



(10) 授权公告号 CN 114097235 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202080046519.7

(22) 申请日 2020.06.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114097235 A

(43) 申请公布日 2022.02.25

(30) 优先权数据
19305843.5 2019.06.25 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/066850 2020.06.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/260110 EN 2020.12.30

(73) 专利权人 交互数字CE专利控股有限公司
地址 法国巴黎

(72) 发明人 A·罗伯特 F·莱纳内克
T·波里尔 F·加尔平

(74) 专利代理机构 北京市中伦律师事务所
11410

专利代理师 钟锦舜

(51) Int.Cl.
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/52 (2014.01)
H04N 19/42 (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01)

(56) 对比文件
US 2019028731 A1, 2019.01.24
Jianle Chen. Algorithm description for
Versatile Video Coding and Test Model 5
(VTM 5). JVET-N1002-v2. 2019, 3.4.1-3.4.2节.

审查员 姜孜铨

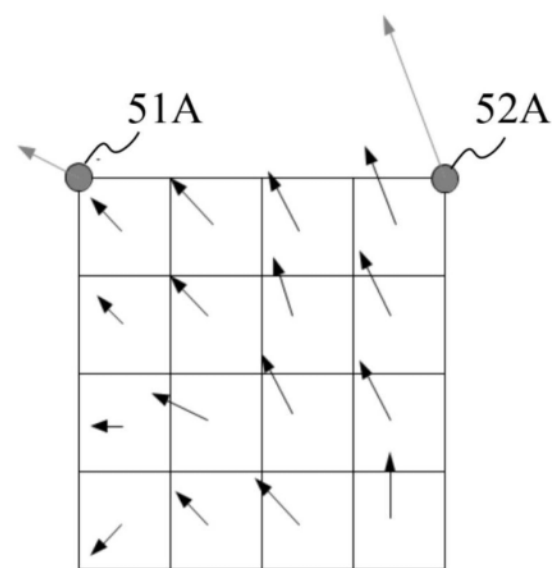
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

用于仿射和SBTMVP运动矢量预测模式的
HMVC

(57) 摘要

一种用于对当前图片的块进行编码或解码的装置对当前图片的第一块的子块进行编码。子块基于根据与第一块相关联的运动信息数据确定的运动矢量而被编码或解码。在第二步骤中，第二运动信息数据集合被确定为第一运动信息数据的函数。这些第二运动信息数据被添加到运动信息数据列表，该列表被用于确定要编码或解码的当前图片的其他块的运动信息数据。



1. 一种方法,该方法包括:

- 解码当前图片的第一块的子块,所述子块基于根据与所述第一块相关联的至少两个第一运动信息数据确定的至少两个第一运动矢量而被解码;

- 确定第二运动信息数据集合为所述至少两个第一运动信息数据的函数,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述至少两个第一运动矢量的函数的第二运动矢量,所述至少两个第一运动矢量被包括在所述至少两个第一运动信息数据中;以及

- 将所述第二运动信息数据集合添加到基于历史的运动矢量预测(HMVP)列表,所述HMVP列表的项目被用于确定所述当前图片的第二块的运动信息数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述第一块的所选子块的所述至少两个第一运动矢量的函数的运动矢量,所述所选子块在所述第一块内的给定位置处。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述至少两个第一运动矢量的所述函数取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第二运动信息数据集合包括项目的数量,所述项目的数量取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

5. 一种用于对当前图片的块进行解码的装置,所述装置包括处理器,所述处理器被配置用于:

- 解码当前图片的第一块的子块,所述子块基于根据与所述第一块相关联的至少两个第一运动信息数据确定的至少两个第一运动矢量而被解码;

- 确定第二运动信息数据集合为所述至少两个第一运动信息数据的函数,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述至少两个第一运动矢量的函数的第二运动矢量,所述至少两个第一运动矢量被包括在所述至少两个第一运动信息数据中;以及

- 将所述第二运动信息数据集合添加到基于历史的运动矢量预测(HMVP)列表,所述HMVP列表的项目被用于确定所述当前图片的第二块的运动信息数据。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述第一块的所选子块的所述至少两个第一运动矢量的函数的运动矢量,所述所选子块在所述第一块内的给定位置处。

7. 根据权利要求5或6所述的装置,其中所述至少两个第一运动矢量的所述函数取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

8. 根据权利要求5所述的装置,其中所述第二运动信息数据集合包括项目的数量,所述项目的数量取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

9. 一种设备,该设备包括:

- 根据权利要求5至8中任一项所述的装置;以及

- 以下中的至少一者: (i) 天线,被配置为接收信号,所述信号包括图片的经解码的块; (ii) 频带限制器,被配置为将所接收的信号限制到包括所述图片的所解码的块的频带;以及 (iii) 显示器,被配置为显示表示所述图片的所解码的块的输出。

10. 一种方法,该方法包括:

- 对当前图片的第一块的子块进行编码,所述子块基于根据与所述第一块相关联的至少两个第一运动信息数据确定的至少两个第一运动矢量而被编码;

-确定第二运动信息数据集合为所述至少两个第一运动信息数据的函数,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述至少两个第一运动矢量的函数的第二运动矢量,所述至少两个第一运动矢量被包括在所述至少两个第一运动信息数据中;以及

-将所述第二运动信息数据集合添加到基于历史的运动矢量预测(HMVP)列表,所述HMVP列表的项目被用于确定所述当前图片的第二块的运动信息数据。

11.根据权利要求10所述的方法,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述第一块的所选子块的所述至少两个第一运动矢量的函数的运动矢量,所述所选子块在所述第一块内的给定位置处。

12.根据权利要求10或11所述的方法,其中所述至少两个第一运动矢量的所述函数取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

13.根据权利要求10所述的方法,其中所述第二运动信息数据集合包括项目的数量,所述项目的数量取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

14.一种用于对当前图片的块进行编码的装置,所述装置包括处理器,所述处理器被配置用于:

-对当前图片的第一块的子块进行编码,所述子块基于根据与所述第一块相关联的至少两个运动信息数据确定的至少两个第一运动矢量而被编码;

-确定第二运动信息数据集合为所述至少两个第一运动信息数据的函数,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述至少两个第一运动矢量的函数的第二运动矢量,所述至少两个第一运动矢量被包括在所述至少两个第一运动信息数据中;以及

-将所述第二运动信息数据集合添加到基于历史的运动矢量预测(HMVP)列表,所述HMVP列表的项目被用于确定所述当前图片的第二块的运动信息数据。

15.根据权利要求14所述的装置,其中所述第二运动信息数据包括被确定为所述第一块的所选子块的所述至少两个第一运动矢量的函数的运动矢量,所述所选子块在所述第一块内的给定位置处。

16.根据权利要求14或15所述的装置,其中所述至少两个第一运动矢量的所述函数取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

17.根据权利要求14所述的装置,其中所述第二运动信息数据集合包括项目的数量,所述项目的数量取决于所述第一块的大小或所述子块的大小。

用于仿射和SBTMVP运动矢量预测模式的HMVC

技术领域

[0001] 本发明的至少一个实施例一般涉及一种用于视频编码或解码的方法或装置,更具体地说,涉及一种基于从先前编码块或解码块确定的运动矢量来对视频图片的块进行译码和解码的方法或装置。

背景技术

[0002] 为了实现高压压缩效率,图像和视频译码方案通常采用预测(包括运动矢量预测)和变换以利用视频内容中的空间和时间冗余。通常,帧内或帧间预测用于利用帧内或帧间相关性,然后对通常表示为预测误差或预测残差的原始图像与预测图像之间的差异进行变换、量化和熵译码。为了重构视频,通过与熵译码、量化、变换和预测对应的逆过程来解码压缩数据。

[0003] 对高压压缩技术的最近增加包括使用基于仿射建模和/或基于子块的时间运动矢量预测符(SbTMVP)的运动模型。特别地,这些模型用于视频图片的编码和解码的运动补偿。通常,仿射建模是使用至少两个参数的模型,所述参数例如表示图片块的相应角处的运动的两个控制点运动矢量(CPMV),其允许导出用于图片的整个块的运动场以模拟例如旋转和相似(缩放)。运动场通常在与块的子块相关联的运动矢量集合中离散化。

[0004] 域(domain)中的最近发展还包括使用基于历史的运动矢量预测(HMVP)方法,其中HMVP候选者被定义为先前译码块的运动信息。在编码/解码过程期间维持具有多个HMVP候选者的表格。每当存在非基于子块的帧间译码块时,将相关联的运动信息添加到表格的最后条目作为新HMVP候选者。这些候选者可以用于编码/解码另外的块,特别是相邻块。

[0005] 然而,由于仅非基于子块的帧间译码块贡献于HMVP列表,因此当待编码或解码的块由基于子块的帧间译码块环绕时,此块无法从先前编码/解码块的运动矢量中受益。缺乏对这种问题的解决方案。

发明内容

[0006] 通过本文描述的一般方面来解决现有技术的缺点和劣势,所述一般方面涉及存储与用于对另外的块进行编码和解码的基于子块的帧间译码块相关的运动信息。根据第一方面,提供了一种方法。该方法包括解码当前图片的第一块的子块的步骤。该子块基于根据与第一块相关联的第一运动信息数据确定的运动矢量而被解码。该方法还包括:确定第二运动信息数据集合为所述第一运动信息数据的函数;以及将该第二运动信息数据集合添加到运动信息数据列表。所述列表的项目可用于确定当前图片的第二块的运动信息数据。

[0007] 根据另一方面,提供了第二方法。该方法包括对当前图片的第一块的子块进行编码的步骤。该子块基于根据与第一块相关联的第一运动信息数据确定的运动矢量而被编码。该方法还包括:确定第二运动信息数据集合为所述第一运动信息数据的函数;以及将该第二运动信息数据集合添加到运动信息数据列表。所述列表的项目可用于确定当前图片的第二块的运动信息数据。

[0008] 根据另一方面,提供了一种装置。该装置包括处理器。所述处理器可被配置为通过执行上述方法中的任一者来编码视频的当前图片的块或解码比特流。

[0009] 根据至少一个实施例的另一个一般方面,提供了一种设备,包括根据解码实施例中的任意者的装置以及以下中的至少一者:(i) 天线,被配置为接收信号,所述信号包括图片的被解码的块;(ii) 频带限制器,被配置为将所接收的信号限制到包括所述图片的所解码的块的频带;以及(iii) 显示器,被配置为显示表示所述图片的所解码的块的输出。

[0010] 根据至少一个实施例的另一个一般方面,提供了一种非暂时性计算机可读介质,其包含根据所描述的编码实施例或变型中的任意者生成的数据内容。

[0011] 根据至少一个实施例的另一个一般方面,提供了一种包括根据所描述的编码实施例或变型中的任意者生成的视频数据的信号。

[0012] 根据至少一个实施例的另一个一般方面,比特流被格式化为包括根据所描述的编码实施例或变型中的任意者所生成的数据内容。

[0013] 根据至少一个实施例的另一个一般方面,提供了一种包括指令的计算机程序产品,当计算机执行该程序时,该指令使计算机执行所描述的解码实施例或变型中的任意者。

[0014] 从以下结合附图阅读的示例性实施例的详细描述中,一般方面的这些和其他方面、特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0015] 图1示出了编码器;

[0016] 图2示出了视频解码器的框图;

[0017] 图3示出了其中实现各个方面和实施例的系统的示例的框图;

[0018] 图4示出了例如根据HEVC视频压缩标准的用于表示压缩图片的译码树和译码树单元(CTU)结构;

[0019] 图5A和图5B示出了分别针对两个和三个控制点的基于 4×4 子块的仿射运动矢量场;

[0020] 图6示出了在HMVP方法中更新列表的示例;

[0021] 图7用图解法举例示出了用于编码/解码当前图片的块的方法70。

具体实施方式

[0022] 这里描述的一般方面是在视频压缩领域。这些方面的目的在于与现有的视频压缩系统相比提高压缩效率。

[0023] 本申请描述了多个方面,包括工具、特征、实施例、模型、方法等。这些方面中的许多方面被描述为具有特异性,并且至少为了示出个体特性,通常以可能听起来受限的方式来描述。然而,这是为了描述清楚的目的,并且不限制那些方面的应用或范围。实际上,所有不同的方面可以组合和互换以提供另外的方面。此外,这些方面也可以与在较早提交的文档中描述的方面组合和互换。

[0024] 本申请中描述和预期的方面可以以许多不同的形式实现。以下的图1、图2和图3提供了一些实施例,但是可以设想其他实施例,并且对图1、图2和图3的讨论不限制实现的广度。至少一个方面一般涉及视频编码和解码,并且至少一个其他方面一般涉及传送所生成

或编码的比特流。这些和其他方面可以实现为方法、装置、其上存储有用于根据所描述的任何方法来编码或解码视频数据的指令的计算机可读存储介质、和/或其上存储有根据所描述的任何方法生成的比特流的计算机可读存储介质。

[0025] 在本申请中,术语“重构”和“解码”可以互换使用,术语“像素”和“样本”可以互换使用,术语“图像”、“图片”和“帧”可以互换使用。通常,但不是必须的,术语“重构”在编码器侧使用,而“解码”在解码器侧使用。

[0026] 本文描述了各种方法,并且每种方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。除非方法的正确操作需要特定顺序的步骤或动作,否则可修改或组合特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0027] 本申请中描述的各种方法和其他方面可用于修改模块,例如图1和图2所示的视频编码器100和解码器200的运动补偿模块170和275。此外,本发明的方面不限于VVC或HEVC,且可应用于(例如)其他标准和建议(无论是先前存在的还是将来开发的),以及任何此类标准和建议(包含VVC和HEVC)的扩展。除非另外指出或在技术上排除,否则本申请中所描述的方面可单独或组合使用。

[0028] 图1示出了编码器100。可以设想该编码器100的变型,但是为了清楚起见,下面描述编码器100,而不描述所有预期的变型。

[0029] 在被编码之前,视频序列可以经历预编码处理101,例如,对输入颜色图片应用颜色变换(例如,从RGB 4:4:4到YCbCr 4:2:0的转换),或者执行输入图片分量的重新映射以便获得对压缩更有弹性的信号分布(例如,使用颜色分量之一的直方图均衡)。元数据可以与预处理相关联,并且被附加到比特流。

[0030] 在编码器100中,如下所述,由编码器元件对图片进行编码。以例如CU为单位分割(102)并处理要编码的图片。每一单位(unit)是使用例如帧内或帧间模式被编码。当单位以帧内模式被编码时,其执行帧内预测(160)。在帧间模式中,执行运动估计(175)和运动补偿(170)。编码器决定(105)使用帧内模式或帧间模式中的一者来编码单位,并且通过例如预测模式标志来指示帧内/帧间决定。例如通过从原始图像块中减去(110)预测块来计算预测残差。

[0031] 然后,对预测残差进行变换(125)和量化(130)。对量化的变换系数以及运动矢量和其他语法元素进行熵译码(145)以输出比特流。编码器也可跳过变换,并直接对未变换的残差信号应用量化。编码器可以绕过变换和量化,即,直接对残差进行译码而不应用变换或量化过程。

[0032] 编码器对编码块进行解码,以提供用于进一步预测的参考。对量化变换系数进行逆量化(140)和逆变换(150)以对预测残差进行解码。组合(155)解码的预测残差和预测块,重构图像块。环内滤波器(165)被应用于重构的图片以执行例如去块/SAO(采样自适应偏移)滤波以减少编码伪像。将滤波图像存储在参考图片缓冲器(180)中。

[0033] 图2示出了视频解码器200的框图。在解码器200中,比特流由如下所述的解码器元件解码。视频解码器200通常执行与如图1中所描述的编码回合互逆的解码回合。编码器100还通常执行视频解码作为编码视频数据的部分。

[0034] 具体地,解码器的输入包括可以由视频编码器100生成的比特流。该比特流首先被熵解码(230)以获得变换系数、运动矢量和其他译码信息。图片分割信息指示图片是如何被

分割的。因此,解码器可以根据解码的图片分割信息来划分(235)图片。变换系数被逆量化(240)和逆变换(250)以解码预测残差。组合(255)解码的预测残差与预测块,重构图像块。可以从帧内预测(260)或运动补偿预测(即,帧间预测)(275)获得(270)预测块。环内滤波器(265)被应用于重构的图像。将滤波图像存储在参考图片缓冲器(280)中。

[0035] 解码后的图片可以进一步经历后解码处理(285),例如,逆颜色变换(例如,从YCbCr 4:2:0到RGB 4:4:4的转换)或执行在预编码处理(101)中执行的重新映射过程的逆重新映射。后解码处理可以使用在预编码处理中导出并且在比特流中用信号通知的元数据。

[0036] 图3示出了其中实现各个方面和实施例的系统的示例的框图。系统1000可以被实现为包括以下描述的各种组件的设备,并且被配置为执行本文档中描述的一个或多个方面。这样的设备的示例包括但不限于各种电子设备,诸如个人计算机、膝上型计算机、智能电话、平板电脑、数字多媒体机顶盒、数字电视接收机、个人视频记录系统、连接的家用电器和服务。系统1000的元件可以单独地或组合地实现在单个集成电路(IC)、多个IC和/或分立组件中。例如,在至少一个实施例中,系统1000的处理和编码器/解码器元件分布在多个IC和/或分立组件上。在各种实施例中,系统1000经由例如通信总线或通过专用输入和/或输出端口通信地耦合到一个或多个其他系统或其他电子设备。在各种实施例中,系统1000被配置为实现本文档中描述的一个或多个方面。

[0037] 系统1000包括至少一个处理器1010,其被配置为执行加载在其中的指令,以用于实现例如本文档中描述的各个方面。处理器1010可以包括嵌入式存储器、输入输出接口和本领域已知的各种其他电路。系统1000包括至少一个存储器1020(例如,易失性存储器设备和/或非易失性存储器设备)。系统1000包括存储设备1040,其可以包括非易失性存储器和/或易失性存储器,包括但不限于电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、闪存、磁盘驱动器和/或光盘驱动器。作为非限制性示例,存储设备1040可以包括内部存储设备、附接的存储设备(包括可拆卸的和不可拆卸的存储设备)和/或网络可访问的存储设备。

[0038] 系统1000包括编码器/解码器模块1030,其被配置为例如处理数据以提供编码视频或解码视频,并且编码器/解码器模块1030可以包括其自己的处理器和存储器。编码器/解码器模块1030表示可包括在设备中以执行编码和/或解码功能的(一个或多个)模块。如已知的,设备可以包括编码和解码模块中的一个或两个。另外,编码器/解码器模块1030可实施为系统1000的单独元件或可并入处理器1010内作为如所属领域的技术人员已知的硬件与软件的组合。

[0039] 要加载到处理器1010或编码器/解码器1030上以执行本文档中描述的各个方面的程序代码可以存储在存储设备1040中,并且随后加载到存储器1020上以供处理器1010执行。根据各种实施例,处理器1010、存储器1020、存储设备1040和编码器/解码器模块1030中的一个或多个可以在执行本文档中描述的过程期间存储各种项中的一个或多个。这些存储的项可以包括但不限于输入视频、解码视频或解码视频的部分、比特流、矩阵、变量以及来自等式、公式、运算和运算逻辑的处理的中间或最终结果。

[0040] 在一些实施例中,处理器1010和/或编码器/解码器模块1030内的存储器用于存储

指令,且提供用于在编码或解码期间需要的处理的工作存储器。然而,在其他实施例中,处理设备外部的存储器(例如,处理设备可为处理器1010或编码器/解码器模块1030)用于这些功能中的一者或多者。外部存储器可以是存储器1020和/或存储设备1040,例如,动态易失性存储器和/或非易失性闪存。在几个实施例中,外部非易失性闪存用于存储例如电视的操作系统。在至少一个实施例中,诸如RAM的快速外部动态易失性存储器被用作视频译码和解码操作的工作存储器,诸如MPEG-2(MPEG是指运动图像专家组,MPEG-2也被称为ISO/IEC 13818,并且13818-1也被称为H.222,并且13818-2也被称为H.262)、HEVC(HEVC是指高效视频译码,也被称为H.265和MPEG-H部分2)或VVC(通用视频译码,由JVET开发的新标准,联合视频专家团队)。

[0041] 如框1130中所示,可以通过各种输入设备来提供对系统1000的元件的输入。这样的输入设备包括但不限于:(i)接收例如由广播公司通过空中(air)传输的射频(RF)信号的RF部分;(ii)组件(COMP)输入端子(或COMP输入端子集合);(iii)通用串行总线(USB)输入端子;和/或(iv)高清晰度多媒体接口(HDMI)输入端子。图3中未示出的其他示例包括合成视频。

[0042] 在各种实施例中,块1130的输入设备具有本领域已知的相关联的相应输入处理元件。例如,RF部分可以与适于以下的元件相关联:(i)选择期望频率(也称为选择信号,或将信号频带限制到频带);(ii)下变频所选择的信号;(iii)再次频带限制到较窄频带以选择(例如)在某些实施例中可以称为信道的信号频带;(iv)解调下变频和频带限制的信号;(v)执行纠错;以及(vi)解复用以选择期望的数据分组流。各种实施例的RF部分包括执行这些功能的一个或多个元件,例如,频率选择器、信号选择器、频带限制器、信道选择器、滤波器、下变频器、解调器、纠错器和解复用器。RF部分可以包括执行各种这些功能的调谐器,这些功能包括例如将所接收的信号下变频到较低频率(例如,中频或近基带频率)或基带。在一个机顶盒实施例中,RF部分及其相关联的输入处理元件接收通过有线(例如,电缆)介质传送的RF信号,并过滤波、下变频和再次滤波到期望的频带来执行频率选择。各种实施例重新安排上述(和其他)元件的顺序,移除这些元件中的一些,和/或添加执行类似或不同功能的其他元件。例如,添加元件可以包括在现有元件之间插入元件,例如,插入放大器和模数转换器。在各种实施例中,RF部分包括天线。

[0043] 另外,USB和/或HDMI终端可以包括用于通过USB和/或HDMI连接将系统1000连接到其他电子设备的相应接口处理器。应当理解,输入处理的各个方面,例如,里德-所罗门纠错,可以根据需要在例如单独的输入处理IC或处理器1010内实现。类似地,USB或HDMI接口处理的各方面可以根据需要在单独的接口IC内或在处理器1010内实现。解调、纠错和解复用的流被提供给各种处理元件,包括例如处理器1010和编码器/解码器1030,其与存储器和存储元件结合操作以根据需要处理数据流以便在输出设备上呈现。

[0044] 系统1000的各种元件可被提供在集成壳体内。在集成壳体内,各种元件可使用合适的连接布置例如本领域已知的内部总线(包括IC间(I2C)总线)、布线和印刷电路板互连并在其间传输数据。

[0045] 系统1000包括通信接口1050,其使得能够经由通信信道1060与其他设备通信。通信接口1050可以包括但不限于被配置为通过通信信道1060传送和接收数据的收发信机。通信接口1050可以包括但不限于调制解调器或网卡,并且通信信道1060可以例如在有线和/

或无线介质内实现。

[0046] 在各种实施例中,使用无线网络,例如Wi-Fi网络,例如IEEE 802.11 (IEEE是指电气和电子工程师协会),将数据流式传输或以其他方式提供给系统1000。这些实施例的Wi-Fi信号通过适用于Wi-Fi通信的通信信道1060和通信接口1050来接收。这些实施例的通信信道1060通常连接到接入点或路由器,所述接入点或路由器提供对包括因特网的外部网络的接入以允许流式传输应用和其他过顶(over-the-top)通信。其他实施例使用机顶盒向系统1000提供流数据,该机顶盒通过输入块1130的HDMI连接传递数据。还有其他实施例使用输入块1130的RF连接向系统1000提供流数据。如上所述,各种实施例以非流方式提供数据。另外,各种实施例使用除Wi-Fi之外的无线网络,例如蜂窝网络或蓝牙网络。

[0047] 系统1000可以向各种输出设备提供输出信号,所述输出设备包括显示器1100、扬声器1110和其他外围设备1120。各种实施例的显示器1100包含例如触摸屏显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、弯曲显示器和/或可折叠显示器中的一者或多者。显示器1100可以用于电视、平板电脑、膝上型计算机、蜂窝电话(移动电话)或其他设备。显示器1100还可与其他组件集成(例如,如在智能电话中),或单独应用(例如,用于膝上型计算机的外部监视器)。在各实施例的各示例中,其他外围设备1120包括独立数字视频盘(或数字多功能盘)(DVR,两项)、盘播放器、立体声系统和/或照明系统中的一者或多者。各种实施例使用一个或多个外围设备1120,其基于系统1000的输出提供功能。例如,盘播放器执行播放系统1000的输出的功能。

[0048] 在各种实施例中,使用诸如AV.链路、消费电子控制(CEC)或其他通信协议的信令(signaling)在系统1000和显示器1100、扬声器1110或其他外围设备1120之间传送控制信号,其使得能够在有或没有用户干预的情况下实现设备到设备控制。输出设备可以经由通过相应接口1070、1080和1090的专用连接通信地耦合到系统1000。或者,输出设备可以使用通信信道1060经由通信接口1050连接到系统1000。例如,显示器1100和扬声器1110可以与系统1000的其他组件一起集成在电子设备(例如电视机)中的单个单元中。在各种实施例中,例如显示接口1070包括显示驱动器,例如定时控制器(T Con)芯片。

[0049] 例如,如果输入1130的RF部分是单独机顶盒的一部分,则显示器1100和扬声器1110可以备选地与其他组件中的一者或多者分离。在显示器1100和扬声器1110是外部组件的各种实施例中,输出信号可以经由专用输出连接来提供,所述专用输出连接例如包括HDMI端口、USB端口或COMP输出。

[0050] 这些实施例可以由处理器1010、硬件或硬件和软件的组合实现的计算机软件来执行。作为非限制性示例,实施例可以由一个或多个集成电路实现。存储器1020可以是适合于技术环境的任何类型,并且可以使用任何适当的数据存储技术来实现,作为非限制性示例,诸如光学存储器设备、磁存储器设备、基于半导体的存储器设备、固定存储器和可移动存储器。处理器1010可以是适合于技术环境的任何类型,并且可以包含作为非限制性示例的微处理器、通用计算机、专用计算机和基于多核架构的处理器中的一者或多者。

[0051] 图4示出了例如根据HEVC视频压缩标准的用于表示压缩图片的译码树和译码树单元(CTU)结构。在视频压缩标准中,如在HEVC中,采用运动补偿时间预测来利用存在于视频的连续图片之间的冗余。运动矢量与CTU中包括的每个预测单元(PU)相关联。图片的CTU集合被表示为压缩域中的译码树。这是CTU的四叉树划分,其中每个叶被称为译码单元(CU)。

每个CU被给予一些帧内或帧间预测参数(预测信息)。为此,CU在空间上被分割成一个或多个预测单元(PU),每一PU被指派一些预测信息。在CU级上指派帧内或帧间译码模式。将一个运动矢量指派给HEVC中的每一PU。该运动矢量用于所考虑的PU的运动补偿时间预测。因此,在类似HEVC的视频压缩标准中,链接预测块及其参考块的运动模型存在于平移中。

[0052] 图5A和图5B示出了分别针对两个和三个控制点的基于 4×4 子块的仿射运动矢量场。对视频压缩标准的最近增加,如在由JVET(联合视频探索团队)组开发的联合探索模型(JEM)和后来的VVC(通用视频译码)测试模型中,支持一些更丰富的运动模型以改进时间预测。为此目的,可在空间上将PU划分为子PU,且可使用较丰富的模型来向每一子PU指派专用运动矢量。CU不再被划分为PU或TU,且一些运动数据被直接指派给每个CU。在此新的编解码器设计中,可将CU划分为子CU,且可针对每一子CU计算运动矢量。JEM中引入的新运动模型之一是仿射模型,其在于使用仿射模型来表示CU中的运动矢量。

[0053] 图5A的2个控制点的仿射运动场,也称为4参数仿射模型,包括根据等式[等式1]的所考虑块内的每个位置 (x, y) 的运动矢量分量值:

$$[0054] \quad [等式1] \quad \begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x}-v_{0x})}{w}x - \frac{(v_{1y}-v_{0y})}{w}y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y}-v_{0y})}{w}x + \frac{(v_{1x}-v_{0x})}{w}y + v_{0y} \end{cases}$$

[0055] 其中 (v_{0x}, v_{0y}) 和 (v_{1x}, v_{1y}) 是用于生成仿射运动场的所谓的控制点运动矢量51A和52A。 (v_{0x}, v_{0y}) 是运动矢量左上角控制点。 (v_{1x}, v_{1y}) 是运动矢量右上角控制点。

[0056] 如图5B中所示出的具有3个控制点的模型(称为6参数仿射运动模型)也可用于表示给定译码单元的基于子块的运动场。在6参数仿射模型的情况下,运动场是如等式[等式2]中计算的,其中 (v_{0x}, v_{0y}) 是矢量51B, (v_{1x}, v_{1y}) 是矢量52B,且 (v_{2x}, v_{2y}) 是矢量53B。

$$[0057] \quad [等式2] \quad \begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x}-v_{0x})}{w}x + \frac{(v_{2x}-v_{0x})}{h}y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y}-v_{0y})}{w}x + \frac{(v_{2y}-v_{0y})}{h}y + v_{0y} \end{cases}$$

[0058] 在实践中,为了保持复杂性合理,针对所考虑的CU的 4×4 子块(子CU)的像素计算相同的运动矢量,如图5A和图5B中所示出的。在每个子块的中心位置处,根据控制点运动矢量计算仿射运动矢量。因此,获得的运动矢量以 $1/16$ 像素精度表示。结果,通过利用其自身的运动矢量对每个子块进行运动补偿预测来构建仿射模式中的译码单元的预测单元(PU)。

[0059] 在VTM中,可以在仿射AMVP模式下预测大小大于 8×8 的CU。这通过在CU级译码的比特流中的标志来用信号通知。用于帧间CU的仿射运动场的生成包含确定控制点运动矢量(CPMV),其由解码器通过运动矢量差加上控制点运动矢量预测(CPMVP)的和(addition)而获得。CPMVP是用作当前CU的CPMV的预测符的一对(对于由2个控制点运动矢量指定的4参数仿射模型)或三个一组(对于由3个控制点运动矢量指定的6参数仿射模型)运动矢量。当前CU的CPMVP可从仿射相邻CU继承(如在仿射合并模式中)。从其检索继承的CPMVP的空间位置是在给定候选者位置的有序列表中选择。如果继承的CPMVP的参考图片等于当前CU的参考图片,则认为继承的CPMVP有效。

[0060] 在仿射合并模式中,CU级标志指示合并模式中的CU是否采用仿射运动补偿。如果是,那么在JEM中,在给定候选者位置的有序列表中选择已在仿射模式中译码的第一可用相

邻CU。一旦获得仿射模式下的第一相邻CU,则可从此仿射相邻CU继承当前CU的CPMVP。检索来自相邻仿射CU的左上角、右上角和左下角的3个运动矢量($\vec{v}_3$, $\vec{v}_4$, $\vec{v}_5$)。基于这三个运动矢量,当前CU($\vec{v}_0$, $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$)的左上角、右上角和/或左下角的两个或三个CPMV被导出如下。

[0061] 对于具有4参数仿射模式的CU,当前CU的2个CPMV被导出如下:

$$[0062] \quad \circ \vec{D}_{hor} = \frac{(\vec{v}_4 - \vec{v}_3)}{W_{neighb}}$$

$$[0063] \quad \circ \vec{D}_{ver} = \begin{pmatrix} -\vec{D}_{hor} \cdot y \\ \vec{D}_{hor} \cdot x \end{pmatrix}$$

$$[0064] \quad \circ \vec{v}_0 = \vec{v}_3 + \vec{D}_{hor} \times (X_{cur} - X_{nei}) + \vec{D}_{ver} \times (Y_{cur} - Y_{nei})$$

$$[0065] \quad \circ \vec{v}_1 = \vec{v}_3 + \vec{D}_{hor} \times (X_{cur} + W_{cur} - X_{nei}) + \vec{D}_{ver} \times (Y_{cur} - Y_{nei})$$

[0066] 对于6参数仿射模式的CU,当前CU的3控制点运动矢量被导出如下:

$$[0067] \quad \circ \vec{D}_{hor} = \frac{(\vec{v}_4 - \vec{v}_3)}{W_{neighb}}$$

$$[0068] \quad \circ \vec{D}_{ver} = \frac{(\vec{v}_5 - \vec{v}_3)}{H_{neighb}}$$

$$[0069] \quad \circ \vec{v}_0 = \vec{v}_3 + \vec{D}_{hor} \times (X_{cur} - X_{nei}) + \vec{D}_{ver} \times (Y_{cur} - Y_{nei})$$

$$[0070] \quad \circ \vec{v}_1 = \vec{v}_3 + \vec{D}_{hor} \times (X_{cur} + W_{cur} - X_{nei}) + \vec{D}_{ver} \times (Y_{cur} - Y_{nei})$$

$$[0071] \quad \circ \vec{v}_2 = \vec{v}_3 + \vec{D}_{hor} \times (X_{cur} - X_{nei}) + \vec{D}_{ver} \times (Y_{cur} + H_{cur} - Y_{nei})$$

[0072] 当获得当前CU的控制点运动矢量 $\vec{v}_0$ 、 $\vec{v}_1$ 和/或 $\vec{v}_2$ 时,通过等式[等式1]或[等式2]的模型在 4×4 子块基础上计算当前CU内的运动场。因此仿射模型可被视为基于子块的模型。

[0073] 由于VTM-3.0,所以SbTMVP(基于子块的时间运动矢量预测器,也称为ATMVP)候选者是仿射合并列表的一部分,作为要在仿射合并模式的速率失真优化过程中评估的第一子块候选者。SbTMVP通过收集并置图片中的对应子块的运动信息作为规则TMVP预测器,来预测当前CU内的 8×8 子块的运动矢量。

[0074] 图6示出了在HMVP方法中更新列表的示例。自VTM-3.0以来,还引入了基于工具历史的运动矢量预测(HMVP)。基于历史的在于维持由多个运动信息(运动矢量、相关联的参考帧、BCW索引,……)组成的列表,所述多个运动信息已用于对当前CU之前的CU进行译码/解码。每当非仿射和非三角形帧间CU(其为非基于子块的块)经译码/解码时,相关联的运动信息插入在列表的末尾处,作为新HMVP候选者。如图6所示,当将新的运动候选者插入到表格中时,利用约束FIFO规则,其中首先应用冗余校验以发现表格中是否存在相同的HMVP。如果找到,则从表格中去除相同的HMVP,并且随后向前移动所有HMVP候选者,即,索引减少1。

[0075] HMVP候选者可用于合并候选者列表建构过程中。按顺序检查表格中的最新几个HMVP候选者,并将其插入TMVP候选者之后的候选者列表。对HMVP候选者应用修剪以将空间

或时间合并候选者排除在子块运动候选者(即,ATMVP)之外。

[0076] 根据本原理,与以子块模式译码的帧间CU有关的运动信息被添加到运动信息数据列表,如HMVP列表,其中所述子块模式是基于根据与块相关联的运动信息数据确定的运动矢量来解码子块的块。所述列表的项目用于确定同一当前图片的其他块的运动信息数据。由于仿射和SbTMVP模式使用基于子块的运动补偿,因此针对以子块模式译码的每一CU存储若干运动矢量。在CU内的位置,即子块,从其中选取要被保存在列表中的运动矢量可能影响BD速率性能。

[0077] 当前,在HMVP列表建构及更新中不考虑来自以子块或三角形模式译码的CU的运动信息。根据本原理,根据以子块模式译码的帧间CU确定的零个、一个或几个运动信息数据被插入到HMVP列表中作为规则帧间运动信息。

[0078] 本发明原理适用于每个子块译码模式。子块译码模式不限于VTM-5.0的3个模式:(i)仿射AMVP;(ii)仿射合并;以及(iii)SbTMVP。但是可以扩展到所有已知的子块模式,如平面运动矢量、回归、三角形、FRUC、交织的仿射等,并且可以扩展到将来可以提出的所有新的子块模式。在HMVP列表保存中仅考虑这些子块模式中的一个或者模式的组合(例如,两个仿射模式),或者所有子块模式的组合是可能的。

[0079] 图7用图解法举例示出了用于编码/解码当前图片的块的方法70。在步骤71,对要根据子块模式进行编码/解码的第一块进行编码/解码。根据包含在第一块自身的CU中的运动信息来确定用于编码/解码第一块的子块的运动矢量,例如图5A和图5B中所示。运动信息数据包括用于运动预测的不同数据,例如运动矢量、相关联的参考帧、BCW索引等。

[0080] 根据本发明原理,在步骤72,第二运动信息数据集合被确定为所述第一运动信息数据的函数;在该集合中所确定的运动信息数据的数量可以是零个、一个或几个。该集合的大小的选择由该选择对于编码/解码过程的效率来引导。它被参数化并由编码器和解码器共享。相关参数可以被编码在视频流的报头中。

[0081] 在实施例中,利用第一运动信息的数据构建第二运动信息,即与第一块相关联的运动信息。第二运动信息的运动矢量被确定为针对第一块的子块确定的运动矢量的子集的函数。根据子块在第一块中的位置来选择提供其用于组合(即,运动矢量的函数)的运动矢量的子块。例如,选择唯一子块,例如,以第一块为中心的子块(例如,在 4×4 子块划分的情况下,子块[1,1]或[1,2]),并且函数是恒等函数。因此,所确定的第二运动信息数据的运动矢量是所选择的子块的运动矢量。在另一示例中,第二运动信息数据的运动矢量是为子块在第一块内的位置分布而选择的子块的两个或三个或四个运动矢量的平均运动矢量,所述子块例如两个中心子块或三个子块:两个在上角,一个在底部中心,或者四个子块在第一块的角中。该函数可以不同于平均值。选择函数和选择的子块的位置的选择由编码/解码过程的这种选择的效率来引导。它被参数化并由编码器和解码器共享。相关参数可以被编码在视频流的报头中。

[0082] 在另一实施例中,第二运动信息数据包括被确定为第一运动信息数据的运动矢量函数的运动矢量。例如,对于根据4参数仿射模型编码/解码的第一块,第二运动信息数据的运动矢量可以是两个控制点矢量的加权平均。根据本实施例,可以利用不同的函数和/或不同的参数来确定零个、一个或几个运动信息数据。

[0083] 根据适用于上述两个实施例的变型,运动矢量的所选函数和/或所选子块的位置

取决于第一块的大小和/或子块的大小。例如,如果第一块小于给定大小(例如, 128×128 、 64×64 、 32×32 或 16×16),则该函数是恒等的,并且在第一块的中心处选择所选子块;但是如果第一块大于给定尺寸,则该函数是第一块的角中的子块的两个矢量的加权平均(权重取决于第一块的尺寸)。

[0084] 根据变型,所确定的第二运动信息数据的数量取决于第一块的大小和/或子块的大小。例如,如果第一块的大小小于给定大小,则不确定第二运动数据。在另一示例中,第一块的子块可被划分成固定大小的区域(例如 64×64 、 32×32 或 16×16)或自适应大小的区域(例如将子区块CU划分成2、4或8的区域)。对于这些区域,根据上述实施例及变型中的一者来确定一个第二运动信息数据。举例来说,如果区域具有固定大小 32×32 ,那么对于 16×32 子块CU,仅确定一个第二运动信息数据,且对于 64×64 子块CU,确定四个第二运动信息数据。在另一示例中,如果区域具有自适应大小且将子块CU划分为四个区域,那么对于 16×32 子块CU,每一者用于 8×16 ,且对于 64×64 子块CU,每一者用于 32×32 ,始终存在所保存的四个运动信息数据。

[0085] 确定的第二运动信息数据的数量和用于它们的确定的不同函数的选择由编码/解码过程的这种选择的效率来引导。它被参数化并由编码器和解码器共享。相关参数可以被编码在视频流的报头中。例如,有效的选择可以是仅对于面积大于或等于256个正方形像素的子块,利用中心子块的运动矢量来确定一个运动信息数据。

[0086] 在图7的方法70的步骤73,将所确定的运动信息数据集合添加到运动信息数据列表,例如VCC测试模型的HMVP列表。该列表被定义为:其项目被用于确定要编码/解码的当前图片的其他块的运动信息数据。

[0087] 各种实现方式涉及解码。如本申请中所使用的,“解码”可以包括例如对接收到的编码序列执行的过程中的全部或部分,以便产生适合于显示的最终输出。在各种实施例中,此类过程包括通常由解码器执行的过程中的一个或多个,例如熵解码、逆量化、逆变换和差分解码。在各种实施例中,此类过程还或替代地包括由本申请中描述的各种实现方式的解码器执行的过程,例如,管理运动信息数据列表以馈入图1和图2的运动预测模块170和275。

[0088] 作为进一步的示例,在一个实施例中,“解码”仅指熵解码,在另一实施例中,“解码”仅指差分解码,并且在另一实施例中,“解码”指熵解码和差分解码的组合。短语“解码过程”是否旨在具体地指代操作的子集或一般地指代更广泛的解码过程基于具体描述的上下文将是清楚的,并且相信是本领域技术人员所充分理解的。

[0089] 各种实现方式涉及编码。以与以上关于“解码”的讨论类似的方式,如在本申请中使用的“编码”可以包括例如对输入视频序列执行的过程的全部或部分,以便产生编码的比特流。在各种实施例中,此类过程包括通常由编码器执行的一个或多个过程,例如,分割、差分编码、变换、量化和熵编码。在各种实施例中,这样的过程还或替代地包括由本申请中描述的各种实现方式的编码器执行的过程,例如,管理运动信息数据列表以馈入图1和图2的运动预测模块170和275。

[0090] 作为进一步的示例,在一个实施例中,“编码”仅指熵编码,在另一实施例中,“编码”仅指差分编码,而在另一实施例中,“编码”指差分编码和熵编码的组合。短语“编码过程”是否旨在具体地指代操作的子集或一般地指代更广泛的编码过程将基于具体描述的上下文而变得清楚,并且相信是本领域技术人员所充分理解的。

[0091] 注意,这里使用的语法元素是描述性术语。因此,它们不排除使用其他语法元素名称。

[0092] 当附图被呈现为流程图时,应当理解,它还提供了对应装置的框图。类似地,当附图被呈现为框图时,应当理解,它还提供了对应的方法/过程的流程图。

[0093] 本文描述的实现方式和方面可以在例如方法或过程、装置、软件程序、数据流或信号中实现。即使仅在单一形式的实现的上下文中讨论(例如,仅作为方法讨论),所讨论的特征的实现也可以以其他形式(例如,装置或程序)来实现。例如,可以以适当的硬件、软件和固件来实现装置。所述方法可以在例如处理器中实现,所述处理器通常指处理设备,包括例如计算机、微处理器、集成电路或可编程逻辑设备。处理器还包括通信设备,例如计算机、蜂窝电话、便携式/个人数字助理(“PDA”)和便于终端用户之间的信息通信的其他设备。

[0094] 对“一个实施例”或“实施例”或“一个实现”或“实现”以及其他变化形式的提及意味着结合实施例描述的特定特征、结构、特性等被包含在至少一个实施例中。因此,在贯穿本申请的各个地方出现的短语“在一个实施例中”或“在实施例中”或“在一个实现中”或“在实现中”以及任何其他变型的出现不一定都指同一实施例。

[0095] 另外,本申请可以涉及“确定”各种信息。确定信息可以包括例如估计信息、计算信息、预测信息或从存储器检索信息中的一个或多个。

[0096] 此外,本申请可以涉及“访问”各种信息。访问信息可以包括例如接收信息、检索信息(例如,从存储器)、存储信息、移动信息、复制信息、计算信息、确定信息、预测信息或估计信息中的一个或多个。

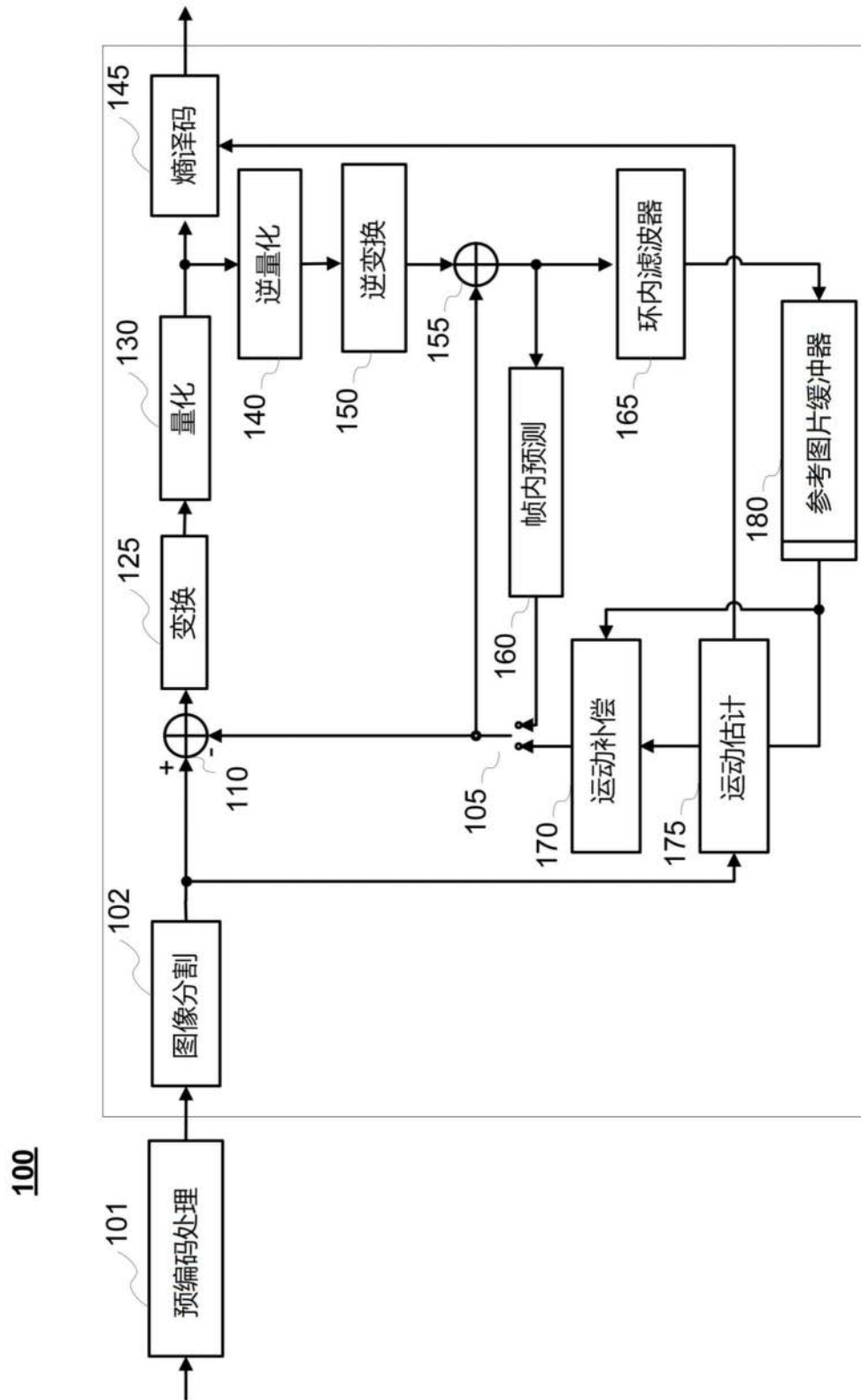
[0097] 另外,本申请可以涉及“接收”各种信息。如同“访问”一样,接收旨在是广义的术语。接收信息可以包括例如访问信息或(例如从存储器)检索信息中的一个或多个。此外,在诸如存储信息、处理信息、发送信息、移动信息、复制信息、擦除信息、计算信息、确定信息、预测信息或估计信息的操作期间,通常以一种方式或另一种方式涉及“接收”。

[0098] 应当理解,例如在“A/B”、“A和/或B”以及“A和B中的至少一个”的情况下,使用以下“/”、“和/或”以及“……中的至少一个”中的任何一个旨在涵盖仅对第一列出的选项(A)的选择、或仅对第二列出的选项(B)的选择、或对两个选项(A和B)的选择。作为进一步的例子,在“A、B和/或C”和“A、B和C中的至少一个”的情况下,这样的措词旨在包括仅选择第一个列出的选项(A),或者仅选择第二个列出的选项(B),或者仅选择第三个列出的选项(C),或者仅选择第一个和第二个列出的选项(A和B),或者仅选择第一个和第三个列出的选项(A和C),或者仅选择第二个和第三个列出的选项(B和C),或者选择所有三个选项(A和B和C)。这可以扩展到所列的许多项,这对于本领域和相关领域的普通技术人员来说是显而易见的。

[0099] 此外,如本文所使用的,词语“信号(signal)”尤其是指向相应解码器指示某物。例如,在某些实施例中,编码器发信号通知多个参数中的特定一个以用于从子块模式编码块确定第二信息数据。这样,在实施例中,在编码器侧和解码器侧使用相同的参数。因此,例如,编码器可以向解码器传送(显式信令)特定参数,使得解码器可以使用相同的特定参数。相反,如果解码器已经具有特定参数以及其他参数,则可以使用信令而不进行传送(隐式信令),以简单地允许解码器知道并选择特定参数。通过避免任何实际函数的传输,在各种实施例中实现了比特保存(saving)。应当理解,可以以各种方式来实现信令。例如,在各种实施例中,一个或多个语法元素、标志等被用于将信息用信号通知给对应的解码器。虽然前述

内容涉及词语“信号”的动词形式,但是词语“信号”在本文中也可以用作名词。

[0100] 如本领域技术人员将明白的,实现可以产生被格式化以携带例如可以被存储或发送的信息的各种信号。该信息可以包括例如用于执行方法的指令,或者由所描述的实现之一产生的数据。例如,信号可以被格式化以携带所描述的实施例的比特流。这种信号可以被格式化为例如电磁波(例如,使用频谱的射频部分)或基带信号。格式化可以包括例如编码数据流和用编码数据流调制载波。信号携带的信息可以是例如模拟或数字信息。如已知的,信号可以通过各种不同的有线或无线链路来传输。该信号可以存储在处理器可读介质上。



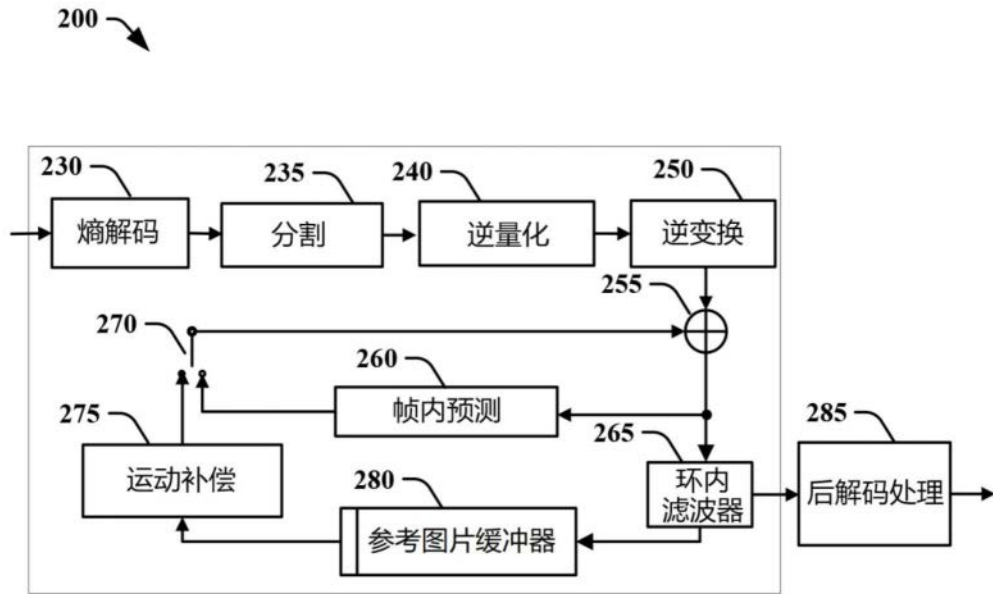


图2

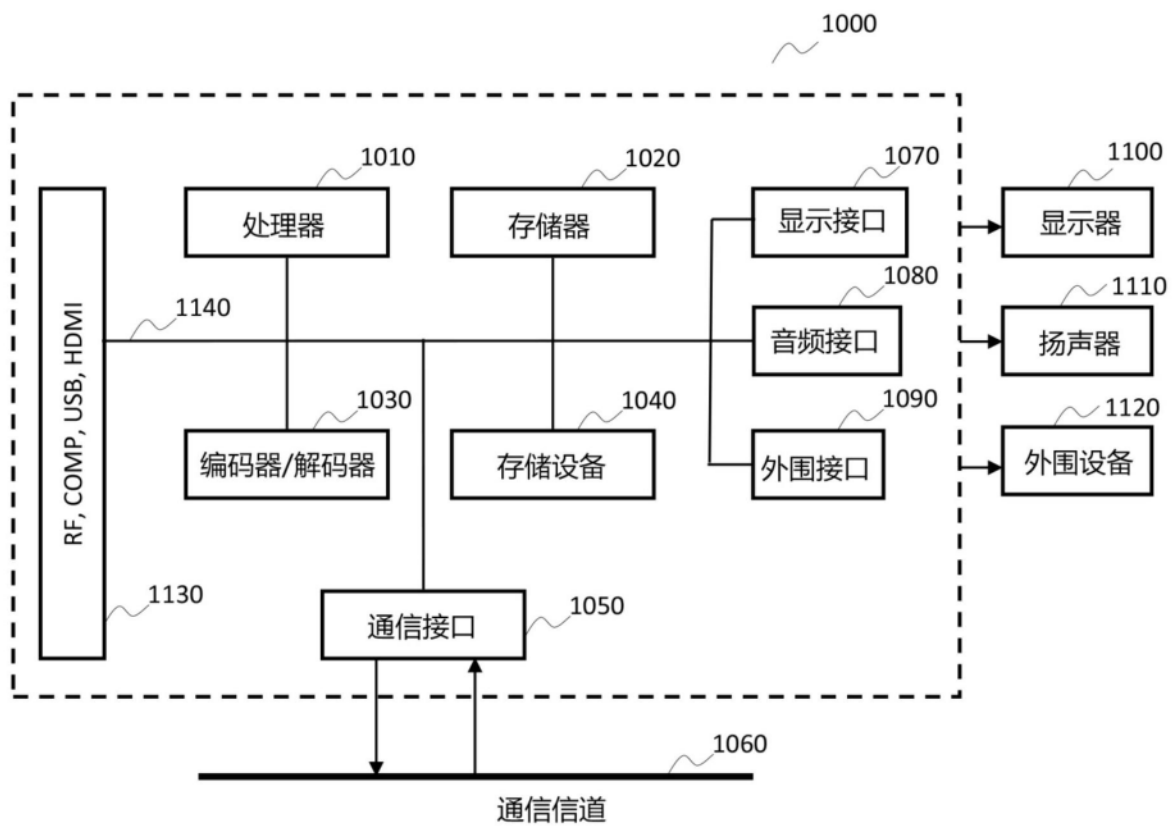


图3

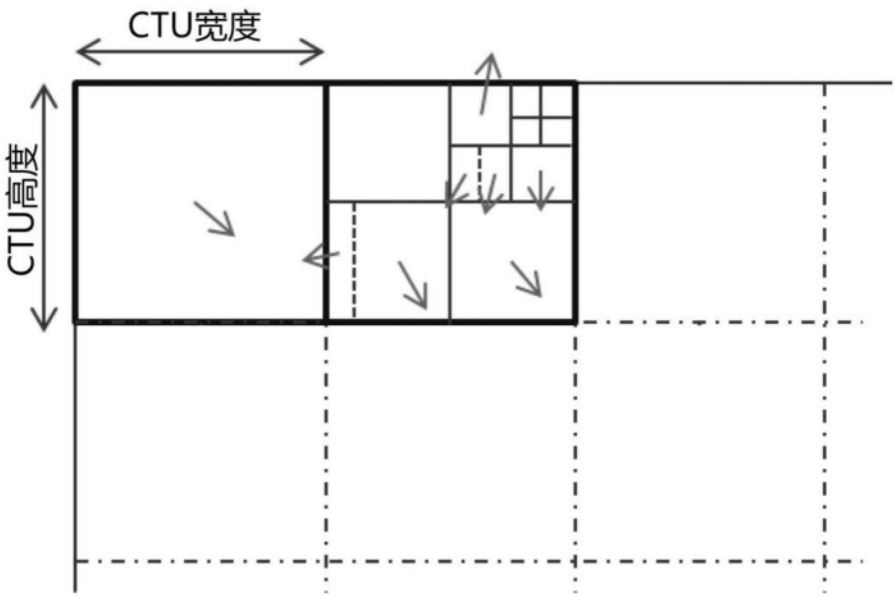


图4

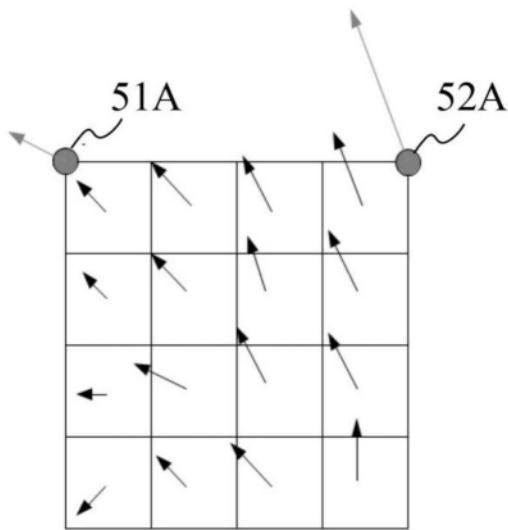


图5A

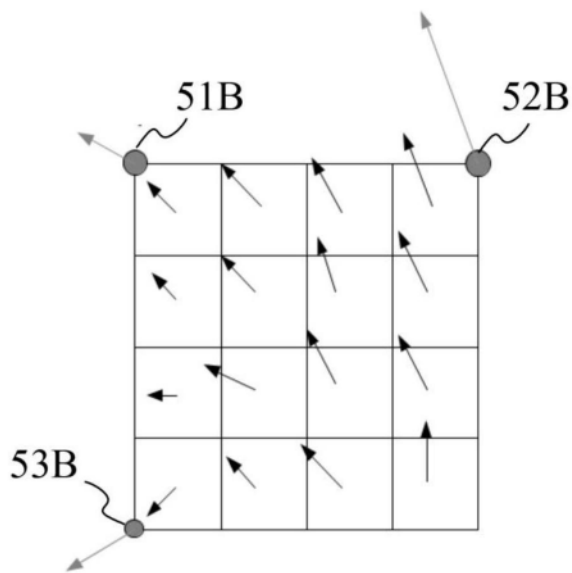


图5B

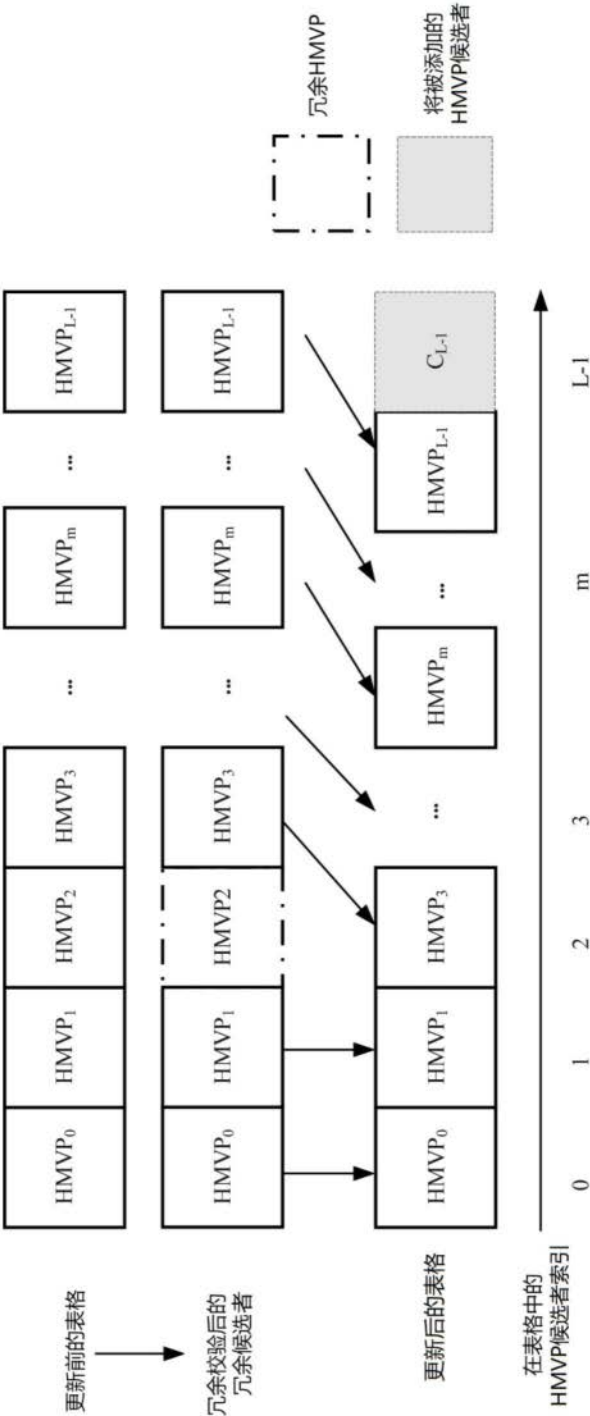


图6

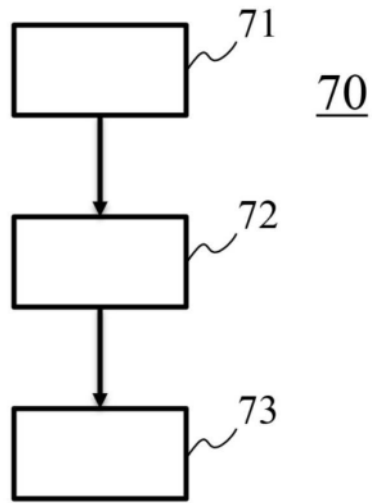


图7