

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)



(10) 国际公布号  
**WO 2025/007250 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04N 19/52** (2014.01) **H04N 19/503** (2014.01)  
**H04N 19/513** (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/105570

(22) 国际申请日: 2023 年 7 月 3 日 (03.07.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 王凡(**WANG, Fan**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 (**ZHIFAN & PARTNERS**); 中国北京市海淀区阜成路 73 号裕惠大厦 B 座 805, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

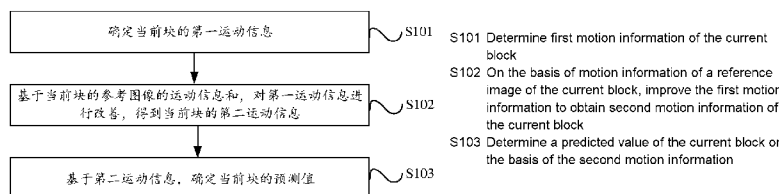
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:  
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title:** VIDEO DECODING METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 视频解码方法、装置、设备、及存储介质



(57) **Abstract:** Provided are a video decoding method and apparatus, and a device and a storage medium. When decoding the current block, a decoder first determines first motion information of the current block (S101), and then improves the first motion information on the basis of motion information of a reference image of the current block, so as to obtain second motion information (S102). In other words, in the embodiments of the present application, when the first motion information is improved, the motion information of the reference image is taken into consideration, thereby effectively improving the first motion information to obtain accurate second motion information; thus, when a predicted value of the current block is determined on the basis of the accurate second motion information, the prediction accuracy of the current block can be improved, thereby improving the decoding performance of a video.

(57) **摘要:** 提供一种视频解码方法、装置、设备、及存储介质, 解码端在对当前块进行解码时, 首先确定当前块的第一运动信息 (S101), 接着, 基于当前块的参考图像的运动信息, 对第一运动信息进行改善, 得到第二运动信息 (S102)。也就是说, 在本申请实施例中, 在对第一运动信息进行改善时, 考虑了参考图像的运动信息, 实现对第一运动信息的有效改善, 得到准确的第二运动信息, 进而基于该准确的第二运动信息, 确定当前块的预测值时, 可以提高当前块的预测准确性, 进而提高视频的解码性能。

WO 2025/007250 A1

## 视频解码方法、装置、设备、及存储介质

## 技术领域

本申请涉及视频编解码技术领域，尤其涉及一种视频解码方法、装置、设备、及存储介质。

## 背景技术

数字视频技术可以并入多种视频装置中，例如数字电视、智能手机、计算机、电子阅读器或视频播放器等。随着视频技术的发展，视频数据所包括的数据量较大，为了便于视频数据的传输，视频装置执行视频压缩技术，以使视频数据更加有效的传输或存储。

由于视频中存在时间或空间冗余，通过预测可以消除或降低视频中的冗余，提高压缩效率。在预测时，为了提高解码准确性，则解码端对解码确定的运动信息进行改善。但是，目前的运动信息改善方法，其改善效果不佳，导致解码端的预测不够准确，进而影响视频的解码性能。

## 发明内容

本申请实施例提供了一种视频解码方法、装置、设备、及存储介质，可以提高运动信息的改善效果提升，当前块的预测准确性和视频的解码性能。

第一方面，本申请提供了一种视频解码方法，应用于解码器，包括：

确定当前块的第一运动信息；

基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息；

基于所述第二运动信息，确定所述当前块的预测值。

第二方面，本申请提供了一种视频解码装置，用于执行上述第一方面或其各实现方式中的方法。具体地，该装置包括用于执行上述第一方面或其各实现方式中的方法的功能单元。

第三方面，提供了一种视频解码器，包括处理器和存储器。该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，以执行上述第一方面或其各实现方式中的方法。

第四方面，提供了一种视频编解码系统，包括视频编码器和视频解码器。视频解码器用于执行上述第一方面或其各实现方式中的方法。

第五方面，提供了一种芯片，用于实现上述第一方面的方法。具体地，该芯片包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片的设备执行如上述第一方面的方法。

第六方面，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序使得计算机执行上述第一方面的方法。

第七方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行上述第一方面的方法。

第八方面，提供了一至第二方面中的任一方面或其各实现方式中的方法。

基于以上技术方案，解码端在对当前块进行解码时，首先确定当前块的第一运动信息，接着，基于当前块的参考图像的运动信息，对第一运动信息进行改善，得到第二运动信息。也就是说，在本申请实施例中，在对第一运动信息进行改善时，考虑了参考图像的运动信息，实现对第一运动信息的有效改善，得到准确的第二运动信息，进而基于该准确的第二运动信息，确定当前块的预测值时，可以提高当前块的预测准确性，进而提高视频的解码性能。

## 附图说明

图1为本申请实施例涉及的一种视频编解码系统的示意性框图；

图2是本申请实施例涉及的视频编码器的示意性框图；

图3是本申请实施例涉及的视频解码器的示意性框图；

图4为一种GOP结构示意图；

图5为一种CU划分示意图；

图6为一种空域和时域块的示意图；

图7为一种时域运动信息导出示意图；

图8为SbTMVP的原理示意图；

图9为MMVD的原理示意图；

图10A为仿射Affine的一种原理示意图；

图10B为仿射Affine的另一种原理示意图；

图11为一种权重分配示意图；

图12为DMVR的原理示意图；

图13为模板匹配示意图；

图14为本申请一实施例提供的视频解码方法流程示意图；

图15为当前块和参考块的示意图；

图16为当前块和两个参考块的运动示意图；

图17A为当前块的运动信息大于参考块的运动信息时的一种运动示意图；

图17B为当前块的运动信息小于参考块的运动信息时的一种运动示意图；

图18A为当前块的运动信息小于参考块的运动信息时的另一种运动示意图；

图 18B 为当前块的运动信息大于参考块的运动信息时的另一种运动示意图；

图 19A 为一种运动信息搜索示意图；

图 19B 为另一种运动信息搜索示意图；

图 19C 为又一种运动信息搜索示意图；

5 图 20 为参考块中存在不同运动信息时的示意图；

图 21 是本申请一实施例提供的视频解码装置的示意性框图；

图 22 是本申请实施例提供的电子设备的示意性框图。

### 具体实施方式

10 本申请可应用于图像编解码领域、视频编解码领域、硬件视频编解码领域、专用电路视频编解码领域、实时视频编解码领域等。例如，本申请的方案可结合至音视频编码标准（audio video coding standard，简称 AVS），例如，H.264/音视频编码（audio video coding，简称 AVC）标准，H.265/高效视频编码（high efficiency video coding，简称 HEVC）标准以及 H.266/多功能视频编码（versatile video coding，简称 VVC）标准。或者，本申请的方案可结合至其它专属或行业标准而操作，所述标准包含 ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262 或 ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual、ITU-T H.264（还称为 ISO/IEC MPEG-4 AVC），包含可分级视频编解码（SVC）及多视图视频编解码（MVC）扩展。应理解，本申请的技术不限于任何特定编解码标准或技术。

为了便于理解，首先结合图 1 对本申请实施例涉及的视频编解码系统进行介绍。

图 1 为本申请实施例涉及的一种视频编解码系统的示意性框图。需要说明的是，图 1 只是一种示例，本申请实施例的视频编解码系统包括但不限于图 1 所示。如图 1 所示，该视频编解码系统 100 包含编码设备 110 和解码设备 120。其中编码设备用于对视频数据进行编码（可以理解成压缩）产生码流，并将码流传输给解码设备。解码设备对编码设备编码产生的码流进行解码，得到解码后的视频数据。

本申请实施例的编码设备 110 可以理解为具有视频编码功能的设备，解码设备 120 可以理解为具有视频解码功能的设备，即本申请实施例对编码设备 110 和解码设备 120 包括更广泛的装置，例如包含智能手机、台式计算机、移动计算装置、笔记本（例如，膝上型）计算机、平板计算机、机顶盒、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车载计算机等。

在一些实施例中，编码设备 110 可以经由信道 130 将编码后的视频数据（如码流）传输给解码设备 120。信道 130 可以包括能够将编码后的视频数据从编码设备 110 传输到解码设备 120 的一个或多个媒体和/或装置。

在一个实例中，信道 130 包括使编码设备 110 能够实时地将编码后的视频数据直接发射到解码设备 120 的一个或多个通信媒体。在此实例中，编码设备 110 可根据通信标准来调制编码后的视频数据，且将调制后的视频数据发射到解码设备 120。其中通信媒体包含无线通信媒体，例如射频频谱，可选的，通信媒体还可以包含有线通信媒体，例如一根或多根物理传输线。

在另一实例中，信道 130 包括存储介质，该存储介质可以存储编码设备 110 编码后的视频数据。存储介质包含多种本地存取式数据存储介质，例如光盘、DVD、快闪存储器等。在该实例中，解码设备 120 可从该存储介质中获取编码后的视频数据。

35 在另一实例中，信道 130 可包含存储服务器，该存储服务器可以存储编码设备 110 编码后的视频数据。在此实例中，解码设备 120 可以从该存储服务器中下载存储的编码后的视频数据。可选的，该存储服务器可以存储编码后的视频数据且可以将该编码后的视频数据发射到解码设备 120，例如 web 服务器（例如，用于网站）、文件传送协议（FTP）服务器等。

一些实施例中，编码设备 110 包含视频编码器 112 及输出接口 113。其中，输出接口 113 可以包含调制器/解调器（调制解调器）和/或发射器。

在一些实施例中，编码设备 110 除了包括视频编码器 112 和输入接口 113 外，还可以包括视频源 111。

视频源 111 可包含视频采集装置（例如，视频相机）、视频存档、视频输入接口、计算机图形系统中的至少一个，其中，视频输入接口用于从视频内容提供者处接收视频数据，计算机图形系统用于产生视频数据。

45 视频编码器 112 对来自视频源 111 的视频数据进行编码，产生码流。视频数据可包括一个或多个图像（picture）或图像序列（sequence of pictures）。码流以比特流的形式包含了图像或图像序列的编码信息。编码信息可以包含编码图像数据及相关联数据。相关联数据可包含序列参数集（sequence parameter set，简称 SPS）、图像参数集（picture parameter set，简称 PPS）及其它语法结构。SPS 可含有应用于一个或多个序列的参数。PPS 可含有应用于一个或多个图像的参数。语法结构是指码流中以指定次序排列的零个或多个语法元素的集合。

50 视频编码器 112 经由输出接口 113 将编码后的视频数据直接传输到解码设备 120。编码后的视频数据还可存储于存储介质或存储服务器上，以供解码设备 120 后续读取。

在一些实施例中，解码设备 120 包含输入接口 121 和视频解码器 122。

在一些实施例中，解码设备 120 除包括输入接口 121 和视频解码器 122 外，还可以包括显示装置 123。

其中，输入接口 121 包含接收器及/或调制解调器。输入接口 121 可通过信道 130 接收编码后的视频数据。

55 视频解码器 122 用于对编码后的视频数据进行解码，得到解码后的视频数据，并将解码后的视频数据传输至显示装置 123。

显示装置 123 显示解码后的视频数据。显示装置 123 可与解码设备 120 整合或在解码设备 120 外部。显示装置 123 可包括多种显示装置，例如液晶显示器（LCD）、等离子体显示器、有机发光二极管（OLED）显示器或其它类型的显示装置。

60 此外，图 1 仅为实例，本申请实施例的技术方案不限于图 1，例如本申请的技术还可以应用于单侧的视频编码或单侧的视频解码。

下面对本申请实施例涉及的视频编码框架进行介绍。

图 2 是本申请实施例涉及的视频编码器的示意性框图。应理解, 该视频编码器 200 可用于对图像进行有损压缩 (lossy compression), 也可用于对图像进行无损压缩 (lossless compression)。该无损压缩可以是视觉无损压缩 (visually lossless compression), 也可以是数学无损压缩 (mathematically lossless compression)。

该视频编码器 200 可应用于亮度色度 (YCbCr, YUV) 格式的图像数据上。例如, YUV 比例可以为 4:2:0、4:2:2 或者 4:4:4, Y 表示明亮度 (Luma), Cb (U) 表示蓝色色度, Cr (V) 表示红色色度, U 和 V 表示为色度 (Chroma) 用于描述色彩及饱和度。例如, 在颜色格式上, 4:2:0 表示每 4 个像素有 4 个亮度分量, 2 个色度分量 (YYYYCbCr), 4:2:2 表示每 4 个像素有 4 个亮度分量, 4 个色度分量 (YYYYCbCrCbCr), 4:4:4 表示全像素显示 (YYYYCbCrCbCrCbCrCbCr)。

例如, 该视频编码器 200 读取视频数据, 针对视频数据中的每帧图像, 将一帧图像划分成若干个编码树单元 (coding tree unit, CTU), 在一些例子中, CTB 可被称作“树型块”、“最大编码单元” (Largest Coding unit, 简称 LCU) 或“编码树型块” (coding tree block, 简称 CTB)。每一个 CTU 可以与图像内的具有相等大小的像素块相关联。每一像素可对应一个亮度 (luminance 或 luma) 采样及两个色度 (chrominance 或 chroma) 采样。因此, 每一个 CTU 可与一个亮度采样块及两个色度采样块相关联。一个 CTU 大小例如为 128×128、64×64、32×32 等。一个 CTU 又可以继续被划分成若干个编码单元 (Coding Unit, CU) 进行编码, CU 可以为矩形块也可以为方形块。CU 可以进一步划分为预测单元 (prediction Unit, 简称 PU) 和变换单元 (transform unit, 简称 TU), 进而使得编码、预测、变换分离, 处理的时候更灵活。在一种示例中, CTU 以二叉树方式划分为 CU, CU 以二叉树方式划分为 TU、PU。

视频编码器及视频解码器可支持各种 PU 大小。假定特定 CU 的大小为 2N×2N, 视频编码器及视频解码器可支持 2N×2N 或 N×N 的 PU 大小以用于帧内预测, 且支持 2N×2N、2N×N、N×2N、N×N 或类似大小的对称 PU 以用于帧间预测。视频编码器及视频解码器还可支持 2N×nU、2N×nD、nL×2N 及 nR×2N 的不对称 PU 以用于帧间预测。

在一些实施例中, 如图 2 所示, 该视频编码器 200 可包括: 预测单元 210、残差单元 220、变换/量化单元 230、反变换/量化单元 240、重建单元 250、环路滤波单元 260、解码图像缓存 270 和熵编码单元 280。需要说明的是, 视频编码器 200 可包含更多、更少或不同的功能组件。

可选的, 在本申请中, 当前块 (current block) 可以称为当前编码单元 (CU) 或当前预测单元 (PU) 等。预测块也可称为预测图像块或图像预测块, 重建图像块也可称为重建块或图像重建图像块。

在一些实施例中, 预测单元 210 包括帧间预测单元 211 和帧内估计单元 212。由于视频的一个帧中的相邻像素之间存在很强的相关性, 在视频编解码技术中使用帧内预测的方法消除相邻像素之间的空间冗余。由于视频中的相邻帧之间存在着很强的相似性, 在视频编解码技术中使用帧间预测方法消除相邻帧之间的时间冗余, 从而提高编码效率。

帧间预测单元 211 可用于帧间预测, 帧间预测可以包括运动估计 (motion estimation) 和运动补偿 (motion compensation), 可以参考不同帧的图像信息, 帧间预测使用运动信息从参考帧中找到参考块, 根据参考块生成预测块, 用于消除时间冗余; 帧间预测所使用的帧可以为 P 帧和/或 B 帧, P 帧指的是向前预测帧, B 帧指的是双向预测帧。帧间预测使用运动信息从参考帧中找到参考块, 根据参考块生成预测块。运动信息包括参考帧所在的参考帧列表, 参考帧索引, 以及运动矢量。运动矢量可以是整像素的或者是分像素的, 如果运动矢量是分像素的, 那么需要在参考帧中使用插值滤波做出所需的分像素的块, 这里把根据运动矢量找到的参考帧中的整像素或者分像素的块叫参考块。有的技术会直接把参考块作为预测块, 有的技术会在参考块的基础上再处理生成预测块。在参考块的基础上再处理生成预测块也可以理解为把参考块作为预测块然后再在预测块的基础上处理生成新的预测块。

帧内估计单元 212 只参考同一帧图像的信息, 预测当前码图像块内的像素信息, 用于消除空间冗余。帧内预测所使用的帧可以为 I 帧。

帧内预测有多种预测模式, 以国际数字视频编码标准 H 系列为例, H.264/AVC 标准有 8 种角度预测模式和 1 种非角度预测模式, H.265/HEVC 扩展到 33 种角度预测模式和 2 种非角度预测模式。HEVC 使用的帧内预测模式有平面模式 (Planar)、DC 和 33 种角度模式, 共 35 种预测模式。VVC 使用的帧内模式有 Planar、DC 和 65 种角度模式, 共 67 种预测模式。

需要说明的是, 随着角度模式的增加, 帧内预测将会更加精确, 也更加符合对高清以及超高清数字视频发展的需求。

残差单元 220 可基于 CU 的像素块及 CU 的 PU 的预测块来产生 CU 的残差块。举例来说, 残差单元 220 可产生 CU 的残差块, 使得残差块中的每一采样具有等于以下两者之间的差的值: CU 的像素块中的采样, 及 CU 的 PU 的预测块中的对应采样。

变换/量化单元 230 可量化变换系数。变换/量化单元 230 可基于与 CU 相关联的量化参数 (QP) 值来量化与 CU 的 TU 相关联的变换系数。视频编码器 200 可通过调整与 CU 相关联的 QP 值来调整应用于与 CU 相关联的变换系数的量化程度。

反变换/量化单元 240 可分别将逆量化及逆变换应用于量化后的变换系数, 以从量化后的变换系数重建残差块。

重建单元 250 可将重建后的残差块的采样加到预测单元 210 产生的一个或多个预测块的对应采样, 以产生与 TU 相关联的重建图像块。通过此方式重建 CU 的每一个 TU 的采样块, 视频编码器 200 可重建 CU 的像素块。

环路滤波单元 260 用于对反变换与反量化后的像素进行处理, 弥补失真信息, 为后续编码像素提供更好的参考, 例如可执行消块滤波操作以减少与 CU 相关联的像素块的块效应。

在一些实施例中, 环路滤波单元 260 包括去块滤波单元和样点自适应补偿/自适应环路滤波 (SAO/ALF) 单元, 其中去块滤波单元用于去方块效应, SAO/ALF 单元用于去除振铃效应。

解码图像缓存 270 可存储重建后的像素块。帧间预测单元 211 可使用含有重建后的像素块的参考图像来对其它图像的 PU 执行帧间预测。另外, 帧内估计单元 212 可使用解码图像缓存 270 中的重建后的像素块来对在与 CU 相同的图像中的其它 PU 执行帧内预测。

熵编码单元 280 可接收来自变换/量化单元 230 的量化后的变换系数。熵编码单元 280 可对量化后的变换系数执行

一个或多个熵编码操作以产生熵编码后的数据。

图3是本申请实施例涉及的视频解码器的示意性框图。

如图3所示,视频解码器300包含:熵解码单元310、预测单元320、反量化/变换单元330、重建单元340、环路滤波单元350及解码图像缓存360。需要说明的是,视频解码器300可包含更多、更少或不同的功能组件。

视频解码器300可接收码流。熵解码单元310可解析码流以从码流提取语法元素。作为解析码流的一部分,熵解码单元310可解析码流中的经熵编码后的语法元素。预测单元320、反量化/变换单元330、重建单元340及环路滤波单元350可根据从码流中提取的语法元素来解码视频数据,即产生解码后的视频数据。

在一些实施例中,预测单元320包括帧内估计单元322和帧间预测单元321。

帧内估计单元322可执行帧内预测以产生PU的预测块。帧内估计单元322可使用帧内预测模式以基于空间相邻PU的像素块来产生PU的预测块。帧内估计单元322还可根据从码流解析的一个或多个语法元素来确定PU的帧内预测模式。

帧间预测单元321可根据从码流解析的语法元素来构造第一参考图像列表(列表0)及第二参考图像列表(列表1)。此外,如果PU使用帧间预测编码,则熵解码单元310可解析PU的运动信息。帧间预测单元321可根据PU的运动信息来确定PU的一个或多个参考块。帧间预测单元321可根据PU的一个或多个参考块来产生PU的预测块。

反量化/变换单元330可逆量化(即,解量化)与TU相关联的变换系数。反量化/变换单元330可使用与TU的CU相关联的QP值来确定量化程度。

在逆量化变换系数之后,反量化/变换单元330可将一个或多个逆变换应用于逆量化变换系数,以便产生与TU相关联的残差块。

重建单元340使用与CU的TU相关联的残差块及CU的PU的预测块以重建CU的像素块。例如,重建单元340可将残差块的采样加到预测块的对应采样以重建CU的像素块,得到重建图像块。

环路滤波单元350可执行滤波操作以减少与CU相关联的像素块的块效应。

视频解码器300可将CU的重建图像存储于解码图像缓存360中。视频解码器300可将解码图像缓存360中的重建图像作为参考图像用于后续预测,或者,将重建图像传输给显示装置呈现。

视频编解码的基本流程如下:在编码端,将一帧图像划分成块,针对当前块,预测单元210使用帧内预测或帧间预测产生当前块的预测块。残差单元220可基于预测块与当前块的原始块计算残差块,即预测块和当前块的原始块的差值,该残差块也可称为残差信息。该残差块经由变换/量化单元230变换与量化等过程,可以去除人眼不敏感的信息,以消除视觉冗余。可选的,经过变换/量化单元230变换与量化之前的残差块可称为时域残差块,经过变换/量化单元230变换与量化之后的时域残差块可称为频率残差块或频域残差块。熵编码单元280接收到变化量化单元230输出的量化后的变化系数,可对该量化后的变化系数进行熵编码,输出码流。例如,熵编码单元280可根据目标上下文模型以及二进制码流的概率信息消除字符冗余。

在解码端,熵解码单元310可解析码流得到当前块的预测信息、量化系数矩阵等,预测单元320基于预测信息对当前块使用帧内预测或帧间预测产生当前块的预测块。反量化/变换单元330使用从码流得到的量化系数矩阵,对量化系数矩阵进行反量化、反变换得到残差块。重建单元340将预测块和残差块相加得到重建块。重建块组成重建图像,环路滤波单元350基于图像或基于块对重建图像进行环路滤波,得到解码图像。编码端同样需要和解码端类似的操作获得解码图像。该解码图像也可以称为重建图像,重建图像可以作为后续的帧作为帧内预测的参考帧。

需要说明的是,编码端确定的块划分信息,以及预测、变换、量化、熵编码、环路滤波等模式信息或者参数信息等在必要时携带在码流中。解码端通过解析码流及根据已有信息进行分析确定与编码端相同的块划分信息,预测、变换、量化、熵编码、环路滤波等模式信息或者参数信息,从而保证编码端获得的解码图像和解码端获得的解码图像相同。

上述是基于块的混合编码框架下的视频编解码器的基本流程,随着技术的发展,该框架或流程的一些模块或步骤可能会被优化,本申请适用于该基于块的混合编码框架下的视频编解码器的基本流程,但不限于该框架及流程。

在一些实施例中,当前块(current block)可以是当前编码单元(CU)或当前预测单元(PU)等。由于并行处理的需要,图像可以被划分成片slice等,同一个图像中的片slice可以并行处理,也就是说它们之间没有数据依赖。而“帧”是一种常用的说法,一般可以理解为一帧是一个图像。在申请中所述帧也可以替换为图像或slice等。

由上述可知,帧间预测利用时间上的相关性来消除冗余。为了使人眼看不出卡顿,一般的视频的帧率会有30帧每秒,50帧每秒,60帧每秒,甚至120帧每秒。在这样的视频中,同一个场景下的相邻帧之间的相关性很高,帧间预测技术利用这种相关性参考已经编解码的帧的内容对当前要编码的内容进行预测。帧间预测可以极大的提升编码性能。

最基本的帧间预测方法是平移(translational)预测,平移预测假定当前要预测的内容在当前图像与参考图像之间是平移运动的,比如说当前块(编码单元或预测单元)的内容在当前图像与参考图像之间是平移运动的,那么就可以通过一个运动矢量(MV)从参考图像中找到这个内容,并把它作为当前块的预测块。平移运动在视频中是占很大比例,静止不动的背景,整体平移的物体,以及镜头的平移等都可以用平移预测来处理。

自然视频中的一些内容不是简单的平移,比如说在平移的过程中有一些细微地变化,包括形状,颜色等的变化。双向预测从参考图像中找到两个参考块,并将这两个参考块进行加权平均,以得到与当前块尽可能像的预测块。比如说对某些场景,从当前帧的前面和后面各找一个参考块进行加权平均,可能比单独一个参考块更像当前块。基于此双向预测在单向预测的基础上对压缩性能又有提升。

POC(picture order count,图像顺序序号)可以作为图像的一个标识,在一段视频序列中,每一个图像有唯一的POC,本申请实施例中认为POC的顺序和播放顺序是相同的。P图像(P Frame)是只能使用POC在当前图像之前的参考图像进行预测的图像。当前参考图像只有一个参考图像列表,记为RPL0。这里RPL可以理解为Reference Picture List的缩写。参考图像列表RPL0中都是POC在当前图像之前的参考图像。B图像(B Frame)早些时候是可以使用

POC 在当前图像之前的参考图像及 POC 在当前图像之后的参考图像进行预测的图像。B 图像有两个参考图像列表，记为 RPL0 和 RPL1。一种配置方法是 RPL0 中都是 POC 在当前图像之前的参考图像，RPL1 中都是 POC 在当前图像之后的参考图像。对于一个当前块，可以只参考 RPL0 中的某一图像的参考块，这样也叫做前向预测；也可以只参考 RPL1 中的某一图像的参考块，这样也叫做后向预测；也可以同时参考 RPL0 中的某一图像的参考块和 RPL1 中的某一图像的参考块，这样也叫做双向预测。同时参考两个参考块的一种简单的方法是将两个参考块每一个对应位置的像素进行平均得到当前块的预测块。后来 B 图像不再限制 RPL0 中都是 POC 在当前图像之前的参考图像，RPL1 中都是 POC 在当前图像之后的参考图像。所以 RPL0 中也可以有 POC 在当前图像之后的参考图像，RPL1 中也可以有 POC 在当前图像之前的参考图像。当前块也就可以同时参考 POC 在当前图像之前的参考图像或同时参考 POC 在当前图像之后的参考图像。这种 B 图像也叫广义 B 图像。

RA (Random Access, 随机访问) 配置的编解码顺序与 POC 顺序不同。这样 B 图像可以参考当前图像之前的信息和当前图像之后的信息从而明显提高了编码性能。RA 的一种经典的 GOP (group of pictures) 结构如图 4 所示，图中的箭头表示参考关系。I 图像不需要参考图像，在 POC 为 0 的 I 图像解码出来后，解码 POC 为 4 的 P 图像，解码 POC 为 4 的 P 图像时可以参考 POC 为 0 的 I 图像。然后解码 POC 为 2 的 B 图像，解码 POC 为 2 的 B 图像时可以参考 POC 为 0 的 I 图像和 POC 为 4 的 P 图等等。

LD (Low Delay, 低延迟) 配置的编解码顺序与 POC 顺序相同。所以当前图像只能参考当前图像之前的信息。Low Delay 配置又分 Low Delay P 和 Low Delay B。Low Delay P 即传统的 Low Delay 配置。其典型的结构是 IPPP……，即先编解码一个 I 图像，之后的图像都是 P 图像。Low Delay B 的典型结构是 IBBB……，与 Low Delay P 的区别在于每个帧间图像都是 B 图像，即使用两个参考图像列表，当前块可以同时参考 RPL0 中的某一图像的参考块和 RPL1 中的某一图像的参考块。

通常情况下 RA 配置的压缩效率高于 LD 配置，LDB 配置的压缩效率高于 LDP 配置。一方面是因为双向预测可以参考到后向的信息，另一方面是因为双向预测可以通过一些技术减少预测误差，比如说加权平均等。

当前图像的一个参考图像列表最多可以有几个参考图像，如 2 个、3 个或 4 个。当编码某一个当前图像时，RPL0 和 RPL1 中各有哪几个参考图像是由某种配置或算法决定的，不是本发明所讨论的重点。但是同一个参考图像可能同时出现在 RPL0 和 RPL1 中。即编解码器允许当前块同时参考同一个参考图像的两个参考块。

编解码器通常使用参考图像列表里的索引值 index 来对应参考图像。如果一个参考图像列表长度为 4，则 index 有 0, 1, 2, 3 四个值。举例如当前帧的 RPL0 有 POC 为 5, 4, 3, 0 的 4 个参考图像。则 RPL0 的 index 0 为 POC 5 的参考图像，RPL0 的 index 1 为 POC 4 的参考图像，RPL0 的 index 2 为 POC 3 的参考图像，RPL0 的 index 3 为 POC 0 的参考图像。

帧间预测使用运动信息 (motion information) 来表示“运动”。基本的运动信息包含参考图像(reference picture)的信息和运动矢量(MV, motion vector)的信息。一个块为了能使用双向预测，自然需要能找到 2 个参考块，那么就需要 2 组参考图像的信息和运动矢量的信息。可以把它们每一组理解为一个单向运动信息，而把这 2 组组合到一起就形成了一个双向运动信息。在具体实现时，单向运动信息和双向运动信息可以使用相同的数据结构，只是双向运动信息的 2 组参考帧的信息和运动矢量的信息都有效，而单向运动信息的其中一组参考帧的信息和运动矢量的信息是无效的。所述有效也可以说是“使用”，所述无效也可以说是“不使用”。

VVC 支持 2 个参考图像列表，记为 RPL0, RPL1，对上述的双向运动信息，VVC 使用 RPL0 对应的参考图像索引 refIdxL0，以及参 RPL0 对应的运动矢量 mvL0, RPL1 对应的参考图像索引 refIdxL1，以及 RPL1 对应的运动矢量 mvL0。这里的 RPL0 对应的参考图像索引，RPL1 对应的参考图像索引可以理解为上述的参考图像的信息。VVC 用两个标志来分别表示是否使用 RPL0 对应的运动信息以及是否使用 RPL1 对应的运动信息，分别记为 predFlagL0 和 predFlagL1。也可以理解为 predFlagL0 和 predFlagL1 表示上述单向运动信息“是否有效”。所以 VVC 中虽然没有明确地提到运动信息这种数据结构，但是它用每个参考图像列表对应的参考图像索引，运动矢量以及“是否有效”的标志位一起来表示运动信息。在 VVC 的标准文本中不出现运动信息，而是使用的运动矢量，也可以认为参考图像索引和是否使用对应运动信息的标志是运动矢量的附属。本文中为了描述方便仍然用“运动信息”，但是应当理解，也可以用“运动矢量”来描述。“运动信息”也可以叫做“运动参数”。

对一个二维的图像来说，运动矢量可以用 (x, y) 来表示，即一个水平方向的分量和一个竖直方向的分量。由于视频都是以像素来表示的，像素之间是有距离的，一个物体的运动在相邻图像之间不一定总是能对应到整像素距离。举个例子，一个远景的视频，2 个像素之间的距离在远景的物体上有 1 米，而这个物体在 2 帧之间的时间内运动的距离是 0.5 米，这种场景用整像素的运动矢量就无法很好地表示。因而运动矢量可以做到分像素级别，如 1/2 像素精度，1/4 像素精度，1/8 像素精度，1/16 像素精度，来把运动表示得更精细。并通过插值的方法来得到参考图像中的分像素位置的像素值。

上述的平移预测中的单向预测和双向预测都是基于块的，如编码单元或预测单元。即把一个像素矩阵作为单位进行预测。最基本的块就是矩形块，如正方形和长方形。视频编解码标准如 HEVC、VVC 允许编码器根据视频的内容来确定编码单元、预测单元的大小及划分方式。纹理或运动简单的区域倾向于使用较大的块，纹理或运动复杂的区域倾向于使用较小的块。块划分的层次越深，越能划分出复杂的、更贴近于实际纹理或运动的块，但相应地用于表征这些划分的开销也就更大。运动信息也可能需要在码流中传输。而且通常情况下，块划分地越细，通常运动信息的开销越大。

最原始的运动信息表示方法是直接写入完整的运动信息。后来，专家发现可以使用运动矢量预测 MVP (motion vector prediction) 加运动矢量差 MVD (motion vector difference) 来表示运动矢量，即  $MV = MVP + MVD$ 。MVP 越精准，MVD 就越小，这样在码流中占用的开销也就更小。

可以理解的是每一个帧间编码的块都需要一个运动信息。为了简化问题，假设 CU 的划分等于 PU 的划分等于 TU 的划分，也就是一个编码单元有一个相同大小相同位置的预测单元一个相同大小相同位置的变换单元。实际上随着 CU

划分更加灵活, VVC 相对于 HEVC 就有弱化 PU 和 TU 的倾向。预测、变换、量化、熵编码中某一个环节的差异都可能导致 CU 的划分。例如 2 个区域的运动信息不同, 那么编码器可能把这 2 个区域划分为不同的 CU。又例如 2 个区域运动信息相同或相似, 但是残差特性差别很大, 那么编码器也可能把这 2 个区域划分为不同的 CU。如何划分是根据整体的压缩效率决定的, 并不完全取决于某一个因素。因而会出现同一个物体或者说运动相同或相似的区域被划分成不同的 CU。

示例性的, 如图 5 所示, 图 5 是 HEVC 中的一个例子, a 为原图, 图中有一根铁杆在按箭头所指的方向运动, 背景区域运动较小。b 图中为 HEVC 的块划分情况, c 图中去掉了 b 图中运动信息相同的块的边界。可以看出很多相邻的块使用了相同的运动信息。这种情况下, 如果对每一个块都单独编码运动信息会产生明显的浪费。上面提到 VVC 的完整的运动信息包括 RPL0 的参考图像索引, MV 是否使用的标志, RPL1 的参考图像索引, MV 是否使用的标志。合并 merge 模式的基本原理就是当前块可以继承相邻块的运动信息, 包括参考图像的信息和运动矢量的信息。

Merge 模式可以构建一个合并候选列表, 如果当前块使用 Merge 模式, 可以用一个 index 指示当前块合并哪一个运动信息, 从而不需要编码完整的运动信息。构建合并候选列表时, 可以加入当前块空域 (spatial) 上相邻块的运动信息, 时域 (temporal) 上的运动信息, 空域上不相邻块的运动信息, 时域上不相邻的运动信息, 基于历史的运动信息, 合成的运动信息等。

所述空域上的相邻块指同一个图像中与当前块相邻的块, 所述空域上不相邻块指同一个图像中与当前块不相邻的块。所述时域上的运动信息以及时域上不相邻块的运动信息指在同位 (collocated) 参考图像上指定位置的运动信息。示例性的, 如图 6 所示, 其中大的灰色块为当前块, 其中 1, 2, 3, 4, 5 位置为 Merge 使用的空域上相邻的块的位置, 其他深灰色位置为 Merge 使用的空域上不相邻的块的位置。6 位置为时域上的运动信息使用的位置, 如果当前块右下角的对应的位置不可用, 则使用当前块中心对应的位置。其他浅灰色位置为时域上的不相邻块的运动信息使用的位置。根据同位参考图像的对应位置上的运动信息导出时域运动信息。

时域运动信息预测被当作空域运动信息预测的补充来使用。通常来说同一个图像上的相邻区域的相关性比不同图像上的相关性更强。但是也有一些情况时域运动信息更好用。举一个简单的例子, 比如当前图像中当前块和周边的相邻块属于不同的物体, 它们有着截然不同的运动, 而在某一个参考图像上与当前块属于同一个物体的块的运动, 就能为当前块提供较好的运动信息预测。

示例性的, 如图 7 所示, 同位参考图像上的同位块 (这里将获取时域运动信息的那个块叫同位块) 的运动矢量是从该同位参考图像 col\_pic 到该同位块的参考图像 col\_ref 之间的矢量。而对当前块, 它需要的运动矢量是从当前图像 curr\_pic 到当前块的参考图像 curr\_ref 之间的矢量。设 col\_pic 和 col\_ref 之间的 POC 距离是 td, curr\_pic 和 curr\_ref 之间的 POC 距离是 tb。假设同位块上的运动到当前块上的运动是不变的, 那么可以根据 td, tb 来确定缩放的比例。设同位块的运动矢量为 (col\_mv\_x, col\_mv\_y), 则时域运动矢量预测 (tmvp\_x, tmvp\_y) 可以按如下公式 (1) 推导:

$$tmvp\_x = col\_mv\_x * tb / td, tmvp\_y = col\_mv\_y * tb / td \quad (1)$$

在 VVC 中, 同位参考图像上的存储运动信息的最小单元是 4x4。也就是每个 4x4 的子块存储一组运动信息。可以理解的是如果不考虑硬件实现的代价, 同位参考图像也可以做到每个像素存储一组运动信息。

VVC 中引入了基于子块的时域运动矢量预测, 即 SbTMVP (Subblock-based temporal motion vector prediction, 基于子块的时间运动矢量预测)。常规上说 MVP (motion vector prediction, 运动矢量预测), TMVP (temporal motion vector prediction, 时间运动矢量预测) 都是对整个块来说的, 也就是整个块共享同一个 MVP。而 SbTMVP 是基于子块的, 这样 SbTMVP 就能对每一个子块获得一个 MVP。这也是 SbTMVP 和 TMVP 的本质区别。

另一方面, TMVP 用当前块右下角的位置或当前块中心的位置来定位同位块, 而 SbTMVP 根据周边块的运动找一个运动偏移来确定位置。VVC 中, 如果 A1 位置的块参考了同位参考图像, 那么所述运动位移设为 A1 使用同位参考图像的运动矢量。否则, 所述运动位移设为 (0, 0)。如图 8 所示, 按运动位移找到位置, 然后将“同位块”中的对应于每一个子块的位置的 MV 进行缩放得到每一个子块的 MVP。

Merge 模式直接选中的 merge 候选列表中的运动信息作为当前块的运动信息。在实际的视频中, 当前块实际的运动矢量和选中的 merge 候选列表中的运动矢量有时会有一些差别。Merge 模式下的 MVD (Merge mode with MVD, 简称 MMVD) 是 VVC 中的一种特殊的 Merge 模式, 它用一种高效的方法编码这种情况下的 MVD。普通的 Merge 不需要编解码 MVD (motion vector difference)。普通的 inter 模式需要直接编解码 MVD。如图 9 所示, 而 MMVD 利用了 MVD 更多地分布在单水平方向或单竖直方向的特性, 数值小的 MVD 多, 数值越大的 MVD 越少的特性。

如图 9 所示, MMVD 只能表示一些特定的方向上的特定数值的 MVD, 它并不能表示任意的 MVD。它用 mmvd\_direction\_idx 表示 MVD 的方向, 当然也可以理解为 MVD 的 x 和 y 是否非零以及正负号, 用 mmvd\_distance\_idx 表示 MVD 的 x 和 y 非零的那一个的绝对值的大小 MmvdDistance。

示例性的, mmvd\_distance\_idx[x0][y0] 和 MmvdDistance[x0][y0] 的关系, 如表 1 所示:

表 1

| mmvd_distance_idx[x0][y0] | MmvdDistance[x0][y0]           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                           | ph_mmvd_fullpel_only_flag == 0 | ph_mmvd_fullpel_only_flag == 1 |
| 0                         | 1                              | 4                              |
| 1                         | 2                              | 8                              |
| 2                         | 4                              | 16                             |
| 3                         | 8                              | 32                             |
| 4                         | 16                             | 64                             |
| 5                         | 32                             | 128                            |
| 6                         | 64                             | 256                            |
| 7                         | 128                            | 512                            |

其中 ph\_mmvd\_fullpel\_only\_flag 是一个图像头 flag, 可以设置 MMVD 的 2 个不同组合。

示例性的,  $\text{mmvd\_direction\_idx}[x_0][y_0]$  和  $\text{MmvdSign}[x_0][y_0]$  的关系, 如表 2 所示:

表 2

| $\text{mmvd\_direction\_idx}[x_0][y_0]$ | $\text{MmvdSign}[x_0][y_0][0]$ | $\text{MmvdSign}[x_0][y_0][1]$ |
|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 0                                       | +1                             | 0                              |
| 1                                       | -1                             | 0                              |
| 2                                       | 0                              | +1                             |
| 3                                       | 0                              | -1                             |

在一些实施例中, MMVD 的 MVD 按如下公式 (2) 得到:

$$\begin{aligned} \text{MmvdOffset}[x_0][y_0][0] &= (\text{MmvdDistance}[x_0][y_0] \ll 2) * \text{MmvdSign}[x_0][y_0][0] \\ \text{MmvdOffset}[x_0][y_0][1] &= (\text{MmvdDistance}[x_0][y_0] \ll 2) * \text{MmvdSign}[x_0][y_0][1] \end{aligned} \quad (2)$$

前面介绍了最简单常用的平移运动, 在现实世界中, 运动不只有平移, 还有很多种形式如缩小, 放大, 旋转, 运动的透视 (透视: 离镜头近的物体显得大, 离镜头远的物体显得小), 还有很多不规则的运动形式。Affine (仿射) 可以用来表示比平移更复杂的运动。如图 10 所示, Affine 根据 2 个控制点 (4 个参数, 一个运动矢量包括 x, y 2 个参数) 或者 3 个控制点 (6 个参数) 的运动矢量, 利用线性模型计算出当前块中每一个子块或者每一个像素的运动矢量。

在一种示例中, 对 4 参数 Affine 模型, 当前块内 (x, y) 位置的运动矢量按如下公式 (3) 推导:

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x}-mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{1y}-mv_{0y}}{W}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y}-mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{1x}-mv_{0x}}{W}y + mv_{0y} \end{cases} \quad (3)$$

在一种示例中, 对 6 参数 Affine 模型, 当前块内 (x, y) 位置的运动矢量按如下公式 (4) 推导:

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x}-mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{2x}-mv_{0x}}{H}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y}-mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{2y}-mv_{0y}}{H}y + mv_{0y} \end{cases} \quad (4)$$

其中 (mv0x, mv0y) 为当前块的左上角的控制点的运动矢量, (mv1x, mv1y) 为当前块的右上角的控制点的运动矢量, (mv2x, mv2y) 为当前块的左下角的控制点的运动矢量。

VVC 中使用的 Affine 为了简化硬件实现的复杂度, 将当前块划分为 4x4 的子块, 为每一个子块计算一个 MV 并进行运动补偿。示例性的, 图 10B 是 Affine 基于子块推导运动矢量的一个例子, 可以理解的是, 随着硬件处理能力的增强, Affine 也可以做到基于像素的处理。即为每一个像素推导一个运动矢量, 根据该运动矢量对一个像素进行运动补偿。

Affine 只需要几个控制点就可以为每一个子块或每一个像素推导出各自的运动矢量, 相对于基于整块的运动补偿, 它可以做到更精细的预测。而相对于划分更细小的 CU, Affine 的开销要小得多。

在一些实施例中, HEVC 支持最大 64x64 的 CTU, 可以递归地进行四叉树的划分。VVC 支持一套比 HEVC 更灵活的块划分方法, 支持最大 128x128 的 CTU, 包括四叉树, 三叉树和二叉树的划分。这些划分方法。虽然块划分越来越灵活, 但不管是 CU, PU, 还是 TU, 始终只能划分成矩形块。需要注意的是 VVC 已经弱化了 PU 和 TU 的划分。自然视频中纹理或者运动的边界是多种多样的。比如遇到一个斜向的物体边界, 如果单纯使用矩形块想要逼近边界就会划分出很多的小块, 这样会明显地增加开销。几何划分预测模式 (GeometricpartitioningMode, GPM) 可以更好地处理自然视频中的纹理和边界。

GPM 使用两个与当前块大小相同的预测块, GPM 的预测块中某些像素位置 100% 使用第一个预测块对应位置的像素值, 某些像素位置 100% 使用第二个预测块对应位置的像素值, 而在交界区域或者称过渡区域, 按一定比例使用这两个预测块对应位置的像素值。交界区域的权重也是逐渐过渡的。当然应对诸如屏幕内容编码地场景, 也可以不使用过渡区域。具体这些权重如何分配, 由 GPM 的“划分”模式决定。根据 GPM 的“划分”模式确定每个像素位置的权重。当然在某些情况下, 比如说块尺寸很小的情况, 可能某些 GPM 的模式下不能保证一定有某些像素位置 100% 使用第一个预测块对应位置的像素值, 某些像素位置 100% 使用第二个预测块对应位置的像素值。也可以认为 GPM 使用两个与当前块大小不相同的预测块, 即各取所需的一部分。将权重为 0 的部分剔除出来。这是实现的问题, 不是本发明讨论的重点。

示例性地, 图 11 为 VVC 中的 GPM 在正方形的块上的 64 种模式的权重图。黑色表示第一个预测块对应位置的权重值为 0%, 白色表示第一个预测块对应位置的权重值为 100%, 灰色区域则按颜色深浅的不同表示第一个预测块对应位置的权重值为大于 0% 小于 100% 的某一个权重值。第二个参考块对应位置的权重值则为 100% 减去第一个参考块对应位置的权重值。

GPM 可以说是一种预测模式或预测方法, 因为它最终产生一个预测块。也可以说 GPM 是一种“划分”模式, 它把预测块进行了模拟划分, 它类似于实现了 PU 划分, 但又没有实质地划分。上述 GPM 使用的第一个预测块和第二个预测块既可以是帧内预测产生的预测块, 也可以是帧间的单向预测产生的预测块, 还可以是帧间的双向预测产生的预测块。

在一些实施例中, 一般消费类的视频码率是受限的, 因而视频压缩通常要去寻求码流开销和失真的折衷。以块划分为例, 对相同的内容, 在一定范围内, 划分地越细开销越大失真越少; 划分越粗开销越少失真越大。以运动信息的编码为例, 对相同的内容, 在一定范围内, 运动信息越精准开销越大失真越小; 运动信息越粗放开销越小失真越大。一些解码端的方法在不占用开销情况下, 利用解码端侧的信息进行处理, 计算, 达到改善运动信息, 改善预测效果, 减少失真的效果。不占用开销也就意味着没有编码器根据原始图像做出的指示, 它是根据可以得到的信息自动处理的。VVC 中 2 个典型的解码端方法是 DMVR (Decoder side motion vector refinement) 和 BDOF (bi-directional optical flow)。

VVC 中的 DMVR 启动的一个条件是当前块的 2 个参考图像分别来自于当前图像的一前一后, 而且 2 个参考图像与当前图像的距离相等。另一个启动条件是当前 CU 使用的是整块的 merge 模式 (包括 skip), 所述整块的即不包含基于子块的 merge 如 SbTMVP 和 affine merge, 因为 merge 模式下运动矢量容易出现不够精确的情况。还有一些其他的

条件这里不再赘述。VVC 中的 DMVR 利用双边匹配 BM (bilateral matching) 也就是对两边的参考块计算匹配代价, 如 SAD (sum of absolute difference)。DMVR 搜索原始 MV 周边的 MV 的匹配代价, 在移动时, 两个参考图像的 MV 是按镜像移动的, 也就是在各自原始 MV 的基础上移动 MVdiff, 另一边移动 -MVdiff, 如图 12 所示。搜索时也支持分像素的搜索, 所以 DMVR 有可能找到比原有 MV 精度更高的 MV。按一定的规则进行搜索, 一般先搜索一定范围内的整像素 MV, 找到匹配代价最小的整像素 MV, 再在该整像素 MV 的基础上搜索分像素 MV。如果找到了比原始 MV 匹配代价更小的 MV, 则用匹配代价更小的 MV 做运动补偿预测。DMVR 改善后的 MV 理论上可以用于存储 MV 及周边块使用, 比如在当前块构建 merge 候选列表时, 如果周边块用 DMVR 改善了 MV, 使用改善后的 MV 用于构建 merge 候选列表能达到更好的压缩效果, 但是出于硬件实现的考虑, VVC 并没有这么做。

DMVR 是可以基于子块处理的。实际上在 VVC 中, 如果块的水平方向或竖直方向大于 16 像素, 会以 16 像素的大小分割子块。这一方面是基于硬件实现复杂度的考虑, 因为 DMVR 需要在解码端进行搜索, 而限制子块的大小可以减少缓存的代价。另一方面, 划分成子块处理提供了更好的灵活性, 每个子块可以独立改善 MV, 从一定程度上达到了提高划分精度的效果, 这也提升了压缩效率。

双向光流 (bi-directional optical flow, 简称 BDOF) 也是一个典型的解码端方法。BDOF 基于光流原理改善 MV 和预测。光流是空间运动物体在观察成像平面上的像素运动的瞬时速度。光流有一些基本的假设, 如亮度恒定不变, 即同一目标在不同图像之间运动时, 其亮度不发生变化。时间连续或运动是小运动。即时间的变化不会引起目标位置的剧烈变化。

VVC 中的 BDOF 启动的一个条件是当前块的 2 个参考图像分别来自于当前图像的一前一后, 而且 2 个参考图像与当前图像的距离相等。VVC 对每一个 4x4 子块, BDOF 会推导出一个运动矢量偏差  $(v_x, v_y)$ , 这个偏差是通过最小化两个方向的预测值的差值计算得到的。这个运动矢量偏差也被用于调整对应子块里的预测值。

示例性的, 预测值的推导过程包括:

首先计算 2 个预测块的水平方向和竖直方向的梯度  $\frac{\partial I^{(k)}}{\partial x}(i, j)$  和  $\frac{\partial I^{(k)}}{\partial y}(i, j)$ ,  $k = 0, 1$ 。

示例性的, 通过如下公式 (5) 确定  $\frac{\partial I^{(k)}}{\partial x}(i, j)$  和  $\frac{\partial I^{(k)}}{\partial y}(i, j)$ :

$$\begin{aligned}\frac{\partial I^{(k)}}{\partial x}(i, j) &= ((I^{(k)}(i+1, j) \gg \text{shift1}) - (I^{(k)}(i-1, j) \gg \text{shift1})) \\ \frac{\partial I^{(k)}}{\partial y}(i, j) &= ((I^{(k)}(i, j+1) \gg \text{shift1}) - (I^{(k)}(i, j-1) \gg \text{shift1}))\end{aligned}\quad (5)$$

其中  $I^{(k)}(i, j)$  是参考图像列表  $k$ ,  $k = 0, 1$  的坐标  $(i, j)$  的预测值, shift1 根据亮度的比特深度 bitDepth 计算,  $\text{shift1} = \max(6, \text{bitDepth}-6)$ 。

接着, 计算运动矢量偏差  $(v_x, v_y)$ 。

示例性的, 通过如下公式 (6) 确定  $(v_x, v_y)$ :

$$\begin{aligned}v_x &= S_1 > 0 ? \text{clip3}(-th'_{BIO}, th'_{BIO}, -((S_3 \cdot 2^{n_b-n_a}) \gg \lfloor \log_2 S_1 \rfloor)) : 0 \\ v_y &= S_5 > 0 ? \text{clip3}(-th'_{BIO}, th'_{BIO}, -((S_6 \cdot 2^{n_b-n_a} - ((v_x S_{2,m}) \ll n_{S_2} + v_x S_{2,s})/2) \gg \lfloor \log_2 S_5 \rfloor)) : 0\end{aligned}\quad (6)$$

其中,  $S_{2,m} = S_2 \gg n_{S_2}$ ,  $S_{2,s} = S_2 \& (2^{n_{S_2}} - 1)$ ,  $th'_{BIO} = 2^{\max(5, BD-7)}$ ,  $\lfloor \cdot \rfloor$  是向下取整,  $n_{S_2} = 12$ 。

示例性的, 上述  $S_1, S_2, S_3, S_5$  和  $S_6$  按如下公式 (7) 计算:

$$\begin{aligned}S_1 &= \sum_{(i,j) \in \Omega} \text{Abs}(\psi_x(i, j)), \\ S_2 &= \sum_{(i,j) \in \Omega} \psi_x(i, j) \cdot \text{Sign}(\psi_y(i, j)) \\ S_3 &= \sum_{(i,j) \in \Omega} \theta(i, j) \cdot \text{Sign}(\psi_x(i, j)) \\ S_5 &= \sum_{(i,j) \in \Omega} \text{Abs}(\psi_y(i, j)) \\ S_6 &= \sum_{(i,j) \in \Omega} \theta(i, j) \cdot \text{Sign}(\psi_y(i, j))\end{aligned}\quad (7)$$

其中,  $\psi_x(i, j) = \left( \frac{\partial I^{(1)}}{\partial x}(i, j) + \frac{\partial I^{(0)}}{\partial x}(i, j) \right) \gg n_a$ ,  $\psi_y(i, j) = \left( \frac{\partial I^{(1)}}{\partial y}(i, j) + \frac{\partial I^{(0)}}{\partial y}(i, j) \right) \gg n_a$ ,  $\theta(i, j) = (I^{(1)}(i, j) \gg n_b) - (I^{(0)}(i, j) \gg n_b)$ 。Ω 是一个当前 4x4 子块周围的 6x6 的窗,  $n_a$  为  $\min(1, \text{bitDepth}-11)$ ,  $n_b$  为  $\min(4, \text{bitDepth}-8)$ 。

然后, 根据运动矢量偏差和梯度, 对该 4x4 子块内的每一个预测值进行调整。

示例性的, 通过如下公式 (8), 确定预测值的调整值:

$$b(x, y) = \text{rnd} \left( \left( v_x \left( \frac{\partial I^{(1)}(x, y)}{\partial x} - \frac{\partial I^{(0)}(x, y)}{\partial x} \right) + v_y \left( \frac{\partial I^{(1)}(x, y)}{\partial y} - \frac{\partial I^{(0)}(x, y)}{\partial y} \right) + 1 \right) / 2 \right) \quad (8)$$

最后, 基于上述预测值的调整值对当前块的预测值进行调整, 得到 BDOF 的预测值。

示例性的, 通过如下公式 (9), 确定 BDOF 的预测值:

$$\text{pred}_{\text{BDOF}}(x, y) = (I^{(0)}(x, y) + I^{(1)}(x, y) + b(x, y) + o_{\text{offset}}) \gg \text{shift} \quad (9)$$

其中 Offset 和 shift 根据亮度的比特深度计算得到。 $n_a$ ,  $n_b$  和 shift 都是为了降低计算过程中的位宽做的处理。BDOF 的运动矢量偏差可以做到很高的精度从而使预测更准确, 而基于子块的处理也提高了灵活性, 这两个方面

和 DMVR 是类似的。

DMVR 和 BDOF 都有改善运动矢量的效果。DMVR 基于块匹配，BDOF 基于光流原理。它们是可以组合使用的。一个例子如下，可以称之为多轮解码端运动矢量改善 (Multi-pass decoder-side motion vector refinement, 简称 MDMVR)。

示例性的，MDMVR 可以包括：第一步，基于整块的双向匹配的运动矢量改善。第二步，基于子块的双向匹配的运动矢量改善。这一步的子块大小可以是 16x16。第三步，基于子块的双向光流的运动矢量改善。这一步的子块大小可以是 8x8。当前在此基础上还可以进一步丰富步骤，如再来一个第四步，基于 4x4 子块的双向光流的运动矢量改善。或者再来一个基于点的双向光流的运动矢量改善等。

模板匹配 (template matching) 的方法最早用在帧间预测中，它利用相邻像素之间的相关性，把当前块周边的一些区域作为模板。在当前块进行编解码时，按照编码顺序其左侧及上侧已经编解码完成。当然在现有的硬件解码器实现时，不一定能保证当前块开始解码时，其左侧和上侧已经解码完成，当然这里说的是帧间块，比如在 HEVC 中帧间编码的块产生预测块时是不需要周边的重建像素的，因而帧间块的预测过程可以并行进行。但是帧内编码的块是一定要左侧和上侧的重建像素作为参考像素的。理论上左侧和上侧是可得，也就是说硬件设计做相应的调整是可以实现的。相对来说右侧和下侧在现在标准如 VVC 的编码顺序下是不可得的。

示例性的，如图 13 所示，把当前块的左侧和上侧的矩形区域设为模板，左侧的模板部分的高度一般和当前块的高度相同，上侧的模板的部分的宽度一般和当前块的宽度相同，当然也可以不同。在参考图像中寻找模板的最佳匹配位置从而确定当前块的运动信息或者说运动矢量。这个过程大致可以描述为，在某一个参考图像中，从一个起始位置开始，在周边一定范围内进行搜索。可以预先设定好搜索的规则，如搜索范围搜索步长等。每移动一个到位置，计算该位置对应的模板和当前块周边的模板的匹配程度，所谓匹配程度可以用一些失真代价来衡量，比如说 SAD (sum of absolute difference)，SATD (sum of absolute transformed difference)，一般 SATD 使用的变换是 Hadamard 变换，MSE (mean-square error) 等，SAD，SATD，MSE 等的值越小代表匹配程度越高。用该位置对应的模板的预测块和当前块周边的模板的重建块计算代价。除了整像素位置的搜索还可以进行分像素位置的搜索，根据搜索到的匹配程度最高的位置来确定当前块的运动信息。利用相邻像素之间的相关性，对模板合适的运动信息可能也是当前块合适的运动信息。当然模板匹配的方法可能并不一定对所有的块都适用，因而可以使用一些方法确定当前块是否使用上述模板匹配的方法，比如在当前块用一个控制开关表示是否使用模板匹配的方法。这种模板匹配的方法的一个名字叫 DMVD (decoder side motion vector derivation)。编码器和解码器都可以利用模板进行搜索从而导出运动信息或者在原有的运动信息的基础上找到更好的运动信息。而它不需要传输具体的运动矢量或运动矢量差，而是由编码器和解码器都进行同样规则的搜索从而保证编码和解码的一致。模板匹配的方法可以提高压缩性能，但是它需要在解码端也进行“搜索”，从而带来了一定的解码端复杂度。

由上述可知，预测方式各种各样，编码器可以决定当前块使用哪一种预测模式或者说模型，比如是否使用 merge 模式，是否使用 MMVD 模式，是按整块预测还是子块预测，如果是按整块预测，merge 候选列表里面还有空域的运动矢量预测和时域的运动矢量预测，如果是按子块预测，子块的候选中还有诸如 SbTMVP 和 Affine 之类的模式。是否使用 GPM 模式等。一方面越详细越准确的信息通过码流告诉解码器，解码器就能做出更好的预测，但相应的开销越大。编码器需要在码率和失真中间做出权衡。上述这些方式诸如 merge，MMVD，GPM，SbTMVP，Affine 等，通过更高效的方式把尽可能多的信息告诉解码端，解码端按照编码端的指示执行。而另一方面，解码端算法诸如 DMVR 和 BDOF，它们通过块匹配或者光流的方法弥补运动矢量不够准确带来的失真，这一定程度上也给了编码器更大的空间少传信息以节省码流开销。可以说解码端越“聪明”，在编码端给出相同的指示的情况下，解码端就可以做出更小的失真。

在这些现有技术构建的编解码框架中，解码器从码流中获得运动信息的指示从而获得初始运动信息，根据初始运动信息找到参考块或者参考块周围的区域，并根据参考块或参考块周围的区域的像素值信息改善初始运动信息和/或改善预测值。例如 DMVR 在初始 MV 的周边进行搜索，其搜索过程以及最终选择一个 MV 依赖于块匹配的结果，再例如 BDOF 也是根据像素值计算梯度等信息，通过光流法算出瞬时的运动矢量差。

但是，目前解码端对解码确定的初始运动信息进行改善时，存在改善效果不佳，导致解码确定的当前块的预测值不够准确，进而影响视频的编解码性能的问题。

为了解决上述技术问题，本申请在确定出当前块的第一运动信息后，基于当前块的参考图像的运动信息，对第一运动信息进行改善，得到第二运动信息，其中该参考图像的运动信息用于改善第一运动信息，和/或用于块划。也就是说，在本申请实施例中，在对第一运动信息进行改善时，考虑了参考图像的运动信息，实现对第一运动信息的有效改善，得到准确的第二运动信息，进而基于该准确的第二运动信息，确定当前块的预测值时，可以提高当前块的预测准确性，进而提高视频的解码性能。

下面结合图 14，以解码端为例，对本申请实施例提供的视频解码方法进行介绍。

图 14 为本申请一实施例提供的视频解码方法流程示意图，本申请实施例应用于图 1 和图 3 所示视频解码器。如图 14 所示，本申请实施例的方法包括：

S101、确定当前块的第一运动信息。

本申请实施例提供的解码方法应用于帧间预测，用于对当前块的运动信息进行改善。

由上述可知，编码端出于码率的考量，在码流中携带的预测相关信息越来越少，这样使得解码端基于码流中所携带的预测相关信息，得到的当前块的运动信息不够准确，因此，解码端可以对该解码确定的运动信息进行改善，以提高预测效果。但是，目前的运动信息改善过程中，未考虑参考图像的运动信息，进而使得运动信息的改善不尽如意。

在本申请实施例中，在对当前块的运动信息进行改善时，考虑了参考图像的运动信息，实现对当前块的运动信息的有效改善，进而提高当前块的预测准确性，提升视频的解码性能。

在一些实施例中，上述当前块的第一运动信息可以理解当前块的初始运动信息，即解码端通过解码码流，得到码流携带的预测相关信息，并基于该预测相关信息，确定得到运动信息。该预测相关信息可以包括预测模式等信息。

在一些实施例中,上述当前块的第一运动信息可以理解是对当前块的初始运动信息已一次或多次改善后的运动信息,通过本申请实施例的方法,基于参考图像的运动信息,对该第一运动信息进行再次改善。

由上述可知,帧间预测使用运动信息(motion information)来表示“运动”。基本的运动信息包含参考图像(reference picture)的信息和运动矢量(MV, motion vector)的信息。在一些实施例中,若一个块使用双向预测时,则需要能找到2个参考块,那么就需要2组参考图像的信息和运动矢量的信息,可以每一组理解为一个单向运动信息,而把这2组组合到一起就形成了一个双向运动信息。

在一些实施例中,本申请实施例运动信息可以是指单向运动信息,即包括一组参考图像的信息和运动矢量的信息。

在一些实施例中,本申请实施例的运动信息可以指双向运动信息,即包括2组参考图像的信息和运动矢量的信息。

在一些实施例中,本申请实施例的运动信息可以指多向运动信息,即包括多组参考图像的信息和运动矢量的信息。

在一些实施例中,可以使用每个参考图像列表对应的参考图像索引,运动矢量以及“是否有效”的标志位一起来表示运动信息。

本申请实施例对解码端确定当前块的第一运动信息的具体方式不做限制。

在一种可能的实现方式中,编码端将当前块的预测模式携带在码流中。这样解码端通过解码码流,得到当前块的预测模式,进而基于该预测模式,确定当前块的第一运动信息。

例如,解码端基于该预测模式,得到当前块的初始运动信息,将该初始运动信息确定为第一运动信息。

再例如,解码端基于该预测模式,得到当前块的初始运动信息,接着对该初始运动信息进行改善,将改善后的初始运动信息确定为第一运动信息。示例性的,解码端对初始运动信息进行改善的方法可以是采用上述DMVR和/或BDOF的方式进行改善。例如解码端使用DMVR的改善方法,对当前块的初始运动信息进行改善,得到第一运动信息。再例如,解码端使用BDOF的改善方法,对当前块的初始运动信息进行改善,得到第一运动信息。再例如,解码端先使用DMVR改善方法对初始运动信息进行改善后,再使用BDOF改善方法进行改善,得到第一运动信息。再例如,解码端先使用BDOF改善方法对初始运动信息进行改善后,再使用BDOF改善方法进行改善,得到第一运动信息。其中DMVR和BDOF的具体改善方法,参照上述实施例的描述,在此不再赘述。

S102、基于当前块的参考图像的运动信息,对第一运动信息进行改善,得到当前块的第二运动信息。

其中,参考图像的运动信息用于改善第一运动信息,和/或用于块划分。

由上述可知,本申请实施例的运动信息包括参考图像的信息和运动矢量的信息,基于此,解码端可以从上述确定的当前块的第一运动信息,获得当前块的参考图像的信息,例如获得参考图像的索引,进而基于该索引从参考图像列表中,得到当前块的参考图像。

在一些实施例中,若本申请实施例中当前块的预测为单向预测时,则该当前块对应一个参考图像列表,记为RPL0。

接着,确定当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中的索引,进而基于该索引,将该参考图像列表RPL0中该索引对应的参考图像,确定为当前块的参考图像。示例性的,解码端确定当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中的索引的方式至少包括如下几种:方式1,编码端和解码端默认将该参考图像列表RPL0中的每一个参考图像,例如第一个参考图像,确定为当前块的参考图像,这样编码端无需在码流中指示当前块的参考图像的索引。方式2,编码端将当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中索引写入码流,这样解码端通过解码码流,得到该当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中索引,进而基于该索引,得到当前块的参考图像。

在一些实施例中,若本申请实施例中当前块的预测为双向预测时,则该当前块对应两个参考图像列表,分别记为RPL0和RPL1,解码端确定当前块的一个参考图像在参考图像列表RPL0中索引refldxL0,另一个参考图像在参考图像列表RPL1中索引refldxL1,进而基于这两个索引,在参考图像列表RPL0和参考图像列表RPL1中,确定出当前块的两个参考图像。示例性的,解码端确定当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中的索引的方式至少包括如下几种:方式1,编码端和解码端默认将该参考图像列表RPL0中的每一个参考图像,例如第一个参考图像,确定为当前块的参考图像,这样编码端无需在码流中指示当前块的参考图像的索引。方式2,编码端将当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中索引写入码流,这样解码端通过解码码流,得到该当前块的参考图像在该参考图像列表RPL0中索引,进而基于该索引,得到当前块的参考图像。

解码端基于上述步骤,确定出当前块的参考图像,由于参考图像均为已解码的图像,其运动信息已知。因此,解码端可以直接得到参考图像的运动信息,进而基于参考图像的运动信息和上述步骤确定的当前块的第一运动信息,确定当前块的第二运动信息,其中第二运动信息可以理解是对第一运动信息进行改善后得到的更加准确的运动信息。

在本申请实施例中,参考图像的运动信息在改善第一运动信息中的作用至少包括两种,一种是参考图像的运动信息直接参与第一运动信息的改善,例如用于对第二运动信息的搜索过程做指导,第二种是,在第一运动信息的改善过程中,参考图像的运动信息用于指示块的划分。

下面对解码端基于当前块的参考图像的运动信息,对第一运动信息进行改善,得到当前块的第二运动信息的过程进行介绍。

本申请实施例对解码端基于参考图像的运动信息,对第一运动信息进行改善,得到当前块的第二运动信息的具体过程不做限制。

情况1中,若参考图像的运动信息用于直接参与第一运动信息的改善时,则解码端至少通过如下实施例所示的几种方式,实现对第一运动信息的改善,得到第二运动信息。

在一些实施例中,在参考图像中确定当前块的模板对应的模板参考区域,其中模板参考区域的运动信息已知,当前块的模板的运动信息也已知,因此可以基于模板参考区域的运动信息和当前块的模板的运动信息,对当前块的第一运动信息进行改善,得到当前块的第二运动信息。例如,确定模板参考区域的运动信息和当前块的模板的运动信息之间的差异值,在第一运动信息上增加该差异值,得到当前块的第二运动信息。

在一些实施例中,上述S102包括如下S102-A至S102-C的步骤:

S102-A、基于第一运动信息，在参考图像中确定当前块对应的参考块；

S102-B、基于当前块按照参考块的运动信息，确定当前块的时域运动信息作为第三运动信息；

S102-C、基于第三运动信息对第一运动信息进行改善，得到第二运动信息。

在该实施例中，解码端首先基于第一运动信息，在参考图像中确定当前块对应的参考块。由于参考块的运动信息已知，因此解码端可以基于参考块的运动信息，判断当前块的第一运动信息是否准确。例如，假设参考块和当前块属于图像中的同一个整体运动的物体，且整个物体的运动是一个匀速运动，这样可以将参考块作为当前块的同位块，基于参考块的运动信息，确定出当前块的时域运动信息，为了便于描述，将该时域运动信息记为第三运动信息，进而基于该第三运动信息对第一运动信息进行改善，实现对第一运动信息的准确改善。

由上述可知，第一运动信息包括当前块的运动矢量的信息，在本申请实施例中，对第一运动信息的改善可以理解

为对第一运动信息所包括的运动矢量的改善。

具体的，解码端首先基于第一运动信息，在参考图像中确定当前块对应的参考块，其中当前块的第一运动信息可以为单向运动信息，也可以为双向运动信息，下面对这两种情况分别进行介绍。

在一种示例中，若当前块采用单向预测时，则当前块的第一运动信息包括单向运动信息，即当前块对应一个参考图像以及一个运动矢量。假设当前图像 curr\_pic 中的当前块 curr\_block 的第一运动信息所包括的参考图像为参考图像序列 RPL0 中的参考图像 ref\_pic\_0，运动矢量为第一运动矢量 mv\_0。假设参考图像 ref\_pic\_0 的播放顺序在当前图像 curr\_pic 之前。这样，如图 15 所示，解码端根据当前块 curr\_block 的位置和当前块的第一矢量 mv\_0，可以在参考图像 ref\_pic\_0 中定位到对应的参考块 ref\_block\_0。需要说明的是，图 15 中参考图像中虚线框表示的当前块可以理解为当前块在参考图像中的同位块。

在一种示例中，若当前块采用双向预测时，则当前块的第一运动信息包括双向运动信息，即当前块对应两个参考图像，记为第一参考图像和第二参考图像，以及两个运动矢量记为第一运动矢量和第二运动矢量。假设当前图像 curr\_pic 中的当前块 curr\_block 的第一运动信息所包括的第一参考图像为参考图像序列 RPL0 的参考图像 ref\_pic\_0，第一运动矢量为 mv\_0，当前块的第二参考图像为参考图像序列 RPL1 中的参考图像 ref\_pic\_1，第二运动矢量为 mv\_1。假设第一参考图像 ref\_pic\_0 的播放顺序在当前图像 curr\_pic 之前，第二参考图像 ref\_pic\_1 的播放顺序在当前图像 curr\_pic 之后。这样，如图 16 所示，解码端根据当前块 curr\_block 的位置和第一运动矢量 mv\_0，可以在第一参考图像 ref\_pic\_0 中定位到对应的第一参考块 ref\_block\_0，以及根据当前块 curr\_block 的位置和第二运动矢量 mv\_1，可以在第二参考图像 ref\_pic\_1 中定位到对应的第二参考块 ref\_block\_1。

基于上述步骤，解码端基于当前块的第一运动信息，确定出当前块在参考图像中的参考块，由于参考图像均为已解码图像，其运动信息已知，因此参考块的运动信息也可以得到。

在本申请实施例中，解码端可以根据参考块的运动信息，来推测当前块的第一运动矢量更有可能往哪一个方向偏移。具体的，基于参考块的运动信息，确定当前块的时域运动信息，记为第三运动信息，将该第三运动信息与当前块的第一运动信息进行比较，以确定第一运动信息更有可能往哪一个方向偏移。

上述 S102-B 中确定第三运动信息的实现方式包括但不限于如下几种：

方式一，解码端将当前块作为参考块的同位块，根据参考块的运动信息，确定参考块的时域运动信息，进而将该时域运动信息的相反数，确定为第三运动信息。

在一种示例中，若当前块采用单向预测时，假设参考块内部的运动都是相同的，解码端根据参考块的运动信息可以推测出参考块从参考图像中的当前位置出发向当前图像中的当前块运动时的时域运动信息中的矢量信息，记为 mv\_t。例如，解码端利用时域运动信息的导出方法来推导 mv\_t。进而将该 mv\_t 的相反向量 -mv\_t，确定为第三运动信息中的运动矢量。

示例性的，通过如下公式 (10)，确定参考块的时域运动信息的运动矢量 mv\_0\_t：

$$mv\_t\_x = -ref\_mv\_x * tb / td, mv\_t\_y = -ref\_mv\_y * tb / td \quad (10)$$

其中，(ref\_mv\_x 和 ref\_mv\_y) 为参考块在 x 轴和 y 轴上的运动矢量，td 为同位参考图像 col\_pic 和同位块的参考图像 col\_ref 之间的 POC 距离，tb 为当前图像 curr\_pic 和参考图像 curr\_ref 之间的 POC 距离。

假设参考块和当前块都属于同一个整体运动的物体，且这个物体的运动是一个匀速直线运动，而且参考块的运动信息是准确的，将上述确定的第三运动信息中的运动矢量 -mv\_t 的绝对值与当前块的第一运动信息中的运动矢量 mv\_0 的绝对值进行比较，以判断第一运动信息更有可能往哪一个方向偏移。例如，若第三运动信息中的运动矢量 -mv\_t 的绝对值小于当前块的第一运动信息中的运动矢量 mv\_0 的绝对值，则说明参考块按其现有的运动只能达到图 17A 所示虚线框位置，那么可以推测出第一运动信息中当前块的运动矢量 mv\_0 偏大。再例如，若第三运动信息中的运动矢量 -mv\_t 的绝对值大于当前块的第一运动信息中的运动矢量 mv\_0 的绝对值，则说明参考块按其现有的运动可以达到图 17B 所示虚线框位置，那么可以推测出第一运动信息中当前块的运动矢量 mv\_0 偏小。

在一种示例中，若当前块采用双向预测时，假设参考块内部的运动都是相同的，解码端根据第一参考块的运动信息可以推测出第一参考块从第一参考图像到当前图像的运动矢量 0，记为 mv\_0\_t。以及解码端根据第二参考块的运动信息，推测出第二参考块从第二参考图像到当前图像的运动矢量 1，记为 mv\_1\_t。其中，运动矢量 0 和运动矢量 1 可以利用时域运动信息的导出方法来推导。

示例性的，通过如下公式 (11)，确定第一参考块的时域运动信息的运动矢量 mv\_0\_t：

$$mv\_0\_t\_x = -ref\_mv\_0\_x * tb0 / td0, mv\_0\_t\_y = -ref\_mv\_0\_y * tb0 / td0 \quad (11)$$

其中，ref\_mv\_0\_x 和 ref\_mv\_0\_y 为第一参考块在 x 轴和 y 轴上的运动矢量。td0 为第一同位参考图像 col\_pic0 和同位块的第一参考图像 col\_ref0 之间的 POC 距离，tb0 为当前图像 curr\_pic 和第一参考图像 curr\_ref0 之间的 POC 距离。

示例性的，通过如下公式 (12)，确定第二参考块的时域运动信息的运动矢量 mv\_1\_t：

$$mv\_1\_t\_x = -ref\_mv\_1\_x * tb1 / td1, mv\_1\_t\_y = -ref\_mv\_1\_y * tb1 / td1 \quad (12)$$

其中,  $ref\_mv\_1\_x$  和  $ref\_mv\_1\_y$  为第二参考块在  $x$  轴和  $y$  轴上的运动矢量。  $td1$  为第二同位参考图像  $col\_pic1$  和同位块的第二参考图像  $col\_ref1$  之间的 POC 距离,  $tb1$  为当前图像  $curr\_pic$  和第二参考图像  $curr\_ref1$  之间的 POC 距离。

接着, 解码端将该  $mv\_0\_t$  的相反向量  $-mv\_0\_t$  确定为第三运动信息中的第一预测方向运动矢量, 将  $mv\_1\_t$  的相反向量  $-mv\_1\_t$  确定为第三运动信息中的第二预测方向运动矢量。

假设参考块和当前块都属于同一个整体运动的物体, 且这个物体的运动是一个匀速直线运动, 而且参考块的运动信息是准确的, 将上述确定的第三运动信息中的运动信息的绝对值与当前块的第一运动信息中的运动矢量的绝对值进行比较, 以确定第一运动信息更有可能往哪一个方向偏移。具体的是, 由于本申请实施例的当前块采用双向预测, 因此可以确定第一运动信息和第三运动信息均包括第一预测方向运动矢量和第二预测方向运动矢量, 这样将每一个方向上的运动信息分别进行比较, 首先, 将第三运动信息中第一预测方向运动矢量  $-mv\_0\_t$  的绝对值与第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  的绝对值进行比较。例如, 若第三运动信息中第一预测方向运动矢量  $-mv\_0\_t$  的绝对值小于第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  的绝对值, 则说明第一参考块按其现有的运动矢量从第一参考图像中的当前位置向当前图像进行移动时, 无法到达目前当前块在当前图像中的位置, 那么可以推测出第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  偏大。再例如, 若第三运动信息中第一预测方向运动矢量  $-mv\_0\_t$  的绝对值大于第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  的绝对值, 则说明第一参考块按其现有的运动矢量从第一参考块的当前位置向当前图像移动时, 其在当前图像中的位置超过当前块在当前图像中的位置, 那么可以推测出第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  偏小。接着, 将第三运动信息中第二预测方向运动矢量  $-mv\_1\_t$  的绝对值与第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  的绝对值进行比较。例如, 若第三运动信息中第二预测方向运动矢量  $-mv\_1\_t$  的绝对值小于第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  的绝对值, 则说明第二参考块按其现有的运动矢量从第二参考图像中的当前位置向当前图像进行移动时, 无法到达目前当前块在当前图像, 那么可以推测出第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_0$  偏大。再例如, 若第三运动信息中第二预测方向运动矢量  $-mv\_1\_t$  的绝对值大于第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  的绝对值, 则说明第二参考块按其现有的运动矢量从第二参考图像中的当前位置向当前图像进行移动后, 其在当前图像中的位置超过当前块在当前图像中的位置, 那么可以推测出第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  偏小。

方式二, 解码端基于参考块的运动信息, 确定当前块的时域运动信息作为第三运动信息。

在一种示例中, 若当前块采用单向预测时, 假设参考块内部的运动都是相同的, 解码端根据参考块的运动信息, 确定当前块的时域运动信息作为第三运动信息。

示例性的, 通过如下公式 (13), 确定第三运动信息:

$$mv\_t'\_x = ref\_mv\_x * tb / td, mv\_t'\_y = ref\_mv\_y * tb / td \quad (13)$$

其中,  $ref\_mv\_x$  和  $ref\_mv\_y$  为参考块在  $x$  轴和  $y$  轴上的运动矢量,  $mv\_t'\_x$  和  $mv\_t'\_y$  为第三运动信息中的第一预测方向运动矢量和第二预测方向运动矢量,  $td$  为同位参考图像  $col\_pic$  和同位块的参考图像  $col\_ref$  之间的 POC 距离,  $tb$  为当前图像  $curr\_pic$  和参考图像  $curr\_ref$  之间的 POC 距离。

假设参考块和当前块都属于同一个整体运动的物体, 且这个物体的运动是一个匀速直线运动, 而且参考块的运动信息是准确的, 将上述确定的第三运动信息中的运动矢量  $mv\_t'$  的绝对值与当前块的第一运动信息中的运动矢量  $mv\_0$  的绝对值进行比较, 以判断第一运动信息更有可能往哪一个方向偏移。例如, 若第三运动信息中的运动矢量  $mv\_t'$  的绝对值小于当前块的第一运动信息中的运动矢量  $mv\_0$  的绝对值, 则说明当前块按其现有的运动矢量从当前图像所在的当前位置向参考图像移动时, 只能达到图 18A 所示虚线框位置, 那么可以推测出第一运动信息中当前块的运动矢量  $mv\_0$  偏小。再例如, 若第三运动信息中的运动矢量  $mv\_t'$  的绝对值大于当前块的第一运动信息中的运动矢量  $mv\_0$ , 则说明当前块按其现有的运动矢量从当前图像所在的当前位置向参考图像移动时, 可以达到图 18B 所示虚线框位置, 那么可以推测出第一运动信息中当前块的运动矢量  $mv\_0$  偏大。

在一种示例中, 若当前块采用双向预测时, 第一运动信息和第三运动信息均包括第一预测方向运动矢量和第二预测方向运动矢量。假设参考块内部的运动都是相同的, 解码端根据第一参考块的运动信息, 可以推测出当前块从当前图像所在的当前位置向第一参考图像移动时的运动矢量  $mv\_0\_t'$ 。以及解码端根据第二参考块的运动信息, 推测出当前块从当前图像所在的当前位置向第二参考图像移动时的运动矢量  $mv\_1\_t'$ 。其中,  $mv\_0\_t'$  为第三运动信息中的第一预测方向运动矢量,  $mv\_1\_t'$  为第三运动信息中的第二预测方向运动矢量。其中,  $mv\_0\_t'$  和  $mv\_1\_t'$  可以利用时域运动信息的导出方法来推导。

示例性的, 通过如下公式 (14), 确定第三运动信息中的第一预测方向运动矢量  $mv\_0\_t'$ :

$$mv\_0\_t'\_x = ref\_mv\_0\_x * tb0 / td0, mv\_0\_t'\_y = ref\_mv\_0\_y * tb0 / td0 \quad (14)$$

其中,  $ref\_mv\_0\_x$  和  $ref\_mv\_0\_y$  为第一参考块在  $x$  轴和  $y$  轴上的运动矢量。  $td0$  为第一同位参考图像  $col\_pic0$  和同位块的第一参考图像  $col\_ref0$  之间的 POC 距离,  $tb0$  为当前图像  $curr\_pic$  和第一参考图像  $curr\_ref0$  之间的 POC 距离。

示例性的, 通过如下公式 (15), 确定第三运动信息中的第二预测方向运动矢量  $mv\_1\_t'$ :

$$mv\_1\_t'\_x = ref\_mv\_1\_x * tb1 / td1, mv\_1\_t'\_y = ref\_mv\_1\_y * tb1 / td1 \quad (15)$$

其中,  $ref\_mv\_1\_x$  和  $ref\_mv\_1\_y$  为第二参考块在  $x$  轴和  $y$  轴上的运动矢量。  $td1$  为第二同位参考图像  $col\_pic1$  和同位块的第二参考图像  $col\_ref1$  之间的 POC 距离,  $tb1$  为当前图像  $curr\_pic$  和第二参考图像  $curr\_ref1$  之间的 POC 距离。

假设参考块和当前块都属于同一个整体运动的物体, 且这个物体的运动是一个匀速直线运动, 而且参考块的运动信息是准确的, 将上述确定的第三运动信息中的运动矢量的绝对值与当前块的第一运动信息中的运动矢量的绝对值进行比较, 以确定第一运动信息更有可能往哪一个方向偏移。具体的是, 首先, 将第三运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0\_t'$  的绝对值与第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  的绝对值进行比较。例如, 若第三运动信息中第一

预测方向运动矢量  $mv\_0\_t'$  的绝对值小于第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  的绝对值, 则说明当前块按照第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  从当前图像中的当前位置向第一参考图像移动时, 无法到达目前第一参考块在第一参考图像中的位置, 那么可以推测出第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  偏大。再例如, 若第三运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0\_t'$  的绝对值大于第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  的绝对值, 则说明当前块按照第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  从当前图像中的当前位置向第一参考图像移动后在第一参考图像中的位置, 超过第一参考块在第一参考图像中的当前位置, 那么可以推测出第一运动信息中第一预测方向运动矢量  $mv\_0$  偏小。接着, 将第三运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1\_t'$  的绝对值与第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  的绝对值进行比较。例如, 若第三运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1\_t'$  的绝对值小于第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  的绝对值, 则说明当前块按照第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  从当前图像中的当前位置向第二参考图像移动, 无法到达目前第二参考块在第二参考图像中的当前位置, 那么可以推测出第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  偏大。再例如, 若第三运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1\_t'$  的绝对值大于第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  的绝对值, 则说明当前块按照第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  从当前图像中的当前位置向第二参考图像移动后在第二参考图像中的位置, 超过第二参考块在第二参考图像中的当前位置, 那么可以推测出第一运动信息中第二预测方向运动矢量  $mv\_1$  偏小。

解码端基于上述步骤, 确定出第三运动信息, 接着, 执行上述 S102-C 的步骤。

在一些实施例中, 上述使用第三运动信息改善第一运动信息可能会带来更大的误差, 例如物体没有做匀速运动。因此本申请实施例中, 解码端在基于第三运动信息对第一运动信息进行改善, 得到第二运动信息之前, 首先确定第一运动信息和第三运动信息之间的差异值。

本申请实施例对解码端确定第一运动信息和第三运动信息之间的差异值的具体方式不做限制。

在一种可能的实现方式中, 将第一运动信息中的运动矢量与第三运动信息中的运动矢量差的绝对值, 确定为第一运动信息和第三运动信息之间的差异值。

示例性的, 可以通过如下公式 (16), 确定差异值:

$$\text{diff} = \text{abs}(mv\_0\_x - mv\_0\_t'_x) + \text{abs}(mv\_0\_y - mv\_0\_t'_y) \quad (16)$$

其中,  $mv\_0\_x$  和  $mv\_0\_y$  为第一运动信息中的运动矢量,  $mv\_0\_t'_x$  和  $mv\_0\_t'_y$  为第三运动信息中的运动矢量,  $\text{diff}$  为第一运动信息和第三运动信息之间的差异值。

若该差异值大于预设阈值  $\text{thr}$  时, 则跳过基于第三运动信息对第一运动信息进行改善, 得到第二运动信息的步骤, 而是直接 DMVR 等方式, 对第一运动信息进行改善, 得到第二运动信息。若该差异值小于或等于预设阈值时, 则执行上述 S102-C 的步骤, 基于第三运动信息对第一运动信息进行改善, 得到第二运动信息。

本申请实施例对解码端基于第三运动信息对第一运动信息进行改善, 得到第二运动信息的具体方式不做限制。

在一些实施例中, 解码端将第三运动信息与第一运动信息进行比较, 以基于第三运动信息对第一运动信息进行调整, 得到改善后的第二运动信息。示例性的, 若确定第一运动信息小于第三运动信息, 则可以适应性的增大第一运动信息, 得到第二运动信息, 例如在第一运动信息周围搜索第二运动信息时, 可以更倾向于搜索较大的运动矢量。示例性的, 若确定第一运动信息大于第三运动信息, 则可以适应性的减小第一运动信息, 得到第二运动信息, 例如在第一运动信息周围搜索第二运动信息时, 可以更倾向于搜索较小的运动矢量。

在一些实施例中, 上述 S102-C 包括如下 S102-C1 和 S102-C2 的步骤:

S102-C1、基于第三运动信息和第一运动信息, 确定第四运动信息:

S102-C2、基于第四运动信息, 确定第二运动信息。

在该实现方式中, 解码端基于第三运动信息和第一运动信息, 确定第四运动信息的实现方式包括但不限于如下几种:

方式 1, 将第三运动信息和第一运动信息的平均值, 确定为确定第四运动信息。

在一种示例中, 若当前块采用单向预测, 第一运动信息、第二运动信息和第四运动信息均包括单向运动信息时, 则解码端可以通过如下公式 (17), 确定第四运动信息:

$$\begin{aligned} mv\_0\_c\_x &= (mv\_0\_x + mv\_0\_t'_x) / 2 \\ mv\_0\_c\_y &= (mv\_0\_y + mv\_0\_t'_y) / 2 \end{aligned} \quad (17)$$

其中, 公式 (17) 中的  $mv\_0\_c\_x$  和  $mv\_0\_c\_y$  为第四运动信息中的运动矢量,  $mv\_0\_x$  和  $mv\_0\_y$  为第一运动信息中的运动矢量,  $mv\_0\_t'_x$  和  $mv\_0\_t'_y$  为第三运动信息中的运动矢量。

在一种示例中, 若当前块采用双向预测, 第一运动信息、第二运动信息和第四运动信息包括第一预测方向运动矢量和第二预测方向运动矢量时, 则解码端可以通过如下公式 (18), 确定第四运动信息:

$$\begin{aligned} mv\_0\_c\_x &= (mv\_0\_x + mv\_0\_t'_x) / 2, \quad mv\_0\_c\_y = (mv\_0\_y + mv\_0\_t'_y) / 2 \\ mv\_1\_c\_x &= (mv\_1\_x + mv\_1\_t'_x) / 2, \quad mv\_1\_c\_y = (mv\_1\_y + mv\_1\_t'_y) / 2 \end{aligned} \quad (18)$$

其中, 公式 (18) 中的  $mv\_0\_c\_x$  和  $mv\_0\_c\_y$  为第四运动信息中的第一预测方向运动矢量,  $mv\_1\_c\_x$  和  $mv\_1\_c\_y$  为第四运动信息中的第二预测方向运动矢量,  $mv\_0\_x$  和  $mv\_0\_y$  为第一运动信息中的第一预测方向运动矢量,  $mv\_1\_x$  和  $mv\_1\_y$  为第一运动信息中的第二预测方向运动矢量,  $mv\_0\_t'_x$  和  $mv\_0\_t'_y$  为第三运动信息中的第一预测方向运动矢量,  $mv\_1\_t'_x$  和  $mv\_1\_t'_y$  为第三运动信息中的第二预测方向运动矢量。

方式 2, 确定第三运动信息和第一运动信息对应的权重, 基于权重, 确定第三运动信息和第一运动信息的加权平均值, 进而将该加权平均值, 确定为确定第四运动信息。

本申请实施例对解码端确定第三运动信息和第一运动信息对应的权重的具体方式不做限制。

在一种示例中, 第三运动信息对应的权重大于第一运动信息对应的权重。

在一种示例中, 第三运动信息对应的权重小于第一运动信息对应的权重。这是因为, 第一运动信息是基于编码器给出的相关预测信息确定的一种运动信息的假设 (或预测), 编码器给出的相关预测信息包括编码器从某种候选列表中

选择了一个编码器认为合适的运动信息，或者是编码器选择的某种它认为合适的预测模式。第三运动信息是解码器推理出一种运动信息的假设（或预测），比如解码器根据参考图像上的运动信息推导出来的当前块的运动信息。在该示例中，可以认为第一运动信息是经过了解码器选择得到的，而第三运动信息是基于参考图像的运动信息导出的，但是参考图像毕竟不是当前图像，因此在该示例中，可以为第一运动信息设置较高的权重，为第三运动信息设置较低的权重。

5 解码端确定出第三运动信息和第一运动信息对应的权重后，将第三运动信息和第一运动信息进行加权处理，得到第四运动信息。

在一种示例中，若当前块采用单向预测，第一运动信息、第二运动信息和第四运动信息均包括单向运动信息时，则解码端可以通过如下公式（19），确定第四运动信息：

$$\begin{aligned} mv\_0\_c\_x &= (a0*mv\_0\_x + b0*mv\_0\_t\_x) / 2 \\ mv\_0\_c\_y &= (a0*mv\_0\_y + b0*mv\_0\_t\_y) / 2 \end{aligned} \quad (19)$$

其中， $a0*$ 为第一运动信息对应的权重， $b0*$ 为第三运动信息对应的权重， $a0$ 大于 $b0$ 。

在一种示例中， $b0=1-a0$ 。

示例性的， $a0$ 可以为 $3/4$ ， $5/8$ 等， $b0$ 可以为 $1/4$ ， $2/8$ 等。

示例性的，为了不出现小数或分数，则若 $a$ 为 $3/4$ ，则上述公式（19）可以写成如下公式（20）的形式：

$$\begin{aligned} mv\_0\_c\_x &= (3*mv\_0\_x + mv\_0\_t\_x) / 8 \\ mv\_0\_c\_y &= (3*mv\_0\_y + mv\_0\_t\_y) / 8 \end{aligned} \quad (20)$$

在一些实施例中，上述公式中的除法也可以用右移 $>>$ 代替。

在一种示例中，若当前块采用双向预测，第一运动信息、第二运动信息和第四运动信息包括第一预测方向运动矢量和第二预测方向运动矢量时，则解码端可以通过如下公式（21），确定第四运动信息：

$$\begin{aligned} mv\_0\_c\_x &= (a0*mv\_0\_x + b0*mv\_0\_t\_x) / 2, \quad mv\_0\_c\_y = (a0*mv\_0\_y + b0*mv\_0\_t\_y) / 2 \\ mv\_1\_c\_x &= (a1*mv\_1\_x + b1*mv\_1\_t\_x) / 2, \quad mv\_1\_c\_y = (a1*mv\_1\_y + b1*mv\_1\_t\_y) / 2 \end{aligned} \quad (21)$$

其中，公式（21）中的 $a0*$ 为第一运动信息中的第一预测方向运动信息（或第一预测方向运动矢量）对应的权重， $b0*$ 为第一运动信息中的第二预测方向运动信息（或第二预测方向运动矢量）对应的权重。 $a1*$ 为第三运动信息中的第一预测方向运动信息（或第一预测方向运动矢量）对应的权重， $b1*$ 为第三运动信息中的第二预测方向运动信息（或第二预测方向运动矢量）对应的权重。

在一些实施例中，还可以根据具体的情况设置不同的权重，比如根据预测模式的不同设置不同的权重。

解码端基于上述步骤，确定出第四运动信息后，执行上述 S102-C2 基于该第四运动信息，确定第二运动信息。

本申请实施例中，上述 S102-C2 中解码端基于第四运动信息，确定第二运动信息的具体实现方式包括但不限于如下几种：

30 方式一，将第二运动信息的搜索中心，定位在第四运动信息对应的位置上，此时，上述 S102-C2 包括如下 S102-C2-a 的步骤：

S102-C2-a、以第四运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中搜索得到第二运动信息。

在本申请实施例中第二运动信息是在第一运动信息的周围搜索得到。例如如图 19A 所示，解码端基于第一运动信息在参考图像中确定出当前块的参考块的定位点，该定位点可以为参考块的左上角的位置或参考块的中心位置等。接着，在该第一运动信息指定的定位点附近进行搜索，例如该定位点为中心进行搜索，或者在该定位点的周围上下左右相同范围进行搜索。示例性的，图 19A 中一个正方形为一个像素位置，黑色正方形为第一运动信息在参考图像中指定的定位点，白色正方形为第二运动信息的搜索位置，将这些正方形搜索点中代价最小的一个位置对应的运动信息，确定为第二运动信息。

40 由上述可知，本申请实施例中的第一运动信息可能存在不准确的问题，例如基于参考图像的运动信息，确定出第一运动信息偏大或者偏小，此时以不准确的第一运动信息为搜索中心进行第二运动信息搜索时，使得第二运动信息的搜索不准确。为了解决该技术问题，本申请实施例基于参考图像的运动信息，确定出第三运动信息，进而基于第三运动信息和当前块的第一运动信息修改第二运动信息的搜索中心，具体是，基于第三运动信息和第一运动信息，确定出第四运动信息，进而以第四运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中搜索得到第二运动信息，由于该第四运动信息考虑了参考图像的运动信息和当前块的第一运动信息，将第四运动信息指定的位置作为第二运动信息的搜索中心可以提高搜索中心的准确性，进而提高第二运动信息的搜索准确性，提升解码预测效果。

45 举例说明，假设由上述分析，第一运动信息大于第三运动信息时，说明第一运行信息偏大，此时在第二运动信息搜索时，更倾向于搜索更小一点的运动信息。如图 19B 所示，黑色正方形为第一运动信息在参考图像中指定为位置，灰色正方形为第三运动信息在参考图像中指定为位置，将第三运动信息和第一运动信息的平均值（即第四运动信息）在参考图像中对应的位置作为第二运动信息的搜索中心，得到的搜索范围如图 19B 所示，相比于图 19A，搜索范围右移，偏向搜索更小一点的运动信息，进而实现对第二运动信息的准确搜索。再例如，若第一运动信息小于第三运动信息时，说明第一运行信息偏小，此时在第二运动信息搜索时，更倾向于搜索更大一点的运动信息，例如如图 19C 所示，在第二运动信息的搜索范围相比于图 19A 发生左移，偏向搜索更大一点的运动信息，进而实现对第二运动信息的准确搜索。

在本申请实施例中，当前块采用单向预测或双向预测时，确定第二运动信息的搜索范围的具体过程基本一致。

在一些实施例中，若当前块采用单向预测时，以第四运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中搜索得到第二运动信息的过程，可以参照图 19B 和图 19C 所示的方案。例如，以第四运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中该搜索中心点附近的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一个位置点对应的运动信息的代价，进而将代价最小的位置点对应的运动信息，确定为当前

块的第二运动信息。在单向预测中，每一个位置点对应的运动信息的代价，可以通过该位置点的模板的运动信息和当前块的模板的运动信息的匹配代价表示。

在一些实施例中，若当前块采用双向预测时，上述当前块包括第一参考图像和第二参考图像，第二运动信息和第四运动信息均包括第一预测方向运动信息和第二预测方向运动信息。这样解码端以第四运动信息中的第一预测方向运动信息在第一参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以第四运动信息中的第二预测方向运动信息在第二参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在第一参考图像和第二参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一对双边运动信息的双边匹配代价，其中每一对运动信息包括一个第一预测方向运动信息和一个第二预测方向运动信息；进而基于双边匹配代价，从搜索到的多对双边运动信息中，确定第二运动信息。

在该双向预测中，假设两边的预设搜索范围相同，均包括  $n$  种可能的搜索位置点，也就是说，每一边均可以搜索到  $n$  个可能的 MV。

在一种可能的实现方式中，解码端在搜索时，可以将第一参考图像侧对应的  $n$  个可能的 MV 与第二参考图像侧对应的  $n$  个可能的 MV 进行两两组合，得到  $n^2$  对双边运动信息。

在一种可能的实现方式中，在第一参考图像和第二参考图像中搜索双边运动信息时，在移动时，两个参考图像的 MV 是按镜像移动的，也就是在各自搜索中心点对应的 MV 的基础上一边移动  $MV_{diff}$ ，另一边移动  $-MV_{diff}$ ，此时可以得到  $n$  对双边运动信息。

在搜索得到上述多对双边运动信息中每一对双边运动信息时，确定该双边运动信息之间的双边匹配代价。

本申请实施例对确定双边运动信息之间的双边匹配代价的具体方式不做限制。

以多对双边运动信息中的第  $i$  对双边运动信息为例，在一种可能的实现方式中，该第  $i$  对双边运动信息中包括第一预测方向运动信息(例如第一预测方向运动矢量  $MV_0$ )和第二预测方向运动信息(例如第二预测方向运动矢量  $MV_1$ )，由于  $MV_0$  和  $MV_1$  均为向量，因此可以基于向量距离的方式，确定  $MV_0$  和  $MV_1$  之间的距离，进而将该距离，确定为第  $i$  对双边运动信息对应的双边匹配代价。

在一种可能的实现方式中，解码端可以基于第  $i$  对双边运动信息中的第一预测方向运动信息，在第一参考图像中确定第一预测块，基于第  $i$  对双边运动信息中的第二预测方向运动信息，在第二参考图像中确定第二预测块；确定第一预测块和第二预测块的匹配代价；基于第一预测块和第二预测块的匹配代价，确定第  $i$  对双边运动信息的双边匹配代价。例如，将第一预测块和第二预测块的 SAD 代价，确定为第一预测块和第二预测块的匹配代价，进而将该匹配代价确定为第  $i$  对双边运动信息的双边匹配代价，或者对该匹配代价乘上或除以预设系数，得到第  $i$  对双边运动信息的双边匹配代价。

基于上述步骤，解码端可以确定出搜索到的多对双边运动信息中每一对双边运动信息的双边匹配代价，进而搜索到的多对双边运动信息中双边匹配代价最小的一对双边运动信息，确定为第二运动信息，得到的第二运动信息为双向运动信息。

上述对方式一中，以第四运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中搜索得到第二运动信息的具体过程进行介绍，下面对方式二进行介绍。

方式二，通过第四运动信息，修改第二运动信息搜索过程中的代价，此时上述 S102-C2 包括如下 S102-C2-b1 至 S102-C2-b4 的步骤：

S102-C2-b1、以第一运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价；

S102-C2-b2、基于候选运动信息和第四运动信息，确定候选运动信息对应的代价系数；

S102-C2-b3、基于候选运动信息对应的代价系数对第一代价进行修正，得到候选运动信息的第二代价；

S102-C2-b4、基于搜索到的多个候选运动信息的第二代价，确定第二运动信息。

在该方式二中，可以基于目前的第一运动信息，搜索确定出各候选运动信息的第一代价，接着使用第四运动信息确定的代价系数，对候选运动信息的第一代价进行修正，得到第二代价，进而基于各候选运动信息的第二代价，从各候选运动信息中，选出第二运动信息。

具体的，解码端首先以第一运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像中进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价。例如，参照上述图 19A 所示，黑色正方形为第一运动信息在参考图像中指定的定位点，将该定位点作为第二运动信息的搜索中心，白色正方形对应的位置的运动信息记为第二运动信息的候选运动信息，确定这些候选运动信息中每一候选运动信息的第一代价。

接着，对于上述搜索到的每一候选运动信息，基于该候选运动信息和第四运动信息，确定该候选运动信息对应的代价系数。例如，将该候选运动信息和第四运动信息的差的绝对值，确定为该候选运动信息对应的代价系数。或者，将该候选运动信息和第四运动信息的差的绝对值与预设值的和值，确定为该候选运动信息对应的代价系数。

这样可以通过上述确定代价系数对该候选运动信息的第一代价进行修正，得到第二代价。例如，将代价系数和该候选运动信息的第一代价的乘积，确定为该候选运动信息的第二代价。

在本申请实施例中，当前块采用单向预测或双向预测时，确定第二运动信息的搜索范围的具体过程基本一致。

在一些实施例中，若当前块采用单向预测时，则第一运动信息和候选运动信息均为单向运动信息，如图 19A 所示，解码端首先以第一运动信息在参考图像中对应的位置为第二运动信息的搜索中心点，在参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价。在单向预测中，每一候选运动信息的第一代价，可以通过该候选运动信息所在位置的模板的运动信息和当前块的模板的运动信息的匹配代价表示。接着，基于每一候选运动信息和第四运动信息，确定每一候选运动信息对应的代价系数，例如将该候选运动信息和第四运动信息的差的绝对值，确定为该候选运动信息对应的代价系数。或者，将该候选运动信息和第四运动信息的差的绝对值与预设值的和

值，确定为该候选运动信息对应的代价系数。然后基于候选运动信息对应的代价系数对第一代价进行修正，得到候选运动信息的第二代价，例如将代价系数和该候选运动信息的第一代价的乘积，确定为该候选运动信息的第二代价。这样可以确定出搜索到的多个候选运动信息的第二代价，进而将多个候选运动信息中第二代价最小的候选运动信息，确定为第二运动信息，该第二运动信息为单向运动信息。

5 在一些实施例中，若当前块采用双向预测时，上述当前块包括第一参考图像和第二参考图像，第一运动信息、第二运动信息、第四运动信息和所述候选运动信息均包括第一预测方向运动信息和第二预测方向运动信息。此时，上述 S102-C2-b1 包括如下步骤：

10 S102-C2-b11、以第一运动信息中的第一预测方向运动信息在第一参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以第一运动信息中的第二预测方向运动信息在第二参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在第一参考图像和第二参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价。

在该双向预测中，假设两边的预设搜索范围相同，均包括  $n$  种可能的搜索位置点，也就是说，每一边均可以搜索到  $n$  个可能的 MV。

15 在一种可能的实现方式中，解码端在搜索时，以第一运动信息中的第一预测方向运动信息在第一参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，可以在第一参考图像侧搜索到  $n$  个可能的 MV，以第一运动信息中的第二预测方向运动信息在第二参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，可以在第二参考图像侧搜索到  $n$  个可能的 MV。两侧的  $n$  个可能的 MV 进行两两组合，得到  $n^2$  对双边运动信息，进而得到  $n^2$  个候选运动信息，每一个候选运动信息均为双向运动信息。

20 在一种可能的实现方式中，以第一运动信息中的第一预测方向运动信息在第一参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以第一运动信息中的第二预测方向运动信息在第二参考图像中对应的位置，为第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在第一参考图像和第二参考图像的预设搜索范围内搜索候选运动信息时，两个参考图像的 MV 是按镜像移动的。也就是在各自搜索中心点对应的 MV 的基础上一边移动  $MV_{diff}$ ，另一边移动  $-MV_{diff}$ ，此时可以得到  $n$  对双边运动信息，进而得到  $n$  个候选运动信息，每一个候选运动信息均为双向运动信息。

25 在搜索得到上述多个候选运动信息中每一个候选运动信息时，确定该候选运动信息的第一代价，此时第一代价可以为双边匹配代价。本申请实施例中，确定每一个候选运动信息的第一代价的过程相同，以一个候选运动信息为例进行说明。

在一种可能的实现方式中，该候选运动信息中包括第一预测方向运动信息（例如第一预测方向运动矢量  $MV_0$ ）和第二预测方向运动信息（例如第二预测方向运动矢量  $MV_1$ ），由于  $MV_0$  和  $MV_1$  均为向量，因此可以基于向量距离的方式，确定  $MV_0$  和  $MV_1$  之间的距离，进而将该距离，确定为该候选运动信息的第一代价。

30 在一种可能的实现方式中，解码端可以基于候选运动信息中的第一预测方向运动信息，在第一参考图像中确定第一预测块，基于候选运动信息中的第二预测方向运动信息，在第二参考图像中确定第二预测块；确定第一预测块和第二预测块的匹配代价；基于第一预测块和第二预测块的匹配代价，确定该候选运动信息的第一代价。例如，将第一预测块和第二预测块的 SAD 代价，确定为第一预测块和第二预测块的匹配代价，进而将该匹配代价确定为该候选运动信息的第一代价，或者对该匹配代价乘上或除以预设系数，得到该候选运动信息的第一代价。

35 接着，基于该候选运动信息和第四运动信息，确定该候选运动信息对应的代价系数。

该方式二不改变第二运动信息的搜索范围，而是为更倾向于选择靠近第四运动信息的候选运动信息，进而可以为每个候选运动信息的第一代价乘以一个系数。例如，可以为靠近第四运动信息的候选运动信息设置较小的代价系数，为距离第四运动信息较远的候选运动信息设置较大的代价系数。

40 在本申请实施例中，若候选运动信息为双向运动信息时，其对应的代价系数可以为一个或两个。

45 在一些实施例中，若该候选运动信息对应一个代价系数时，则可以确定该候选运动信息中的第一预测方向运动信息和第四运动信息中的第一预测方向运动信息差的绝对值，记为差值 1，确定该候选运动信息中的第二预测方向运动信息和第四运动信息中的第二预测方向运动信息差的绝对值，记为差值 2。基于差值 1 和差值 2，确定差值 3，例如将差值 1 和差值 2 之和，或平均值，确定差值 3。进而基于该差值 3，确定候选运动信息对应一个代价系数，例如，将该差值 3，确定为候选运动信息对应的代价系数，或者将该差值 3 和预设值的和值，确定为候选运动信息对应的代价系数。这样可以确定出的一个代价系数和上述第一代价，确定出该候选运动信息的第二代价，例如将该候选运动信息的第一代价与该候选运动信息对应的一个代价系数的乘积，确定为该候选运动信息的第二代价。

在一些实施例中，若该候选运动信息对应两个代价系数，即第一代价系数和第二代价系数时，则上述 S102-C2-b2 包括如下步骤：

50 S102-C2-b21、基于候选运动信息中的第一预测方向运动信息和第四运动信息中的第一预测方向运动信息，确定候选运动信息中的第一预测方向运动信息对应的第一代价系数；

S102-C2-b21、基于候选运动信息中的第二预测方向运动信息和第四运动信息中的第二预测方向运动信息，确定候选运动信息中的第二预测方向运动信息对应的第二代价系数。

55 在该实施例中，若候选运动信息对应的代价系数为两个代价系数时，则解码端基于候选运动信息中的第一预测方向运动信息和第四运动信息中的第一预测方向运动信息，确定候选运动信息中的第一预测方向运动信息对应的第一代价系数，以及基于候选运动信息中的第二预测方向运动信息和第四运动信息中的第二预测方向运动信息，确定候选运动信息中的第二预测方向运动信息对应的第二代价系数。

本申请实施例中，解码端确定第一代价系数和确定第二代价系数的过程基本一致。

60 在一种可能的实现方式中，将候选运动信息中的第一预测方向运动信息和第四运动信息中的第一预测方向运动信息差值的绝对值，确定为候选运动信息中的第一预测方向运动信息对应的第一代价系数。将候选运动信息中的第二预

测方向运动信息和第四运动信息中的第二预测方向运动信息差值的绝对值，确定为候选运动信息中的第二预测方向运动信息对应的第二代价系数。

在一种可能的实现方式中，确定候选运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息，与第四运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息之间的差的绝对值， $i$  为一或二；基于差的绝对值，确定第  $i$  代价系数，其中第  $i$  代价系数与差的绝对值负相关。也就是说，确定候选运动信息中的第一预测方向运动信息，与第四运动信息中的第一预测方向运动信息之间的差的绝对值 1，基于该差的绝对值 1，确定第一代价系数，该第一代价系数与差的绝对值 1 负相关，即距离 1 越大，第一代价系数越小。确定候选运动信息中的第二预测方向运动信息，与第四运动信息中的第二预测方向运动信息之间的差的绝对值 2，基于该差的绝对值 2，确定第二代价系数，该第二代价系数与差的绝对值 2 负相关，即差的绝对值 2 越大，第二代价系数越小。

本申请实施例对上述基于差的绝对值，确定第  $i$  代价系数的具体方式不做限制。

在一种示例中，将该差的绝对值，确定为第  $i$  代价系数。即将候选运动信息中的第一预测方向运动信息，与第四运动信息中的第一预测方向运动信息之间的差的绝对值 1，确定第一代价系数，将候选运动信息中的第二预测方向运动信息，与第四运动信息中的第二预测方向运动信息之间的差的绝对值 2，确定第二代价系数。

在另一种示例中，确定差的绝对值与第一预设值中的最小值；基于最小值，确定第  $i$  代价系数。即，将候选运动信息中的第一预测方向运动信息与第四运动信息中的第一预测方向运动信息之间的差的绝对值 1，与第一预设值进行比较，确定出差的绝对值 1 与第一预设值中的最小值 1，进而基于该最小值 2，确定第一代价系数。以及将候选运动信息中的第二预测方向运动信息与第四运动信息中的第二预测方向运动信息之间的差的绝对值 2，与第一预设值进行比较，确定出差的绝对值 2 与第一预设值中的最小值 2，进而基于该最小值 2，确定第二代价系数。

本申请实施例对上述第一预设值的具体取值不做限制。

示例性的，第一预设值为大于 0 的数值。

可选的，第一预设值为 4。

本申请实施例对基于最小值，确定第  $i$  代价系数的具体方式不做限制。

例如，将该最小值，确定为第  $i$  代价系数。例如将上述最小值 1，确定为第一代价系数，将最小值 2，确定为第二代价系数。

再例如，将最小值和第二预设值的和，确定为第  $i$  代价系数。例如，将最小值 1 和第二预设值的和，确定为第一代价系数，将最小值 2 和第二预设值的和，确定为第二代价系数。

示例性的，解码端基于如下公式 (21) 明确的第一代价系数和第二代价系数：

$$\begin{aligned} \text{coef}_0 &= \min(\text{abs}(\text{mv}_0\_x - \text{mv}_0\_c\_x) + \text{abs}(\text{mv}_0\_y - \text{mv}_0\_c\_y), a) + b \\ \text{coef}_1 &= \min(\text{abs}(\text{mv}_1\_x - \text{mv}_1\_c\_x) + \text{abs}(\text{mv}_1\_y - \text{mv}_1\_c\_y), a) + b \end{aligned} \quad (21)$$

其中， $\text{coef}_0$  为候选运动信息的第一代价系数， $\text{coef}_1$  为候选运动信息的第二代价系数， $\text{mv}_0\_x$  和  $\text{mv}_0\_y$  为候选运动信息中第一预测方向运动信息（即第一预测方向运动矢量）， $\text{mv}_1\_x$  和  $\text{mv}_1\_y$  为候选运动信息中第二预测方向运动信息（即第二预测方向运动矢量）。 $\text{mv}_0\_c\_x$  和  $\text{mv}_0\_c\_y$  为第四运动信息中第一预测方向运动信息（即第一预测方向运动矢量）， $\text{mv}_1\_c\_x$  和  $\text{mv}_1\_c\_y$  为第四运动信息中第二预测方向运动信息（即第二预测方向运动矢量）。 $a$  为第一预设值， $b$  为第二预设值， $\min()$  是取最小值的运算。可选的，上述公式 (21) 中的除法也可以使用右移替代。

本申请实施例对上述第一预设值  $a$  和第二预设值  $b$  的具体取值不做限制。

可选的，第一预设值  $a$  为 4。

可选的，第二预设值  $b$  为 32。

基于上述步骤，解码端确定出候选运动信息的第一代价系数和第二代价系数后，基于该第一代价系数和第二代价系数，对该候选运动信息的第一代价进行修正，得到该候选运动信息的第二代价。

本申请实施例对解码端基于该第一代价系数和第二代价系数，对该候选运动信息的第一代价进行修正，得到该候选运动信息的第二代价的具体方式不做限制。

在一种可能的实现方式中，将第一代价系数和第二代价系数相加后，与该候选运动信息的第一代价相乘，得到该候选运动信息的第二代价。

在一种可能的实现方式中，将该候选运动信息的第一代价与第一代价系数和第二代价系数相乘，得到该候选运动信息第二代价。示例性的，解码端通过如下公式 (23)，得到该候选运动信息第二代价：

$$\text{SAD}_c = \text{SAD} * \text{coef}_0 * \text{coef}_1 \quad (23)$$

其中， $\text{SAD}_c$  为该候选运动信息第二代价， $\text{SAD}$  为该候选运动信息的第一代价， $\text{coef}_0$  为该候选运动信息的第一代价系数， $\text{coef}_1$  为该候选运动信息的第二代价系数。

解码端基于上述步骤，可以得到搜索到的多个候选运动信息中每一个候选运动信息的第二代价，该第二代价是基于参考图像的运动信息修正后的代价，其正确性比第一代价高，进而基于多个候选运动信息中每个候选运动信息的第二代价，从这多个候选运动信息中确定出当前块的第二运动信息，例如将搜索到的多个候选运动信息中第二代价最小的候选运动信息，确定为第二运动信息，实现对第二运动信息的准确确定，进而提高当前块的预测准确性，提升解码端的解码效果。

上述实施例均是当前块作为一个整块，对整个当前块的第一运动信息进行整块改善的过程进行介绍。需要说明的是，上述实施例的方法也用于基于子块的处理，例如将当前块划分为多个子块，对于每一个子块的第一运动信息单独使用与上述当前块的第一运动信息相同的方式进行改善，得到每一个子块的第二运动信息，进而基于每一个子块的第二运动信息，得到每一个子块的预测值，每一个子块的预测值组成当前块的预测值。

上述实施例对情况 1 中，若参考图像的运动信息用于直接参与第一运动信息的改善时，则解码端对第一运动信息的改善，得到第二运动信息的具体过程进行介绍。

情况 2, 本申请实施例的参考图像的运动信息可以用于指导第一运动信息改善过程中, 相关块的划分方式。

在一些实施例中, 上述 S102 包括如下 S102-D 至 S102-F 的步骤:

S102-D、基于参考图像的运动信息, 将当前块划分为至少一个子块;

S102-E、对于至少一个子块中的第  $i$  个子块, 对第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善, 得到第  $i$  个子块的第二运动信息,  $i$  为正整数;

S102-F、基于  $N$  个子块的第二运动信息, 得到当前块的第二运动信息。

示例性的, 如图 20 所示, 基于当前块的第一运动信息在参考图像中, 确定当前块的参考块, 获取参考块的运动信息, 参考块中右上角的灰色区域的运动矢量和其他区域差别明显, 可以设置一个阈值, 两个运动矢量的差超过阈值认为差别明显。由于当前块与参考块的相关性较强, 此时当前块的左上角区域的运动矢量与其他区域差别也较明显, 若当前块采用整块改善时, 改善效果不明显。因此, 在本申请实施例中, 在对当前块的第一运动信息进行改善时, 基于参考图像块的运动信息, 将当前块划分为至少一个子块, 对于每一个子块, 单独改善运动信息, 这样不仅降低硬件的实现代价, 同时划分成子块进行改善时提供了更好的灵活性, 可以为每个子块可以独立改善 MV, 从一定程度上达到了提高运动信息改善精度的效果。

例如, 若当前块中有一个部分的运动信息和其他部分不一样时, 将当前块划分为多个子块进行改善时, 可以提高运动信息的改善效果。由于当前图像和参考图像中物体的分布相差比较小, 因此在本申请实施例中, 解码端基于参考图像的运动信息来指示当前块的划分。

本申请实施例对解码端基于参考图像的运动信息, 将当前块划分为至少一个子块的具体方式不做限制。

在一些实施例中, 解码端首先在参考图像中确定当前块对应的参考块, 进而在参考块中随机采样几个点的运动信息, 进而将这几个点的运动信息进行比较, 将这几个点中运动信息的点划分在一个子块, 进而将参考块划分为至少一个子块。接着, 解码端将当前块中确定出参考块中各子块对应的子块, 进而将当前块划分为至少一个子块。

在一些实施例中, 则上述 S102-D 包括如下 S102-D1 至 S102-D4 的步骤:

S102-D1、确定当前块在参考图像中对应的参考块;

S102-D2、获取当前块的  $M$  个子块在参考块中对应的  $M$  个子块的运动信息,  $M$  为大于 1 的正整数;

S102-D3、对获取的  $M$  个子块的运动信息进行分类, 得到  $P$  种分类结果,  $P$  为小于或等于  $M$  的正整数;

S102-D4、基于  $P$  种分类结果, 将当前块划分为至少一个子块。

在该实现方式中, 解码端首先基于当前块的第一运动信息, 在参考图像中确定当前块的参考块, 接着, 将当前块预先划分为  $M$  个子块, 这  $M$  个子块的大小可以相同, 也可以不同。例如  $M$  个子块均为  $16 \times 16$ 、或  $8 \times 8$ 、或  $4 \times 4$  等, 或者当前块的宽度和高度都是  $2N$  时, 则可以将当前块划分为 4 个  $N \times N$  的子块, 或者当前块的尺寸是  $N \times 2N$  或  $2N \times N$  时, 可以将当前块划分为 2 个  $N \times N$  的子块。接着, 确定当前块中这  $M$  个子块在参考块对应的  $M$  个子块, 由于参考块的运动信息已知, 因此解码端可以获取当前块的  $M$  个子块在参考块中所对应的  $M$  个子块的运动信息也已知。当前块与参考块的相关性较强, 因此, 解码端对获取的参考块中的  $M$  个子块的运动信息进行聚类, 得到  $P$  个分类结果, 进而基于这  $P$  个分类结果, 将当前块划分为至少一个子块。

例如, 若上述  $P=1$  时, 则说明当前块的各区域的运动信息的差异不大, 可以使用整块进行第一运动信息的改善, 进而不对当前块进行划分, 或者说将当前块划分为一个子块, 即当前块本身。

再例如, 若上述  $P$  大于 1 时, 则基于  $P$  种分类结果分别对应的子块, 将当前块划分为  $P$  个子块, 其中一个子块对应的一种分类结果。

解码端基于上述步骤, 将当前块划分为至少一个子块后, 对至少一个子块中的每一个子块进行单独改善, 且每一个子块的改善过程基本相同, 为了便于描述, 在此以第  $i$  个子块为例进行说明。

本申请实施例对第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善, 得到第  $i$  个子块的第二运动信息的具体方式不做限制。

在一种可能的实现方式中, 解码端采用上述 DMVR 和/或 BDOF 等方式, 对第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善, 得到第  $i$  个子块的第二运动信息。

在一种可能的实现方式中, 解码端通过参考图像的运动信息对第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善, 具体的, 解码端基于第  $i$  个子块的第一运动信息, 在参考图像中确定第  $i$  个子块对应的参考块; 基于第  $i$  个子块的参考块的运动信息, 确定第  $i$  个子块的时域运动信息作为该第  $i$  子块对应的第三运动信息; 基于第三运动信息对第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善, 得到第  $i$  个子块的第二运动信息。该实现方式的具体过程可以参照上述情况 1 中对当前块的第一运动信息进行改善的具体描述, 只需将上述当前块替换为第  $i$  个子块即可, 在此不再赘述。

解码端可以基于上述步骤, 确定出当前块中每一个子块的第二运动信息, 进而基于这至少一个子块的第二运动信息, 确定当前块的第二运动信息。

例如, 将这至少一个子块的第二运动信息, 确定为当前块的第二运动信息, 此时当前块的第二运动信息包括至少一个子块中每一个子块的第二运动信息。这样在后续基于当前块的第二运动信息, 确定当前块的预测值时, 可以基于这至少一个子块的第二运动信息, 确定出这至少一个子块中每一个子块的预测值, 进而这至少一个子块的预测值, 组成当前块的预测值。

再例如, 将这至少一个子块的第二运动信息的平均值, 确定为当前块的第二运动信息, 此时当前块的第二运动信息包括一个整块运动信息。

上述实施例对当前块中每一个子块单独进行运动信息改善的过程进行介绍。

在一些实施例中, 解码端在对当前块的第一运动信息进行改善时, 可以经过多轮改善, 此时上述 S102 包括如下 S102-G 的步骤:

S102-G、基于当前块的参考图像的运动信息, 对第一运动信息进行  $N$  轮改善, 得到第二运动信息,  $N$  为大于 1 的正整数。

本申请实施例对这 N 轮改善所使用的具体改善方式不做限制。

在一种可能的实现方式中，这 N 轮改善所使用的具体改善方式相同。

在一种可能的实现方式中，这 N 轮改善所使用的具体改善方式均不相同。

在一种可能的实现方式中，这 N 轮改善所使用的具体改善方式中部分相同，部分不相同。

5 在一些实施例中，解码端在对当前块的第一运动信息进行 N 轮改善时，在下一轮改善时，对上一轮的块进行划分。例如，第一轮，解码端基于整块的双向匹配的运动矢量改善方法，对当前块的第一运动信息进行改善。第二轮，将当前块划分为至少一个子块，基于子块的双向匹配的运动矢量改善，对当前块的各子块的第一轮改善后的运动信息进行改善，可选的第二轮中子块大小可以是 16x16。第三轮，对第二轮的子块划分为至少一个子块，基于子块的双向光流的运动矢量改善，对第二轮改善后的运动信息进行改善，可选的，这一轮的子块大小可以是 8x8。当然在此基础上还可以进一步丰富步骤，如再来一个第四轮改善，例如基于 4x4 子块的双向光流的运动矢量改善，对第三轮改善后的运动信息进行改善。可选的，还可以采用基于点的双向光流的运动矢量改善等改善方法，进行进一步改善。多轮改善自上而下地分多层来优化运动矢量。在上述多轮改善中，至少一轮中子块的划分是基于参考图像的运动信息执行，具体划分过程可以参照上述 S102-D 的相关描述，进而提高子块划分的合理性和准确性。

在一些实施例中，上述 S102-G 包括如下 S102-G1 至 S102-G4 的步骤：

15 S102-G2、对于第 j 轮对应的至少一个子块中的每一个子块的运动信息进行改善，得到第 j 轮对应的至少一个子块的改善后的运动信息，若 j 为 1 时，第 j 轮对应的子块为当前块；

S102-G3、基于参考图像的运动信息，对第 j 轮对应的至少一个子块中的每一个子块进行块划分，得到第 j+1 轮对应的至少一个子块；

20 S102-G4、对于第 j+1 轮对应的至少一个子块中的每一个子块的运动信息进行改善，重复执行 N 轮，得到第二运动信息。

在该实现方式中，解码端首先对当前块的第一运动信息进行第一轮改善，得到当前块对应的第一轮改善后的运动信息 1。接着，基于参考图像的运动信息，对当前块进行块划分，得到第二轮对应的至少一个子块 2。对于第二轮对应的至少一个子块 2 中每一个子块 2 的运动信息进行改善，此时子块 2 的运动信息为第一轮改善后的运动信息，进而得到第二轮对应的至少一个子块 2 的改善后的运动信息。接着，基于参考图像的运动信息，对子块 2 进行块划分，得到 25 第三轮对应的至少一个子块 3。对于第三轮对应的至少一个子块 3 中每一个子块 3 的运动信息进行改善，此时子块 3 的运动信息为第二轮改善后的运动信息，进而得到第三轮对应的至少一个子块 3 的改善后的运动信息。接着，基于参考图像的运动信息，对子块 3 进行块划分，得到第四轮对应的至少一个子块 4。对于第四轮对应的至少一个子块 4 中每一个子块 4 的运动信息进行改善，此时子块 4 的运动信息为第三轮改善后的运动信息，进而得到第四轮对应的至少一个子块 4 的改善后的运动信息。重复执行上述步骤，执行 N 轮改善后，得到当前块的第二运动信息。

30 本申请实施例中，基于参考图像的运动信息，对当前块或子块进行块划分的方式，与上述 S102-D 基本相同。例如，解码端首先确定第二块在参考图像中对应的参考块，该第二块为当前块或者为第 j 轮对应的子块。接着，获取该第二块的 M 个子块在参考块中对应的 M 个子块的运动信息，M 为大于 1 的正整数。然后，对获取的 M 个子块的运动信息进行分类，得到 P 种分类结果，P 为小于或等于 M 的正整数。最后，基于 P 种分类结果，将第二块划分为至少一个子块，例如基于 P 种分类结果分别对应的子块，将第二块划分为 P 个子块。具体参照上述 S102-D 的相关描述，在此不再赘述。

35 本申请实施例中，解码端对子块的运动信息进行改善，得到子块改善后的运动信息的具体方法不做限制。

在一种可能的实现方式中，解码端采用上述 DMVR 和/或 BDOF 等方式，对上述子块的运动信息进行改善。

在一种可能的实现方式中，解码端通过参考图像的运动信息对子块的运动信息进行改善，具体的，解码端基于该子块的运动信息，在参考图像中确定该子块对应的参考块；基于该子块的参考块的运动信息，确定该子块的时域运动信息作为该子块对应的第三运动信息；基于第三运动信息对该子块的运动信息进行改善，得到该子块改善后的运动信息。该实现方式的具体过程可以参照上述情况 1 中对当前块的第一运动信息进行改善的具体描述，只需将上述当前块替换为该子块即可，在此不再赘述。

上述实施例对当前块的第一运动信息进行多轮改善的过程进行介绍。

45 在一些实施例中，解码端在基于当前块的参考图像的运动信息，对第一运动信息进行改善，得到当前块的第二运动信息之前，首先确定当前块的是否满足预设的基于整块的运动矢量改善条件。若确定当前块满足该基于整块的运动矢量改善条件时，则基于当前块的参考图像的运动信息，对第一运动信息进行改善，得到当前块的第二运动信息。

在一些实施例中，若当前块不满足该基于整块的运动矢量改善条件，则本申请实施例的方法包括如下步骤：

步骤 1、基于参考图像的运动信息，对当前块进行块划分，得到多个第一子块；

50 步骤 2、对于多个第一子块的任一第一子块，确定第一子块是否满足基于整块的运动矢量改善条件；

步骤 3、若第一子块不满足基于整块的运动矢量改善条件，则基于参考图像的运动信息，对第一子块进行块划分，得到多个第二子块；

步骤 4、对于多个第二子块中的任一第二子块，确定第二子块是否满足基于整块的运动矢量改善条件，重复执行，直到划分后的子块满足基于整块的运动矢量改善条件，或者划分后的子块的大小满足预设大小为止。

55 在该实现方式中，解码端在确定当前块不满足基于整块的运动矢量改善条件时，则对当前块进行逐层块划分，直到划分后的子块满足基于整块的运动矢量改善条件，或者划分后的子块不满足基于整块的运动矢量改善条件，但划分后的子块的大小满足预设大小时，停止子块的划分。

本申请实施例对上述基于整块的运动矢量改善条件的具体内容不做限制。

60 在一种可能的实现方式中，基于整块的运动矢量改善条件可以为块的大小满足预设阈值大小，该预设阈值可以为 8X8 或 4X4 等。

举例说明,假设上述预设阈值为 $4 \times 4$ ,若当前块的大小为 $32 \times 32$ 时,当前块不满足基于整块的运动矢量改善条件,则基于参考图像的运动信息,对当前块进行块划分,得到多个第一子块。假设第一子块的大小为 $8 \times 8$ 时,第一子块的大小不满足基于整块的运动矢量改善条件。接着,基于参考图像的运动信息,对第一子块进行块划分,得到多个第二子块。假设第二子块的大小为 $4 \times 4$ 时,则第二子块满足基于整块的运动矢量改善条件,进而基于参考图像的运动信息,对每一个第二子块的第一运动信息进行改善,得到每一个第二子块的第二运动信息。

在一种可能的实现方式中,解码端通过如下步骤a至步骤d,确定当前块或第一子块或第二子块是否满足基于整块的运动矢量改善条件:

步骤a、确定第一块在参考图像中对应的参考块,第一块为当前块或者为第一子块或者为第二子块;

步骤b、获取第一块的M个子块在参考块中对应的M个子块的运动信息,M为大于1的正整数;

步骤c、对获取的M个子块的运动信息进行分类,得到P种分类结果,P为小于或等于M的正整数;

步骤d、基于P种分类结果,确定第一块是否满足基于整块的运动矢量改善条件。

在该实现方式中,解码端判断当前块或第一子块或第二子块是否满足基于整块的运动矢量改善条件的具体方式基本相同,为了便于描述,用第一块代替当前块或第一子块或第二子块。具体的,首先解码端确定该第一块在参考图像中对应的参考块,接着,将第一块划分为M个子块,并获取第一块的M个子块在参考块中对应的M个子块的运动信息。然后,对获取的M个子块的运动信息进行分类,得到P种分类结果。上述步骤a至步骤c的具体实现过程可以参照上述S102-D1至S102-D3的具体描述,只需要将S102-D1至S102-D3中的当前块替换为第一块即可,可以得到第一块对应的P种分类结果。

最后,基于第一块对应的P种分类结果,确定第一块是否满足基于整块的运动矢量改善条件。

例如,若P等于1,则说明该第一块中的M个子块的运动信息相同,无需对第一块进行划分,进而确定该第一块满足基于整块的运动矢量改善条件。

再例如,若P大于1,则说明该第一块中的M个子块的运动信息不完全相同,需要对第一块进行划分,进而确定该第一块不满足基于整块的运动矢量改善条件。

举例说明,通过上述步骤a至步骤d,确定当前块不满足基于整块的运动矢量改善条件时,基于参考图像的运动信息,将当前块划分为多个第一子块,通过上述步骤a至步骤d,判断每一个第一子块是否满足基于整块的运动矢量改善条件。若部分第一子块满足基于整块的运动矢量改善条件时,则基于参考图像的运动信息对该部分第一子块的运动信息进行改善。若部分第一子块不满足基于整块的运动矢量改善条件时,则基于参考图像的运动信息,对该部分第一子块中的每一个第一子块进行划分,得到多个第二子块。进而通过上述步骤a至步骤d,判断这多个第二子块中的每一个第二子块是否满足基于整块的运动矢量改善条件,对于满足条件的第二子块,基于参考图像的运动信息对该第二子块的运动信息进行改善。对于不满足条件的第二子块继续进行划分,重复执行上述步骤,直到所有的子块均满足基于整块的运动矢量改善条件为止。或者,直到划分后的子块的大小满足预设大小,例如 $8 \times 8$ 或 $4 \times 4$ 时,则不再进行块划分,而是默认使用基于子块的双向光流的运动矢量改善方式,对该子块的运动信息进行改善。

在该实现方式中,解码端基于参考图像的运动信息,对当前块或第一子块或第二子块进行划分的过程与上述S102-D基本相同。例如,解码端首先确定第二块在参考图像中对应的参考块,该第二块为当前块或者第一子块或第二子块。接着,获取该第二块的M个子块在参考块中对应的M个子块的运动信息,M为大于1的正整数。然后,对获取的M个子块的运动信息进行分类,得到P种分类结果,P为小于或等于M的正整数。最后,基于P种分类结果,将第二块划分为至少一个子块,例如基于P种分类结果分别对应的子块,将第二块划分为P个子块。具体参照上述S102-D的相关描述,在此不再赘述。

上述实施例结合情况1和情况2,对解码端利用参考图像的运动信息改善当前块的第一运动信息的过程,以及利用参考图像的运动信息指导块划分的过程进行介绍。

解码端基于上述步骤,得到当前块的第二运动信息后,执行如下S103的步骤。

S103、基于第二运动信息,确定当前块的预测值。

解码端基于上述步骤,在对当前块的第一运动信息进行改善时,考虑了参考图像的运动信息,实现对当前块的第一运动信息的有效改善,得到准确的第二运动信息,进而基于该准确的第二运动信息,确定当前块的预测值时,可以提高当前块的预测准确性,进而提高视频的解码性能。

在一些实施例中,若当前块采用单向预测时,则第二运动信息包括一个方向的运动矢量,进而基于该运动矢量,在当前块的参考图像中确定出当前块的预测块,进而得到当前块的预测值。

在一些实施例中,若当前块采用双向预测时,则当前块包括第一参考图像和第二参考图像,第二运动信息包括第一预测方向运动矢量和第二预测方向运动矢量。这样解码端基于第二运动信息中的第一预测方向运动矢量,在第一参考图像中确定出预测块1,基于第二运动信息中的第二预测方向运动矢量,在第二参考图像中确定出预测块2,进而基于预测块1和预测块2,得到当前块的预测值。例如,将预测块1和预测块2的平均值或加权平均值,确定为当前块的预测值。

本申请实施例提供的视频解码方法,解码端在对当前块进行解码时,首先确定当前块的第一运动信息,接着,基于当前块的参考图像的运动信息,对第一运动信息进行改善,得到第二运动信息。也就是说,在本申请实施例中,在对第一运动信息进行改善时,考虑了参考图像的运动信息,实现对第一运动信息的有效改善,得到准确的第二运动信息,进而基于该准确的第二运动信息,确定当前块的预测值时,可以提高当前块的预测准确性,进而提高视频的解码性能。

应理解,图14至图20仅为本申请的示例,不应理解为对本申请的限制。

以上结合附图详细描述了本申请的优选实施方式,但是,本申请并不限于上述实施方式中的具体细节,在本申请的技术构思范围内,可以对本申请的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本申请的保护范围。例如,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免

不必要的重复，本申请对各种可能的组合方式不再另行说明。又例如，本申请的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本申请的思想，其同样应当视为本申请所公开的内容。

还应理解，在本申请的各种方法实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。另外，本申请实施例中，术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系。具体地，A和/或B可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

上文结合图14至图20，详细描述了本申请的方法实施例，下文结合图21，详细描述本申请的装置实施例。

图21是本申请一实施例提供的视频解码装置的示意性框图，该视频解码装置10应用于上述视频解码器。

如图21所示，视频解码装置10包括：

确定单元11，用于确定当前块的第一运动信息；

改善单元12，用于基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息；

预测单元13，用于基于所述第二运动信息，确定所述当前块的预测值。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于基于所述第一运动信息，在所述参考图像中确定所述当前块对应的参考块；基于所述参考块的运动信息，确定所述当前块的时域运动信息作为第三运动信息；基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善，得到所述第二运动信息。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于基于所述第三运动信息和所述第一运动信息，确定第四运动信息；基于所述第四运动信息，确定所述第二运动信息。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于将所述第三运动信息和所述第一运动信息的平均值，确定为所述确定第四运动信息。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于确定所述第三运动信息和所述第一运动信息对应的权重；基于所述权重，确定所述第三运动信息和所述第一运动信息的加权平均值；将所述加权平均值，确定为所述确定第四运动信息。

在一些实施例中，所述第一运动信息的权重大于所述第三运动信息的权重。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于以所述第四运动信息在所述参考图像中对应的位置为所述第二运动信息的搜索中心点，在所述参考图像中搜索得到所述第二运动信息。

在一些实施例中，所述参考图像包括第一参考图像和第二参考图像，所述第二运动信息和所述第四运动信息均包括第一预测方向运动信息和第二预测方向运动信息，改善单元12，具体用于以所述第四运动信息中的第一预测方向运动信息在所述第一参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以所述第四运动信息中的第二预测方向运动信息在所述第二参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在所述第一参考图像和所述第二参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一对双边运动信息的双边匹配代价，所述每一对双边运动信息包括一个第一预测方向运动信息和一个第二预测方向运动信息；基于所述双边匹配代价，从搜索到的多对双边运动信息中，确定所述第二运动信息。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于对于搜索到的第*i*对双边运动信息，基于所述第*i*对双边运动信息中的第一预测方向运动信息，在所述第一参考图像中确定第一预测块，基于所述第*i*对双边运动信息中的第二预测方向运动信息，在所述第二参考图像中确定第二预测块，所述*i*为正整数；确定所述第一预测块和所述第二预测块的匹配代价；基于所述第一预测块和所述第二预测块的匹配代价，确定所述第*i*对双边运动信息的双边匹配代价。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于将所述搜索到的多对双边运动信息中双边匹配代价最小的一对双边运动信息，确定为所述第二运动信息。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于以所述第一运动信息在所述参考图像中对应的位置为所述第二运动信息的搜索中心点，在所述参考图像中进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价；基于所述候选运动信息和所述第四运动信息，确定所述候选运动信息对应的代价系数；基于所述候选运动信息对应的代价系数对所述第一代价进行修正，得到所述候选运动信息的第二代价；基于搜索到的多个候选运动信息的第二代价，确定所述第二运动信息。

在一些实施例中，所述参考图像包括第一参考图像和第二参考图像，所述第一运动信息、所述第二运动信息、所述第四运动信息和所述候选运动信息均包括第一预测方向运动信息和第二预测方向运动信息，改善单元12，具体用于以所述第一运动信息中的第一预测方向运动信息在所述第一参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以所述第一运动信息中的第二预测方向运动信息在所述第二参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在所述第一参考图像和所述第二参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价。

在一些实施例中，若所述候选运动信息对应的代价系数包括第一代价系数和第二代价系数，改善单元12，具体用于基于所述候选运动信息中的第一预测方向运动信息和所述第四运动信息中的第一预测方向运动信息，确定所述候选运动信息中的第一预测方向运动信息对应的第一代价系数；基于所述候选运动信息中的第二预测方向运动信息和所述第四运动信息中的第二预测方向运动信息，确定所述候选运动信息中的第二预测方向运动信息对应的第二代价系数。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于确定所述候选运动信息中的第*i*预测方向运动信息，与所述第四运动信息中的第*i*预测方向运动信息之间的差的绝对值，所述*i*为一或二；基于所述差的绝对值，确定所述第*i*代价系数，其中所述第*i*代价系数与所述差的绝对值负相关。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于确定所述差的绝对值与第一预设值中的最小值；基于所述最小值，确定所述第*i*代价系数。

在一些实施例中，改善单元12，具体用于将所述最小值和第二预设值的和，确定为所述第*i*代价系数。

在一些实施例中,改善单元 12,具体用于基于所述第一代价系数和所述第二代价系数,对所述候选运动信息的第一代价进行修正,得到所述候选运动信息的第二代价。

在一些实施例中,改善单元 12,具体用于将所述第一代价与所述第一代价系数和所述第二代价系数相乘,得到所述候选运动信息第二代价。

5 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于将所述搜索到的多个候选运动信息中第二代价最小的候选运动信息,确定为所述第二运动信息。

在一些实施例中,改善单元 12,在基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善,得到所述第二运动信息之前,还确定所述第一运动信息和所述第三运动信息之间的差异值;若所述差异值小于或等于预设阈值时,则基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善,得到所述第二运动信息。

10 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于基于所述参考图像的运动信息,将所述当前块划分为至少一个子块;对于所述至少一个子块中的第  $i$  个子块,对所述第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善,得到所述第  $i$  个子块的第二运动信息,所述  $i$  为正整数;基于所述  $N$  个子块的第二运动信息,得到所述当前块的第二运动信息。

15 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于基于所述第  $i$  个子块的第一运动信息,在所述参考图像中确定所述第  $i$  个子块对应的参考块;确定所述第  $i$  个子块按照所述第  $i$  个子块的参考块的运动信息,从当前图像运动到所述参考图像的第三运动信息;基于所述第三运动信息对所述第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善,得到所述第  $i$  个子块的第二运动信息。

在一些实施例中,改善单元 12,具体用于基于所述当前块的参考图像的运动信息,对所述第一运动信息进行  $N$  轮改善,得到所述第二运动信息,所述  $N$  为大于 1 的正整数。

20 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于对于所述第  $j$  轮对应的至少一个子块中的每一个子块的运动信息进行改善,得到所述第  $j$  轮对应的至少一个子块的改善后的运动信息,若所述  $j$  等于 1 时,则所述第  $j$  轮对应的子块为所述当前块;基于所述参考图像的运动信息,对所述第  $j$  轮对应的至少一个子块中的每一个子块进行块划分,得到第  $j+1$  轮对应的至少一个子块;对于所述第  $j+1$  轮对应的至少一个子块中的每一个子块的运动信息进行改善,重复执行  $N$  轮,得到所述第二运动信息。

25 在一些实施例中,改善单元 12,在基于所述当前块的参考图像的运动信息,对所述第一运动信息进行改善,得到所述当前块的第二运动信息之前,还用于确定所述当前块是否满足预设的基于整块的运动矢量改善条件;若所述当前块满足所述基于整块的运动矢量改善条件,基于所述当前块的参考图像的运动信息,对所述第一运动信息进行改善,得到所述当前块的第二运动信息。

30 在一些实施例中,若所述当前块不满足所述基于整块的运动矢量改善条件,则改善单元 12,还用于基于所述参考图像的运动信息,对所述当前块进行块划分,得到多个第一子块;对于所述多个第一子块的任一第一子块,确定所述第一子块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件;若所述第一子块不满足所述基于整块的运动矢量改善条件,则基于所述参考图像的运动信息,对所述第一子块进行块划分,得到多个第二子块;对于所述多个第二子块中的任一第二子块,确定所述第二子块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件,重复执行,直到划分后的子块满足所述基于整块的运动矢量改善条件,或者所述划分后的子块的大小满足预设大小为止。

35 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于确定所述第一块在所述参考图像中对应的参考块,所述第一块为所述当前块或者为第一子块或者为第二子块;获取所述第一块的  $M$  个子块在所述参考块中对应的  $M$  个子块的运动信息,所述  $M$  为大于 1 的正整数;对获取的  $M$  个子块的运动信息进行分类,得到  $P$  种分类结果,所述  $P$  为小于或等于  $M$  的正整数;基于所述  $P$  种分类结果,确定所述第一块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件。

在一些实施例中,改善单元 12,具体用于若所述  $P$  等于 1,则确定所述第一块满足所述基于整块的运动矢量改善条件;若所述  $P$  大于 1,则确定所述第一块不满足所述基于整块的运动矢量改善条件。

40 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于确定所述第二块在所述参考图像中对应的参考块,所述第二块为所述当前块、第一子块、第二子块、第  $j$  轮对应的子块中的任意一个;获取所述第二块的  $M$  个子块在所述参考块中对应的  $M$  个子块的运动信息,所述  $M$  为大于 1 的正整数;对获取的  $M$  个子块的运动信息进行分类,得到  $P$  种分类结果,所述  $P$  为小于或等于  $M$  的正整数;基于所述  $P$  种分类结果,将所述第二块划分为至少一个子块。

45 在一些实施例中,改善单元 12,具体用于基于所述  $P$  种分类结果分别对应的子块,将所述第二块划分为  $P$  个子块。

应理解,装置实施例与方法实施例可以相互对应,类似的描述可以参照方法实施例。为避免重复,此处不再赘述。

具体地,图 21 所示的装置 10 可以执行本申请实施例的解码端的解码方法,并且装置 10 中的各个单元的前述和其它操作和/或功能分别为了实现上述解码端的解码方法等各个方法中的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

50 上文中结合附图从功能单元的角度描述了本申请实施例的装置和系统。应理解,该功能单元可以通过硬件形式实现,也可以通过软件形式的指令实现,还可以通过硬件和软件单元组合实现。具体地,本申请实施例中的方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路和/或软件形式的指令完成,结合本申请实施例公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。可选地,软件单元可以位于随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域的成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法实施例中的步骤。

55 图 22 是本申请实施例提供的电子设备的示意性框图。

如图 22 所示,该电子设备 30 可以为本申请实施例所述的视频解码器,该电子设备 30 可包括:

存储器 33 和处理器 32,该存储器 33 用于存储计算机程序 34,并将该程序代码 34 传输给该处理器 32。换言之,该处理器 32 可以从存储器 33 中调用并运行计算机程序 34,以实现本申请实施例中的方法。

例如,该处理器 32 可用于根据该计算机程序 34 中的指令执行上述方法 200 中的步骤。

60 在本申请的一些实施例中,该处理器 32 可以包括但不限于:

通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等等。

在本申请的一些实施例中,该存储器33包括但不限于:

易失性存储器和/或非易失性存储器。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synch link DRAM, SLD RAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DR RAM)。

在本申请的一些实施例中,该计算机程序34可以被分割成一个或多个单元,该一个或者多个单元被存储在该存储器33中,并由该处理器32执行,以完成本申请提供的方法。该一个或多个单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述该计算机程序34在该电子设备30中的执行过程。

如图22所示,该电子设备30还可包括:

收发器33,该收发器33可连接至该处理器32或存储器33。

其中,处理器32可以控制该收发器33与其他设备进行通信,具体地,可以向其他设备发送信息或数据,或接收其他设备发送的信息或数据。收发器33可以包括发射机和接收机。收发器33还可以进一步包括天线,天线的数量可以作为一个或多个。

应当理解,该电子设备30中的各个组件通过总线系统相连,其中,总线系统除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。

本申请还提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被计算机执行时使得该计算机能够执行上述方法实施例的方法。或者说,本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品,该指令被计算机执行时使得计算机执行上述方法实施例的方法。

本申请还提供了一种码流,该码流是根据上述编码方法生成的。

当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行该计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例该的流程或功能。该计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。该计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,该计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。该计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如数字视频光盘(digital video disc, DVD))、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,该单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。例如,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

以上内容,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以该权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求 书

1、一种视频解码方法，其特征在于，包括：

确定当前块的第一运动信息；

基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息；

基于所述第二运动信息，确定所述当前块的预测值。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息，包括：

基于所述第一运动信息，在所述参考图像中确定所述当前块对应的参考块；

基于所述参考块的运动信息，确定所述当前块的时域运动信息作为第三运动信息；

基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善，得到所述第二运动信息。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善，得到所述第二运动信息，包括：

基于所述第三运动信息和所述第一运动信息，确定第四运动信息；

基于所述第四运动信息，确定所述第二运动信息。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述基于所述第三运动信息和所述第一运动信息，确定第四运动信息，包括：

将所述第三运动信息和所述第一运动信息的平均值，确定为所述确定第四运动信息。

5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述基于所述第三运动信息和所述第一运动信息，确定第四运动信息，包括：

确定所述第三运动信息和所述第一运动信息对应的权重；

基于所述权重，确定所述第三运动信息和所述第一运动信息的加权平均值；

将所述加权平均值，确定为所述确定第四运动信息。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述第一运动信息的权重大于所述第三运动信息的权重。

7、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述基于所述第四运动信息，确定所述第二运动信息，包括：

以所述第四运动信息在所述参考图像中对应的位置为所述第二运动信息的搜索中心点，在所述参考图像中搜索得到所述第二运动信息。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述参考图像包括第一参考图像和第二参考图像，所述第二运动信息和所述第四运动信息均包括第一预测方向运动信息和第二预测方向运动信息，所述以所述第四运动信息在所述参考图像中对应的位置为所述第二运动信息的搜索中心点，在所述参考图像中搜索得到所述第二运动信息，包括：

以所述第四运动信息中的第一预测方向运动信息在所述第一参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以所述第四运动信息中的第二预测方向运动信息在所述第二参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在所述第一参考图像和所述第二参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一对双边运动信息的双边匹配代价，所述每一对双边运动信息包括一个第一预测方向运动信息和一个第二预测方向运动信息；

基于所述双边匹配代价，从搜索到的多对双边运动信息中，确定所述第二运动信息。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述确定搜索到的每一对双边运动信息的双边匹配代价，包括：

对于搜索到的第*i*对双边运动信息，基于所述第*i*对双边运动信息中的第一预测方向运动信息，在所述第一参考图像中确定第一预测块，基于所述第*i*对双边运动信息中的第二预测方向运动信息，在所述第二参考图像中确定第二预测块，所述*i*为正整数；

确定所述第一预测块和所述第二预测块的匹配代价；

基于所述第一预测块和所述第二预测块的匹配代价，确定所述第*i*对双边运动信息的双边匹配代价。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述基于所述双边匹配代价，从搜索到的多对双边运动信息中，确定所述第二运动信息，包括：

将所述搜索到的多对双边运动信息中双边匹配代价最小的一对双边运动信息，确定为所述第二运动信息。

11、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述基于所述第四运动信息，确定所述第二运动信息，包括：

以所述第一运动信息在所述参考图像中对应的位置为所述第二运动信息的搜索中心点，在所述参考图像中进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价；

基于所述候选运动信息和所述第四运动信息，确定所述候选运动信息对应的代价系数；

基于所述候选运动信息对应的代价系数对所述第一代价进行修正，得到所述候选运动信息的第二代价；

基于搜索到的多个候选运动信息的第二代价，确定所述第二运动信息。

12、根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述参考图像包括第一参考图像和第二参考图像，所述第一运动信息、所述第二运动信息、所述第四运动信息和所述候选运动信息均包括第一预测方向运动信息和第二预测方向运动信息，所述以所述第一运动信息在所述参考图像中对应的位置为所述第二运动信息的搜索中心点，在所述参考图像中进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价，包括：

以所述第一运动信息中的第一预测方向运动信息在所述第一参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第一预测方向运动信息的搜索中心点，以所述第一运动信息中的第二预测方向运动信息在所述第二参考图像中对应的位置，为所述第二运动信息中的第二预测方向运动信息的搜索中心点，在所述第一参考图像和所述第二参考图像的预设搜索范围内进行运动信息搜索，确定搜索到的每一候选运动信息的第一代价。

13、根据权利要求12所述的方法，其特征在于，若所述候选运动信息对应的代价系数包括第一代价系数和第二代价系数，则所述基于所述候选运动信息和所述第四运动信息，确定所述候选运动信息对应的代价系数，包括：

基于所述候选运动信息中的第一预测方向运动信息和所述第四运动信息中的第一预测方向运动信息，确定所述候选运动信息中的第一预测方向运动信息对应的第一代价系数；

基于所述候选运动信息中的第二预测方向运动信息和所述第四运动信息中的第二预测方向运动信息，确定所述候选运动信息中的第二预测方向运动信息对应的第二代价系数。

- 5 14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，基于所述候选运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息和所述第四运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息，确定所述确定所述候选运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息对应的第  $i$  代价系数，包括：

确定所述候选运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息，与所述第四运动信息中的第  $i$  预测方向运动信息之间的差的绝对值，所述  $i$  为一或二；

- 10 基于所述差的绝对值，确定所述第  $i$  代价系数，其中所述第  $i$  代价系数与所述差的绝对值负相关。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述基于所述差的绝对值，确定所述第  $i$  代价系数，包括：  
确定所述差的绝对值与第一预设值中的最小值；

基于所述最小值，确定所述第  $i$  代价系数。

- 15 16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述基于所述最小值，确定所述第  $i$  代价系数，包括：

将所述最小值和第二预设值的和，确定为所述第  $i$  代价系数。

17、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，基于所述候选运动信息对应的代价系数对所述第一代价进行修正，得到所述候选运动信息的第二代价，包括：

基于所述第一代价系数和所述第二代价系数，对所述候选运动信息的第一代价进行修正，得到所述候选运动信息的第二代价。

- 20 18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一代价系数和所述第二代价系数，对所述候选运动信息的第一代价进行修正，得到所述候选运动信息的第二代价，包括：

将所述第一代价与所述第一代价系数和所述第二代价系数相乘，得到所述候选运动信息第二代价。

19、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述基于搜索到的多个候选运动信息的第二代价，确定所述第二运动信息，包括：

- 25 将所述搜索到的多个候选运动信息中第二代价最小的候选运动信息，确定为所述第二运动信息。

20、根据权利要求 2-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善，得到所述第二运动信息之前，所述方法包括：

确定所述第一运动信息和所述第三运动信息之间的差异值；

所述基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善，得到所述第二运动信息，包括：

- 30 若所述差异值小于或等于预设阈值时，则基于所述第三运动信息对所述第一运动信息进行改善，得到所述第二运动信息。

21、根据权利要求 1-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息，包括：

基于所述参考图像的运动信息，将所述当前块划分为至少一个子块；

- 35 对于所述至少一个子块中的第  $i$  个子块，对所述第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善，得到所述第  $i$  个子块的第二运动信息，所述  $i$  为正整数；

基于所述  $N$  个子块的第二运动信息，得到所述当前块的第二运动信息。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述对所述第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善，得到所述第  $i$  个子块的第二运动信息，包括：

- 40 基于所述第  $i$  个子块的第一运动信息，在所述参考图像中确定所述第  $i$  个子块对应的参考块；

确定所述第  $i$  个子块按照所述第  $i$  个子块的参考块的运动信息，从当前图像运动到所述参考图像的第三运动信息；

基于所述第三运动信息对所述第  $i$  个子块的第一运动信息进行改善，得到所述第  $i$  个子块的第二运动信息。

23、根据权利要求 1-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息，包括：

- 45 基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行  $N$  轮改善，得到所述第二运动信息，所述  $N$  为大于 1 的正整数。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行  $N$  轮改善，得到所述第二运动信息，包括：

对于第  $j$  轮对应的至少一个子块中的每一个子块的运动信息进行改善，得到所述第  $j$  轮对应的至少一个子块的改善后的运动信息，若所述  $j$  等于 1 时，则所述第  $j$  轮对应的子块为所述当前块；

- 50 基于所述参考图像的运动信息，对所述第  $j$  轮对应的至少一个子块中的每一个子块进行块划分，得到第  $j+1$  轮对应的至少一个子块；

对于所述第  $j+1$  轮对应的至少一个子块中的每一个子块的运动信息进行改善，重复执行  $N$  轮，得到所述第二运动信息。

- 55 25、根据权利要求 1-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息之前，所述方法还包括：

确定所述当前块是否满足预设的基于整块的运动矢量改善条件；

所述基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息，包括：

- 60 若所述当前块满足所述基于整块的运动矢量改善条件，基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动

信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，若所述当前块不满足所述基于整块的运动矢量改善条件，则所述方法还包括：

基于所述参考图像的运动信息，对所述当前块进行块划分，得到多个第一子块；

对于所述多个第一子块的任一第一子块，确定所述第一子块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件；

若所述第一子块不满足所述基于整块的运动矢量改善条件，则基于所述参考图像的运动信息，对所述第一子块进行块划分，得到多个第二子块；

对于所述多个第二子块中的任一第二子块，确定所述第二子块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件，重复执行，直到划分后的子块满足所述基于整块的运动矢量改善条件，或者所述划分后的子块的大小满足预设大小为止。

27、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，确定第一块是否满足基于整块的运动矢量改善条件，包括：

确定所述第一块在所述参考图像中对应的参考块，所述第一块为所述当前块或者为第一子块或者为第二子块；

获取所述第一块的 M 个子块在所述参考块中对应的 M 个子块的运动信息，所述 M 为大于 1 的正整数；

对获取的 M 个子块的运动信息进行分类，得到 P 种分类结果，所述 P 为小于或等于 M 的正整数；

基于所述 P 种分类结果，确定所述第一块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述基于所述 P 种分类结果，确定所述第一块是否满足所述基于整块的运动矢量改善条件，包括：

若所述 P 等于 1，则确定所述第一块满足所述基于整块的运动矢量改善条件；

若所述 P 大于 1，则确定所述第一块不满足所述基于整块的运动矢量改善条件。

29、根据权利要求 21 或 24 或 26 所述的方法，其特征在于，基于所述参考图像的运动信息，对第二块进行块划分，包括：

确定所述第二块在所述参考图像中对应的参考块，所述第二块为所述当前块、第一子块、第二子块、第 j 轮对应的子块中的任意一个；

获取所述第二块的 M 个子块在所述参考块中对应的 M 个子块的运动信息，所述 M 为大于 1 的正整数；

对获取的 M 个子块的运动信息进行分类，得到 P 种分类结果，所述 P 为小于或等于 M 的正整数；

基于所述 P 种分类结果，将所述第二块划分为至少一个子块。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述基于所述 P 种分类结果，将所述第二块划分为至少一个子块，包括：

基于所述 P 种分类结果分别对应的子块，将所述第二块划分为 P 个子块。

31、一种视频解码装置，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定当前块的第一运动信息；

改善单元，用于基于所述当前块的参考图像的运动信息，对所述第一运动信息进行改善，得到所述当前块的第二运动信息；

预测单元，用于基于所述第二运动信息，确定所述当前块的预测值。

32、一种电子设备，其特征在于，包括处理器和存储器；

所述存储器用于存储计算机程序；

所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，以实现上述权利要求 1 至 30 任一项所述的方法。

33、一种计算机可读存储介质，其特征在于，用于存储计算机程序；

所述计算机程序使得计算机执行如上述权利要求 1 至 30 任一项所述的方法。

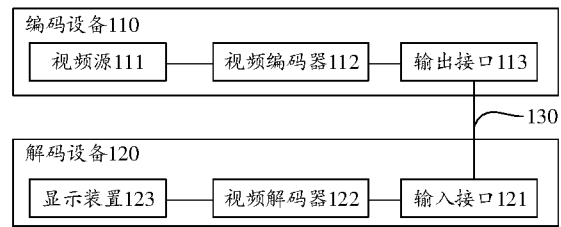


图 1

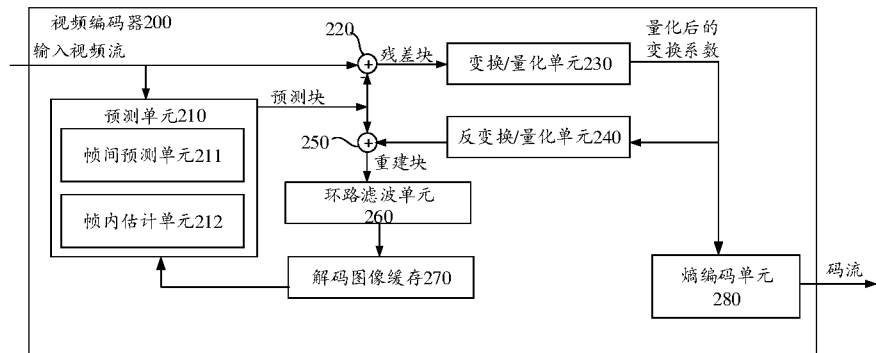


图 2

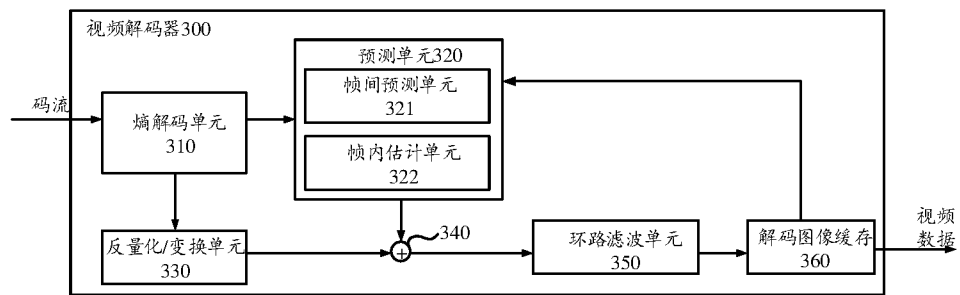


图 3

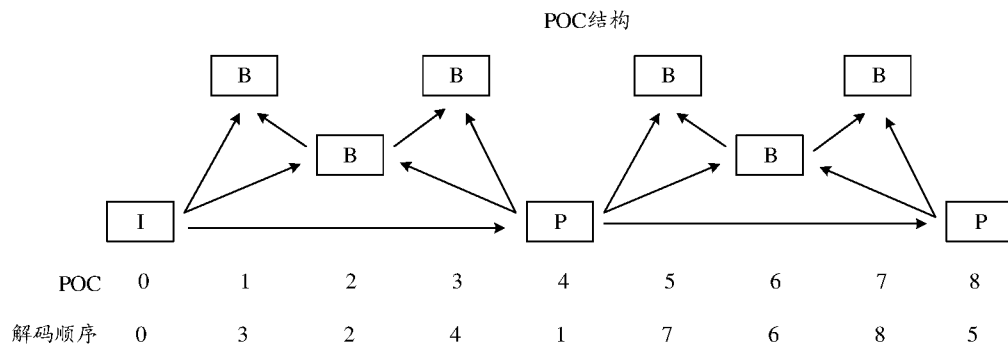


图 4

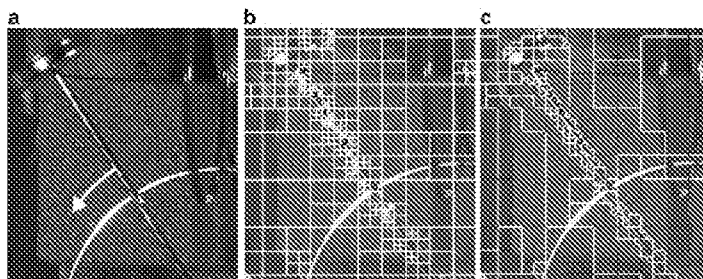


图 5

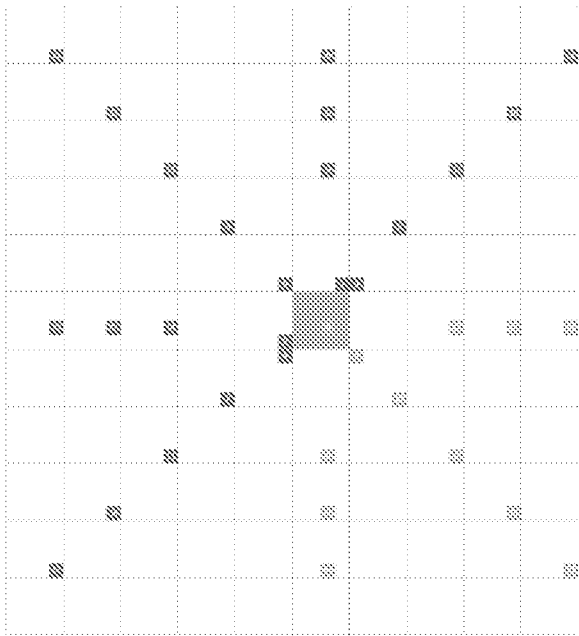


图 6

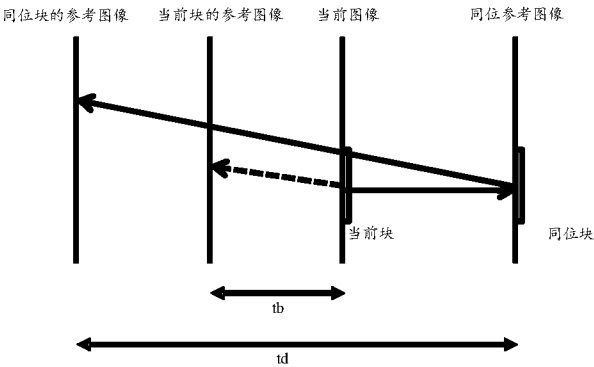


图 7

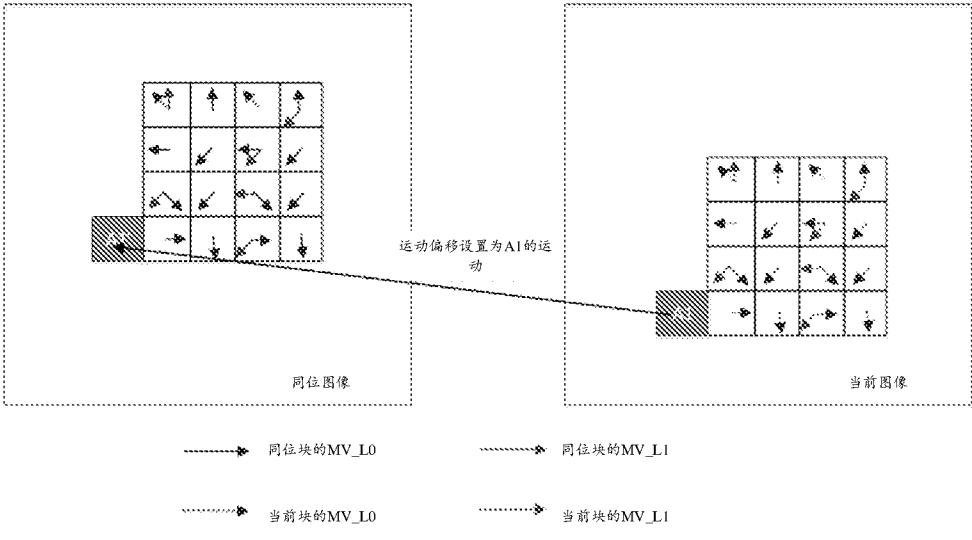


图 8

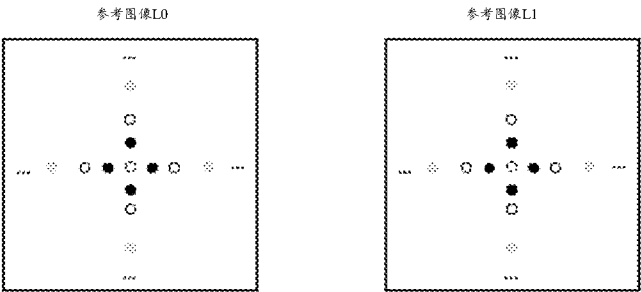


图 9

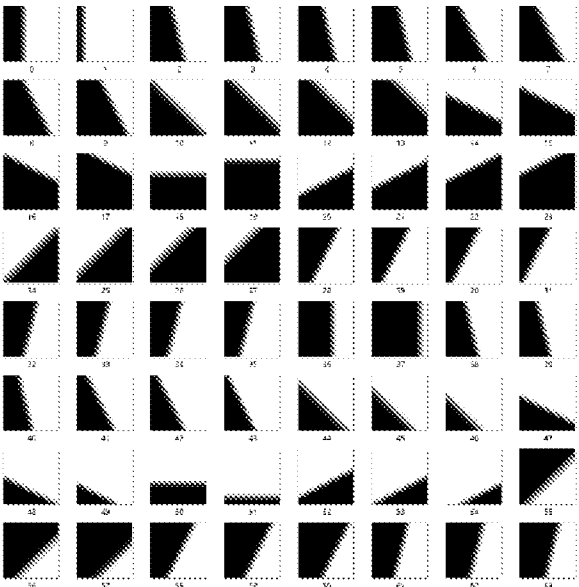
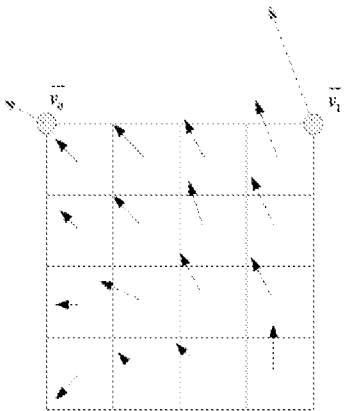
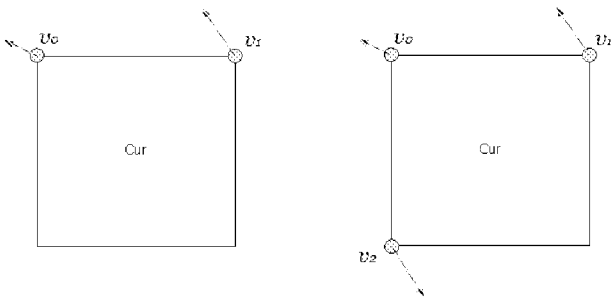


图 11

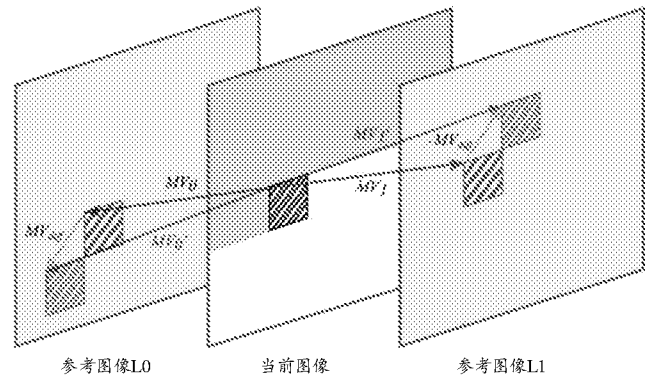


图 12

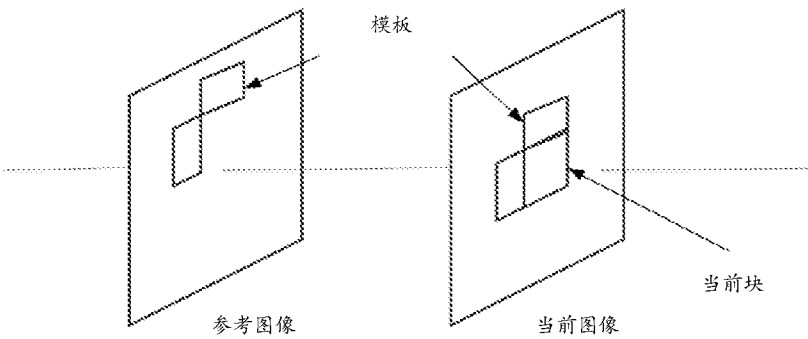


图 13

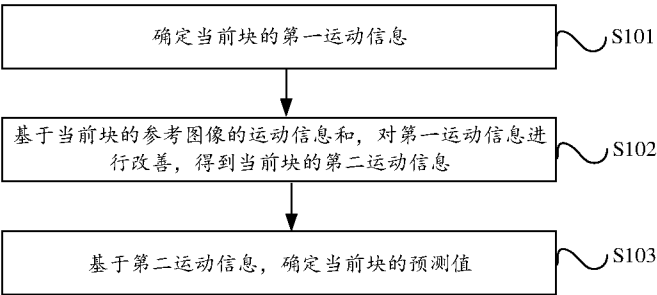


图 14

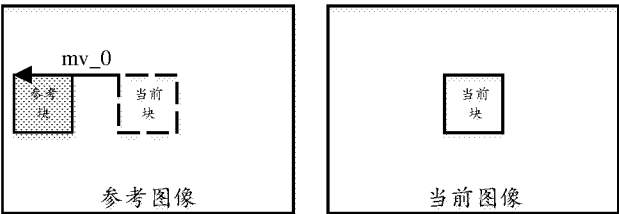


图 15

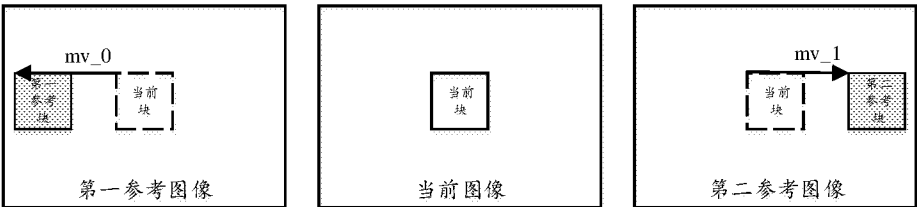


图 16

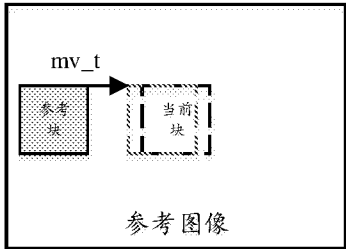


图 17A

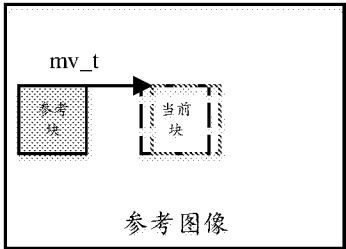


图 17B

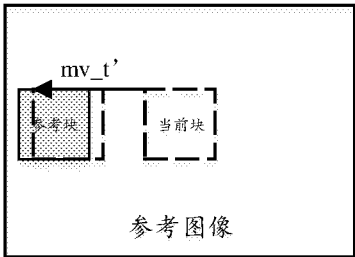


图 18A

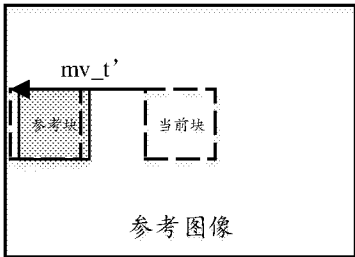


图 18B

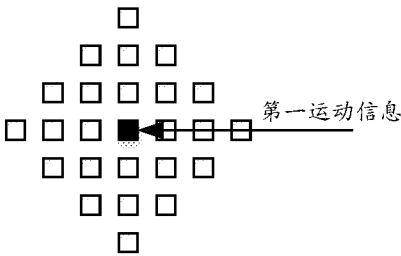


图 19A

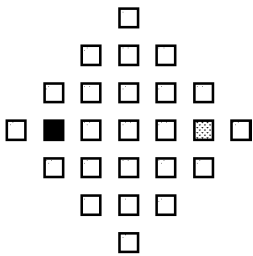


图 19B

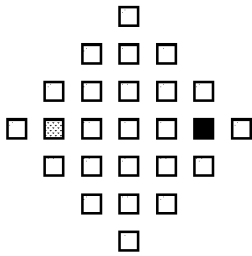


图 19C

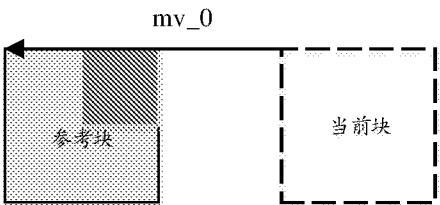


图 20

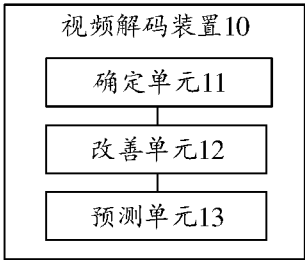


图 21

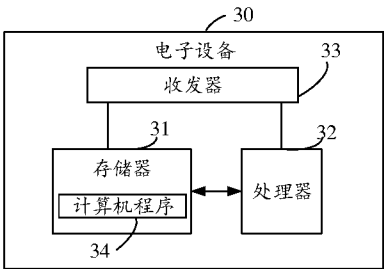


图 22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/105570

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04N19/52(2014.01)i; H04N19/513(2014.01)i; H04N19/503(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, WPABSC, ENTXTC, WPABS, ENTXT, CNKI, JNET, IEEE: 编码, 解码, 预测, 运动信息, 运动参数, 运动矢量, 运动向量, 参考块, 参考图像, 参考帧, 改善, 修正, 更新, 时域, 距离, 图片顺序计数, 缩放, 子块, code, encode, decode, predict, motion information, motion parameter, motion vector, reference block, reference image, reference frame, refine, modify, temporal, distance, poc, scale, sub-block

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2018128232 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 July 2018 (2018-07-12)<br>description, paragraphs 0087-0096, and claims 1 and 2 | 1, 21, 23-25, 31-33   |
| Y         | WO 2018128232 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 July 2018 (2018-07-12)<br>description, paragraphs 0087-0096, and claims 1 and 2 | 2, 22                 |
| Y         | CN 110876059 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 March 2020 (2020-03-10)<br>description, paragraph 0229                  | 2, 22                 |
| A         | CN 112565768 A (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 March 2021<br>(2021-03-26)<br>entire document                     | 1-33                  |
| A         | CN 113747172 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 03<br>December 2021 (2021-12-03)<br>entire document       | 1-33                  |
| A         | WO 2019194502 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 10 October 2019 (2019-10-10)<br>entire document                                    | 1-33                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 “D” document cited by the applicant in the international application  
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2023

Date of mailing of the international search report

21 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,  
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/105570**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              | Publication date<br>(day/month/year) |                   |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------|
| WO                                        | 2018128232 | A1 | 12 July 2018                         | None                    |              |                                      |                   |
| CN                                        | 110876059  | A  | 10 March 2020                        | BR                      | 112021003965 | A2                                   | 25 May 2021       |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 7140908      | B2                                   | 21 September 2022 |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20210047948  | A                                    | 30 April 2021     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3833027      | A1                                   | 09 June 2021      |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3833027      | A4                                   | 29 September 2021 |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2022172332   | A                                    | 15 November 2022  |
|                                           |            |    |                                      | SG                      | 11202102128  | YA                                   | 29 April 2021     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2020048180   | A1                                   | 12 March 2020     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2021185325   | A1                                   | 17 June 2021      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 11563949     | B2                                   | 24 January 2023   |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 110876059    | B                                    | 10 June 2022      |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 115250350    | A                                    | 28 October 2022   |
|                                           |            |    |                                      | IN                      | 202117009399 | A                                    | 23 April 2021     |
|                                           |            |    |                                      | VN                      | 78297        | A                                    | 25 May 2021       |
| CN                                        | 112565768  | A  | 26 March 2021                        | CN                      | 112565768    | B                                    | 28 February 2023  |
| CN                                        | 113747172  | A  | 03 December 2021                     | CN                      | 114651443    | A                                    | 21 June 2022      |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 115052161    | A                                    | 13 September 2022 |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2021238396   | A1                                   | 02 December 2021  |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 202145794    | A                                    | 01 December 2021  |
| WO                                        | 2019194502 | A1 | 10 October 2019                      | None                    |              |                                      |                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| A. 主题的分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                               |                         |
| H04N19/52(2014.01)i; H04N19/513(2014.01)i; H04N19/503(2014.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |                         |
| 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |                         |
| B. 检索领域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                               |                         |
| 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |                         |
| IPC:H04N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                               |                         |
| 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                               |                         |
| 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                               |                         |
| CNABS, CNTXT, WPABSC, ENTXT, WPABS, ENTXT, CNKI, JVET, IEEE: 编码, 解码, 预测, 运动信息, 运动参数, 运动矢量, 运动向量, 参考块, 参考图像, 参考帧, 改善, 修正, 更新, 时域, 距离, 图片顺序计数, 缩放, 子块, code, encode, decode, predict, motion information, motion parameter, motion vector, reference block, reference image, reference frame, refine, modify, temporal, distance, poc, scale, sub-block                                                                  |                                                                                               |                         |
| C. 相关文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                               |                         |
| 类型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                             | 相关的权利要求                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | WO 2018128232 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018年7月12日 (2018 - 07 - 12)<br>说明书第0087-0096段, 权利要求1、2 | 1、21、23-25、31-33        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | WO 2018128232 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018年7月12日 (2018 - 07 - 12)<br>说明书第0087-0096段, 权利要求1、2 | 2、22                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 110876059 A (华为技术有限公司) 2020年3月10日 (2020 - 03 - 10)<br>说明书第0229段                            | 2、22                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 112565768 A (浙江大华技术股份有限公司) 2021年3月26日 (2021 - 03 - 26)<br>全文                               | 1-33                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 113747172 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年12月3日 (2021 - 12 - 03)<br>全文                             | 1-33                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | WO 2019194502 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2019年10月10日 (2019 - 10 - 10)<br>全文                     | 1-33                    |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                               |                         |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“D” 申请人在国际申请中引证的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件<br>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |                                                                                               |                         |
| 国际检索实际完成的日期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               | 国际检索报告邮寄日期              |
| 2023年12月14日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               | 2023年12月21日             |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               | 授权官员                    |
| 中国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               | 曹珊珊                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               | 电话号码 (+86) 027-59371318 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/105570

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)             |
|-------------|------------|----|----------------|------|----------------------------|
| WO          | 2018128232 | A1 | 2018年7月12日     | 无    |                            |
| CN          | 110876059  | A  | 2020年3月10日     | BR   | 112021003965 A2 2021年5月25日 |
|             |            |    |                | JP   | 7140908 B2 2022年9月21日      |
|             |            |    |                | KR   | 20210047948 A 2021年4月30日   |
|             |            |    |                | EP   | 3833027 A1 2021年6月9日       |
|             |            |    |                | EP   | 3833027 A4 2021年9月29日      |
|             |            |    |                | JP   | 2022172332 A 2022年11月15日   |
|             |            |    |                | SG   | 11202102128 YA 2021年4月29日  |
|             |            |    |                | WO   | 2020048180 A1 2020年3月12日   |
|             |            |    |                | US   | 2021185325 A1 2021年6月17日   |
|             |            |    |                | US   | 11563949 B2 2023年1月24日     |
|             |            |    |                | CN   | 110876059 B 2022年6月10日     |
|             |            |    |                | CN   | 115250350 A 2022年10月28日    |
|             |            |    |                | IN   | 202117009399 A 2021年4月23日  |
|             |            |    |                | VN   | 78297 A 2021年5月25日         |
| CN          | 112565768  | A  | 2021年3月26日     | CN   | 112565768 B 2023年2月28日     |
| CN          | 113747172  | A  | 2021年12月3日     | CN   | 114651443 A 2022年6月21日     |
|             |            |    |                | CN   | 115052161 A 2022年9月13日     |
|             |            |    |                | WO   | 2021238396 A1 2021年12月2日   |
|             |            |    |                | TW   | 202145794 A 2021年12月1日     |
| WO          | 2019194502 | A1 | 2019年10月10日    | 无    |                            |