



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105637873 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201480057170. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 10. 20

H04N 19/597(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/892, 464 2013. 10. 18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2014/009853 2014. 10. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/057032 KO 2015. 04. 23

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 许镇 芮世薰 金兑燮 南廷学

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 谢丽娜 夏凯

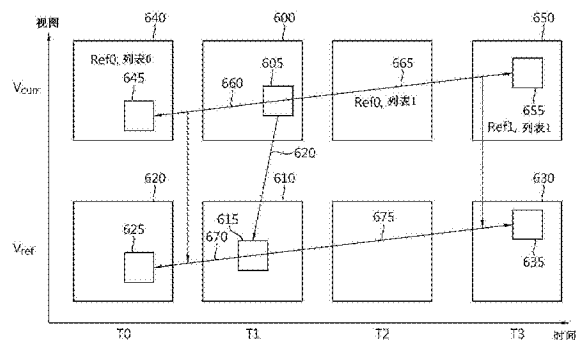
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

编译 / 解码包括多视图的视频的方法和设备

(57) 摘要

本发明提供一种用于编译和解码包括多视图的视频的方法。根据本发明的一个实施例的用于编译视频的方法包括下述步骤：确定是否在当前视图内的当前块要执行残留预测；在当前块执行残留预测的情况下，推导被用于当前块的残留预测的第一参考块和第二参考块；基于第一参考块的采样值和第二参考块的采样值之间的差值生成当前块的残留预测采样值；以及使用当前块的残留预测采样值推导当前块的预测采样值。



1. 一种用于编码包括多视图的视频的方法,包括:  
确定是否对当前视图内的当前块执行残留预测;  
在对所述当前块执行所述残留预测的情况下,推导被用于所述当前块的所述残留预测的第一参考块和第二参考块;  
基于所述第一参考块的采样值和所述第二参考块的采样值之间的差值生成所述当前块的残留预测采样值;以及  
使用所述当前块的所述残留预测采样值推导所述当前块的预测采样值,  
其中,推导所述第一参考块和所述第二参考块包括,基于包括所述第一参考块或者所述第二参考块的参考图片和包括所述当前块的当前图片之间的距离缩放被用于推导所述第一参考块和所述第二参考块中的至少一个的运动向量。
2. 根据权利要求1所述的用于编码视频的方法,进一步包括编码缩放的运动向量。
3. 根据权利要求1所述的用于编码视频的方法,  
在所述当前块被中间预测的情况下,其中,推导所述第一参考块和所述第二参考块包括:  
使用所述当前块的视差向量从参考视图内的对应图片推导所述第一参考块;和  
使用所述当前块的运动向量从所述参考视图内的参考图片推导所述第二参考块,并且  
其中,在推导所述第二参考块的步骤中,通过基于在包括所述当前图片的参考图片和所述第二参考块之间的距离缩放所述当前块的所述运动向量推导所述第二参考块。
4. 根据权利要求3所述的用于编码视频的方法,其中,所述对应图片是在具有与所述当前图片相同的图片顺序计数(POC)值的所述参考视图内的图片,并且  
其中,所述参考图片是在具有与所述当前块的参考图片相同的POC值的所述参考视图内的图片。
5. 根据权利要求1所述的用于编码视频的方法,  
在所述当前块被视图间预测的情况下,其中,推导所述第一参考块和所述第二参考块包括:  
使用所述当前块的视差向量从参考视图内的对应图片推导对应块;和  
使用所述对应块的运动向量从所述参考视图内的参考图片推导所述第一参考块,并且  
其中,在推导所述第一参考块的步骤中,通过基于在包括所述当前图片的参考图片和所述第一参考块之间的距离缩放所述对应块的所述运动向量推导所述第一参考块。
6. 根据权利要求5所述的用于编码视频的方法,其中,所述对应图片是在具有与所述当前图片相同的图片顺序计数(POC)值的所述参考视图内的图片,并且  
其中,所述参考视图内的所述参考图片是在具有与所述当前块的参考图片相同的POC值的所述参考视图内的图片。
7. 根据权利要求1所述的用于编码视频的方法,其中,通过将权重因子应用于所述当前块的所述残留预测采样值推导所述当前块的所述预测采样值,并且  
其中,用于所述权重因子的信息被发送到解码设备。
8. 一种用于解码包括多视图的视频的方法,包括:  
获取表示是否对当前视图内的当前块执行残留预测的残留预测信息;  
基于所述残留预测信息推导被用于所述当前块的所述残留预测的第一参考块和第二

参考块;

基于在所述第一参考块的采样值和所述第二参考块的采样值之间的差值生成所述当前块的残留预测采样;以及

使用所述当前块的所述残留预测采样值推导所述当前块的预测采样值,

其中,在推导所述第一参考块和所述第二参考块的步骤中,使用基于在包括所述当前块的当前图片的参考图片和所述第一参考块或者所述第二参考块之间的距离缩放的运动向量推导所述第一参考块和所述第二参考块中的至少一个,并且

其中,从编码设备获取缩放的运动向量。

9.根据权利要求8所述的用于解码视频的方法,进一步包括解码所述缩放的运动向量。

10.根据权利要求8所述的用于解码视频的方法,

在所述当前块被中间预测的情况下,其中,推导所述第一参考块和所述第二参考块包括:

使用所述当前块的视差向量从参考视图内的对应图片推导所述第一参考块;和

使用所述当前块的运动向量从所述参考视图内的参考图片推导所述第二参考块,并且

其中,在推导所述第二参考块的步骤中,通过基于在包括所述当前图片的参考图片和所述第二参考块之间的距离缩放所述当前块的所述运动向量推导所述第二参考块,

其中,从编码设备获取缩放的当前块的所述运动向量。

11.根据权利要求10所述的用于解码视频的方法,其中,所述对应图片是在具有与所述当前图片相同的图片顺序计数(POC)值的所述参考视图内的图片,并且

其中,所述参考图片是在具有与所述当前块的参考图片相同的POC值的所述参考视图内的图片。

12.根据权利要求8所述的用于解码视频的方法,

在所述当前块被视图间预测的情况下,其中,推导所述第一参考块和所述第二参考块包括:

使用所述当前块的视差向量从参考视图内的对应图片推导对应块;和

使用所述对应块的运动向量从所述参考视图内的参考图片推导所述第一参考块,并且

其中,在推导所述第一参考块的步骤中,通过基于在包括所述当前图片的参考图片和所述第一参考块之间的距离缩放所述对应块的所述运动向量推导所述第一参考块,并且

其中,从编码设备获取缩放的对应块的所述运动向量。

13.根据权利要求12所述的用于解码视频的方法,其中,所述对应图片是在具有与所述当前图片相同的图片顺序计数(POC)值的所述参考视图内的图片,并且

其中,所述视图内的所述参考图片是在具有与所述当前块的参考图片相同的POC值的所述参考视图内的图片。

14.根据权利要求8所述的用于解码视频的方法,其中,通过将权重因子应用于所述当前块的所述残留预测采样值推导所述当前块的所述预测采样值,并且

其中,用于所述权重因子的信息被发送到解码设备。

## 编译/解码包括多视图的视频的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及视频编译技术,并且更加具体地,涉及3D视频图像编译技术。

### 背景技术

[0002] 近年来,对高分辨率和高质量视频的需要已经在各种应用领域中增长。然而,视频数据的分辨率和质量变得越来越高,视频数据的量变得越来越大。

[0003] 因此,当使用诸如现有的有线或者无线宽带线传输数据或者视频数据被存储在现有的存储介质中时,传输成本及其存储成本增加。高效率的视频压缩技术能够被使用以有效地传输、存储和再生高分辨率和高质量的视频数据。

[0004] 另一方面,通过处理高分辨率/大容量视频的能力的实现,使用3D视频的数字广播服务已经作为下一代广播服务引起注意。3D视频能够使用多视图信道提供真实感和沉浸感。

[0005] 3D视频能够在诸如自由视点视频(FVV)、自由视点TV(FTV)、3DTV、监视以及家庭娱乐的各种领域中使用。

[0006] 不同于单个视图视频,使用多视图的3D视频在具有相同的图片顺序计数POC的视图之间具有高的相关性。因为以多个邻近的相机拍摄相同的场景,即,除视差和微小的照度差值之外,多个视图、多视图视频具有几乎相同的信息,并且因此不同的视图在其间具有高的相关性。

[0007] 因此,在不同的视图之间的相关性能够被考虑用于编码/解码多视图视频,并且能够获得对于编码和/或解码当前视图的需求的信息。例如,能够参考在不同的视图中的块来预测或者解码在当前的视图中要解码的块。

### 发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明提供一种用于编码/解码多视图视频的方法和设备。

[0010] 本发明提供一种用于在编码/解码包括多视图的视频中执行残留预测的方法和设备。

[0011] 本发明提供一种用于当在编码/解码包括多视图的视频中执行残留预测时缩放运动向量的方法和设备。

[0012] 技术方案

[0013] 根据本发明的实施例,提供一种用于编码包括多视图的视频的方法。视频编码方法包括:确定是否在当前视图内的当前块要执行残留预测;在当前块执行残留预测的情况下,推导被用于当前块的残留预测的第一参考块和第二参考块;基于第一参考块的采样值和第二参考块的采样值之间的差值生成当前块的残留预测采样值;以及使用当前块的残留预测采样值推导当前块的预测采样值。

[0014] 推导第一参考块和第二参考块的步骤可以包括:基于包括含当前块的当前图片的

参考图片和第一参考块或者第二参考块之间的距离缩放被用于推导第一参考块和第二参考块之中的至少一个的运动向量。

[0015] 根据本发明的另一实施例,提供一种用于解码包括多视图的视频的方法。视频解码方法包括:获取表示是否对当前视图内的当前块执行残留预测的残留预测信息;基于残留预测信息推导被用于当前块的残留预测的第一参考块和第二参考块;基于在第一参考块的采样值和第二参考块的采样值之间的差值生成当前块的残留预测采样;以及使用当前块的残留预测采样值推导当前块的预测采样值。

[0016] 在推导第一参考块和第二参考块的步骤中,使用基于在包括含当前块的当前图片的参考图片和第一参考块或者第二参考块之间的距离缩放的运动向量可以推导第一参考块和第二参考块中的至少一个。

[0017] 可以从编码设备获取缩放的运动向量。

[0018] 有益效果

[0019] 根据本发明,当执行残留预测时通过考虑在当前图片和参考图片之间的距离通过缩放运动向量的大小能够增加编译速率。

[0020] 另外,当执行残留预测时,通过在编码器而不是解码器中执行缩放运动向量能够减少解码器的复杂性。并且因为要编码的运动向量的大小在编码器中变得更小,所以解码速率能够被增加。

## 附图说明

[0021] 图1是示意性地描述3D视频的编码和解码过程的图。

[0022] 图2是示意性地描述视频编码设备的配置的图。

[0023] 图3是示意性地描述视频解码设备的配置的图。

[0024] 图4是用于示意性地描述本发明能够被应用的多视图视频编译的图。

[0025] 图5是用于示意性地描述使用能够应用本发明的深度图的多视图编译的图。

[0026] 图6是用于示意性地描述根据本发明的实施例的残留预测方法的图。

[0027] 图7是示意性地图示根据本发明的实施例的使用残留预测的编码方法的流程图。

[0028] 图8是示意性地图示根据本发明的实施例的使用残留预测的解码方法的流程图。

## 具体实施方式

[0029] 能够以各种形式修改本发明,并且将会在附图中描述和示出其特定的实施例。然而,实施例不是旨在限制本发明。在下面的描述中使用的术语被用于仅描述特定的实施例,并且旨在不限制本发明。单数的表达包括复数的表达,只要其已经清楚地不同地理解。诸如“包括”和“具有”的术语旨在指示在下面的描述中使用的特征、数目、步骤、操作、要素、组件、或者其组合存在并且因此应理解一个或者多个不同特征、数目、步骤、操作、要素、组件、或者其组合的存在或者添加的可能性没有被排除。

[0030] 另一方面,为了图像编码/解码设备中的不同特定功能的解释的方便起见独立地绘制在本发明中描述的附图中的元件并且其没有意指通过独立的硬件或者独立的软件体现元件。例如,两个或更多个元件可以被组合以形成单个元件,或者一个元件可以被划分成多个元件。在没有脱离本发明的概念的情况下其中元件被组合和/或划分的实施例属于本

发明的范围。

[0031] 在下文中,将会参考附图描述本发明的示例性实施例。通过相同的附图标记将会参考附图中的相同的组件并且将不会被重复地描述。

[0032] 如在此处使用的,术语“像素”或者“图像元素”意指组成单个图像的最小单元。术语“采样”可以用作表示特定的像素的值的术语。在这一点上,采样可以指示亮度分量的像素值和/或色度分量的像素值。

[0033] 如在此处使用的,术语“单元”意指用于图像处理和/或在图像中特定的位置的基本单元。单元与诸如“块”、“区域”等等的术语可以互换地使用。通常地, $M \times N$ 块指的是以M列和N行排列的采样或者变换系数的集合。

[0034] 图1是描述3D视频的编码和解码过程的图。

[0035] 参考图1,3个视频编码器编码视频图片和深度图和相机参数以作为比特流输出。

[0036] 可以通过相对于对应视频图片(纹理图片)的像素在相机和主题之间的距离信息(深度信息)组成深度图。例如,深度图可以通过根据比特深度标准化深度信息获得的图片。在这种情况下,可以通过在没有色度表达的情况下记录的深度信息构成深度图。

[0037] 通常,因为距主题的距离和视差相互成反比例,所以可以通过使用相机参数从深度图的深度信息中推导指示在视图之间的相关性的视差信息。

[0038] 包括深度图和相机信息以及常规的彩色图片,即,视频图片(纹理图片)的比特流可以通过网络或者存储介质被发送给解码器。

[0039] 解码器接收比特流以重建视频。当3D视频解码器用作解码器时,3D视频解码器可以从比特流解码视频图片,和深度图和相机参数。可以基于经解码的视频图片、深度图和相机参数合成对于多视图显示所要求的视图。在这种情况下,当使用的显示器是立体显示器时,可以通过使用在重建的多视图当中的两个图片显示3D图片。

[0040] 当使用立体视频解码器时,立体视频解码器可以从比特流中重建两个图片以在两个眼睛入射。立体显示器可以通过使用视图差异或者在左眼入射的左图片和在右眼入射的右图片之间的视差显示3D图片。当多视图显示器与立体视频解码器一起使用时,可以通过基于两个重建的图片产生其它的视图显示多视图。

[0041] 当使用2D解码器时,2D图片被重建以通过2D显示器输出该图片。2D显示器被使用,但是当3D视频解码器或者立体视频解码器用作解码器时,重建的图片中的一个可以通过2D显示器输出。

[0042] 在图1的配置中,视图合成可以通过解码器或者显示器来执行。此外,解码器和显示器可以是一个设备或者分开的设备。

[0043] 在图1中,为了容易描述,描述3D视频解码器、立体视频解码器,和2D视频解码器是分开的解码器,但是一个解码设备可以执行所有的3D视频解码、立体视频解码和2D视频解码。此外,3D视频解码设备可以执行3D视频解码,立体视频解码装置可以执行立体视频解码,并且2D视频解码装置可以执行2D视频解码。此外,多视图显示器可以输出2D视频或者立体视频。

[0044] 图2是示意地描述视频编码设备的配置的图。

[0045] 参考图2,视频编码设备200包括图片分割单元205、预测单元210、减法单元215、变换单元220、量化单元225、重排单元230、熵编码单元235、去量化单元240、反变换单元245、

加法单元250、滤波单元255和存储器260。

[0046] 图片分割单元205可以将输入图片分离为至少一个处理单元块。在这种情况下,处理单元块可以是编译单元块、预测单元块,或者变换单元块。可以根据四树结构从最大编译单元块分离作为编译的单元块的编译单元块。作为从编译单元块分割的块的预测单元块可以是采样预测的单元块。在这种情况下,该预测单元块可以被划分为子块。作为编译单元块的变换单元块可以根据四树结构分离,并且可以是推导变换系数的单元块,或者从变换系数推导残留信号的单元块。

[0047] 如在此处所使用的,为了说明的方便起见,编译单元块被称为编译块或者编译单元。预测单元块被称为预测块或者预测单元。变换单元块被称为变换块或者变换单元。

[0048] 预测块或者预测单元可以意指块状的特定区域或者一批预测采样。此外,变换块或者变换单元可以意指块状的特定区域或者一批变换系数或者残留采样。

[0049] 预测单元210可以执行用于处理目标块(在下文中,被称为当前块)的预测,并且产生包括用于当前块的预测采样的预测块。由预测单元210执行的预测的单元可以是编译块、变换块或者预测块。

[0050] 该预测单元210可以决定是否内部预测适用于当前块,或者是否中间预测适用于当前块。

[0051] 在内部预测的情况下,预测单元210可以基于在当前块属于的图片(在下文中,当前图片)中的邻近块像素推导用于当前块的预测采样。在这种情况下,预测单元210可以(i)基于当前块的邻近参考采样的平均值或者插补推导预测采样,或者(ii)相对于在当前块的邻近块当中的预测目标像素基于存在于特定方向的参考采样推导预测采样。为了容易描述,(i)的情形称为非定向模式,并且(ii)的情形称为定向模式。该预测单元210可以通过使用适用于邻近块的预测模式决定适用于当前块的预测模式。

[0052] 在中间预测的情况下,预测单元210可以基于由在共置的图片上的运动向量指定的采样推导用于当前块的预测采样。预测单元10适用跳跃模式、合并模式和MVP模式的任何一个以推导用于当前块的预测采样。在跳过模式和合并模式的情形下,预测单元210可以使用邻近块的运动信息作为当前块的运动信息。在跳跃模式的情况下,与合并模式不同,在预测采样和原始采样之间的差异(残留)没有被发送。在MVP模式的情况下,邻近块的运动向量被用作运动向量预测器(MVP)以推导当前块的运动向量。

[0053] 在中间预测的情况下,邻近块包括存在于当前图片中的空间邻近块和存在于共置的图片中的空间邻近块。运动信息包括运动向量和共置的图片。在跳跃模式和合并模式中,当使用空间邻近块的运动信息时,在共置的图片列表上最高的图片可以被用作共置的图片。

[0054] 在编码相关视图的情况下,预测单元210可以执行视图间预测。

[0055] 预测单元210可以配置包括另一视图的图片的共置的图片列表。对于视图间预测,预测单元210可以推导视差向量。不同于指定在当前视图中的另一个图片中与当前块相对应的块的运动向量,视差向量可以指定在与当前图片相同的接入单元的另一个视图中对应于当前块的块。

[0056] 预测单元210可以基于视差向量指定在深度视图中的深度块,并且执行合并列表、视图间运动预测、照度补偿(IC)、视图合成等等的配置。

[0057] 用于当前块的视差向量可以通过使用相机参数从深度值推导,或者从运动向量或者在当前的或者另一视图中的邻近块的视差向量推导。

[0058] 例如,预测单元210可以将对应于参考视图的空间运动信息的视图间合并候选(IvMC)、对应于视差向量的视图间视差向量候选(IvDC)、通过视差的移位推导的移位的IvMC、从对应于当前块是在深度图上的块情况的纹理推导的纹理合并候选(T)、通过使用视差从纹理合并候选推导的视差导出的合并候选(D)、基于视图合成导出的视图合成预测合并候选(VSP)等等添加到合并候选列表。

[0059] 在这种情况下,在适用于相关视图的合并候选列表中包括的候选的数目可能受到预先确定的值的限制。

[0060] 此外,预测单元210可以通过适用视图间运动向量预测基于视差向量预测当前块的运动向量。在这种情况下,预测单元210可以基于在相应的深度块中最大深度值的变换导出视差向量。当通过将视差向量添加到参考视图中的当前块的采样位置指定参考视图中的参考采样的位置时,包括参考采样的块可以用作参考块。预测单元210可以将参考块的运动向量用作候选运动参数或者当前块的运动向量预测器候选,并且将视差向量用作用于DCP的候选视差向量。

[0061] 减法单元215产生残留采样,该残留采样是在原始采样和预测采样之间的差。当适用跳跃模式时,减法单元215可以不产生如上所述的残留采样。

[0062] 变换单元210通过以变换块为单元使用变换残留的采样产生变换系数。量化单元225量化变换系数以产生量化的变换系数。

[0063] 重排单元230重新排序量化的变换系数。重排单元230可以通过扫描方法以1D向量形状重新排序块状的量化的变换系数。

[0064] 熵编码单元235可以执行量化的变换系数的熵编码。作为熵编码,可以使用例如包括指数Golomb、上下文自适应可变长编译(CAVLC)、上下文自适应二进制算术编译(CABAC)等等的编码方法。除了量化的变换系数之外,熵编码单元235可以共同地或者分别地编码对于视频重建所要求的信息(例如,语法元素的值等等)。

[0065] 熵编码的信息可以作为比特流的形式通过网络抽象化层的单元被发送或者存储。

[0066] 去量化单元240将量化的变换系数去量化以产生变换系数。逆变换单元245将变换系数逆变换以产生残留采样。

[0067] 加法单元250将残留采样和预测采样相加以重建图片。残留采样和预测采样通过块的单元被彼此相加以产生重建块。在此,加法单元250被描述为单独的部件,但是,加法单元250可以是预测单元210的一部分。

[0068] 滤波器单元255可以将去块滤波器和/或偏移应用于被重建的图片。通过去块过滤和/或偏移可以校正在重构的图片中的块边界的量化过程或者人工期间的失真。该偏移可以通过采样的单元被适用,并且在去块滤波的处理完成之后被适用。

[0069] 存储器260可以存储被重建的图片或者对于编码/解码所要求的信息。例如,存储器60可以存储被用于中间预测/视图间预测的图片。在这种情况下,被用于中间预测/视图间预测的图片可以由共置的图片集或者共置的图片列表来指定。

[0070] 在此,描述一个编码设备编码独立视图或者相关视图,但是这是为了容易描述并且单独的编码设备被配置用于各个视图或者单独的内部模块(例如,用于各个视图的预测



单元)可以被配置用于各个视图。

[0071] 图3是示意地描述视频解码设备的配置的图。

[0072] 参考图3,视频解码设备300包括熵解码单元310、重排单元320、去量化单元330、逆变换单元340、预测单元350、加法单元360、过滤器单元370和存储器380。

[0073] 当输入包括视频信息的比特流时,视频解码设备300可以重建视频以对应于其中视频信息由视频编码设备处理的过程。

[0074] 例如,视频解码设备300可以通过使用在视频编码设备中适用的处理单元执行视频解码。在这种情况下,视频解码的处理单元块可以是编译单元块、预测单元块,或者变换单元块。作为解码的单元块的编译单元块可以根据四树结构从最大编译单元块分离。作为从编译单元块分割的块的预测单元块可以是采样预测的单元块。在这种情况下,预测单元块可以被划分为子块。作为编译单元块的变换单元块可以根据四树结构被分离,并且可以是导出变换系数的单元块或者从变换系数导出残留信号的单元块。

[0075] 熵解码模块310可以解析比特流并且输出被要求恢复视频或者图片的信息。例如,熵解码模块310可以基于指数Golomb(exponential-Golomb)、CAVLC、CABAC等等解码在比特流中的信息,并且输出用于视频恢复的语法元素值、用于残留的变换系数的量化值。

[0076] 当多个视图被处理以便于再生3D视频时,可以为每个视图输入比特流。可替代地,关于各自的视图的信息可以在比特流中被复用。在这种情况下,熵解码单元310解复用该比特流以解析用于每个视图的被解复用的比特流。

[0077] 重排单元320可以以2D块形式重排量化的变换系数。重排单元320可以执行重排以对应于由编码设备执行的系数扫描。

[0078] 去量化单元330基于(去)量化的参数去量化被量化的变换系数以输出变换系数。可以从编码装置用信号发送用于导出被量化的参数的信息。

[0079] 逆变换单元340逆变换该变换系数以导出残留采样。

[0080] 预测单元350可以执行用于当前块的预测并且产生包括用于当前块的预测采样的预测块。由预测单元350执行的预测的单元可以是编译块、变换块或者预测块。

[0081] 该预测单元350可以决定是否内部预测适用于当前块或者是否中间预测适用于当前块。在这种情况下,用于决定适用内部预测或者中间预测的单元和用于产生预测采样的单元可以相互不同。另外,用于在中间预测和内部预测中产生预测采样的单元也可以相互不同。

[0082] 在内部预测的情况下,预测单元350可以基于在当前图片中的邻近块像素导出用于当前块的预测采样。预测单元350可以基于当前块的邻近参考块通过应用定向模式或者非定向模式导出用于当前块的预测采样。在这种情况下,可以通过使用邻近块的内部预测模式决定要应用于当前块的预测模式。

[0083] 在中间预测的情况下,预测单元350可以基于由共置的图片上的运动向量指定的采样导出用于当前块的预测采样。预测单元10应用跳跃模式、合并模式和MVP模式的任何一个以导出用于当前块的预测采样。

[0084] 在跳跃模式和合并模式的情形下,预测单元350可以使用邻近块的运动信息作为当前块的运动信息。在这种情况下,邻近块可以包括空间邻近块和时间邻近块。

[0085] 预测单元350可以将合并候选列表配置成可用的邻近块的运动信息,并且由在合

并候选列表上的合并索引指示的信息可以用作当前块的运动向量。可以从编码设备用信号发送该合并索引。运动信息包括运动向量和共置的图片。在跳跃模式和合并模式中,当使用时间邻近块的运动信息时,在共置的图片列表上的最高的图片可以用作共置的图片。

[0086] 在跳跃模式的情况下,不同于合并模式,在预测采样和原始采样之间的差异(残留)没有被发送。

[0087] 在MVP模式的情况下,邻近块的运动向量被用作运动向量预测器(MVP)以导出当前块的运动向量。在这种情况下,邻近块可以包括空间邻近块和时间邻近块。

[0088] 在编码相关视图的情况下,预测单元350可以执行视图间预测。在这种情况下,预测单元350可以配置包括另一视图的图片的共置的图片列表。

[0089] 对于视图间预测,预测单元350可以导出视差向量。预测单元350可以基于视差向量指定在深度视图中的深度块,并且执行合并列表、视图间运动预测、照度补偿(IC)、视图合成等等的配置。

[0090] 用于当前块的视差向量可以通过使用相机参数从深度值导出,或者从在当前或者另一视图中的邻近块的视差向量或者运动向量导出。可以从编码设备用信号发送相机参数。

[0091] 当合并模式适用于相关视图的当前块时,预测单元350可以将对应于参考视图的时间运动信息的IvDC、对应于视差向量的IvDC、通过视差向量的移位导出的移位IvMC、从对应于当前块是在深度图上块的情形的纹理导出的纹理合并候选(T)、通过使用视差从纹理合并候选导出的视差推导合并候选(D)、基于视图合成导出的视图合成预测合并候选(VSP)等等添加到合并候选列表。

[0092] 在这种情况下,包括在适用于相关视图的合并候选列表中的候选的数目可能受到预先确定的值的限制。

[0093] 此外,预测单元350可以通过适用视图间运动向量预测基于视差向量预测当前块的运动向量。在这种情况下,预测单元350可以使用在由视差向量指定的参考视图中的块作为参考块。预测单元350可以使用参考块的运动向量作为候选运动参数或者当前块的运动向量预测器候选并且使用视差向量作为用于DCP的候选视差向量。

[0094] 加法单元360相加残留采样和预测采样以重建当前块或者当前图片。加法单元360以块为单元相加残留采样和预测采样以重建当前图片。当适用跳跃模式时,因为残留没有被发送,所以预测采样可以变为重建采样。在此,加法单元360被描述为单独的组件,但是加法单元360可以是预测单元350的一部分。

[0095] 滤波器单元370可以将去块滤波和/或偏移适用于重建的图片。在这种情况下,偏移可以被作为采样单元的偏移被适配地适用。

[0096] 存储器380可以存储重建的图片或者对于解码所要求的信息。例如,存储器380可以存储被用于中间预测/视图间预测的图片。在这种情况下,被用于中间预测/视图间预测的图片可以由共置的图片集或者共置的图片列表指定。重建的图片可以用作被共置的图片。

[0097] 此外,存储器380可以根据输出顺序输出重建的图片。为了再生3D图片,虽然未图示,输出单元可以显示多个不同的视图。

[0098] 在图3的示例中,描述了一个解码设备解码独立视图和相关视图,但是这是为了容

易描述并且本发明不限于此。例如,每个解码设备可以对于每个视图操作,并且一个解码设备可以在其中包括对应于每个视图的操作单元(例如,预测单元)。

[0099] 通过使用被包括在与当前图片相同的接入单元(AU)中的其它视图的被编译的数据编译当前图片,多视图视频编译可以增加用于当前视图的视频编译速率。在此,AU可以意指其图片顺序计数(POC)是相同的图片的集合。POC对应于图片的显示的顺序。

[0100] 在多视图编译中,可以在AU的单元中编译视图,否则可以在视图的单元中编译图片。根据预先确定的顺序在视图当中执行编译。被首先编译的视图可以被称为基本视图或者独立视图。另外,在独立视图被编译之后通过参考其他的视图能够编译的视图可以被称为相关视图。

[0101] 图4是用于示意性地描述本发明能够被应用的多视图视频编译的图。

[0102] 在编译多视图视频的情况下,根据预先确定的视图编译顺序编译在AU内其视图ID是不同的并且POC是相同的图片。

[0103] 例如,如在图4中所示,假定两个视图视图V0和视图V1被编译并且视图编译顺序是以视图V0和视图V1的顺序,是视图的V0首先是基本视图或者独立视图,并且接下来被编译的V1是相关视图。

[0104] 通过参考被包括在基本视图中的图片,不是参考其他的视图,编译基本视图。紧接着基本视图编译相关视图,并且通过参考已经被编译的其它视图被编译。

[0105] 在多视图视频编译中,被包括在相关视图中的CU可以通过参考已经被编译的图片执行中间预测。这时,通过参考其视图ID是相同的图片执行预测的方法被称为运动补偿的预测(MCP),并且通过参考其视图ID在相同的AU内不同的其它图片执行预测的方法被称为视差补偿的预测(DCP)。

[0106] 例如,参考图4,块A可以通过参考与块A相同的视图V1中包括的图片通过执行MCP推导预测采样。块B可以通过参考与块B不同的视图V0的图片通过执行DCP推导预测采样。

[0107] 如上所述,在多视图视频编译中,通过参考其他视图的图片可以编译相关视图。此外,通过使用深度图可以编译相关视图。

[0108] 图5是用于示意性地描述本发明能够被应用的使用深度图的多视图视频编译的图。

[0109] 参考图5,通过使用深度图510,在当前视图内的当前图片500的块(当前块)505可以被编译(被编码/解码)。这时,可以从对应于当前块505内的采样515的位置(x,y)的深度图510内的采样520的位置(x,y)获取用于当前块505的深度值d。获取的深度值d可以被变换成视差向量525。可以基于在采样(像素)和相机之间的距离推导深度值d。

[0110] 通过将视差向量525添加到在对应于当前块505内的采样515的位置(x,y)的参考视图内的当前图片540的采样530的位置(x,y),当前图片540的参考块535的位置可以被确定。视差向量可以仅具有x轴分量。因此,视差向量值可以是(disp,0),并且参考块535的位置(x,y)可以被确定为是(x+disp,y)。

[0111] 这时,包括参考采样535的参考块545的运动参数可以被用作当前块505的运动参数的候选。例如,如果参考视图内的参考图片550是用于参考块545的参考图片,则可以从当前块505的运动向量560推导参考块545的运动向量555。

[0112] 同时,在多视图视频编译中,为了增加残留信号的编译速率,可以通过使用视图之

间的残留相关性预测当前块的残留值。

[0113] 图6是用于示意性地描述根据本发明的实施例的残留预测方法的图。

[0114] 通过图2的视频编译设备和在上面描述的视频解码设备可以执行图6的方法。更加特别地,通过视频编码设备和视频解码设备的预测单元可以执行图6的方法。

[0115] 参考图6,在执行当前视图 $V_{curr}$ 内的当前图片600中的当前块605的残留预测的情况下,被用于当前块605的残留预测的参考块(参考采样)被推导,基于参考块的被推导的残留用于当前块605的残留预测采样可以被生成。

[0116] 在此,根据是否当前块605是从时间参考图片预测的中间预测或者从视图间参考图片预测的视图间预测可以改变用于残留预测的参考块。

[0117] 首先,将会描述用于当前块是内部预测的情况的残留预测方法。

[0118] 在当前块605被内部预测的情况下,首先,预测单元可以推导对应于当前块605的参考视图 $V_{ref}$ 内的相应块615。

[0119] 可以从与当前块相同的AU内的图片当中的属于当前块605的参考视图的图片610推导对应块615。通过使用图片610中的视差向量620可以指定对应块615的位置。

[0120] 这时,对应块615可以被用作用于当前块605的残留预测的第一参考块 $rpBlock$ 或者 $rpSamples$ 。

[0121] 接下来,预测单元可以推导在参考视图内的对应块615的参考图片620或者630,并且可以从被推导的对应块615的参考图片620或者630推导参考块620或者635。

[0122] 这时,参考块625或者635可以被用作用于当前块605的残留预测的第二参考块 $rpRefBlock$ 或者 $rpReSamples$ 。

[0123] 作为对应块615的参考图片620或者630,具有与当前视图内的当前块605的参考图片640或者650相同的POC值的图片可以被选择,或者被用于当前块605的残留预测的参考图片列表的参考图片可以被选择。

[0124] 可以通过使用对应块615的参考图片620或者630的当前块605的源信息,例如,当前块605的运动向量660或者665执行运动补偿,可以指定对应块615的参考块625或者635。

[0125] 在此,当前块605的参考图片640是当执行内部预测时可用以在前向(L0)中参考的图片,例如,可以是通过预测图片列表L0内的参考图片索引 $Ref0$ 指定的图片。当前块605的参考图片650是当执行内部预测时可用以在后向中参考的图片,例如,可以是通过预测图片列表L1内的参考图片索引 $Ref1$ 指定的图片。

[0126] 接下来,预测单元可以使用在为了如上所述的残留预测推导的第一参考块 $rpBlock$ 和第二参考块 $rpRefBlock$ 之间的差,作为当前块605的残留预测采样值。例如,从对应块615的采样值减去的参考块625或者635的采样值可以作为当前块605的残留预测采样值被推导。

[0127] 在残留预测被应用的情况下,可以基于当前块605的残留预测采样值修改当前块605的预测采样值。这时,权重因子可以被应用于当前块605的残留预测采样。

[0128] 权重因子可以是0、0.5或者1中的任意一个的值。权重因子0可以指示残留预测没有被应用。指示哪个权重因子能够被应用的索引信息可以作为块单元从编码器被发送到解码器。

[0129] 在下文中,将会描述在当前块605是视图间预测的情况下的残留预测方法。

[0130] 在当前块605被视图间预测的情况下,预测单元可以推导在参考视图内对应于当前块605的对应块615。

[0131] 如上所述,从属于在具有与当前块605相同的AU内的图片的当前块605的参考视图的图片610中可以推导对应块615。这时,通过使用在参考视图内的图片610内的当前块605的视差向量620可以指定对应块615的位置。

[0132] 随后,预测单元可以推导对应块615的参考图片620或者630,并且可以从推导的对应块615的参考图片620或者630推导参考块625或者635。

[0133] 这时,参考块625或者635可以被用作用于当前块605的残留预测的第一参考块rpBlock或者rpSamples。

[0134] 作为对应块615的参考图片620或者630,具有与当前视图中的当前块605的参考图片640或者650相同的POC值的图片可以被选择,或者在关于被用于当前块605的残留预测的参考视图的参考图片列表内的参考图片可以被选择。

[0135] 通过使用对应块615的运动向量mvT(时间运动向量)670或者675通过执行运动补偿可以指定对应块615的参考块625或者635。

[0136] 接下来,预测单元可以推导当前视图内的参考图片640或者650,并且推导参考图片640或者650内的参考块645或者655。

[0137] 这时,参考块645或者655可以被用作用于当前块605的残留预测的第二参考块rpReBlock或者rpRefSamples。

[0138] 在当前视图内的参考图片640或者650可以是与在参考视图内的对应块615的参考图片620或者630相同的POC的图片。

[0139] 通过使用对应块615的运动向量670或者675,在当前视图内的参考图片640或者650内可以指定在当前视图内的参考块645或者655。

[0140] 因此,对应块615的参考图片620是当执行内部预测时是可用以在前向(L0)中被参考的图片,例如,可以通过预测图片列表L0内的参考图片索引Ref0指定的图片。对应块615的参考图片630是当执行内部预测时是可用以在后向中被参考的图片,例如,可以通过预测图片列表L1内的参考图片索引Ref1指定的图片。

[0141] 接下来,预测单元可以使用为如上所述的残留预测推导的在第一参考块rpBlock和第二参考块rpRefBlock之间的差作为当前块605的残留预测采样值。例如,从对应块615的采样值减去的参考块625或者635的采样值可以作为当前块605的残留预测采样值被推导。

[0142] 在残留预测被应用的情况下,可以基于当前块605的残留预测采样值修改当前块605的预测采样值。这时,权重因子可以被应用于当前块605的残留预测采样。

[0143] 如上所述,权重因子可以是0、0.5或者1中任一个的值。权重因子0可以指示残留预测没有被应用。指示哪个权重因子能够被应用的索引信息可以作为块单元被发送。

[0144] 在不存在诸如DCP块或者内部模式下的块的运动向量的情况下残留预测可以不被应用。

[0145] 在为残留预测推导的第一参考块rpBlock和第二参考块rpRefBlock的位置是子采样位置(子整数单元的采样位置),不是整数采样位置的情况下,可以通过使用双线性滤波器执行插补获取第一参考块rpBlock和第二参考块rpRefBlock的采样。

[0146] 在执行上述的残留预测的情况下,预测单元可以基于在参考图片和当前图片之间的距离执行缩放运动向量,并且使用被缩放的运动向量推导被用于残留预测的参考块。这时,在参考图片和当前图片之间的距离可以是POC差值。

[0147] 例如,在对应块615的参考图片620或者630与当前图片600之间的距离大于特定值,通过在缩放当前块605的运动向量660或者665或者对应块615的运动向量670或者675之后推导用于残留预测的参考块可以执行残留预测。这时,特定值可以是根据在图片之间的距离(即,在图片之间的POC差)是1的情况,并且在对应块615的参考图片620或者630是当前图片600的最近的图片的情况下,距当前图片600的距离可以是1。

[0148] 因为残留预测具有复杂性高,所以在使用与当前图片相邻的图片作为参考图片的情况下可以减少复杂性。因此,在当前图片和参考图片之间的距离大于1的情况下,通过考虑在当前图片和参考图片之间的距离来缩放运动向量的大小,可以执行有效的残留预测。

[0149] 例如,运动向量的缩放可以被应用于具有与参考图片列表内的当前图片的POC差的最小的值的图片(时间参考图片)。

[0150] 在编码器中而不是解码器中可以执行根据本发明的当执行残留预测时执行的运动向量的缩放。

[0151] 更加具体地,编码器可以考虑在对应块615的参考图片620或者630和当前图片600之间的距离执行缩放运动向量,并且使用被缩放的运动向量推导被用于残留预测的参考块rpBlock和rpRefBlock。这时,编码器可以编码被缩放的运动向量,并且将被编码的信息(被缩放的运动向量)发送到解码器。

[0152] 在解码器中,被缩放的编码的运动向量被解码,并且当如原样执行残留预测时被缩放的被解码的运动向量可以被使用。

[0153] 如上所述,因为在编码器中缩放运动向量并且这被解码,所以解码器的复杂性可以被减少(通常,解码器的复杂性与编码器的复杂性相比是较大的问题)。另外,因为在编码器中运动向量被缩放,所以要被编码的运动向量的大小变成较小,从而编码速率被增加。

[0154] 图7是示意性地图示根据本发明的实施例的使用残留预测的编码方法的流程图。可以通过图2的视频编码设备执行图7的方法。

[0155] 参考图7,编码设备通过当前视图内的当前块确定是否执行残留预测(步骤,S700)。

[0156] 换言之,编码设备可以确定是否在解码过程期间使用当前块的残留预测,并且编码所确定的信息,并且将其发送到解码设备。

[0157] 例如,如果编码设备确定在率失真(RD)成本的方面使用残留预测是有效的,则编码设备可以将指示在解码过程期间是否使用残留预测的残留预测标志配置为1,并且将其发送到解码设备。否则,如果编码设备确定最好不使用残留预测,则编码设备可以将残留预测标志配置为0,并且经其发送到解码设备。

[0158] 在编码设备确定执行当前块的残留预测的情况下,编码设备推导被用于当前块的残留预测的第一参考块和第二参考块(步骤,S710)。

[0159] 这时,根据是否当前块是中间预测的块或者内部预测的块,推导第一参考块和第二参考块的推导过程可以是不同的。

[0160] 在当前块被中间预测的情况下,编码设备可以使用当前块的视差向量从参考视图

内的对应图片推导第一参考块。根据视差向量在对应图片内可以指定第一参考块的位置。

[0161] 对应块被称为在属于与包括当前块的当前图片相同的AU的图片当中的参考视图内的图片。换言之,对应图片是在具有与当前图片相同的POC值的参考视图内的图片。

[0162] 编码设备可以使用当前块的运动向量从参考视图内的参考图片推导第二参考块。

[0163] 在参考视图内的参考图片可以是在具有与当前图片相同的POC值的参考视图内的图片,或者在被用于残留预测的参考图片列表内的参考图片。

[0164] 当推导第二参考块时,编码设备可以基于在包括当前图片的参考图片和第二参考块之间的距离执行缩放当前块的运动向量,并且然后,通过使用推导的运动向量推导第二参考块。

[0165] 例如,如果在当前图片和参考图片之间的距离大于特定值(例如,1),则当前块的运动向量的大小可以被缩放。如果特定值是1,则可以对于在具有就是当前图片的先前的或者稍后的POC值的参考视图内的参考图片缩放运动向量的大小。并且通过使用被缩放的运动向量从在具有就是当前图片的先前的或者稍后的POC值的参考视图内的参考图片执行运动补偿,第二参考块可以被获取。否则,可以对于具有相对于参考图片列表内的当前图片的最小POC差值的图片(时间参考图片)缩放运动向量的大小。

[0166] 在如上所述的被推导的第一参考块和第二参考块的位置是子采样位置的情况下,编码设备可以使用用于第一参考块和第二参考块的双线性滤波器执行插补。

[0167] 编码设备可以编码被用于推导第二参考块的被缩放的运动向量,并且将编码的信息(缩放的运动向量)发送到解码设备。

[0168] 在当前块被视图间预测的情况下,编码设备可以通过使用当前块的视差向量从参考视图的对应图片推导对应块。

[0169] 对应图片被称为在属于与推导当前块的当前图片相同的AU的图片当中的参考视图内的图片。换言之,对应图片是在具有与当前图片相同的POC值的参考视图内的图片。

[0170] 通过视差向量在对应图片内可以指定对应图片的位置。

[0171] 编码设备可以通过使用对应块的运动向量从参考视图内的参考图片推导第一参考块,并且通过使用对应块的运动向量从当前视图内的参考图片推导第二参考块。

[0172] 参考视图内的参考图片可以是在具有与当前块的参考图片相同的POC值的参考视图内的图片,否则,可以是在关于被用于残留预测的参考视图的参考图片列表内的参考图片。

[0173] 当前视图内的参考图片可以是在具有与参考视图内的参考图片相同的POC值的当前视图内的图片。

[0174] 当推导第一参考块时,编码设备可以基于在包括当前图片的参考图片和第一参考块之间的距离执行缩放当前块的运动向量,并且然后,通过使用缩放的运动向量推导第一参考块。这时,通过使用缩放的运动向量也可以从当前视图内的参考图片推导第二参考块。

[0175] 例如,如果在当前图片和参考图片之间的距离大于特定的值(例如,1),则当前块的运动向量的大小可以被缩放。如果特定值是1,则可以对于在具有就是当前图片的先前的或者稍后的POC值的参考视图内的参考图片缩放运动向量的大小。并且通过使用缩放的运动向量从具有就是当前图片的先前的或稍后的图片的POC值的参考视图内的参考图片执行运动补偿,可以获得第一参考块。否则,可以对于具有相对于参考图片列表内的当前图片的

最小POC差值的图片(时间参考图片)缩放运动向量的大小。

[0176] 在如上所述的推导的第一参考块和第二参考块的位置是子采样位置的情况下,编码设备可以使用用于第一参考块和第二参考块的双线性滤波器执行插补。

[0177] 编码设备可以编码被用于推导第一参考块的缩放的运动向量,并且将编码的信息(缩放的运动向量)发送到解码设备。

[0178] 编码设备基于在第一参考块的采样值和第二参考块的采样值之间的差值生成当前块的残留预测采样值(步骤,S720)。

[0179] 这时,权重因子可以被应用于当前块的残留预测采样值。权重因子可以是0、0.5或者1中的一个的值。权重因子0可以指示残留预测没有被应用。指示权重因子能够被应用的索引信息可以作为块单元被发送。

[0180] 编码设备包括使用当前块的残留预测采样的当前块的预测采样值(步骤,S730)。

[0181] 编码设备可以基于当前块的被推导的预测采样值获取用于当前块的恢复采样值。

[0182] 图8是示意性地图示根据本发明的实施例的使用残留预测的解码方法的流程图。通过上述的图3的视频解码设备可以执行图8的方法。

[0183] 参考图8,解码设备获取表示是否为当前视图内的当前块执行残留预测的残留预测信息(步骤,S800)。

[0184] 残留预测信息可以是标志。例如,其可以是表示残留预测被应用于当前块的标志值1和表示残留预测没有被应用于当前块的标志值0。

[0185] 解码设备基于残留预测信息推导被用于当前块的残留预测的第一参考块和第二参考块(步骤,S810)。

[0186] 这时,根据是否当前块是预测间的块或者视图间预测的块,用于推导第一参考块和第二参考块的过程可以是不同的。

[0187] 使用在当前图片和参考图片之间的POC差值可以确定是否当前块是中间预测的块或者视图间预测的块。例如,如果在当前图片和参考图片之间的POC差值不是0,则可以确定当前块是预测间的块,并且如果在当前图片和参考图片之间的POC差值是0,则可以确定当前块是视图间预测的块。

[0188] 因为在图6和图7的实施例中详细地描述了用于根据是否当前块是预测间的块或者视图间预测的块推导第一参考块和第二参考块的过程,所以在本实施例中将会简要地描述。

[0189] 在当前块被中间预测的情况下,解码设备可以使用当前块的视差向量从参考视图内的对应图片推导第一参考块,并且使用当前块的运动向量从参考图片内的参考图片推导第二参考块。

[0190] 当推导第二参考块时,解码设备可以基于在包括当前图片的参考图片与第二参考块之间的距离使用缩放的当前块的运动向量推导第二参考块。这时,缩放的当前块的运动向量是从编码设备发送的信息,不是从解码设备推导的值。因此,解码设备可以通过执行熵解码获取从编码设备发送的缩放的当前块的运动向量。

[0191] 如上所述,在推导的第一参考块和第二参考块的位置是子采样位置的情况下,解码设备可以使用用于第一参考块和第二参考块的双线性滤波器执行插补。

[0192] 在当前块被视图间预测的情况下,解码设备可以使用当前块的视差向量从参考视



图内的对应图片推导对应块。

[0193] 并且解码设备可以通过使用对应块的运动向量从参考视图内的参考图片推导第一参考块,并且通过使用对应块的运动向量从当前视图内的参考图片推导第二参考块。

[0194] 当推导第一参考块时,解码设备可以基于在包括当前图片的参考图片与第一参考块之间的距离通过使用被放的对应块的运动向量推导第一参考块。这时,缩放的对应块的运动向量是从编码设备发送的信息,不是从解码设备推导的值。因此,解码设备可以通过执行熵解码获取从编码设备发送的缩放的对应块的运动向量。

[0195] 在被用于推导第一参考块的运动向量被缩放的情况下,通过使用缩放的运动向量从当前视图内的参考图片可以推导第二参考块。

[0196] 如上所述,在推导的第一参考块和第二参考块的位置是子采样位置的情况下,解码设备使用用于第一参考块和第二参考块的双线性滤波器执行插补。

[0197] 解码设备基于在第一参考块的采样值和第二参考块的第二采样值之间的差值生成当前块的残留预测采样值(步骤,S820)。

[0198] 这时,权重因子可以被应用于当前块的残留预测采样值。权重因子可以是0、0.5、或者1中的一个的值。权重因子0可以指示残留预测没有被应用。指示哪一个权重因子能够被应用的索引信息可以从编码设备被发送。

[0199] 解码设备使用当前块的残留预测采样值推导当前块的预测采样值(步骤,S830)。

[0200] 解码设备可以基于当前块的推导的预测采样值获取用于当前块的恢复采样值。

[0201] 在前述的示例性系统中,虽然在一系列的步骤或者块中已经描述了方法,但是本发明不限于步骤的顺序,并且一些步骤可以以相互不同的顺序执行或者可以与其它的步骤一起同时执行。此外,上述实施例包括各种形式的示例。因此,本发明应被解释为包括落入权利要求的范围内的所有其它的更换、修改、或者变化。

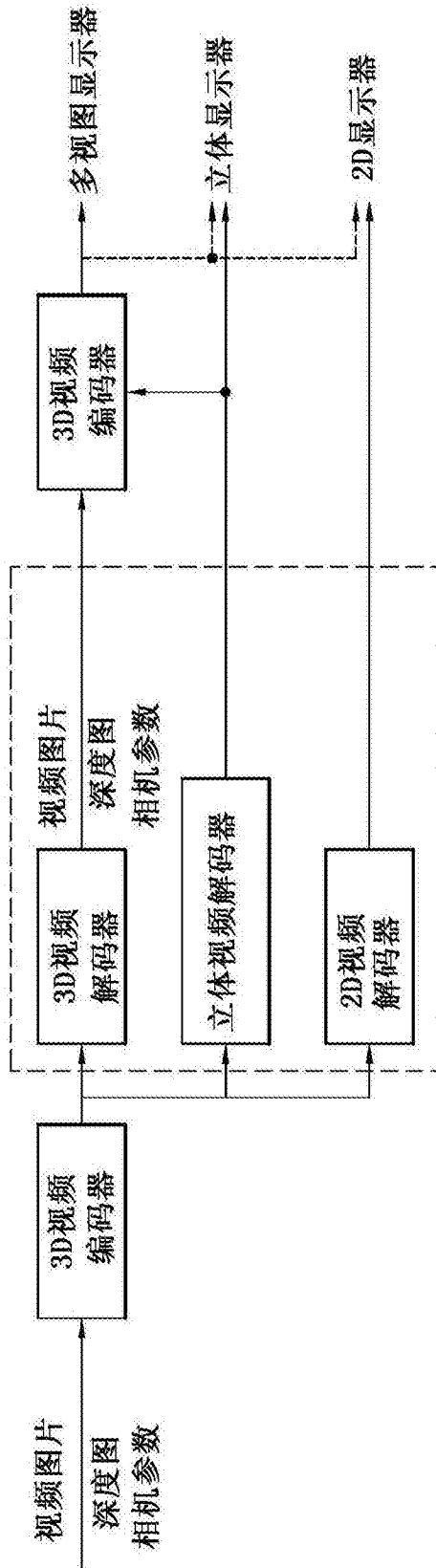


图1

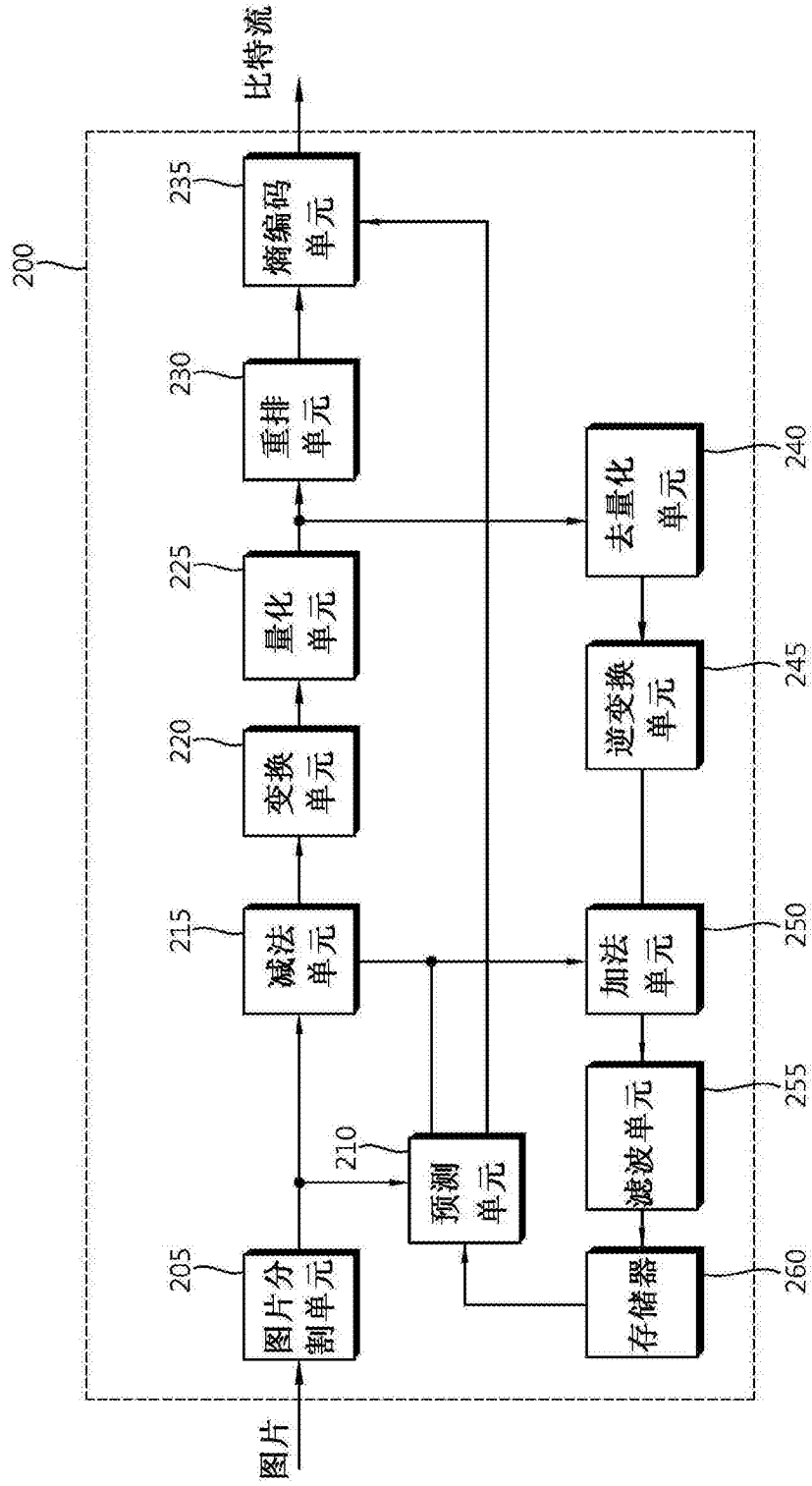


图2

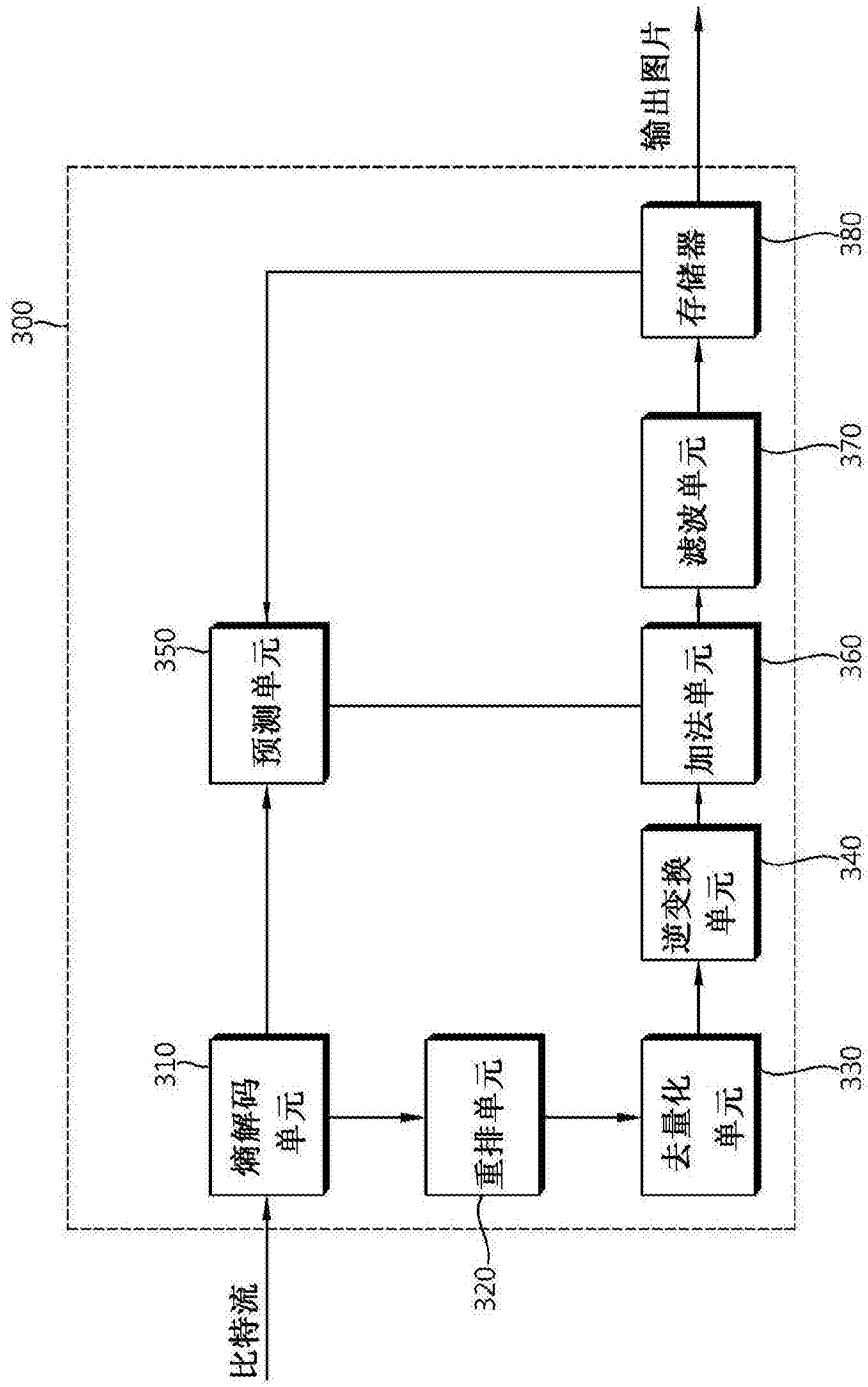


图3

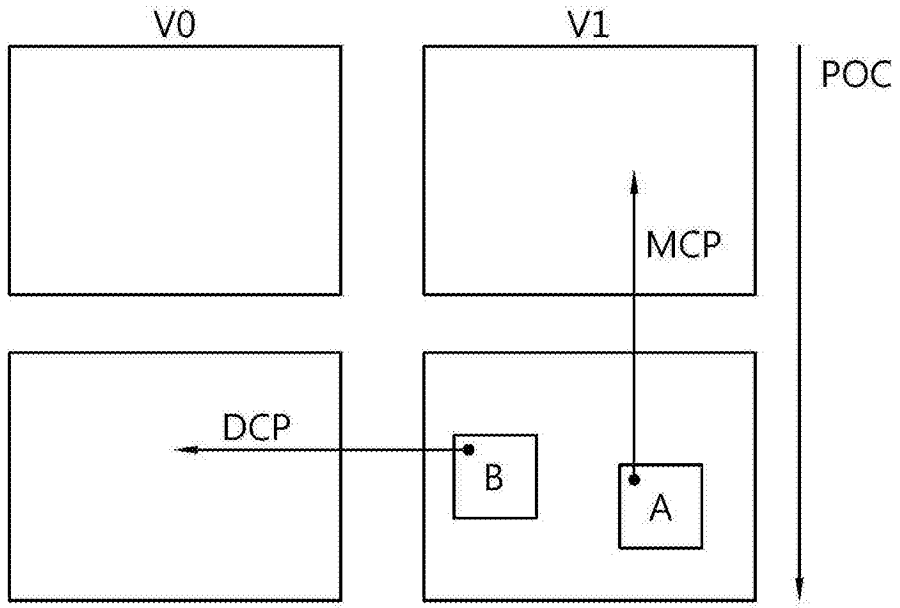


图4

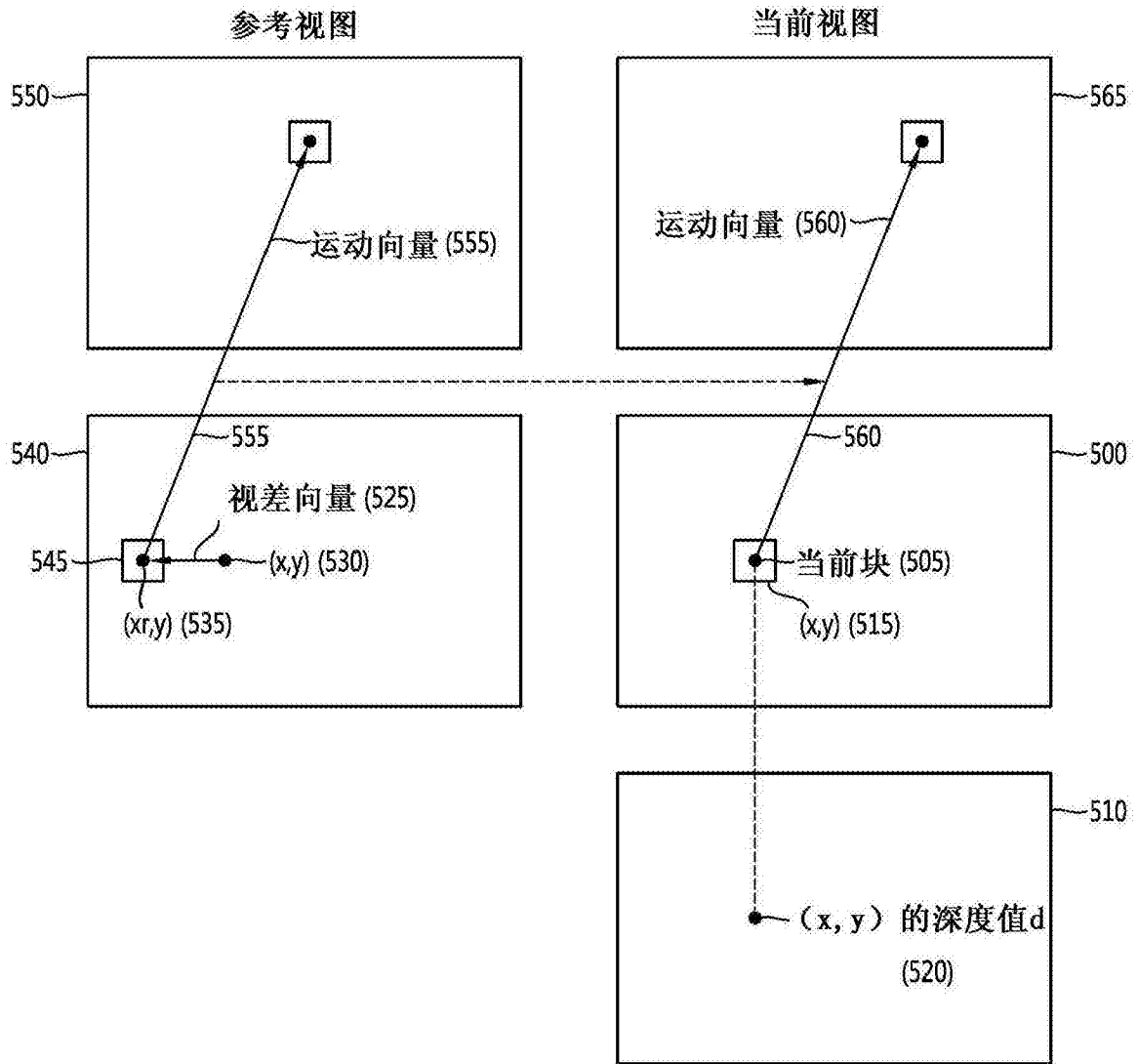


图5

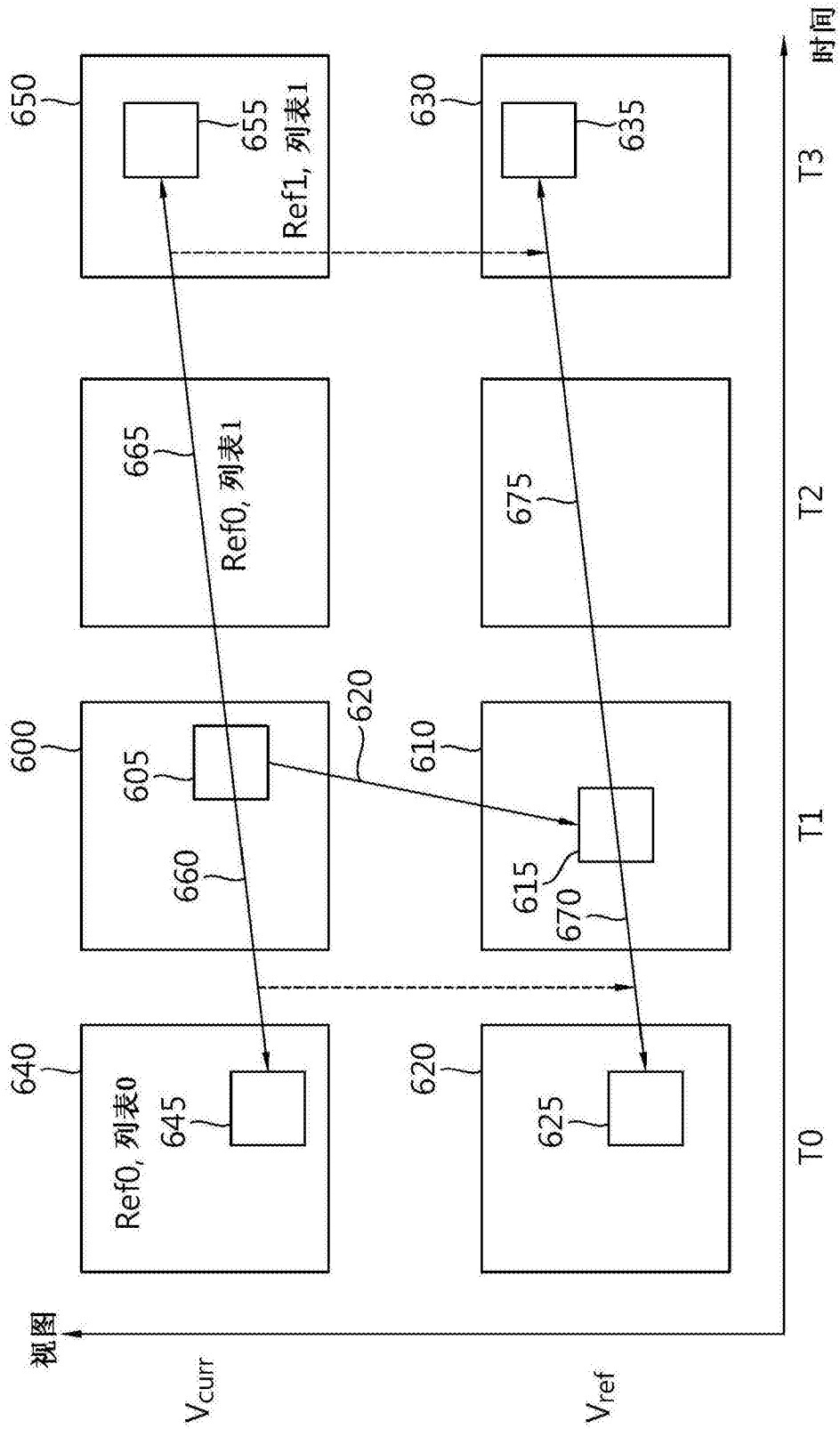


图6

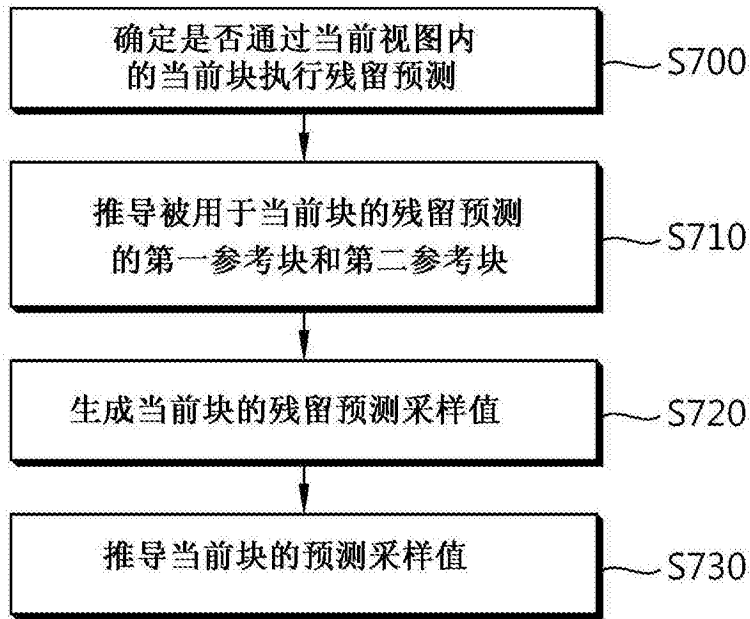


图7

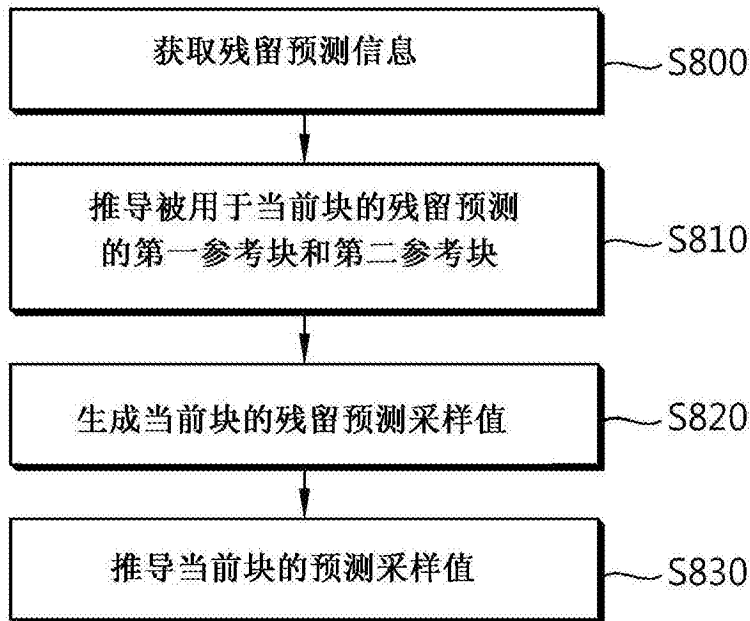


图8