

(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
2020年9月17日 (17.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/181476 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 19/513 (2014.01) *H04N 19/517* (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/077726
- (22) 国际申请日: 2019年3月11日 (11.03.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 陈旭 (CHEN, Xu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郑建铎 (ZHENG, Jianhua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, Beijing 100192 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) Title: VIDEO IMAGE PREDICTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 视频图像预测方法及装置

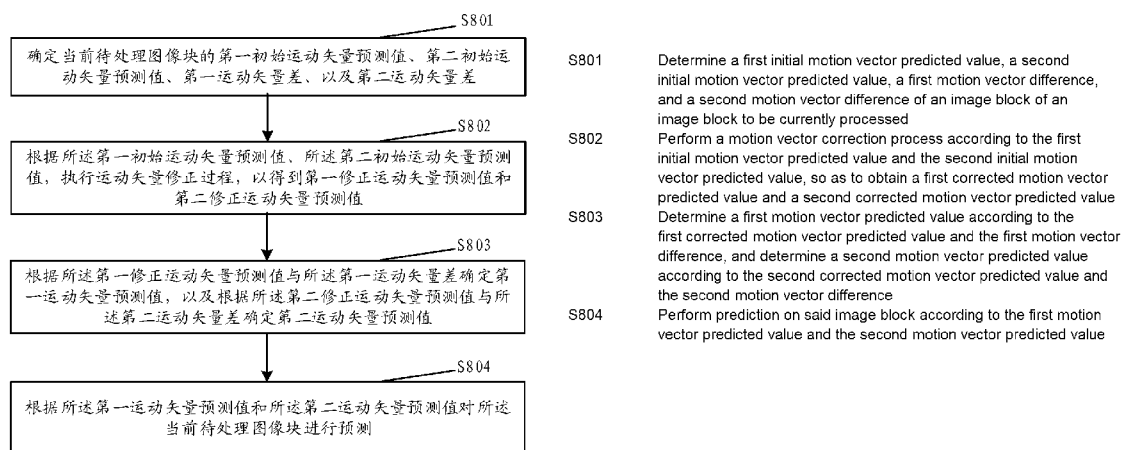


图 8

(57) Abstract: The present application provides a video image prediction method and device, for use in solving, to a certain extent, the problem in the prior art of low prediction accuracy. In embodiments of the present application, inter-frame prediction is performed by using a merge with motion vector difference (MMVD) mode in combination with a decoder-side motion vector refinement (DMVR) method (i.e., an MMVD-based DMVR method); for a situation that a bidirectional prediction process exists in an MMVD, decoding is performed by combining MVD information after the bidirectional prediction process is optimized; in this way, a matching relationship between a first reference image and a second reference image (i.e., between forward and backward prediction images) can be fully utilized; and compared with the traditional method, the present invention reduces redundancy to a certain extent, thereby relatively improving the prediction accuracy.



WO 2020/181476 A1

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))。

(57) 摘要: 本申请提供一种视频图像预测方法及装置,用以一定程度上解决现有技术中存在的预测准确度较低的问题。本申请实施例中采用MMVD方式结合运动矢量精细化的方法(即基于MMVD的DMVR方法)进行帧间预测,针对MMVD存在双向预测过程的情况,对双向预测过程进行优化实现后再结合MVD信息进行解码,这样的话,可以充分利用第一参考图像与第二参考图像之间(即前后向预测图像间)的匹配关系,较传统的方法来说,一定程度上降低了冗余,从而预测准确度相对得以提高。

视频图像预测方法及装置

技术领域

本申请涉及图像编解码技术领域，尤其涉及视频图像预测方法及装置，以及相应的视频编码器和视频解码器。

5

背景技术

随着信息技术的发展，高清晰度电视，网络会议，IPTV，3D 电视等视频业务迅速发展，视频信号以其直观性和高效性等优势成为人们日常生活中获取信息最主要的方式。由于视频信号包含的数据量大，需要占用大量的传输带宽和存储空间。为了有效的传输和存储视频信号，需要对视频信号进行压缩编码，视频压缩技术越来越成为视频应用领域不可或缺的关键技术。

视频编码压缩的基本原理是，利用空域、时域和码字之间的相关性，尽可能去除冗余。目前流行的做法是采用根据图像块的混合视频编码框架，通过预测（包括帧内预测和帧间预测）、变换、量化、熵编码等步骤来实现视频编码压缩。

在各种视频编/解码方案中，帧间预测中的运动估计/运动补偿是一种影响编/解码性能的关键技术。现有帧间预测在采用融合运动矢量差（merge with motion vector difference, MMVD）方式时，在双向预测的情况下存在冗余，故导致解码准确度较低。

发明内容

本申请实施例提供视频图像预测方法、装置及相应的编码器和解码器，能一定程度上降低冗余，提高图像预测准确性，从而提高编解码性能。

第一方面，本申请实施例提供一种视频图像预测方法，包括：

确定（或者获取）当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程（或者运动矢量精细化过程，比如解码端运动矢量精细化（decoder-side motion vector refinement, DMVR）），以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

此外，应当理解的是，这里的当前待处理图像块（简称为当前块）可以理解为当前正在处理的图像块。例如在编码过程中，指当前正在编码的图像块（encoding block）；在解码过程中，指当前正在解码的图像块（decoding block）。

在一种示例下，第一初始运动矢量预测值即对应于第一列表（即 list0）的初始运动矢量预测值，相应地，第二初始运动矢量预测值即对应于第二列表（即 list1）的初始运动矢量预测值。

在另一种示例下，第一初始运动矢量预测值即对应于第一方向（例如前向）的初始运动矢量预测值，相应地，第二初始运动矢量预测值即对应于第二方向（例如后向）的初始

运动矢量预测值；本申请对此不做限定。

此外，需要说明的是，本申请实施例的当前图像块的初始运动信息可包括运动矢量 MV 和参考图像指示信息。当然，初始运动信息也可以包含两者之一或者全部包含，例如在编解码端共同约定参考图像的情况下，初始运动信息可以仅包含运动矢量 MV。其中参
5 考图像指示信息用于指示当前块使用到了哪一个或哪些重建图像作为参考图像，运动矢量表示在所用参考图像中参考块位置相对于当前块位置的位置偏移，一般包含水平分量偏移和竖直分量偏移。例如使用 (x, y) 表示 MV，x 表示水平方向的位置偏移，y 表示竖直方向的位置偏移。使用当前块的位置加上 MV，便可以得到它的参考块在参考图像中的位置。其中参考图像指示信息可以包括参考图像列表和/或与参考图像列表对应的参考图像索引。
10 参考图像索引用于识别指定参考图像列表 (list0 或 list1) 中的与所用运动矢量对应的参考图像。图像可被称作帧，且参考图像可被称作参考帧。

本申请实施例的当前图像块的初始运动信息是初始双向预测运动信息，即包括用于前向和后向预测方向的运动信息。此处，前向和后向预测方向是双向预测模式的两个预测方向，可以理解的是，“前向”和“后向”分别对应于当前图像的参考图像列表 0(list0，即上
15 文的第一列表)和参考图像列表 1(list1，即上文的第二列表)。

应当理解的是，本申请实施例的方法的执行主体可以是图像预测装置，例如可以是视频编码器或视频解码器或具有视频编解码功能的电子设备，具体例如可以是视频编码器中的帧间预测单元，或者视频解码器中的运动补偿单元。

在一种示例实现下，所述根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量
20 预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值，可以包括：根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值，根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第二修正运动矢量预测值。

上述设计可以应用于编码侧的帧间预测，也可以应用于解码侧的帧间预测中。

在一种实现方式下，运动矢量修正过程可以是 DMVR 过程，本申请实施例中，两者
25 可以互相替换。相应的，第一修正运动矢量预测值或第二修正运动矢量预测值，也可以称为第一精细化运动矢量预测值或第二精细化运动矢量预测值。

本申请实施例的图像预测方法，不仅适用于合并预测模式(merge)和/或高级运动矢量预
30 测模式 (advanced motion vector prediction, AMVP)，而且也能适用于使用空域参考块，时域参考块和/或视间参考块的运动信息对当前图像块的运动信息进行预测的其它模式，从而提高编解码性能。

通过本申请实施例提供的方案，在对当前块采用采用双向预测过程的情况，对双向初
35 始运动矢量预测值采用运动矢量精细化的方法进行优化，然后再结合 MVD 信息进行解码，这样的话，可以充分利用第一参考图像与第二参考图像之间（即前后向预测图像间）的匹配关系，较传统的方法来说，一定程度上降低了冗余，从而预测准确度相对得以提高。

在一种可能的设计中，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二
初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差，包括：

当从码流中解析出的第一标识（比如 `mmvd_flag[x0][y0]`）指示对当前待处理图像块进
40 行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

例如,第一标识也可以称为 `mmvd_flag[x0][y0]`,在标准文本或代码中也采用上述名称。作为一种示例,`mmvd_flag[x0][y0]`为第一数值时,指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式,`mmvd_flag[x0][y0]`为第二数值时,指示对当前待处理图像块进行帧间预测不采用融合运动矢量差 MMVD 方式。例如:第一数值可以为 1 (或
5 `true`),第二数值可以为 0 (或 `false`)。

上述设计,可以应用于解码侧。

上述设计中,采用 MMVD 方式结合运动矢量精细化的方法(即基于 MMVD 的 DMVR 方法)进行帧间预测,针对 MMVD 存在双向预测过程的情况,对双向预测过程进行优化实现后再结合 MVD 信息进行解码,这样的话,可以充分利用第一参考图像与第二参考图
10 像之间(即前后向预测图像间)的匹配关系,较传统的方法来说,一定程度上降低了冗余,从而预测准确度相对得以提高。

一种可能的设计中,应用于编码侧,在确定当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时,则确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

15 在编码侧,可供选择的帧间预测模式可以包括多种,比如,可以在多个帧间预测模式中选择率失真代价最小的帧间预测模式,当选择的帧间预测模式为 MMVD 时,则执行本申请提供的方案。当然,编码侧,可供选择的多个帧间预测模式中包括 MMVD 时,在基于 MMVD 确定当前处理块的预测块时可以采用本申请提供的方案,然后可以基于率失真代价算法与其它帧间预测模式确定的预测块进行比较,选择率失真代价最小的帧间预
20 测模式。

在一种可能的设计中,所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值,包括:

根据从所述码流中解析出候选索引(比如,`base candidate index`)从候选列表中确定对应的候选运动信息(比如,`base candidate`),所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和
25 第四运动矢量预测值,所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值,所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值;或者,确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

上述设计应用于解码侧。

30 在一种可能的设计中,在应用于编码侧时,所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值,包括:

根据所述率失真代价算法从候选列表中选择候选运动信息(比如,`base candidate`),所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值,所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值,所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值;
35 或者,确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

在一种可能的设计中,所述根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值,执行运动矢量修正过程,包括:

40 当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时(例如候选索引对应的候选运动信息(或者选择的候选运动信息)是来自于当前图像块的时域邻近

块的 T1 像素位置的运动信息, 对应的位置不位于所述当前待处理图像块所在的图像), 根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程。

上述设计, 在确定候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 执行运动矢量修正过程, 由于不同的图像, 执行修正找到更优的运动矢量预测值的成功率较高, 通过上述设计可以降低冗余度。

上述设计可以应用编码侧, 也可以应用解码侧。

在一种可能的设计中, 还包括:

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像 (例如候选者索引对应的候选运动信息 (或者选择的候选运动信息) 是来自于当前图像块的空域邻近块的 A0 像素位置的运动信息, 对应的位置位于所述当前待处理图像块所在的图像) 时, 根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一目标运动矢量预测值, 以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二目标运动矢量预测值; 根据所述第一目标运动矢量预测值和所述第二目标运动矢量预测值, 对所述当前待处理图像块进行解码。

上述设计可以应用于编码侧, 也可以应用解码侧。

可见, 上述设计中, 在确定候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 不执行运动矢量修正过程, 由于相同的图像, 执行修正找到更优的运动矢量预测值的成功率较低, 在一定程度上可以提高资源利用率。

在一种可能的设计中, 所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值, 包括:

根据从所述码流中解析出的候选索引 (比如, base candidate index) 从候选列表中确定对应的候选项 (比如, base candidate), 所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息, 其中, 所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值, 所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值;

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值 (即第五运动矢量预测值为第一初始运动矢量预测值, 第六运动矢量预测值为第二初始运动矢量预测值); 或者,

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值 (第七运动矢量预测值为第一初始运动矢量预测值, 第八运动矢量预测值为第二初始运动矢量预测值)。

应理解的是, 候选列表的构建是用到当前待处理图像块之前已经在先编码或解码的图像块的运动信息 (例如运动矢量 MV), 有些在先编码或解码的图像块按照本申请提供运动矢量修正方式处理, 有些在先编码或解码的图像块按照传统方式处理, 基于此, 有的情况下, 候选索引只对应第二候选运动信息 (即原始候选运动信息, 即非修正方式下的候选运动信息), 有的情况下, 候选索引对应第一候选运动信息 (在先编码或解码过程中, 修正方式下的候选运动矢量信息) 和第二候选运动信息。第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为经过修正的运动矢量预测值, 第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为原始的运动矢量预测值。

应理解的是，第一候选运动信息和第二候选运动信息所属的图像块是同一个图像块（比如 A0 像素位置），而第一候选运动信息是修正（DMVR）过后的，第二候选运动信息是未修正（DMVR）过的。

上述设计应用于解码侧。

5 在一种可能的设计中，应用于编码侧，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选项（比如，base candidate），所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

10 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值（即第五运动矢量预测值为第一初始运动矢量预测值，第六运动矢量预测值为第六运动矢量预测值）；或者，

15 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值（第七运动矢量预测值为第一初始运动矢量预测值，第八运动矢量预测值为第二运动矢量预测值）。

在一种可能的设计中，候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息（修正后的候选运动信息）和第二候选运动信息（原始候选运动信息），其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

20 所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

25 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

30 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中，所述根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，包括：

35 获取所述第一初始运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二初始运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

40 其中，所述第一修正参考预测块与第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参

考预测块, 所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块, 所述第二预设区域包括所述第二参考预测块; 所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值, 第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

5 上述设计可以应用于编码侧, 也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中, 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块, 根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块, 包括:

根据第一参考预测块对进行运动搜索, 得到至少一个第二参考预测块对;

10 其中, 所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块; 所述第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块, 所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的, 所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到;

确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异;

15 确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对;

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时, 根据差异最小的第二参考预测块对进行运动搜索, 得到至少一个第三参考预测块对;

20 其中, 所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块, 所述第五参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的, 所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到;

25 确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考预测块, 确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。

上述设计可以应用于编码侧, 也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中, 还包括:

30 在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时, 确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块, 确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

上述设计可以应用于编码侧, 也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中, 还包括:

35 在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时, 确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块, 确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

上述设计可以应用于编码侧, 也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中, 所述根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程, 包括:

40 将所述第一初始运动矢量预测值对应的第一参考预测块和所述第二初始运动矢量预

测值对应的第二参考预测块对作为基础参考预测块对进行运动搜索；

若确定运动搜索得到的至少一个参考预测块对中差异最小的参考预测块对的差异小于所述基础参考预测块对的差异时，则将差异最小的参考预测块对更新为基础参考预测块对，继续基于更新后的基础参考预测块对进行运动搜索；

5 其中，参考预测块对的差异为参考预测块对包括的第一参考预测块与第二参考预测块间的差异，搜索后的参考预测块对包括的第一参考预测块由基于基础参考预测块对包括的第一参考预测块在周边预设区域进行运动搜索得到，所述基础参考预测块对包括的第一参考预测块的周边预设区域位于所述第一预设区域内；搜索后的参考预测块对包括的第二参考预测块由基于基础参考预测块对包括的第二参考预测块在周边预设区域进行运动搜索
10 得到，所述基础参考预测块对包括的第二参考预测块的周边预设区域位于所述第二预设区域内；

若确定基础参考预测块对的差异小于运动搜索得到的任一参考预测块对的差异，则停止运动搜索，将基础参考预测块对包括的第一参考预测块作为目标参考预测块，将基础参考预测块对包括的第二参考预测块作为目标参考预测块；

15 若确定基础参考预测块对包括的第一参考预测块的搜索区域超过所述第一预设区域或者基础参考预测块对包括的第二参考预测块的搜索区域超过所述第二预设区域，停止运动搜索。

上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

第二方面，本申请实施例提供一种视频图像预测方法，包括：

20 确定（或者获取）第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值（换句话说，根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值，根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量
25 修正过程以得到第二修正运动矢量预测值）；根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

30 在一种示例下，第一初始运动矢量预测值即对应于第一列表（即 list0）的初始运动矢量预测值，相应地，第二初始运动矢量预测值即对应于第二列表（即 list1）的初始运动矢量预测值。

在另一种示例下，第一初始运动矢量预测值即对应于第一方向（例如前向）的初始运动矢量预测值，相应地，第二初始运动矢量预测值即对应于第二方向（例如后向）的初始运动矢量预测值；本申请对此不做限定。

35 上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

在一种实现方式下，运动矢量修正过程可以是 DMVR 过程，本申请实施例中，两者可以互相替换。相应的，第一修正运动矢量预测值或第二修正运动矢量预测值，也可以称为第一精细化运动矢量预测值或第二精细化运动矢量预测值。

40 通过本申请实施例提供的方案，基于两个初始运动矢量预测值与运动矢量差结合后，再执行运动矢量修正过程，然后基于修正后的运动矢量预测值用来进行帧间预测，相对于

传统的处理方法而言，预测准确度会相对提高。

在一种可能的设计中，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差，包括：当从码流中解析出的第一标识（比如 `mmvd_flag[x0][y0]`）指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

例如，第一标识也可以称为 `mmvd_flag[x0][y0]`，在标准文本或代码中也采用上述名称。作为一种示例，`mmvd_flag[x0][y0]` 为第一数值时，指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式，`mmvd_flag[x0][y0]` 为第二数值时，指示对当前待处理图像块进行帧间预测不采用融合运动矢量差 MMVD 方式。例如：第一数值可以为 1（或 `true`），第二数值可以为 0（或 `false`）。

上述设计中，在采用 MMVD 进行预测的情况下，采用本申请实施例提供的方案，基于 MMVD 方式得到的两个初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，较传统的方法来说，准确度会相对有所提高。

上述设计可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中，应用于解码侧，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差之前，还包括：确定对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

在一种可能的设计中，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

上述设计可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中，应用于编码侧，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

在一种可能的设计中，所述根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，包括：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中，还包括：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

5 在一种可能的设计中，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：根据从所述码流中解析出的候选索引（比如，base candidate index）从候选列表中确定对应的候选项（比如，base candidate），所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量
10 预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

15 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

上述设计可以应用于解码侧。

应理解的是，候选列表的构建是用到当前待处理图像块之前已经在先编码或解码的图像块的运动信息（例如运动矢量 MV），有些在先编码或解码的图像块按照本申请提供运动
20 矢量修正方式处理，有些在先编码或解码的图像块按照传统方式处理，基于此，有的情况下，候选索引只对应第二候选运动信息（即原始候选运动信息，即非修正方式下的候选运动信息），有的情况下，候选索引对应第一候选运动信息（在先编码或解码过程中，修正方式下的候选运动矢量信息）和第二候选运动信息。第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为经过修正的运动矢量预测值，第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为原始的
25 运动矢量预测值。

在一种可能的设计中，应用于编码侧，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

30 根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选项（比如，base candidate），所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

35 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

在一种可能的设计中，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

40 候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，

所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

5 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

10 在一种可能的设计中，所述根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，包括：

获取所述第一运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

15 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

20 在一种可能的设计中，根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块，包括：

25 根据第一参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第二参考预测块对；

其中，所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块；所述第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块，所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

30 确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异；

确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对；

35 在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，根据差异最小的第二参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第三参考预测块对；

其中，所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块，所述第五参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

40 确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考

预测块，确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

在一种可能的设计中，还包括：

5 在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

在一种可能的设计中，还包括：

10 在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

上述设计可以应用于编码侧，也可以应用于解码侧。

第三方面，本申请实施例提供一种视频图像预测装置，包括：

15 预测单元，用于确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

修正单元，用于根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；

20 所述预测单元，还用于根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

在不同应用场景下，图像预测装置例如应用于视频编码装置（视频编码器）或视频解码装置（视频解码器）。

25 作为一种示例，上述装置的功能可以由帧间预测单元来实现。帧间预测单元中包含预测单元和修正单元。

在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差的方面，具体用于：

30 当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

该设计提供的装置可以应用于解码器。其中，从码流中解析出第一标识的动作可以由解码器中的熵解码单元执行，熵解码单元从码流中解析出第一标识后传输给图像预测装置中的预测单元。

35 需要说明的是，后续包括从码流中解析动作的装置的设计适用于解码器。

在一种可能的设计中，当所述装置应用于编码器时，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差的方面，具体用于：

40 当确定对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式（比如根据率失真代价算法在多个帧间预测模式中选择采用 MMVD）时，确定所述当前待处理图像

块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

5 根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于解码器。

10 在一种可能的设计中，所述装置应用于编码器，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值。

15 在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，所述修正单元，具体用于：

20 当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

25 在一种可能的设计中，所述预测单元，还用于当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一目标运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二目标运动矢量预测值；根据所述第一目标运动矢量预测值和所述第二目标运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

30 在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据从码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

35 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

40 上述设计提供的装置可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，该设计提供的装置应用于编码器，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

5 根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

10 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

在一种可能的设计中，候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

15 所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

20 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

25 在一种可能的设计中，所述修正单元，在根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程的方面，具体用于：

获取所述第一初始运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二初始运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

30 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

40 在一种可能的设计中，所述修正单元，在根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块的方面，具体用于：

根据第一参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第二参考预测块对；

其中，所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块；所述第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块，所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异；

确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对；

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，根据差异最小的第二参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第三参考预测块对；

其中，所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块，所述第五参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，所述修正单元，还用于：

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，所述修正单元，还用于：

在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

第四方面，本申请实施例提供一种视频图像预测装置，包括：

预测单元，用于确定第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

修正单元，用于根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；

所述预测单元，还用于根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

在不同应用场景下，视频图像预测装置例如应用于视频编码装置（视频编码器）或视频解码装置（视频解码器）。

5 在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差的方面，具体用于：

当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

上述设计提供的装置可以应用于解码器。

10 在一种可能的设计中，应用于编码器时，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差的方面，具体用于：

15 当根据率失真代价算法在多个帧间预测模式中选择对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

20 根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，

确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于解码器。

25 在一种可能的设计中，在应用于编码器时，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，

30 确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

在一种可能的设计中，所述修正单元，在根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程的方面，具体用于：

35 当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，所述预测单元，还用于：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

40 上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据从码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，该设计提供的装置应用于编码器，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据率失真代价算法从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

在一种可能的设计中，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

在一种可能的设计中，所述修正单元，在根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程的方面，具体用于包括：

获取所述第一运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二运动矢量预测值

对应的第二参考预测块；

根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述
5 所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述
10 所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

上述设计提供的装置可以应用于编码器，也可以应用于解码器。

本申请的第五方面提供了一种图像预测装置，所述装置包括：处理器和耦合于所述处理器的存储器；所述处理器用于执行所述第一方面或第二方面各种实现方式中的方法。

本申请的第六方面提供一种视频编码器，所述视频编码器用于编码当前待处理图像块，
15 包括：帧间预测模块，其中所述帧间预测模块包括第三方面或者第四方面中应用于编码器的设计所提供的图像预测装置，其中所述帧间预测模块用于预测得到所述当前待处理图像块的像素值的预测值；熵编码模块，用于将指示信息编入码流，所述指示信息用于指示所述图像块的初始运动信息（包括第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值）；重建模块，用于基于所述当前待处理图像块的像素值的预测值重建所述图像块。

本申请的第七方面提供一种视频解码器，所述视频解码器用于从码流中解码出图像块，
20 包括：熵解码模块，用于从码流中解码出指示信息，所述指示信息用于指示当前待处理图像块的初始运动信息（包括第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值）；帧间预测模块，包括如第三方面或第四方面中应用于解码器的设计所提供的图像预测装置，所述帧间预测模块用于预测得到所述当前待处理图像块的像素值的预测值；重建模块，用于
25 基于所述当前待处理图像块的像素值的预测值重建所述当前待处理图像块。

第八方面，本申请实施例提供一种用于解码视频数据的设备，所述设备包括：
存储器和视频解码器。

其中，存储器，用于存储码流形式的视频数据，所述视频数据包括一个或多个图像块；

在一种可能的示例中，视频解码器，用于确定（或者获取）当前待处理图像块的第一
30 初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；
根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正（或者运动矢量精细化，比如 DMVR）过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值（换句话说，根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值，根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第二修正运动矢量预测值）；根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一
35 运动矢量预测值，以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

视频解码器，具体可以实现第一方面所述的对应应用于解码器的设计的方法。视频解
40 码器包括第三方面中任一应用于帧间预测单元或者解码器的设计的装置。

在另一种可能的示例中，视频解码器，用于确定（或者获取）第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值（换句话说，
5 根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值，根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第二修正运动矢量预测值）；根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

10 视频解码器，具体可以实现第二方面所述的对应应用于解码器的设计的方法。视频解码器包括第四方面中任一应用于帧间预测单元或者解码器的设计的装置。

第九方面，本申请实施例提供一种用于编码视频数据的设备，所述设备包括：
存储器和视频编码器。

其中，存储器，用于存储码流形式的视频数据，所述视频数据包括一个或多个图像块；

15 在一种可能的示例中，视频编码器，用于确定（或者获取）当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正（或者运动矢量精细化，比如 DMVR）过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值（换句话说，根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值，根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第二修正运动矢量预测值）；根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

25 示例性的，视频编码器可以实现第一方面所述的对应应用于编码器的设计的方法。视频编码器包括第三方面中任一应用于帧间预测单元的设计的装置。

在另一种可能的示例中，视频编码器，用于确定（或者获取）第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值（换句话说，
30 根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值，根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第二修正运动矢量预测值）；根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

示例性的，视频编码器可以实现第二方面所述的对应应用于编码器的设计的方法。视频编码器包括第四方面中任一应用于帧间预测单元的设计的装置。

第十方面，本申请实施例提供一种编码设备，包括：相互耦合的非易失性存储器和处理器，所述处理器调用存储在所述存储器中的程序代码以执行第一方面或第二方面所述的
40 对应应用于编码器的设计的方法的部分或全部步骤。

第十一方面，本申请实施例提供一种解码设备，包括：相互耦合的非易失性存储器和处理器，所述处理器调用存储在所述存储器中的程序代码以执行第一方面或者第二方面所述的对应应用于解码器的设计的方法的部分或全部步骤。

第十二方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储了程序代码，其中，所述程序代码包括用于执行第一方面或者第二方面任意一种方法的部分或全部步骤的指令。

第十三方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行第一方面或者第二方面的任意一种方法的部分或全部步骤。

本申请的第十四方面提供了一种电子设备，包括上述第六方面所述的视频编码器，或上述第七方面所述的视频解码器，或上述第三、第四或者第五方面所述的图像预测装置。

应当理解的是，本申请的第三至十四方面与本申请的第一方面和第二方面的技术方案相同或者类似，各方面及对应的可行实施方式所取得的有益效果相似，不再赘述。

附图说明

- 图 1A 是用于实现本申请实施例的视频编码及解码系统 10 实例的框图；
图 1B 是用于实现本申请实施例的视频译码系统 40 实例的框图；
图 2 是用于实现本申请实施例的编码器 20 实例结构的框图；
图 3 是用于实现本申请实施例的解码器 30 实例结构的框图；
图 4 是用于实现本申请实施例的视频译码设备 400 实例的框图；
图 5 是用于实现本申请实施例的另一种编码装置或解码装置实例的框图；
图 6 是用于实现本申请实施例的空域和时域候选块的示意图；
图 7A 是用于实现本申请实施例的 MMVD 搜索点的示意图；
图 7B 是用于实现本申请实施例的 MMVD 搜索过程示意图；
图 8 是用于实现本申请实施例的一种视频图像预测预测方法的流程示意图；
图 9 是用于实现本申请实施例的前后向参考图像示意图；
图 10A 是用于实现本申请实施例的候选列表的示意图；
图 10B 是用于实现本申请实施例的一种选择当前块的预测块的运动矢量的示意图；
图 11 是用于实现本申请实施例的搜索点的示意图；
图 12 是用于实现本申请实施例的运动矢量精细化过程示意图；
图 13 是用于实现本申请实施例的另一种视频图像预测预测方法的流程示意图；
图 14 是用于实现本申请实施例的运动矢量精细化过程示意图；
图 15 为用于实现本申请实施例的一种视频图像预测装置 1500 的结构框图。

具体实施方式

下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。以下描述中，参考形成本公开一部分并以说明之方式示出本申请实施例的具体方面或可使用本申请实施例的具体方面的附图。应理解，本申请实施例可在其它方面中使用，并可包括附图中未描绘的结构或逻辑变化。因此，以下详细描述不应以限制性的意义来理解，且本申请的范围由所附权

利要求书界定。例如，应理解，结合所描述方法的揭示内容可以同样适用于用于执行所述方法的对应设备或系统，且反之亦然。例如，如果描述一个或多个具体方法步骤，则对应的设备可以包含如功能单元等一个或多个单元，来执行所描述的一个或多个方法步骤（例如，一个单元执行一个或多个步骤，或多个单元，其中每个都执行多个步骤中的一个或多个），即使附图中未明确描述或说明这种一个或多个单元。另一方面，例如，如果基于如功能单元等一个或多个单元描述具体装置，则对应的方法可以包含一个步骤来执行一个或多个单元的功能性（例如，一个步骤执行一个或多个单元的功能性，或多个步骤，其中每个执行多个单元中一个或多个单元的功能性），即使附图中未明确描述或说明这种一个或多个步骤。进一步，应理解的是，除非另外明确提出，本文中所描述的各示例性实施例和/或方面的特征可以相互组合。

本申请实施例所涉及的技术方案不仅可能应用于现有的视频编码标准中（如 H.264、HEVC 等标准），还可能应用于未来的视频编码标准中（如 H.266 标准）。本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。下面先对本申请实施例可能涉及的一些概念进行简单介绍。

视频编码通常是指处理形成视频或视频序列的图片序列。在视频编码领域，术语“图片（picture）”、“帧（frame）”或“图像（image）”可以用作同义词。本文中使用的视频编码表示视频编码或视频解码。视频编码在源侧执行，通常包括处理（例如，通过压缩）原始视频图片以减少表示该视频图片所需的数据量，从而更高效地存储和/或传输。视频解码在目的地侧执行，通常包括相对于编码器作逆处理，以重构视频图片。实施例涉及的视频图片“编码”应理解为涉及视频序列的“编码”或“解码”。编码部分和解码部分的组合也称为编解码（编码和解码）。

视频序列包括一系列图像（picture），图像被进一步划分为切片（slice），切片再被划分为块（block）。视频编码以块为单位进行编码处理，在一些新的视频编码标准中，块的概念被进一步扩展。比如，在 H.264 标准中有宏块（macroblock，MB），宏块可进一步划分成多个可用于预测编码的预测块（partition）。在高性能视频编码（high efficiency video coding，HEVC）标准中，采用编码单元（coding unit，CU），预测单元（prediction unit，PU）和变换单元（transform unit，TU）等基本概念，从功能上划分了多种块单元，并采用全新的基于树结构进行描述。比如 CU 可以按照二叉树进行划分为更小的 CU，而更小的 CU 还可以继续划分，从而形成一种二叉树结构，CU 是对编码图像进行划分和编码的基本单元。对于 PU 和 TU 也有类似的树结构，PU 可以对应预测块，是预测编码的基本单元。对 CU 按照划分模式进一步划分成多个 PU。TU 可以对应变换块，是对预测残差进行变换的基本单元。然而，无论 CU，PU 还是 TU，本质上都属于块（或称图像块）的概念。

例如在 HEVC 中，通过使用表示为编码树的二叉树结构将 CTU 拆分为多个 CU。在 CU 层级处作出是否使用图片间（时间）或图片内（空间）预测对图片区域进行编码的决策。每个 CU 可以根据 PU 拆分类型进一步拆分为一个、两个或四个 PU。一个 PU 内应用相同的预测过程，并在 PU 基础上将相关信息传输到解码器。在通过基于 PU 拆分类型应用预测过程获取残差块之后，可以根据类似于用于 CU 的编码树的其它二叉树结构将 CU 分割成变换单元（transform unit，TU）。在视频压缩技术最新的发展中，使用二叉树和二叉树（Quad-tree and binary tree，QTBT）分割帧来分割编码块。在 QTBT 块结构中，CU 可以为正方形或矩形形状。

本文中，为了便于描述和理解，可将当前图像中待处理的图像块称为当前块或者待处理图像块，例如在编码中，指当前正在编码的块；在解码中，指当前正在解码的块。将参考图像中用于对当前块进行预测的已解码的图像块称为参考块，即参考块是为当前块提供参考信号的块，其中，参考信号表示图像块内的像素值。可将参考图像中为当前块提供预测信号的块为预测块，其中，预测信号表示预测块内的像素值或者采样值或者采样信号。例如，在遍历多个参考块以后，找到了最佳参考块，此最佳参考块将为当前块提供预测，此块称为预测块。

无损视频编码情况下，可以重构原始视频图片，即经重构视频图片具有与原始视频图片相同的质量（假设存储或传输期间没有传输损耗或其它数据丢失）。在有损视频编码情况下，通过例如量化执行进一步压缩，来减少表示视频图片所需的数据量，而解码器侧无法完全重构视频图片，即经重构视频图片的质量相比原始视频图片的质量较低或较差。

H.261 的几个视频编码标准属于“有损混合型视频编解码”（即，将样本域中的空间和时间预测与变换域中用于应用量化的 2D 变换编码结合）。视频序列的每个图片通常分割成不重叠的块集合，通常在块层级上进行编码。换句话说，编码器侧通常在块（视频块）层级处理亦即编码视频，例如，通过空间（图片内）预测和时间（图片间）预测来产生预测块，从当前块（当前处理或待处理的块）减去预测块以获取残差块，在变换域变换残差块并量化残差块，以减少待传输（压缩）的数据量，而解码器侧将相对于编码器的逆处理部分应用于经编码或经压缩块，以重构用于表示的当前块。另外，编码器复制解码器处理循环，使得编码器和解码器生成相同的预测（例如帧内预测和帧间预测）和/或重构，用于处理亦即编码后续块。

下面描述本申请实施例所应用的系统架构。参见图 1A，图 1A 示例性地给出了本申请实施例所应用的视频编码及解码系统 10 的示意性框图。如图 1A 所示，视频编码及解码系统 10 可包括源设备 12 和目的地设备 14，源设备 12 产生经编码视频数据，因此，源设备 12 可被称为视频编码装置。目的地设备 14 可对由源设备 12 所产生的经编码的视频数据进行解码，因此，目的地设备 14 可被称为视频解码装置。源设备 12、目的地设备 14 或两个的各种实施方案可包含一或多个处理器以及耦合到所述一或多个处理器的存储器。所述存储器可包含但不限于 RAM、ROM、EEPROM、快闪存储器或可用于以可由计算机存取了指令或数据结构的形式存储所要的程序代码的任何其它媒体，如本文所描述。源设备 12 和目的地设备 14 可以包括各种装置，包含桌上型计算机、移动计算装置、笔记型（例如，膝上型）计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能”电话等电话手持机、电视机、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、无线通信设备或其类似者。

虽然图 1A 将源设备 12 和目的地设备 14 绘示为单独的设备，但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的地设备 14 或同时包括两者的功能性，即源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。在此类实施例中，可以使用相同硬件和/或软件，或使用单独的硬件和/或软件，或其任何组合来实施源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。

源设备 12 和目的地设备 14 之间可通过链路 13 进行通信连接，目的地设备 14 可经由链路 13 从源设备 12 接收经编码视频数据。链路 13 可包括能够将经编码视频数据从源设

备 12 移动到目的地设备 14 的一或多个媒体或装置。在一个实例中，链路 13 可包括使得源设备 12 能够实时将经编码视频数据直接发射到目的地设备 14 的一或多个通信媒体。在此实例中，源设备 12 可根据通信标准(例如无线通信协议)来调制经编码视频数据，且可将经调制的视频数据发射到目的地设备 14。所述一或多个通信媒体可包含无线和/或有线通信媒体，例如射频 (RF) 频谱或一或多个物理传输线。所述一或多个通信媒体可形成基于分组的网络的一部分，基于分组的网络例如为局域网、广域网或全球网络(例如，因特网)。所述一或多个通信媒体可包含路由器、交换器、基站或促进从源设备 12 到目的地设备 14 的通信的其它设备。

源设备 12 包括编码器 20，另外可选地，源设备 12 还可以包括图片源 16、图片预处理器 18、以及通信接口 22。具体实现形态中，所述编码器 20、图片源 16、图片预处理器 18、以及通信接口 22 可能是源设备 12 中的硬件部件，也可能是源设备 12 中的软件程序。分别描述如下：

图片源 16，可以包括或可以为任何类别的图片捕获设备，用于例如捕获现实世界图片，和/或任何类别的图片或评论(对于屏幕内容编码，屏幕上的一些文字也认为是待编码的图片或图像的一部分)生成设备，例如，用于生成计算机动画图片的计算机图形处理器，或用于获取和/或提供现实世界图片、计算机动画图片(例如，屏幕内容、虚拟现实(virtual reality, VR)图片)的任何类别设备，和/或其任何组合(例如，实景(augmented reality, AR)图片)。图片源 16 可以为用于捕获图片的相机或者用于存储图片的存储器，图片源 16 还可以包括存储先前捕获或产生的图片和/或获取或接收图片的任何类别的(内部或外部)接口。当图片源 16 为相机时，图片源 16 可例如为本地的或集成在源设备中的集成相机；当图片源 16 为存储器时，图片源 16 可为本地的或例如集成在源设备中的集成存储器。当所述图片源 16 包括接口时，接口可例如为从外部视频源接收图片的外部接口，外部视频源例如为外部图片捕获设备，比如相机、外部存储器或外部图片生成设备，外部图片生成设备例如为外部计算机图形处理器、计算机或服务器。接口可以为根据任何专有或标准化接口协议的任何类别的接口，例如有线或无线接口、光接口。

其中，图片可以视为像素点(picture element)的二维阵列或矩阵。阵列中的像素点也可以称为采样点。阵列或图片在水平和垂直方向(或轴线)上的采样点数目定义图片的尺寸和/或分辨率。为了表示颜色，通常采用三个颜色分量，即图片可以表示为或包含三个采样阵列。例如在 RGB 格式或颜色空间中，图片包括对应的红色、绿色及蓝色采样阵列。但是，在视频编码中，每个像素通常以亮度/色度格式或颜色空间表示，例如对于 YUV 格式的图片，包括 Y 指示的亮度分量(有时也可以用 L 指示)以及 U 和 V 指示的两个色度分量。亮度(luma)分量 Y 表示亮度或灰度水平强度(例如，在灰度等级图片中两者相同)，而两个色度(chroma)分量 U 和 V 表示色度或颜色信息分量。相应地，YUV 格式的图片包括亮度采样值(Y)的亮度采样阵列，和色度值(U 和 V)的两个色度采样阵列。RGB 格式的图片可以转换或变换为 YUV 格式，反之亦然，该过程也称为色彩变换或转换。如果图片是黑白的，该图片可以只包括亮度采样阵列。本申请实施例中，由图片源 16 传输至图片处理器的图片也可称为原始图片数据 17。

图片预处理器 18，用于接收原始图片数据 17 并对原始图片数据 17 执行预处理，以获取经预处理的图片 19 或经预处理的图片数据 19。例如，图片预处理器 18 执行的预处理可以包括整修、色彩格式转换(例如，从 RGB 格式转换为 YUV 格式)、调色或去噪。

编码器 20 (或称视频编码器 20), 用于接收经预处理的图片数据 19, 采用相关预测模式 (如本文各个实施例中的预测模式) 对经预处理的图片数据 19 进行处理, 从而提供经编码图片数据 21 (下文将进一步基于图 2 或图 4 或图 5 描述编码器 20 的结构细节)。在一些实施例中, 编码器 20 可以用于执行后文所描述的各个实施例, 以实现本申请所描述的色度块预测方法在编码侧的应用。

通信接口 22, 可用于接收经编码图片数据 21, 并可通过链路 13 将经编码图片数据 21 传输至目的地设备 14 或任何其它设备 (如存储器), 以用于存储或直接重构, 所述其它设备可为任何用于解码或存储的设备。通信接口 22 可例如用于将经编码图片数据 21 封装成合适的格式, 例如数据包, 以在链路 13 上传输。

目的地设备 14 包括解码器 30, 另外可选地, 目的地设备 14 还可以包括通信接口 28、图片后处理器 32 和显示设备 34。分别描述如下:

通信接口 28, 可用于从源设备 12 或任何其它源接收经编码图片数据 21, 所述任何其它源例如为存储设备, 存储设备例如为经编码图片数据存储设备。通信接口 28 可以用于藉由源设备 12 和目的地设备 14 之间的链路 13 或藉由任何类别的网络传输或接收经编码图片数据 21, 链路 13 例如为直接有线或无线连接, 任何类别的网络例如为有线或无线网络或其任何组合, 或任何类别的私网和公网, 或其任何组合。通信接口 28 可以例如用于解封通信接口 22 所传输的数据包以获取经编码图片数据 21。

通信接口 28 和通信接口 22 都可以配置为单向通信接口或者双向通信接口, 以及可以用于例如发送和接收消息来建立连接、确认和交换任何其它与通信链路和/或例如经编码图片数据传输的数据传输有关的信息。

解码器 30 (或称为解码器 30), 用于接收经编码图片数据 21 并提供经解码图片数据 31 或经解码图片 31 (下文将进一步基于图 3 或图 4 或图 5 描述解码器 30 的结构细节)。在一些实施例中, 解码器 30 可以用于执行后文所描述的各个实施例, 以实现本申请所描述的色度块预测方法在解码侧的应用。

图片后处理器 32, 用于对经解码图片数据 31 (也称为经重构图片数据) 执行后处理, 以获得经后处理图片数据 33。图片后处理器 32 执行的后处理可以包括: 色彩格式转换 (例如, 从 YUV 格式转换为 RGB 格式)、调色、整修或重采样, 或任何其它处理, 还可用于将经后处理图片数据 33 传输至显示设备 34。

显示设备 34, 用于接收经后处理图片数据 33 以向例如用户或观看者显示图片。显示设备 34 可以为或可以包括任何类别的用于呈现经重构图片的显示器, 例如, 集成的或外部的显示器或监视器。例如, 显示器可以包括液晶显示器 (liquid crystal display, LCD)、有机发光二极管 (organic light emitting diode, OLED) 显示器、等离子显示器、投影仪、微 LED 显示器、硅基液晶 (liquid crystal on silicon, LCoS)、数字光处理器 (digital light processor, DLP) 或任何类别的其它显示器。

虽然, 图 1A 将源设备 12 和目的地设备 14 绘示为单独的设备, 但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的地设备 14 或同时包括两者的功能性, 即源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。在此类实施例中, 可以使用相同硬件和/或软件, 或使用单独的硬件和/或软件, 或其任何组合来实施源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。

本领域技术人员基于描述明显可知, 不同单元的功能性或图 1A 所示的源设备 12 和/

或目的地设备 14 的功能性的存在和（准确）划分可能根据实际设备和应用有所不同。源设备 12 和目的地设备 14 可以包括各种设备中的任一个，包含任何类别的手持或静止设备，例如，笔记本或膝上型计算机、移动电话、智能手机、平板或平板计算机、摄像机、台式计算机、机顶盒、电视机、相机、车载设备、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输设备（例如内容服务服务器或内容分发服务器）、广播接收器设备、广播发射器设备等，并可以不使用或使用任何类别的操作系统。

编码器 20 和解码器 30 都可以实施为各种合适电路中的任一个，例如，一个或多个微处理器、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）、离散逻辑、硬件或其任何组合。如果部分地以软件实施所述技术，则设备可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储介质中，且可使用一或多个处理器以硬件执行指令从而执行本公开的技术。前述内容（包含硬件、软件、硬件与软件的组合等）中的任一者可视为一或多个处理器。

在一些情况下，图 1A 中所示视频编码及解码系统 10 仅为示例，本申请的技术可以适用于不必包含编码和解码设备之间的任何数据通信的视频编码设置（例如，视频编码或视频解码）。在其它实例中，数据可从本地存储器检索、在网络上流式传输等。视频编码设备可以对数据进行编码并且将数据存储到存储器，和/或视频解码设备可以从存储器检索数据并且对数据进行解码。在一些实例中，由并不彼此通信而是仅编码数据到存储器和/或从存储器检索数据且解码数据的设备执行编码和解码。

参见图 1B，图 1B 是根据一示例性实施例的包含图 2 的编码器 20 和/或图 3 的解码器 30 的视频译码系统 40 的实例的说明图。视频译码系统 40 可以实现本申请实施例的各种技术的组合。在所说明的实施方式中，视频译码系统 40 可以包含成像设备 41、编码器 20、解码器 30（和/或藉由处理电路 46 的逻辑电路 47 实施的视频编/解码器）、天线 42、一个或多个处理器 43、一个或多个存储器 44 和/或显示设备 45。

如图 1B 所示，成像设备 41、天线 42、处理电路 46、逻辑电路 47、编码器 20、解码器 30、处理器 43、存储器 44 和/或显示设备 45 能够互相通信。如所论述，虽然用编码器 20 和解码器 30 绘示视频译码系统 40，但在不同实例中，视频译码系统 40 可以只包含编码器 20 或只包含解码器 30。

在一些实例中，天线 42 可以用于传输或接收视频数据的经编码比特流。另外，在一些实例中，显示设备 45 可以用于呈现视频数据。在一些实例中，逻辑电路 47 可以通过处理电路 46 实施。处理电路 46 可以包含专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC）逻辑、图形处理器、通用处理器等。视频译码系统 40 也可以包含可选的处理器 43，该可选处理器 43 类似地可以包含专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC）逻辑、图形处理器、通用处理器等。在一些实例中，逻辑电路 47 可以通过硬件实施，如视频编码专用硬件等，处理器 43 可以通过通用软件、操作系统等实施。另外，存储器 44 可以是任何类型的存储器，例如易失性存储器（例如，静态随机存取存储器（Static Random Access Memory, SRAM）、动态随机存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM）等）或非易失性存储器（例如，闪存等）等。在非限制性实例中，存储器 44 可以由超缓存内存实施。在一些实例中，逻辑电路 47 可以访问存储器 44（例如用于实施图像缓冲

器)。在其它实例中，逻辑电路 47 和/或处理电路 46 可以包含存储器（例如，缓存等）用于实施图像缓冲器等。

5 在一些实例中，通过逻辑电路实施的编码器 20 可以包含（例如，通过处理电路 46 或存储器 44 实施的）图像缓冲器和（例如，通过处理电路 46 实施的）图形处理单元。图形处理单元可以通信耦合至图像缓冲器。图形处理单元可以包含通过逻辑电路 47 实施的编码器 20，以实施参照图 2 和/或本文中所描述的任何其它编码器系统或子系统所论述的各种模块。逻辑电路可以用于执行本文所论述的各种操作。

10 在一些实例中，解码器 30 可以以类似方式通过逻辑电路 47 实施，以实施参照图 3 的解码器 30 和/或本文中所描述的任何其它解码器系统或子系统所论述的各种模块。在一些实例中，逻辑电路实施的解码器 30 可以包含（通过处理电路 44 或存储器 44 实施的）图像缓冲器和（例如，通过处理电路 46 实施的）图形处理单元。图形处理单元可以通信耦合至图像缓冲器。图形处理单元可以包含通过逻辑电路 47 实施的解码器 30，以实施参照图 3 和/或本文中所描述的任何其它解码器系统或子系统所论述的各种模块。

15 在一些实例中，天线 42 可以用于接收视频数据的经编码比特流。如所论述，经编码比特流可以包含本文所论述的与编码视频帧相关的数据、指示符、索引值、模式选择数据等，例如与编码分割相关的数据（例如，变换系数或经量化变换系数，（如所论述的）可选指示符，和/或定义编码分割的数据）。视频译码系统 40 还可包含耦合至天线 42 并用于解码经编码比特流的解码器 30。显示设备 45 用于呈现视频帧。

20 应理解，本申请实施例中对于参考编码器 20 所描述的实例，解码器 30 可以用于执行相反过程。关于信令语法元素，解码器 30 可以用于接收并解析这种语法元素，相应地解码相关视频数据。在一些例子中，编码器 20 可以将语法元素熵编码成经编码视频比特流。在此类实例中，解码器 30 可以解析这种语法元素，并相应地解码相关视频数据。

25 需要说明的是，本申请实施例描述的视频图像编码方法发生在编码器 20 处，本申请实施例描述的视频图像解码方法发生在解码器 30 处，本申请实施例中的编码器 20 和解码器 30 可以是例如 H.263、H.264、HEVV、MPEG-2、MPEG-4、VP8、VP9 等视频标准协议或者下一代视频标准协议（如 H.266 等）对应的编/解码器。

30 参见图 2，图 2 示出用于实现本申请实施例的编码器 20 的实例的示意性/概念性框图。在图 2 的实例中，编码器 20 包括残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210、逆变换处理单元 212、重构单元 214、缓冲器 216、环路滤波器 220、经解码图片缓冲器（decoded picture buffer, DPB）230、预测处理单元 260 和熵编码单元 270。预测处理单元 260 可以包含帧间预测单元 244、帧内预测单元 254 和模式选择单元 262。帧间预测单元 244 可以包含运动估计单元和运动补偿单元（未图示）。图 2 所示的编码器 20 也可以称为混合型视频编码器或根据混合型视频编解码器的视频编码器。

35 例如，残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、预测处理单元 260 和熵编码单元 270 形成编码器 20 的前向信号路径，而例如逆量化单元 210、逆变换处理单元 212、重构单元 214、缓冲器 216、环路滤波器 220、经解码图片缓冲器（decoded picture buffer, DPB）230、预测处理单元 260 形成编码器的后向信号路径，其中编码器的后向信号路径对应于解码器的信号路径（参见图 3 中的解码器 30）。

40 编码器 20 通过例如输入 202，接收图片 201 或图片 201 的图像块 203，例如，形成视

频或视频序列的图片序列中的图片。图像块 203 也可以称为当前图片块或待编码图片块，图片 201 可以称为当前图片或待编码图片（尤其是在视频编码中将当前图片与其它图片区分开时，其它图片例如同一个视频序列亦即也包括当前图片的视频序列中的先前经编码和/或经解码图片）。

5 编码器 20 的实施例可以包括分割单元（图 2 中未绘示），用于将图片 201 分割成多个例如图像块 203 的块，通常分割成多个不重叠的块。分割单元可以用于对视频序列中所有图片使用相同的块大小以及定义块大小的对应栅格，或用于在图片或子集或图片群组之间更改块大小，并将每个图片分割成对应的块。

10 在一个实例中，编码器 20 的预测处理单元 260 可以用于执行上述分割技术的任何组合。

如图片 201，图像块 203 也是或可以视为具有采样值的采样点的二维阵列或矩阵，虽然其尺寸比图片 201 小。换句话说，图像块 203 可以包括，例如，一个采样阵列（例如黑白图片 201 情况下的亮度阵列）或三个采样阵列（例如，彩色图片情况下的一个亮度阵列和两个色度阵列）或依据所应用的色彩格式的任何其它数目和/或类别的阵列。图像块 203 15 的水平和垂直方向（或轴线）上采样点的数目定义图像块 203 的尺寸。

如图 2 所示的编码器 20 用于逐块编码图片 201，例如，对每个图像块 203 执行编码和预测。

20 残差计算单元 204 用于基于图片图像块 203 和预测块 265（下文提供预测块 265 的其它细节）计算残差块 205，例如，通过逐样本（逐像素）将图片图像块 203 的样本值减去预测块 265 的样本值，以在样本域中获取残差块 205。

变换处理单元 206 用于在残差块 205 的样本值上应用例如离散余弦变换 (discrete cosine transform, DCT) 或离散正弦变换 (discrete sine transform, DST) 的变换，以在变换域中获取变换系数 207。变换系数 207 也可以称为变换残差系数，并在变换域中表示残差块 205。

25 变换处理单元 206 可以用于应用 DCT/DST 的整数近似值，例如为 HEVC/H.265 指定的变换。与正交 DCT 变换相比，这种整数近似值通常由某一因子按比例缩放。为了维持经正变换和逆变换处理的残差块的范数，应用额外比例缩放因子作为变换过程的一部分。比例缩放因子通常是基于某些约束条件选择的，例如，比例缩放因子是用于移位运算的 2 的幂、变换系数的位深度、准确性和实施成本之间的权衡等。例如，在解码器 30 侧通过例如逆变换处理单元 212 为逆变换（以及在编码器 20 侧通过例如逆变换处理单元 212 为 30 对应逆变换）指定具体比例缩放因子，以及相应地，可以在编码器 20 侧通过变换处理单元 206 为正变换指定对应比例缩放因子。

35 量化单元 208 用于例如通过应用标量量化或向量量化来量化变换系数 207，以获取经量化变换系数 209。经量化变换系数 209 也可以称为经量化残差系数 209。量化过程可以减少与部分或全部变换系数 207 有关的位深度。例如，可在量化期间将 n 位变换系数向下舍入到 m 位变换系数，其中 n 大于 m。可通过调整量化参数 (quantization parameter, QP) 修改量化程度。例如，对于标量量化，可以应用不同的标度来实现较细或较粗的量化。较小量化步长对应较细量化，而较大量化步长对应较粗量化。可以通过量化参数 (quantization parameter, QP) 指示合适的量化步长。例如，量化参数可以为合适的量化步长的预定义集合的索引。例如，较小的量化参数可以对应精细量化（较小量化步长），较大量化参数可以 40 对应粗糙量化（较大量化步长），反之亦然。量化可以包含除以量化步长以及例如通过

逆量化 210 执行的对应的量化或逆量化，或者可以包含乘以量化步长。根据例如 HEVC 的一些标准的实施例可以使用量化参数来确定量化步长。一般而言，可以基于量化参数使用包含除法的等式的定点近似来计算量化步长。可以引入额外比例缩放因子来进行量化和反量化，以恢复可能由于在用于量化步长和量化参数的等式的定点近似中使用的标度而修改的残差块的范数。在一个实例实施方式中，可以合并逆变换和反量化的标度。或者，可以使用自定义量化表并在例如比特流中将其从编码器通过信号发送到解码器。量化是有损操作，其中量化步长越大，损耗越大。

逆量化单元 210 用于在经量化系数上应用量化单元 208 的逆量化，以获取经反量化系数 211，例如，基于或使用与量化单元 208 相同的量化步长，应用量化单元 208 应用的量化方案的逆量化方案。经反量化系数 211 也可以称为经反量化残差系数 211，对应于变换系数 207，虽然由于量化造成的损耗通常与变换系数不相同。

逆变换处理单元 212 用于应用变换处理单元 206 应用的变换的逆变换，例如，逆离散余弦变换 (discrete cosine transform, DCT) 或逆离散正弦变换 (discrete sine transform, DST)，以在样本域中获取逆变换块 213。逆变换块 213 也可以称为逆变换经反量化块 213 或逆变换残差块 213。

重构单元 214 (例如，求和器 214) 用于将逆变换块 213 (即经重构残差块 213) 添加至预测块 265，以在样本域中获取经重构块 215，例如，将经重构残差块 213 的样本值与预测块 265 的样本值相加。

可选地，例如线缓冲器 216 的缓冲器单元 216 (或简称“缓冲器”216) 用于缓冲或存储经重构块 215 和对应的样本值，用于例如帧内预测。在其它的实施例中，编码器可以用于使用存储在缓冲器单元 216 中的未经滤波的经重构块和/或对应的样本值来进行任何类别的估计和/或预测，例如帧内预测。

例如，编码器 20 的实施例可以经配置以使得缓冲器单元 216 不只用于存储用于帧内预测 254 的经重构块 215，也用于环路滤波器 220 单元 (在图 2 中未示出)，和/或，例如使得缓冲器单元 216 和经解码图片缓冲器单元 230 形成一个缓冲器。其它实施例可以用于将经滤波块 221 和/或来自经解码图片缓冲器 230 的块或样本 (图 2 中均未示出) 用作帧内预测 254 的输入或基础。

环路滤波器单元 220 (或简称“环路滤波器”220) 用于对经重构块 215 进行滤波以获取经滤波块 221，从而顺利进行像素转变或提高视频质量。环路滤波器单元 220 旨在表示一个或多个环路滤波器，例如去块滤波器、样本自适应偏移 (sample-adaptive offset, SAO) 滤波器或其它滤波器，例如双边滤波器、自适应环路滤波器 (adaptive loop filter, ALF)，或锐化或平滑滤波器，或协同滤波器。尽管环路滤波器单元 220 在图 2 中示出为环内滤波器，但在其它配置中，环路滤波器单元 220 可实施为环后滤波器。经滤波块 221 也可以称为经滤波的经重构块 221。经解码图片缓冲器 230 可以在环路滤波器单元 220 对经重构编码块执行滤波操作之后存储经重构编码块。

编码器 20 (对应地，环路滤波器单元 220) 的实施例可以用于输出环路滤波器参数 (例如，样本自适应偏移信息)，例如，直接输出或由熵编码单元 270 或任何其它熵编码单元熵编码后输出，例如使得解码器 30 可以接收并应用相同的环路滤波器参数用于解码。

经解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 可以为存储参考图片数据供编码器 20 编码视频数据之用的参考图片存储器。DPB 230 可由多种存储器设备中的任一个形

成, 例如动态随机存储器 (dynamic random access memory, DRAM) (包含同步 DRAM (synchronous DRAM, SDRAM)、磁阻式 RAM (magnetoresistive RAM, MRAM)、电阻式 RAM (resistive RAM, RRAM)) 或其它类型的存储器设备。可以由同一存储器设备或单独的存储器设备提供 DPB 230 和缓冲器 216。在某一实例中, 经解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 用于存储经滤波块 221。经解码图片缓冲器 230 可以进一步用于存储同一当前图片或例如先前经重构图片的不同图片的其它先前的经滤波块, 例如先前经重构和经滤波块 221, 以及可以提供完整的先前经重构亦即经解码图片 (和对应参考块和样本) 和/或部分经重构当前图片 (和对应参考块和样本), 例如用于帧间预测。在某一实例中, 如果经重构块 215 无需环内滤波而得以重构, 则经解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 用于存储经重构块 215。

预测处理单元 260, 也称为块预测处理单元 260, 用于接收或获取图像块 203 (当前图片 201 的当前图像块 203) 和经重构图片数据, 例如来自缓冲器 216 的同一 (当前) 图片的参考样本和/或来自经解码图片缓冲器 230 的一个或多个先前经解码图片的参考图片数据 231, 以及用于处理这类数据进行预测, 即提供可以为经帧间预测块 245 或经帧内预测块 255 的预测块 265。

模式选择单元 262 可以用于选择预测模式 (例如帧内或帧间预测模式) 和/或对应的用作预测块 265 的预测块 245 或 255, 以计算残差块 205 和重构经重构块 215。

模式选择单元 262 的实施例可以用于选择预测模式 (例如, 从预测处理单元 260 所支持的那些预测模式中选择), 所述预测模式提供最佳匹配或者说最小残差 (最小残差意味着传输或存储中更好的压缩), 或提供最小信令开销 (最小信令开销意味着传输或存储中更好的压缩), 或同时考虑或平衡以上两者。模式选择单元 262 可以用于基于码率失真优化 (rate distortion optimization, RDO) 确定预测模式, 即选择提供最小码率失真优化的预测模式, 或选择相关码率失真至少满足预测模式选择标准的预测模式。

下文将详细解释编码器 20 的实例 (例如, 通过预测处理单元 260) 执行的预测处理和 (例如, 通过模式选择单元 262) 执行的模式选择。

如上文所述, 编码器 20 用于从 (预先确定的) 预测模式集合中确定或选择最好或最优的预测模式。预测模式集合可以包括例如帧内预测模式和/或帧间预测模式。

帧内预测模式集合可以包括 35 种不同的帧内预测模式, 例如, 如 DC (或均值) 模式和平面模式的非方向性模式, 或如 H.265 中定义的方向性模式, 或者可以包括 67 种不同的帧内预测模式, 例如, 如 DC (或均值) 模式和平面模式的非方向性模式, 或如正在发展中的 H.266 中定义的方向性模式。

在可能的实现中, 帧间预测模式集合取决于可用参考图片 (即, 例如前述存储在 DPB 230 中的至少部分经解码图片) 和其它帧间预测参数, 例如取决于是否使用整个参考图片或只使用参考图片的一部分, 例如围绕当前块的区域的搜索窗区域, 来搜索最佳匹配参考块, 和/或例如取决于是否应用如半像素和/或四分之一像素内插的像素内插, 帧间预测模式集合例如可包括跳过 (skip) 模式和融合 (merge) 模式。具体实施中, 帧间预测模式集合可包括本申请实施例中基于 skip 的融合运动矢量差 (merge with motion vector difference, MMVD) 模式, 或者基于 merge 的 MMVD 模式。在一个实例中, 帧内预测单元 254 可以用于执行下文描述的帧间预测技术的任意组合。

除了以上预测模式, 本申请实施例也可以应用跳过模式和/或直接模式。

预测处理单元 260 可以进一步用于将图像块 203 分割成较小的块分区或子块, 例如, 通过迭代使用四叉树 (quad-tree, QT) 分割、二进制树 (binary-tree, BT) 分割或三叉树 (triple-tree, TT) 分割, 或其任何组合, 以及用于例如为块分区或子块中的每一个执行预测, 其中模式选择包括选择分割的图像块 203 的树结构和选择应用于块分区或子块中的每一个的预测模式。

帧间预测单元 244 可以包含运动估计 (motion estimation, ME) 单元 (图 2 中未示出) 和运动补偿 (motion compensation, MC) 单元 (图 2 中未示出)。运动估计单元用于接收或获取图像块 203 (当前图片 201 的当前图片图像块 203) 和经解码图片 231, 或至少一个或多个先前经重构块, 例如, 一个或多个其它/不同先前经解码图片 231 的经重构块, 来进行运动估计。例如, 视频序列可以包括当前图片和先前经解码图片 31, 或换句话说, 当前图片和先前经解码图片 31 可以是形成视频序列的图片序列的一部分, 或者形成该图片序列。

例如, 编码器 20 可以用于从多个其它图片中的同一或不同图片的多个参考块中选择参考块, 并向运动估计单元 (图 2 中未示出) 提供参考图片和/或提供参考块的位置 (X、Y 坐标) 与当前块的位置之间的偏移 (空间偏移) 作为帧间预测参数。该偏移也称为运动向量 (motion vector, MV)。

运动补偿单元用于获取帧间预测参数, 并基于或使用帧间预测参数执行帧间预测来获取帧间预测块 245。由运动补偿单元 (图 2 中未示出) 执行的运动补偿可以包含基于通过运动估计 (可能执行对子像素精确度的内插) 确定的运动/块向量取出或生成预测块。内插滤波可从已知像素样本产生额外像素样本, 从而潜在地增加可用于编码图片块的候选预测块的数目。一旦接收到用于当前图片块的 PU 的运动向量, 运动补偿单元 246 可以在一个参考图片列表中定位运动向量指向的预测块。运动补偿单元 246 还可以生成与块和视频条带相关联的语法元素, 以供解码器 30 在解码视频条带的图片块时使用。

具体的, 上述帧间预测单元 244 可向熵编码单元 270 传输语法元素, 所述语法元素包括帧间预测参数 (比如遍历多个帧间预测模式后选择用于当前块预测的帧间预测模式的指示信息)。可能应用场景中, 如果帧间预测模式只有一种, 那么也可以不在语法元素中携带帧间预测参数, 此时解码端 30 可直接使用默认的预测模式进行解码。可以理解的, 帧间预测单元 244 可以用于执行帧间预测技术的任意组合。

帧内预测单元 254 用于获取, 例如接收同一图片的图片块 203 (当前图片块) 和一个或多个先前经重构块, 例如经重构相相邻块, 以进行帧内估计。例如, 编码器 20 可以用于从多个 (预定) 帧内预测模式中选择帧内预测模式。

编码器 20 的实施例可以用于基于优化标准选择帧内预测模式, 例如基于最小残差 (例如, 提供最类似于当前图片块 203 的预测块 255 的帧内预测模式) 或最小码率失真。

帧内预测单元 254 进一步用于基于如所选择的帧内预测模式的帧内预测参数确定帧内预测块 255。在任何情况下, 在选择用于块的帧内预测模式之后, 帧内预测单元 254 还用于向熵编码单元 270 提供帧内预测参数, 即提供指示所选择的用于块的帧内预测模式的信息。在一个实例中, 帧内预测单元 254 可以用于执行帧内预测技术的任意组合。

具体的, 上述帧内预测单元 254 可向熵编码单元 270 传输语法元素, 所述语法元素包括帧内预测参数 (比如遍历多个帧内预测模式后选择用于当前块预测的帧内预测模式的指示信息)。可能应用场景中, 如果帧内预测模式只有一种, 那么也可以不在语法元素中携

带帧内预测参数，此时解码端 30 可直接使用默认的预测模式进行解码。

熵编码单元 270 用于将熵编码算法或方案(例如,可变长度编码(variable length coding, VLC)方案、上下文自适应 VLC(context adaptive VLC, CAVLC)方案、算术编码方案、上下文自适应二进制算术编码(context adaptive binary arithmetic coding, CABAC)、基于语法的上下文自适应二进制算术编码(syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding, SBAC)、概率区间分割熵(probability interval partitioning entropy, PIPE)编码或其它熵编码方法或技术)应用于经量化残差系数 209、帧间预测参数、帧内预测参数和/或环路滤波器参数中的单个或所有上(或不应用),以获取可以通过输出 272 以例如经编码比特流 21 的形式输出的经编码图片数据 21。可以将经编码比特流传输到视频解码器 30, 或将其存档稍后由视频解码器 30 传输或检索。熵编码单元 270 还可用于熵编码正被编码的当前视频条带的其它语法元素。

视频编码器 20 的其它结构变型可用于编码视频流。例如,基于非变换的编码器 20 可以在没有针对某些块或帧的变换处理单元 206 的情况下直接量化残差信号。在另一实施方式中,编码器 20 可具有组合成单个单元的量化单元 208 和逆量化单元 210。

具体的,在本申请实施例中,编码器 20 可用于实现后文实施例中描述的视频图像编码方法。

应当理解的是,视频编码器 20 的其它的结构变化可用于编码视频流。例如,对于某些图像块或者图像帧,视频编码器 20 可以直接地量化残差信号而不需要经变换处理单元 206 处理,相应地也不需要经逆变换处理单元 212 处理;或者,对于某些图像块或者图像帧,视频编码器 20 没有产生残差数据,相应地不需要经变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210 和逆变换处理单元 212 处理;或者,视频编码器 20 可以将经重构图像块作为参考块直接地进行存储而不需要经滤波器 220 处理;或者,视频编码器 20 中量化单元 208 和逆量化单元 210 可以合并在一起。环路滤波器 220 是可选的,以及针对无损压缩编码的情况下,变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210 和逆变换处理单元 212 是可选的。应当理解的是,根据不同的应用场景,帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254 可以是被选择性的启用。

参见图 3,图 3 示出用于实现本申请实施例的解码器 30 的实例的示意性/概念性框图。视频解码器 30 用于接收例如由编码器 20 编码的经编码图片数据(例如,经编码比特流) 21,以获取经解码图片 231。在解码过程期间,视频解码器 30 从视频编码器 20 接收视频数据,例如表示经编码视频条带的图片块的经编码视频比特流及相关联的语法元素。

在图 3 的实例中,解码器 30 包括熵解码单元 304、逆量化单元 310、逆变换处理单元 312、重构单元 314(例如求和器 314)、缓冲器 316、环路滤波器 320、经解码图片缓冲器 330 以及预测处理单元 360。预测处理单元 360 可以包含帧间预测单元 344、帧内预测单元 354 和模式选择单元 362。在一些实例中,视频解码器 30 可执行大体上与参照图 2 的视频编码器 20 描述的编码遍次互逆的解码遍次。

熵解码单元 304 用于对经编码图片数据 21 执行熵解码,以获取例如经量化系数 309 和/或经解码的编码参数(图 3 中未示出),例如,帧间预测、帧内预测参数、环路滤波器参数和/或其它语法元素中(经解码)的任意一个或全部。熵解码单元 304 进一步用于将帧间预测参数、帧内预测参数和/或其它语法元素转发至预测处理单元 360。视频解码器 30 可接收视频条带层级和/或视频块层级的语法元素。

逆量化单元 310 功能上可与逆量化单元 110 相同，逆变换处理单元 312 功能上可与逆变换处理单元 212 相同，重构单元 314 功能上可与重构单元 214 相同，缓冲器 316 功能上可与缓冲器 216 相同，环路滤波器 320 功能上可与环路滤波器 220 相同，经解码图片缓冲器 330 功能上可与经解码图片缓冲器 230 相同。

5 预测处理单元 360 可以包括帧间预测单元 344 和帧内预测单元 354，其中帧间预测单元 344 功能上可以类似于帧间预测单元 244，帧内预测单元 354 功能上可以类似于帧内预测单元 254。预测处理单元 360 通常用于执行块预测和/或从经编码数据 21 获取预测块 365，以及从例如熵解码单元 304（显式地或隐式地）接收或获取预测相关参数和/或关于所选择的预测模式的信息。

10 当视频条带经编码为经帧内编码（I）条带时，预测处理单元 360 的帧内预测单元 354 用于基于信号表示的帧内预测模式及来自当前帧或图片的先前经解码块的数据来产生用于当前视频条带的图片块的预测块 365。当视频帧经编码为经帧间编码（即 B 或 P）条带时，预测处理单元 360 的帧间预测单元 344（例如，运动补偿单元）用于基于运动向量及从熵解码单元 304 接收的其它语法元素生成用于当前视频条带的视频块的预测块 365。对于帧间预测，可从一个参考图片列表内的一个参考图片中产生预测块。视频解码器 30 可基于存储于 DPB 330 中的参考图片，使用默认建构技术来建构参考帧列表：列表 0 和列表 1。

预测处理单元 360 用于通过解析运动向量和其它语法元素，确定用于当前视频条带的视频块的预测信息，并使用预测信息产生用于正经解码的当前视频块的预测块。在本申请的一实例中，预测处理单元 360 使用接收到的一些语法元素确定用于编码视频条带的视频块的预测模式（例如，帧内或帧间预测）、帧间预测条带类型（例如，B 条带、P 条带或 GPB 条带）、用于条带的参考图片列表中的一个或多个的建构信息、用于条带的每个经帧间编码视频块的运动向量、条带的每个经帧间编码视频块的帧间预测状态以及其它信息，以解码当前视频条带的视频块。在本公开的另一实例中，视频解码器 30 从比特流接收的语法元素包含接收自适应参数集（adaptive parameter set, APS）、序列参数集（sequence parameter set, SPS）、图片参数集（picture parameter set, PPS）或条带标头中的一个或多个中的语法元素。

逆量化单元 310 可用于逆量化（即，反量化）在比特流中提供且由熵解码单元 304 解码的经量化变换系数。逆量化过程可包含使用由视频编码器 20 针对视频条带中的每一视频块所计算的量化参数来确定应该应用的量化程度并同样确定应该应用的逆量化程度。

逆变换处理单元 312 用于将逆变换（例如，逆 DCT、逆整数变换或概念上类似的逆变换过程）应用于变换系数，以便在像素域中产生残差块。

35 重构单元 314（例如，求和器 314）用于将逆变换块 313（即经重构残差块 313）添加到预测块 365，以在样本域中获取经重构块 315，例如通过将经重构残差块 313 的样本值与预测块 365 的样本值相加。

环路滤波器单元 320（在编码循环期间或在编码循环之后）用于对经重构块 315 进行滤波以获取经滤波块 321，从而顺利进行像素转变或提高视频质量。在一个实例中，环路滤波器单元 320 可以用于执行下文描述的滤波技术的任意组合。环路滤波器单元 320 旨在表示一个或多个环路滤波器，例如去块滤波器、样本自适应偏移（sample-adaptive offset, SAO）滤波器或其它滤波器，例如双边滤波器、自适应环路滤波器（adaptive loop filter,

ALF), 或锐化或平滑滤波器, 或协同滤波器。尽管环路滤波器单元 320 在图 3 中示出为环内滤波器, 但在其它配置中, 环路滤波器单元 320 可实施为环后滤波器。

随后将给定帧或图片中的经解码视频块 321 存储在存储用于后续运动补偿的参考图片的经解码图片缓冲器 330 中。

5 解码器 30 用于例如, 藉由输出 332 输出经解码图片 31, 以向用户呈现或供用户查看。

视频解码器 30 的其它变型可用于对压缩的比特流进行解码。例如, 解码器 30 可以在没有环路滤波器单元 320 的情况下生成输出视频流。例如, 基于非变换的解码器 30 可以在没有针对某些块或帧的逆变换处理单元 312 的情况下直接逆量化残差信号。在另一实施方式中, 视频解码器 30 可以具有组合成单个单元的逆量化单元 310 和逆变换处理单元 312。

10 具体的, 在本申请实施例中, 解码器 30 用于实现后文实施例中描述的视频图像解码方法。

应当理解的是, 视频解码器 30 的其它结构变化可用于解码经编码视频位流。例如, 视频解码器 30 可以不经滤波器 320 处理而生成输出视频流; 或者, 对于某些图像块或者图像帧, 视频解码器 30 的熵解码单元 304 没有解码出经量化的系数, 相应地不需要经逆量化单元 310 和逆变换处理单元 312 处理。环路滤波器 320 是可选的; 以及针对无损压缩的情况下, 逆量化单元 310 和逆变换处理单元 312 是可选的。应当理解的是, 根据不同的应用场景, 帧间预测单元和帧内预测单元可以是被选择性的启用。

应当理解的是, 本申请的编码器 20 和解码器 30 中, 针对某个环节的处理结果可以经过进一步处理后, 输出到下一个环节, 例如, 在插值滤波、运动矢量推导或环路滤波等环节之后, 对相应环节的处理结果进一步进行 Clip 或移位 shift 等操作。

例如, 按照相邻仿射编码块的运动矢量推导得到的当前图像块的控制点的运动矢量, 或者推导得到的当前图像块的子块的运动矢量, 可以经过进一步处理, 本申请对此不做限定。例如, 对运动矢量的取值范围进行约束, 使其在一定的位宽内。假设允许的运动矢量的位宽为 bitDepth, 则运动矢量的范围为 $-2^{(\text{bitDepth}-1)} \sim 2^{(\text{bitDepth}-1)}-1$, 其中“^”符号表示幂次方。如 bitDepth 为 16, 则取值范围为 $-32768 \sim 32767$ 。如 bitDepth 为 18, 则取值范围为 $-131072 \sim 131071$ 。又例如, 对运动矢量 (例如一个 8×8 图像块内的四个 4×4 子块的运动矢量 MV) 的取值进行约束, 使得所述四个 4×4 子块 MV 的整数部分之间的最大差值不超过 N 个像素, 例如不超过一个像素。

参见图 4, 图 4 是本申请实施例提供的视频译码设备 400 (例如视频编码设备 400 或视频解码设备 400) 的结构示意图。视频译码设备 400 适于实施本文所描述的实施例。在一个实施例中, 视频译码设备 400 可以是视频解码器 (例如图 1A 的解码器 30) 或视频编码器 (例如图 1A 的编码器 20)。在另一个实施例中, 视频译码设备 400 可以是上述图 1A 的解码器 30 或图 1A 的编码器 20 中的一个或多个组件。

视频译码设备 400 包括: 用于接收数据的入口端口 410 和接收单元 (Rx) 420, 用于处理数据的处理器、逻辑单元或中央处理器 (CPU) 430, 用于传输数据的发射器单元 (Tx) 440 (或者简称为发射器 440) 和出口端口 450, 以及, 用于存储数据的存储器 460 (比如内存 460)。视频译码设备 400 还可以包括与入口端口 410、接收器单元 420 (或者简称为接收器 420)、发射器单元 440 和出口端口 450 耦合的光电转换组件和电光 (EO) 组件, 用于光信号或电信号的出口或入口。

40 处理器 430 通过硬件和软件实现。处理器 430 可以实现为一个或多个 CPU 芯片、核(例

如，多核处理器)、FPGA、ASIC和DSP。处理器430与入口端口410、接收器单元420、发射器单元440、出口端口450和存储器460通信。处理器430包括译码模块470(例如编码模块470或解码模块470)。编码/解码模块470实现本文中所公开的实施例，以实现本申请实施例所提供的色度块预测方法。例如，编码/解码模块470实现、处理或提供各种编码操作。因此，通过编码/解码模块470为视频译码设备400的功能提供了实质性的改进，并影响了视频译码设备400到不同状态的转换。或者，以存储在存储器460中并由处理器430执行的指令来实现编码/解码模块470。

存储器460包括一个或多个磁盘、磁带机和固态硬盘，可以用作溢出数据存储设备，用于在选择性地执行这些程序时存储程序，并存储在程序执行过程中读取的指令和数据。存储器460可以是易失性和/或非易失性的，可以是只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、随机存取存储器(ternary content-addressable memory, TCAM)和/或静态随机存取存储器(SRAM)。

参见图5，图5是根据一示例性实施例的可用作图1A中的源设备12和目的地设备14中的任一个或两个的装置500的简化框图。装置500可以实现本申请的技术。换言之，图5为本申请实施例的编码设备或解码设备(简称为译码设备500)的一种实现方式的示意性框图。其中，译码设备500可以包括处理器510、存储器530和总线系统550。其中，处理器和存储器通过总线系统相连，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令。译码设备的存储器存储程序代码，且处理器可以调用存储器中存储的程序代码执行本申请描述的各种视频图像的编码或解码方法，尤其是在各种帧间预测模式或帧内预测模式下的视频编码或解码方法。为避免重复，这里不再详细描述。

在本申请实施例中，该处理器510可以是中央处理单元(Central Processing Unit, 简称为“CPU”)，该处理器510还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(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。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

该存储器530可以包括只读存储器(ROM)设备或者随机存取存储器(RAM)设备。任何其他适宜类型的存储设备也可以用作存储器530。存储器530可以包括由处理器510使用总线550访问的代码和数据531。存储器530可以进一步包括操作系统533和应用程序535，该应用程序535包括允许处理器510执行本申请描述的视频编码或解码方法(尤其是本申请描述的视频图像预测方法)的至少一个程序。例如，应用程序535可以包括应用1至N，其进一步包括执行在本申请描述的视频编码或解码方法的视频编码或解码应用(简称视频译码应用)。

该总线系统550除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统550。

可选的，译码设备500还可以包括一个或多个输出设备，诸如显示器570。在一个示例中，显示器570可以是触感显示器，其将显示器与可操作地感测触摸输入的触感单元合并。显示器570可以经由总线550连接到处理器510。

下面针对本申请涉及到的帧间预测采用的相关技术进行描述。

1) 融合 (merge) 模式

对于merge模式, 先通过当前块空域或者时域相邻的已编码块的运动信息, 构建候选运动列表 (也可以简称为候选列表), 将候选运动列表中率失真代价最小的候选运动信息作为当前块的运动矢量预测值 (motion vector predictor, MVP), 再将最优的候选运动信息在候选运动列表中位置的索引值 (比如记为merge index, 下同) 传递到解码端。其中, 邻块的位置及其遍历顺序都是预先定义好的。率失真代价由公式(1)计算获得, 其中, J表示率失真代价RD Cost, SAD为使用候选运动矢量预测值进行运动估计后得到的预测像素值与原始像素值之间的绝对误差和 (sum of absolute differences, SAD), R表示码率, λ表示拉格朗日乘子。编码端将选择的运动矢量预测值在候选运动列表中的索引值传递到解码端。进一步地, 在MVP为中心的邻域内进行运动搜索获得当前块实际的运动矢量, 编码端将MVP与实际运动矢量之间的差值 (motion vector difference) (即残差) 传递到解码端。

$$J = SAD + \lambda R \quad (1)$$

当前块空域和时域候选运动信息如图6所示, 空域候选运动信息来自于空间相邻的5个块 (A0, A1, B0, B1和B2), 参见图6所示, 若相邻块不可得 (相邻块不存在或者相邻块未编码或者相邻块采用的预测模式不为帧间预测模式), 则该相邻块的运动信息不加入候选运动列表。当前块的时域候选运动信息根据参考帧和当前帧的图序计数 (picture order count, POC) 对参考帧中对应位置块的MV进行缩放后获得。首先判断参考帧中T位置的块是否可得, 若不可得则选择参考帧中C位置的块。

merge模式的邻块的位置及其遍历顺序也是预先定义好的, 且邻块的位置及其遍历顺序在不同模式下可能不同。

可以看到, merge模式中需要维护一个候选运动列表。每次向候选列表中加入新的运动信息之前都会先检查列表中是否已经存在相同的运动信息, 如果存在则不会将该运动信息加入列表中。我们将这个检查过程称为候选运动列表的修剪。列表修剪是为了防止列表中出现相同的运动信息, 避免冗余的率失真代价计算。

2) 融合运动矢量差 (merge with motion vector difference, MMVD) 方式

MMVD利用了merge候选。在merge候选运动列表中选取其中一个或多个候选运动信息然后基于候选运动信息进行运动矢量 (MV) 拓展表达。MV拓展表达包括MV起始点, 运动步长以及运动方向。

利用已有的merge候选运动列表, 所选用的候选运动矢量是默认合并类型 (比如MRG_TYPE_DEFAULT_N)。所选的候选运动矢量即为MV的起始点, 换言之, 即所选的候选运动矢量用于确定MV的初始位置。参见表1所示, 基本候选索引 (Base candidate IDX) 表明选用候选运动列表中哪个候选运动矢量作为最优的候选运动矢量。

表1

Base candidate IDX	0	1	2	3
N th MVP	1 st MVP	2 nd MVP	3 rd MVP	4 th MVP

如果merge候选运动列表中可供选取的候选运动矢量的个数为1, 则可以不确定Base candidate IDX。示例性的, 在解码的时候, 候选运动列表中的首个候选运动信息作为选择的候选运动信息。

步长标识 (Distance IDX) 代表运动矢量的偏移距离信息。步长标识的数值代表偏移初始位置的距离 (例如预设距离), 预设距离定义参见表2所示。

表2

Distance IDX	0	1	2	3	4	5	6	7
Pixel distance	1/4-pel	1/2-pel	1-pel	2-pel	4-pel	8-pel	16-pel	32-pel

5

方向标识 (Direction IDX) 表示基于初始位置的运动矢量差 (motion vector difference, MVD) 的方向。方向标识总共可以包括四种情况, 具体定义参见表3所示。

表3

Direction IDX	00	01	10	11
x-axis	+	-	N/A	N/A
y-axis	N/A	N/A	+	-

10

如图7A所示, 实线为运动矢量起始点中双向预测分别在L0参考帧以及L1参考帧中运动矢量指向的对应位置, 虚线为结合MVD后的运动矢量的指向位置, 两者间的矢量差即为MVD。在解码侧, 运动矢量差可以基于Distance IDX和Direction IDX确定。参见图7B, 以运动矢量起始点的位置为中心 (虚线圆点) 为例, 则黑实心圆点为 (表2所示) 一倍距离的周边偏移运动矢量(运动矢量起始点的运动矢量值加上MVD)的指向位置, 空心实线圆点为两倍距离的周边偏移运动矢量(运动矢量起始点的运动矢量值加上MVD)的指向位置。

15

参见图7A和图7B所示, 根据MMVD方式确定当前图像块的预测像素值的过程可以包括:

首先根据Base candidate IDX确定MV起始点, 比如参见图7A中的位于中心的空心虚线圆点, 图7B中的实线所对应的位置, 其中实线为双向预测分别在L0参考帧以及L1参考帧中Base candidate IDX标识的运动矢量所指向的对应位置。然后基于Direction IDX确定在MV的起始点的基础上向哪个方向偏移, 再基于Distance IDX确定在Direction IDX指示的方向上偏移几个像素点。比如, Direction IDX==00, Distance IDX=2, 则表示在x正方向上偏移一个像素点的运动矢量作为当前图像块的运动矢量, 以预测或获取当前图像块的预测像素值。换句话说, 基于Direction IDX和Distance IDX可以确定运动矢量差 (MVD), 然后在Base candidate IDX标识的运动矢量预测值与确定的MVD相加得到解码所需要的运动矢量预测值。

20

25

若采用的是双向预测, 则候选运动信息中可以包括前向运动矢量预测值和后向运动矢量预测值。示例性的, 前向运动矢量预测值和后向运动矢量预测值可以是参考List0和List1两个参考帧列表进行前向和后向预测得到的预测值。此外, 候选运动信息中可以包括前后向运动矢量预测值和前后向参考预测块对应的图像序列号 (PictureOrderCount, POC)。在参考预测块对应的POC比当前块的POC小时, 标识前向预测; 在参考预测块对应的POC比当前块的POC大时, 标识后向预测。

30

另外, 需要说明的是, 本申请中, “至少一个”是指一个或者多个, “多个”是指两个或两个以上。“和/或”, 描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, 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的情况, 其中A,B可以是单数或者复数。

35

字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。应当理解,尽管在本申请实施例中可能采用术语第一、第二等来描述各对象(比如运动矢量预测值、参考预测块等),但这些术语仅用来将各对象彼此区分开。

现有帧间预测在采用 MMVD 方式时,存在双向预测的情况下,由于未充分利用前后向参考预测块之前的匹配关系导致编解码准确度较低。

基于此,本申请实施例提供了一种视频图像预测方法及装置,在确定采用 MMVD 方式解码的情况下,如果是双向预测,可以采用结合运动矢量修正(或者运动矢量精细化)方法,比如解码端运动矢量精细化(decoder-side motion vector refinement, DMVR)方法,从而对双向的两个运动矢量预测值进行修正处理后,基于修正的运动矢量预测值执行解码操作,从而提高解码准确度。其中,方法和装置是基于同一发明构思的,由于方法及装置解决问题的原理相似,因此装置与方法的实施可以相互参见,重复之处不再赘述。

本申请实施例示例如下两种,采用 MMVD 方式结合运动矢量修正方法进行预测的方式:

第一种可能的实施方式:在基于候选索引确定初始运动矢量预测值后,在采用双向预测的情况下,基于运动矢量修正方法对初始的前后向运动矢量预测值进行修正,基于修正后的运动矢量预测值与 MVD 结合后的运动矢量预测值对当前待处理图像块进行解码。

第二种可能的实施方式:在基于候选索引确定初始运动矢量预测值后,在采用双向预测的情况下,基于运动矢量修正方法对初始的前后向运动矢量预测值进行修正,基于修正后的运动矢量预测值与 MVD 结合后的运动矢量预测值对当前待处理图像前块进行解码。

下面结合附图对本申请提供的上述两种实施方式进行详细说明。一种示例中,如上所述的两种实施方式具体可以由视频编解码装置、视频编解码器、视频编解码系统以及其它具有视频编解码功能的设备来执行。如上所述的两种实施方式既可以发生在编码过程,也可以发生在解码过程,更具体地,如上所述的两种实施方式可以发生在编解码时的帧间预测过程。

参见图 8 所示,针对本申请提供的视频图像预测中第一种可能的实施方式的流程示意图。

S801,确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

在一种示例下,第一初始运动矢量预测值即对应于第一列表(即 list0)的初始运动矢量预测值,相应地,第二初始运动矢量预测值即对应于第二列表(即 list1)的初始运动矢量预测值。

在另一种示例下,第一初始运动矢量预测值即对应于第一方向(例如前向)的初始运动矢量预测值,相应地,第二初始运动矢量预测值即对应于第二方向(例如后向)的初始运动矢量预测值;本申请对此不做限定。比如,参见图 9 所示,本申请实施例涉及的当前待处理图像块所属的当前图像存在一前一后的两个参考图像,分别为第一参考图像(比如前向参考图像)和第二参考图像(比如后向参考图像)。即第一初始运动矢量预测值可以是前向预测方向的初始前向运动矢量预测值,第二初始运动矢量预测值可以是后向预测方向的初始后向运动矢量预测值。后续以初始前向运动矢量预测值和初始后向运动矢量预测

值为例进行说明。

S802, 根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程, 以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值。

5 S803, 根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值, 以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值。

示例性的, 步骤 S804 在实现时, 可以将所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差的和作为第一运动矢量预测值, 将所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差的和作为第二运动矢量预测值。

10 S804, 根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

需要说明的是, 本申请实施例中, 当前待处理图像块可以是当前块分割后的子块, 也可以是当前块。比如在编码或者解码时, 将待处理图像划分为 16×16 的图像块进行编解码, 在执行本申请实施例提供的图像预测方法时, 可以针对 16×16 的图像块进行帧间预测, 当然还可以对 16×16 的图像块进行进一步划分, 比如划分为 16 个 4×4 的子块, 针对每个子块分别采用本申请实施例提供的图像预测方法进行帧间预测。在采用子块的方式时, 属于同一个图像块的多个子块的前后向运动矢量预测值, 以及前后向运动矢量差相同, 但是经过精细化处理后的每个子块的前后向运动矢量预测一般会不同。

本申请实施例提供的方案的执行, 可以存在触发条件, 比如确定当前待处理图像块进行帧间预测采用 MMVD 方式时, 才启动执行, 步骤 S801, 确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。在确定不采用 MMVD 方式, 可以采用其它方式进行帧间预测。

比如, 在解码侧, 在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差之前, 从码流中解析第一标识 (比如 `mmvd_flag[x0][y0]`); 从而在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差时, 当所述第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时, 执行确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

30 例如, 第一标识也可以称为 `mmvd_flag[x0][y0]`, 在标准文本或代码中也采用上述名称。作为一种示例, `mmvd_flag[x0][y0]` 为第一数值时, 指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式, `mmvd_flag[x0][y0]` 为第二数值时, 指示对当前待处理图像块进行帧间预测不采用融合运动矢量差 MMVD 方式。例如: 第一数值可以为 1 (或 `true`), 第二数值可以为 0 (或 `false`)。

35 在确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差, 可以采用多种方式进行, 例如, 可以采用下面的方式一或者方式二来获取。

方式一:

40 根据当前待处理图像块的相邻块的运动信息构建候选列表, 并从该候选列表中选择某个候选运动信息作为当前待处理图像块的预测运动信息。如图 6 所示, 选择相邻块 A0 的

运动矢量预测值作为当前图像块的预测运动信息，具体地，将 A0 的前向运动矢量作为当前块的前向预测运动矢量，将 A0 的后向运动矢量作为当前块的后向预测运动矢量。

应理解的是，在构建完的候选运动矢量列表中可能包括多个候选运动信息，也可能仅包括一个候选运动信息。当包括多个候选运动信息，在解码的时候，码流中会包括候选索引，从而在确定当前待处理块的候选运动信息前，从码流中解析出候选索引，根据候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息。候选索引对应的候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值。当候选列表中包括多个候选运动信息时，在编码的时候，在为当前待处理图像块选择候选运动信息时，可以将将候选运动列表中率失真代价最小的候选运动信息作为当前块的运动矢量预测值。

当候选列表中仅包括一个候选运动信息时，在编码的时候，可以不将候选索引编入码流，从而确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

应理解的是，在候选列表中包括多个候选运动信息，在编码时，确定采用采用候选列表中的首个位置的候选运动信息作为当前待处理图像块的候选运动信息时，则在编码的时候，可以不将候选索引编入码流，从而在解码时，码流中不包括的候选索引，从而直接确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

方式二：根据当前待处理图像块的相邻块的运动信息构建候选列表，候选列表的构建是用到之前已经在先编码或解码的相邻块的 MV，相邻块可能按照本申请提供的方式执行运动矢量精细化处理，或者相邻块按照传统技术（非运动矢量精细化）处理。候选列表中，候选索引对应的候选运动信息可能仅包括原始的候选运动信息（非运动矢量精细化处理得到的候选运动信息），候选索引对应的候选运动信息可以包括原始的候选运动信息和精细化处理后的候选运动信息。比如，如图 10A 所示，L0 表示第一列表（list0），L1 表示第二列表（list1），候选索引 0 指示的 mvL0_A, ref0 和 mvL1_A, ref1 表示精细化处理后的候选运动信息，候选索引 0 指示的 mvL0_D, ref0 和 mvL1_D, ref1 表示原始的候选运动信息。候选索引 1 指示的 mvL0_B, ref0 和 mvL1_B, ref1 表示精细化处理后的候选运动信息，候选索引 1 指示的 mvL0_C, ref0 和 mvL1_C, ref1 表示原始的候选运动信息。

当候选列表中包括多个候选运动信息，在解码的时候，码流中会包括候选索引，从而在确定当前待处理块的候选运动信息前，从码流中解析出候选索引，根据候选索引从候选列表中确定对应的候选项，候选项中包括两个候选运动信息，比如第一候选运动信息（精细化处理后的候选运动信息）、第二候选运动信息（非精细化处理的候选运动信息）。比如参见图 10A 所示，候选索引为 0，第一候选运动信息包括（mvL0_B, ref0 和 mvL1_B, ref1），第二候选运动信息包括 mvL0_C, ref0 和 mvL1_C, ref1。一种示例中，可以选择精细化处理后的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值，另一种示例中，可以选择非精细化处理的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值，又一种示例中，可以确定候选项所属的图像块与所述当前待处理图像块是否属于不同图像，当属于不同图像时，可以选择精细化处理的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢

运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

需要说明的是，候选项所属的图像块与所述当前待处理图像块是否属于不同图像，也就是说，所述候选项（或者第一候选运动信息或者第二候选运动信息）所属的图像块或者来源的图像块，对应的位置是否位于所述当前待处理图像块所在的图像。例如，参见图 10B 所示，候选项对应的候选运动信息（第一候选运动信息或者第二候选运动信息）是来自于当前待处理图像块的时域邻近块的 T1 像素位置的运动信息，即 T1 像素位置位于所述当前待处理图像块所在的图像外。候选项对应的候选运动信息是来自于当前待处理图像块的空域邻近块的 A0 像素位置的运动信息，即 A0 像素位置位于所述当前待处理图像块所在的图像。

当候选列表中仅包括一个候选项，在编码的时候，可以不将候选索引编入码流，从而确定候选列表中的首个位置的候选项，候选项中包括两个候选运动信息，每个候选项中包括两个候选运动信息，比如第一候选运动信息（精细化（或者修正）处理后的候选运动信息）、第二候选运动信息（非精细化处理的候选运动信息），一种示例中，可以选择精细化处理后的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值，另一种示例中，可以选择非精细化处理的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值，又一种示例中，可以确定候选项所属的图像块与所述当前待处理图像块是否属于不同图像，当属于不同图像时，可以选择精细化处理的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值，当属于同一图像时，可以选择非精细化处理的候选运动信息包括的两个运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

应理解，上述方式一或方式二仅是获取图像块的预测运动信息的两种具体方式的示例，本申请对获取预测块的运动信息的方式不做限定，任何能够获取图像块的预测运动信息的方式都在本申请的保护范围内。

作为一种示例，本文示例一种解析当前待处理图像块采用的帧间预测模式（包括解析第一标识、候选索引）的部分语法结构，参见表 4 所示。

表 4

... ..	Descriptor
mmvd_flag[x0][y0]	ae(v)
if(mmvd_flag[x0][y0] == 1) {	
mmvd_merge_flag[x0][y0]	ae(v)
mmvd_distance_idx[x0][y0]	ae(v)
mmvd_direction_idx[x0][y0]	ae(v)
.....	
}	
.....	
}	

其中，表 4 中，mmvd_flag[x0][y0]对应于第一标识，表 4 中 mmvd_merge_flag[x0][y0]也可以称为 mmvd_merge_idx[x0][y0]，mmvd_merge_idx[x0][y0] 用于指示选择的

MMVD 候选运动矢量列表的基本候选索引，`mmvd_merge_flag[x0][y0]` 或者 `mmvd_merge_idx[x0][y0]` 对应于本申请实施例提及的候选索引。`mmvd_distance_idx[x0][y0]` 用于指示偏移初始位置的距离索引。`mmvd_direction_idx[x0][y0]` 用于指示初始位置 MVD 的方向。

5 需要说明的是，本申请实施例中所提及的第一运动矢量差与第二运动矢量差可以根据 `mmvd_distance_idx[x0][y0]` 和 `mmvd_direction_idx[x0][y0]` 来确定。

作为一种示例，在执行步骤 S802 时，可以存在启动条件，比如当基于候选列表中选择
10 的所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述
第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。当基
于候选列表中选择
的所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一
图像时，可以直接进行非精细化处理，具体的，根据所述第一初始运动矢量预测值、第一
运动矢量差确定第一目标运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二
运动矢量差确定第二目标运动矢量预测值；根据所述第一目标运动矢量预测值和所述第二
目标运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

15 在步骤 S802 执行修正过程，可以存在多种方式，如下示例描述两种可能的运动矢量
修正方法，本申请实施例中当然还可以采用其它可能的运动矢量修正方法，本申请不再赘
述。

第一种可能的示例：

A1: 确定当前待处理图像块的预测运动信息。预测运动信息中包括初始前向运动矢量
20 预测值和初始后向运动矢量预测值。

A2: 根据所述当前待处理图像块的初始前向运动矢量预测值，通过运动补偿方法，在
前向参考图像中获得当前块的前向参考预测块。

A3: 根据所述当前待处理图像块的初始后向运动矢量预测值，通过运动补偿方法，在
后向参考图像中获得当前待处理图像块的后向参考预测块。

25 A4: 根据 A2 所获得的前向参考预测块的像素值和 A3 所获得的后向参考预测块的像
素值，确定 A2 所获得的前向参考预测块与 A3 所获得的后向参考预测块间的差异。

A5: 在 A2 中所述的前向参考图像中，以 A2 所获得的前向参考预测块作为起始进行
整像素或者分像素步长的运动搜索。分像素可以是 1/2 像素，1/4 像素，1/8 像素，1/16 像
素等，都进行整像素步长运动搜索，得到至少一个当前解码块的前向预测块。

30 如图 11 所示，(0,0)点位置为搜索起始点，除此之外，在搜索起始点周围的 8 个整像素
步长的搜索点进行
搜索，得到 8 个前向参考预测块。本申请实施例中，不限定使用的搜索
方法，可为任意搜索方法。

A6: 与 A5 类似，在 A3 中所述的后向参考图像中，以 A3 所获得的后向参考预测块作
为起始进行整像素步长的运动搜索，得到 8 个后向参考预测块。

35 A7, A5 和 A6 中，每移动一个整像素步长，计算得到的前向参考预测块与后向参考预
测块的差异，从而得到 8 个差异值，确定 8 个差异值与搜索起始点对应的前后向参考预测
块间的差异中的最小差异。最小差异对应的前后向参考预测块为最优前向参考预测块和最
优后向参考预测块。

40 通过第一种可能的示例，第一初始运动矢量预测值对应于第一参考预测块，所述第二
初始运动矢量预测值对应于第二参考预测块。在执行运动矢量精细化处理时，根据所述第

一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块。

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

10 由于在双向预测中，第一参考预测块和第二参考预测块是成对出现的，为了描述方便，将第一参考预测块和第二参考预测块称为第一参考预测块对。

在第一种可能的示例中，运动矢量修正过程依据的是，由两个参考预测块构成的参考预测块对为起始搜索点，在周边搜索多个参考预测块对之间的差异最小的参考预测块对。

15 示例性的，在根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块时，可以通过如下方式实现：

B1，根据第一参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第二参考预测块对。

20 其中，所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块；所述第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块，所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到。

示例性的，在 B1 中根据第一参考预测块对进行运动搜索时，可以基于第一参考预测块对进行搜索时可以以整像素或者分像素步长进行运动搜索，以得到至少一个第二参考预测块对。

分像素可以是 1/2 像素、1/4 像素、1/8 像素或者 1/16 像素像素等。

25 B2，确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异；

30 具体的，第三参考预测块与所述第四参考预测块进行差异比较时，可以将两个图像块中各个像素差的绝对值之和作为第三参考预测块与所述第四参考预测块的差异值大小，可选的，也可以将两个图像块中各个像素差的平方和作为第三参考预测块与所述第四参考预测块的差异值大小，不具体限定差异的比较方法。

B3，确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对。

B4，在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，根据差异最小的第二参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第三参考预测块对；

35 其中，所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块，所述第五参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

40 B5，确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异小于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差

异时，确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。

5 另外，作为一种示例，在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异小于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时，继续以差异最小的第三参考预测块对作为搜索起点，继续执行运动搜索。直到执行的次数达到预设阈值，或者搜索的位置超过搜索区域为止。

10 作为一种示例，在 B3 确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对后，若确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异，则确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

15 作为另一种示例，在 B4 得到至少一个第三参考预测块对后，若确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异，则确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

下面结合实例具体说明本申请实施例提供的 MMVD 结合运动矢量精细化处理过程。

20 如图 12 所示，获取当前待处理图像块的预测运动信息，假设当前待处理图像块的前后向运动矢量预测值分别为 $MV_0(-22,18)$ 和 $MV_1(2,12)$ ，前后向运动矢量差分别为 $MVD_0(1,0)$ 和 $MVD_1(-1,0)$ 。

针对当前待处理图像块分别进行前后向预测得到当前待处理图像块的前向预测块和后向预测块。

以 $MV_0(-22,18)$ 和 $MV_1(2,12)$ 作为前后向运动矢量预测值的参考输入，分别对前向参考预测块 q_0 和后向参考预测块 h_0 进行第一精度的运动搜索，比如，第一精度为 1 像素。

25 以前后向参考预测块 q_0 和 h_0 分别作为搜索起点进行第一精度的运动搜索，确定每次搜索得到的新前后参考预测块间的差异，比如前后向参考预测块周边 8 个前后向参考预测块对间的差异，以及前向参考预测块 q_0 和后向参考预测块 h_0 间的差异，假设差异最小的前后参考预测块的运动矢量预测值分别为 $(-21,18)$ 和 $(1,12)$ 。更新搜索点为 $(-21,18)$ 和 $(1,12)$ 分别对应前向参考预测块 q_1 和后向参考预测块 h_1 ，继续执行第一精度的运动搜索。以前后向参考预测块 q_1 和 h_1 分别作为搜索起点进行第一精度的运动搜索，确定每次搜索得到的前后参考预测块的差异，比如前后向参考预测块 q_1 和 h_1 周边 8 个前后向参考预测块对间的差异，以及前向参考预测块 q_1 和后向参考预测块 h_1 间的差异，假设差异最小的前后参考预测块的运动矢量预测值分别为 $(-20,18)$ 和 $(0,12)$ 。 $(-21,18)$ 和 $(1,12)$ 分别对应前向参考预测块 q_2 和后向参考预测块 h_2 。

35 本申请实施例中可以配置第一精度的运动搜索次数，比如 1 次、两次等。或者确定运动搜索的范围。当超出范围时停止搜索。

40 以两次为例，将前向参考预测块 q_2 的运动矢量预测值 $(-20,18)$ 与 $MVD_0(1,0)$ 求和得到 $(-19,18)$ ，将后向参考预测块 h_2 的运动矢量预测值 $(0,12)$ 与 MVD_1 求和得到 $(1,12)$ 。从而基于前向运动矢量预测值 $(-19,18)$ 和后向运动矢量预测值 $(1,12)$ 对当前待处理图像块进行预测。图 12 中仅示意 1 种运动搜索的过程。

需要说明的是，对前向参考预测块和后向参考预测块进行第一精度的运动搜索时，第一精度可以是设定的任意精度，例如可以是 1 像素精度或 1/2 像素精度或 1/4 像素精度或 1/8 像素精度等。

第二种可能的示例：

5 C1: 获得当前待处理图像块的预测运动信息（包括初始前向运动矢量预测值和初始后向运动矢量预测值）；

C2: 根据所述当前待处理图像块的初始前向运动矢量预测值，通过运动补偿方法，在前向参考图像中获得当前块的前向参考预测块。

10 C3: 根据所述当前块的初始后向运动矢量预测值，通过运动补偿方法，在后向参考图像中获得当前待处理图像块的后向参考预测块。

C4: 根据 C2 所获得的前向参考预测块的像素值和 C3 所获得的后向参考预测块的像素值，通过加权的方法，获得模板匹配块的像素值。

15 C5: 在 C2 中所述的前向参考图像中，进行整像素步长的运动搜索。需要指出的是，不管搜索起始点是否为整像素点（起始点可以是整像素，或亚像素，如：1/2，1/4，1/8，1/16 等），都进行整像素步长运动搜索，得到至少一个当前解码块的前向参考预测块。

20 如图 11 所示，(0,0)点位置为搜索起始点，除此之外，在搜索起始点周围的 8 个整像素步长的搜索点进行搜素，得到对应的预测块。本申请实施例中，不限定使用的搜索方法，可为任意搜索方法。计算所述每个前向参考预测块与 C4 中所述的模板匹配块之间的匹配误差，选择匹配误差最小的前向参考预测块对应的前向运动矢量预测值，作为最优的前向运动矢量预测值。匹配误差可以选用 SAD 准则进行计算。

25 C6: 与 C5 类似，在 C3 中所述的后向参考图像中，进行整像素步长的运动搜索，不管搜索起始点是否整像素点（起始点可以是整像素，或亚像素，如：1/2，1/4，1/8，1/16 等），都进行整像素步长的运动搜索，得到至少一个当前解码块的后向预测块，计算每个后向预测块与 C4 中所述模板匹配块之间的匹配误差，选择匹配误差最小的后向预测块对应的后向运动矢量预测值，作为最优的后向运动矢量预测值。

30 本申请实施例中，可以进行多次上述第二种可能的示例提供的运动矢量精细化过程，完成图像预测。示例性的，以两次为例，在通过 C1-C6 确定最优的前向运动矢量预测值，和最优的后向运动矢量预测值后，以最优的前向运动矢量预测值作为搜索起点，以及以最优的后向运动矢量预测值作为搜索起点分别进行运动搜索。搜索得到的前向运动矢量预测块与模板匹配块比较，选择匹配误差最小的前向参考预测块对应的前向运动矢量预测值作为二次搜索最优的前向运动矢量预测值，同理，得到二次搜索最优的后向运动矢量预测值。

35 作为一种示例，多次搜索采用的模板匹配块可以相同，当然也可以更新，比如第二次搜索时，根据一次搜索最优的前向运动矢量预测值，通过运动补偿方法，在前向参考图像中获得当前待处理图像块的前向参考预测块；以及根据一次搜索最优的后向运动矢量预测值，通过运动补偿方法，在后向参考图像中获得当前待处理图像块的后向参考预测块，将运动补偿得到的前后向参考预测块的像素值通过加权的方法，得到最新的匹配模板块。

40 参见图 13 所示，针对本申请提供的视频图像预测中第二种可能的实施方式的流程示意图。图 13 所示的方法可以由视频编解码装置、视频编解码器、视频编解码系统以及其它具有视频编解码功能的设备来执行。图 13 所示的方法既可以发生在编码过程，也可以发生在解码过程，更具体地，图 13 所示的方法可以发生在编解码时的帧间预测过程。

S1301, 确定第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

S1302, 根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值, 以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值。

5 (换句话说, 根据第一初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第一修正运动矢量预测值, 根据第二初始运动矢量预测值执行运动矢量修正过程以得到第二修正运动矢量预测值)。

示例性的, 步骤 S1302 在实现时, 可以将第一初始运动矢量预测值与第一运动矢量差的和作为第一运动矢量预测值, 将所述第二初始运动矢量预测值与第二运动矢量差的和作为第二运动矢量预测值。

S1303, 根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程, 以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值。

S1304, 根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

15 在一种示例下, 第一初始运动矢量预测值即对应于第一列表 (即 list0) 的初始运动矢量预测值, 相应地, 第二初始运动矢量预测值即对应于第二列表 (即 list1) 的初始运动矢量预测值。

在另一种示例下, 第一初始运动矢量预测值即对应于第一方向 (例如前向) 的初始运动矢量预测值, 相应地, 第二初始运动矢量预测值即对应于第二方向 (例如后向) 的初始运动矢量预测值; 本申请对此不做限定。

在一种实现方式下, 运动矢量修正过程可以是 DMVR 过程, 本申请实施例中, 两者可以互相替换。相应的, 第一修正运动矢量预测值或第二修正运动矢量预测值, 也可以称为第一精细化运动矢量预测值或第二精细化运动矢量预测值。

25 在一种可能的设计中, 在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差之前, 还包括:

从码流中解析第一标识 (比如 mmvd_flag[x0][y0]); 确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差, 包括: 当所述第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时, 确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

在确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差, 可以采用多种方式进行, 例如, 可以采用上述描述的方式一或者方式二来获取, 此处不再赘述。

35 示例性的, 本申请实施例中在执行 S1303 时可以存在启动条件, 比如当在候选列表中选择所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程。当在候选列表中选择所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 根据步骤 S1302 得到的所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值, 对所述当前待处理图像块进行解码。

40 本申请实施例中, 具体的针对所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值如

何执行运动矢量精细化过程，可以参见上述第一种可能的示例和第二种可能的示例中的描述，此处详细不再赘述。

下面结合实例具体说明本申请实施例提供的 MMVD 结合运动矢量精细化处理过程。

5 如图 14 所示，获取当前待处理图像块的预测运动信息，假设当前待处理图像块的前后向运动矢量预测值分别为 $MV_0(-22,18)$ 和 $MV_1(2,12)$ ，前后向运动矢量差分别为 $MVD_0(1,0)$ 和 $MVD_1(-1,0)$ 。

将前向运动矢量预测值 $MV_0(-22,18)$ 与 $MVD_0(1,0)$ 求和得到 $MV_2(-21,18)$ ，将后向运动矢量预测值 $MV_1(2,12)$ 与 $MVD_1(-1,0)$ 求和得到 $MV_3(1,12)$ 。 MV_2 对应前向参考预测块为 q_0 ， MV_3 对应前向参考预测块为 h_0 。

10 以 $MV_2(-21,18)$ 和 $MV_3(1,12)$ 作为前后向运动矢量预测值的参考输入，分别对前向参考预测块 q_0 和后向参考预测块 h_0 进行第一精度的运动搜索，比如，第一精度为 1 像素。

15 以前后向参考预测块 q_0 和 h_0 分别作为搜索起点进行第一精度的运动搜索，确定每次搜索得到的新前后参考预测块的差异，比如前后向参考预测块周边 8 个前后向参考预测块对间的差异，以及前向参考预测块 q_0 和后向参考预测块 h_0 间的差异，假设差异最小的前后参考预测块的运动矢量预测值分别为 $(-21,17)$ 和 $(1,11)$ 。更新搜索点为 $(-21,17)$ 和 $(1,11)$ 分别对应前向参考预测块 q_1 和后向参考预测块 h_1 ，继续执行第一精度的运动搜索。以前后向参考预测块 q_1 和 h_1 分别作为搜索起点进行第一精度的运动搜索，确定每次搜索得到的前后参考预测块的差异，比如前后向参考预测块 q_1 和 h_1 周边 8 个前后向参考预测块间的差异，以及前向参考预测块 q_1 和后向参考预测块 h_1 间的差异，假设差异最小的前后参考预测块的运动矢量预测值分别为 $(-21,16)$ 和 $(1,10)$ 。 $(-21,16)$ 和 $(1,10)$ 分别对应前向参考预测块 q_2 和后向参考预测块 h_2 。

本申请实施例中可以配置第一精度的运动搜索次数，比如 1 次、两次等。或者确定运动搜索的范围。当超出范围时停止搜索。

25 以两次为例，从而基于前向运动矢量预测值 $(-21,16)$ 和后向运动矢量预测值 $(1,10)$ 对当前待处理图像块进行预测。图 14 中仅示意 1 种运动搜索的过程。

需要说明的是，对前向参考预测块和后向参考预测块进行第一精度的运动搜索时，第一精度可以是设定的任意精度，例如可以是 1 像素精度或 1/2 像素精度或 1/4 像素精度或 1/8 像素精度等。

30 应理解的是，本申请实施例提供的精细化 MMVD 结合精细化处理过程的方案可以应用于解码侧，当然也适用于编码侧。编码侧的不再详细赘述。

下面结合图 15 对本申请实施例的图像预测装置进行详细的描述。

35 图 15 是本申请实施例的一种图像预测装置的示意性框图。需要说明的是，图像预测装置 1500 既适用于解码视频图像的帧间预测，也适用于编码视频图像的帧间预测，应当理解的是，这里的图像预测装置 1500 可以对应于图 2 中的帧间预测单元 244，或者可以对应于图 3 中的帧间预测单元 344。该图像预测装置 1500 可以包括预测单元 1501 和修正单元 1502。

在一种可能的实现方式中：

40 预测单元 1501，用于确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

修正单元 1502, 用于根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程, 以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值;

5 所述预测单元 1501, 还用于根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值, 以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值; 根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

示例性地, 所述预测单元 1501, 在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差的方面, 具体用于:

10 当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时, 确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

15 示例性地, 所述预测单元 1501, 在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面, 具体用于: 根据从码流中解析出的候选索引(或者根据率失真代价算法)从候选列表中确定对应的候选运动信息, 所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值, 所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值, 所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值。

示例性地, 所述预测单元 1501, 在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面, 具体用于:

20 确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

示例性地, 所述修正单元 1502, 具体用于:

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程。

25 示例性地, 所述预测单元 1501, 还用于当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一目标运动矢量预测值, 以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二目标运动矢量预测值; 根据所述第一目标运动矢量预测值和所述第二目标运动矢量预测值, 对所述当前待处理图像块进行预测。

30 示例性地, 所述预测单元 1501, 在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面, 具体用于:

35 根据从所述码流中解析出的候选索引(或者根据率失真代价算法)从候选列表中确定对应的候选项, 所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息, 其中, 所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值, 所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值;

当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值; 或者,

40 当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所

述第二初始运动矢量预测值。

示例性地，候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

5 所述预测单元 1501，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

10 当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

示例性地，所述修正单元 1502，在根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程的方面，具体用于：

15 获取所述第一初始运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二初始运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述
20 所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测
25 值。

示例性地，所述修正单元 1502，在根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块的方面，具体用于：

根据第一参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第二参考预测块对；

其中，所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块；所述
30 第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块，所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异；

35 确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对；

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，根据差异最小的第二参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第三参考预测块对；

其中，所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块，所述第五参考
40 预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域

内进行运动搜索得到的，所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。

示例性地，所述修正单元 1502，还用于：

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

示例性地，所述修正单元 1502，还用于：

在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

在另一种可能的实现方式中：

预测单元，用于确定第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

修正单元，用于根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；

所述预测单元，还用于根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差的方面，具体用于：

当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

示例性地，所述预测单元，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据从码流中解析出的候选索引（或者根据率失真代价算法）从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，

确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

示例性地，所述修正单元，在根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程的方面，具体用于：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所

述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

示例性地，所述预测单元，还用于：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

5 示例性地，所述预测单元 1501，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

根据从码流中解析出的候选索引（或者根据率失真代价算法）从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第
10 七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

15 当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

示例性地，所述预测单元 1501，在确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值的方面，具体用于：

20 候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

25 当所述第一候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

示例性地，所述修正单元 1502，在根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程的方面，具体用于包括：

30 获取所述第一运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

35 其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测
40 值。

本申请实施例中，仅包括的预测单元 1501 和修正单元 1502 的装置 1500 可以对应于帧间预测单元，既可以应用于编码端，也可以应用于解码端。

5 示例性地，在解码端，图 15 中预测单元 1501 和修正单元 1502 的位置对应于图 3 中帧间预测单元 344 的位置，换言之，预测单元 1501 和修正单元 1502 的功能的具体实现可以参见图 3 中的帧间预测单元 344 的具体细节。

示例性地，在编码端，图 15 中，预测单元 1501 和修正单元 1502 的位置对应于图 2 中帧间预测单元 244 的位置，换言之，预测单元 1501 和修正单元 1502 的功能的具体实现可以参见图 2 中的帧间预测单元 244 的具体细节。

10 应理解，上述装置 1500 可执行上述图 8 或图 13 所示的方法，装置 1500 可以是视频编码装置、视频解码装置、视频编解码系统或者其他具有视频编解码功能的设备。装置 1500 既可以用于在编码过程中进行图像预测，也可以用于在解码过程中进行图像预测。

详细细节请参见本文中对图像预测方法的介绍，为简洁起见，这里不再赘述。

15 本领域技术人员能够领会，结合本文公开描述的各种说明性逻辑框、模块和算法步骤所描述的功能可以硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果以软件来实施，那么各种说明性逻辑框、模块、和步骤描述的功能可作为一或多个指令或代码在计算机可读媒体上存储或传输，且由基于硬件的处理单元执行。计算机可读媒体可包含计算机可读存储媒体，其对应于有形媒体，例如数据存储媒体，或包括任何促进将计算机程序从一处传送到另一处的媒体(例如，根据通信协议)的通信媒体。以此方式，计算机可读媒体大体上可对应于

(1) 非暂时性的有形计算机可读存储媒体，或 (2) 通信媒体，例如信号或载波。数据存储媒体可为可由一或多个计算机或一或多个处理器存取以检索用于实施本申请中描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

20 作为实例而非限制，此类计算机可读存储媒体可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、快闪存储器或可用来存储指令或数据结构的形式的所要程序代码并且可由计算机存取的任何其它媒体。并且，任何连接被恰当地称作计算机可读媒体。举例来说，如果使用同轴缆线、光纤缆线、双绞线、数字订户线(DSL)或例如红外线、无线电和微波等无线技术从网站、服务器或其它远程源传输指令，那么同轴缆线、光纤缆线、双绞线、DSL 或例如红外线、无线电和微波等无线技术包含在媒体的定义中。但是，应理解，所述计算机可读存储媒体和数据存储媒体并不包括连接、载波、信号或其它暂时媒体，而是实际上针对于非暂时性有形存储媒体。如本文中

30 所使用，磁盘和光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)和蓝光光盘，其中磁盘通常以磁性方式再现数据，而光盘利用激光以光学方式再现数据。以上各项的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

可通过例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其它等效集成或离散逻辑电路等一或多个处理器来执行指令。

35 因此，如本文中所使用的术语“处理器”可指前述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任一其它结构中的任一者。另外，在一些方面中，本文中所描述的各种说明性逻辑框、模块、和步骤所描述的功能可以提供于经配置以用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内，或者并入在组合编解码器中。而且，所述技术可完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

40 本申请的技术可在各种各样的装置或设备中实施，包含无线手持机、集成电路(IC)或一组 IC(例如，芯片组)。本申请中描述各种组件、模块或单元是为了强调用于执行所揭示

的技术的装置的功能方面，但未必需要由不同硬件单元实现。实际上，如上文所描述，各种单元可结合合适的软件和/或固件组合在编码解码器硬件单元中，或者通过互操作硬件单元（包含如上文所描述的一或多个处理器）来提供。

5 在上述实施例中，对各个实施例的描述各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

以上所述，仅为本申请示例性的具体实施方式，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，可轻易想到的变化或替换，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该以权利要求的保护范围为准。

10

权利要求

1、一种视频图像预测方法，其特征在于，包括：

5 确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；

根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；

10 根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差，包括：

15 当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

20 根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，

25 确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，包括：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述

30 所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

5、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括：

35 当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一目标运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二目标运动矢量预测值；根据所述第一目标运动矢量预测值和所述第二目标运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

6、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

40 根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八

运动矢量预测值;

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值; 或者,

5 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

7、如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息, 其中, 所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值, 所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值;

所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值, 包括:

15 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时, 确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值;

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时, 确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

20 8、如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程, 包括:

获取所述第一初始运动矢量预测值对应的第一参考预测块, 以及所述第二初始运动矢量预测值对应的第二参考预测块;

25 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块, 根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块;

其中, 所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异, 所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块, 所述第一预设区域包括所述第一参考预测块, 所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块, 所述第二预设区域包括所述第二参考预测块; 所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值, 第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

9、如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块, 根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块, 包括:

35 根据第一参考预测块对进行运动搜索, 得到至少一个第二参考预测块对;

其中, 所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块; 所述第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块, 所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的, 所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到;

40 确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测

块和第四参考预测块间的差异;

确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对;

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时, 根据差异最小的第二参考预测块对进行运动搜索, 得到至少一个第三参考预测块对;

其中, 所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块, 所述第五参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的, 所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到;

确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考预测块, 确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。

10、如权利要求 9 所述的方法, 其特征不在于, 还包括:

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时, 确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块, 确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

11、如权利要求 9 所述的方法, 其特征不在于, 还包括:

在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时, 确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块, 确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

12、一种视频图像预测方法, 其特征不在于, 包括:

确定第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差;

根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值, 以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值;

根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值, 执行运动矢量修正过程, 以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值;

根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

13、如权利要求 12 所述的方法, 其特征不在于, 确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差, 包括:

当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时, 确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

14、如权利要求 12 或 13 所述的方法, 其特征不在于, 所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值, 包括:

根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息, 所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值, 所述第三运动矢量预测值作

为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，

确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

5 15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，包括：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

16、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括：

10 当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

17、如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

15 根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

20 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

25 18、如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值，包括：

候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

30 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

35 19、如权利要求 12-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，包括：

获取所述第一运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

40 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

20、一种视频图像预测装置，其特征在于，包括：

预测单元，用于确定当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

修正单元，用于根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；

所述预测单元，还用于根据所述第一修正运动矢量预测值与所述第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二修正运动矢量预测值与所述第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值对所述当前待处理图像块进行预测。

21、如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

22、如权利要求 20 或 21 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值。

23、如权利要求 20 或 21 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

24、如权利要求 22 或 23 所述的装置，其特征在于，所述修正单元具体用于：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所述第一初始运动矢量预测值、所述第二初始运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

25、如权利要求 22 或 23 所述的装置，其特征在于，所述预测单元，还用于当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一目标运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二目标运动矢量预测值；根据所述第一目标运动矢量预测值和所述第二目标运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

26、如权利要求 20 或 21 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

5 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

27、如权利要求 20 或 21 所述的装置，其特征在于，候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

10 所述预测单元具体用于：

当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

15 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

28、如权利要求 20-27 任一项所述的装置，其特征在于，所述修正单元具体用于：

20 获取所述第一初始运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二初始运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

25 其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

30 29、如权利要求 28 所述的装置，其特征在于，所述修正单元具体用于：

根据第一参考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第二参考预测块对；

35 其中，所述第一参考预测块对包括所述第一参考预测块和所述第二参考预测块；所述第二参考预测块对包括第三参考预测块和第四参考预测块，所述第三参考预测块是基于所述第一参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第四参考预测块是基于所述第二参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

确定所述至少一个第二参考预测块对中每个第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异；

确定所述至少一个第二参考预测块对中差异最小的参考预测块对；

40 在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异小于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，根据差异最小的第二参

考预测块对进行运动搜索，得到至少一个第三参考预测块对；

其中，所述第三参考预测块对包括第五参考预测块和第六参考预测块，所述第五参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块在所述第一预设区域内进行运动搜索得到的，所述第六参考预测块是基于差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块在所述第二预设区域内进行运动搜索得到；

确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述差异最小的第三参考预测块对包括的第六参考预测块为所述第二修正参考预测块。

30、如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述修正单元，还用于：

在确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异大于所述第一参考预测块和所述第二参考预测块间的差异时，确定所述第一参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定所述第二参考预测块为第二修正参考预测块。

31、如权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述修正单元，还用于：

在确定差异最小的第三参考预测块对包括的第五参考预测块和第六参考预测块间的差异大于差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块和第四参考预测块间的差异时，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第三参考预测块为所述第一修正参考预测块，确定差异最小的第二参考预测块对包括的第四参考预测块为第二修正参考预测块。

32、一种视频图像预测装置，其特征在于，包括：

预测单元，用于确定第一待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差；

修正单元，用于根据所述第一初始运动矢量预测值、第一运动矢量差确定第一运动矢量预测值，以及根据所述第二初始运动矢量预测值、第二运动矢量差确定第二运动矢量预测值；

所述预测单元，还用于根据所述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程，以得到第一修正运动矢量预测值和第二修正运动矢量预测值；根据所述第一修正运动矢量预测值和所述第二修正运动矢量预测值对所述第一待处理图像块进行预测。

33、如权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

当从码流中解析出的第一标识指示对当前待处理图像块进行帧间预测采用融合运动矢量差 MMVD 方式时，确定所述当前待处理图像块的第一初始运动矢量预测值、第二初始运动矢量预测值、第一运动矢量差、以及第二运动矢量差。

34、如权利要求 32 或 33 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选运动信息，所述候选运动信息包括第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值，所述第三运动矢量预测值作为第一初始运动矢量预测值，所述第四运动矢量预测值作为第二初始运动矢量预测值；或者，

确定候选列表中的首个位置的候选运动信息包括的第三运动矢量预测值和第四运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值。

35、如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述修正单元具体用于：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，根据所

述第一运动矢量预测值、所述第二运动矢量预测值，执行运动矢量修正过程。

36、如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述预测单元，还用于：

当所述候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，根据所述第一运动矢量预测值和所述第二运动矢量预测值，对所述当前待处理图像块进行预测。

5 37、如权利要求 32 或 33 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

根据从所述码流中解析出的候选索引从候选列表中确定对应的候选项，所述候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

10 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定所述第五运动矢量预测值和所述第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；或者，

15 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

38、如权利要求 32 或 33 所述的装置，其特征在于，所述预测单元具体用于：

候选列表中的首个位置的候选项包括第一候选运动信息和第二候选运动信息，其中，所述第一候选运动信息包括第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值，所述第二候选运动信息包括第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值；

20 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于不同图像时，确定第五运动矢量预测值和第六运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值；

25 当所述第一候选运动信息或者第二候选运动信息所属的图像块与所述当前待处理图像块属于同一图像时，确定所述第七运动矢量预测值和第八运动矢量预测值为所述第一初始运动矢量预测值和所述第二初始运动矢量预测值。

39、如权利要求 32-38 任一项所述的装置，其特征在于，所述修正单元具体用于：

获取所述第一运动矢量预测值对应的第一参考预测块，以及所述第二运动矢量预测值对应的第二参考预测块；

30 根据所述第一参考预测块确定第一修正参考预测块，根据所述第二参考预测块确定第二修正参考预测块；

其中，所述第一修正参考预测块与所述第二修正参考预测块间的差异小于或者等于所述第一参考预测块与所述第二参考预测块间的差异，所述第一修正参考预测块为第一预设区域中的且与所述第一参考预测块大小相同的图像块，所述第一预设区域包括所述第一参考预测块，所述第二修正参考预测块为第二预设区域中的且与所述第二参考预测块大小相同的图像块，所述第二预设区域包括所述第二参考预测块；所述第一修正参考预测块对应于所述第一修正运动矢量预测值，第二修正参考预测块对应于所述第二修正运动矢量预测值。

40、一种视频编码器，其特征在于，所述视频编码器用于编码当前待处理图像块，包括：

40 帧间预测模块，包括如权利要求 20、28-32、39 任一项所述的图像预测装置，其中所

述帧间预测模块用于预测得到所述当前待处理图像块的像素值的预测值；

熵编码模块，用于将指示信息编入码流，所述指示信息用于指示所述当前待处理图像块的初始运动信息，所述初始运动信息包括第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值；

5 重建模块，用于基于所述当前待处理图像块的像素值的预测值重建所述当前待处理图像块。

41、一种视频解码器，其特征在于，所述视频解码器用于从码流中解码出当前待处理图像块，包括：

10 熵解码模块，用于从码流中解码出指示信息，所述指示信息用于指示当前解码图像块的初始运动信息，所述初始运动信息包括第一初始运动矢量预测值和第二初始运动矢量预测值；

帧间预测模块，包括如权利要求 20 至 39 中任一项所述的图像预测装置，所述帧间预测模块用于预测得到所述当前待处理图像块的像素值的预测值；

15 重建模块，用于基于所述当前待处理图像块的像素值的预测值重建所述当前待处理图像块。

42、一种视频解码设备，其特征在于，包括：相互耦合的非易失性存储器和处理器，所述处理器调用存储在所述存储器中的程序代码以执行如权利要求 1-19 任一项所描述的方法。

20 43、一种视频编码设备，其特征在于，包括：相互耦合的非易失性存储器和处理器，所述处理器调用存储在所述存储器中的程序代码以执行如权利要求 1、8-12、19 任一项所描述的方法。

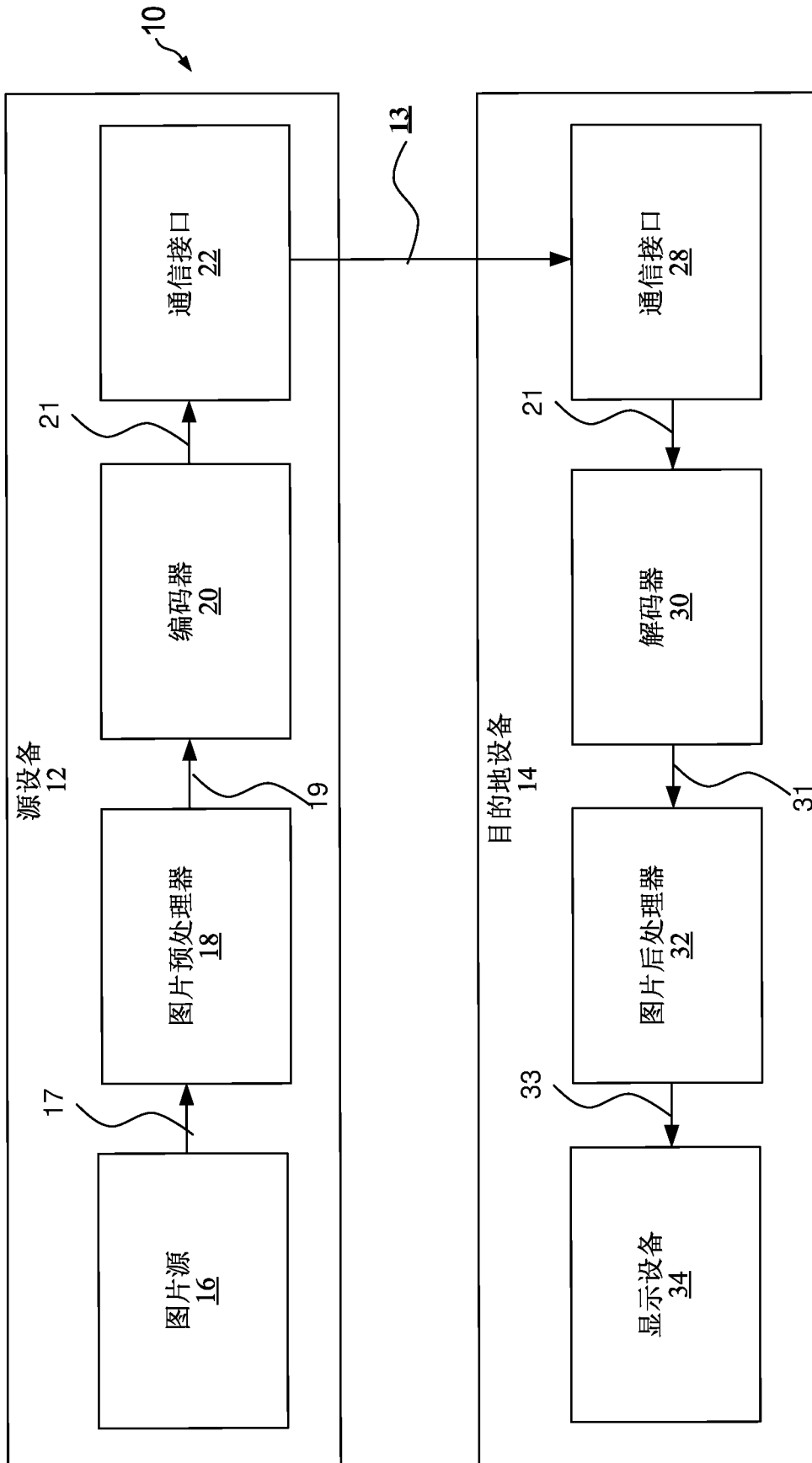


图1A

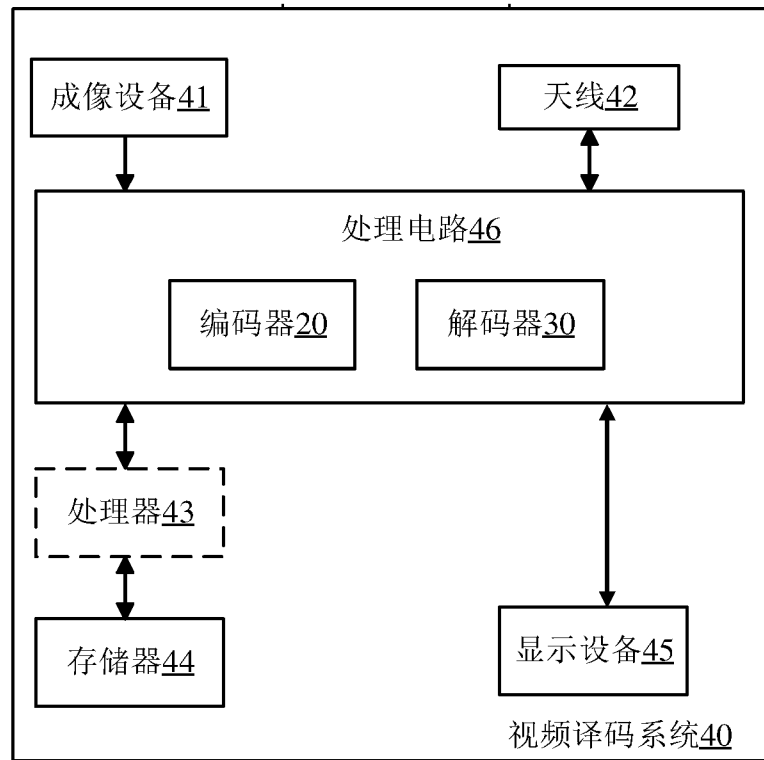


图 1B

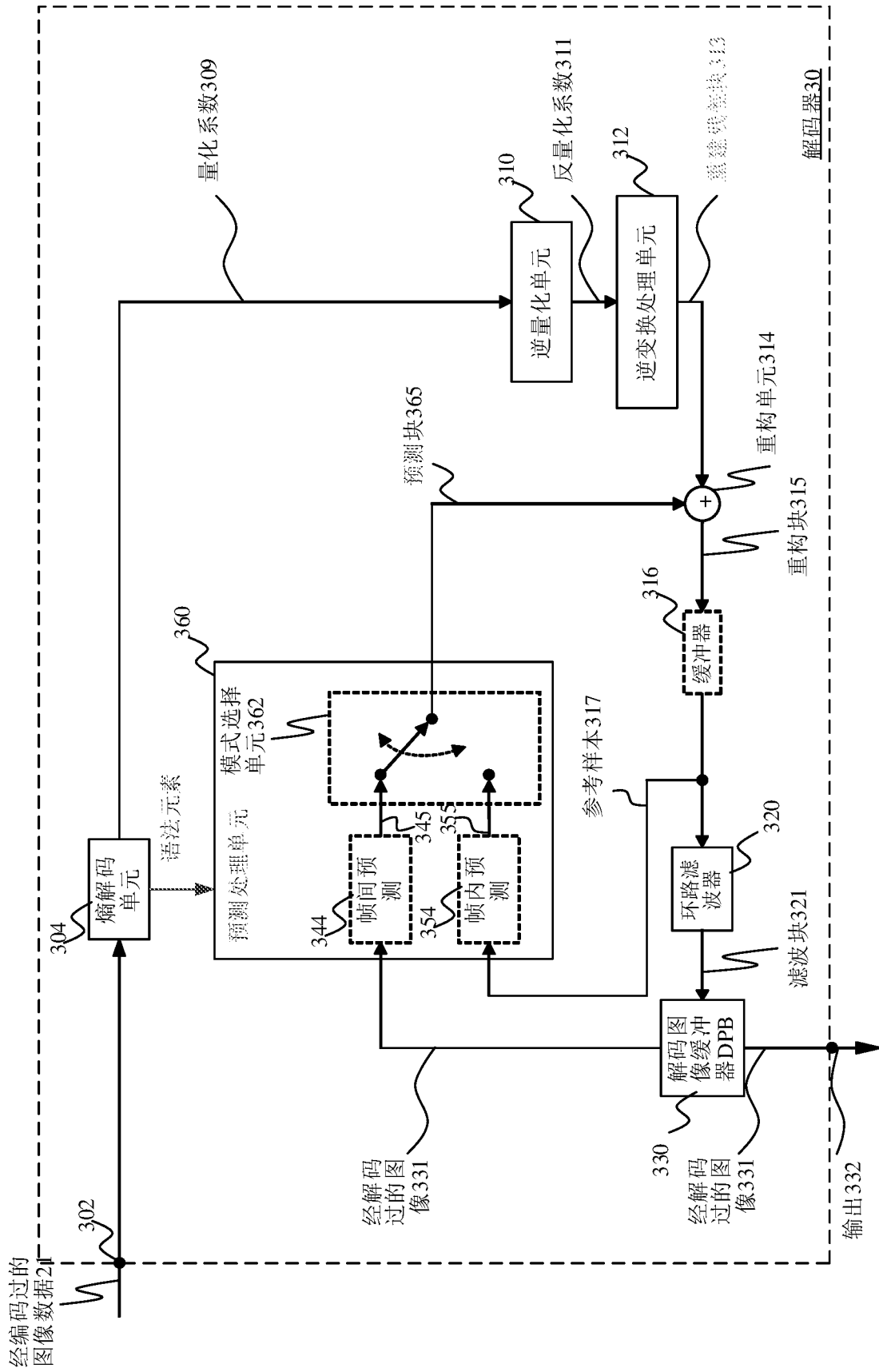


图3

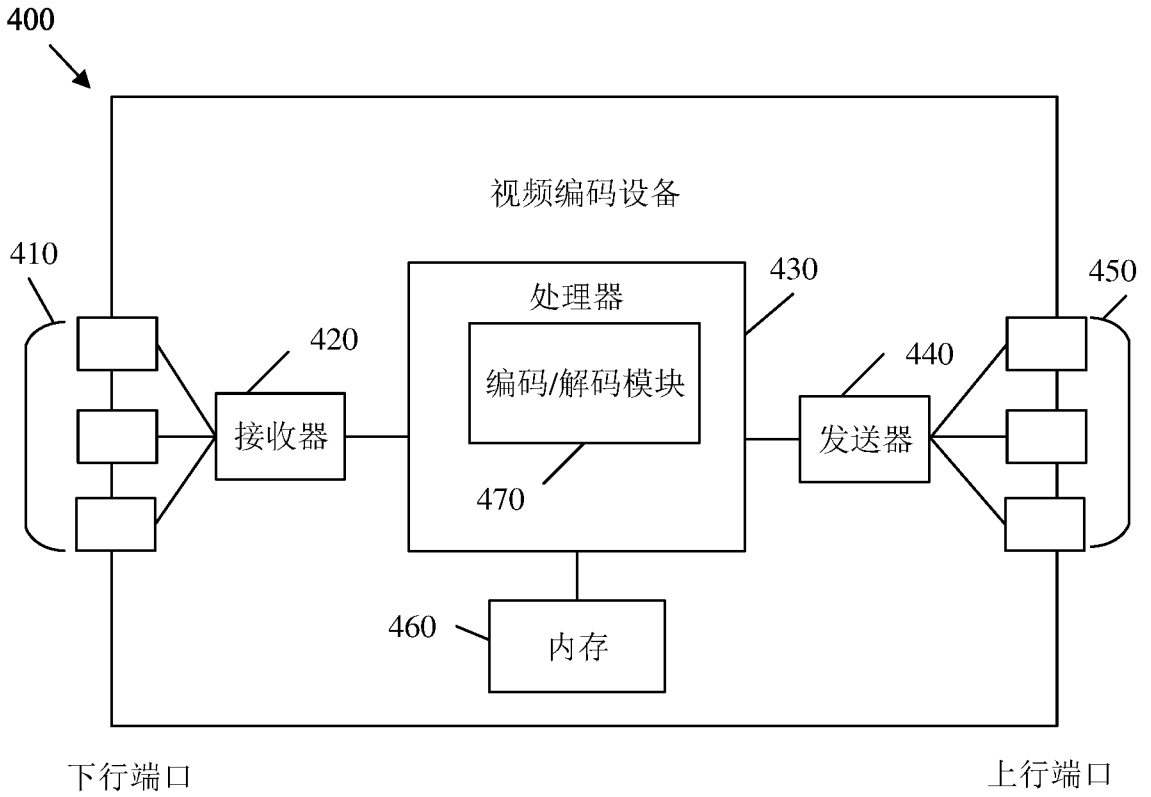


图 4

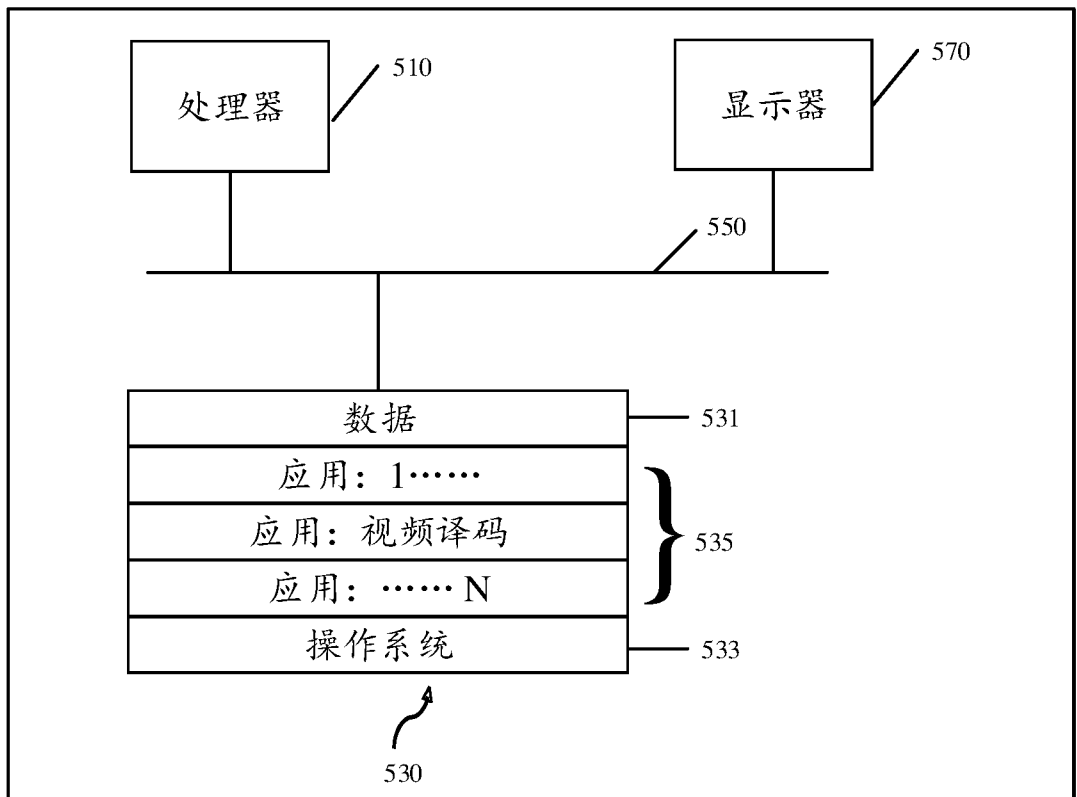


图 5

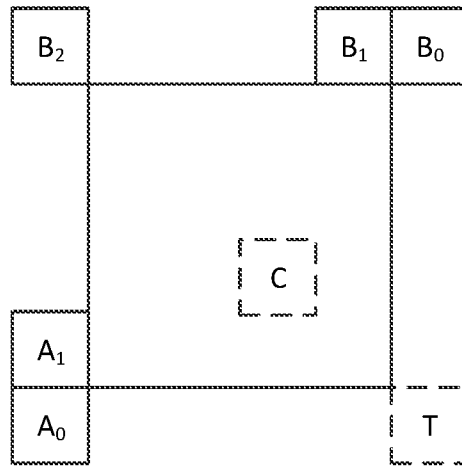


图 6

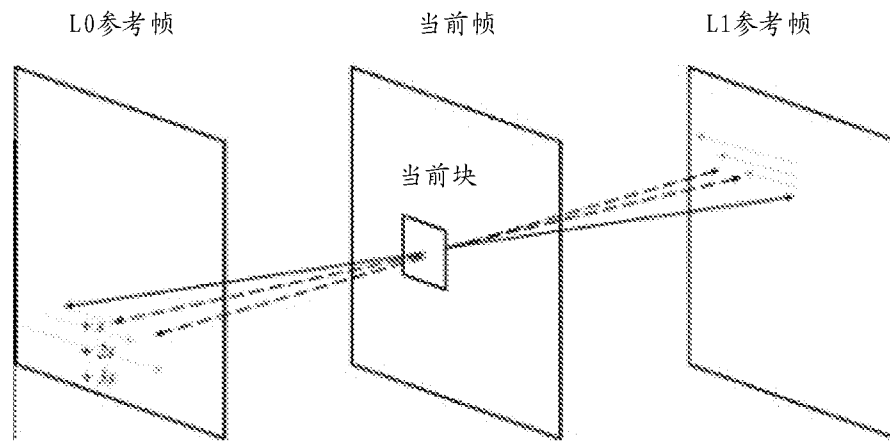


图 7A

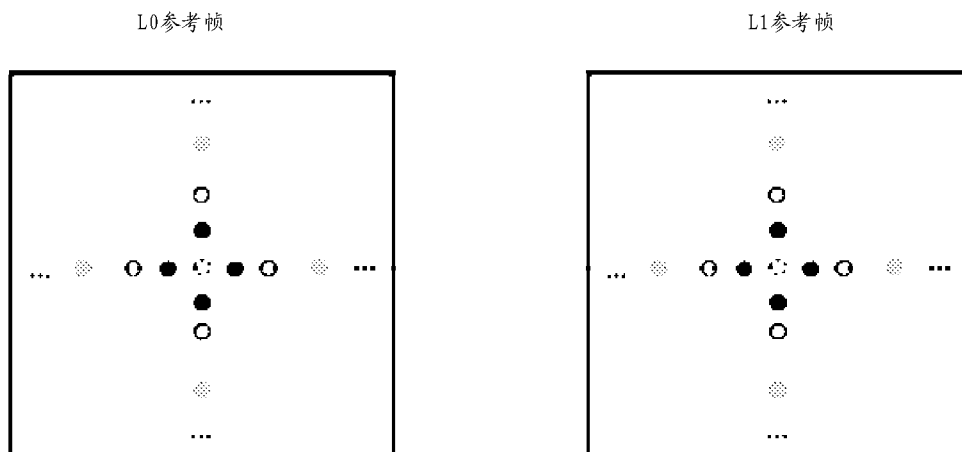


图 7B

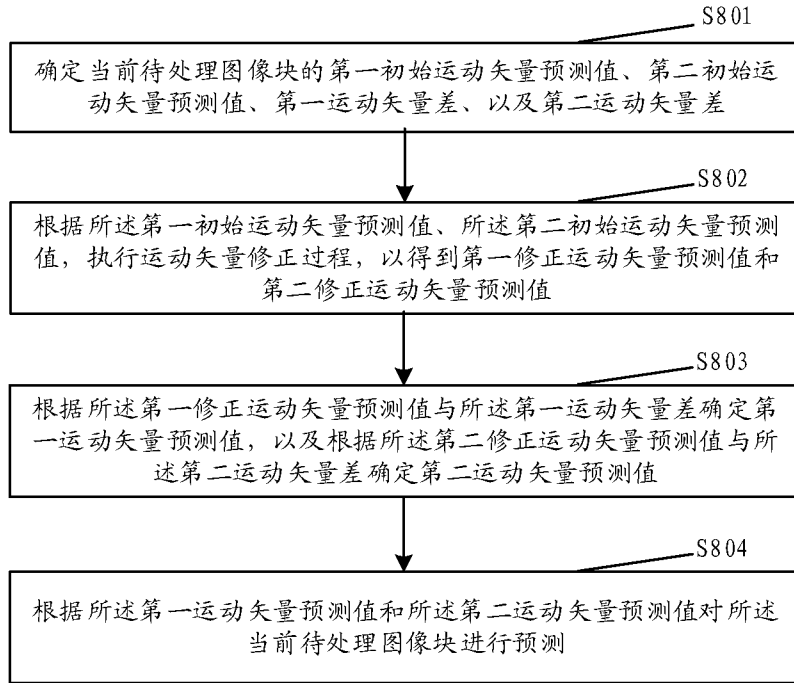


图 8

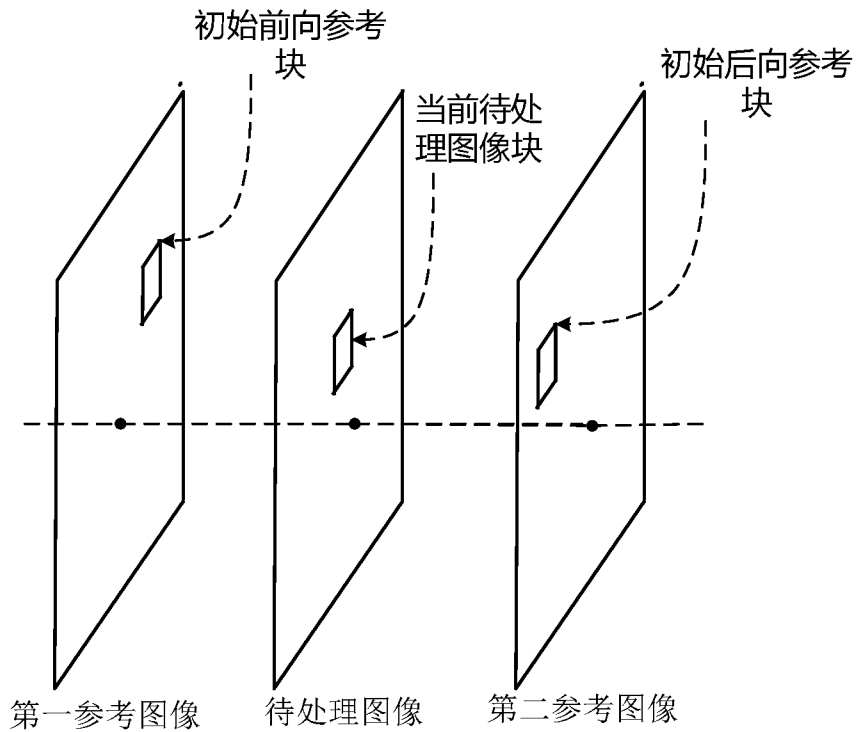


图 9

候选列表		
候选索引	L0	L1
0	mvL0_A, ref0	mvL1_A, ref1
	mvL0_D, ref0	mvL1_D, ref1
1	mvL0_B, ref0	mvL1_B, ref1
	mvL0_C, ref0	mvL1_C, ref1

图 10A

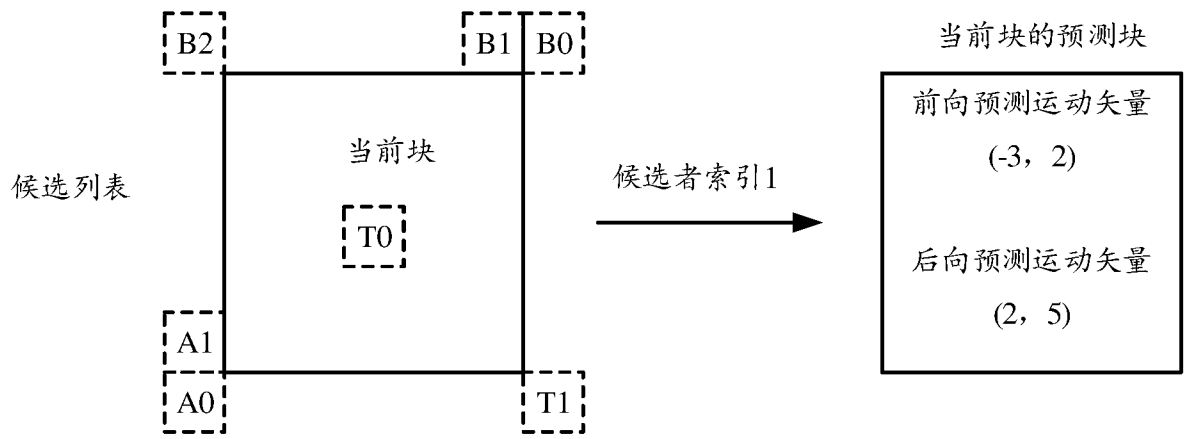


图 10B

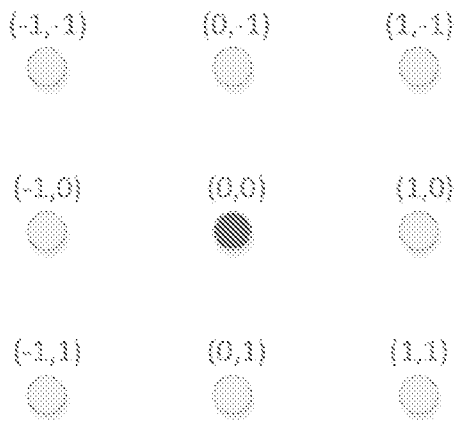


图 11

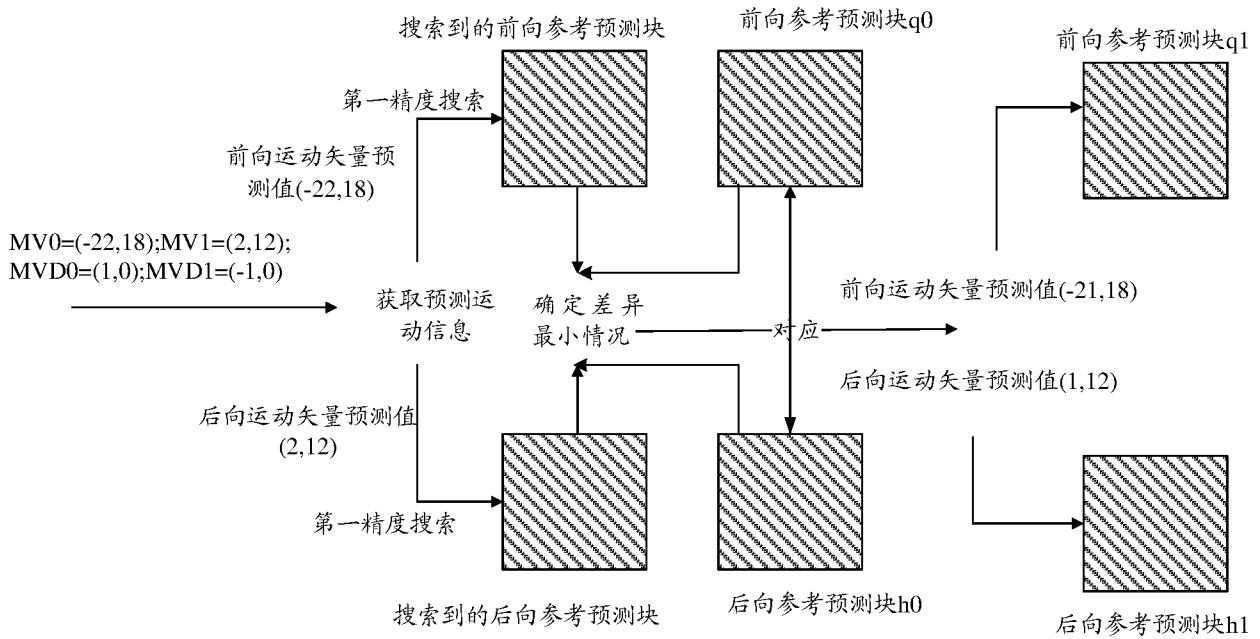


图 12

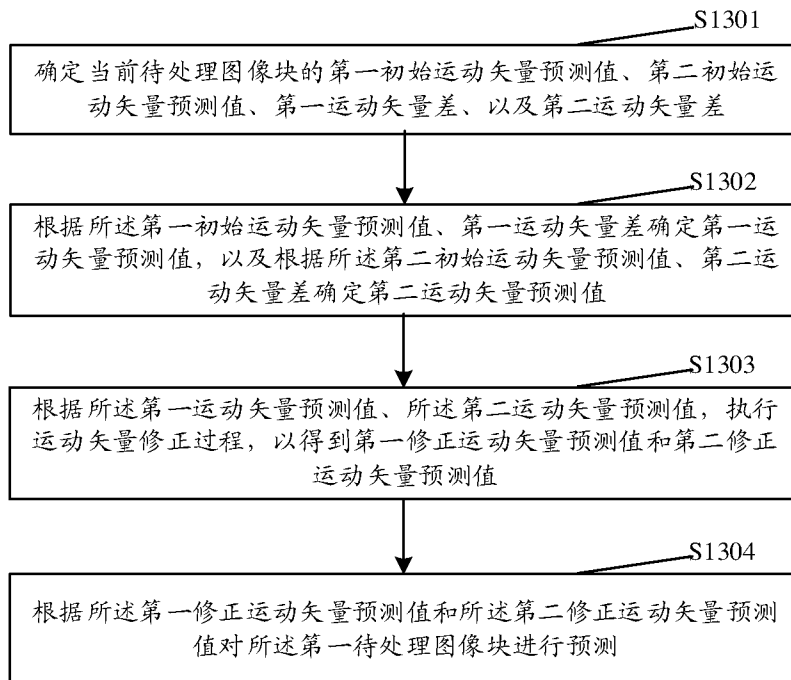


图 13

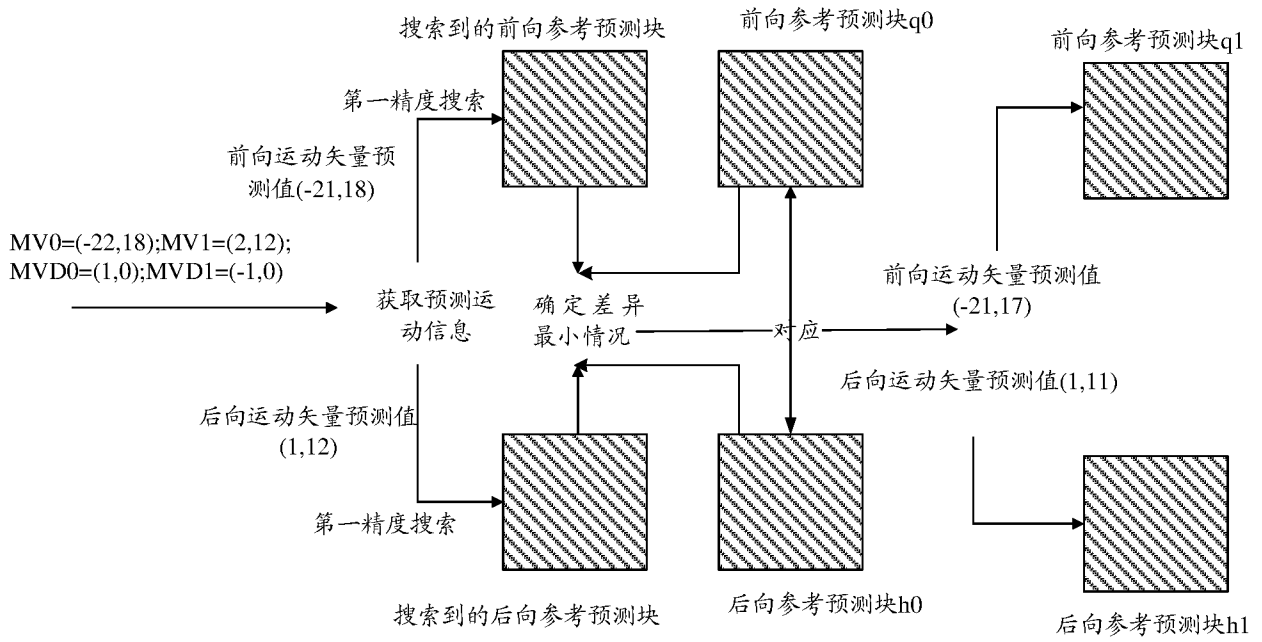


图 14

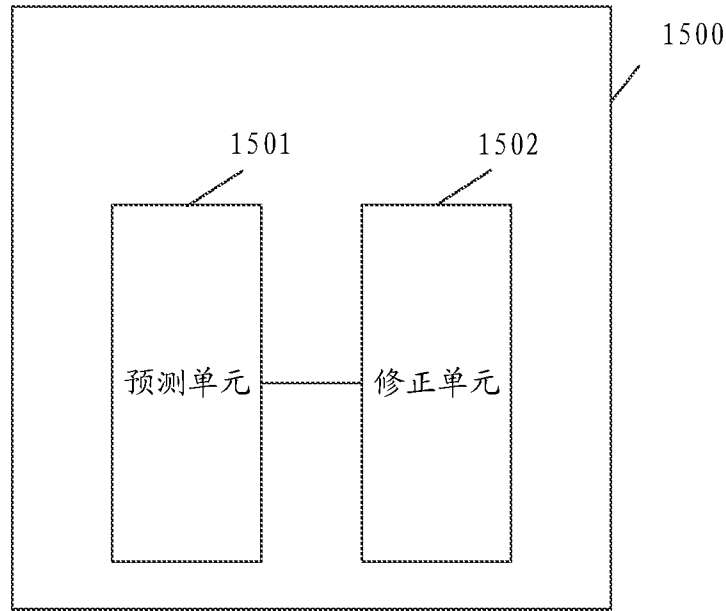


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/077726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 19/513(2014.01)i; H04N 19/517(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)		
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)		
VEN; CNABS; CNTXT: 块, 运动, 矢量, 向量, 预测, 估计, 差, 修正, 校正, 'MMVD', 当前, 初始, MVD, 帧间, 双向 block, motion, vector, predict, estimat+, difference, correct, refine, MMVD, current, original, MVD, interframe, bi direction		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106713933 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 24 May 2017 (2017-05-24) description, paragraphs 0174-0275	1, 12, 20, 32, 40-43
Y	CN 109155847 A (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) claims 1-6	1, 12, 20, 32, 40-43
A	CN 109218733 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-43
A	CN 107113424 A (MEDIATEK INC.) 29 August 2017 (2017-08-29) entire document	1-43
A	WO 2017194773 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M PUBL) 16 November 2017 (2017-11-16) entire document	1-43
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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		Date of mailing of the international search report
01 November 2019		13 November 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/07726

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106713933	A	24 May 2017	PH	12016501227	B1	05 December 2016
				RU	2015114569	A	10 November 2016
				RU	2518718	C2	10 June 2014
				JP	2016007065	A	14 January 2016
				BR	112012017909	A2	03 May 2016
				EP	2510700	A4	22 January 2014
				ZA	201505340	B	30 November 2016
				WO	2011090314	A3	10 November 2011
				KR	20110085896	A	27 July 2011
				CN	102714736	B	12 April 2017
				PH	12016501224	A1	21 November 2016
				US	9565447	B2	07 February 2017
				WO	2011090314	A2	28 July 2011
				MX	2012008320	A	08 August 2012
				RU	2012135503	A	27 March 2014
				CN	106803960	A	06 June 2017
				PH	12015500692	A1	14 September 2015
				JP	6275889	B2	07 February 2018
				CN	102714736	A	03 October 2012
				US	2018338155	A1	22 November 2018
				PH	12016501226	A1	12 December 2016
				AU	2011207924	A1	09 August 2012
				RU	2014102716	A	10 September 2015
				PH	12016501227	A1	05 December 2016
				KR	20150042164	A	20 April 2015
				JP	6082069	B2	15 February 2017
				KR	101768208	B1	16 August 2017
				EP	2905965	A3	19 August 2015
				JP	2013517734	A	16 May 2013
				KR	101768207	B1	16 August 2017
				US	2011176615	A1	21 July 2011
				US	2015215639	A1	30 July 2015
				EP	2905965	A2	12 August 2015
				JP	2017108423	A	15 June 2017
				CN	106803961	A	06 June 2017
				MY	163359	A	15 September 2017
				AU	2011207924	B2	07 May 2015
				PH	12016501224	B1	21 November 2016
				RU	2015114569	A3	23 November 2018
				CN	104754355	B	23 November 2018
				US	2017111655	A1	20 April 2017
				CN	106713932	A	24 May 2017
				US	10057597	B2	21 August 2018
				CN	104754355	A	01 July 2015
				US	9571853	B2	14 February 2017
				BR	122015013873	A2	10 May 2016
				RU	2678510	C2	29 January 2019
				PH	12016501226	B1	12 December 2016
				RU	2659733	C2	03 July 2018
<hr/>							
CN	109155847	A	04 January 2019	US	2019089961	A1	21 March 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/077726

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
				EP	3435673	A2	30 January 2019
				WO	2017164645	A3	16 November 2017
				WO	2017164645	A2	28 September 2017
CN	109218733	A	15 January 2019	TW	201906413	A	01 February 2019
				WO	2019001024	A1	03 January 2019
CN	107113424	A	29 August 2017	KR	101908249	B1	15 October 2018
				EP	3202143	B1	21 August 2019
				SG	11201703454X	A	29 June 2017
				US	2017310990	A1	26 October 2017
				EP	3202143	A4	04 April 2018
				KR	20170073681	A	28 June 2017
				EP	3202143	B8	25 September 2019
				US	10182240	B2	15 January 2019
				BR	112017010468	A2	03 April 2018
				EP	3202143	A1	09 August 2017
				WO	2016078511	A1	26 May 2016
WO	2017194773	A1	16 November 2017	US	2019141346	A1	09 May 2019

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 19/513(2014.01)i; H04N 19/517(2014.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>VEN;CNABS;CNTXT:块, 运动, 矢量, 向量, 预测, 估计, 差, 修正, 校正, 'MMVD', 当前, 初始, MVD, 帧间, 双向 block, motion, vector, predict, estimat+, difference, correct, refine, MMVD, current, original, MVD, interframe, bi direction</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106713933 A (三星电子株式会社) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第0174-0275段</td> <td>1, 12, 20, 32, 40-43</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109155847 A (英迪股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 权利要求1-6</td> <td>1, 12, 20, 32, 40-43</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109218733 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-43</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107113424 A (联发科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 全文</td> <td>1-43</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017194773 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M PUBL) 2017年 11月 16日 (2017 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-43</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 106713933 A (三星电子株式会社) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第0174-0275段	1, 12, 20, 32, 40-43	Y	CN 109155847 A (英迪股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 权利要求1-6	1, 12, 20, 32, 40-43	A	CN 109218733 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-43	A	CN 107113424 A (联发科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 全文	1-43	A	WO 2017194773 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M PUBL) 2017年 11月 16日 (2017 - 11 - 16) 全文	1-43
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 106713933 A (三星电子株式会社) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第0174-0275段	1, 12, 20, 32, 40-43																		
Y	CN 109155847 A (英迪股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 权利要求1-6	1, 12, 20, 32, 40-43																		
A	CN 109218733 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-43																		
A	CN 107113424 A (联发科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 全文	1-43																		
A	WO 2017194773 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M PUBL) 2017年 11月 16日 (2017 - 11 - 16) 全文	1-43																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 11月 1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 11月 13日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>马辉</p> <p>电话号码 86-(010)-62411524</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/077726

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106713933	A	2017年 5月 24日	PH	12016501227	B1	2016年 12月 5日
				RU	2015114569	A	2016年 11月 10日
				RU	2518718	C2	2014年 6月 10日
				JP	2016007065	A	2016年 1月 14日
				BR	112012017909	A2	2016年 5月 3日
				EP	2510700	A4	2014年 1月 22日
				ZA	201505340	B	2016年 11月 30日
				WO	2011090314	A3	2011年 11月 10日
				KR	20110085896	A	2011年 7月 27日
				CN	102714736	B	2017年 4月 12日
				PH	12016501224	A1	2016年 11月 21日
				US	9565447	B2	2017年 2月 7日
				WO	2011090314	A2	2011年 7月 28日
				MX	2012008320	A	2012年 8月 8日
				RU	2012135503	A	2014年 3月 27日
				CN	106803960	A	2017年 6月 6日
				PH	12015500692	A1	2015年 9月 14日
				JP	6275889	B2	2018年 2月 7日
				CN	102714736	A	2012年 10月 3日
				US	2018338155	A1	2018年 11月 22日
				PH	12016501226	A1	2016年 12月 12日
				AU	2011207924	A1	2012年 8月 9日
				RU	2014102716	A	2015年 9月 10日
				PH	12016501227	A1	2016年 12月 5日
				KR	20150042164	A	2015年 4月 20日
				JP	6082069	B2	2017年 2月 15日
				KR	101768208	B1	2017年 8月 16日
				EP	2905965	A3	2015年 8月 19日
				JP	2013517734	A	2013年 5月 16日
				KR	101768207	B1	2017年 8月 16日
				US	2011176615	A1	2011年 7月 21日
				US	2015215639	A1	2015年 7月 30日
				EP	2905965	A2	2015年 8月 12日
				JP	2017108423	A	2017年 6月 15日
				CN	106803961	A	2017年 6月 6日
				MY	163359	A	2017年 9月 15日
				AU	2011207924	B2	2015年 5月 7日
				PH	12016501224	B1	2016年 11月 21日
				RU	2015114569	A3	2018年 11月 23日
				CN	104754355	B	2018年 11月 23日
				US	2017111655	A1	2017年 4月 20日
				CN	106713932	A	2017年 5月 24日
				US	10057597	B2	2018年 8月 21日
				CN	104754355	A	2015年 7月 1日
				US	9571853	B2	2017年 2月 14日
				BR	122015013873	A2	2016年 5月 10日
				RU	2678510	C2	2019年 1月 29日
				PH	12016501226	B1	2016年 12月 12日
				RU	2659733	C2	2018年 7月 3日
CN	109155847	A	2019年 1月 4日	US	2019089961	A1	2019年 3月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/077726

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
				EP	3435673	A2	2019年 1月 30日
				WO	2017164645	A3	2017年 11月 16日
				WO	2017164645	A2	2017年 9月 28日
CN	109218733	A	2019年 1月 15日	TW	201906413	A	2019年 2月 1日
				WO	2019001024	A1	2019年 1月 3日
CN	107113424	A	2017年 8月 29日	KR	101908249	B1	2018年 10月 15日
				EP	3202143	B1	2019年 8月 21日
				SG	11201703454X	A	2017年 6月 29日
				US	2017310990	A1	2017年 10月 26日
				EP	3202143	A4	2018年 4月 4日
				KR	20170073681	A	2017年 6月 28日
				EP	3202143	B8	2019年 9月 25日
				US	10182240	B2	2019年 1月 15日
				BR	112017010468	A2	2018年 4月 3日
				EP	3202143	A1	2017年 8月 9日
				WO	2016078511	A1	2016年 5月 26日
WO	2017194773	A1	2017年 11月 16日	US	2019141346	A1	2019年 5月 9日