



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106961609 A

(43)申请公布日 2017. 07. 18

(21)申请号 201611069216.9

(22)申请日 2016.11.28

(30)优先权数据

14/991,684 2016.01.08 US

(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 徐永一

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 张川绪 王兆庚

(51)Int.Cl.

H04N 19/52(2014.01)

H04N 19/61(2014.01)

H04N 19/176(2014.01)

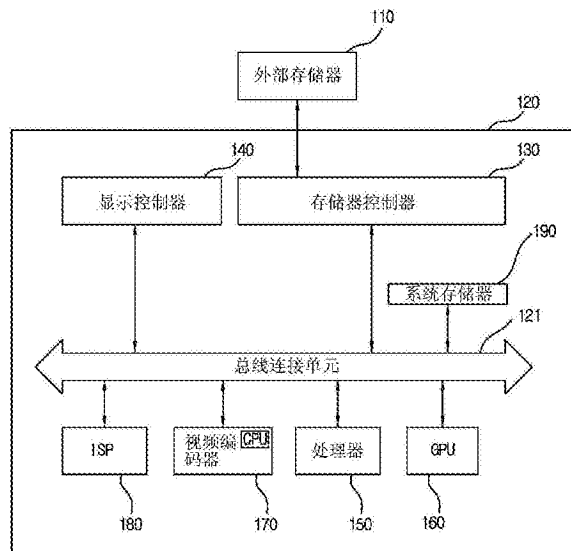
权利要求书3页 说明书21页 附图17页

(54)发明名称

用于处理参考图像的应用处理器及移动终端

(57)摘要

提供一种用于处理参考图像的应用处理器及移动终端。一种包括处理器、视频编码器、存储器及图形处理器(GPU)的应用处理器,其中,视频编码器包括帧内预测器和帧间预测器;视频编码器被配置为基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像,其中,所述参考图像被配置为存储在存储器中;视频编码器的帧间预测器被配置为确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,其中,当前图像与参考图像在时间上不同。运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。



1. 一种应用处理器,包括:

处理器,被配置为运行操作系统,其中,处理器包括多个中央处理器;

视频编码器,被配置为在帧内预测模式与帧间预测模式之间确定针对当前图像的编码块的预测模式,其中,视频编码器包括帧内预测器和帧间预测器;

存储器,被配置为存储参考图像,其中,当前图像和参考图像在时间上不同;以及图形处理器 (GPU),

其中,视频编码器被配置为在帧间预测模式中确定用于修改参考图像的修改参数,其中,修改参数包括缩放参数和旋转参数,并且视频编码器被配置为经由基于旋转参数旋转参考图像的至少一部分并且经由基于缩放参数改变参考图像的细节层次LOD和尺寸中的至少一个,来生成修改的参考图像;

其中,视频编码器的帧间预测器被配置为确定与当前图像的编码块以及修改的参考图像的预测块相关联的运动信息,其中,运动信息被配置为实现当前图像的编码块与修改的参考图像的预测块之间的残差值的确定。

2. 如权利要求1所述的应用处理器,其中:

参考图像包括第一参考图像和第二参考图像;

参考图像的旋转的所述部分包括在第一参考图像中的修改的对象,修改的对象的修改基于旋转参数;以及

第二参考图像的修改包括第二参考图像中的对象的修改的LOD和修改的尺寸中的至少一个,修改的LOD和修改的尺寸基于缩放参数。

3. 如权利要求1所述的应用处理器,其中:

视频编码器还被配置为:

剪切参考图像的至少一部分;以及

确定剪切的参考图像的预测块;

剪切的参考图像中的对象包括剪切的参考图像的所述至少一部分。

4. 一种移动终端,包括:

片上系统,包括被配置为运行操作系统的处理器、视频编码器、用于存储参考图像的存储器、图形处理器 (GPU);

网络接口,被配置为与另一电子装置进行通信;以及

显示器,

其中,视频编码器被配置为使得所述移动终端:

基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像;

确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,其中,当前图像和参考图像在时间上不同,

其中,运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。

5. 如权利要求4所述的移动终端,其中:

视频编码器还被配置为使得所述移动终端:

改变参考图像的细节层次LOD以及参考图像的尺寸中的至少一个;

确定修改的参考图像的预测块;

预测块与修改的参考图像中的修改的图像对象相关联;以及

修改的图像对象包括改变的LOD和改变的尺寸中的至少一个。

6. 如权利要求4所述的移动终端,其中,视频编码器还被配置为使得所述移动终端:

基于与修改的图像对象相关联的预测块的坐标以及当前图像的编码块的坐标来确定运动矢量,其中,当前图像的编码块与和修改的图像对象匹配的缩放图像对象相关联。

7. 如权利要求6所述的移动终端,其中,运动矢量基于与参考图像的修改相关联的缩放比被进一步确定。

8. 如权利要求7所述的移动终端,其中,视频编码器还被配置为使得所述移动终端:

提取与缩放比相关联的运动矢量和运动信息。

9. 如权利要求4所述的移动终端,其中:

视频编码器还被配置为使得所述移动终端:

旋转参考图像的至少一部分;

确定修改的参考图像的预测块;

预测块与修改的参考图像中的修改的图像对象相关联;

修改的图像对象包括旋转的参考图像的所述至少一部分。

10. 如权利要求4所述的移动终端,其中,视频编码器还被配置为使得所述移动终端:

基于运动信息和修改的参考图像中的至少一个来执行针对当前图像的编码块的图像间预测。

11. 如权利要求4所述的移动终端,其中,存储器包括在片上系统的应用处理器中包括的系统存储器以及与应用处理器的存储器控制器连接的外部存储器中的至少一个。

12. 一种应用处理器,包括:

处理器;

视频编码器;

存储器,被配置为存储参考图像;

图形处理器(GPU),

其中,处理器和视频编码器中的至少一个被配置为使得应用处理器:

基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像;

确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,

其中,当前图像与参考图像在时间上不同,

其中,运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。

13. 如权利要求12所述的应用处理器,其中:

处理器和视频编码器中的至少一个还被配置为使得应用处理器:

改变参考图像的细节层次LOD和参考图像的尺寸中的至少一个;

确定修改的参考图像的预测块;

预测块与修改的参考图像中的修改的图像对象相关联;

修改的图像对象包括改变的LOD和改变的尺寸中的至少一个。

14. 如权利要求13所述的应用处理器,其中,处理器和视频编码器中的至少一个还被配置为使得应用处理器:

基于与修改的图像对象相关联的预测块的坐标以及当前图像的编码块的坐标来确定运动矢量,其中,当前图像的编码块与和修改的图像对象匹配的缩放图像对象相关联。

15. 如权利要求14所述的应用处理器,其中,基于与参考图像的修改相关联的缩放比,进一步确定运动矢量。

16. 如权利要求15所述的应用处理器,其中,处理器和视频编码器中的至少一个还被配置为使得应用处理器:

提取与缩放比相关联的运动矢量和运动信息。

17. 如权利要求12所述的应用处理器,其中:

处理器和视频编码器中的至少一个还被配置为使得应用处理器:

旋转参考图像的至少一部分;

确定修改的参考图像的预测块;

预测块与修改的参考图像中的修改的图像对象相关联;

修改的图像对象包括旋转的参考图像的所述至少一部分。

18. 如权利要求12所述的应用处理器,其中,处理器和视频编码器中的至少一个还被配置为使得应用处理器:

基于运动信息和修改的参考图像中的至少一个来执行针对当前图像的编码块的图像间预测。

用于处理参考图像的应用处理器及移动终端

技术领域

[0001] 示例实施例涉及视频编码或视频压缩,更具体地讲,涉及一种用于处理参考图像的方法和设备。

背景技术

[0002] 各种电子装置使用静态图像和视频图像,并且电子装置所使用的图像数据量已显著增长。例如,使用各种装置(诸如,移动电话)经由广播信道来分发大量的视频内容和图像数据。视频编码/解码方面的发展已经实现通过带宽有限的信道传输更多的图像数据以及在有限的存储容量中存储高分辨率的视频数据。更高效的视频编码方案在视频使用的快速增长方面扮演了重要的角色。然而,必须认识到:为了实现更高的编码效率以及更高的分辨率,计算的数量以及像素处理速率也必须普遍提高。高效视频编码(HEVC)标准已被发展用于解决这样的挑战。

[0003] HEVC编解码器被设计为包括与其前驱(predecessor)及扩展(诸如H.263、H.264、MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、可伸缩视频编码(SVC)以及多视点视频编码(MVS))的特征相似的各种特征。这样的视频编解码器至少使用一系列视频图像帧中的空间和时间冗余,以减少数据比特流大小。一般而言,空间预测被用于通过使用同一图像帧中的样本来减少空间冗余,图片间预测(inter-picture prediction)被用于减少时间冗余。这样能够实现图像数据的压缩,以相对有效且高效的传输和/或存储视频内容。然而,至于在视频内容中的各种类型的对象运动,当前HEVC技术(及其扩展和前驱)并未提供针对增强视频编码的解决方案。

[0004] 在该背景技术部分中所公开的以上信息仅用于提高本发明构思的背景的理解,因此,以上信息可包含无法形成本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 一个或多个示例实施例提供一种用于处理参考图像的方法和设备。

[0006] 其它方面将在随后的详细描述中被阐述,部分地,将根据本公开而是清楚的或者可通过本发明构思的实践而被获知。

[0007] 一个或多个示例实施例提供一种包括处理器、视频编码器、存储器及图形处理器(GPU)的应用处理器的方法。所述方法包括:基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像,其中,参考图像被配置为存储在存储器中;确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,其中,当前图像与参考图像在时间上不同。运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。

[0008] 修改参考图像的处理可包括:改变参考图像的细节层次(LOD)和参考图像的尺寸中的至少一个;确定修改的参考图像的预测块。预测块可与在修改的参考图像中的修改的图像对象相关联,可通过所述LOD和所述尺寸中的至少一个的改变对修改的图像对象进行修改。

[0009] 确定运动信息的处理可包括:基于与修改的图像对象相关联的预测块的坐标以及当前图像的编码块的坐标来确定运动矢量。当前图像的编码块可与和修改的图像对象匹配的缩放图像对象相关联。可基于与修改参考图像相关联的缩放比来进一步确定运动矢量。此外,AP可提取与缩放比相关联的运动矢量和信息。

[0010] 修改参考图像的处理可包括:旋转参考图像的至少一部分;确定修改的参考图像的预测块。预测块可与修改的参考图像中的修改的图像对象相关联,可通过参考图像的所述至少一部分的旋转对修改的图像对象进行修改。

[0011] 确定运动信息的处理可包括:基于与修改的图像对象相关联的预测块的坐标以及当前图像的编码块的坐标来确定运动矢量。当前图像的编码块可与和修改的图像对象匹配的旋转的图像对象相关联。可基于在参考图像的修改中所使用的旋转度来进一步确定运动矢量。另外,AP可提取运动矢量和与旋转度相关联的信息。

[0012] 修改参考图像的处理可包括:剪切参考图像的至少一部分;确定修改的参考图像的预测块。预测块可与修改的参考图像中的修改的图像对象相关联,可通过参考图像的所述至少一部分的剪切对修改的图像对象进行修改。

[0013] 确定运动信息的处理可包括:基于与修改的图像对象相关联的预测块的坐标以及当前图像的编码块的坐标来确定运动矢量。当前图像的编码块可与和修改的图像对象匹配的剪切的图像对象相关联。可基于与修改参考图像相关联的剪切参数来进一步确定运动矢量。另外,AP可提取与剪切参数相关联的运动矢量和信息。

[0014] 根据一个或多个示例实施例,AP可确定参考图像修改标记的值。参考图像修改标记指示针对图像间预测的参考图像修改。

[0015] AP可基于运动信息和修改的参考图像中的至少一个来执行针对当前图像的编码块的图像间预测。

[0016] 一个或多个示例实施例提供一种应用处理器(AP),包括:处理器;视频编码器;被配置为存储参考图像的存储器;图形处理器(GPU)。处理器和视频编码器中的至少一个被配置为使得AP:基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像,并且确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,其中,当前图像与参考图像在时间上不同。运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。

[0017] 一个或多个示例实施例提供一种应用处理器(AP),包括:处理器,被配置为运行操作系统,其中,处理器包括多个中央处理器;视频编码器,被配置为在帧内预测模式与帧间预测模式之间确定针对当前图像的编码块的预测模式,其中,视频编码器包括帧内预测器和帧间预测器;存储器,被配置为存储参考图像,其中,当前图像和参考图像在时间上不同;以及图形处理器(GPU)。视频编码器被配置为在帧间预测模式中确定用于修改参考图像的修改参数,其中,修改参数包括缩放参数和旋转参数,并且视频编码器被配置为经由基于旋转参数旋转参考图像的至少一部分并且经由基于缩放参数改变参考图像的细节层次(LOD)和尺寸中的至少一个,来生成修改的参考图像。视频编码器的帧间预测器被配置为确定与当前图像的编码块以及修改的参考图像的预测块相关联的运动信息,其中,运动信息被配置为实现当前图像的编码块与修改的参考图像的预测块之间的残差值的确定。

[0018] 参考图像可包括第一参考图像和第二参考图像。参考图像的旋转的部分可包括第一参考图像中的对象的修改,所述修改基于旋转参数。第二参考图像的修改可包括第二参

考图像中的对象的修改的LOD和修改的尺寸中的至少一个,修改的LOD和修改的尺寸基于缩放参数。

[0019] 处理器和视频编码器中的至少一个还可被配置为使得AP至少:剪切参考图像的至少一部分,并且确定剪切的参考图像的预测块。剪切的参考图像中的对象可包括参考图像的所述至少一部分的剪切。

[0020] 一个或多个示例实施例提供一种移动终端。所述移动终端包括:片上系统,其中,片上系统包括:处理器,被配置为运行操作系统;视频编码器;存储器,存储参考图像;图形处理器(GPU)。所述移动终端还包括:被配置为与另一电子装置进行通信的网络接口以及显示器。视频编码器被配置为使得所述移动终端基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像,并且确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,其中,当前图像和参考图像在时间上不同。运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。

[0021] 一个或多个示例实施例提供一种移动终端。所述移动终端包括:片上系统,其中,片上系统包括:处理器,被配置为运行操作系统;视频编码器;存储器,存储参考图像;图形处理器(GPU)。所述移动终端还包括被配置为与另一电子装置进行通信的网络接口以及显示器。处理器和视频编码器中的至少一个被配置为使得所述移动终端基于图像估计对象的运动,基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像,确定与当前图像的编码块相关联的运动信息,存储针对与运动信息以及图像间预测相关联的修改的参考图像,基于修改的参考图像来执行针对当前图像的编码块的图像间预测,其中,当前图像和参考图像在时间上不同,运动信息与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联。

[0022] 以上总体描述和以下详细描述是示例且是解释性的,并且意在提供要求保护的主题的进一步解释。

附图说明

[0023] 包括的用于提供对本发明构思的进一步理解的附图被并入本说明书并构成本说明书的一部分,示出本发明构思的示例实施例,并且附图与说明书一起用于解释本发明构思的原理。

[0024] 图1是根据一个或多个示例实施例的包括视频编码器的应用处理器(AP)的框图;

[0025] 图2是根据一个或多个示例实施例的包括视频编码器的电子装置的框图;

[0026] 图3是根据一个或多个示例实施例的视频编码器的框图;

[0027] 图4是根据一个或多个示例实施例的视频解码器的示图;

[0028] 图5是根据一个或多个示例实施例的解码图像预处理器的框图;

[0029] 图6是根据一个或多个示例实施例示出使用缩放参数的参考图像的修改的示图;

[0030] 图7是根据一个或多个示例实施例示出使用缩放参数的参考图像的修改的示图;

[0031] 图8是根据一个或多个示例实施例示出基于优化的缩放参数或插值的图像间预测的示图;

[0032] 图9是根据一个或多个示例实施例示出使用旋转参数的参考图像的修改的示图;

[0033] 图10是根据一个或多个示例实施例示出使用旋转参数的参考图像的修改的示图;

[0034] 图11是根据一个或多个示例实施例示出使用旋转参数的参考图像的修改的示图;

[0035] 图12是根据一个或多个示例实施例示出使用剪切参数的参考图像的修改的示图;

[0036] 图13是根据一个或多个示例实施例示出修改针对帧间预测的参考图像的处理的流程图；

[0037] 图14是根据一个或多个示例实施例示出用于修改针对帧间预测的参考图像的视频编码器的处理的流程图；

[0038] 图15是根据一个或多个示例实施例示出用于修改针对帧间预测的参考图像的视频解码器的处理的流程图；

[0039] 图16和图17示出根据一个或多个示例实施例的使用生成的LOD的各个帧间预测；

[0040] 图18示出根据一个或多个示例实施例的使用生成的旋转的参考图像的帧间预测。

具体实施方式

[0041] 在以下描述中,为了解释目的,诸多具体细节被阐述以便提供对各种示例实施例的透彻理解。然而,显而易见的是,在没有这些具体细节的情况下或者在具有一个或多个等同安排的情况下,可实践各种示例实施例。在其它示例中,以框图形式示出公知的结构和装置以避免不必要地模糊各种示例实施例。

[0042] 在附图中,为了清晰和描述性目的,可夸大块、组件、元件等的大小和相对大小。此外,同样的附图标号可表示同样或类似的元件。

[0043] 对于本公开而言,“X、Y及Z中的至少一个”以及“从由X、Y及Z构成的组中选择的至少一个”可被理解为只有X、只有Y、只有Z或者X、Y及Z中的两个或更多个的任何组合,诸如,XYZ、XYX、YZ以及ZZ。相同的标号始终指示相同的元件。如这里所使用,术语“和/或”包括相关所列项中的一个或多个的任何及所有组合。

[0044] 虽然术语“第一”、“第二”等可在此被用于描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应被这些术语限制。这些术语被用于使一个元件、组件、区域、层和/或部分区别于另一元件、组件、区域、层和/或部分。因此,在不脱离本公开的教导的情况下,在下文中讨论的第一元件、第一组件、第一区域、第一层和/或第一部分可被称为第二元件、第二组件、第二区域、第二层和/或第二部分。

[0045] 这里使用的术语是为了描述特定实施例的目的而非意在限制。如这里所使用,单数形式也意在包括复数形式,除非上下文清楚地另有指示。此外,当在本说明书中使用,术语“包括”、“包含”指定存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或前述项的组合,但是并不排除存在或增加一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或前述项的组。

[0046] 可在此参照作为理想化的示例实施例和/或中间结构的示意性说明的部分图解描述各种示例实施例。同样地,来自图解的形状的变化将是预期的。因此,在此公开的示例实施例不应被理解为限于示出的组件、区域等的形状,而是将包括形状偏差。同样地,在附图中所示出的区域本质上是示意性的,并且其形状并非意在示出区域的实际形状且并非意在限制。

[0047] 除非另有限定,否则在这里使用的全部术语(包括技术术语和科学术语)具有本公开作为其一部分的领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。除非在此明确地限定,否则术语(诸如在常用词典中限定的那些术语)应被解释为具有与其在相关领域的语境中的含义一致的含义,并且将不以理想化或过于正式的意义解释这些术语。

[0048] 图1是根据一个或多个示例实施例的包括视频编码器的应用处理器 (AP) 的框图。

[0049] 参照图1, AP 120可被配置为片上系统 (SoC)。按照这种方式, AP 120可通过在AP 120中包括的存储器控制器130连接到外部存储器110;然而,外部存储器110可被集成为包括AP 120的SoC的一部分。此外, AP 120可包括存储器控制器130、显示控制器140、处理器150、图形处理器 (GPU) 160、视频编码器170、图像信号处理器 (ISP) 180以及系统存储器190。视频编码器170可包括内部存储器,其中,内部存储器可包括用于存储参考图像的图片缓冲器。

[0050] 虽然将上述AP 120的实施方式作为特定参照,但是AP 120可体现许多形式并且包括多个和/或可选的组件也在预期之内。例如, AP 120的组件可被组合、位于单独的结构中和/或单独的位置中也在预期之内。还应注意:可修改AP 120的功能、用途、结构等,从而AP 120可作为视频编码器(或者包括视频编码功能),其中,可在一个或多个通用和/或专用计算环境或架构中实施所述视频编码器。按照这种方式并且如前所述,可将视频编码器170的部分或功能进行组合,或者可将视频编码器170的部分或功能分发到与视频编码器170等通信的单独模块。

[0051] 可通过AP 120中的存储器控制器130来控制外部存储器110。外部存储器110可包括静态随机存取存储器 (SRAM)、磁阻随机存取存储器 (MRAM)、嵌入式动态RAM (嵌入式DRAM) 等中的至少一个;然而,外部存储器110的各方面不限于此。任何合适的存储装置(或储存库)可通过任何合适的I/O接口(未示出)连接到AP 120,其中,所述I/O接口可以是有线的或无线的。

[0052] 显示控制器140可通过接口连接到显示器(未示出),使得图像可经由显示器来被显示。

[0053] 处理器150可包括处理各种任务并运行操作系统 (OS) 的包含硬件、软件和/或固件的微处理器。处理器150可包括多个处理核(例如,中央处理器 (CPU) 核)以及高速缓冲存储器。根据一个或多个示例实施例,图形处理器 (GPU) 160可连接到总线连接单元121,并且可被配置为处理与视频数据处理相关的一个或多个进程(例如,连续进程和/或同时进程)。按照这种方式, GPU 160还可被配置为处理与视频数据处理相关联的一个或多个线程,其中,可经由单线程或多线程配置来执行所述视频数据处理。GPU 160可包括被配置为计算(或确定)并比较图形相关数据的控制单元。GPU 160还可被配置为代表处理器150来分析并执行指令。

[0054] 图像信号处理器 (ISP) 180连接到总线连接单元121,并且处理由(例如)图像传感器(未示出)生成的信号。例如,图像信号处理器180可处理来自图像传感器的数据,以将数据存储在存储器(例如,ISP 180(或与ISP 180相关联)的存储器、系统存储器190等)中。例如,图像信号处理器180可压缩将被存储在存储器中的图像并确定其文件格式。ISP 180可包括拜耳 (Bayer) 处理单元、红/绿/蓝 (RGB) 处理单元、缩放/旋转/仿射变换处理单元和/或任何其它合适的处理单元。可由ISP 180通过控制图像尺寸、色彩的深度、镜头阴影补偿、自适应色彩插值、色彩校正等来控制每个单元的处理。可经由总线连接单元121将ISP 180处理的图像数据传输到视频编码器170。

[0055] 视频编码器170可包括视频编码器-解码器(编解码器)的一个或多个软件和/或硬件组件。视频编码器170可包括被配置为处理在此描述的视频编码器和/或视频解码器的功

能中的一个或多个功能的处理器(例如,CPU)。然而,示例实施例不限于此。此外,可由AP 120的一个或多个其它模块(例如,ISP 180、与AP 120通信连接的外部视频编解码器等)来执行视频编码器和/或视频解码器的一个或多个功能以及其它图像处理。由视频编码器170处理的各种数据可存储在视频编码器170(或与视频编码器170相关联)的存储器、系统存储器190、外部存储器110等中。例如,图片缓冲器可用于存储以下更加详细地描述的参考图像和/或修改的参考图像。按照这种方式,可物理地和/或逻辑地将图片缓冲器提供为视频编码器170的存储器、系统存储器190、外部存储器110等的部分。

[0056] 图2是根据一个或多个示例实施例的包括视频编码器的电子装置的框图。

[0057] 参照图2,电子装置200(例如,移动终端)包括片上系统(SoC)210以及至少一个存储器220。存储器220可以是闪存存储器(例如,NAND闪存存储器)、低功耗双倍数据速率(LPDDR_x)存储器集成电路(IC),但是各方面不限于此。例如,SRAM、MRAM、嵌入式DRAM和/或其它存储装置可连接到SoC 210(或合并为SoC 210的部分)。SoC 210可执行计算机可执行的指令,并且除至少一个真实的处理器以外,可包括一个或多个虚拟的处理器。SoC 210可包括应用处理器(AP)211以及系统存储器212,其中,系统存储器212可包括在SoC 210中并且与AP 211进行通信。例如,AP 211可包括与图1的AP 120相关联地描述的组件中的一个或多个组件。然而,可在预期之内的是:SoC 210的各方面不限于此。

[0058] 显示器230可经由接口连接到SoC 210,并且可根据SoC 210的控制来显示各种图像(例如,视频图像)。图像传感器240(例如,互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器(CIS)、其它类型的数码相机等)可连接到SoC210,并且可向SoC 210的图像处理模块(例如,ISP(未示出)、视频编码器(未示出)等)提供视频图像数据。如果电子装置200包括多个处理器,则多个处理器可执行与在此描述的功能和/或操作相关联的不同的指令集。

[0059] 存储器220(或与电子装置200通信连接的任何其它合适的存储器)可以是参与向一个或多个软件、硬件和/或固件组件提供代码以执行的任何介质。可按照任何合适的形式(包括,但不限于,非易失性介质、易失性介质以及传输介质)实施这样的存储器220。非易失性介质包括(例如)光盘或磁盘。易失性介质包括动态存储器。传输介质包括同轴电缆、铜线以及光纤。传输介质也可采取声波、光波或电磁波的形式。计算机可读介质的一般形式包括(例如)软盘、软磁盘、硬盘、磁带、任何其它磁介质、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、可重写压缩盘(CD-RW)、数字视频盘(DVD)、可重写DVD(DVD-RW)、任何其它光介质、穿孔卡、纸带(paper tape)、光学标记表、具有洞的图案或其它光学可识别标记的任何其它物理介质、随机存取存储器(RAM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、FLASH-EPROM、任何其它存储芯片或存储盒、寄存器、高速缓存器或可由(例如)控制器/处理器从其中读取信息的任何其它介质。存储器220可存储与视频编码器相关联的软件组件和数据中的至少一部分。贯穿说明书,视频编码器可表示视频编码器、视频解码器或视频编解码器。

[0060] 电子装置200可包括其它组件,诸如,一个或多个输入/输出(I/O)装置(未示出)、网络接口(未示出)、调制解调器处理器(未示出)等。调制解调器处理器可实现与基地的移动通信,并且可作为SoC 210的部分或AP211的部分而被包括。可通过连接器(诸如,总线、控制器等)连接内部硬件组件。此外,OS软件支持针对将由电子装置200执行的各种应用程序的操作环境,并且控制电子装置200的组件的活动。

[0061] I/O装置(未示出)可连接到AP 211,并且可包括触摸输入界面、键盘、鼠标、触控

笔、语音输入模块、相机等。针对音频和视频编码，I/O装置可包括声音处理组件和视频处理组件。例如，图像信号处理器(未示出)可作为电子装置200的部分而被包括，并且图像信号处理器可执行针对视频编码的一些操作。可由与图像传感器240相关联的图像信号处理器处理原始图片，并且原始图片可由视频编码器进行编码。I/O装置可包括显示器230、扬声器等，或者可包括用于连接外部显示器、外部打印机、外部换能器(例如，扬声器)等的接口。

[0062] 网络接口(未示出)可实现通过任何合适的通信介质与另一装置或实体的通信。按照这种方式，所述通信可以是有线通信或无线通信。同样地，网络接口可被配置为无线调制解调器和/或以太网接口。例如，网络接口可包括与一个或多个天线相关联的射频(RF)通信接口以及建立与一个或多个基站的无线电通信的RF模块。网络接口可包括短距离无线通信接口，诸如，近场通信(NFC)模块、**蓝牙**[®]通信模块、**ZigBee**[®]模块等。通信协议不限于此，并且可包括利用电力载波、红外载波、光学载波或其它载波实现的有线和/或无线通信技术。

[0063] 图3是根据一个或多个示例实施例的视频编码器的框图。图4是根据一个或多个示例实施例的视频解码器的框图。然而，实施方式不限于此。可修改或删除组件的至少部分，并且可增加附加组件。根据压缩的各种条件和类型，视频编码器300和解码器400的模块可被增加、修改、省略，被分割为多个模块，与其它模块组合，和/或被相似模块代替。

[0064] 视频编码器300和视频解码器400处理视频图片，其中，所述视频图片可以是图像帧、视频域(video field)等。比特流句法(bitstream syntax)和块划分方案可根据各种视频编码标准和方案而变化。例如，视频编码器300和解码器400可具有基于块的处理单元，并且可使用针对帧的4:2:0宏块格式，其中，每个宏块包括四个8×8亮度块(或一个16×16亮度块)以及两个8×8色度块。亮度块和色度块可使用YUV色彩空间格式(例如，YCbCr、YPbPr)。

[0065] 根据一个或多个示例实施例，宏块可被用作基本处理单元。针对图片的每个宏块，可由视频编码器300选择编码模式。选择的宏块编码模式确定是否使用图像内预测(这可被称为图片内预测或帧内预测)或图像间预测(这可被称为图片间预测、帧间预测或运动补偿预测)来预测宏块的所有样本。视频编码器300和视频解码器400可使用不同的宏块格式或块格式，或者以与8×8块和16×16宏块不同的尺寸或配置来执行操作。例如，宏块可被划分为用于图像间预测或图像内预测的子块。此外，如同HEVC，比16×16宏块大的块可被用于图像间预测或图像内预测。

[0066] 在HEVC中，每个图片可被划分为方形的编码树块(CTB)，使得针对亮度图片分量和色度图片分量二者而言，CTB的结果数量是相同的。亮度样本的每个CTB、色度样本的相关联的两个CTB以及与这些样本块相关联的句法被归入编码树单元(CTU)之下。例如，CTU也可以是用于图像间预测和其它处理的基本处理单元。如果视频编码器300采用与HEVC类似的块划分方案，则视频编码器300可选择向目标计算环境提供最佳性能的CTU尺寸(例如，16×16、32×32、64×64等)，并且可使用预测单元(PU)以及从CTU分割的更小的编码单元(CU)。例如，如果使用图像间预测对CU进行编码，则在CU中包含的亮度编码块和色度编码块(CB)可被进一步分割成预测块(PB)。PB可以是针对运动补偿预测使用相同运动参数的亮度或色度分量的样本的块。亮度PB、色度PB连同相关联的句法可形成PU。然而，根据各种示例实施例，视频编码器300和解码器400可具有不同的块划分方案。

[0067] 参照图3，视频编码器300可包括帧内预测器310、运动估计器320、运动补偿器330、

变换和量化块340、比特流生成器350、逆量化和逆变换块360、滤波器370、解码图片预处理器380以及图片缓冲器390。

[0068] 视频编码器300接收包括当前图像(或图片)305的视频图像(例如,图片)的序列。视频图像的序列可包括用于输出作为压缩的视频信息的比特流的连续的视频帧和/或其它格式的视频帧。针对接收到的当前图像305,可执行块划分(未示出),从而基于作为处理单元的划分的块来执行图像间预测或图像内预测。视频编码器300可执行针对图像内预测或图像间预测的编码处理。如图3所示,开关315指示可使用利用帧内预测器310的图像内预测或使用图像间预测对当前块进行编码。

[0069] 可基于各种标准对每个图像帧进行分类。针对用于预测的参考图片,可将图像帧分类为类似于一些视频编码标准而分类的I帧、P帧以及B帧。然而,帧类型的约束在不同的视频编码方案中可能略有不同。

[0070] 一般而言,I帧可以是在没有将另一图像帧用作参考图像帧的情况下的帧内编码的视频帧。例如,I帧不涉及从在时间上不同于当前I帧的一个或多个其它先前解码的图像的预测。P帧可以是从一个或多个参考图片使用单向预测而编码的视频帧。例如,可从先前解码的参考帧来预测P帧。B帧可以是从多个图片使用双向预测而编码的视频帧。因此,可仅使用图像内预测来预测I帧。可使用图像间预测来预测P帧和B帧中的至少一些块。当前图像305的编码块与参考图像帧的预测块之间的差(“残差”)可被获得。这可减少将被编码的信息的量。

[0071] 如果当前图像305不是I帧(诸如,HEVC中的帧内随机访问点(IRAP)图片),则图像间预测可用。当前图像305针对使用运动估计器320和运动补偿器330的图像间预测是可用的。一般而言,运动估计器320可估计当前图像305的编码块与存储在(例如)图片缓冲器390中的参考图像之间的运动。在图片缓冲器390中存储的参考图像是先前在当前图像305的编码处理之前解码的图像帧。然而,参考图像中的至少一个参考图像的显示顺序可迟于当前图像305的显示顺序。例如,参考图像的图片顺序计数(POC)可大于当前图像305。即使解码顺序不同于显示顺序,POC也识别解码的图像帧的显示顺序。如果从参考图像中识别出多于一个的块(例如,将被用于图像间预测的像素的多个区域)作为当前图像305的编码块的预测子,则可将预测子融合以生成单个预测。

[0072] 一般而言,参考图像是在已经被编码然后针对显示而重构的视频序列中的图像帧。运动估计器320可通过全样本、半样本、四分之一样本等来估计运动。如果可伸缩视频编码可用于预定的多个编码分辨率,则可通过对不同分辨率的层进行下采样来改变参考图像的分辨率,使得不同质量的视频图像可根据不同的层而被编码并且被再现。重采样滤波器可被用于视频内容编码的多个分辨率,并且可基于不同分辨率的至少两层之中的更高分辨率信号的预测,来执行至少两层之间的残差的重采样。

[0073] 在每个空间层中,可采用(诸如,在单层编码中采用)运动补偿预测和图像内预测。此外,可经由层间预测来提高编码效率,使得图像帧的更低分辨率图片可被用于预测同一图像帧的更高分辨率图片。作为结果,运动估计器320可输出运动信息,诸如,运动矢量信息和参考图片索引。根据各种示例实施例,也可使用HEVC及其前驱的高级运动矢量预测(AMVP)、用于运动矢量编码的融合模式、跳过(skipped)和直接(direct)运动推理。可基于预定义的句法对运动信息进行编码,并且由比特流生成器350对运动信息进行熵编码。

[0074] 基于运动信息,运动补偿器330使用运动矢量以及在图片缓冲器390中存储的解码的参考图片,来执行图像间预测处理中的运动补偿。运动补偿器330可将四分之一样本精度用于运动矢量,并且可将滤波器(例如,7抽头(tap)滤波器、8抽头滤波器等)用于插值以获得分数样本位置(fractional sample position)。此外,也可在特定配置中使用在针对四分之一样本位置的线性插值之后的由半个样本位置的6抽头滤波器进行的滤波处理。由于可使用多个参考图像,因此,针对每个预测块,可使用多于一个的运动矢量,并且可基于加权预测方案(诸如,在HEVC和H.264/AVC中使用的加权预测方案)将缩放和偏移应用于预测。

[0075] 变换和量化块340可包括变换器和量化器。变换和量化块340可将视频信息转换为频域数据。可将离散余弦变换(DCT)及其变体用于对在变换和量化块340的输入接收到的样本数据的块进行变换。样本数据的块可包括作为当前图像305的块与从运动补偿器330中输出的预测子之间的差的预测残差数据,诸如,先前解码的参考图像的搜索范围中的相应的块。变换可使用变换单元(TU)的单元以及HEVC的残差二叉树方案,不过不限于此。变换和量化块340可将频域数据的块进行量化。

[0076] 比特流生成器350可通过将从变换和量化块340中输出的量化数据进行编码来生成编码的比特流。比特流生成器350可包括执行各种编码方案(诸如,哈夫曼编码、行程长度编码、差分编码等)的熵编码器。也可由比特流生成器350将编码句法元素进行编码。作为示例,熵编码器可使用类似于HEVC或其先驱的其它方案的内容自适应二进制算术编码(CABAC)及其变化。编码的比特流被传输到视频解码器。

[0077] 变换和量化块340的输出可被提供到逆量化和逆变换块360的输入,其中,逆量化和逆变换块360可包括逆量化器和逆变换器。逆量化器可对量化的数据进行逆量化,逆变换器可对逆量化的数据进行逆变换。逆量化和逆变换块360的输出作为重构的残差可被添加到从运动补偿器330中输出的预测子,以在被存储到解码图片缓冲器中之前生成将被滤波的重构的参考图像。解码图片缓冲器存储用于帧间预测和未来显示的参考图像帧。

[0078] 重构的参考图像可由滤波器370进行滤波。滤波器可包括用于减少在块边界的不连续性以及减弱振铃效应(ringing artifact)和样本失真的去块滤波器和样本自适应偏移(SAO)。然而,滤波器370可包括用于补偿原始序列图像的误差和损失的其它滤波机制在预期之内。视频编码器300可在没有附加的无损编码方案的情况下执行基于块的有损编码,或者可执行无损编码。

[0079] 解码图像(或图片)预处理器380可在没有修改的情况下将滤波的参考图像存储在解码图片缓冲器中,或者可修改滤波的参考图像。修改的参考图像可被存储在图片缓冲器390的修改图片缓冲器中。图片缓冲器390可包括用于存储未修改的参考图像的解码图片缓冲器,其中,可根据各个参考图像的POC将未修改的参考图像用于图像间预测和未来显示。此外,图片缓冲器390可包括用于存储修改的参考图像的修改图片缓冲器,其中,可将修改的参考图像用于图像间预测,但是可不用于显示。

[0080] 根据一个或多个示例实施例,可将修改图片缓冲器与解码图片缓冲器分离,或者可将修改图片缓冲器与解码图片缓冲器集成。修改的参考图像和未修改的参考图像(或参考图片)可被提供给运动估计器320和运动补偿器330中的至少一个。运动估计器320和运动补偿器330可执行针对未修改的参考图片的操作。将在后续段落中更详细地描述基于修改的参考图片的运动估计和运动补偿。运动估计器320可与解码图像预处理器380进行通信,

以确定也将在后续段落中更详细地描述的参考图像修改方案以及修改参数。

[0081] 参照图4,视频解码器400可包括比特流处理块(或比特流处理器)410、逆量化和逆变换块420、滤波器430、解码图像预处理器440、图片缓冲器450、运动补偿器460以及帧内预测器470。

[0082] 比特流处理器410可接收由视频编码器300编码的比特流。然而,比特流处理器410可从任何其它合适的源接收比特流在预期之内。比特流处理器410可包括用于处理接收到的比特流的熵解码的熵解码器,其中,已经由视频编码器300对所述比特流进行熵编码。熵解码可以是在视频编码器300中执行的熵编码的逆。

[0083] 逆量化和逆变换块420、滤波器430、解码图像预处理器440、图片缓冲器450、运动补偿器460以及帧内预测器470实质上可具有与视频解码器300的逆量化和逆变换块360、滤波器370、解码图像预处理器380、图片缓冲器390、运动补偿器330以及帧内预测器310的结构相同的结构。因此,将省略重复描述以避免模糊在此描述的示例实施例。然而,有别于视频编码器300,一旦比特流处理器410或中间组件根据预定义句法处理比特流,则逆量化和逆变换块420、解码图像预处理器440、运动补偿器460、帧内预测器470以及其它组件可从比特流处理器410或中间组件接收输入,诸如,运动信息。

[0084] 图5是根据一个或多个示例实施例的解码图像预处理器的框图。

[0085] 参照图5,解码图像预处理器500可包括空间缩放器510、图像旋转控制器520、图像剪切控制器530以及修改控制器540。可根据各种实施例省略、组合、分离或修改解码图像预处理器500的一个或多个组件。解码图像预处理器500接收解码的参考图像的至少一部分。作为示例,解码图像预处理器500可接收用于修改的解码的参考图像的至少一个块,或整个解码的参考图片帧。

[0086] 根据一个或多个示例实施例,空间缩放器510可执行接收到的参考图像的空间缩放。可通过参考图像的下采样或上采样来执行空间缩放。在这个处理中,可改变分辨率。此外,可改变参考图像的尺寸和细节层次(LOD)中的至少一个。例如,当执行下采样时,可减少像素的数量,并且例如可通过每次将参考图像的宽度和高度分别减半(参见,例如,图6)将参考图像的尺寸减少至其尺寸的四分之一。如果LOD也被改变,则每个下采样的参考图像可具有用于指示缩放程度或缩放LOD的索引(例如,LOD索引)。作为默认下采样,可将参考图像的尺寸减少至其尺寸的四分之一。此外,通过设置参数和/或标记(flag),可改变缩放比,使得(例如)参考图像的尺寸减少至其尺寸的四分之三。

[0087] 实际的缩放比可被确定并可被设置为用于指示特定参考图像的缩放比的缩放参数。可根据等式1来定义缩放参数。

$$[0088] \quad S = \frac{\text{缩放的参考图像宽度}}{\text{未修改的参考图像宽度}} \quad \text{等式 1}$$

[0089] 然而,代替宽度参数,可将高度比用作缩放参数。此外,如果宽度的缩放比和高度的缩放比不同,则可定义并应用宽度的缩放比和高度的缩放比二者。当执行缩放时,可使用各种插值滤波器。例如,可使用最近邻、双线性、双三次、双三次平滑化、双三次锐化等和/或它们的组合。

[0090] 空间缩放器510可生成与修改的参考图像中的对象的尺寸相应的修改的参考图像,其中,所述在修改的参考图像中的对象的尺寸与当前图像中的对象的尺寸匹配。例如,

可由运动估计器320识别(放大或缩小)图像中的对象的运动的z轴分量,并且可在识别对象的运动的z轴分量的处理中使用先前的运动信息。z轴可垂直于参考图像。与空间平面中的运动矢量的x分量和y分量相关联,运动矢量的z轴分量可被估计。注意到:在相邻图像帧(小的POC差)中的对象的运动可以是一致的,因此,可使用相应的缩放比来修改参考图像,以增加在使用修改的参考图像的图像间预测中的编码效率。

[0091] 图像旋转控制器520控制接收到的参考图像的旋转。类似于空间缩放器510的缩放参数,可将旋转参数用于修改接收到的参考图像。旋转参数可包括特定参考图像的至少一个块的旋转度。旋转参数还可包括与旋转的中心相应的参数。例如,可将旋转的中心设置为参考图像的左上角。然而,示例实施例不限于此。例如,旋转的中心可以是参考图像帧中的搜索范围的左上角或中心。

[0092] 图像剪切控制器530控制接收到的参考图像的剪切。类似于空间缩放器510的缩放参数,可将剪切参数用于修改接收到的参考图像。剪切参数可包括特定参考图像的至少一个块的剪切度。

[0093] 修改控制器540可控制空间缩放器510、图像旋转控制器520及图像剪切控制器530的输出中的至少一个的组合。虽未示出,但是反映特定参考图像的至少一个块的其它控制器(诸如,反映控制器(未示出))可被配置并与修改控制器540组合(或通过修改控制器540被配置和组合)。运动矢量可与上述修改参数(例如,缩放参数、旋转参数、剪切参数)相关联以构成运动信息。此外,未修改的参考图像的原始参考图像索引(诸如POC)可进一步与运动信息相关联,或者修改的参考图像的索引(诸如LOD索引)可与运动信息相关联。根据一个或多个示例实施例,也可输出未修改的参考图像,以便将未修改的参考图像存储在图片缓冲器390和/或图片缓冲器450中,以用于显示和图像间预测。稍后将参照其它附图描述进一步的细节。

[0094] 图6是根据一个或多个示例实施例示出使用缩放参数的参考图像的修改的示图。

[0095] 参照图6,确定当前图像帧中的当前编码块CB。在当前编码块CB中包括目标对象T0。可确定当前编码块CB仅包括目标对象T0的一部分。根据一个或多个示例实施例,可识别目标对象T0,并且可确定包括整个目标对象T0的更大的块。这样,更大的块可包括多于一个的编码块CB。针对作为未由解码图像预处理器500修改的解码的参考图像帧LOD₀,如果不考虑参考图像修改,则可通过计算解码的参考图像帧LOD₀的预测块PB的左上角的坐标与当前图像帧的当前编码块CB的左上角的坐标的差,来确定运动矢量MV₀($\Delta x, \Delta y$)。

[0096] 然而,如图6所示,解码的参考图像帧LOD₀中的相应的目标对象T0_0几乎比当前图像帧中的目标对象T0大四倍。因此,解码的参考图像帧LOD₀中的一个预测块PB不会包括相应的目标对象T0_0的整个区域。这样,不会保证帧间预测效率,或者可执行帧内预测而不是执行图像间预测。

[0097] 为了增加图像间预测的效率和/或概率,可针对图像间预测来选择具有LOD索引1的修改的参考图像LOD₁。修改的参考图像LOD₁的预测块PB₁的尺寸可与当前图像帧的当前编码块CB的尺寸匹配;然而,示例实施例不限于此。按照这种方式,缩放至修改的参考图像LOD₁的预测块PB₁的解码的参考图像帧LOD₀的匹配块MB可具有比当前图像帧的当前编码块CB更大的尺寸。

[0098] 可基于扩展的运动参数(诸如,解码的参考图像帧LOD₀与修改的参考图像LOD₁之间

的缩放比 S 、当前图像帧的当前编码块CB的左上角的坐标 (x_1, y_1) 、修改的参考图像LOD₁的预测块PB₁的左上角的坐标 (x_2', y_2')),来获得修改的运动矢量MV₁。可由等式2来定义缩放比。

[0099] $S = x_2'/x_2$ (或 x_2/x_2') ... 等式2

[0100] 根据一个或多个示例实施例,修改的参考图像LOD₁的LOD索引和解码的参考图像帧LOD₀的匹配块MB的左上角的坐标 (x_2, y_2) 可被用作扩展的运动参数。可根据预定义的句法将扩展的运动参数包括在运动信息中并对其进行编码。作为示例,可根据等式3来定义运动矢量MV₁。

[0101] $MV_1 = (S \cdot x_2 - x_1, S \cdot y_2 - y_1)$, 其中, $S = x_2'/x_2$ 或 y_2'/y_2 ... 等式3

[0102] 根据一个或多个示例实施例,可根据等式4来定义运动矢量MV。

[0103] $MV = (S \cdot x_2' - x_1, S \cdot y_2' - y_1)$, 其中, $S = x_2/x_2'$ 或 y_2/y_2' ... 等式4

[0104] 当宽度的缩放比 S_1 不同于高度的缩放比 S_2 时,可根据等式5来定义运动矢量MV。

[0105] $MV = (S_1 \cdot x_2' - x_1, S_2 \cdot y_2' - y_1)$, 其中, $S_1 = x_2/x_2'$; $S_2 = y_2/y_2'$... 等式5

[0106] 根据一个或多个示例实施例,可通过在当前图像帧中的坐标上应用缩放比来定义运动矢量MV。例如,可根据等式6来定义运动矢量MV。

[0107] $MV = (x_2' - S \cdot x_1, y_2' - S \cdot y_1)$, 其中, $S = x_2'/x_2$ 或 y_2'/y_2 ... 等式6

[0108] 图7是根据一个或多个示例实施例示出使用缩放参数的参考图像的修改的示图。

[0109] 参照图7,确定当前图像帧中的当前编码块CB。在当前编码块CB中包括目标对象T0的一部分。可识别目标对象T0并且可确定包括整个目标对象T0的更大的块。按照这种方式,更大的块可包括多于一个的编码块CB。此外,根据一个或多个示例实施例,可确定当前编码块CB包括目标对象T0的整个部分。针对作为未由解码图像预处理器500修改的解码的参考图像帧LOD₀,如果不考虑参考图像修改,则可通过计算解码的参考图像帧LOD₀的预测块PB的左上角的坐标与当前图像帧的当前编码块CB的左上角的坐标的差来确定运动矢量MV₀ ($\Delta x, \Delta y$)。

[0110] 然而,如图7所示,解码的参考图像帧LOD₀中的相应的目标对象T0_0几乎是当前图像帧中的目标对象T0的四分之一。因此,解码的参考图像帧LOD₀中的一个预测块PB可比当前编码块CB中的目标对象T0的面积大。因此,不可保证帧间预测效率,或者可执行帧内预测而不是图像间预测。

[0111] 为了增加图像间预测的效率和/或概率,可针对图像间预测来选择具有LOD索引-1的修改的参考图像LOD₋₁。修改的参考图像LOD₋₁的预测块PB₁的尺寸可与当前图像帧的当前编码块CB的尺寸匹配;然而,示例实施例不限于此。按照这种方式,缩放至修改的参考图像LOD₋₁的预测块PB₁的解码的参考图像帧LOD₀的匹配块MB可具有比当前图像帧的当前编码块CB更小的尺寸。

[0112] 可基于扩展的运动参数(诸如,解码的参考图像帧LOD₀与修改的参考图像LOD₋₁之间的缩放比 S (由等式2定义)、当前图像帧的当前编码块CB的左上角的坐标 (x_1, y_1) 、修改后的参考图像LOD₋₁的预测块PB₁的左上角的坐标 (x_2', y_2')),来获得修改的运动矢量MV₁。

[0113] 根据一个或多个示例实施例,修改的参考图像LOD₋₁的LOD索引和解码的参考图像帧LOD₀的匹配块MB的左上角的坐标 (x_2, y_2) 可被用作扩展的运动参数。可根据预定义的句法将扩展的运动参数包括在运动信息中并对其进行编码。作为示例,可根据等式3来定义运动矢量MV₁。根据一个或多个示例实施例,可根据等式4或等式6来定义运动矢量MV。当宽度的

缩放比 S_1 不同于高度的缩放比 S_2 时,可根据等式5来定义运动矢量 MV 。

[0114] 图8是根据一个或多个示例实施例示出基于优化的缩放参数或插值的图像间预测的示意图。

[0115] 参照图8,解码的参考图像 LOD_0 可被缩放为修改的参考图像 LOD_M 。例如,如图8所示,缩放比可以是四分之三。可使用各种缩放算法(诸如,最近邻插值、双线性插值等)。可考虑子像素以将 LOD_0 中的16个像素值映射到 LOD_M 中的9个像素值。例如,可将 LOD_0 中的16个像素值中的一些的加权平均值映射到 LOD_M 中的9个像素值中的每个像素值。作为示例,可根据等式7来定义运动矢量 MV 。

[0116] $MV = (S \cdot x_2 - x_1, S \cdot y_2 - y_1)$, 其中, $S = x''_2/x_2$ 或 $y''_2/y_2 \dots$ 等式7

[0117] 此外,可基于解码的参考图像 LOD_0 的匹配块 MB_0 和/或修改的参考图像 LOD_1 的匹配块 MB_1 的插值来确定预测块 PB_M 的位置以及9个像素值。例如,可使用最近邻、双线性、双三次、双三次平滑化、双三次锐化等和/或它们的组合。

[0118] 图9是根据一个或多个示例实施例示出使用旋转参数的参考图像的修改的示意图。

[0119] 参照图9,在解码的参考图像中使当前图像帧中的目标对象 T_0 旋转。如果不考虑参考图像修改,则基于图像内预测或图像间预测从解码的参考图像来预测当前图像帧的编码块。由于目标对象 T_0 被旋转,因此压缩可能不是最佳的。根据一个或多个示例实施例,可通过旋转解码的参考图像来修改解码的参考图像,使得旋转的参考图像中的目标对象 T_0 更好地匹配当前图像帧中的目标对象 T_0 。

[0120] 例如,在图9中,旋转度 30° 提供目标对象 T_0 的合适(例如,最佳)匹配。可基于解码的参考图像中的目标对象 T_0 的位置来确定旋转的中心,或者可将旋转的中心确定为解码的参考图像的左上角(参见,例如,图10)或相对于解码的参考图像的其他位置。扩展的运动参数可包括修改的运动矢量、参考图片索引以及旋转度索引。旋转度索引可包括旋转的中心和旋转度中的至少一个。在扩展的运动参数之中,缩放参数(例如,缩放比 S 、 S_1 及 S_2)、旋转参数(例如,旋转度、旋转的中心等)以及剪切参数可被称为参考图像修改参数。然而,示例实施例不限于此。如这里所使用,参考图像修改参数可被用于修改参考图像。

[0121] 图10是根据一个或多个示例实施例示出使用旋转参数的参考图像的修改的示意图。

[0122] 参照图10,当前图像帧包括目标对象 T_0 。当前图像帧的当前编码块 CB 的左上角的坐标是 (x_1, y_1) 。可将解码的参考图像中的相应的目标对象 T_0 相对于当前图像帧中的目标对象 T_0 旋转 θ 度。为了提高图像间预测的效率和/或概率,可通过将解码的参考图像旋转 θ 度来修改解码的参考图像。

[0123] 修改的参考图像中的预测块 PB_θ 可被用于当前图像帧的当前编码块 CB 的图像间预测。此外,修改的参考图像中的预测块 PB_θ 可以是逆时针旋转的解码的参考图像中的匹配块 MB 。然而,匹配块 MB 中的像素可不与预测块 PB_θ 中的像素准确地匹配。因此,可应用各种插值方案,并且可调整像素值。可根据等式8来确定修改的运动矢量 MV_θ 。

[0124] $MV_\theta = (x_2' - x_1, y_2' - y_1), \dots$ 等式8

[0125] 其中 $x_2' = x_2 \cdot \cos\theta - y_2 \cdot \sin\theta$; $y_2' = x_2 \cdot \sin\theta + y_2 \cdot \cos\theta$

[0126] 旋转参数 θ 可以是解码的参考图像的修改参数。修改的运动矢量 MV_θ 和旋转参数 θ 二者可以是扩展的运动参数。此外,根据一个或多个示例实施例,与旋转参数 θ 相关联,修改的运动矢量 MV_θ 可根据等式9被定义。

[0127] $MV_{\theta} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1), \dots$ 等式9

[0128] 其中, $x_2 = x_2' \cdot \cos(-\theta) - y_2' \cdot \sin(-\theta)$,

[0129] $y_2 = x_2' \cdot \sin(-\theta) + y_2' \cdot \cos(-\theta)$

[0130] 图11是根据一个或多个示例实施例示出使用旋转参数的参考图像的修改的示意图。

[0131] 参照图11,可在解码的参考图像中确定搜索范围SR。可将搜索范围旋转 θ 度。如图11所示,旋转的中心可以是搜索范围SR的中心。然而,示例实施例不限于此。例如,旋转的中心可以是搜索范围SR的左上角。可根据等式10来定义与搜索范围SR的尺寸、旋转的中心以及旋转度相关联的修改的运动矢量。

[0132] $WV_{\theta} = (x_2' - x_1, y_2' - y_1), \dots$ 等式10

[0133] 其中, $x_2' = (x_2 - x_c) \cdot \cos\theta - (y_2 - y_c) \cdot \sin\theta + x_c$; $y_2' = (x_2 - x_c) \cdot \sin\theta + (y_2 - y_c) \cdot \cos\theta + y_c$

[0134] 旋转的中心 (x_c, y_c) 以及旋转参数 θ 可以是解码的参考图像的修改参数。此外,修改的运动矢量 MV_{θ} 、旋转的中心 (x_c, y_c) 以及旋转参数 θ 可以是扩展的运动参数。此外,根据一个或多个示例实施例,与旋转的中心 (x_c, y_c) 以及旋转参数 θ 相关联,修改的运动矢量 MV_{θ} 可根据等式11来被定义。

[0135] $MV_{\theta} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1), \dots$ 等式11

[0136] 其中, $x_2 = (x_2' - x_c) \cdot \cos(-\theta) - (y_2' - y_c) \cdot \sin(-\theta) + x_c$,

[0137] $y_2 = (x_2' - x_c) \cdot \sin(-\theta) + (y_2' - y_c) \cdot \cos(-\theta) + y_c$

[0138] 图12是根据一个或多个示例实施例示出使用剪切参数的参考图像的修改的示意图。

[0139] 参照图12,当前图像帧包括作为解码的参考图像中的相应的目标对象的剪切图像的目标对象T0。当前图像帧的当前编码块CB的左上角的坐标是 (x_1, y_1) 。可使用等式12将解码的参考图像中的相应的目标对象T0进行剪切,以提高图像间预测的效率和/或概率。

[0140]
$$\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a \\ b & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x_2' \\ y_2' \end{pmatrix} \quad \dots \text{等式 12}$$

[0141] 可通过作为实数的剪切参数 a 和 b 来修改解码的参考图像。修改的参考图像中的预测块PB可被用于当前图像帧的当前编码块CB的图像间预测。此外,修改的参考图像中的预测块PB可以是解码的参考图像中的匹配块MB的剪切的块。然而,如果 a 和 b 中的至少一个不是整数,则匹配块MB中的像素可能不与预测块PB中的像素准确地匹配。因此,可应用各种插值方案,并且可调整像素值。可根据等式13来确定修改的运动矢量 MV 。

[0142] $MV = (x_2' - x_1, y_2' - y_1), \dots$ 等式13

[0143] 其中, $x_2' = x_2 + y_2 \cdot a$, $y_2' = x_2 \cdot b + y_2$

[0144] 剪切参数 a 和 b 可以是解码的参考图像的修改参数。修改的运动矢量 MV 以及旋转参数 a 和 b 可以是扩展的运动参数。此外,根据一个或多个示例实施例,与剪切参数 a 和 b 相关联,修改的运动矢量 MV 可根据等式14来被确定。

[0145] $MV = (x_2 - x_1, y_2 - y_1), \dots$ 等式14

[0146] 其中, $x_2 = (x_2' - a \cdot y_2') / (1 - a \cdot b)$,

[0147] $y_2 = (y_2' - b \cdot x_2') / (1 - n \cdot b)$

[0148] 在上述等式中,如果将 $(x_2 - x_1, y_2 - y_1)$ 用作运动矢量,则可在相对短的时间内将修改的参考图像存储在图片缓冲器中。相反,可在图片缓冲器中保持相应的未修改的参考图

像,可基于修改参数来修改参考图像,并且可基于修改的参考图像来执行帧间预测。

[0149] 在下文中,将描述参考列表句法的示例。

[0150] 参数集可具有类似于具有一些修改和扩展的HEVC和H.264/AVC的结构的结构。例如,可配置或利用序列参数集(SPS)和图片参数集(PPS)。此外,也可添加视频参数集(VPS)。每个图片(或图像帧)可具有一个或多个条带(slice)并且每个条带可参考单个活动(active)PPS、活动SPS及活动VPS,以访问用于对条带进行解码的信息。PPS可包括可应用于图片中的所有条带的信息。不同图片中的条带也可被配置为表示同一PPS。SPS可包括可应用于同一编码视频序列中的所有图片的信息。VPS可包括可应用于编码视频序列中的所有层的信息。VPS可被用于分层扩展,诸如,可伸缩编码和多视点编码。

[0151] 每个条带头可包括参考特定PPS的PPS标识符。PPS可包括参考特定SPS的SPS标识符。SPS可包括参考特定VPS的标识符。PPS可包括可针对同一编码视频序列内的不同图片改变的参数。然而,根据一个或多个示例实施例,多个图片可参考同一PPS。每个PPS可包括PPS标识符、用于参考SPS的索引以及参考PPS的描述条带中使用的编码工具的其它参数。编码工具可以是加权预测的、参考列表修改的等。此外,在PPS中信令传送(signal)的编码工具参数的可包括参考索引的数量。

[0152] 根据一个或多个示例实施例,PPS可包括下述各种参数。可根据各种配置来改变参数的名称。此外,可在另一参数集或条带头中包括参数或相关联的参数。

[0153] 参数ref_lod_enable_flag可指示是否针对图像间预测生成相应的图片的缩放LOD图像。

[0154] 参数lod_scaling_ratio_flag可指示是否通过使用默认缩放值(诸如, $S=1/2$ 或 2)来执行参考图像的缩放。例如,如果lod_scaling_ratio_flag=0,则可使用默认缩放值 $S=1/2$ 或 $S=2$ 来执行参考图像的缩放。如果lod_scaling_ratio_flag=1,则可使用非默认缩放值(诸如, $S=3/4$)来执行参考图像的缩放。

[0155] 此外,可定义lod_scaling_mantissa和lod_scaling_exponent。作为示例,可利用非默认缩放值 $S=m \cdot 2^n$,其中,lod_scaling_mantissa= m 以及lod_scaling_exponent= n 。

[0156] 参数lod_start_num可指示具有最大LOD尺寸的LOD的LOD索引。例如,如果lod_start_num=-2,则最大LOD是基于缩放比 $S=4$ 调整尺寸的LOD₋₂。如果lod_start_num=0,则最大LOD是与LOD₀相应的未修改的参考图像。

[0157] 参数lod_end_num可指示具有最小LOD尺寸的LOD的LOD索引。例如,如果lod_end_num=2,则可从解码的参考图像LOD₀生成LOD₁和LOD₂。

[0158] 参数lod_scaling_filter_type可指示用于插值的滤波器类型。例如,可通过lod_scaling_filter_type=0指示最近邻滤波器类型,可通过lod_scaling_filter_type=1指示双线性滤波器类型,可通过lod_scaling_filter_type=2指示双三次滤波器类型。

[0159] 参数ref_rot_enable_flag可指示是否针对图像间预测来生成旋转的参考图像。

[0160] 参数rot_center_flag可指示是否使用默认值(诸如,参考图像的左上角)来执行参考图像的旋转的中心。例如,如果rot_center_flag=0,则如图10所示,通过使用默认旋转中心值(0,0)来执行参考图像的旋转。如果rot_center_flag=1,则使用作为旋转的中心的坐标的非默认值(诸如, $C=(X_c, Y_c)$)指示旋转的中心。

[0161] 参数rot_range_flag可指示是否旋转参考图像的区域。例如,如果rot_

range_flag=0,则如图10所示,通过旋转整个参考图像,来执行参考图像的旋转。如果rot_range_flag=1,则如图11所示,可额外获知参考图像中的旋转区域。

[0162] 参数rot_angle可指示旋转度 θ 。

[0163] 参数rot_scaling_filter_type可指示用于插值的滤波器类型。例如,可通过rot_scaling_filter_type=0指示最近邻滤波器类型,可通过rot_scaling_filter_type=1指示双线性滤波器类型,可通过rot_scaling_filter_type=2指示双三次滤波器类型。

[0164] 参数ref_shear_enable_flag可指示是否针对图像间预测生成剪切的参考图像。

[0165] 参数shear_range_flag可指示是否将参考图像的区域修改为剪切的参考图像。例如,如果shear_range_flag=0,则如图12所示,修改参考图像的区域。如果shear_range_flag=1,则参考图像中的剪切处理区域可被额外地获知。

[0166] 参数shear_a_component可指示等式12的矩阵中的值a。

[0167] 参数shear_b_component可指示等式12的矩阵中的值b。

[0168] 参数shear_scaling_filter_type可指示用于插值的滤波器类型。例如,可通过shear_scaling_filter_type=0指示最近邻滤波器类型,可通过shear_scaling_filter_type=1指示双线性滤波器类型,可通过shear_scaling_filter_type=2指示双三次滤波器类型。

[0169] 针对条带句法,当前图片的条带可包括条带片段,并且每个条带片段可包括条带片段头。条带片段头可包括用于参考PPS的索引以及识别条带片段的数据。当在相关联的PPS中指示时,可在条带片段头的开端包括可选的额外条带片段头位。可选的额外条带片段头位可被用于在保持与HEVC或其前驱的现有参数的后向兼容性的同时利用扩展的参数。

[0170] 根据一个或多个示例实施例,条带头可包括lod_referencing_enable、rot_referencing_enable以及shear_referencing_enable。

[0171] 参数lod_referencing_enable可指示当前条带将LOD参考图像用于图像间预测。

[0172] 参数rot_referencing_enable可指示当前条带将旋转的参考图像用于图像间预测。

[0173] 参数shear_referencing_enable指示当前条带将剪切的参考图像用于图像间预测。

[0174] 如果对修改的参考图像的参考被启用并且修改的参考图像可用,则预测单元(PU)可通过标识符确定修改的参考图像。

[0175] 参照图5,修改控制器540可通过控制空间缩放器510、图像旋转控制器520及图像剪切控制器530,来提供由等式15定义的通用仿射矩阵。

$$[0176] \quad \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & d & e \\ f & g & h \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots \text{等式 15}$$

$$[0177] \quad \text{其中,} \begin{bmatrix} c & d & e \\ f & g & h \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a & 0 \\ b & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} S1 & 0 & 0 \\ 0 & S2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0178] 矩阵 $\begin{bmatrix} S1 & 0 & 0 \\ 0 & S2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 可以是在空间缩放器510中配置的空间缩放和空间移动矩阵。S1

表示宽度缩放比，S2表示高度缩放比。

[0179] 矩阵 $\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 可以是在图像旋转控制器520中配置的旋转矩阵，其中， θ 表

示旋转角度。

[0180] 矩阵 $\begin{bmatrix} 1 & a & 0 \\ b & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 可以是在图像剪切控制器530中配置的剪切矩阵，其中，参数a和b表

示剪切参数。

[0181] PPS或条带头可包括实现解码的参考图像的几何变换的geometric_transform_enable_flag。如果geometric_transform_enable_flag被启用，则可提供通用仿射矩阵的几何参数c、d、e、f、g和h。

[0182] 图片缓冲器(例如，图片缓冲器390和图片缓冲器450)可以是存储解码的参考图像帧(未修改)和修改的参考图像的缓冲器。作为示例，解码器针对解码特定比特流分配的最小缓冲器大小可由参数信令传送，其中，可针对序列参数集中的每个时间子层设置所述参数。此外，可由(例如)sps_max_dec_pic_buffering_minus1码字来指示针对解码的参考图像帧的最小缓冲器大小，可由另一参数来指示针对修改的参数图像的最小缓冲器大小。另外，最大缓冲器大小也可被确定为固定值，或者可由参数指示最大缓冲器大小。

[0183] 未修改的参考图像帧和修改的参考图像二者可被用作针对图像间预测的参考图像。修改的参考图像不被显示。因此，修改的参考图像可被分类为“用于短期参考”(类型1)和“用于长期参考”(类型2)。因为类型3参考图像稍后被显示，所以除前述的类型1和类型2以外，解码的参考图像帧还可被分类为“未用于参考”(类型3)。

[0184] 类似于HEVC，相比于类型1图片，类型2图片可在图片缓冲器中被保持更长时间。被分类为类型1的修改的参考图像可被改变为类型2或可从图片缓冲器中移除。如果被分类为类型2的修改的参考图像将不被用作参考图像，则可将其从图片缓冲器中移除。

[0185] 在HEVC中，参考图片集(RPS)可表示在每个条带头中信令传送并且包括一组短期图片和一组长期图片的图片指示符的集合。在图片的第一条带头已经被解码之后，解码后的图片缓冲器中的图片可被标记为由RPS指定。可被用于按照解码顺序预测任意后续图片的参考图像的已经被解码的全部图片被包括在RPS中。RPS包括用于识别解码的图片缓冲器中的图片的一组POC值。RPS也信令传送针对每个图片的可用性标记，以指示相应的图片针对当前图片(“当前图像帧”或“当前图像”)的参考是可用的还是不可用的。不可用的图片随后可用于参考，并且被用于解码未来的图片。

[0186] 根据一个或多个示例实施例，RPS可以是在每个条带头中信令传送的一组未修改和修改的参考图像指示符，并且RPS包括一组短期参考图像(未修改和修改的二者)和一组长期参考图像(未修改和修改的二者)。在图片的第一条带头已经被解码之后，图片缓冲器

中的参考图像可被标记为由RPS指定。RPS可包括用于识别解码的图片缓冲器中的未修改的图片的一组POC值以及一组修改标识符。每个修改标识符与POC值相关联。例如,修改标识符可包括标记和用于识别图片缓冲器中的修改的参考图像的索引中的至少一个。

[0187] 此外,修改标识符可包括与扩展的运动参数、参考图像修改参数以及与先前描述的参考图像的修改相关的标记中的至少一个相应(或相关联)的参数。RPS可信令传送针对每个参考图像(未修改和修改的二者)的可用性标记,以指示相应的参考图像针对当前图片(“当前图像帧”或“当前图像”)的参考是可用的还是不可用的。不可用的参考图像随后可用于参考,并且被用于解码未来的图片。

[0188] 针对用于当前图像帧的块的图像间预测,可从图片缓冲器390和/或图片缓冲器450获取相应的修改的参考图像。可在作为修改的参考图像的来源的参考图像的重构之后生成修改的参考图像。根据另一配置,图片缓冲器390和/或图片缓冲器450可不存储一些修改的参考图像,而是可基于其未修改的参考图像和包括参考图像修改参数的扩展的运动参数,稍后生成这些修改的参考图像。

[0189] 根据一个或多个示例实施例,“用于长期参考”(类型2)的修改的参考图像可不存储在图片缓冲器390和/或图片缓冲器450中,而是可基于在图片缓冲器390和/或图片缓冲器450中保存的未修改的参考图像以及包括参考图像修改参数的扩展的运动参数,稍后生成修改的参考图像。因此,可减少图片缓冲器大小。

[0190] 当由运动估计器执行运动估计时,运动估计器320可接收关于包括在当前图像帧中的至少一个目标对象T0的信息。关于至少一个目标对象T0的信息可包括目标对象T0的边界、目标对象T0的位置、目标对象T0的三维运动信息等。基于关于至少一个目标对象T0的信息,运动估计可被更有效地执行,并且将被生成的修改的参考图像的数量可被减少。

[0191] 图13是根据一个或多个示例实施例示出修改针对帧间预测的参考图像的处理的流程图。

[0192] 在操作S1310中,视频编码器可确定将被编码或解码的图像帧。确定的图像帧可用作当前图像帧。例如,视频编码器可确定将被编码的当前图像帧的编码块,视频解码器可确定将被解码的当前图像帧的编码块。针对当前图像帧的编码块,确定帧间预测或帧内预测。如果针对当前图像帧的编码块确定帧间预测,则可利用帧间预测器(例如,包括图3的运动估计器320和运动补偿器330的帧间预测器或者包括图4的运动补偿器460的帧间预测器)。按照这种方式,解码图片预处理器可利用在图片缓冲器中存储的修改的参考图像。

[0193] 在操作S1320,视频编码器可获得针对帧间预测处理的参考图像。参考图像是在时间上不同于当前图像帧的先前解码的参考图像帧。按照操作S1330,视频编码器可修改获得的参考图像以提高帧间预测效率。可通过修改参考图像来生成修改的参考图像。在操作S1340中,视频编码器可基于修改的参考图像,针对确定的图像帧的编码块来执行帧间预测。

[0194] 图14是根据一个或多个示例实施例示出用于修改针对帧间预测的参考图像的视频编码器的处理的流程图。

[0195] 在操作S1410中,视频编码器可基于修改参数来修改参考图像以生成修改的参考图像。修改参数可包括用于修改参考图像的一个或多个参数,例如,缩放参数、旋转参数及剪切参数。例如,修改的参考图像可包括至少一个修改的对象,并且修改的对象可基于缩放

参数、旋转参数及剪切参数中的至少一个来被修改。

[0196] 在操作S1420,视频编码器可确定与当前图像的编码块相关联的运动信息。按照操作S1430,视频编码器可编码与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联的运动信息。例如,运动信息可包括与当前图像的编码块和修改的参考图像的预测块相关联的运动矢量。运动信息可与当前图像的编码块和参考图像的匹配块相关联。运动信息还可包括关于修改参数的信息。可通过参考图像修改处理将参考图像的匹配块变换为修改的参考图像的预测块。

[0197] 图15是根据一个或多个示例实施例示出用于修改针对帧间预测的参考图像的视频解码器的处理的流程图。

[0198] 在操作S1510中,视频解码器可接收与修改参数和修改的参考图像中的至少一个相关联的运动信息。可从视频编码器(例如,参照图3和图4示出的视频编码器)传输运动信息的至少一部分。可在视频编码器与视频解码器之间预定义从视频编码器传输的运动信息的句法。

[0199] 在操作S1520,视频解码器可确定针对当前图像的编码块的运动信息。按照操作S1530,视频解码器可基于在针对当前图像的编码块的运动信息中包括的修改参数,来修改参考图像以生成修改的参考图像。修改参数可包括用于修改参考图像的参数,例如,缩放参数、旋转参数及剪切参数。例如,修改的参考图像可包括至少一个修改的对象,可修改的对象基于缩放参数、旋转参数及剪切参数中的至少一个来被修改。

[0200] 根据一个或多个示例实施例,针对当前图像的编码块的运动信息可包括与当前图像的编码块和修改的参考图像的预测块相关联的运动矢量。运动信息可与当前图像的编码块和参考图像的匹配块相关联。运动信息还可包括关于修改参数的信息。可通过参考图像修改处理将参考图像的匹配块变换为修改的参考图像的预测块。

[0201] 图16和图17分别示出根据一个或多个示例实施例的使用生成的LOD的帧间预测。

[0202] 参照图16,可分析一组图片(例如, I_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 、 B_7 、 B_8 及 P_9),并且可确定对象的z方向的运动。在HEVC中,存在三种条带类型:帧内(I)条带,针对其仅允许帧内预测;预测性(P)条带,除帧内预测以外,也允许使用一个运动矢量和一个参考索引从每个块的一个参考图片的帧间预测;双预测性(B)条带,除帧内预测和单向预测以外,也允许使用两个运动矢量和两个参考索引的帧间预测。根据一个或多个示例实施例,由于修改的参考图像还可被使用,因此可将标记用于每个条带,以指示是否将修改的参考图像用于针对条带的帧间预测。可将图片 I_1 确定为参考图像,并且可通过改变图片 I_1 的LOD来生成修改的参考图像。随着图像帧的序列从图片 I_1 移动到图片 P_9 ,每个图片中的对象(例如,三角形的对象)的大小可逐渐减少。按照这种方式,可生成LOD使得对象的大小逐渐减少。包括对象的编码块还可包括指示对象沿着z方向的运动的运动信息。

[0203] 参照图17,图片 I_1 和 P_9 可被用于生成针对在图片 I_1 与图片 P_9 之间的七个图像帧的帧间预测的修改的参考图像。可执行插值以生成七个修改的参考图像。

[0204] 图18示出根据一个或多个示例实施例的使用生成的旋转后的参考图像的帧间预测。

[0205] 参照图18,可分析一组图片(例如, I_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 P_5 、 B_6 、 B_7 、 B_8 及 P_9),并且可确定对象的旋转运动。可将图片 I_1 确定为参考图像,并且可通过旋转图片 I_1 的至少部分来生成修改的

参考图像。随着图像帧的序列从图片 I_1 移动到图片 P_9 ,每个图片中的对象(例如,三角形的对象)的倾斜可逐渐改变。按照这种方式,可生成旋转的参考图像使得对象的倾斜逐渐改变。包括对象的编码块还可包括指示对象的旋转度的运动信息。

[0206] 参考图片集

[0207] 在HEVC中,使用参考图片集(RPS)来执行将图片标记为“用于短期参考”、“用于长期参考”或“未用于参考”的处理。RPS是在每个条带头中信令传送的图片指示符的集合,并且RPS包括一组短期图片和一组长期图片。一旦图片的第一条带头被解码,则将解码图片缓冲器中的图片标记为由RPS指定。RPS包括用于识别DPB中的图片的一组图片顺序计数值。除信令传送POC信息之外,RPS也信令传送针对每个图片的一个标记。每个标记指示相应的图片针对当前图片的参考是可用的还是不可用的。

[0208] 根据一个或多个示例实施例,针对修改的参考图像,生成修改的参考图像的相关联的参考图像的POC值以及用于修改相关联的参考图像以生成修改的参考图像的修改参数,可在RPS用于识别修改的参考图像。如果针对每个修改的参考图像分配唯一的索引或唯一的标识符,则可使用唯一的索引或唯一的标识符。

[0209] 参考图片列表

[0210] 在HEVC中,针对比特流中的剩余图片的解码,在解码图片缓冲器(DPB)中存在一组特定的先前解码的图片。为了识别这些参考图片,在每个条带头中传输图片顺序计数(POC)标识符的列表。被保留的参考图片的集合是参考图片集(RPS)。在HEVC中,两个列表(参考图片列表0和参考图片列表1)被构造为DPB中的图片的列表。将索引(被称为“参考图片索引”)用于识别在这些列表中的一个列表中的特定图片。针对单向预测,可从两个列表的任何一个列表中选择图片。针对双向预测,可选择两个图片——从每个列表中选择一个图片。当列表仅包含一个图片时,参考图片索引隐含地具有值0并且不需要以比特流的形式传输。

[0211] 根据一个或多个示例实施例,可在参考画面图片列表0或参考图片列表1中包括识别修改的参考图像的索引。此外,可将另一参考图片列表(例如,参考图片列表2、参考图片列表3等)用于包括修改的参考图像的索引。如果除参考图片列表0或参考图片列表1以外,参考图片列表具有额外的参考图片列表,则可针对修改的参考图像指定额外的参考图片列表,并且可将参考图片列表0和参考图片列表1用于包括未修改的参考图像的POC。

[0212] 根据一个或多个示例实施例,可将参考图片列表2用于包括第一参考图像(未修改)的POC以及缩放参数(例如,LOD索引)以修改第一参考图像。可将参考图片列表3用于包括第二参考图像(未修改)的POC以及旋转参数(例如,旋转度)以修改第二参考图像。可将参考图片列表4用于包括第三参考图像(未修改)的POC以及剪切参数以修改第三参考图像。在这样的配置中,针对不同的修改类型指定参考图片列表2、3、4...N。每个修改的参考图像不必具有用于识别本身的索引。相反,可使用未修改的参考图像的POC以及修改参数。例如,如果参考图片列表2和参考图片列表3二者包括POC值以及相应的修改参数,则可执行缩放和旋转二者,以分别基于参考图片列表2和参考图片列表3生成针对当前图像帧的编码块的帧间预测的修改的参考图像。

[0213] 根据一个或多个示例实施例,可使用修改的参考图像来增加图像间预测效率和/或图像间预测概率。

[0214] 虽然已经在此描述特定示例实施例以及实施方式,但是其它实施例以及实施方式

从本描述中将是显而易见的。因此,本发明构思不限于这样的实施例,而是限于权利要求书以及各种明显的修改和等同安排的更宽泛的范围。

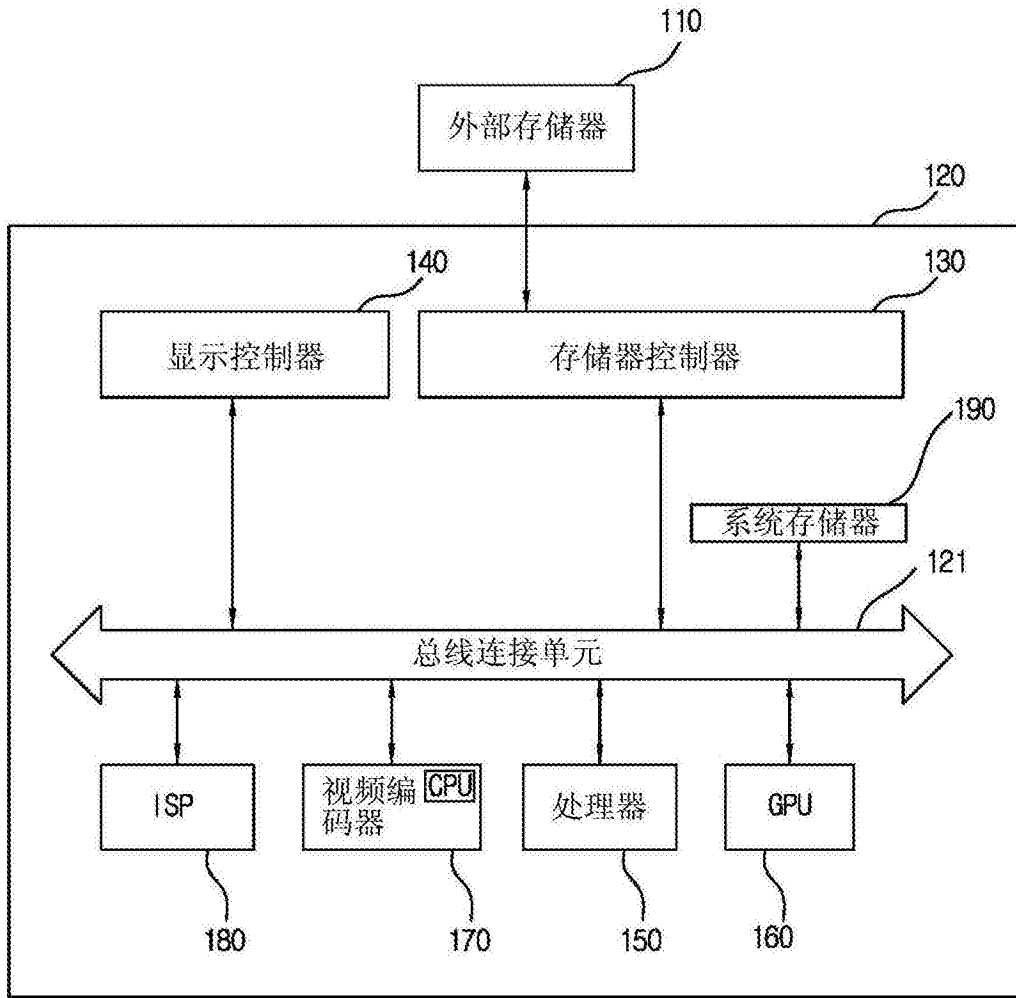


图1

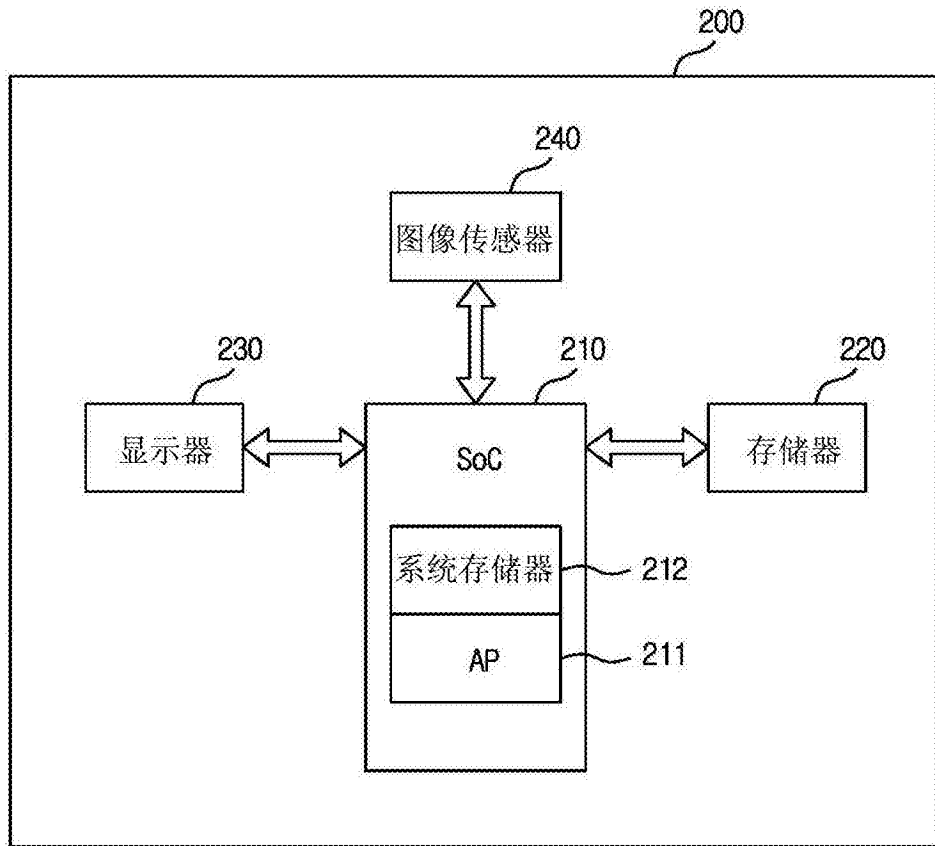


图2

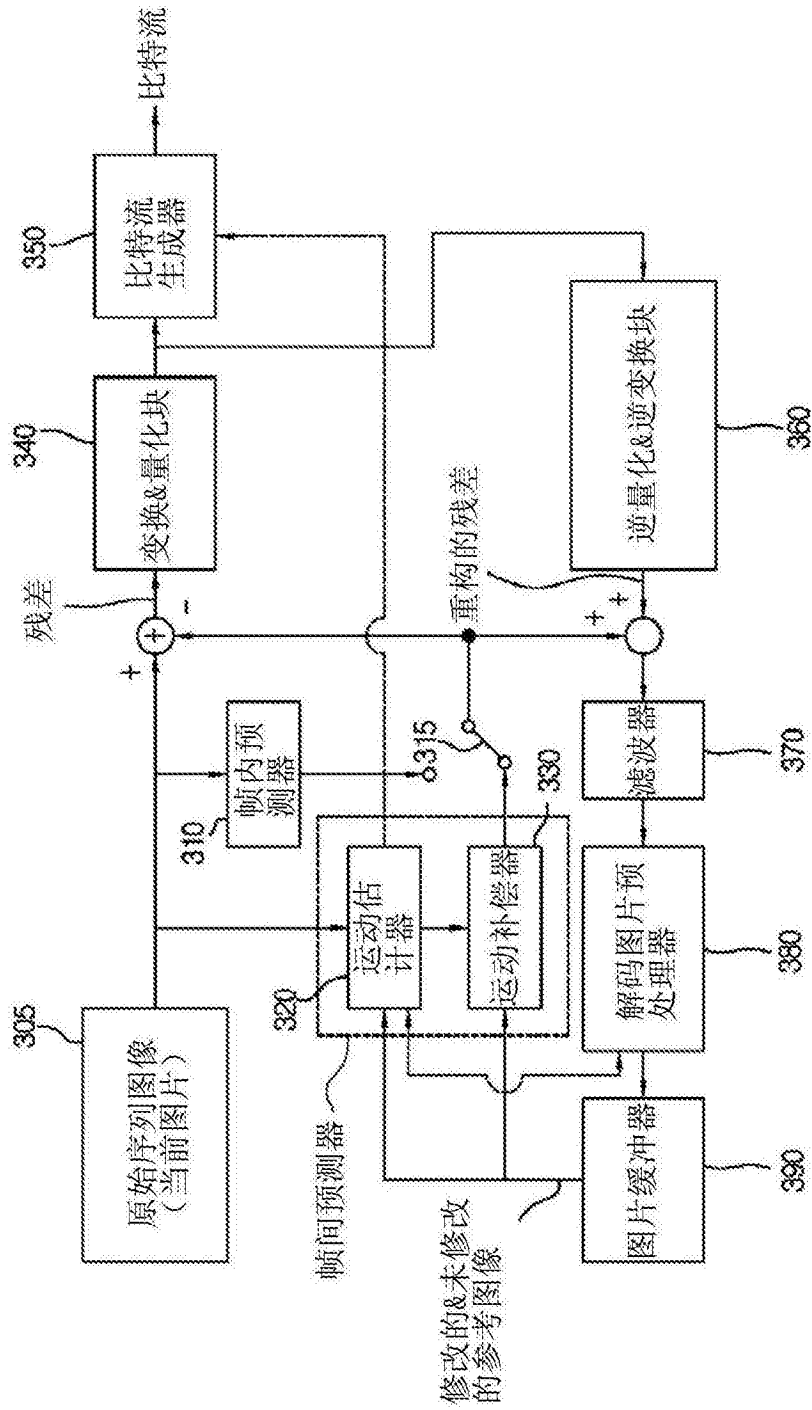


图3

300

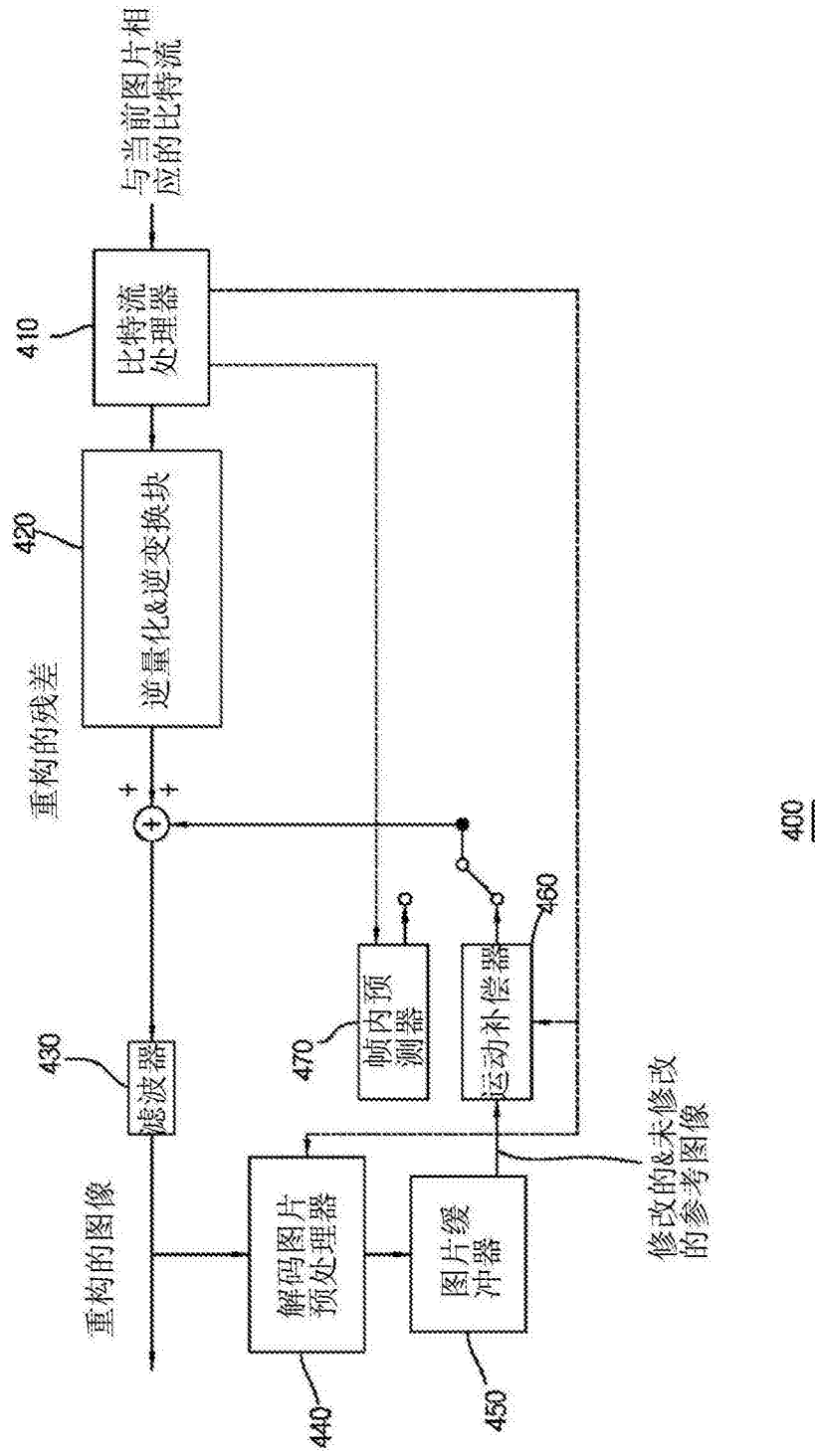
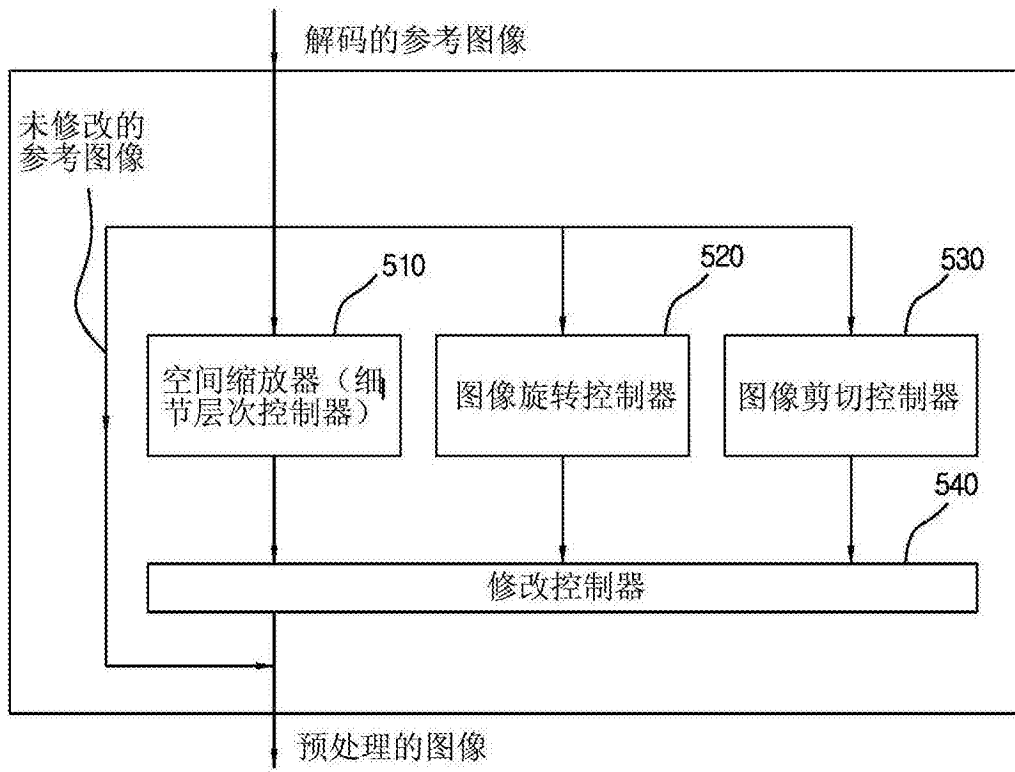


图4



500

图5

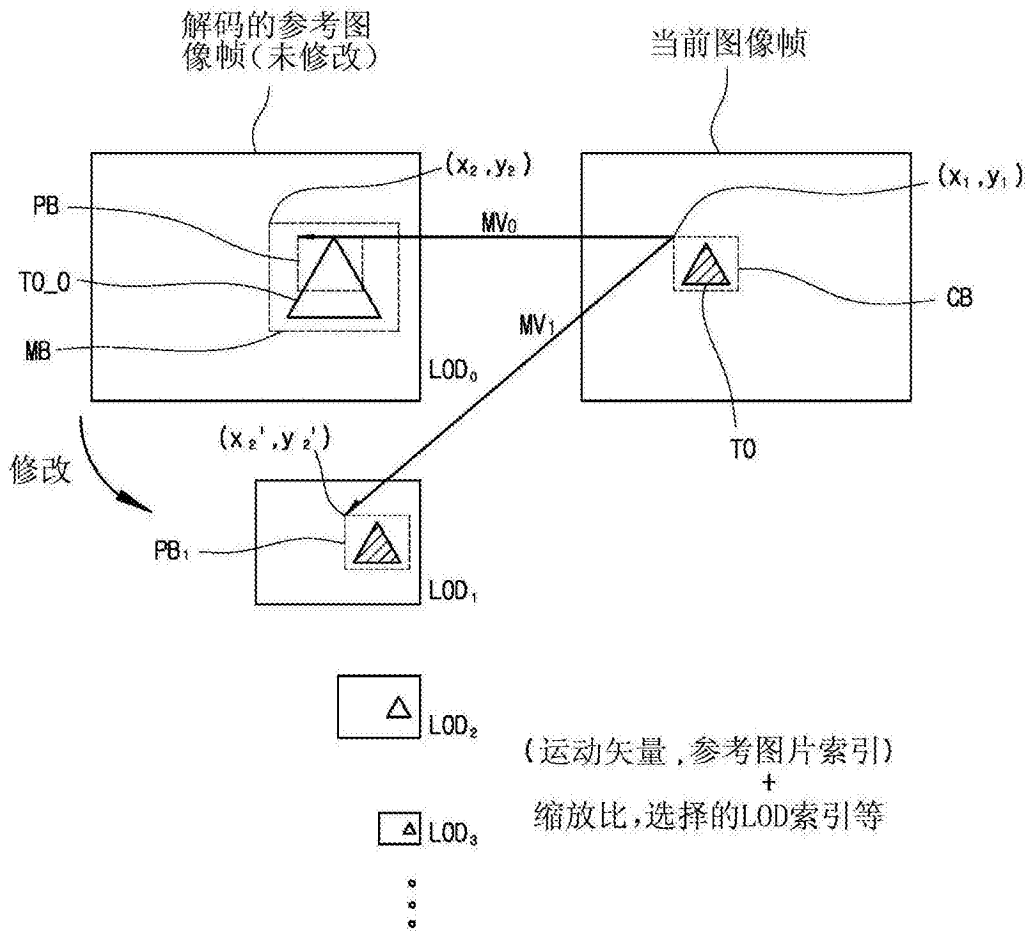


图6

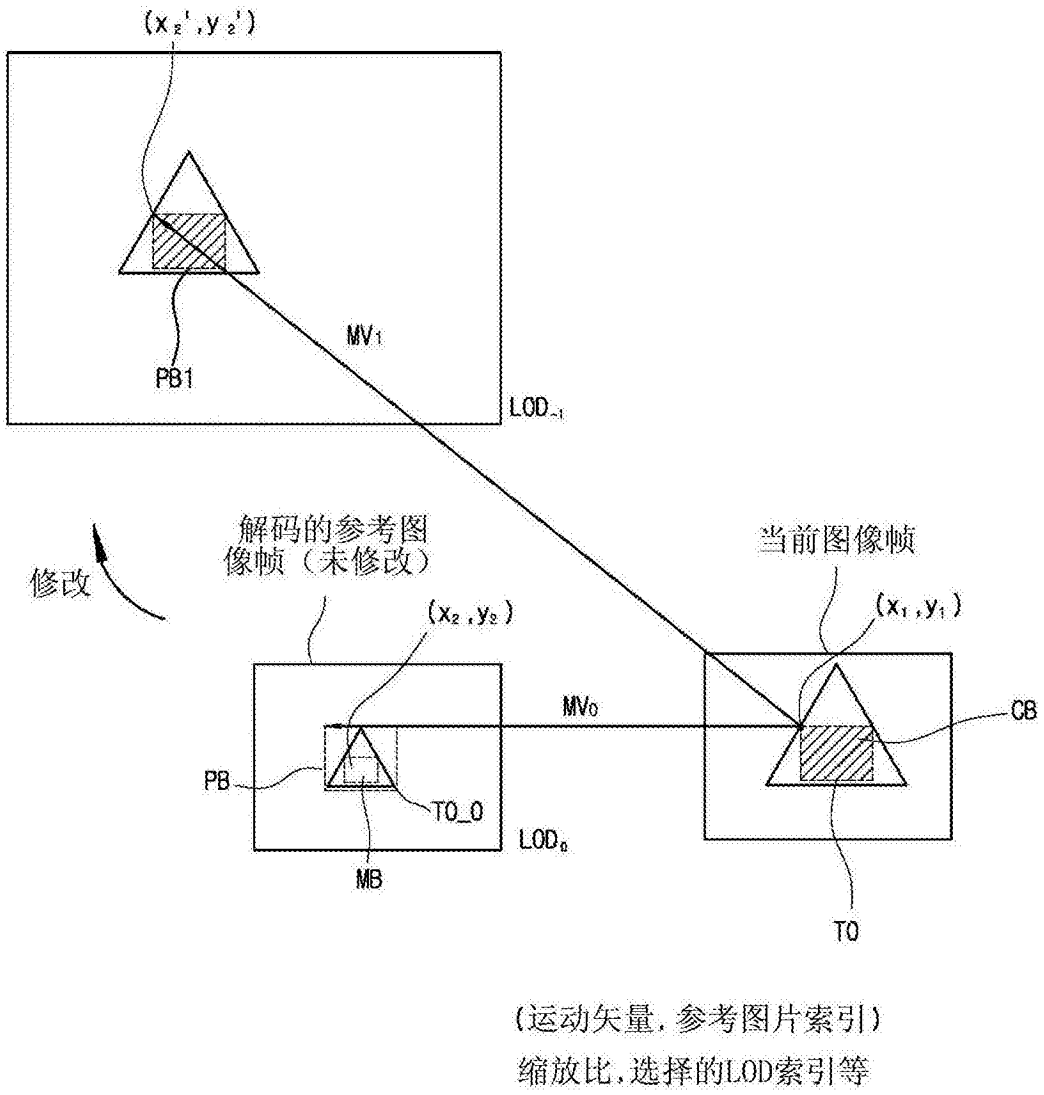


图7

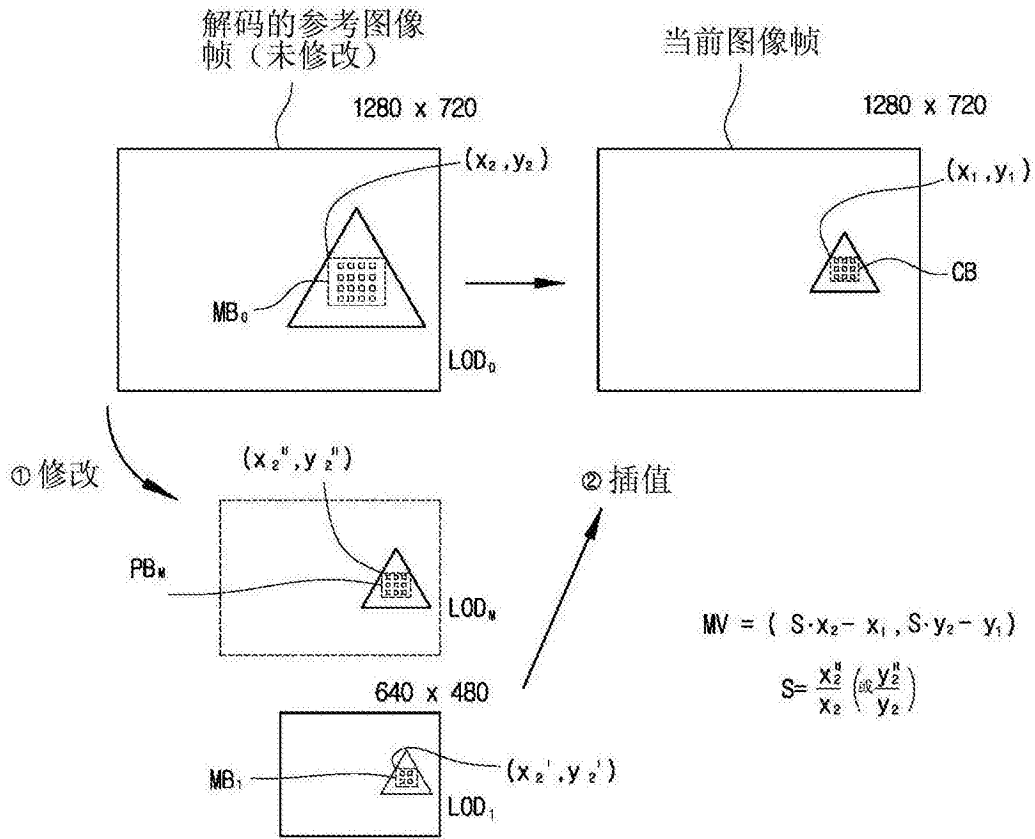


图8

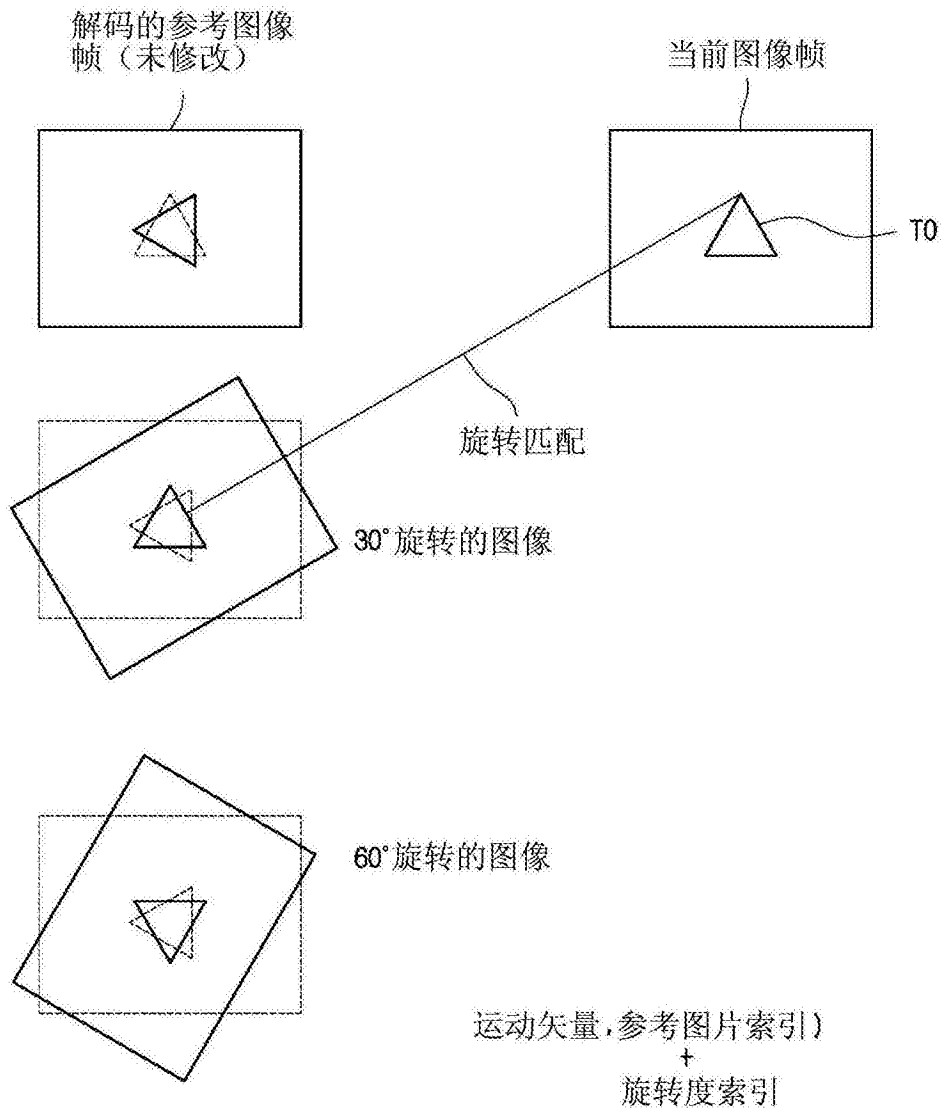


图9

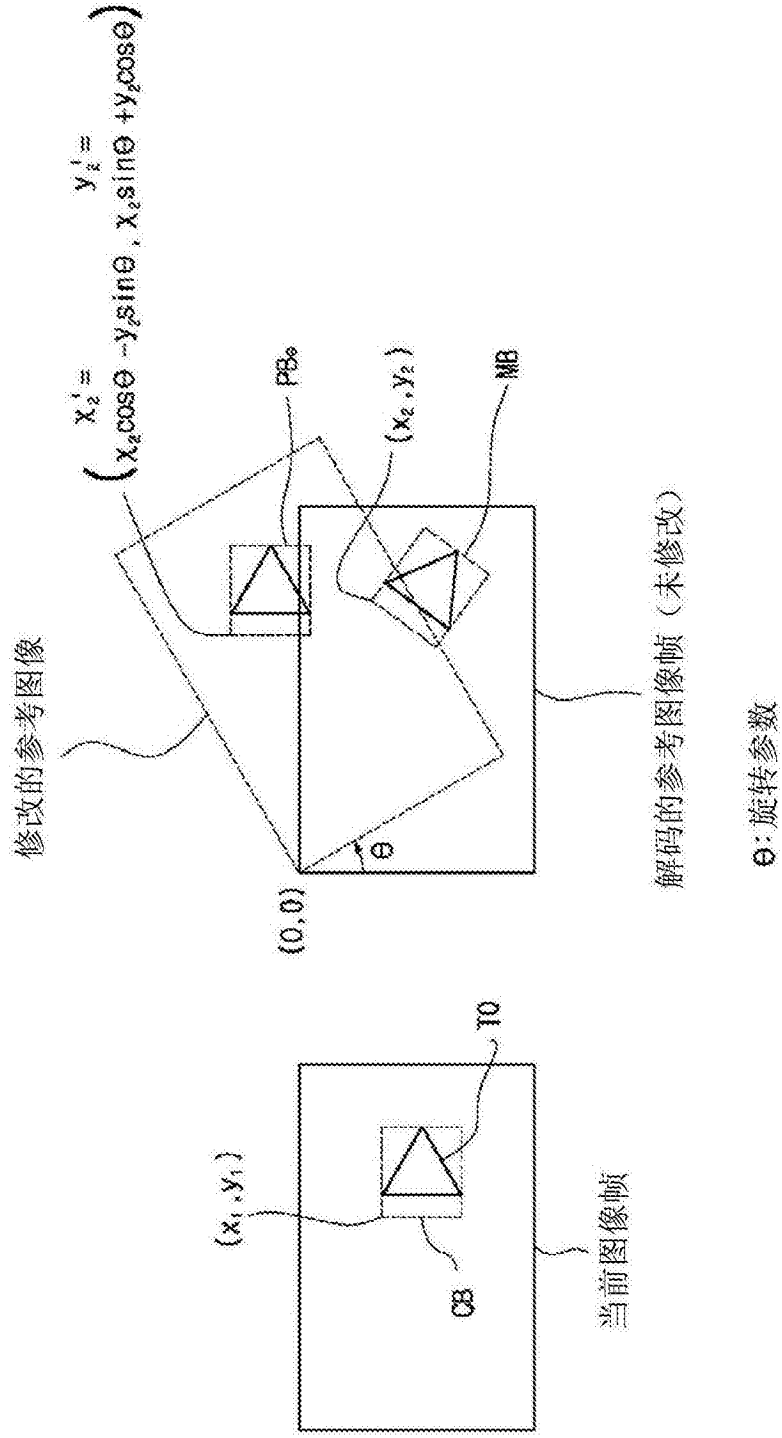


图10

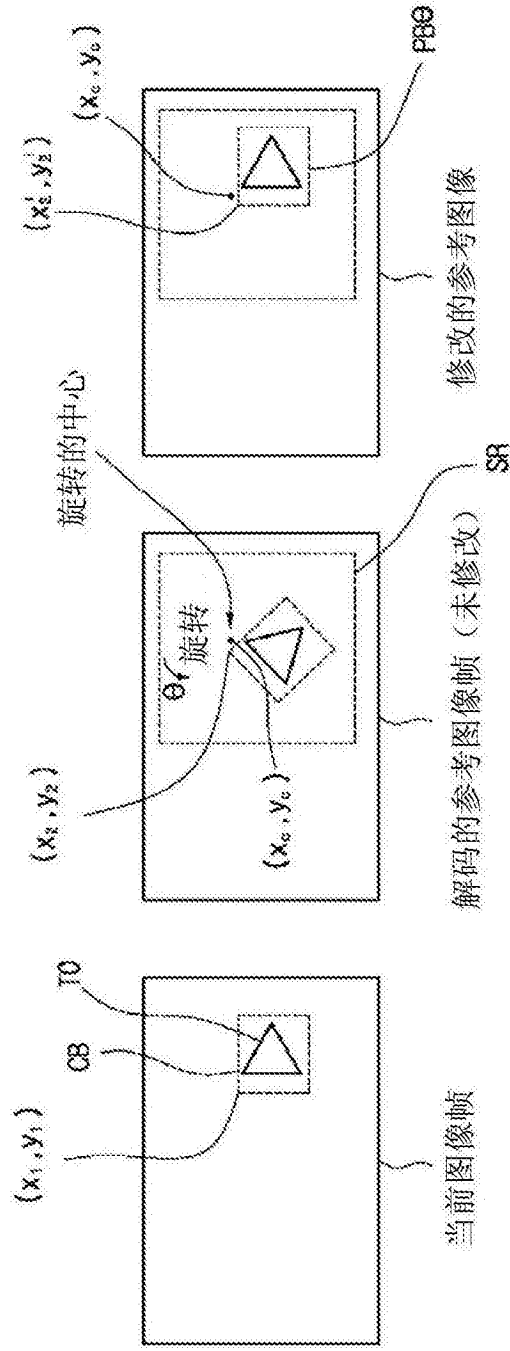


图11

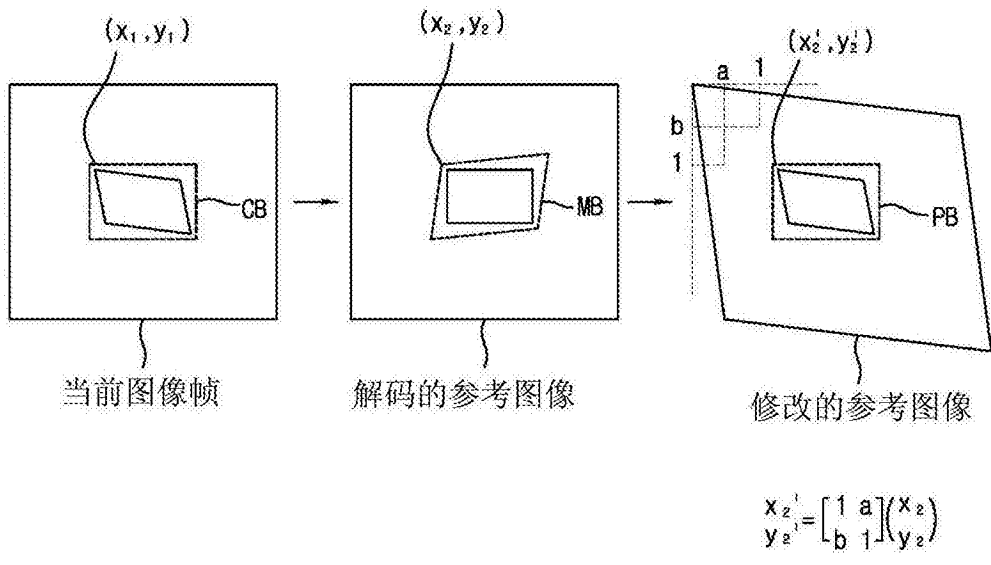


图12

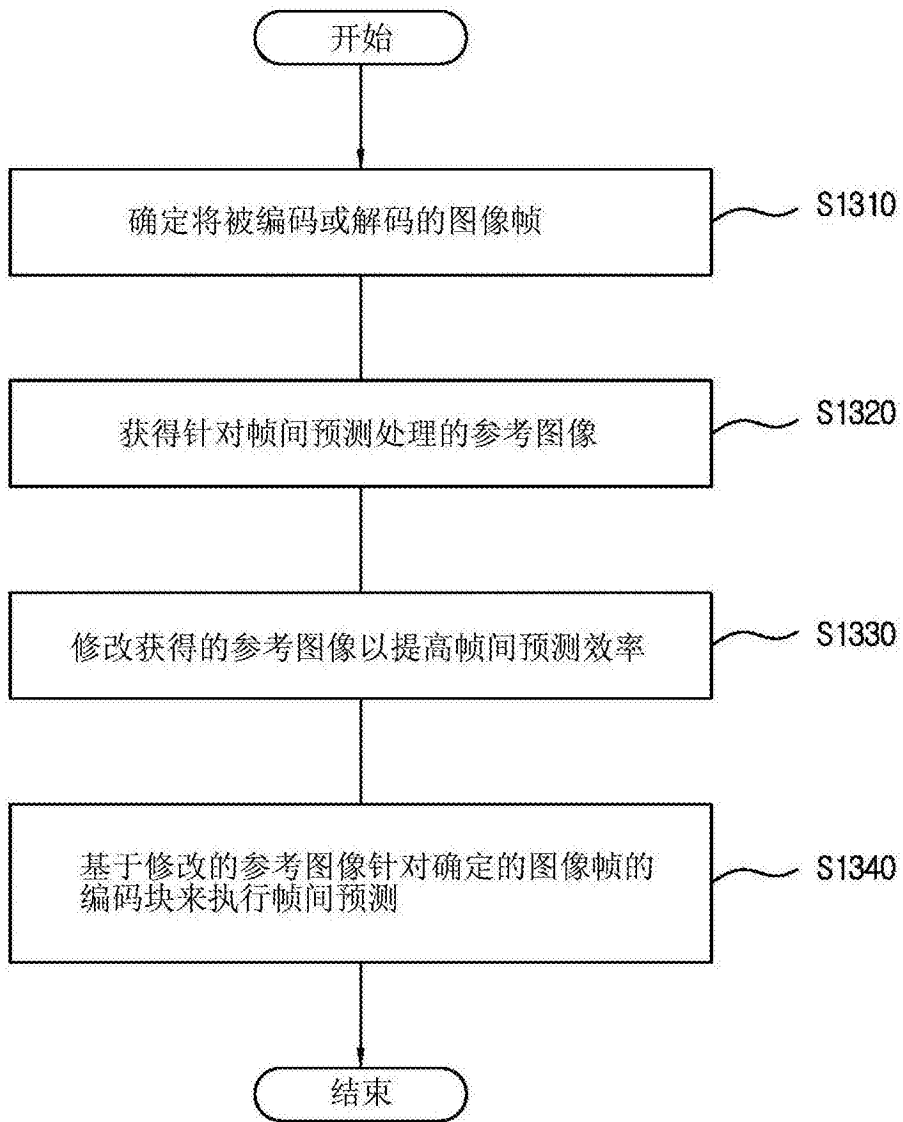


图13

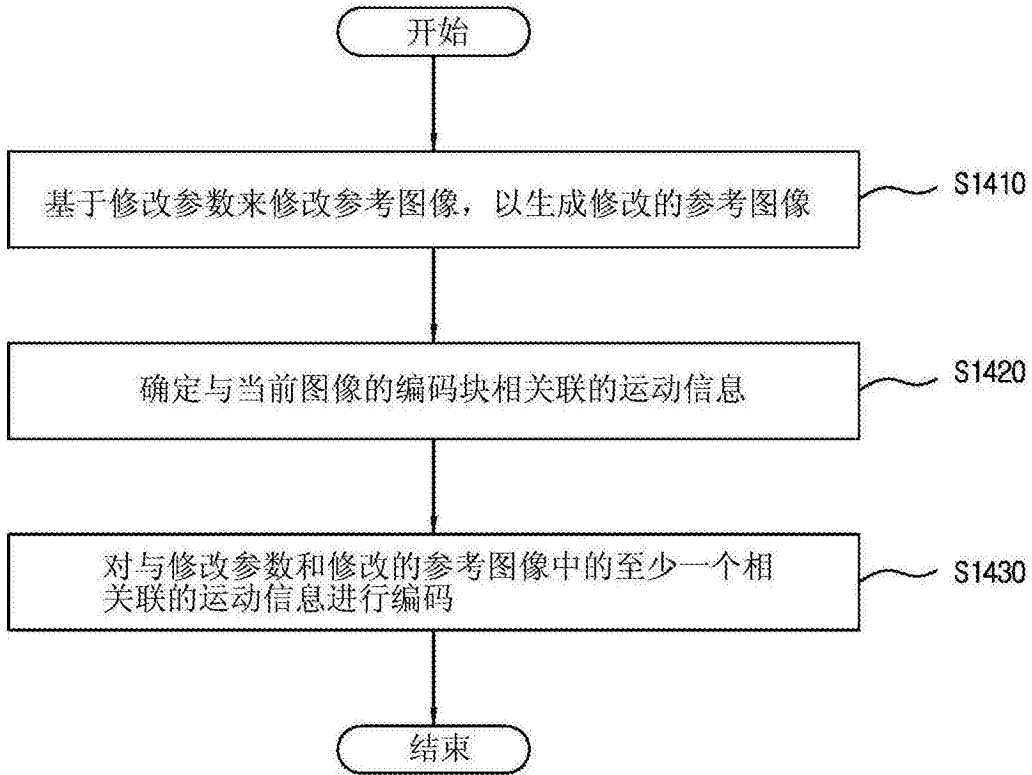


图14

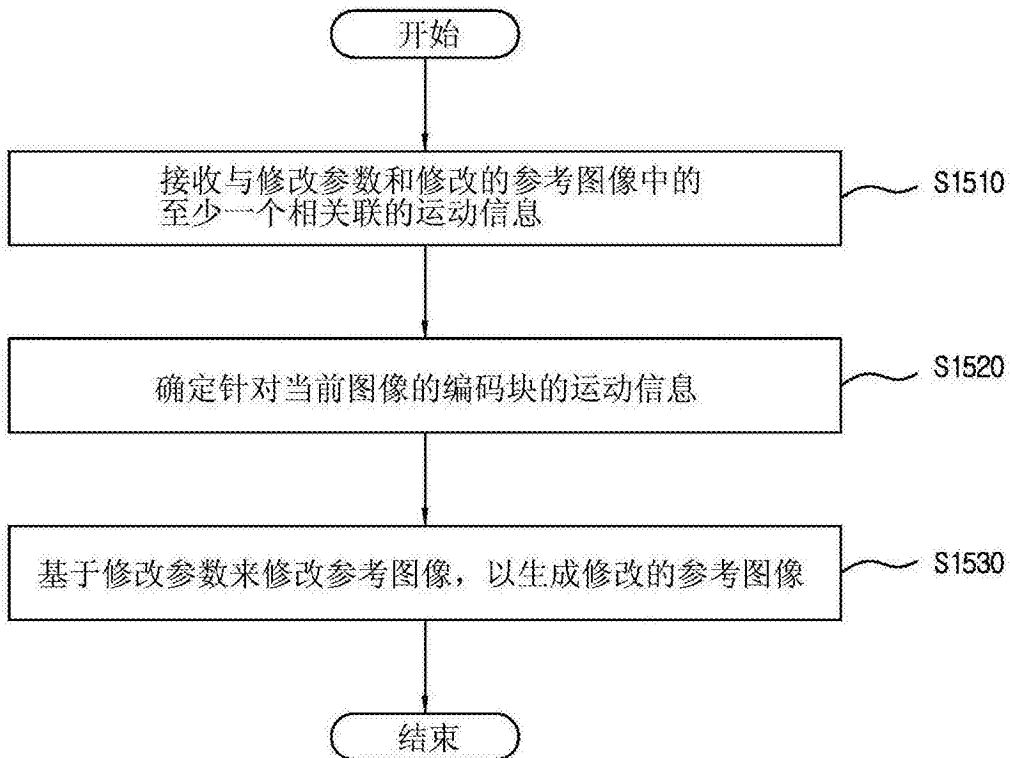


图15

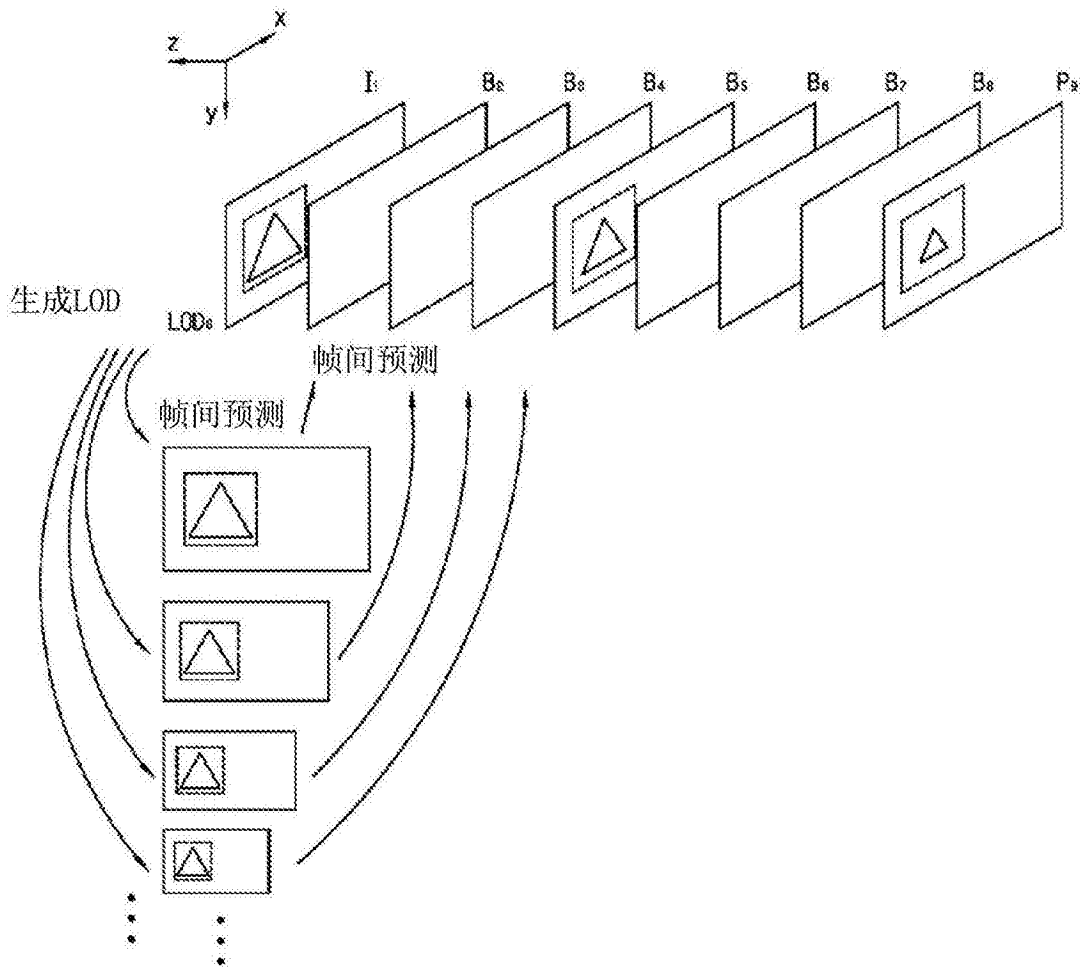


图16

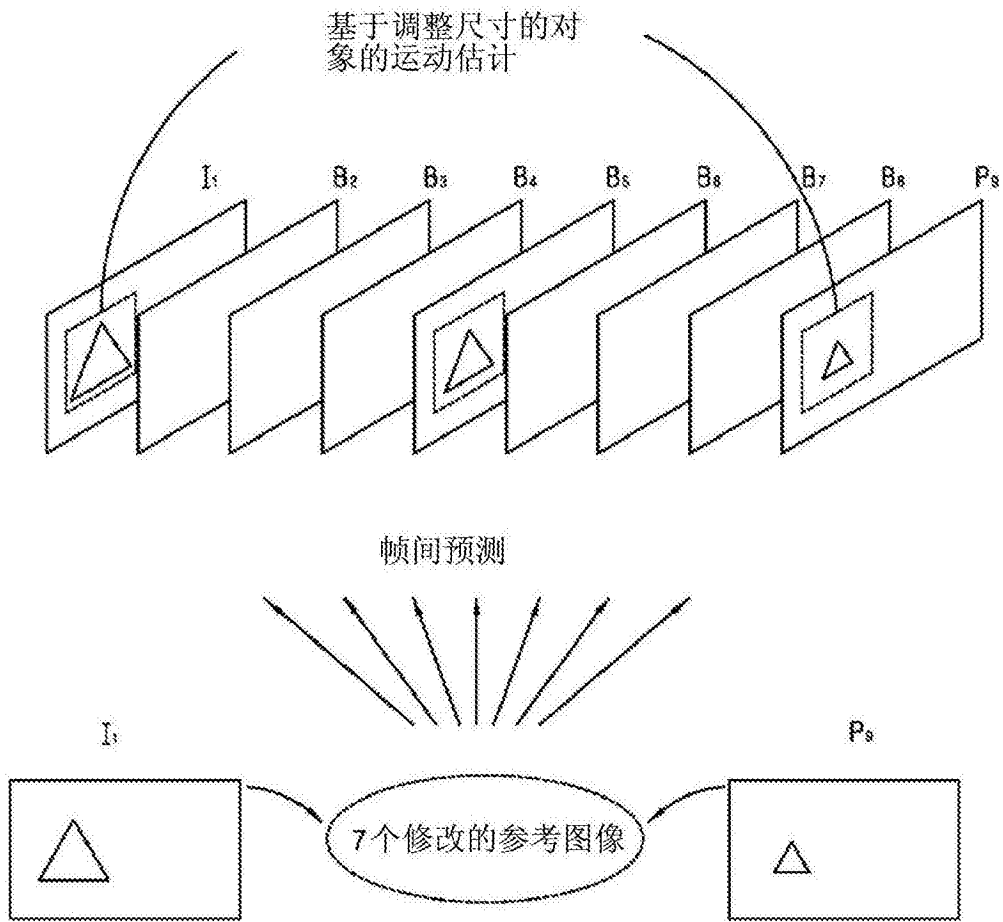


图17

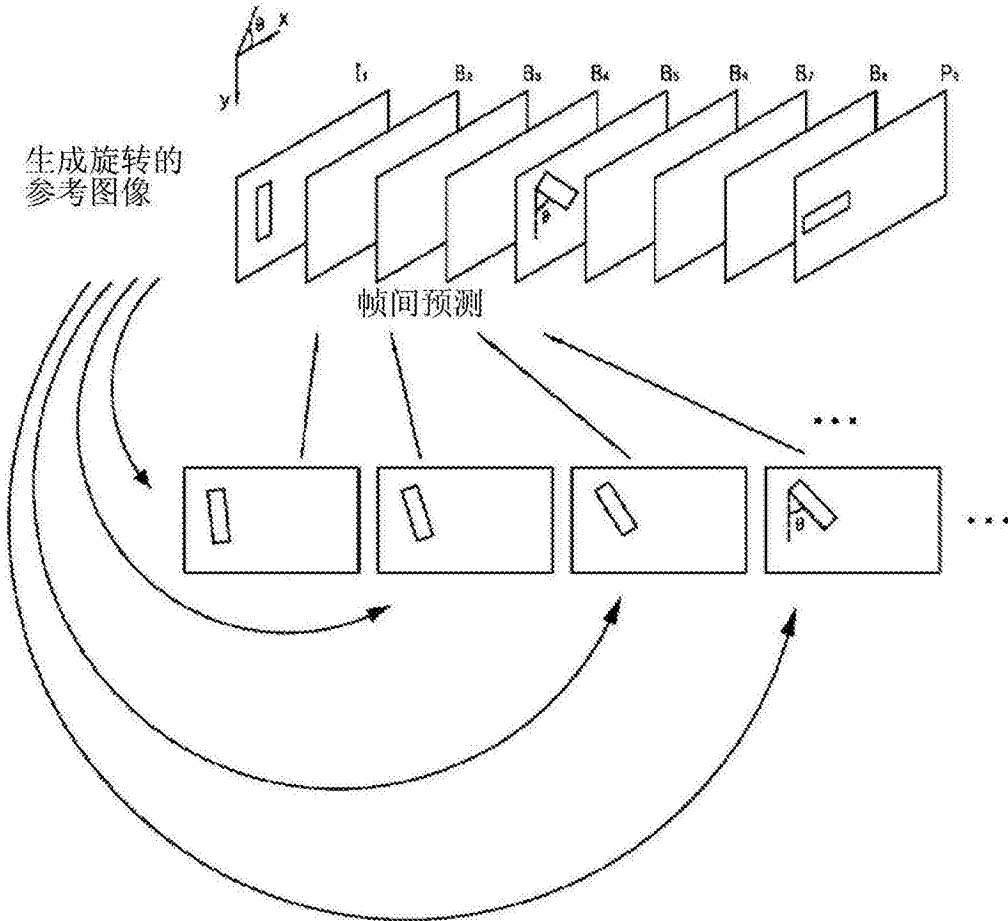


图18