



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104604237 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201380045829. 7

(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 2013. 07. 02

代理人 王艳娇 韩明星

(30) 优先权数据

61/667, 033 2012. 07. 02 US

(51) Int. Cl.

H04N 19/70(2014. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04N 19/58(2014. 01)

2015. 03. 02

H04N 19/577(2014. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/005862 2013. 07. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/007518 KO 2014. 01. 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 金讚烈 李泰美

艾琳娜·阿尔辛娜

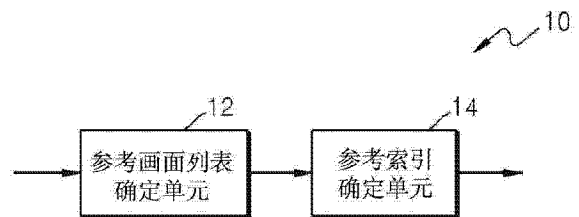
权利要求书2页 说明书33页 附图16页

(54) 发明名称

依据块尺寸来确定帧间预测参考画面列表的用于对视频进行编码的方法和设备以及用于对视频进行解码的方法和设备

(57) 摘要

提供了一种确定用于帧间预测的参考图像的方法和一种根据所述确定用于帧间预测的参考图像的方法的帧间预测方法。所述帧间预测方法包括：在当前条带是 B 条带时，确定编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元所使用的参考画面列表；在当前预测单元的尺寸是 4×8 或 8×4 时，输出当前预测单元的指示 L0 列表和 L1 列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息，并且在当前预测单元的尺寸不是 4×8 或 8×4 时，输出当前预测单元的指示 L0 列表、L1 列表和双预测列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息。



1. 一种运动预测方法,所述运动预测方法包括:

在当前条带是 B 条带时,确定编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元所使用的参考画面列表;

在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示 L0 列表和 L1 列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示 L0 列表、L1 列表和双预测列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息。

2. 如权利要求 1 所述的运动预测方法,还包括:

确定在当前条带中针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行下述帧间预测:在所述帧间预测中,针对当前预测单元使用包括 L0 列表和 L1 列表的双预测列表;

将双预测限制信息包括在当前条带的条带头中,其中,所述双预测限制信息指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元不允许进行针对当前预测单元使用所述双预测列表的帧间预测。

3. 如权利要求 1 所述的运动预测方法,其中,输出当前预测单元的帧间预测索引信息的步骤包括:在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出指示用于当前预测单元的参考画面列表是除双预测列表以外的参考画面列表的帧间预测索引信息。

4. 如权利要求 1 所述的运动预测方法,其中,在所述输出步骤中,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,针对指示参考画面列表是双预测列表的信息的二值化操作被跳过。

5. 如权利要求 1 所述的运动预测方法,还包括:

在属于由帧间预测索引信息指示的参考画面列表的重构图像之中确定用于当前预测单元的帧间预测的参考块;

确定指示当前预测单元和参考块之间的空间距离的运动矢量以及指示当前预测单元和参考块之间的像素值差的残差,

其中,所述输出步骤还包括:输出指示属于参考画面列表的重构图像之中的包括参考块的重构图像的参考索引信息、指示当前预测单元的运动矢量和先前运动矢量之间的差的运动矢量差信息、以及残差分量。

6. 一种运动补偿方法,所述运动补偿方法包括:

在当前条带是 B 条带时,获取根据将被编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元使用的参考画面列表的类型而指示的帧间预测索引信息;

在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于指示参考画面列表是 L0 列表和 L1 列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于指示参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表。

7. 如权利要求 6 所述的运动补偿方法,还包括:

从当前条带的条带头解析双预测限制信息,其中,所述双预测限制信息指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行帧间预测;

基于解析出的双预测限制信息来确定针对当前条带中的  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行下述帧间预测:在所述帧间预测中,针对当前预测单元使用包括 L0 列表和 L1 列表的双预测列表。

8. 如权利要求 6 所述的运动补偿方法,其中,在获取帧间预测索引信息的步骤中,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,从自比特流解析出的二值化比特串读取指示参考画面列表是双预测列表的信息的操作被跳过。

9. 如权利要求 6 所述的运动补偿方法,其中,所述确定步骤包括:在当前预测单元单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,从帧间预测索引信息读取除双预测列表以外的参考画面列表,

其中,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,检查帧间预测索引信息是否指示参考画面列表是双预测列表的操作被跳过。

10. 如权利要求 6 所述的运动补偿方法,还包括:

还获取当前预测单元的基于由帧间预测索引信息指示的参考画面列表而确定的参考索引和运动矢量差信息;

获取编码单元的分区类型信息;

基于分区类型信息来确定预测单元的尺寸和形式。

11. 如权利要求 6 所述的运动补偿方法,还包括:

基于确定的参考画面列表,在首先恢复的参考图像之中确定由当前预测单元的参考索引指示的参考图像,并从该参考图像确定由当前预测单元的运动矢量指示的参考块;

通过组合当前预测单元的参考块和残差来恢复当前预测单元。

12. 一种运动预测设备,包括:

运动预测单元,用于在当前条带是 B 条带时,确定将被编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元使用的参考画面列表以及属于参考画面列表的重构图像之中的用于当前预测单元的参考块;

帧间预测信息输出单元,用于在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表和 L1 列表之一的帧间预测索引信息,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息。

13. 一种运动补偿设备,包括:

帧间预测信息获取单元,用于在当前条带是 B 条带时,获取根据将被编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元使用的参考画面列表的类型来指示参考画面列表的帧间预测索引信息;

运动补偿单元,用于在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表和 L1 列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表,并通过使用确定的参考画面列表来对当前预测单元执行运动补偿。

14. 一种其上包含有用于运行权利要求 1 的运动预测方法的计算机程序的计算机可读记录介质。

15. 一种其上包含有用于运行权利要求 6 的运动补偿方法的计算机程序的计算机可读记录介质。

## 依据块尺寸来确定帧间预测参考画面列表的用于对视频进行编码的方法和设备以及用于对视频进行解码的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本公开与涉及帧间预测的视频编码和解码有关。

### 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和提供,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。在传统的视频编解码器中,基于具有预定尺寸的宏块,根据受限的编码方法来对视频进行编码。

[0003] 视频编解码器通过使用视频的图像在时间上和空间上具有高度相关性的特性,使用预测方法来减少数据量。根据预测方法,为了通过使用相邻图像来预测当前图像,通过使用图像之间的时间距离或空间距离或通过使用预测误差来记录图像信息。

### 发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本公开提供一种确定用于帧间预测的参考画面列表的方法和根据该方法的帧间预测方法。

[0006] 本公开还提供一种用于有效地对参考画面列表信息进行编码并发送参考画面列表信息的视频编码方法和一种用于获取并读取参考画面列表信息的视频解码方法。

[0007] 技术方案

[0008] 根据本公开的一方面,提供了一种运动预测方法,所述运动预测方法包括:在当前条带是 B 条带时,确定编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元所使用的参考画面列表;在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示 L0 列表和 L1 列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示 L0 列表、L1 列表和双预测列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息。

[0009] 有益效果

[0010] 根据一个或更多个实施例的运动预测方法,在预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,用于指示用于双向帧间预测的参考画面列表是双预测列表的符号编码可被跳过。因为发送不必要的参考画面列表相关信息的操作被跳过,所以发送比特量可被减少。此外,根据实施例的运动补偿方法,当预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,检查用于双向帧间预测的参考画面列表是否是双预测列表的操作被跳过,因此数据解析操作也可被简化。

### 附图说明

[0011] 通过参考附图详细描述本公开的示例性实施例,本公开的上述和其它特征和优点

将变得更加清楚,在附图中:

- [0012] 图 1a 是示出根据一个或多个实施例的参考图像确定设备的框图;
- [0013] 图 1b 是示出根据一个或多个实施例的确定参考图像的方法的流程图;
- [0014] 图 2a 是示出根据一个或多个实施例的包括参考图像确定设备的运动预测设备的框图;
- [0015] 图 2b 是示出根据一个或多个实施例的运动预测方法的流程图;
- [0016] 图 3a 是示出根据一个或多个实施例的包括参考图像确定设备的运动补偿设备的框图;
- [0017] 图 3b 是示出根据一个或多个实施例的运动补偿方法的流程图;
- [0018] 图 4 示出帧内预测索引信息的两个示例性实施例;
- [0019] 图 5 是示出根据一个或多个实施例的基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频编码设备的框图;
- [0020] 图 6 是示出根据一个或多个实施例的基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频解码设备的框图;
- [0021] 图 7 是用于描述根据一个或多个实施例的编码单元的概念的示图;
- [0022] 图 8 是根据一个或多个实施例的基于编码单元的图像编码器的框图;
- [0023] 图 9 是根据一个或多个实施例的基于编码单元的图像解码器的框图;
- [0024] 图 10 是示出根据一个或多个实施例的根据深度的较深层编码单元以及分区的示图;
- [0025] 图 11 是用于描述根据一个或多个实施例的编码单元和变换单元之间的关系关系的示图;
- [0026] 图 12 是用于描述根据一个或多个实施例的与编码深度相应的编码单元的编码信息的示图;
- [0027] 图 13 是根据一个或多个实施例的根据深度的较深层编码单元的示图;
- [0028] 图 14 至图 16 是用于描述根据一个或多个实施例的编码单元、预测单元和变换单元之间的关系关系的示图;
- [0029] 图 17 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关系的示图;
- [0030] 图 18 示出根据一个或多个实施例的存储有程序的盘的物理结构;
- [0031] 图 19 示出通过使用盘来记录和读取程序的盘驱动器;
- [0032] 图 20 示出根据一个或多个实施例的用于提供内容分发服务的内容供应系统的整体结构;
- [0033] 图 21 和图 22 示出应用了根据本公开的实施例的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;
- [0034] 图 23 示出根据一个或多个实施例的应用了根据一个或多个实施例的通信系统的数字广播系统;
- [0035] 图 24 示出使用根据一个或多个实施例的视频编码设备和视频解码设备的云计算系统的网络结构。
- [0036] 最佳实施方式

[0037] 根据本公开的一方面,提供了一种运动预测方法,所述运动预测方法包括:在当前条带是 B 条带时,确定编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元所使用的参考画面列表;在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示 L0 列表和 L1 列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示 L0 列表、L1 列表和双预测列表之中的参考画面列表的帧间预测索引信息。

[0038] 运动预测方法还可包括:确定在当前条带中针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行下述帧间预测:在所述帧间预测中,针对当前预测单元使用包括 L0 列表和 L1 列表的双预测列表;将双预测限制信息包括在当前条带的条带头中,其中,所述双预测限制信息指示针对所述  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元不允许进行针对当前预测单元使用所述双预测列表的帧间预测。

[0039] 输出当前预测单元的帧间预测索引信息的步骤可包括:在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出指示用于当前预测单元的参考画面列表是除双预测列表以外的参考画面列表的帧间预测索引信息。

[0040] 在所述输出步骤中,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,针对指示参考画面列表是双预测列表的信息的二值化操作可被跳过。

[0041] 根据本公开的另一方面,提供了一种运动补偿方法,所述运动补偿方法包括:在当前条带是 B 条带时,获取根据将被编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元使用的参考画面列表的类型而指示的帧间预测索引信息;在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于指示参考画面列表是 L0 列表和 L1 列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于指示参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表。

[0042] 运动补偿方法还可包括:从当前条带的条带头解析双预测限制信息,其中,所述双预测限制信息指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行帧间预测;基于解析出的双预测限制信息来确定针对当前条带中的  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行下述帧间预测:在所述帧间预测中,针对当前预测单元使用包括 L0 列表和 L1 列表的双预测列表。

[0043] 在获取帧间预测索引信息的步骤中,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,从自比特流解析出的二值化比特串读取指示参考画面列表是双预测列表的信息的操作可被跳过。

[0044] 确定步骤可包括:在当前预测单元单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,从帧间预测索引信息读取除双预测列表以外的参考画面列表,其中,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,检查帧间预测索引信息是否指示参考画面列表是双预测列表的操作被跳过。

[0045] 根据本公开的另一方面,提供了一种运动预测设备,包括:运动预测单元,用于在当前条带是 B 条带时,确定将被编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元使用的参考画面列表以及属于参考画面列表的重构图像之中的用于当前预测单元的参考块;帧间预测信息输出单元,用于在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表和 L1 列表之一的帧间预测索引信息,并且在当前预测单元的尺寸

不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,输出当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息。

[0046] 根据本公开的另一方面,提供了一种运动补偿设备,包括:帧间预测信息获取单元,用于在当前条带是 B 条带时,获取根据将被编码单元中包括的预测单元之中的当前预测单元使用的参考画面列表的类型来指示参考画面列表的帧间预测索引信息;运动补偿单元,用于在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表和 L1 列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表,并且在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,基于当前预测单元的指示参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表,并通过使用确定的参考画面列表来对当前预测单元执行运动补偿。

[0047] 根据本公开的另一方面,提供了一种其上包含有用于运行上述运动预测方法的计算机程序的计算机可读记录介质。

[0048] 根据本公开的另一方面,提供了一种其上包含有用于运行上述运动补偿方法的计算机程序的计算机可读记录介质。

### 具体实施方式

[0049] 当诸如“……中的至少一个”的表述在一列元素之后时,所述表述修饰整列元素而不是修饰所述列中的单个元素。

[0050] 在下文中,将参照图 1a 至图 4 描述根据一个或多个实施例的一种用于确定参考图像的方法和设备、一种根据所述用于确定参考图像的方法和设备的用于运动预测的方法和设备、以及一种用于运动补偿的方法和设备,其中,对于所述参考图像,单向预测或双向预测可行。此外,将参照图 5 至图 17 描述基于根据一个或多个实施例的具有树结构的编码单元的根据一个或多个实施例的视频编码设备和视频解码设备,以及一种根据一个或多个实施例的视频编码方法和视频解码方法。此外,将参照图 18 至图 24 描述根据实施例的视频编码方法和视频解码方法的实施例。在下文中,“图像”可指视频的静止图像或运动图像(即,视频本身)。

[0051] 图 1a 是示出根据一个或多个实施例的参考图像确定设备 10 的框图。图 1b 是示出根据一个或多个实施例的确定参考图像的方法的流程图。

[0052] 参考图像确定设备 10 包括参考画面列表确定单元 12 和参考索引确定单元 14。

[0053] 参考图像确定设备 10 可包括用于总体控制参考画面列表确定单元 12 和参考索引确定单元 14 的中央处理器(未示出)。可选择地,参考画面列表确定单元 12 和参考索引确定单元 14 可分别被包括在参考画面列表确定单元 12 和参考索引确定单元 14 中的每一个中的单独的处理器(未示出)操作,并且所述处理器可彼此协作以操作参考图像确定设备 10。可选择地,参考画面列表确定单元 12 和参考索引确定单元 14 可根据参考图像确定设备 10 的外部处理器(未示出)的控制而被控制。

[0054] 参考图像确定设备 10 可包括至少一个数据存储单元(未示出),其中,在所述至少一个数据存储单元中存储参考画面列表确定单元 12 和参考索引确定单元 14 的输入数据和输出数据。参考图像确定设备 10 可包括负责数据存储单元(未示出)的数据输入和数据输出的存储器控制单元(未示出)。

[0055] 参考图像确定设备 10 确定在视频的图像的时间预测中使用的参考图像。参考图像确定设备 10 确定指示当前图像和参考图像的位置上的差别或残差的预测信息。因此,可通过使用预测信息而不是使用整体图像数据来记录图像信息。

[0056] 根据时间预测编码方法,可通过根据再现时间参照先前图像和后续图像来预测当前图像。不管在再现时间之前或之后的图像如何,针对编码顺序或解码顺序在当前图像之前被编码或恢复的图像可被参照用于当前图像的预测编码。当前图像和参考图像可以是包括画面、帧、场、条带等的图像数据单元。

[0057] 参考图像确定设备 10 可将当前图像划分为多个块以用于帧间预测的快速计算,并可执行关于块的帧间预测。也就是说,在通过对当前图像进行划分而获得的多个块之中,对于当前图像的帧间预测,通过对当前图像进行划分而获得的多个块之一可被参照。

[0058] 针对 B 条带类型的图像的帧间预测可包括前向预测和后向预测。在前向预测中,具有在当前图像之前的 POC(画面顺序计数)数的图像可被参照以执行对当前图像的帧间预测。相反,在后向预测中,POC 数在当前图像的 POC 数之后的图像可被参照以执行对当前图像的帧间预测。

[0059] 参考画面列表包括指示参考图像的索引。根据一个或更多个实施例的参考画面列表可被分为 L0 列表和 L1 列表。L0 列表和 L1 列表均可包括指示参考图像的参考索引和关于参考顺序的信息。将被分配给参考画面列表的参考图像的基本有效数量可被预设。

[0060] 例如,用于 List 0 预测的 L0 列表可包括指示用于前向预测的参考图像的参考索引。然而,如果用于前向预测的参考图像的数量小于在 L0 列表中设置的参考图像的基本有效数量,则 L0 列表可能还包括指示用于后向预测的参考图像的参考索引。

[0061] 例如,用于 List 1 预测的 L1 列表可包括指示用于后向预测的参考图像的参考索引。然而,如果用于后向预测的参考图像的数量小于在 L1 列表中设置的参考图像的基本有效数量,则 L1 列表可能还包括指示用于前向预测的参考图像的参考索引。

[0062] 对于当前图像的帧间预测,可在参考画面列表 L0 列表和 L1 列表中的至少一个之中确定参考图像。参考画面列表确定单元 12 可确定哪个参考画面列表用于 B 条带类型的当前图像的帧间预测。

[0063] 例如,可确定当前条带使用 L0 列表还是使用 L1 列表。此外,对于当前条带,可执行使用包括 L0 列表和 L1 列表两者的双预测列表的双预测。

[0064] 参考图像确定设备 10 可确定分配给每个参考画面列表的参考图像的参考顺序。例如,在分配给参考画面列表的参考图像之中,可按照使得在显示顺序上与当前图像接近的参考图像被优先参照的方式来确定参考顺序。

[0065] 参考画面列表确定单元 12 可检查包括块的条带的条带类型,并根据条带类型确定参考画面列表。

[0066] 当条带是 B 条带类型时,参考画面列表确定单元 12 可将块的参考画面列表确定为是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一,其中,对于 B 条带类型,单预测或双预测可行。参考画面列表确定单元 12 可确定在对条带的帧间预测中使用的参考画面列表。参考画面列表可被确定为 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一。

[0067] 根据一个或更多个实施例,可在帧间预测中使用的参考画面列表的类型可能根据块尺寸而受限制。例如,当 B 条带类型的块的尺寸为  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,使用 L0 列表和 L1 列

表之中的一个参考画面列表的帧间预测可被允许。使用双预测列表的帧间预测对于 B 条带类型的块可能不被允许。

[0068] 参考索引确定单元 14 可基于参考画面列表确定指示参考画面列表之中的参考图像的参考索引。

[0069] 例如,参考索引确定单元 14 可将来自 L0 列表的 L0 参考索引或来自 L1 列表的 L1 参考索引确定为块的参考索引。

[0070] 在下文中,将参照图 1B 描述通过使用用于帧间预测的参考图像确定设备 10 来确定参考图像的操作。

[0071] 在操作 11,参考画面列表确定单元 12 可检查包括块的条带的条带类型。在操作 13,如果当前条带类型是 B 条带类型,则参考画面列表确定单元 12 可将块的参考画面列表确定为 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一。

[0072] 在操作 15,如果参考画面列表确定单元 12 确定的参考画面列表不是 L1 列表,则参考索引确定单元 14 可将来自 L0 列表的 L0 参考索引确定为块的参考索引。也就是说,当参考画面列表是 L0 列表或双预测列表时,可从 L0 列表选择至少一个参考索引。

[0073] 如果参考画面列表确定单元 12 确定的参考画面列表是 L1 列表,则 L0 参考索引不被确定,但所述方法进行到操作 17。

[0074] 在操作 17,当参考画面列表确定单元 12 确定的参考画面列表不是 L0 列表时,参考索引确定单元 14 可将 L1 列表之中的 L1 参考索引确定为块的参考索引。也就是说,当参考画面列表是 L1 列表或双预测列表时,可从 L1 列表选择至少一个参考索引。

[0075] 因此,当参考画面列表是双预测列表时,可从 L0 列表确定至少一个 L0 参考索引,并可从 L1 列表确定至少一个 L1 参考索引。

[0076] 在操作 15,参考索引确定单元 14 可确定 L0 参考索引,并还可确定指示由 L0 参考索引指示的参考图像中的参考块的第一运动矢量的差分。

[0077] 在操作 17,参考索引确定单元 14 可确定 L1 参考索引,并还可确定指示由 L1 参考索引指示的参考图像中的参考块的第二运动矢量的差分。

[0078] 参考索引指示属于参考画面列表的参考图像的顺序,运动矢量可指示预定参考图像中的参考块的位置。因此,基于参考索引和运动矢量,用于块的帧间预测的参考图像和参考块可被确定。

[0079] 参考图像确定设备 10 可使用 2 比特的帧间预测索引信息作为指示参考画面列表的信息。

[0080] 为了执行根据一个或更多个实施例的针对 2 比特的帧间预测索引信息的基于上下文的熵编码或熵解码,包括指示帧间预测索引信息的符号的概率信息的上下文模型可被使用。具体地讲,针对符号的每位 (bin) 确定上下文模型,因此,针对分别与 2 比特的帧间预测信息相应的两位中的每一位的上下文模型可被确定。

[0081] 根据一个或更多个实施例的帧间预测索引信息的多位之中的第一位可指示参考画面列表是单个列表还是双预测列表。当所述第一位指示双预测列表帧间预测时,第二位不再需要被定义。然而,当所述第一位指示使用单个参考画面列表的帧间预测时,第二位可指示所述单个参考画面列表是 L0 列表还是 L1 列表。

[0082] 根据一个或更多个实施例,当 B 条带类型的块的水平尺寸和垂直尺寸之和为

12(如  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  的块尺寸的情况)时,不允许使用双预测列表的帧间预测。因此,块的帧间预测索引信息可指示 L0 列表或 L1 列表。只有除了双预测列表之外的参考画面列表可被确定为帧间预测索引信息。因此,作为块的帧间预测索引信息,指示 L0 列表预测或 L1 列表预测的比特串被确定,而指示双预测的比特串可能不被确定。

[0083] 当 B 条带类型的块的水平尺寸和垂直尺寸之和不是 12 时,可针对 B 条带类型的块来确定指示 L0 列表预测、L1 列表预测、双预测之一的帧间预测索引信息。

[0084] 在下文中,将参照图 2a 和图 2b 描述使用通过使用参考图像确定设备 10 确定的参考画面来执行运动预测的操作。此外,将参照图 3a 和图 3b 描述使用通过使用参考图像确定设备 10 确定的参考画面来执行运动补偿的操作。

[0085] 图 2a 是示出根据一个或更多个实施例的包括参考图像确定设备 10 的运动预测设备 20 的框图。图 2b 是示出根据一个或更多个实施例的运动预测方法的流程图。

[0086] 运动预测设备 20 包括运动预测单元 22 和帧间预测信息输出单元 24。

[0087] 运动预测单元 22 可检查包括当前块的当前条带的条带类型。运动预测单元 22 可在当前条带为 B 条带时确定帧间预测中将由当前块使用的参考画面列表。

[0088] 运动预测单元 22 可通过使用属于 L0 列表和 L1 列表中的至少一个列表的参考画面来执行针对块的运动预测。运动预测单元 22 可在分配给确定的参考画面列表的参考图像之中确定用于当前块的参考画面。

[0089] 运动预测单元 22 可在属于参考画面列表的重构图像之中确定用于当前块的参考块。运动预测单元 22 可确定所确定的参考图像的块与当前图像的当前块之间的相似度,以检测针对当前块具有最小误差的块。也就是说,可通过运动预测来检测与当前块相似的块,并且检测出的块可被确定为参考块。此外,包括检测出的参考块的画面可被确定为参考画面。当确定了与当前块最相似的至少一个参考块时,可确定至少一个参考画面。

[0090] 运动预测单元 22 可产生指示当前预测单元和参考块之间的空间距离的运动矢量以及指示当前预测单元和参考块的像素值之间的差的残差。

[0091] 帧间预测信息输出单元 24 可输出参考索引信息、运动矢量差信息和残差,其中,所述参考索引信息指示属于参考画面列表的重构图像之中的包括参考块的重构图像,所述运动矢量差信息指示当前预测单元的运动矢量和先前运动矢量之间的差。

[0092] 帧间预测信息输出单元 24 可产生并输出指示用于当前块的参考画面列表的类型的帧间预测索引信息。对于当前块的帧间预测,可输出指示是使用 L0 列表、L1 列表还是双预测列表的帧间预测索引信息。

[0093] 执行了帧间预测的当前块可被称为预测单元。在操作 21,在包括编码单元的当前条带是 B 条带时,运动预测单元 22 可确定预测单元之中的当前预测单元使用的参考列表。可将 L0 列表、L1 列表或双预测列表确定为参考列表。

[0094] 运动预测单元 22 可确定预测单元的尺寸,并可根据预测单元的尺寸来限制可针对帧间预测而选择的参考画面列表的类型。

[0095] 在当前块的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,当前块的帧间预测索引可指示作为 L0 列表和 L1 列表之一的参考画面列表。在当前块的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,当前块的帧间预测索引可指示作为 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的参考画面列表。

[0096] 在操作 23,帧间预测信息输出单元 24 可输出当前预测单元的帧间预测索引信息。

[0097] 帧间预测索引信息输出单元 24 可将指示 L0 预测、L1 预测和双预测之一的帧间预测索引信息包括在比特流中的预测单元字段,其中,所述预测单元字段包括块的预测信息。

[0098] 此外,如果帧间预测索引信息不表示 L1 预测,则帧间预测索引信息输出单元 24 可将 L0 参考索引信息和第一运动矢量的差值信息包括在预测单元字段中。

[0099] 因为参考块和参考画面被运动预测单元 22 确定,所以指示属于参考画面列表的图像之中的参考画面的信息(例如,参考画面的编号),即,参考索引可被确定。如果参考画面属于 L0 列表,则 L0 参考索引可被确定,如果参考画面属于 L1 列表,则 L1 参考索引可被确定。帧间预测索引信息输出单元 24 可产生参考索引信息并将所述参考索引信息包括在预测单元字段中。

[0100] 帧间预测索引信息输出单元 24 可将作为帧间预测的结果而产生的信息包括在条带头和预测单元字段中,并可发送包括条带头和预测单元字段的比特流。

[0101] 帧间预测索引信息输出单元 24 可通过使用针对帧间预测索引信息的每一位而确定的上下文模型来对帧间预测索引信息进行熵编码。帧间预测索引信息输出单元 24 不仅可发送作为先前的帧间预测的结果而产生的这些各种符号(即,帧间预测索引信息),还可发送通过对运动矢量的差值信息或参考索引信息等执行熵编码而产生的比特串。

[0102] 运动预测单元 22 可预设在当前条带中针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行下述帧间预测:在所述帧间预测中,包括 L0 列表和 L1 列表双预测列表被参考。在这种情况下,帧间预测索引信息输出单元 24 可将双预测限制信息包括在当前条带的条带头,其中,所述双预测限制信息指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元使用双预测列表的帧间预测不被允许。

[0103] 在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,帧间预测索引信息输出单元 24 可输出指示用于当前预测单元的参考画面列表是除双预测列表以外的参考画面列表的帧间预测索引信息。因此,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,帧间预测索引信息输出单元 24 可跳过针对指示参考画面列表是双预测列表的信息的二值化操作。

[0104] 通过熵编码而编码的预测信息可被包括在将被发送的比特流的块区域中。

[0105] 图 3a 是示出根据一个或更多个实施例的包括参考图像确定设备 10 的运动补偿设备 30 的框图。图 3b 是示出根据一个或更多个实施例的运动补偿方法的流程图。

[0106] 运动补偿设备 30 包括帧间预测信息获取单元 32 和运动补偿单元 34。

[0107] 一般而言,在视频编码处理中,运动预测和运动补偿可被执行。在视频解码处理中也可执行运动补偿。在针对原始图像的运动预测被执行之后,为了通过运动补偿产生与原始图像相同的重构图像,不得不通过使用通过运动预测产生的参考信息和残差来执行运动补偿。因此,为了在视频编码处理和视频解码处理中对帧间预测模式的块进行编码和解码,不得不发送或接收关于参考信息(参考索引、运动矢量)和残差的信息。

[0108] 帧间预测信息获取单元 32 可从接收到的比特流之中的条带头解析条带类型信息。可通过使用解析出的条带类型信息来确定当前条带的条带类型。

[0109] 帧间预测信息获取单元 32 可获取关于包括在编码单元中的预测单元的尺寸的信息。当包括编码单元的当前条带是 B 条带时,还可获取指示将被预测单元之中的当前预测单元使用的参考列表的类型的帧间预测索引信息。

[0110] 在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,运动补偿单元 34 可基于指示 L0 列表

和 L1 列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表。在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,运动补偿单元 34 可基于指示 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一的帧间预测索引信息来确定当前预测单元的参考画面列表。

[0111] 运动补偿单元 34 可通过使用确定的参考画面列表来执行针对当前预测单元的运动补偿。

[0112] 在操作 31,在包括编码单元的当前条带是 B 条带时,帧间预测信息获取单元 32 可获取指示将被预测单元之中的当前预测单元使用的参考列表的类型的帧间预测索引信息。在接收到的比特流中,可从预测单元字段解析出指示当前块(预测单元)的参考画面列表的帧间预测索引信息。

[0113] 在操作 33,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,运动补偿单元 34 可基于预测单元区域,将 L0 列表或 L1 列表确定为将针对当前帧间预测使用的参考画面列表。

[0114] 在操作 33,在当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,运动补偿单元 34 可基于帧间预测索引信息,将 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一确定为将针对当前帧间预测使用的参考画面列表。

[0115] 帧间预测信息获取单元 32 可从当前条带的条带头解析双预测限制信息,其中,所述双预测限制信息指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行使用双预测列表的帧间预测。

[0116] 帧间预测信息获取单元 32 可基于解析出的双预测限制信息,预期在当前条带中是否将解析指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元的双预测列表预测的帧间预测索引信息。

[0117] 此外,帧间预测信息获取单元 32 可基于解析出的双预测限制信息,确定是解析预测单元的 2 比特的帧间预测索引信息还是 1 比特的帧间预测索引信息。

[0118] 如果针对根据一个或更多个实施例的  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元,双预测列表预测受限,则在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,帧间预测信息获取单元 32 可跳过从解析自比特流的二值化比特串读取指示参考画面列表是双预测列表的信息的操作。

[0119] 因此,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,帧间预测信息获取单元 32 可从帧间预测索引信息确定除双预测列表以外的参考画面列表。因此,如果当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$ ,则帧间预测信息获取单元 32 可跳过检查帧间预测索引信息是否指示双预测列表的操作。

[0120] 帧间预测信息获取单元 32 可针对比特流中包括帧间预测索引信息的比特串,执行使用针对每一位确定的上下文模型的熵编码,进而恢复帧间预测索引信息。

[0121] 帧间预测信息获取单元 32 可针对属于条带的帧间预测模式的每个块,从接收到的比特流解析参考索引信息、运动矢量的差值和残差。

[0122] 帧间预测信息获取单元 32 还可获取基于由帧间预测索引指示的参考列表和运动矢量差信息而确定的参考索引。此外,帧间预测信息获取单元 32 可基于编码单元的尺寸和分区类型信息来获取编码单元的分区类型信息,使得包括在编码单元中的预测单元的尺寸可被确定。

[0123] 运动补偿单元 34 可基于确定的参考画面列表,在首先恢复的参考图像之中确定由当前预测单元的参考索引指示的参考图像。运动补偿单元 34 可从参考画面列表确定由

参考索引指示的参考图像。通过使用运动矢量和先前运动矢量的差值来确定当前块的运动矢量,并且可从参考图像的块之中确定由运动矢量指示的参考块。运动补偿单元 34 可将当前块和参考块进行组合以用残差来对参考块进行补偿,从而恢复当前块。

[0124] 因此,运动补偿单元 34 可通过使用针对每个块确定的参考画面、运动矢量和残差来执行运动补偿,以产生重构图像。

[0125] 运动预测设备 20 可通过使用预测信息而非整个图像数据来表现图像,因此,运动预测设备 20 可在用于执行需要减小视频数据量的视频压缩编码的视频编码中使用。

[0126] 详细地讲,运动预测设备 20 可包括在视频编码器中或连接到视频编码器从而执行用于视频编码的帧间预测,其中,所述视频编码器基于通过将视频图像划分到空间域而获得的编码单元对视频进行编码。此外,对于对编码单元的帧间预测,将编码单元划分为预测单元和分区,并且可基于预测单元和分区来执行帧间预测。

[0127] 根据一个或更多个实施例的编码单元不仅可包括具有固定设置形式的块,还可包括具有树结构的编码单元。根据一个或更多个实施例,以下将参照图 5 至图 17 详细描述具有树结构的编码单元以及所述编码单元中的预测单元和分区。

[0128] 运动预测设备 20 可针对编码单元的图像块或图像数据执行帧间预测,以输出针对参考图像的预测误差(即,残差)。运动预测设备 20 可产生通过对残差进行变换和量化而获得的量化的变换系数,并针对例如变换系数、参考信息和编码信息的符号执行熵编码以输出比特流。运动预测设备 20 还可对包括 L0 列表相关信息和 L1 列表相关信息、以及参考画面列表相关信息(诸如与参考画面列表的修改相关的信息)的符号进行编码并输出所述符号,其中,所述 L0 列表相关信息和 L1 列表相关信息包括属于每个参考画面列表的图像的参考顺序或图像的编号。

[0129] 运动预测设备 20 还可通过对变换系数执行反量化、逆变换和预测补偿来恢复空间域的图像并执行环路滤波,以产生重构图像。也就是说,运动预测设备 20 可参照通过使用 L0 列表和 L1 列表中的至少一个使用视频编码器产生的重构图像,以针对作为 B 条带的当前图像执行帧间预测。按照这种方式产生的重构图像被用作用于下一输入图像的运动预测的参考图像,因此,运动预测设备 20 可通过针对下一输入图像的帧间预测来再次确定参考信息和残差。

[0130] 因此,通过使用运动预测设备 20 执行的运动预测可执行视频压缩编码。

[0131] 为了输出视频编码结果,运动预测设备 20 可连同内部安装的视频编码处理器或外部视频编码处理器进行操作,从而执行包括运动预测的视频编码操作。运动预测设备 20 的内部视频编码处理器可通过另外的处理器来实现,并且根据一个或更多个实施例,中央处理单元或图形计算装置可驱动视频编码处理模块来执行基本视频编码操作。

[0132] 接下来,将描述视频解码处理。

[0133] 根据一个或更多个实施例的运动补偿设备 30 可接收通过运动预测压缩的比特流,从而通过使用预测信息而非整个图像数据来恢复图像。

[0134] 运动补偿设备 30 可从比特流的块区域解析指示当前块的参考画面的参考索引、运动矢量和残差。

[0135] 运动补偿设备 30 可包括在视频解码器中或连接到视频解码器,从而执行用于视频解码的运动补偿,其中,所述视频解码器基于通过将视频图像划分到空间域而获得的编

码单元来对视频进行解码。此外,用于运动补偿的编码单元可包括预测单元和分区,并且可基于预测单元和分区来执行运动补偿。如上所述,根据一个或更多个实施例的编码单元不仅可包括具有固定设置形式的块,还可包括具有树结构的编码单元。

[0136] 运动补偿设备 30 可针对接收到的比特流执行熵解码以解析变换系数、参考信息、编码信息等的符号。运动补偿设备 30 可解析包括参考画面列表相关信息的符号。

[0137] 运动补偿设备 30 可对针对每个变换单元解析出的变换系数执行反量化和逆变换,以恢复空间域中的残差。

[0138] 运动补偿设备 30 可通过运动补偿来恢复空间域的图像,其中,在所述运动补偿中,用针对每个分区的残差来补偿参考块。对于对作为 B 条带的当前分区的运动补偿,运动补偿设备 30 可参照包括在 L0 列表和 L1 列表中的至少一个列表中的首先恢复的图像来确定参考图像,并从参考图像确定由运动矢量指示的参考块。通过将残差与确定的参考块相加,可产生重构块。

[0139] 运动补偿设备 30 可针对空间域的重构块执行去块滤波和采样点自适应偏移(SAO)运算,从而减少重构块和原始块之间的误差。重构块可被用于下一块的预测的参考块。

[0140] 因此,可在执行运动补偿设备 30 的运动补偿之后执行视频压缩解码。

[0141] 为了输出视频解码结果,运动补偿设备 30 可连同内部安装的视频解码处理器或外部视频解码处理器一起操作,从而执行包括运动补偿的视频解码操作。运动补偿设备 30 的内部视频解码处理器可通过另外的处理器来实现,并且根据一个或更多个实施例,中央处理单元或图形计算装置可驱动视频解码处理模块,从而执行基本视频解码操作。

[0142] 在下文中,将参照图 4 详细描述由运动预测设备 20 发送并由运动补偿设备 30 解析的帧间预测相关信息的语法。

[0143] 图 4 示出帧间预测索引信息的两个示例性实施例。

[0144] 在当前图像是 B 条带类型时,帧间预测索引信息 `inter_pred_idc` 45 可指示 B 条带类型的块的参考画面列表是 L0 列表、L1 列表还是双预测列表。

[0145] `nPbw` 和 `nPbH` 分别表示当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸。因此,在预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和 (`nPbw+nPbH`) 是 12 (如  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  的预测单元尺寸的情况下) 时,双预测列表帧间预测对于 B 条带类型的预测单元可能不被允许。因此,在水平尺寸和垂直尺寸之和为 12 时,可针对 B 条带类型的预测单元确定指示 L0 预测 `Pred_L0` 和 L1 预测 `Pred_L1` 之一的帧间预测索引信息 45。

[0146] 当预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和不为 12 时,可确定指示 L0 预测 `Pred_L0`、L1 预测 `Pred_L1` 和双预测 `Pred_B1` 之一的帧间预测索引信息 45。

[0147] 因此,在作为 B 条带类型的当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和不为 12 时,运动预测设备 20 可将指示 L0 预测 `Pred_L0`、L1 预测 `Pred_L1` 和双预测 `Pred_B1` 之一的帧间预测索引信息 45 包括在比特流的预测单元字段中。然而,在作为 B 条带类型的当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和为 12 时,运动预测设备 20 可将指示 L0 预测 `Pred_L0` 和 L1 预测 `Pred_L1` 之一的帧间预测索引信息 45 编码在比特流的预测单元字段中。

[0148] 例如,在作为 B 条带类型的当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和不为 12 时,运动预测设备 20 可将指示 L0 预测 `Pred_L0` 的“00”、指示 L1 预测 `Pred_L1` 的“01”或指示

双预测 Pred\_B1 的“1”输出为帧间预测索引信息 45。然而,在作为 B 条带类型的当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和是 12 时,运动预测设备 20 可将指示 L0 预测 Pred\_L0 的“0”或指示 L1 预测 Pred\_L1 的“1”输出为帧间预测索引信息 45。

[0149] 当从比特流的预测单元字段解析出根据本公开的另一实施例的帧间预测索引信息 45,并且当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和不为 12 时,运动补偿设备 30 可从帧间预测索引信息 45 读取 L0 预测 Pred\_L0、L1 预测 Pred\_L1 和双预测 Pred\_B1 之一。然而,在当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和是 12 时,可从帧间预测索引信息 45 读取 L0 预测 Pred\_L0 和 L1 预测 Pred\_L1 之一。

[0150] 例如,在作为 B 条带类型的当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和不是 12 时,运动补偿设备 30 可在帧间预测索引信息 45 是“00”时将帧间预测模式确定为 L0 预测 (Pred\_L0),在帧间预测索引信息 45 是“01”时将帧间预测模式确定为 L1 预测 (Pred\_L1),并在帧间预测索引信息 45 是“1”时将帧间预测模式确定为双预测 Pred\_B1。在当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和是 12 时,运动补偿设备 30 可在帧间预测索引信息 45 是“0”时将帧间预测模式确定为 L0 预测 Pred\_L0,并在帧间预测索引信息 45 是“1”时将帧间预测模式确定为 L1 预测 Pred\_L1。

[0151] 此外,基于双预测限制信息,在作为 B 条带类型的当前预测单元的水平尺寸和垂直尺寸之和是 12 时,运动补偿设备 30 可确定使用双预测列表的帧间预测是否受限。可基于双预测限制信息来确定针对预测单元是解析 2 比特的帧间预测索引信息还是 1 比特的帧间预测索引信息。当针对水平尺寸和垂直尺寸之和是 12 的预测单元,使用双预测列表的帧间预测受限时,1 比特被解析为当前预测单元的帧间预测索引信息,而当使用双预测列表的帧间预测不受限时,可解析 2 比特。

[0152] 因此,当预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,运动预测设备 20 可跳过指示针对双向帧间预测的参考画面列表是双预测列表的符号编码。因为发送与不必要的参考画面列表相关的信息的操作被跳过,所以发送比特量会减少。同样,在预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,运动补偿设备 30 跳过检查针对双向帧间预测的参考画面列表是否是双预测列表的操作,因此,数据解析操作也可被减少。

[0153] 如上所述,在以上参照图 1A 至图 4 描述的根据各种实施例的参考图像确定设备 10、运动预测设备 20 和运动补偿设备 30 中,针对在具有树结构的编码单元中确定的每个分区执行运动预测和运动补偿。在下文中,以下将参照图 5 至图 17 描述根据一个或更多个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。

[0154] 图 5 是示出根据一个或更多个实施例的基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频编码设备 100 的框图。

[0155] 根据一个或更多个实施例的基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频编码设备 100 包括最大编码单元划分器 110、编码单元确定器 120 和输出单元 130。在下文中,为了方便描述,将“基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频编码设备 100”称为“视频编码设备 100”。

[0156] 编码单元确定器 120 可基于图像的当前画面的最大编码单元来对当前画面进行划分。如果当前画面大于最大编码单元,则可将当前画面的图像数据划分为至少一个最大编码单元。根据一个或更多个实施例的最大编码单元可以是尺寸为  $32 \times 32$ 、 $64 \times 64$ 、

128×128、256×256 等的数据单元,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。

[0157] 根据一个或更多个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最大编码单元被空间划分的次数,并且随着深度加深,根据深度的较深层编码单元可从最大编码单元被划分到最小编码单元。最大编码单元的深度为最高深度,最小编码单元的深度为最低深度。由于随着最大编码单元的深度加深,与每个深度相应的编码单元的尺寸减小,因此与更高深度相应的编码单元可包括多个与更低深度相应的编码单元。

[0158] 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最大编码单元,并且每个最大编码单元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一个或更多个实施例的最大编码单元进行划分,因此可根据深度对包括在最大编码单元中的空间域的图像数据进行分层地分类。

[0159] 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最大编码单元的高度和宽度进行分层划分的次数。

[0160] 编码单元确定器 120 对通过根据深度对最大编码单元的区域进行划分而获得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最大编码单元按照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,来确定编码深度。

[0161] 确定的编码深度和根据确定的编码深度的编码图像数据被输出到输出单元 130。

[0162] 基于与等于或低于最大深度的至少一个深度相应的较深层编码单元,对最大编码单元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。可针对每个最大编码单元选择至少一个编码深度。

[0163] 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,最大编码单元的尺寸被划分。此外,即使在一个最大编码单元中编码单元与同一深度相应,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相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最大编码单元中时,在所述一个最大编码单元中图像数据被划分到根据深度的多个区域并且编码误差可根据区域而不同,因此在图像数据中编码深度可根据区域而不同。因此,可在一个最大编码单元中确定一个或更多个编码深度,并且可根据至少一个编码深度的编码单元来对最大编码单元的图像数据进行划分。

[0164] 因此,编码单元确定器 120 可确定包括在最大编码单元中的具有树结构的编码单元。根据一个或更多个实施例的“具有树结构的编码单元”包括最大编码单元中所包括的所有较深层编码单元之中的与被确定为编码深度的深度相应的编码单元。可在最大编码单元的相同区域中根据深度来分层地确定编码深度的编码单元,并可在不同区域中独立地确定编码深度的编码单元。类似地,可与另一区域中的编码深度相独立地确定当前区域中的编码深度。

[0165] 根据一个或更多个实施例的最大深度是与从最大编码单元到最小编码单元的划分次数有关的索引。根据一个或更多个实施例的第一最大深度可表示从最大编码单元到最

小编码单元的总划分次数。根据一个或更多个实施例的第二最大深度可表示从最大编码单元到小编码单元的划分次数。例如,当最大编码单元的深度是 0 时,对最大编码单元划分一次的编码单元的深度可被设置为 1,对最大编码单元划分两次的编码单元的深度可被设置为 2。这里,如果小编码单元是对最大编码单元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。

[0166] 可根据最大编码单元执行预测编码和变换。还根据最大编码单元,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。可根据正交变换或整数变换的方法来执行变换。

[0167] 由于每当根据深度对最大编码单元进行划分时,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,在至少一个最大编码单元中,现在将基于当前深度的编码单元来描述预测编码和变换。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 为了以最大编码单元执行预测编码,可基于与编码深度相应的编码单元(即,基于不再被划分到与更低深度相应的编码单元的编码单元)来执行预测编码。在下文中,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。分区可以是编码单元的预测单元划分形式的数据单元,预测单元可以是与编码单元具有相同的尺寸的分区。

[0171] 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  $N \times N$ 。分区类型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的分区。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 以与根据一个或更多个实施例的具有树结构的编码单元类似的方式,编码单元中的变换单元可进一步被递归地划分为更小的变换单元,使得还可基于根据变换深度的具有

树结构的变换单元,对编码单元的残差数据进行划分。

[0175] 还可在变换单元中设置变换深度,其中,变换深度表示通过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。

[0176] 根据与编码深度相应的编码单元的编码信息不仅需要关于编码深度的信息,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编码深度,还确定预测单元中的分区类型、根据预测单元的预测模式和用于变换的变换单元的尺寸。

[0177] 稍后将参照图 7 至图 17 详细描述根据本公开的实施例确定最大编码单元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一个或更多个方法。

[0178] 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。

[0179] 输出单元 130 在比特流中输出最大编码单元的图像数据和关于根据编码深度的编码模式的信息,其中,所述最大编码单元的图像数据基于由编码单元确定器 120 确定的至少一个编码深度被编码。

[0180] 可通过对图像的残差数据进行编码来获得编码图像数据。

[0181] 关于根据编码深度的编码模式的信息可包括关于编码深度的信息、关于预测单元中的分区类型的信息、关于预测模式的信息和关于变换单元的尺寸的信息。

[0182] 可通过使用根据深度的划分信息来定义关于编码深度的信息,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编码深度,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编码深度,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。

[0183] 如果当前深度不是编码深度,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。

[0184] 由于针对一个最大编码单元确定具有树结构的编码单元,并且针对编码深度的编码单元确定关于至少一个编码模式的信息,所以可针对一个最大编码单元确定关于至少一个编码模式的信息。此外,由于根据深度对最大编码单元中的编码单元进行分层划分,因此最大编码单元的编码单元的编码深度可根据编码单元的位置而不同,因此可针对编码单元设置关于编码深度和编码模式的信息。

[0185] 因此,输出单元 130 可将关于相应的编码深度和编码模式的编码信息分配给包括在最大编码单元中的编码单元、预测单元和最小单元中的至少一个。

[0186] 根据一个或更多个实施例的最小单元是通过将构成最低深度的最小编码单元划分为 4 份而获得的正方形数据单元。可选择地,最小单元可以是可包括在最大编码单元中

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。

[0187] 例如,通过输出单元 130 输出的编码信息可被分类为根据基于编码深度的编码单元的编码信息和根据预测单元的编码信息。根据基于编码深度的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。根据预测单元发送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。

[0188] 此外,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 (SPS) 或画面参数集 (PPS)。

[0189] 此外,可通过比特流的头、SPS 或 PPS 输出针对当前视频允许的关于变换单元的最大尺寸的信息和关于变换的最小尺寸的信息。输出单元 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。

[0190] 在根据实施例的视频编码设备 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  $N \times N$ 。此外,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。

[0191] 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最大编码单元的尺寸和最大深度,通过针对每个最大编码单元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。此外,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最大编码单元执行编码,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。

[0192] 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。

[0193] 视频编码设备 100 可确定参考画面列表来执行根据以上参照图 2A 和图 2B 描述的运动预测方法的帧间预测。

[0194] 编码单元确定器 120 可针对每个最大编码单元,确定用于具有树结构的每个编码单元的帧间预测的预测单元,并可针对每个预测单元和其分区执行帧间预测。

[0195] 编码单元确定器 120 针对视频的图像确定用于时间预测的参考图像。参考图像确定设备 10 确定指示当前图像与邻近图像之间的时间距离的预测信息、残差等。因此,可通过使用预测信息而非整个图像数据来记录图像信息。

[0196] 编码单元确定器 120 可确定包括在编码单元中的预测单元的尺寸,并可确定针对当前预测单元是执行帧内预测还是执行帧间预测。在当前条带是 B 条带时,将用于当前预测单元的帧间预测的参考列表可被确定。也就是说,指示参考列表是 L0 列表、L1 列表还是双预测列表的帧间预测索引可被确定。

[0197] 在根据一个或更多个实施例的当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,帧间预测索引可指示 L0 列表和 L1 列表之一的参考画面列表。在根据一个或更多个实施例的当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,帧间预测索引可指示 L0 列表、L1 列表和双预测之一的

参考画面列表。

[0198] 输出单元 130 可将双预测限制信息包括在条带头,其中,所述双预测限制信息指示在当前条带中针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行下述帧间预测:在所述帧间预测中,针对当前预测单元使用包括 L0 列表和 L1 列表的双预测列表。

[0199] 输出单元 130 可用参考索引信息和运动矢量差信息,对根据当前预测单元的尺寸确定的帧间预测索引信息进行编码和输出。

[0200] 在根据一个或更多个实施例的当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,可跳过针对指示画面列表是双预测列表的信息的二值化操作。

[0201] 编码单元确定器 120 可确定指示参考索引以及当前图像和周围图像之间的时间距离的预测信息、残差等。

[0202] 图 6 是根据一个或更多个实施例的基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频解码设备 200 的框图。

[0203] 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。在下文中,为了便于描述,根据一个或更多个实施例的“基于具有树结构的编码单元的涉及视频预测的视频解码设备 200”将被称为“视频解码设备 200”。

[0204] 用于视频解码设备 200 的各种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 5 和视频编码设备 100 描述的那些术语相同。

[0205] 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最大编码单元的树结构。图像数据和编码信息提取器 220 可从关于当前画面的头、SPS 或 PPS 提取关于当前画面的编码单元的最大尺寸的信息。

[0206] 此外,图像数据和编码信息提取器 220 从解析的比特流,根据每个最大编码单元,提取关于具有树结构的编码单元的编码深度和编码模式的信息。提取的关于编码深度和编码模式的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最大编码单元,使得图像数据解码器 230 针对每个最大编码单元对图像数据进行解码。

[0207] 可针对关于与编码深度相应的至少一个编码单元的信息设置关于根据最大编码单元的编码深度和编码模式的信息,关于编码模式的信息可包括关于与编码深度相应的相应编码单元的分区类型的信息、关于预测模式的信息和关于变换单元的尺寸的信息。此外,根据深度的划分信息可被提取为关于编码深度的信息。

[0208] 由图像数据和编码信息提取器 220 提取的关于根据每个最大编码单元的编码深度和编码模式的信息是关于这样的编码深度和编码模式的信息:该编码深度和编码模式被确定为在编码器(诸如,视频编码设备 100)根据每个最大编码单元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编码深度和编码模式对图像数据进行解码来恢复图像。

[0209] 由于关于编码深度和编码模式的编码信息可被分配给相应的编码单元、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,提取关于编码深度和编码模式的信息。可将被分配了相同的关于编码深度和编码模式

的信息的预定数据单元推断为是包括在同一最大编码单元中的数据单元。

[0210] 图像数据解码器 230 基于关于根据最大编码单元的编码深度和编码模式的信息,通过对每个最大编码单元中的图像数据进行解码,来恢复当前画面。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最大编码单元中的具有树结构的编码单元之中的每个编码单元的分区类型、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。

[0211] 图像数据解码器 230 可基于关于根据编码深度的编码单元的预测单元的分区类型和预测模式的信息,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。

[0212] 此外,图像数据解码器 230 可基于关于根据深度的编码单元的变换单元的尺寸的信息,根据编码单元中的每个变换单元来执行逆变换,从而根据每个最大编码单元执行逆变换。通过逆变换,可恢复编码单元的空间域的像素值。

[0213] 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最大编码单元的至少一个编码深度。如果划分信息指示图像数据在当前深度中不再被划分,则当前深度是编码深度。因此,图像数据解码器 230 可通过使用关于与编码深度相应的每个编码单元的预测单元的分区类型、预测模式和变换单元的尺寸的信息,对当前最大编码单元中的编码图像数据进行解码。

[0214] 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。针对按照上述方式确定的每个编码单元获得关于编码模式的信息,从而对当前编码单元执行解码。

[0215] 此外,视频解码设备 200 可通过根据以上参照图 3A 和图 3B 描述的运动补偿方法在参考画面列表之中确定参考索引来执行运动补偿。

[0216] 在当前条带是 B 条带时,图像数据和编码信息提取器 220 可从比特流解析指示块的参考画面列表、参考索引、运动矢量等的帧间预测索引信息。针对运动补偿将被当前预测单元使用的参考列表的类型可基于帧间预测索引信息来确定。

[0217] 图像数据解码器 230 针对每个最大编码单元,为每个具有树结构的编码单元确定用于运动补偿的预测单元,并可针对每个预测单元及其分区执行运动补偿。

[0218] 图像数据解码器 230 可在确定包括在编码单元中的预测单元时确定预测单元的尺寸。可基于预测单元的尺寸不同地读取帧间预测索引信息。

[0219] 在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,图像数据解码器 230 可基于帧间预测索引信息,将当前预测单元的参考画面列表确定为 L0 列表和 L1 列表之一。可从帧间预测索引信息读取除双预测列表以外的参考画面列表。

[0220] 如果当前预测单元的尺寸不是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$ ,则图像数据解码器 230 可基于帧间预测索引信息,确定当前预测单元的参考画面列表是 L0 列表、L1 列表和双预测列表之一。

[0221] 图像数据和编码信息提取器 220 可从条带头解析双预测限制信息,其中,所述双预测限制信息指示针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行以下帧间预测:在所述帧间预测中,针对当前预测单元使用双预测列表。因此,基于双预测限制信息,在当前条带中,可确定针对  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  尺寸的预测单元是否允许进行以下帧间预测:在所述帧间预

测中,针对当前预测单元使用双预测列表。此外,所述提取器 220 可基于解析出的双预测限制信息来确定是解析预测单元的 2 比特的帧间预测索引信息还是 1 比特的帧间预测索引信息。

[0222] 此外,在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,所述提取器 220 可跳过从解析自比特流的二值化比特串读取指示参考画面列表是双预测列表的信息的操作。

[0223] 在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时,所述提取器 220 可从帧间预测索引信息读取除双预测列表以外的参考画面列表。此外,所述提取器 220 在当前预测单元的尺寸是  $4 \times 8$  或  $8 \times 4$  时还可跳过检查帧间预测索引信息是否是双预测列表的操作。

[0224] 图像数据解码器 230 可在属于参考画面列表的参考画面之中确定由参考索引指示的参考画面,并可在参考画面中确定由运动矢量指示的参考块。图像数据解码器 230 可通过对参考块补偿残差来恢复当前块。

[0225] 图 7 是用于描述根据一个或更多个实施例的编码单元的概念的示图。

[0226] 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。

[0227] 根据一个或更多个实施例的用于帧间预测的分区可不包括  $4 \times 4$  尺寸的分区。

[0228] 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 7 中示出的最大深度表示从最大编码单元到最小编码单元的划分总次数。

[0229] 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。

[0230] 由于视频数据 310 的最大深度是 2,因此由于通过对最大编码单元划分两次,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 的最大编码单元和长轴尺寸为 32 和 16 的编码单元。同时,由于视频数据 330 的最大深度是 1,因此由于通过对最大编码单元划分一次,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 的最大编码单元和长轴尺寸为 8 的编码单元。

[0231] 由于视频数据 320 的最大深度是 3,因此由于通过对最大编码单元划分三次,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 的最大编码单元和长轴尺寸为 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。

[0232] 图 8 是根据一个或更多个实施例的基于编码单元的图像编码器 400 的框图。

[0233] 图像编码器 400 执行视频编码设备 100 的编码单元确定器 120 的操作来对图像数据进行编码。换句话说,帧内预测器 410 在帧内模式下对当前帧 405 中的编码单元执行帧内预测,运动估计器 420 和运动补偿器 425 通过使用当前帧 405 和参考帧 495,在帧间模式下对当前帧 405 中的编码单元执行帧间估计和运动补偿。

[0234] 从帧内预测器 410、运动估计器 420 和运动补偿器 425 输出的数据通过变换器 430

和量化器 440 被输出为量化后的变换系数。量化后的变换系数通过反量化器 460 和逆变换器 470 被恢复为空间域中的数据,恢复的空间域中的数据在通过去块单元 480 和 SAO 运算器 490 后处理之后被输出为参考帧 495。量化后的变换系数可通过熵编码器 450 被输出为比特流 455。

[0235] 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,帧内预测器 410、运动估计器 420、运动补偿器 425、变换器 430、量化器 440、熵编码器 450、反量化器 460、逆变换器 470、去块单元 480 和 SAO 运算器 490)在考虑每个最大编码单元的最大深度的同时,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。

[0236] 具体地,帧内预测器 410、运动估计器 420 和运动补偿器 425 在考虑当前最大编码单元的最大尺寸和最大深度的同时,确定具有树结构的编码单元之中的每个编码单元的分区和预测模式,变换器 430 确定具有树结构的编码单元之中的每个编码单元中的变换单元的尺寸。

[0237] 运动估计器 420 和运动补偿器 425 可基于以上参照图 1A 至图 3B 描述的帧间预测方法确定参考索引,并可通过使用来自参考画面列表的与参考索引相应的参考画面来执行帧间预测。

[0238] 图 9 是根据一个或更多个实施例的基于编码单元的图像解码器 500 的框图。

[0239] 解析器 510 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。编码图像数据通过熵解码器 520 和反量化器 530 被输出为反量化的数据,反量化的数据通过逆变换器 540 被恢复为空间域中的图像数据。

[0240] 针对空间域中的图像数据,帧内预测器 550 在帧内模式下对编码单元执行帧内预测,运动补偿器 560 通过使用参考帧 585 在帧间模式下对编码单元执行运动补偿。

[0241] 通过帧内预测器 550 和运动补偿器 560 的空间域中的图像数据可在通过去块单元 570 和 SAO 运算器 580 后处理之后被输出为恢复帧 595。此外,通过去块单元 570 和 SAO 运算器 580 后处理的图像数据可被输出为参考帧 585。

[0242] 为了在视频解码设备 200 的图像数据解码器 230 中对图像数据进行解码,图像解码器 500 可执行在解析器 510 之后执行的操作。

[0243] 为了将图像解码器 500 应用到视频解码设备 200 中,图像解码器 500 的所有元件(即,解析器 510、熵解码器 520、反量化器 530、逆变换器 540、帧内预测器 550、运动补偿器 560、去块单元 570 和 SAO 运算器 580)针对每个最大编码单元,基于具有树结构的编码单元执行操作。

[0244] 具体地,帧内预测器 550 和运动补偿器 560 确定具有树结构的每个编码单元的分区和预测模式,并且逆变换器 540 确定每个编码单元的变换单元的尺寸。

[0245] 运动补偿器 560 可基于以上参照图 1A 至图 3B 描述的帧间预测方法来确定参考索引,并可通过使用来自参考画面列表的与参考索引相应的参考画面来执行运动补偿。

[0246] 图 10 是示出根据一个或更多个实施例的根据深度的较深层编码单元以及分区的示意图。

[0247] 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。

[0248] 在根据一个或更多个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。由于沿着分层结构 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。此外, 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。

[0249] 换句话说, 在分层结构 600 中, 编码单元 610 是最大编码单元, 其中, 深度为 0 且尺寸 (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 是最小编码单元。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 根据一个或更多个实施例的用于帧间预测的分区可不包括尺寸为  $4 \times 4$  的分区 646。

[0255] 为了确定构成最大编码单元 610 的编码单元的至少一个编码深度, 视频编码设备 100 的编码单元确定器 120 对包括在最大编码单元 610 中的与每个深度相应的编码单元执行编码。

[0256] 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 相应的编码单元来覆盖包括在与深度 1 相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 相应的编码单元和四个与深度 2 相应的编码单元均被编码。

[0257] 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, 通过对与当前深度相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 的编码深度和分区类型。

[0258] 图 11 是用于描述根据一个或更多个实施例的编码单元 710 和变换单元 720 之间的关系的关系的示图。

[0259] 视频编码设备 100 或视频解码设备 200 针对每个最大编码单元, 根据具有小于或

等于最大编码单元的尺寸的编码单元,对图像进行编码或解码。可基于不大于相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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 图 12 是用于描述根据一个或更多个实施例的与编码深度相应的编码单元的编码信息的示意图。

[0263] 视频编码设备 100 的输出单元 130 可对与编码深度相应的每个编码单元的关于分区类型的信息 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。

[0264] 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形状的信息,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,关于分区类型的信息 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。

[0265] 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。

[0266] 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、第一帧内变换单元 826 或第二帧内变换单元 828。

[0267] 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。

[0268] 图 13 是根据一个或更多个实施例的根据深度的较深层编码单元的示意图。

[0269] 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。

[0270] 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 可包括以下分区类型的分区:尺寸为  $2N_0 \times 2N_0$  的分区类型 912、尺寸为  $2N_0 \times N_0$  的分区类型 914、尺寸为  $N_0 \times 2N_0$  的分区类型 916 和尺寸为  $N_0 \times N_0$  的分区类型 918。图 9 仅示出了通过对称地划分预测单元 910 而获得的分区类型 912 至 918,但是分区类型不限于此,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。

[0271] 根据每种分区类型,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。

[0272] 如果在分区类型 912 至 916 中的一个分区类型中编码误差最小,则可不将预测单

元 910 划分到更低深度。

[0273] 如果在分区类型 918 中编码误差最小,则深度从 0 改变到 1 以在操作 920 中划分分区类型 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。

[0274] 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 可包括以下分区类型的分区:尺寸为  $2N_1 \times 2N_1$  的分区类型 942、尺寸为  $2N_1 \times N_1$  的分区类型 944、尺寸为  $N_1 \times 2N_1$  的分区类型 946 以及尺寸为  $N_1 \times N_1$  的分区类型 948。

[0275] 如果在分区类型 948 中编码误差最小,则深度从 1 改变到 2 以在操作 950 中划分分区类型 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。

[0276] 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  $d-2$  的深度相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 可包括以下分区类型的分区:尺寸为  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的分区类型 992、尺寸为  $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$  的分区类型 994、尺寸为  $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$  的分区类型 996 和尺寸为  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$  的分区类型 998。

[0277] 可对分区类型 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类型。

[0278] 即使当分区类型 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,构成当前最大编码单元 900 的编码单元的编码深度被确定为  $d-1$ ,并且当前最大编码单元 900 的分区类型可被确定为  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 。此外,由于最大深度是  $d$ ,因此不设置编码单元 952 的划分信息。

[0279] 数据单元 999 可以是用于当前最大编码单元的“最小单元”。根据一个或更多个实施例的最小单元可以通过将最小编码单元 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编码深度,并将相应分区类型和预测模式设置为编码深度的编码模式。

[0280] 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编码深度。编码深度、预测单元的分区类型和预测模式可作为关于编码模式的信息被编码并被发送。此外,由于编码单元从深度 0 被划分到编码深度,因此仅编码深度的划分信息被设置为 0,并且除了编码深度以外的深度的划分信息被设置为 1。

[0281] 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 的编码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 的深度确定为编码深度,并且使用关于相应深度的编码模式的信息来进行解码。

[0282] 图 14 至图 16 是用于描述根据一个或更多个实施例的编码单元 1010、预测单元

1060 和变换单元 1070 之间的关系 的示图。

[0283] 编码单元 1010 是最大编码单元中的与由视频编码设备 100 确定的编码深度相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。

[0284] 当在编码单元 1010 中最大编码单元的深度是 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。

[0285] 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 中的分区类型的尺寸是  $2N \times N$ ,编码单元 1016、1048 和 1052 中的分区类型的尺寸是  $N \times 2N$ ,编码单元 1032 的分区类型的尺寸是  $N \times N$ 。编码单元 1010 的预测单元和分区小于或等于每个编码单元。

[0286] 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。此外,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、1052 和 1054 不同于预测单元 1060 中的编码单元 1014、1016、1022、1032、1048、1050、1052 和 1054。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。

[0287] 因此,对最大编码单元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、关于分区类型的信息、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。

[0288] [表 1]

[0289]

划分信息 0 (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
--	--------

[0290]

预测模式	分区类型		变换单元的尺寸		对具有更低深度 $d+1$ 的编码单元重复编码
	对称分区类型	非对称分区类型	变换单元的划分信息 0	变换单元的划分信息 1	
帧内 帧间 跳过 (仅 $2N \times 2N$ )	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (对称类型) $N/2 \times N/2$ (非对称类型)	

[0291] 视频编码设备 100 的输出单元 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。

[0292] 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编码深度, 从而可针对所述编码深度来定义关于分区类型、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。

[0293] 预测模式可以是帧内模式、帧间模式和跳过模式中的一种。可在所有分区类型中定义帧内模式和帧间模式, 仅在尺寸为  $2N \times 2N$  的分区类型中定义跳过模式。

[0294] 关于分区类型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  $N \times N$  的对称分区类型, 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  $nR \times 2N$  的非对称分区类型。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  $2N \times nD$  的非对称分区类型, 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  $nR \times 2N$  的非对称分区类型。

[0295] 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。此外, 如果尺寸为  $2N \times 2N$  的当前编码单元的分区类型是对称分区类型, 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类型是非对称分区类型, 则变换单元的尺寸可以是  $N/2 \times N/2$ 。

[0296] 关于具有树结构的编码单元的编码信息可包括与编码深度相应的编码单元、预测单元和最小单元中的至少一个。与编码深度相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。

[0297] 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编码深度相应的同一编码单元中。此外, 通过使用数据单元的编码信息来确定与编码深度相

应的相应编码单元,并因此可确定最大编码单元中的编码深度的分布。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 图 17 是用于描述根据表 1 的编码模式信息的编码单元、预测单元或分区、和变换单元之间的关系示意图。

[0301] 最大编码单元 1300 包括编码深度的编码单元 1302、1304、1306、1312、1314、1316 和 1318。这里,由于编码单元 1318 是编码深度的编码单元,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 的分区类型的信息设置成以下分区类型中的一种:尺寸为  $2N \times 2N$  的分区类型 1322、尺寸为  $2N \times N$  的分区类型 1324、尺寸为  $N \times 2N$  的分区类型 1326、尺寸为  $N \times N$  的分区类型 1328、尺寸为  $2N \times nU$  的分区类型 1332、尺寸为  $2N \times nD$  的分区类型 1334、尺寸为  $nL \times 2N$  的分区类型 1336 以及尺寸为  $nR \times 2N$  的分区类型 1338。

[0302] 变换单元的划分信息(TU 尺寸标记)是一类变换索引,与变换索引相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类型而改变。

[0303] 当分区类型被设置成对称(即,分区类型 1322、1324、1326 或 1328)时,如果变换单元的划分信息(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。

[0304] 当分区类型被设置成非对称(即,分区类型 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。

[0305] 参照图 17, 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。TU 尺寸标记可用作变换索引的示例性实施例。

[0306] 在这种情况下,根据一个或更多个实施例,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。根据一个或更多个实施例,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 中。根据一个或更多个实施例,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。

[0307] 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  $8 \times 8$ 。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 因此，当 TU 尺寸标记为 0 时，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”：

$$[0311] \quad \text{CurrMinTuSize} = \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize} / (2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \cdots (1)$$

[0312] 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，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，“ $\text{RootTuSize} / (2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ ”指示当 TU 尺寸标记为 0 时，变换单元尺寸“RootTuSize”被划分了与最大 TU 尺寸标记相应的次数时的变换单元尺寸，“MinTransformSize”指示最小变换尺寸。因此，“ $\text{RootTuSize} / (2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ ”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”。

[0313] 根据一个或更多个实施例，最大变换单元尺寸 RootTuSize 可根据预测模式的类型而改变。

[0314] 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：

$$[0315] \quad \text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \cdots \cdots (2)$$

[0316] 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。

[0317] 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：

$$[0318] \quad \text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \cdots \cdots (3)$$

[0319] 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。

[0320] 然而，根据分区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，本公开不限于此。

[0321] 根据如上参照图 5 至图 17 描述的基于具有树结构的编码单元的视频编码方法，针对具有树结构的每个编码单元对空间域的图像数据进行编码，并且因为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最大编码单元执行解码，因此空间域的图像数据被恢复。因此，可恢复画面和视频（即，画面序列）。恢复后的视频可通过使用再现设备被再现，可被存储在存储介质中，或者可通过网络被发送。

[0322] 本公开的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）和光记录介质（例如，CD-ROM 或 DVD）。

[0323] 为了便于描述，以上参照图 1A 至图 17 描述的根据帧间预测方法、运动预测方法和

运动补偿方法的视频编码方法将被称为“根据本公开的视频编码方法”。此外，以上参照图 1A 至图 20 描述的根据帧间预测方法和运动补偿方法的视频解码方法将被称为“根据本公开的视频解码方法”。

[0324] 此外，以上参照图 1A 至图 17 描述的视频编码设备（包括参考图像确定设备 10、运动预测设备 20、运动补偿设备 30、视频编码设备 100 或图像编码器 400）将被称为“本公开的视频编码设备”。此外，视频解码设备（包括参考图像确定设备 10、运动补偿设备 30、视频解码设备 200 或图像解码器 500）将被称为“根据本公开的视频解码设备”。

[0325] 在下文中，将描述包括盘 26000 作为用于存储程序的计算机可读存储介质的一个或多个实施例。

[0326] 图 18 是根据一个或多个实施例的存储有程序的盘 26000 的物理结构。作为存储介质描述的盘 26000 的示例可以是硬盘驱动器、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，所述多个同心磁道 Tr 沿圆周方向被划分成预定数量的扇区 Se。在存储有根据上述实施例的程序的盘 26000 的预定区域中，可分配并存储用于执行上述帧间预测方法、视频编码方法和视频解码方法的程序。

[0327] 以下将参照图 19 来描述通过使用存储以下程序的存储介质来实现的计算机系统，其中，所述程序用于执行上述视频编码方法和视频解码方法。

[0328] 图 19 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 可将用于执行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 上运行存储在盘 26000 中的程序，可经由盘驱动器 26800 从盘 26000 读取程序并将程序发送到计算机系统 26700。

[0329] 用于执行根据本公开的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 18 或和图 19 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。

[0330] 以下将描述应用了根据本公开的实施例的视频编码方法和视频解码方法的系统。

[0331] 图 20 示出根据一个或多个实施例的用于提供内容分发服务的内容供应系统 11000 的整体结构。将通信系统的服务区域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。

[0332] 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、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者 11200、通信网络 11400 和无线基站 11700、11800、11900 和 12000 连接到互联网 11100。

[0333] 然而，内容供应系统 11000 不限于如图 20 中所示的结构，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 而直接连接到通信网络 11400。

[0334] 视频相机 12300 是能够拍摄视频图像的图像捕捉装置，诸如，数字视频相机。移动电话 12500 可使用各种协议（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。

[0335] 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。通过使用视频相机 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。

[0336] 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图像捕捉装置。可使用相机 12600 或计算机 12100 对通过使用相机 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。

[0337] 如果视频数据通过使用内置在移动电话 12500 中的相机被捕捉到,则可从移动电话 12500 接收视频数据。

[0338] 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。

[0339] 在内容供应系统 1100 中,可对由用户使用视频相机 12300、相机 12600、移动电话 12500 或另一图像捕捉装置所记录的内容(例如,记录音乐会的内容)进行编码,并将编码后的内容发送到流服务器 11300。流服务器 11300 可将编码后的内容数据按照流传输的形式发送到已请求内容数据的其它客户端。

[0340] 客户端是能够对编码后的内容数据进行解码的装置,可以是例如计算机 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。

[0341] 根据本公开的实施例的视频编码设备和视频解码设备可被应用于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。

[0342] 将参照图 21 和图 22 详细描述根据一个或更多个实施例的内容供应系统 11000 的移动电话 12500。

[0343] 图 21 示出应用了根据本公开的实施例的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。

[0344] 移动电话 12500 可包括与无线基站 12000 交换射频(RF)信号的内部天线 12510,并包括用于显示通过使用相机 12530 拍摄的图像或经由天线 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。当显示屏 12520 是触摸屏时,操作面板 12540 还包括显示屏 12520 的触摸感测面板。移动电话 12500 包括用于输出语音或声音的扬声器 12580 或其它类型的声音输出单元、以及用于输入语音或声音的麦克风 12550 或其它类型的声音输入单元。移动电话 12500 还包括用于捕捉视频或静止图像的相机 12530,诸如电荷耦合器件(CCD)相机。此外,移动电话 12500 还可包括:存储介质 12570,用于存储通过使用相机 12530 进行拍摄而获得的、或经由电子邮件接收到的、或按其它形式获得的被编码或解码的数据(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,诸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)。

[0345] 图 22 示出移动电话 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 的每个部件,供电电路 12700、操作输入控制器 12640、图像编码单元 12720、相机接口 12630、LCD 控制单元 12620、图像解码单元 12690、复用器 / 解复用器 12680、记录 / 读取单元 12670、调制 / 解调单元 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。

[0346] 当用户操作电源按钮以从“电源关闭”状态设置为“电源开启”状态时,供电电路 12700 可从电池组向移动电话 12500 的每个部件供电,从而将移动电话 12500 设置为操作模式。

[0347] 中央控制器 12710 包括中央处理单元 (CPU)、只读存储器 (ROM) 和随机存取存储器 (RAM)。

[0348] 在移动电话 12500 将通信数据发送到外部的同时,根据中央控制器 12710 的控制,数字信号在移动电话 12500 中产生。例如,在声音处理器 12650 中可产生数字声音信号,在图像编码单元 12720 中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 和操作输入控制单元 12640 被产生。当根据中央控制器 12710 控制,数字信号被发送到调制 / 解调单元 12660 时,调制 / 解调单元 12660 对数字信号的频带进行调制,并且通信电路 12610 对经过频带调制的数字声音信号执行数模转换和频率转换。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。

[0349] 例如,当移动电话 12500 处于会话模式时,根据中央控制器 12710 的控制,通过使用麦克风 12550 获得的声音信号被声音处理器 12650 变换成数字声音信号。数字声音信号可经由调制 / 解调单元 12660 和通信电路 12610 被变换成发送信号,并可经由天线 12510 被发送。

[0350] 当文本消息 (例如,电子邮件) 在数据通信模式下被发送时,消息的文本数据通过使用操作面板 12540 被输入,并经由操作输入控制单元 12640 被发送到中央控制器 12710。根据中央控制器 12710 的控制,文本数据经由调制 / 解调单元 12660 和通信电路 12610 被变换成发送信号,并经由天线 12510 被发送到无线基站 12000。

[0351] 为了在数据通信模式下发送图像数据,通过使用相机 12530 进行拍摄而获得的图像数据经由相机接口 12630 被提供给图像编码单元 12720。通过使用相机 12530 进行拍摄而获得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。

[0352] 图像编码单元 12720 的结构可与以上描述的根据本公开的实施例的视频编码设备 100 的结构相应。图像编码单元 12720 可通过使用以上描述的根据本公开的实施例的视频编码方法,对由相机 12530 提供的图像数据进行编码并将所述图像数据变换为经过压缩和编码的图像数据,然后将编码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,经由移动电话 12500 的麦克风 12550 获得的声音信号还可经由声音处理器 12650 被变换成数字声音数据,并且数字声音数据可被发送到复用器 / 解复用器 12680。

[0353] 复用器 / 解复用器 12680 对由图像编码单元 12720 提供的编码的图像数据与由声音处理器 12650 提供的声音数据一起进行复用。复用的数据可经由调制 / 解调单元 12660 和通信电路 12610 被变换成发送信号,并可经由天线 12510 被发送。

[0354] 当移动电话 12500 从外部接收通信数据时,可通过执行频率恢复和模数变换 (ADC) 来将经由天线 12510 接收到的信号变换成数字信号。调制 / 解调单元 12660 对数字

信号的频带进行调制。经过频带调制的数字信号根据数字信号的类型被发送到视频解码单元 12690、声音处理器 12650 或 LCD 控制器 12620。

[0355] 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,并通过频率转换和 ADC 来产生数字声音信号。根据中央控制器 12710 的控制,接收到的数字声音信号经由调制 / 解调单元 12660 和声音处理器 12650 被变换成模拟声音信号,并且模拟声音信号经由扬声器 12580 被输出。

[0356] 当在数据通信模式下接收到在互联网网站上访问的视频文件的数据时,经由调制 / 解调单元 12660 将经由天线 12510 从无线基站 12000 接收到的信号输出为复用的数据,并且复用的数据被发送到复用器 / 解复用器 12680。

[0357] 为了对经由天线 12510 接收到的复用的数据进行解码,复用器 / 解复用器 12680 将复用的数据解复用成编码的视频数据流和编码的音频数据流。经由同步总线 12730,编码的视频数据流被提供给视频解码单元 12690,编码的音频数据流被提供给声音处理器 12650。

[0358] 图像解码单元 12690 的结构可与以上描述的根据本公开的实施例的视频解码设备 200 的结构相应。图像解码单元 12690 可通过使用以上描述的根据本公开的实施例的视频解码方法,对编码的视频数据进行解码来产生恢复的视频数据,并经由 LCD 控制单元 12620 将恢复的视频数据提供给显示屏 12520。

[0359] 因此,可将在互联网网站上访问的视频文件的视频数据显示在显示屏 12520 上。同时,声音处理器 12650 还可将音频数据变换成模拟声音信号,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。

[0360] 移动电话 12500 或其它类型的通信终端可以是包括根据本公开的实施例的视频编码设备和视频解码设备两者的发送 / 接收终端,或者可以是仅包括所述视频编码设备的发送终端,或者可以是仅包括所述视频解码设备的接收终端。

[0361] 根据本公开的实施例的通信系统不限于以上参照图 20 描述的结构。例如,图 23 示出根据一个或更多个实施例的应用了根据一个或更多个实施例的通信系统的数字广播系统。图 23 的数字广播系统可通过使用根据本公开的实施例的视频编码设备或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。

[0362] 详细地,广播站 12890 通过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,广播信号经由每家的天线 12860 被卫星广播接收器接收。在每家中,可通过使用 TV 接收器 12810、机顶盒 12870 或其它装置对编码的视频流进行解码以进行再现。

[0363] 当根据本公开的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(诸如盘或存储卡)上的编码的视频流进行读取和解码。因此,可在例如监视器 12840 上再现恢复的视频信号。

[0364] 在被连接到用于接收卫星 / 地面广播的天线 12860 或用于接收有线 TV 广播的有线天线 12850 的机顶盒 12870 中,还可安装根据本公开的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。

[0365] 可选择地,可根据本公开的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。

[0366] 包括合适天线 12910 的汽车 12920 可接收由图 21 的卫星 12800 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的视频。

[0367] 视频信号可通过使用根据本公开的实施例的视频编码设备来编码,并可被记录和存储在存储介质中。详细地讲,可通过使用 DVD 记录器将图像信号存储在 DVD 盘 12960 中,或可通过使用硬盘记录器 12950 将图像信号存储在硬盘中。可选择地,可将视频信号存储在 SD 卡 12970 中。当硬盘记录器 12950 包括根据本公开的实施例的视频解码设备时,记录在 DVD 盘 12960、SD 卡 12970 或其它类型的存储介质上的视频信号可被再现于 TV 监视器 12880 上。

[0368] 汽车导航系统 12930 可不包括图 23 的相机 12530、相机接口 12630 和图像编码单元 12720。例如,计算机 12100 和 TV 接收器 12810 也可不包括图 23 的相机 12530、相机接口 12630 和图像编码单元 12720。

[0369] 图 24 示出根据一个或多个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。

[0370] 根据本公开的当前实施例的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。

[0371] 响应于用户终端的请求,云计算系统通过数据通信网络(例如,互联网)提供计算资源 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整合位于不同物理位置的数据中心的计算资源,为用户提供所请求的服务。服务用户不必通过将计算资源(诸如应用、存储器、操作系统(OS)或安全等)安装在用户的每个终端中以使用所述计算资源,而是可在想要的时间点根据需要在通过使用虚拟化技术产生的虚拟空间中选择和提供服务。

[0372] 预定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任意电子装置,诸如桌上型 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 或平板 PC 14800。

[0373] 云计算服务器 14000 可整合分布在云网络中的多个计算资源 14200,并向用户终端提供整合的计算资源 14200。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。按照这种方式,云计算服务器 14000 可通过使用虚拟化技术整合分布在不同区域中的视频数据库来提供用户终端请求的服务。

[0374] 将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。用户信息可包括诸如地址和姓名的登陆信息和个人信用信息。此外,用户信息可包括视频的索引。所述索引可包括已经被完整再现的视频的列表、正被再现的视频的列表、之前被再现的视频的暂停点等。

[0375] 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,当响应于笔记本计算机 14600 做出的请求将预定视频服务提供给笔记本计算机 14600 时,所述预定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 接收到用于再现同一视频服务的请求时,云计算服务器 14000 通过参照用户 DB 14100 搜索并再现此视频服

务。当智能电话 14500 通过云计算服务器 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 21 描述的移动电话 12500 的操作类似。

[0376] 云计算服务器 14000 可参照存储在用户 DB 14100 中的预定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 14000 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 将相应视频的从视频的第一帧开始的流数据发送到用户终端。另一方面,如果所述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 将视频的从与暂停点相应的帧开始的流数据发送到用户终端。

[0377] 这里,用户终端可包括以上参照图 1A 至图 17 描述的根据本公开的实施例的视频解码设备。根据另一实施例,用户终端可包括以上参照图 1A 至图 17 描述的本公开的实施例的视频编码设备。此外,用户终端可包括以上参照图 1A 至图 17 描述的视频解码设备和视频编码设备两者。

[0378] 以上参照图 18 至图 24 描述了以上参照图 1A 至图 17 描述的视频编码方法和视频解码方法以及根据本公开的视频编码设备和视频解码设备的各种应用示例。然而,将以上参照图 1A 至图 17 描述的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图 18 至图 24 的实施例。

[0379] 虽然已参照本发明的优选实施例具体示出并描述了本发明,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。优选实施例应被认为仅是描述性的意义,而不是为了限制的目的。因此,本发明的范围不由本发明的详细描述限定,而是由权利要求来限定,并且所述范围内的所有差异将被解释为包括在本公开中。

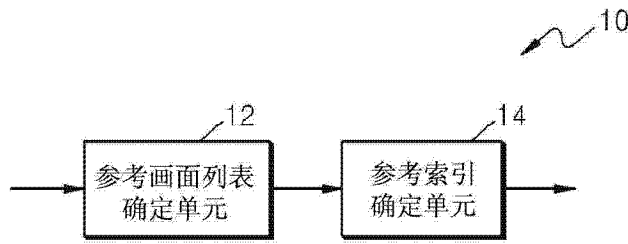


图 1a

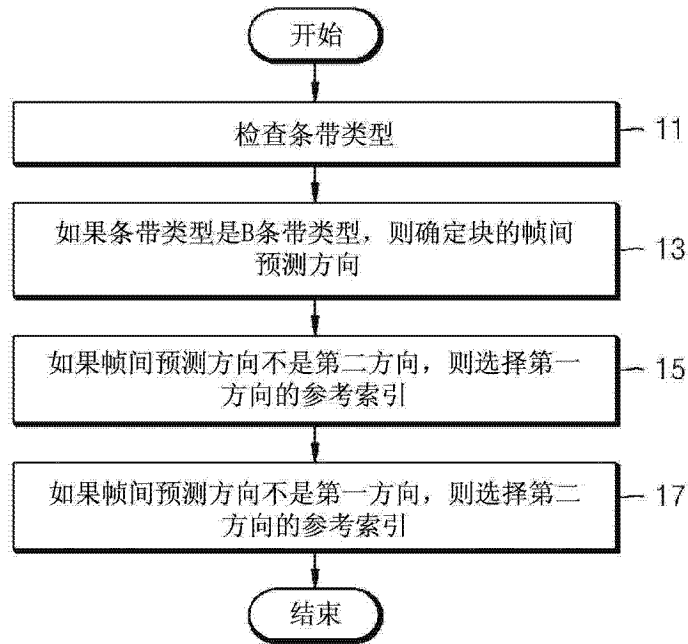


图 1b

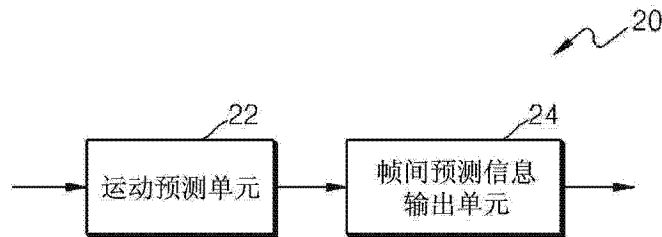


图 2a

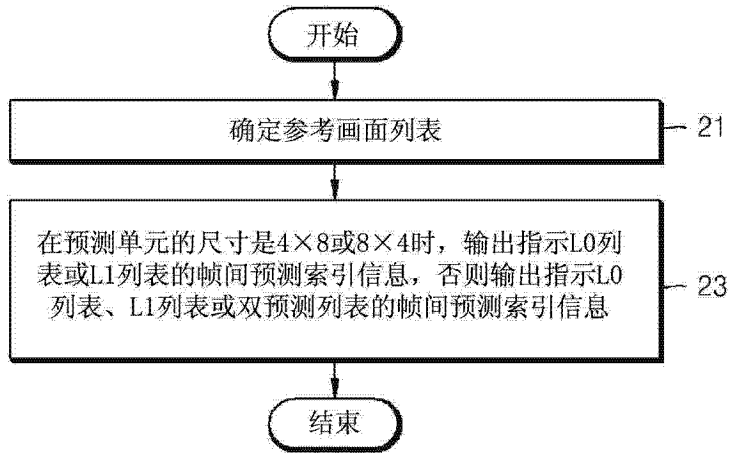


图 2b

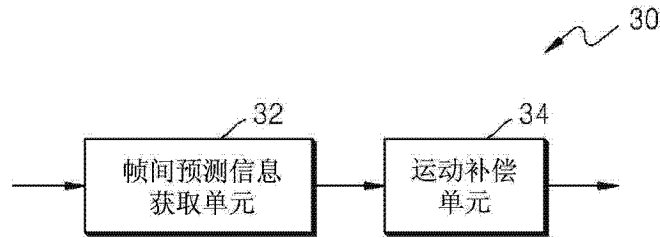


图 3a

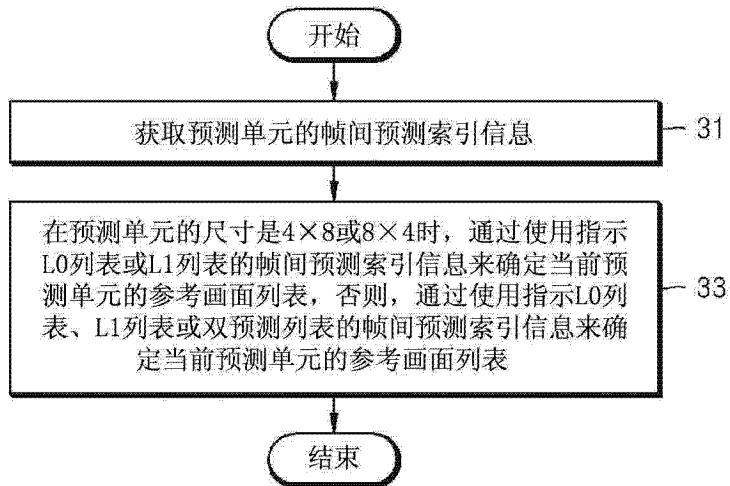


图 3b

45

inter_pred_idc	inter_pred_idc 的名称	
	$(nPbW + nPbH) \neq 12$	$(nPbW + nPbH) == 12$
0	PRED_L0	PRED_L0
1	PRED_L1	PRED_L1
2	PRED_B1	na

图 4

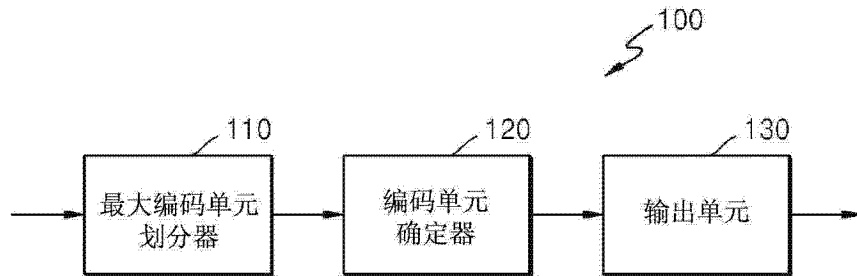


图 5

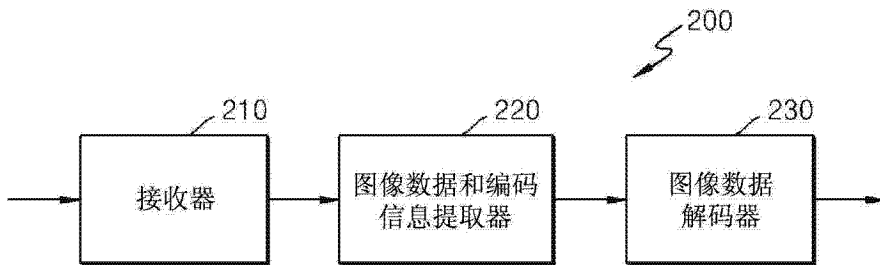


图 6

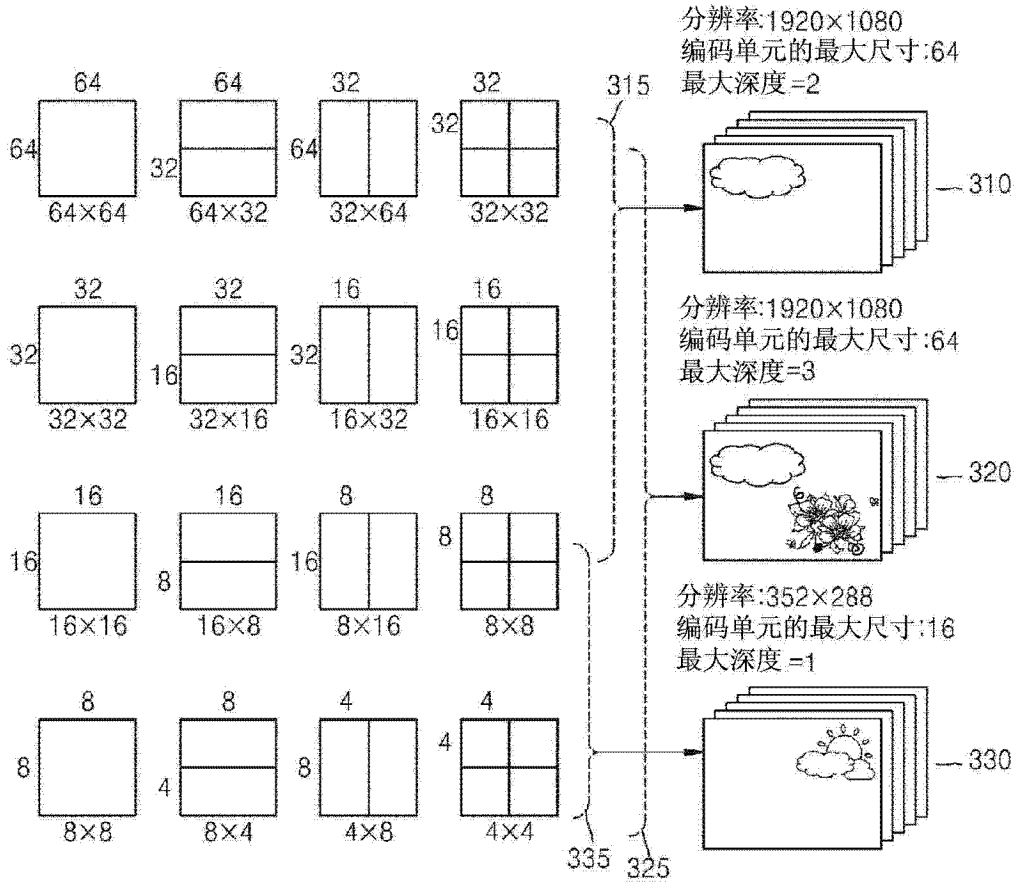


图 7

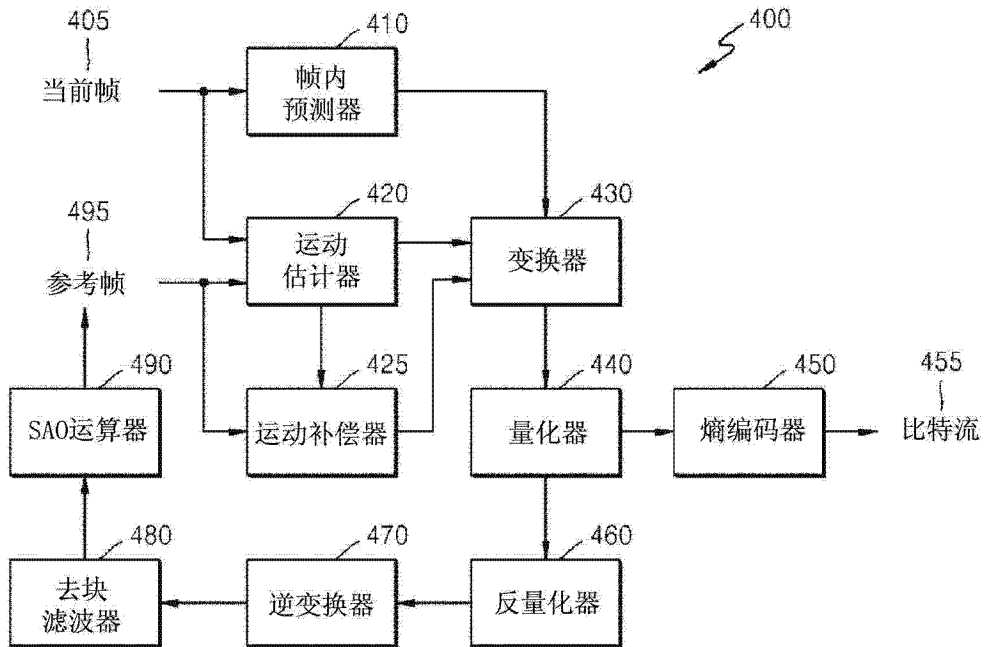


图 8

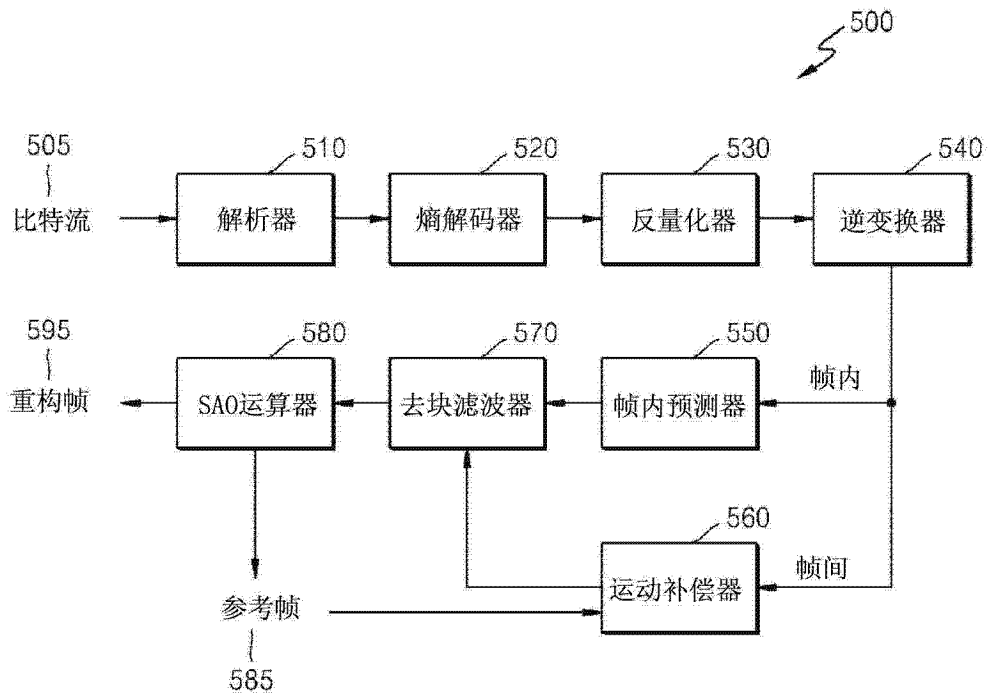


图 9

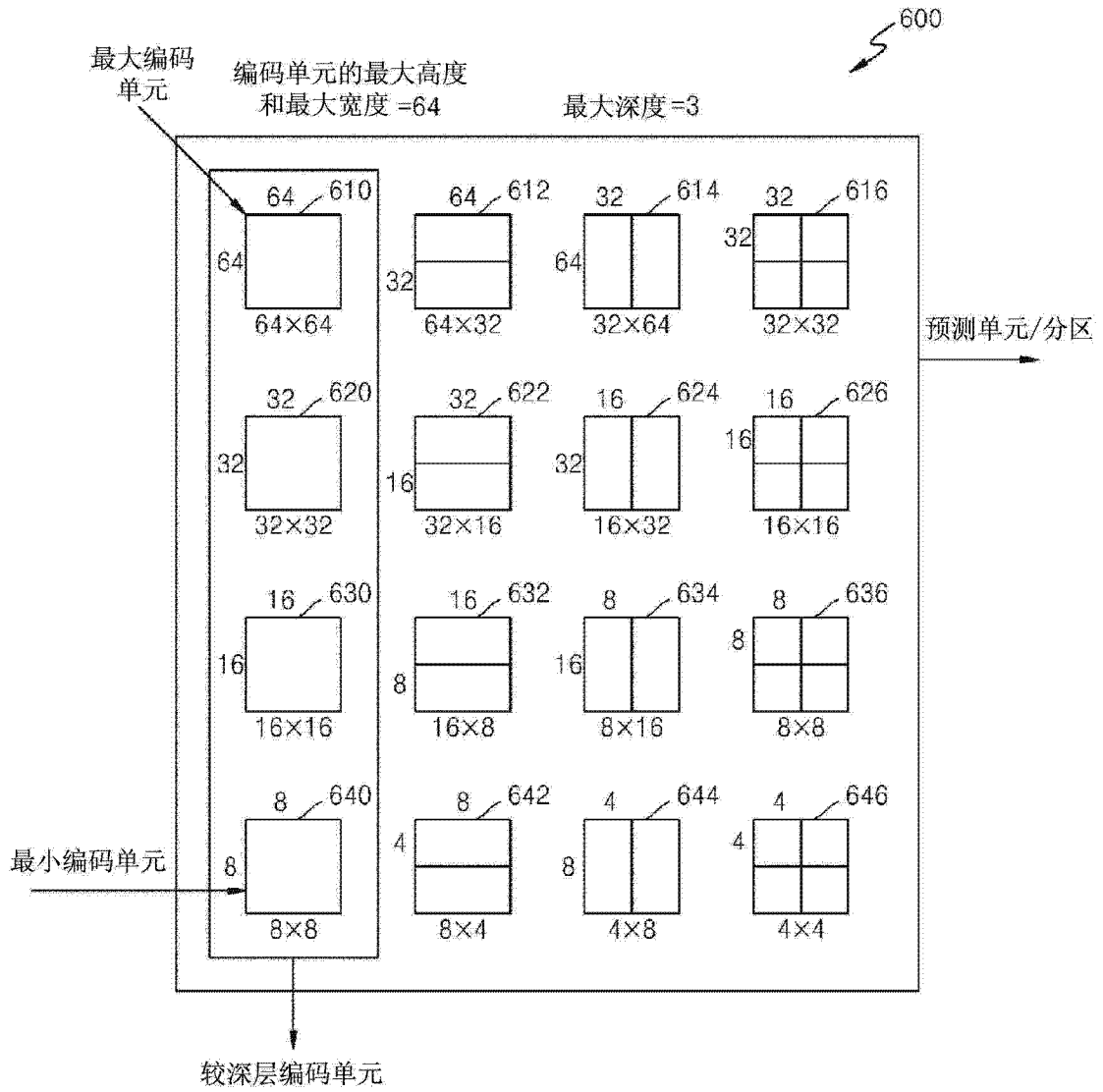


图 10

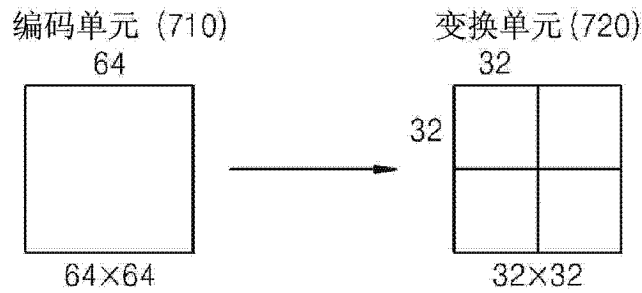
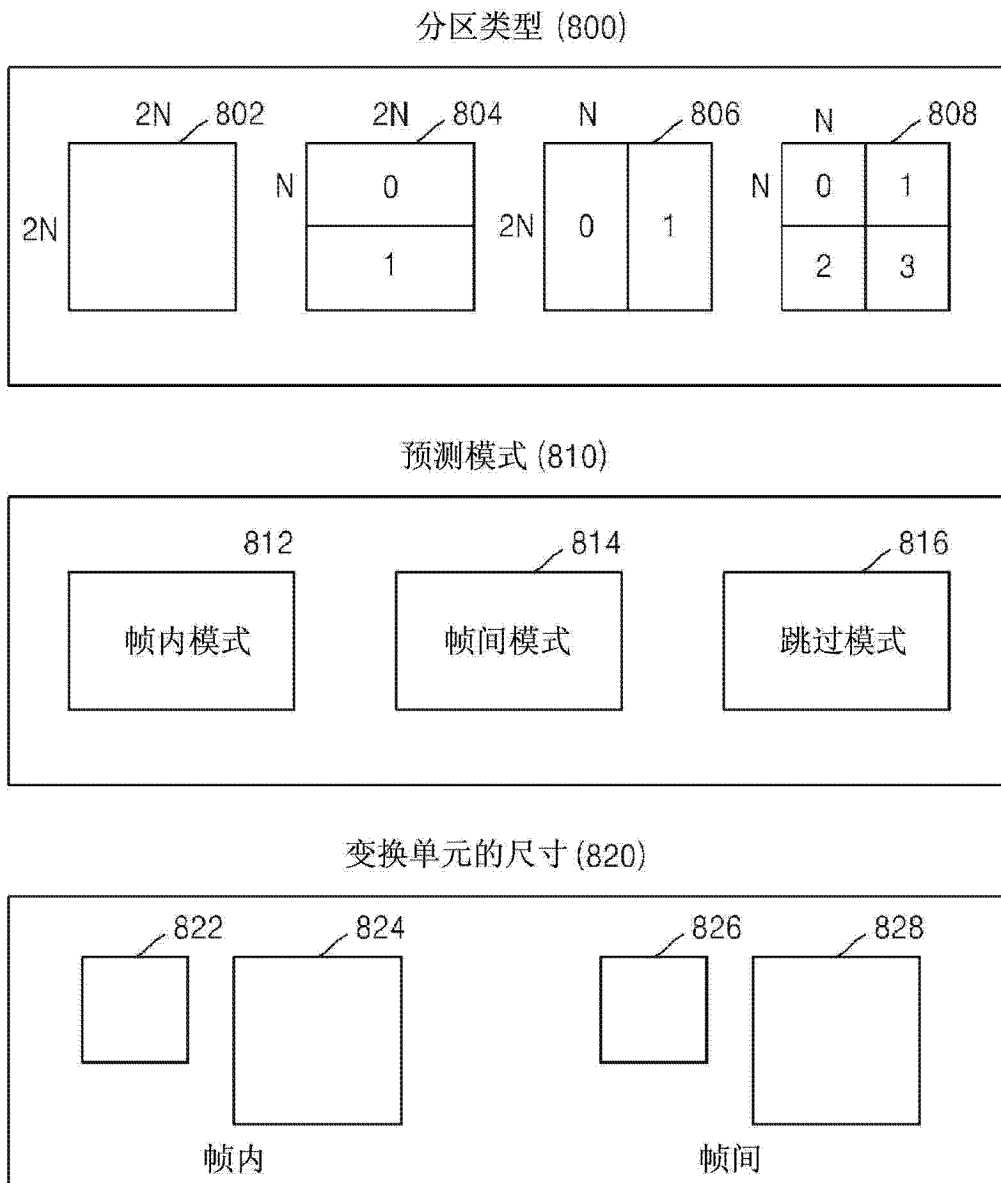


图 11



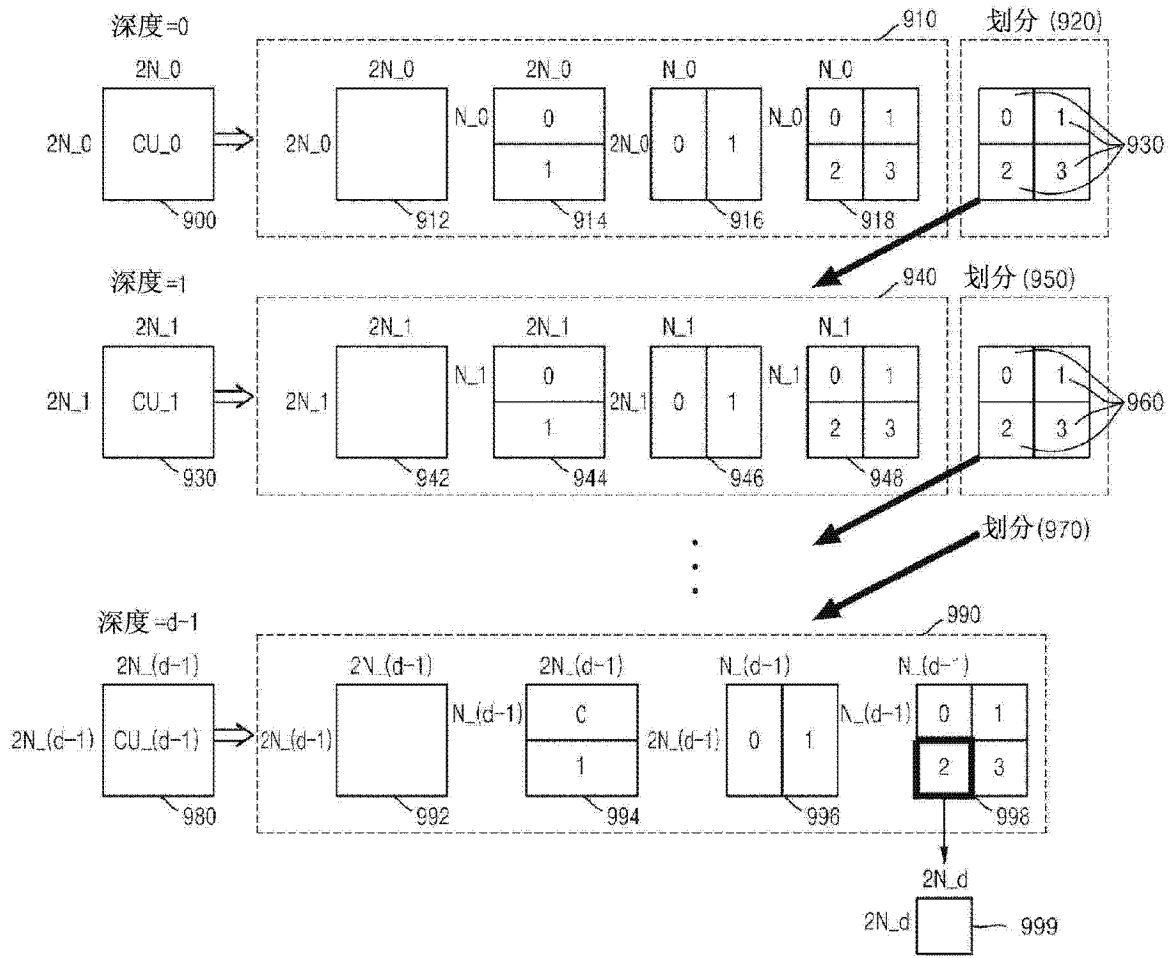
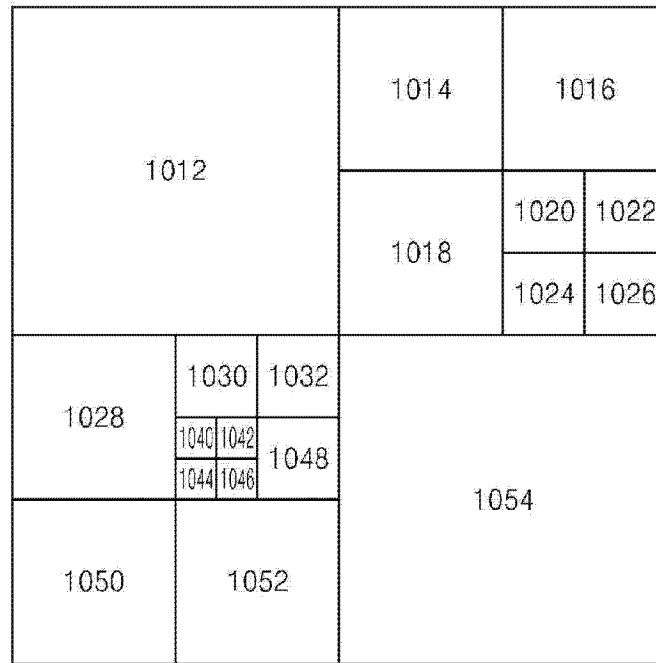
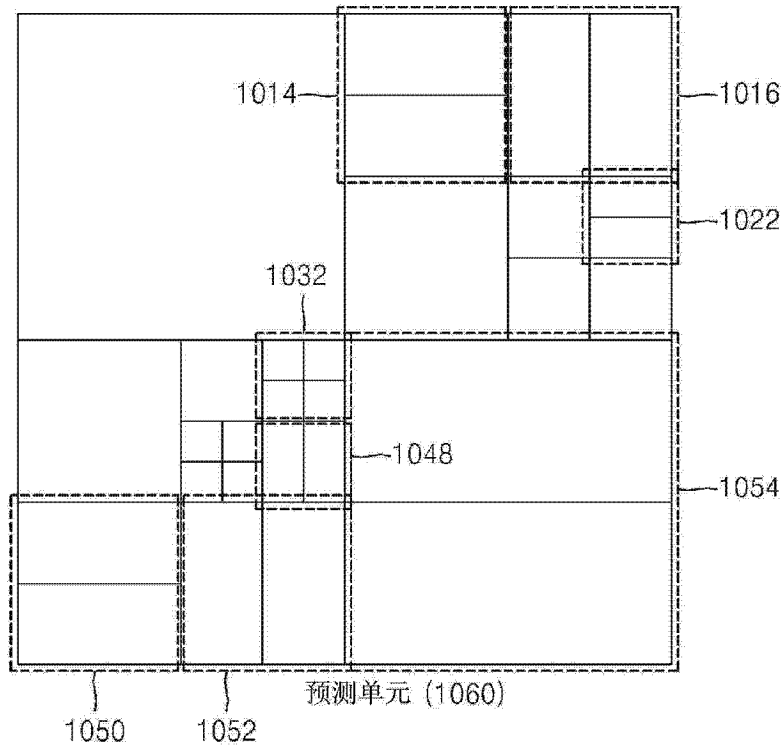


图 13



编码单元 (1010)

图 14



预测单元 (1060)

图 15

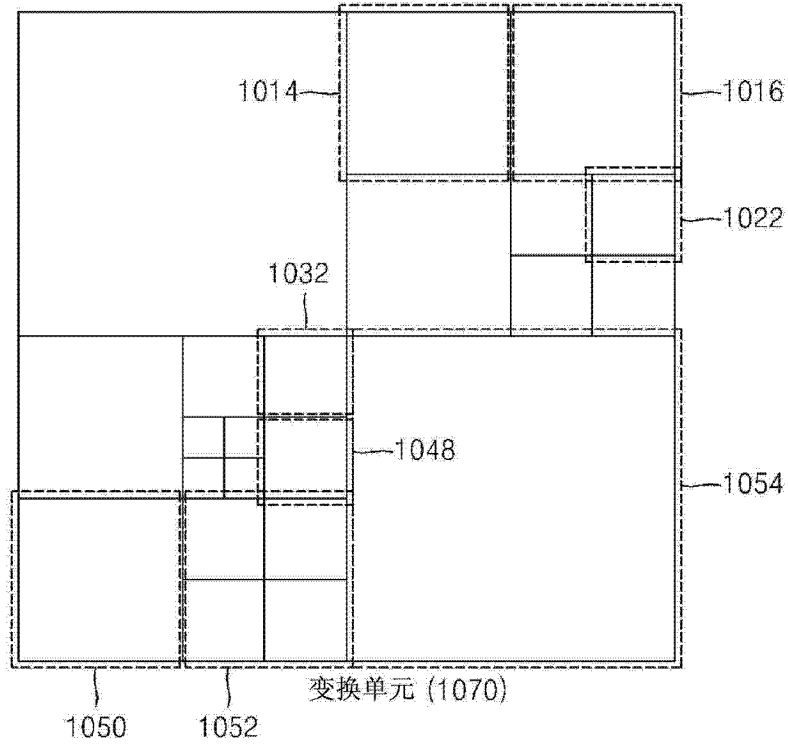


图 16

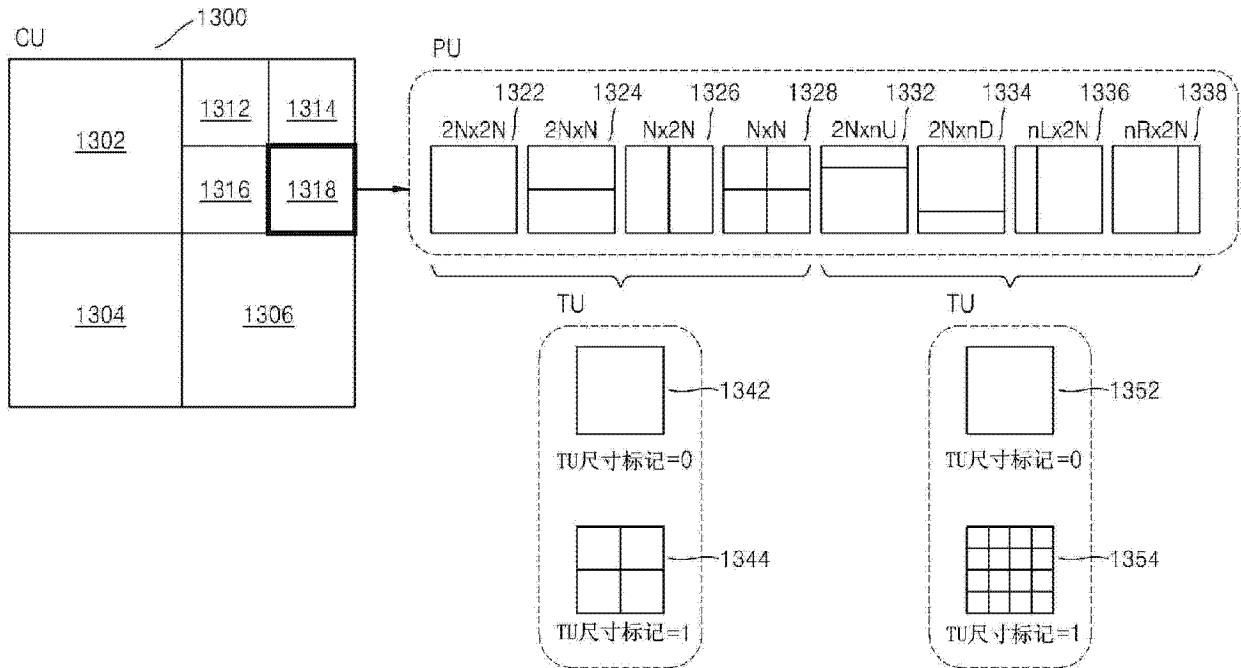


图 17

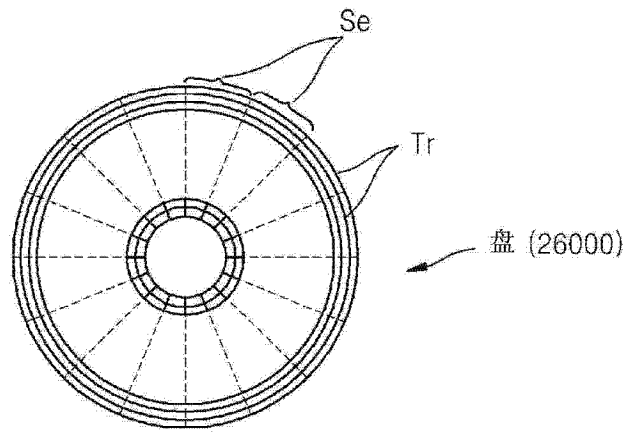


图 18

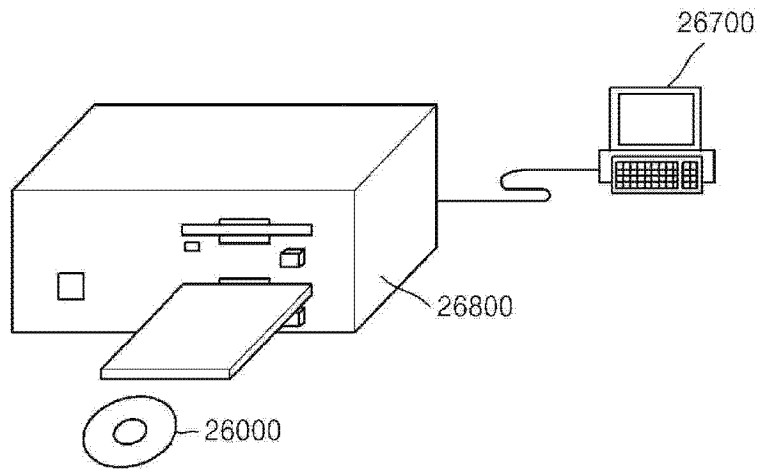


图 19

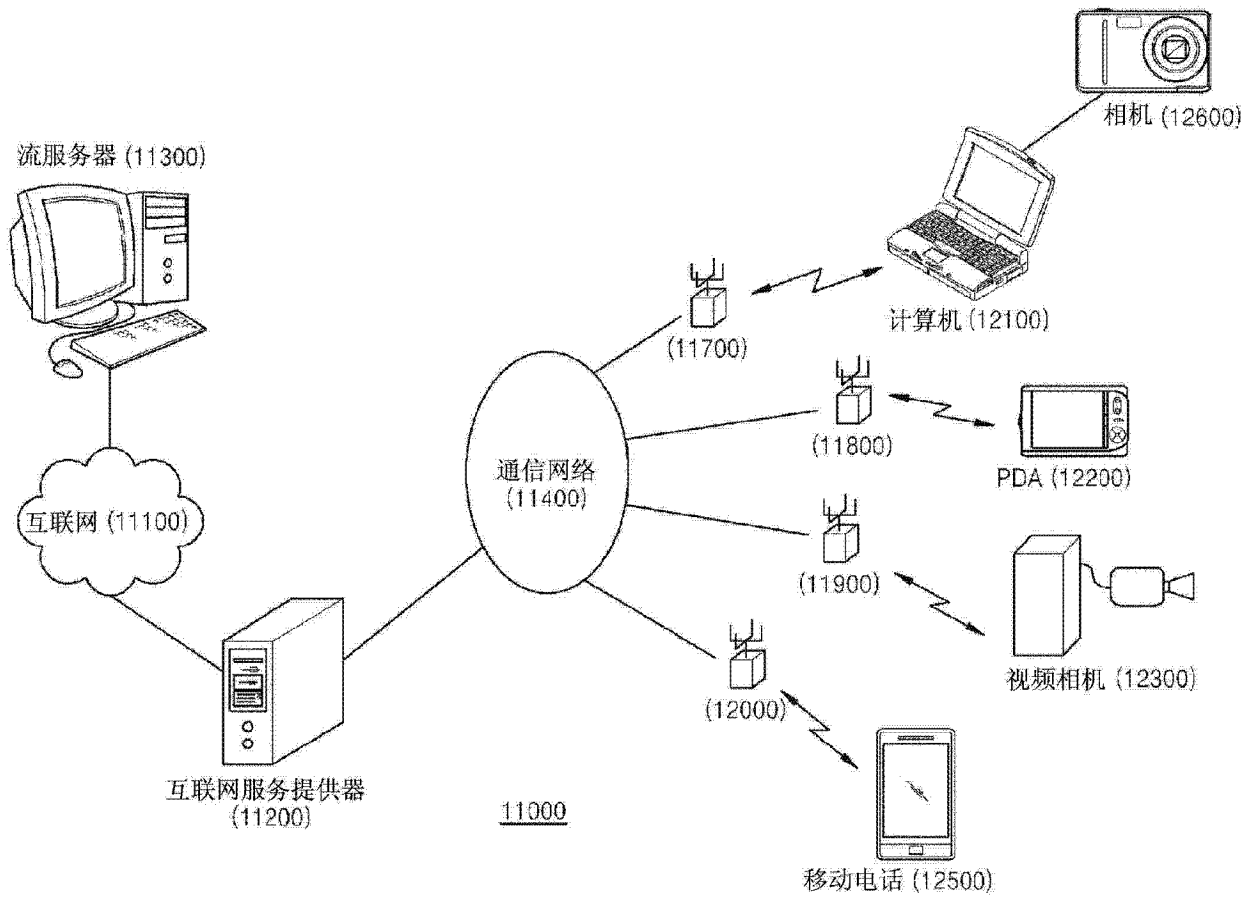


图 20

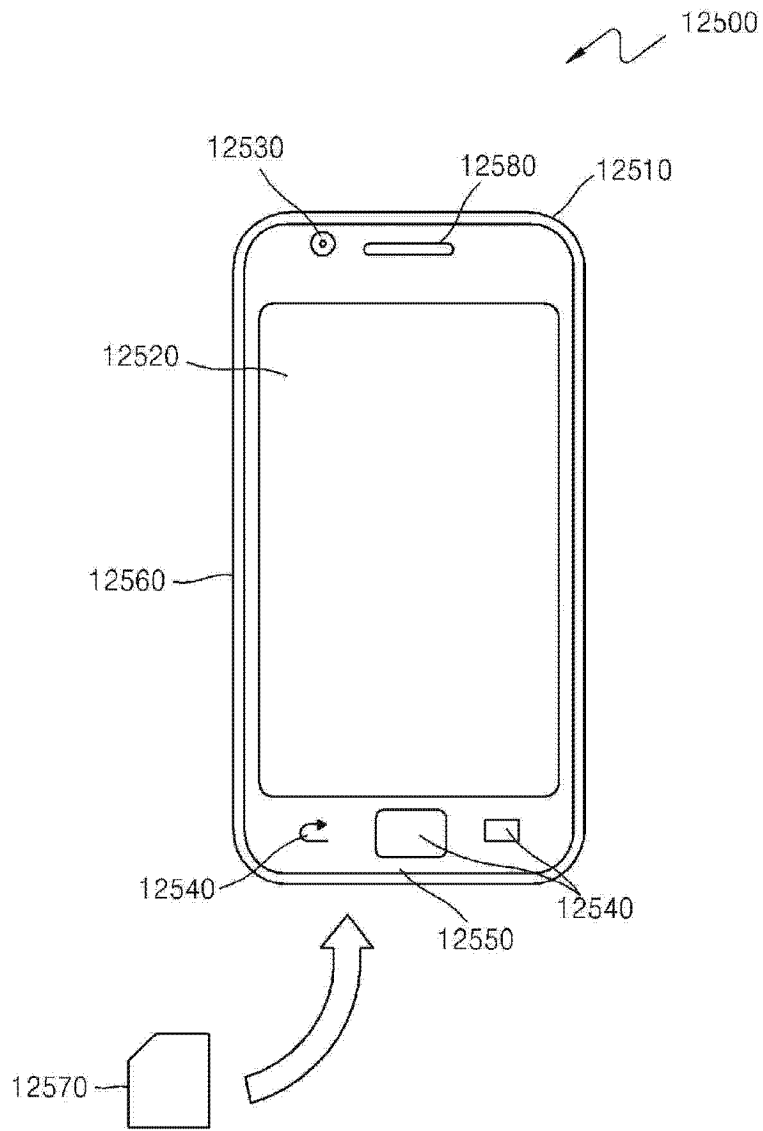


图 21

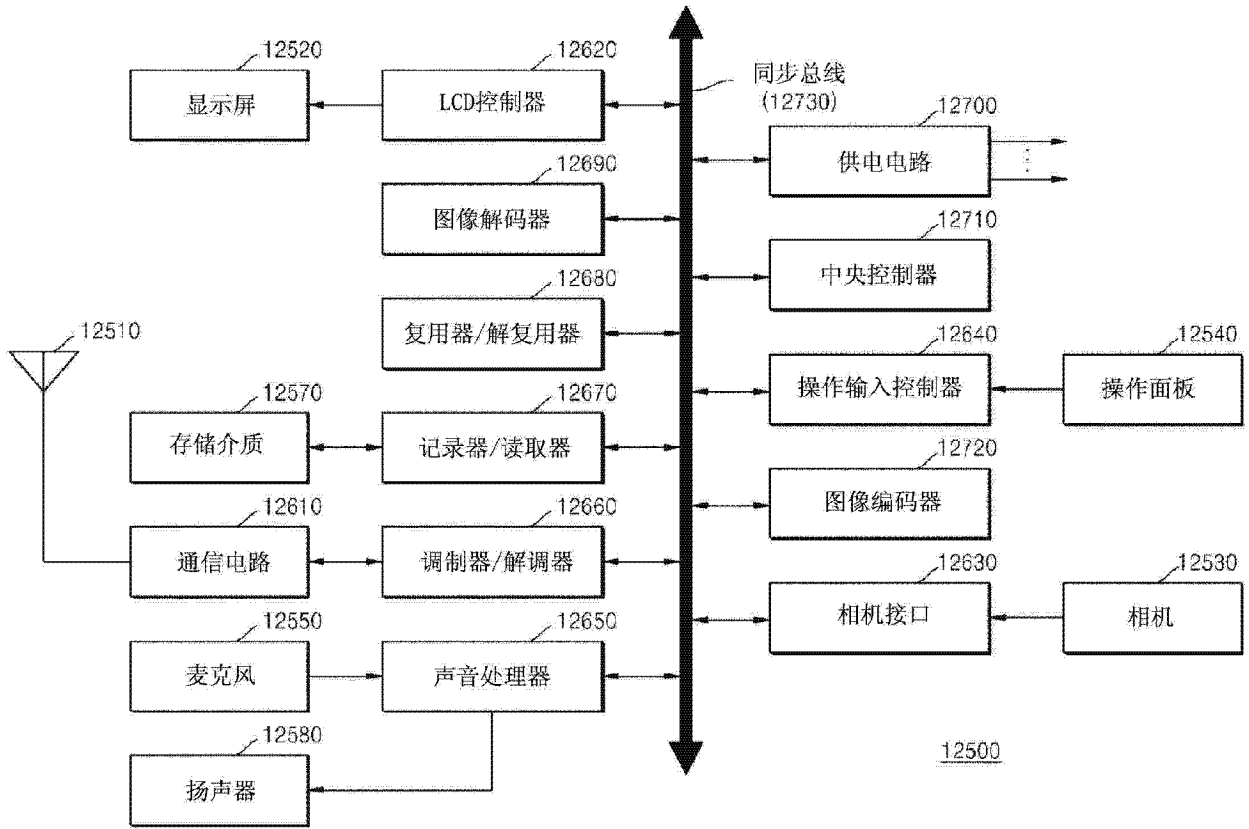


图 22

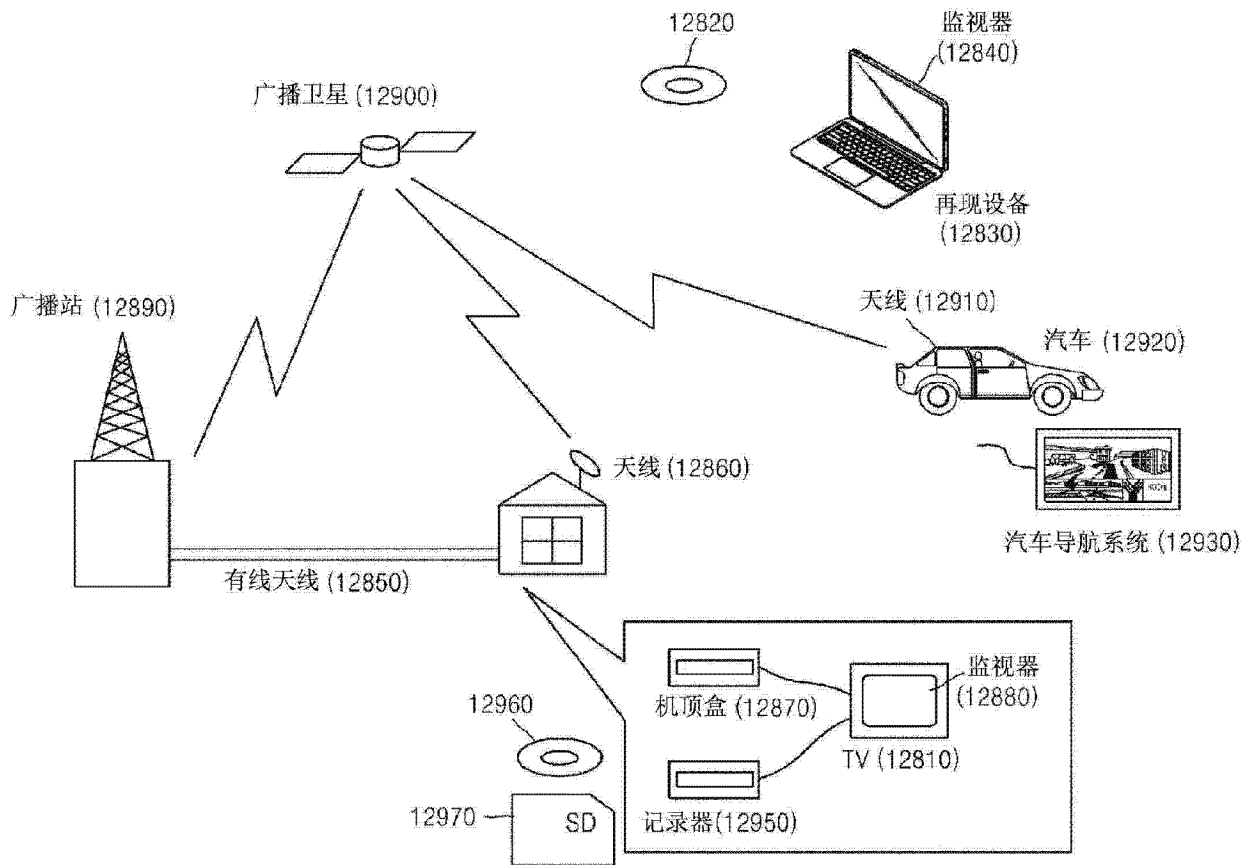


图 23

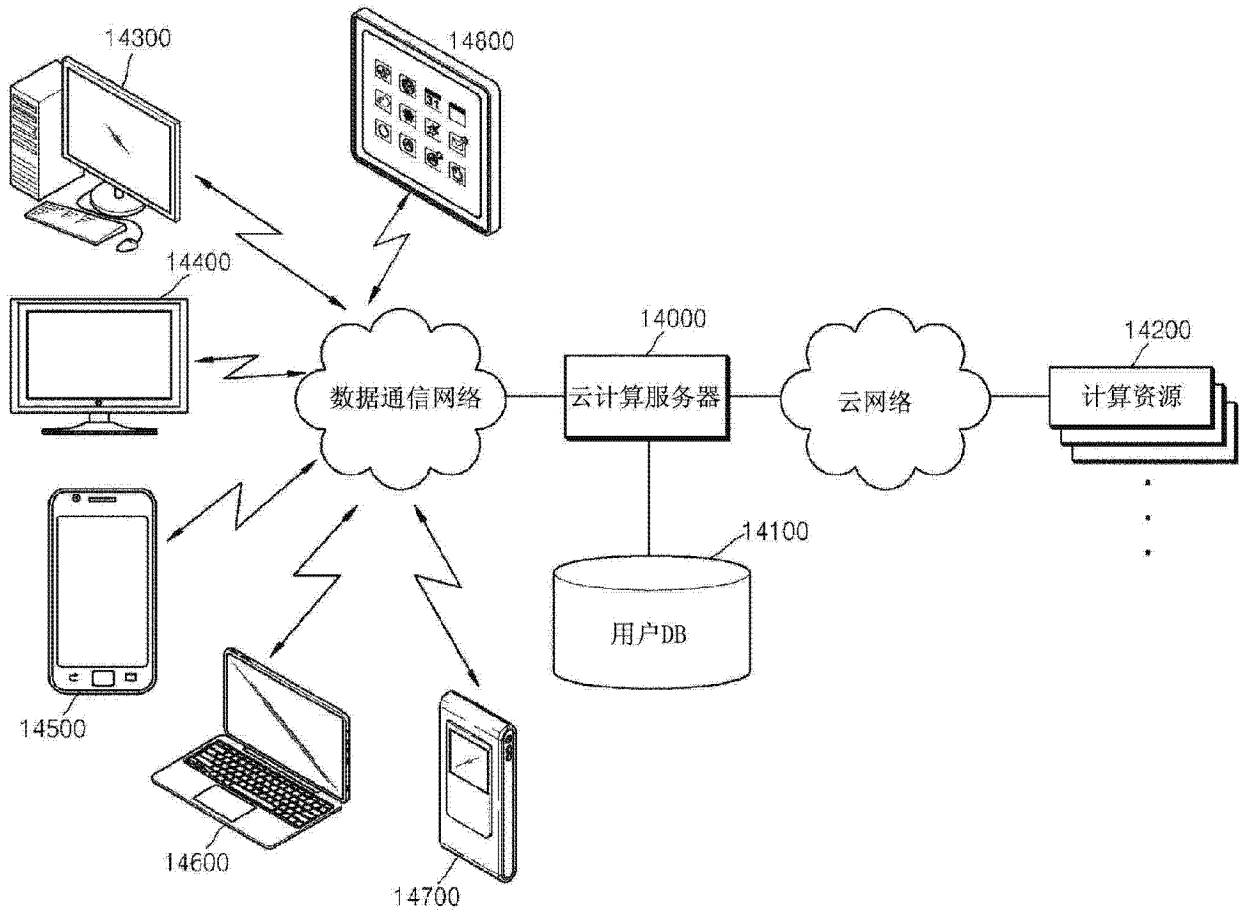


图 24