



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118749197 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 08

(21) 申请号 202280092281.0

(22) 申请日 2022.12.29

(30) 优先权数据

10-2022-0003247 2022.01.10 KR

10-2022-0187975 2022.12.28 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2022/021608 2022.12.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/132564 KO 2023.07.13

(71) 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

申请人 起亚株式会社

梨花女子大学校产学协力团

(72) 发明人 姜制远 李订炅 许镇 朴胜煜

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

专利代理师 程伟 甄雁翔

(51) Int.Cl.

H04N 19/513 (2006.01)

H04N 19/44 (2006.01)

H04N 19/70 (2006.01)

H04N 19/176 (2006.01)

H04N 19/109 (2006.01)

H04N 19/56 (2006.01)

H04N 19/105 (2006.01)

H04N 19/119 (2006.01)

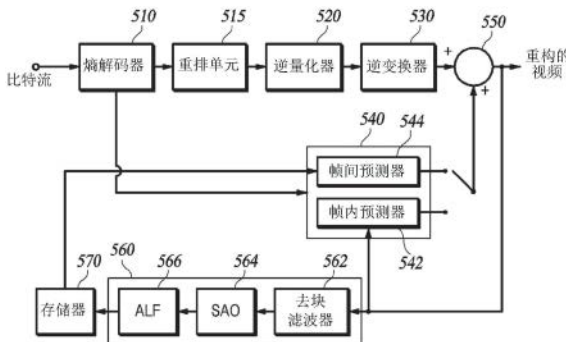
权利要求书3页 说明书28页 附图18页

(54) 发明名称

帧间预测中在解码器侧修改运动矢量列表的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及帧间预测中在解码器侧修改运动矢量列表的方法。本实施方案提供了这样一种视频编解码方法和装置,其在帧间预测的合并模式和高级运动矢量预测(AMVP)模式下,基于模板匹配方法或双向匹配方法,在解码器侧对于运动矢量列表执行添加、修剪或重新排序候选的一个或多个。



1. 一种由视频解码装置执行的用于对当前块进行帧间预测的方法,所述方法包括:
从比特流解码指示候选列表中多个候选的一个的候选索引,每个候选代表双向预测中的运动矢量对;
通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表;
基于多通道双边匹配 (MBM) 的多个通道和MBM代价来修改候选列表,所述多个通道具有执行搜索当前块的运动矢量对的第一通道、执行搜索当前块内的子块的运动矢量对的第二通道、以及执行搜索子块的子子块的运动矢量对的第三通道;
基于MBM代价执行搜索,所述MBM代价取决于由搜索的多个通道的每个的运动矢量对所指示的两个块之间的差异;
通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对;以及
通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,修改候选列表包括:
利用多个通道为每个候选生成使MBM代价最小化的精细化的运动矢量对。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,修改候选列表包括:
当候选列表是常规合并候选列表时,利用第一通道或第二通道以生成精细化的运动矢量对;以及
当候选列表是基于子块的候选列表时,利用除了第一通道或第二通道之外的第三通道以生成精细化的运动矢量对。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,修改候选列表包括:
将精细化的运动矢量对添加到候选列表中的固定位置。
5. 根据权利要求2所述的方法,其中,修改候选列表包括:
通过计算精细化的运动矢量对与对应候选之间的MBM代价差异来执行替换或执行移除。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,执行替换包括:
当精细化的运动矢量对在MBM代价方面比对应候选更好时,用精细化的运动矢量对替换候选列表中的对应候选。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中,执行移除包括:
利用添加了候选的精细化的运动矢量对的候选列表,保留与候选列表的大小一样多的在MBM代价方面的最佳候选,并且移除其余候选。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,修改候选列表包括:
基于MBM代价以升序重新排序候选列表中的候选。
9. 根据权利要求2所述的方法,其中,修改候选列表包括:
当候选列表是常规合并候选列表时,通过考虑预设条件将精细化的运动矢量对添加到候选列表的特定排名。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,修改候选列表包括:
计算特定排名之前的候选与精细化的运动矢量对之间的MBM代价差异;
当MBM代价差异大于或等于预设阈值时,将精细化的运动矢量对放置在特定排名;以及
当MBM代价差异小于预设阈值时,重新考虑在特定排名之后的排名的预设条件。
11. 根据权利要求2所述的方法,其中,修改候选列表包括:

当候选列表是常规合并候选列表时,将精细化的运动矢量对添加到基于历史的运动矢量预测因子(HMVP)表。

12.根据权利要求1所述的方法,其中,修改候选列表包括:

当候选列表是常规合并候选列表时,基于MBM代价以基于历史的运动矢量预测因子(HMVP)表重新排序运动矢量对。

13.根据权利要求1所述的方法,其中,修改候选列表包括:

当候选列表是几何分区模式候选列表时,通过基于MBM代价在常规合并候选列表中对运动信息进行优先级排序来组合候选列表。

14.根据权利要求1所述的方法,其中,修改候选列表包括:

当候选列表是仿射合并候选列表时,确定构造的仿射候选,其中,基于MBM代价对当前块的相邻块的可用运动矢量进行重新排序;以及

按优先级次序确定组合构造的仿射候选的控制点运动矢量。

15.根据权利要求1所述的方法,其中,当候选列表是仿射合并候选列表时,修改候选列表包括:

通过利用候选索引从候选列表提取当前块的运动矢量对;

对应于当前块的运动矢量对,通过利用第一通道生成使MBM代价最小化的精细化的运动矢量对,其中,精细化的运动矢量对包括当前块的运动矢量对和精细化值;

从当前块的相邻块选择控制点运动矢量;以及

将精细化值添加到控制点运动矢量。

16.一种由视频解码装置执行的用于对当前块进行帧间预测的方法,所述方法包括:

确定指示候选列表中多个候选的一个的候选索引,每个候选代表双向预测中的运动矢量对;

通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表;

基于多通道双边匹配(MBM)的多个通道和MBM代价来修改候选列表,所述多个通道具有执行搜索当前块的运动矢量对的第一通道、执行搜索当前块内的子块的运动矢量对的第二通道、以及执行搜索子块的子子块的运动矢量对的第三通道;

基于MBM代价执行搜索,所述MBM代价取决于由搜索的多个通道的每个的运动矢量对所指示的两个块之间的差异;

通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对;

通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块;以及

编码候选索引。

17.一种计算机可读记录介质,其存储由视频编码方法生成的比特流,所述视频编码方法包括:

确定指示候选列表中多个候选的一个的候选索引,每个候选代表双向预测中的运动矢量对;

通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表;

基于多通道双边匹配(MBM)的多个通道和MBM代价来修改候选列表,所述多个通道具有执行搜索当前块的运动矢量对的第一通道、执行搜索当前块内的子块的运动矢量对的第二通道、以及执行搜索子块的子子块的运动矢量对的第三通道;

基于MBM代价执行搜索,所述MBM代价取决于由搜索的多个通道的每个的运动矢量对所指示的两个块之间的差异;

通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对;

通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块;以及

编码候选索引。

帧间预测中在解码器侧修改运动矢量列表的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及帧间预测中用于解码器侧运动矢量列表的修改方法。

背景技术

[0002] 本部分中的陈述仅提供与本发明有关的背景技术信息,并不一定构成现有技术。

[0003] 由于视频数据与音频数据或静止影像数据相比具有大量的数据,所以视频数据需要大量的硬件资源(其包括存储器)来存储或发送未经压缩处理的视频数据。

[0004] 相应地,编码器通常用于压缩并存储或发送视频数据。解码器接收压缩的视频数据,解压缩接收到的压缩的视频数据,并且播放解压缩的视频数据。视频压缩技术包括H.264/AVC、高效率视频编解码(High Efficiency Video Coding, HEVC)和多功能视频编解码(VVC),所述多功能视频编解码(VVC)比HEVC的编解码效率提高了大约30%或更多。

[0005] 然而,由于影像大小、分辨率和帧速率逐渐增加,要编码的数据量也会增加。相应地,需要提供比现有压缩技术更高的编解码效率和改善的图像增强效果的新的压缩技术。特别地,帧间预测需要考虑对运动矢量列表的有效操作,以提高视频编解码效率并增强视频质量。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明致力于提供在帧间预测的合并模式和高级运动矢量预测(AMVP)模式下利用模板匹配或双边匹配(BM)的视频编解码方法和装置。视频编解码方法和装置在解码器侧对于运动矢量列表执行添加、修剪或重新排序候选的至少一个。

[0008] 技术方案

[0009] 本发明的至少一个方面提供了由视频解码装置执行的用于对当前块进行帧间预测的方法。该方法包括从比特流解码指示候选列表中多个候选的一个的候选索引,每个候选代表双向预测中的运动矢量对。该方法还包括通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表。该方法还包括基于多通道双边匹配(MBM)的多个通道和MBM代价来修改候选列表。这里,多个通道包括执行搜索当前块的运动矢量对的第一通道、执行搜索当前块内的子块的运动矢量对的第二通道、以及执行搜索子块的子子块的运动矢量对的第三通道。基于MBM代价执行搜索,所述MBM代价取决于由搜索的多个通道的每个的运动矢量对所指示的两个块之间的差异。该方法还包括通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对。该方法还包括通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块。

[0010] 本发明的另一个方面提供了由视频解码装置执行的用于对当前块进行帧间预测的方法。该方法包括通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表。该方法还包括确定指示候选列表中多个候选的一个的候选索引,每个候选代表双向预测中的运动矢量对。该方法还包括基于多通道双边匹配(MBM)的多个通道和MBM代价来修改候选列表。这里,多个通道包括执行搜索当前块的运动矢量对的第一通道、执行搜索当前块内的子块的运动矢量对的

第二通道、以及执行搜索子块的子子块的运动矢量对的第三通道。基于MBM代价执行搜索,所述MBM代价取决于由搜索的多个通道的每个的运动矢量对所指示的两个块之间的差异。该方法还包括通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对。该方法还包括通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块,以及编码候选索引。

[0011] 本发明的又一方面提供了计算机可读记录介质,其存储由视频编码方法生成的比特流。视频编码方法包括通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表。视频编码方法还包括确定指示候选列表中多个候选的一个的候选索引,并且每个候选代表双向预测中的运动矢量对。视频编码方法还包括基于多通道双边匹配 (MBM) 的多个通道和MBM代价来修改候选列表。这里,多个通道具有执行搜索当前块的运动矢量对的第一通道、执行搜索当前块内的子块的运动矢量对的第二通道、以及执行搜索子块的子子块的运动矢量对的第三通道。基于MBM代价执行搜索,所述MBM代价取决于由搜索的多个通道的每个的运动矢量对所指示的两个块之间的差异。视频编码方法还包括通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对。视频编码方法还包括通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块,以及编码候选索引。

[0012] 有益效果

[0013] 如上所述,本发明提供了在帧间预测的合并模式和AMVP模式下利用模板匹配方法或双边匹配 (BM) 方法的视频编解码方法和装置。视频编解码方法和装置在解码器侧对于运动矢量列表执行添加、修剪或重新排序候选的至少一个。因此,视频编解码方法和装置提高了视频质量并且增强了视频编解码效率。

附图说明

[0014] 图1是可以实现本发明技术的视频编码装置的框图。

[0015] 图2示出利用四叉树加二叉树三叉树 (QTBT) 结构来对块进行分区的方法。

[0016] 图3a和图3b示出包括宽角度帧内预测模式的多个帧内预测模式。

[0017] 图4示出当前块的相邻块。

[0018] 图5是可以实现本发明技术的视频解码装置的框图。

[0019] 图6a和图6b是示出根据本发明的至少一个实施方案的仿射运动预测的示意图。

[0020] 图7示出推导用于仿射运动预测的构造的仿射合并候选的方法。

[0021] 图8是根据本发明的至少一个实施方案的用于在仿射高级运动矢量预测 (AMVP) 模式下搜索仿射AMVP候选的过程的流程图。

[0022] 图9是示出根据本发明的至少一个实施方案的在几何分区模式下支持的三角分区类型的示意图。

[0023] 图10是示出根据本发明的至少一个实施方案的在几何分区模式下利用的权重的示意图。

[0024] 图11是示出根据本发明的至少一个实施方案的几何分区模式 (GPM) 候选列表的示意图。

[0025] 图12是示出根据本发明的至少一个实施方案的在帧内预测中的模板匹配的示意图。

[0026] 图13是示出根据本发明的至少一个实施方案的在双向预测中的模版匹配的示意图。

图。

[0027] 图14是示出根据本发明的至少一个实施方案的双边匹配AMVP-MERGE模式的示意图。

[0028] 图15是示出根据本发明的至少一个实施方案的用于推导运动信息候选列表的相邻块的示意图。

[0029] 图16是示出根据本发明的至少一个实施方案的用于推导空间候选的相邻块的示意图。

[0030] 图17是根据本发明的至少一个实施方案的用于搜索仿射AMVP候选 (其包括重新排序的继承的仿射AMVP候选) 的过程的流程图。

[0031] 图18是根据本发明的至少一个实施方案的由视频编码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0032] 图19是根据本发明的至少一个实施方案的由视频解码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0033] 图20是根据本发明的另一个实施方案的由视频编码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0034] 图21是根据本发明的另一个实施方案的由视频解码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参考所附说明性附图对本发明的一些实施方案进行详细描述。在下面的描述中,相同的附图标记表示相同的元件,尽管元件在不同的附图中示出。此外,在一些实施方案的以下描述中,当认为相关的已知组件和功能的详细描述模糊了本发明的主题时,为了清楚和简洁起见,可以省略对相关的已知组件和功能的详细描述。

[0036] 图1是可以实现本发明技术的视频编码装置的框图。在下文中,参考图1的图示,对视频编码装置以及该装置的组件进行描述。

[0037] 编码装置可以包括:图像分割器110、预测器120、减法器130、变换器140、量化器145、重排单元150、熵编码器155、逆量化器160、逆变换器165、加法器170、环路滤波单元180和存储器190。

[0038] 编码装置的每个组件可以实现为硬件或软件,或者实现为硬件和软件的组合。另外,每个组件的功能可以实现为软件,并且微处理器也可以实现为执行对应于每个组件的软件的功能。

[0039] 一个视频由包括多个图像的一个或更多个序列组成。每个图像分割为多个区域,并且对每个区域执行编码。例如,一个图像分割为一个或更多个瓦片(tile)或/和切片(slice)。这里,一个或更多个瓦片可以定义为瓦片组。每个瓦片或/和切片分割为一个或更多个编码树单元(coding tree unit,CTU)。另外,每个CTU通过树结构分割为一个或更多个编码单元(coding unit,CU)。应用于每个编码单元(CU)的信息被编码为CU的语法,并且共同应用于包括在一个CTU中的CU的信息被编码为CTU的语法。另外,共同应用于一个切片中的所有块的信息被编码为切片头的语法,而应用于构成一个或更多个图像的所有块的信息被编码为图像参数集(Picture Parameter Set,PPS)或图像头。此外,多个图像共同参考的

信息被编码为序列参数集 (Sequence Parameter Set, SPS)。另外, 一个或更多个 SPS 共同参考的信息被编码为视频参数集 (Video Parameter Set, VPS)。此外, 共同应用于一个瓦片或瓦片组的信息也可以被编码为瓦片或瓦片组头的语法。包括在 SPS、PPS、切片头、瓦片或瓦片组头中的语法可以称为高级语法。

[0040] 图像分割器 110 确定编码树单元 (CTU) 的大小。关于 CTU 的大小 (CTU 尺寸) 的信息被编码为 SPS 或 PPS 的语法, 并且被传送至视频解码装置。

[0041] 图像分割器 110 将构成视频的每个图像分割为具有预定大小的多个编码树单元 (CTU), 然后通过利用树结构递归地分割 CTU。树结构中的叶节点成为编码单元 (CU), 所述 CU 是编码的基本单元。

[0042] 树结构可以是四叉树 (quadtree, QT), 其中较高节点 (或父节点) 被分割为具有相同大小的四个较低节点 (或子节点)。树结构也可以是二叉树 (binarytree, BT), 其中较高的节点分割为两个较低的节点。树结构还可以是三叉树 (ternarytree, TT), 其中较高的节点以 1:2:1 的比率分割为三个较低的节点。树结构还可以是 QT 结构、BT 结构和 TT 结构中的两个或更多个结构混合的结构。例如, 可以使用四叉树加二叉树 (quadtree plus binarytree, QTBT) 结构, 或者可以使用四叉树加二叉树三叉树 (quadtree plus binarytree ternarytree, QTBTBT) 结构。这里, 二叉树三叉树 (BTBT) 被添加到树结构以称为多类型树 (multiple-type tree, MTT)。

[0043] 图 2 是用于描述通过利用 QTBTBT 结构来对块进行分割的方法的示意图。

[0044] 如图 2 所示, CTU 可以首先分割为 QT 结构。四叉树分割可以是递归的, 直到分割块的大小达到 QT 中允许的叶节点的最小块大小 (MinQTSIZE)。由熵编码器 155 对指示 QT 结构的每个节点是否被分割为下层的四个节点的第一标志 (QT_split_flag) 进行编码, 并将其用信号通知视频解码装置。当 QT 的叶节点不大于 BT 中允许的根节点的最大块大小 (MaxBTSIZE) 时, 可以将叶节点进一步分割为 BT 结构或 TT 结构的至少一个。在 BT 结构和/或 TT 结构中可能存在多个分割方向。例如, 可以存在两个方向, 即, 水平地分割相应节点的块的方向以及竖直地分割相应节点的块的方向。如图 2 所示, 当 MTT 分割开始时, 由熵编码器 155 对指示节点是否被分割的第二标志 (mtt_split_flag)、以及在节点被分割的情况下额外指示分割方向 (竖直或水平) 的标志和/或指示分割类型 (二叉或三叉) 的标志进行编码, 并将其用信号通知视频解码装置。

[0045] 替代地, 在对指示每个节点是否被分割为下层的四个节点的第一标志 (QT_split_flag) 进行编码之前, 还可以对指示节点是否被分割的 CU 分割标志 (split_cu_flag) 进行编码。当 CU 分割标志 (split_cu_flag) 的值指示出每个节点没有被分割时, 相应节点的块成为分割树结构中的叶节点并成为 CU, CU 是编码的基本单元。当 CU 分割标志 (split_cu_flag) 的值指示出每个节点被分割时, 视频编码装置以上述方案对第一标志首先开始编码。

[0046] 当 QTBT 用作树结构的另一个示例时, 可以存在两种类型, 即, 将相应节点的块水平地分割为具有相同大小的两个块的类型 (即, 对称水平分割) 以及将相应节点的块竖直地分割为具有相同大小的两个块的类型 (即, 对称竖直分割)。由熵编码器 155 对指示 BT 结构的每个节点是否被分割为下层的块的分割标志 (split_flag) 和指示分割类型的分割类型信息进行编码, 并将其传送至视频解码装置。另一方面, 可以另外存在相应节点的块被分割为彼此非对称的两个块的类型。非对称形式可以包括相应节点的块被分割为大小比率为 1:3 的

两个矩形块的形式,或者还可以包括相应节点的块在对角线方向上被分割的形式。

[0047] CU可以根据从CTU分割的QTBT或QTBT TT而具有各种大小。在下文中,与要编码或解码的CU(即,QTBT TT的叶节点)相对应的块称为“当前块”。当采用QTBT TT分割时,除了正方形形状之外,当前块的形状也可以是矩形形状。

[0048] 预测器120对当前块进行预测以生成预测块。预测器120包括帧内预测器122和帧间预测器124。

[0049] 通常,可以对图像中的当前块的每个进行预测地编码。通常,可以通过利用帧内预测技术(其利用来自包括当前块的图像的数据)或帧间预测技术(其利用来自在包括当前块的图像之前编码的图像的数据)执行当前块的预测。帧间预测包括单向预测和双向预测两者。

[0050] 帧内预测器122通过利用在包括当前块的当前图像中位于当前块邻近的像素(参考像素)来预测当前块中的像素。根据预测方向,存在多个帧内预测模式。例如,如图3a所示,多个帧内预测模式可以包括包含平面(Planar)模式和DC模式的两种非方向模式,并且可以包括65种方向模式。根据每种预测模式不同地定义要使用的相邻像素和算法等式。

[0051] 为了对具有矩形形状的当前块进行高效的方向预测,可以额外地使用图3b中虚线箭头所示的方向模式(#67至#80,帧内预测模式#-1至#-14)。方向模式可以称为“宽角度帧内预测模式(wide angle intra-prediction modes)”。在图3b中,箭头指示用于预测的相应参考样本,而非代表预测方向。预测方向与箭头指示的方向相反。在当前块具有矩形形状时,宽角度帧内预测模式是在没有额外比特传输的情况下在与特定方向模式相反的方向上执行预测的模式。在这种情况下,在宽角度帧内预测模式中,可以通过具有矩形形状的当前块的宽度与高度的比率来确定可用于当前块的一些宽角度帧内预测模式。例如,在当前块具有高度小于宽度的矩形形状时,具有小于45度的角度的宽角度帧内预测模式(帧内预测模式#67至#80)是可用的。在当前块具有宽度大于高度的矩形形状时,具有大于-135度的角度的宽角度帧内预测模式是可用的。

[0052] 帧内预测器122可以确定要用于对当前块进行编码的帧内预测。在一些示例中,帧内预测器122可以通过利用多个帧内预测模式来对当前块进行编码,并且还可以从测试模式中选择要使用的适当的帧内预测模式。例如,帧内预测器122可以通过利用对多个测试的帧内预测模式的率失真(rate-distortion)分析来计算率失真值,并且还可以在测试模式中选择具有最佳率失真特性的帧内预测模式。

[0053] 帧内预测器122在多个帧内预测模式中选择一帧内预测模式,并且通过利用根据选择的帧内预测模式确定的相邻像素(参考像素)和算法等式来预测当前块。由熵编码器155对关于选择的帧内预测模式的信息进行编码并将其传送至视频解码装置。

[0054] 帧间预测器124通过利用运动补偿处理来生成当前块的预测块。帧间预测器124在比当前图像更早已被编码和解码的参考图像中搜索与当前块最相似的块,并且通过利用搜索到的块来生成当前块的预测块。另外,生成运动矢量(motion vector, MV),所述运动矢量与当前图像中的当前块和参考图像中的预测块之间的位移(displacement)相对应。通常,对亮度(luma)分量执行运动估计,并且基于亮度分量计算的运动矢量用于亮度分量和色度分量两者。由熵编码器155对包括参考图像的信息和关于用于预测当前块的运动矢量的信息的运动信息进行编码,并将其传送至视频解码装置。

[0055] 帧间预测器124还可以执行参考图像或参考块的插值,以增加预测的准确性。换句话说,通过向包括两个整数样本的多个连续整数样本应用滤波器系数来在两个连续整数样本之间插值子样本。在对插值的参考图像执行搜索与当前块最相似的块的处理时,对于运动矢量可以表示小数单位精度而不是整数样本单位精度。对于要编码的每个目标区域,例如,诸如切片、瓦片、CTU、CU等的单元,可以不同地设置运动矢量的精度或分辨率。当应用这种自适应运动矢量分辨率(adaptive motion vector resolution, AMVR)时,应该针对每个目标区域用信号通知关于要应用于每个目标区域的运动矢量分辨率的信息。例如,当目标区域是CU时,用信号通知关于应用于每个CU的运动矢量分辨率的信息。关于运动矢量分辨率的信息可以是代表要在以下描述的运动矢量差的精度的信息。

[0056] 另一方面,帧间预测器124可以通过利用双向预测来执行帧间预测。在双向预测的情况下,使用两个参考图像和代表与每个参考图像中的当前块最相似的块位置的两个运动矢量。帧间预测器124分别从参考图像列表0(RefPicList0)和参考图像列表1(RefPicList1)选择第一参考图像和第二参考图像。帧间预测器124还搜索与相应参考图像中的当前块最相似的块,以生成第一参考块和第二参考块。此外,通过对第一参考块和第二参考块进行平均或加权平均来生成当前块的预测块。此外,包括关于用于预测当前块的两个参考图像的信息并且包括关于两个运动矢量的信息的运动信息被传送至熵编码器155。这里,参考图像列表0可以由预重构图像中按显示顺序在当前图像之前的图像构成,并且参考图像列表1可以由预重构图像中按显示顺序在当前图像之后的图像构成。然而,尽管不特别限于此,但可以将显示顺序中在当前图像之后的预重构图像额外地包括在参考图像列表0中。相反,在当前图像之前的预重构图像也可以额外地包括在参考图像列表1中。

[0057] 为了最小化用于编码运动信息所消耗的比特量,可以使用各种方法。

[0058] 例如,在当前块的参考图像和运动矢量与相邻块的参考图像和运动矢量相同时,能够识别相邻块的信息被编码以将当前块的运动信息传送至视频解码装置。这种方法称为合并模式(merge mode)。

[0059] 在合并模式中,帧间预测器124从当前块的相邻块选择预定数量的合并候选块(在下文中,称为“合并候选”)。

[0060] 作为用于推导合并候选的相邻块,可以使用与当前图像中的当前块邻近的左侧块A0、左下侧块A1、上侧块B0、右上侧块B1和左上侧块B2的全部或一些,如图4所示。此外,除了当前块所在的当前图像之外,位于参考图像内的块(其可以与用于预测当前块的参考图像相同或不同)也可以用作合并候选。例如,参考图像内的当前块的同位块(co-located block)或与该同位块邻近的块可以额外地用作合并候选。如果通过上述方法选择的合并候选的数量小于预设数量,则将零矢量添加到合并候选。

[0061] 帧间预测器124通过利用相邻块来配置包括预定数量的合并候选的合并列表。从合并列表中包括的合并候选之中选择要用作当前块的运动信息的合并候选,并且生成用于识别选择的候选的合并索引信息。由熵编码器155对生成的合并索引信息进行编码并将其传送至视频解码装置。

[0062] 合并跳过模式是合并模式的特例。在量化之后,在用于熵编码的所有变换系数都接近零时,仅传输相邻块选择信息而不传输残差信号。通过利用合并跳过模式,对于具有轻微运动的影像、静止影像、屏幕内容影像等可以实现相对较高的编码效率。

[0063] 此后,合并模式和合并跳过模式统称为合并/跳过模式。

[0064] 用于编码运动信息的另一种方法是高级运动矢量预测(advanced motion vector prediction,AMVP)模式。

[0065] 在AMVP模式中,帧间预测器124通过利用当前块的相邻块来推导用于当前块的运动矢量的运动矢量预测候选。作为用于推导运动矢量预测候选的相邻块,可以使用与图4所示的当前图像中的当前块邻近的左侧块A0、左下侧块A1、上侧块B0、右上侧块B1和左上侧块B2的全部或一些。此外,除了当前块所在的当前图像之外,位于参考图像(其可以与用于预测当前块的参考图像相同或不同)内的块也可以用作用于推导运动矢量预测候选的相邻块。例如,可以使用参考图像内的当前块的同位块或与该同位块邻近的块。如果通过上述方法选择的运动矢量候选的数量小于预设数量,则将零矢量添加到运动矢量候选。

[0066] 帧间预测器124通过利用相邻块的运动矢量来推导运动矢量预测候选,并且通过利用运动矢量预测候选来确定当前块的运动矢量的运动矢量预测。另外,通过将当前块的运动矢量减去运动矢量预测来计算运动矢量差。

[0067] 可以通过将预定义函数(例如,中值和平均值计算等)应用于运动矢量预测候选来获取运动矢量预测。在这种情况下,视频解码装置还知道预定义功能。此外,由于用于推导运动矢量预测候选的相邻块是已经完成编码和解码的块,所以视频解码装置也可能已经知道相邻块的运动矢量。因此,视频编码装置不需要对用于识别运动矢量预测候选的信息进行编码。相应地,在这种情况下,对于关于运动矢量差的信息和关于用于预测当前块的参考图像的信息进行编码。

[0068] 另一方面,还可以通过选择运动矢量预测候选的任何一个的方案来确定运动矢量预测。在这种情况下,用于识别选择的运动矢量预测候选的信息与用于预测当前块的关于运动矢量差的信息以及关于参考图像的信息共同进行额外的编码。

[0069] 减法器130通过将当前块减去由帧内预测器122或帧间预测器124生成的预测块来生成残差块。

[0070] 变换器140将具有空域的像素值的残差块中的残差信号变换为频域的变换系数。变换器140可以通过利用残差块的整个大小作为变换单元来变换残差块中的残差信号,或者也可以将残差块分割为多个子块,并且可以通过利用子块作为变换单元来执行变换。替代地,将残差块划分成两个子块,即变换区域和非变换区域,以通过仅利用变换区域子块作为变换单元来变换残差信号。这里,变换区域子块可以是基于水平轴线(或垂直轴线)的具有大小比率为1:1的两个矩形块的一个。在这种情况下,由熵编码器155对指示出仅变换子块的标志(cu_sbt_flag)、以及方向(竖直/水平)信息(cu_sbt_horizontal_flag)和/或位置信息(cu_sbt_pos_flag)进行编码,并将其用信号通知视频解码装置。另外,变换区域子块的大小基于水平轴线(或垂直轴线)可以具有1:3的大小比率。在这种情况下,由熵编码器155对划分相应分割的标志(cu_sbt_quad_flag)进行额外地编码,并将其用信号通知视频解码装置。

[0071] 另一方面,变换器140可以在水平方向和竖直方向上单独地执行残差块的变换。对于该变换,可以使用各种类型的变换函数或变换矩阵。例如,用于水平变换和竖直变换的成对变换函数可以定义为多变换集(multiple transform set,MTS)。变换器140可以选择MTS中具有最高变换效率的一个变换函数对,并且可以在水平方向和竖直方向的每个上变换残

差块。由熵编码器155对关于MTS中的变换函数对的信息(mts_idx)进行编码,并将其用信号通知视频解码装置。

[0072] 量化器145利用量化参数对从变换器140输出的变换系数进行量化,并且将量化的变换系数输出到熵编码器155。量化器145还可以对相关的残差块立即进行量化,而无需对任何块或帧进行变换。量化器145还可以根据变换块中的变换系数的位置来应用不同的量化系数(缩放值)。可以对应用于布置为二维的量化的变换系数的量化矩阵进行编码,并将其用信号通知视频解码装置。

[0073] 重排单元150可以对量化的残差值执行系数值的重新排列。

[0074] 重排单元150可以通过利用系数扫描将2D系数阵列改变为1D系数序列。例如,重排单元150可以利用锯齿形扫描(zig-zag scan)或对角线扫描(diagonal scan)来扫描DC系数到高频区域的系数以输出1D系数序列。根据变换单元的大小和帧内预测模式,也可以利用在列方向上扫描2D系数阵列的竖直扫描和在行方向上扫描2D块类型系数的水平扫描来代替锯齿形扫描。换句话说,根据变换单元的大小和帧内预测模式,可以在锯齿形扫描、对角线扫描、竖直扫描和水平扫描中确定要使用的扫描方法。

[0075] 熵编码器155通过利用包括基于上下文的自适应二进制算术编码(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code,CABAC)、指数哥伦布(Exponential Golomb)等的各种编码方案来对从重排单元150输出的1D量化的变换系数的序列进行编码,以生成比特流。

[0076] 此外,熵编码器155对与块分割相关的信息(例如,CTU大小、CTU分割标志、QT分割标志、MTT分割类型和MTT分割方向等)进行编码,以使得视频解码装置能够等同于视频编码装置来分割块。此外,熵编码器155对关于指示当前块是由帧内预测编码还是由帧间预测编码的预测类型的信息进行编码。熵编码器155根据预测类型对帧内预测信息(即,关于帧内预测模式的信息)或帧间预测信息(在合并模式的情况下的合并索引,以及在AMVP模式的情况下的关于参考图像索引和运动矢量差的信息)进行编码。此外,熵编码器155对与量化相关的信息(即,关于量化参数的信息和关于量化矩阵的信息)进行编码。

[0077] 逆量化器160对从量化器145输出的量化的变换系数进行逆量化,以生成变换系数。逆变换器165将从逆量化器160输出的变换系数从频域变换到空域,以重构残差块。

[0078] 加法器170将重构的残差块和由预测器120生成的预测块相加,以重构当前块。在对下一个块进行帧内预测时,重构的当前块中的像素用作参考像素。

[0079] 环路滤波单元180对重构的像素执行滤波,以减少由于基于块的预测和变换/量化而发生的块伪影(blocking artifacts)、振铃伪影(ringing artifacts)、模糊伪影(blurring artifacts)等。作为环内滤波器的环路滤波单元180可以包括去块滤波器182、样本自适应偏移(sample adaptive offset,SAO)滤波器184和自适应环路滤波器(adaptive loop filter,ALF)186的全部或一些。

[0080] 去块滤波器182对重构的块之间的边界进行滤波,以去除由于块单元编码/解码而发生的块伪影(blocking artifacts),并且SAO滤波器184和ALF 186对去块滤波的视频进行额外的滤波。SAO滤波器184和ALF 186是用于补偿由于有损编码(lossy coding)而发生的重构的像素与原始像素之间的差异的滤波器。SAO滤波器184以CTU为单位应用偏移,以增强主观影像质量和编码效率。另一方面,ALF 186执行块单元滤波,并且通过划分相应块的边界和变化量的程度来应用不同的滤波器以补偿失真。可以对关于要用于ALF的滤波器系

数的信息进行编码,并将其用信号通知视频解码装置。

[0081] 通过去块滤波器182、SAO滤波器184和ALF 186滤波的重构的块存储在存储器190中。当一个图像中的所有块被重构时,重构的图像可以用作用于对随后要被编码的图像内的块进行帧间预测的参考图像。

[0082] 图5是可以实现本发明技术的视频解码装置的功能框图。在下文中,参考图5,描述了视频解码装置和该装置的组件。

[0083] 视频解码装置可以包括熵解码器510、重排单元515、逆量化器520、逆变换器530、预测器540、加法器550、环路滤波单元560和存储器570。

[0084] 类似于图1的视频编码装置,视频解码装置的每个组件可以实现为硬件或软件,或者实现为硬件和软件的组合。另外,每个组件的功能可以实现为软件,并且微处理器也可以实现为执行对应于每个组件的软件的功能。

[0085] 熵解码器510通过解码由视频编码装置生成的比特流来提取与块分割相关的信息,以确定要解码的当前块,并且提取重构当前块所需的预测信息和关于残差信号的信息。

[0086] 熵解码器510通过从序列参数集 (SPS) 或图像参数集 (PPS) 提取关于CTU大小的信息来确定CTU的大小,并且将图像分割为具有确定大小的CTU。此外,CTU被确定为树结构的最高层 (即,根节点),并且提取CTU的分割信息以通过利用树结构来分割CTU。

[0087] 例如,当通过利用QTBT结构来分割CTU时,首先提取与QT的分割相关的第一标志 (QT_split_flag),以将每个节点分割为下层的四个节点。另外,相对于与QT的叶节点相对应的节点来提取与MTT的分割相关的第二标志 (mtt_split_flag)、分割方向 (竖直/水平) 和/或分割类型 (二叉/三叉),以将相应的叶节点分割为MTT结构。结果,QT的叶节点下方的每个节点被递归地分割为BT或TT结构。

[0088] 作为另一个示例,当通过利用QTBT结构来分割CTU时,提取指示是否分割CU的CU分割标志 (split_cu_flag)。当分割相应块时,还可以提取第一标志 (QT_split_flag)。在分割过程期间,对于每个节点,在递归QT分割0次或更多次之后可能发生0次或更多次的递归MTT分割。例如,对于CTU,MTT分割可以立即发生,或者相反,也可以仅发生多次QT分割。

[0089] 作为另一个示例,当通过利用QTBT结构来分割CTU时,提取与QT的分割相关的第一标志 (QT_split_flag),以将每个节点分割为下层的四个节点。另外,提取指示将与QT的叶节点相对应的节点是否进一步分割为BT的分割标志 (split_flag) 以及分割方向信息。

[0090] 另一方面,当熵解码器510通过利用树结构的分割来确定要解码的当前块时,熵解码器510提取关于指示当前块是被帧内预测还是被帧间预测的预测类型的信息。当预测类型信息指示帧内预测时,熵解码器510提取用于当前块的帧内预测信息 (帧内预测模式) 的语法元素。当预测类型信息指示帧间预测时,熵解码器510提取代表帧间预测信息的语法元素的信息,即,运动矢量和运动矢量参考的参考图像。

[0091] 此外,熵解码器510提取量化相关的信息并且提取关于当前块的量化的变换系数的信息作为关于残差信号的信息。

[0092] 重排单元515可以以由视频编码装置执行的系数扫描次序的相反顺序,将由熵解码器510熵解码的1D量化的变换系数的序列再次改变为2D系数阵列 (即,块)。

[0093] 逆量化器520对量化的变换系数进行逆量化,并且通过利用量化参数对量化的变换系数进行逆量化。逆量化器520还可以向布置为2D的量化的变换系数应用不同的量化系

数(缩放值)。逆量化器520可以通过将来自视频编码装置的量化系数(缩放值)的矩阵应用于量化的变换系数的2D阵列来执行逆量化。

[0094] 逆变换器530通过将逆量化的变换系数从频域逆变换到空域来重构残差信号,以生成当前块的残差块。

[0095] 此外,当逆变换器530对变换块的部分区域(子块)进行逆变换时,逆变换器530提取仅对变换块的子块进行变换的标志(cu_sbt_flag)、子块的方向(竖直/水平)信息(cu_sbt_horizontal_flag)和/或子块的位置信息(cu_sbt_pos_flag)。逆变换器530还将相应子块的变换系数从频域逆变换到空域以重构残差信号,并且用值“0”填充未被逆变换的区域作为残差信号,以生成当前块的最终残差块。

[0096] 此外,当应用MTS时,逆变换器530通过利用从视频编码装置用信号通知的MTS信息(mts_idx)来确定在水平方向和竖直方向的每个上要应用的变换索引或变换矩阵。逆变换器530还通过利用确定的变换函数在水平方向和竖直方向上对变换块中的变换系数执行逆变换。

[0097] 预测器540可以包括帧内预测器542和帧间预测器544。在当前块的预测类型是帧内预测时,激活帧内预测器542,而在当前块的预测类型是帧间预测时,激活帧间预测器544。

[0098] 帧内预测器542根据从熵解码器510提取的帧内预测模式的语法元素来确定多个帧内预测模式中当前块的帧内预测模式。帧内预测器542还根据帧内预测模式通过利用当前块的相邻参考像素来预测当前块。

[0099] 帧间预测器544通过利用从熵解码器510提取的帧间预测模式的语法元素来确定当前块的运动矢量和运动矢量参考的参考图像。

[0100] 加法器550通过将从逆变换器530输出的残差块与从帧间预测器544或帧内预测器542输出的预测块相加来重构当前块。在对后续要被解码的块进行帧内预测时,重构的当前块内的像素用作参考像素。

[0101] 作为环内滤波器的环路滤波单元560可以包括去块滤波器562、SAO滤波器564和ALF 566。去块滤波器562对重构的块之间的边界执行去块滤波,以便去除由于块单元解码而发生的块伪影。SAO滤波器564和ALF 566在去块滤波之后对重构的块执行额外的滤波,以便补偿由于有损编码而发生的重构的像素与原始像素之间的差异。通过利用关于从比特流解码的滤波器系数的信息来确定ALF的滤波器系数。

[0102] 通过去块滤波器562、SAO滤波器564和ALF 566滤波的重构的块存储在存储器570中。当一个图像中的所有块被重构时,重构的图像可以用作用于对随后要被编码的图像内的块进行帧间预测的参考图像。

[0103] 在一些实施方案中本发明涉及如上所述的编码和解码视频影像。更具体地,本发明提供了一种视频编解码方法和装置,其基于帧间预测的合并模式和高级运动矢量预测(advanced motion vector prediction,AMVP)模式下的模板匹配或双边匹配,在解码器侧对运动矢量列表执行添加、修剪和重新排序候选的至少一个。

[0104] 以下实施方案可以由视频编码装置中的帧间预测器124来执行。以下实施方案也可以由视频解码装置中的帧间预测器544来执行。

[0105] 当编码当前块时,视频编码装置可以从优化率失真的角度生成与本实施方案相关

联的信令信息。视频编码装置可以使用熵编码器155对信令信息进行编码,并且可以将编码的信令信息发送到视频解码装置。视频解码装置可以使用熵解码器510从比特流解码与解码当前块相关联的信令信息。

[0106] 在下面的描述中,术语“目标块”可以与当前块或编码单元(coding unit,CU)可互换使用。术语“目标块”可以是指编码单元的一些区域。

[0107] 此外,一个标志的值为真(true)指示标志被设置为1的情况。此外,一个标志的值为假(false)指示标志被设置为0的情况。

[0108] I. 帧内块复制(Intra Block Copy,IBC)

[0109] IBC通过利用块矢量复制相同帧中的参考块来执行当前块的帧内预测,以生成当前块的预测块。

[0110] 视频编码装置执行块匹配以推导最佳块矢量。这里,块矢量代表从当前块到参考块的位移。为了提高编解码效率,视频编码装置可以将块矢量分割成块矢量预测因子(block vector predictor,BVP)和块矢量差(block vector difference,BVD),可以编码BVP和BVD,并且然后可以向视频解码装置发送BVP和BVD,而不是发送整个块矢量。

[0111] 在下文中,BVD的空间分辨率和块矢量的空间分辨率被认为是相同的。

[0112] 从利用块矢量的角度,IBC具有帧间预测特性。因此,IBC可以被分类为IBC合并/跳过模式和IBC AMVP模式。

[0113] 在IBC合并/跳过模式下,视频编码装置首先组合IBC合并列表。从优化编解码效率的角度,视频编码装置可以从IBC合并列表中包括的候选的一个选择块矢量,并且可以将选择的块矢量用作块矢量预测因子(BVP)。视频编码装置确定指示选择的块矢量的合并索引。然而,视频编码装置不生成BVD。视频编码装置编码合并索引并且将合并索引发送到视频解码装置。可以由视频编码装置和视频解码装置以相同的方式组合IBC合并列表。视频解码装置可以解码合并索引,并且然后以使用合并索引,以从IBC合并列表生成块矢量。

[0114] 在IBC跳过模式的情况下,视频编码装置利用与IBC合并模式相同的块矢量传输方法,但是不传输与当前块和预测块之间的差异相对应的残差块。

[0115] 当处于IBC AMVP模式时,视频编码装置确定运动矢量并且组合IBC AMVP列表以优化编解码效率。视频解码装置确定将包括在IBC AMVP列表中的候选块矢量的一个指示为BVP的候选索引。视频编码装置计算BVD,所述BVD是BVP与运动矢量之间的差异。视频编码装置然后编码候选索引和BVD,并且向视频解码装置发送候选索引和BVD。

[0116] 另一方面,视频解码装置解码候选索引和BVD。视频解码装置可以从IBC AMVP列表获得由候选索引指示的BVP,并且然后可以通过对BVP与BVD求和来重构运动矢量。

[0117] 以下帧间预测技术用于提高编解码效率并且提高帧间预测的准确性。这些技术由视频编码装置中的帧间预测器124执行,但也可以由视频解码装置中的帧间预测器544执行,如上所述。

[0118] II-1. 合并/跳过模式、MMVD、AMVP模式和AMVR

[0119] 合并/跳过模式包括常规合并模式、具有运动矢量差的合并模式(merge mode with motion vector difference,MMVD)模式、组合的帧间和帧内预测(combined inter and intra prediction,CIIP)模式、几何分区模式(geometric partitioning mode,GPM)和子块合并模式。这里,子块合并模式被划分为基于子块的时间运动矢量预测(subblock-

based temporal motion vector prediction, SbTMVP) 模式和仿射合并模式。

[0120] 另一方面,高级运动矢量预测 (AMVP) 模式包括常规AMVP模式、对称MVD (symmetric MVD, SMVD) 模式和仿射AMVP模式。

[0121] 下面描述在常规合并/跳过模式下组合运动信息的合并候选列表的方法。为了支持合并/跳过模式,视频编码装置中的帧间预测器124可以选择预设数量 (例如,6个) 合并候选以组合合并候选列表。

[0122] 帧间预测器124搜索空间合并候选。帧间预测器124从相邻块搜索空间合并候选,如图4所示。可以选择至多四个空间合并候选。空间合并候选也被称为空间运动矢量预测 (spatial motion vector prediction, SMVP)。

[0123] 帧间预测器124搜索时间合并候选。帧间预测器124可以添加与保持目标块的当前图像以外的参考图像 (其可以与用于预测当前块的参考图像相同或不同) 中的当前块同位的块作为时间合并候选。可以选择一个时间合并候选。时间合并候选也被称为时间运动矢量预测 (temporal motion vector prediction, TMVP)。

[0124] 帧间预测器124搜索基于历史的运动矢量预测因子 (history-based motion vector predictor, HMVP) 候选。帧间预测器124可以将先前的h个 (其中,h是自然数) CU的运动矢量存储在表中,以供未来用作合并候选。表的大小为6,并且以先进先出 (first-in-first-out, FIFO) 方式存储先前CU的运动矢量。这意味着表中存储有最多六个HMVP候选。帧间预测器124可以将存储在表中的HMVP候选中的最新运动矢量设置为合并候选。

[0125] 帧间预测器124搜索成对的平均运动矢量预测 (pairwise average motion vector prediction, PAMVP) 候选。帧间预测器124可以将合并候选列表中的第一候选和第二候选的运动矢量的平均值设置为合并候选。

[0126] 如果在所有以上搜索之后,合并候选列表没有被填满,即,没有填充预设数量的候选,则帧间预测器124添加零运动矢量作为合并候选。

[0127] 从优化编解码效率的角度,帧间预测器124可以确定指示合并候选列表中的一个候选的合并索引。帧间预测器124可以使用合并索引从合并候选列表推导运动矢量预测因子 (MVP),并且然后可以将MVP确定为当前块的运动矢量。此外,视频编码装置可以将合并索引信号发送到视频解码装置。

[0128] 在跳过模式下,视频编码装置利用与在合并模式下相同的传输运动矢量的方法,但是不传输与当前块和预测块之间的差异相对应的残差块。

[0129] 可以由视频解码装置中的帧间预测器544等效地执行组合合并候选列表的上述方法。视频解码装置可以解码合并索引。帧间预测器544可以使用合并索引从合并候选列表推导MVP,并且然后可以将MVP确定为当前块的运动矢量。

[0130] 当利用MMVD技术时,帧间预测器124可以使用合并索引以从合并候选列表推导MVP。例如,合并候选列表中的第一或第二候选可以用作MVP。此外,从优化编解码效率的角度,帧间预测器124确定距离索引和方向索引。帧间预测器124可以使用距离索引和方向索引以推导运动矢量差 (MVD),并且然后可以对MVD和MVP求和以重构当前块的运动矢量。此外,视频编码装置可以将合并索引、距离索引和方向索引信号发送到视频解码装置。

[0131] 上述MMVD技术可以由帧间预测器544在视频解码装置中等效地执行。视频解码装置可以解码合并索引、距离索引和方向索引。在组合合并候选列表之后,帧间预测器544可

以使用合并索引以从合并候选列表推导MVP。在通过利用距离索引和方向索引来推导MVD时,帧间预测器544可以对MVD和MVP求和以重构当前块的运动矢量。

[0132] 下面描述在帧间预测的AMVP模式下组合运动信息候选列表的方法。为了支持AMVP模式,视频编码装置中的帧间预测器124可以选择预设数量(例如,两个)候选以形成候选列表。

[0133] 帧间预测器124搜索空间候选。帧间预测器124从相邻块搜索空间候选,如图4所示。可以选择至多两个空间候选。

[0134] 帧间预测器124搜索时间候选。除了保持目标块的当前图像之外,视频编码装置可以将参考图像(其可以与用于预测当前块的参考图像相同或不同)中与当前块同位的块添加作为时间候选。可以选择一个时间候选。

[0135] 如果在执行所有上述搜索之后,候选列表没有被填满,即,没有填充预设数量的候选,则帧间预测器124添加零运动矢量作为候选。

[0136] 从优化编解码效率的角度,帧间预测器124可以确定指示候选列表中的一个候选的候选索引。帧间预测器124可以使用候选索引以从候选列表推导MVP。此外,从优化编解码效率的角度,帧间预测器124确定运动矢量,然后将运动矢量减去MVP以计算MVD。视频编码装置可以将候选索引和MVD用信号发送到视频解码装置。

[0137] 可以由视频解码装置中的帧间预测器544等效地执行组合AMVP候选列表的上述方法。视频解码装置可以解码候选索引和MVD。帧间预测器544可以使用候选索引以从候选列表推导MVP。帧间预测器544可以对MVD和MVP求和以重构当前块的运动矢量。

[0138] 另一方面,视频编码装置传输确定MVD的空间分辨率的信息和MVD。当使用AMVR技术时,视频编码装置可以从优化比特率失真角度确定MVD的自适应空间分辨率。在这种情况下,MVD的空间分辨率和运动矢量的空间分辨率可以是相同的。

[0139] 当使用AMVR技术时,视频编码装置向视频解码装置用信号发出amvr_flag和amvr_precision_idx以指示MVD的空间分辨率。例如,如果amvr_flag被用信号发出为0,则视频解码装置将MVD设置为1/4像素空间分辨率。然而,如果amvr_flag不为零,则视频解码装置可以基于amvr_precision_idx确定MVD的空间分辨率。在这种情况下,可选择的MVD的空间分辨率可以基于AMVR应用的预测方法而变化。AMVR应用的预测方法是常规AMVP模式、仿射AMVP模式、IBC AMVP模式等。

[0140] II-2. 仿射合并模式和仿射AMVP模式

[0141] 帧间预测是反映平移运动模型的运动预测。帧间运动预测是在水平或x轴方向和竖直或y轴方向上预测运动的技术。然而,事实上,可能存在各种形式的运动,例如,除平移运动之外的旋转、放大或缩小。仿射运动预测可以反映这些不同类型的运动。

[0142] 图6a和图6b是示出根据本发明的至少一个实施方案的仿射运动预测的示意图。

[0143] 可以存在两种类型的仿射运动预测模型。类型一是仿射运动预测模型,其利用四个参数,即,在待编码的目标块的左上角和右上角的两个控制点运动矢量(control point motion vector, CPMV),如图6a所示。另一种仿射运动预测模型利用目标块的左上角、右上角和左下角的三个控制点运动矢量,即,六个参数,如图6b所示。

[0144] 四参数仿射模型表达为如等式1所示。在目标块中的样本位置(x,y)处的运动可以由等式1所示计算。这里,假设目标块的左上方样本的位置为(0,0)。

[0145] [等式1]

$$[0146] \quad \begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}x - \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}y + mv_{0y} \end{cases}$$

[0147] 此外,六参数仿射模型表达为如等式2所示。在目标块内的样本位置(x,y)处的运动可以由等式2所示计算。

[0148] [等式2]

$$[0149] \quad \begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{2x} - mv_{0x}}{H}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{2y} - mv_{0y}}{H}y + mv_{0y} \end{cases}$$

[0150] 其中,(mv_{0x},mv_{0y})是左上角控制点运动矢量,(mv_{1x},mv_{1y})是右上角控制点运动矢量,并且(mv_{2x},mv_{2y})是左下角控制点运动矢量。而且,W是目标块的水平长度,并且H是目标块的竖直长度。

[0151] 可以利用对目标块中的每个样本根据等式1或等式2计算的运动矢量来执行仿射运动预测。替选地,为了降低计算复杂度,可以例如通过将目标块划分为大小为4×4的子块以每个子块为基础执行仿射运动预测计算。

[0152] 运动矢量(mv_x,mv_y)可以设置为具有1/16样本精度。在这种情况下,根据等式1或等式2计算的运动矢量(mv_x,mv_y)可以四舍五入为最接近的1/16样本。

[0153] 视频编码装置执行帧内预测、帧间预测(平移运动预测)、仿射运动预测等,并且通过计算率失真(rate-distortion, RD)代价来选择最佳预测方法。为了执行仿射运动预测,视频编码装置的帧间预测器124确定使用两种类型的仿射运动预测模型的哪种类型的仿射运动预测模型,并且根据确定的仿射运动预测模型类型来确定两个或三个控制点。利用控制点运动矢量,帧间预测器124为目标块内的子块的每个计算运动矢量(mv_x,mv_y)。然后,每个子块的运动矢量(mv_x,mv_y)用于以每个子块为基础在参考图像内执行运动补偿,以为目标块内的每个子块生成预测块。

[0154] 视频编码装置编码并且向视频解码装置传送仿射相关的语法元素,所述语法元素包括指示是否将仿射运动预测应用于目标块的标志、指示仿射模型的类型的类型信息以及指示每个控制点的运动矢量的运动信息。当执行仿射运动预测时,可以用信号发出控制点的类型信息和运动信息,并且可以用信号发出与根据类型信息确定的数量一样多的控制点的运动矢量。

[0155] 视频解码装置通过利用用信号发出的语法来确定仿射模型的类型和控制点运动矢量,并且通过利用等式1或等式2来计算目标块中用于每个4×4子块的运动矢量(mv_x,mv_y)。如果用信号发出关于目标块的仿射运动矢量的运动矢量分辨率信息,则通过利用诸如四舍五入为由运动矢量分辨率信息识别的精度度的操作来修改运动矢量(mv_x,mv_y)。

[0156] 视频解码装置通过利用用于每个子块的运动矢量(mv_x,mv_y)在参考图像内执行运动补偿来生成用于每个子块的预测块。

[0157] 为了减少编码控制点运动矢量所需的比特的量,可以应用如上所述的常规帧间预测或平移运动矢量。

[0158] 作为示例,在仿射合并模式的情况下,视频编码装置的帧间预测器124组合包括预定数量(例如,5个)的仿射合并候选的仿射合并候选列表。首先,视频编码装置的帧间预测器124从目标块的相邻块推导继承的仿射合并候选。例如,通过从图4所示的目标块的相邻样本A0、A1、B0、B1和B2推导预定数量的继承的仿射合并候选,生成合并候选列表。候选列表中的继承的仿射合并候选的每个对应于两个或三个CPMV的组合。

[0159] 帧间预测器124推导从以仿射模式预测的目标块的相邻块的控制点运动矢量继承的仿射合并候选。在一些实施方案中,可以限制从以仿射模式预测的相邻块推导的合并候选的数量。例如,帧间预测器124可以从以仿射模式预测的相邻块推导两个继承的仿射合并候选,A0或A1的一个,以及B0、B1或B2的一个。优先级可以是A0、A1,然后B0、B1和B2的次序。

[0160] 另一方面,如果合并候选的总数量大于三个,则帧间预测器124可以从相邻块的平移运动矢量推导由不足数量合并候选构造的仿射合并候选。

[0161] 图7示出推导用于仿射运动预测的构造的仿射合并候选的方法。

[0162] 帧间预测器124从相邻块组{B2,B3,A2}、相邻块组{B1,B0}和相邻块组{A1,A0}的每个推导一个控制点运动矢量CPMV1,CPMV2或CPMV3。作为一个示例,每个相邻块组内的优先级次序可以是B2、B3、A2的次序,B1、B0的次序以及A1、A0的次序。此外,从参考图像中的同位块T推导又一控制点运动矢量CPMV4。帧间预测器124组合四个控制点运动矢量的两个或三个,以生成由不足数量构造的仿射合并候选。构造的优先级如下。按照控制点运动矢量的左上角、右上角和左下角的顺序列出每个组内的元素。

[0163] {CPMV1,CPMV2,CPMV3},{CPMV1,CPMV2,CPMV4},{CPMV1,CPMV3,CPMV4},

[0164] {CPMV2,CPMV3,CPMV4},{CPMV1,CPMV2},{CPMV1,CPMV3}

[0165] 如果合并候选列表不能利用继承的仿射合并候选和构造的仿射合并候选来填满,则帧间预测器124可以添加零运动矢量作为候选。

[0166] 帧间预测器124从优化编解码效率的角度从合并候选列表选择合并候选,并且确定指示合并候选的合并索引。帧间预测器124通过利用选择的合并候选对目标块执行仿射运动预测。如果合并候选由两个控制点运动矢量组成,则通过利用四参数仿射模型执行仿射运动预测。另一方面,如果合并候选由三个控制点运动矢量组成,则通过利用六参数仿射模型来执行仿射运动预测。视频编码装置编码合并索引并且将合并索引信号发送到视频解码装置。

[0167] 视频解码装置解码合并索引。视频解码装置的帧间预测器544以与视频编码装置相同的方式组合合并候选列表,并且通过利用与由合并索引指示的合并候选相对应的控制点运动矢量来执行仿射运动预测。

[0168] 作为另一个示例,在仿射AMVP模式中,从优化编解码效率的角度,视频编码装置的帧间预测器124确定用于目标块的仿射模型的类型和相应的实际控制点运动矢量。对于每个控制点,视频编码装置的帧间预测器124计算MVD并且编码每个控制点的MVD,所述MVD是实际控制点运动矢量与每个控制点的MVP之间的差异。为了推导每个控制点的MVP,帧间预测器124组合包括预定数量(例如,两个)的仿射AMVP候选的仿射AMVP候选列表。如果目标块是4参数类型,则包括在列表中的候选各自由成对的两个控制点运动矢量组成。另一方面,如果目标块是6参数类型,则包括在列表中的候选各自由成对的三个控制点运动矢量组成。

[0169] 利用图8的示例,下面描述在仿射AMVP模式下组合候选列表的方法。可以类似于上

述组合仿射合并候选列表的方法来推导仿射AMVP候选列表。

[0170] 图8是根据本发明的至少一个实施方案的用于在仿射AMVP模式下搜索仿射AMVP候选的过程的流程图。

[0171] 帧间预测器124检查继承的仿射AMVP候选的参考图像是否与当前块的参考图像相同(S800)。这里,继承的仿射AMVP候选可以是在图4中所示的目标块的相邻块A0、A1、B0、B1、B2中以仿射模式预测的块,如在上述仿射合并模式中那样。

[0172] 如果继承的仿射AMVP候选的参考图像与当前块的参考图像相同(S800为是),则帧间预测器124添加相应的继承的仿射AMVP候选(S802)。

[0173] 如果继承的仿射AMVP候选的参考图像与当前块的参考图像不相同(S800为否),则帧间预测器124验证构造的仿射AMVP候选的所有CPMV的参考图像是否与当前块的参考图像相同(S804)。这里,可以从图7中所示的相邻样本的运动矢量推导构造的仿射AMVP候选的所有CPMV,如在上述仿射合并模式中那样。

[0174] 如果构造的仿射AMVP候选的所有CPMV的参考图像与当前块的参考图像相同(S804为是),则帧间预测器124添加相应的构造的仿射AMVP候选(S806)。

[0175] 此时,需要考虑目标块的仿射模型类型。如果目标块的仿射模型类型是4参数类型,则视频编码装置使用相邻块的仿射模型以推导目标块的左上角和右上角控制点运动矢量的两个控制点运动矢量。如果目标块的仿射模型类型是6参数类型,则使用相邻块的仿射模型以推导目标块的左上角、右上角和左下角控制点运动矢量的三个控制点运动矢量。

[0176] 如果所有CPMV的参考图像与当前块的参考图像不相同(S804为否),则帧间预测器124添加平移运动矢量作为仿射AMVP候选(S808)。可以以 mv_0 、 mv_1 和 mv_2 的次序利用平移运动矢量,以预测当前块的CPMV。

[0177] 如果在执行所有上述步骤(S800到S808)之后,候选列表没有被填满,即,填充预设数量的候选,则帧间预测器124添加零运动矢量作为仿射AMVP候选(S810)。

[0178] 帧间预测器124从仿射AMVP列表选择一个候选,并且确定指示选择的候选的候选索引。这里,选择的候选的每个控制点运动矢量对应于每个控制点的MVP。从优化编解码效率的角度,帧间预测器124为目标块的每个控制点确定实际控制点运动矢量,并且然后计算实际控制点运动矢量与控制点的MVP之间的MVD。视频编码装置编码目标块的仿射模型类型、候选索引和每个控制点的MVD,并且将其用信号发送到视频解码装置。

[0179] 视频解码装置解码每个控制点的仿射模型类型、候选索引和MVD。视频解码装置的帧间预测器544以与视频编码装置相同的方式生成仿射AMVP列表,并且从仿射AMVP列表选择由候选索引指示的候选。视频解码装置的帧间预测器544通过将选择的候选的每个控制点的MVP和其相应的MVD求和来重构每个控制点的运动矢量。帧间预测器544通过利用重构的控制点运动矢量来执行仿射运动预测。

[0180] II-3.几何分区模式(GPM)

[0181] 图9是示出根据本发明的至少一个实施方案,在几何分区模式下支持的三角分区类型的示意图。

[0182] 在GPM,帧间预测器124基于通过对当前块进行分区而获得的三角形块来执行帧间预测。GPM支持两个三角形分区类型,如图9所示。在每个三角形分区类型中,对于两个三角形区域,帧间预测器124通过利用不同的运动信息(即,运动矢量)执行帧间预测。

[0183] 帧间预测器124通过对来自每个区域的预测的信号进行加权求和以使分区的区域之间的边界处的不连续性最小化来生成最终预测的信号。用于生成最终预测的信号权重可以在图10中示出。在图10中, P_1 是基于右上方三角形块的运动信息的当前块的预测因子, 并且 P_2 是基于左下方三角形块的运动信息的当前块的预测因子。

[0184] 图11是示出根据本发明的至少一个实施方案的GPM候选列表的示意图。

[0185] 当组合GPM候选列表时, 从常规合并候选列表推导每个分区区域的运动信息, 如图11所示。如果合并候选列表的索引是偶数, 则选择第一参考列表L0中的运动信息, 如果索引是奇数, 则选择第二参考列表L1中的运动信息。

[0186] II-4. 模板匹配

[0187] 图12是示出根据本发明的至少一个实施方案的在帧内预测中的模板匹配的示意图。

[0188] 在模板匹配(template matching, TM)模式下, 视频编码装置中的帧内预测器122通过利用当前帧的重构的区域中的模板来搜索最佳参考块, 并且应用最佳参考块作为预测块, 如图12中所示。通过计算L形模板与当前模板的匹配程度以搜索与当前模板最相似的模板, 并且与相似模板相对应的块可以用作预测块。可以预设模板的搜索范围, 并且基于预设的搜索范围执行当前块的预测。

[0189] 另一方面, 具有模板匹配的自适应重新排序合并候选(adaptive reordering of merge candidates, ARMC)的技术基于上述模板匹配自适应地重新排序帧间预测的合并候选。合并候选的重新排序方案可以应用于常规合并模式、模板匹配合并模式或仿射合并模式, SbTMVP候选除外。

[0190] 例如, 在模板匹配合并模式下, 视频编码装置中的帧间预测器124可以组合合并候选列表, 可以将合并候选分区为大小为5的子组, 并且对每个子组, 可以按升序(即, 根据模板匹配代价或TM代价, 按代价增加的次序)重新排序合并候选。TM代价可以由当前块的模板样本与相应的参考样本之间的绝对差之和(sum of absolute differences, SAD)或平方差之和(sum of squared differences, SSE)定义。

[0191] 另一方面, 如果合并候选使用双向预测, 则帧间预测器124可以基于双向预测来推导合并候选模板的参考样本, 如图13所示。

[0192] II-5. DMVR和多路径解码器侧运动矢量精细化

[0193] 解码器侧运动矢量精细化(Decoder-side Motion Vector Refinement, DMVR)是通过利用双边匹配(bilateral matching, BM)技术微调双向预测中的运动矢量(MV0和MV1)来精化解码器侧的运动矢量的方法。在下文中, 双向预测中的运动矢量与运动矢量对兼容地被利用。

[0194] 在双向预测中, 视频编码装置搜索围绕从参考列表L0和参考列表L1中的参考图像生成的初始运动矢量的精细化的运动矢量。这里, 初始运动矢量是双向预测的两个运动矢量MV0和MV1。在BM技术中, 计算BM代价, 所述BM代价是L0和L1的参考图像中的两个候选块之间的失真。作为BM代价, 可以计算两个候选块之间的SAD或SSE。视频编码装置生成具有最小BM代价的候选运动矢量作为精细化的运动矢量, 如等式3所示。

[0195] [等式3]

[0196] $MV0' = MV0 + MVoffset$

[0197] $MV1' = MV1 - MV_{offset}$

[0198] 这里, MV_{offset} 是候选运动矢量与初始运动矢量之间的差异,其是随着运动矢量精细化进程而应用于初始运动矢量的偏移。该偏移可以形成为整数样本单元中的整数偏移与子像素或子像素样本单元中的子像素偏移之间的和。如等式3所示,两个运动矢量候选的偏移遵循镜像规则。

[0199] 多通道解码器侧运动矢量精细化是通过利用BM技术在解码器侧的多个通道中精细化运动矢量的方法。在下文中,利用BM技术的多通道解码器侧运动矢量精细化被称为多通道双边匹配(multi-pass bilateral matching, MBM)。

[0200] 视频编码装置在MBM的多个通道的第一通道中搜索以CU为单位的运动矢量,并且在第二通道中搜索CU内的每个 16×16 子块的运动矢量。在第三通道中,视频编码装置应用双向光流(Bi-directional Optical Flow, BDOF)以搜索每个 8×8 子块的运动矢量。存储由该搜索产生的精细化的运动矢量,用于空间和时间运动矢量的预测。这里, BDOF是基于假设形成视频的样本或物体以恒定的速度移动并且假设样本值中几乎没有变化,通过利用双向运动预测来进一步补偿预测的样本的运动的技术。

[0201] 多通道解码器侧运动矢量精细化具体执行以下步骤。

[0202] 在第一通道中,视频编码装置使用从参考列表L0和L1中的参考图像生成的双向预测中的运动矢量($MV0$ 和 $MV1$)作为初始值,以生成围绕运动矢量($MV0$ 和 $MV1$)的精细化的运动矢量($MV0_{pass1}$ 和 $MV1_{pass1}$)。可以基于两个参考列表L0和L1的最小的BM代价来生成精细化的运动矢量,如等式4中所示。

[0203] [等式4]

[0204] $MV0_{pass1} = MV0 + \Delta MV$

[0205] $MV1_{pass1} = MV1 - \Delta MV$

[0206] 这里,可以根据围绕初始MV的 3×3 正方形搜索模式以围绕初始值的整数样本的精度来搜索 ΔMV 。

[0207] 在第二通道中,视频编码装置将BM应用于 16×16 子块。对于每个子块,视频编码装置通过精细化在第一通道中从参考列表L0和L1获得的 $MV0_{pass1}$ 和 $MV1_{pass1}$ 周围的运动矢量来生成 $MV0_{pass2}$ 和 $MV1_{pass2}$ 。此时,以整数样本精度搜索运动矢量。然后,视频编码装置通过利用根据DMVR技术的以子样本方式精细化处理来生成如等式5中所示的 ΔMV ($sbIdx2$)。

[0208] [等式5]

[0209] $MV0_{pass2}(sbIdx2) = MV0_{pass1} + \Delta MV(sbIdx2)$

[0210] $MV1_{pass2}(sbIdx2) = MV1_{pass1} - \Delta MV(sbIdx2)$

[0211] 这里, $sbIdx2$ 代表 16×16 子块的索引。

[0212] 在第三通道中,视频编码装置将BDOF应用于 8×8 子块以推导最终运动矢量。对于每个 8×8 子块,视频编码装置将BDOF应用于在第二通道中获得的运动矢量。在第三通道中生成的最终运动矢量 $MV0_{pass3}$ 和 $MV1_{pass3}$ 如等式6中所示表示。

[0213] [等式6]

[0214] $MV0_{pass3}(sbIdx3) = MV0_{pass2}(sbIdx2) + bioMv$

[0215] $MV1_{pass3}(sbIdx3) = MV0_{pass2}(sbIdx2) - bioMv$

[0216] 这里, sbIdx3代表 8×8 子块的索引, 并且bioMV代表由于应用BDof而导致的校正

值。
[0217] 对于每个通道, MBM代价代表由搜索的运动矢量指示的两个块之间的块匹配的代价。另外, deltaMV、deltaMV(sbIdx2) 和bioMV统称为精细化的运动矢量的精细化值或“精细化值”。此外, 对于第一通道的初始运动矢量, 精细化值可以代表deltaMV、deltaMV(sbIdx2) 和bioMV的全部或一部分的和。

[0218] II-6. 双边匹配AMVP-MERGE模式

[0219] 图14是示出根据本发明的至少一个实施方案的双边匹配AMVP-MERGE模式的示意图。

[0220] 在双边匹配AMVP-MERGE模式 (BM AMVP-MERGE模式) 下, 当在LX (X=0或1) 方向上为参考图像选择单向AMVP模式时, 视频编码装置对于在时间上与参考图像等距的相反方向上的参考图像来精细化合并候选的运动矢量。对于精细化, 利用双边匹配技术。

[0221] 对于基于双边匹配的运动矢量精细化, 视频编码装置通过利用LX方向上的AMVP矢量和L1-X方向上的合并候选运动矢量作为初始值来应用多通道解码器侧运动矢量精细化来生成精细化的运动矢量。此时, AMVP运动矢量可以被改变为与精细化合并候选运动矢量一样的程度。例如, 如果AMVP运动矢量精细化值是MVD0, 则合并候选运动矢量精细化值MVD1可以是-MVD0。

[0222] III. 在运动矢量列表中添加、修剪和重新排序候选

[0223] 在下文中, 围绕视频编码装置描述本发明的实施方案, 但是本发明的实施方案也可以应用于视频解码装置。

[0224] 在下文中, 运动矢量列表包括候选。在示例1和示例3中, 每个候选可以是双向预测中的一对运动矢量MV0和MV1, 即, 运动矢量对。在示例2中, 每个候选可以包括作为运动信息的运动矢量对或来自单向预测的运动矢量。

[0225] <示例1>利用MBM修改合并候选列表和AMVP候选列表的方法

[0226] 视频编码装置可以如下通过利用MBM来修改合并候选列表和AMVP候选列表。

[0227] 首先, 视频编码装置可以通过利用MBM的3级多个通道来精细化每个候选运动矢量对。视频编码装置可以利用在第三通道中生成的最终确定的运动矢量, 但可以选择性地将来自每个阶段的运动矢量添加到AMVP候选列表或合并候选列表。例如, 在常规合并模式下, 可以将以CU为单位生成的来自第一通道的精细化的运动矢量或以 16×16 子块生成的来自第二通道的精细化的运动矢量添加到候选列表。

[0228] 如果应用DMVR模式, 则可以利用第一通道的精细化的运动矢量。

[0229] 此外, 如果应用DMVR模式和仿射合并模式, 则可以将将在第一通道中生成的精细化的运动矢量的精细化值(deltaMV) 添加到仿射合并候选列表中的每个构造的仿射候选的所有CPMV。

[0230] 此外, 如果以子块为单位确定候选, 例如基于子块的合并模式或基于仿射的运动矢量候选, 则除了第一通道和第二通道之外的第三通道的精细化的运动矢量可以被添加到候选列表。

[0231] 另一方面, 当应用AMVR时, 视频编码装置可以根据amvr_precision_idx仅添加大于或等于最小亮度样本单元的运动矢量。为此, 可以为相关的CU自适应地选择MBM的多个通

道。

[0232] 在一个示例中,视频编码装置可以通过利用MBM对AMVP候选列表执行以下操作:添加候选、重新排序列表、修剪列表等。

[0233] 如上所述,视频编码装置可以通过利用MBM的三个多通道来精细化现有运动矢量对(MV0、MV1)以生成精细化的运动矢量(MV0_passN、MV1_passN)。这里,现有运动矢量对将双预测中的运动矢量表示为包括在AMVP候选列表中的候选。对于现有运动矢量对(MV0、MV1),视频编码装置生成一个精细化的运动矢量对(MV0_passN、MV1_passN),但不必限于此。例如,可以基于多个通道的应用为现有运动矢量对来生成一个或更多个精细化的运动矢量对。

[0234] 为了添加候选,视频编码装置将精细化的运动矢量(MV0_passN、MV1_passN)添加到现有AMVP候选列表。当被添加到列表时,精细化的运动矢量可以添加在固定位置。例如,精细化的运动矢量可以被放置在列表的尾部。替选地,细化的运动矢量可以位于列表的最优先位置。

[0235] 此外,为了修剪AMVP候选列表,视频编码装置可以利用精细化的运动矢量从列表中替换或删除现有运动矢量。可以通过计算精细化的运动矢量与现有运动矢量之间的代价差异来选择替换或删除。这里,代价代表MBM代价。

[0236] 替换是如果精细化的运动矢量在代价方面比现有运动矢量更好,则用精细化的运动矢量替换列表中的现有运动矢量。如果精细化的运动矢量在代价上不比现有运动矢量更好,则不将精细化的运动矢量添加到列表。替选地,删除意味着对于添加了候选的精细化的运动矢量对的候选列表,根据列表大小保留在MBM代价方面的最佳候选,并且移除剩余的候选。在这种情况下,可以通过对现有运动矢量对假设deltaMV为零来计算MBM代价。

[0237] 此外,为了重新排序列表,视频编码装置可以基于MBM代价对AMVP候选列表中的运动矢量候选进行重新排序。例如,可以通过基于MBM代价按升序对候选进行排序来确定候选的优先级。此外,视频编码装置可以基于AMVP候选列表的MBM代价重新排序候选,其中候选已被添加或修剪。

[0238] 在另一个示例中,视频编码装置可以通过利用MBM对常规合并候选列表执行以下操作:添加候选、重新排序列表、修剪列表等。

[0239] 如上所述,视频编码装置通过利用MBM的3级多通道来精细化现有运动矢量对MV0、MV1以生成精细化的运动矢量MV0_passN和MV1_passN。这里,现有运动矢量对将双预测中的运动矢量表示为包括在合并候选列表中的候选。

[0240] 为了添加候选,视频编码装置将精细化的运动矢量(MV0_passN、MV1_passN)添加到现有合并候选列表。当被添加到列表时,精细化的运动矢量可以添加在固定位置。例如,精细化的运动矢量可以在列表的尾部或最优先位置。

[0241] 替选地,视频编码装置可以考虑预定条件,将精细化的运动矢量添加到合并候选列表中的特定排名。视频编码装置可以计算列表中的候选的MBM代价并且考虑它们的多样性。例如,视频编码装置可以计算处于特定排名的先前候选与精细化的运动矢量之间的代价差异,并且将代价差异与预设阈值进行比较。如果特定排名是最高优先级,则可以计算最高优先级候选与精细化的运动矢量之间的代价差异。如果计算的代价差异大于或等于阈值,则视频编码装置将精细化的运动矢量放置在特定排名。另一方面,如果计算的代价差异

小于阈值,则视频编码装置确定出精细化的运动矢量与先前候选存在重复性,并且视频编码装置对特定排名的下一排名候选重复上述过程。

[0242] 这里,可以基于量化参数来设置阈值。例如,阈值可以被设置为用于率失真优化的拉格朗日 (Lagrangian) 参数。

[0243] 此外,为了修剪合并候选列表,视频编码装置可以利用精细化的运动矢量替换或删除列表中的现有运动矢量。可以通过计算精细化的运动矢量与现有运动矢量之间的代价差异来选择替换或删除。这里,代价代表MBM代价。

[0244] 替换意味着如果精细化的运动矢量在代价方面比现有运动矢量更有效,则用精细化的运动矢量替换列表中的现有运动矢量。删除意味着如果精细化的运动矢量在代价方面没有比现有运动矢量更好,则不将精细化的运动矢量添加到列表。替代地,删除意味着对于已经添加了具有精细化的运动矢量的候选对的候选列表,根据列表大小保留在MBM代价方面的最佳候选,并且移除剩余的候选。在这种情况下,可以在对现有运动矢量假设 ΔMV 为零来计算MBM代价。

[0245] 替代地,为了重新排序列表,视频编码装置可以基于MBM代价对合并候选列表中的运动矢量候选进行重新排序。例如,可以通过基于MBM代价按升序对候选进行排序来确定候选的优先级。此外,视频编码装置可以基于合并候选列表的MBM代价重新排序候选,其中候选已被添加或修剪。

[0246] 当编码的运动矢量被存储在HMVP表中时,视频编码装置可以基于TM、BM或MBM来添加精细化的运动矢量。此外,可以以FIFO格式更新现有的HMVP表,但是在该实施方案中,可以基于TM代价或MBM代价对HMVP表中的运动矢量进行重新排序。

[0247] 此外,视频编码装置可以如下重新排序GPM候选列表。

[0248] 在传统方法中,当组合GPM候选列表时,从常规合并模式候选列表推导通过对当前块区域进行对角划分而获得的两个区域的每个的运动信息。传统方法可以取决于索引是偶数还是奇数,以通过利用L0/L1中的运动信息来组合候选列表。在该实施方案中,视频编码装置可以放弃该组合方法,并且可以通过基于MBM代价对合并模式候选列表中的运动信息进行优先级排序来组合候选列表。可以基于运动信息(即,两个区域的运动矢量)来计算MBM代价。

[0249] 替代地,为了选择用于两个区域的每个的运动信息,视频编码装置可以选择具有最小TM代价的参考块。可以从当前块的相邻块推导的运动信息候选列表选择每个参考块的单向运动信息,如图15所示。为了提高编解码效率,视频编码装置可以通过基于TM代价对运动信息进行优先级排序来组合候选列表。

[0250] 在常规GPM(几何分区模式)下,可以根据利用左上方到右下方斜线或右上方到左下方斜线的两种分区方法来对块进行分区,如图9所示。根据本实施方案的模板匹配仅采用利用左上方到右下方的斜线的分区方法,其中存在与当前块相邻的像素。

[0251] 当在GPM下工作时,视频编码装置可以用信号发出指示是否使用重新排序方法的标志。

[0252] 替代地,视频编码装置可以使用基于TM/BM的方法,用于组合GPM的运动信息候选列表。在这种情况下,当前块的模板可以根据常规TM/BM方法利用上侧和左侧参考样本,但是参考块的模板可以利用由从与当前块的边界邻近的子块推导的运动矢量指示的位置的

样本。在GPM的模板匹配搜索期间,当保留两个三角形分区区域的一个的运动信息时,视频编码装置执行对另一个三角形分区区域的匹配搜索。视频编码装置可以对所有常规合并模式候选重复上述模板匹配搜索过程。

[0253] 作为另一个示例,视频编码装置可以利用MBM以重新排序仿射合并/AMVP候选列表。

[0254] 在仿射模式处理中,视频编码装置利用继承的仿射候选、构造的仿射候选等来组织候选列表。此时,可以基于MBM方法在列表中的候选中确定优先级。

[0255] 当确定构造的仿射候选时,视频编码装置以相邻块的次序 $B2 \rightarrow B3 \rightarrow A2$ 检查运动矢量的存在,如图7所示,并且将第一可用的运动矢量设置为CPMV1。此时,视频编码装置基于MBM代价对可用的运动矢量进行重新排序,并且根据优先级确定CPMV1。类似地,视频编码装置可以通过遵循次序 $B1 \rightarrow B0$ 来检查运动矢量并设置CPMV2,并且通过遵循次序 $A1 \rightarrow A0$ 来检查运动矢量并设置CPMV3,基于MBM代价来确定CPMV (CPMV2和CPMV3)。

[0256] 在仿射合并模式下,视频编码装置可以通过利用当前块的MBM的第一通道来生成精细化的运动矢量,并且然后将精细化的运动矢量的精细化值(deltaMV)添加到列表中的每个构造的仿射候选的所有CPMV。对于应用第一通道的初始值,可以使用当前块的运动矢量对。

[0257] 替代地,在仿射合并模式下,视频编码装置可以通过利用当前块的MBM的第一通道来生成精细化的运动矢量,并且然后将精细化的运动矢量的精细化值(deltaMV)添加至从相邻块选择的CPMV。

[0258] 当确定构造的仿射候选时,视频编码装置以候选块 $B2 \rightarrow B3 \rightarrow A2$ 的次序检查运动矢量的存在,如图7所示,并且将第一可用的运动矢量设置为CPMV1。类似地,视频编码装置以 $B1 \rightarrow B0$ 的次序检查运动矢量以设置CPMV2,并且以 $A1 \rightarrow A0$ 的次序检查运动矢量以设置CPMV3。此时,视频编码装置不使用固定的CPMV而是计算回归模型,该回归模型通过利用当前块的相邻块的运动矢量来估计仿射参数,并且从该模型重新计算当前块的修改的CPMV。视频编码装置可以通过利用当前块的MBM的第一通道来生成精细化的运动矢量,并且然后将精细化的运动矢量的精细化值(deltaMV)添加到修改的CPMV。

[0259] <示例2>利用TM修改合并候选列表和AMVP候选列表的方法

[0260] 视频编码装置对AMVP/合并列表中的每个候选执行模板匹配并且计算模板代价。视频编码装置然后可以按TM代价增加的次序重新排序列表。

[0261] 在一个示例中,视频编码装置可以基于模板匹配对常规AMVP候选列表中的候选重新排序。

[0262] 视频编码装置可以通过将HMVP候选添加到空间候选和时间候选来组合AMVP候选列表以包括至多两个预测候选。视频编码装置然后可以通过利用TM代价来重新排序候选。替代地,视频编码装置可以在从列表选择候选时基于TM代价来选择候选。

[0263] 视频编码装置可以参考左侧块和上侧块以获取左侧块和上侧块的每个的一个候选,并且可以使用至多两个候选作为空间候选。如图16所示,视频编码装置可以选择位于左侧的 A_m 和 A_{m+1} 的一个作为候选,并且可以选择位于上侧的 B_{-1} 、 B_n 和 B_{n+1} 的一个作为候选。视频编码装置然后继续进行具有率失真优化的编码处理。在该实施方案中,视频编码装置可以在确定左侧和上侧的候选时基于TM代价来确定候选。

[0264] 作为另一个示例,视频编码装置可以基于模板匹配对仿射AMVP/合并候选重新排序。

[0265] 在仿射模式处理中,视频编码装置可以组合仿射AMVP候选列表以包括继承的仿射候选、构造的仿射候选等。此时,视频编码装置可以使用TM以确定候选中的优先级。

[0266] 在确定构造的仿射候选时,视频编码装置以候选块B2→B3→A2的次序检查运动矢量的存在,如图7所示,并且将第一可用的运动矢量设置为CPMV1。此时,视频编码装置基于TM代价重新排序运动矢量,并且根据优先级确定CPMV1。类似地,视频编码装置可以以B1→B0的次序检查运动矢量以设置CPMV2,可以以A1→A0的次序检查运动矢量以设置CPMV3,并且可以基于TM代价确定CPMV。

[0267] 如果存在多于一个继承的仿射候选或多于一个构造的仿射候选,则可以将多于一个继承的仿射候选或多于一个构造的仿射候选分别划分为子组。视频编码装置然后通过基于子组内的模板匹配确定优先级来重新排序列表。

[0268] 图17是根据本发明的至少一个实施方案的用于搜索仿射AMVP候选(包括重新排序的继承的仿射AMVP候选)的过程的流程图。

[0269] 在图17的示例中,视频编码装置通过基于子组的模板匹配确定优先级来对包含继承的仿射AMVP候选的子组内的继承的仿射AMVP候选进行重新排序(S1703)。在图17的示例中,其余步骤与图8的示例中相同,因此省略进一步的描述。

[0270] 作为又一个示例,视频编码装置可以对TM AMVP/TM合并候选列表中的候选进行重新排序。

[0271] 视频编码装置可以对TM AMVP/TM合并候选列表中的每个候选执行模板匹配以计算模板匹配(TM)代价。视频编码装置然后可以按TM代价增加的次序对列表中的候选进行重新排序。

[0272] 视频编码装置可以通过利用TM来精细化现有运动信息以生成精细化的运动信息。这里,现有运动信息代表候选列表中包括的单向预测中的运动矢量或双向预测中的运动矢量对(MV0、MV1)。

[0273] 当TM用于精细化候选运动信息时,视频编码装置可以通过反映当前块的形状来计算TM代价。例如,如果块在水平方向上伸长,则可以利用模板的上侧样本,并且如果块在垂直方向上伸长,则可以利用左侧样本。

[0274] 当通过利用TM生成精细化的运动信息时,如果TM代价大于预定阈值,则视频编码装置可以不将精细化的运动信息添加到列表。在这种情况下,通过考虑第一候选的TM代价来计算阈值。例如,可以通过将第一候选的TM代价乘以N(例如,5)来设置阈值。

[0275] 作为另一个示例,视频编码装置可以如下基于TM对常规合并候选列表执行候选添加、列表重新排序、列表修剪等。在下文中,运动信息是指单向预测中的运动矢量或双向预测中的运动矢量对(MV0、MV1)。

[0276] 首先,视频编码装置通过利用TM来精细化现有运动信息以生成精细化的运动信息。

[0277] 对于候选添加,视频编码装置将精细化的运动信息添加到现有合并候选列表。当被添加到列表时,精细化的运动信息可以添加在固定位置。例如,精细化的运动信息可以在列表的尾部或列表的最优先位置。

[0278] 备选地,视频编码装置可以考虑预定条件,将精细化的运动信息添加到合并候选列表中的特定排名。视频编码装置可以计算列表中的候选的TM代价,并且可以考虑它们的多样性。例如,视频编码装置可以计算特定排名的先前候选与精细化的运动信息之间的代价差异,并且可以将代价差异与预设阈值进行比较。如果特定排名是最高优先级,则可以计算最高优先级候选与精细化的运动信息之间的代价差异。如果计算的代价差异大于或等于阈值,则视频编码装置将精细化的运动信息放置在特定排名。另一方面,如果计算的代价差异小于阈值,则视频编码装置确定出精细化的运动信息与居前的候选存在重复性,并且对特定排名的下一候选重复上述过程。

[0279] 这里,可以基于量化参数来设置阈值。例如,阈值可以被设置为用于率失真优化的拉格朗日参数。

[0280] 此外,为了修剪合并候选列表,视频编码装置可以利用精细化的运动信息替换或删除列表中的现有运动信息。此时,可以通过计算精细化的运动信息与现有运动信息之间的代价差异来选择替换或删除。这里,代价代表TM代价。

[0281] 替换是如果精细化的运动信息在代价方面比现有运动信息更好,则用精细化的运动信息替换列表中的现有运动信息。如果精细化的运动信息在代价方面没有比现有运动信息更有效,则删除不是将精细化的运动信息添加到列表。备选地,删除意味着对于包括精细化的运动信息的候选的列表,保留在TM代价方面的最佳候选,并且移除其余候选,从而留下列表大小的在TM代价方面的最佳候选。在这种情况下,可以在对现有运动信息假设 ΔMV 为零来计算TM代价。

[0282] 备选地,为了重新排序列表,视频编码装置可以基于TM代价对合并候选列表中的运动矢量候选进行重新排序。例如,可以通过基于TM代价按升序对候选进行排序来确定候选的优先级。

[0283] <示例3>修改BM AMVP-MERGE模式中的候选列表

[0284] 下面描述在BM AMVP-MERGE模式下添加运动矢量候选并且重新排序候选列表的方法。

[0285] 根据BM AMVP-MERGE模式的L0方向和L1方向上的运动矢量分别被指定为MV0_passN和MV1_passN。而且,MV0_passN和MV1_passN是根据MBM的多个通道的一个生成的精细化的运动矢量。

[0286] 视频编码装置使用MV0_passN和MV1_passN来替换现有AMVP/合并候选中的MV0和MV1。例如,利用HMVP候选,替换的运动矢量可以用于预测当前块之外的未来块的运动矢量。

[0287] 视频编码装置将MV0_passN和MV1_passN添加到现有AMVP/合并候选的MV0和MV1。例如,对于HMVP候选,添加的运动矢量可以用于预测当前块之外的未来块的运动矢量。

[0288] 在替换或添加之后,视频编码装置可以重新排序列表中的候选的排名。例如,视频编码装置可以将MV0_passN及MV1_passN排名为最高。备选地,可以基于BM、MBM或TM自适应地排名候选。

[0289] 视频编码装置可以将MV0_passN和MV1_passN存储在HMVP中以供使用。除了将MV0_passN和MV1_passN存储在现有HMVP中之外,视频编码装置可以单独存储MV0_passN和MV1_passN,以用于预测下一个块的运动矢量。

[0290] 视频编码装置可以分别使用MV0_passN和MV1_passN作为用于在L0方向和L1方向

上的预测的候选运动矢量,但也可以使用MV0_passN和MV1_passN作为用于在L1方向和L0方向上的反向预测的候选运动矢量。在这种情况下,候选运动矢量的符号可以是相反的。例如,-MV0_passN可以用于L1方向,并且-MV1_passN可以用于L0方向。这可以应用于任何上述情况。

[0291] MV0_passN和MV1_passN可以是在L0方向和L1方向上来自原始候选运动矢量MV0和MV1的精细化的运动矢量,但是MV0_passN可以是与MV0相同的值,或者MV1_passN可以是与MV1相同的值。这些值可以应用于任何前述情况。

[0292] 视频编码装置可以利用预测单元(prediction unit,PU)级别的附加标志以确定是否使用前述实施方案的任一个。

[0293] 在下文中,参考图18和图19,描述了对视频编码装置或视频解码装置基于MBM的多个通道和MBM代价来帧间预测当前块的方法。

[0294] 图18是根据本发明的至少一个实施方案的由视频编码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0295] 视频编码装置确定候选索引(S1800)。这里,候选索引指示候选列表中多个候选的一个,并且每个候选代表双向预测中的运动矢量对。

[0296] 在合并模式下,候选列表可以是常规合并候选列表、GPM候选列表或仿射合并候选列表。如果在AMVP模式下,则候选列表可以是常规AMVP候选列表或仿射AMVP候选列表。

[0297] 视频编码装置通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表(S1802)。

[0298] 视频编码装置基于MBM的多个通道和MBM代价来修改候选列表(S1804)。这里,多个通道的第一通道基于针对当前块的MBM代价搜索运动矢量对,第二通道基于针对当前块内的子块的MBM代价搜索运动矢量对,并且第三通道基于针对子子块的MBM代价搜索运动矢量对。MBM代价取决于由为每个通道搜索的运动矢量对所指示的两个块之间的差异。

[0299] 视频编码装置通过利用多个通道生成精细化的运动矢量对,所述精细化的运动矢量对使每个候选的MBM代价最小化。视频编码装置可以将生成的精细化的运动矢量对添加到候选列表。视频编码装置可以计算精细化的运动矢量对与相应的候选之间的MBM代价差异,并且可执行如上所述的替换或删除。替选地,视频编码装置可以基于MBM代价以升序重新排序候选列表中的候选。

[0300] 视频编码装置通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对(S1806)。

[0301] 视频编码装置通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块(S1808)。

[0302] 视频编码装置编码候选索引(S1810)。

[0303] 图19是根据本发明的至少一个实施方案,由视频解码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0304] 视频解码装置从比特流解码候选索引(S1900)。这里,候选索引指示候选列表中多个候选的一个,并且每个候选代表双向预测中的运动矢量对。

[0305] 在合并模式下,候选列表可以是常规合并候选列表、GPM候选列表或仿射合并候选列表。如果是AMVP模式,则候选列表可以是常规AMVP候选列表或仿射AMVP候选列表。

[0306] 视频解码装置通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表(S1902)。

[0307] 视频解码装置基于MBM的多个通道和MBM代价来修改候选列表(S1904)。这里,多个

通道的第一通道基于针对当前块的MBM代价搜索运动矢量对,第二通道基于针对当前块内的子块的MBM代价搜索运动矢量对,并且第三通道基于针对子子块的MBM代价搜索运动矢量对。MBM代价取决于由为每个通道搜索的运动矢量对所指示的两个块之间的差异。

[0308] 视频解码装置通过利用多个通道生成精细化的运动矢量对,所述精细化的运动矢量对使每个候选的MBM代价最小化。视频解码装置可以将生成的精细化的运动矢量对添加到候选列表。视频解码装置可以计算精细化的运动矢量对与相应的候选之间的MBM代价差异,并且可执行如上所述的替换或删除。替选地,视频解码装置可以基于MBM代价以升序重新排序候选列表中的候选。

[0309] 视频解码装置通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动矢量对(S1906)。

[0310] 视频解码装置通过利用提取的运动矢量对来生成当前块的预测块(S1908)。

[0311] 在下文中,参考图20和图21,描述了用于由视频编码装置和视频解码装置基于TM和TM代价对当前块进行帧间预测的方法。

[0312] 图20是根据本发明的另一个实施方案的由视频编码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0313] 视频编码装置确定候选索引(S2000)。这里,候选索引指示候选列表中多个候选的一个,每个候选包括作为运动信息的双向预测中的运动矢量对或单向预测中的运动矢量。

[0314] 在合并模式下,候选列表可以是常规合并候选列表、GPM候选列表、TM合并候选列表或仿射合并候选列表。当在AMVP模式下时,候选列表可以是常规AMVP候选列表、TM AMVP候选列表或仿射AMVP候选列表。

[0315] 视频编码装置通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表(S2002)。

[0316] 视频编码装置基于TM和TM代价来修改候选列表(S2004)。这里,TM在已经重构的区域中搜索与当前块的模板相对应的相似模板。TM代价取决于当前块的模板中的样本与相似模板中的样本之间的差异。

[0317] 视频编码装置可以基于TM代价以升序重新排序候选列表中的候选。

[0318] 在常规合并候选列表中,视频编码装置可以使用TM来为每个候选生成使TM代价最小化的精细化的运动信息。视频编码装置可以将生成的精细化的运动信息添加到候选列表。视频编码装置可以计算精细化的运动信息与相应的候选之间的TM代价差异,并且可以执行如上所述的替换或删除。

[0319] 视频编码装置通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动信息(S2006)。

[0320] 视频编码装置通过利用提取的运动信息生成当前块的预测块(S2008)。

[0321] 视频编码装置编码候选索引(S2010)。

[0322] 图21是根据本发明的另一个实施方案的由视频解码装置执行的用于帧间预测当前块的方法的流程图。

[0323] 视频解码装置从比特流解码候选索引(S2100)。这里,候选索引指示候选列表中多个候选的一个,并且每个候选包括运动信息,例如双向预测中的运动矢量对或单向预测中的运动矢量。

[0324] 在合并模式下,候选列表可以是常规合并候选列表、GPM候选列表、TM合并候选列

表或仿射合并候选列表。当在AMVP模式下时,候选列表可以是常规AMVP候选列表、TM AMVP候选列表或仿射AMVP候选列表。

[0325] 视频解码装置通过利用当前块的相邻信息来生成候选列表(S2102)。

[0326] 视频解码装置基于TM和TM代价修改候选列表(S2104)。这里,TM在已经重构的区域中搜索与当前块的模板相对应的相似模板。TM代价取决于当前块的模板中的样本与相似模板中的样本之间的差异。

[0327] 视频解码装置可以基于TM代价以升序重新排序候选列表中的候选。

[0328] 在常规合并候选列表中,视频解码装置可以使用TM来为每个候选生成使TM代价最小化的精细化的运动信息。视频解码装置可以将生成的精细化的运动信息添加到候选列表。视频解码装置可以计算精细化的运动信息与相应的候选之间的TM代价差异,并且可以执行如上所述的替换或删除。

[0329] 视频解码装置通过利用候选索引从修改的候选列表提取当前块的运动信息(S2106)。

[0330] 视频解码装置通过利用提取的运动信息生成当前块的预测块(S2108)。

[0331] 尽管描述了顺序执行的各个流程图中的步骤,但这些步骤仅仅例示了本发明的一些实施方案的技术思想。因此,本发明所属领域的普通技术人员可以通过改变在各个附图中描述的顺序或通过并行地执行两个或更多个步骤来执行步骤。因此,各个流程图中的步骤不限于所示的按发生时间排列的顺序。

[0332] 应当理解,上述描述呈现了可以以各种其他方式实现的说明性实施方案。在一些实施方案中描述的功能可以通过硬件、软件、固件和/或它们的组合来实现。还应当理解,本发明中描述的功能组件标记为“……单元”,以突出强调它们独立实现的可能性。

[0333] 另一方面,在一些实施方案中描述的各种方法或功能可以实现为存储在非易失性记录介质中的指令,所述指令可以由一个或更多个处理器读取和执行。非易失性记录介质可以包括例如以计算机系统可读取的形式存储数据的各种类型的记录装置。例如,非易失性记录介质可以包括存储介质,例如可擦除可编程只读存储器(EPROM)、闪存驱动器、光盘驱动器、磁性硬盘驱动器和固态驱动器(SSD)等等。

[0334] 尽管出于说明的目的描述了本发明的示例性实施方案,但是本发明所属领域的普通技术人员应当理解,在不脱离本发明的思想和范围的情况下,可以进行各种修改、添加和替换。因此,出于简洁和清楚起见描述了本发明的实施方案。本发明的实施方案的技术思想的范围不受例示的限制。相应地,本发明所属领域的普通技术人员应当理解,本发明的范围不应受上述明确描述的实施方案的限制,而是受权利要求及其等同形式的限制。

[0335] 附图标记

[0336] 124:帧间预测器

[0337] 155:熵编码器

[0338] 510:熵解码器

[0339] 544:帧间预测器。

[0340] 相关申请的交叉引用

[0341] 本申请要求于2022年1月10日提交的韩国专利申请No.10-2022-0003247以及于2022年12月28日提交的韩国专利申请No.10-2022-0187975的优先权和权益,其每个的全部

内容通过引用结合于本文中。

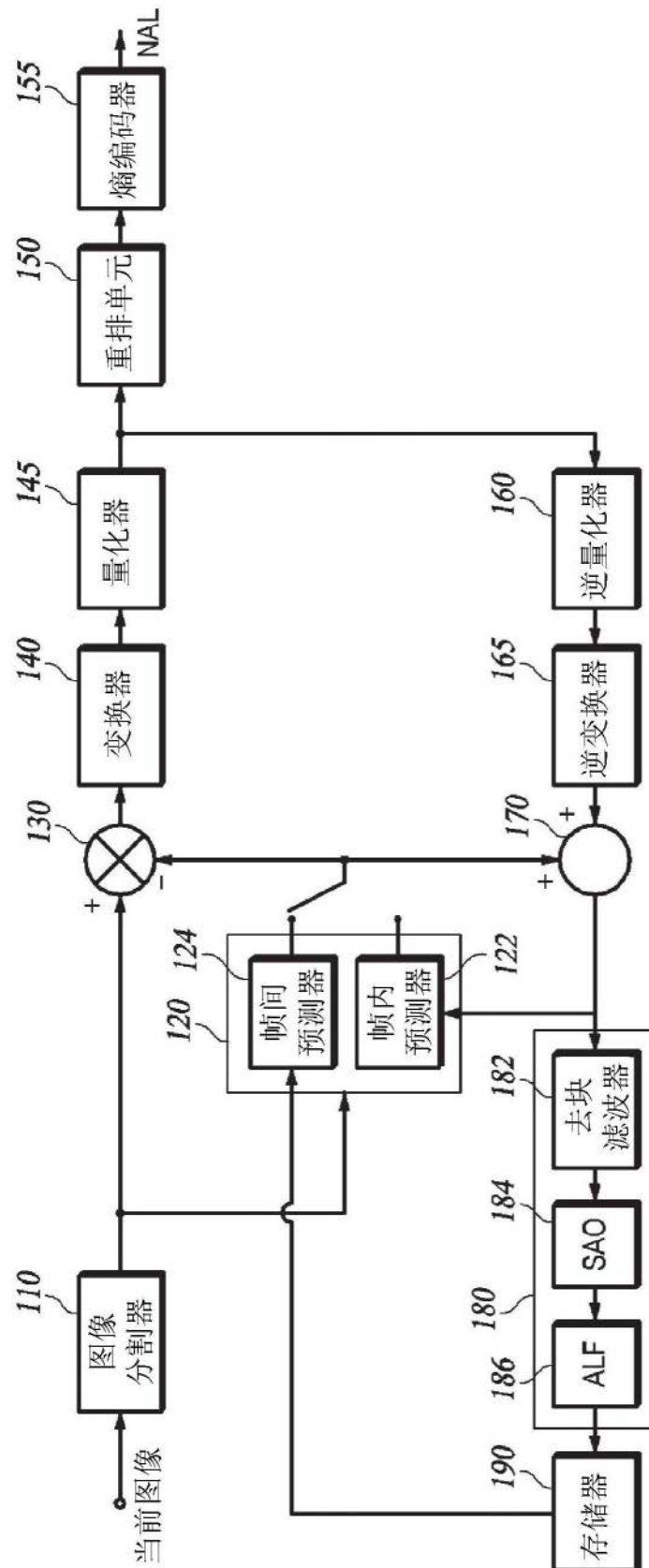


图1

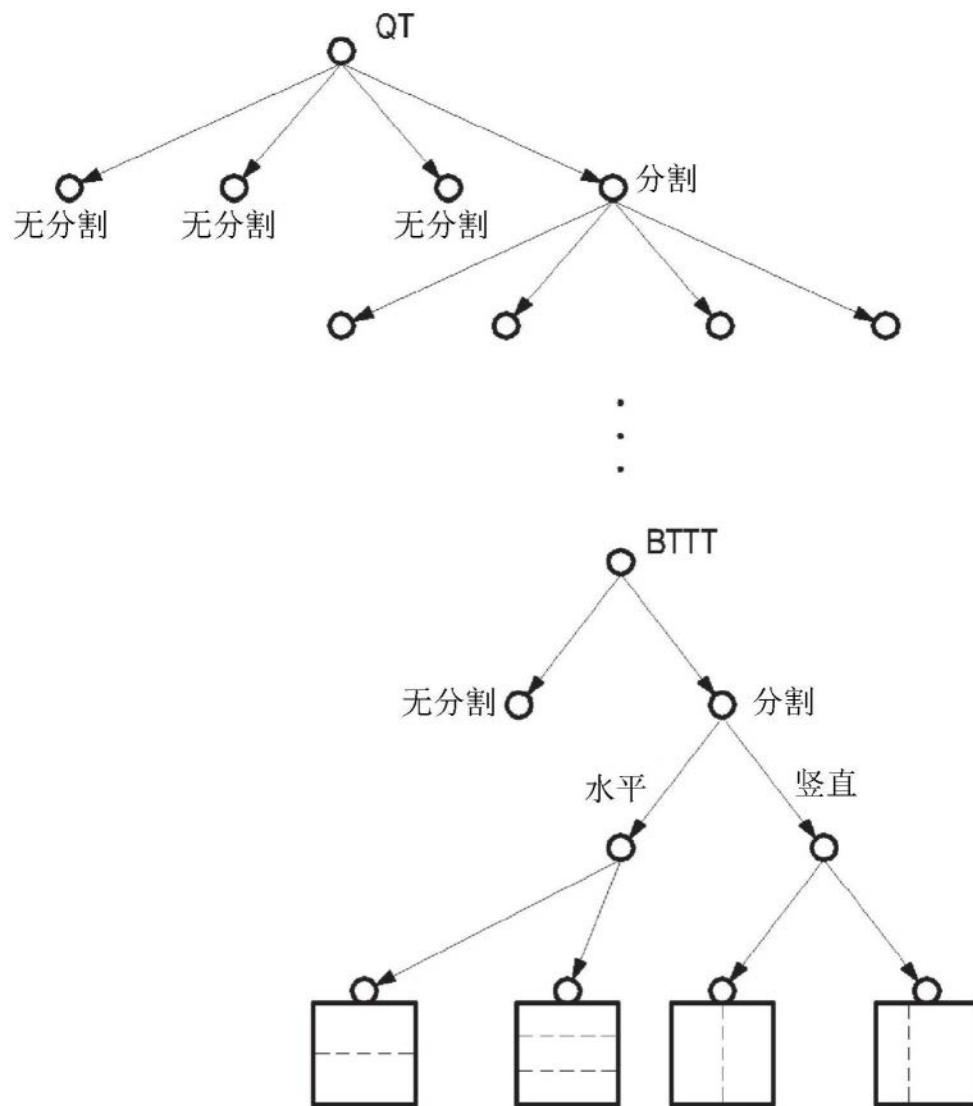


图2

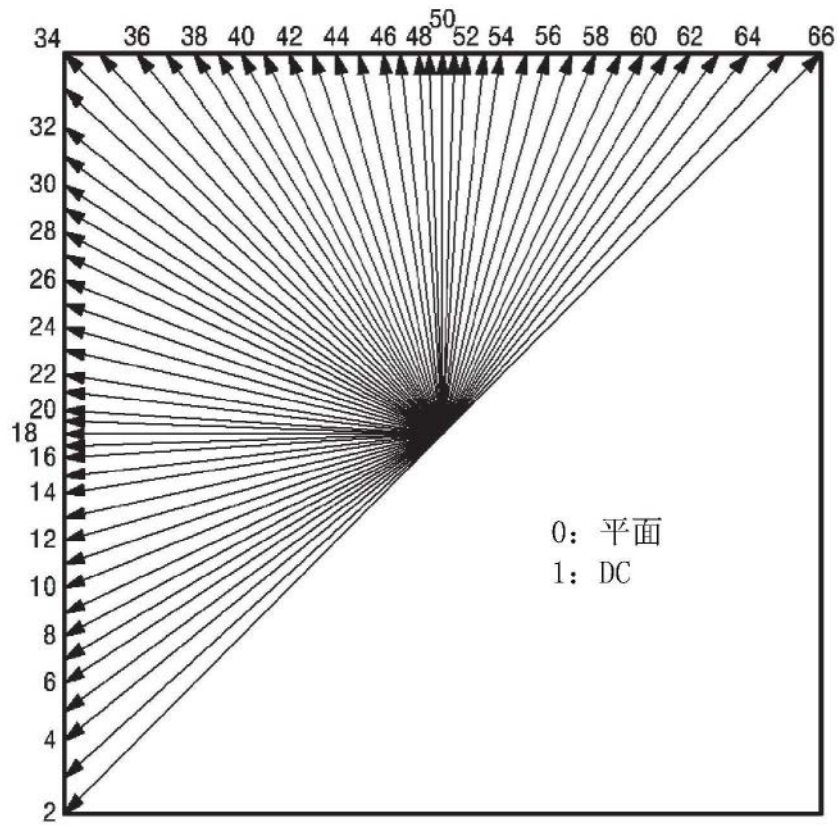


图3a

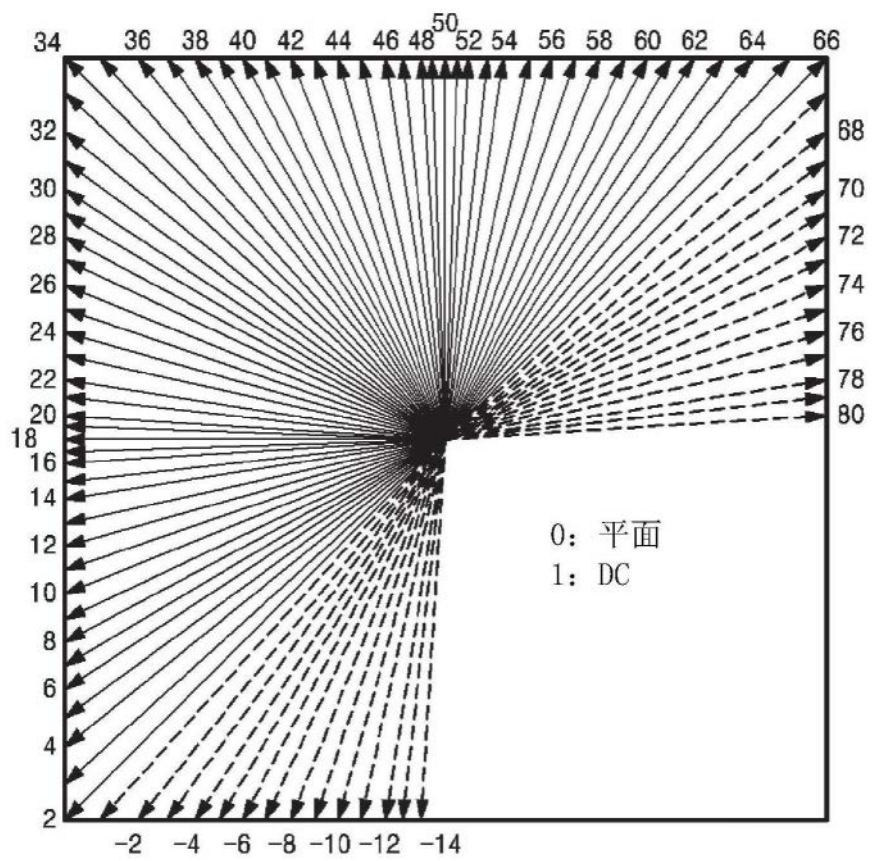


图3b

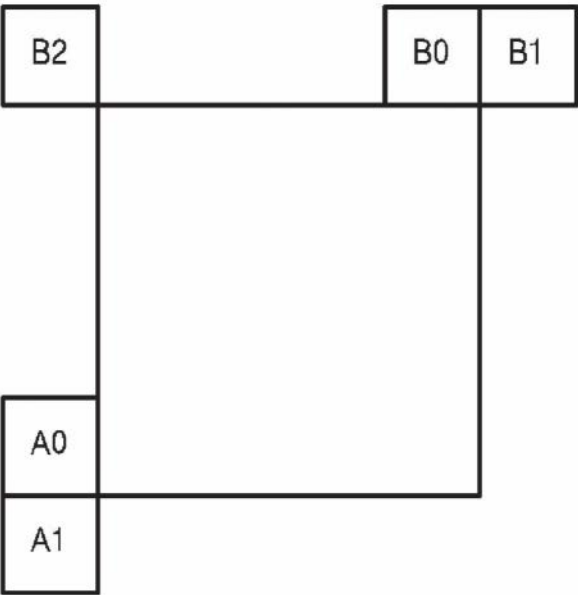


图4

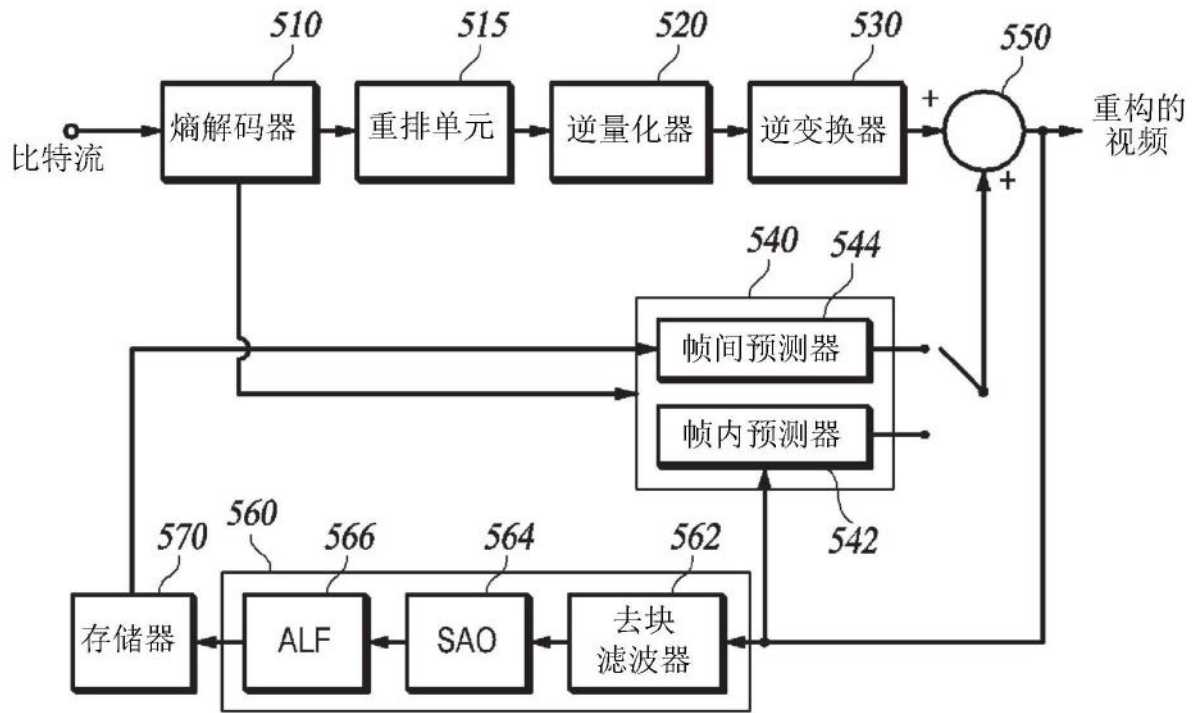


图5

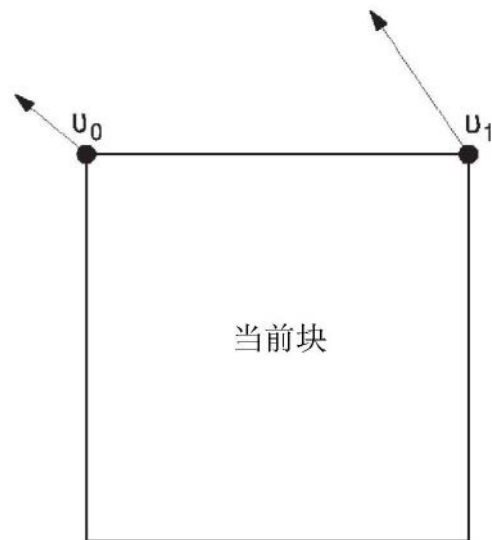


图6a

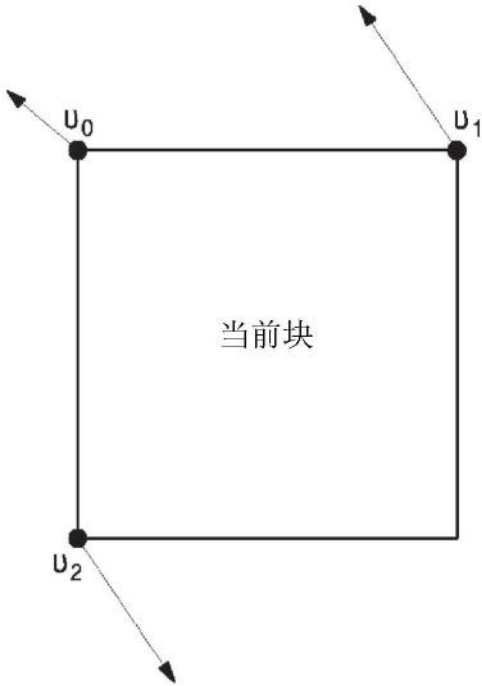


图6b

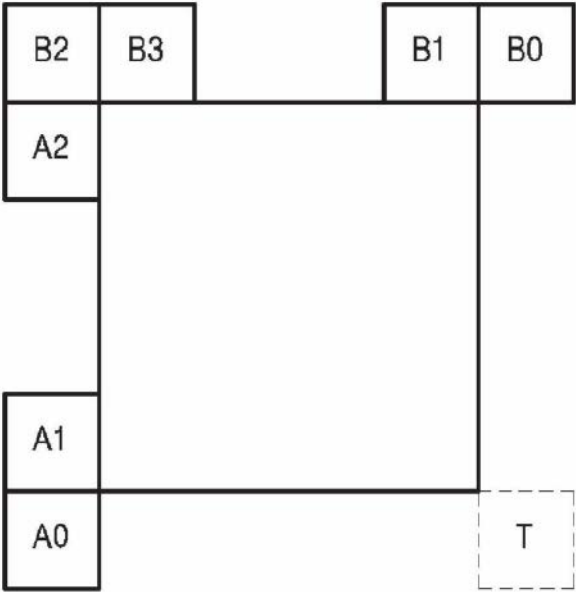


图7

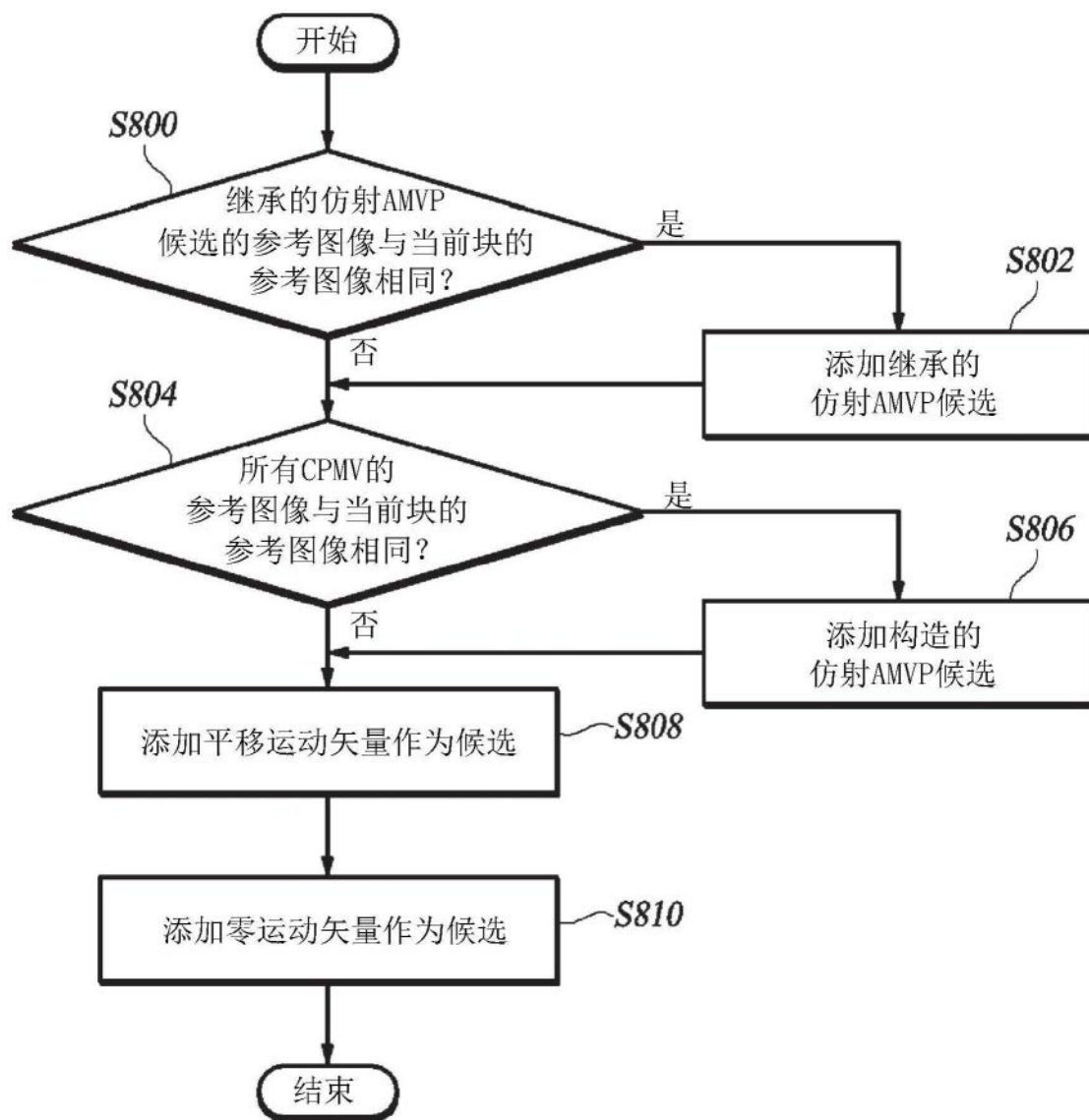


图8

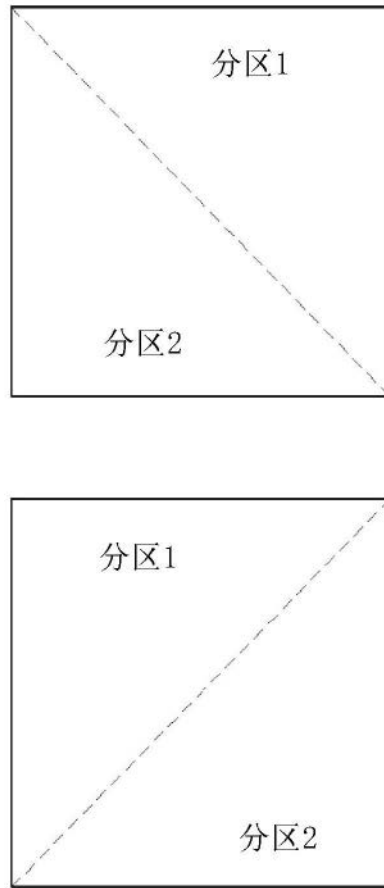


图9

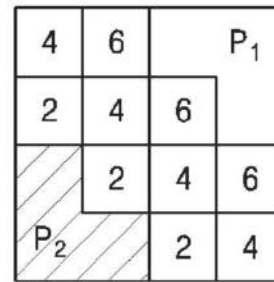
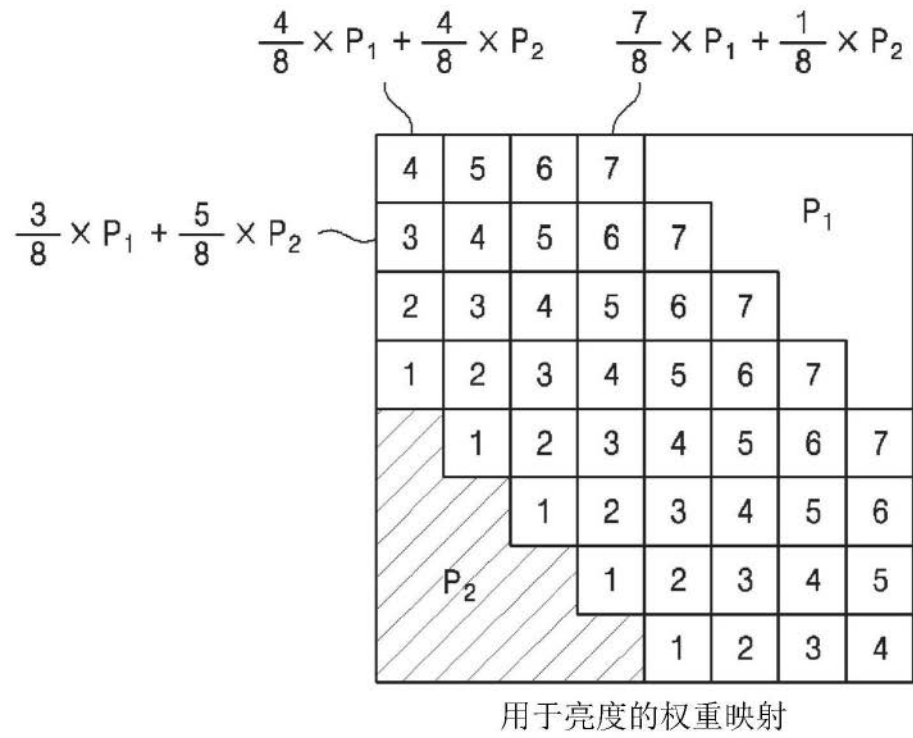


图10

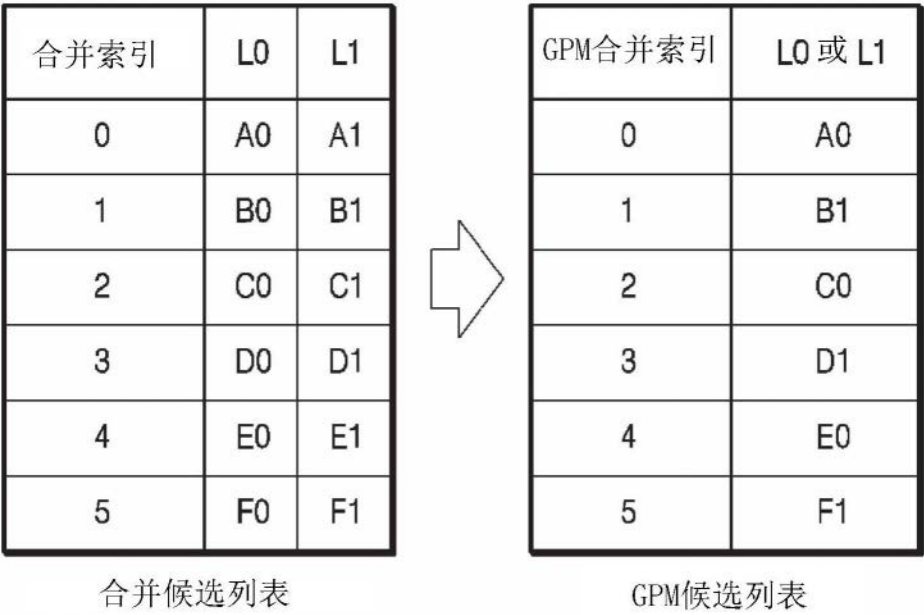


图11

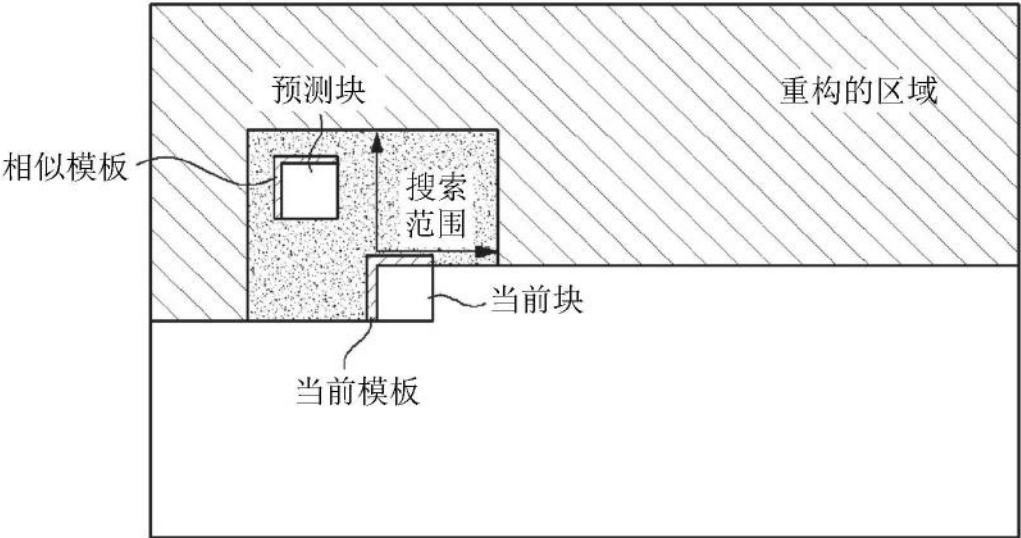


图12

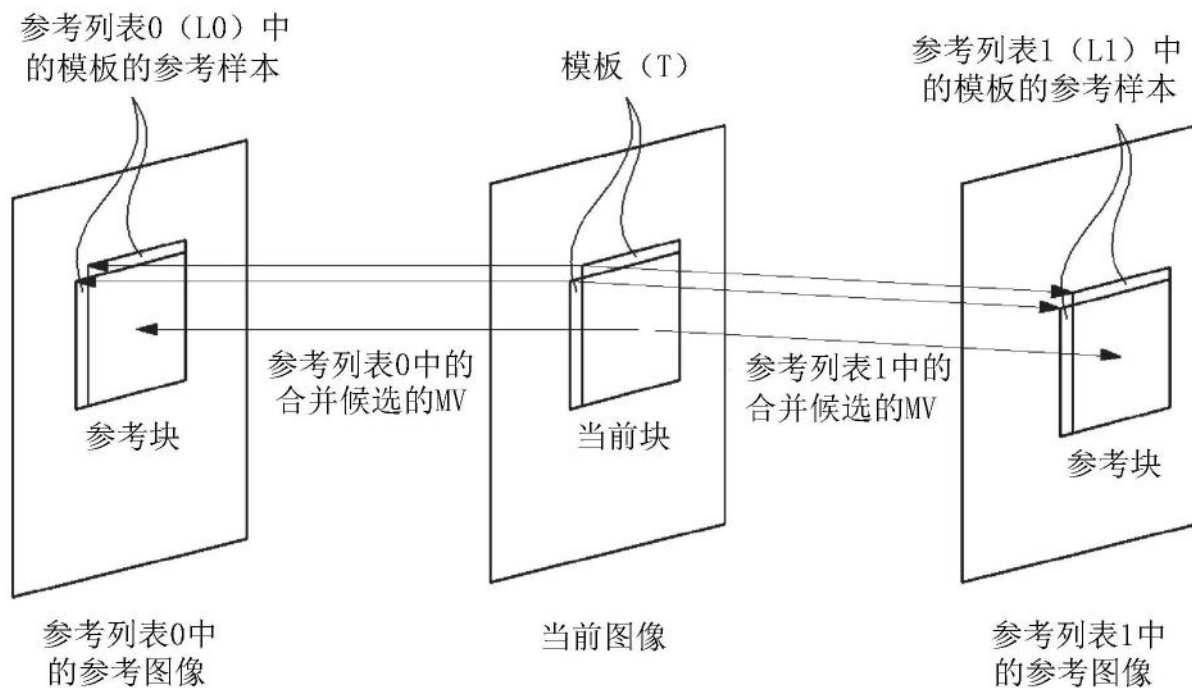


图13

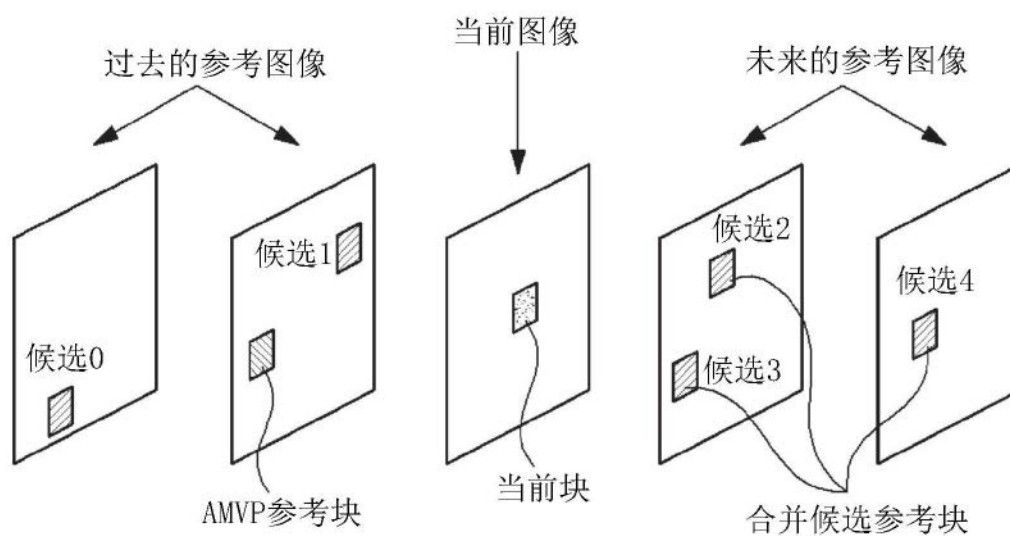


图14

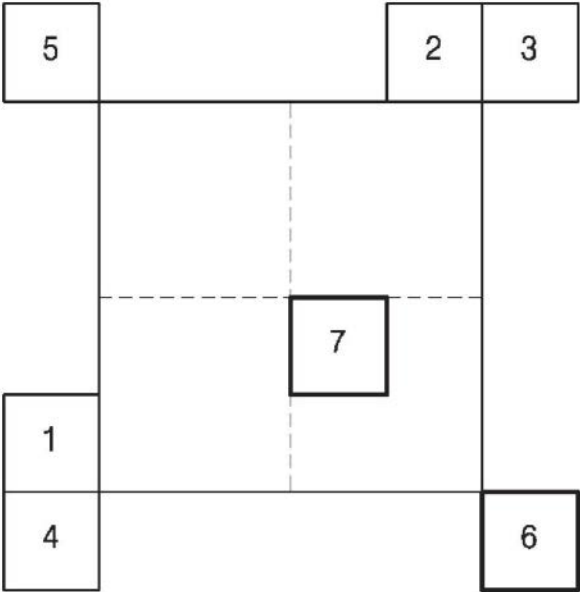


图15

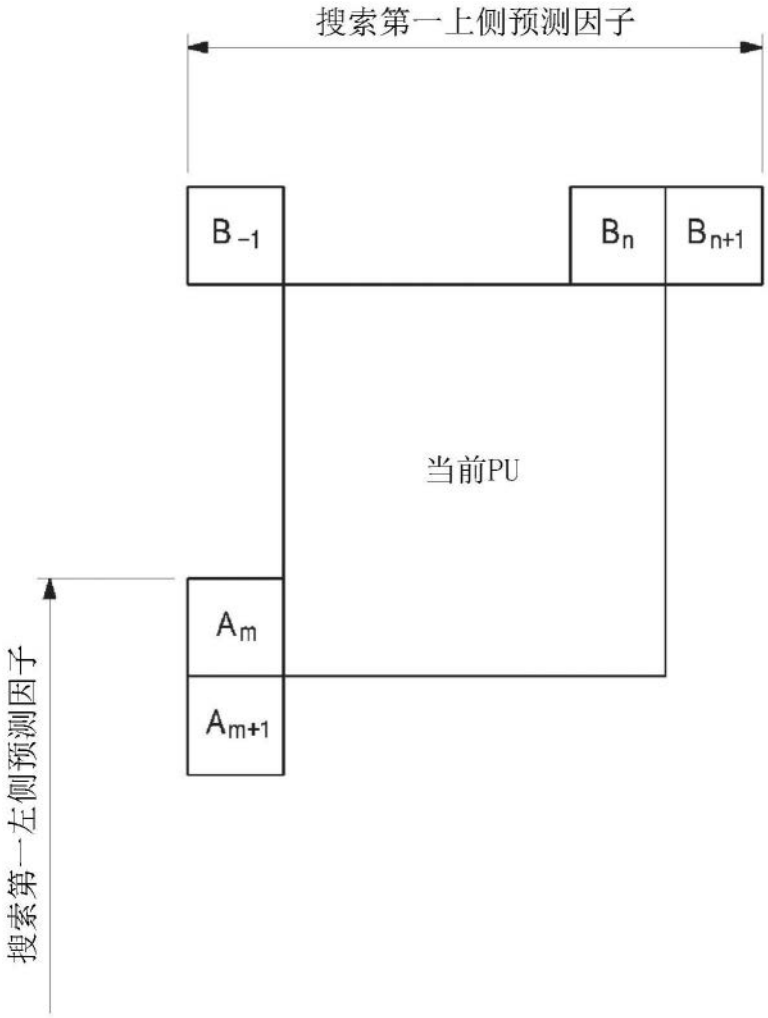


图16

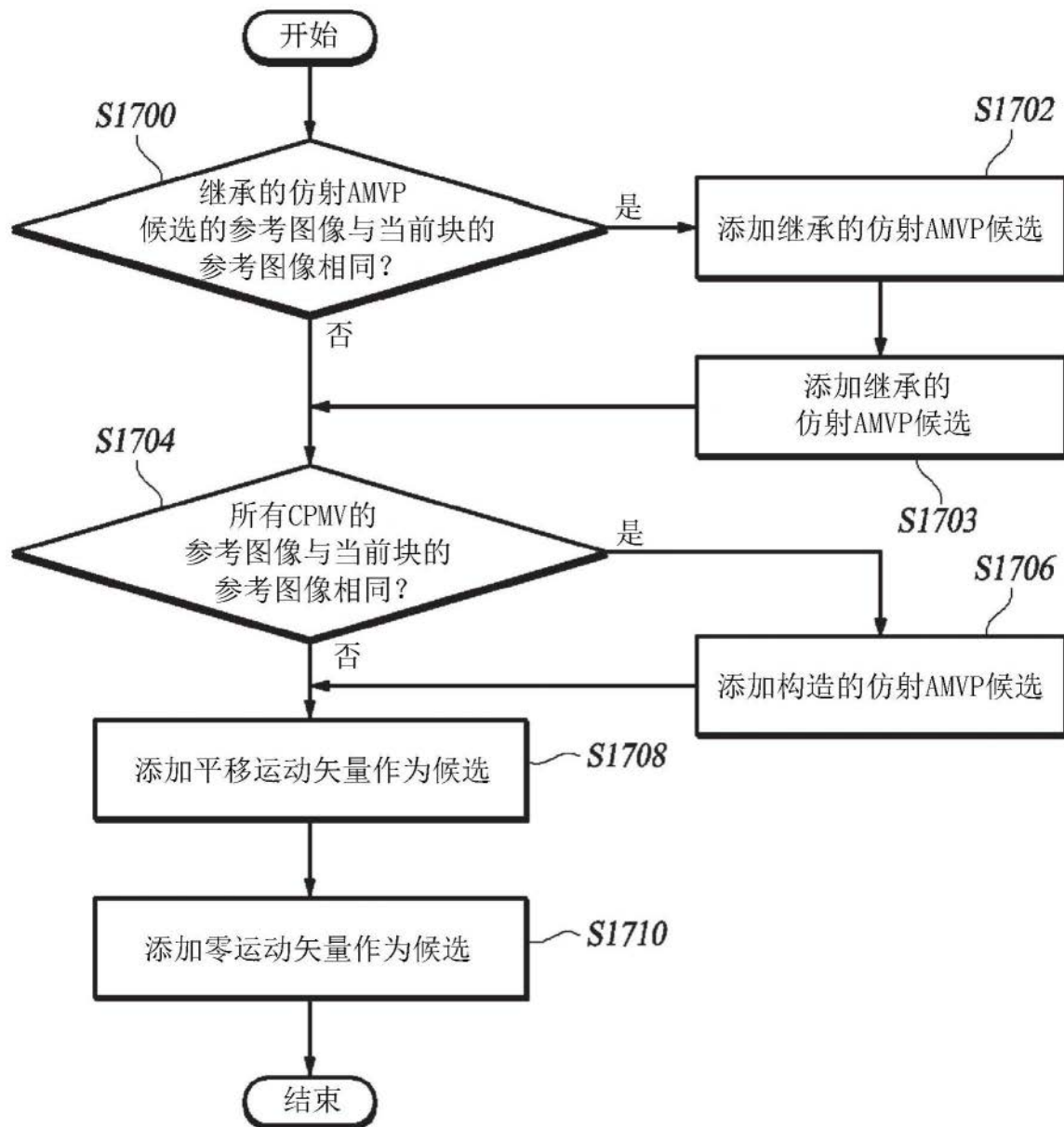


图17

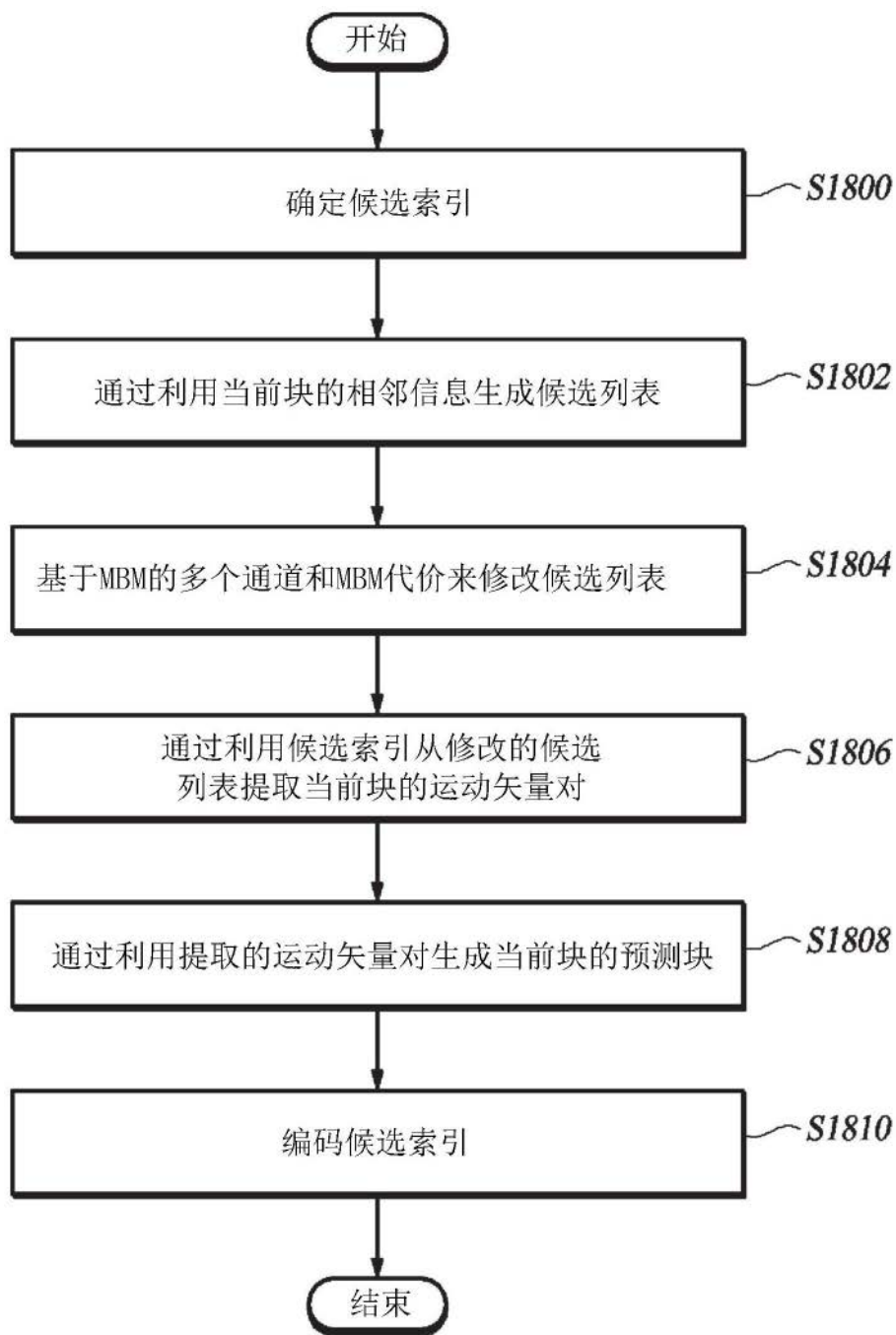


图18

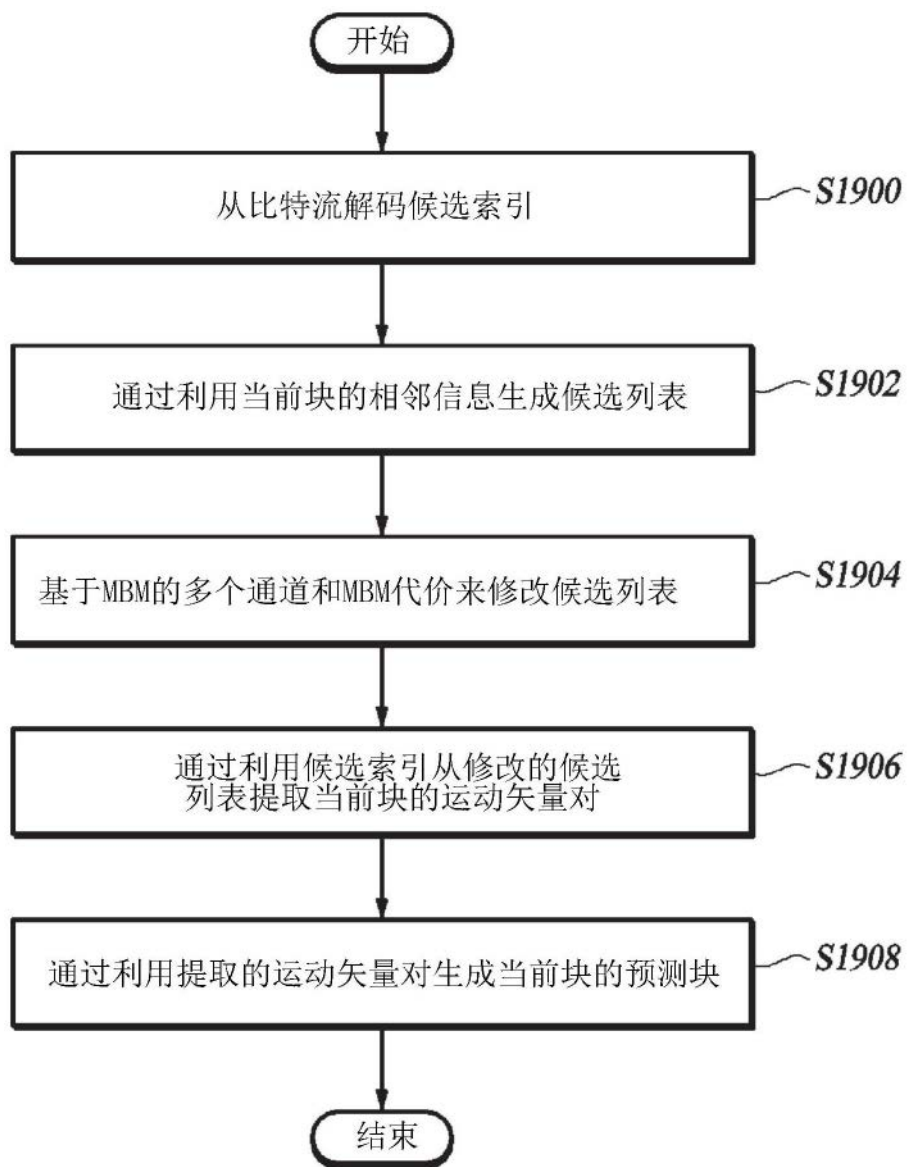


图19

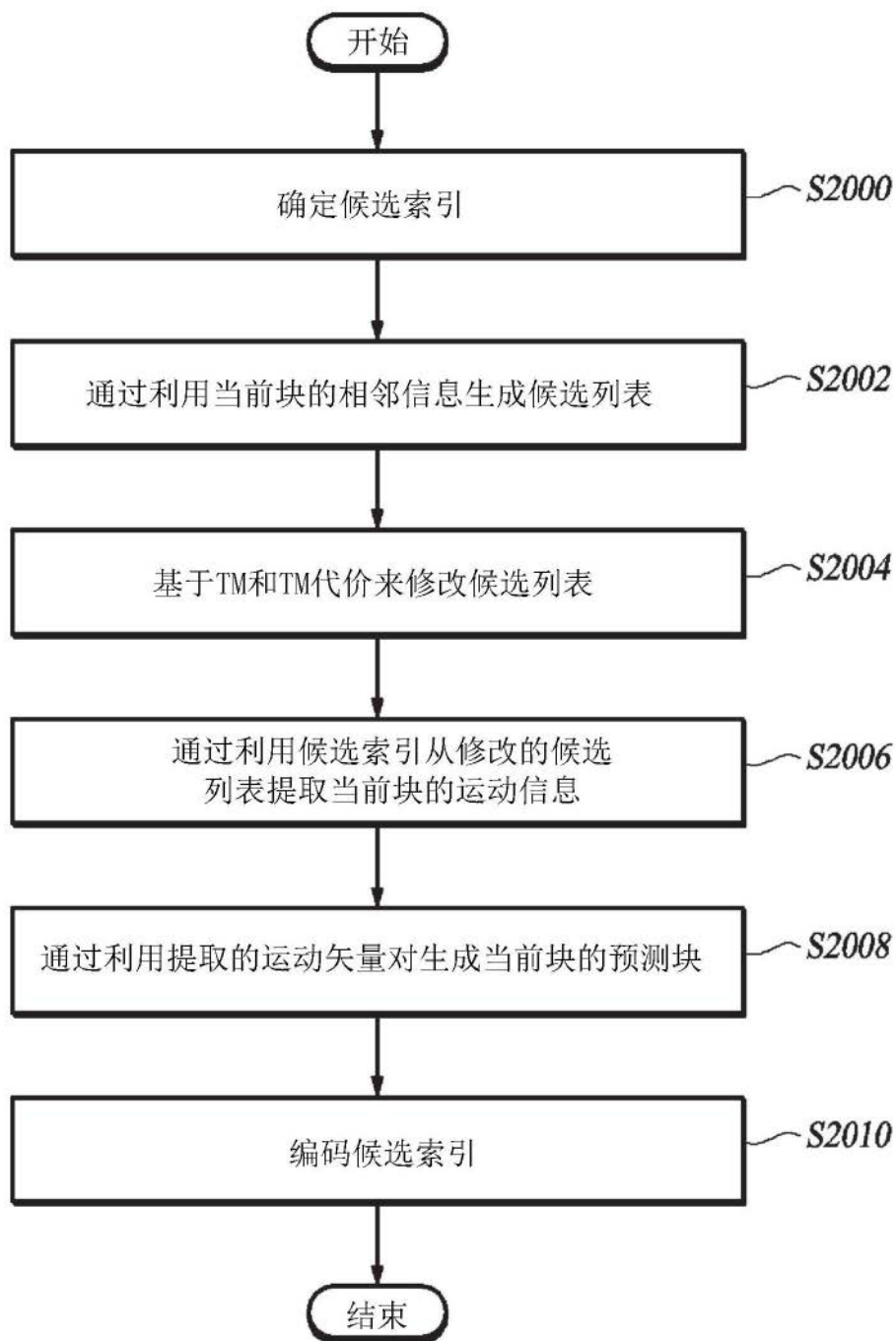


图20

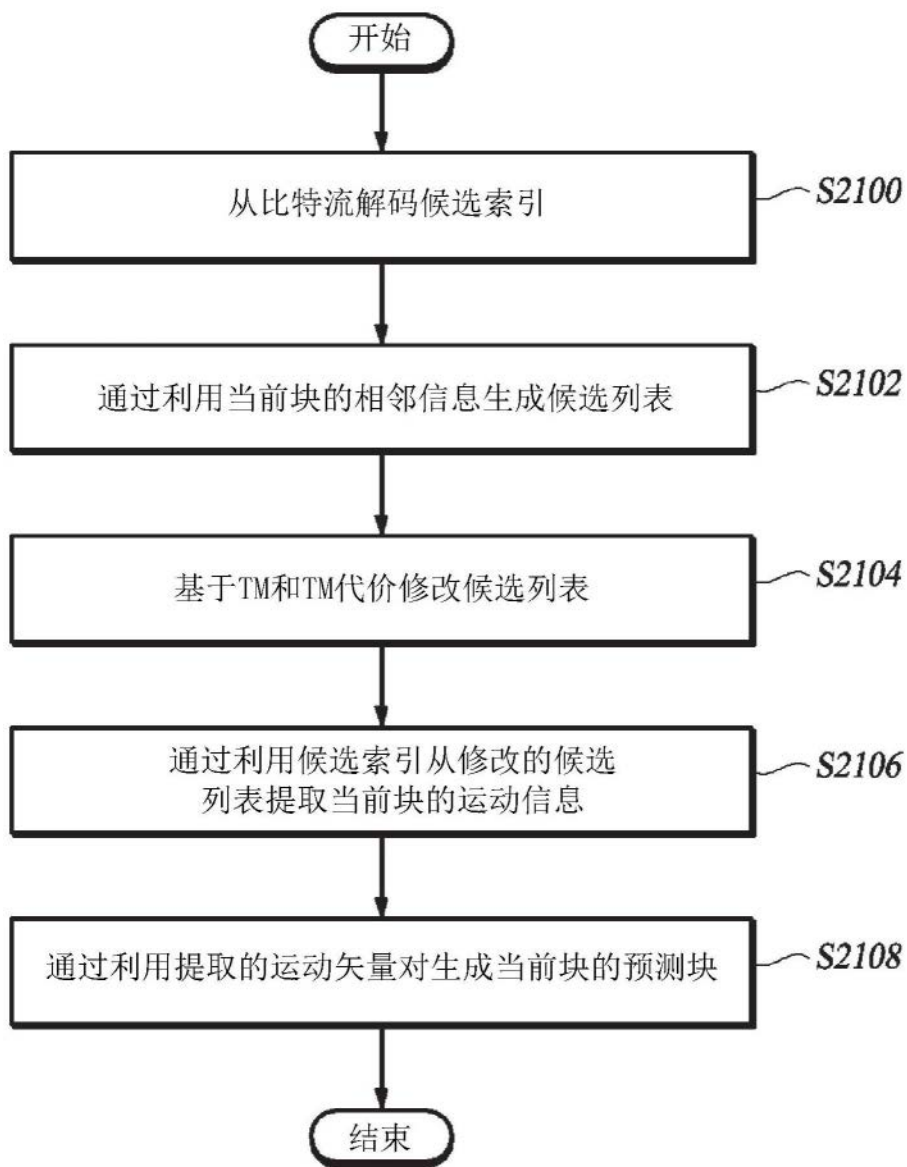


图21