏移的值。

[0313] SRLAddLOffset为扩大参考层左追加偏移、SRLAddROffset为扩大参考层右追加偏移、SRLAddTOffset为扩大参考层上追加偏移、SRLAddBOffset为扩大参考层下追加偏移的值。

[0314] 根据上述公式,概括地说,虚拟参考层对应区域尺寸可通过现有图片尺寸和扩大参考层偏移和扩大参考层追加偏移之和算出。

[0315] (S102) 接下来,根据S101生成的虚拟参考层对应区域尺寸和比例修正信息中包含的虚拟参考层尺寸,用下式计算出层间比例水平分量scaleX和层间比例垂直分量scaleY。

[0316] $scaleX = r1VirtualW \div VSRLW$

[0317] $scaleY = r1VirtualH \div VSRLH$

[0318] 此处,r1VirtualW为虚拟参考层宽度、r1VirtualH为虚拟参考层高度,包含在参数集解码部12解码的比例修正信息中。即,变量r1VirtualW中设为 r1_virtual_width[i]的值、变量r1VirtualH中设为r1_virtual_height[i]的值。

[0319] 根据上述公式,概括地说,层间比例可通过虚拟参考层尺寸(虚拟参考层宽度、或虚拟参考层高度)除以虚拟参考层对应区域尺寸(虚拟参考层对应区域宽度、或虚拟参考层对应区域高度)生成。换言之,层间比例可用虚拟参考层尺寸和虚拟参考层对应区域尺寸之比算出。

[0320] 层间比例的值也可设为除法计算的近似值。例如,整数值的层间比例(scaleIntX、scaleIntY)可用下式生成。

[0321] $scaleIntX = ((r1VirtualW \ll 16) + (VSRLW \gg 1)) / VSRLW$

[0322] $scaleIntY = ((r1VirtualH \ll 16) + (VSRLH \gg 1)) / VSRLH$

[0323] 此处,运算符“/”表示除法计算的商。“ $\ll 16$ ”左移运算是为了保持算出的层间比例的整数值精度的处理,并不一定为16,也可使用其它的正整数值进行左移运算。

[0324] (S103) 根据层间像素对应信息和层间比例计算参考位置。与对象层像素对应的参考位置的水平分量xRef和垂直分量yRef用下式计算。此外,xRef、yRef分别是以参考层图片的像素单位表示的以参考层图片的左上像素为基准的水平方向位置、垂直方向位置。

[0325] $xRef = (xP - SRLLOffset) * scaleX$

[0326] $yRef = (yP - SRLTOffset) * scaleY$

[0327] 此处,xP和yP分别是以对象层图片的像素单位表示的以对象层图片的左上像素为基准的对象层像素的水平分量和垂直分量。

[0328] 上述公式中,对参考层对应区域的左上像素的对象像素位置,以用层间尺寸比率进行了缩放的值作为参考位置。此外,上述计算也可用整数进行近似计算。例如,使用所述的scaleIntX和scaleIntY,16分之1像素精度的参考位置xRef16和yRef16可用下式计算。

[0329] $xRef16 = ((xP - SRLLOffset) * scaleIntX + (1 \ll 11)) \gg 12$

[0330] $yRef16 = ((yP - SRLTOffset) * scaleIntY + (1 \ll 11)) \gg 12$

[0331] 此外,当对象为色度像素时,也可考虑亮度和色度相位差进行修正。

[0332] 通过以上说明的对应参考位置生成处理,可生成对对象层图片上的对象像素的参考层上的位置作为对应参考位置。在对应参考位置生成处理中,生成的层间比例,不是作为实际参考层图片和参考层对应区域的尺寸之比,而是基于比例修正信息生成的虚拟参考层尺寸和虚拟参考层对应区域尺寸之比。因此,以抽取感兴趣区域为主要目的进行分层编码数据变换时,可分别在变换后的分层编码数据解码时生成与变换前分层编码数据中的参考层尺寸相等的虚拟参考层尺寸、以及与变换前分层编码数据中的参考层对应区域尺寸相等的虚拟参考层对应区域尺寸,并生成层间比例。因此,可保持变前后的层间比例为同一值。

[0333] 内插滤波处理中,通过在参考层图片上的所述对应参考位置近傍的像素的解码像

素应用内插滤波,生成与上述对应参考位置生成处理中生成的对应参考位置相应的位置的像素值。

[0334] [附记事项1:相位补正项]

[0335] 上述分层视频解码装置1的预测图像生成部1442的处理、变化实施例1、以及变化实施例2中记载的处理中,概括地说是将增强层(对象层)上的距离乘以层间比例、调整单位后生成作为参考位置值。特定参考层上像素与对象层像素间存在整数像素以下的相位差时,可追加补正该相位差的参数并计算参考位置。例如,预测图像生成部1442说明中列举的16分之1像素精度的参考位置可通过下式计算。

[0336] $xRef16 = ((xP - SRLLOffset) * scaleIntX + addX + (1 \ll 11)) \gg 12$

[0337] $yRef16 = ((yP - SRLTOffset) * scaleIntY + addY + (1 \ll 11)) \gg 12$

[0338] 此处,addX和addY分别为对应垂直方向和水平方向的相位偏差的量,用4分之1像素精度表现的垂直方向相位差phaseX和水平方向相位差 phaseY通过下式进行计算。

[0339] $addX = (ScaleFactorX * phaseX + 2) \gg 2$

[0340] $addY = (ScaleFactorY * phaseY + 2) \gg 2$

[0341] 当对象层和参考层之间存在相位差时,通过上述步骤生成参考位置,从而可计算正确的参考位置。

[0342] (视频解码装置1的效果)

[0343] 以上说明的本实施例相关的分层视频解码装置1(分层图像解码装置)具有解码参数集的参数集解码部12;以参考层图片的解码像素作为参考、通过层间预测生成预测图像的预测图像生成部1442。参数集解码部12解码比例补正信息,预测图像生成部1442使用从该比例补正信息生成的层间比例的值、生成对应对象层上像素的对应参考位置。

[0344] 因此,上述分层视频解码装置1,即使是以抽取感兴趣区域为主要目的进行分层编码数据变换的情况,也可生成变换前后相同的层间比例。因此,在变换后的编码数据中,通过保持高层像素和低层像素的位置关系的正确性,减少了层间预测的预测残差,从而可解码更少编码量的编码数据、输出高层的解码图片。

[0345] [变化实施例1:其它比例补正信息之例]

[0346] 上述分层视频解码装置1的说明中,以根据比例补正信息中包含的以下参数计算层间比例为例进行了说明。

[0347] • A2TL:扩大参考层左上追加偏移

[0348] • A2BR:扩大参考层右下追加偏移

[0349] • A3WH:虚拟参考层尺寸

[0350] 也可以从参数集中解码与上述不同的参数作为比例补正信息,基于该参数进行层间比例的计算。例如,可使用以下参数。

[0351] • A4S:替代层间比例

[0352] • A4Sd:替代层间比例差分

[0353] • A5WH:虚拟参考层对应区域尺寸

[0354] • A5WHd:虚拟参考层对应区域尺寸差分

[0355] • A3WHd:虚拟参考层尺寸差

[0356] 以下详细说明各参数。

[0357] [变化实施例1A:替代层间比例]

[0358] 参数集解码部12,从输入的对象层编码数据解码比例校正信息。例如比例校正信息包含在SPS扩展中,可根据如图16所示的语法表进行解码。图16为参数集解码部12在SPS解码时参考的语法表中的、与比例校正信息相关的部分。

[0359] 替代层间比例(A4S)是用于层间比例计算的参数。概括地说,替代层间比例作为直接层间比例的值使用。SPS中作为替代层间比例包含了对应特定参考层的替代层间比例水平分量($alt_scale_x[i]$)、及替代层间比例垂直分量($alt_scale_y[i]$)。其中数组的角标($[i]$)表示是SPS中的第几个参数。角标 i 的替代层间比例是以角标 i 的比例校正参考层标识符所示的层作为参考层时的替代层间比例。

[0360] 预测图像生成部1442中的比例生成处理中,通过以下的S201~S203 步骤计算层间比例。

[0361] (S201)判断对层间预测中使用的参考层是否传送了替代层间比例。具体是,当比例校正信息中包含的比例校正参考层标识符中包含了参考层的层标识符时,判断为传送了替代层间比例,除此以外的情况,判断为没有传送替代层间比例。传送了替代层间比例传输时,进入S202,没有传送的情况,进入S203。

[0362] (S202)用对应参考层的替代层间比例设置层间比例,结束处理。层间比例用下式生成。

[0363] $scaleX = alt_scale_x[i]$

[0364] $scaleY = alt_scale_y[i]$

[0365] 此处,参考层的层间标识符为 ref_layer_id 时, i 满足 $ref_layer_id = scale_adjust_ref_layer_id[i]$ 。

[0366] (S203)算出参考层尺寸与参考层对应区域尺寸之比作为层间比例,结束处理。层间比例用下式计算。

[0367] $scaleX = ((r1W \ll 16) + (sr1W \gg 1)) / sr1W$

[0368] $scaleY = ((r1H \ll 16) + (sr1H \gg 1)) / sr1H$

[0369] 此处, $r1W$ 和 $r1H$ 分别表示参考层图片的宽度和高度, $sr1W$ 和 $sr1H$ 分别表示参考层对应区域的宽度和高度。

[0370] 此外,替代层间比例水平分量和替代层间比例垂直分量的值域必须与不用替代层间比例时的层间比例相同。用上述步骤S203中的公式生成层间比例时,当参考层图片的最大宽度设为 $r1MaxW$ 时,则 $scaleX$ 的值域为等于或大于0、小于或等于 $(r1MaxW \ll 16)$ 的整数。因此,替代层间比例也必须以可表现相同值域的编码包含在参数集中。此外,当有空间可分层的倍率大于或等于1的约束条件时,因为参考层图片的宽度 $r1W$ (高度 $r1H$)大于或等于参考层对应区域的宽度 $sr1W$ (高度 $sr1H$),所以, $scaleX$ 的最大值是 $sr1W$ 与 $r1W$ 相等的情况,此时, $scaleX = 1 \ll 16$ 。因此,替代层间比例的值域限制在大于或等于0、小于或等于 $(1 \ll 16)$ 的整数。在这种情况下,优选替代层间比例用16位固定长度编码包含在参数集中。此外,限制了空间可分层倍率(对象层分辨率与参考层分辨率之比)最大值时,可解码对应限制值域的替代层间比例来使用。例如,当有空间可分层的倍率在4以下的约束时, $scaleX$ 的最小值是 $sr1W$ 与 $(r1W \ll 4)$ 相等的情况,此时, $scaleX = 1 \ll 12$ 。因此, $scaleX$ 的范围为等于或大于 $1 \ll 12$ 、且小于或等于 $1 \ll 16$ 。 $scaleY$ 亦为同样范围。将 $scaleX$ 、 $scaleY$ 的最小值作为 $minScale$ 时,

alt_scale_x[i]、alt_scale_y[i] 只需将最终的替代层间比例减去minScale后的值进行编码即可。这种情况,从编码数据中包含的替代层间比例alt_scale_x[i]、alt_scale_y[i]生成实际使用的替代层间比例AltScaleX[i]、AltScaleY[i]。此时,预测图像生成部1442用(S202')代替(S202)。

[0371] (S202')用与参考层对应的替代层间比例设置层间比例,结束处理。层间比例通过下式生成。

[0372] $scaleX = alt_scale_x[i] + minScale$

[0373] $scaleY = alt_scale_y[i] + minScale$

[0374] 如上所述,通过从SPS解码减去了minScale值的替代层间比例,可让替代层间比例的值域变窄,从而可抑制替代层间比例的编码量。

[0375] 使用替代层间比例时,除了有可保持分层编码数据变换前后层间比例不变的优点外,还有可简化解码时层间比例生成处理的效果。

[0376] [变化实施例1B:替代层间比例差分]

[0377] 参数集解码部12,从输入的对象层编码数据解码比例修正信息。比例修正信息,例如包含在SPS扩展中,可根据如图17所示的语法表进行解码。图17为参数集解码部12在SPS解码时参考的语法表中的、与比例修正信息相关的部分。

[0378] 替代层间比例差分(A4Sd)是用于层间比例计算的参数。概括地说,就是将替代层间比例差分与通过参考层尺寸和参考层对应区域尺寸之比生成的层间比例相加,最后算出层间比例。作为替代层间比例差分,参数集中包含了对特定参考层的替代层间比例水平分量差分(alt_scale_x_diff[i])、以及替代层间比例垂直分量差分(alt_scale_y_diff[i])。此外,角标i的含义与替代层间比例时相同。

[0379] 预测图像生成部1442的比例生成处理中,通过下式计算层间比例。

[0380] $scaleX = (((r1W << 16) + (sr1W >> 1)) / sr1W) + alt_scale_x_diff[i]$

[0381] $scaleY = (((r1H << 16) + (sr1H >> 1)) / sr1H) + alt_scale_y_diff[i]$

[0382] 即,在层间比例设为参考层尺寸和参考层对应区域尺寸之比与替代层间比例差分之和。

[0383] 使用替代层间比例差分与使用替代层间比例相比,虽然增加了层间比例的运算,但效果是SPS中包含的替代层间比例差分的编码量少于替代层间比例。通常,进行感兴趣区域抽取时,因为变换时会让变换前后的参考层尺寸和参考层对应区域尺寸之比尽量接近,所以替代层间比例差分的值会变小。并且,替代层间比例差分也可取负值。因此,替代层间比例差分是可以表现正负整数的编码,优选对越小的绝对值分配越短的编码包含在参数集中。例如,替代层间比例差分水平分量或垂直分量可采用HEVC中定义的带符号的整数用指数哥伦布码(se(v))包含在参数集(SPS或VPS)中。

[0384] 此外,考虑到替代层间比例差分的最小值为-1、最大值为1,也可不采用替代层间比例差分alt_scale_x_diff[i]、alt_scale_x_diff[j],分别采用表示是否使用替代层间比例差分的标记alt_scale_x_diff_present_flag[i]、alt_scale_y_diff_present_flag[i]和当使用替代层间比例差分时表示替代层间比例差分编码的标记alt_scale_x_diff_sign_flag[i]、alt_scale_y_diff_sign_flag[i]进行编码。

[0385] 预测图像生成部1442的比例生成处理中,通过下式计算层间比例。

[0386] $scaleX = (((r1W << 16) + (srlW >> 1)) / srlW) + alt_scale_x_diff_present_flag[i] ? 1 - alt_scale_x_diff_sign_flag[i] * 2 : 0$

[0387] $scaleY = (((r1H << 16) + (srlH >> 1)) / srlH) + alt_scale_y_diff_present_flag[i] ? 1 - alt_scale_y_diff_sign_flag[i] * 2 : 0$

[0388] “?”为条件运算符,“a?b:c”表示如果a为真、则值为b,如果a为伪,则值为c。

[0389] 例如此时的比例修正信息,包含在SPS扩展中,可根据如图18所示的语法表进行解码。图18为参数集解码部12在SPS解码时参考的语法表中的、与比例修正信息相关的部分。

[0390] [变化实施例1C:虚拟参考层对应区域直接尺寸]

[0391] 虚拟参考层对应区域直接尺寸(A5WH)是计算层间比例中的虚拟参考层对应区域尺寸用的参数。概括地说,是将虚拟参考层对应区域直接尺寸直接用作虚拟参考层对应区域尺寸的值。用与预测图像生成部1442中说明的处理同样的方法,计算出虚拟参考层尺寸与虚拟参考层对应区域尺寸之比作为层间比例的值。

[0392] 在参数集中,作为虚拟参考层对应区域直接尺寸,包含了对应特定参考层的虚拟参考层对应区域宽度(srl_virtual_width[i])、及虚拟参考层对应区域高度(srl_virtual_height[i])。此外,角标i的含义与替代层间比例时相同。优选在参数集的编码中、虚拟参考层对应区域宽度和高度分别与图片尺寸的高度和宽度同样编码。

[0393] 预测图像生成部1442中的比例生成处理中,通过下式计算虚拟参考层对应区域尺寸。

[0394] $VSRLW = srl_virtual_width[i]$

[0395] $VSRLH = srl_virtual_height[i]$

[0396] 此外,如果参数集中不存在对应层间预测图像生成处理中使用的参考层的虚拟参考层对应区域直接尺寸,则将参考层对应区域尺寸的值作为虚拟参考层对应区域直接尺寸的值使用。

[0397] 使用虚拟参考层对应区域直接尺寸时,与预测图像生成部1442中说明的方法相比,优点是可简化虚拟参考层对应区域尺寸的生成处理。

[0398] [变化实施例1D:虚拟参考层对应区域差分尺寸]

[0399] 虚拟参考层对应区域差分尺寸(A5WHd)是计算层间比例中的虚拟参考层对应区域尺寸用的参数。概括地说,是将虚拟参考层对应区域差分尺寸与参考层对应区域尺寸相加,计算出虚拟参考层对应区域尺寸。用与预测图像生成部1442中说明的处理同样的方法,计算出虚拟参考层尺寸与虚拟参考层对应区域尺寸之比得出层间比例的值。

[0400] 在参数集中,作为虚拟参考层对应区域差分尺寸,包含了与特定参考层对应的虚拟参考层对应区域差分宽度(srl_virtual_width_diff[i])、及虚拟参考层对应区域差分高(srl_virtual_height_diff[i])。此外,角标i的含义与替代层间比例时相同。

[0401] 预测图像生成部1442的比例生成处理中,按下式计算虚拟参考层对应区域尺寸。

[0402] $VSRLW = currPicW - SRLLOffset - SRLROffset + srl_virtual_width_diff[i]$

[0403] $VSRLH = currPicH - SRLTOffset - SRLBOffset + srl_virtual_height_diff[i]$

[0404] 此外,如果参数集中不存在与层间预测图像生成处理中用的参考层相对应的虚拟参考层对应区域差分尺寸,则将虚拟参考层对应区域差分的宽度和高度都设为0。这种情况,由上式生成的虚拟参考层对应区域尺寸与参考层对应区域尺寸一致。

[0405] 使用虚拟参考层对应区域差分尺寸,与预测图像生成部1442说明的方法相比,优点是可简化虚拟参考层对应区域尺寸的生成处理。

[0406] [变化实施例1E:虚拟参考层尺寸差]

[0407] 虚拟参考层尺寸差 (A3WHd) 是计算层间比例中的虚拟参考层尺寸用的参数。概括地说,是将虚拟参考层对应区域尺寸差分与参考层尺寸相加来计算虚拟参考层尺寸。用与预测图像生成部1442中说明的处理同样的方法,计算虚拟参考层尺寸与虚拟参考层对应区域尺寸之比得出层间比例的值。

[0408] 作为虚拟参考层尺寸差,在参数集中包含了与特定参考层相对应的虚拟参考层差分宽度 (rl_virtual_width_diff[i])、及虚拟参考层差分高度 (rl_virtual_height_diff[i])。此外,角标i的含义与替代层间比例时相同。

[0409] 预测图像生成部1442中的比例生成处理中,通过下式计算虚拟参考层对应区域尺寸。

[0410] $rlVirtualW = refPicW + rl_virtual_width_diff[i]$

[0411] $rlVirtualH = refPicH + rl_virtual_height_diff[i]$

[0412] 此处,refPicW和refPicH分别表示预测图像生成处理中用的参考层图片尺寸的宽度和高度。

[0413] 如果参数集中不存在与层间预测图像生成处理中用的参考层对应的虚拟参考层尺寸差,将虚拟参考层尺寸差的宽度和高度都设为0。这种情况,上式生成的虚拟参考层尺寸与参考层尺寸一致。

[0414] 使用虚拟参考层对应区域差分尺寸,与预测图像生成部1442说明的直接传送虚拟参考层尺寸的方法相比,优点是可减少参数集内比例修正信息编码量。

[0415] [变化实施例1的附记事项:比例修正信息参数的组合]

[0416] 前面已经说明了生成比例修正信息中的各种层间比例的相关参数,在此将列举参数的适当组合。

[0417] 首先,再次列出已说明的生成层间比例的相关参数。

[0418] • A2TL:扩大参考层左上追加偏移

[0419] • A2BR:扩大参考层右下追加偏移

[0420] • A3WH:虚拟参考层尺寸

[0421] • A3WHd:虚拟参考层尺寸差

[0422] • A4S:替代层间比例

[0423] • A4Sd:替代层间比例差分

[0424] • A5WH:虚拟参考层对应区域尺寸

[0425] • A5WHd:虚拟参考层对应区域尺寸差分

[0426] 用上述参数构成比例修正信息的适当的参数组合举例如下。

[0427] • Comb1:A2TL、A2BR、A3WH

[0428] • Comb2:A2TL、A2BR、A3WHd

[0429] • Comb3:A5WH、A3WH

[0430] • Comb4:A5WH、A3WHd

[0431] • Comb5:A5WHd、A3WH

[0432] • Comb6:A5WHd、A3WHd

[0433] • Comb7:A4S

[0434] • Comb8:A4Sd

[0435] 在参数集中有包含上述任何参数组合的比例补正信息,均可实现保持变换前后分层编码数据的层间比例不变的功能。

[0436] 此外,分层视频解码装置1的参数集解码部12的说明中,通过图11说明的比例补正信息,相当于上述的Comb1。

[0437] [变化实施例2:与相位保持的组合]

[0438] 上面已经说明了在分层视频解码装置1的预测图像生成部1442中、使用参数集中包含的比例补正信息生成对应参考位置的方法。在此说明追加使用以不足整数像素单位补正高层像素和低层像素位置关系为目的而传送的层间相位对应信息、生成对应参考位置的方法。

[0439] 使用图11中说明的扩大参考层左上追加偏移作为层间相位对应信息。此时,扩大参考层左上追加偏移是比例补正信息的构成元素,并且也是层间相位对应信息的构成元素。

[0440] 层间比例通过预测图像生成部1442中说明的方法生成。以下用整数形式的层间比例(scaleIntX、scaleIntY)进行说明。使用层间比例,按以下步骤计算对应参考位置的16分之1像素精度的水平分量xRef16和垂直分量 yRef16。

[0441] (S401) xRefOrg16和yRefOrg16分别表示虚拟参考层图片上对应参考位置的水平分量和垂直分量,通过下式生成。

[0442] $xRefOrg16 = ((xP - SRLLOffset + srl_add_left_offset[i]) * scaleIntX + (1 \ll 11)) \gg 12$

[0443] $yRefOrg16 = ((yP - SRLTOffset + srl_add_top_offset[i]) * scaleIntY + (1 \ll 11)) \gg 12$

[0444] 通过上式可知,虚拟参考层图片上对应参考位置的水平分量(xRefOrg16)设置为以虚拟参考层对应区域左上像素为基准的对象层上对象像素的水平方向位置(xP-SRLLOffset+srl_add_left_offset[i])乘以层间比例水平分量(scaleIntX)的值用16分之1像素精度进行调整后的值。垂直分量亦同样。

[0445] (S402) xRefOffset、yRefOffset分别表示以虚拟参考层图片左上像素为基准的参考层图片左上像素位置的水平分量和垂直分量,通过下式生成。

[0446] $xRefOffset = (srl_add_left_offset[i] * scaleIntX + (1 \ll 15)) \gg 16$

[0447] $yRefOffset = (srl_add_top_offset[i] * scaleIntY + (1 \ll 15)) \gg 16$

[0448] 根据上式可知,参考层图片左上像素位置的水平分量(xRefOffset)设置为扩大参考层左偏移(srl_add_left_offset[i])乘以层间比例水平分量(scaleIntX)的值调整到1像素精度的值。垂直分量亦如此。

[0449] (S403) 对应参考位置的16分之1像素精度的水平分量xRef16和垂直分量yRef16分别用下式生成。

[0450] $xRef16 = xRefOrg16 - (xRefOffset \ll 4)$

[0451] $yRef16 = yRefOrg16 - (yRefOffset \ll 4)$

[0452] 至此,结束对应参考位置的生成处理。

[0453] 以上说明的对应参考位置的生成处理中,利用比例补正信息和层间相位对应信息生成对应参考位置。因此,即使是以抽取感兴趣区域为主要目的进行分层编码数据变换的情况时,也能保持变换前后的层间比例和对象层像素和参考层像素的位置关系。

[0454] 作为使用比例补正信息和层间相位对应信息生成对应参考位置时的比例补正信息,也可以使用变化实施例1中说明的各参数的组合。其中特别适合的是上面说明中使用的Comb1或Comb1相应的比例补正信息、即使用包括扩大参考层左上追加偏移和扩大参考层右上追加偏移的比例补正信息。此时,因为扩大参考层左上追加偏移可共用于比例补正信息和层间相位对应信息,具有参数集编码量少的优点。

[0455] (分层视频编码装置的构成)

[0456] 用图19说明分层视频编码装置2的基本构成。图19所示为分层视频编码装置2的基本构成功能块图。分层视频编码装置2参考参考层编码数据 DATA#R、对对象层输入图像 PIN#T进行编码,生成对象层的分层编码数据DATA。此外,参考层编码数据DATA#R作为已经在对应参考层的分层视频编码装置中完成了编码。

[0457] 图19所示的分层视频编码装置2具有NAL复用部21、参数集编码部 22、片设置部23、条带编码部24、解码图片管理部16、以及基本解码部15。

[0458] NAL复用部21,通过将输入的对象层编码数据DATA#T和参考层编码数据DATA#R存储到NAL单元,生成NAL复用的分层视频编码数据DATA,并向外部输出。

[0459] 参数集编码部22,根据输入的片信息和输入图像,设置对输入图像编码用的参数集(VPS、SPS、以及PPS),作为对象层编码数据DATA#T的一部分,用VCL NAL形式打包,提供给NAL复用部21。

[0460] 参数集编码部22进行编码的参数集中,至少包含有关分层视频解码装置 1中说明的图片信息、显示区域信息、以及比例补正信息。

[0461] 片设置部23,根据输入图像设置图片的片信息,提供给参数集编码部22 和条带编码部24。例如,可设置表示将图片尺寸分割为M×N个片的片信息。此处M、N为任意正整数。

[0462] 条带编码部24,根据输入图像、参数集、片信息、以及解码图片管理部 16中保存的参考图片,对与构成图片的条带对应的部分输入图像进行编码,生成该部分的编码数据,作为对象层编码数据DATA#T的一部分提供给NAL 复用部21。条带编码部24的详细说明将后述。

[0463] 解码图片管理部16,与已经说明的分层视频解码装置1具有的解码图片管理部16是相同的构成元素。但分层视频编码装置2具有的解码图片管理部 16中因为没有必要将内部DPB中保存的图片作为输出图片对外输出,所以可省略该输出部分。此外,将分层视频解码装置1的解码图片管理部16中的“解码”,换成“编码”后,也适用于分层视频编码装置2的解码图片管理部16。

[0464] 基本解码部15,与已说明的分层视频解码装置1具有的基本解码部15 是相同的构成元素,省略其详细说明。

[0465] (条带编码部)

[0466] 以下,用图20详细说明条带编码部24的构成。图20所示为条带编码部24的基本构成功能块图。

[0467] 如图20所示,条带编码部24包含条带头设置部241、条带位置设置部 242、CTU编码部244。CTU编码部244内又包含预测残差编码部2441、预测图像编码部2442和CTU解码图像生成部1443。

[0468] 条带头设置部241,根据输入的参数集和条带位置信息,生成以条带为单位输入的输入图像编码用的条带头。生成的条带头作为条带编码数据的一部分输出,同时,与输入图像一并提供给CTU编码部244。

[0469] 条带头设置部241生成的条带头中,至少包含SH条带位置信息。

[0470] 条带位置设置部242,根据输入的片信息,决定图片内的条带位置,提供给条带头设置部241。

[0471] CTU编码部244,根据输入的参数集、条带头,以CTU为单位对输入图像(对象条带部分)进行编码,生成并输出对象条带的相关条带数据以及解码图像(解码图片)。通过预测图像编码部2442、预测残差编码部2441、CTU解码图像生成部执行CTU编码。

[0472] 预测图像编码部2442,决定对象条带中包含的对象CTU的预测方式以及预测参数,根据决定的预测方式生成预测图像,输出给预测残差编码部 2441和CTU解码图像生成部1443。预测方式和预测参数的信息作为预测信息(PT信息)进行可变长度编码,作为条带编码数据中包含的条带数据的一部分输出。预测图像编码部2442中可选择的预测方式中至少包含层间图像预测。

[0473] 预测图像编码部2442,如果选择了层间图像预测的预测方式时,执行对应参考位置生成处理,决定与预测对象像素对应的参考层像素位置,通过基于该位置的内插处理,决定预测像素值。对应参考位置生成处理适用在分层视频解码装置1的预测图像生成部1442中说明的各处理。例如,适用通过图1说明的基于参数集中包含的比例补正信息生成对应参考像素的处理。

[0474] 预测残差编码部2441,将输入的输入图像和预测图像的差分图像、通过变换与量化获得的量化变换系数(TT信息)作为条带编码数据中包含的条带数据的一部分进行输出。并且,对量化变换系数进行逆变换与逆量化,还原预测残差,将还原后的预测残差输出给CTU解码图像生成部1443。

[0475] CTU解码图像生成部1443,因为与分层视频解码装置1的同名构成元素有相同功能,采用相同的符号,省略说明。

[0476] (视频编码装置2的效果)

[0477] 以上说明的本实施例相关的分层视频编码装置2(分层图像编码装置)具有对参数集进行编码的参数集编码部22、及参考参考层图片的解码像素通过层间预测生成预测图像的预测图像编码部2442。参数集编码部22对比例补正信息进行编码,预测图像编码部2442采用从该比例补正信息生成的层间比例的值,生成对应对象层上像素的对应参考位置。

[0478] 因此,上述分层视频编码装置1,即使是以抽取感兴趣区域为主要目的进行分层编码数据变换的情况,也可生成在变换前后可生成相同层间比例的编码数据。这样,通过在变换后的编码数据中保持高层像素和低层像素的位置关系的正确性,减少了层间预测的预测残差,从而可生成更少编码量的编码数据。

[0479] (分层编码数据变换装置3)

[0480] 用图21说明分层编码数据变换装置3的基本构成。图21所示为分层编码数据变换装置3的基本构成功能块图。分层编码数据变换装置3对输入的分层编码数据DATA进行变换,生成与输入的兴趣区域信息相关的分层编码数据DATA-ROI。另外,分层编码数据DATA是通过分层视频编码装置2生成的分层编码数据。并且,将分层编码数据DATA-ROI输入到分层视频解码装置1,可播放与兴趣区域信息相关的高层视频。

[0481] 如图21所示,分层编码数据变换装置3包含了NAL解复用部11、NAL复用部21、参数集解码部12、片设置部13、参数集修正部32、NAL选择部34。

[0482] NAL解复用部11、参数集解码部12、片设置部13因为分别与分层视频解码装置1中的同名构成元素有相同功能,所以采用相同的符号,省略说明。

[0483] NAL复用部21因为与分层视频编码装置2中的同名构成元素有相同的功能,所以采用相同的符号,省略说明。

[0484] 参数集修正部32根据输入的兴趣区域信息和片信息,修正输入的参数集信息后输出。参数集修正部32,概括地说就是修正参数集中包含的图片信息、显示区域信息、层间像素对应信息、比例修正信息、PPS片信息。

[0485] 兴趣区域信息是指构成视频的图片中由用户(例如观看视频播放的观众)指定的图片中的部分区域。例如,兴趣区域信息被指定为矩形区域。此时,可指定表示兴趣区域矩形的上边、下边、左边、右边相对全图片的边(上边、下边、左边、或右边)的位置偏移作为兴趣区域信息。此外,也可以将非矩形的区域(例如,圆形、多边形、因抽取物体而形成的抽取物体所示区域)作为兴趣区域使用,但为了简化说明,以下假设为矩形兴趣区域。此外,对于矩形以外的区域适用以下记载的内容时,例如可将包含兴趣区域的最小面积的矩形视作以下说明的兴趣区域。

[0486] (变换处理概要)

[0487] 首先,用图22概括说明通过分层编码数据变换装置3的变换处理进行的参数集修正。图22所示为变换前后的分层编码数据中的图片、兴趣区域、以及片之间关系的示意图。图22表示了对由增强层和基本层2层构成的分层编码数据(变换前分层编码数据)进行变换、生成包含兴趣区域的分层编码数据(变换后分层编码数据)时、变换前后的图片之间的关系。变换前分层编码数据的增强层是与变换前EL图片相应的数据,基本层是与变换前BL图片相应的数据。同样,变换后分层编码数据的增强层是与变换后EL图片相应的数据,基本层是与变换后BL图片相应的数据。

[0488] 概括地说,分层编码数据变换装置3从输入的变换前分层编码数据中,去除增强层上与兴趣区域没有重复区域的片,修正关联的参数集,而生成变换后的分层编码数据。分层视频解码装置可将变换后的分层编码数据作为输入,生成兴趣区域的相关解码图像。

[0489] (片信息的修正)

[0490] 参数集修正部32参考输入的兴趣区域信息和片信息,更新增强层的PPS片信息,让对应区域的一部分只包含和兴趣区域重复的片(抽取对象片)。根据抽取对象片的信息,更新增强层的PPS片信息。首先,抽取对象片为1个的情况,将tiles_enabled_flag修正为0。抽取对象片为2个或以上时可省略修正处理。接下来,根据图片水平方向和垂直方向包含的抽取对象片数,修正表示片行数的(num_tile_columns_minus1)和表示片列数的(num_tile_rows_minus1)。然后,如果片尺寸不均等(uniform_spacing_flag为0),从参数

集中删除不包含抽取对象片的片列宽、不包含抽取对象片的片行高所对应的语法元素对应的比特串。

[0491] 在此基础上,参数集修正部32,从变换前BL图片包含的片中,去除在解码增强层上抽取的片时不需要的片。例如,更新基本层的PPS片信息,让对应变换后BL图片的增强层上的区域(变换后参考层对应区域)包含变换后EL图片。

[0492] (图片信息的修正)

[0493] 参数集修正部32,将增强层抽取对象片集合的对应区域作为变换后EL 图片尺寸,修正图片信息。将变换后EL图片的宽度和高度分别设置为增强层SPS的pic_width_in_luma_samples和pic_height_in_luma_samples的值。

[0494] 参数集修正部32还将基本层抽取对象片集合的对应区域作为变换后BL 图片尺寸,修正图片信息。将变换后BL图片的宽度和高度分别设置为基本层SPS的pic_width_in_luma_samples和pic_height_in_luma_samples的值。

[0495] (层间像素对应信息的修正)

[0496] 参数集修正部32,根据图片尺寸的变更,修正参数集中包含的层间像素对应信息。具体是修正层间像素对应信息中包含的全部层间像素对应偏移。构成层间像素对应偏移的扩大参考层左偏移(scaled_ref_layer_left_offset[i]) 设置为与变换后参考层对应区域左上像素和变换后EL图片左上像素之间距离相应的值。例如,变换后参考层对应区域包含变换后EL图片时,扩大参考层左偏移设为负值,如果扩大参考层左偏移以2像素为单位,则将绝对值以2像素单位表示的所述距离的负整数设置为扩大参考层左偏移的值。其它的上、右、下对应的扩大参考层偏移值也进行同样设置。

[0497] (比例补正信息的修正)

[0498] 参数集修正部32,根据图片尺寸的变更,修正参数集中包含的比例补正信息。概括地说,就是更新比例补正信息,让变换前后的分层编码数据解码时生成的层间比例一致。

[0499] 例如,生成的层间比例为虚拟参考层对应区域尺寸和虚拟参考层尺寸之比时,按虚拟参考层对应区域尺寸与变换前EL图片的尺寸一致、虚拟参考层尺寸与变换前BL图片的尺寸一致进行修正。

[0500] 并且,当比例补正信息采用图11中说明的定义时,扩大参考层左上追加偏移设置为与变换前EL图片左上像素和变换后参考层对应区域左上像素之间距离相当的值。同样,扩大参考层右下追加偏移设置为与变换前EL图片右下像素和变换后参考层对应区域右下像素之间距离相应的值。虚拟参考层宽度和高度中分别设置变换前BL图片的宽度和高度。

[0501] (显示区域信息的修正)

[0502] 为了和输入的感兴趣区域信息所表示的感兴趣区域一致,参数集修正部 32改写输入的参数集中包含的SPS的显示区域信息。显示区域信息可通过下面S301~S303的步骤进行改写。

[0503] (S301) 判断感兴趣区域是否与整个图片一致。如果一致,进入S302,如果不一致,进入S303。

[0504] (S302) 如果改写前的显示区域标记值为1,则将该显示区域标记值改写为0,并且从SPS中去除显示区域偏移(conf_win_left_offset、conf_win_right_offset、conf_win_top_offset、conf_win_bottom_offset),结束处理。

[0505] (S303) 将显示区域标记的值改写为1。将显示区域偏移的各偏移设置为表示感兴趣区域的矩形各边与图片对应边的位置偏移值。例如,将显示区域上偏移(conf_win_top_offset)的值设置为感兴趣区域上边与图片上边的位置偏移。此外,如果改写前的显示区域标记值为1,则用上述设置的感兴趣区域偏移值更新原来的感兴趣区域偏移值。如果改写前的显示区域标记值为1,将上述设置的感兴趣区域偏移插入到紧随SPS显示区域标记的后面。

[0506] NAL选择部34根据输入的感兴趣区域信息和片信息,对输入的视频编码层NAL(VCL NAL)进行选择。被选择的VCL NAL依次输出给NAL复用部21,未被选择的VCL NAL被丢弃。

[0507] NAL选择部34选择的VCL NAL是包含与抽取对象片中的条带相关的条带头和条带数据的VCL NAL。NAL选择部34通过条带头中包含的条带地址和片信息,判断条带是否包含在抽取对象片中,如果包含,选择包含该条带的VCL NAL,如果不包含,丢弃该VCL NAL。

[0508] (分层编码数据变换处理流程)

[0509] 分层编码数据变换装置3的分层编码数据变换处理,通过依次执行 S501~S506步骤而实现。

[0510] (S501)NAL解复用部11对输入的分层编码数据DATA进行解复用。将参数集相关的部分(非VCL NAL)输出给参数解码部12,将条带层(条带头、条带数据)相关的视频编码层NAL(VCL NAL)输出给NAL选择部 34。

[0511] (S502)参数集解码部12从输入的非VCL NAL解码参数集(VPS、SPS、PPS),输出给参数集修正部32和片设置部13。

[0512] (S503)片设置部13从输入的参数集中生成片信息,输出给参数集修正部32和NAL选择部34。

[0513] (S504)参数集修正部32根据输入的感兴趣区域信息和片信息,修正输入的参数集并输出。

[0514] (S505)NAL选择部34根据输入的片信息和感兴趣区域信息,选择输入的VCL NAL中的一部分,将选择的VCL NAL输出给NAL复用部21。

[0515] (S506)NAL复用部21将输入的修正后的参数集和修正后的条带头和条带数据作为修正后的对象层编码数据,与输入的参考层编码数据DATA#R 复用后,作为分层编码数据DATA-ROI向外部输出。

[0516] (分层编码数据变换装置3的效果)

[0517] 以上说明的本实施例相关的分层编码数据变换装置3,具有将对象层(高层)编码数据中包含的视频层编码数据(VCL NAL)的一部分根据感兴趣区域信息进行修正的NAL选择部34、以及参数集修正部32。NAL选择部34 根据感兴趣区域信息所表示的感兴趣区域,选择与感兴趣区域有重复区域的片作为抽取对象片,所述选择的抽取对象片中包含的与条带相关的视频层编码数据包含在变换后的分层编码数据中。参数集修正部32根据感兴趣区域信息和片信息,修正图片信息、PPS片信息、显示信息、层间像素对应信息、以及比例修正信息。

[0518] 通过上述的分层编码数据变换装置3,变换输入的分层编码数据,抽取高层中与抽取对象片(与感兴趣区域有重复区域的片)相关的VCL NAL,可构成变换后的分层编码数据。因为丢弃了与感兴趣区域没有重复区域的片的相关VCL NAL,变换后的分层编码数据的编

码量比变换前的分层编码数据少。并且,通过上述的分层编码数据变换装置3,因为参数集配合抽取对象片修正了图片信息、PPS片信息、显示信息,所以,变换后的分层编码数据可通过分层视频解码装置进行解码,显示感兴趣区域相关的解码图片。加之层间像素对应信息和比例修正信息也被修正,所以在变换前后的分层编码数据中可保持层间比例和高层像素和参考层像素的对应关系。因此,由变换前的编码数据生成的层间预测的预测图像和由变换后的编码数据生成的层间预测的预测图像可保持同等。

[0519] (感兴趣区域显示系统)

[0520] 将上述分层视频解码装置1、分层视频编码装置2、以及分层编码数据变换装置3进行组合,可构成显示感兴趣区域信息的系统(感兴趣区域显示系统SYS)。

[0521] 用图23来说明通过将上述分层视频解码装置1、分层视频编码装置2以及分层编码数据变换装置3进行组合,可构成感兴趣区域显示系统。图23所示为由分层视频解码装置1、分层视频编码装置2以及分层编码数据变换装置3组合构成感兴趣区域显示系统的方块图。感兴趣区域显示系统SYS,概括地说就是将品质不同的输入图像进行分层编码后存储备用,根据用户提供的感兴趣区域信息,变换并提供存储的分层编码数据,通过解码变换后的分层编码数据,显示感兴趣区域(ROI)的高品质播放图像。

[0522] 如图23所示,感兴趣区域显示系统SYS包含了分层视频编码部SYS1A、分层视频编码部SYS1B、分层编码数据存储部SYS2、分层编码数据变换部SYS3、分层视频解码部SYS4、显示部SYS6、ROI通知部SYS8等构成元素。

[0523] 分层视频编码部SYS1A、SYS1B中,可利用所述分层视频编码装置2。

[0524] 分层编码数据存储部SYS2存储分层编码数据,并根据要求提供分层编码数据。可利用具有记录媒体(内存、硬盘、光盘)的计算机作为分层编码数据存储部SYS2。

[0525] 分层编码数据变换部SYS3中,可利用所述的分层编码数据变换部3。因此,分层编码数据变换部SYS3可配合输入的感兴趣区域,将输入的分层编码数据中包含的比例信息设置为合适的值。

[0526] 分层视频解码部SYS4中,可利用所述的分层视频解码装置1。因此,分层视频解码部SYS4可从参数集解码比例信息、并参考该比例信息执行层间预测。

[0527] 显示部SYS6将解码图像显示在规定显示区域的规定显示位置。例如,如果显示区域是电视屏幕,则显示位置为整个屏幕。此外,优选显示部SYS6将输入的解码图像扩大或缩小到与显示区域尺寸一致进行显示。

[0528] ROI通知部SYS8按规定方法通知由用户指定的感兴趣区域信息。例如,通过用户在显示了整个图像的显示区域上指定相应的感兴趣区域,则可向ROI通知部通知感兴趣区域。此外,如果用户没有指定,ROI通知部SYS8通过感兴趣区域信息通知没有感兴趣区域的信息。

[0529] (感兴趣区域显示系统流程)

[0530] 感兴趣区域显示系统的处理可分为分层编码数据生成存储处理和感兴趣区域数据生成播放处理。

[0531] 分层编码数据生成存储处理中,从不同品质的输入图像生成分层编码数据并存储。分层编码数据生成存储处理通过T101~T103步骤执行。

[0532] (T101) 分层视频编码部SYS1B将输入的低品质输入图像进行编码,将生成的分层

编码数据提供给分层视频编码部SYS1A。即分层视频编码部 SYS1B从输入图像生成在分层视频编码部SYS1A中作为参考层(低层)使用的分层编码数据,并输出。

[0533] (T102) 分层视频编码部SYS1A以输入的分层编码数据作为参考层编码数据,将输入的高品质输入图像进行编码,生成分层编码数据,输出给分层编码数据存储部SYS2。

[0534] (T103) 分层编码数据存储部SYS2对输入的分层编码数据添加适当的索引、保存在内部的记录媒体中。

[0535] 感兴趣区域数据生成播放处理是从分层编码数据存储部SYS2中读出分层编码数据,变换成与感兴趣区域相应的分层编码数据,对变换后的分层编码数据进行解码后播放或显示。感兴趣区域数据的生成播放处理通过以下的 T201~T205步骤执行。

[0536] (T201) 用户选择的有关视频的分层编码数据从分层编码数据存储部 SYS2提供给分层编码数据变换部SYS3。

[0537] (T202) ROI通知部SYS8将用户指定的感兴趣区域信息通知给分层编码数据变换部SYS3。

[0538] (T203) 分层编码数据变换部SYS3根据输入的感兴趣区域信息,变换输入的分层编码数据,输出给分层视频解码部SYS4。

[0539] (T204) 分层视频解码部SYS4将输入的分层视频编码数据(变换后)进行解码,将获得的高层解码图片输出给显示部SYS6。

[0540] (T205) 显示部SYS6显示输入的解码图像。

[0541] (感兴趣区域显示系统SYS的效果)

[0542] 以上说明的本实施例相关的感兴趣区域显示系统SYS具有:提供感兴趣区域信息的感兴趣区域通知部(ROI通知部SYS8);根据所述感兴趣区域信息变换分层编码数据、生成变换后分层编码数据的分层编码数据变换部 SYS3;解码上述变换后分层编码数据、输出高层及低层解码图片的分层视频解码部SYS4;及显示部SYS6。

[0543] 通过上述感兴趣区域显示系统SYS,可显示通过感兴趣区域信息指定的区域的解码图片。此时,因为通过感兴趣区域信息指定的区域的解码图片,是从分层编码数据的高层编码数据、通过运用基于比例补正信息生成的层间比例的层间图像预测进行解码而得到,所以画质高。而且,根据感兴趣区域变换的分层编码数据比变换前的分层编码数据的编码量少。因此,通过使用上述感兴趣区域显示系统SYS,可减少分层编码数据传输所需要的带宽、播放感兴趣区域的高画质解码图片。

[0544] (在其它分层视频编码/解码系统的应用举例)

[0545] 上述的分层视频编码装置2及分层视频解码装置1,可用于进行视频发送、接收、记录、播放的各种装置。此外,视频可以是由摄像机拍摄的自然视频,也可以是通过计算机等生成的人工视频(包括CG以及GUI)。

[0546] 通过图24,说明上述的分层视频编码装置2以及分层视频解码装置1可用于视频发送和接收。图24(a)所示为搭载分层视频编码装置2的发送装置PROD__A的构成方块图。

[0547] 如图24(a)所示,发送装置PROD__A具有:将视频进行编码而获得编码数据的编码部PROD__A1;用编码部PROD__A1获得的编码数据进行载波调制而获得调制信号的调制部PROD__A2;发送调制部PROD__A2获得的调制信号的发送部PROD__A3。上述的分层视频编码装置2作为此编码部PROD__A1使用。

[0548] 作为输入到编码部PROD__A1的视频的供给源,发送装置PROD__A中还可具有:视频摄像用的摄像机PROD__A4;视频记录用的记录媒体PROD__A5;从外部输入视频的输入端子PROD__A6;生成或加工图像的图像处理部PROD__A7。图24(a)中举例的发送装置PROD__A全部包括了这些部分,但也可以省略一部分。

[0549] 此外,记录媒体PROD__A5也可以保存没有被编码的视频,也可以保存与传输用编码方式不同的记录用编码方式编码的视频。如果是后者,在记录媒体PROD__A5和编码部PROD__A1之间,最好有将从记录媒体PROD__A5中读出的编码数据按照记录用编码方式进行解码的解码部(图中未表示)。

[0550] 图24(b)所示为搭载分层视频解码装置1的接收装置PROD__B的构成方块图。如图24(b)所示,接收装置PROD__B具有:接收调制信号的接收部PROD__B1;将接收部PROD__B1接收的调制信号进行解调而获得编码数据的解调部PROD__B2;将解调部PROD__B2获得的编码数据进行解码而获得视频的解码部PROD__B3。上述分层视频解码装置1作为此解码部PROD__B3使用。

[0551] 作为解码部PROD__B3输出视频的供给对象,接收装置PROD__B中还可具有:显示视频的显示器PROD__B4;记录视频的记录媒体PROD__B5;以及将视频向外部输出的输出端子PROD__B6。图24(b)中举例的接收装置PROD__B全部包括了这些部分,但也可以省略一部分。

[0552] 此外,记录媒体PROD__B5也可以记录没有被编码的视频、或与传输用编码方式不同的记录用编码方式编码的视频。如果是后者,在解码部PROD__B3和记录媒体PROD__B5之间,最好有将从解码部PROD__B3获得的视频按照记录用编码方式进行编码的编码部(图中未表示)。

[0553] 传输调制信号的传输媒体,可以是无线也可以是有线。传输调制信号的传输方式,可以是广播(此处指不预先指定发送对象的发送方式)、也可以是通信(此处指预先指定了发送对象的发送方式)。即调制信号的传输可以通过无线广播、有线广播、无线通信、及有线通信的各方式实现。

[0554] 例如,地面数字电视广播的电视台(广播设备等)/接收台(电视接收机等)是通过无线广播发送接收调制信号的发送装置PROD__A/接收装置PROD__B的一个例子。有线电视广播的有线电视台(广播设备等)/接收台(电视接收机等)是通过有线广播发送接收调制信号的发送装置PROD__A/接收装置PROD__B的一个例子。

[0555] 使用互联网的VOD(Video On Demand)服务和视频共享服务等服务器(工作站等)/客户端(电视接收机、个人计算机、智能手机等)是通过通信发送接收调制信号的发送装置PROD__A/接收装置PROD__B的一个例子(通常,LAN采用无线或有线传输媒体、WAN采用有线传输媒体)。此处,个人计算机包括台式PC、便携式PC、及平板PC。并且,智能手机中包含多功能移动电话终端。

[0556] 此外,视频共享服务的客户端除具有将从服务器下载的编码数据进行解码后在显示器显示的功能外,还有将摄像机拍摄的视频进行编码后上传到服务器的功能。即视频共享服务的客户端具有发送装置PROD__A及接收装置PROD__B两者的功能。

[0557] 通过图25,说明可将上述的分层视频编码装置2以及分层视频解码装置1用于视频记录及播放。图25(a)所示为搭载上述的分层视频编码装置2的记录装置PROD__C的构成方块图。

[0558] 如图25(a)所示,记录装置PROD_C具有:将视频进行编码而获得编码数据的编码部PROD_C1;将编码部PROD_C1获得的编码数据写入记录媒体PROD_M的写入部PROD_C2。上述的分层视频编码装置2作为此编码部PROD_C1使用。

[0559] 记录媒体PROD_M可以是:(1)内置于记录装置PROD_C中的类型,如HDD(Hard Disk Drive)、SSD(Solid State Drive)等;(2)连接到记录装置PROD_C的类型,如SD内存卡或USB(Universal Serial Bus)闪存等;(3)安装在记录装置PROD_C的内置驱动装置(图中未表示)中的类型,如DVD(Digital Versatile Disc)或BD(Blu-ray Disc:注册商标)等。

[0560] 作为输入到编码部PROD_C1的视频的供给源,记录装置PROD_C还可以具有:视频摄像用的摄像机PROD_C3;从外部输入视频的输入端子 PROD_C4;接收视频的接收部PROD_C5;以及生成或加工图像的图像处理部PROD_C6。图25(a)的举例中的记录装置PROD_C全部包括了这些部分,但也可以省略一部分。

[0561] 此外,接收部PROD_C5也可以接收没有被编码的视频,也可以接收与记录用编码方式不同的传输用编码方式编码的编码数据。如果是后者,在接收部PROD_C5和编码部PROD_C1之间,最好有将传输用编码方式编码的编码数据进行解码的传输用解码部(图中未表示)。

[0562] 这样的记录装置PROD_C,例如有DVD刻录机、BD刻录机、HDD(Hard Disk Drive)刻录机等(这种情况,输入端子PROD_C4或接收部PROD_C5是视频的主要供给源)。此外,摄录一体机(这种情况,摄像机PROD_C3为视频的主要供给源)、个人计算机(这种情况,接收部PROD_C5或图像处理部PROD_C6是视频的主要供给源)、智能手机(这种情况,摄像机PROD_C3或接收部PROD_C5是视频的主要供给源)等也是这样的记录装置 PROD_C的例子。

[0563] 图25(b)所示为搭载上述分层视频解码装置1的播放装置PROD_D的构成方块图。如图25(b)所示,播放装置PROD_D具有:读出写在记录媒体PROD_M中的编码数据的读出部PROD_D1和通过将读出部 PROD_D1读出的编码数据进行解码而获得视频的解码部PROD_D2。上述分层视频解码装置1作为此解码部PROD_D2使用。

[0564] 记录媒体PROD_M可以是:(1)内置于播放装置PROD_D中的类型,如HDD或SSD等;(2)连接到播放装置PROD_D的类型,如SD内存卡或USB闪存等;(3)安装在播放装置PROD_D的内置驱动装置(图中未表示)中的类型,如DVD或BD等。

[0565] 作为解码部PROD_D2输出视频的供给对象,播放装置PROD_D还可具有:显示视频的显示器PROD_D3;将视频向外部输出的输出端子 PROD_D4;以及发送视频的发送部PROD_D5。图25(b)的举例中的播放装置PROD_D全部包括了这些部分,但也可以省略一部分。

[0566] 此外,发送部PROD_D5也可以发送没有被编码的视频、或用与记录用编码方式不同的传输用编码方式编码的编码数据。如果是后者,在解码部 PROD_D2和发送部PROD_D5之间,最好有将视频用传输用编码方式进行编码的编码部(图中未表示)。

[0567] 这样的播放装置PROD_D,例如有DVD播放器、BD播放器、HDD播放器等(这种情况,连接到电视接收机等的输出端子PROD_D4是视频的主要供给对象)。此外,电视接收机(这种情况,显示器PROD_D3为视频的主要供给对象)、数字标牌(也被称为电子广告牌或电子

公告板,是显示器 PROD_D3或发送部PROD_D5的主要视频提供对象)、台式PC(这种情况,输出端子PROD_D4或发送部PROD_D5是视频的主要供给对象)、便携式或平板式PC(这种情况,显示器PROD_D3或发送部PROD_D5是视频的主要供给对象)、智能手机(这种情况,显示器PROD_D3或发送部PROD_D5是视频的主要供给对象)等也是这样的播放装置PROD_D的例子。

[0568] (从硬件上实现及软件上实现)

[0569] 最后,分层视频解码装置1、分层视频编码装置2的各功能块,可以通过集成电路(IC芯片)上形成的逻辑电路从硬件上实现,也可以用CPU (Central Processing Unit)从软件上实现。

[0570] 如果是后者,上述各装置具有:执行实现各功能的控制程序命令的CPU、保存上述程序的ROM(Read Only Memory)、部署上述程序的RAM(Random Access Memory)、保存上述程序以及各种数据的内存等记忆装置(记录媒体)等。这样,通过将以计算机可读写方式记录了实现上述功能的软件即上述各装置控制程序的程序代码(执行程序、中间代码程序、源程序)的记录媒体提供给上述各装置,由该计算机(或CPU或MPU(Micro Processing Unit))读出并执行记录媒体中记录的程序代码,也可实现本发明的目的。

[0571] 上述记录媒体,例如有:磁带、盒式磁带等磁带类;软盘(注册商标)/硬盘等磁盘和CD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory)/MO(Magneto-Optical)/MD(Mini Disc)/DVD(Digital Versatile Disk)/CD-R(CD Recordable)等光盘的盘类;IC卡(包括内存卡)/光卡等卡类;Mask ROM/EPRM(Erasable Programmable Read-only Memory)/EEPROM(注册商标)(Electrically Erasable and Programmable Read-only Memory)/FLASH ROM等半导体内存;或PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)等逻辑电路等。

[0572] 并且,上述各装置的构成可通过通信网络连接,上述程序代码也可通过通信网络提供。此通信网络只需能传送程序代码,没有特别的限制。例如,可利用互联网、以太网、外联网、LAN(Local Area Network)、ISDN(Integrated Services Digital Network)、VAN(Value-Added Network)、CATV(Community Antenna Television)通信网、虚拟专用网(Virtual Private Network)、电话线路网、移动通信网、卫星通信网等。并且,构成此通信网络的传输媒体也只需能传送程序代码,对其构成或种类没有限制。例如可以是IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)1394、USB、电力线输送、有线电视线路、电话线、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)线路等有线线路,或如IrDA(Infrared Data Association)、遥控器红外线、Bluetooth(注册商标)、IEEE802.11无线、HDR(High Data Rate)、NFC(Near Field Communication)、DLNA(Digital Living Network Alliance、注册商标)、移动电话网、卫星传输、地上波数字网等无线。此外,本发明也可通过上述程序代码在电子传输中而具体化的、在载波中搭载的计算机数据信号的形式实现。

[0573] 本发明并不局限于上述的各实施例,可在权利要求的范围内进行各种变更,在不同实施例中各公开的技术手段进行适当组合而得到的实施例,也属于本发明的技术范围。

[0574] 在行业中应用的可能性

[0575] 本发明适用于对分层编码图像数据的编码数据进行解码的分层图像解码装置、以及生成分层编码图像数据的编码数据的分层图像编码装置。并且适用于通过分层图像编码装置生成的、由分层图像解码装置所参考的分层编码数据的数据结构。

[0576] 符号的说明

[0577] 1…分层视频解码装置(图像解码装置)

[0578] 11…NAL解复用部

[0579] 12…参数集解码部

[0580] 13…片设置部

[0581] 14…条带解码部

[0582] 141…条带头解码部

[0583] 142…条带位置设置部

[0584] 144…CTU解码部

[0585] 1441…预测残差还原部

[0586] 1442…预测图像生成部

[0587] 1443…CTU解码图像生成部

[0588] 15…基本解码部

[0589] 151…基本NAL解复用部

[0590] 152…基本参数集解码部

[0591] 153…基本片设置部

[0592] 154…基本条带解码部

[0593] 156…基本解码图片管理部

[0594] 16…解码图片管理部

[0595] 2…分层视频编码装置(图像编码装置)

[0596] 21…NAL复用部

[0597] 22…参数集编码部

[0598] 23…片设置部

[0599] 24…条带编码部

[0600] 241…条带头设置部

[0601] 242…条带位置设置部

[0602] 244…CTU编码部

[0603] 2441…预测残差编码部

[0604] 2442…预测图像编码部

[0605] 3…分层编码数据变换装置(编码数据变换装置)

[0606] 32…参数集修正部

[0607] 34…NAL选择部



图1

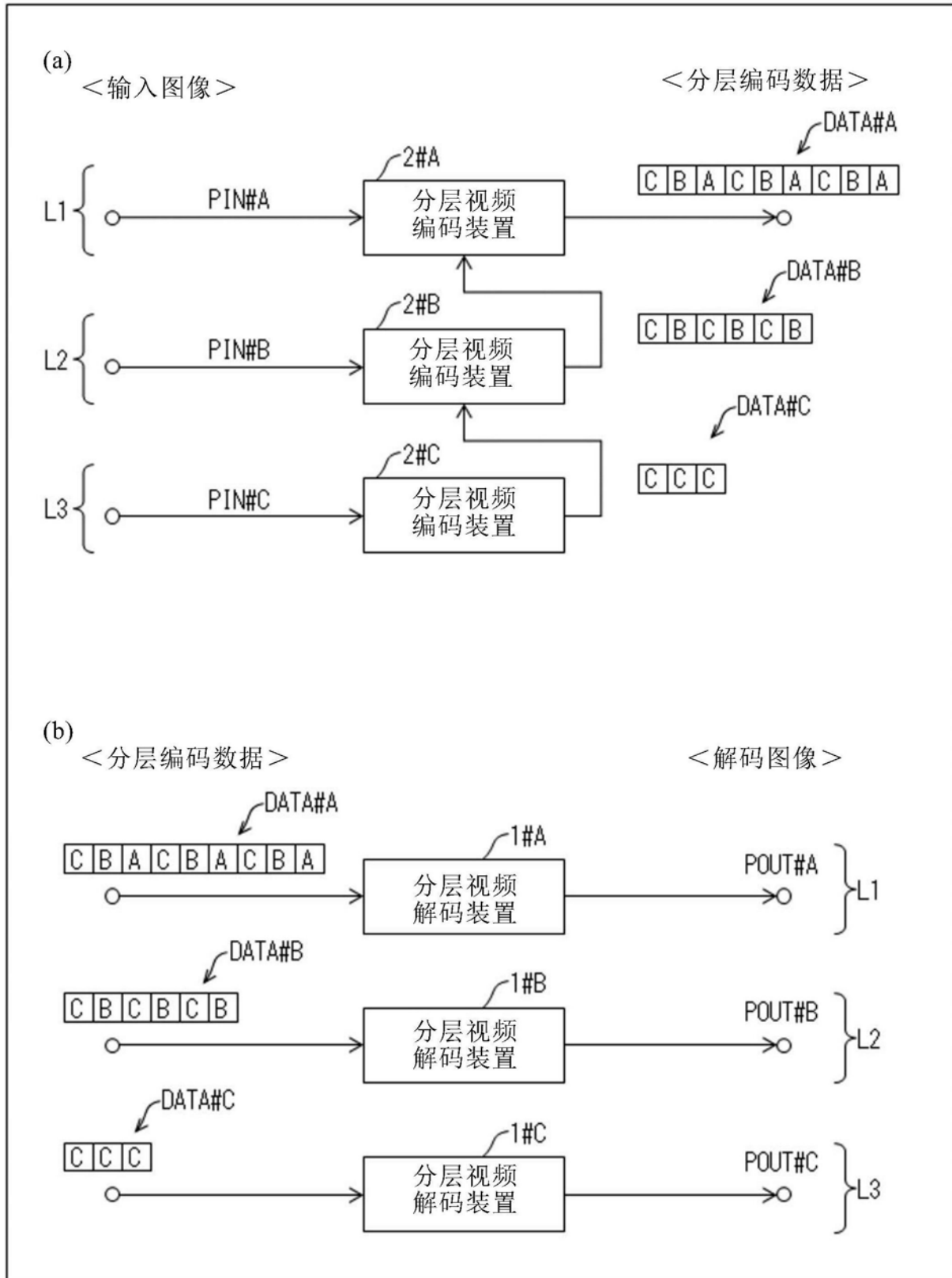


图2

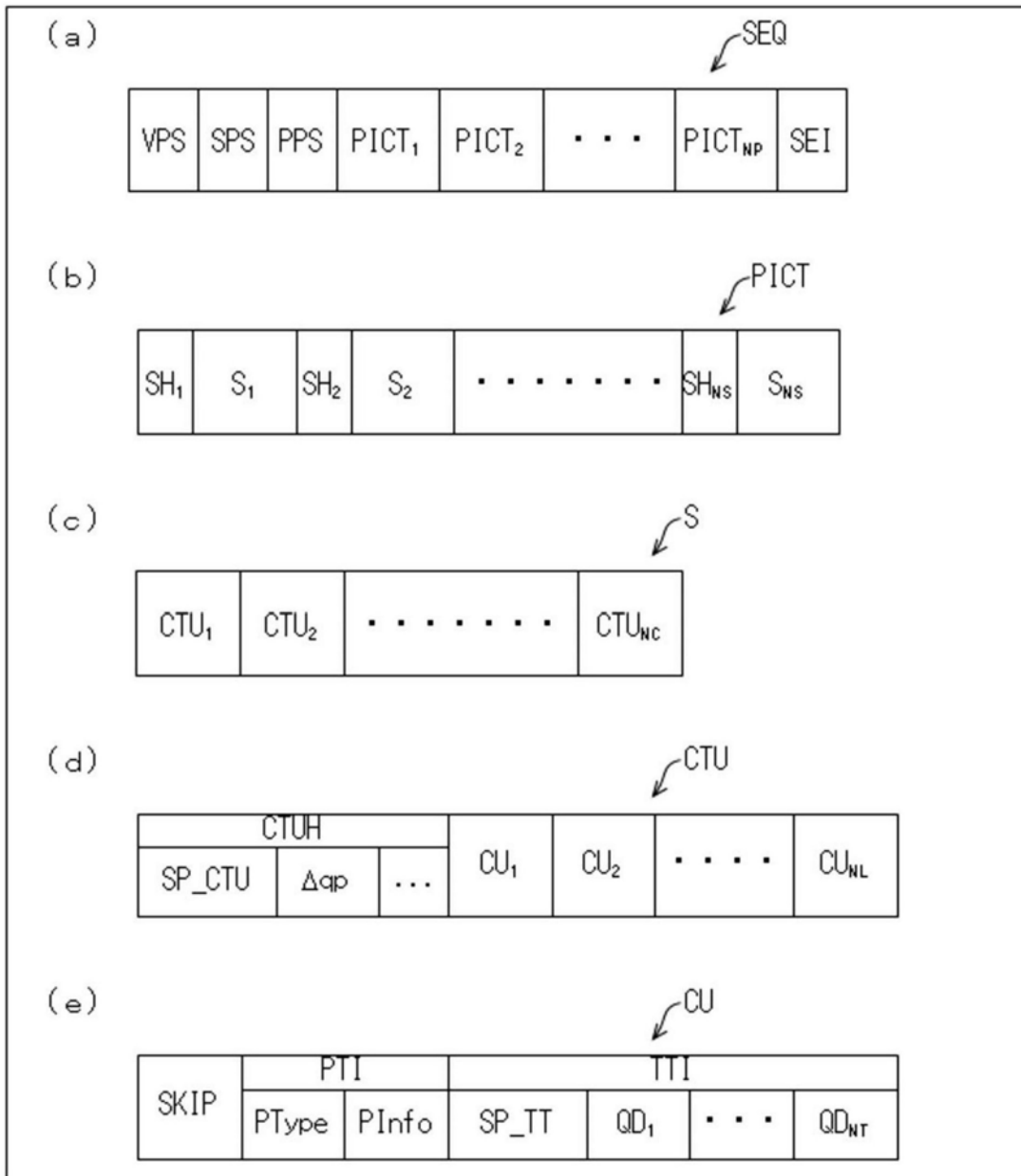
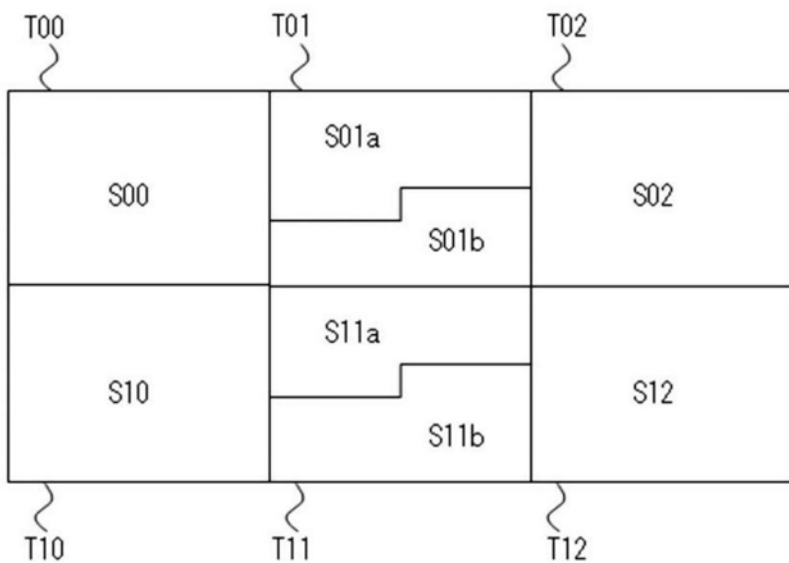


图3

(a) <图片和片/条带的关系>



(b) <编码数据和片/条带的关系>

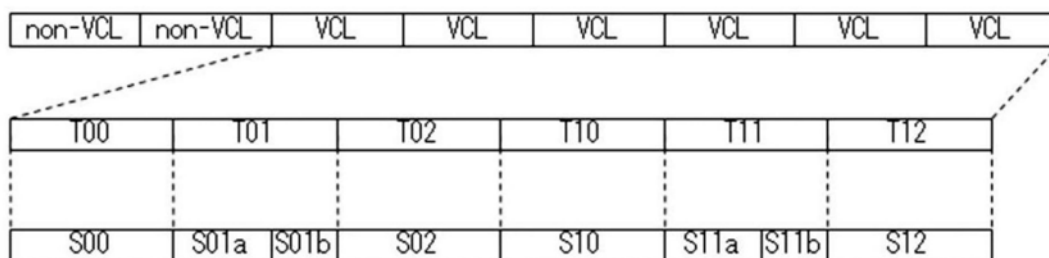


图4

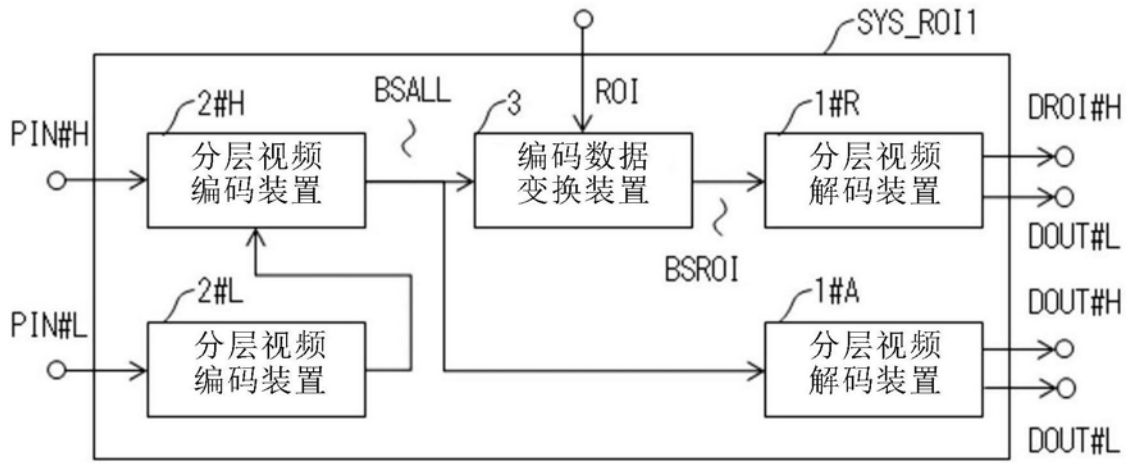


图5

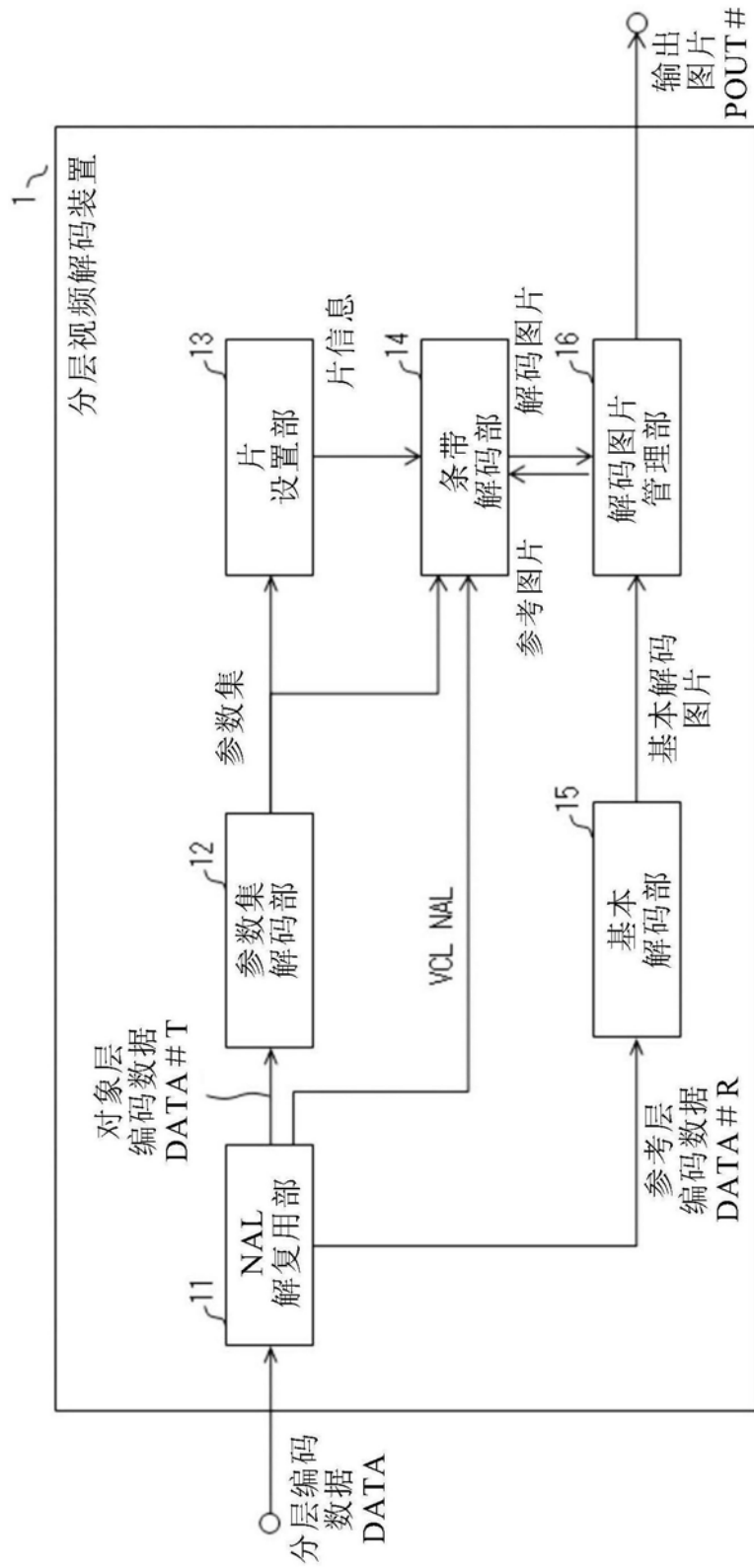


图6

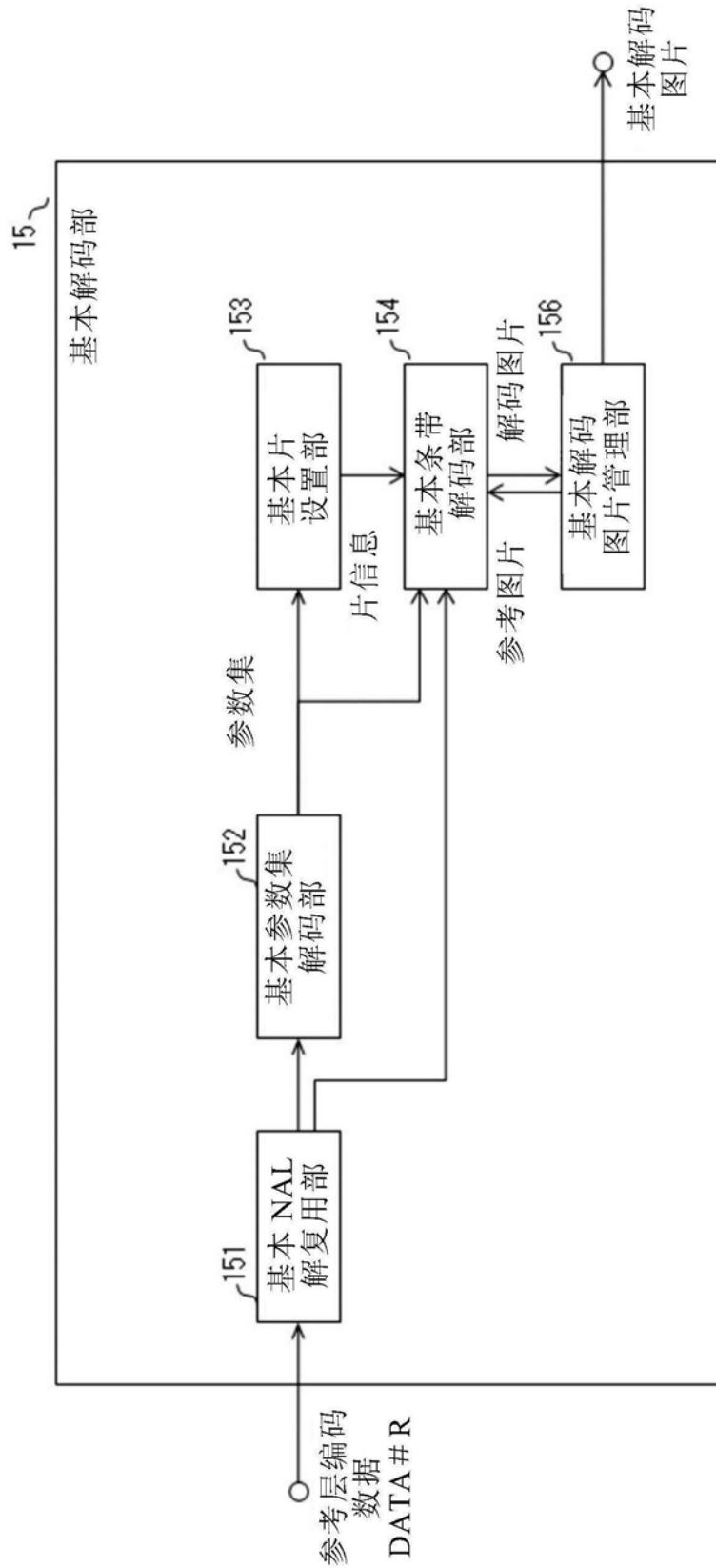


图7

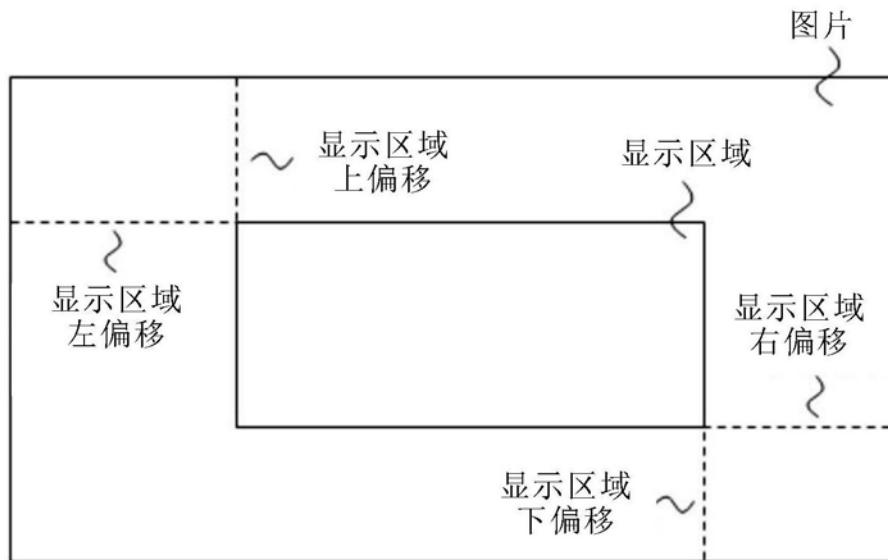


图8

	Descriptor
<code>sps_extension() {</code>	
...	
num_scaled_ref_layer_offsets	ue(v)
<code>for(i = 0; i < num_scaled_ref_layer_offsets; i++) {</code>	
scaled_ref_layer_left_offset[i]	se(v)
scaled_ref_layer_top_offset[i]	se(v)
scaled_ref_layer_right_offset[i]	se(v)
scaled_ref_layer_bottom_offset[i]	se(v)
<code>}</code>	
...	
<code>}</code>	

图9

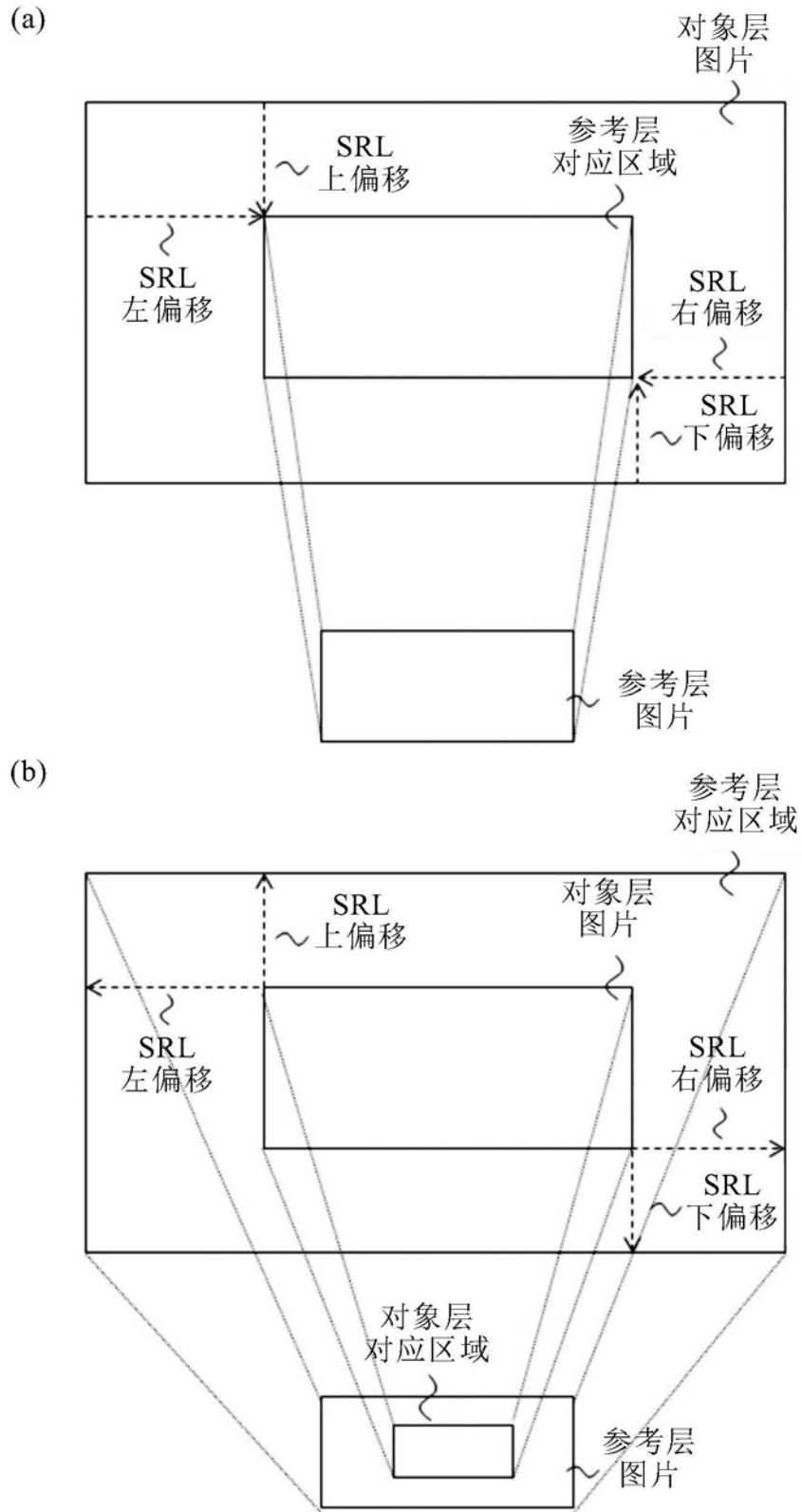


图10

<code>sps_extension() {</code>	Descriptor
<code>...</code>	
<code>num_scale_adjust_info</code>	<code>ue(v)</code>
<code>for (i=0; i<num_scale_adjust_info; i++) {</code>	
<code>scale_adjust_ref_layer_id[i]</code>	<code>u(6)</code>
<code>srl_add_left_offset[i]</code>	<code>ue(v)</code>
<code>srl_add_top_offset[i]</code>	<code>ue(v)</code>
<code>srl_add_right_offset[i]</code>	<code>ue(v)</code>
<code>srl_add_bottom_offset[i]</code>	<code>ue(v)</code>
<code>rl_virtual_width[i]</code>	<code>ue(v)</code>
<code>rl_virtual_height[i]</code>	<code>ue(v)</code>
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

图11

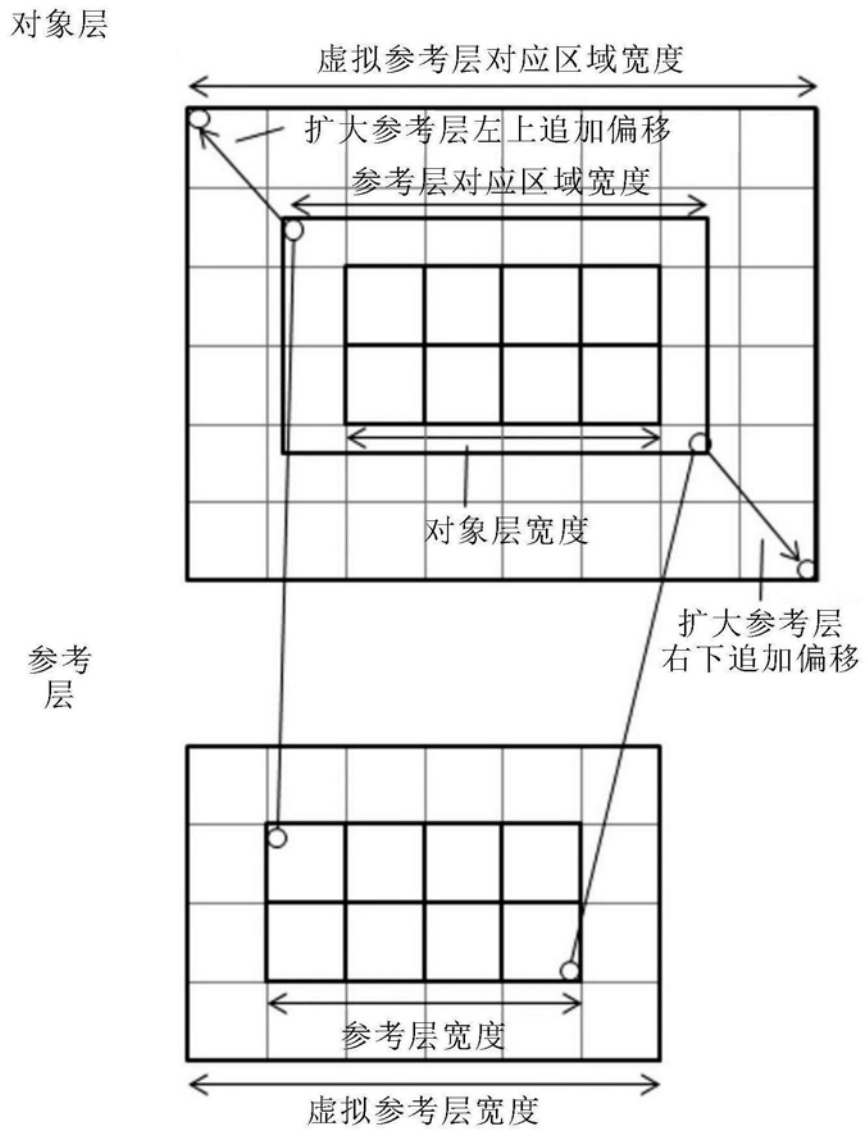


图12

	Descriptor
pic_parameter_set_rbsp() {	
...	
tiles_enabled_flag	u(1)
if(tiles_enabled_flag) {	
num_tile_columns_minus1	ue(v)
num_tile_rows_minus1	ue(v)
uniform_spacing_flag	u(1)
if(!uniform_spacing_flag) {	
for(i = 0; i < num_tile_columns_minus1; i++)	
column_width_minus1[i]	ue(v)
for(i = 0; i < num_tile_rows_minus1; i++)	
row_height_minus1[i]	ue(v)
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
}	
...	
}	

图13

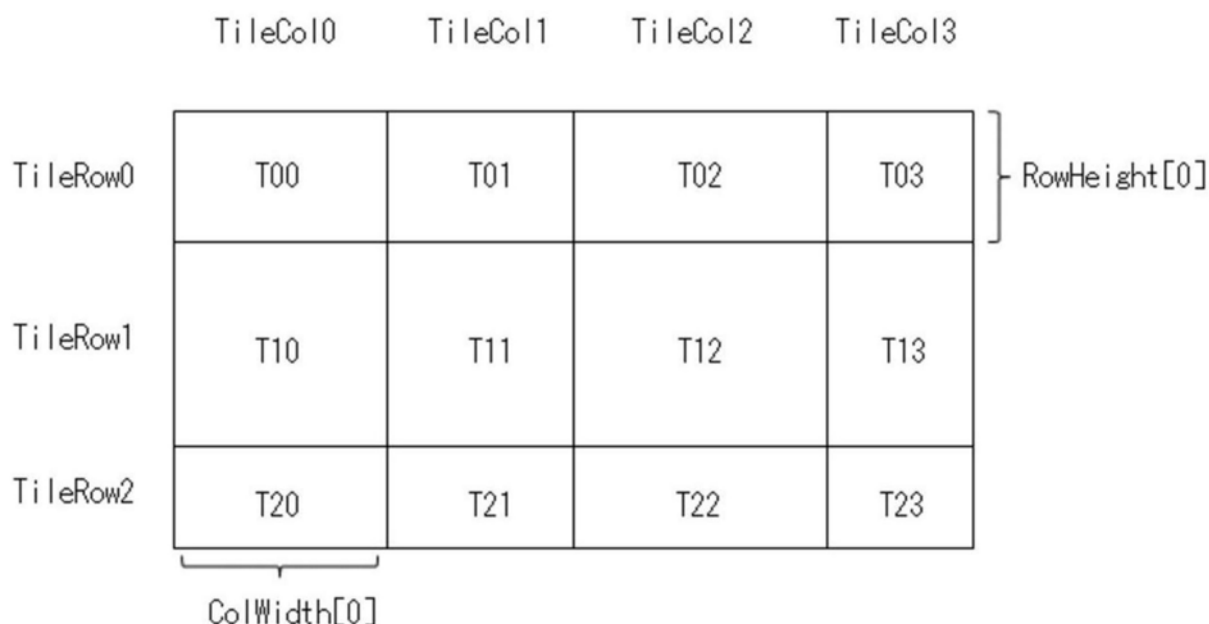


图14

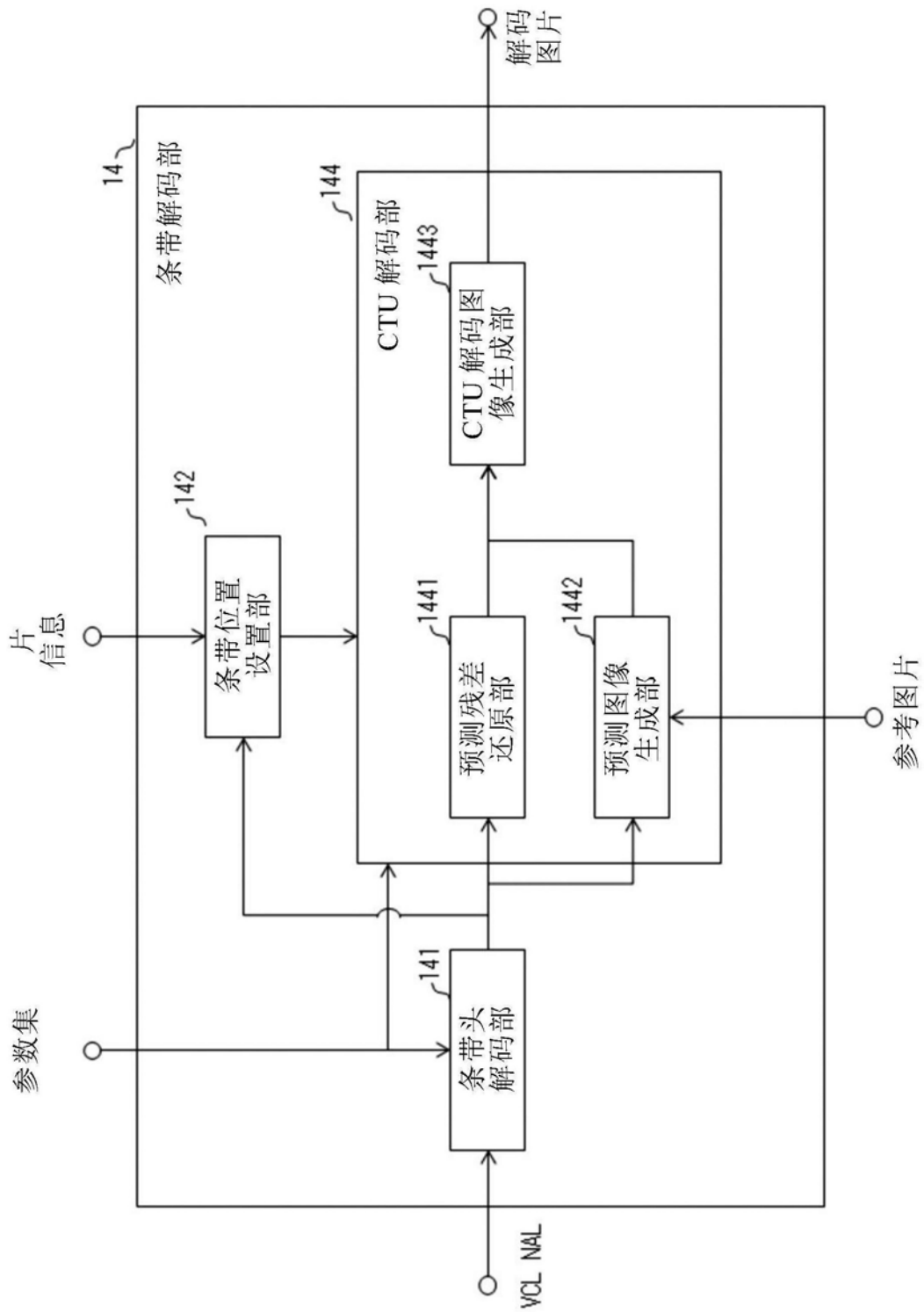


图15

<code>sps_extension() {</code>	Descriptor
<code>...</code>	
<code>num_scale_adjust_info</code>	<code>ue(v)</code>
<code>for (i=0; i<num_scale_adjust_info; i++) {</code>	
<code>scale_adjust_ref_layer_id[i]</code>	<code>u(6)</code>
<code>alt_scale_x[i]</code>	<code>u(16)</code>
<code>alt_scale_y[i]</code>	<code>u(16)</code>
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

图16

<code>sps_extension() {</code>	Descriptor
<code>...</code>	
<code>num_scale_adjust_info</code>	<code>ue(v)</code>
<code>for (i=0; i<num_scale_adjust_info; i++) {</code>	
<code>scale_adjust_ref_layer_id[i]</code>	<code>u(6)</code>
<code>alt_scale_x_diff[i]</code>	<code>se(v)</code>
<code>alt_scale_y_diff[i]</code>	<code>se(v)</code>
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

图17

	Descriptor
<code>sps_extension() {</code>	
...	
num_scale_adjust_info	ue(v)
for (i=0; i<num_scale_adjust_info; i++) {	
scale_adjust_ref_layer_id[i]	u(6)
alt_scale_x_diff_present_flag[i]	u(1)
if (alt_scale_x_diff_present_flag[i])	
alt_scale_x_diff_sign [i]	u(1)
alt_scale_y_diff_present_flag[i]	u(1)
if (alt_scale_y_diff_present_flag[i])	
alt_scale_y_diff_sign [i]	u(1)
}	
...	
}	

图18

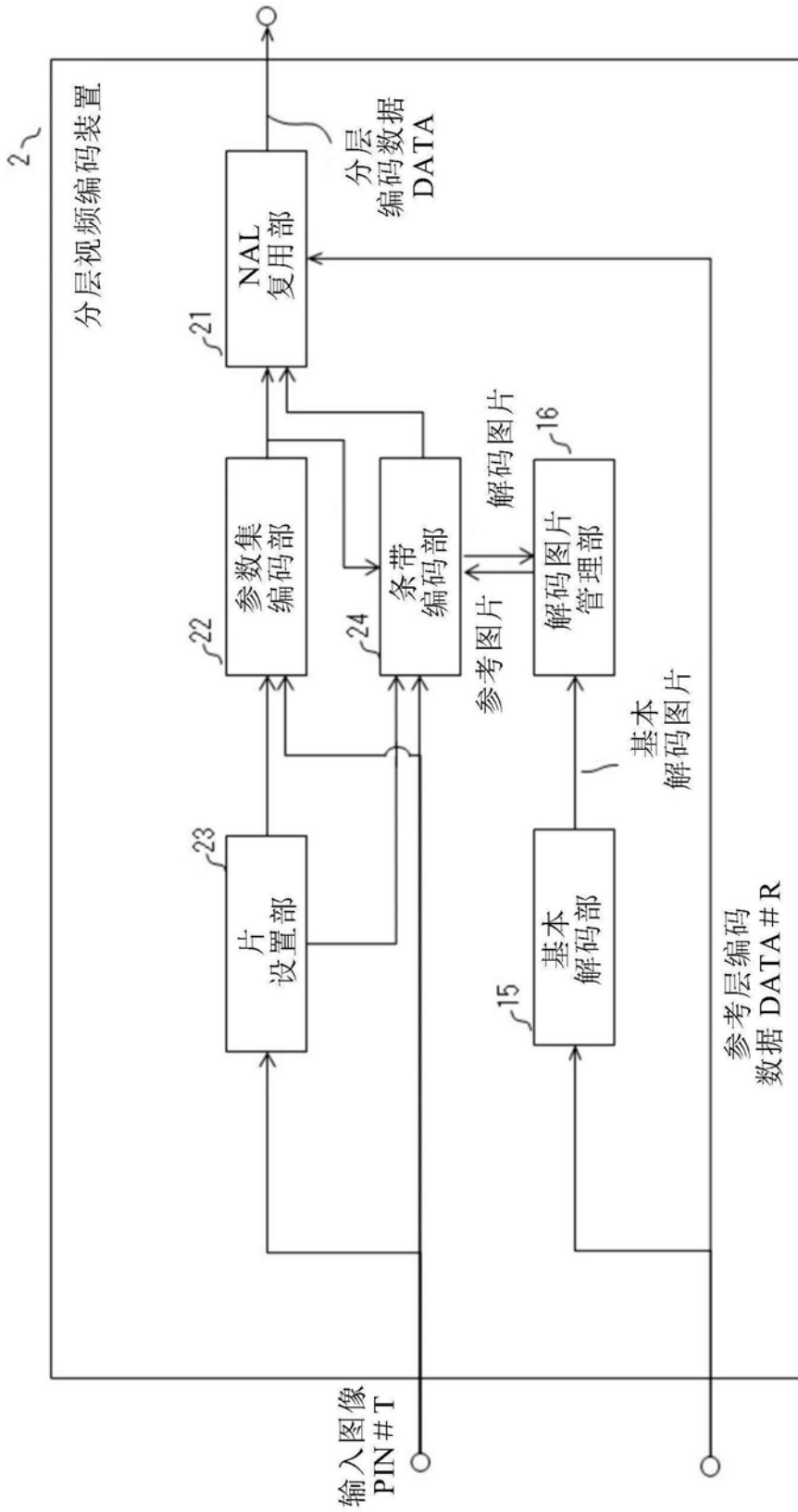


图19

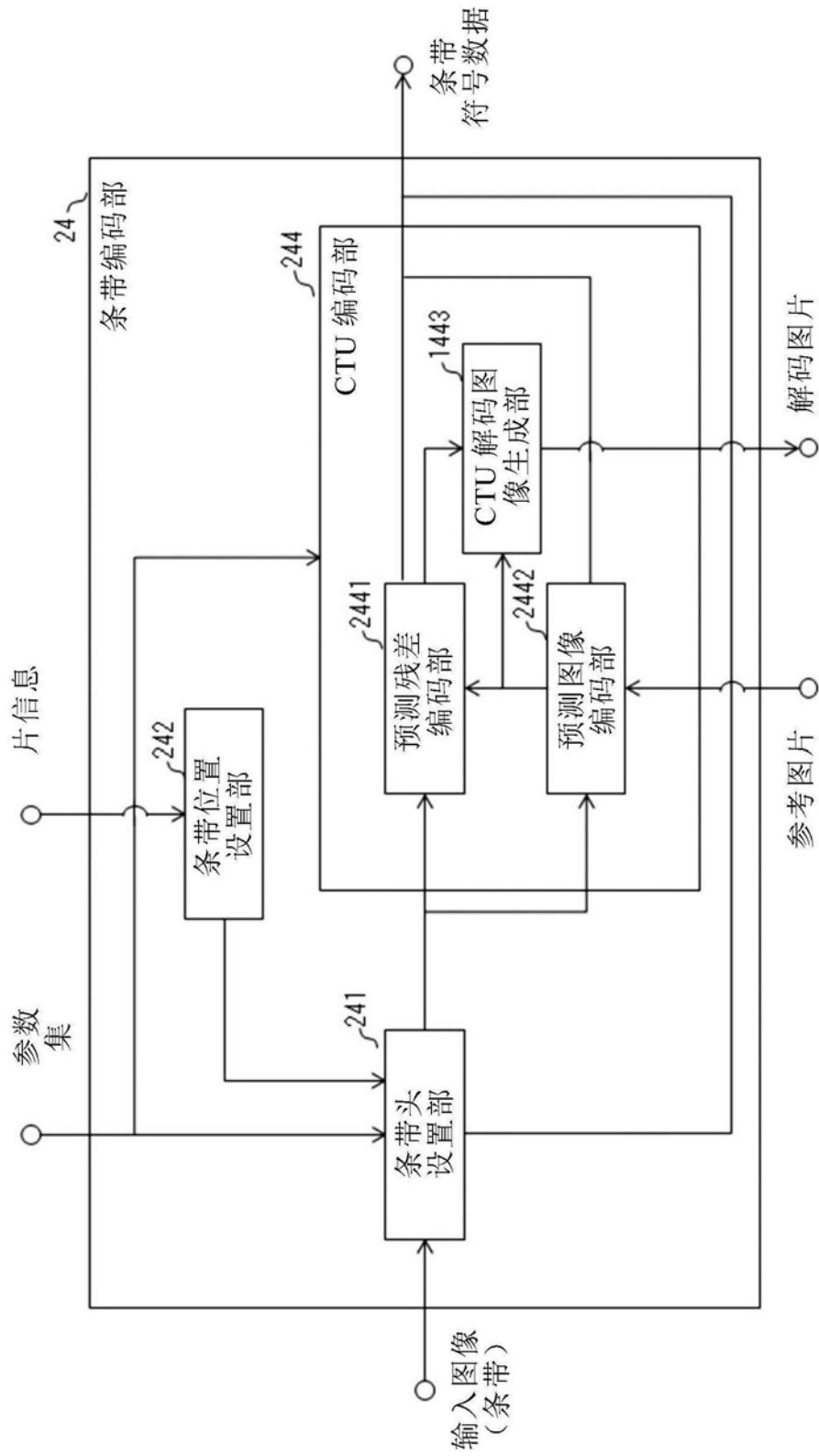


图20

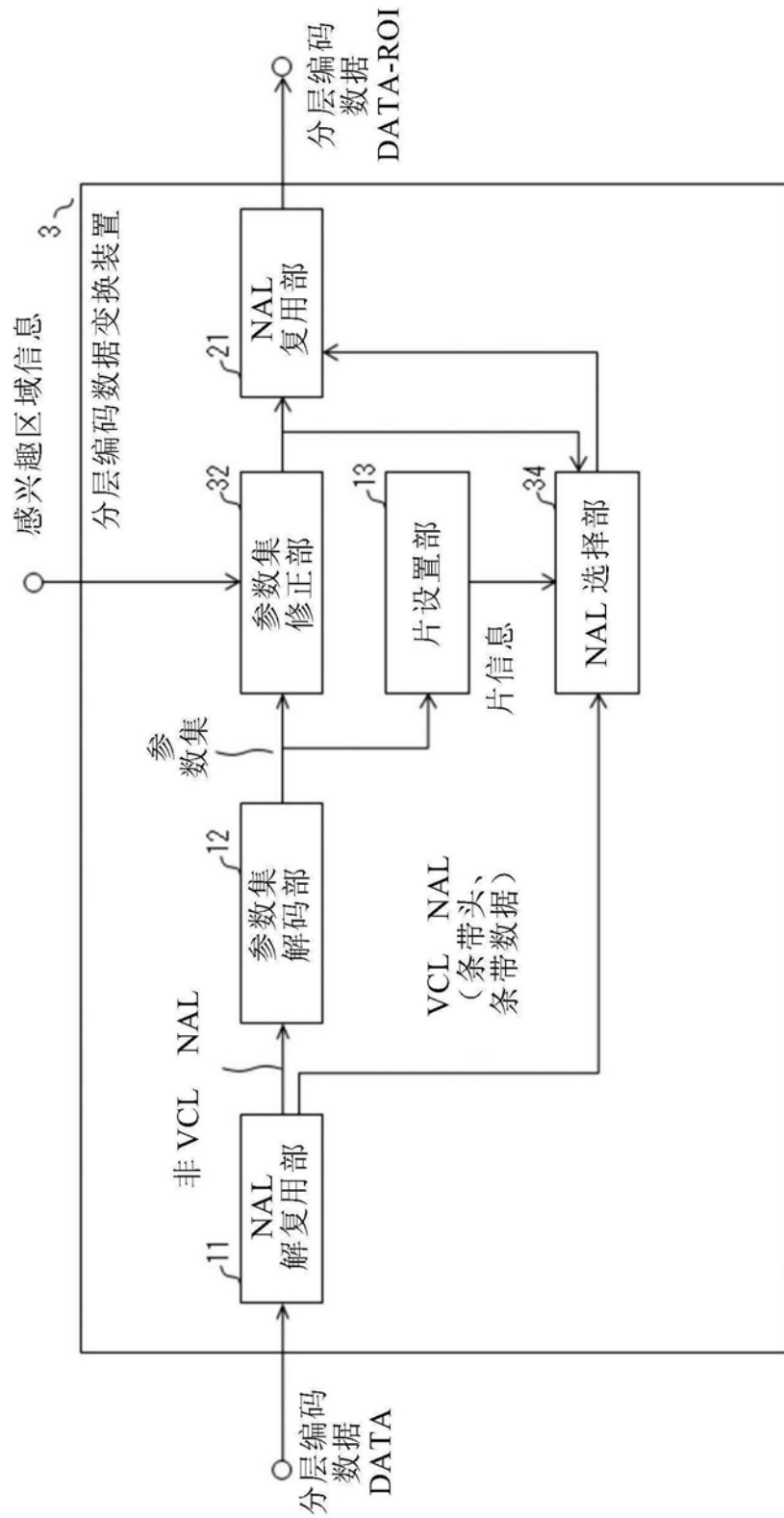


图21

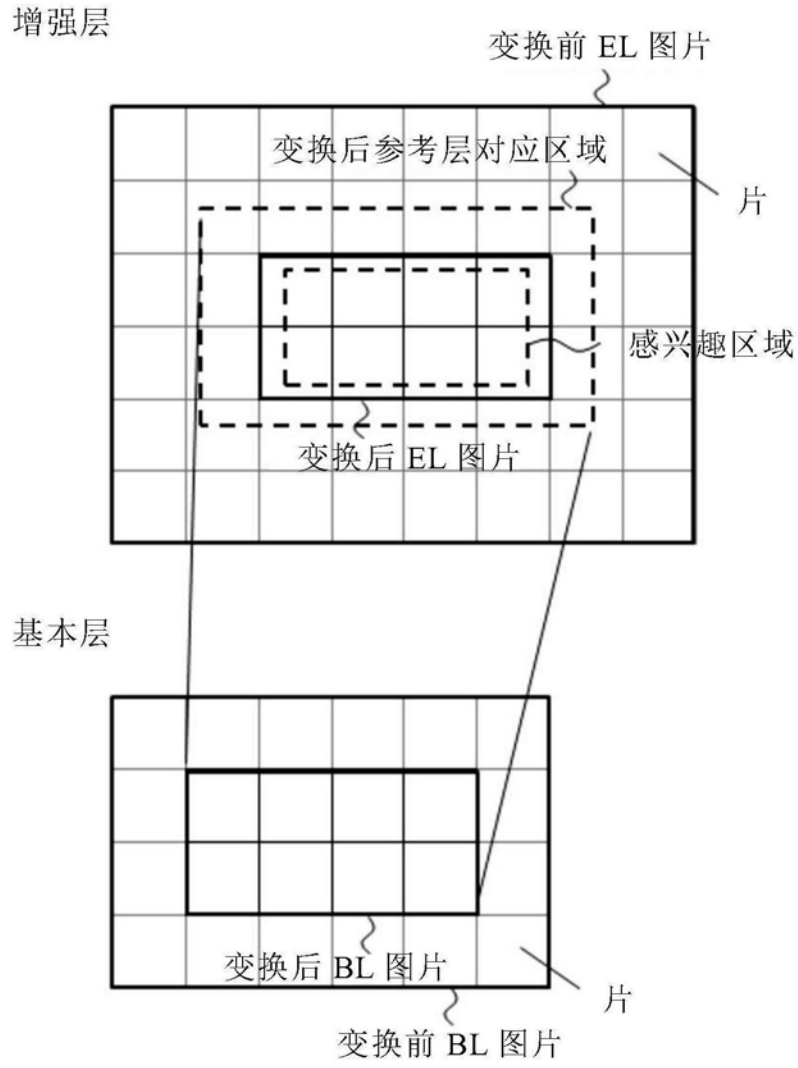


图22

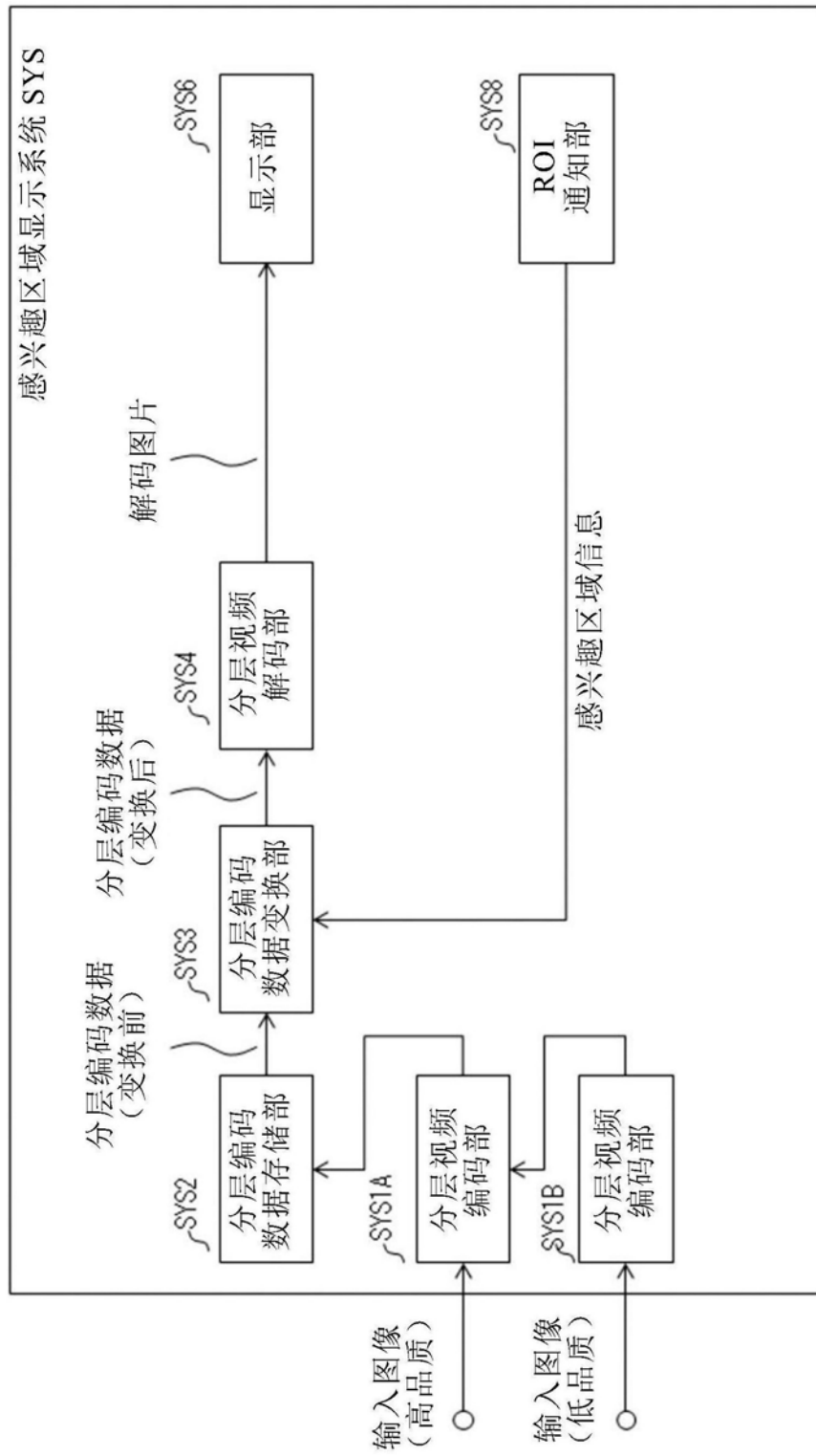


图23

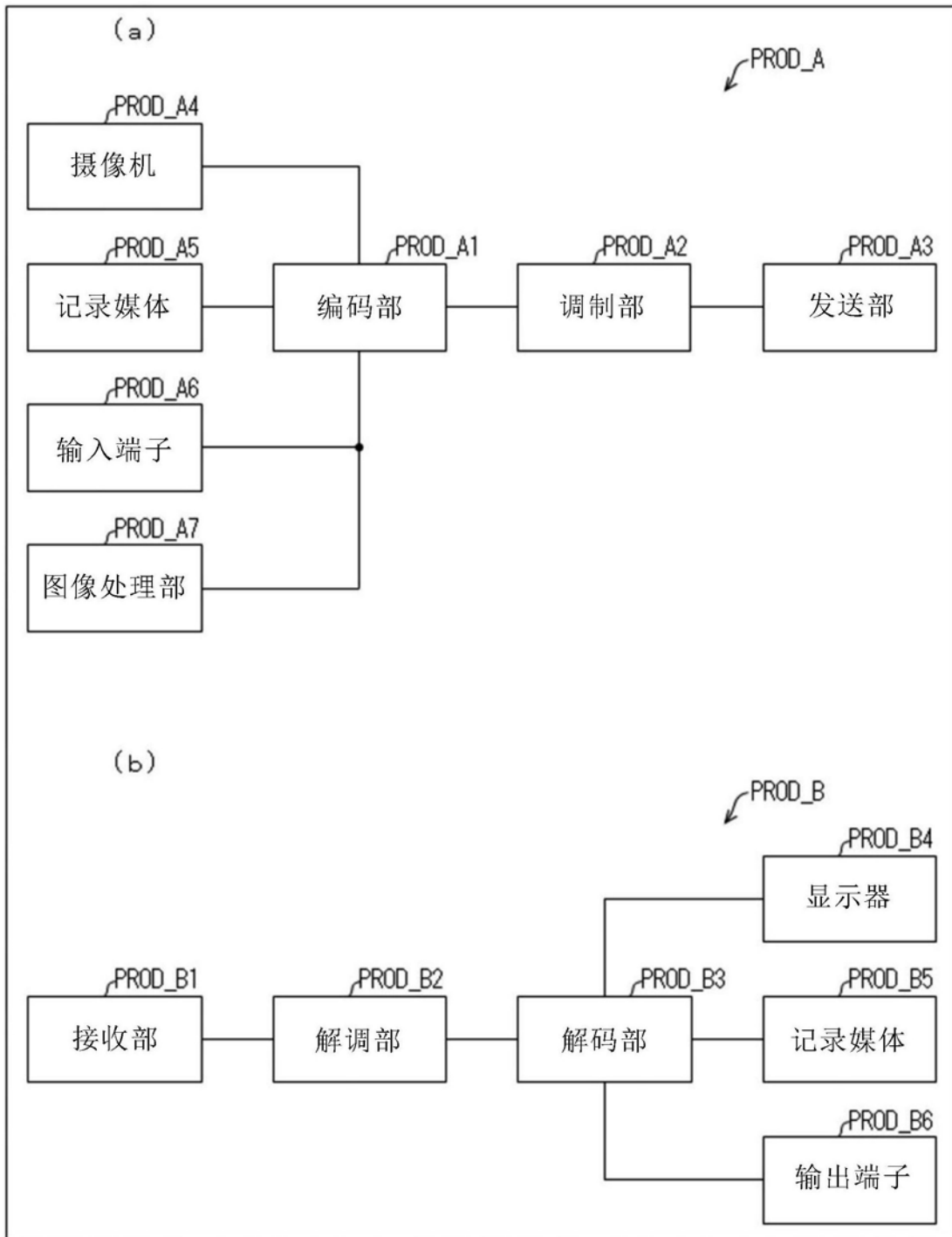


图24

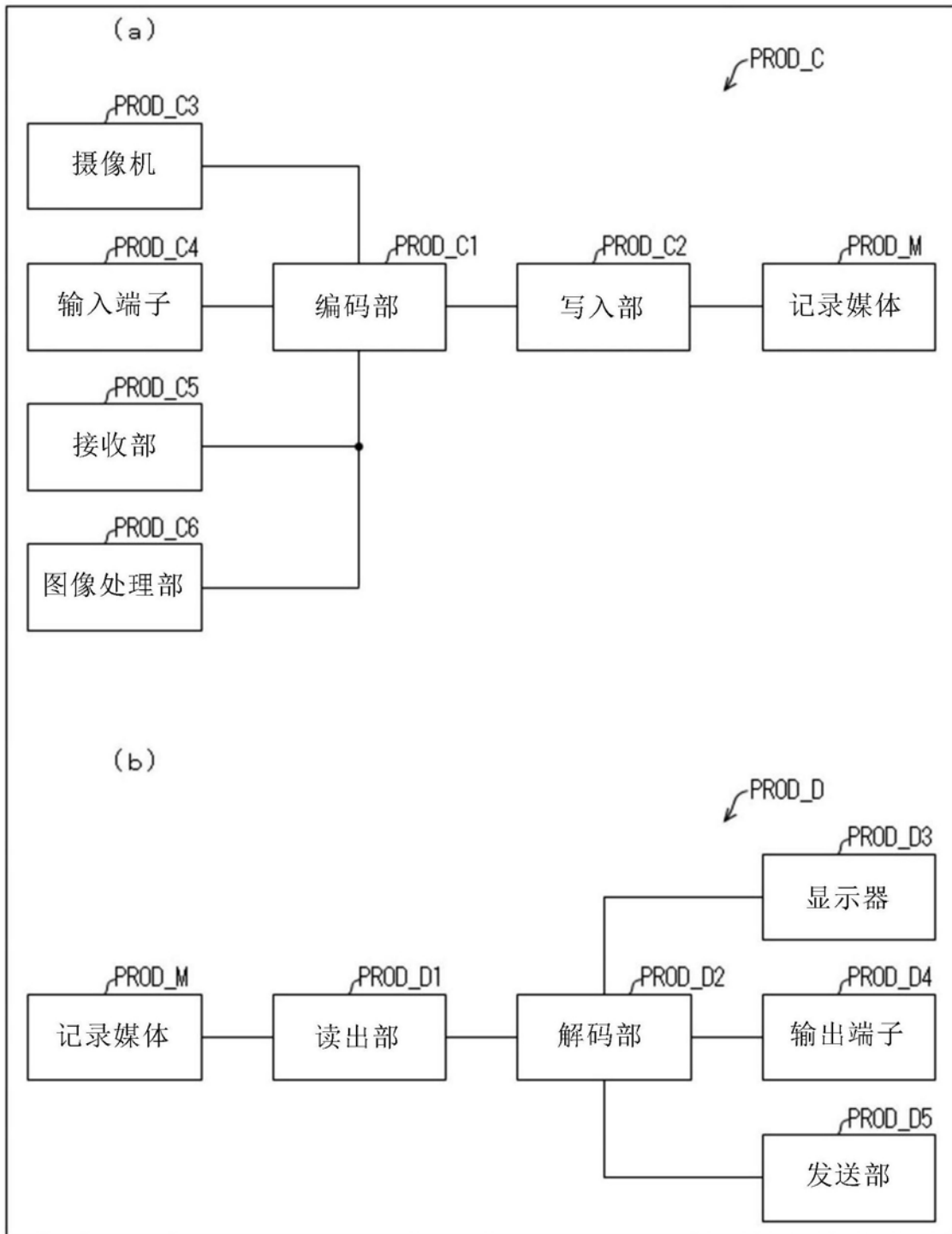


图25