



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105308958 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201480032627. 3

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

(22) 申请日 2014. 04. 07

代理人 韩明星 曾世骁

(30) 优先权数据

61/808, 819 2013. 04. 05 US

(51) Int. Cl.

H04N 19/105(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04N 19/122(2006. 01)

2015. 12. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2014/003013 2014. 04. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/163468 KO 2014. 10. 09

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 李振荣 朴愍佑 魏浩千 尹载元

曹容振 崔秉斗

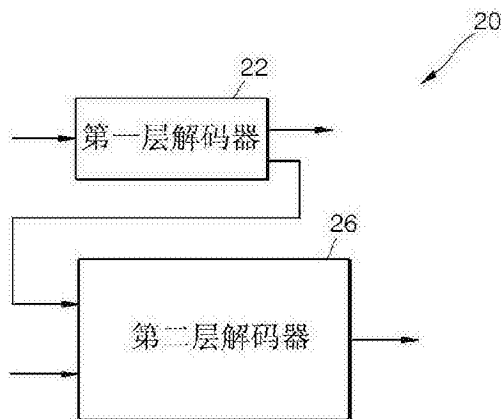
权利要求书2页 说明书43页 附图24页

(54) 发明名称

用于使用视点合成预测的层间视频编码方法和设备以及用于使用视点合成预测的层间视频解码方法和设备

(57) 摘要

一种层间视频解码方法包括：基于从比特流获取的第一层的编码信息，重构从比特流获取的第一层；基于第二层图像的划分信息，将从比特流获取的第二层图像的最大编码单元划分为一个或更多个编码单元；将所述一个或更多个编码单元划分为用于预测解码的一个或更多个预测单元；基于当前预测单元的预测模式、尺寸信息、或颜色和深度信息中的至少一个，确定是否使用预定编码工具，根据对是否使用所述预定编码工具的确定，使用所述预定编码工具对当前预测单元进行解码。



1. 一种层间视频解码方法,包括:

基于从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像的编码信息,重构从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像;

确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式;

当所述预测模式是合并模式时,通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到候选来获取合并候选;

通过基于从比特流获取的合并索引从合并候选选择将在当前块中使用的候选来对当前块进行解码,

其中,视点合成预测候选具有固定优先级。

2. 如权利要求 1 所述的层间视频解码方法,其中,当包括在从比特流获取的第二层图像中的最大编码单元基于第二层图像的划分信息被划分为一个或更多个编码单元,并且所述一个或更多个编码单元被划分为用于预测解码的一个或更多个预测单元时,当前块包括划分出的所述一个或更多个预测单元。

3. 如权利要求 1 所述的层间视频解码方法,其中,获取合并候选的步骤包括:

产生包括视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选的多个组;

通过将包括在所述多个组中的候选中的至少一个候选添加到针对每个组的合并候选来获取针对每个组的合并候选;

通过基于所述多个组之间的优先级或包括在所述多个组中的每个组的候选之间的优先级,将针对每个组的合并候选中的至少一个添加到合并候选来获取合并候选。

4. 如权利要求 1 所述的层间视频解码方法,其中,所述预定优先级是固定的,而不考虑邻近数据单元的编码信息。

5. 如权利要求 1 所述的层间视频解码方法,其中,获取合并候选的步骤包括:将合并候选添加到合并候选列表。

6. 如权利要求 1 所述的层间视频解码方法,其中,获取合并候选的步骤包括:

确定视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选;

根据预定候选之间的优先级,将确定的候选添加到合并候选列表。

7. 一种层间视频解码方法,包括:

基于第一层的彩色图像和深度图像的编码信息,重构第一层的彩色图像和深度图像;

确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式;

当所述预测模式是合并模式时,通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选;

通过基于从比特流获取的合并索引(信息)从合并候选选择将在当前块中使用的候选,对当前块进行解码;

其中,视点合成预测候选与预定合并候选索引对应。

8. 如权利要求 7 所述的层间视频解码方法,其中,通过基于从比特流获取的合并索引(信息)从合并候选选择将在当前块中使用的候选,对当前块进行解码的步骤包括:当未从比特流获取到合并候选索引时,通过选择视点合成预测候选来对当前块进行解码。

9. 一种层间视频编码方法,包括:

产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流；  
确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式；  
当所述预测模式是合并模式时，通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选；  
通过在合并候选之中确定将在当前块中使用的候选来对当前块进行编码，  
其中，视点合成预测候选具有固定优先级。

10. 如权利要求 9 所述的层间视频编码方法，其中，当包括在第二层图像中的最大编码单元被划分为一个或更多个编码单元，并且所述一个或更多个编码单元被划分为用于预测解码的一个或更多个预测单元时，当前块是划分出的所述一个或更多个预测单元。

11. 如权利要求 9 所述的层间视频编码方法，其中，获取合并候选的步骤包括：  
产生包括视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选的多个组；  
通过将包括在所述多个组中的候选中的至少一个候选添加到针对每个组的合并候选来获取针对每个组的合并候选。

12. 如权利要求 9 所述的层间视频编码方法，其中，获取合并候选的步骤包括：将合并候选添加到合并候选列表。

13. 一种层间视频编码方法，所述方法包括：  
产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流；  
确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式；  
当所述预测模式是合并模式时，通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选；  
通过在合并候选之中确定将在当前块中使用的候选来对当前块进行编码，  
其中，获取合并候选的步骤包括：通过将视点合成预测候选添加到合并候选使得视点合成预测候选与预定合并候选索引对应来获取合并候选。

14. 一种视频解码设备，包括：  
第一层解码器，被配置为基于从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像的编码信息，重构从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像；  
第二层解码器，被配置为确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式，当所述预测模式是合并模式时，第二层解码器被进一步配置为通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选，并通过基于从比特流获取的合并索引从合并候选选择将在当前块中使用的候选来对当前块进行解码，  
其中，第二层解码器被进一步配置为：在当前块被解码时，使得视点合成预测候选具有固定优先级。

15. 一种记录有计算机程序的非暂时性计算机可读记录介质，其中，所述计算机程序用于执行权利要求 1 的层间视频解码方法。

## 用于使用视点合成预测的层间视频编码方法和设备以及用 于使用视点合成预测的层间视频解码方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种层间视频编码方法和设备以及一种解码方法和设备,更具体地讲,涉及一种用于使用视点合成预测的方法。

### 背景技术

[0002] 随着用于再现和存储高分辨率或高质量视频内容的硬件正被开发并引进市场,对于用于有效地对高分辨率或高质量视频内容进行编码或解码的视频编解码器的需求正在增加。根据传统的视频编解码器,基于具有树结构的编码单元,根据受限的编码方法来对视频进行编码。

[0003] 空间域中的图像数据通过频率变换被变换为频域中的系数。在视频编解码器被使用时,图像被划分为具有预定尺寸的块,并且对每个块执行离散余弦变换(DCT)以按块单元对频率系数进行编码,从而快速计算频率变换。与空间域中的图像数据相比,频域中的系数容易被压缩。具体地,由于经由视频编解码器执行的帧间预测或帧内预测根据预测误差表示空间域中的图像像素值,因此当对预测误差执行频率变换时,大量数据可被变换为0。根据视频编解码器,用小量的数据来代替连续并重复出现的数据,从而减少数据量。

[0004] 多层视频编解码器对第一层视频和各种第二层视频进行编码和解码,以去除第一层视频和第二层视频的时间冗余和空间冗余以及层之间的冗余,由此减少第一层视频和第二层视频的数据量。

### 发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 本发明涉及一种用于使用视点合成预测的层间视频编码方法和设备以及解码方法和设备。

[0007] 技术方案

[0008] 根据本发明的实施例,提供了一种用于使用视点合成预测的层间视频编码方法和设备以及一种根据实施例的用于使用视点合成预测的层间视频解码方法和设备。

[0009] 另外的方面将在以下描述中被阐述,还有部分从描述中将是清楚的,或者可通过所呈现的实施例的实践而被获知。

[0010] 根据本发明的实施例的一方面,一种层间视频解码方法,所述方法包括:基于从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像的编码信息,重构从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像;确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式;当所述预测模式时合并模式时,通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加为候选来获取合并候选;通过基于从比特流获取的合并索引从合并候选选择将在当前块中使用的候选来对当前块进行解码,其中,视点合成预测候选具有固定优先级。

[0011] 当包括在从比特流获取的第二层图像中的最大编码单元基于第二层图像的划分信息而被划分为一个或更多个编码单元,并且所述一个或更多个编码单元被划分为用于预测解码的一个或更多个预测单元时,当前块包括划分出的所述一个或更多个预测单元。

[0012] 获取合并候选的步骤包括:产生包括视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选的多个组;通过将包括在所述多个组中的候选中的至少一个候选添加到针对每个组的合并候选来获取针对每个组的合并候选;通过基于所述多个组之间的优先级或包括在所述多个组中的每个组的候选之间的优先级,将针对每个组的合并候选中的至少一个添加到合并候选来获取合并候选。

[0013] 所述预定优先级是固定的,而不考虑邻近数据单元的编码信息。

[0014] 获取合并候选的步骤包括:将合并候选添加到合并候选列表。

[0015] 获取合并候选的步骤包括:确定视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选;根据预定候选之间的优先级,将确定的候选添加到合并候选列表。

[0016] 根据本发明的实施例的一方面,一种层间视频解码方法,所述方法包括:基于第一层的彩色图像和深度图像的编码信息,重构第一层的彩色图像和深度图像;确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式;当所述预测模式是合并模式时,通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选;通过基于从比特流获取的合并索引(信息)从合并候选选择将在当前块中使用的候选,对当前块进行解码;其中,视点合成预测候选与预定合并候选索引对应。

[0017] 通过基于从比特流获取的合并索引(信息)从合并候选选择将在当前块中使用的候选,对当前块进行解码的步骤包括:当未从比特流获取到合并候选索引时,通过选择视点合成预测候选来对当前块进行解码。

[0018] 根据本发明的实施例的一方面,一种层间视频编码方法,所述方法包括:产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流;确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式;当所述预测模式是合并模式时,通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选;通过在合并候选之中确定将在当前块中使用的候选来对当前块进行编码,其中,视点合成预测候选具有固定优先级。

[0019] 当包括在第二层图像中的最大编码单元被划分为一个或更多个编码单元,并且所述一个或更多个编码单元被划分为用于预测解码的一个或更多个预测单元时,当前块是划分出的所述一个或更多个预测单元。

[0020] 获取合并候选的步骤包括:产生包括视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选的多个组;通过将包括在所述多个组中的候选中的至少一个候选添加到针对每个组的合并候选来获取针对每个组的合并候选。

[0021] 获取合并候选的步骤包括:将合并候选添加到合并候选列表。

[0022] 获取合并候选的步骤包括:将合并候选添加到合并候选列表。

[0023] 获取合并候选的步骤包括:确定视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选;根据预定候选之间的优先级,将所确定的候选添加到

合并候选列表。

[0024] 根据本发明的实施例的一方面,一种层间视频编码方法,所述方法包括:产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流;确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式;当所述预测模式是合并模式时,通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选;通过在合并候选之中确定将在当前块中使用的候选来对当前块进行编码,其中,获取合并候选的步骤包括:通过将视点合成预测候选添加到合并候选使得视点合成预测候选与预定合并候选索引对应来获取合并候选。

[0025] 通过基于从比特流获取的合并索引(信息)从合并候选选择将在当前块中使用的候选,对当前块进行编码的步骤包括:当所确定的候选是视点合成预测候选时,不将与视点合成预测候选对应的所述预定合并候选索引包括在通过对当前块进行编码而产生的比特流中。

[0026] 根据本发明的实施例的一方面,一种层间视频解码设备,所述设备包括:第一层解码器,被配置为基于从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像的编码信息,重构从比特流获取的第一层的彩色图像和深度图像;第二层解码器,被配置为确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式,当所述预测模式是合并模式时,第二层解码器被进一步配置为通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选,并通过基于从比特流获取的合并索引从合并候选选择将在当前块中使用的候选来对当前块进行解码,其中,第二层解码器被进一步配置为:在当前块被解码时,使得视点合成预测候选具有固定优先级。

[0027] 根据本发明的实施例的一方面,一种层间视频编码设备,所述设备包括:第一编码器,被配置为产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流;第二层编码器,被配置为确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式,当所述预测模式是合并模式时,第二层编码器被进一步配置为通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选;通过基于从比特流获取的合并索引从合并候选选择将在当前块中使用的候选来对当前块进行编码,其中,第二层编码器被进一步配置为:使得视点合成预测候选具有固定优先级。

[0028] 根据本发明的实施例的另一方面,提供了一种记录有计算机程序的非暂时性计算机可读记录介质,其中,所述计算机程序用于执行层间视频解码方法。

[0029] 本发明的有益效果

[0030] 根据层间视频编码设备和层间视频解码设备,当根据合并模式对当前块执行了预测编码时,视点合成候选可以是在不考虑邻近数据单元的编码信息的情况下根据固定优先级的合并候选。层间视频编码设备产生多个组,将候选包括在产生的多个组中,从包括在所述多个组中的候选选择将被包括在合并候选组中的候选,并根据合并候选组之间的优先级或包括在合并候选组中的候选之间的优先级,从选择的合并候选组确定合并候选。因此,当层间视频解码设备根据包括在所述多个组中的候选的构成或根据所述多个组之间的优先级以及包括在所述多个组中的候选之间的优先级,使用相同候选来执行解码时,层间视频解码设备可确定候选将被确定为合并候选的概率。

## 附图说明

[0031] 从以下结合附图对实施例的描述中,这些和 / 或其它方面将变得清楚并更易于理解,其中:

[0032] 图 1a 是根据各种实施例的层间视频编码设备的框图。

[0033] 图 1b 是根据各种实施例的层间视频编码方法的流程图。

[0034] 图 2a 是根据各种实施例的层间视频解码设备的框图。

[0035] 图 2b 是根据各种实施例的层间视频解码方法的流程图。

[0036] 图 3 是根据实施例的层间预测结构的示图。

[0037] 图 4a 是用于描述根据实施例的使用视点合成预测编码工具的编码方法的框图。

[0038] 图 4b 是用于描述根据另一实施例的使用视点合成预测编码工具的编码方法的示图。

[0039] 图 4c 是根据实施例的在帧间预测模式中使用的空间预测候选的示图。

[0040] 图 4d 是根据实施例的在帧间预测模式中使用的空间预测候选的示图。

[0041] 图 4e 是根据实施例的在帧间预测模式中使用的视点间预测候选的示图。

[0042] 图 5a (a) 至图 5a (c) 是用于描述根据实施例的层间视频解码设备将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0043] 图 5b 是用于描述根据实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0044] 图 5c 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0045] 图 5d 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0046] 图 5e 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0047] 图 5f 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0048] 图 5g 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0049] 图 5h 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0050] 图 6a 示出用于描述根据实施例的将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的伪码。

[0051] 图 6b 示出用于描述根据另一实施例的将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的伪码。

[0052] 图 7 是根据实施例的基于根据树结构的编码单元的视频编码设备的框图。

[0053] 图 8 是根据实施例的基于根据树结构的编码单元的视频解码设备的框图。

[0054] 图 9 是用于描述根据实施例的编码单元的概念的示图。

[0055] 图 10 是根据实施例的基于编码单元的图像编码器的框图。

- [0056] 图 11 是根据实施例的基于编码单元的图像解码器的框图。
- [0057] 图 12 是示出根据实施例的根据深度的较深层编码单元以及分区的示图。
- [0058] 图 13 是用于描述根据实施例的编码单元与变换单元之间的关系的示图。
- [0059] 图 14 是用于描述根据实施例的与深度对应的编码单元的编码信息的示图。
- [0060] 图 15 是根据实施例的根据深度的较深层编码单元的示图。
- [0061] 图 16 至图 18 是用于描述根据实施例的编码单元、预测单元和变换单元之间的关系的示图。
- [0062] 图 19 是用于描述根据表 1 的编码模式信息的编码单元、预测单元和变换单元之间的关系的示图。
- [0063] 图 20 是根据实施例的存储有程序的盘的物理结构的示图。
- [0064] 图 21 是用于通过使用盘来记录和读取程序的盘驱动器的示图。
- [0065] 图 22 是用于提供内容分发服务的内容供应系统的整体结构的示图。
- [0066] 图 23 和图 24 分别是根据实施例的应用了视频编码方法和视频解码方法的移动电话的外部结构和内部结构的示图。
- [0067] 图 25 是根据实施例的应用了通信系统的数字广播系统的示图。
- [0068] 图 26 是示出根据实施例的使用视频编码设备和视频解码设备的云计算系统的网络结构的示图。

### 具体实施方式

[0069] 在下文中,将参照图 1a 至图 6b 描述根据各种实施例的用于使用视点合成预测的层间视频编码方法和层间视频解码方法。将参照图 7 至图 19 描述适用于层间视频编码方法和层间视频解码方法的根据各种实施例的基于具有树结构的编码单元的视频编码方法和视频解码方法。将参照图 20 至图 26 描述所述视频编码方法和所述视频解码方法适用的各种实施例。

[0070] 在下文中,“图像”可表示视频的静止图像或运动图像,或表示视频本身。

[0071] 在下文中,“样本”是分配给图像的采样位置的数据,并可指示作为处理目标的数据。例如,空间域的图像中的像素可以是样本。

[0072] 现在将参照图 1a 至图 6b 描述根据各种实施例的层间视频编码方法和层间视频解码方法。

[0073] 图 1a 是根据各种实施例的层间视频编码设备 10 的框图。图 1b 是根据各种实施例的层间视频编码方法的流程图。

[0074] 根据各种实施例的层间视频编码设备 10 包括第一层编码器 12 和第二层编码器 16。根据各种实施例的层间视频编码设备 10 可根据可伸缩视频编码对每层的多个图像序列进行分类和编码,并可输出包括针对每层编码的数据的单独的流。层间视频编码设备 10 可分别在不同的层对第一层图像序列和第二层图像序列进行编码。

[0075] 第一层编码器 12 可对第一层图像进行编码,并可输出包括第一层图像的编码数据的第一层流。

[0076] 第二层编码器 16 可对第二层图像进行编码,并可输出包括第二层图像的编码数据的第二层流。



[0077] 例如,根据基于空间可伸缩性的可伸缩视频编码,低分辨率图像可被编码为第一层图像,高分辨率图像可被编码为第二层图像。第一层图像的编码结果可在第一层流中被输出。第二层图像的编码结果可在第二层流中被输出。

[0078] 作为另一示例,多视点视频可根据可伸缩视频编码而被编码。左视点图像可被编码为第一层图像。右视点图像可被编码为第二层图像。可选择地,中心视点图像、左视点图像和右视点图像可被编码,其中,中心视点图像可被编码为第一层图像,左视点图像可被编码为第一第二层图像,右视点图像可被编码为第二层图像。

[0079] 作为另一示例,可伸缩视频编码可根据基于时间可伸缩性的时间分层预测而被执行。包括通过对基本帧率的图像进行编码而产生的编码信息的第一层流可被输出。可针对每个帧率对时间级别进行分类,并可在多个层中对所述时间级别分别编码。通过参考基本帧率的图像对高帧率的图像进行进一步编码,包括高速帧率的编码信息的第二层流可被输出。

[0080] 可对第一层以及多个第二层执行可伸缩视频编码。在存在三个或更多个第二层的情况下,第一层图像、第一第二层图像、第二第二层图像、...、第K第二层图像可被编码。因此,第一层图像的编码结果可在第一层流中被输出,第一第二层图像的编码结果、第二第二层图像的编码结果、...、第K第二层图像的编码结果可分别在第一第二层流、第二第二层流、...、第K第二层流中被输出。

[0081] 根据各种实施例的层间视频编码设备 10 可通过参考单个层的图像执行用于预测当前图像的帧间预测。可通过帧间预测产生指示当前图像和参考图像之间的运动信息的运动矢量以及当前图像和参考图像之间的残差。

[0082] 层间视频编码设备 10 可通过参考第一层图像执行用于预测第二层图像的层间预测。

[0083] 当根据实施例的层间视频编码设备 10 允许三个或更多个层(诸如第一层、第二层、第三层等),层间视频编码设备 10 可根据多层预测结构在第一层图像和第三层图像之间执行层间预测,并在第二层图像和第三层图像之间执行层间预测。

[0084] 当前图像和不同层的参考图像之间的位置差分量以及当前图像和所述不同层的参考图像之间的残差可通过层间预测来产生。

[0085] 稍后将参照图 3 详细描述层间预测结构。

[0086] 根据各种实施例的层间视频编码设备 10 根据每层针对各个块对每个视频图像进行编码。块可具有正方形形状、矩形形状或任意几何形状,并且不限于具有预定尺寸的数据单元。块可以是根据树结构的编码单元之中的最大编码单元、编码单元、预测单元、变换单元等。包括具有树结构的编码单元的最大编码单元被各种地称为编码块单元、块数、根块树、编码树、编码根或树干。现在将参照图 8 至图 20 描述基于具有树结构的编码单元的视频编码和解码。

[0087] 可基于编码单元、预测单元或变换单元的数据单元执行帧间预测和层间预测。

[0088] 根据各种示例性实施例的第一层编码器 12 可对第一层图像执行包括帧间预测或帧内预测的源编码操作以产生符号数据。符号数据表示每个编码参数的样值以及残差的样值。

[0089] 例如,第一层编码器 12 可对第一层图像的数据单元中的样本执行帧间预测或帧

内预测、变换和量化,产生符号数据,对符号数据执行熵编码,并产生第一层流。

[0090] 第二层编码器 16 可基于具有树结构的编码单元对第二层图像进行编码。第二层编码器 16 可对第二层图像的数据单元中的样本执行帧间 / 帧内预测、变换和量化,产生符号数据,对符号数据执行熵编码并产生第二层流。

[0091] 根据各种实施例的第二层编码器 16 可通过使用重构的第一层图像的样本来执行预测第二层图像的帧间预测。第二层编码器 16 可通过使用第一层重构图像产生第二层预测图像,以对第二层原始图像和第二层预测图像之间的预测误差进行编码,从而通过层间预测结构对第二层图像序列之中的第二层原始图像进行编码。

[0092] 第二层编码器 16 可对针对每个块(诸如编码单元或预测单元)对第二层图像执行层间预测。第一层图像之中的将由第二层图像的块所参考的块可被确定。例如,第一层图像之中的位置与当前块图像在第二层图像中的位置对应的重构块可被确定。第二层编码器 16 可通过使用与第二层块对应的第一层重构块来确定第二层预测块。

[0093] 第二层编码器 16 可将通过根据层间预测结构使用第一层重构块而确定的第二层预测块作用于第二层原始块的层间预测的参考图像。第二层编码器 16 可使用第一层重构图像对第二层预测块的样值和第二层原始块的样值之间的误差(即,根据层间预测的残差)执行熵编码。

[0094] 如上所述,第二层编码器 16 可通过层间预测结构参考第一层重构图像来对当前层图像序列进行编码。然而,根据各种实施例的第二层编码器 16 可在不参考不同层样本的情况下根据单层预测结构对第二层图像序列进行编码。因此,不限于第二层编码器 16 仅执行层间预测以对第二层图像序列进行编码的理解。

[0095] 现在将在下面描述根据本发明的实施例的用于使用视点合成预测的层间视频编码设备 10。

[0096] 第一层编码器 12 产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流。

[0097] 第二层编码器 16 确定将被编码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式。更详细地讲,第二层编码器 16 可通过将预测模式(诸如帧内模式、帧间模式和合并模式)应用于第二层图像以对第二层图像进行编码来确定率失真代价,并基于确定的率失真代价来确定最佳预测模式。当第二层编码器 16 确定最佳预测模式是合并模式时,第二层编码器 16 通过使用各种候选对第二层图像进行编码来确定率失真代价,并基于确定的率失真代价来确定最佳合并候选。第二层编码器 16 通过使用确定的合并候选对第二层图像进行编码来确定率失真代价,并基于确定的率失真代价来确定最佳合并候选。第二层编码器 16 将指示确定的候选的合并索引插入到比特流。

[0098] 当第二层图像的当前块的预测模式是合并模式时,第二层编码器 16 可通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选。然而,本实施例不限于此。第二层编码器 16 可通过添加各种类型的合并候选来获取合并候选。在这一点上,合并候选被定义为可与当前块合并的邻近数据单元。合并意味着当前块和合并候选共享除了残差信息以外的运动信息,并且不意味着物理合并。例如,可能存在时间合并候选以及空间合并候选,其中,时间合并候选是在包括当前块的画面之前处理的不同画面中所包括的块。同时,合并候选不必局限

于共享运动信息,且可包括共享除了残差信息以外的信息的邻近数据单元。

[0099] 然而,本实施例不限于此。本领域普通技术人员将容易理解,合并候选可指用于通过合并当前块和邻近数据单元的合并模式来找出并预测参考块的各种编码工具或各种预测模式。例如,空间候选可指用于使用空间候选块共享运动信息并对运动信息进行编码的模式,时间候选可指用于使用时间合并候选块来共享并预测运动信息的编码模式,其中,时间合并候选块是在包括当前块的画面之前处理的不同画面中所包括的块。

[0100] 第二层编码器 16 在合并候选之中确定将在当前块中使用的候选,并对该候选进行编码。在这一点上,第二层编码器 16 可将视点合成预测候选确定为具有固定优先级。当前块是从编码单元划分出的用于预测编码的一个或更多个预测单元之中的预测单元。编码单元在从第二层图像中所包括的最大编码单元划分出的一个或更多个编码单元之中。

[0101] 同时,第二层编码器 16 可将合并候选添加到合并候选列表。在这一点上,合并候选列表存储关于合并候选的信息。例如,合并候选列表可包括与用于通过合并当前块和邻近数据单元的合并模式来找出并预测参考块的各种编码工具、各种预测模式或合并候选块相关的信息。同时,包括在合并候选列表中的合并候选可被存储为与合并索引对应。因此,第二层编码器 16 可使用各种合并候选对预测单元进行预测编码,确定率失真代价,并基于确定的率失真代价确定合并候选。第二层编码器 16 可将指示确定的合并候选的合并索引信息插入到比特流。

[0102] 第二层编码器 16 可确定视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选。第二层编码器 16 可根据预定候选之间的优先级来将确定的候选添加到合并候选列表。

[0103] 同时,第二层编码器 116 可不变地确定将被添加到合并候选列表的候选,而不考虑邻近数据单元的编码信息。

[0104] 第二层编码器 16 可通过将包括在多个组中的候选中的至少一个候选添加到针对各个组的合并候选组来获取针对各个组的合并候选组。第二层编码器 16 可通过基于合并候选组之间的优先级或包括组中的候选之间的优先级,将针对各个组的合并候选中的至少一个合并候选添加到合并候选组来获取合并候选组。

[0105] 同时,根据实施例的层间视频编码设备 10 可通过根据预定合并候选索引将视点合成预测候选添加到合并候选来获取合并候选。当由层间视频编码设备 10 确定的候选是视点合成预测候选时,与视点合成预测候选对应的所述预定合并候选索引可不被包括在通过对当前块进行编码而产生的比特流中。

[0106] 在下面将参照图 1b 详细描述层间视频编码设备 10 的操作。

[0107] 图 1b 是根据各种实施例的层间视频编码方法的流程图。

[0108] 在操作 11,第一层编码器 12 产生包括通过对第一层图像进行编码而产生的编码信息的比特流。

[0109] 在操作 13,第二层编码器 16 确定将被编码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式。

[0110] 在操作 15,当所述预测模式是合并模式时,第二层编码器 16 通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个添加到合并候选来获取合并候选。

[0111] 在操作 17, 第二层编码器 16 通过在合并候选之中确定将在当前块中使用的候选来对第二层图像进行编码。在这一点上, 第二层编码器 16 可通过根据预定合并候选索引将确定的合并候选之中的视点合成预测候选添加到合并候选来确定获取合并候选。

[0112] 第二层编码器 16 还可将视点合成预测候选确定为具有固定优先级。

[0113] 根据各种实施例的层间视频编码设备 10 可包括中央处理器 (未示出), 其中, 所述中央处理器通常控制第一层编码器 12 和第二层编码器 16。可选择地, 第一层编码器 12 和第二层编码器 16 可通过它们各自的处理器 (未示出) 进行操作, 并且层间视频编码设备 10 通常可根据这些处理器 (未示出) 的交互来进行操作。可选择地, 第一层编码器 12 和第二层编码器 16 可根据层间视频编码设备 10 的外部处理器 (未示出) 的控制而被控制。

[0114] 层间视频编码设备 10 可包括存储有第一层编码器 12 和第二层编码器 16 的输入数据和输出数据的一个或更多个数据存储单元 (未示出)。层间视频编码设备 10 可包括存储器控制单元 (未示出), 其中, 存储器控制单元控制数据存储单元 (未示出) 的数据输入和输出。

[0115] 层间视频编码设备 10 可与内部视频编码处理器或外部视频编码处理器相联系地进行操作以输出视频编码结果, 从而执行包括变换的视频编码操作。除了单独的处理器之外, 层间视频编码设备 10 的内部视频编码处理器可还由中央处理器或图形处理器来实现。

[0116] 图 2a 是根据各种实施例的层间视频解码设备 20 的框图。

[0117] 根据各种实施例的层间视频解码设备 20 包括第一层解码器 22 和第二层解码器 26。

[0118] 根据各种实施例的层间视频解码设备 20 可根据可伸缩编码接收每层的比特流。由层间视频解码设备 20 接收的比特流的层数不受限制。然而, 为了便于解释, 将详细描述层间视频解码设备 20 的第一层解码器 22 接收第一层流并对第一层流进行解码, 第二层解码器 26 接收第二层流并对第二层流进行解码的实施例。

[0119] 例如, 基于空间可伸缩性的层间视频解码设备 20 可接收根据不同层对不同分辨率的图像序列进行编码的流。可通过对第一层流进行解码来重构低分辨率图像序列, 可通过对第二层流进行解码来重构高分辨率图像序列。

[0120] 作为另一示例, 可根据可伸缩视频编码对多视点视频进行解码。当在多个层中接收到立体视频流时, 第一层流可被解码以重构左视点图像。第二层流可被进一步解码为第一层流以重构右视点图像。

[0121] 可选择地, 当在多个层中接收到多视点视频流时, 第一层流可被解码以重构中心视点图像。第二层流可被进一步解码为第一层流以重构左视点图像。第三层流可被进一步解码为第一层流以重构右视点图像。

[0122] 作为另一示例, 基于时间可伸缩性的可伸缩视频编码可被执行。第一层流可被解码以重构基本帧率图像。第二层流可被进一步解码为第一层流以重构高速帧率图像。

[0123] 在存在三个或更多个第二层的情况下, 第一层图像可从第一层流被重构。如果第二层流通过参考第一层重构图像被进一步解码, 则第二层图像可被进一步重构。如果第 K 层流通过参考第二层重构图像被进一步解码, 第 K 层图像可被进一步重构。

[0124] 层间视频解码设备 20 可从第一层流和第二层流获取第一层图像和第二层图像的编码数据, 并还可获取通过帧间预测产生的运动矢量以及通过层间预测产生的预测信息。

[0125] 例如,层间视频解码设备 20 可对每层的帧间预测数据进行解码,并可对多层之间的层间预测数据进行解码。可基于编码单元或预测单元通过运动补偿和层间解码来执行重构。

[0126] 针对每个层流,通过参考通过对同一层流的帧间预测而预测出的重构图像来执行针对当前图像的运动补偿,因此图像可被重构。运动补偿意味着将通过使用当前图像的运动矢量而确定的参考图像与当前图像的残差进行合成并重构当前图像的重构图像的操作。

[0127] 层间视频解码设备 20 可参考第一层图像执行层间解码,以重构通过层间预测而预测出的第二层图像。层间预测是指将确定用于预测当前图像的不同层的参考图像与当前图像的残差进行合成并重构当前图像的重构图像的操作。

[0128] 根据实施例的层间视频解码设备 20 可执行用于重构参考第二层图像预测出的第三层图像的层间解码。稍后将参照图 3 详细描述层间预测结构。

[0129] 然而,根据各种实施例的第二层解码器 26 可在不参考第一层图像序列的情况下对第二层流进行解码。因此,不限于第二层解码器 26 仅执行层间预测以对第二层图像序列进行解码的理解。

[0130] 层间视频解码设备 20 针对每个块对视频的每个图像进行解码。根据示例性实施例的块可包括根据树结构的编码单元之中的最大编码单元、编码单元、预测单元、变换单元等。

[0131] 第一层解码器 22 可通过使用解析出的第一层图像的编码符号来对第一层图像进行解码。如果层间视频解码设备 20 基于具有树结构的编码单元来接收编码的流,则第一层解码器 22 可针对第一层流的每个最大编码单元基于具有树结构的编码单元来执行解码。

[0132] 第一层解码器 22 可针对每个最大编码单元执行熵编码,并可获取编码信息和编码的数据。第一层解码器 22 可对从流获取的编码的数据执行反量化和逆变换以重构残差。根据另一实施例的第一层解码器 22 可直接接收量化的变换系数的流。图像的残差可被重构为对量化的变换系数执行反量化和逆变换的结果。

[0133] 第一层解码器 22 可经由同一层图像之间的运动补偿通过将预测图像和残差进行组合来重构第一层图像。

[0134] 第二层解码器 26 可根据层间预测结构通过使用第一层重构图像的样本来产生第二层预测图像。第二层解码器 26 可对第二层流进行解码以获取根据层间预测的预测误差。第二层解码器 26 可将第二层预测图像与所述预测误差进行组合,从而产生第二层重构图像。

[0135] 第二层解码器 26 可使用由第一层解码器 22 解码出的第一层重构图像来确定第二层预测图像。第二层解码器 26 可根据层间预测结构来确定第一层图像之中的由第二层图像的诸如编码单元或预测单元的块将参考的块。例如,第一层图像之中的位置与第二层图像之中的当前块的位置对应的重构块可被确定。第二层解码器 26 可使用与第二层块对应的第一层重构块来确定第二层预测块。

[0136] 第二层解码器 26 可根据层间预测结构使用第一层重构块确定的第二层预测块用作用于对第二层原始块进行层间预测的参考图像。在这种情况下,第二层解码器 26 可通过将使用第一层重构图像确定的第二层预测块的样值与根据层间预测的残差进行合成来重构第二层块。

[0137] 根据空间可伸缩视频编码,当第一层解码器 22 对分辨率与第二层图像的分辨率不同的第一层图像进行重构时,第二层解码器 26 可对第一层重构图像进行插值以将第一层重构图像的尺寸重新调整为具有与第二层原始图像的分辨率相同的分辨率。插值后的第一层重构图像可被确定为用于层间预测的第二层预测图像。

[0138] 因此,层间视频解码设备 20 的第一层解码器 22 可通过对第一层流进行解码来重构第一层图像序列,并通过第二层流进行解码来重构第二层图像序列。

[0139] 以下将描述根据本发明的实施例的用于使用视点合成预测的层间视频解码设备 20。

[0140] 第一层解码器 22 基于第一层的彩色图像和深度图像的编码信息来重构第一层图像的彩色图像和深度图像。

[0141] 第二层解码器 26 确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式。第二层解码器 26 通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选。在这一点上,可通过将合并候选添加到合并候选列表来获取合并候选。在这一点上,合并候选列表可按照阵列(array)或表格形状被存储在第二层解码器 26 中。第二层解码器 26 可使用从比特流获取的合并索引来从合并候选列表选择合并候选。

[0142] 第二层解码器 26 确定视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选。第二层解码器 26 可确定可使用已解码的邻近数据单元合并的候选。第二层解码器 26 可根据预定候选之间的优先级,将确定的候选添加到合并候选列表。第二层解码器 26 产生包括视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选的多个组,并将包括在所述多个组中的候选中的至少一个候选添加到合并候选组,从而获取针对各个组的合并候选组。第二层解码器 26 基于所述多个组之间的优先级或包括在所述多个组中的候选之间的优先级,将针对各个组的合并候选中的至少一个添加到合并候选,从而获取合并候选。

[0143] 然而,本领域普通技术人员将容易理解,本实施例不限于将列出的候选中的一个候选添加到合并候选,而是,在合并模式中使用的各种候选中的至少一种可被添加到合并候选。在这一点上,当前块是从编码单元划分出的用于预测编码的一个或更多个预测单元之中的预测单元。编码单元是在基于第二层图像的划分信息从最大编码单元划分出的一个或更多个编码单元之中,其中,所述最大编码单元包括在从比特流获取的第二层图像中。第二层解码器 26 基于从比特流获取的合并索引在合并候选之中选择将在当前块中使用的候选,并对当前块进行解码。在这一点上,视点合成预测候选可具有固定优先级。也就是说,第二层解码器 26 可将视点合成预测候选确定为具有固定优先级。候选之间的优先级可以是固定的,而不考虑邻近数据单元的编码单元。也就是说,第二层解码器 26 可具有固定优先级,而不考虑邻近数据单元的编码信息。具体地讲,视点合成预测候选的优先级可以是固定的,而不考虑邻近数据单元的编码信息。同时,视点合成预测候选可与预定合并候选索引对应。第二层解码器 26 可将视点合成预测候选确定为与所述预定合并候选索引对应。第二层解码器 26 可在合并候选索引未从比特流被获取时选择视点合成预测候选,并对当前块进行解码。

[0144] 在下面将参照图 2b 详细描述层间视频解码设备 20 的操作。

[0145] 图 2b 是根据各种实施例的层间视频解码方法的流程图。

[0146] 在操作 21, 第一层解码器 22 可基于从第一层获取的编码信息来重构第一层图像。

[0147] 在操作 23, 第二层解码器 26 确定将被解码的第二层图像的当前块的预测模式是否是合并模式。

[0148] 在操作 25, 当所述预测模式是合并模式时, 第二层解码器 26 通过根据预定优先级将视点间候选、空间候选、视差候选、视点合成预测候选和时间候选中的至少一个候选添加到合并候选来获取合并候选。

[0149] 在操作 27, 第二层解码器 26 可基于从比特流获取的合并索引来在合并候选之中选择将在当前块中使用的候选。第二层解码器 26 可将视点合成预测候选确定为具有固定优先级。第二层解码器 26 可通过根据预定合并候选索引将视点合成预测候选添加到合并候选来获取合并候选。

[0150] 根据各种实施例的层间视频解码设备 20 可包括通常控制第一层解码器 22 和第二层解码器 26 的中央处理器 (未示出)。可选择地, 第一层解码器 22 和第二层解码器 26 可通过它们各自的处理器 (未示出) 进行操作, 并且层间视频解码设备 20 通常根据处理器 (未示出) 的交互来进行操作。可选择地, 第一层解码器 22 和第二层解码器 26 可根据层间视频解码设备 20 的外部处理器 (未示出) 的控制而被控制。

[0151] 根据各种实施例的层间视频解码设备 20 可包括存储有第一层解码器 22 和第二层解码器 26 的输入数据和输出数据的一个或更多个数据存储单元 (未示出)。层间视频解码设备 20 可包括控制数据存储单元 (未示出) 的数据输入和输出的存储器控制单元 (未示出)。

[0152] 根据各种实施例的层间视频解码设备 20 可与内部视频解码处理器或外部视频解码处理器相联系地进行操作以输出视频解码结果, 从而执行包括变换的视频解码操作。除了单独的处理器之外, 层间视频解码设备 20 的内部视频解码处理器还可由中央处理器或图像处理来实现。

[0153] 图 3 是根据实施例的层间预测结构的示意图。

[0154] 根据实施例的层间视频编码方法 10 可根据图 3 中示出的多视点视频预测结构的再现顺序 30 对基本视点图像、左视点图像和右视点图像进行预测编码。

[0155] 根据现有技术的多视点视频预测结构的再现顺序 30, 同一视点的图像可按照水平方向被排列。因此, 左视点图像“左”可沿水平方向的一条线被排列, 基本视点图像“中心”可沿水平方向的一条线被排列, 右视点图像“右”可沿水平方向的一条线被排列。与左视点图像和右视点图像相比, 基本视点图像可以是中心视点图像。

[0156] 具有相同 POC 顺序的图像可沿垂直方向被布置。图像的 POC 是构成视频的图像的再现顺序。多视点视频预测结构的再现顺序 30 中的“POC X”指示位于对应列中的图像的相对再现顺序。X 的数越小, 再现顺序越早, X 的数越大, 再现顺序越晚。

[0157] 因此, 根据现有技术的多视点视频预测结构的再现顺序 30, 左视点图像“左”根据 POC(再现顺序) 可沿水平方向被排列, 基本视点图像“中心”根据 POC(再现顺序) 可沿水平方向被排列, 右视点图像“右”根据 POC(再现顺序) 可沿水平方向被排列。与基本视点图像位于相同列中的左视点图像和右视点图像具不同视点但具有相同的 POC(再现顺序)。

[0158] 视点图像中的四个连续图像组成单个 GOP。每个 GOP 包括连续锚画面之间的图像

以及单个关键画面。

[0159] 锚画面是随机访问点。在这一点上,当从根据视频的再现顺序(即,根据 POC)排列的图像选择了预定再现位置时,POC 最接近于再现位置的锚画面被再现。基本视点图像包括基本视点锚画面 31、32、33、34 和 35,左视点图像包括左视点锚画面 131、132、133、134 和 135,右视点图像包括右视点锚画面 231、232、233、234 和 235。

[0160] 多视点图像可根据 GOP 顺序被再现和预测(恢复)。根据多视点视频预测结构的再现顺序 30,包括在 GOP 0 中的图像根据视点被再现,随后包括在 GOP 1 中的图像可被再现。也就是说,包括在每个 GOP 中的图像可按照 GOP 0、GOP 1、GOP 2 和 GOP 3 的顺序被再现。根据多视点视频预测结构的编码顺序,包括在 GOP 0 中的图像根据视点被预测(恢复),然后包括在 GOP 1 中的图像可被预测(恢复)。也就是说,包括在每个 GOP 中的图像可按照 GOP 0、GOP 1、GOP 2 和 GOP 3 的顺序被再现。

[0161] 根据多视点视频预测结构的再现顺序 30,可对图像执行视点间预测(层间预测)和帧间预测两者。在多视点视频预测结构中,箭头开始的图像是参考图像且箭头指向的图像是通过使用参考图像预测的图像。

[0162] 基本视点图像的预测结果可被编码,随后可以以基本视点图像流的形式被输出,附加视点图像的预测结果可被编码,并且随后可以以层比特流的形式被输出。此外,左视点图像的预测结果可在第一层比特流中被输出,右视点图像的预测结果可在第二层比特流中被输出。

[0163] 对基本视点图像仅执行帧间预测。也就是说,作为 I 画面类型的画面的锚画面 51、52、53、54 和 55 不参考不同图像,而作为 B 画面类型的图像和 b 画面类型的图像的其余图像参考不同的基本视点图像而被预测。B 画面类型的图像参考具有在前 POC 顺序的 I 画面类型的锚画面以及具有在后 POC 顺序的 I 画面类型的锚画面而被预测。b 画面类型的图像参考具有在前 POC 顺序的 I 画面类型的锚画面和具有在后 POC 顺序的 B 画面类型的图像或参考具有在前 POC 顺序的 B 画面类型的图像和具有在前 POC 顺序的 I 画面类型的锚画面而被预测。

[0164] 分别对左视点图像和右视点图像执行参考不同视点图像的视点间预测(层间预测)以及参考相同视点图像的帧间预测。

[0165] 可参考具有相同 POC 顺序的基本视点锚画面 31、32、33、34 和 35 分别对左视点锚画面 131、132、133、134 和 135 执行视点间预测(层间预测)。可参考具有相同 POC 顺序的基本视点锚画面 31、32、33、34 和 35 或左视点锚画面 131、132、133、134 和 135 分别对右视点锚画面 231、232、233、234 和 235 执行视点间预测。可对左视点图像和右视点图像之中的除锚画面 131、132、133、134、135、231、232、233、234 和 235 以外的其余合并图像执行参考具有相同 POC 顺序的不同视点图像的视点间预测(层间预测)。左视点图像和右视点图像之中的除锚画面 131、132、133、134、135、231、232、233、234 和 235 以外的其余合并图像参考相同视点图像被预测。

[0166] 然而,左视点图像和右视点图像可不参考相同视点的附加视点图像之中的具有先前再现顺序的锚画面被预测。也就是说,对于当前左视点图像的帧间预测,除了再现顺序在当前左视点图像的再现顺序之前的左视点锚画面以外的左视点图像可被参考。同样,对于当前右视点图像的帧间预测,除了再现顺序在当前右视点图像的再现顺序之前的右视点锚



画面以外的右视点图像可被参考。

[0167] 对于当前左视点图像的帧间预测,可通过不参考属于在当前左视点图像所属的当前 GOP 之前的 GOP 的左视点图像,而是通过参考属于当前 GOP 并将在当前左视点图像之前被重构的左视点图像来执行预测。右视点图像与以上所描述的相同。

[0168] 根据实施例的层间视频编码设备 10 可根据图 3 中示出的多视点视频预测结构的再现顺序 30 来对基本视点图像、左视点图像和右视点图像进行预测编码。

[0169] 可经由参考基本视点图像的视点间视差补偿和参考左视点图像的视点间运动补偿来重构左视点图像。可经由参考基本视点图像和左视点图像的视点间视差补偿和参考右视点图像的视点间运动补偿来重构右视点图像。针对左视点图像和右视点图像的视差补偿和运动补偿,参考图像需要被首先重构。

[0170] 对于左视点图像的视点间运动补偿,可经由参考重构的左视点参考图像的视点间运动补偿来重构左视点图像。对于右视点图像的视点间运动补偿,可经由参考重构的右视点参考图像的视点间运动补偿来重构右视点图像。

[0171] 对于当前左视点图像的视点间运动补偿,可不通过参考属于在当前左视点所属的当前 GOP 之前的 GOP 的左视点图像,而是通过参考属于当前 GOP 并将在当前左视点图像之前被重构的左视点图像来执行预测。右视点图像与以上所描述的相同。

[0172] 图 4a 是用于描述根据实施例的使用视点合成预测编码工具的编码方法的框图。

[0173] 图 4a 示出层间视频解码设备 20 对当前块进行解码的处理。层间视频解码设备 20 包括彩色帧缓冲器 1100、深度帧缓冲器 1200、彩色视点合成预测器 1300、深度视点合成预测器 1400、彩色帧帧间预测器 1500 和深度帧帧间预测器 1600。

[0174] 参照图 4a,彩色帧缓冲器 1100 和深度帧缓冲器 1200 包括先前解码的彩色帧和深度帧。假设邻近视点的彩色帧和深度帧被存储在本实施例的彩色帧缓冲器 1100 和深度帧缓冲器 1200 中。

[0175] 彩色视点合成预测器 1300 从彩色帧缓冲器 1100 和深度帧缓冲器 1200 接收邻近视点的彩色帧和深度帧。彩色视点合成预测器 1300 使用邻近视点的深度图像和彩色图像对当前视点的彩色图像执行彩色视点合成,以产生彩色图像的合成图像。为了允许产生的彩色合成图像作为当前彩色帧的块预测的参考图像,彩色视点合成预测器 1300 向彩色帧帧间预测器 1500 提供产生的彩色合成图像。同时,深度视点合成预测器 1400 从深度帧缓冲器 1200 接收深度图像。深度视点合成预测器 1400 仅使用邻近视点的深度图像对当前视点的深度图像执行深度视点合成,以产生深度图像的合成图像。为了允许产生的深度合成图像作为当前深度帧的块预测的参考图像。深度视点合成预测器 1400 向深度帧帧间预测器 1600 提供产生的深度合成图像。

[0176] 彩色帧帧间预测器 1500 和深度帧帧间预测器 1600 使用从彩色视点合成预测器 1300 和深度视点合成预测器 1400 提供的合成图像来对当前块执行帧间预测。也就是说,可通过帧间预测产生当前块的预测值。

[0177] 包括在层间视频编码设备 10 中的彩色视点合成预测器 1300 和深度视点合成预测器 1400 与包括在层间视频解码设备 20 中的彩色视点合成预测器 1300 和深度视点合成预测器 1400 相同并且因此以相同的方式执行功能,因此省略其详细描述。

[0178] 图 4b 是用于描述根据另一实施例的使用视点合成预测编码工具的编码方法的示

图。

[0179] 在操作 S41, 由于层间视频解码设备 20 不具有关于当前块的视差矢量的信息, 因此层间视频解码设备 20 推导当前块的邻近块的视差矢量。

[0180] 在操作 S42, 层间视频解码设备 20 使用关于当前块的邻近块的视差矢量的信息来预测关于当前块的视差矢量的矢量。因此, 与视差矢量对应的参考视点的深度块信息被用作当前块的深度信息的预测值。预测出的深度块被用于推导参考视点的视差矢量。

[0181] 在操作 S43, 层间视频解码设备 20 使用推导的视差矢量对包括在当前块中的块执行逆向映射 (backward warping), 以确定包括在邻近视点的彩色图像中的参考块。层间视频解码设备 20 使用参考块来产生当前块的预测值, 并使用产生的预测值对当前块执行预测编码。

[0182] 同时, 尽管以上描述了由层间视频解码设备 20 执行的示例, 但本领域普通技术人员将理解, 参照图 4a 和图 4b 描述的方法还可由层间视频编码设备 10 执行。

[0183] 图 4c 是根据实施例的在帧间预测模式中使用的空间预测候选的示图。

[0184] 参照图 4c, 在层间视频解码设备 20 中, 将被当前画面 3000 参考以确定当前块 3000 的预测信息的候选块可以是与当前块 3000 空间上邻近的预测单元。在这一点上, 当前块 3100 可以是预测单元。例如, 位于当前块 3100 的左下端样本的左下端外部的预测单元 A0 3200、位于当前块 3100 的左下端样本的左侧外部的预测单元 A1 3300、位于当前块 3100 的右上端样本的右上端外部的预测单元 B0 3400、位于当前块 3100 的右上端样本的顶端外部的预测单元 B1 3500 以及位于当前块 3100 的左上端样本的左上端外部的预测单元 B2 3600 可以是候选块。为了确定可作为候选块的块, 可按照预测单元 A1 3300、B1 3500、B0 3400、A0 3200 和 B2 3600 的顺序搜索预定位置的预测单元 3200、3300、3400、3500 和 3600。

[0185] 例如, 预测单元 A1 3300、B1 3500、B0 3400、A0 3200 和 B2 3600 中的四个预测单元可被选为空间候选块。也就是说, 四个空间候选块可被包括在用于帧间预测的候选列表中。

[0186] 层间视频解码设备 20 可将预测单元 A1 3300、B1 3500、B0 3400、A0 3200 和 B2 3600 之中的具有运动信息的块 (即, 帧间预测出的块) 包括在用于帧间预测的预测候选中, 而可从预测候选排除不具有运动信息的块。层间视频解码设备 20 可从用于帧间预测的预测候选排除具有冗余运动信息的块。

[0187] 可包括在空间预测候选中的邻近块的位置和数量不限于此, 并可被改变。

[0188] 图 4d 是根据实施例的在帧间预测模式中使用的帧间预测候选的示图。

[0189] 参照图 4d, 对于包括在当前画面 4000 中的当前块 4100 的帧间预测, 层间视频解码设备 20 可将包括在参考块 4300 中并与当前块 4100 具有相同位置的共同定位块 (co-located block) 4400 以及共同定位块 4400 的邻近块包括在时间预测候选中。例如, 共同定位块 4400 的右下端块 4500 可包括在时间预测候选中。同时, 用于确定时间预测候选的块可以是编码单元或预测单元。

[0190] 图 4e 是根据实施例的在帧间预测模式中使用的视点间预测候选的示图。

[0191] 参照图 4e, 层间视频解码设备 20 确定由视差矢量 DV 指示的第一层参考块 5300 在当前块 5100 的位置是否具有用于对包括在第二层当前画面 5000 中的当前块 5100 进行帧间预测的运动信息  $mv_{ref}$ 。也就是说, 层间视频解码设备 20 确定第一层参考块 5300 在帧间

模式或跳过模式下被确定。在这一点上,由视差矢量 DV 指示的参考位置可与当前块的中心像素或当前块的左上端像素有关。

[0192] 当第一层参考块 5300 具有运动信息  $mv_{ref}$  时,层间视频解码设备 20 可将参考块 5300 确定为视点间预测候选,并可将其运动信息  $mv_{ref}$  添加到用于帧间预测的候选列表。同时,用于确定视点间预测候选的块可以是编码单元或预测单元。

[0193] 现在将在下面参照图 5a 至图 6b 提供根据各种实施例的使用视点合成预测的方法。

[0194] 图 5a(a) 至图 5a(c) 是用于描述根据实施例的层间视频解码设备 20 将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。在本实施例中,合并候选列表可包括包含用于在合并模式下合并邻近数据单元并且搜索和预测参考块的各种编码工具、各种编码模式或合并候选块的列表。合并候选列表可被配置为诸如视点间候选、空间候选、视差候选、时间候选和视点合成预测候选的候选。在这一点上,视差候选是针对从推导的视差构成的视差矢量补偿预测的候选。

[0195] 参照图 5a(a),根据实施例的合并候选列表可被配置为视点间候选、空间候选、视差候选、时间候选和视点合成预测候选之中的六个候选。参照图 5a,诸如视点间候选、空间候选、视差候选和视点合成预测候选的候选被包括在组 A 中,时间候选被包括在组 B 中。包括在组 A 中的候选之中的五个候选可被选为合并候选。

[0196] 在这一点上,层间视频解码设备 20 可根据包括在组 A 中的候选之间的优先级来选择候选。在组内确定所述候选之间的优先级。当不存在候选时,可从具有下一优先级的候选选择五个合并候选。同样,层间视频解码设备 20 可从包括在组 B 中的候选选择一个候选。合并候选列表可被配置为所选择的六个候选。

[0197] 参照图 5a(b),诸如视点间候选、空间候选和视差候选的候选被包括在组 A 中。时间候选和视点合成预测候选被包括在组 B 中。与图 5a(a) 不同,视点合成预测候选不是被包括在组 A 中,而是被包括在组 B 中。层间视频解码设备 20 可从包括在组 A 中的候选选择五个候选。在这一点上,可根据包括在 A 中的候选之间的优先级来选择所述候选。当不存在候选时,层间视频解码设备 20 可从具有下一优先级的候选选择五个候选。同样,层间视频解码设备 20 可从包括在组 B 中的候选选择一个候选。合并候选列表可包括所选择的六个候选。

[0198] 参照图 5a(c),诸如视点间候选、空间候选和视差候选的候选被包括在组 A 中。时间候选被包括在组 B 中。层间视频解码设备 20 可从包括在组 A 中的候选选择五个候选。在这一点上,层间视频解码设备 20 可根据包括在组 A 的候选之间的优先级来选择候选。当不存在候选时,可从具有下一优先级的候选选择五个合并候选。同样,层间视频解码设备 20 可从包括在组 B 中的候选和包括在组 C 中的候选选择一个候选。从所选择的候选再次选出六个候选。在这一点上,可根据组之间的优先级或包括在组中的候选之间的优先级来选择合并候选。然而,合并候选不限于此,并可基于各种标准来选择。例如,根据实施例,层间视频解码设备 20 可基于各种标准确定将包括在合并候选列表中的六个候选。

[0199] 图 5b 是用于描述根据实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示图。

[0200] 假设在本实施例中候选如图 5a 中所示被包括。

[0201] 层间视频解码设备 20 在组 A 内确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并列表中的候选的合并候选列表候选组。

[0202] 层间视频解码设备 20 确定是否将空间候选之中的左候选添加到将被包括在合并候选列表中的候选。如果左候选块在视点合成预测模式下被编码,并且视点合成预测候选未被添加,则层间视频解码设备 20 通过将左候选块用作视点合成预测候选之中的用于推导视差矢量的块来将左候选块添加为视点合成预测候选。

[0203] 层间视频解码设备 20 执行与对左候选执行的相同的处理,以确定是否将上候选和右上候选顺序添加到候选组以包括将被包括在合并候选列表中的候选。

[0204] 层间视频解码设备 20 根据优先级确定是否将视差候选添加到合并候选列表。

[0205] 层间视频解码设备 20 对空间候选之中的左下候选和左上候选顺序执行相同的处理,以确定是否将左下候选和左上候选添加到候选组以包括将被包括在合并候选列表中的候选。

[0206] 如果已确定视点合成预测候选未被添加,则层间视频解码设备 20 根据优先级确定是否添加视点合成预测候选。

[0207] 同时,层间视频解码设备 20 根据优先级在组 B 内确定是否将时间候选之一添加到包括将被包括在合并列表中的候选的合并候选列表候选组。

[0208] 因此,根据实施例,层间视频解码设备 20 根据基于空间候选的编码信息而改变的优先级,将视点合成预测候选添加到合并候选列表。

[0209] 图 5c 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示意图。

[0210] 假设在本实施例中候选如图 5a(a) 中所示被包括。

[0211] 层间视频解码设备 20 确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将空间候选之中的左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0212] 层间视频解码设备 20 确定是否将右上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将视差候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 将视点合成预测候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 将左下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将左上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0213] 同时,层间视频解码设备 20 根据优先级在组 B 内确定是否将时间候选之一添加到包括将被包括在合并列表中的候选的合并候选列表候选组。

[0214] 因此,根据实施例,对于层间视频解码设备 20 根据候选之间的固定优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表,存在差别。具体地讲,视点合成预测候选可根据固定优先级被添加到合并候选列表,而不考虑空间候选的编码信息。

[0215] 图 5d 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示意图。

[0216] 假设在本实施例中候选如图 5a(b) 中所示被包括。

[0217] 层间视频解码设备 20 确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0218] 层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将右上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将视差候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 将左下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将左上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0219] 同时,视点合成预测候选被包括在组 B 中,并且层间视频解码设备 20 将左下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。也就是说,右上时间候选或中间时间候选根据优先级被首先添加,如果时间候选未被确定,则层间视频解码设备 20 确定是否将视点合成预测候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0220] 根据实施例,与图 5a(b) 不同,对于层间视频解码设备 20 可根据候选之间的固定优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表,存在差别。具体地讲,视点合成预测候选可根据固定优先级被添加到合并候选列表,而不管空间候选的编码信息。当时间候选未被确定时,由于视点合成预测候选可被添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组,因此与图 5a(c) 不同,视点合成预测候选可被添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组的可能性很高。

[0221] 图 5e 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示意图。

[0222] 假设在本实施例中候选如图 5a(c) 中所示被包括。

[0223] 层间视频解码设备 20 确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将右上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将视差候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 将上下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。层间视频解码设备 20 确定是否将左上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0224] 同时,层间视频解码设备 20 根据优先级确定是否将时间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0225] 同时,视点合成预测候选被包括在组 C 中,并且层间视频解码设备 20 根据优先级确定是否将视点合成预测候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0226] 根据实施例的伪码,对于视点合成预测候选可根据候选之间的固定优先级被添加到合并候选列表,存在差别。具体地讲,视点合成预测候选可根据固定优先级被添加到合并候选列表,而不考虑空间候选的编码信息。具体地讲,由于视点合成预测候选属于组 C,与

图 5a(c) 不同, 视点合成预测候选可被添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组的可能性很高。与图 5a(c) 不同, 视点合成预测候选可根据组之间的优先级而被包括在合并候选列表的可能性很高。

[0227] 图 5f 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示意图。

[0228] 假设在本实施例中候选如图 5a(a) 中所示被包括。

[0229] 层间视频解码设备 20 确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。如果左候选块在视点合成预测模式下被编码, 并且视点合成预测候选未被添加, 则层间视频解码设备 20 通过将左候选块用作视点合成预测候选之中的用于推导视差矢量的块来将左候选块添加为视点合成预测候选。

[0230] 之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将上候选添加到将被包括在合并候选列表中的候选组。如果上候选块在视点合成预测模式下被编码, 并且视点合成预测候选未被添加, 则层间视频解码设备 20 通过将上候选块用作视点合成预测候选之中的用于推导视差矢量的块来将上候选块添加为视点合成预测候选。

[0231] 之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将右上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将视差候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。如果视点合成预测候选还未被添加, 则层间视频解码设备 20 确定是否添加视点合成预测候选。之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将左下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将左上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0232] 同时, 层间视频解码设备 20 根据优先级确定是否将时间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0233] 根据实施例, 尽管在左空间候选或上空间候选通过视点合成预测被编码时, 视点合成预测候选的优先级可被改变, 但所述优先级可以是固定的, 而不考虑其它空间候选的编码信息。

[0234] 图 5g 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示意图;

[0235] 假设在本实施例中候选如图 5a(b) 中所示被包括。

[0236] 层间视频解码设备 20 确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0237] 之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。如果左候选块在视点合成预测模式下被编码, 并且视点合成预测候选未被添加, 则层间视频解码设备 20 通过将左候选块用作视点合成预测候选之中的用于推导视差矢量的块来将左候选块添加为视点合成预测候选。

[0238] 之后, 层间视频解码设备 20 确定是否将上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。如果上候选块在视点合成预测模式下被编码, 并且视点合成预测候选未被添加, 则层间视频解码设备 20 通过将上候选块用作视点合成预测候选之中的用

于推导视差矢量的块来将上候选块添加为视点合成预测候选。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将视差候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0239] 在组 B 的情况下,视点合成预测候选之间的优先级次于在时间候选之间的优先级。因此,时间候选被首先添加到将被包括在合并候选列表中的候选,如果时间候选未被确定,则层间视频解码设备 20 将视点合成预测候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。然而,当通过将左空间候选块或上空间候选块作用于推导视差矢量的块,左空间候选块或上空间候选块被首先添加为视点合成预测候选时,视点合成预测候选不被添加。按这种方式,层间视频解码设备 20 可在合并候选列表中的已添加的候选组中所包括的候选之中再次选择将被添加到合并候选列表的候选。在这一点上,将被添加到合并候选列表的候选可根据组之间的优先级或候选之间的优先级而被确定。

[0240] 根据实施例,尽管在左空间候选或上空间候选通过视点合成预测被编码时视点合成预测候选的优先级可被改变,但所述优先级可以是固定的,而不考虑其它空间候选的编码信息。

[0241] 图 5h 是用于描述根据另一实施例的基于候选之间的优先级将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的示意图。

[0242] 假设在本实施例中候选如图 5a(c) 中所示被包括。

[0243] 层间视频解码设备 20 确定是否将视点间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0244] 之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。如果左候选块在视点合成预测模式下被编码,并且视点合成预测候选未被添加,则层间视频解码设备 20 通过将左候选块用作视点合成预测候选之中的用于推导视差矢量的块来将左候选块添加为视点合成预测候选。

[0245] 之后,层间视频解码设备 20 将上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。如果上候选块在视点合成预测模式下被编码,并且视点合成预测候选未被添加,则层间视频解码设备 20 通过将上候选块用作视点合成预测候选之中的用于引用视差矢量的块来将上候选块添加为视点合成预测候选。

[0246] 之后,层间视频解码设备 20 确定是否将视差候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左下候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。之后,层间视频解码设备 20 确定是否将左上候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0247] 同时,在组 B 的情况下,层间视频解码设备 20 确定是否将时间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。

[0248] 同时,在组 C 的情况下,层间视频解码设备 20 确定是否将时间候选添加到包括将被包括在合并候选列表中的候选的候选组。当通过将左空间候选块或上空间候选块作用于推导视差矢量的块,左空间候选块或上空间候选块被添加为视点合成预测候选时,层间

视频解码设备 20 确定视点合成预测候选包括未添加的候选。按这种方式,层间视频解码设备 20 可在合并候选列表中的已添加的候选组中所包括的候选之中再次选择将被添加到合并候选列表的候选。

[0249] 根据实施例,尽管在左空间候选或上空间候选通过视点合成预测被编码时视点合成预测候选的优先级可被改变,但所述优先级可以是固定的,而不考虑其它空间候选的编码信息。

[0250] 同时,尽管以上描述了由层间视频解码设备 20 执行的示例,但本领域普通技术人员将理解,参照图 5a 至图 5h 描述的方法还可由层间视频编码设备 10 执行。

[0251] 图 6a 示出用于描述根据实施例的将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的伪码。

[0252] 参照图 6a,“`extMergeCandList[i++]`”是指合并候选列表的数组。条件指令被顺序执行,因此条件指令的顺序可指示合并候选的优先级。基于条件语句的顺序,根据条件是否被满足来确定合并候选是否将被包括在合并候选列表中。假设层间视频解码设备 20 对关于当前视点合成预测候选的条件语句 61 进行处理。“`availableFlagVSP`”是指当前预测单元是否可使用视点合成预测编码工具被解码的标记。如果视点合成预测编码工具可在当前层中被使用(“`view_synthesis_pred_flag[nuh_layer_id]`”),并且当前预测单元可使用视点合成预测编码工具被预测解码,则“`availableFlagVSP`”变为 1,使得层间视频解码设备 20 确定可使用视点合成预测编码工具对当前预测单元进行解码。“`ic_flag`”是指是否对当前编码单元执行了亮度补偿的标记。“`Iv_res_pred_weight_idx`”指示在在当前编码单元中使用视点间残差预测的情况下的加权因子的索引。如果“`Iv_res_pred_weight_idx`”为 0,则意味着在当前编码单元中不使用残差预测。同时,NumExtraMergeCand 指示将被另外包括在合并候选列表中将基本包括的候选的数量中的候选的数量。例如,根据是否使用视点间预测而确定 NumExtraMergeCand。如果确定使用视点间预测,则 NumExtraMergeCand 可被确定为 1,并且将被包括在合并候选列表中的候选的数量增加 1。

[0253] 因此,当确定可使用视点合成预测编码工具对当前预测单元进行解码(availableFlag),不对当前编码单元执行亮度补偿(! ic\_flag),在当前编码单元中不使用残差预测(iv\_res\_pred\_weight\_idx == 0),并且可被包括在合并候选列表中的合并候选的数量不被超过(i < 5 + NumExtraMergeCand)时,层间视频解码设备 20 确定将视点合成预测编码工具(或编码模式)添加到合并候选列表(extMergeCandList[i++] = VSP)。

[0254] 在这一点上,i 表示合并候选列表的索引。也就是说,i 与合并候选列表上的位置对应。在当前索引小于合并候选列表的最大候选数量时,层间视频解码设备 20 将视点合成预测候选添加到合并候选列表(extMergeCandList[i++] = VSP)。之后,通过增加索引(i++)来确定下一候选是否将被添加到合并候选列表。

[0255] 因此,层间视频解码设备 20 的优先级是固定的,而不考虑其它空间候选或时间候选的编码信息。图 6b 示出用于描述根据另一实施例的将视点合成预测候选添加到合并候选列表的处理的伪码。

[0256] 以上参照图 6a 描述了一些参数,因此省略对冗余参数的详细描述。参照图 6a,MaxNumMergCand 表示可被包括在合并候选列表中的最大合并候选的数量。假设在确定所有合并候选是否将被包括在合并候选列表之后对条件语句 62 进行处理。如果确定可使



用视点合成预测编码工具对当前预测单元进行解码 (availableFlagVSP), 不对当前编码单元执行亮度补偿 (! ic\_flag), 并且在当前编码单元中不使用残差预测 (iv\_res\_pred\_weight\_idx == 0), 则将 4 分配给参数 j。本领域普通技术人员将容易理解, 参数 j 的值不必限于 4, 并可改变。

[0257] while 条件语句的内容 (j < MaxNumMergeCnad) 在参数 j 小于最大合并候选的数量情况下被重复处理。在检查 while 条件语句内处理的处理时, 如果条件被满足, 则包括在 index j-1 中的候选作为下一候选被分配给合并候选列表 (extMergeCandList[j] = extMergeCandList[j-1])。例如, 当 j = 4 时, 数组内由合并候选列表的数组的索引 3 指示的空位中的合并候选被分配给数组内与索引 4 对应的空位 (extMergeCandList[4] = extMergeCandList[3])。也就是说, 合并候选列表的数组内由 j-1 指示的候选被分配给合并候选列表的数组内由 j 指示的空位。如果 j 的值被满足, 则 j 的值增加 1, 并且再次确定 while 条件陈述的条件是否被满足。该处理重复继续, 直到 while 条件陈述的条件被满足为止。总之, 在 while 条件陈述中, 已包括在合并候选列表的数组内由来自索引 3 的 MaxNumMergeCand-2 指示的空位中的合并候选被移回一个空位, 以包括合并候选, 因此被分配给合并候选列表的数组内由来自索引 4 的 MaxNumMergeCand-1 指示的空位。合并候选列表的数组中最终包括合并候选的空位经由合并候选列表中由前一索引指示的候选被分配, 因此最终包括在合并候选列表的数组中的合并候选不再被包括在合并候选列表的数组中。

[0258] 如果随后 while 条件语句未被满足, 则 while 条件语句的内容不被处理, 并且视点合成预测候选被分配给合并候选列表的数组 extMergeCandList 中由索引 3 指示的空位。

[0259] 因此, 尽管最大数量的合并候选先前被包括在合并候选列表的数组中, 但是视点合成预测候选被分配给合并候选列表的数组中由索引 3 指示的空位, 包括在所述空位的合并候选以及大于索引 3 的合并候选被分配给合并候选列表的数组中由下一索引指示的空位, 并且合并候选列表的数组的最后候选不再被包括在合并候选列表的数组中。如上所述执行所述伪码, 因此层间视频解码设备 20 允许视点合成预测候选处于合并候选列表中一直固定的位置 (合并候选列表的数组中由索引 3 指示的空位), 而不考虑空间候选或时间候选的编码信息。

[0260] 同时, 尽管以上描述了由层间视频解码设备 20 使用视点合成预测执行的示例, 但本领域普通技术人员将理解, 参照图 6a 和图 6b 描述的方法还可由层间视频编码设备 10 执行。

[0261] 以上参照图 1a 至图 6b 描述了使用视点合成预测候选的层间视频编码设备 10 和层间视频解码设备 20。依据根据各种实施例的层间视频编码设备 10 和层间视频解码设备 20, 在当前块在合并模式下被预测编码时, 视点合成预测候选可以是根据固定优先级而不考虑邻近数据单元的编码信息的合并候选。层间视频解码设备 20 产生多个组, 将候选包括在产生的组中, 从包括在所述组中的候选选择将被包括在合并候选组中的候选, 并根据合并候选组之间的优先级或包括在合并候选组中的候选之间的优先级来从所选择的包括在合并候选组中的候选选择合并候选。因此, 当层间视频解码设备 20 根据包括在组中的候选的组成或根据所述组之间的优先级以及包括在所述组中的候选之间的优先级, 使用相同候选执行解码时, 层间视频解码设备可确定对应候选将被确定为合并候选的可能性。

[0262] 在根据实施例的层间视频编码设备 10 和根据实施例的层间视频解码设备 20 中,

如上所述,视频数据可被划分为具有树结构的编码单元,并且编码单元、预测单元和变换单元被用于对编码单元进行层间预测或帧间预测。在下文中,将参照图 7 至图 19 描述根据实施例的基于具有树结构的编码单元的视频编码方法和设备以及视频解码方法和设备。

[0263] 按照原理,在用于多层视频的编码/解码中,针对第一层图像的编码/解码处理和针对第二层图像的编码/解码处理可被分开执行。也就是说,当对多层视频执行层间预测时,单层视频的编码/解码结果被彼此参考,但是针对各个单层视频执行单独的编码/解码处理。

[0264] 为便于描述,由于将参照图 7 至图 19 描述的基于根据树结构的编码单元的视频编码处理和视频解码处理是对单层视频执行的,因此将仅描述帧间预测和运动补偿。然而,如参照图 1a 至图 6b 所描述的,基本层图像和第二层图像之间的层间预测和补偿被执行以对视频流进行编码/解码。

[0265] 因此,当根据实施例的层间视频编码设备 10 的编码器 12 基于根据树结构的编码单元对多层视频进行编码时,为了针对各个单视点视频对视频进行编码,层间视频编码设备 10 包括与多层视频的层数一样多的图 7 的视频编码设备 100 以对视频进行编码,使得每个视频编码设备 100 可被控制以对分配的单层视频进行编码。此外,可伸缩视频编码设备 1200 可通过使用每个视频编码设备 100 的单独的单个视点的编码结果来执行视点间预测。因此,层间视频编码设备 10 的编码器 12 可产生基本层视频流和第二层视频流,其中,在基本层视频流和第二层视频流中,针对各个层级记录对各个层的编码结果。

[0266] 类似地,当根据实施例的层间视频解码设备 20 的解码器 26 基于根据树结构的编码单元对多层视频进行解码时,为了针对各个层对接收到的基本层视频流和第二层视频流进行解码,层间视频解码设备 20 可包括与多层视点视频的层数一样多的图 8 的视频解码设备 200,并且视频解码设备 200 可被控制以对分别分配给视频解码设备 200 的单层视频执行解码。此外,层间视频编码设备 10 可通过使用每个视频解码设备 200 的单独的单层的解码结果来执行视点间补偿。因此,层间视频解码设备 20 的解码器 26 可产生针对各个层而被恢复的第一层图像和第二层图像。

[0267] 图 7 是根据各种实施例的基于根据树结构的编码单元的视频编码设备 100 的框图。

[0268] 涉及基于根据树结构的编码单元进行视频预测的视频编码设备 100 包括 LCU 划分器 110、编码单元确定器 120 和输出器 130。

[0269] 编码单元确定器 120 可基于图像的当前画面的 LCU(作为具有最大尺寸的编码单元),来对当前画面进行划分。如果当前画面大于 LCU,则可将当前画面的图像数据划分为至少一个 LCU。根据各种实施例的 LCU 可以是尺寸为  $32 \times 32$ 、 $64 \times 64$ 、 $128 \times 128$ 、 $256 \times 256$  等的单元,其中,数据单元的形状是宽度和长度为 2 的若干次方的正方形。

[0270] 根据各种实施例的编码单元可由最大尺寸和深度表征。深度表示编码单元从 LCU 被空间划分的次数,并且随着深度加深,根据深度的较深层编码单元可从 LCU 被划分到最小编码单元(SCU)。LCU 的深度为最高深度,SCU 的深度为最低深度。由于随着 LCU 的深度加深,与每个深度对应的编码单元的尺寸减小,因此与更高深度对应的编码单元可包括多个与更低深度对应的编码单元。

[0271] 如上所述,当前画面的图像数据根据编码单元的最大尺寸被划分为 LCU,并且每个

LCU 可包括根据深度被划分的较深层编码单元。由于根据深度对根据本公开的实施例的 LCU 进行划分,因此可根据深度对包括在 LCU 中的空间域的图像数据进行分层地分类。

[0272] 可预先确定编码单元的最大深度和最大尺寸,其中,所述最大深度和最大尺寸限制对 LCU 的高度和宽度进行分层划分的次数。

[0273] 编码单元确定器 120 对通过根据深度对 LCU 的区域进行划分而获取的至少一个划分区域进行编码,并且根据所述至少一个划分区域来确定用于输出最终编码的图像数据的深度。换句话说,编码单元确定器 120 通过根据当前画面的 LCU 以根据深度的较深层编码单元对图像数据进行编码,并选择具有最小编码误差的深度,来确定深度。确定的深度和根据确定的深度的编码图像数据被输出到输出器 130。

[0274] 基于与等于或低于最大深度的至少一个深度对应的较深层编码单元,对 LCU 中的图像数据进行编码,并且基于每个较深层编码单元比较对图像数据进行编码的结果。在对较深层编码单元的编码误差进行比较之后,可选择具有最小编码误差的深度。可针对每个 LCU 选择至少一个深度。

[0275] 随着编码单元根据深度而被分层地划分并且随着编码单元的数量增加,LCU 的尺寸被划分。另外,即使在一个 LCU 中编码单元与同一深度对应,也通过分别测量每个编码单元的图像数据的编码误差来确定是否将与同一深度对应的每个编码单元划分为更低深度。因此,即使当图像数据被包括在一个 LCU 中时,在一个 LCU 中编码误差可根据区域而不同,因此在图像数据中深度可根据区域而不同。因此,可在一个 LCU 中确定一个或更多个深度,并且可根据至少一个深度的编码单元来对 LCU 的图像数据进行划分。

[0276] 因此,编码单元确定器 120 可确定包括在 LCU 中的具有树结构的编码单元。根据各种实施例的“具有树结构的编码单元”包括 LCU 中所包括的所有较深层编码单元之中的与被确定为深度的深度对应的编码单元。可在 LCU 的相同区域中根据深度来分层地确定具有深度的编码单元,并可在不同区域中独立地确定具有深度的编码单元。类似地,可与另一区域中的深度相独立地确定当前区域中的深度。

[0277] 根据各种的实施例的最大深度是与从 LCU 到 SCU 的划分次数有关的索引。根据本公开的实施例的第一最大深度可表示从 LCU 到 SCU 的总划分次数。根据本公开的实施例的第二最大深度可表示从 LCU 到 SCU 的深度等级的总数。例如,当 LCU 的深度是 0 时,对 LCU 划分一次的编码单元的深度可被设置为 1,对 LCU 划分两次的编码单元的深度可被设置为 2。这里,如果最小编码单元是对 LCU 划分四次的编码单元,则存在深度 0、1、2、3 和 4 的 5 个深度等级,并因此第一最大深度可被设置为 4,第二最大深度可被设置为 5。

[0278] 可根据 LCU 执行预测编码和变换。还根据 LCU,基于根据等于或小于最大深度的深度的较深层编码单元来执行预测编码和变换。

[0279] 由于每当根据深度对 LCU 进行划分时,较深层编码单元的数量增加,因此对随着深度加深而产生的所有较深层编码单元执行包括预测编码和变换的编码。为了便于描述,在 LCU 中,现在将基于当前深度的编码单元来描述预测编码和变换。

[0280] 视频编码设备 100 可不同地选择用于对图像数据进行编码的数据单元的尺寸或形状。为了对图像数据进行编码,执行诸如预测编码、变换和熵编码的操作,此时,可针对所有操作使用相同的数据单元,或者可针对每个操作使用不同的数据单元。

[0281] 例如,视频编码设备 100 不仅可选择用于对图像数据进行编码的编码单元,还可

选择不同于编码单元的数据单元,以便对编码单元中的图像数据执行预测编码。

[0282] 为了在 LCU 中执行预测编码,可基于与深度对应的编码单元(即,不再被划分到与更低深度对应的编码单元的编码单元)来执行预测编码。以下,不再被划分且成为用于预测编码的基本单元的编码单元现在将被称为“预测单元”。通过划分预测单元获得的分区可包括预测单元或通过对预测单元的高度和宽度中的至少一个进行划分而获得的数据单元。分区是编码单元的预测单元被划分的数据单元,预测单元可以是与编码单元具有相同的尺寸的分区。

[0283] 例如,当  $2N \times 2N$  (其中,  $N$  是正整数) 的编码单元不再被划分,并且成为  $2N \times 2N$  的预测单元时,分区的尺寸可以是  $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$  或  $N \times N$ 。分区模式的示例包括通过对预测单元的高度或宽度进行对称地划分而获得的对称分区、通过对预测单元的高度或宽度进行非对称地划分(诸如,  $1:n$  或  $n:1$ ) 而获得的分区、通过对预测单元进行几何地划分而获得的分区、以及具有任意形状的分区。

[0284] 预测单元的预测模式可以是帧内模式、帧间模式和跳过模式中的至少一个。例如,可对  $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$  或  $N \times N$  的分区执行帧内模式或帧间模式。另外,可仅对  $2N \times 2N$  的分区执行跳过模式。可对编码单元中的一个预测单元独立地执行编码,从而选择具有最小编码误差的预测模式。

[0285] 视频编码设备 100 不仅可基于用于对图像数据进行编码的编码单元,还可基于与编码单元不同的数据单元,来对编码单元中的图像数据执行变换。为了在编码单元中执行变换,可基于具有小于或等于编码单元的尺寸的数据单元来执行变换。例如,用于变换的数据单元可包括帧内模式的数据单元和帧间模式的数据单元。

[0286] 以与根据树结构的编码单元类似的方式,编码单元中的变换单元可被递归地划分为更小尺寸的区域。因此,可基于根据变换深度的具有树结构的变换单元,对编码单元中的残差数据进行划分。

[0287] 还可在变换单元中设置变换深度,其中,变换深度表示对编码单元的高度和宽度进行划分以达到变换单元的划分次数。例如,在  $2N \times 2N$  的当前编码单元中,当变换单元的尺寸是  $2N \times 2N$  时,变换深度可以为 0,当变换单元的尺寸是  $N \times N$  时,变换深度可以为 1,当变换单元的尺寸是  $N/2 \times N/2$  时,变换深度可以为 2。换句话说,可根据变换深度设置具有树结构的变换单元。

[0288] 根据与深度对应的编码单元的编码信息不仅需要关于深度的信息,还需要关于与预测编码和变换相关的信息的信息。因此,编码单元确定器 120 不仅确定具有最小编码误差的深度,还确定预测单元中的分区模式、根据预测单元的预测模式和用于变换的变换单元的尺寸。

[0289] 稍后将参照图 9 至图 19 详细描述根据各种实施例的 LCU 中的根据树结构的编码单元和确定预测单元/分区以及变换单元的方法。

[0290] 编码单元确定器 120 可通过使用基于拉格朗日乘数的率失真优化,测量根据深度的较深层编码单元的编码误差。

[0291] 输出器 130 在比特流中输出 LCU 的图像数据和关于根据深度的编码模式的信息,其中,所述 LCU 的图像数据基于由编码单元确定器 120 确定的至少一个深度被编码。

[0292] 可通过对图像的残差数据进行编码来获得编码图像数据。

[0293] 关于根据深度的编码模式的信息可包括关于深度的信息、关于预测单元中的分区模式的信息、关于预测模式的信息和关于变换单元的尺寸的信息。

[0294] 可通过使用根据深度的划分信息来定义关于深度的信息,其中,根据深度的划分信息指示是否对更低深度而不是当前深度的编码单元执行编码。如果当前编码单元的当前深度是深度,则对当前编码单元中的图像数据进行编码和输出,因此可将划分信息定义为不将当前编码单元划分到更低深度。可选地,如果当前编码单元的当前深度不是深度,则对更低深度的编码单元执行编码,并因此可将划分信息定义为对当前编码单元进行划分来获得更低深度的编码单元。

[0295] 如果当前深度不是深度,则对被划分到更低深度的编码单元的编码单元执行编码。由于更低深度的至少一个编码单元存在于当前深度的一个编码单元中,因此对更低深度的每个编码单元重复执行编码,并且因此可对具有相同深度的编码单元递归地执行编码。

[0296] 由于针对一个 LCU 确定具有树结构的编码单元,并且针对具有深度的编码单元确定关于至少一个编码模式的信息,所以可针对一个 LCU 确定关于至少一个编码模式的信息。另外,由于根据深度对图像数据进行分层划分,因此 LCU 的图像数据的深度可根据位置而不同,因此可针对图像数据设置划分信息。

[0297] 因此,输出器 130 可将对应划分信息分配给包括在 LCU 中的编码单元、预测单元和最小单元中的至少一个。

[0298] 根据各种实施例的最小单元是通过将构成最低深度的 SCU 划分为 4 份而获得的正方形数据单元。可选择地,根据实施例的最小单元可以是可包括在 LCU 中所包括的所有编码单元、预测单元、分区单元和变换单元中的最大正方形数据单元。

[0299] 例如,由输出器 130 输出的编码信息可被分类为根据较深层编码单元的编码信息和根据预测单元的编码信息。根据较深层编码单元的编码信息可包括关于预测模式的信息和关于分区尺寸的信息。根据预测单元的编码信息可包括关于帧间模式的估计方向的信息、关于帧间模式的参考图像索引的信息、关于运动矢量的信息、关于帧内模式的色度分量的信息、以及关于帧内模式的插值方法的信息。

[0300] 根据画面、条带或 GOP 定义的关于编码单元的最大尺寸的信息和关于最大深度的信息可被插入到比特流的头、序列参数集或画面参数集。

[0301] 还可通过比特流的头、序列参数集或画面参数集输出关于针对当前视频允许的变换单元的最大尺寸的信息和关于变换单元的最小尺寸的信息。输出器 130 可对与预测有关的参考信息、预测信息和条带类型信息等进行编码,并输出这些信息。

[0302] 在视频编码设备 100 中,较深层编码单元可以通过将更高深度(更高一层)的编码单元的高度或宽度划分成两份而获得的编码单元。换句话说,在当前深度的编码单元的尺寸是  $2N \times 2N$  时,更低深度的编码单元的尺寸是  $N \times N$ 。另外,尺寸为  $2N \times 2N$  的当前深度的编码单元可包括最多 4 个更低深度的编码单元。

[0303] 因此,视频编码设备 100 可基于考虑当前画面的特征而确定的 LCU 的尺寸和最大深度,通过针对每个 LCU 确定具有最优形状和最优尺寸的编码单元来形成具有树结构的编码单元。另外,由于可通过使用各种预测模式和变换中的任意一个对每个 LCU 执行编码,因此可考虑各种图像尺寸的编码单元的特征来确定最优编码模式。

[0304] 因此,如果以传统宏块对具有高分辨率或大数据量的图像进行编码,则每个画面的宏块的数量极度增加。因此,针对每个宏块产生的压缩信息的条数增加,因此难以发送压缩的信息,并且数据压缩效率降低。然而,通过使用视频编码设备 100,由于考虑图像的尺寸,在增加编码单元的最大尺寸的同时,考虑图像的特征来调整编码单元,因此图像压缩效率可增加。

[0305] 参照图 1a 描述的层间视频编码设备 10 可包括与层数一样多的视频编码设备 100,以针对多层视频的各个层对单层图像进行编码。例如,第一层编码器 12 可包括单个视频编码设备 100,第二层编码器 14 可包括与附加视点的数量一样多的视频编码设备 100。

[0306] 当视频编码设备 100 对第一层图像进行编码时,编码确定器 120 可针对每个最大编码单元的根据树结构的各个编码单元确定用于帧间预测的预测单元,并可针对各个预测单元执行帧间预测。

[0307] 当视频编码设备 100 对第二层图像进行编码时,编码确定器 120 也可针对每个最大编码单元确定预测单元和根据树结构的编码单元,并可针对各个预测单元执行帧间预测。

[0308] 视频编码设备 100 可对第一层图像和第二层图像之间的亮度差进行编码以对所述亮度差进行补偿。然而,可根据编码单元的编码模式来确定是否执行亮度差补偿。例如,亮度补偿可仅对  $2N \times 2N$  的预测单元执行。

[0309] 图 8 是根据各种实施例的基于根据树结构的编码单元的视频解码设备 200 的框图。

[0310] 涉及基于具有树结构的编码单元的视频预测的视频解码设备 200 包括接收器 210、图像数据和编码信息提取器 220 以及图像数据解码器 230。

[0311] 用于视频解码设备 200 的解码操作的各种术语(诸如编码单元、深度、预测单元、变换单元和关于各种编码模式的信息)的定义与参照图 7 和视频编码设备 100 描述的定义相同。

[0312] 接收器 210 接收和解析编码视频的比特流。图像数据和编码信息提取器 220 从解析的比特流,针对每个编码单元提取编码图像数据,并将提取的图像数据输出到图像数据解码器 230,其中,编码单元具有根据每个 LCU 的树结构。图像数据和编码信息提取器 220 可从关于当前画面的头、序列参数集或画面参数集提取关于当前画面的编码单元的最大尺寸的信息。

[0313] 另外,图像数据和编码信息提取器 220 从解析的比特流,根据每个 LCU,提取针对具有树结构的编码单元的划分信息和编码信息。提取的划分信息和编码信息被输出到图像数据解码器 230。换句话说,比特流中的图像数据被划分为 LCU,使得图像数据解码器 230 针对每个 LCU 对图像数据进行解码。

[0314] 可针对与深度对应的至少一个条划分信息设置根据 LCU 的划分信息和编码信息,根据深度的编码信息可包括关于与深度对应的对应编码单元的分区模式的信息、关于预测模式的信息和变换单元的划分信息。另外,根据深度的划分信息可被提取为关于最终深度的信息。

[0315] 由图像数据和编码信息提取器 220 提取的根据每个 LCU 的划分信息和编码信息是这样的划分信息和编码信息:该信息被确定为在编码器(诸如,视频编码设备 100)根据每

个 LCU 对根据深度的每个较深层编码单元重复地执行编码时产生最小编码误差。因此,视频解码设备 200 可通过根据产生最小编码误差的深度和编码模式对图像数据进行解码来恢复图像。

[0316] 由于划分信息和编码信息可被分配给对应的编码单元、预测单元和最小单元之中的预定数据单元,因此图像数据和编码信息提取器 220 可根据预定数据单元,提取划分信息和编码信息。如果对应 LCU 的划分信息和编码信息根据预定数据单元被记录,则可将被分配了相同的划分信息和编码信息的预定数据单元推断为是包括在同一 LCU 中的数据单元。

[0317] 图像数据解码器 230 基于根据 LCU 的划分信息和编码信息,通过对每个 LCU 中的图像数据进行解码,来重构当前画面。换句话说,图像数据解码器 230 可基于提取出的关于包括在每个 LCU 中的具有树结构的编码单元之中的每个编码单元的分区模式、预测模式和变换单元的信息,对编码图像数据进行解码。解码处理可包括预测(包含帧内预测和运动补偿)和逆变换。

[0318] 图像数据解码器 230 可基于关于根据深度的编码单元的预测单元的分区模式和预测模式的信息,根据每个编码单元的分区和预测模式,执行帧内预测或运动补偿。

[0319] 另外,为了对每个 LCU 进行逆变换,图像数据解码器 230 可读取每个编码单元的关于根据树结构的变换单元的信息,以便基于每个编码单元的变换单元执行逆变换。通过逆变换,可重构编码单元的空间域的像素值。

[0320] 图像数据解码器 230 可通过使用根据深度的划分信息来确定当前 LCU 的最终深度。如果划分信息指示图像数据在当前深度中不再被划分,则当前深度是最终深度。因此,图像数据解码器 230 可通过使用针对与深度对应的每个编码单元的关于预测单元的分区模式的信息、关于预测模式的信息和变换单元的划分信息,对当前 LCU 中的编码数据进行解码。

[0321] 换句话说,可通过观察分配给编码单元、预测单元和最小单元之中的预定数据单元的编码信息集来收集包含包括相同划分信息的编码信息的数据单元,并且收集的数据单元可被认为是将由图像数据解码器 230 以相同编码模式进行解码的一个数据单元。这样,可通过获得关于每个编码单元的编码模式的信息来对当前编码单元进行解码。

[0322] 参照图 2a 描述的层间视频解码设备 20 可包括与视点数一样多的视频解码设备 200,以对接收到的第一层图像流和第二层图像流进行解码从而恢复第一层图像和第二层图像。

[0323] 当接收到第一层图像流时,视频解码设备 200 的图像数据解码器 230 可将由提取器 220 从第一层图像流提取的第一层图像的样本划分为根据最大编码单元的树结构的编码单元。图像数据解码器 230 可针对第一层图像的样本的根据树结构的各个编码单元,对用于帧间预测的各个预测单元执行运动补偿以恢复第一层图像。

[0324] 当接收到第二层图像流时,视频解码设备 200 的图像数据解码器 230 可将由提取器 220 从第二层图像流提取的第二层图像的样本划分为根据最大编码单元的树结构的编码单元。图像数据解码器 230 可对用于第二层图像的样本的帧间预测的各个预测单元执行运动补偿以恢复第二层图像。

[0325] 提取器 220 可从比特流获取与第一层图像和第二层图像之间的亮度差相关的信

息,以对亮度差进行补偿。然而,可根据编码单元的编码模式来确定是否执行亮度补偿。例如,可仅对  $2N \times 2N$  的预测单元执行亮度补偿。

[0326] 视频解码设备 200 可获取在编码针对每个最大编码单元被递归地执行时获取关于产生最小编码误差的至少一个编码单元的信息,并可使用所述信息来对当前画面进行解码。换句话说,每个最大编码单元中被确定为最佳编码单元的具有树结构的编码单元可被解码。此外,编码单元的最大尺寸是考虑图像数据的分辨率和量而被确定的。

[0327] 因此,即使图像数据具有高分辨率和大数据量,图像数据也可通过使用编码单元的尺寸和编码模式而被有效解码和恢复,其中,编码单元的尺寸和编码模式是通过使用关于从编码器接收到的关于最佳编码模式的信息而根据图像数据的特性被自适应地确定的。

[0328] 图 9 是用于描述根据各种实施例的编码单元的概念的示图。

[0329] 可按照宽度  $\times$  高度表示编码单元的尺寸,并且编码单元的尺寸可以是  $64 \times 64$ 、 $32 \times 32$ 、 $16 \times 16$  和  $8 \times 8$ 。 $64 \times 64$  的编码单元可被划分为  $64 \times 64$ 、 $64 \times 32$ 、 $32 \times 64$  或  $32 \times 32$  的分区, $32 \times 32$  的编码单元可被划分为  $32 \times 32$ 、 $32 \times 16$ 、 $16 \times 32$  或  $16 \times 16$  的分区, $16 \times 16$  的编码单元可被划分为  $16 \times 16$ 、 $16 \times 8$ 、 $8 \times 16$  或  $8 \times 8$  的分区, $8 \times 8$  的编码单元可被划分为  $8 \times 8$ 、 $8 \times 4$ 、 $4 \times 8$  或  $4 \times 4$  的分区。

[0330] 在视频数据 310 中,分辨率是  $1920 \times 1080$ ,编码单元的最大尺寸是 64,最大深度是 2。在视频数据 320 中,分辨率是  $1920 \times 1080$ ,编码单元的最大尺寸是 64,最大深度是 3。在视频数据 330 中,分辨率是  $352 \times 288$ ,编码单元的最大尺寸是 16,最大深度是 1。图 10 中示出的最大深度表示从 LCU 到最小编码单元的划分总次数。

[0331] 如果分辨率高或数据量大,则编码单元的最大尺寸可能较大,从而不仅提高编码效率,而且准确地反映图像的特征。因此,比视频数据 330 具有更高分辨率的视频数据 310 和 320 的编码单元的最大尺寸可以是 64。

[0332] 由于视频数据 310 的最大深度是 2,因此由于通过对 LCU 划分两次,深度加深至两层,因此视频数据 310 的编码单元 315 可包括长轴尺寸为 64 的 LCU 和长轴尺寸为 32 和 16 的编码单元。由于视频数据 330 的最大深度是 1,因此由于通过对 LCU 划分一次,深度加深至一层,因此视频数据 330 的编码单元 335 可包括长轴尺寸为 16 的 LCU 和长轴尺寸为 8 的编码单元。

[0333] 由于视频数据 320 的最大深度是 3,因此由于通过对 LCU 划分三次,深度加深至 3 层,因此视频数据 320 的编码单元 325 可包括长轴尺寸为 64 的 LCU 和长轴尺寸为 32、16 和 8 的编码单元。随着深度加深,详细信息可被精确地表示。

[0334] 图 10 是根据各种实施例的基于编码单元的图像编码器 400 的框图。

[0335] 图像编码器 400 执行视频编码设备 100 的编码单元确定器 120 中对图像数据进行编码所需的操作。换句话说,帧内预测器 420 根据预测单元对当前帧 405 之中的帧内模式下编码单元执行帧内预测,帧间预测器 415 通过使用当前图像 405 和从重构画面缓冲器 410 获取的参考图像,根据预测单元对帧间模式下的编码单元执行帧间预测。当前图像 405 可被划分为 LCU 并且随后 LCU 可被顺序编码。在这一点上,将被划分为具有树结构的编码单元的 LCU 可被编码。

[0336] 通过从关于当前图像 405 的已编码的编码单元的数据去除从帧内预测器 420 或帧间预测器 415 输出的关于每个模式的编码单元的预测数据来产生残差数据,并且所述残差



数据通过变换器 425 和量化器根据变换单元被输出为量化的变换系数。量化的变换系数通过反量化器和逆变换器 450 被重构为空间域中的残差数据。空间域中的重构的残差数据被添加到从帧内预测器 420 或帧间预测器输出的针对每个模式的编码单元的预测数据,从而被重构为用于当前图像 405 的编码单元的空间域中的数据。重构的空间域中的数据通过去块器 455 和 SAO 执行器 460 被产生为重构的图像,并且重构的图像被存储在重构画面缓冲器 410 中。存储在重构画面缓冲器 410 中的重构的图像可被用于另一图像的帧间预测的参考图像。由变换器 425 和量化器 430 量化的变换系数可通过熵编码器 435 被输出为比特流 440。

[0337] 为了将图像编码器 400 应用到视频编码设备 100 中,图像编码器 400 的所有元件(即帧间预测器 415、帧内预测器 420、变换器 425、量化器 430、熵编码器 435、反量化器 445、逆变换器 450、去块器 455 和 SAO 执行器 460)根据每个 LCU,基于具有树结构的编码单元之中的每个编码单元执行操作。

[0338] 具体地讲,帧内预测器 420 和帧间预测器 415 可考虑当前 LCU 的最大尺寸和最大深度来确定具有树结构的编码单元之中的每个编码单元的分区模式和预测模式,变换器 425 可确定是否对具有树结构的编码单元之中的每个编码单元中的具有四叉树结构的变换单元进行划分。

[0339] 图 11 是根据各种实施例的基于编码单元的图像解码器 500 的框图。

[0340] 熵解码器 515 从比特流 505 解析将被解码的编码图像数据和解码所需的关于编码的信息。编码图像数据是量化的变换系数,其中,由反量化器 520 和逆变换器 525 从该量化的变换系数重构残差数据。

[0341] 帧内预测器 540 根据每个预测单元对帧内模式下的编码单元执行帧内预测。帧间预测器 535 通过使用从重构画面缓冲器 530 获取的参考图像,针对每个预测单元对当前图像 405 之中的帧间模式下编码单元执行帧间预测。

[0342] 对经过帧内预测器 540 和帧间预测器 535 的关于每个模式的编码单元的预测数据和残差数据求和,由此可重构关于当前图像 405 的编码单元的空间域中的数据,并且重构的空间域中的数据可通过去块器 545 和 SAO 执行器 550 被输出为重构图像 560。存储在重构画面缓冲器 530 中的重构图像可被输出为参考图像。

[0343] 为了对视频解码设备 200 的图像数据解码器 230 中的图像数据进行解码,根据实施例的图像解码器 500 的熵解码器 515 之后的操作可被执行。

[0344] 为了将图像解码器 500 应用于根据实施例的视频解码设备 200 中,图像解码器 500 的所有元件(即,熵解码器 515、反量化器 520、逆变换器 525、帧间预测器 535、去块器 545 和 SAO 执行器 550)针对每个 LCU,基于具有树结构的编码单元执行操作。

[0345] 具体地,SAO 执行器 550 和帧间预测器 535 可确定用于每个具有树结构的编码单元的分区和预测模式,并且逆变换器 540 可确定是否针对每个编码单元划分具有四叉树结构的变换单元。

[0346] 图 10 的编码操作和图 11 的解码操作分别描述了单个层中的视频流编码操作和解码操作。因此,如果图 1a 的编码器 12 对两层或更多层的视频流进行编码,则图像编码器 400 可针对每层被包括。类似地,如果图 2a 的解码器 26 对两层或更多层的视频流进行解码,则图像解码器 500 可针对每层被包括。

[0347] 图 12 是示出根据各种实施例的根据深度的较深层编码单元以及分区的示图。

[0348] 视频编码设备 100 和视频解码设备 200 使用分层编码单元以考虑图像的特征。可根据图像的特征自适应地确定编码单元的最大高度、最大宽度和最大深度,或可由用户不同地设置编码单元的最大高度、最大宽度和最大深度。可根据编码单元的预定最大尺寸来确定根据深度的较深层编码单元的尺寸。

[0349] 在根据各种实施例的编码单元的分层结构 600 中,编码单元的最大高度和最大宽度均是 64,最大深度是 3。在这种情况下,最大深度表示编码单元从 LCU 被划分到 SCU 的总次数。由于深度沿着分层结构 600 的垂直轴深度加深,因此较深层编码单元的高度和宽度均被划分。另外,预测单元和分区沿着分层结构 600 的水平轴被示出,其中,所述预测单元和分区是对每个较深层编码单元进行预测编码的基础。

[0350] 换句话说,在分层结构 600 中,编码单元 610 是 LCU,其中,深度为 0,尺寸(即,高度乘宽度)为  $64 \times 64$ 。深度沿着垂直轴加深,存在尺寸为  $32 \times 32$  且深度为 1 的编码单元 620、尺寸为  $16 \times 16$  且深度为 2 的编码单元 630、尺寸为  $8 \times 8$  且深度为 3 的编码单元 640。尺寸为  $8 \times 8$  且深度为 3 的编码单元 640 是 SCU。

[0351] 编码单元的预测单元和分区根据每个深度沿着水平轴被排列。换句话说,如果尺寸为  $64 \times 64$  且深度为 0 的编码单元 610 是预测单元,则可将预测单元划分成包括在编码单元 610 中的分区,即,尺寸为  $64 \times 64$  的分区 610、尺寸为  $64 \times 32$  的分区 612、尺寸为  $32 \times 64$  的分区 614 或尺寸为  $32 \times 32$  的分区 616。

[0352] 类似地,可将尺寸为  $32 \times 32$  且深度为 1 的编码单元 620 的预测单元划分成包括在编码单元 620 中的分区,即,尺寸为  $32 \times 32$  的分区 620、尺寸为  $32 \times 16$  的分区 622、尺寸为  $16 \times 32$  的分区 624 和尺寸为  $16 \times 16$  的分区 626。

[0353] 类似地,可将尺寸为  $16 \times 16$  且深度为 2 的编码单元 630 的预测单元划分成包括在编码单元 630 中的分区,即,包括在编码单元 630 中的尺寸为  $16 \times 16$  的分区 630、尺寸为  $16 \times 8$  的分区 632、尺寸为  $8 \times 16$  的分区 634 和尺寸为  $8 \times 8$  的分区 636。

[0354] 类似地,可将尺寸为  $8 \times 8$  且深度为 3 的编码单元 640 的预测单元划分成包括在编码单元 640 中的分区,即,包括在编码单元 640 中的尺寸为  $8 \times 8$  的分区、尺寸为  $8 \times 4$  的分区 642、尺寸为  $4 \times 8$  的分区 644 和尺寸为  $4 \times 4$  的分区 646。

[0355] 为了确定构成 LCU 610 的编码单元的最终深度,视频编码设备 100 的编码单元确定器 120 对包括在 LCU 610 中的与每个深度对应的编码单元执行编码。

[0356] 随着深度加深,包括相同范围和相同尺寸的数据的根据深度的较深层编码单元的数量增加。例如,需要四个与深度 2 对应的编码单元来覆盖包括在与深度 1 对应的一个编码单元中的数据。因此,为了根据深度比较对相同数据进行编码的结果,与深度 1 对应的编码单元和四个与深度 2 对应的编码单元均被编码。

[0357] 为了针对深度之中的当前深度执行编码,可沿着分层结构 600 的水平轴,通过对与当前深度对应的编码单元中的每个预测单元执行编码,来针对当前深度选择最小编码误差。可选地,随着深度沿着分层结构 600 的垂直轴加深,可通过针对每个深度执行编码,比较根据深度的最小编码误差,来搜索最小编码误差。编码单元 610 中的具有最小编码误差的深度和分区可被选为编码单元 610 的最终深度和分区模式。

[0358] 图 13 是用于描述根据各种实施例的编码单元 710 和变换单元 720 之间的关系的

示图。

[0359] 视频编码设备 100 或视频解码设备 200 针对每个 LCU, 根据具有小于或等于 LCU 的尺寸的编码单元, 对图像进行编码或解码。可基于不大于对应的编码单元的数据单元, 选择用于在编码期间进行变换的变换单元的尺寸。

[0360] 例如, 在视频编码设备 100 或视频解码设备 200 中, 如果编码单元 710 的尺寸是  $64 \times 64$ , 则可通过使用尺寸为  $32 \times 32$  的变换单元 720 来执行变换。

[0361] 此外, 可通过对小于  $64 \times 64$  的尺寸为  $32 \times 32$ 、 $16 \times 16$ 、 $8 \times 8$  和  $4 \times 4$  的每个变换单元执行变换, 来对尺寸为  $64 \times 64$  的编码单元 710 的数据进行编码, 然后可选择具有最小编码误差的变换单元。

[0362] 图 14 是用于描述根据各种实施例的与深度对应的编码单元的编码信息的示图。

[0363] 视频编码设备 100 的输出器 130 可对与最终深度对应的每个编码单元的关于分区模式的信息 800、关于预测模式的信息 810 以及关于变换单元尺寸的信息 820 进行编码, 并将信息 800、信息 810 和信息 820 作为关于编码模式的信息来发送。

[0364] 信息 800 指示关于通过划分当前编码单元的预测单元而获得的分区的模式的信息, 其中, 所述分区是用于对当前编码单元进行预测编码的数据单元。例如, 可将尺寸为  $2N \times 2N$  的当前编码单元 CU\_0 划分成以下分区中的任意一个: 尺寸为  $2N \times 2N$  的分区 802、尺寸为  $2N \times N$  的分区 804、尺寸为  $N \times 2N$  的分区 806 以及尺寸为  $N \times N$  的分区 808。这里, 关于分区模式的信息 800 被设置来指示尺寸为  $2N \times N$  的分区 804、尺寸为  $N \times 2N$  的分区 806 以及尺寸为  $N \times N$  的分区 808 中的一个。

[0365] 信息 810 指示每个分区的预测模式。例如, 信息 810 可指示对由信息 800 指示的分区执行的预测编码的模式, 即, 帧内模式 812、帧间模式 814 或跳过模式 816。

[0366] 信息 820 指示当对当前编码单元执行变换时所基于的变换单元。例如, 变换单元可以是第一帧内变换单元 822、第二帧内变换单元 824、第一帧间变换单元 826 或第二帧间变换单元 828。

[0367] 视频解码设备 200 的图像数据和编码信息提取器 220 可根据每个较深层编码单元, 提取并使用用于解码的信息 800、810 和 820。

[0368] 图 15 是根据各种实施例的根据深度的较深层编码单元的示图。

[0369] 划分信息可用来指示深度的改变。划分信息指示当前深度的编码单元是否被划分成更低深度的编码单元。

[0370] 用于对深度为 0 且尺寸为  $2N_0 \times 2N_0$  的编码单元 900 进行预测编码的预测单元 910 可包括以下分区模式的分区: 尺寸为  $2N_0 \times 2N_0$  的分区模式 912、尺寸为  $2N_0 \times N_0$  的分区模式 914、尺寸为  $N_0 \times 2N_0$  的分区模式 916 和尺寸为  $N_0 \times N_0$  的分区模式 918。图 23 仅示出了通过对称地划分预测单元 910 而获得的分区模式 912 至 918, 但是分区模式不限于此, 并且预测单元 910 的分区可包括非对称分区、具有预定形状的分区和具有几何形状的分区。

[0371] 根据每种分区模式, 对尺寸为  $2N_0 \times 2N_0$  的一个分区、尺寸为  $2N_0 \times N_0$  的两个分区、尺寸为  $N_0 \times 2N_0$  的两个分区和尺寸为  $N_0 \times N_0$  的四个分区重复地执行预测编码。可对尺寸为  $2N_0 \times 2N_0$ 、 $N_0 \times 2N_0$ 、 $2N_0 \times N_0$  和  $N_0 \times N_0$  的分区执行帧内模式和帧间模式下的预测编码。可仅对尺寸为  $2N_0 \times 2N_0$  的分区执行跳过模式下的预测编码。

[0372] 如果在分区模式 912 至 916 中的一个分区模式中编码误差最小,则可不将预测单元 910 划分到更低深度。

[0373] 如果在分区模式 918 中编码误差最小,则深度从 0 改变到 1 以在操作 920 中划分分区模式 918,并对深度为 2 且尺寸为  $N_0 \times N_0$  的编码单元 930 重复地执行编码来搜索最小编码误差。

[0374] 用于对深度为 1 且尺寸为  $2N_1 \times 2N_1 (= N_0 \times N_0)$  的编码单元 930 进行预测编码的预测单元 940 可包括以下分区模式的分区:尺寸为  $2N_1 \times 2N_1$  的分区模式 942、尺寸为  $2N_1 \times N_1$  的分区模式 944、尺寸为  $N_1 \times 2N_1$  的分区模式 946 以及尺寸为  $N_1 \times N_1$  的分区模式 948。

[0375] 如果在分区模式 948 中编码误差最小,则深度从 1 改变到 2 以在操作 950 中划分分区模式 948,并对深度为 2 且尺寸为  $N_2 \times N_2$  的编码单元 960 重复执行编码来搜索最小编码误差。

[0376] 当最大深度是  $d$  时,根据每个深度的划分操作可被执行直到深度变成  $d-1$ ,并且划分信息可被编码直到深度是 0 到  $d-2$  中的一个。换句话说,当编码被执行直到在与  $d-2$  的深度对应的编码单元在操作 970 中被划分之后深度是  $d-1$  时,用于对深度为  $d-1$  且尺寸为  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的编码单元 980 进行预测编码的预测单元 990 可包括以下分区模式的分区:尺寸为  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的分区模式 992、尺寸为  $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$  的分区模式 994、尺寸为  $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的分区模式 996 和尺寸为  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$  的分区模式 998。

[0377] 可对分区模式 992 至 998 之中的尺寸为  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的一个分区、尺寸为  $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$  的两个分区、尺寸为  $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的两个分区、尺寸为  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$  的四个分区重复地执行预测编码,以搜索具有最小编码误差的分区模式。

[0378] 即使当分区模式 998 具有最小编码误差时,由于最大深度是  $d$ ,因此深度为  $d-1$  的编码单元  $CU_{(d-1)}$  不再被划分到更低深度,构成当前 LCU 900 的编码单元的深度被确定为  $d-1$ ,并且当前 LCU 900 的分区模式可被确定为  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 。此外,由于最大深度是  $d$ ,并且具有最低深度  $d-1$  的 SCU 980 不再被划分到更低深度,因此不设置 SCU 980 的划分信息。

[0379] 数据单元 999 可以是用于当前 LCU 的“最小单元”。根据各种实施例的最小单元可以通过将 SCU 980 划分成 4 份而获得的正方形数据单元。通过重复地执行编码,视频编码设备 100 可通过比较根据编码单元 900 的深度的编码误差来选择具有最小编码误差的深度以确定深度,并将对应分区模式和预测模式设置为所述深度的编码模式。

[0380] 这样,在所有深度 1 至  $d$  中对根据深度的最小编码误差进行比较,并且具有最小编码误差的深度可被确定为深度。深度、预测单元的分区模式和预测模式可作为关于编码模式的信息被编码并被发送。另外,由于编码单元从深度 0 被划分到深度,因此仅深度的划分信息被设置为 0,并且除了深度以外的深度的划分信息被设置为 1。

[0381] 视频解码设备 200 的图像数据和编码信息提取器 220 可提取并使用关于编码单元 900 的深度和预测单元的信息,来对分区 912 进行解码。视频解码设备 200 可通过使用根据深度的划分信息,将划分信息为 0 的深度确定为深度,并且使用关于对应深度的编码模式的信息来进行解码。

[0382] 图 16 至图 18 是用于描述根据各种实施例的编码单元 1010、预测单元 1060 和变换单元 1070 之间的关系的示图。

[0383] 编码单元 1010 是 LCU 中的与由视频编码设备 100 确定的深度对应的具有树结构的编码单元。预测单元 1060 是每个编码单元 1010 中的预测单元的分区,变换单元 1070 是每个编码单元 1010 的变换单元。

[0384] 当在编码单元 1010 中 LCU 的深度是 0 时,编码单元 1012 和编码单元 1054 的深度是 1,编码单元 1014、1016、1018、1028、1050 和 1052 的深度是 2,编码单元 1020、1022、1024、1026、1030、1032 和 1048 的深度是 3,编码单元 1040、1042、1044 和 1046 的深度是 4。

[0385] 在预测单元 1060 中,通过划分编码单元 1010 中的编码单元来获得一些编码单元 1014、1016、1022、1032、1048、1050、1052 和 1054。换句话说,编码单元 1014、1022、1050 和 1054 中的分区模式的尺寸是  $2N \times N$ ,编码单元 1016、1048 和 1052 中的分区模式的尺寸是  $N \times 2N$ ,编码单元 1032 的分区模式的尺寸是  $N \times N$ 。编码单元 1010 的预测单元和分区小于或等于每个编码单元。

[0386] 在小于编码单元 1052 的数据单元中的变换单元 1070 中,对编码单元 1052 的图像数据执行变换或逆变换。另外,在尺寸和形状方面,变换单元 1070 中的编码单元 1014、1016、1022、1032、1048、1050 和 1052 不同于预测单元 1060 中的编码单元 1014、1016、1022、1032、1048、1050 和 1052。换句话说,视频编码设备 100 和视频解码设备 200 可对同一编码单元中的数据单元独立地执行帧内预测、运动估计、运动补偿、变换和逆变换。

[0387] 因此,对 LCU 的每个区域中的具有分层结构的每个编码单元递归地执行编码来确定最优编码单元,从而可获得具有递归树结构的编码单元。编码信息可包括关于编码单元的划分信息、关于分区模式的信息、关于预测模式的信息和关于变换单元的尺寸的信息。表 1 示出可由视频编码设备 100 和视频解码设备 200 设置的编码信息。

[0388] [表 1]

[0389]

| 划分信息 0<br>(对尺寸为 $2N \times 2N$ 且当前深度为 $d$ 的编码单元进行编码) |                |                |                     | 划分信息 1                                     |
|--|----------------|----------------|---------------------|--|
| 预测模式   | 分区模式           |                | 变换单元的尺寸             |  |
| 帧内<br>帧间<br>跳过 (仅<br>$2N \times 2N$ )                | 对称分区<br>模式     | 非对称分<br>区模式    | 变换单元<br>的划分信<br>息 0 | 变换单元的<br>划分信息 1                            |
|  | $2N \times 2N$ | $2N \times nU$ | $2N \times 2N$      | $N \times N$ (对称<br>类型)                    |
|  | $2N \times N$  | $2N \times nD$ |                     | $N/2 \times N/2$                           |
|  | $N \times 2N$  | $nL \times 2N$ |                     | (非对称类<br>型)                                |
| $N \times N$   | $nR \times 2N$ |                |                     |  |
|  |                |                |                     | 对具有<br>更低深<br>度 $d+1$<br>的编码<br>单元重<br>复编码 |

[0390] 视频编码设备 100 的输出器 130 可输出关于具有树结构的编码单元的编码信息，视频解码设备 200 的图像数据和编码信息提取器 220 可从接收到的比特流提取关于具有树结构的编码单元的编码信息。

[0391] 划分信息指示是否将当前编码单元划分成更低深度的编码单元。如果当前深度  $d$  的划分信息是 0，则当前编码单元不再被划分成更低深度的深度是最终深度，从而可针对所述最终深度来定义关于分区模式、预测模式和变换单元的尺寸的信息。如果当前编码单元根据划分信息被进一步划分，则对更低深度的四个划分编码单元独立地执行编码。

[0392] 预测模式可以是帧内模式、帧间模式和跳过模式中的一种。可针对所有分区模式定义帧内模式和帧间模式，仅针对尺寸为  $2N \times 2N$  的分区模式定义跳过模式。

[0393] 关于分区模式的信息可指示通过对称地划分预测单元的高度或宽度而获得的尺寸为  $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$  和  $N \times N$  的对称分区模式，以及通过非对称地划分预测单元的高度或宽度而获得的尺寸为  $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$  和  $nR \times 2N$  的非对称分区模式。可通过按 1:3 和 3:1 划分预测单元的高度来分别获得尺寸为  $2N \times nU$  和  $2N \times nD$  的非对称分区模式，可通过按 1:3 和 3:1 划分预测单元的宽度来分别获得尺寸为  $nL \times 2N$  和  $nR \times 2N$  的非对称分区模式。

[0394] 可将变换单元的尺寸设置成帧内模式下的两种类型和帧间模式下的两种类型。换句话说，如果变换单元的划分信息是 0，则变换单元的尺寸可以是  $2N \times 2N$ ，即当前编码单元的尺寸。如果变换单元的划分信息是 1，则可通过对当前编码单元进行划分来获得变换单元。另外，如果尺寸为  $2N \times 2N$  的当前编码单元的分区模式是对称分区模式，则变换单元的尺寸可以是  $N \times N$ ，如果当前编码单元的分区模式是非对称分区模式，则变换单元的尺寸可以是  $N/2 \times N/2$ 。

[0395] 关于具有树结构的编码单元的编码信息可包括与深度对应的编码单元、预测单元和最小单元中的至少一个。与深度对应的编码单元可包括包含相同编码信息的预测单元和最小单元中的至少一个。

[0396] 因此，通过比较邻近数据单元的编码信息来确定邻近数据单元是否被包括在与深度对应的同一编码单元中。另外，通过使用数据单元的编码信息来确定与深度对应的对应编码单元，并因此可确定 LCU 中的深度的分布。

[0397] 因此，如果基于邻近数据单元的编码信息来对当前编码单元进行预测，则可直接参考并使用与当前编码单元邻近的较深层编码单元中的数据单元的编码信息。

[0398] 可选地，如果基于邻近数据单元的编码信息来对当前编码单元进行预测，则使用数据单元的编码信息来搜索与当前编码单元邻近的数据单元，并可参考搜索到的邻近编码单元以对当前编码单元进行预测。

[0399] 图 19 是用于描述根据表 1 的编码模式信息的编码单元、预测单元和变换单元之间的关系的关系的示意图。

[0400] LCU 1300 包括具有多个深度的编码单元 1302、1304、1306、1312、1314、1316 和 1318。这里，由于编码单元 1318 是具有深度的编码单元，因此划分信息可以被设置成 0。可将关于尺寸为  $2N \times 2N$  的编码单元 1318 的分区模式的信息设置成以下分区模式中的一种：尺寸为  $2N \times 2N$  的分区模式 1322、尺寸为  $2N \times N$  的分区模式 1324、尺寸为  $N \times 2N$  的分区模式 1326、尺寸为  $N \times N$  的分区模式 1328、尺寸为  $2N \times nU$  的分区模式 1332、尺寸为  $2N \times nD$  的分

区模式 1334、尺寸为  $nL \times 2N$  的分区模式 1336 以及尺寸为  $nR \times 2N$  的分区模式 1338。

[0401] 变换单元的划分信息 (TU 尺寸标记) 是一类变换索引。与变换索引对应的变换单元的尺寸可根据编码单元的预测单元类型或分区模式而改变。

[0402] 例如,当分区模式被设置成对称 (即,分区模式 1322、1324、1326 或 1328) 时,如果变换单元的 TU 尺寸标记是 0,则设置尺寸为  $2N \times 2N$  的变换单元 1342,如果 TU 尺寸标记是 1,则设置尺寸为  $N \times N$  的变换单元 1344。

[0403] 当分区模式被设置成非对称 (例如,分区模式 1332、1334、1336 或 1338) 时,如果 TU 尺寸标记是 0,则设置尺寸为  $2N \times 2N$  的变换单元 1352,如果 TU 尺寸标记是 1,则设置尺寸为  $N/2 \times N/2$  的变换单元 1354。

[0404] 参照图 19, TU 尺寸标记是具有值 0 或 1 的标记,但是 TU 尺寸标记不限于 1 比特,在 TU 尺寸标记从 0 增加的同时,变换单元可被分层划分以具有树结构。变换单元的划分信息 (TU 尺寸标记) 可以是变换索引的示例。

[0405] 在这种情况下,根据各种实施例,可通过使用变换单元的 TU 尺寸标记以及变换单元的最大尺寸和最小尺寸来表示实际上已使用的变换单元的尺寸。视频编码设备 100 能够对最大变换单元尺寸信息、最小变换单元尺寸信息和最大 TU 尺寸标记进行编码。对最大变换单元尺寸信息、最小变换单元尺寸信息和最大 TU 尺寸标记进行编码的结果可被插入 SPS。视频解码设备 200 可通过使用最大变换单元尺寸信息、最小变换单元尺寸信息和最大 TU 尺寸标记来对视频进行解码。

[0406] 例如, (a) 如果当前编码单元的尺寸是  $64 \times 64$  并且最大变换单元尺寸是  $32 \times 32$ , 则 (a-1) 当 TU 尺寸标记为 0 时,变换单元的尺寸可以是  $32 \times 32$ , (a-2) 当 TU 尺寸标记为 1 时,变换单元的尺寸可以是  $16 \times 16$ , (a-3) 当 TU 尺寸标记为 2 时,变换单元的尺寸可以是  $8 \times 8$ 。

[0407] 作为另一示例, (b) 如果当前编码单元的尺寸是  $32 \times 32$  并且最小变换单元尺寸是  $32 \times 32$ , 则 (b-1) 当 TU 尺寸标记为 0 时,变换单元的尺寸可以是  $32 \times 32$ 。这里,由于变换单元的尺寸不能够小于  $32 \times 32$ , 因此 TU 尺寸标记不能够被设置为除了 0 以外的值。

[0408] 作为另一示例, (c) 如果当前编码单元的尺寸是  $64 \times 64$  并且最大 TU 尺寸标记为 1, 则 TU 尺寸标记可以是 0 或 1。这里, TU 尺寸标记不能够被设置为除了 0 或 1 以外的值。

[0409] 因此,如果定义最大 TU 尺寸标记为“MaxTransformSizeIndex”, 最小变换单元尺寸为“MinTransformSize”, 并且当 TU 尺寸标记为 0 时的变换单元尺寸为“RootTuSize”, 则可通过等式 (1) 来定义可在当前编码单元中确定的当前最小变换单元尺寸“CurrMinTuSize”:

$$[0410] \quad \text{CurrMinTuSize} = \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize} / (2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \cdots (1)$$

[0411] 与可在当前编码单元中确定的当前最小变换单元尺寸“CurrMinTuSize”相比, 当 TU 尺寸标记为 0 时的变换单元尺寸“RootTuSize”可指示可在系统中选择的最大变换单元尺寸。在等式 (1) 中,“RootTuSize/(2<sup>MaxTransformSizeIndex</sup>)”指示当 TU 尺寸标记为 0 时的变换单元尺寸“RootTuSize”被划分了与最大 TU 尺寸标记对应的次数时的变换单元尺寸,“MinTransformSize”指示最小变换尺寸。因此,“RootTuSize/(2<sup>MaxTransformSizeIndex</sup>)”和“MinTransformSize”之中较小的值可以是可在当前编码

单元中确定的当前最小变换单元尺寸“CurrMinTuSize”。

[0412] 根据各种实施例,最大变换单元尺寸 RootTuSize 可根据预测模式的类型而改变。

[0413] 例如,如果当前预测模式是帧间模式,则可通过使用以下的等式 (2) 来确定“RootTuSize”。在等式 (2) 中,“MaxTransformSize”指示最大变换单元尺寸,“PUSize”指示当前预测单元尺寸:

$$[0414] \quad \text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \cdots \cdots (2)$$

[0415] 也就是说,如果当前预测模式是帧间模式,则当 TU 尺寸标记为 0 时的变换单元尺寸“RootTuSize”可以是最大变换单元尺寸和当前预测单元尺寸之中较小的值。

[0416] 如果当前分区单元的预测模式是帧内模式,则可通过使用以下的等式 (3) 来确定“RootTuSize”。在等式 (3) 中,“PartitionSize”指示当前分区单元的尺寸:

$$[0417] \quad \text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \cdots \cdots (3)$$

[0418] 也就是说,如果当前预测模式是帧内模式,则当 TU 尺寸标记为 0 时的变换单元尺寸“RootTuSize”可以是最大变换单元尺寸和当前分区单元的尺寸之中较小的值。

[0419] 然而,根据预测单元中的预测模式的类型而改变的当前最大变换单元尺寸“RootTuSize”仅是示例,实施例不限于此。

[0420] 根据如参照图 7 至图 19 描述的基于具有树结构的编码单元的视频编码方法,针对树结构的每个编码单元对空间域的图像数据进行编码。根据基于具有树结构的编码单元的视频解码方法,针对每个 LCU 执行解码以重构空间域的图像数据。因此,可重构画面和视频(即,画面序列)。重构的视频可通过再现设备被再现,可被存储在存储介质中,或者可通过网络被发送。

[0421] 实施例可被编写为计算机程序,并可在使用计算机可读记录介质执行程序的通用数字计算机中被实现。计算机可读记录介质的示例包括磁存储介质(例如,ROM、软盘、硬盘等)和光学记录介质(例如,CD-ROM 或 DVD)。

[0422] 为了便于描述,参照图 1a 至图 19 描述的层间视频编码方法和/或视频编码方法将被称为“根据各种实施例的视频编码方法”。另外,参照图 1a 至图 20 描述的层间视频解码方法和/或视频解码方法将被称为“根据各种实施例的视频解码方法”。

[0423] 以上已参照图 1a 至图 19 描述的视频编码设备(包括层间视频编码设备 10、视频编码设备 100 或图像编码器 400)将被称为“根据各种实施例的视频编码设备”。另外,已参照图 1a 至图 19 描述的视频解码设备(包括层间视频解码设备 20、视频解码设备 200 或图像解码器 500)将被称为“根据各种实施例的视频解码设备”。

[0424] 现在将详细描述根据各种实施例的存储程序的计算机可读记录介质(例如,盘 26000)。

[0425] 图 20 是根据各种实施例的存储有程序的盘 26000 的物理结构的示意图。作为存储介质的盘 26000 可以是硬盘驱动器、致密盘只读存储器(CD-ROM)盘、蓝光盘或数字多功能盘(DVD)。盘 26000 包括多个同心磁道 Tr,其中,每个同心磁道 Tr 沿盘 26000 的圆周方向被划分成特定数量的扇区 Se。在盘 26000 的特定区域中,可分配并存储执行如上所描述的量化参数确定方法、视频编码方法和视频解码方法的程序。

[0426] 现在将参照图 22 来描述使用存储以下程序的存储介质计算机系统,其中,所述程序用于执行如上所述的视频编码方法和视频解码方法。



[0427] 图 21 是通过使用盘 26000 来记录并读取程序的盘驱动器 26800 的示图。计算机系统 26700 可经由盘驱动器 26800, 将执行根据各种实施例的视频编码方法和视频解码方法中的至少一个的程序存储在盘 26000 中。为了在计算机系统 26700 中运行存储在盘 26000 中的程序, 可通过使用盘驱动器 26800 从盘 26000 读取程序并将程序发送到计算机系统 26700。

[0428] 执行根据各种实施例的视频编码方法和视频解码方法中的至少一个的程序不仅可被存储在图 20 或图 21 中示出的盘 26000 中, 还可被存储在存储卡、ROM 卡带或固态驱动器 (SSD) 中。

[0429] 以下将描述应用了以上所描述的视频编码方法和视频解码方法的系统。

[0430] 图 22 是提供内容分发服务的内容供应系统 11000 的整体结构的示图。将通信系统的服务区划分成预定尺寸的小区, 并将无线基站 11700、11800、11900 和 12000 分别安装在这些小区中。

[0431] 内容供应系统 11000 包括多个独立装置。例如, 诸如计算机 12100、个人数字助理 (PDA) 12200、视频相机 12300 和移动电话 12500 的多个独立装置经由互联网服务提供商 11200、通信网络 11400 和无线基站 11700、11800、11900 和 12000 连接到互联网 11100。

[0432] 然而, 内容供应系统 11000 不限于如图 24 中所示, 并且装置可选择性地被连接到内容供应系统 11000。多个独立装置可不经由无线基站 11700、11800、11900 和 12000 而是直接连接到通信网络 11400。

[0433] 视频相机 12300 是能够捕捉视频图像的成像装置, 例如, 数字视频相机。移动电话 12500 可采用各种协议 (例如, 个人数字通信 (PDC)、码分多址 (CDMA)、宽带码分多址 (W-CDMA)、全球移动通信系统 (GSM) 和个人手持电话系统 (PHS)) 之中的至少一种通信方法。

[0434] 视频相机 12300 可经由无线基站 11900 和通信网络 11400 连接到流服务器 11300。流服务器 11300 允许经由视频相机 12300 从用户接收到的内容经由实时广播被流传输。可使用视频相机 12300 或流服务器 11300 来对从视频相机 12300 接收到的内容进行编码。通过视频相机 12300 捕捉到的视频数据可经由计算机 12100 被发送到流服务器 11300。

[0435] 通过相机 12600 捕捉到的视频数据也可经由计算机 12100 被发送到流服务器 11300。与数码相机类似, 相机 12600 是能够捕捉静止图像和视频图像两者的成像装置。可使用相机 12600 或计算机 12100 对通过相机 12600 捕捉到的视频数据进行编码。可将对视频执行编码和解码的软件存储在可由计算机 12100 访问的计算机可读记录介质 (例如, CD-ROM 盘、软盘、硬盘驱动器、SSD 或存储卡) 中。

[0436] 如果视频数据通过内置在移动电话 12500 中的相机被捕捉到, 则可从移动电话 12500 接收视频数据。

[0437] 还可通过安装在视频相机 12300、移动电话 12500 或相机 12600 中的大规模集成电路 (LSI) 系统来对视频数据进行编码。

[0438] 内容供应系统 1100 可对由用户使用视频相机 12300、相机 12600、移动电话 12500 或另一成像装置所记录的内容数据 (例如, 在音乐会期间记录的内容) 进行编码, 并将编码后的内容数据发送到流服务器 11300。流服务器 11300 可将编码后的内容数据以流传输内容的类型发送到请求内容数据的其它客户端。

[0439] 客户端是能够对编码后的内容数据进行解码的装置,例如,计算机 12100、PDA 12200、视频相机 12300 或移动电话 12500。因此,内容供应系统 11000 允许客户端接收并再现编码后的内容数据。此外,内容供应系统 11000 允许客户端实时接收编码后的内容数据并对编码后的内容数据进行解码和再现,从而能够进行个人广播。

[0440] 包括在内容供应系统 11000 中的多个独立装置的编码和解码操作可类似于根据各种实施例的视频编码设备和视频解码设备的编码和解码操作。

[0441] 现在将参照图 23 和图 24 更加详细地描述包括在根据各种实施例的内容供应系统 11000 中的移动电话 12500。

[0442] 图 23 示出根据各种实施例的应用了视频编码方法和视频解码方法的移动电话 12500 的外部结构。移动电话 12500 可以是智能电话,其中,所述智能电话的功能不受限,并且所述智能电话的大量功能可被改变或扩展。

[0443] 移动电话 12500 包括可与图 21 的无线基站 12000 交换射频 (RF) 信号的内部天线 12510,并包括用于显示由相机 12530 捕捉到的图像或经由天线 12510 接收到并被解码的图像的显示屏 12520 (例如,液晶显示器 (LCD) 或有机发光二极管 (OLED) 屏幕)。移动电话 12500 包括包含有控制按钮和触摸面板的操作面板 12540。如果显示屏 12520 是触摸屏,则操作面板 12540 还包括显示屏 12520 的触摸感测面板。移动电话 12500 包括用于输出语音和声音的扬声器 12580 或另一类型声音输出单元、以及用于输入语音和声音的麦克风 12550 或另一类型声音输入单元。移动电话 12500 还包括用于捕捉视频和静止图像的相机 12530,诸如电荷耦合器件 (CCD) 相机。移动电话 12500 还可包括:存储介质 12570,用于存储通过相机 12530 捕捉到的、经由电子邮件接收到的、或根据各种方式获得的编码/解码数据 (例如,视频或静止图像);插槽 12560,存储介质 12570 经由插槽 12560 被装入移动电话 12500 中。存储介质 12570 可以是闪存,例如,包括在塑料壳中的安全数字 (SD) 卡或电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)。

[0444] 图 24 示出根据各种实施例的移动电话 12500 的内部结构。为了系统地控制包括显示屏 12520 和操作面板 12540 的移动电话 12500 的部件,供电电路 12700、操作输入控制器 12640、图像编码器 12720、相机接口 12630、LCD 控制器 12620、图像解码器 12690、复用器/解复用器 12680、记录器/读取器 12670、调制器/解调器 12660 以及声音处理器 12650 经由同步总线 12730 被连接到中央控制器 12710。

[0445] 如果用户操作电源按钮,并从“电源关闭”状态设置为“电源开启”状态,则供电电路 12700 从电池组向移动电话 12500 的所有部件供电,从而将移动电话 12500 设置为操作模式。

[0446] 中央控制器 12710 包括中央处理器 (CPU)、ROM 和 RAM。

[0447] 在移动电话 12500 将通信数据发送到外部的同时,在中央控制器 12710 的控制下,数字信号被移动电话 12500 产生。例如,声音处理器 12650 可产生数字声音信号,图像编码器 12720 可产生数字图像信号,并且消息的文本数据可经由操作面板 12540 和操作输入控制器 12640 被产生。当在中央控制器 12710 的控制下数字信号被发送到调制器/解调器 12660 时,调制器/解调器 12660 对数字信号的频带进行调制,并且通信电路 12610 对经过频带调制数字声音信号执行数模转换 (DAC) 和频率转换。从通信电路 12610 输出的发送信号可经由天线 12510 被发送到语音通信基站或无线基站 12000。

[0448] 例如,当移动电话 12500 处于会话模式时,在中央控制器 12710 的控制下,经由麦克风 12550 获得的声音信号被声音处理器 12650 转换成数字声音信号。数字声音信号可经由调制器 / 解调器 12660 和通信电路 12610 被转换成发送信号,并可经由天线 12510 被发送。

[0449] 当文本消息(例如,电子邮件)在数据通信模式下被发送时,文本消息的文本数据经由操作面板 12540 被输入,并经由操作输入控制器 12640 被发送到中央控制器 12710。在中央控制器 12710 的控制下,文本数据经由调制器 / 解调器 12660 和通信电路 12610 被转换成发送信号,并经由天线 12510 被发送到无线基站 12000。

[0450] 为了在数据通信模式下发送图像数据,由相机 12530 捕捉到的图像数据经由相机接口 12630 被提供给图像编码器 12720。捕捉到的图像数据可经由相机接口 12630 和 LCD 控制器 12620 被直接显示在显示屏 12520 上。

[0451] 图像编码器 12720 的结构可与以上描述的根据各种实施例的视频编码设备的结构对应。图像编码器 12720 可根据基于以上描述的根据各种实施例的视频编码方法,将从相机 12530 接收到的图像数据变换为压缩并被编码的图像数据,然后将编码后的图像数据输出到复用器 / 解复用器 12680。在相机 12530 的记录操作期间,由移动电话 12500 的麦克风 12550 获得的声音信号可经由声音处理器 12650 被转换成数字声音数据,并且数字声音数据可被发送到复用器 / 解复用器 12680。

[0452] 复用器 / 解复用器 12680 对从图像编码器 12720 接收到的编码后的图像数据与从声音处理器 12650 接收到的声音数据一起进行复用。对数据进行复用的结果可经由调制器 / 解调器 12660 和通信电路 12610 被转换成发送信号,然后可经由天线 12510 被发送。

[0453] 当移动电话 12500 从外部接收通信数据时,可对经由天线 12510 接收到的信号执行频率恢复和 ADC 以将信号变换成数字信号。调制器 / 解调器 12660 对数字信号的频带进行调制。根据频带调制后的数字信号的类型将所述数字信号发送到视频解码单元 12690、声音处理器 12650 或 LCD 控制器 12620。

[0454] 在会话模式下,移动电话 12500 对经由天线 12510 接收到的信号进行放大,并通过对放大后的信号执行频率转换和 ADC 来获得数字声音信号。在中央控制器 12710 的控制下,接收到的数字声音信号经由调制器 / 解调器 12660 和声音处理器 12650 被转换成模拟声音信号,并且模拟声音信号经由扬声器 12580 被输出。

[0455] 当在数据通信模式下时,接收在互联网网站上访问的视频文件的数据,经由器调制 / 解调器 12660 将经由天线 12510 从无线基站 12000 接收到的信号输出为复用数据,并将复用数据发送到复用器 / 解复用器 12680。

[0456] 为了对经由天线 12510 接收到的复用数据进行解码,复用器 / 解复用器 12680 将复用数据解复用成编码后的视频数据流和编码后的音频数据流。经由同步总线 12730,编码后的视频数据流和编码后的音频数据流分别被提供给视频解码单元 12690 和声音处理器 12650。

[0457] 图像解码器 12690 的结构可与以上描述的根据各种实施例的视频解码设备的结构对应。图像解码器 12690 可通过使用以上描述的根据各种实施例的视频解码方法,对编码后的视频数据进行解码来获得重构的视频数据,并经由 LCD 控制器 12620 将重构的视频数据提供给显示屏 12520。

[0458] 因此,可将在互联网网站上访问的视频文件的数据显示在显示屏 12520 上。同时,声音处理器 12650 可将音频数据转换成模拟声音信号,并将模拟声音信号提供给扬声器 12580。因此,也可经由扬声器 12580 再现在互联网网站上访问的视频文件中包含的音频数据。

[0459] 移动电话 12500 或另一类型的通信终端可以是包括根据各种实施例的视频编码设备和视频解码设备两者的收发终端,可以是仅包括所述视频编码设备的收发终端,或者是仅包括所述视频解码设备的收发终端。

[0460] 根据各种实施例的通信系统不限于以上参照图 24 描述的通信系统。例如,图 25 示出根据各种实施例的采用通信系统的数字广播系统。图 25 的数字广播系统可通过使用根据各种实施例的视频编码设备和视频解码设备来接收经由卫星或地面网络发送的数字广播。

[0461] 具体地,广播站 12890 通过使用无线电波将视频数据流发送到通信卫星或广播卫星 12900。广播卫星 12900 发送广播信号,广播信号经由家用天线 12860 被发送到卫星广播接收器。在每个房屋中,可通过 TV 接收器 12810、机顶盒 12870 或另一装置对编码后的视频流进行解码和再现。

[0462] 当根据各种实施例的视频解码设备被实现在再现设备 12830 中时,再现设备 12830 可对记录在存储介质 12820 (诸如用于重构数字信号的盘或存储卡) 上的编码后的视频流进行解析和解码。因此,可在例如监视器 12840 上再现重构的视频信号。

[0463] 在被连接到用于卫星 / 地面广播的天线 12860 或用于接收有线电视 (TV) 广播的电缆天线 12850 的机顶盒 12870 中,可安装根据各种实施例的视频解码设备。从机顶盒 12870 输出的数据也可被再现在 TV 监视器 12880 上。

[0464] 作为另一示例,可将根据各种实施例的视频解码设备安装在 TV 接收器 12810 中,而不是机顶盒 12870 中。

[0465] 具有适当天线 12910 的汽车 12920 可接收从图 21 的卫星 12900 或无线基站 11700 发送的信号。可在安装在汽车 12920 中的汽车导航系统 12930 的显示屏上再现解码后的视频。

[0466] 视频信号可由根据各种实施例的视频编码设备来编码,然后可被存储在存储介质中。具体地,可由 DVD 记录器将图像信号存储在 DVD 盘 12960 中,或可由硬盘记录器 12950 将图像信号存储在硬盘中。作为另一示例,可将视频信号存储在 SD 卡 12970 中。如果硬盘记录器 12950 包括根据各种实施例的视频解码设备,则记录在 DVD 盘 12960、SD 卡 12970 或另一存储介质上的视频信号可被再现于 TV 监视器 12880 上。

[0467] 汽车导航系统 12930 可不包括图 26 的相机 12530 以及图 26 的相机接口 12630 和图像编码器 12720。例如,计算机 12100 和 TV 接收器 12810 可不包括的相机 12530、相机接口 12630 和图像编码器 12720。

[0468] 图 26 是示出根据各种实施例的使用视频编码设备和视频解码设备的云计算系统的网络结构的示意图。

[0469] 云计算系统可包括云计算服务器 14000、用户数据库 (DB) 14100、多个计算资源 14200 和用户终端。

[0470] 响应于来自用户终端的请求,云计算系统经由数据通信网络 (例如,互联网) 提供

多个计算资源 14200 的点播外包服务。在云计算环境下,服务提供商通过使用虚拟化技术组合位于不同的物理位置的数据中心处的计算资源,为用户提供想要的服务。服务用户不必将计算资源(例如,应用、存储器、操作系统(OS)和安全)安装在他/她拥有的终端中以使用它们,但可在想要的时间点在通过虚拟化技术产生的虚拟空间中从服务之中选择和使用想要的服务。

[0471] 被指定的服务用户的用户终端经由包括互联网和移动通信网络的数据通信网络被连接到云计算服务器 14000。可从云计算服务器 14000 向用户终端提供云计算服务,特别是视频再现服务。用户终端可以是能够被连接到互联网的各种类型的电子装置,例如,桌上型 PC 14300、智能 TV 14400、智能电话 14500、笔记本计算机 14600、便携式多媒体播放器(PMP) 14700、平板 PC 14800 等。

[0472] 云计算服务器 14000 可组合分布在云网络中的多个计算资源 14200,并向用户终端提供组合的结果。所述多个计算资源 14200 可包括各种数据服务,并可包括从用户终端上传的数据。如上所描述的,云计算服务器 14000 可通过根据虚拟化技术组合分布在不同区域中的视频数据库来向用户终端提供想要的服务。

[0473] 将关于已经订购云计算服务的用户的用户信息存储在用户 DB 14100 中。用户信息可包括用户的日志信息、地址、姓名和个人信用信息。用户信息还可包括视频的索引。这里,所述索引可包括已经被再现的视频的列表、正在被再现的视频的列表、之前正被再现的视频的暂停点等。

[0474] 可在用户装置之间共享存储在用户 DB 14100 中的关于视频的信息。例如,当响应于来自笔记本计算机 14600 的请求将视频服务提供给笔记本计算机 14600 时,视频服务的再现历史被存储在用户 DB 14100 中。当从智能电话 14500 接收到用于再现此视频服务的请求时,云计算服务器 14000 基于用户 DB 14100 搜索并再现此视频服务。当智能电话 14500 从云计算服务器 14000 接收到视频数据流时,通过对视频数据流进行解码来再现视频的操作与以上参照图 24 描述的移动电话 12500 的操作类似。

[0475] 云计算服务器 14000 可参考存储在用户 DB 14100 中的想要的视频服务的再现历史。例如,云计算服务器 14000 从用户终端接收用于再现存储在用户 DB 14100 中的视频的请求。如果此视频之前被再现过,则由云计算服务器 14100 执行的对此视频进行流传输的方法可根据来自用户终端的请求(即,根据是将从视频的起点还是视频的暂停点开始再现此视频)而不同。例如,如果用户终端请求从视频的起点开始再现视频,则云计算服务器 14000 将从视频的第一帧开始的视频的流数据发送到用户终端。如果用户终端请求从视频的暂停点开始再现视频,则云计算服务器 14000 将从与暂停点对应的帧开始的视频的流数据发送到用户终端。

[0476] 在此情况下,用户终端可包括如以上参照图 1a 至图 20 描述的视频解码设备。如另一示例,用户终端可包括如以上参照图 1a 至图 20 描述的视频编码设备。可选地,用户终端可包括如以上参照图 1a 至图 19 描述的视频解码设备和视频编码设备两者。

[0477] 以上已经参照图 20 至图 26 描述了以上参照图 1a 至图 19 描述的根据各种实施例的视频编码方法、视频解码方法、视频编码设备和视频解码设备的各种应用。然而,根据各种实施例的将视频编码方法和视频解码方法存储在存储介质中的方法,或者将视频编码设备和视频解码设备实现在装置中的方法不限于以上参照图 20 至图 26 描述的实施例。

[0478] 应理解,在此描述的示例性实施例应被视为仅是描述性的意义,而不是为了限制的目的。对每个实施例内的特征或方面的描述通常被认为可用于其它实施例中的其它类似特征或方面。

[0479] 虽然已参照特征描述了本发明的各种实施例,但是本领域的普通技术人员将理解,在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可在其中进行形式和细节上的各种改变。

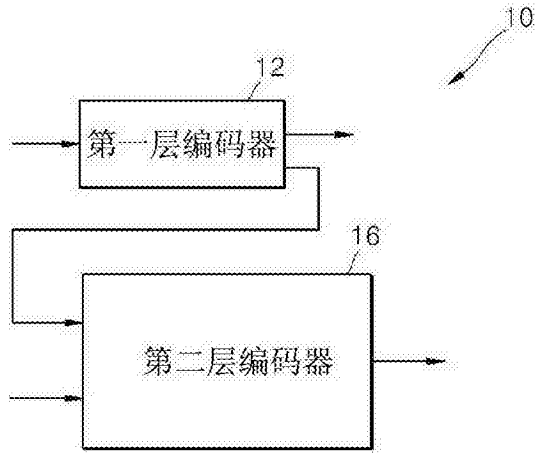


图 1a

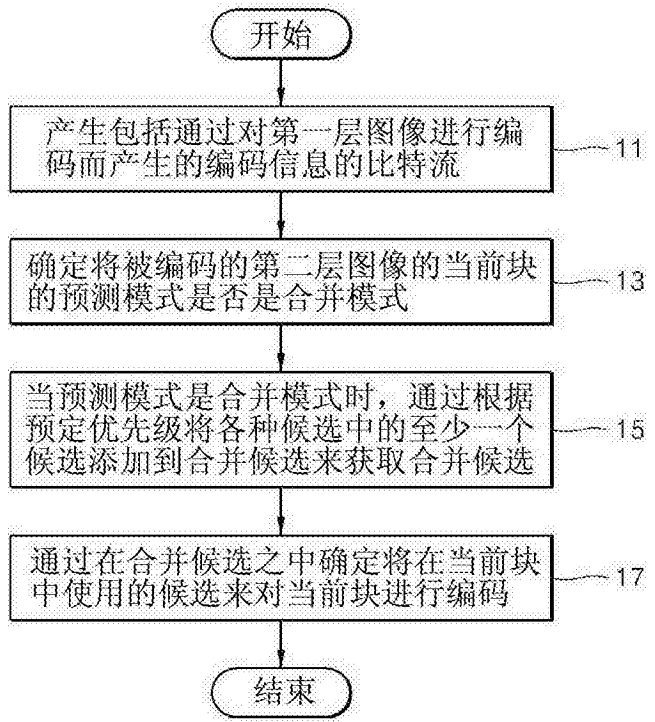


图 1b

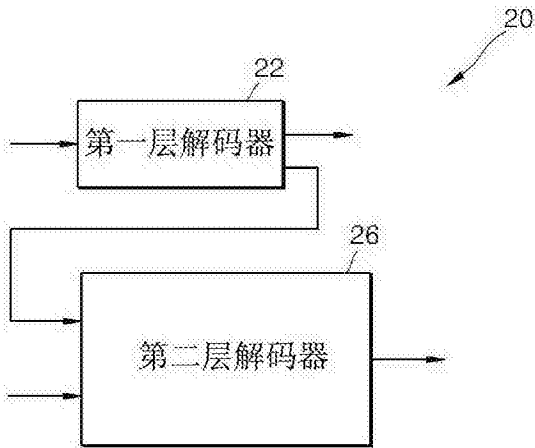


图 2a

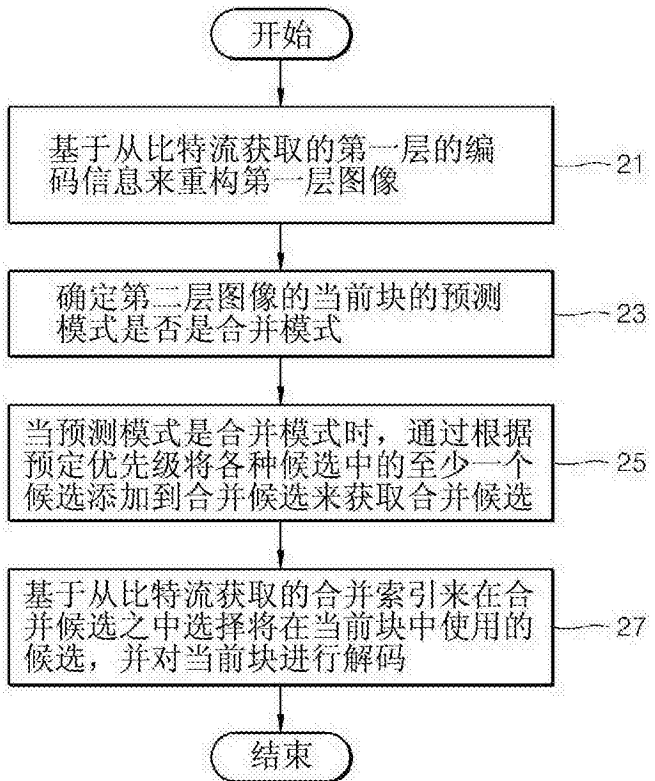


图 2b

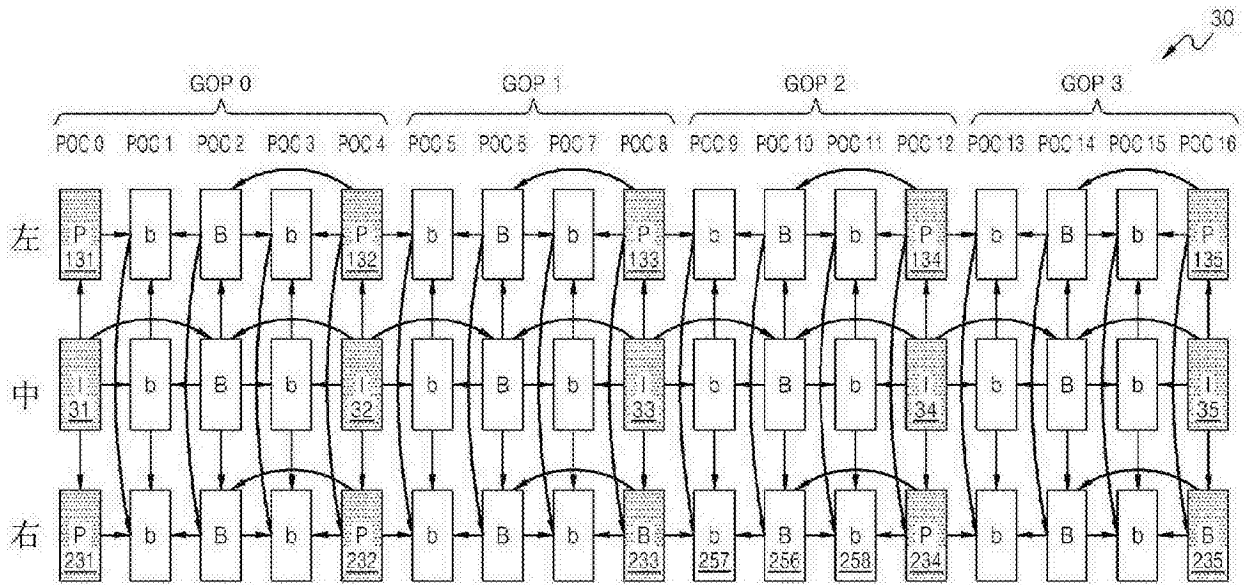


图 3

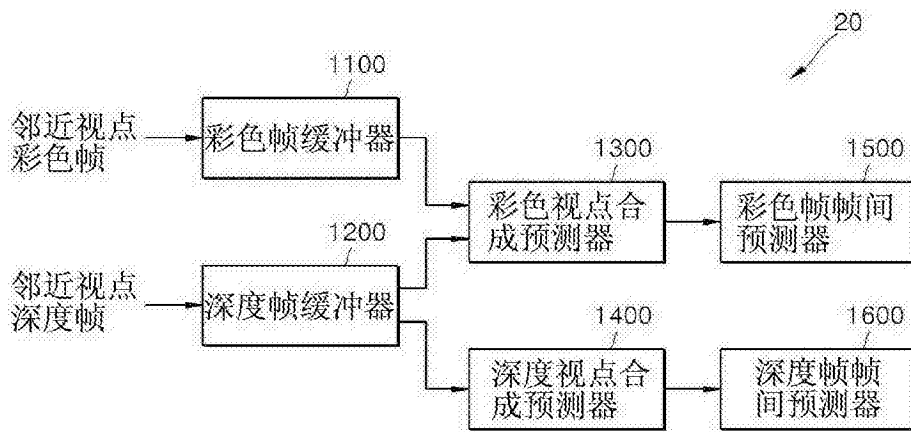


图 4a



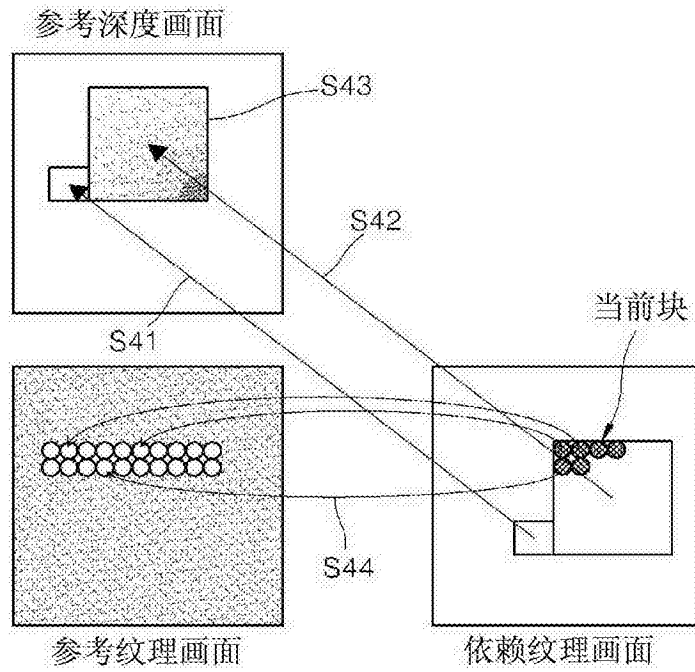


图 4b

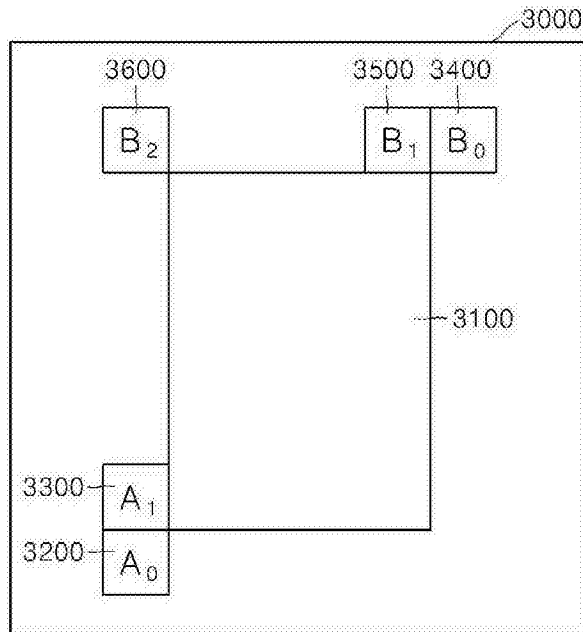


图 4c

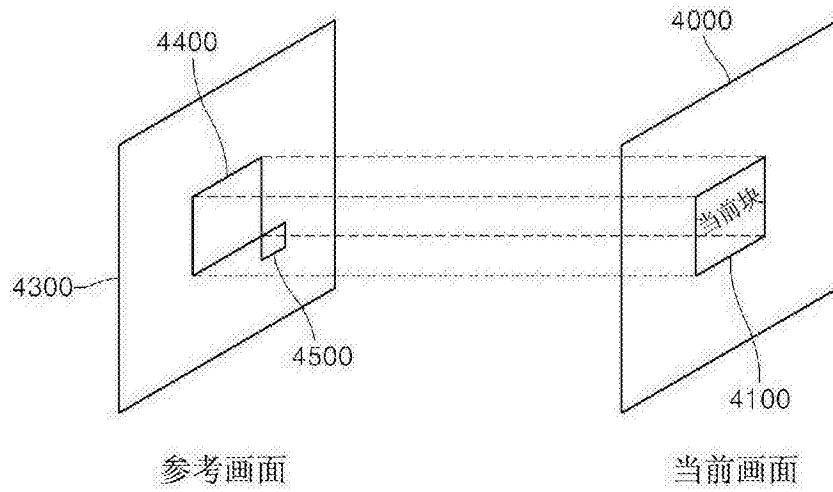


图 4d

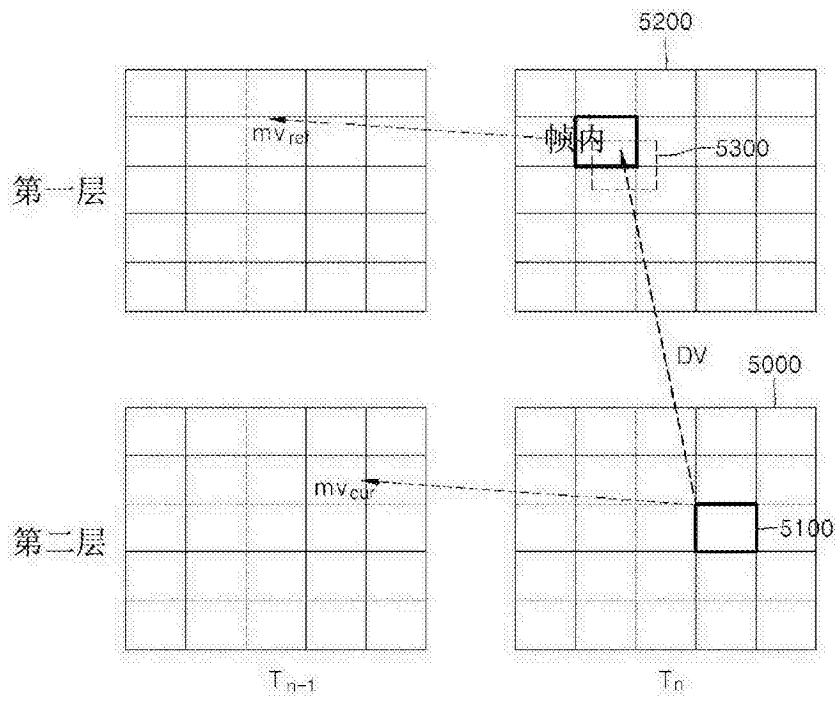


图 4e

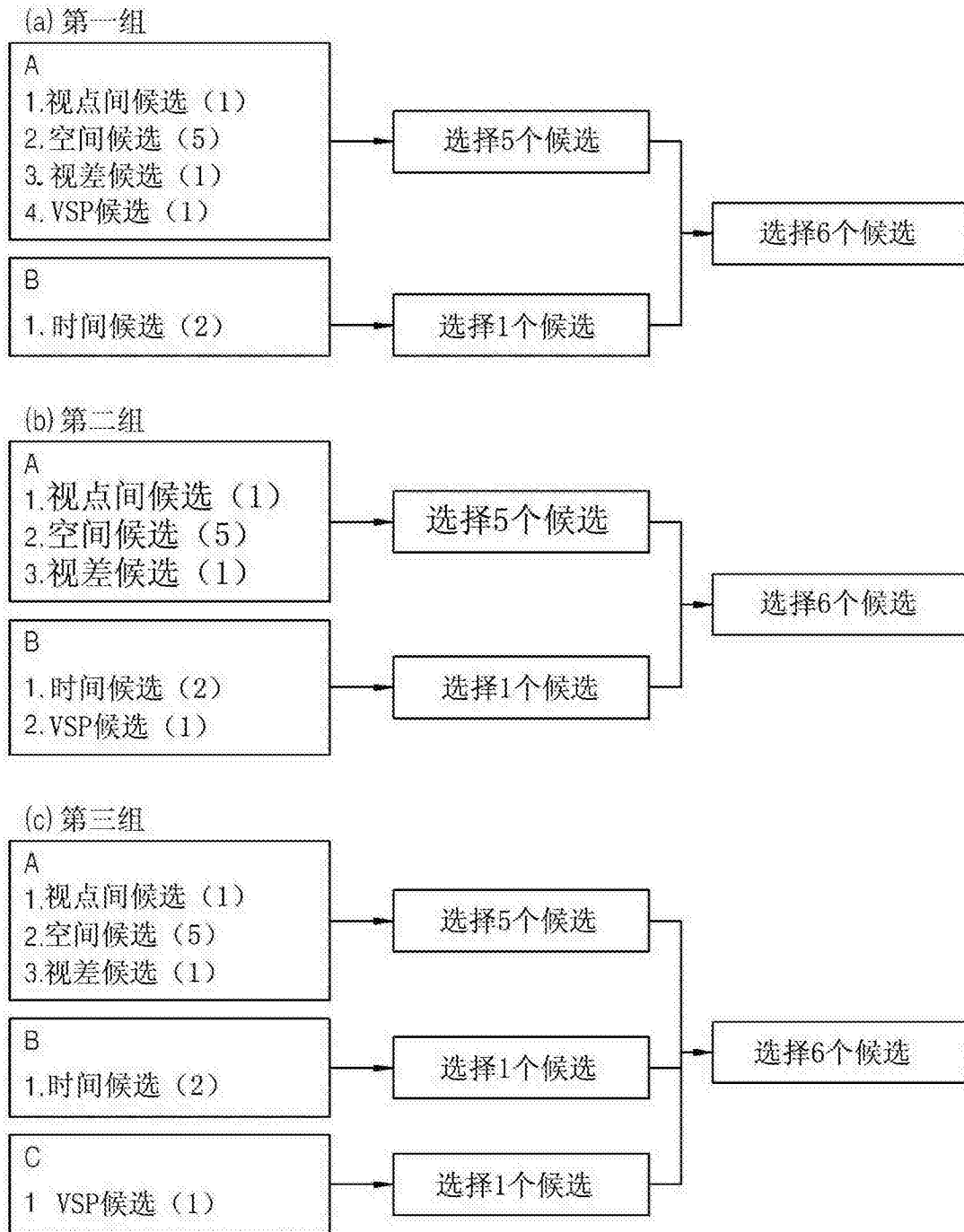


图 5a

- A
1. 添加视点间候选
  2. 添加左候选
    - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  3. 添加上候选
    - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  4. 添加右上候选
    - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  5. 添加视差候选
  6. 添加左下候选
    - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  7. 添加左上候选
    - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  8. 如果之前未添加VSP候选，则添加VSP候选
- 
- B
1. 添加右下时间候选或中心时间候选

图 5b

- A
1. 添加视点间候选
  2. 添加左候选
  3. 添加上候选
  4. 添加右上候选
  5. 添加视差候选
  6. 添加VSP候选
  7. 添加左下候选
  8. 添加左上候选
- 
- B
1. 添加右下时间候选或中心时间候选

图 5c

A

1. 添加视点间候选
  2. 添加左候选
  3. 添加上候选
  4. 添加右上候选
  5. 添加视差候选
  6. 添加左下候选
  7. 添加左上候选
- 

B

1. 添加右下时间候选或中心时间候选
2. 添加IVSP候选

图 5d

A

1. 添加视点间候选
  2. 添加左候选
  3. 添加上候选
  4. 添加右上候选
  5. 添加视差候选
  6. 添加左下候选
  7. 添加左上候选
- 

B

1. 添加右下时间候选或中心时间候选
- 

C

1. 添加IVSP候选

图 5e

- A
1. 添加视点间候选
  2. 添加左候选  
·但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  3. 添加上候选  
·但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  4. 添加右上候选
  5. 添加视差候选
  6. 如果之前未添加VSP候选，则添加VSP候选
  7. 添加左上候选
  8. 添加左上候选
- 
- B
1. 添加右下时间候选或中心时间候选

图 5f

- A
1. 添加视点间候选
  2. 添加左候选  
·但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  3. 添加上候选  
·但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
  4. 添加右上候选
  5. 添加视差候选
  6. 添加左上候选
  7. 添加左上候选
- 
- B
1. 添加右下时间候选或中心时间候选
  2. 如果之前未添加VSP候选，则添加VSP候选

图 5g

A

1. 添加视点间候选
2. 添加左候选
  - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
3. 添加上候选
  - 但如果是被VSP编码的并且VSP模式未被添加，则添加VSP候选
4. 添加右上候选
5. 添加视差候选
6. 添加左上候选
7. 添加左上候选

B

1. 添加右下时间候选或中心时间候选

C

1. 如果之前未添加VSP候选，则添加VSP候选

图 5h

```

61 {
    ...
    if( availableFlagVSP && lic_flag && iv_res_pred_weight_idx == 0 &&
        i < (5+NumExtraMergeCand) )
        extMergeCandList[i++] = VSP
    ...
  }

```

图 6a

```
62 { if( availableFlagVSP && lic_flag &&  
    iv_res_pred_weight_idx == 0){  
        j = 4;  
        while ( j < MaxNumMergeCand ){  
            extMergeCandList[j] =  
extMergeCandList[j-1]  
            j++;  
        }  
        extMergeCandList[3] = VSP  
    }
```

图 6b

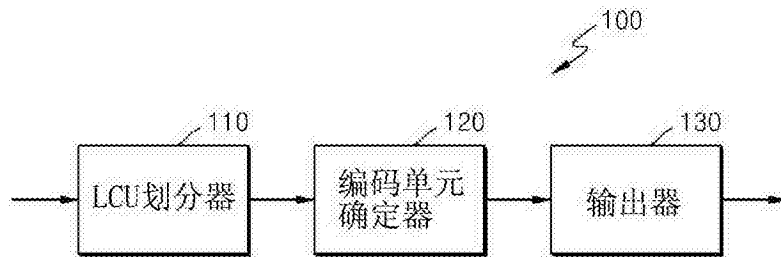


图 7

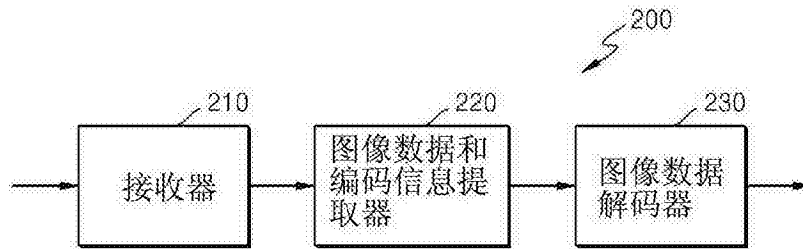


图 8



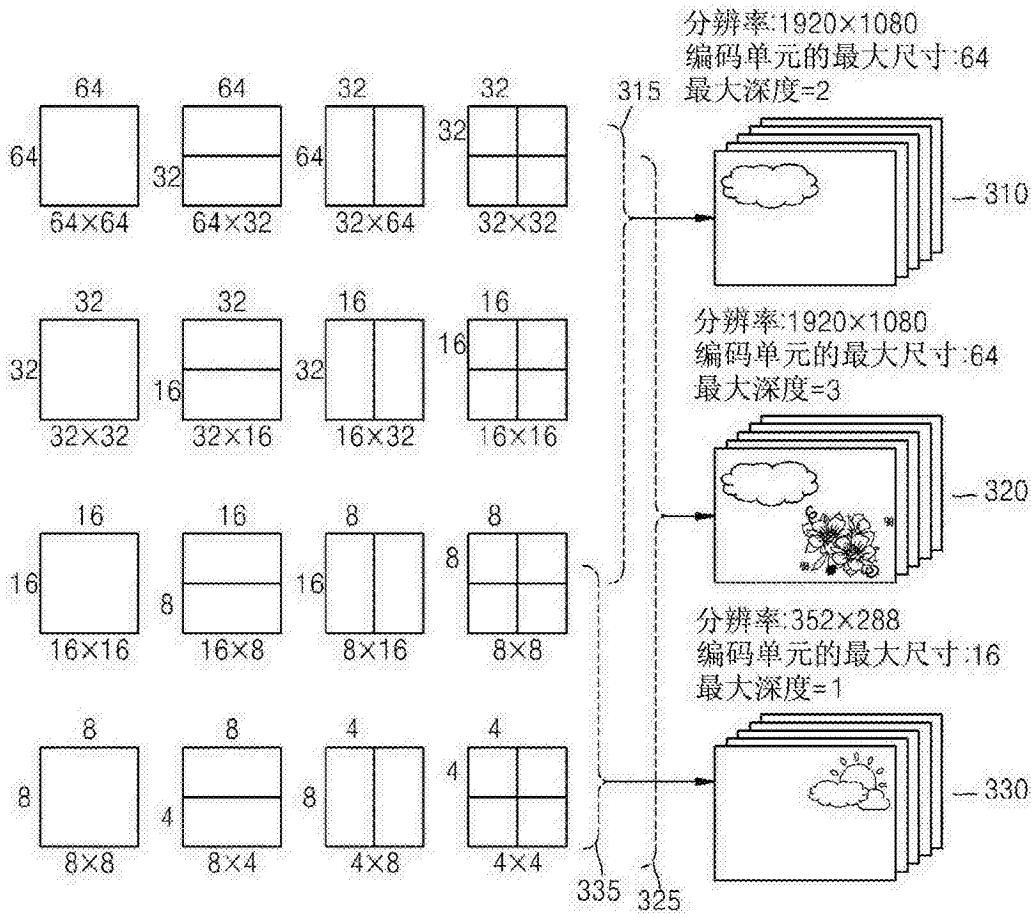


图 9

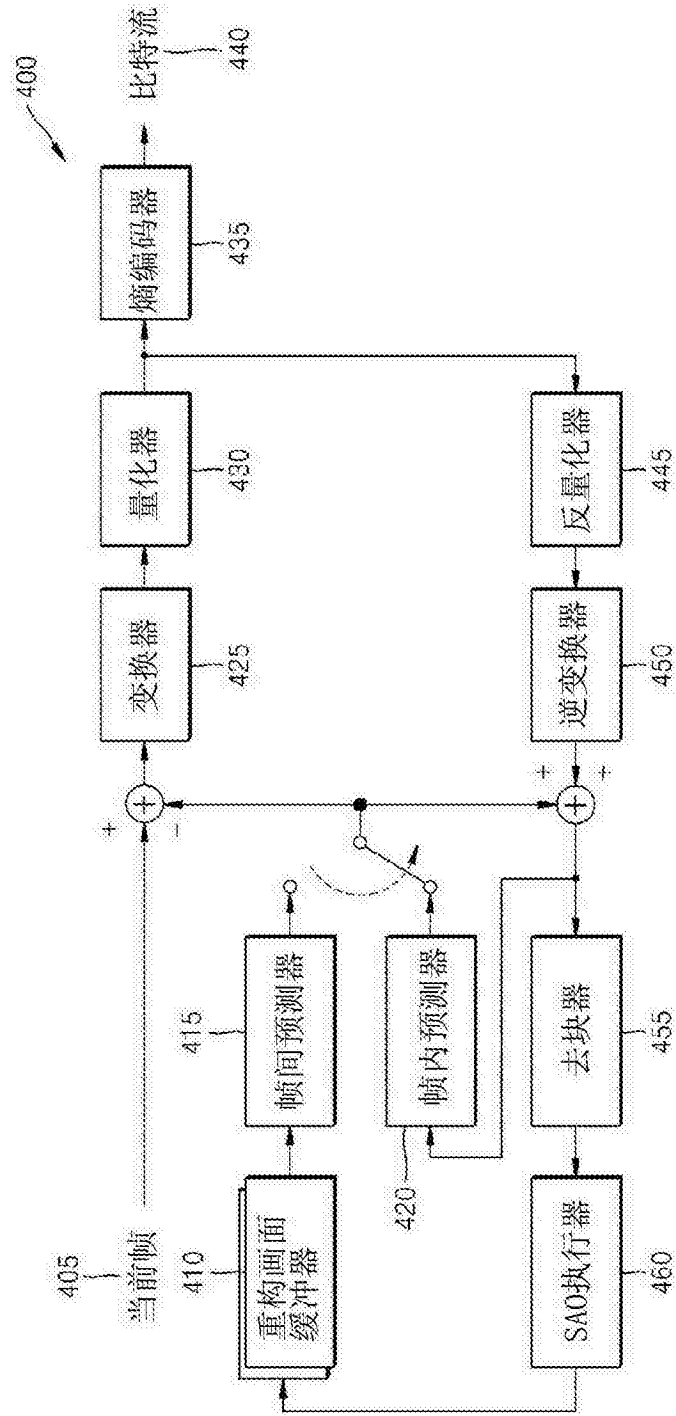


图 10

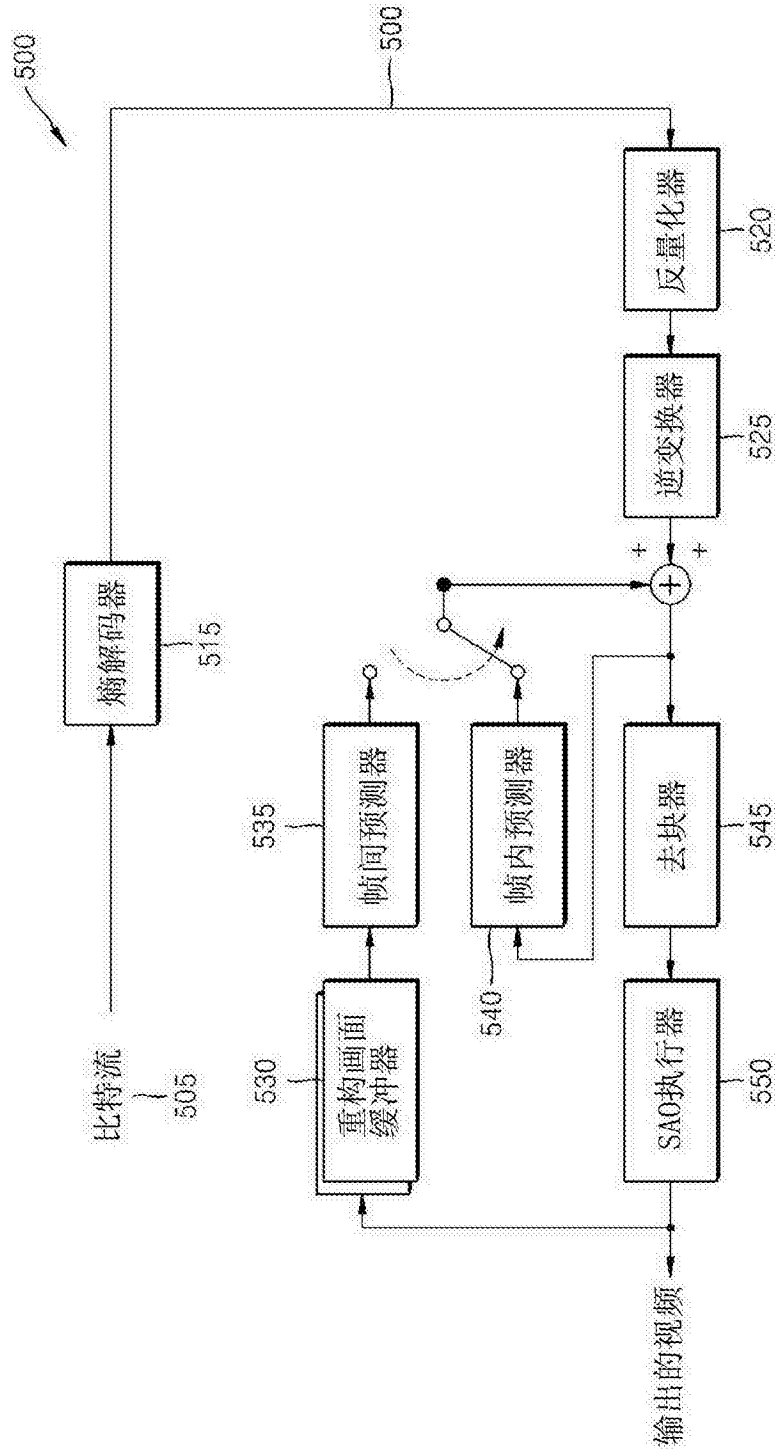


图 11

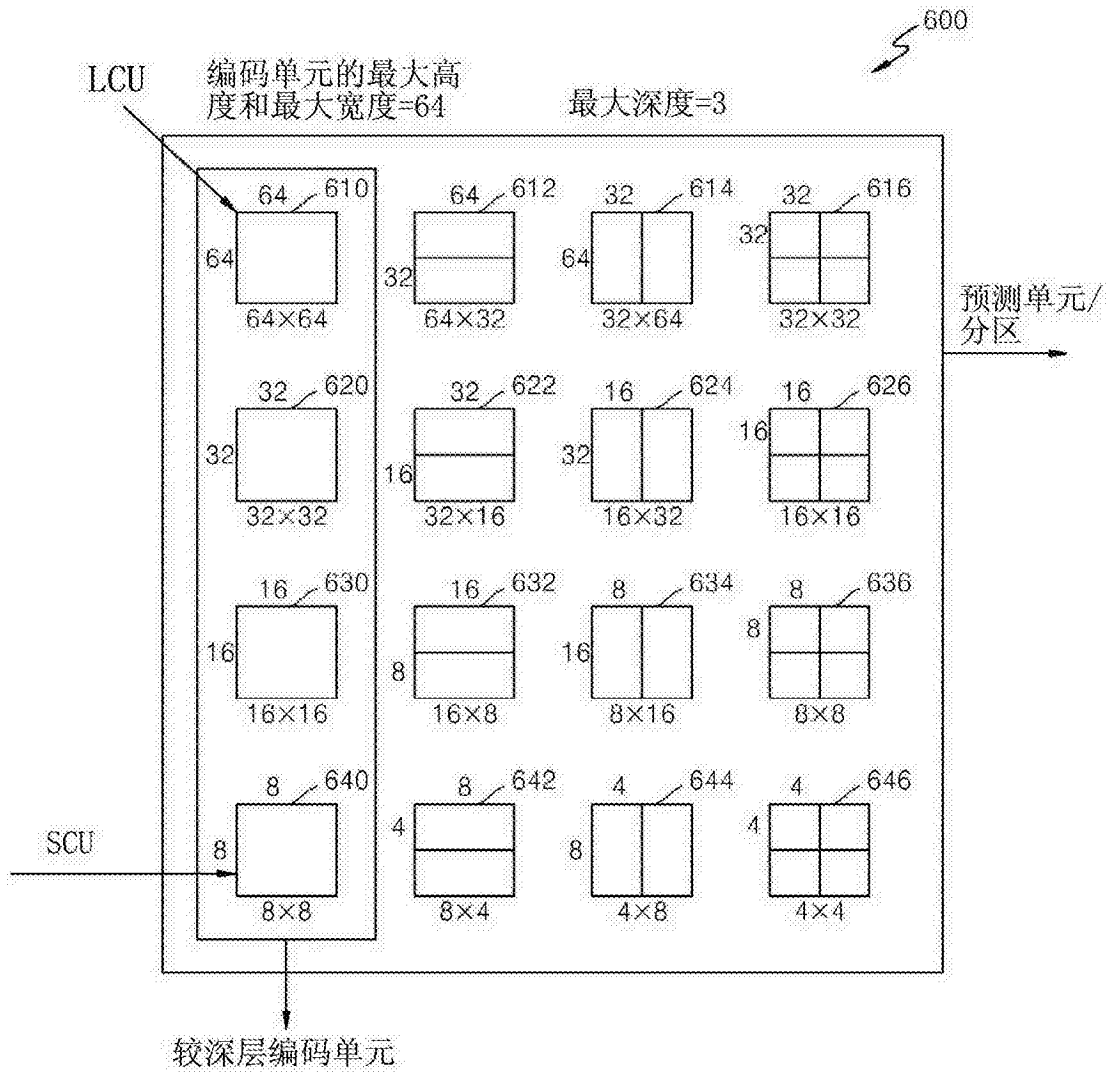


图 12

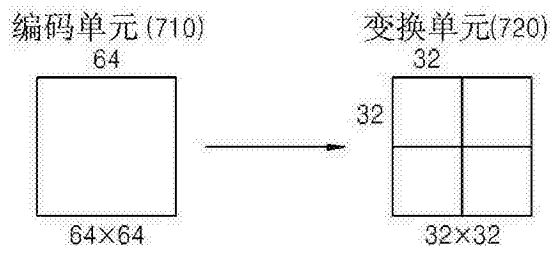


图 13

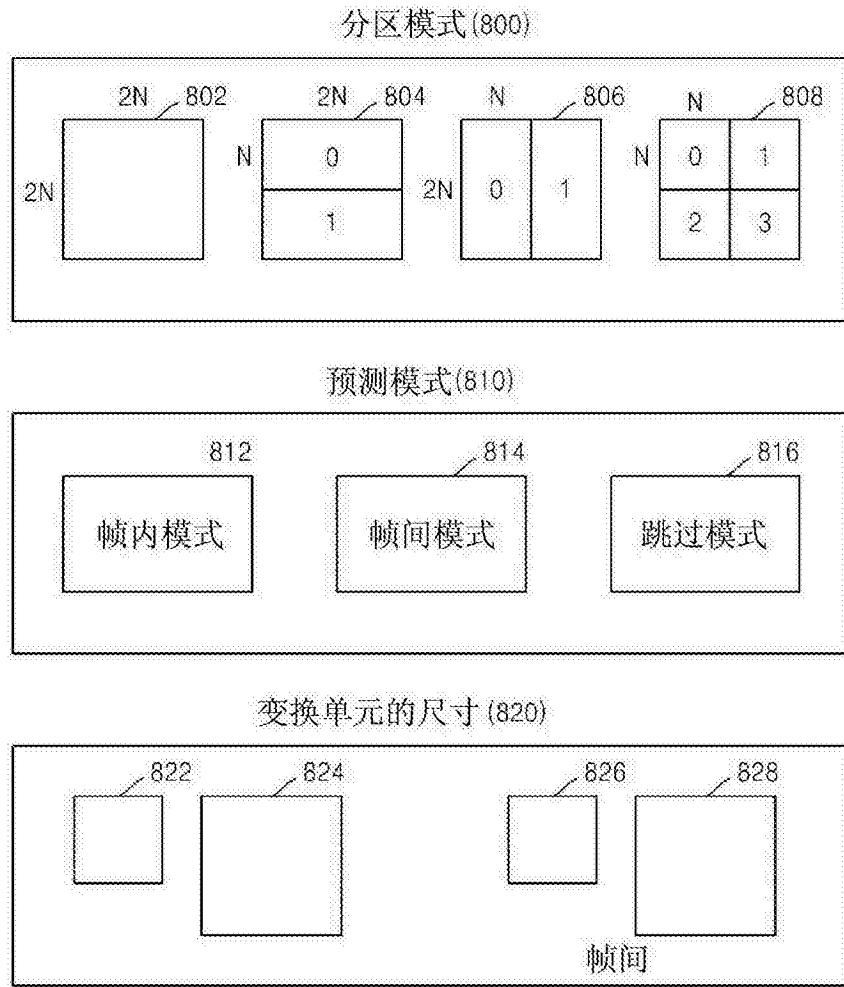


图 14

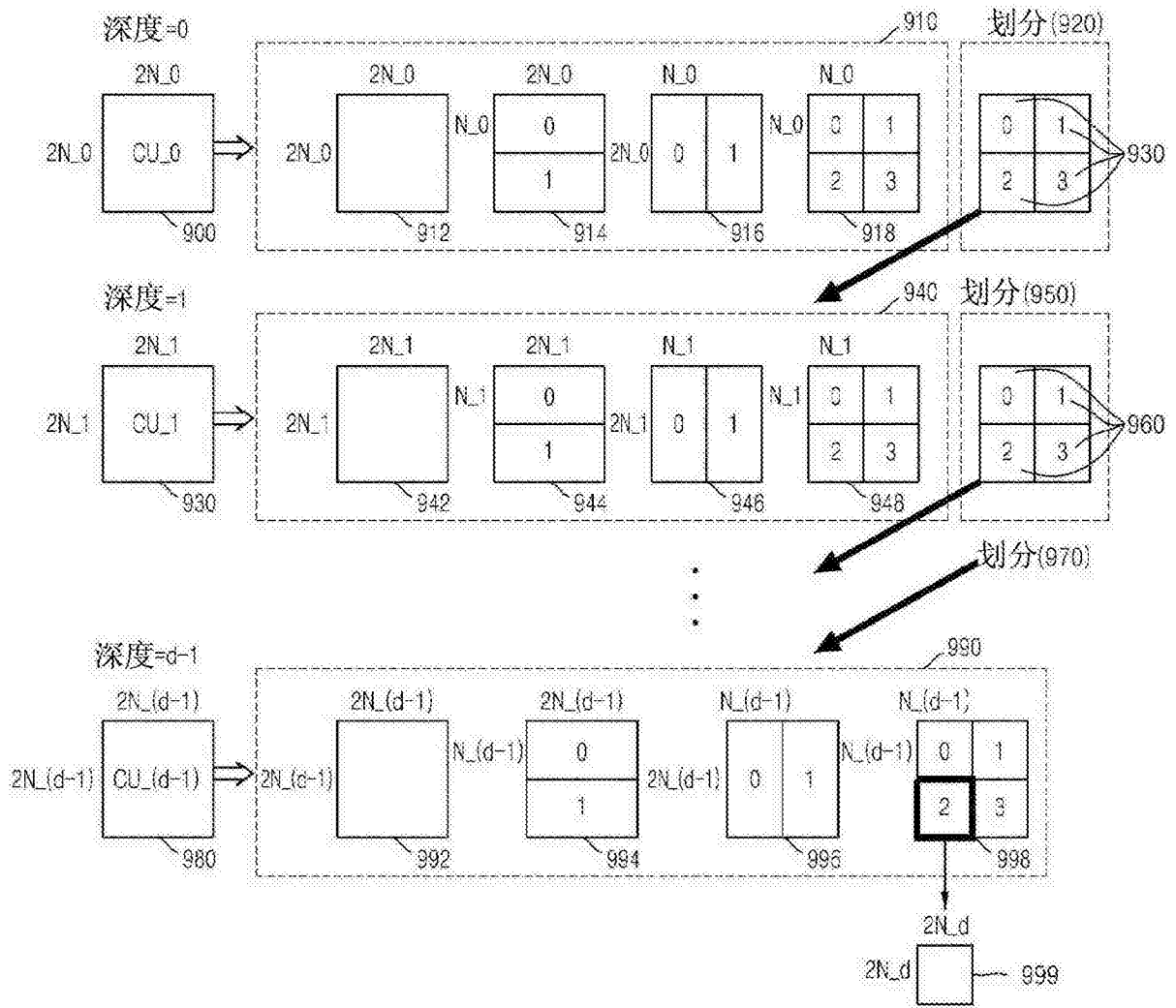
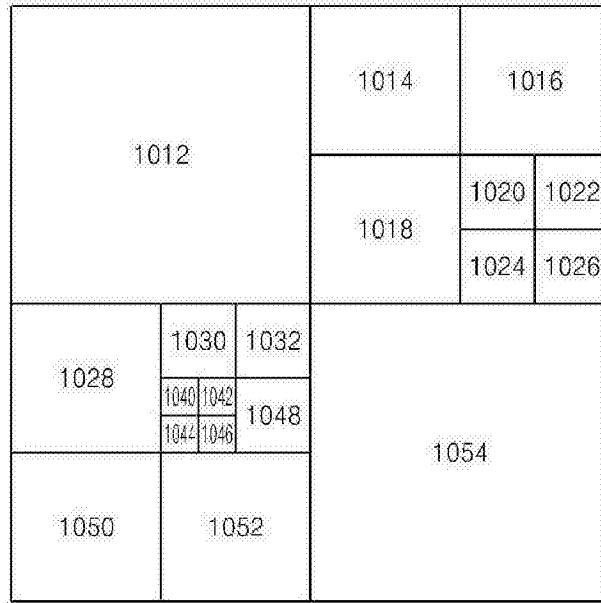


图 15



编码单元(1010)

图 16

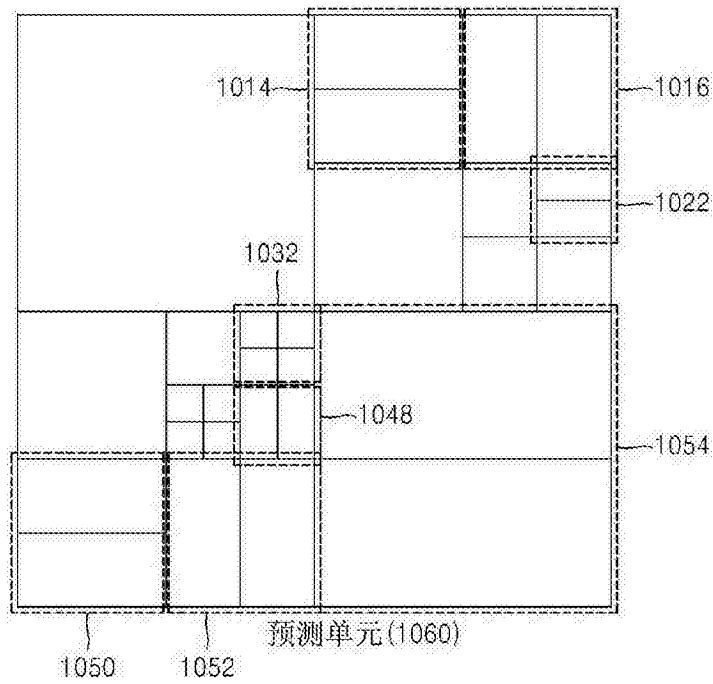


图 17

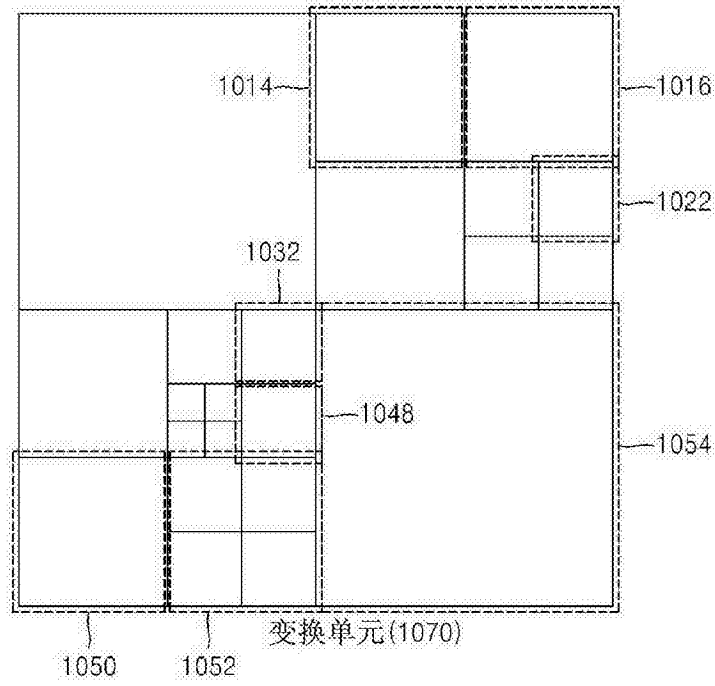


图 18

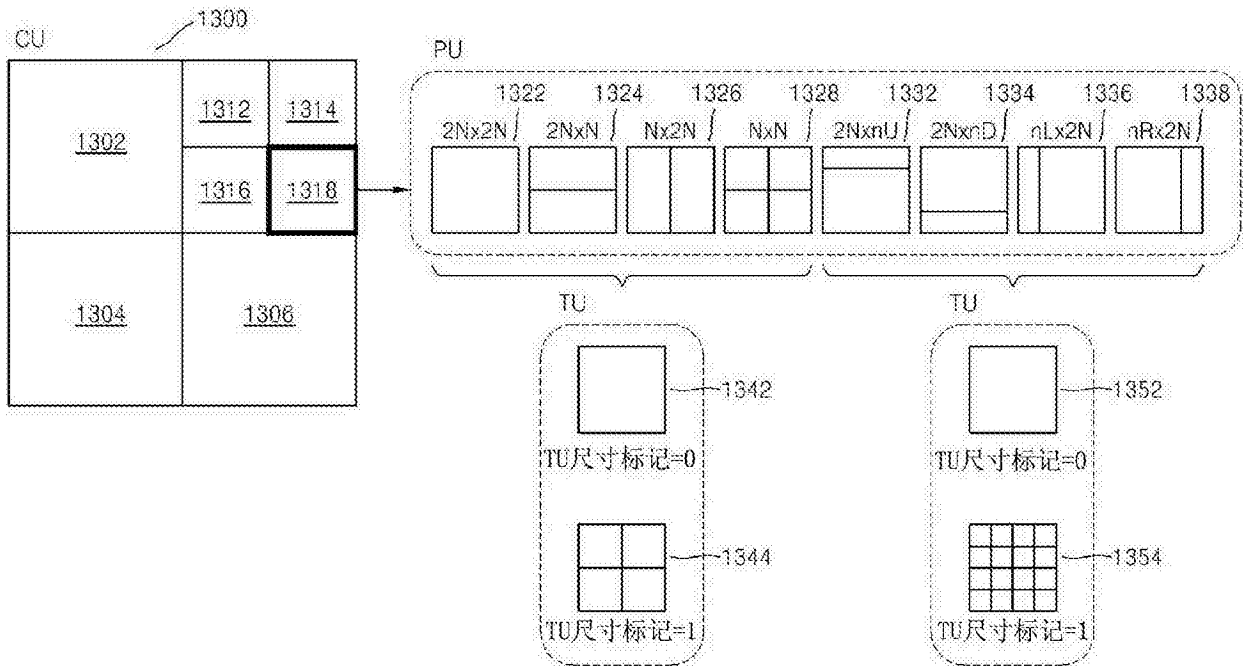


图 19



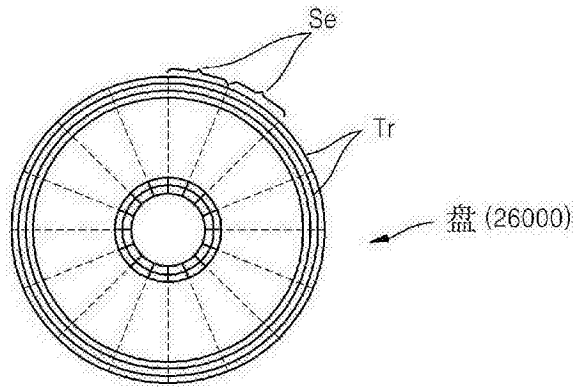


图 20

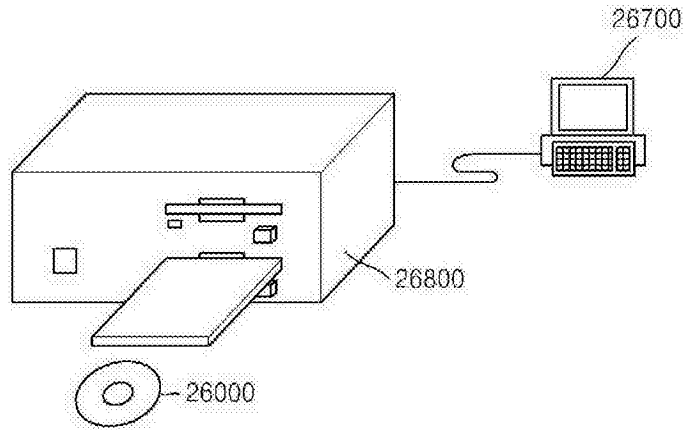


图 21

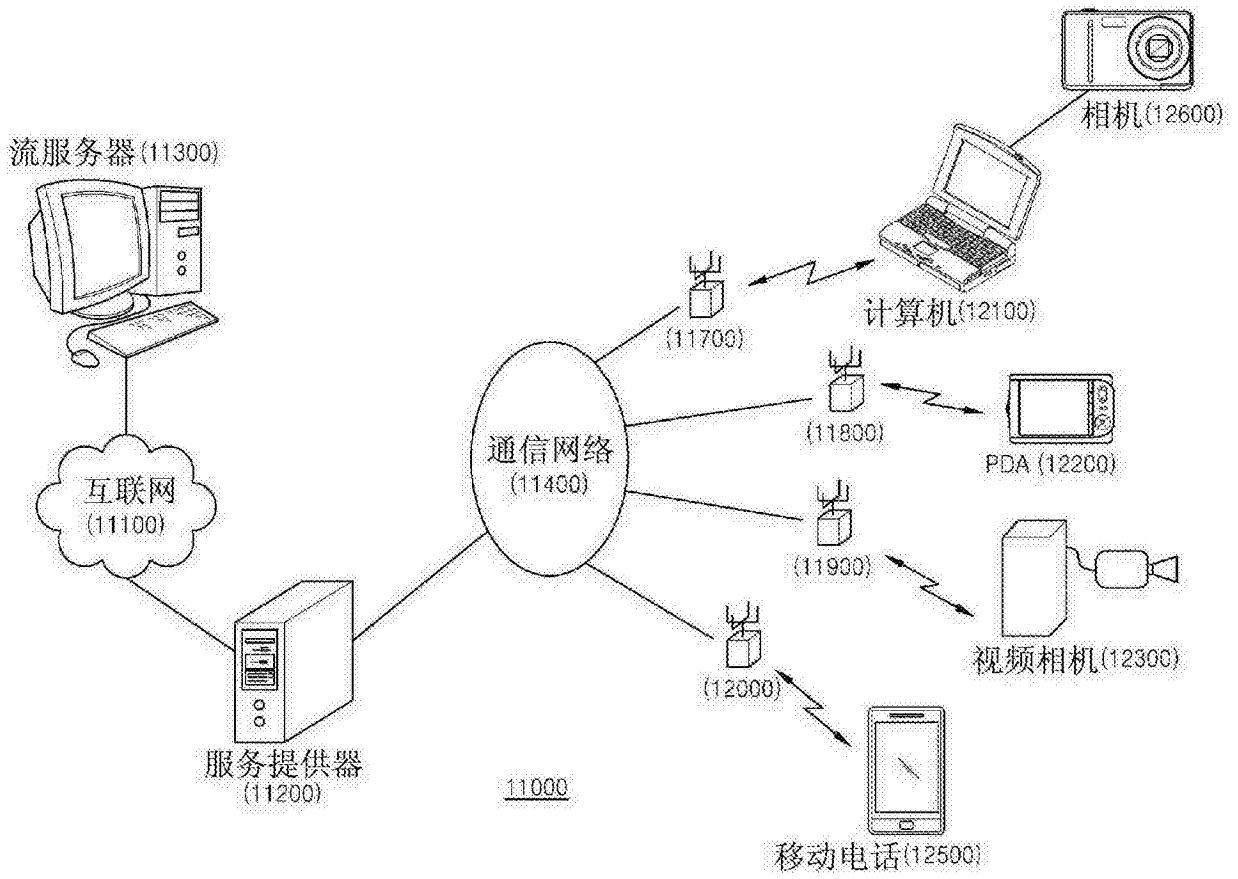


图 22

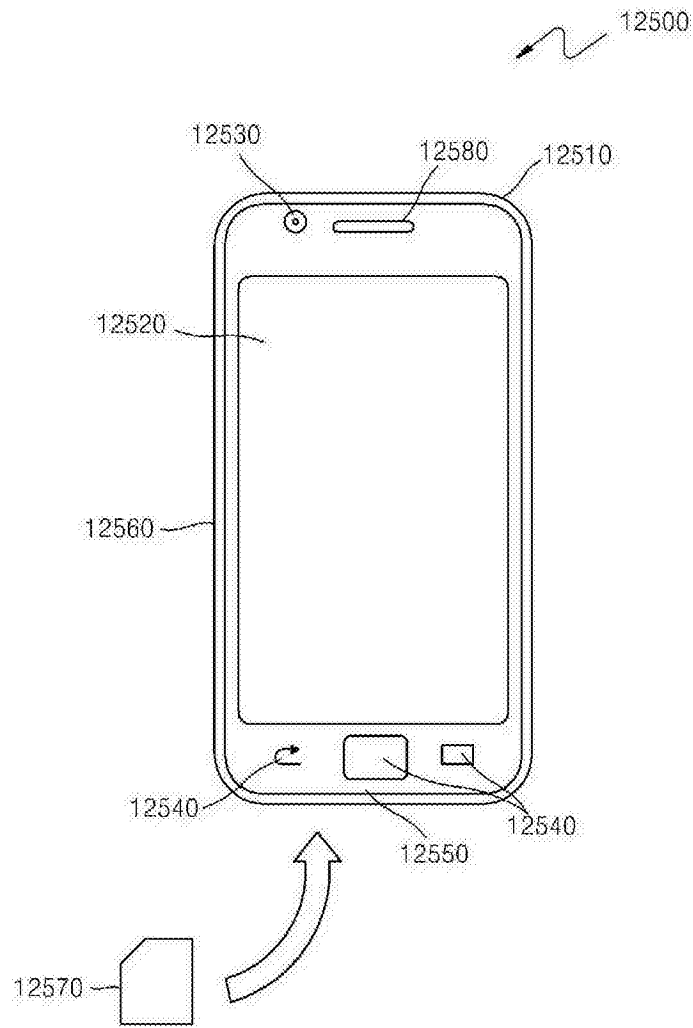


图 23

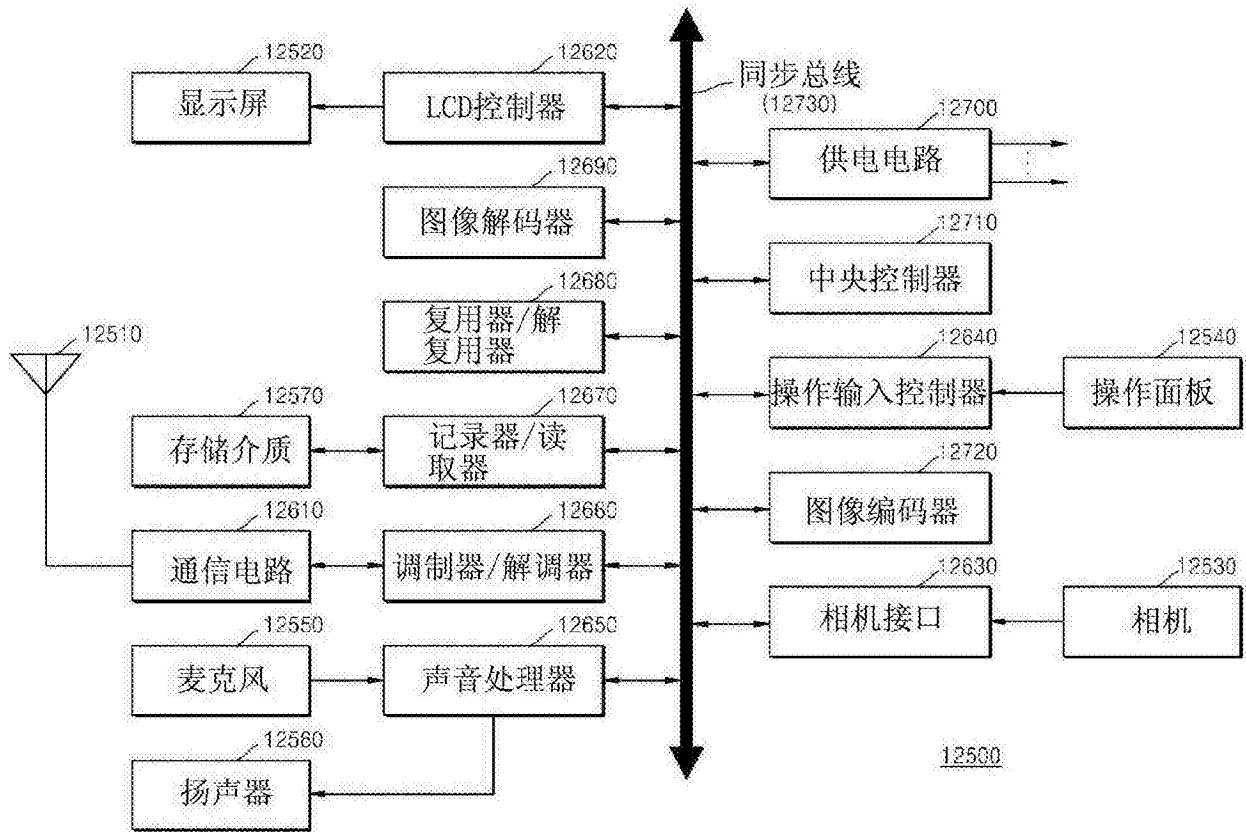


图 24

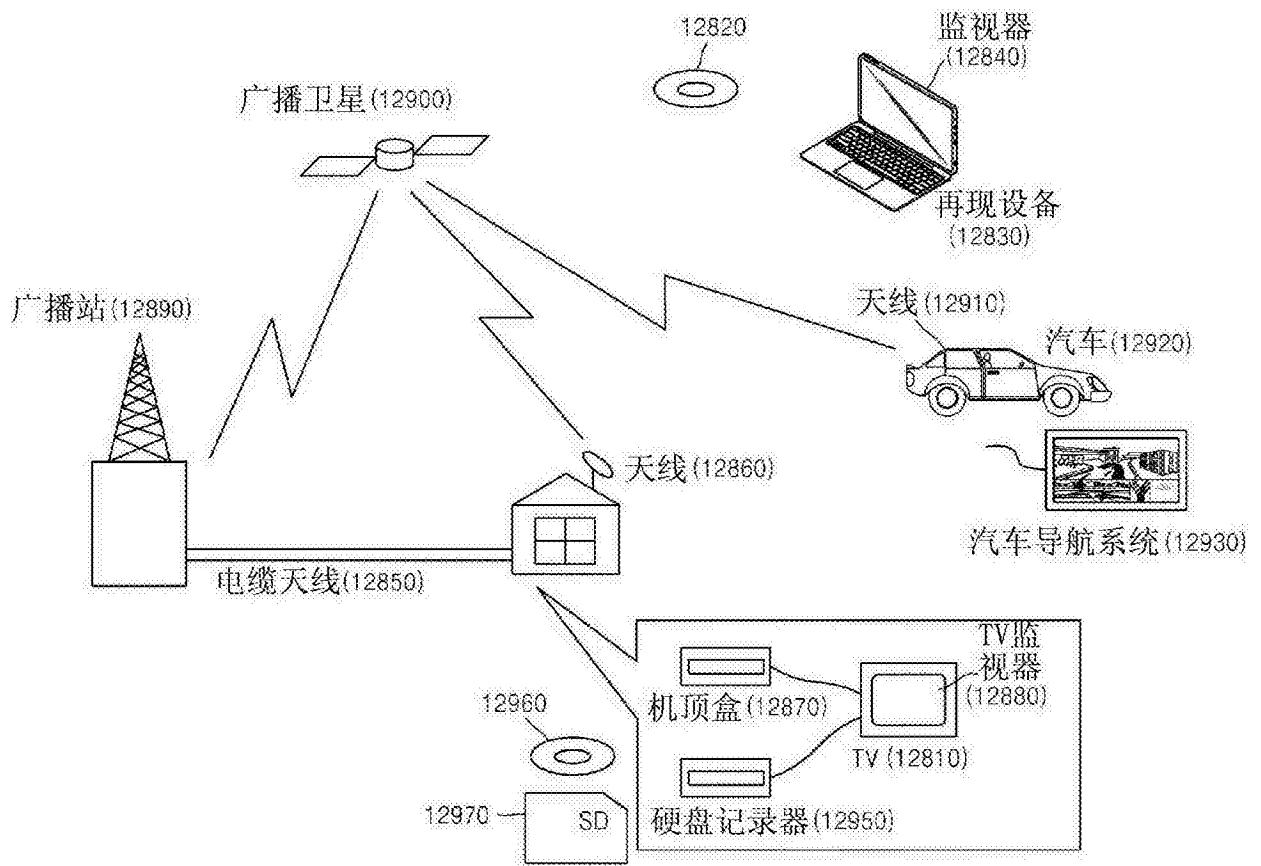


图 25

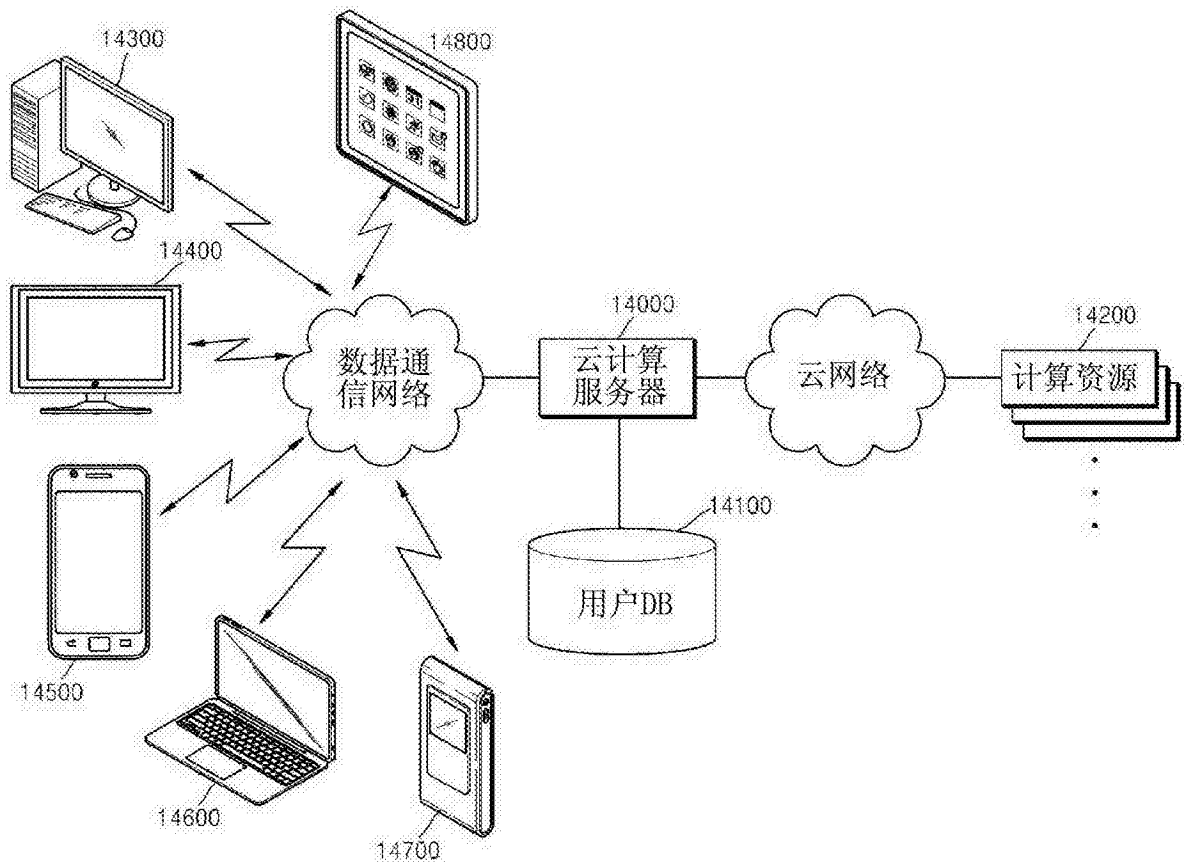


图 26