(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119922303 A
(43)申请公布日 2025.05.02

(21)申请号 202510155377.2

(22)申请日 2019.03.29

(30)优先权数据
10-2018-0036296 2018.03.29 KR
10-2018-0036297 2018.03.29 KR

(62)分案原申请数据
201980022972.1 2019.03.29

(71)申请人 世宗大学校产学协力团
地址 韩国首尔市

(72)发明人 文柱禧 元栋载 河在玟 任星元

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 英旭 鲁恭诚

(51)Int.Cl.
H04N 19/105(2014.01)
H04N 19/119(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/46(2014.01)
H04N 19/52(2014.01)

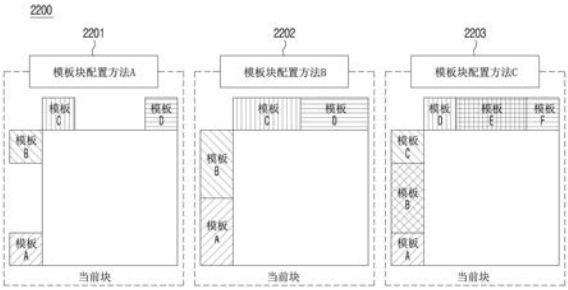
权利要求书3页 说明书35页 附图34页

(54)发明名称

用于对图像编码/解码的方法和设备

(57)摘要

根据本发明的用于对图像编码/解码的方法和设备可基于用于指定用于预测当前块的参考区域的位置的参考信息来确定作为在空间上与当前块相邻的预重构区域的参考区域,并可基于所述参考区域来预测当前块。



CN 119922303 A

1.一种用于利用解码设备对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:

从比特流接收指示是否将当前块划分为多个子块的第一划分信息,所述第一划分信息与基于子块的帧内预测相关;

响应于所述第一划分信息指示所述当前块被划分为所述多个子块,将所述当前块划分为所述多个子块;

基于从所述比特流发送信号通知的所述当前块的帧内预测模式,获得所述当前块的所述帧内预测模式;以及

基于所述当前块的所述帧内预测模式,通过以子块为单位执行所述基于子块的帧内预测,来获得所述当前块的预测块,

其中,所述当前块的所述帧内预测模式是在多个帧内预测模式候选中的由所述预测信息中包括的索引指示的帧内预测模式候选,

其中,所述多个帧内预测模式候选包括作为帧内预测模式候选的非方向帧内预测模式,

其中,基于从所述比特流发送信号通知的第二划分信息,仅在竖直方向或水平方向中的一个方向上将所述当前块划分为所述多个子块,

其中,基于所述当前块的尺寸是否小于在解码设备中预定义的阈值尺寸来自适应地确定通过划分所述当前块而得到的所述多个子块的数量,

其中,响应于所述当前块的所述尺寸小于所述阈值尺寸,将所述多个子块的所述数量确定为等于2,

其中,响应于所述当前块的所述尺寸大于或等于所述阈值尺寸,将所述多个子块的所述数量确定为等于4,

其中,所述阈值尺寸被定义为8×8。

2.一种用于利用编码设备对视频数据进行编码的方法,所述方法包括:

将当前块划分为多个子块;

基于所述当前块的帧内预测模式,通过以子块为单位执行基于子块的帧内预测,来获得所述当前块的预测块;以及

将指示是否将所述当前块划分为所述多个子块的第一划分信息编码为比特流,所述第一划分信息与所述基于子块的帧内预测相关,

其中,关于所述当前块的所述帧内预测模式的预测信息被编码为比特流,

其中,所述预测信息中包括的索引指示在多个帧内预测模式候选中的所述当前块的所述帧内预测模式,

其中,所述多个帧内预测模式候选包括作为帧内预测模式候选的非方向帧内预测模式,

其中,仅在竖直方向或水平方向中的一个方向上将所述当前块划分为所述多个子块,

其中,基于所述当前块的划分方向,将第二划分信息编码为比特流,

其中,基于所述当前块的尺寸是否小于在解码设备中预定义的阈值尺寸来自适应地确定通过划分所述当前块而得到的所述多个子块的数量,

其中,响应于所述当前块的所述尺寸小于所述阈值尺寸,将所述多个子块的所述数量确定为等于2,

其中,响应于所述当前块的所述尺寸大于或等于所述阈值尺寸,将所述多个子块的所述数量确定为等于4,

其中,所述阈值尺寸被定义为8×8。

3.一种发送通过编码方法产生的比特流的方法,所述编码方法包括:

将当前块划分为多个子块;

基于所述当前块的帧内预测模式,通过以子块为单位执行基于子块的帧内预测,来获得所述当前块的预测块;以及

将指示是否将所述当前块划分为所述多个子块的第一划分信息编码为比特流,所述第一划分信息与所述基于子块的帧内预测相关,

其中,关于所述当前块的所述帧内预测模式的预测信息被编码为比特流,

其中,所述预测信息中包括的索引指示在多个帧内预测模式候选中的所述当前块的所述帧内预测模式,

其中,所述多个帧内预测模式候选包括作为帧内预测模式候选的非方向帧内预测模式,

其中,仅在竖直方向或水平方向中的一个方向上将所述当前块划分为所述多个子块,

其中,基于所述当前块的划分方向,将第二划分信息编码为比特流,

其中,基于所述当前块的尺寸是否小于在解码设备中预定义的阈值尺寸来自适应地确定通过划分所述当前块而得到的所述多个子块的数量,

其中,响应于所述当前块的所述尺寸小于所述阈值尺寸,将所述多个子块的所述数量确定为等于2,

其中,响应于所述当前块的所述尺寸大于或等于所述阈值尺寸,将所述多个子块的所述数量确定为等于4,

其中,所述阈值尺寸被定义为8×8。

4.一种用于利用解码设备对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:

确定当前块的初始运动信息;

确定所述当前块的增量运动信息;

通过使用所述增量运动信息来改进所述当前块的所述初始运动信息;

通过使用改进的运动信息来执行所述当前块的运动补偿,以获得所述当前块的预测块;以及

基于所述预测块,重构所述当前块,

其中,确定所述增量运动信息包括:

确定用于改进所述初始运动信息的搜索区域;

从所述搜索区域产生绝对差之和(SAD)列表,所述SAD列表包括SAD候选,所述SAD候选中的每个对应于所述搜索区域中的搜索位置中的每个;以及

基于所述SAD列表中的所述SAD候选来更新所述增量运动信息,

其中,所述SAD候选被确定为L0块与L1块之间的SAD值,

其中,所述SAD值是仅基于所述L0块和所述L1块中的偶数样本线的样本来计算的。

5.一种用于利用编码设备对视频数据进行编码的方法,所述方法包括:

确定当前块的初始运动信息;

确定所述当前块的增量运动信息;

通过使用所述增量运动信息来改进所述当前块的所述初始运动信息;

通过使用改进的运动信息来执行所述当前块的运动补偿,以获得所述当前块的预测块;以及

基于所述预测块,获得所述当前块的残差块,

其中,确定所述增量运动信息包括:

确定用于改进所述初始运动信息的搜索区域;

从所述搜索区域产生绝对差之和(SAD)列表,所述SAD列表包括SAD候选,所述SAD候选中的每个对应于所述搜索区域中的搜索位置中的每个;以及

基于所述SAD列表中的所述SAD候选来更新所述增量运动信息,

其中,所述SAD候选被确定为L0块与L1块之间的SAD值,

其中,所述SAD值是仅基于所述L0块和所述L1块中的偶数样本线的样本来计算的。

6.一种发送通过编码方法产生的比特流的方法,所述编码方法包括:

确定当前块的初始运动信息;

确定所述当前块的增量运动信息;

通过使用所述增量运动信息来改进所述当前块的所述初始运动信息;以及

通过使用改进的运动信息来执行所述当前块的运动补偿,以获得所述当前块的预测块;以及

基于所述预测块,获得所述当前块的残差块,

其中,确定所述增量运动信息包括:

确定用于改进所述初始运动信息的搜索区域;

从所述搜索区域产生绝对差之和(SAD)列表,所述SAD列表包括SAD候选,所述SAD候选中的每个对应于所述搜索区域中的搜索位置中的每个;以及

基于所述SAD列表中的所述SAD候选来更新所述增量运动信息,

其中,所述SAD候选被确定为L0块与L1块之间的SAD值,

其中,所述SAD值是仅基于所述L0块和所述L1块中的偶数样本线的样本来计算的。

用于对图像编码/解码的方法和设备

[0001] 本申请是申请日为2019年3月29日、申请号为201980022972.1、发明名称为“用于对图像编码/解码的方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及视频编码/解码方法和设备。

背景技术

[0003] 近来,在互连网中对诸如运动图像的多媒体数据的需求正在迅速增长。然而,信道带宽的发展可能跟不上多媒体数据量的迅速增长。因此,作为国际标准化组织的ITU-T的VCEG(视频编码专家组)和ISO/IEC的运动图像专家组(MPEG)已经在2014年2月建立了视频压缩标准HEVC(高效视频编码)版本1。

[0004] HEVC定义了诸如帧内预测、帧间预测、变换、量化、熵编码和环内滤波器等的方法。

发明内容

[0005] 技术问题

本公开涉及视频编码/解码方法和设备。其目的是提供帧间/帧内预测方法和设备。

[0006] 本公开涉及视频编码/解码方法和设备。其目的是提供块分区方法和设备。

[0007] 本公开的目的是提供一种在解码器中导出运动信息的方法和设备。

[0008] 技术方案

根据本公开的视频编码/解码方法和设备可确定指定用于预测当前块的参考区域的位置的参考信息,基于参考信息确定作为在空间上与当前块相邻的预重构区域的参考区域,并基于参考区域预测当前块。

[0009] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,参考区域可被确定为多个候选区域中的一个,其中,多个候选区域可包括第一候选区域、第二候选区域和第三候选区域中的至少一个。

[0010] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,第一候选区域可包括当前块的顶部相邻区域,第二候选区域可包括当前块的左侧相邻区域,并且第三候选区域可包括当前块的顶部相邻区域和左侧相邻区域。

[0011] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,第一候选区域还可包括当前块的右上相邻区域的部分区域。

[0012] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,第二候选区域还可包括当前块的左下相邻区域的部分区域。

[0013] 根据本公开的视频编码/解码方法和设备可基于当前块的编码信息将当前块分区成多个子块,并可基于预定的优先级顺序地重构多个子块。

[0014] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,编码信息可包括指示当前块是否

被分区的第一信息。

[0015] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,编码信息还可包括指示当前块的分区方向的第二信息。

[0016] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,可基于第二信息在水平方向或竖直方向上将当前块分区成两个。

[0017] 根据本公开的视频编码/解码方法和设备可通过使用块分区方法来导出块的分区边界点,所述块分区方法使用当前块周围的重构区域中的运动边界点。

[0018] 根据本公开的视频编码/解码方法和设备可确定当前块的初始运动信息,确定当前块的增量运动信息,并使用增量运动信息改进当前块的初始运动信息,并使用改进的运动信息对当前块执行运动补偿。

[0019] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,确定增量运动信息可包括确定用于改进运动信息的搜索区域,从搜索区域产生SAD(绝对差之和)列表,以及基于SAD列表的SAD候选来更新增量运动信息。

[0020] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,SAD列表可指定搜索区域中的每个搜索位置处的SAD候选。

[0021] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,搜索区域可包括从参考块的边界延伸N个样本线的区域,其中,参考块可以是由当前块的初始运动信息指示的区域。

[0022] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,SAD候选可被确定为L0块与L1块之间的SAD值,并且SAD值可基于L0块和L1块中的一些样本来计算。

[0023] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,可基于当前块的L0参考块的位置和预定偏移来确定L0块的位置,其中,偏移可包括非方向偏移和方向偏移中的至少一个。

[0024] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,增量运动信息的更新是基于参考SAD候选与预定阈值之间的比较结果来执行的,其中,参考SAD候选可意指与非方向偏移相对应的SAD候选。

[0025] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,当参考SAD候选大于或等于阈值时,识别SAD列表中的SAD候选之中具有最小值的SAD候选,并且可基于与识别的SAD候选相对应的偏移来更新增量运动信息。

[0026] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,当参考SAD候选小于阈值时,可基于使用包括在SAD列表中的所有或一些SAD候选计算的参数来更新增量运动信息。

[0027] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,考虑到当前块的尺寸,可基于子块执行初始运动信息的改进。

[0028] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,可基于当前块的尺寸、当前画面与参考画面之间的距离、帧间预测模式、预测方向或运动信息的分辨率中的至少一个来选择性地执行初始运动信息的改进。

[0029] 技术效果

根据本公开,该方法和设备可经由基于模板块的预测来提高预测的精度,并且提高编码效率。

[0030] 根据本公开,可通过经由自适应块分区执行基于子块的预测来提高编码效率。

[0031] 根据本公开,该方法和设备可使用重构区域内的不同对象之间的运动边界点来更

准确地检测块的分区边界点,从而可提高压缩效率。

[0032] 根据本公开,可通过改进运动信息来提高帧间预测的精度。

附图说明

[0033] 图1是视频编码设备的简化流程图。

[0034] 图2是用于详细示出视频编码设备的块分区单元的示图。

[0035] 图3是用于详细示出视频编码设备的预测单元的示图。

[0036] 图4是用于示出视频编码设备中的预测单元的运动估计器的示图。

[0037] 图5是示出在跳过模式和合并模式下导出候选运动信息的方法的流程图。

[0038] 图6是示出在AMVP模式中导出候选运动信息的方法的流程图。

[0039] 图7是示出在跳过模式、合并模式和AMVP模式下用于导出候选运动信息中的空间/时间候选的重构块的位置的示图。

[0040] 图8是示出在跳过模式、合并模式和AMVP模式下导出候选运动信息中的时间候选的方法的示图。

[0041] 图9是示出在跳过模式和合并模式下导出候选运动信息中的组合双向候选模式的方法的图。

[0042] 图10是示出根据一个实施例的在视频编码设备中的运动估计器或在视频编码/解码设备中的DMVD运动估计器中使用的运动估计样式的示图。

[0043] 图11是示出对分区信息和预测信息进行编码的方法的流程图。

[0044] 图12是示出视频解码设备的示意性流程图。

[0045] 图13是用于示出视频解码设备的块分区单元的示图。

[0046] 图14是用于示出视频解码设备的预测单元的示图。

[0047] 图15是示出对分区信息和预测信息进行解码的方法的流程图。

[0048] 图16是用于示出根据本公开的一个实施例的视频编码设备的块分区单元的示图。

[0049] 图17是用于示出根据本公开的一个实施例的视频解码设备的块分区单元的示图。

[0050] 图18是用于示出根据本公开的一个实施例的视频编码设备的预测单元的示图。

[0051] 图19是用于示出根据本公开的一个实施例的视频解码设备的预测单元的示图。

[0052] 图20是用于示出根据本公开的一个实施例的视频编码/解码设备中的预测单元的DMVD运动估计器的示图。

[0053] 图21是用于示出根据本公开的一个实施例的DMVD模式的示图。

[0054] 图22是用于示出根据本公开的一个实施例的在DMVD模式下确定重构区域中的模板块的方法的示图。

[0055] 图23是用于示出根据本公开的一个实施例的搜索块的分区运动边界点的方法的示图。

[0056] 图24是用于示出用于搜索图22中的运动边界点的快速算法的示图。

[0057] 图25是用于示出根据本公开的一个实施例的视频编码/解码设备中的预测单元中的DMVD初始运动信息检测器的示图。

[0058] 图26是示出在图23的快速算法中计算每条线的成本值的方法的示图。

[0059] 图27是用于示出根据本公开的一个实施例的基于针对块的一个或两个分区运动

边界点而划分成两个或四个的块的示例的示图。

[0060] 图28是示出基于图23和图24的分区运动边界点,仅使用与重构区域中的当前块相邻的部分区域作为模板来搜索运动信息的方法的示图。

[0061] 图29是示出基于图23和24的分区运动边界点,通过使用与重构区域中的当前块相邻的整个区域作为模板来搜索运动信息的方法的示图。

[0062] 图30是示出根据本公开的一个实施例的对分区信息和预测信息进行编码的方法的流程图。

[0063] 图31是示出根据本公开的一个实施例的对分区信息和预测信息进行解码的方法的流程图。

[0064] 图32示出了根据本公开的一个实施例的对编码块分区的示例。

[0065] 图33是用于示出根据本公开的一个实施例的视频编码/解码设备中的预测单元的DMVD运动估计器的示图。

[0066] 图34是示出根据本公开的一个实施例的确定运动边界线的斜率的方法的流程图。

[0067] 图35是示出确定图34的运动边界搜索区域中的运动边界线的斜率并对当前块分区的方法的示图。

[0068] 图36是示出根据本公开的一个实施例的在沿着直线对当前块分区时的滤波方法的示图。

[0069] 图37是示出根据本公开的一个实施例的在沿着斜线对当前块分区时的滤波方法的示图。

[0070] 图38是示出根据本公开的一个实施例的对预测信息进行编码的方法的流程图。

[0071] 图39是示出根据本公开的一个实施例的对预测信息进行解码的方法的流程图。

[0072] 图40示出了在应用本公开的实施例中用于在视频编码/解码设备的预测单元中执行帧内预测的方法。

[0073] 图41示出了在应用本公开的实施例中基于子块的帧内预测方法。

[0074] 图42示出了在应用本公开的实施例中基于分量间参考的预测方法。

[0075] 图43示出了在应用本公开的实施例中确定增量运动信息的方法。

具体实施方式

[0076] 公开的最优模式

根据本公开的视频编码/解码方法和设备可确定指定用于预测当前块的参考区域的位置的参考信息,基于参考信息确定作为在空间上与当前块相邻的预重构区域的参考区域,并基于参考区域预测当前块。

[0077] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,参考区域可被确定为多个候选区域中的一个,其中,多个候选区域可包括第一候选区域、第二候选区域和第三候选区域中的至少一个。

[0078] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,第一候选区域可包括当前块的顶部相邻区域,第二候选区域可包括当前块的左侧相邻区域,并且第三候选区域可包括当前块的顶部相邻区域和左侧相邻区域。

[0079] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,第一候选区域还可包括当前块的

右上相邻区域的部分区域。

[0080] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,第二候选区域还可包括当前块的左下相邻区域的部分区域。

[0081] 根据本公开的视频编码/解码方法和设备可基于当前块的编码信息将当前块分区成多个子块,并可基于预定的优先级顺序地重构多个子块。

[0082] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,编码信息可包括指示当前块是否被分区的第一信息。

[0083] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,编码信息还可包括指示当前块的分区方向的第二信息。

[0084] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,可基于第二信息在水平方向或竖直方向上将当前块分区成两个。

[0085] 根据本公开的视频编码/解码方法和设备可通过使用块分区方法来导出块的分区边界点,所述块分区方法使用当前块周围的重构区域中的运动边界点。

[0086] 根据本公开的视频编码/解码方法和设备可确定当前块的初始运动信息,确定当前块的增量运动信息,并使用增量运动信息改进当前块的初始运动信息,并使用改进的运动信息对当前块执行运动补偿。

[0087] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,确定增量运动信息可包括确定用于改进运动信息的搜索区域,从搜索区域产生SAD(绝对差之和)列表,以及基于SAD列表的SAD候选来更新增量运动信息。

[0088] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,SAD列表可指定搜索区域中的每个搜索位置处的SAD候选。

[0089] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,搜索区域可包括从参考块的边界延伸N个样本线的区域,其中,参考块可以是由当前块的初始运动信息指示的区域。

[0090] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,SAD候选可被确定为L0块与L1块之间的SAD值,并且SAD值可基于L0块和L1块中的一些样本来计算。

[0091] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,可基于当前块的L0参考块的位置和预定偏移来确定L0块的位置,其中,偏移可包括非方向偏移和方向偏移中的至少一个。

[0092] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,增量运动信息的更新是基于参考SAD候选与预定阈值之间的比较结果来执行的,其中,参考SAD候选可意指与非方向偏移相对应的SAD候选。

[0093] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,当参考SAD候选大于或等于阈值时,识别SAD列表中的SAD候选之中具有最小值的SAD候选,并且可基于与识别的SAD候选相对应的偏移来更新增量运动信息。

[0094] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,当参考SAD候选小于阈值时,可基于使用包括在SAD列表中的所有或一些SAD候选计算的参数来更新增量运动信息。

[0095] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,考虑到当前块的尺寸,可基于子块执行初始运动信息的改进。

[0096] 在根据本公开的视频编码/解码方法和设备中,可基于当前块的尺寸、当前画面与参考画面之间的距离、帧间预测模式、预测方向和运动信息的分辨率中的至少一个来选择

性地执行初始运动信息的改进。

[0097] 公开的实施例

将参照本公开所附的附图详细描述本公开的实施例,使得本公开所属技术领域的普通技术人员可容易地实施本公开。然而,本公开可以以各种不同的形式实现,并且可不限于在此所示的示例性实施例。另外,在附图中,为了清楚地说明本公开,省略了与说明无关的部分。在附图中,在整个说明书中,相似的附图标记被分配给相似的部分。

[0098] 将理解的是,当元件被称为“连接到”另一元件时,该元件可直接在另一元件上,直接连接到另一元件,或者可存在一个或更多个中间元件。

[0099] 在整个说明书中,某一元件包括另一元件的含义并不排除其它组件,而是意指可进一步包括其它组件,除非有相反的具体说明。

[0100] 将理解的是,尽管在此可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语用于将一个元件与另一元件区分开。

[0101] 此外,在本公开中描述的设备和方法的实施例中,可省略设备的一些组件或方法的一些步骤。设备的一些组件或方法的一些步骤可在布置顺序方面变化。此外,设备的一些组件或方法的一些步骤可用其它组件或其它步骤替换。

[0102] 此外,本公开的第一实施例的一些组件或一些步骤可添加到本公开的第二实施例中,或者可替换第二实施例的一些组件或一些步骤。

[0103] 此外,在本公开的实施例中示出的组件被独立地示出以表示不同特征的功能。这并不意指每个组件构成独立的硬件或软件。也就是说,为了便于描述,单独地描述每个组件。可将至少两个组件组合成单个组件,或者可将单个组件划分成多个组件。其中至少两个组件被组合成单个组件的实施例和其中单个组件被划分成多个组件的实施例可被包括在本公开的范围中,只要它们不偏离本公开的本质即可。

[0104] 在下文中,将参照附图更详细地说明本公开的示例性实施例。在描述本公开时,省略了关于相同组件的重复描述。

[0105] 图1是示意性地示出视频编码设备的配置的方框流程图100。视频编码设备被配置为对视频数据进行编码。视频编码设备可包括块分区单元、预测单元、变换单元、量化单元、熵编码单元、反量化单元、逆变换单元、加法器、环内滤波器、存储器和减法器。

[0106] 块分区单元101从最大尺寸的编码块(以下称为最大编码块)到最小尺寸的编码块(以下称为最小编码块)进行分区。存在各种块分区方法。四叉树分区(以下称为QT分区)将当前编码块分区成具有相同尺寸的四个块。二叉树分区(在下文中称为BT分区)将编码块分区成在水平方向或竖直方向上具有相同尺寸的两个块。除了QT和BT分区方法之外,还存在各种分区方法。此外,可同时应用各种分区方法。

[0107] 图2示出了视频编码设备中的块分区单元的操作流程。作为较高深度块的分区方法,可选择QT分区201和BT分区203中的一个。当对较高深度块执行QT分区时,可通过将较高深度块划分为四个(202)而产生较低深度块来确定当前块。当对较高深度块执行BT分区时,可通过将较高深度块划分为两个(204)而产生较低深度块来确定当前块。

[0108] 预测单元102使用与当前待预测的块(以下称为预测块)相邻的像素或已经被编码/解码的参考画面中的像素来产生当前原始块的预测块。可在编码块内产生一个或更多个预测块。当编码块中存在一个预测块时,预测块具有与编码块相同的形状。视频信号预测

主要由帧内预测和帧间预测组成。在帧内预测中,使用当前块的相邻像素产生预测块。在帧间预测中,使用与已经被编码/解码的参考画面中的当前块最相似的块来产生预测块。随后,可将残余块确定为原始块与预测块之间的差。残余块可经历各种技术(诸如,率失真优化(RDO))以确定预测块的最优预测模式。RDO成本计算公式与式1相同。

[0109] [式1]

$$J(\Phi,\lambda)=D(\Phi)+\lambda R(\Phi)$$

[0110] D、R和J分别表示由于量化、压缩流的速率和RD成本而导致的劣化。Φ为编码模式。λ是拉格朗日乘子,并且用作比例校正系数以使误差量的单位与比特量的单位匹配。为了在编码过程中选择最优编码模式,当应用最优编码模式时的J(即,RD成本值)必须小于应用其它编码模式时的J(即,RD成本值)。在同时考虑比特率和误差的情况下计算RD成本值。

[0111] 图3是示出视频编码设备的预测单元中的操作流程的流程图300。当使用原始信息和重构信息执行帧内预测(301)时,使用RD成本值确定每个预测模式的最优帧内预测模式(302),并且产生预测。当使用重构信息执行帧间预测(303)时,针对跳过模式、合并模式和AMVP模式计算RD成本值。合并候选检测器304配置用于跳过模式和合并模式的候选运动信息的集合。在候选运动信息的集合中,使用RD成本值来确定最优运动信息(305)。AMVP候选检测器306配置用于AMVP模式的候选运动信息的集合。使用候选运动信息的集合来执行运动估计以确定最优运动信息(307)。通过使用在每个模式中确定的最优运动信息执行运动补偿来产生预测块(308)。

[0112] 图4示出了视频编码设备中的预测单元的运动估计器的操作流程400。使用AMVP模式的候选运动信息来确定重构画面中的运动估计起点(401)。在该情况下,可不使用AMVP候选运动信息(即,该信息意指运动矢量预测因子)来确定运动估计起始点。然而,运动估计可在预先设置的任意起始点处开始。确定用于运动估计的运动矢量的搜索最大/最小精度(N,M)(402),并且确定当前估计精度N下的运动估计样式(pattern),并且执行运动估计(403)。这里,运动估计样式参考图10。图10示出了四个运动估计样式的示例1000。每个示例中用R标记的像素点是指当前正在估计的像素点。用S1标记的像素点是指与R像素相邻的像素点中,针对每个样式处于第一步运动估计下的像素点。用S2标记的像素点是指S1像素点之中的相同样式的相邻像素点到运动估计成本值最小的像素点。以这种方式,可重复地执行运动估计直到点SL(L=1,2,…)。在执行运动估计之后,细化当前运动估计精度N(404)。当细化的精度N变得小于最小估计精度M时,将对应于直到当前精度的最优运动信息确定为当前块的最优运动信息,并且该流程图终止。否则,流程图返回到步骤403,并且重复上述过程。

[0113] 上述帧间预测可由三种模式(跳过模式、合并模式、AMVP模式)组成。每个预测模式使用运动信息(预测方向信息、参考画面信息、运动矢量)来获得当前块的预测块,并且可存在使用运动信息的附加预测模式。

[0114] 跳过模式使用预重构区域的运动信息来确定最优预测信息。在重构区域内配置运动信息候选组,并且使用候选组中具有最低RD成本值的候选作为预测信息来产生预测块。这里,配置运动信息候选组的方法与将在下面描述的合并模式中配置运动信息候选组的方法相同,因此将省略其描述。

[0115] 合并模式与跳过模式的相同之处在于使用预重构区域的运动信息来确定最优预

测信息。然而,在跳过模式中,在运动信息候选组中搜索允许预测误差为0的运动信息,而在合并模式中,在运动信息候选组中搜索允许预测误差不为0的运动信息。以与跳过模式类似的方式,在合并模式中,在重构区域内配置运动信息候选组,并且使用候选组中具有最低RD成本值的候选作为预测信息来产生预测块。

[0116] 图5示出了在跳过模式和合并模式下产生运动信息候选组的方法500。在视频编码设备和视频解码设备中可相等地确定运动信息候选的最大数量。可在视频编码设备的较高报头中预先发送数量信息(较高报头意指从块的较高层(诸如,视频参数层、序列参数层和画面参数层)发送的参数)。在步骤S501和步骤S502的描述中,仅在以帧间预测模式对空间候选块和时间候选块进行编码时,将使用对应的运动信息导出的运动信息包括在运动信息候选组中。在步骤S501中,在同一画面内选择当前块周围的5个空间候选块中的4个候选。对于空间候选的位置(700)参照图7。每个候选的位置可改变为重构区域内的任何块。按照A_1、A_2、A_3、A_4和A_5的顺序考虑空间候选,并且将第一可用空间候选块的运动信息确定为空间候选。当存在重复的运动信息时,仅考虑具有高优先级的候选的运动信息。在步骤S502中,选择两个时间候选块中的一个候选。对于时间候选的位置参考照图7。基于同位(collocated)画面中的位置与当前画面中的当前块的位置相同的块来确定每个候选的位置。这里,视频编码设备和视频解码设备可在具有相同条件的重构画面中设置同位画面。按照B_1块和B_2块的顺序考虑,并且第一可用候选块的运动信息被确定为时间候选。参照图8以用于确定时间候选的运动信息的方法800。同位画面中的候选块B_1和B_2中的每一个的运动信息指示参考画面B中的预测块。(然而,每个候选块的参考画面可彼此不同。在本描述中,为了方便,所有这些参考画面被称为参考画面B。)计算当前画面与参考画面A之间的距离和同位画面与参考画面B之间的距离的比值。通过所计算的比值缩放候选块的运动矢量以确定时间候选运动信息的运动矢量。式2是指缩放式。

[0117] [式2]

$$MV_{scale} = \left(\left(\left(TB \times \frac{2^{14} + (TD \gg 1)}{TD} + 2^5\right) \gg 6\right) \times MV + (2^7 - 1)\right) \gg 2^3$$

[0118] MV表示时间候选块运动信息的运动矢量,MV_{scale}表示缩放的运动矢量,TB表示同位画面与参考画面B之间的时间距离,并且TD表示当前画面与参考画面A之间的时间距离。此外,参考画面A和参考画面B可以是相同的参考画面。该缩放的运动矢量被确定为时间候选的运动矢量,并且时间候选运动信息的参考画面信息被确定为当前画面的参考画面,从而导出时间候选的运动信息。仅当在步骤S501和S502中不满足运动信息候选的最大数量时才执行步骤S503。该步骤S503是添加新的双向运动信息候选作为从先前步骤导出的运动信息候选的组合。双向运动信息候选是指先前导出的过去或未来方向上的运动信息的新候选组合。图9中的表格900示出了双向运动信息候选组合的优先级。除了该表中的组合之外,还可存在另外的组合。该表格示出了一个示例。当即使使用双向运动信息候选也不满足运动信息候选的最大数量时,执行步骤S504。在步骤S504中,通过将运动信息候选的运动矢量固定为零运动矢量,并基于预测方向使参考画面变化,从而满足运动信息候选的最大数量。

[0119] 在AMVP模式中,基于预测方向经由对每个参考画面的运动估计来确定最优运动信息。这里,预测方向可以是仅包括过去/未来方向中的一个方向的单向,或者可以是包括过

去和未来方向两者的双向。通过使用经由运动估计确定的最优运动信息执行运动补偿来产生预测块。这里,针对每个参考画面根据预测方向导出用于运动估计的运动信息候选组。运动信息候选组被用作运动估计的起点。针对导出用于AMVP模式中的运动估计的运动信息候选组的方法600可参照图6。

[0120] 在视频编码设备和视频解码设备中可同等地确定运动信息候选的最大数量。可在视频编码设备的较高报头中预先发送数量信息。仅当在步骤S601和步骤S602的描述中以帧间预测模式对空间候选块和时间候选块进行编码时,使用相应的运动信息导出的运动信息才被包括在运动信息候选组中。在步骤S601中,与图5中的步骤S501的描述不同,导出的空间候选的数量(两个)可变化,并且用于选择空间候选的优先级也可变化。其余描述与步骤S501的描述相同。步骤S602的描述与步骤S502的描述相同。在步骤S603中,当到目前为止导出的候选中存在重复的运动信息时,去除重复的运动信息。步骤S604与步骤S504的描述相同。以这种方式导出的运动信息候选中的具有最小RD成本值的运动信息候选被选择为最优运动信息候选,并且基于对应的运动信息经由运动估计处理来获得AMVP模式的最优运动信息。

[0121] 变换单元103通过对原始块与预测块之间的差的残差块进行变换来产生变换块。变换块是用于变换和量化过程的最小单元。变换单元将残差信号变换到频率区域以产生具有变换系数的变换块。可使用诸如离散余弦变换(DCT)、离散正弦变换(DS)和KLT(卡洛南-洛伊(Karhunen Loeve)变换)的各种变换方法作为用于将残差信号变换到频率区域的方法。基于这些方法,通过将残差信号变换到频率区域中来产生变换系数。为了方便地使用变换方法,使用基矢量执行矩阵运算。根据哪个预测模式用于对预测块进行编码,可在矩阵运算期间一起使用变换方法。例如,当执行帧内预测时,基于预测模式,可在水平方向上使用离散余弦变换,并且可在竖直方向上使用离散正弦变换。

[0122] 量化单元104对变换块量化以产生量化变换块。也就是说,量化单元对从变换单元103产生的变换块的变换系数进行量化,以产生具有量化的变换系数的量化变换块。可使用死区均匀阈值量化(DZUTQ)或量化加权矩阵作为量化方法。然而,可使用各种量化方法,诸如其改进的量化。

[0123] 在上面的描述中,示出和描述了视频编码设备包括变换单元和量化单元。然而,变换单元和量化单元可以可选地包括在其中。也就是说,视频编码设备可变换残差块以产生变换块,并且可不执行量化过程。可选地,视频编码设备可不将残差块变换为频率系数而可仅执行量化过程。可选地,视频编码设备可不执行变换过程和量化过程两者。尽管视频编码设备不执行变换过程和/或量化过程,但是输入到熵编码单元的输入端的块通常被称为“量化变换块”。

[0124] 熵编码单元105对量化的变换块进行编码并输出比特流。也就是说,熵编码单元使用诸如熵编码方法等的各种编码方法对从量化单元输出的量化变换块的系数进行编码。熵编码单元105产生并输出比特流,该比特流包括稍后将描述的视频解码设备中对相应块进行解码所必需的附加信息(例如,关于预测模式的信息(关于预测模式的信息可包括由预测单元确定的运动信息或帧内预测模式信息)、量化系数等)。

[0125] 反量化单元106通过对量化的变换块反向地执行用于量化的量化方法来重构反量化的变换块。

[0126] 逆变换单元107通过使用与用于变换的方法相同的方法对反量化的变换块进行逆变换来重构残差块。也就是说,反向执行在变换单元中使用的变换方法。

[0127] 在上面的描述中,反量化单元和逆变换单元可通过反向使用分别在量化单元和变换单元中使用的量化方法和变换方法来执行反量化和逆变换。可选地,当在变换单元和量化单元中仅执行量化但不执行变换时,可仅执行反量化并且可不执行逆变换。可选地,当在量化单元和变换单元中既不执行变换也不执行量化时,反量化单元和逆变换单元可不执行逆变换和反量化两者,或者可被省略并且不被包括在视频编码设备中。

[0128] 加法器108通过将由逆变换单元产生的残差信号与经由预测产生的预测块相加来重构当前块。

[0129] 滤波器109还可在重构当前画面中的所有块之后对整个画面进行滤波。滤波器可执行滤波,诸如去块滤波和SAO(样点自适应偏移)。去块滤波是指减少在基于块对视频数据进行编码时发生的块失真的处理。SAO(样点自适应偏移)是指通过从重构像素减去指定值或向重构像素添加指定值来最小化重构视频与原始视频之间的差异的处理。

[0130] 存储器110存储经由将由逆变换单元产生的残差信号与通过预测产生的预测块相加,然后经由使用环内滤波器进行额外滤波而获得的重构的当前块。重构的当前块可用于预测下一个块或下一个画面。

[0131] 减法器111通过从当前原始块中减去预测块来产生残差块。

[0132] 图11是示出视频编码设备中的编码信息的编码流程的流程图1100。在步骤S1101中,对指示当前编码块是否被分区的信息进行编码。在步骤S1102中,确定当前编码块是否被分区。当在步骤S1102中确定当前编码块被分区时,在步骤S1103中,对关于在QT分区、BT水平分区和BT竖直分区中使用哪种分区方法的信息进行编码。在步骤S1104中,基于分区方法对当前编码块进行分区。在步骤S1105中,在转移到在当前编码块内分区的第一子编码块之后,处理返回到步骤S1101。当在步骤S1102中确定当前编码块未被分区时,在步骤S1106中对关于跳过模式的激活的信息进行编码。在步骤S1107中,确定跳过模式是否被激活。当在步骤S1107中跳过模式被激活时,在步骤S1113中对跳过模式的合并候选索引信息进行编码。此后,处理转移到步骤S1123。下面将详细描述其描述。当在步骤S1107中跳过模式未被激活时,在步骤S1108中对预测模式进行编码。在步骤S1109中,确定预测模式是帧间预测模式还是帧内预测模式。当在步骤S1109中预测模式是帧内预测模式时,在步骤S1110中对帧内预测模式信息进行编码,并且处理转移到步骤S1123。下面将详细描述其说明。当在步骤S1109中预测模式是帧间预测模式时,在步骤S1111中对关于合并模式的激活的信息进行编码。在步骤S1112中,确定合并模式是否被激活。当在步骤S1112中合并模式被激活时,处理转移到步骤S1113,以对合并模式的合并候选索引信息进行编码。当在步骤S1112中合并模式未被激活时,在步骤S1114中对预测方向进行编码。这里,预测方向可以是过去方向、未来方向和双向中的一个。在步骤S1115中,确定预测方向是否是未来方向。当在步骤S1115中预测方向不是未来方向时,在步骤S1116中对过去参考画面索引信息进行编码。在步骤S1117中,对过去方向的MVD(运动矢量差)信息进行编码。在步骤S1118中,对过去方向的运动矢量预测因子(MVP)信息进行编码。当在步骤S1115中预测方向是未来方向或双向时,或者当步骤S1118结束时,在步骤S1119中确定预测方向是否是过去方向。当在步骤S1119中预测方向不是过去方向时,在步骤S1120中对未来方向的参考画面索引信息进行编码。在步骤S1121

中,对未来方向的MVD信息进行编码。在步骤S1122中,对未来方向的MVP信息进行编码。当在步骤S1119中预测方向是过去方向或双向时,或者当步骤S1122结束时,在步骤S1123中确定所有子编码块的编码是否结束。这里,该步骤的处理即使在步骤S1113完成之后也执行。当完成时,终止流程图。当未完成时,在步骤S1124中,处理从当前子编码块转移到下一个子编码块,并且从步骤S1101开始重复上述处理。

[0133] 图12是简要示出视频解码设备的配置的方框流程图1200。视频解码设备是对视频数据进行解码的设备,且可大体上包括块熵解码单元、反量化单元、逆变换单元、预测单元、加法器、环内滤波器和存储器。视频编码设备中的编码块被称为视频解码设备中的解码块。

[0134] 熵解码单元1201解释从视频编码设备发送的比特流,以读出对块进行解码所需的各种信息和量化的变换系数。

[0135] 反量化单元1202通过对由熵解码单元解码的量化系数反向执行用于量化的量化方法来重构具有反量化系数的反量化块。

[0136] 逆变换单元1203通过使用与用于变换的方法相同的方法对反量化的变换块进行逆变换来重构具有差信号的残差块。反向执行在变换单元中使用的变换方法。

[0137] 预测单元1204使用由熵解码单元解码的预测模式信息来产生预测块。这里,预测单元1204使用与视频编码设备的预测单元执行的预测方法相同的方法。

[0138] 加法器1205通过将在逆变换单元中重构的残差信号与经由预测产生的预测块相加来重构当前块。

[0139] 滤波器1206在重构当前画面中的所有块之后对整个画面执行额外滤波,并且滤波包括去块滤波和SAO(样点自适应偏移)。其细节与参照如上所述的视频编码设备的环内滤波器所描述的内容相同。

[0140] 存储器1207存储重构的当前块,该重构的当前块是经由将由逆变换单元产生的残差信号与通过预测产生的预测块相加,然后通过使用环内滤波器的额外滤波而获得的。重构的当前块可用于预测下一个块或下一个画面。

[0141] 图13示出了视频解码设备中的块分区单元的操作流程1300。从较高深度块层提取分区信息(1301),并且从QT分区(1302)或BT分区(1304)中选择分区方法。当执行QT分区时,经由通过对较高深度块进行四等分(1303)而产生较低深度块来确定当前块。当执行BT分区时,经由通过对较高深度块进行二等分(1305)而产生较低深度块来确定当前块。

[0142] 图14是示出视频解码设备的预测单元中的操作流程的流程图1400。当预测模式是帧内预测模式时,通过确定最优帧内预测模式信息(1401)并执行帧内预测(1402)来产生预测块。当预测模式是帧间预测模式时,在跳过模式、合并模式和AMVP模式中确定最优预测模式(1403)。当在跳过模式或合并模式下执行解码时,合并候选检测器配置针对跳过模式和合并模式的候选运动信息集合(1404)。在候选运动信息集合中,确定最优运动信息(1405)。当其在AMVP模式下被解码时,AMVP候选检测器配置针对AMVP模式的候选运动信息集合(1406)。在候选运动信息候选中,基于发送的MVP信息确定最优运动信息(1407)。此后,使用在每个模式中确定的最优运动信息来执行运动补偿以产生预测块(1408)。

[0143] 图15是示出视频解码设备中的编码信息的解码流程的流程图1500。在步骤S1501中,对指示当前解码块是否被分区的信息进行解码。在步骤S1502中,确定当前解码块是否被分区。当在步骤S1502中当前解码块被分区时,在步骤S1503中对关于在QT分区、BT水平分

区和BT竖直分区中使用哪种分区方法的信息进行解码。在步骤S1504中,根据分区方法对当前解码块进行分区。在步骤S1505中,在转移到在当前解码块内分区的第一子解码块之后,处理返回到步骤S1501。当在步骤S1502中当前解码块未被分区时,在步骤S1506中对关于跳过模式的激活的信息进行解码。在步骤S1507中,确定跳过模式是否被激活。当在步骤S1507中跳过模式被激活时,在步骤S1513中对针对跳过模式的合并候选索引信息进行解码。然后,处理转移到步骤S1523。下面将详细描述其说明。当在步骤S1507中跳过模式未被激活时,在步骤S1508中对预测模式进行解码。在步骤S1509中,确定预测模式是帧间预测模式还是帧内预测模式。当在步骤S1509中预测模式是帧内预测模式时,在步骤S1510中对帧内预测模式信息进行解码。处理转移到步骤S1523。下面将详细描述其说明。当在步骤S1509中预测模式是帧间预测模式时,在步骤S1511中对关于合并模式的激活的信息进行解码。在步骤S1512中,确定合并模式是否被激活。当在步骤S1512中合并模式被激活时,处理转移到步骤S1513,在步骤S1513中,对针对合并模式的合并候选索引信息进行解码。当在步骤S1512中合并模式未被激活时,在步骤S1514中对预测方向进行解码。这里,预测方向可以是过去方向、未来方向和双向中的一个。在步骤S1515中,确定预测方向是否是未来方向。当在步骤S1515中预测方向不是未来方向时,在步骤S1516中对过去方向的参考画面索引信息进行解码。在步骤S1517中,对过去方向的MVD(运动矢量差)信息进行解码。在步骤S1518中,对过去方向的运动矢量预测因子(MVP)信息进行解码。当在步骤S1515中预测方向是未来方向或双向时,或者当步骤S1518完成时,在步骤S1519中确定预测方向是否是过去方向。当在步骤S1519中预测方向不是过去方向时,在步骤S1520中对未来方向的参考画面索引信息进行解码。在步骤S1521中,对未来方向的MVD信息进行解码。在步骤S1522中,对未来方向的MVP信息进行解码。当在步骤S1519中预测方向是过去方向或双向时,或者当步骤S1522终止时,在步骤S1523中确定所有子解码块的解码是否完成。这里,该步骤的处理即使在步骤S1513完成之后也执行。当完成时,终止流程图。当未完成时,在步骤S1524中,处理从当前子解码块转移到下一个子解码块,并且从步骤S1501开始重复上述处理。

[0144] 在该实施例中,示出了通过使用当前编码块周围的运动信息在当前编码块的边界处搜索运动边界点来对当前编码块进行分区的方法。此外,示出了使用解码器侧运动矢量导出(DMVD)模式来预测每个子编码块的方法。

[0145] 图16示出了根据一个实施例的视频编码设备中的块分区单元1600。较高深度块经历处理与图2中的处理201至204相同的处理1601至1604,以确定当前块。当MT(运动树)对较高深度块分区(1605)时,搜索运动边界点(1606)。这里,MT分区是指通过在较高深度块中搜索运动边界点来在运动边界点处对块进行分区的方法。下面将详细描述搜索运动边界点的方法。通过基于搜索的运动边界点而对较高深度块分区(1607)来确定当前块。下面详细描述用于对较高深度块分区的方法。

[0146] 图17示出了根据一个实施例的视频解码设备中的块分区单元1700。针对较高深度块提取分区信息(1701)。基于分区信息来确定QT分区、BT分区或MT分区中的一个。执行与图13中的步骤1302至1305相同的步骤1702至1705以确定当前块。在MT分区(1706)中,搜索运动边界点(1707)。下面将详细描述搜索运动边界点的方法。通过基于搜索的运动边界点对较高深度块分区(1708)来确定当前块。下面详细描述用于对较高深度块分区的方法。

[0147] 在图16和图17中,QT、BT和MT分区可应用于从最大编码块到最小编码块的范围。然

而,根据编码块的尺寸和深度,可仅使用一些分区方法来执行分区。例如,假设最大编码块的尺寸是64×64,并且最小编码块的尺寸是4×4。图32可被参考用于QT分区所适用的编码块的尺寸是64×64至16×16、BT分区和MT分区所适用的最大编码块的尺寸是16×16、并且可分区深度是3的情况。在图32的示图3200中,实线表示QT分区,虚线表示BT分区,组合虚线表示MT分区。如图32所示,可在上述条件下执行编码块的分区。当发生MT分区时,可将当前编码块分区成奇数值尺寸的编码块。当发生具有17×8尺寸的编码块,并且对编码块执行BT分区时,编码块可被分区成9×4和8×4编码块。此外,针对每种分区方法的编码块的最大尺寸、最小尺寸和可分区深度可在较高报头中被预先发送。

[0148] 图18示出了根据一个实施例的视频编码设备中的预测单元1800。执行与图3中的处理301至307相同的处理的处理1801至1807。可使用经由处理1801至1802确定的最优帧内预测模式来产生预测块。可选地,可使用经由处理1803至1807确定的最优运动信息来执行运动补偿1810以产生预测块。另外,当执行帧间预测时,存在使用DMVD模式的运动信息确定方法。为了在视频编码/解码设备中以相同的方式执行运动估计,使用重构区域的运动信息来确定初始运动信息(1808)。使用所确定的初始运动信息来执行运动估计(1809)以确定最优运动信息。然后,通过执行运动补偿来产生预测块(1810)。

[0149] 图19示出了根据一个实施例的视频解码设备中的预测单元1900。执行处理与图14中的处理1401至1407相同的处理1901至1907。可使用经由处理1901至1902确定的最优帧内预测模式来产生预测块。可选地,可使用经由处理1903至1907确定的最优运动信息来执行运动补偿(1910)以产生预测块。另外,当执行帧间预测时,存在使用DMVD模式的运动信息确定方法。为了在视频编码/解码设备中以相同的方式执行运动估计,使用重构区域的运动信息来确定初始运动信息(1908)。使用所确定的初始运动信息来执行运动估计(1909)以确定最优运动信息。通过执行运动补偿来产生预测块(1910)。

[0150] 可将通过使用图18和图19中的DMVD运动估计器1809和1909中的模板块的运动估计获得的最优运动信息应用于当前预测块。可选地,可将模板块中的重构的运动信息确定为当前预测块的最优运动信息。此外,当通过较高深度块的MT分区来产生当前编码块时,仅DMVD模式可被用作当前编码块的预测模式。此外,在DMVD模式中导出的最优运动信息可用作AMVP模式的候选。

[0151] 图20示出了视频编码/解码设备中的预测单元中的DMVD运动估计器2000。在使用由视频编码/解码设备中的DMVD初始运动信息检测器确定的初始运动信息执行DMVD模式之后,确定最优运动信息。DMVD模式包括使用模板的模式(以下称为“模板匹配模式”)和不使用模板的模式(以下称为“双向匹配模式”)。当使用双向匹配模式时(2001),每个初始运动信息的单向运动矢量被线性缩放到相反预测方向上的参考画面。这里,与当前画面和参考画面之间在每个方向上的距离成比例地执行运动矢量的缩放。在像这样确定双向的运动矢量(2002)之后,将使过去方向的预测块与未来方向的预测块之间的差最小化的每个方向的运动矢量确定为最优运动信息(2003)。图21(示图2100)中的示图2102示出了一种方法,在该方法中在双向匹配模式中线性地产生当前块的过去方向和未来方向上的运动矢量,然后产生当前块的预测块作为双向的两个预测块的平均值。当使用模板匹配模式时(2004),在当前块周围的重构区域中确定模板块(2005)。可如图22(示图2200)中的示例2201至2203中所示配置模板块。在示图2201中,分别在当前块的左下(模板A)、左上(模板B)、左上(模板C)

和右上(模板D)中确定模板块。每个模板块的尺寸和形状可不同地确定。在示图2202中,分别在当前块的左下(模板A)、左上(模板B)、左上(模板C)和右上(模板D)中确定模板块。它们的差异在于,在示图2202中使用与当前块相邻的左侧和上方的重构区域两者。示图2203是指通过同时考虑示图2201和2202中的模板块产生方法来产生模板块的方法。另外,可经由各种方法在当前块周围的重构区域中产生模板块,所述各种方法包括将与当前块相邻的左侧和上方的重构区域确定为单个模板块的方法。然而,可从视频编码设备发送指示模板块的形状和尺寸的信息。在执行从参考画面检测与每个确定的模板块最相似的预测块的运动估计(2006)之后,估计每个模板块的最优运动信息,然后从运动信息检测最适合于当前块的运动信息。因此,检测到的运动信息被确定为最优运动信息。这里,当估计对于模板块最优的运动信息时,可基于在图10所示的四个运动估计样式中选择的任意样式来执行运动估计。运动估计的成本值意指预测误差的量和运动信息的虚拟比特的量之和。可经由各种计算方法(诸如,SAD(绝对差之和)、SATD(绝对哈达玛(hadamard)变换差之和)和SSD(平方差之和))来获得预测误差。式(3)、(4)和(5)分别示出了SAD、SATD和SSD的计算方法。

[0152] [式3]

$$SAD = \sum_{i,j} |(Diff(i,j)|, \qquad Diff(i,j) = Template(i,j) - PredBlk(i,j)$$

[0153] [式4]

$$SATD = \sum_{i,j} \frac{|(DiffT(i,j)|}{2}, \qquad DiffT(i,j) = HT(Template(i,j) - PredBlk(i,j))$$

[0154] [式5]

$$SSD = \sum_{i,j} Diff(i,j)^2, \qquad Diff(i,j) = Template(i,j) - PredBlk(i,j)$$

[0155] 其中i、j表示像素位置,模板(i, j)表示模板块的像素,并且PredBlk(i, j)表示预测块的像素。这里,式4的HT()函数是指通过对模板块与预测块之间的差分块进行哈达玛变换而获得的函数值。运动信息的虚拟比特量不是实际发送的信息,而是通过计算期望在视频编码设备和视频解码设备中相同的运动信息的虚拟比特量来获得的。例如,可计算初始运动信息的运动矢量与当前运动估计下的运动信息中的运动矢量之间的差矢量大小量,并将其确定为虚拟比特量。另外,也可基于参考画面信息的比特量来计算运动信息的虚拟比特量。图21中的示图2101示出了一种方法,在该方法中当与当前块相邻的左侧和上方的重构区域中的每个被用作单个模板块时,检测模板块的与该模板块最相似的预测块,然后将与对应模板块相邻的块确定为当前块的预测块。

[0156] 图23是示出根据一个实施例的搜索运动边界点的方法的流程图2300。该流程图在根据一个实施例通过视频编码/解码设备中的块分区单元进行运动边界点检测(1606、1707)的处理中执行。初始运动边界点的索引信息(以下称为“MB Idx”)被初始化为-1,并且模板块的数量被初始化为$2^{NumOfMB}$。NumOfMB表示运动边界点的数量。在该实施例中,假设运动边界点的数量被限制为至多两个。然而,该数量可大于2。该方法将CostBuf[N]缓冲区中的所有参数初始化为无穷大,并将IdxBuf[N]缓冲区中的所有参数初始化为-1。此后,确定初始运动信息列表(S2301)。确定初始运动信息列表的方法参照图25。图25的表2500中的索

引表示初始运动信息的优先级。AMVP模式下的候选运动信息、合并模式下的候选运动信息、当前块周围的上、左、左上、右上和左下方向上的重构区域中的子块的运动信息、零运动信息等可被视为初始运动信息。另外,可使用基于重构信息的各种运动信息候选。此后,通过将MB Idx增加1来更新MB Idx(S2302)。该方法基于当前运动边界点在重构区域中创建模板块(S2303),并搜索每个模板块的最优运动信息(S2304)。S2303和S2304步骤的详细描述参照图28和图29。图28和图29示出了用于基于当前运动边界点确定重构区域中的模板块、然后导出每个模板块的最优运动信息的方法。在图28的示图2800中,基于运动边界点仅产生一些重构区域作为模板块。从参考画面检测与模板A块最相似的预测块,并且从参考画面检测与模板B块最相似的预测块。模板C块是指作为模板A和B块的组合的块。从参考画面中检测与模板C块最相似的块。在图29的示图2900中,与图28不同,基于作为与当前块相邻的左侧区域和顶部区域的重构区域内的运动边界点来确定模板A、B和C块。从参考画面检测与每个模板块最相似的预测块。此后,使用每个模板块的最优运动信息的成本值(SAD、SATD、SSD成本值等)计算当前运动边界点处的分区成本值($PartCost_{MB\ Idx}$)(S2305)。这里,可使用各种信息来确定分区成本值。确定分区成本值的第一种方法为:将模板A块的成本值与模板B块的成本值之和确定为分区成本值。这里,不使用模板C块的成本值。关于确定分区成本值的第二种方法,参照式6。

[0157] [式6]

分区成本值 = [1-(模板A块的成本值 + 模板B块的成本值) / 模板C块的成本值] × 100.0

(其中,模板C块的成本值≥(模板A块的成本值+模板B块的成本值))

式6指的是计算模板A块和模板B块的成本值之和相对于模板C块的成本值的变化百分比。

[0158] 该方法确定当前运动边界点处的分区成本值是否小于CostBuf缓冲器中的一个或更多个元素值(S2306)。当当前分区成本值小于Costbuf缓冲器中的一个或更多个元素值时,将当前分区成本值存储在Costbuf[N-1]缓冲器中,并且将当前MB Idx存储在IdxBuf[N-1]缓冲器中(S2307)。此后,以升序对在CostBuf缓冲器中的元素值进行排序(S2308)。该方法以与CostBuf缓冲器排序顺序相同的方式对IdxBuf缓冲器中的元素值进行排序(S2309)。例如,当N为4、CostBuf缓冲区的4个元素被存储为{100, 200, 150, 180}、IdxBuf缓冲区的4个元素被存储为{0, 3, 2, 8}时,CostBuf按照{100, 150, 180, 200}的顺序进行排序,并且IdxBuf按照与CostBuf缓冲区中的排序方式相同的排序方式的{0, 2, 8, 3}的顺序进行排序。当当前分区成本值大于Costbuf缓冲器中的任何元素时,或者当步骤S2309终止时,确定当前MB Idx是否是最后搜索候选分区边界点(S2310)。当当前运动边界点是最后搜索候选分区边界点时,终止流程图。否则,该方法返回到步骤S2302,其中MB Idx被更新并且重复上述过程。

[0159] 图24示出了根据一个实施例的用于检测运动边界点的方法2400,并且针对图23所示的流程图的加速算法。如在图23中,该流程图可在由根据一个实施例的视频编码/解码设备中的块分区单元进行的运动边界点检测(1606,1707)的处理中执行,或者可在预测单元的DMVD运动估计器中执行。初始信息与图23中的初始信息相同。初始运动信息列表的设置方法(S2401)与图23中的步骤S2301的描述相同。将重构区域中与当前块相邻的左侧和顶部

区域以及必要时与当前块不相邻的左上、右上和左下部分区域分别确定为模板块(S2402)。基于线(line)来计算并存储使用模板块的初始运动信息的运动估计范围内的所有运动信息的成本值(S2403)。这里,基于线来存储成本值的方法参照图26。图26示出了在重构区域中确定为模板块的区域中基于线来存储成本值的方法2600。H-$Cost_0$至H-$Cost_{H-1}$意指基于线来存储对应于与当前块相邻的左侧区域中的运动信息的成本值。W-$Cost_0$至W-$Cost_{W-1}$意指基于线来存储对应于与当前块相邻的顶部区域中的运动信息的成本值。此后,更新MB Idx的处理(S2404)与图23中的步骤S2302的描述相同。此后,基于当前运动边界点在重构区域中重新创建模板块(S2405)。模板块的重新创建的方法与图23中的步骤S2303的描述相同。在S2403步骤中预先计算重新创建的模板块的最优运动信息的每条线的成本值。因此,使用每条线的对应成本值来计算当前运动边界点处的分区成本值(S2406)。这里,用于计算分区成本值的方法与图3中的步骤S2305中描述的方法相同。步骤S2407至S2410与图23中的步骤S2306至S2309的描述相同。当在步骤S2411中当前MB Idx不是最后搜索候选分区边界点时,方法返回到步骤S2404,在步骤S2404中重复上述过程。

[0160] 可基于图23和图24在一个或两个运动边界点处对较高深度块分区。这里,当在CostBuf缓冲器中的两个较高分区成本值之间的差大于特定阈值时,可在一个运动边界点处对对应块分区。否则,当两个较高分区成本值彼此类似时,可在两个运动边界点处对块分区。此外,当向视频解码设备发送对应的运动边界点信息时,在视频解码设备中可省略图23和图24的过程。用于发送运动边界点信息的内容不包括在稍后将描述的视频编码/解码设备中的编码/解码信息中。可直接发送所有MB Idx中的最优MB Idx。然而,在确定M个候选MB Idx之后,可发送RD成本值在M个MB Idx之中最优的运动边界点。

[0161] 图27示出了基于运动边界点的数量对较高深度块(当前块)分区的方法2700。基于图23和24的过程,可按分区成本值较小的顺序获知MB Idx。因此,当仅使用一个运动边界点时,与具有最小分区成本值的MB Idx相对应的运动边界点被确定为如示图2701中的分区边界点。因此,当前块被分区成较低深度块(预测块)A和B。较低深度块A的重构完成,并且可通过使用模板A块和较低深度块A下的区域再次执行运动估计来导出较低深度块B的最优运动信息。当使用两个运动边界点并且在图23和图24的IdxBuf阵列中的顶部和左侧方向中的每个方向上存在至少一个MB Idx时,如示图2702中所示,将顶部方向上的分区成本值最小的MB Idx对应的运动边界点和左侧方向上的分区成本值最小的MB Idx对应的运动边界点确定为分区边界点。然后将当前块分区为较低深度块A、B、C和D。完成较低深度块A的重构,然后可通过使用模板D块和与较低深度块A相邻的右侧区域再次执行运动估计来导出针对较低深度块B的最优运动信息。完成较低深度块A的重构,并且可通过使用模板A块和较低深度块A下的区域再次执行运动估计来导出针对较低深度块C的最优运动信息。完成较低深度块B和C的重构,并且可通过使用与较低深度块C相邻的右侧区域和较低深度块B下的区域再次执行运动估计来导出用于针对较低深度块D的最优运动信息。

[0162] 可使用模板B和C块中的每个作为一个模板块经由上述DMVD运动估计来获得预测块A。可使用模板A块作为一个模板块经由前述DMVD运动估计来获得预测块B。然而,当通过不是基于当前块而是基于预测块执行变换/量化和反量化/逆变换处理来首先重构预测块A时,可使用模板C'块和预测块A的重构区域中的模板A块作为一个模板块,经由DMVD运动估计来获得预测块B。当使用两个运动边界点并且在图23和图24的IdxBuf阵列中的顶部方向

和左侧方向中的每个方向上存在至少一个MB Idx时,如示图2702中所示,将对应于顶部方向上具有最小分区成本值的MB Idx和左侧方向上具有最小分区成本值的MB Idx的两个运动边界点确定为分区边界点。当前块被分区成较低深度块A、B、C和D。

[0163] 可使用模板B和C块中的每个作为一个模板块经由上述DMVD运动估计来获得块A。可使用模板块D作为一个模板块经由上述DMVD运动估计来获得预测块B。可使用模板块A作为一个模板块经由上述DMVD运动估计来获得预测块C。可使用预测块D和A作为一个模板块经由上述DMVD运动估计来获得预测块D。然而,当不是基于当前块而是基于预测块执行变换/量化和反量化/逆变换处理时,可重构预测块A,并且然后可使用模板B'块和模板D块作为一个模板块来产生和重构预测块B,并且然后可使用模板A块和模板C'块作为一个模板块来产生和重构预测块C,并且然后,可使用模板D'块和模板A'块作为一个模板块来产生和重构预测块D。

[0164] 图30是示出在视频编码设备中的熵编码单元中对一些编码信息进行编码的流程的流程图3000。在本实施例中,将描述对块的分区信息和预测信息进行编码的示例性方法。首先,对指示编码块是否被分区的信息进行编码(S3001)。确定编码块是否被分区(S3002)。当确定编码块被分区时,对指示执行QT分区、BT分区和MT分区中的哪个的信息进行编码(S3003)。这里,当通过固定地使用一个或两个运动边界点来执行MT分区时,不存在附加的编码信息。然而,当根据当前块的特性自适应地使用一个或两个运动边界点时,关于使用多少运动边界点的信息被附加地编码。此外,当分区范围超出针对每种分区方法的预设分区范围时,对除分区范围超出预设分区范围的对应分区方法外的其余分区方法中的一种进行编码。此后,根据分区边界点处的分区方法对当前编码块进行分区(S3004),然后处理转移到分区后的第一编码对象子块(S3005)。此后,处理返回到步骤S3001,在步骤S3001中重复上述处理。当确定编码块是否未被分区时(S3002),确定当前编码块是否是基于MT分区方法分区的块(S3006)。当当前编码块不是基于MT分区方法分区的块时,对关于跳过模式的激活的信息进行编码(S3007)。确定跳过模式是否被激活(S3008)。当跳过模式未被激活时,对预测模式信息进行编码(S3009)。确定预测模式的类型(S3010)。当对应的预测模式不是帧间预测模式时,对帧内预测信息进行编码(S3011),然后处理转移到步骤S3030。下面将详细描述后续步骤。当在步骤S3008中确定跳过模式被激活时,对DMVD模式操作信息进行编码(S3012)。确定DMVD模式是否被激活(S3013)。当DMVD模式被激活时,对模板信息进行编码(S3014)。这里,模板信息是指指示重构区域中的模板块之中的哪个模板块的运动信息被用于预测当前块。当存在一个模板块时,可不对相应的信息进行编码。此后,处理转移到步骤S3030。下面将详细描述后续步骤。当在步骤S3006中当前编码块是基于MT分区方法分区的块时,对模板信息进行编码(S3019)。然后,处理转移到步骤S3030。下面还将详细描述后续步骤。当在步骤S3013中DMVD模式未被激活时,对针对跳过模式的合并候选索引信息进行编码(S3020)。当在步骤S3010中预测模式是帧间预测模式时,对关于合并模式的激活的信息进行编码(S3015)。确定合并模式是否被激活(S3016)。当合并模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行编码(S3017)。确定DMVD模式是否被激活(S3018)。当DMVD模式被激活时,对模板信息进行编码(S3019)。当DMVD模式未被激活时,对针对合并模式的合并候选索引信息进行编码(S3020)。在步骤S3019和S3020终止之后,处理转移到步骤S3030。下面还将详细描述后续步骤。当在步骤S3016中合并模式未被激活时,对预测方向进行编码(S3021)。

预测方向可意指过去方向、未来方向和双向中的一个。确定预测方向是否是未来方向(S3022)。当预测方向不是未来方向时,对过去方向的参考画面索引信息、过去方向的MVD信息以及过去方向的MVP信息进行编码(S3023、S3024、S3025)。当预测方向是未来方向时或者在步骤S3025完成之后,确定预测方向是否是过去方向(S3026)。当预测方向不是过去方向时,对未来方向的参考画面索引信息、未来方向的MVD信息以及未来方向的MVP信息进行编码(S3027、S3028、S3029)。当预测方向是过去方向时或者在步骤S3029完成之后,处理转移到步骤S3030。在对应的步骤S3030中,确定所有子编码块的编码是否结束(S3030)。当所有子编码块的编码结束时,终止该流程图。否则,处理转移到下一个子编码块(S3031),并且然后处理返回到步骤S3001,在步骤S3001中重复上述处理。

[0165] 图31是示出在视频解码设备中的熵解码单元中解码一些编码信息的流程的流程图3100。在该实施例中,将描述对图30的视频编码设备中的熵编码单元中的一些编码信息的编码信息进行解码的方法。首先,对指示解码块是否被分区的信息进行解码(S3101)。确定解码块是否被分区(S3102)。当解码块被分区时,对指示执行QT分区、BT分区和MT分区中的哪种分区方法的信息进行解码(S3103)。这里,当通过固定地使用一个或两个运动边界点来执行MT分区时,不存在附加的解码信息。然而,当根据当前块的特性自适应地使用一个或两个运动边界点时,对关于使用多少运动边界点的信息进行额外解码。此后,根据分区边界点处的分区方法对当前解码块进行分区(S3104),然后处理转移到分区的第一子解码块(S3105)。此后,处理返回到步骤S3101,在步骤S3101中重复上述处理。当在S3102中确定解码块未被分区时,确定当前解码块是否是基于MT分区方法分区的块(S3106)。当当前解码块不是基于MT分区方法分区的块时,对关于跳过模式的激活的信息进行解码(S3107)。确定跳过模式是否被激活(S3108)。当跳过模式未被激活时,对预测模式信息进行解码(S3109)。确定预测模式的类型(S3110)。当对应的预测模式不是帧间预测模式时,对帧内预测信息进行解码(S3111),然后处理转移到步骤S3130。下面将详细描述后续步骤。当在步骤S3108中确定跳过模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行解码(S3112)。确定DMVD模式是否被激活(S3113)。当DMVD模式被激活时,对模板信息进行解码(S3114)。此后,处理转移到步骤S3130。下面将详细描述后续步骤。当当前解码块是在步骤S3106中基于MT分区方法分区的块时,对模板信息进行解码(S3119)。然后,处理转移到步骤S3130。下面还将详细描述后续步骤。当在步骤S3113中DMVD模式未被激活时,对跳过模式的合并候选索引信息进行解码(S3120)。当在步骤S3110中预测模式是帧间预测模式时,对关于合并模式的激活的信息进行解码(S3115)。确定合并模式是否被激活(S3116)。当合并模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行解码(S3117)。确定DMVD模式是否被激活(S3118)。当DMVD模式被激活时,对模板信息进行解码(S3119)。当DMVD模式未被激活时,对针对合并模式的合并候选索引信息进行解码(S3120)。在步骤S3119和S3120终止之后,处理转移到步骤S3130。下面还将详细描述后续步骤。当在步骤S3116中合并模式未被激活时,对预测方向进行解码(S3121)。预测方向可意指过去方向、未来方向和双向中的一个。确定预测方向是否是未来方向(S3122)。当预测方向不是未来方向时,对过去方向的参考画面索引信息、过去方向的MVD信息以及过去方向的MVP信息进行解码(S3123、S3124、S3125)。当预测方向是未来方向时或者在步骤S3125完成之后,确定预测方向是否是过去方向(S3126)。当预测方向不是过去方向时,对未来方向的参考画面索引信息、未来方向的MVD信息以及未来方向的MVP信息进行解码

(S3127、S3128、S3129)。当预测方向是过去方向时或者在步骤S3129完成之后,处理转移到步骤S3130。在对应的步骤S3130中,确定所有子解码块的解码是否结束(S3130)。当所有子解码块的解码结束时,终止该流程图。否则,处理转移到下一个子解码块(S3131),并且然后处理返回到步骤S3101,在步骤S3101中重复上述处理。

[0166] 图33示出了视频编码/解码设备中的预测单元中的DMVD运动估计器3300。在使用由视频编码/解码设备中的DMVD初始运动信息检测器确定的初始运动信息执行DMVD模式之后,确定最优运动信息。DMVD模式包括使用模板的模式(以下称为“模板匹配模式”)和不使用模板的模式(以下称为“双向匹配模式”)。当使用双向匹配模式时(3301),每个初始运动信息的单向运动矢量被线性缩放到相反预测方向上的参考画面。这里,与当前画面和参考画面之间在每个方向上的距离成比例地执行运动矢量的缩放。在确定双向的运动矢量(3302)之后,将使过去方向的预测块与未来方向的预测块之间的差最小化的每个方向的运动矢量确定为最优运动信息(3303)。图21中的示图2102示出了在双向匹配模式中线性地产生当前块的过去方向和未来方向上的运动矢量,然后产生当前块的预测块作为两个双向预测块的平均值的方法。当使用模板匹配模式时(3304),确定重构区域中的模板块的数量。当使用单个模板块时(3305)(以下称为“单模板匹配模式”),与当前块相邻的左侧和顶部重构区域被确定为模板块,并且使用相应的模板块经由运动估计3306来确定最优运动信息。图21中的示图2101示出了用于搜索与单模板匹配模式中的模板块最相似的模板块的预测块,然后将与相应模板块相邻的块确定为当前块的预测块的方法。这里,当估计对于模板块最优的运动信息时,可基于从图10所示的四个运动估计样式中选择的任意样式来执行运动估计。运动估计的成本值意指预测误差的量和运动信息的虚拟比特的量之和。可经由各种计算方法(诸如,SAD(绝对差之和)、SATD(绝对哈达玛变换差之和)和SSD(平方差之和))来获得预测误差。这与参照图20描述的相同。因此,将省略其详细描述。

[0167] 当使用多个模板块时(3307)(以下称为“多模板匹配模式”),确定是以固定方式使用重构区域中的多个模板块,还是使用运动边界点自适应地产生模板块。当采用前者时(3308),可如图22中的示例图2201至2203中所示配置模板块。在示图2201中,将模板块分别确定为与当前块相邻的左下(模板A)、左上(模板B)、左上(模板C)和右上(模板D)。每个模板块的尺寸和形状可不同地确定。以与示图2201类似的方式,在示图2202中,模板块分别被确定为与当前块相邻的左下(模板A)、左上(模板B)、左上(模板C)和右上(模板D)。它们的差异在于,在示图2202中使用与当前块相邻的左侧和上方重构区域两者。示图2203是指通过同时考虑示图2201和示图2202中的模板块产生方法来产生模板块的方法。另外,可经由各种方法在当前块周围的重构区域中产生模板块,所述各种方法包括将与当前块相邻的左侧和上方重构区域确定为单个模板块的方法。然而,可从视频编码设备发送指示模板块的形状和尺寸的信息。在执行从参考画面检测与每个确定的模板块最相似的预测块的运动估计(3306)之后,估计每个模板块的最优运动信息,然后从估计的运动信息检测最适合于当前块的运动信息。因此,检测到的运动信息被确定为最优运动信息。当使用运动边界点而不是固定模板块产生模板块时,首先检测运动边界点(3309)。下面将详细描述运动边界点检测方法。通过针对基于所确定的运动边界点划分的每个模板块的运动估计来估计针对每个模板块最优的运动信息(3310)。针对基于运动边界点划分的每个预测块应用相邻模板块的最优运动信息。此外,在多模板匹配模式中,可将通过使用模板块的运动估计获得的最优运动

信息应用于当前预测块。可选地,可直接将模板块中的重构运动信息确定为当前预测块的最优运动信息。

[0168] 图34是示出在所确定的运动边界点处确定对当前块分区的运动边界线的斜率的方法的流程图3400。第一初始信息将运动边界线斜率索引信息(以下称为“MB 角(MB Angle)”)初始化为-1,并且将最优分区成本值(以下称为“$PartCost_{Best}$”)初始化为无穷大。通过将当前MB 角增加1来更新MB 角(S3401)。这里,可使用各种方法在视频编码/解码设备中以相同的方式预先设置MB 角。此后,通过沿当前MB 角对应的运动边界线斜率方向对运动边界搜索区域分区,将运动边界搜索区域分区为两个模板块。然后,该方法针对每个模板块经由DMVD运动估计来计算最优运动信息的成本值(S3402)。使用针对每个模板块的最优运动信息的成本值来计算当前MB 角的分区成本值(以下称为“$PartCost_{MB\ Angle}$”)(S3403)。计算$PartCost_{MB\ Angle}$的方法与上述图23中的方法相同。步骤S3402和S3403的详细描述参照图35。

[0169] 图35是示出基于当前运动边界点沿着运动边界线的倾斜方向确定运动边界搜索区域中的模板块并导出每个模板块的最优运动信息的方法的示图3500。该方法从参考画面中检测与模板A块最相似的预测块,并且从参考画面中检测与模板B块最相似的预测块。模板C块是指作为模板A和B块的组合的块。该方法从参考画面中检测与模板C块最相似的块。在运动边界线倾斜方向上延伸跨过当前块的线被称为虚拟运动边界线。在这种情况下,可基于虚拟线周围的两个预测块中的哪一个包含更多像素区域来确定关于虚拟运动边界线在其上并且沿着其延伸的像素的实际运动边界线。该方法确定$PartCost_{MB\ Angle}$是否小于当前MB 角中的$PartCost_{Best}$(S3404)。当$PartCost_{MB\ Angle}$小于当前MB 角中的$PartCost_{Best}$时,将$PartCost_{MB\ Angle}$存储在$PartCost_{Best}$中。该方法将当前MB 角存储在最优运动边界线斜率索引信息中(S3405)。当$PartCost_{MB\ Angle}$大于或等于当前MB 角中的$PartCost_{Best}$时或者在步骤S3405完成之后,确定当前MB 角是否是最后搜索候选运动边界线斜率索引(S3406)。当当前MB 角是最后搜索候选运动边界线斜率索引时,终止该流程图。当不是这种情况时,方法返回到步骤S3401,在步骤S3401中重复上述处理。

[0170] 当不是首先在基于运动边界点划分的每个预测块的基础上执行重构处理时,该方法可针对当前块创建预测块,然后可在预测块边界处执行滤波处理。

[0171] 在图36的示图3600中,使用其中存在一个运动边界点并且沿着具有直的水平线方向而不是斜线方向的运动边界线执行分区的示例来描述滤波方法。预测块边界处的滤波方法可变化。例如,可使用滤波区域中的每个预测块的相邻像素的加权和来执行滤波。式7为滤波公式。

[0172] [式7]

$$a' = (W1 \times a) + (W2 \times b)$$
$$b' = (W3 \times a) + (W4 \times b)$$

[0173] 在式7中,a’和b’是a和b预测的像素的滤波值。W1至W4是权重系数,W1+W2=1,并且W3+W4=1。在这种情况下,可通过用0.8代入W1和W4并且用0.2代入W2和W3来对a和b预测的像素进行滤波。此外,可使用各种滤波方法。

[0174] 在图37的示图3700中,使用其中存在一个运动边界点并且沿着具有斜线方向的运

动边界线执行分区的示例来描述滤波方法。在示图3701中,可以以与图36的描述类似的方式使用基于与运动边界线相邻的预测块的像素的式7的加权和来执行滤波。在示图3702的滤波方法中,当基于虚拟运动边界线划分预测块时,经过虚拟运动边界线的所有像素被包括在每个分区块(分区块A和B)中。此后,针对每个分区块创建预测块。可不基于实际运动边界线而是基于虚拟运动边界线来执行滤波。对于经过相应边界线的每个像素,计算哪个预测块包含较大数量的像素区域。在该示图中,基于待滤波的像素S中虚拟运动边界线所经过的线来计算像素区域面积p和q。使用式8对像素S进行滤波。

[0175] [式8]

$$S' = \left(\frac{p}{p+q} \times a\right) + \left(\frac{q}{p+q} \times b\right)$$

[0176] S'是滤波的S像素,像素a是分区块A的预测像素,且b像素是分区块b的预测像素。因此,可如示图3701和3702的示例中那样执行滤波。此外,可使用各种滤波方法。

[0177] 图38是示出在视频编码设备中的熵编码单元中对预测信息进行编码的流程的流程图3800。首先,对关于跳过模式的激活的信息进行编码(S3801)。确定跳过模式是否被激活(S3802)。当跳过模式被激活时,对预测模式进行编码(S3803)。确定预测模式是否是帧间预测模式(S3804)。当预测模式不是帧间预测模式时,对帧内预测信息进行编码并且终止流程图。当在步骤S3802中跳过模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行编码(S3806)。这里,关于DMVD模式的激活的信息指示DMVD模式是否被激活(双向匹配模式或模板匹配模式)。例如,当DMVD模式未被激活时,将信息编码为0。当DMVD模式是双向匹配模式时,将信息编码为10。当DMVD模式是模板匹配模式时,将信息编码为11。确定DMVD模式是否被激活(S3807)。当DMVD模式被激活(即,双向匹配模式或模板匹配模式)时,对模板信息进行编码(S3808)。这里,仅当模板匹配模式是多模板匹配模式时才对模板信息进行编码。在多模板匹配模式中,当使用固定模板块时,模板信息指示使用哪个模板块的运动信息来创建预测块。当使用运动边界点时,模板信息指示基于运动边界点分区的模板块中的哪个模板块的运动信息被用于创建当前预测块。对模板信息进行编码,然后终止该流程图。当DMVD模式未被激活时,对跳过模式的合并候选索引信息进行编码(S3809),然后终止该流程图。当在步骤S3804中预测模式是帧间预测模式时,对关于合并模式的激活的信息进行编码(S3810)。确定合并模式是否被激活(S3811)。当合并模式未被激活时,对预测方向进行编码(S3812)。预测方向可意指过去方向、未来方向和双向中的一个。确定预测方向是否是未来方向(S3813)。当预测方向不是未来方向时,对过去参考画面索引信息、过去MVD信息和过去MVP信息进行编码(S3814、S3815、S3816)。当预测方向是未来方向时或者在步骤S3816完成之后,确定预测方向是否是过去方向(S3817)。当预测方向不是过去方向时,对未来参考画面索引信息、未来MVD信息和未来MVP信息进行编码(S3818、S3819、S3820)。然后,终止流程图。当在步骤S3817中预测方向是过去方向时,终止该流程图。当在步骤S3811中合并模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行编码(S3821)。其描述与步骤S3806的描述相同。确定DMVD模式是否被激活(S3822)。当DMVD模式被激活时,对针对合并模式的合并候选索引信息进行编码,然后终止该流程图。当在步骤S3822中DMVD模式未被激活时,对模板信息进行编码(S3823),然后流程图结束。

[0178] 图39是示出在视频解码设备中的熵解码单元中对预测信息进行解码的流程的流程图3900。首先,对关于跳过模式的激活的信息进行解码(S3901)。确定跳过模式是否被激活(S3902)。当跳过模式被激活时,对预测模式进行解码(S3903)。确定预测模式是否是帧间预测模式(S3904)。当预测模式不是帧间预测模式时,对帧内预测信息进行解码并且终止流程图。当在步骤S3902中跳过模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行解码(S3906)。这里,关于DMVD模式的激活的信息指示DMVD模式是否被激活(双向匹配模式或模板匹配模式)。例如,当DMVD模式未被激活时,将信息解码为0。当DMVD模式为双向匹配模式时,将信息解码为10。当DMVD模式是模板匹配模式时,将信息解码为11。确定DMVD模式是否被激活(S3907)。当DMVD模式被激活(即,双向匹配模式或模板匹配模式)时,对模板信息进行解码(S3908)并且终止该流程图。当DMVD模式未被激活时,对针对跳过模式的合并候选索引信息进行解码(S3909),然后终止该流程图。当在步骤S3904中预测模式是帧间预测模式时,对关于合并模式的激活的信息进行解码(S3910)。确定合并模式是否被激活(S3911)。当合并模式未被激活时,对预测方向进行解码(S3912)。预测方向可意指过去方向、未来方向和双向中的一个。确定预测方向是否是未来方向(S3913)。当预测方向不是未来方向时,对过去方向的参考画面索引信息、过去方向的MVD信息以及过去方向的MVP信息进行解码(S3914、S3915、S3916)。当预测方向是未来方向时或者在步骤S3916完成之后,确定预测方向是否是过去方向(S3917)。当预测方向不是过去方向时,对未来方向的参考画面索引信息、未来方向的MVD信息以及未来方向的MVP信息进行解码(S3918、S3919、S3920)。然后,终止流程图。当在步骤S3917中预测方向是过去方向时,终止该流程图。当在步骤S3911中合并模式被激活时,对关于DMVD模式的激活的信息进行解码(S3921)。其描述与步骤S3906的描述相同。确定DMVD模式是否被激活(S3922)。当DMVD模式被激活时,对针对合并模式的合并候选索引信息进行解码,然后终止该流程图。当在步骤S3922中DMVD模式未被激活时,对模板信息进行解码(S3923),然后流程图结束。

[0179] 初始运动信息可基于从编码设备发送信号通知的信息来创建。在模板匹配模式中,可产生一项初始运动信息,而在双向匹配模式中,可产生两项初始运动信息。改进过程可确定使当前块的L0参考块与L1参考块的像素值之间的差最小化的增量运动信息,且可基于所确定的增量运动信息来改进初始运动信息。将参照图43详细描述确定增量运动信息的方法。

[0180] 可使用当前块的改进的运动信息(MV_{ref})来执行运动补偿。

[0181] 当前块的改进的运动信息(MV_{ref})可被存储在解码器的缓冲器中,并且可被用作在当前块之后要被解码的块(在下文中被称为第一块)的运动信息预测因子。当前块可以是在空间上/时间上与第一块相邻的相邻块。当前块可不在空间/时间上与第一块相邻,但可属于与第一块相同的CTU、并行块(tile)或并行块组。

[0182] 可选地,当前块的改进的运动信息(MV_{ref})可仅用于当前块的运动补偿,但可不存储在解码器的缓冲器中。也就是说,当前块的改进的运动信息(MV_{ref})可不用作第一块的运动信息预测因子。

[0183] 可选地,初始运动信息(MV_{rec})可用于当前块的运动补偿。改进的运动信息(MV_{ref})可存储于解码器的缓冲器中且用作第一块的运动信息预测因子。

[0184] 可将预定环内滤波器应用于运动补偿的当前块。环内滤波器可包括去块滤波器、

样本自适应偏移(SAO)或自适应环路滤波器(ALF)中的至少一者。改进的运动信息(MV_{ref})可用于确定环内滤波器的属性。这里,属性可意指边界强度(bs)、滤波强度、滤波器系数、滤波器抽头的数量、滤波器类型等。

[0185] 图40示出了在应用本公开的实施例中在视频编码/解码设备的预测单元中执行帧内预测的方法。

[0186] 参照图40,该方法可确定当前块的帧内预测模式(S4000)。

[0187] 当前块可被划分为亮度块和色度块。在解码设备中预定义的帧内预测模式可包括非方向模式(平面模式、DC模式)和N个方向模式。这里,N的值可以是33、65或更大的整数。针对亮度块和色度块中的每一者确定当前块的帧内预测模式。这将在下面详细描述。

[0188] 亮度块的帧内预测模式可基于候选列表(MPM list)和候选索引(MPM Idx)导出。候选列表包括多个候选模式。可基于当前块的相邻块的帧内预测模式来确定候选模式。

[0189] 候选模式的数量是k。k可以是3、4、5、6或更大的整数。候选列表中包括的候选模式的数量可以是在编码/解码设备中预定义的固定数量,或者可基于块的属性而改变。这里,块的属性可包括尺寸、宽度(w)或高度(h)、宽度与高度之间的比、面积、形状、分区类型、分区深度、扫描顺序,编码/解码顺序、帧内预测模式的可用性等。块可表示当前块或与其相邻的块中的至少一个。可选地,编码设备确定最优候选模式的数量,然后可将所确定的数量编码成信息,并将该信息用信号通知给解码设备。解码设备可基于用信号通知的信息来确定候选模式的数量。在此情况下,所述信息可指示包括在候选列表中的候选模式的最大/最小数量。

[0190] 具体地,候选列表可包括相邻块的帧内预测模式(modeN)、modeN-n或modeN+n或者默认模式中的至少一个。

[0191] 例如,相邻块可包括与当前块相邻的左侧(L)、顶部(T)、左下(BL)、左上(TL)和右上(TR)相邻块中的至少一个。这里,n的值可以是1、2、3、4或更大的整数。

[0192] 默认模式可包括平面模式、DC模式和预定方向模式中的至少一个。预定方向模式可包括竖直模式(modeV)和水平模式(modeH)、modeV-k、modeV+k、modeH-k和modeH+k中的至少一者。这里,k的值可大于或等于1,或者可以是小于或等于15的自然数的任何值。

[0193] 候选索引可指定候选列表的候选模式中与亮度块的帧内预测模式相同的候选模式。也就是说,由候选索引指定的候选模式可被设置为亮度块的帧内预测模式。

[0194] 可选地,可通过将预定偏移应用于由候选索引指定的候选模式来导出亮度块的帧内预测模式。这里,可基于亮度块的尺寸或形状或者由候选索引指定的候选模式的值中的至少一者来确定偏移。偏移可被确定为0、1、2、3或更大的整数,或者可被确定为在解码设备中预定义的帧内预测模式或方向模式的总数。亮度块的帧内预测模式可通过将偏移添加到由候选索引指定的候选模式或从由候选索引指定的候选模式减去偏移来导出。可如上所述地考虑块的属性来选择性地执行偏移的应用。

[0195] 基于从编码设备用信号发送的信息(intra_chroma_pred_mode),色度块的帧内预测模式可如下表1或2所示导出。

[0196] [表1]

intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
0	66	0	0	0	0
1	50	66	50	50	50
2	18	18	66	18	18
3	1	1	1	66	1
4	0	50	18	1	X

[0197] 根据表1,可基于用信号发送的信息、亮度块的帧内预测模式以及在解码设备中预定义的表来确定色度块的帧内预测模式。在表1中,模式66意指右上方向上的对角模式。模式50意指竖直模式。模式18意指水平模式。模式1可意指DC模式。例如,当用信号发送的信息intra_chroma_pred_mode的值为4时,色度块的帧内预测模式可被设置为与亮度块的帧内预测模式相同。

[0198] [表2]

intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
0	66	0	0	0	0
1	50	66	50	50	50
2	18	18	66	18	18
3	1	1	1	66	1
4	81	81	81	81	81
5	82	82	82	82	82
6	83	83	83	83	83
7	0	50	18	1	X

[0199] 当允许用于色度块的基于分量间参考的预测时,可应用表2。在这种情况下,以与表1中相同的方式导出帧内预测模式。将省略其重复描述。然而,表2支持模式81、模式82和模式83作为色度块的帧内预测模式,并且它们是基于分量间参考的预测模式。

[0200] 参照图40,可基于在S4000中导出的帧内预测模式和相邻样本中的至少一个来重构当前块(S4010)。

[0201] 重构可以以当前块的子块为单位来执行。为此,可将当前块分区成多个子块。当前块到子块的分区方法的细节参照图41。

[0202] 例如,属于当前块的子块可共享所导出的单个帧内预测模式。在这种情况下,不同相邻样本可用于子块中的每个。可选地,属于当前块的子块可共享如导出的单个候选列表。可针对每个子块独立地确定候选索引。

[0203] 在一个示例中,当导出的帧内预测模式对应于基于分量间参考的预测模式时,可

从先前重构的亮度块预测色度块。将参照图42对此进行详细描述。

[0204] 图41示出了在应用本公开的实施例中基于子块的帧内预测方法。

[0205] 如上所述,当前块可被分区成多个子块。这里,可基于作为解码设备中预定义的分区类型的四叉树(QT)、二叉树(BT)和三叉树(TT)中的至少一个来执行分区。可选地,当前块可对应于叶节点。叶节点可意指不再分区成较小编码块的编码块。也就是说,将当前块分区成子块可意指在基于解码设备中预定义的分区类型最终执行分区之后另外执行的分区。

[0206] 参照图41,可基于当前块的尺寸来执行分区(实施例1)。

[0207] 具体地,当当前块4100的尺寸小于预定阈值尺寸时,当前块可在竖直或水平方向上被分区成p个子块。相反,当当前块4110的尺寸大于或等于阈值尺寸时,当前块可在竖直或水平方向上被分区成q个子块或者可在竖直和水平方向上被分区成q个子块。这里,p可以是1、2、3或更大的整数。q可以是2、3、4或更大的整数。然而,p可被设置为小于q。

[0208] 阈值尺寸可从编码设备用信号通知,或者可以是在解码设备中预定义的固定值。例如,阈值尺寸可表达为N×M,其中N和M中的每个可为4、8、16或更大。N和M可彼此相等或可彼此不同。

[0209] 可选地,当当前块的尺寸小于预定义阈值尺寸时,当前块可不被分区(非划分)。否则,当前块可被分区成2、4或8个子块。

[0210] 在另一示例中,可基于当前块的形状执行分区(实施例2)。

[0211] 具体地,当当前块的形状是正方形时,当前块可被分区成4个子块。否则,当前块可被分区成2个子块。相反,当当前块的形状是正方形时,当前块可被分区成2个子块。否则,当前块可被分区成4个子块。

[0212] 可选地,当当前块的形状是正方形时,当前块可被分区成2、4或8个子块。否则,可不对当前块分区。相反,当当前块的形状是正方形时,可不对当前块分区。否则,当前块可被分区成2、4或8个子块。

[0213] 可选择性地应用上述实施例1和2之一。可选地,可基于实施例1和2的组合来执行分区。

[0214] 当被分区成2个子块时,当前块可在竖直或水平方向上被分区成2个子块。当被分区成4个子块时,当前块可在竖直或水平方向上被分区成4个子块,或者可在竖直和水平方向上被分区成4个子块。当被分区成8个子块时,当前块可在竖直或水平方向上被分区成8个子块或者可在竖直和水平方向上被分区成8个子块。

[0215] 上述实施例举例说明了当前块被分区成2、4或8个子块的情况。然而,本公开不限于此。当前块可在竖直或水平方向上被分区成3个子块。在这种情况下,3个子块的宽度或高度之间的比可以是1:1:2、1:2:1或2:1:1。

[0216] 关于当前块是否被分区成子块、当前块是否被分区成4个子块、分区方向、分区数量的分区信息可从编码设备用信号通知,并且可由解码设备基于预定的编码参数可变地确定。这里,编码参数可包括块尺寸/形状、分区类型(4分区、2分区、3分区)、帧内预测模式、针对帧内预测的相邻像素的范围/位置、分量类型(例如,亮度、色度)、变换块的最大/最小尺寸、变换类型(例如,变换跳过、DCT2、DST7、DCT8)等。基于分区信息,当前块可被分区成多个子块或不被分区。

[0217] 图42示出了应用本公开的实施例中的基于分量间参考的预测方法。

[0218] 可根据分量类型将当前块划分成亮度块和色度块。可使用重构的亮度块的像素来预测色度块。这被称为分量间参考。在该实施例中,假设色度块的尺寸为(nTbW×nTbH),与色度块对应的亮度块的尺寸为(2*nTbW×2*nTbH)。也就是说,输入视频序列可以以4:2:0颜色格式编码。

[0219] 参照图42,可指定用于色度块的分量间参考的亮度区域(S4200)。

[0220] 亮度区域可包括亮度块和与亮度块相邻的模板块(下文中称为相邻区域)中的至少一者。这里,亮度块可被定义为包括像素pY[x][y](x=0.nTBW*2-1,y=0.nTBH*2-1)的区域。像素可意指在应用环内滤波器之前的重构值或应用环内滤波器的重构值。

[0221] 相邻区域可包括左侧相邻区域、顶部相邻区域和左上相邻区域中的至少一个。左侧相邻区域可被设置为包括像素pY[x][y](x=-1...-3,y=0.2*numSampL-1)的区域。可仅在NumSampL的值大于0时执行设置。顶部相邻区域可被设置为包括像素pY[x][y](x=0.2*numSampT-1,y=-1...-3)的区域。可仅在numSampT的值大于0时执行设置。左上相邻区域可被设置为包括像素pY[x][y](x=-1...-3,y=-1,...-3)中的至少一个的区域。可仅在亮度块的左上区域可用时执行设置。

[0222] 上述变量numSampL和numSampT可基于当前块的帧内预测模式来确定。

[0223] 例如,当当前块的帧内预测模式是INTRA_LT_CCLM时,可基于式9导出变量。这里,INTRA_LT_CCLM可意指基于当前块的左侧相邻区域和顶部相邻区域执行分量间参考的模式。

[0224] [式9]

numSampT = availT?nTbW: 0

numSampL = availL?nTbH: 0

根据式9,当当前块的顶部相邻区域可用时,numSampT被导出为nTbW。否则,numSampT可被导出为0。类似地,当当前块的左侧相邻区域可用时,numSampL被导出为nTbH。否则,numSampL可被导出为0。

[0225] 相反,当当前块的帧内预测模式不是INTRA_LT_CCLM时,可基于下面的式10导出变量。

[0226] [式10]

numSampT = (availT&&predModeIntra = = INTRA_T_CCLM)? (nTbW + numTopRight): 0

numSampL = (availL&&predModeIntra = = INTRA_L_CCLM)? (nTbH + numLeftBelow): 0

在式10中,INTRA_T_CCLM可指基于当前块的顶部相邻区域执行分量间参考的模式。INTRA_L_CCLM可意指基于当前块的左侧相邻区域执行分量间参考的模式。numTopRight可意指属于色度块的右上相邻区域的所有或一些像素的数量。一些像素可指属于对应区域的最低像素行的像素之中的可用像素。在可用性确定中,可在左到右的方向上顺序地确定像素是否可用。可执行此过程直到找到不可用像素为止。numLeftBelow可意指属于色度块的左下相邻区域的所有或一些像素的数量。一些像素可指属于对应区域的最右像素线(列)的像素之中的可用像素。同样地,在可用性确定中,可在顶部到底部方向上顺序地确定像素是否可用。可执行此过程直到找到不可用像素为止。

[0227] 上述指定亮度区域的步骤还可包括对指定的亮度区域进行下采样的处理。

[0228] 下采样可包括以下项中的至少一个:1、亮度块的下采样;2、亮度块的左侧相邻区域的下采样;3、亮度块的顶部相邻区域的下采样。这将在下面详细描述。

[0229] 1、亮度块的下采样

(实施例1)

可基于亮度块的对应像素pY[2*x][2*y]和相邻像素导出下采样的亮度块的像素pDsY[x][y](x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1)。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素、右侧相邻像素、顶部相邻像素和底部相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式11导出像素pDsY[x][y]。

[0230] [式11]

pDsY[x][y]= (pY[2*x][2*y-1] + pY[2*x-1][2*y] + 4*pY[2*x][2*y] + pY[2*x + 1][2*y] + pY[2*x][2*y + 1] + 4)>>3

然而,可能存在当前块的左/顶部相邻区域不可用的情况。当当前块的左侧相邻区域不可用时,可基于亮度块的对应像素pY[0][2*y]和对应像素的相邻像素导出下采样的亮度块的像素pDsY[0][y](y=1...nTbH-1)。相邻像素可意指对应像素的顶部相邻像素和底部相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式12导出像素pDsY[0][y](y=1..nTbH-1)。

[0231] [式12]

pDsY[0][y]= (pY[0][2*y-1] + 2*pY[0][2*y] + pY[0][2*y + 1] + 2)>>2

当当前块的顶部相邻区域不可用时,可基于亮度块的对应像素pY[2*x][0]和对应像素的相邻像素导出下采样的亮度块的像素pDsY[x][0](x=1..nTBW-1)。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素和右侧相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式13导出像素pDsY[x][0](x=1..nTbW-1)。

[0232] [式13]

pDsY[x][0]= (pY[2*x-1][0]+ 2*pY[2*x][0]+ pY[2*x + 1][0]+ 2)>>2

可基于亮度块的对应像素pY[0][0]和/或对应像素的相邻像素导出下采样的亮度块的像素pDsY[0][0]。相邻像素的位置可根据当前块的左侧/顶部相邻区域是否可用而变化。

[0233] 例如,当左侧相邻区域可用但顶部相邻区域不可用时,可基于下面的式14导出pDsY[0][0]。

[0234] [式14]

pDsY[0][0]= (pY[-1][0]+ 2*pY[0][0]+ pY[1][0]+ 2)>>2

相反,当左侧相邻区域不可用但顶部相邻区域可用时,可基于下面的式15导出pDsY[0][0]。

[0235] [式15]

pDsY[0][0]= (pY[0][-1]+ 2*pY[0][0]+ pY[0][1]+ 2)>>2

在另一示例中,当左侧相邻区域和顶部相邻区域都不可用时,可将pDsY[0][0]设置为亮度块的对应像素pY[0][0]。

[0236] (实施例2)

可基于亮度块的对应像素pY[2*x][2*y]和对应像素的相邻像素导出下采样的亮度块的像素pDsY[x][y](x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1)。相邻像素可意指对应像素的底部相邻像素、左侧相邻像素、右侧相邻像素、左下相邻像素和右下相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式16导出像素pDsY[x][y]。

[0237] [式16]

pDsY[x][y]= (pY[2*x-1][2*y] + pY[2*x-1][2*y + 1] + 2*pY[2*x][2*y] + 2*pY[2*x][2*y + 1] + pY[2*x + 1][2*y] + pY[2*x + 1][2*y + 1] + 4)>>3

然而,当当前块的左侧相邻区域不可用时,可基于亮度块的对应像素pY[0][2*y]和其底部相邻像素导出下采样的亮度块的像素pDsY[0][y](y=0..nTBH-1)。例如,可基于下面的式17导出像素pDsY[0][y](y=0..nTBH-1)。

[0238] [式17]

pDsY[0][y]= (pY[0][2*y] + pY[0][2*y + 1] + 1)>>1

可基于如上所述的实施例1和2中的一个来执行亮度块的下采样。这里,可基于预定的标志选择性地执行实施例1和2中的一个。标志可指示下采样的亮度像素是否具有与原始亮度像素的位置相同的位置。例如,当标志为第一值时,下采样的亮度像素具有与原始亮度像素的位置相同的位置。相反,当标志为第二值时,下采样的亮度像素在水平方向上具有与原始亮度像素的位置相同的位置,但在竖直方向上具有移位半个像素的位置。

[0239] 2、亮度块的左侧相邻区域的下采样

(实施例1)

可基于左侧相邻区域的对应像素pY[-2][2*y]和对应像素的相邻像素导出下采样的左相邻区域的像素pLeftDsY [y](y=0..numSampL-1)。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素、右侧相邻像素、顶部相邻像素和底部相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式18导出像素pLeftDsY [y]。

[0240] [式18]

pLeftDsY[y] = (pY[-2][2*y-1] + pY[-3][2*y] + 4*pY[-2][2*y] + pY[-1][2*y] + pY[-2][2*y + 1] + 4)>>3

然而,当当前块的左上相邻区域不可用时,可基于左侧相邻区域的对应像素pY[-2][0]和对应像素的相邻像素导出下采样的左侧相邻区域的像素pLeftDsY [0]。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素和右侧相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式19导出像素pLeftDsY [0]。

[0241] [式19]

pLeftDsY[0] = (pY[-3][0] + 2*pY[-2][0]+ pY[-1][0]+ 2)>>2

(实施例2)

可基于左侧相邻区域的对应像素pY[-2][2*y]和对应像素周围的相邻像素导出下采样的左侧相邻区域的像素pLeftDsY[y](y=0..numSampL-1)。相邻像素可意指对应像素的底部相邻像素、左侧相邻像素、右侧相邻像素、左下相邻像素和右下相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式20导出像素pLeftDsY[y]。

[0242] [式20]

pLeftDsY[y] = (pY[-1][2*y] + pY[-1][2*y + 1] + 2*pY[-2][2*y] + 2*pY[-2] [2*y + 1] + pY[-3][2*y] + pY[-3][2*y + 1] + 4)>>3

类似地,可基于如上所述的实施例1和2中的一个来执行左侧相邻区域的下采样。这里,可基于预定的标志来选择实施例1和2中的一个。标志指示下采样的亮度像素是否具有与原始亮度像素的位置相同的位置。这与上述相同。

[0243] 只有当numSampL值大于0时,才可执行左侧相邻区域的下采样。当numSampL值大于0时,可意指当前块的左侧相邻区域可用,并且当前块的帧内预测模式是INTRA_LT_CCLM或INTRA_L_CCLM。

[0244] 3、亮度块的顶部相邻区域的下采样

(实施例1)

可考虑顶部相邻区域是否属于与亮度块所属的CTU不同的CTU来导出下采样的顶部相邻区域的像素pTopDsY [x](x=0..numSampT-1)。

[0245] 当顶部相邻区域属于与亮度块的CTU相同的CTU时,可基于顶部相邻区域的对应像素pY[2*x][-2]和对应像素的相邻像素导出下采样的顶部相邻区域的像素pTopDsY [x]。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素、右侧相邻像素、顶部相邻像素和底部相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式21导出像素pTopDsY [x]。

[0246] [式21]

pTopDsY[x] = (pY[2*x][-3]+ pY[2*x-1][-2]+ 4*pY[2*x][-2]+ pY[2*x + 1][-2]+ pY[2*x][-1]+ 4)>>3

相反,当顶部相邻区域属于不同于亮度块的CTU时,可基于顶部相邻区域的对应像素pY[2*x][-1]和对应像素的相邻像素导出下采样的顶部相邻区域的像素pTopDsY [x]。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素和右侧相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式22导出像素pTopDsY [x]。

[0247] [式22]

pTopDsY[x] = (pY[2*x-1][-1]+ 2*pY[2*x][-1]+ pY[2*x + 1][-1]+ 2)>>2

可选地,当当前块的左上相邻区域不可用时,相邻像素可意指对应像素的顶部相邻像素和底部相邻像素中的至少一个。例如,可基于下面的式23导出像素pTopDsY [0]。

[0248] [式23]

pTopDsY[0] = (pY[0][-3] + 2*pY[0][-2]+ pY[0][-1]+ 2)>>2

可选地,当当前块的左上相邻区域不可用且顶部相邻区域属于与亮度块的CTU不同的CTU时,可将像素pTopDsY [0]设置为顶部相邻区域的像素pY[0][-1]。

[0249] (实施例2)

可考虑顶部相邻区域是否属于与亮度块的CTU不同的CTU来导出下采样的顶部相邻区域的像素pTopDsY [x](x=0..numSampT-1)。

[0250] 当顶部相邻区域属于与亮度块的CTU相同的CTU时,可基于顶部相邻区域的对应像素pY[2*x][-2]和对应像素的相邻像素导出下采样的顶部相邻区域的像素pTopDsY [x]。相邻像素可意指对应像素的底部相邻像素、左侧相邻像素、右侧相邻像素、左下相邻像素和

右下相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式24导出像素pTopDsY [x]。

[0251] [式24]

pTopDsY[x] = (pY[2*x-1][-2]+ pY[2*x-1][-1]+ 2*pY[2*x][-2]+ 2*pY[2*x][-1]+ pY[2*x + 1][-2]+ pY[2*x + 1][-1]+ 4)>>3

相反,当顶部相邻区域属于与亮度块的CTU不同的CTU时,可基于顶部相邻区域的对应像素pY[2*x][-1]和对应像素的相邻像素导出下采样的顶部相邻区域的像素pTopDsY [x]。相邻像素可意指对应像素的左侧相邻像素和右侧相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式25导出像素pTopDsY [x]。

[0252] [式25]

pTopDsY[x] = (pY[2*x-1][-1]+ 2*pY[2*x][-1]+ pY[2*x + 1][-1]+ 2)>>2

可选地,当当前块的左上相邻区域不可用时,相邻像素可意指对应像素的顶部相邻像素和底部相邻像素中的至少一者。例如,可基于下面的式26导出像素pTopDsY [0]。

[0253] [式26]

pTopDsY[0] = (pY[0][-2] + pY[0][-1] + 1)>>1

可选地,当当前块的左上相邻区域不可用且顶部相邻区域属于与亮度块的CTU不同的CTU时,可将像素pTopDsY [0]设置为顶部相邻区域的像素pY[0][-1]。

[0254] 以类似的方式,可基于如上所述的实施例1和2中的一个来执行顶部相邻区域的下采样。这里,可基于预定的标志来选择实施例1和2中的一个。标志指示下采样的亮度像素是否具有与原始亮度像素的位置相同的位置。这与上述相同。

[0255] 在一个示例中,仅当numSampT值大于0时才可执行顶部相邻区域的下采样。当numSampT值大于0时,其可意指当前块的顶部相邻区域可用,并且当前块的帧内预测模式是INTRA_LT_CCLM或INTRA_T_CCLM。

[0256] 可导出用于色度块的分量间参考的参数(S4210)。

[0257] 可考虑当前块的帧内预测模式来确定参数。也就是说,可根据当前块的帧内预测模式是INTRA_LT_CCLM、还是INTRA_L_CCLM还是INTRA_T_CCLM来以可变方式导出相关参数。

[0258] 可基于亮度块的相邻区域与色度块的相邻区域之间的线性变化来计算参数。可使用亮度区域的像素和色度块的顶部/左侧相邻区域的像素中的至少一者来导出参数。这里,亮度区域可包括亮度块和亮度块的顶部/左侧相邻区域中的至少一者。亮度区域可意指应用前述下采样的区域。

[0259] 可基于亮度区域和参数来预测色度块(S4220)。

[0260] 例如,可将所述参数应用于下采样的亮度块的像素以产生色度块的预测块。

[0261] 图43示出了在应用本公开的实施例中确定增量运动信息的方法。

[0262] 为了描述方便,假设在解码器中将增量运动信息的初始值设置为0。

[0263] 解码器可通过基于当前块的参考块的位置执行搜索操作来确定最优参考块。这里,用于当前块的参考块可意指由初始运动信息指示的区域。解码器可基于最优参考块的位置来更新增量运动信息。这里,参考块可包括L0/L1参考块。L0参考块可指属于参考画面列表0(L0)的参考画面的参考块,而L1参考块可意指属于参考画面列表1(L1)的参考画面的参考块。

[0264] 参照图43,解码器可确定用于改进运动信息的搜索区域(S4300)。

[0265] 搜索区域可被确定为包括参考块和参考块的相邻区域中的至少一个的区域。在该情况下,参考块的左上样本的位置可充当搜索的参考位置。可在L0方向和L1方向中的每个方向上确定搜索区域。相邻区域可意指从参考块的边界延伸N个样本线的区域。这里,N可以是1、2、3或更大的整数。

[0266] 相邻区域可位于参考块的左、上、右、下、左上、左下、右上和右下中的至少一个方向上。这里,当当前块是W×H时,搜索区域可表达为(W+2N)×(H+2N)。然而,为了降低改进过程的复杂度,相邻区域可仅限于上述方向中的一些方向。例如,相邻区域可限于参考块的左侧和顶部相邻区域,或者可限于参考块的右侧和底部相邻区域。

[0267] 样本线的数量(N)可以是在解码器中预定义的固定值,或者可考虑块的属性而可变地确定。这里,块的属性可意指块尺寸/形状、块位置、帧间预测模式、分量类型等。块位置可意指参考块是位于画面的边界上还是位于预定的片段区域上。片段区域可意指并行块(tile)、编码树块列/行或编码树块。例如,基于块的属性,样本线的数量可被选择性地确定为0、1或2。

[0268] 参照图43,解码器可确定搜索区域内的每个搜索位置处的绝对差之和(SAD)(S4310)。

[0269] 具体地,可确定指定搜索区域内的每个搜索位置处的SAD的列表(以下称为SAD列表)。这里,SAD列表可包括多个SAD候选。构成SAD列表的SAD候选的数量可以是M。M可以是大于等于2的整数。M的最大值可被限制为9。

[0270] 可基于L0块与L1块之间的SAD值来确定SAD候选。这里,可基于属于L0块和L1块的所有样本来计算SAD值,或者可基于属于L0块和L1块的样本中的一些来计算SAD值。这里,一些样本是指L0块和L1块中的每一者的子块。在这种情况下,子块的宽度或高度中的至少一个可以是L0/L1块的宽度或高度的1/2。也就是说,L0块和L1块中的每一者可具有尺寸W×H,且所述一些样本可指具有尺寸W×H/2、W/2×H或W/2×H/2的子块。这里,当所述一些样本具有尺寸W×H/2时,所述一些样本可指L0块和L1块中的每一者中的顶部子块(或底部子块)。当所述一些样本的尺寸为W/2×H时,所述一些样本可指L0块和L1块中的每一者中的左侧子块(或右侧子块)。当所述一些样本的尺寸为W/2×H/2时,所述一些样本可指L0块和L1块中的每一者中的左上子块。然而,本公开不限于此。可选地,所述一些样本可被定义为L0块和L1块中的每一者的偶数或奇数样本线(竖直或水平方向)的组。

[0271] 可基于当前块的L0参考块的位置和预定偏移来确定L0块的位置。偏移可意指L0参考块的位置与搜索位置之间的视差矢量。也就是说,搜索位置可以是从L0参考块的位置(x0, y0)在x轴方向上移位p并且在y轴方向上移位q的位置。这里,p和q中的每一个可以是-1、0和1中的至少一个。这里,基于p和q的组合创建的视差矢量可意指偏移。L0块的位置可被确定为从L0参考块的位置(x0, y0)移位(p, q)的位置。p和q中的每一个的大小(或绝对值)是0或1。然而,本公开不限于此。例如,p和q中的每一个的大小可以是2、3或更大。

[0272] 偏移可包括非方向偏移(0, 0)和方向偏移中的至少一个。方向偏移可包括在左、右、上、下、左上、右上、左下和右下方向中的至少一个方向上的偏移。例如,方向偏移可包括(-1, 0)、(0, 1)、(0, -1)、(0, 1)、(-1, -1)、(-1, 1)、(1, -1)和(1, 1)中的至少一个。

[0273] 以相同的方式,可基于当前块的L1参考块的位置和预定偏移来确定L1块的位置。

这里,可基于L0块的偏移来确定L1块的偏移。例如,当L0块的偏移是(p, q)时,L1块的偏移可被确定为(-p, -q)。

[0274] 关于如上所述的偏移的尺寸和/或方向的信息可在解码器中预先定义,或者可由编码器编码并且可以用信号发送到解码器。可考虑如上所述的块的属性来可变地确定该信息。

[0275] 在示例中,偏移可被定义为如下表3所示。

[0276] [表3]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
dX[i]	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	1
dY[i]	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1

[0277] 表3定义了用于确定每个索引i处的搜索位置的偏移。然而,表3不限制对应于索引i的偏移的位置。相反,每个索引处的偏移的位置可与表3中的那些不同。根据表3的偏移可包括非方向偏移(0, 0)和如上所述的八个方向的偏移。

[0278] 在这种情况下,可基于参考块的位置(x, y)和偏移(-1, -1)来确定第0个SAD候选。具体地,可将从L0参考块的位置(x0, y0)偏移了偏移(-1, -1)的位置设置为搜索位置。包括作为左上样本的搜索位置的W×H块可被确定为L0块。

[0279] 类似地,可将从L1参考块的位置(x1, y1)偏移了偏移(1, 1)的位置设置为搜索位置。包括作为左上样本的搜索位置的W×H块可被确定为L1块。可通过计算L0块与L1块之间的SAD来确定第0个SAD候选。

[0280] 通过上述过程,可确定第一到第八SAD候选,并且可确定包括9个SAD候选的SAD列表。

[0281] 表3不限制用于改进运动信息的偏移的数量。可仅使用9个偏移中的k个偏移。这里,k可以是从2至8中的任意值。例如,在表3中,可使用诸如[0,4,8]、[1,4,7]、[2,4,6]、[3,4,5]等的三个偏移,或者可使用诸如[0,1,3,4]、[4,5,7,8]等的四个偏移,或者可使用诸如[0,1,3,4,6,7,]、[0,1,2,3,4,5,]等的六个偏移。

[0282] 在示例中,偏移可以以如下表4所示的方式定义。也就是说,偏移可仅由非方向偏移(0, 0)、水平方向上的偏移(-1, 0)和(1, 0)以及竖直方向上的偏移(0, -1)和(0, 1)组成。

[0283] [表4]

i	0	1	2	3	4
dX[i]	0	-1	0	1	0
dY[i]	-1	0	0	0	1

[0284] 以这种方式,可基于偏移的尺寸和/或数量可变地确定如上所述的搜索区域的尺寸和/或形状。搜索区域可具有除正方形形状之外的几何形状。

[0285] 参照图43,可基于每个搜索位置处的SAD来更新增量运动信息(S4320)。

[0286] 具体地,可基于如上所述的SAD列表的SAD候选来选择用于改进关于当前块的运动信息的第一方法和第二方法之一。

[0287] 可基于参考SAD候选与预定阈值之间的比较结果来执行选择(实施例1)。

[0288] 参考SAD候选可意指对应于偏移(0, 0)的SAD候选。可选地,参考SAD候选可意指与参考块的位置或使用稍后将描述的第一方法改变的参考位置相对应的SAD候选。

[0289] 可基于当前块或参考块的宽度(W)和高度(H)中的至少一个来确定阈值。例如,阈值可被确定为W*H、W*(H/2)、(W/2)*H、2*W*H、4*W*H等。

[0290] 当参考SAD候选大于或等于阈值时,可基于第一方法更新增量运动信息。否则,可基于第二方法更新增量运动信息。

[0291] (1)关于第一方法

可识别SAD列表中的SAD候选中具有最小值的SAD候选。稍后将描述识别方法。可基于对应于所识别SAD候选的偏移来更新增量运动信息。

[0292] 然后,可将对应于所识别的SAD候选的搜索位置改变为用于搜索的参考位置。可基于改变的参考位置重新执行如上所述的SAD列表确定和/或具有最小值的SAD候选的识别。将省略其重复描述。然后,可基于重新执行的结果来更新增量运动信息。

[0293] (2)关于第二方法

可基于使用SAD列表中的所有或一些SAD候选计算的参数来更新增量运动信息。

[0294] 该参数可包括与x轴方向相关的参数dX和与y轴方向相关的参数dY中的至少一个。例如,可如下计算参数。为了描述方便,将基于如上所述的表3描述该计算。

[0295] 当sadList[3]和sadList[5]的和等于(sadList[4]<<1)时,dX可被设置为0。这里,sadList[3]可意指对应于偏移(-1, 0)的SAD候选,sadList[5]可意指对应于偏移(1, 0)的SAD候选,并且sadList[4]可意指对应于偏移(0, 0)的SAD候选。

[0296] 当sadList[3]和sadList[5]的和大于(sadList[4]<<1)时,可基于下面的式27确定dX。

[0297] [式27]

dX=((sadList[3]sadList[5])<<3)/(sadList[3]+sadList[5](sadList[4]<<1))

当sadList[1]和sadList[7]的和等于(sadList[4]<<1)时,dY可被设置为0。这里,sadList[1]可指对应于偏移(0, -1)的SAD候选,sadList[7]可指对应于偏移(0, 1)的SAD候选,并且sadList[4]可意指对应于偏移(0, 0)的SAD候选。

[0298] 当sadList[1]和sadList[7]的和大于(sadList[4]<<1)时,可基于下面的式28确定dY。

[0299] [式28]

dY=((sadList[1]sadList[7])<<3)/(sadList[1]+sadList[7](sadList[4]<<1))

基于所计算的参数,可更新增量运动信息。

[0300] 可选地,可基于参考SAD候选是否是SAD列表中包括的SAD候选中具有最小值的SAD候选来执行上述选择(实施例2)。

[0301] 例如,当SAD列表中的SAD候选中具有最小值的SAD候选不是参考SAD候选时,可基于第一方法更新增量运动信息。否则,可基于第二方法更新增量运动信息。第一方法和第二方法与上述相同,因此将省略其详细描述。

[0302] 可选地,可基于第一方法和第二方法的组合来执行上述选择(实施例3)。

[0303] 例如,当参考SAD候选小于阈值时,可使用根据如上所述的第二方法的参数来更新增量运动信息。

[0304] 然而,当参考SAD候选大于或等于阈值时,可识别SAD列表中的SAD候选中具有最小值的SAD候选。当所识别的SAD候选为参考SAD候选时,可使用根据如上所述的第二方法的参数来更新增量运动信息。相反,当所识别的SAD候选不是参考SAD候选时,可根据如上所述的第一方法来更新增量运动信息。

[0305] 将描述用于识别具有最小值的SAD候选的方法。SAD列表中的SAD候选可被分组成2个、3个或更多个组。在下文中,为了便于描述,将描述SAD候选被分组为两个组的示例。

[0306] 可将多个SAD候选分组为第一组和第二组。每个组可包括SAD列表中的SAD候选中的至少两个SAD候选。然而,所述群组可仅被配置使得参考SAD候选不包括在其中。最小操作可应用于每个组以提取每个组中具有最小值的SAD候选。

[0307] 可再次提取从第一组提取的SAD候选和从第二组提取的SAD候选中具有最小值的SAD候选(以下称为临时SAD候选)。

[0308] 然后,可基于临时SAD候选与参考SAD候选之间的比较结果来识别具有最小值的SAD候选。例如,当临时SAD候选小于参考SAD候选时,临时SAD候选可被识别为SAD列表中的最小SAD候选。相反,当临时SAD候选大于或等于参考SAD候选时,参考SAD候选可被识别为SAD列表中的最小SAD候选。

[0309] 可基于子块并基于块尺寸来执行如上所述的解码器中的运动导出方法(特别是运动信息改进方法)。

[0310] 例如,当当前块的尺寸大于或等于预定阈值尺寸时,可基于阈值尺寸执行运动信息改进方法。相反,当当前块的尺寸小于预定阈值尺寸时,可基于当前块执行运动信息改进方法。这里,阈值尺寸可被确定为使得块的宽度和高度中的至少一个是T值。T值可以是16、32、64或更大的整数。

[0311] 可基于块尺寸、当前画面与参考画面之间的距离、帧间预测模式、预测方向或者运动信息的单位或分辨率,以有限的方式执行如上所述的解码器中的运动导出方法(特别是运动信息改进方法)。

[0312] 例如,仅当当前块的宽度或高度中的任何一个大于或等于8、16或32时,才可执行运动信息改进方法。可选地,运动信息改进方法可仅在当前块的宽度和高度大于或等于8、16或32时应用。可选地,运动信息改进方法可仅在当前块的区域或其样本数量大于或等于64、128或256时应用。

[0313] 仅当当前画面的POC与L0参考画面的POC之间的差和当前画面的POC与L1参考画面的POC之间的差彼此相等时,才可应用运动信息改进方法。

[0314] 仅当当前块的帧间预测模式是合并模式时,才可应用该改进方法。当当前块的帧间预测模式是其它模式(例如,仿射模式、AMVP模式等)时,可不应用运动信息改进方法。

[0315] 运动信息改进方法可仅在当前块经历双向预测时应用。此外,仅当运动信息的单位是整数像素时,才可应用运动信息改进方法。仅当运动信息的单位等于或小于四分之一像素或半像素时,才可应用运动信息改进方法。

[0316] 本公开的各种实施例不是为了列出实施例的所有可能组合,而是为了示出本公开

的代表性方面。各种实施例中的特征可独立地应用或者可以以其两个或更多个的组合应用。

[0317] 此外,本公开的各种实施例可用硬件、固件、软件或其组合来实现。在基于硬件的实现中,可使用ASIC(专用集成电路)、DSP(数字信号处理器)、DSPD(数字信号处理设备)、PLD(可编程逻辑设备)、FPGA(现场可编程门阵列)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器等中的至少一个。

[0318] 本公开的范围可包括使根据本公开的方法的操作在设备或计算机上执行的软件或机器可执行指令(例如,操作系统、应用、固件、程序等)、以及其中存储在设备或计算机上可执行的这样的软件或指令的非暂时性计算机可读介质。

[0319] 工业可用性

本公开可用于对视频数据编码/解码。

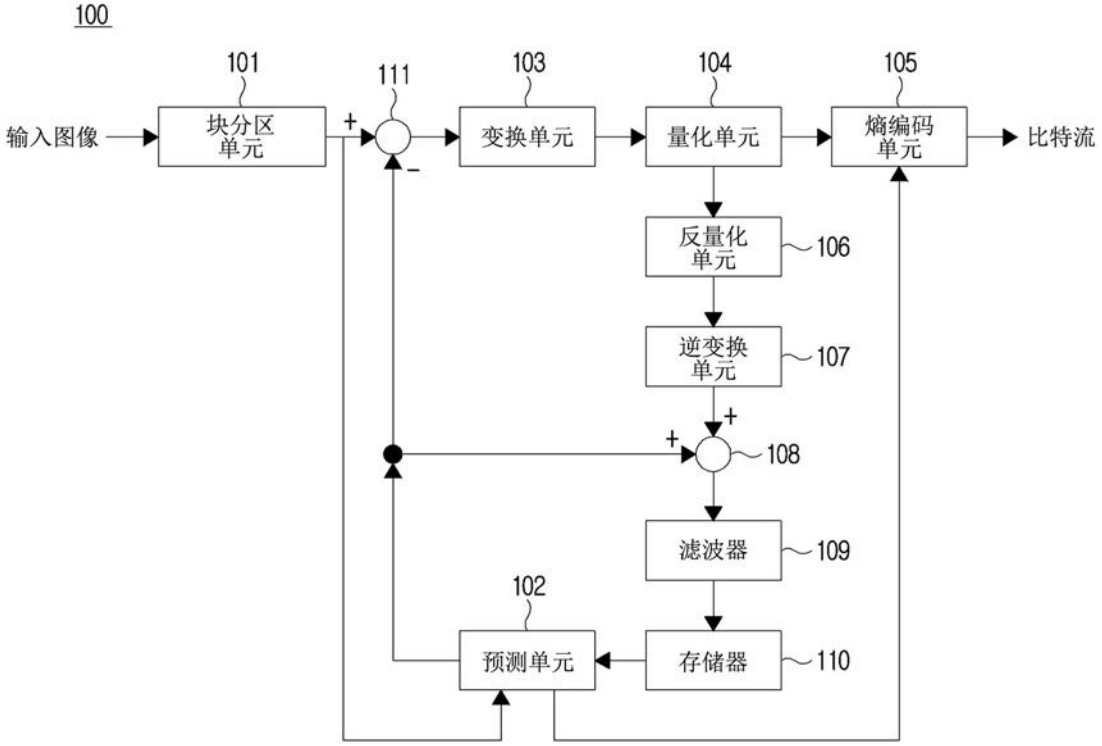

100
101
111
103
104
105
输入图像
块分区单元
变换单元
量化单元
熵编码单元
比特流
反量化单元
106
逆变换单元
107
108
滤波器
109
102
预测单元
存储器
110

图1

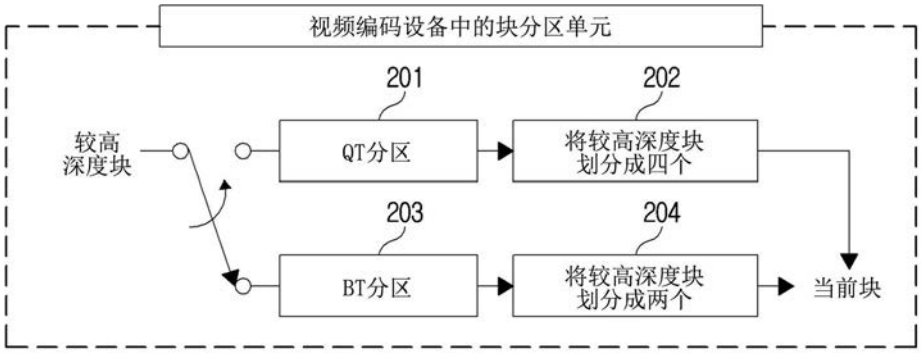

视频编码设备中的块分区单元
201
202
较高深度块
QT分区
将较高深度块划分成四个
203
204
BT分区
将较高深度块划分成两个
当前块

图2

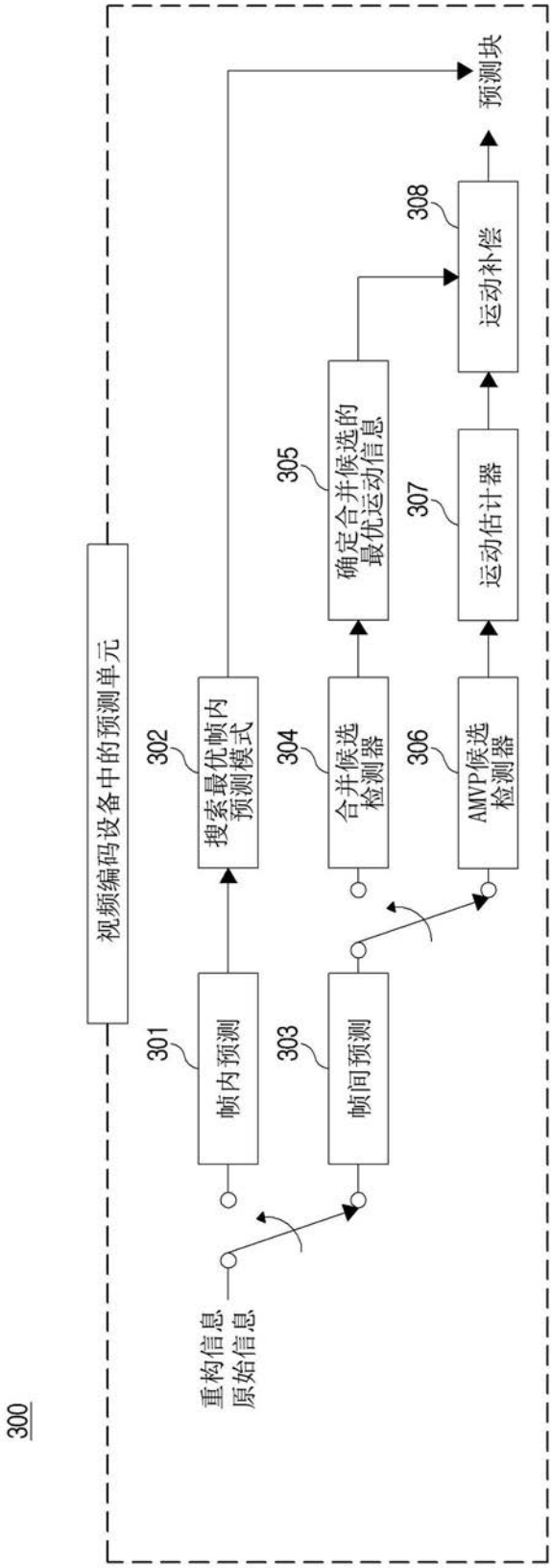

300
视频编码设备中的预测单元
重构信息
原始信息
301
帧内预测
302
搜索最优帧内预测模式
303
帧间预测
304
合并候选检测器
305
确定合并候选的最优运动信息
306
AMVP候选检测器
307
运动估计器
308
运动补偿
预测块

图3

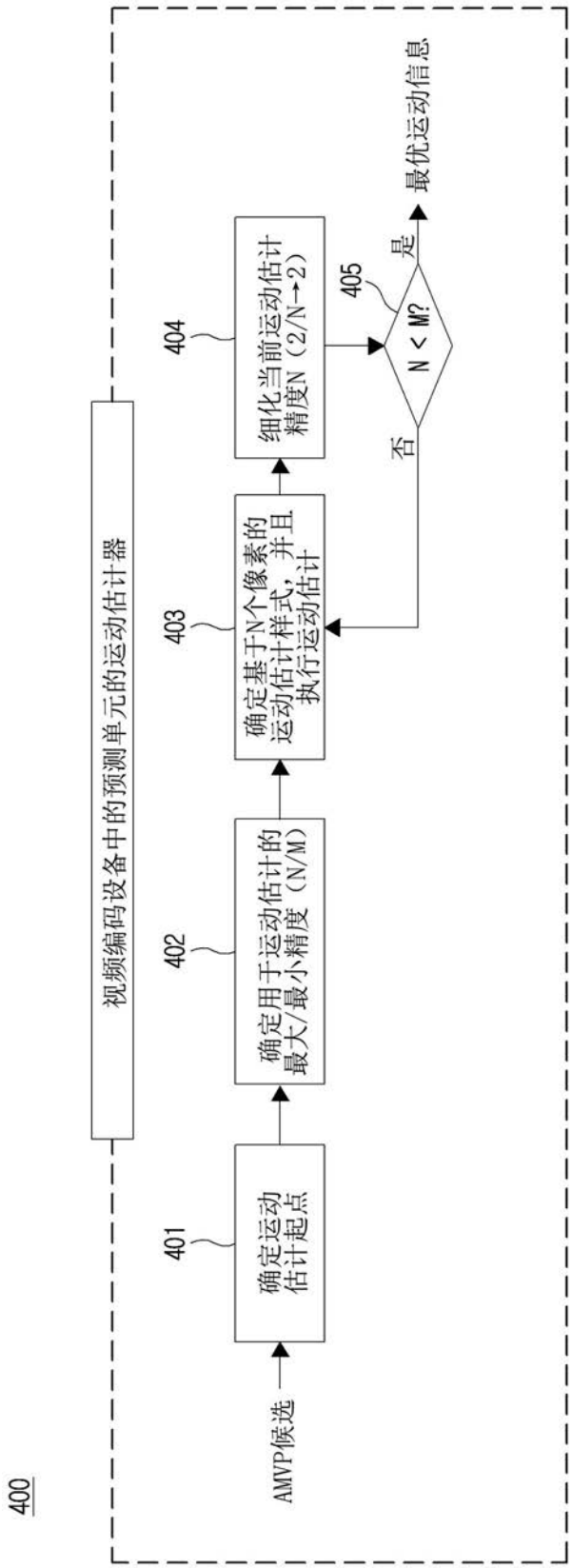

400
视频编码设备中的预测单元的运动估计器
AMVP候选
401
确定运动估计起点
402
确定用于运动估计的最大/最小精度（N/M）
403
确定基于N个像素的运动估计样式，并且执行运动估计
404
细化当前运动估计精度N（2/N→2）
405
N < M?
是
否
最优运动信息

图4

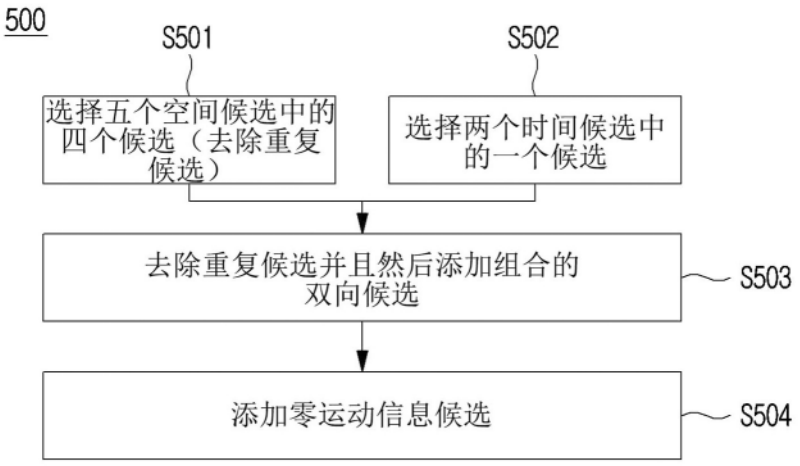

500
S501
S502
选择五个空间候选中的四个候选（去除重复候选）
选择两个时间候选中的一个候选
去除重复候选并且然后添加组合的双向候选
S503
添加零运动信息候选
S504

图5

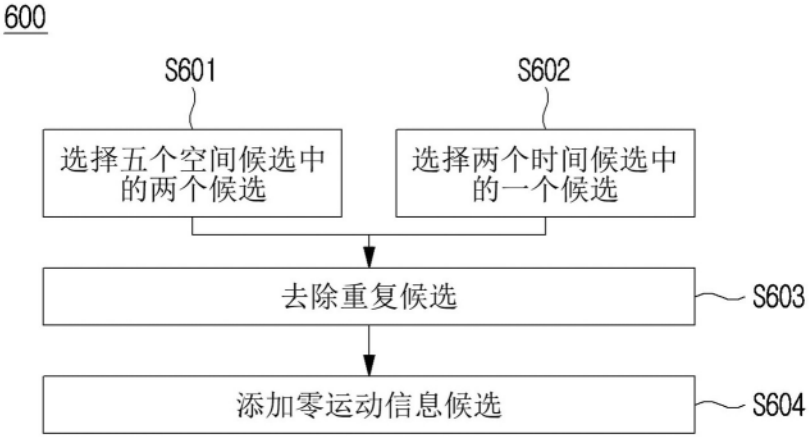

600
S601
S602
选择五个空间候选中的两个候选
选择两个时间候选中的一个候选
去除重复候选
S603
添加零运动信息候选
S604

图6

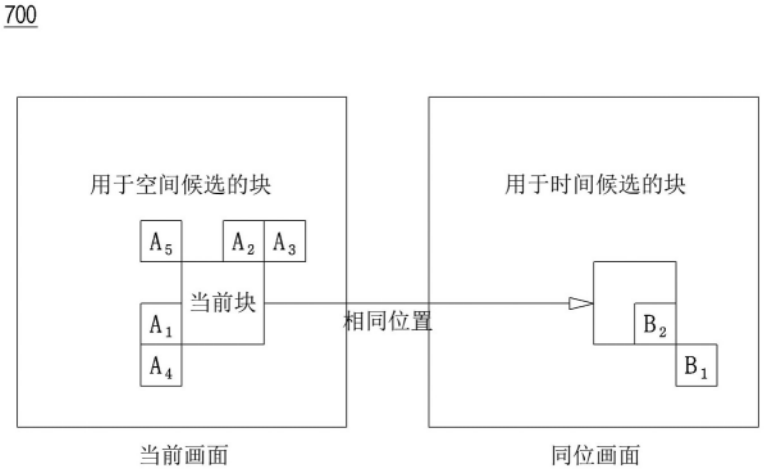

700
用于空间候选的块
A5
A2
A3
当前块
A1
A4
相同位置
用于时间候选的块
B2
B1
当前画面
同位画面

图7

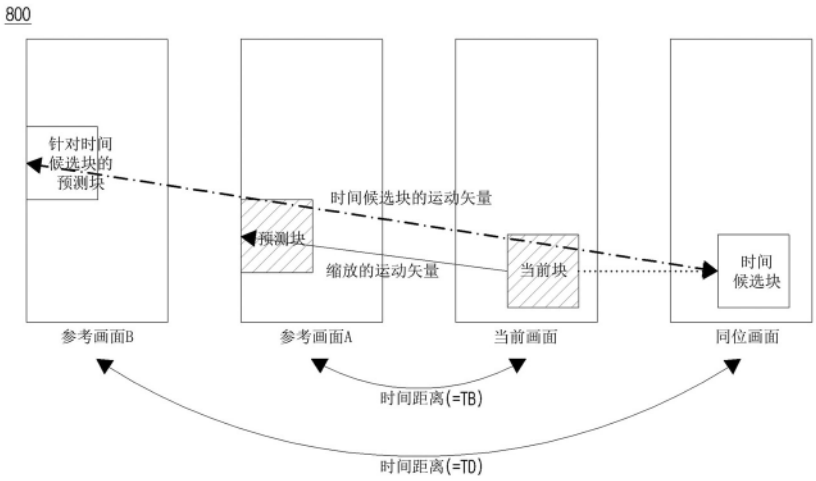


图8

900

配置顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
候选索引（过去）	0	1	0	2	1	2	0	3	1	3	2	3
候选索引（未来）	1	0	2	0	2	1	3	0	3	1	3	2

图9

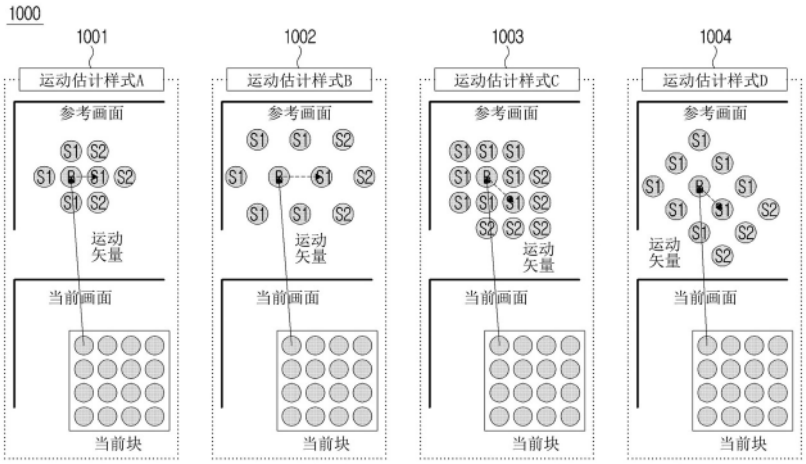


图10

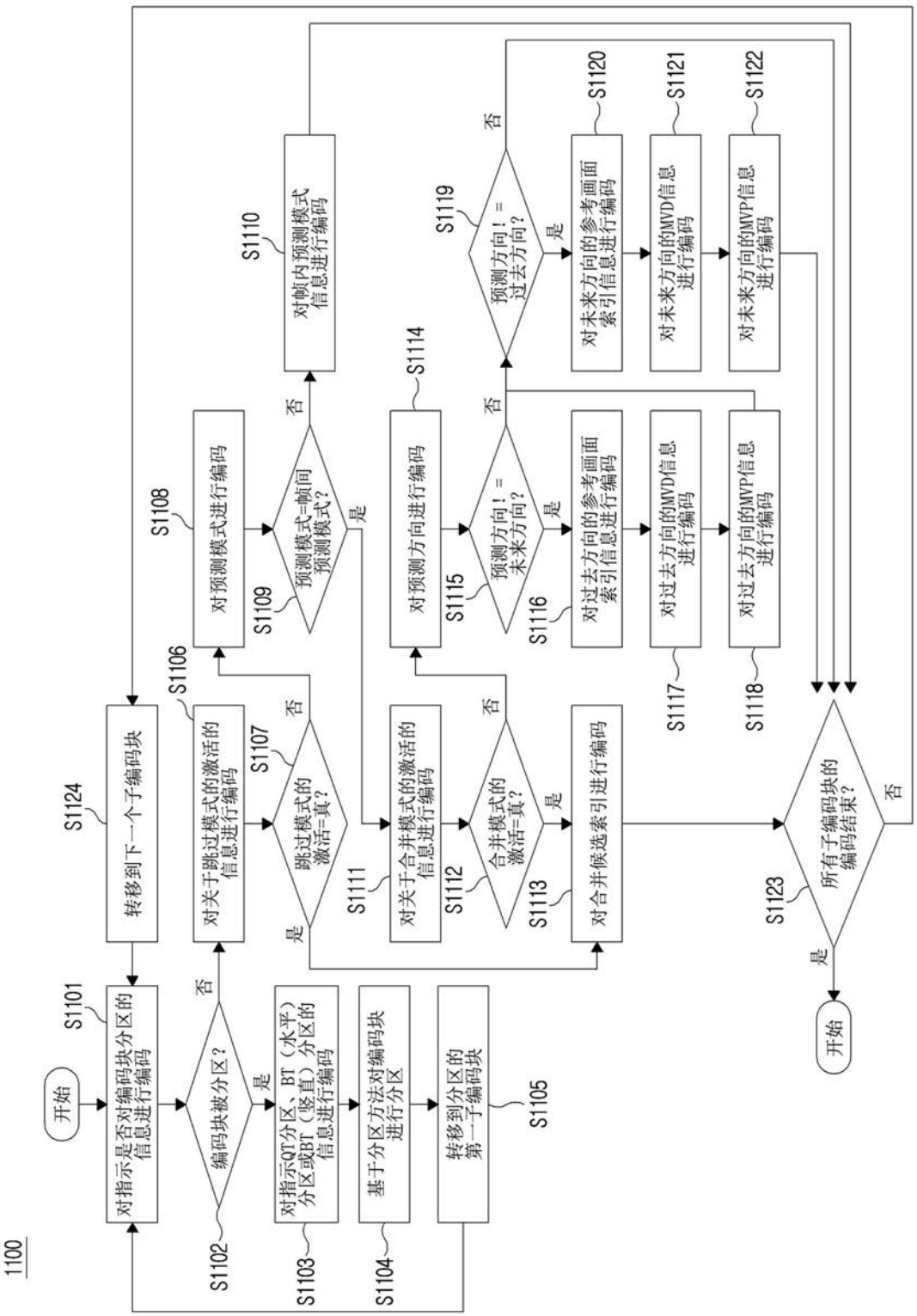

1100
开始
S1101
对指示是否对编码块分区的信息进行编码
S1102
编码块被分区？
是
否
S1103
对指示QT分区、BT（水平）分区或BT（竖直）分区的信息进行编码
S1104
基于分区方法对编码块进行分区
S1105
转移到分区的第一子编码块
S1106
对关于跳过模式的激活的信息进行编码
S1107
跳过模式的激活=真？
S1108
对预测模式进行编码
S1109
预测模式=帧间预测模式？
S1110
对帧内预测模式信息进行编码
S1111
对关于合并模式的激活的信息进行编码
S1112
合并模式的激活=真？
S1113
对合并候选索引进行编码
S1114
对预测方向进行编码
S1115
预测方向！=未来方向？
S1116
对过去方向的参考画面索引信息进行编码
S1117
对过去方向的MVD信息进行编码
S1118
对过去方向的MVP信息进行编码
S1119
预测方向！=过去方向？
S1120
对未来方向的参考画面索引信息进行编码
S1121
对未来方向的MVD信息进行编码
S1122
对未来方向的MVP信息进行编码
S1123
所有子编码块的编码结束？
S1124
转移到下一个子编码块

图11

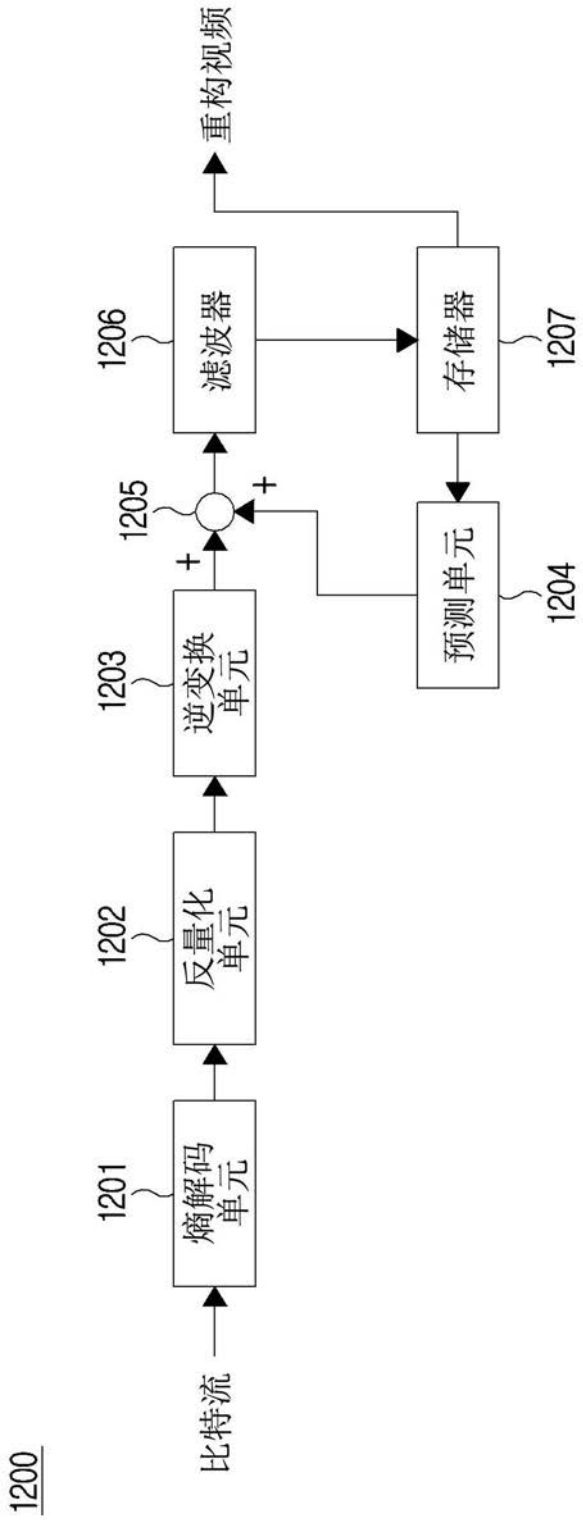

1200
比特流
1201
熵解码单元
1202
反量化单元
1203
逆变换单元
+
1205
+
1206
滤波器
重构视频
预测单元
1204
存储器
1207

图12

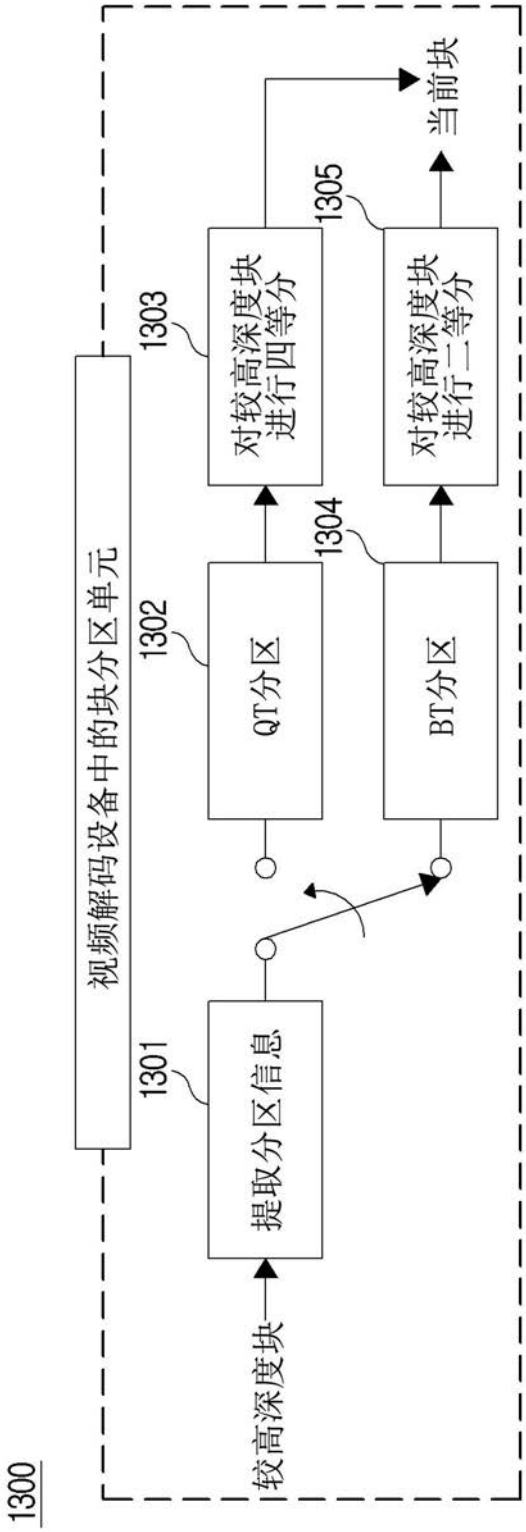

1300
较高深度块
视频解码设备中的块分区单元
1301
提取分区信息
1302
QT分区
1303
对较高深度块进行四等分
1304
BT分区
1305
对较高深度块进行二等分
当前块

图13

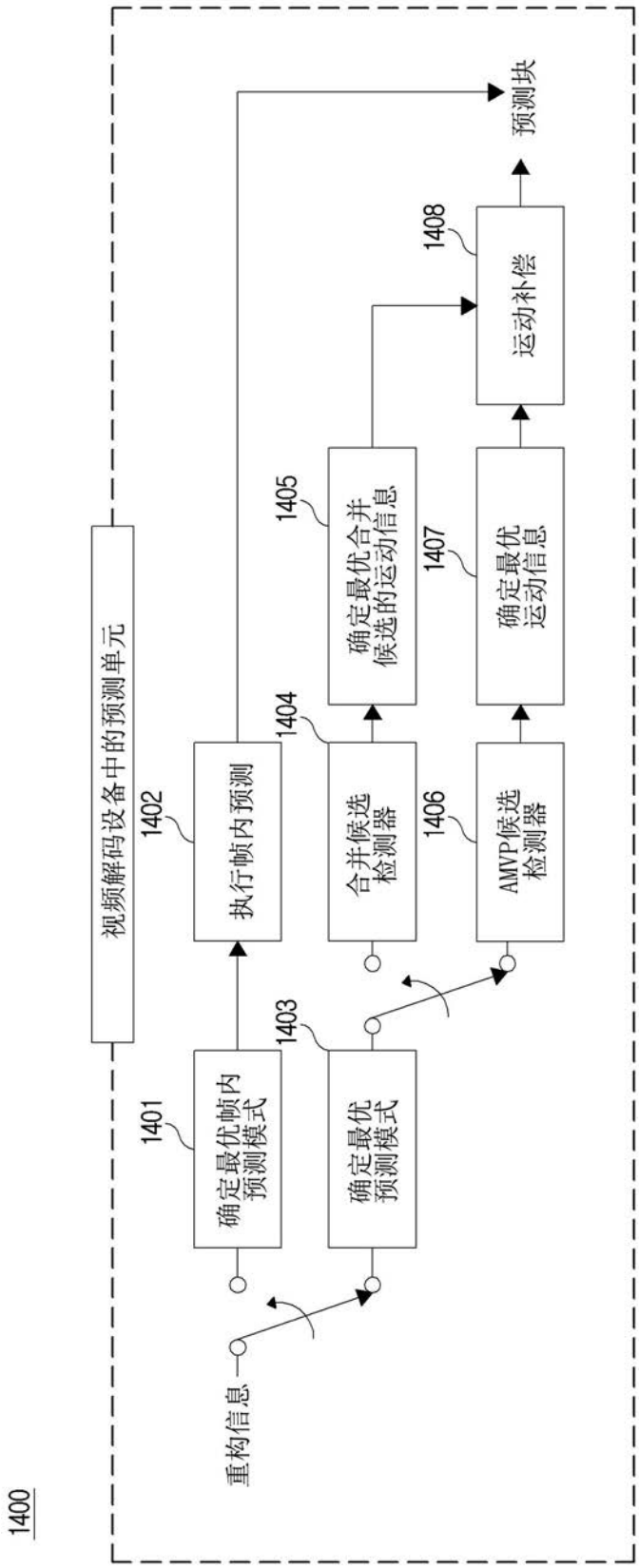

1400
视频解码设备中的预测单元
重构信息
1401
确定最优帧内预测模式
1402
执行帧内预测
1403
确定最优预测模式
1404
合并候选检测器
1405
确定最优合并候选的运动信息
1406
AMVP候选检测器
1407
确定最优运动信息
1408
运动补偿
预测块

图14

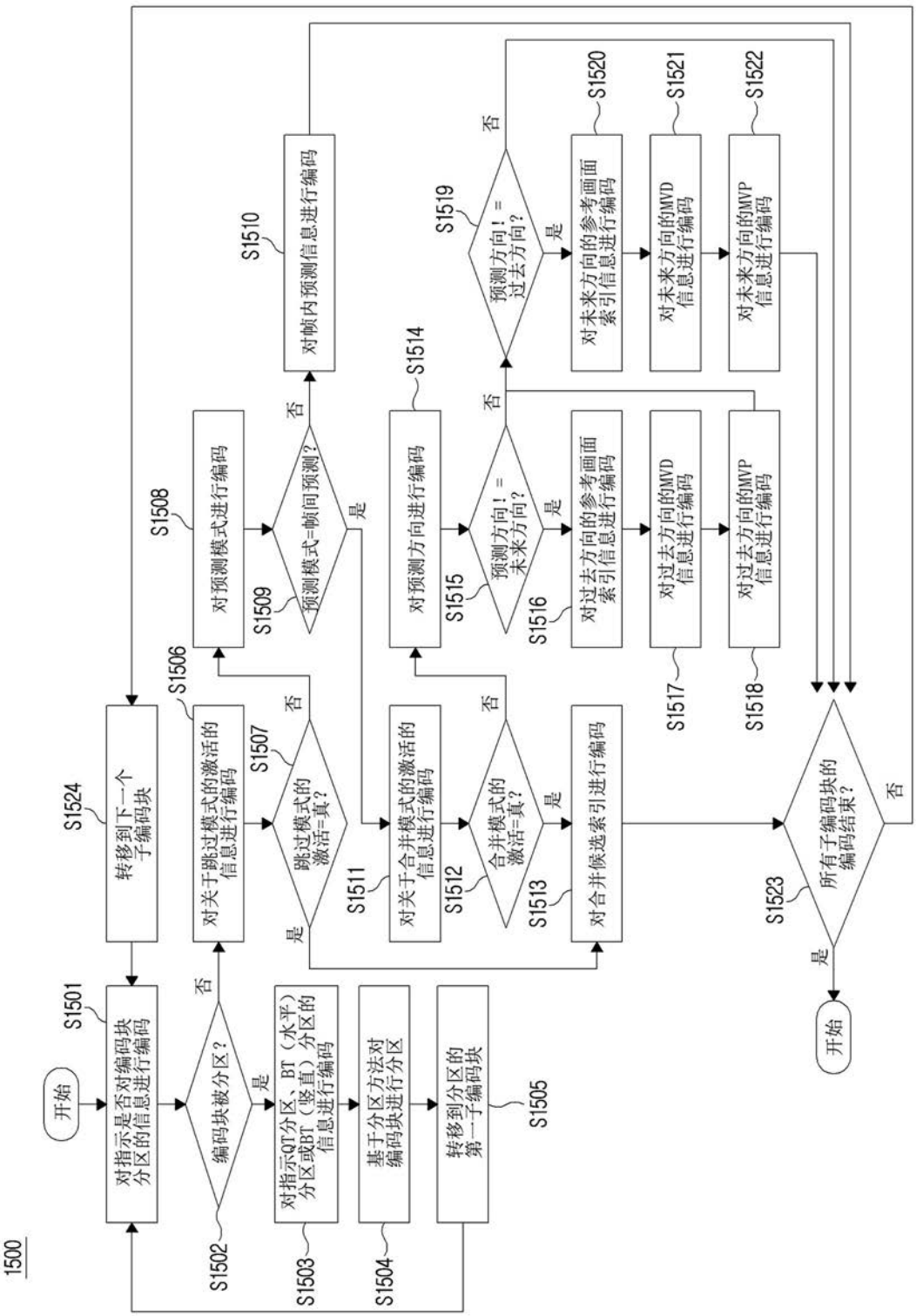

1500
开始
对指示是否对编码块分区的信息进行编码
S1501
编码块被分区？
S1502
是
否
对指示QT分区、BT（水平）分区或BT（竖直）分区的信息进行编码
S1503
基于分区方法对编码块进行分区
S1504
转移到分区的第一子编码块
S1505
转移到下一个子编码块
S1524
对关于跳过模式的激活的信息进行编码
S1506
跳过模式的激活=真？
S1507
对预测模式进行编码
S1508
预测模式=帧间预测？
S1509
对帧内预测信息进行编码
S1510
对关于合并模式的激活的信息进行编码
S1511
合并模式的激活=真？
S1512
对合并候选索引进行编码
S1513
对预测方向进行编码
S1514
预测方向！=未来方向？
S1515
对过去方向的参考画面索引信息进行编码
S1516
对过去方向的MVD信息进行编码
S1517
对过去方向的MVP信息进行编码
S1518
预测方向！=过去方向？
S1519
对未来方向的参考画面索引信息进行编码
S1520
对未来方向的MVD信息进行编码
S1521
对未来方向的MVP信息进行编码
S1522
所有子编码块的编码结束？
S1523
开始

图15

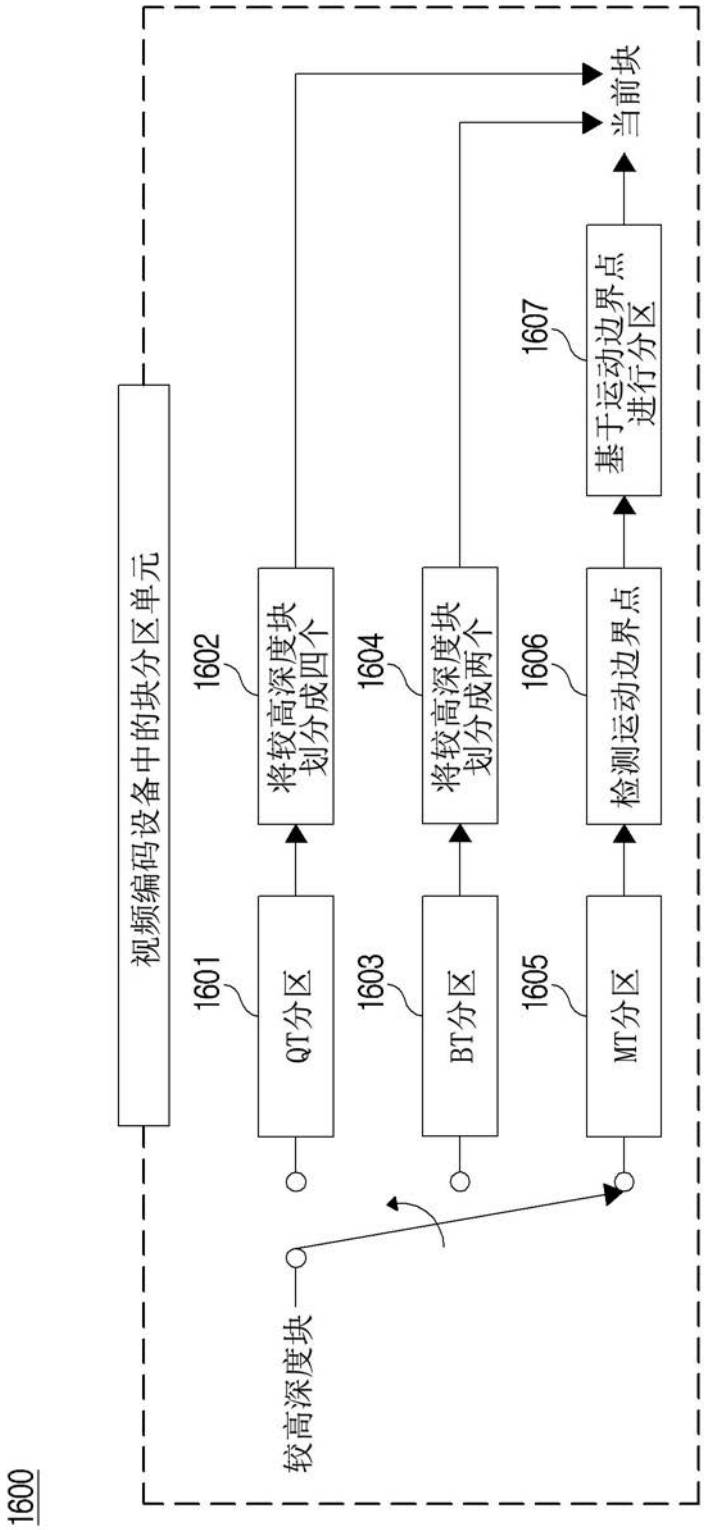

1600
视频编码设备中的块分区单元
较高深度块
1601
QT分区
1602
将较高深度块划分成四个
1603
BT分区
1604
将较高深度块划分成两个
1605
MT分区
1606
检测运动边界点
1607
基于运动边界点进行分区
当前块

图16

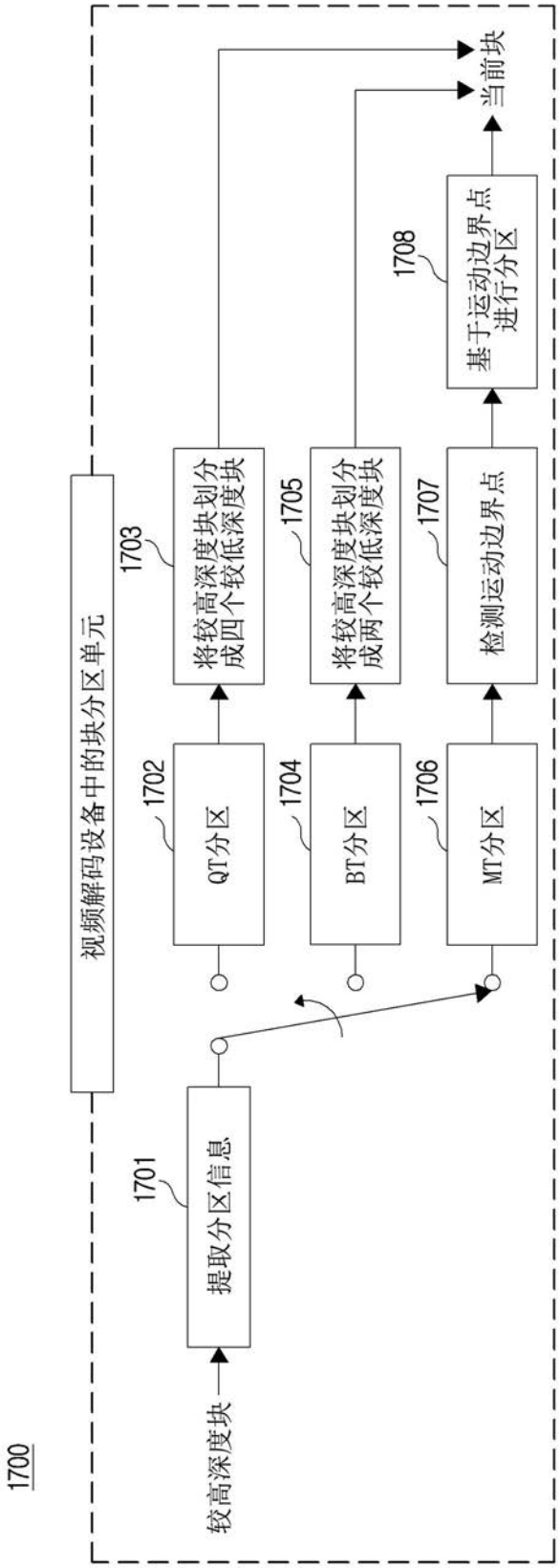

1700
视频解码设备中的块分区单元
较高深度块
1701
提取分区信息
1702
QT分区
1703
将较高深度块划分成四个较低深度块
1704
BT分区
1705
将较高深度块划分成两个较低深度块
1706
MT分区
1707
检测运动边界点
1708
基于运动边界点进行分区
当前块

图17

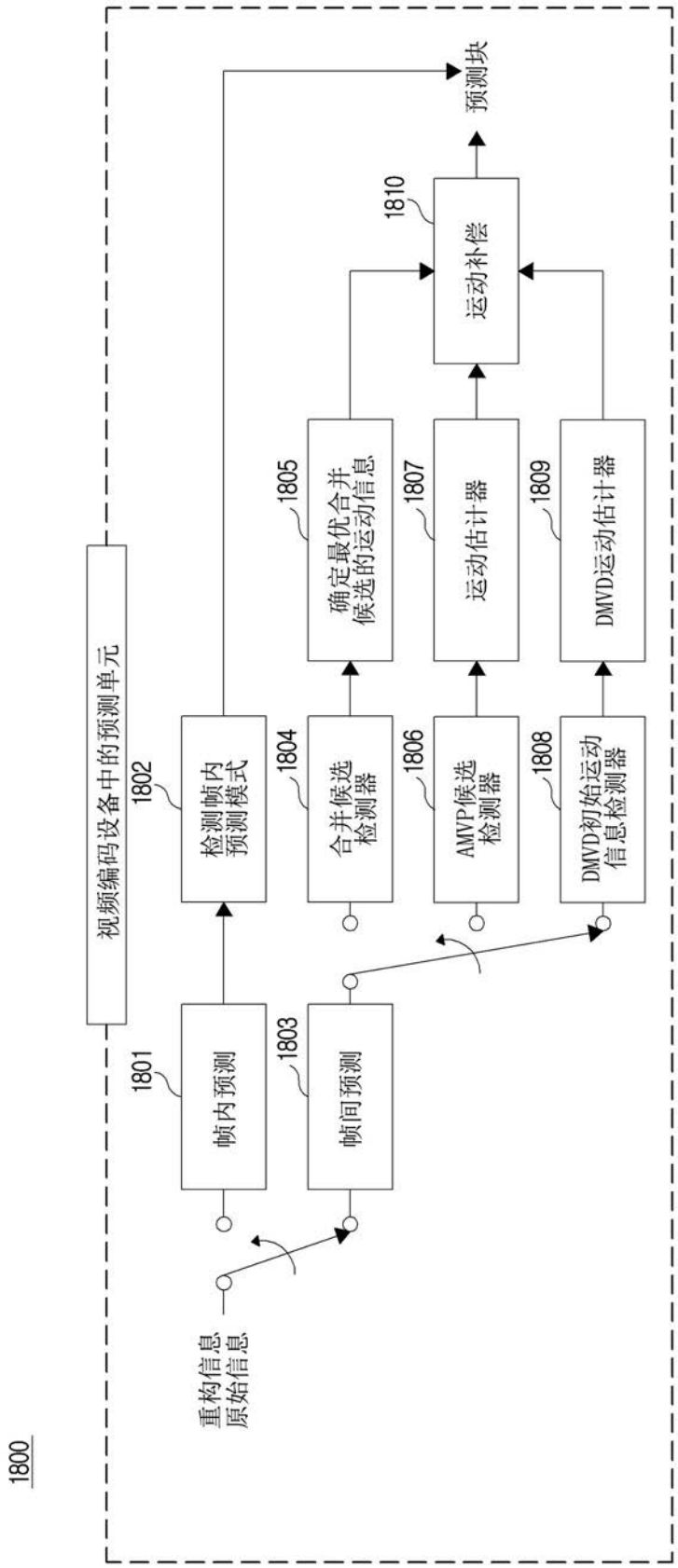

1800
视频编码设备中的预测单元
重构信息
原始信息
1801
帧内预测
1802
检测帧内预测模式
1803
帧间预测
1804
合并候选检测器
1805
确定最优合并候选的运动信息
1806
AMVP候选检测器
1807
运动估计器
1808
DMVD初始运动信息检测器
1809
DMVD运动估计器
1810
运动补偿
预测块

图18

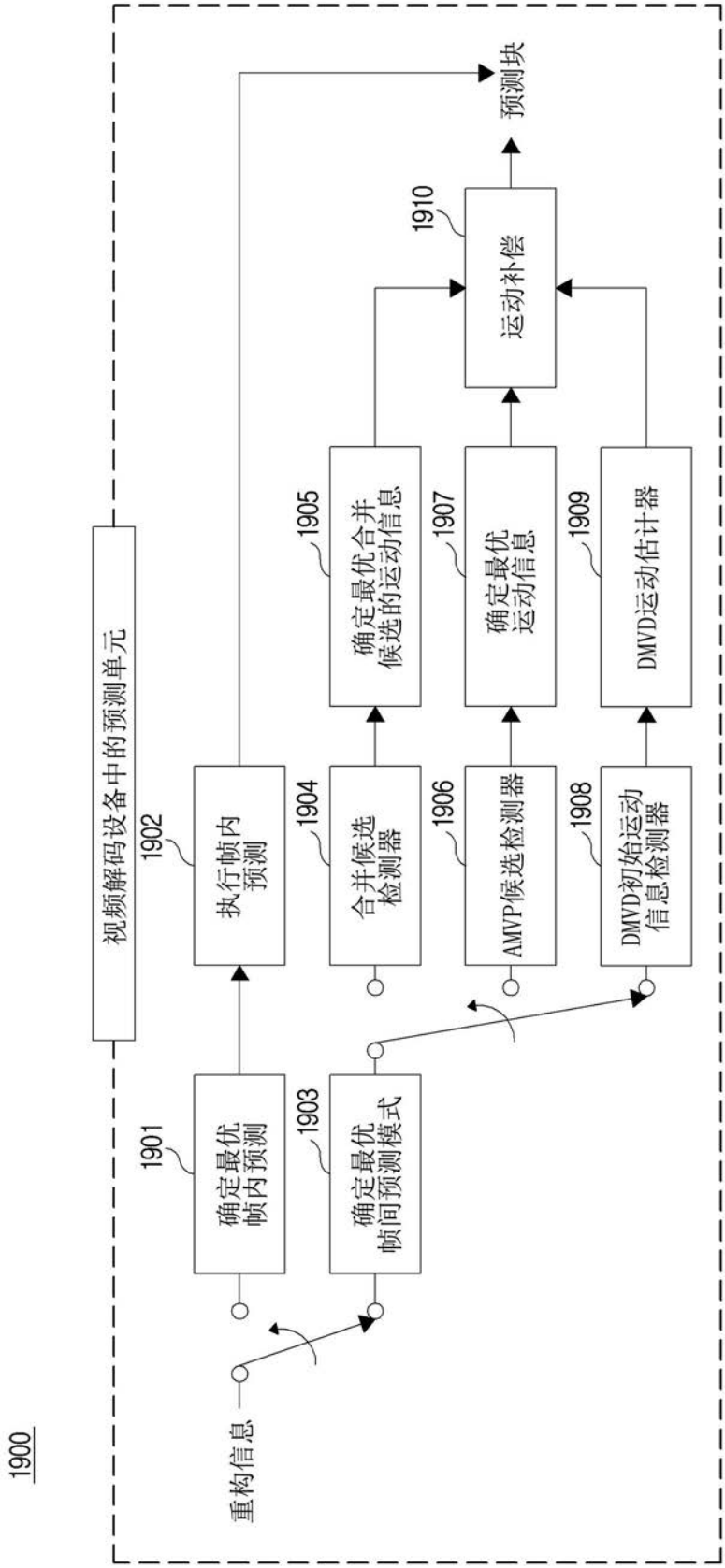

1900
视频解码设备中的预测单元
重构信息
1901
确定最优帧内预测
1902
执行帧内预测
1903
确定最优帧间预测模式
1904
合并候选检测器
1905
确定最优合并候选的运动信息
1906
AMVP候选检测器
1907
确定最优运动信息
1908
DMVD初始运动信息检测器
1909
DMVD运动估计器
1910
运动补偿
预测块

图19

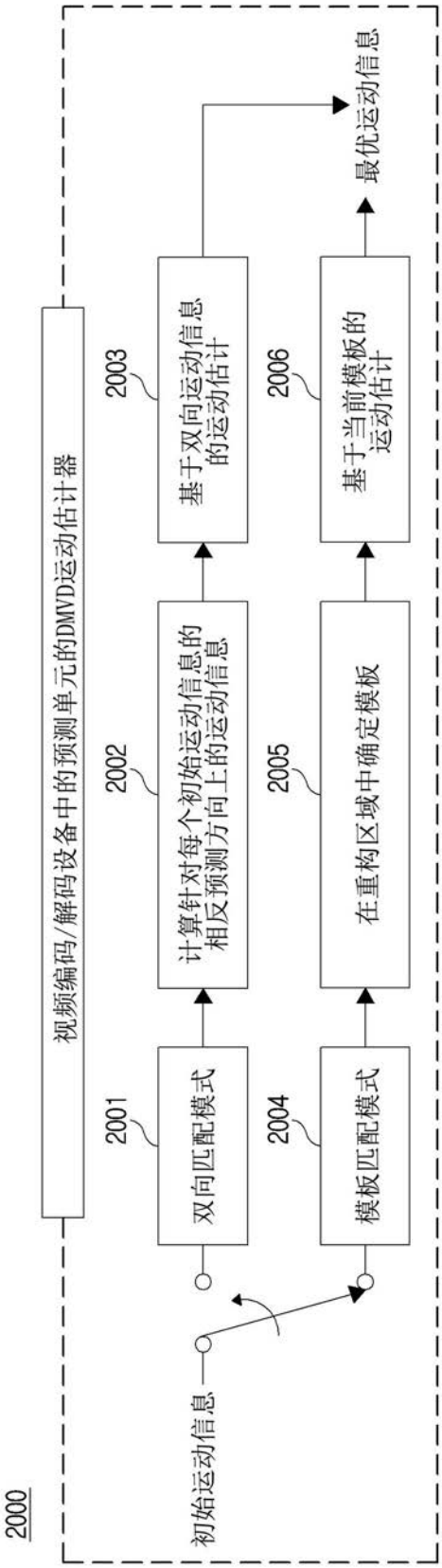

2000
视频编码/解码设备中的预测单元的DMVD运动估计器
初始运动信息
2001
双向匹配模式
2002
计算针对每个初始运动信息的相反预测方向上的运动信息
2003
基于双向运动信息的运动估计
2004
模板匹配模式
2005
在重构区域中确定模板
2006
基于当前模板的运动估计
最优运动信息

图20

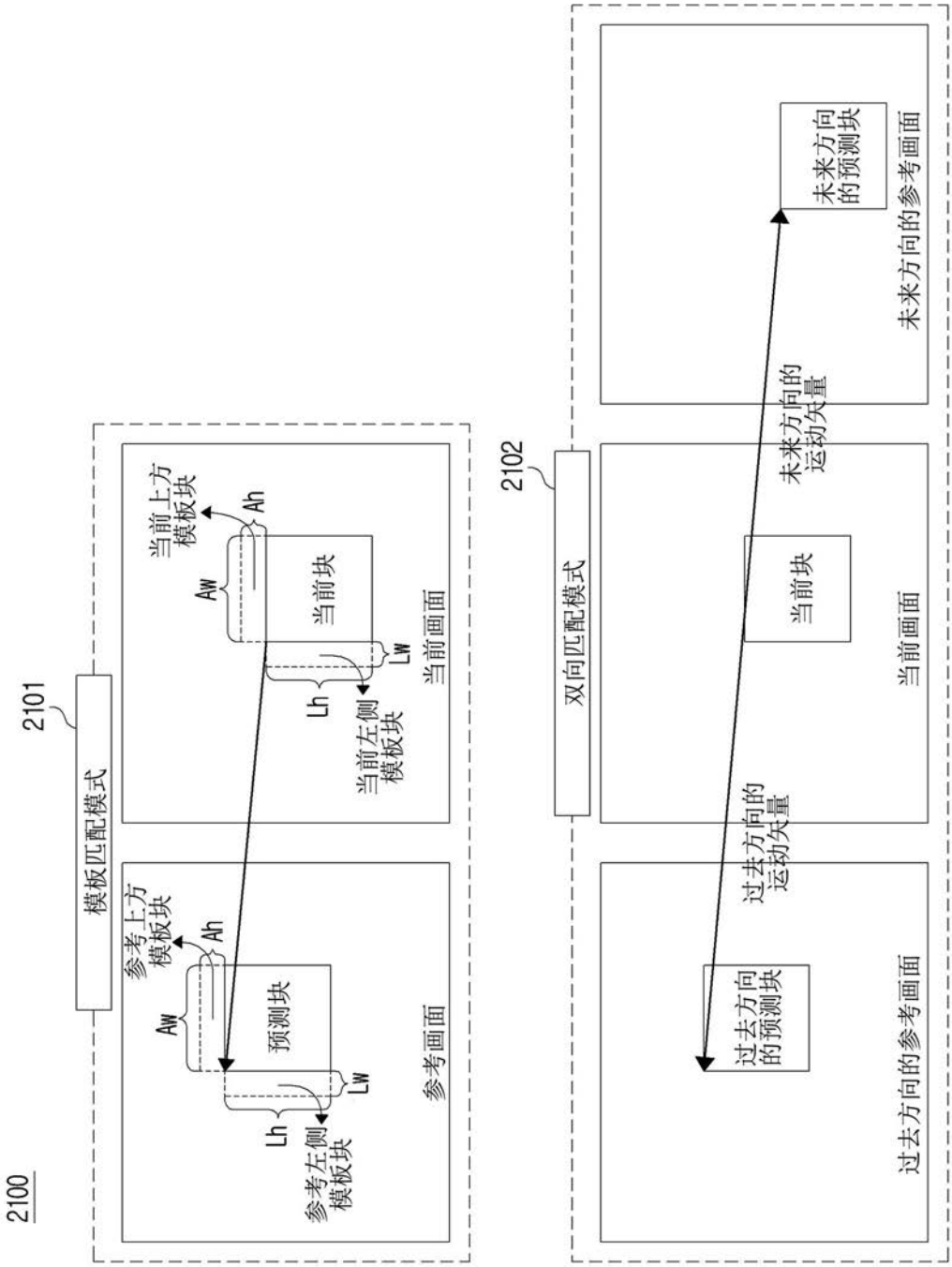

2100
2101
模板匹配模式
当前上方模板块
Ah
Aw
当前块
Lw
当前画面
Lh
当前左侧模板块
参考上方模板块
Ah
Aw
预测块
Lw
参考画面
Lh
参考左侧模板块
2102
双向匹配模式
未来方向的预测块
未来方向的参考画面
未来方向的运动矢量
当前块
当前画面
过去方向的运动矢量
过去方向的预测块
过去方向的参考画面

图21

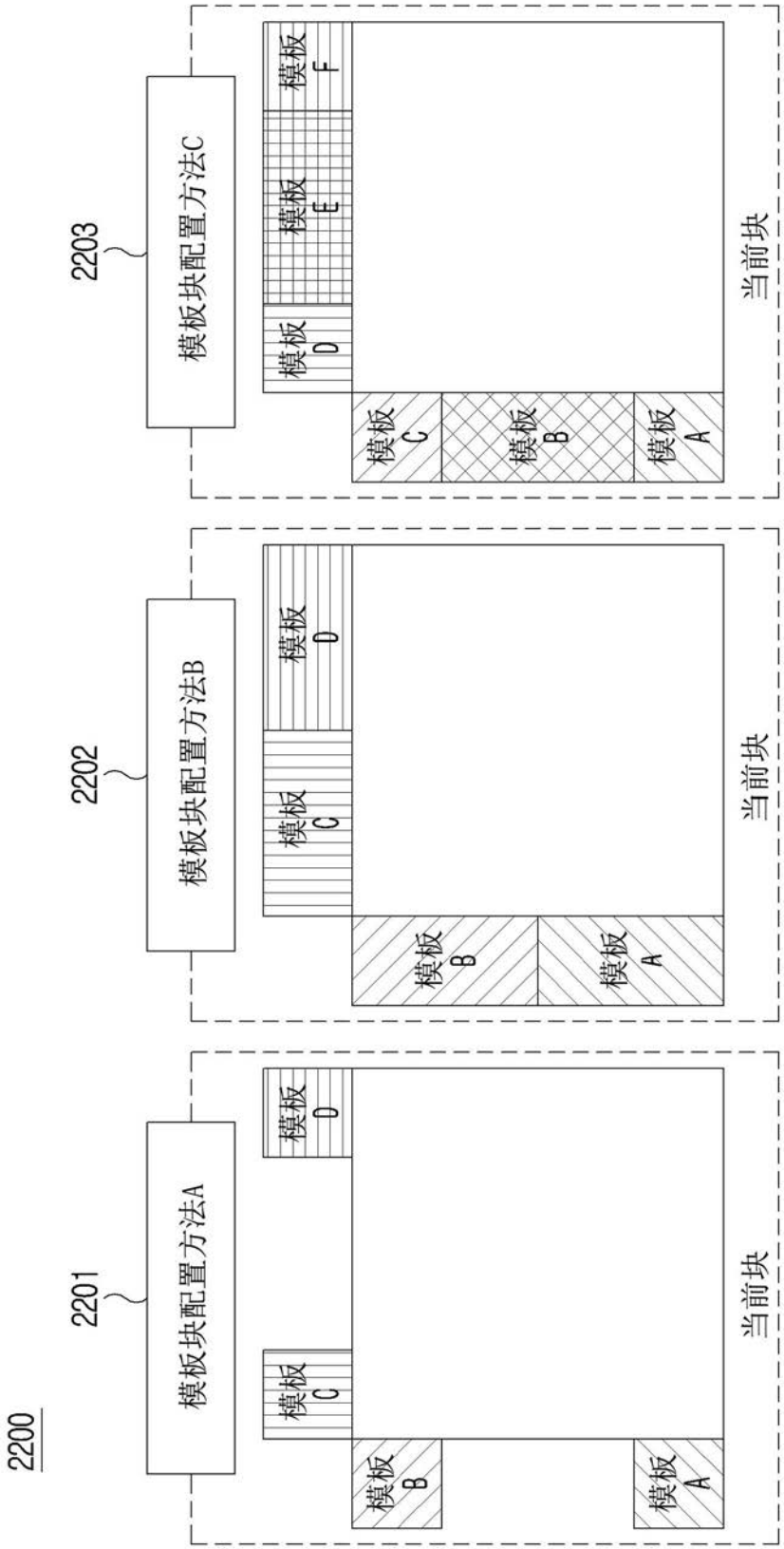

2200
2201
模板块配置方法A
模板 C
模板 D
模板 B
模板 A
当前块
2202
模板块配置方法B
模板 C
模板 D
模板 B
模板 A
当前块
2203
模板块配置方法C
模板 D
模板 E
模板 F
模板 C
模板 B
模板 A
当前块

图22

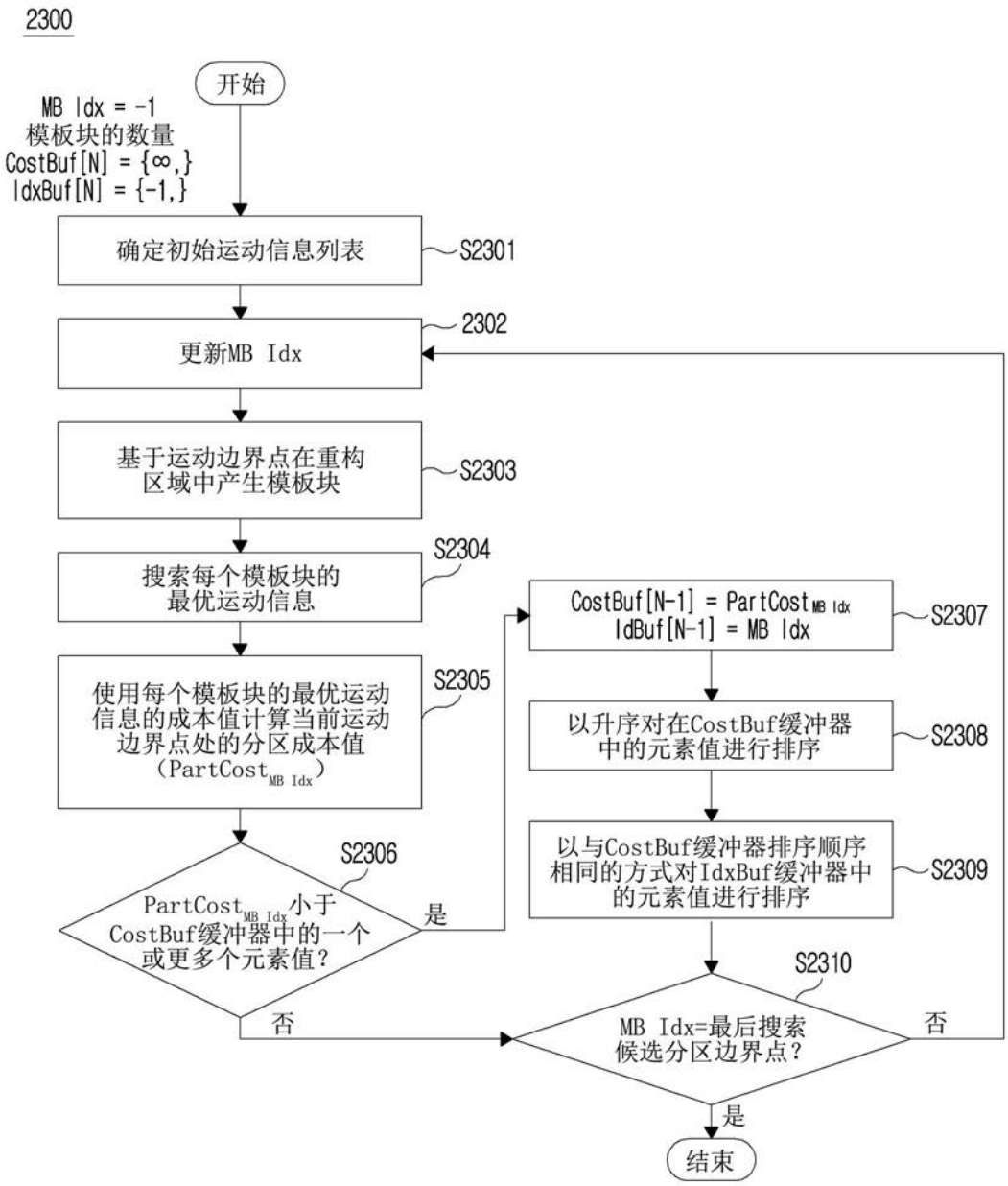

2300
开始
MB Idx = -1
模板块的数量
CostBuf[N] = {∞,}
IdxBuf[N] = {-1,}
确定初始运动信息列表
S2301
更新MB Idx
2302
基于运动边界点在重构区域中产生模板块
S2303
搜索每个模板块的最优运动信息
S2304
使用每个模板块的最优运动信息的成本值计算当前运动边界点处的分区成本值（PartCost MB Idx）
S2305
PartCost MB Idx 小于CostBuf缓冲器中的一个或更多个元素值？
S2306
是
否
CostBuf[N-1] = PartCost MB Idx
IdBuf[N-1] = MB Idx
S2307
以升序对在CostBuf缓冲器中的元素值进行排序
S2308
以与CostBuf缓冲器排序顺序相同的方式对IdxBuf缓冲器中的元素值进行排序
S2309
MB Idx=最后搜索候选分区边界点？
S2310
否
是
结束

图23

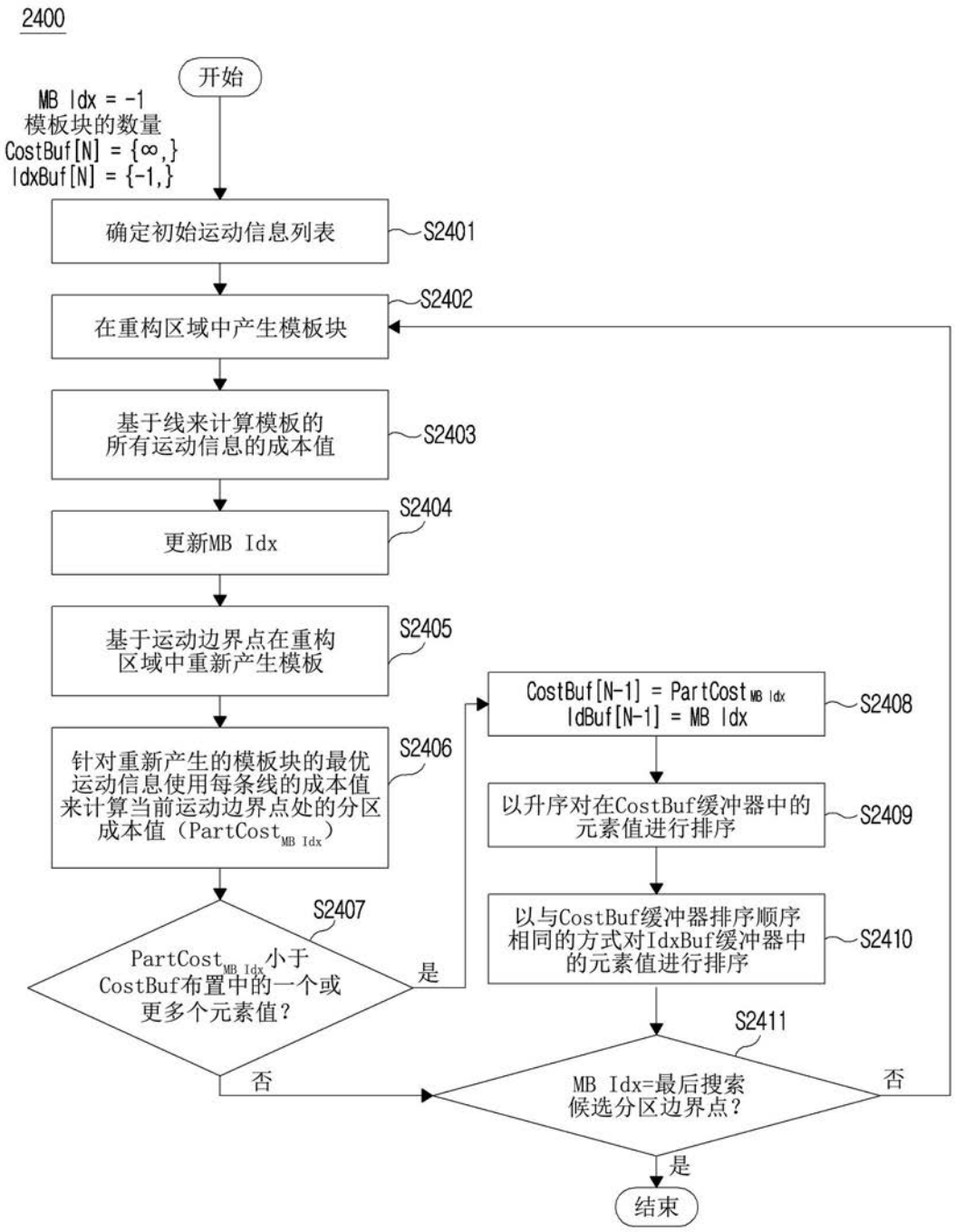

2400
开始
MB Idx = -1
模板块的数量
CostBuf[N] = {∞,}
IdxBuf[N] = {-1,}
确定初始运动信息列表
S2401
在重构区域中产生模板块
S2402
基于线来计算模板的
所有运动信息的成本值
S2403
更新MB Idx
S2404
基于运动边界点在重构
区域中重新产生模板
S2405
针对重新产生的模板块的最优
运动信息使用每条线的成本值
来计算当前运动边界点处的分区
成本值（PartCost$_{MB\ Idx}$）
S2406
PartCost$_{MB\ Idx}$小于
CostBuf布置中的一个或
更多个元素值？
S2407
是
否
CostBuf[N-1] = PartCost$_{MB\ Idx}$
IdBuf[N-1] = MB Idx
S2408
以升序对在CostBuf缓冲器中的
元素值进行排序
S2409
以与CostBuf缓冲器排序顺序
相同的方式对IdxBuf缓冲器中
的元素值进行排序
S2410
MB Idx=最后搜索
候选分区边界点？
S2411
否
是
结束

图24

2500

索引	候选初始运动信息
0	AMVP模式的候选运动信息
1	合并模式的候选运动信息
2	关于顶部块、左侧块、左上块、右上块和左下块的候选运动信息
3	零运动信息

图25

2600

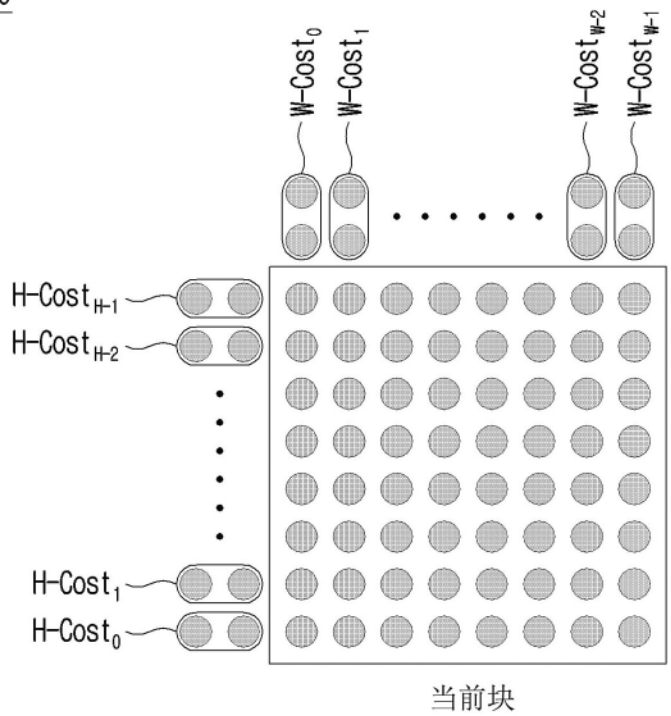


图26

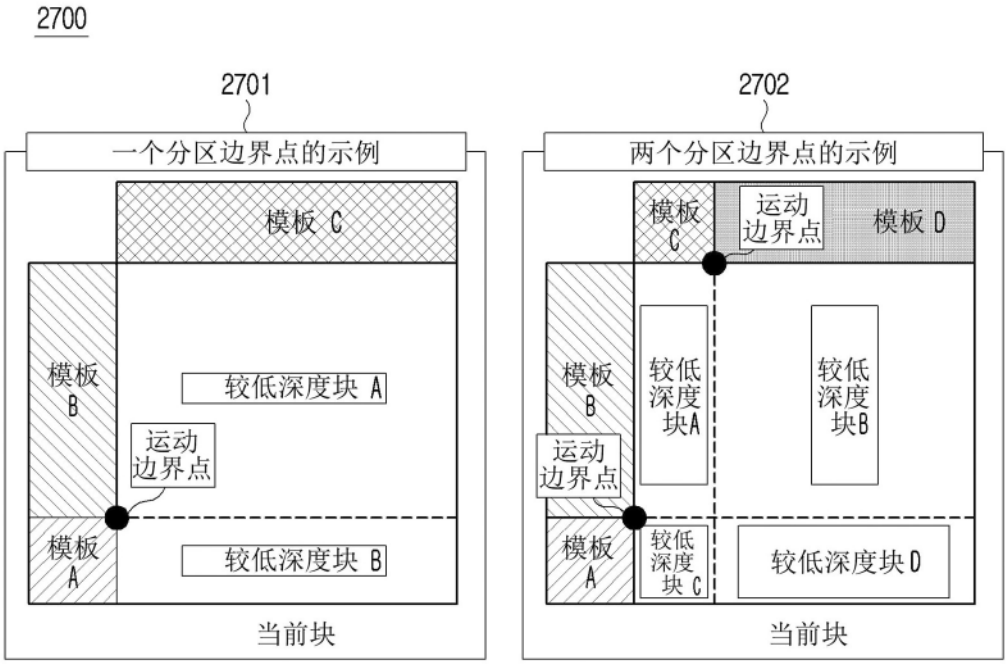

2700
2701
一个分区边界点的示例
模板 C
模板 B
较低深度块 A
运动边界点
模板 A
较低深度块 B
当前块
2702
两个分区边界点的示例
模板 C
运动边界点
模板 D
模板 B
较低深度块A
较低深度块B
运动边界点
模板 A
较低深度块 C
较低深度块D
当前块

图27

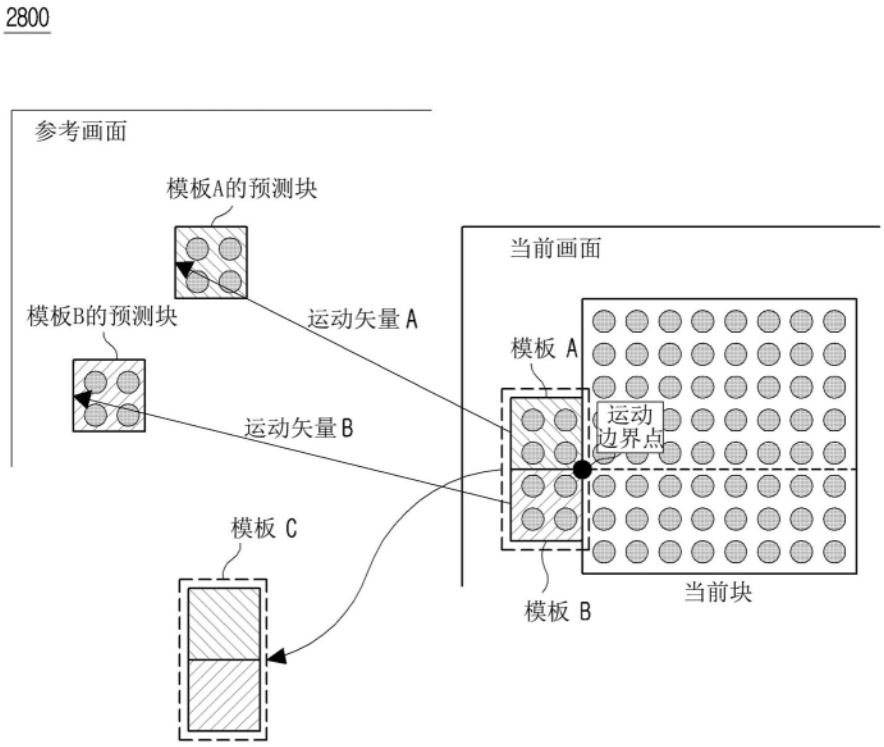

2800
参考画面
模板A的预测块
模板B的预测块
运动矢量 A
运动矢量B
模板 C
当前画面
模板 A
运动边界点
模板 B
当前块

图28

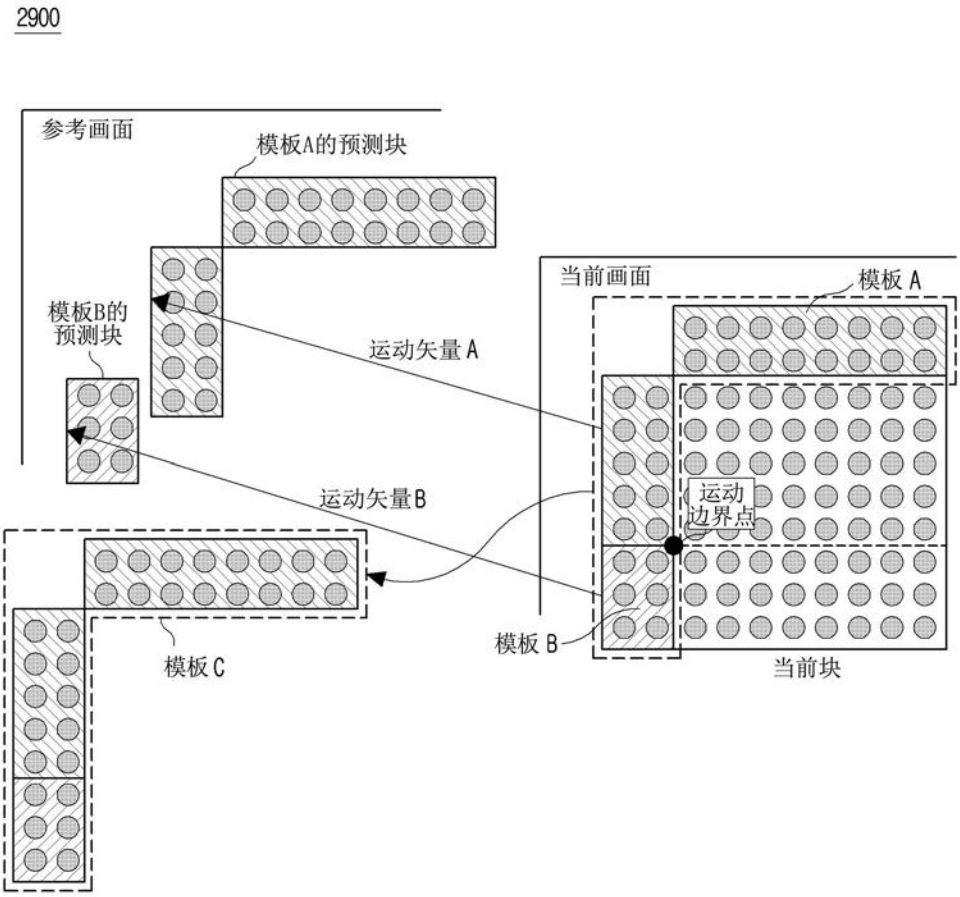

2900
参考画面
模板A的预测块
模板B的
预测块
运动矢量A
运动矢量B
模板C
当前画面
模板 A
运动
边界点
模板 B
当前块

图29

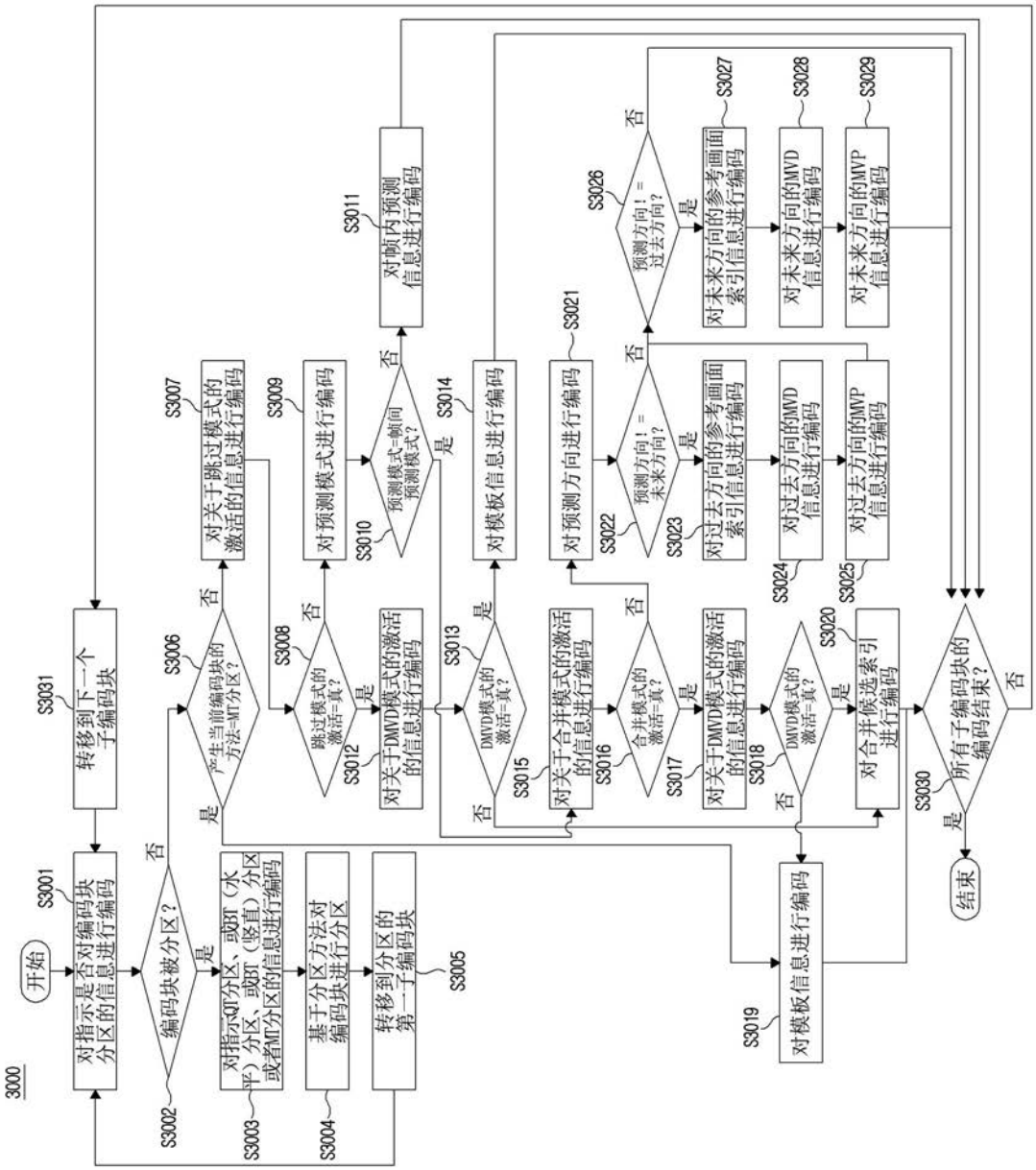

3000
开始
S3001
对指示是否对编码块分区的信息进行编码
S3002
编码块被分区？
是
否
S3003
对指示QT分区、或BT（水平）分区、或BT（竖直）分区或者MT分区的信息进行编码
S3004
基于分区方法对编码块进行分区
S3005
转移到分区的第一子编码块
S3031
转移到下一个子编码块
S3006
产生当前编码块的方法=MT分区？
S3007
对关于跳过模式的激活的信息进行编码
S3008
跳过模式的激活=真？
S3009
对预测模式进行编码
S3012
对关于DMVD模式的激活的信息进行编码
S3010
预测模式=帧间预测模式？
S3011
对帧内预测信息进行编码
S3013
DMVD模式的激活=真？
S3014
对模板信息进行编码
S3015
对关于合并模式的激活的信息进行编码
S3016
合并模式的激活=真？
S3017
对关于DMVD模式的激活的信息进行编码
S3018
DMVD模式的激活=真？
S3019
对模板信息进行编码
S3020
对合并候选索引进行编码
S3021
对预测方向进行编码
S3022
预测方向！=未来方向？
S3023
对过去方向的参考画面索引信息进行编码
S3024
对过去方向的MVD信息进行编码
S3025
对过去方向的MVP信息进行编码
S3026
预测方向！=过去方向？
S3027
对未来方向的参考画面索引信息进行编码
S3028
对未来方向的MVD信息进行编码
S3029
对未来方向的MVP信息进行编码
S3030
所有子编码块的编码结束？
结束

图30

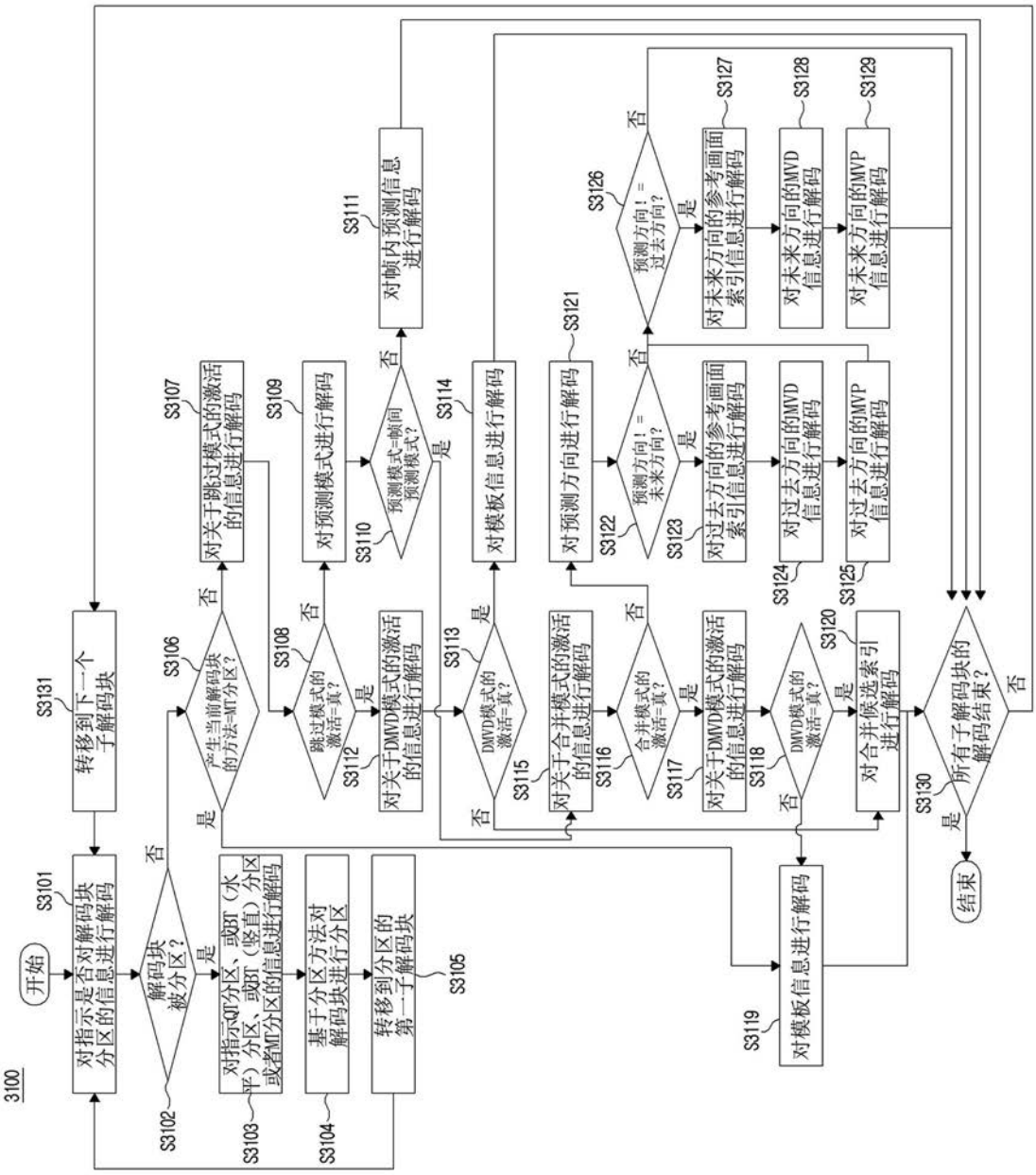

3100
开始
S3101
对指示是否对解码块分区的信息进行解码
S3102
解码块被分区？
是
否
S3103
对指示QT分区、或BT（水平）分区、或BT（竖直）分区或者MT分区的信息进行解码
S3104
基于分区方法对解码块进行分区
S3105
转移到分区的第一子解码块
S3106
产生当前解码块的方法=MT分区？
S3107
对关于跳过模式的激活的信息进行解码
S3108
跳过模式的激活=真？
S3109
对预测模式进行解码
S3110
预测模式=帧间预测模式？
S3111
对帧内预测信息进行解码
S3112
对关于DMVD模式的激活的信息进行解码
S3113
DMVD模式的激活=真？
S3114
对模板信息进行解码
S3115
S3116
对关于合并模式的激活的信息进行解码
S3117
合并模式的激活=真？
S3118
对关于DMVD模式的激活的信息进行解码
S3119
对模板信息进行解码
S3120
DMVD模式的激活=真？
S3121
对预测方向进行解码
S3122
预测方向！=未来方向？
S3123
对过去方向的参考画面索引信息进行解码
S3124
对过去方向的MVD信息进行解码
S3125
对过去方向的MVP信息进行解码
S3126
预测方向！=过去方向？
S3127
对未来方向的参考画面索引信息进行解码
S3128
对未来方向的MVD信息进行解码
S3129
对未来方向的MVP信息进行解码
S3130
所有子解码块的解码结束？
结束
S3131
转移到下一个子解码块

图31

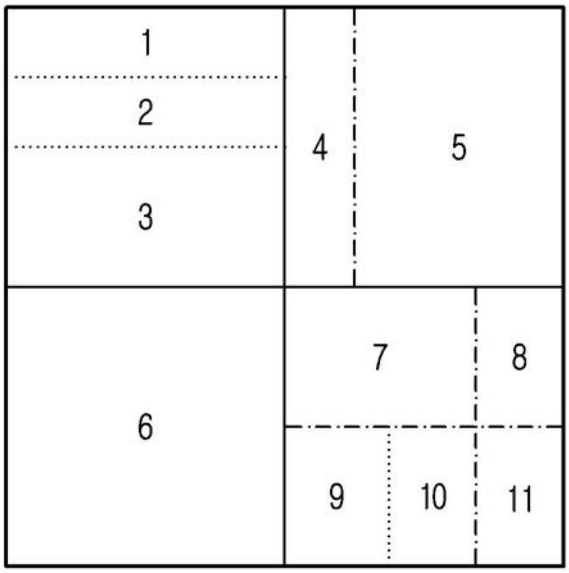


图32

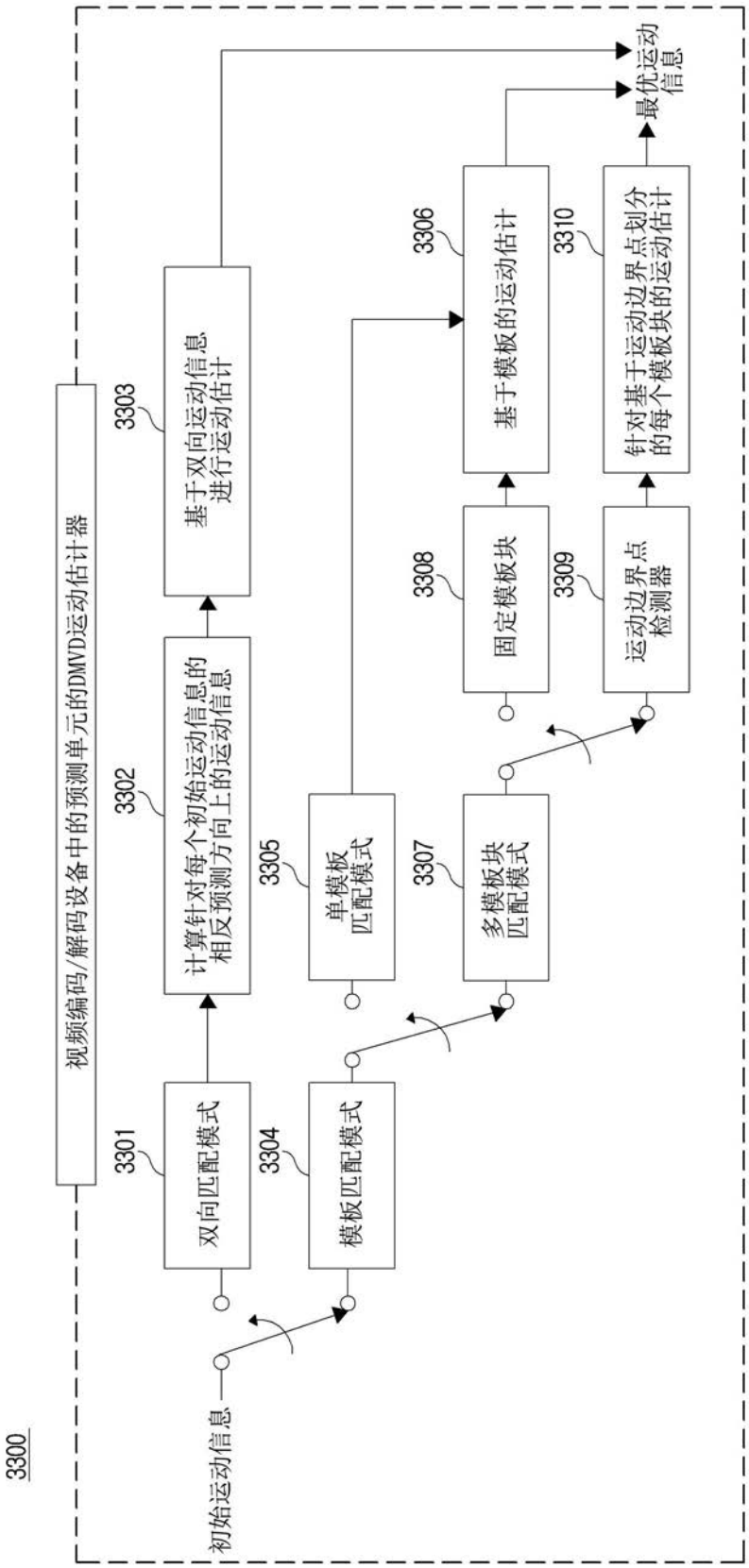

3300
视频编码/解码设备中的预测单元的DMVD运动估计器
初始运动信息
3301
双向匹配模式
3302
计算针对每个初始运动信息的相反预测方向上的运动信息
3303
基于双向运动信息进行运动估计
3304
模板匹配模式
3305
单模板匹配模式
3306
基于模板的运动估计
3307
多模板块匹配模式
3308
固定模板块
3309
运动边界点检测器
3310
针对基于运动边界点划分的每个模板块的运动估计
最优运动信息

图33

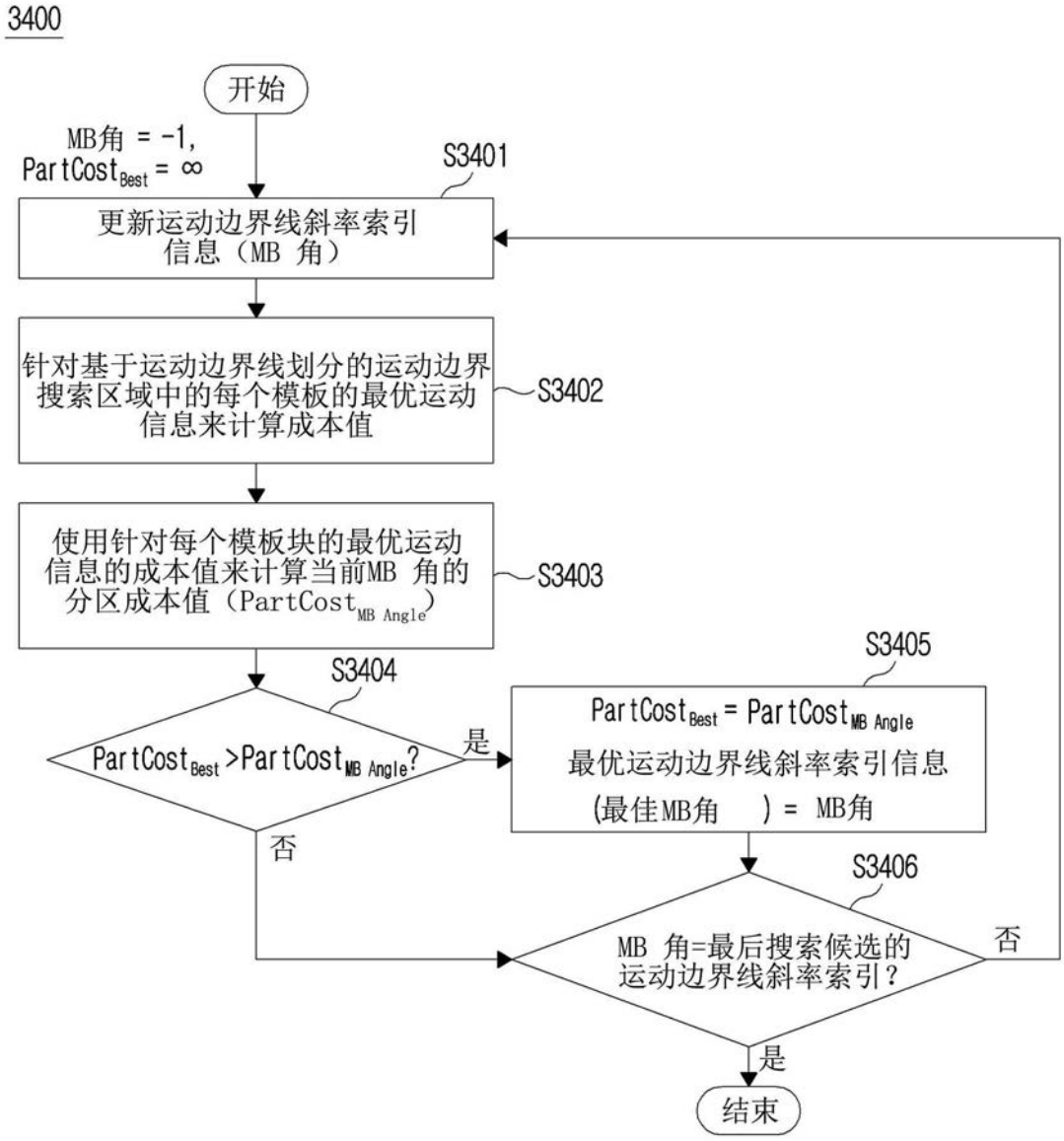

3400
开始
MB角 = -1,
PartCost_Best = ∞
S3401
更新运动边界线斜率索引信息（MB 角）
针对基于运动边界线划分的运动边界搜索区域中的每个模板的最优运动信息来计算成本值
S3402
使用针对每个模板块的最优运动信息的成本值来计算当前MB 角的分区成本值（PartCost_MB Angle）
S3403
S3404
PartCost_Best > PartCost_MB Angle?
是
否
S3405
PartCost_Best = PartCost_MB Angle
最优运动边界线斜率索引信息
(最佳MB角) = MB角
S3406
MB 角=最后搜索候选的运动边界线斜率索引？
否
是
结束

图34

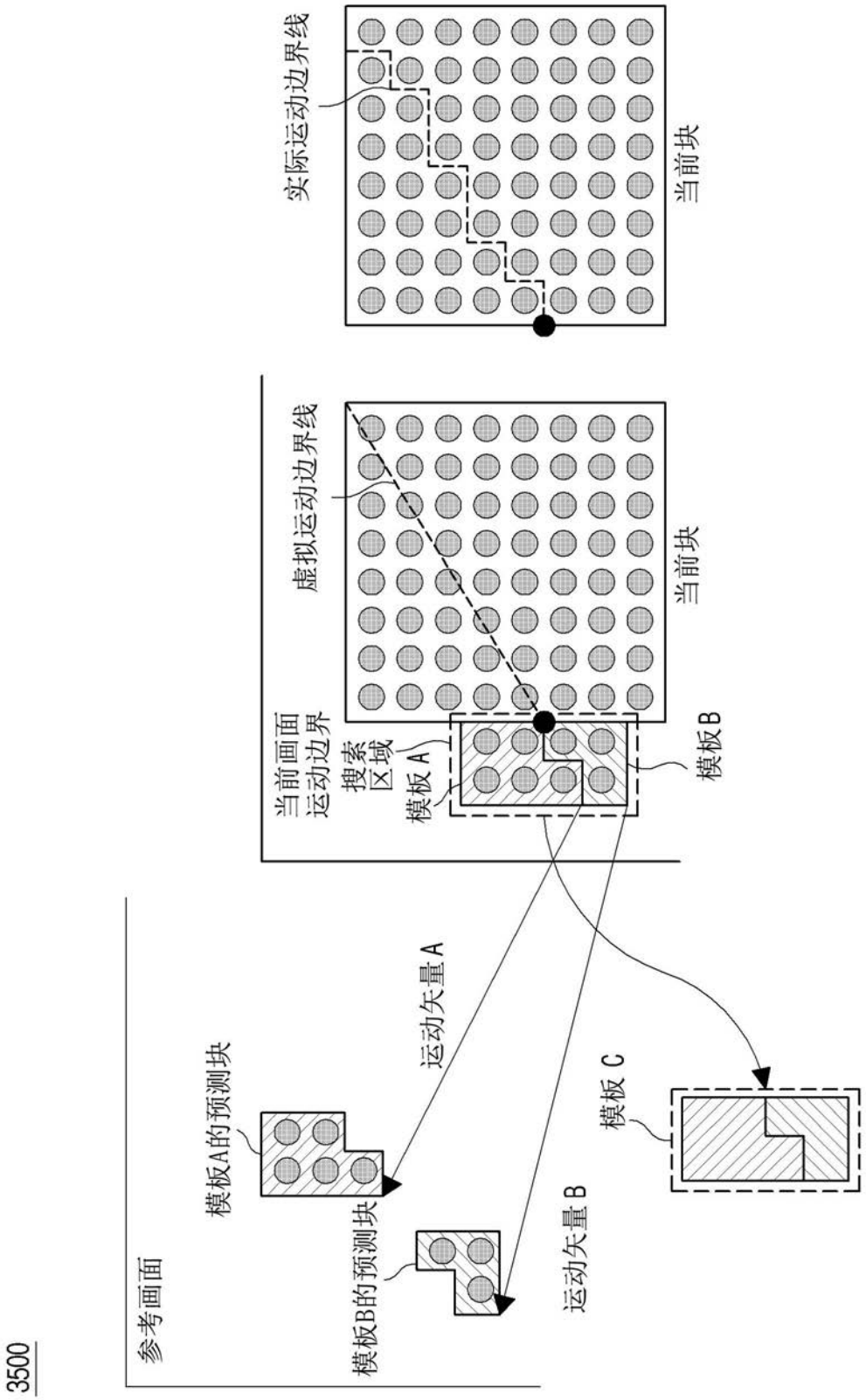

3500
参考画面
模板A的预测块
模板B的预测块
运动矢量A
运动矢量B
当前画面
运动边界
搜索
区域
模板A
虚拟运动边界线
当前块
模板B
模板C
实际运动边界线
当前块

图35

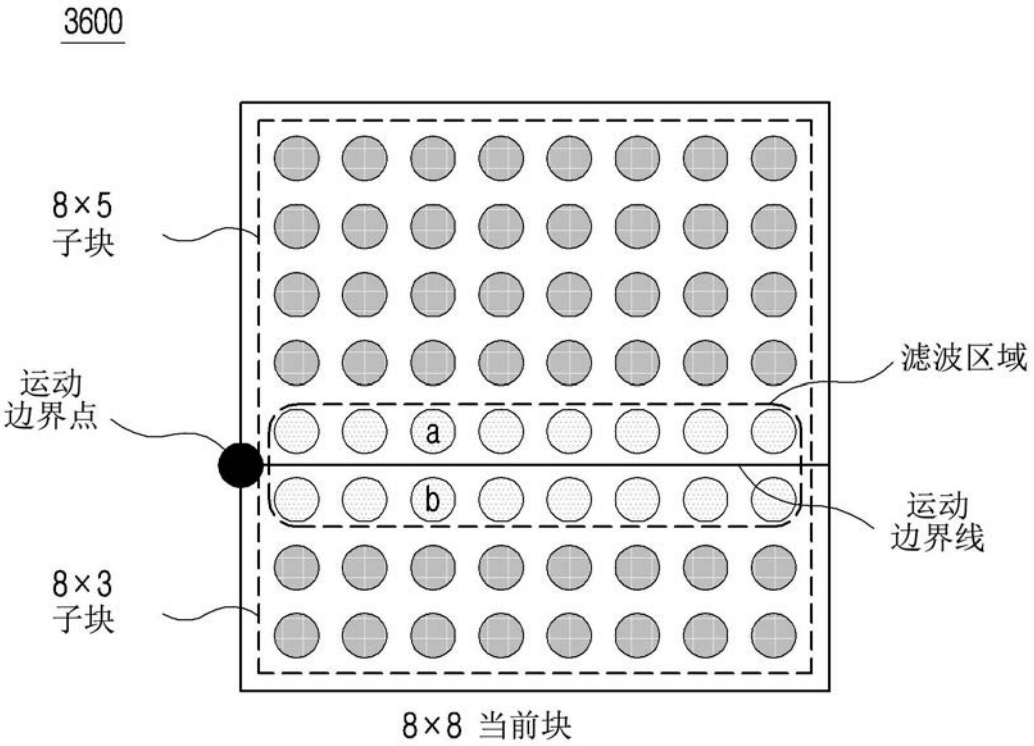


图36

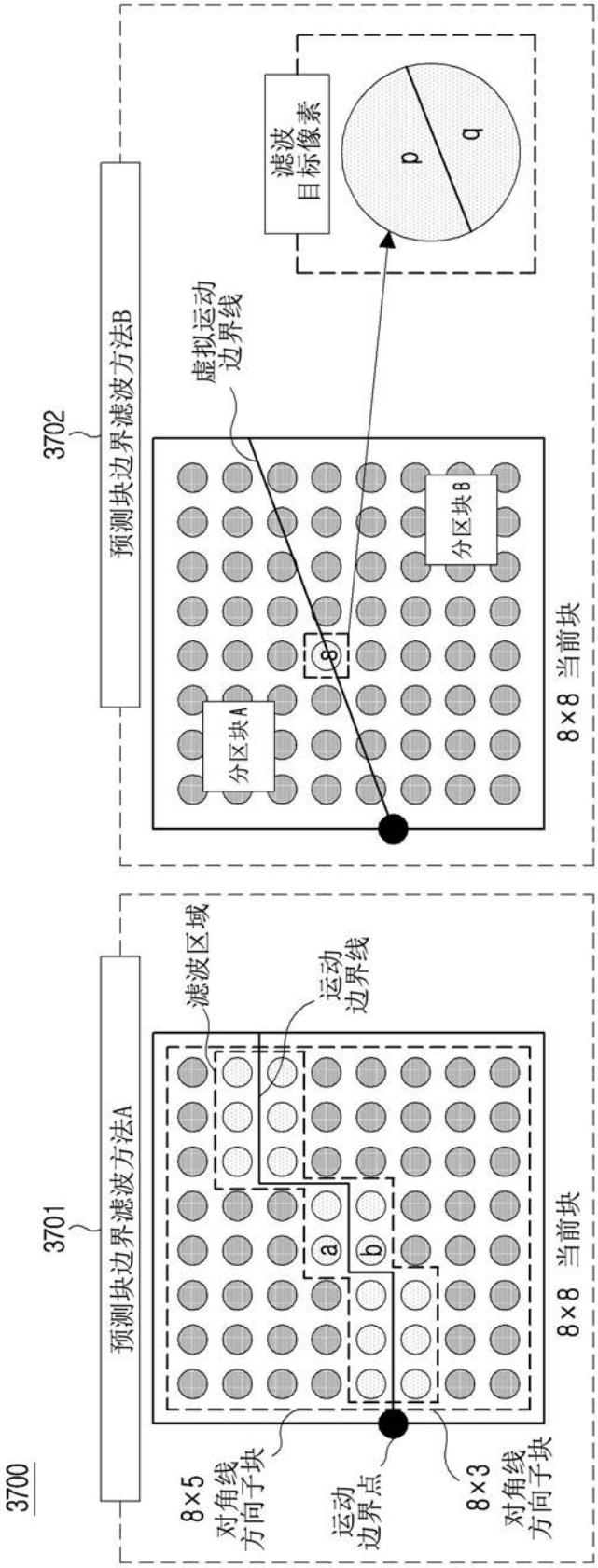

3700
3701
预测块边界滤波方法A
滤波区域
运动
边界线
a
b
8×8 当前块
8×5
对角线
方向子块
运动
边界点
8×3
对角线
方向子块
3702
预测块边界滤波方法B
虚拟运动
边界线
分区块A
分区块B
8
8×8 当前块
滤波
目标像素
p
q

图37

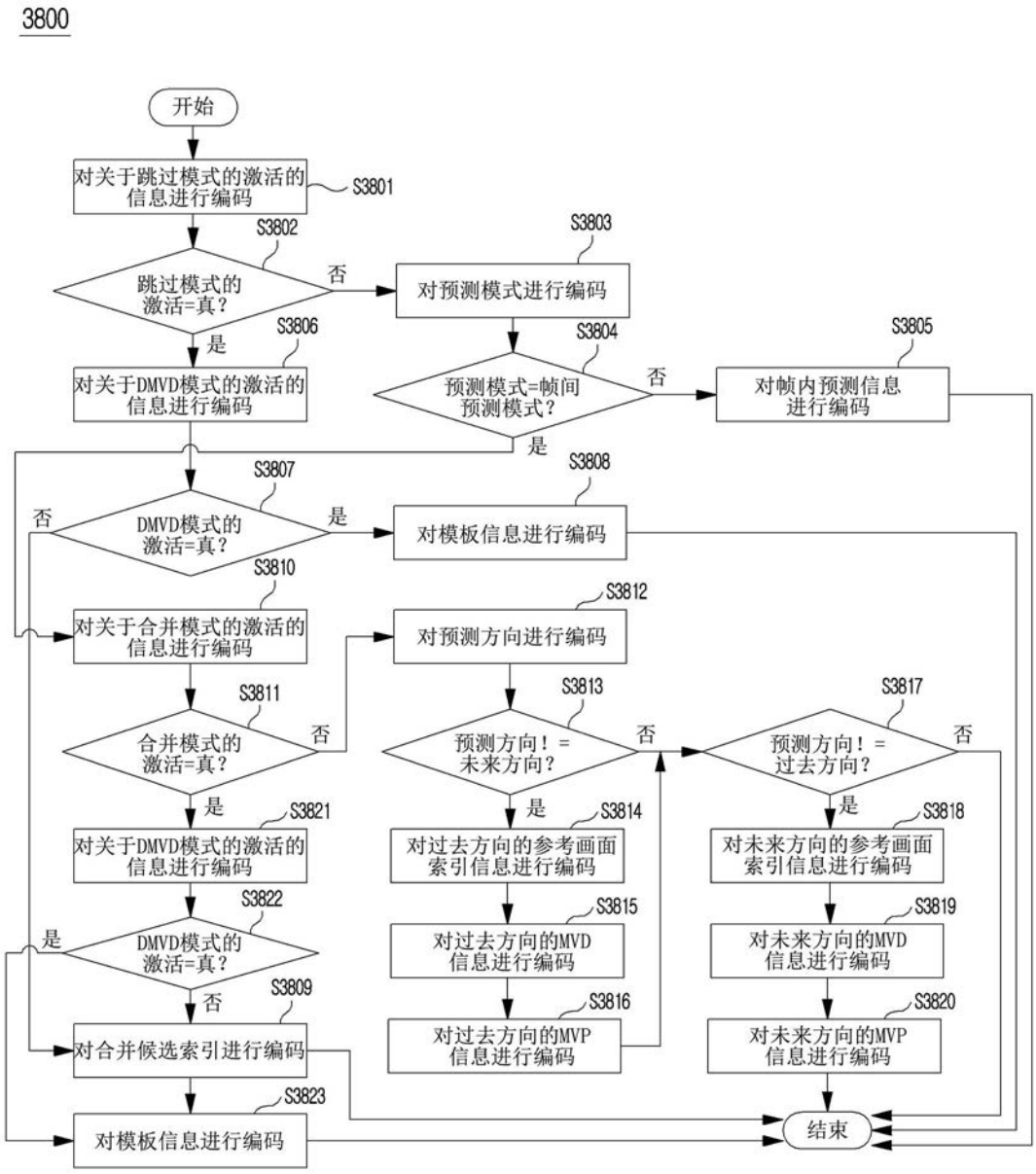

3800
开始
对关于跳过模式的激活的信息进行编码
S3801
S3802
跳过模式的激活=真？
否
是
S3803
对预测模式进行编码
S3804
预测模式=帧间预测模式？
否
是
S3805
对帧内预测信息进行编码
S3806
对关于DMVD模式的激活的信息进行编码
S3807
DMVD模式的激活=真？
否
是
S3808
对模板信息进行编码
S3810
对关于合并模式的激活的信息进行编码
S3811
合并模式的激活=真？
否
是
S3812
对预测方向进行编码
S3813
预测方向！=未来方向？
否
是
S3814
对过去方向的参考画面索引信息进行编码
S3815
对过去方向的MVD信息进行编码
S3816
对过去方向的MVP信息进行编码
S3817
预测方向！=过去方向？
否
是
S3818
对未来方向的参考画面索引信息进行编码
S3819
对未来方向的MVD信息进行编码
S3820
对未来方向的MVP信息进行编码
S3821
对关于DMVD模式的激活的信息进行编码
S3822
DMVD模式的激活=真？
是
否
S3809
对合并候选索引进行编码
S3823
对模板信息进行编码
结束

图38

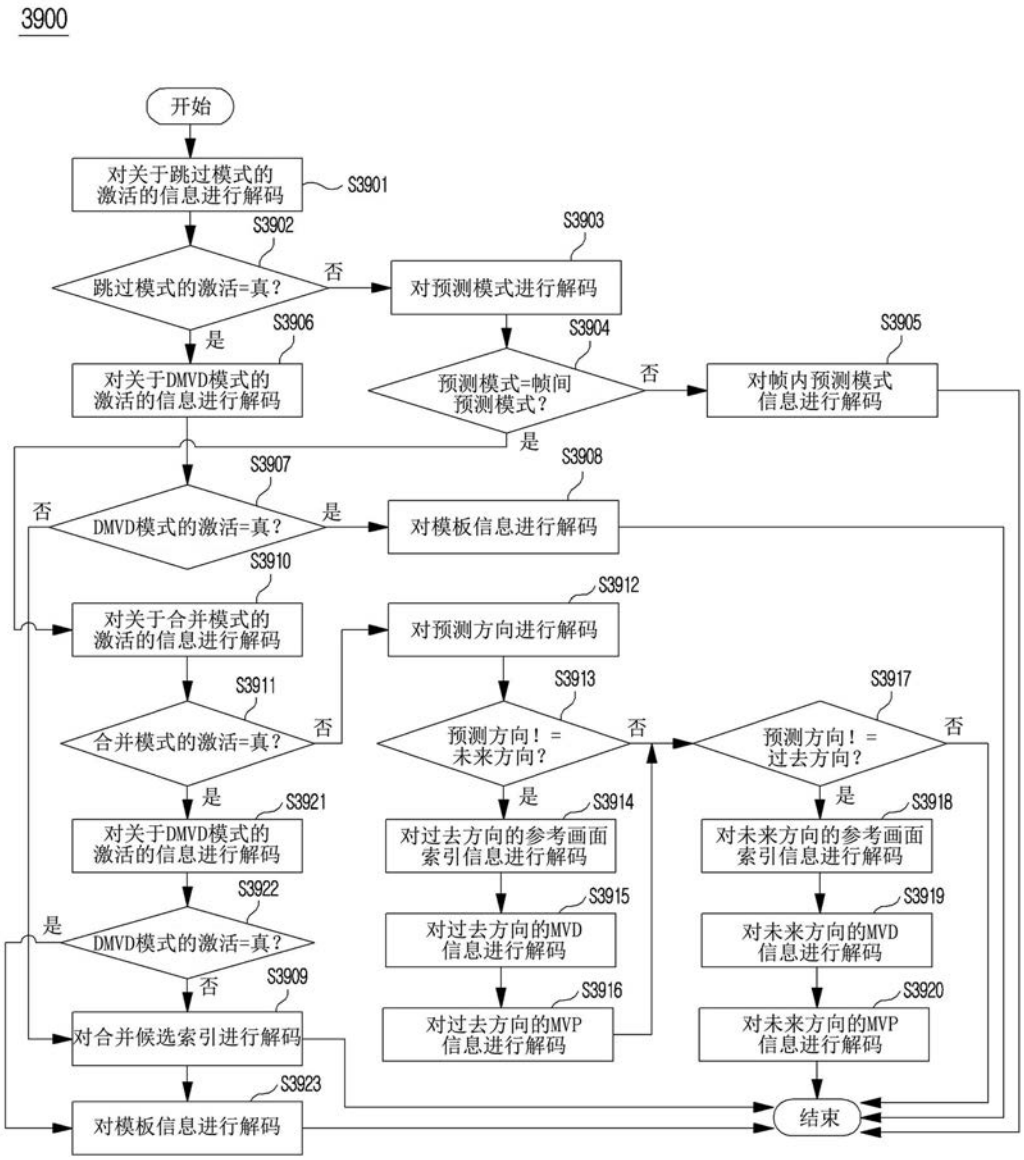

3900
开始
对关于跳过模式的激活的信息进行解码
S3901
S3902
跳过模式的激活=真？
否
是
S3903
对预测模式进行解码
S3904
预测模式=帧间预测模式？
否
是
S3905
对帧内预测模式信息进行解码
S3906
对关于DMVD模式的激活的信息进行解码
S3907
DMVD模式的激活=真？
否
是
S3908
对模板信息进行解码
S3910
对关于合并模式的激活的信息进行解码
S3911
合并模式的激活=真？
否
是
S3912
对预测方向进行解码
S3913
预测方向！=未来方向？
否
是
S3917
预测方向！=过去方向？
否
是
S3921
对关于DMVD模式的激活的信息进行解码
S3922
DMVD模式的激活=真？
是
否
S3914
对过去方向的参考画面索引信息进行解码
S3915
对过去方向的MVD信息进行解码
S3916
对过去方向的MVP信息进行解码
S3918
对未来方向的参考画面索引信息进行解码
S3919
对未来方向的MVD信息进行解码
S3920
对未来方向的MVP信息进行解码
S3909
对合并候选索引进行解码
S3923
对模板信息进行解码
结束

图39

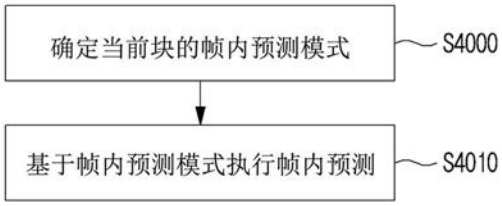

确定当前块的帧内预测模式
S4000
基于帧内预测模式执行帧内预测
S4010

图40

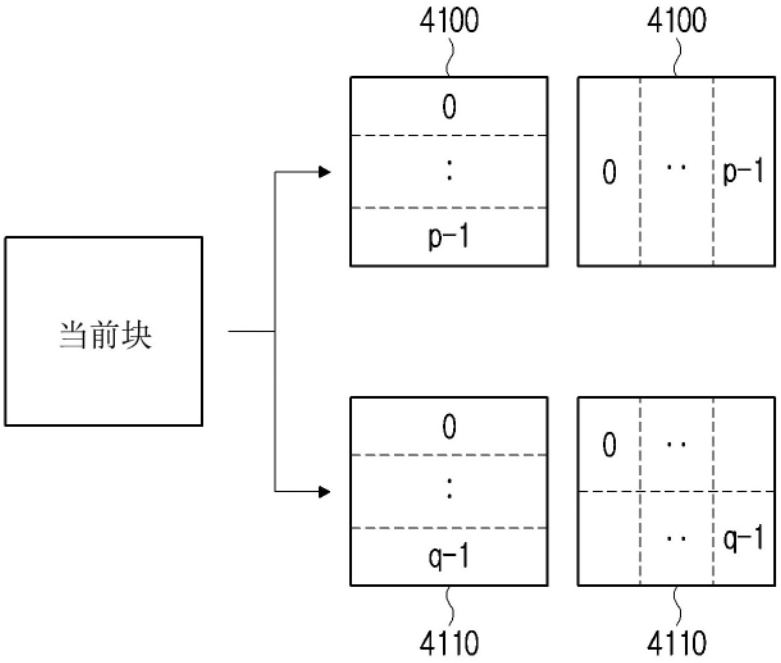

4100
4100
0
:
p-1
0
··
p-1
当前块
0
:
q-1
0
··
··
q-1
4110
4110

图41

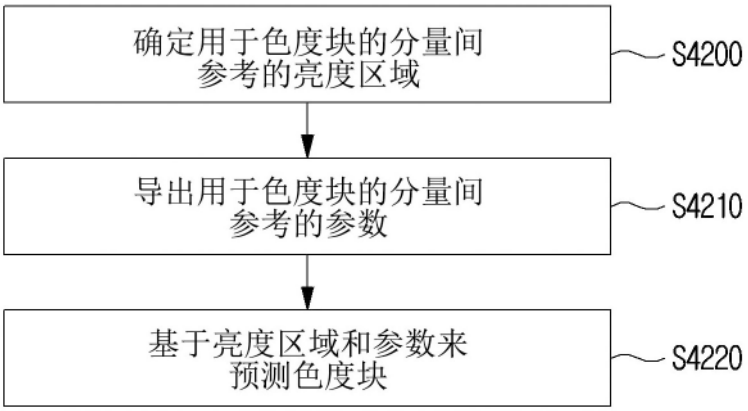

确定用于色度块的分量间参考的亮度区域
S4200
导出用于色度块的分量间参考的参数
S4210
基于亮度区域和参数来预测色度块
S4220

图42

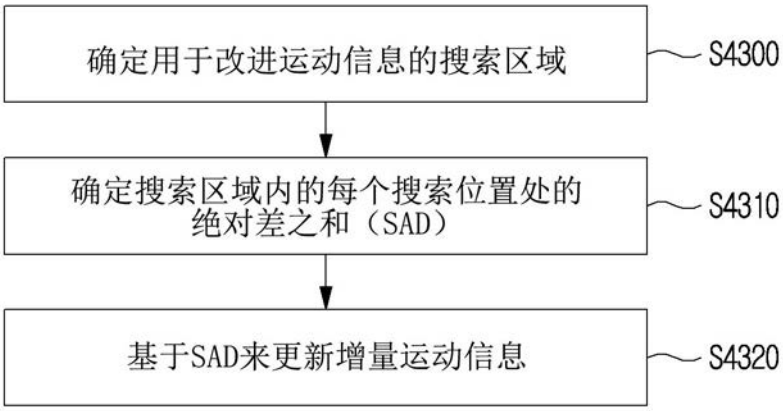

确定用于改进运动信息的搜索区域
S4300
确定搜索区域内的每个搜索位置处的绝对差之和（SAD）
S4310
基于SAD来更新增量运动信息
S4320

图43