

(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)

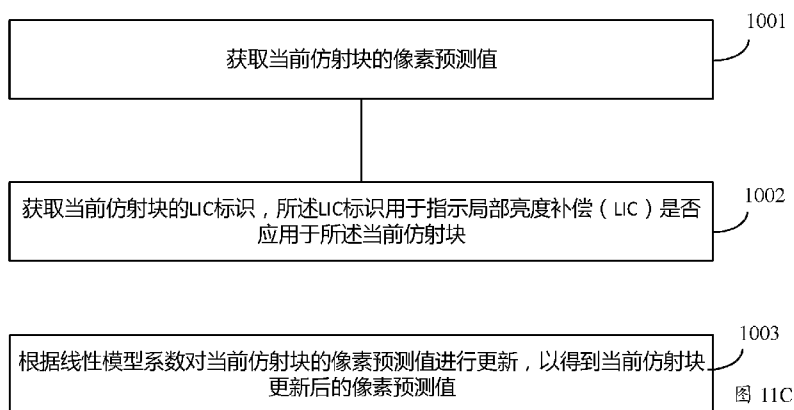


(10) 国际公布号
WO 2020/182194 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 19/147 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/079081
- (22) 国际申请日: 2020年3月13日 (13.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910195138.4 2019年3月14日 (14.03.2019) CN
201910363846.4 2019年4月30日 (30.04.2019) CN
202010169607.8 2020年3月12日 (12.03.2020) CN
- (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: 陈焕浜 (CHEN, Huanbang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 马祥 (MA, Xiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨海涛 (YANG, Haitao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张恋 (ZHANG, Lian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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,

(54) Title: INTER-FRAME PREDICTION METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 帧间预测的方法及相关装置



- 1001 Obtain a pixel prediction value of a current affine block
- 1002 Obtain a local illuminance compensation (LIC) identifier of the current affine block, the LIC identifier being used for indicating whether the LIC is applied to the current affine block
- 1003 Update the pixel prediction value of the current affine block according to a linear model coefficient to obtain the updated pixel prediction value of the current affine block

(57) Abstract: An affine prediction mode-based inter-frame prediction method and a related device. The method comprises: obtaining a pixel prediction value of a current affine block (1001); obtaining a local illuminance compensation (LIC) identifier of the current affine block, the LIC identifier being used for indicating whether the LIC is applied to the current affine block (1002); and if the LIC identifier indicates that LIC is performed on the current affine block, updating the pixel prediction value of the current affine block according to an update coefficient for LIC to obtain the updated pixel prediction value of the current affine block (1003), such that the



WO 2020/182194 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, 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, 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))。

improvement of the accuracy of inter-frame prediction is facilitated, thereby improving the codec performance.

(57) 摘要: 一种基于仿射预测模式的帧间预测的方法以及相关装置, 该方法包括: 获取当前仿射块的像素预测值 (1001); 获取当前仿射块的LIC标识, 所述LIC标识用于指示局部亮度补偿LIC是否应用于所述当前仿射块 (1002); 当LIC标识指示对当前仿射块进行LIC时, 根据用于LIC的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新, 以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值 (1003)。有利于提高帧间预测的准确性, 从而提高编解码性能。

帧间预测的方法及相关装置

本申请要求于2019年03月14日提交国家知识产权局、申请号为201910195138.4、申请名称为“帧间预测的方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，以及，要求于2019年04月30日提交国家知识产权局、申请号为201910363846.4、申请名称为“帧间预测的方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，以及，要求于2020年03月12日提交国家知识产权局、申请名称为“帧间预测的方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及视频编解码领域，尤其涉及帧间预测的方法和装置，例如基于仿射预测模式或子块预测模式的帧间预测的方法及相关装置。

背景技术

视频编码（视频编码和解码）广泛用于数字视频应用，例如广播数字电视、互联网和移动网络上的视频传播、视频聊天和视频会议等实时会话应用、DVD和蓝光光盘、视频内容采集和编辑系统以及可携式摄像机的安全应用。

随着1990年H.261标准中基于块的混合型视频编码方式的发展，新的视频编码技术和工具得到发展并为新的视频编码标准形成基础。其它视频编码标准包括MPEG-1视频、MPEG-2视频、ITU-T H.262/MPEG-2、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4第10部分高级视频编码（Advanced Video Coding, AVC）、ITU-T H.265/高效视频编码（High Efficiency Video Coding, HEVC）以及此类标准的扩展，例如可扩展性和/或3D（three-dimensional）扩展。随着视频创建和使用变得越来越广泛，视频流量成为通信网络和数据存储的最大负担。因此大多数视频编码标准的目标之一是相较之前的标准，在不牺牲图片质量的前提下减少比特率。即使最新的高效视频编码（High Efficiency video coding, HEVC）可以在不牺牲图片质量的前提下比AVC大约多压缩视频一倍，仍然亟需新技术相对HEVC进一步压缩视频。

发明内容

本发明实施例提供一种视频图像的帧间预测方法、装置及相应的编码器和解码器，一定程度上提高帧间预测的准确性，从而提高编解码性能。

第一方面，本发明实施例提供了一种帧间预测的方法（例如一种基于仿射预测模式或子块预测模式的帧间预测的方法），该方法包括：获取当前仿射块的像素预测值；获取当前仿射块的局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC）标识，所述LIC标识用于指示局部亮度补偿（LIC）是否应用于所述当前仿射块；当LIC标识指示对当前仿射块进行LIC时，根据用于LIC的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

应当理解的是，两个获取步骤不分先后。

应当理解的是，当前仿射块可以是正在进行帧间预测处理的图像块。当所述方法为视

频图像的编码方法时，该当前仿射块为当前仿射编码块，当所述方法为视频图像的解码方法时，该当前仿射块为当前仿射解码块。在本申请中，像素预测值也可以称为预测像素值，为了避免混淆，本申请中统一采用像素预测值这种说法。可选地，在一种实现方式下，上述步骤中获取当前仿射块的像素预测值，具体可以包括：根据当前仿射块中每个子块的运动矢量对各个子块做运动补偿或执行预测过程，得到每个子块的像素预测值，从而得到当前仿射块的像素预测值。

需要说明的是，在标准文本或者代码中LIC标识可以通过LIC标识、CU_LIC_flag或LIC_flag来表示。比如LIC_flag==1时，指示LIC应用于所述当前仿射块；LIC_flag==0时，指示LIC不应用于所述当前仿射块。

在一些实现方式下，这里的用于LIC的更新系数可以称为线性模型系数。上述步骤中根据线性模型系数（例如LM coefficient）对当前仿射块的像素预测值进行更新，也可以理解为根据线性模型系数对当前仿射块的像素预测值进行（局部）亮度补偿（采用局部亮度补偿技术对当前仿射块的像素预测值进行局部亮度补偿），以得到当前仿射块（局部）亮度补偿后的像素预测值。例如，可以根据公式（9）确定当前仿射块更新后的像素预测值。

$$\text{pre}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pre}(x, y) + \beta \quad (9)$$

在上述公式（9）中， $\text{pre}'(x, y)$ 为当前仿射块中 (x, y) 位置的更新后的像素的预测值， $\text{pre}(x, y)$ 为当前仿射块中 (x, y) 位置的像素预测值， α 、 β 为所述更新系数（或者 α 、 β 为线性模型系数）。

可以看到，本申请实施例中，通过对当前仿射块的像素预测值进行亮度补偿，能够提高帧间预测的准确性，减少残差值，能够在视频质量相同的情况下节省码率，进而提高编解码性能。具体地，由于当前仿射块与当前仿射块的参考块之间可能存在亮度差异，会导致根据参考块而得到的当前仿射块的像素预测值与当前仿射块的真实像素值可能存在一些差异。因此，根据更新系数（线性模型系数）对当前仿射块的像素值进行更新，使得更新后的像素预测值与当前仿射块的真实像素值更加接近，能够减少当前仿射块的真实像素值与当前仿射块的更新后的像素预测值的残差值，可以在视频质量相同的情况下节省码率，进而提高编解码性能。

在一些可能的实现方式中，针对Merge affine模式，所述获取当前仿射块的LIC标识，包括：

从码流中解析或推导出候选者的索引；例如，如果码流中不携带候选者的索引，则推导候选者的索引为缺省值。

基于所述索引，从列表中确定对应的候选者，其中所述候选者包括多元组运动矢量（例如多个控制点的运动矢量）和LIC标识，其中所述列表包括候选者列表或者历史候选列表（HMVP列表），其中，所述候选者中的LIC标识作为当前仿射块的LIC标识，或者当前仿射块的LIC标识继承所述候选者中的LIC标识。

在一些可能的实现方式中，针对Merge affine模式，所述方法还包括：

构建所述列表，其中所述列表中的一个或多个候选者（candidate）中的每个候选者包

括多元组运动矢量和一个 LIC 标识,所述列表包括候选者列表或历史候选列表(HMVP 列表)。

在一些可能的实现方式中,当控制点运动矢量(CPMV)通过继承的方式获得,所述多元组运动矢量表示当前仿射块的邻近仿射块的多个控制点的运动矢量,或者,所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量,其中当前仿射块的仿射模型是继承于当前仿射块的邻近仿射块的仿射模型;

相应地,所述 LIC 标识是继承所述邻近仿射块的 LIC 标识。

在一些可能的实现方式中,针对列表中的候选者 candidate 通过构造的方式获得的情形,所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量,其中所述多个控制点的运动矢量分别来自于当前仿射块的多个邻近已编码块;

相应地,所述 LIC 标识是基于所述多个邻近已编码块的 LIC 标识而确定的;或者,所述 LIC 标识是基于所述多个控制点的 LIC 标识而确定的。

应当理解的是,多个控制点的 LIC 标识可以继承于当前仿射块的邻近已编码块的 LIC 标识。

在一些可能的实现方式中,针对列表中的候选者 candidate 通过构造的方式获得的情形,当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识的取值是相同的,则所述候选者中的 LIC 标识是取值相同的 LIC 标识或者所述多个 LIC 标识中的任一个;

否则,当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时,所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识,否则所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识;或者,

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时,所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识,否则,所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识;或者,

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时,所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识,否则,所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

在一些可能的实现方式中,针对列表中的候选者 candidate 通过构造的方式获得的情形,当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时,所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识,否则所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识;或者,

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时,所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识,否则,所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识;或者,

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时,所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识,否则,所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

在一些可能的实现方式中,针对控制点运动矢量(CPMV)通过构造的方式获得,如果

当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近已编码块，确定所述第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值（所述缺省值或预设值为第二值，例如 0）；

或者，

针对控制点运动矢量（CPMV）通过继承的方式获得的情况，如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近已编码块，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值（所述缺省值或预设值为第二值，例如 0）。

在一些可能的实现方式中，针对控制点运动矢量（CPMV）通过构造的方式获得的情形，如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近已编码块且所述时域邻近已编码块的 LIC 标识是可用（available，即可以获取的），则所述第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近已编码块的 LIC 标识；

或者，

针对控制点运动矢量（CPMV）通过继承的方式获得的情况，如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近已编码块且所述时域邻近已编码块的 LIC 标识是可用（available，即可以获取的），则当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近已编码块的 LIC 标识。

在一些可能的实现方式中，针对 AMVP affine 模式，所述获取当前仿射块的 LIC 标识，包括：

从码流中解析或推导出当前仿射块的 LIC 标识（例如 LIC_flag）。例如，如果码流中不携带 LIC 标识，则推导 LIC 标识为缺省值。

相应地，针对 AMVP affine 模式，所述方法还可以包括：构建列表，其中所述列表中的一个或多个候选者包括多元组运动矢量，所述列表包括候选者列表或历史候选列表（HMVP 列表）（码流中携带 candidate index，但 LIC 标识是被编入码流传入解码端）。

在一些可能的实现方式中，所述获取当前仿射块的 LIC 标识，包括：

确定当前仿射块的 LIC 标识为缺省值或预设值（所述缺省值或预设值为第二值，例如 0）；

或者，确定当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值（所述缺省值或预设值为第二值，例如 0），其中所述第 N 控制点的运动信息来源于时域邻近已编码块；

或者，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值（所述缺省值或预设值为第二值，例如 0）。

在一些可能的实现方式中，LIC 标识的取值为第一值（例如 1），以指示局部亮度补偿（local illumination compensation，LIC）应用于所述当前仿射块；

LIC 标识的取值为第二值（例如 0），以指示局部亮度补偿（local illumination compensation，LIC）不应用于所述当前仿射块。

在一些可能的实现方式中，所述根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预

测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值，包括：

根据参考像素集合，确定用于 LIC 的更新系数（例如线性模型系数），其中，所述参考像素集合包括与所述当前仿射块左边缘（最左方的像素）相邻的至少一个已重建像素，和与所述当前仿射块上边缘（最上方像素）相邻的至少一个已重建像素；或者，所述参考像素集合包括与所述当前仿射块的左边缘和/或上边缘相邻的已重建像素。

根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

在一些可能的实现方式中，所述当前仿射块的一个或多个子块的运动信息（例如运动矢量）用于获取或确定或定位所述参考像素集合中的子集或全集。

在一些可能的实现方式中，其中所述当前仿射块的一个或多个子块包括：左上角位置的子块，中心位置的子块，所述最上方位置的子块和/或最左方位置的子块。

在一些可能的实现方式中，所述当前仿射块包括多个子块，所述获取当前仿射块的像素预测值包括：

根据所述当前仿射块的多个控制点的运动矢量和所述当前仿射块的多个控制点的位置坐标，获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量；或者

根据存储的仿射模型参数或者所述当前仿射块的仿射模型参数或者所述当前仿射块的相邻仿射块的仿射模型参数，获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量；或者

根据所述当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点的运动矢量和所述相邻仿射块的多个控制点的位置坐标，获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量；或者

根据存储的多元组运动矢量和存储的位置坐标，或者存储的多个控制点的运动矢量和所述多个控制点的位置坐标，获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量；

基于所述当前仿射块中每个子块的运动矢量，执行运动补偿过程或执行预测过程，以得到所述每个子块的像素预测值。

第二方面，本发明实施例提供了一种帧间预测的方法，该方法包括：

获取当前仿射块的像素预测值；判断局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC,）操作是否应用于当前仿射块（例如，判断当前仿射块是否执行 LIC 操作）；如果当前仿射块需执行局部亮度补偿操作时，根据用于 LIC 操作的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

第三方面，本发明实施例提供了一种帧间预测的方法，该方法包括：

获取当前仿射块的像素预测值；

获取当前仿射块的 LIC 标识，所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC）是否应用于所述当前仿射块；

当 LIC 标识的取值为第一值时，根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值；以及，基于所述更新后的像素预测值重建当前仿射块；

当 LIC 标识的取值为第二值时，基于所述像素预测值重建当前仿射块。

第四方面，本发明实施例提供了一种视频图像解码方法，该方法包括：

解析码流，以得到候选者的索引；

基于所述索引，从列表中确定对应的候选者，其中所述候选者包括 LIC 标识和仿射模型参数或表征仿射模型参数的信息；

基于所述候选者中的仿射模型参数或表征仿射模型参数的信息，获取当前仿射块的像素预测值（例如获取当前仿射块的每个子块的运动矢量，以得到当前仿射块的每个子块的像素预测值）；

基于所述候选者中的 LIC 标识确定局部亮度补偿(local illumination compensation, LIC)是否应用于所述当前仿射块；

当确定对当前仿射块进行 LIC 时（或者，当确定对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC 时），根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

在一些可能的实现方式中，所述表征仿射模型参数的信息包括当前仿射块的多个控制点对应的多元组运动矢量，或者，当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点对应的多元组运动矢量。

在一些可能的实现方式中，所述基于所述候选者中的 LIC 标识确定局部亮度补偿(local illumination compensation, LIC)是否应用于所述当前仿射块，包括：

当 LIC 标识的取值为第一值时，确定对当前仿射块进行 LIC（或者，确定对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC）；

当 LIC 标识的取值为第二值时，确定不对当前仿射块进行 LIC（或者，确定不对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC）。

需要说明的是，在可能的应用场景中，本发明中所涉及的“LIC标识”还可能被命名为其他的名称，例如LIC_flag、cu_lic_flag、lic_flag，等等，本发明对此并不做限定。

可以看到，在帧间预测过程中，若当前仿射块采用基于仿射运动模型的 merge 模式，根据 merge 列表中与 merge candidate index 对应的 candidate 中的 LIC_flag 的值决定当前块是否进行局部亮度补偿，保证了编码/解码过程的顺利进行，提高了编码效率和预测准确性。

本申请的第五方面提供一种图像预测装置，包括用于实施第一方面的任意一种方法的若干个功能单元。举例来说，图像预测装置可以包括：预测单元，用于获取当前仿射块的像素预测值；LIC 决策单元，用于获取当前仿射块的 LIC 标识（例如 LIC_flag），所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC）是否应用于所述当前仿射块；更新单元，用于当 LIC 标识指示对当前仿射块进行 LIC 时，根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。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）。

本申请的第六方面提供一种图像预测装置，包括用于实施第二方面的任意一种方法的若干个功能单元。举例来说，图像预测装置可以包括：预测单元，用于获取当前仿射块的像素预测值；LIC 决策单元，用于判断局部亮度补偿(local illumination compensation(LIC))操作是否应用于当前仿射块（例如判断当前仿射块是否执行 LIC 操作）；更新单元，用于如果当前仿射块需执行局部亮度补偿操作时，根据用于 LIC 操作的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。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)。

本申请的第七方面提供一种视频图像译码装置, 包括用于实施第三方面的任意一种方法的若干个功能单元。举例来说, 视频图像译码装置可以包括: 预测单元, 用于获取当前仿射块的像素预测值; LIC 决策单元, 用于获取当前仿射块的 LIC 标识, 所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿(local illumination compensation, LIC)是否应用于所述当前仿射块; 更新单元, 用于当 LIC 标识的取值为第一值时, 根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新, 以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值; 以及, 重建单元, 用于基于所述更新后的像素预测值重建当前仿射块; 以及所述重建单元还用于当 LIC 标识的取值为第二值时, 基于所述像素预测值重建当前仿射块。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)。

本申请的第八方面提供一种解码装置, 包括用于实施第四方面的任意一种方法的若干个功能单元。举例来说, 解码装置可以包括: 熵解码单元, 用于解析码流, 以得到候选者的索引; 预测单元, 用于基于所述索引, 从列表中确定对应的候选者, 其中所述候选者包括 LIC 标识和仿射模型参数或表征仿射模型参数的信息; 基于所述候选者中的仿射模型参数或表征仿射模型参数的信息, 获取当前仿射块的像素预测值(例如获取当前仿射块的每个子块的运动矢量, 以得到当前仿射块的每个子块的像素预测值); LIC 决策单元, 用于基于所述候选者中的 LIC 标识确定局部亮度补偿(local illumination compensation, LIC)是否应用于所述当前仿射块; 更新单元, 用于当所述 LIC 决策单元确定对当前仿射块进行 LIC 时(或者, 当确定对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC 时), 根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新, 以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

在一些可能的实现方式中, 所述表征仿射模型参数的信息包括当前仿射块的多个控制点对应的多元组运动矢量, 或者, 当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点对应的多元组运动矢量。

在一些可能的实现方式中, 所述 LIC 决策单元用于: 当 LIC 标识的取值为第一值时, 确定对当前仿射块进行 LIC(或者, 确定对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC); 和/或, 当 LIC 标识的取值为第二值时, 确定不对当前仿射块进行 LIC(或者, 确定不对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC)。

第九方面, 提供了一种解码视频数据的设备, 该设备包括:

存储器, 用于存储码流形式的视频数据;

视频解码器, 用于实施第一、二、三或四方面的任意一种方法的部分或全部步骤。

第十方面, 提供了一种编码视频数据的设备, 该设备包括:

存储器, 用于存储码流形式的视频数据;

视频编码器, 用于实施第一、二、三或四方面的任意一种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视频译码设备(例如, 视频编码设备或视频解码设备), 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、二、三或四方面的任意一种方法的部分或全部步骤。在一种实现方式下, 上述存储器为非易失性存储器。

在一种实现方式下, 上述存储器与处理器互相耦合在一起。

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有程序代码，其中，所述程序代码包括用于执行第一、二、三或四方面的任意一种方法的部分或全部步骤的指令，所述指令使得一个或多个处理器执行根据第一、二、三或四方面任何可能实施例的方法。

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、二、三或四方面的任意一种方法的部分或全部步骤。

第十四方面，本发明实施例提供了一种视频编码器，该视频编码器包括：

帧间预测模块，对应于如上述第五、六或七方面的任意一种方法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仿射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，所述指示信息包括：LIC 标识信息或者候选者的索引，其中，所述 LIC 标识信息用于指示局部亮度补偿 (local illumination compensation, LIC) 是否应用于所述当前仿射块，或者，所述候选者的索引用于指示列表中的候选者的位置，所述候选者包括用于指示局部亮度补偿 (local illumination compensation, LIC) 是否应用于所述当前仿射块的标识信息；

重建模块，用于基于所述图像块的像素值的预测值重建所述图像块。

第十五方面，本发明实施例提供了一种视频解码器，该视频解码器包括：

熵解码模块，用于从码流中解码出指示信息，所述指示信息包括：LIC 标识信息或者候选者的索引，其中，所述 LIC 标识信息用于指示局部亮度补偿 (local illumination compensation, LIC) 是否应用于所述当前仿射块，或者，所述候选者的索引用于指示列表中的候选者的位置，所述候选者包括用于指示局部亮度补偿 (local illumination compensation, LIC) 是否应用于所述当前仿射块的标识信息；

帧间预测模块，对应于如上述第五、六或七方面的任意一种方法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图像块的像素值的预测值；

重建模块，用于基于所述图像块的像素值的预测值重建所述图像块。

应当理解的是，本申请的第二至第十五方面与本申请的第一方面的技术方案一致，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

为了更清楚地说明本发明实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本发明实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图 1A 是用于实现本发明实施例的视频译码系统 10 实例的框图；

图 1B 是用于实现本发明实施例的另一种视频译码系统 40 实例的框图；

图 2 是用于实现本发明实施例的编码器 20 实例结构的框图；

图 3 是用于实现本发明实施例的解码器 30 实例结构的框图；

图 4 是用于实现本发明实施例的视频译码设备 400 实例的框图；

图 5 是用于实现本发明实施例的另一种视频译码设备实例的框图；

图 6 是用于表示当前图像块空域和时域候选运动信息的示例性示意图；

- 图 7 是用于表示仿射模型运动信息获取的示例性示意图；
图 8A-8B 是对构造的控制点运动矢量预测方法的示例性示意图；
图 9 是 ATMVP 技术的示例性示意图；
图 10 是 PLANAR（帧间平面模式）技术的示例性示意图；
图 11A 是一种视频图像解码方法的示例性流程图；
图 11B 是一种视频图像编码方法的示例性流程图；
图 11C 是一种帧间预测方法的示例性流程图；
图 12A 是一种当前仿射图像块的 2 个控制点运动信息的示例性示意图；
图 12B 是一种当前仿射图像块的 3 个控制点运动信息的示例性示意图；
图 12C 是一种当前仿射图像块的基本运动补偿单元（子块）的示例性示意图；
图 12D 是一种当前仿射图像块的基本运动补偿单元（子块）的运动矢量的示例性示意图；
图 12E 是采用相邻仿射图像块的右下、下中、右中的子块 MV 推导仿射模型进行继承的示例性示意图；
图 12F 是将当前仿射图像块的所有控制点位置向右下或左上偏移 2 个像素的示例性示意图；
图 13 是用于实现本发明实施例的帧间预测装置 5000 实例的框图；
图 14 是用于实现本发明实施例的一种视频编码或解码装置 6000 实例的框图；
图 15 是用于实现本发明实施例的另一种视频解码装置 7000 实例的框图；
图 16-17 是一种 HMVP 列表的示例性示意图；
图 18 是当前块和参考块对应关系图以及局部亮度补偿 LIC 的示例性示意图；
图 19 是局部亮度补偿 LIC 的线性模型的示例性示意图。

具体实施方式

下面结合本发明实施例中的附图对本发明实施例进行描述。以下描述中，示出本发明实施例的具体方面或可使用本发明实施例的具体方面的附图。应理解，本发明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，且本发明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。

本发明实施例中，“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。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。

本发明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)。本发明的实施方式部分使用的术语仅用于对本发明的具体实施例进行解释, 而非旨在限定本发明。下面先对本发明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, 可将当前编码图像中待处理的图像块(简称待处理图像块)称为当前块, 例如在编码中, 待处理图像块指当前正在编码的块; 在解码中, 待处理图像块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，此块可称为预测块。

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。

下面描述本发明实施例所应用的系统架构。参见图1A，图1A示例性地给出了本发明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或两者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。本发明实施例中，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, 以实现本发明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, 以实现本发明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，本发明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 可以实现本发明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/或藉由处理单元 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、处理单元 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 可以通过处理单元 46 实施。处理单元 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 可以由超速缓存内存实施。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/或处理单元 46 可以包含存储器 (例如, 缓存等) 用于实施图像缓冲器等。

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, 通过处理单元 46 或存储器 44 实施的) 图像缓冲器和 (例如, 通过处理单元 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。

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 (通过处理单元 2820 或存储器 44 实施的) 图像缓冲器和 (例如, 通过处理单元 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。

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。

应理解, 本发明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。

需要说明的是, 本发明实施例描述的方法主要用于帧间预测过程, 此过程在编码器 20 和解码器 30 均存在, 本发明实施例中的编码器 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。

参见图 2, 图 2 示出用于实现本发明实施例的编码器 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、环路滤波器单元 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。

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)。

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 也可以称为当前编码块或待处理图像块, 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)。

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。

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 的水平 and 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。

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。

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。

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，也用于环路滤波器单元 220 (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。

在可能的实现中, 帧内预测模式集合可以包括多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 DBP 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先进运动矢量（Advanced Motion Vector Prediction, AMVP）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发明实施例所描述的基于仿射运动模型的预测模式，例如基于仿射运动模型的先进运动矢量预测模式（Affine AMVP mode）或者基于仿射运动模型的融合模式（Affine Merge mode），具体的，基于控制点的 AMVP 模式（继承的控制点运动矢量预测方法或者构造的控制点运动矢量预测方法），基于控制点的 merge 模式（继承的控制点运动矢量预测方法或者构造的控制点运动矢量预测方法）；以及，高级时域运动矢量预测（advanced temporal motion vector prediction, ATMVP）方法，PLANAR 方法等等；或者，通过上述仿基于仿射运动模型的融合模式、ATMVP 和/或 PLANAR 方法的综合形成的子块融合模式（Sub-block based merging mode），等等。本发明实施例中，对待处理推图像块的帧间预测可应用于单向预测（前向或后向）、双向预测（前向和后向）或多帧预测中，当应用于双向预测时，可采用双向预测块级的广义双向预测（Generalized Bi-prediction, GBi），或称加权预测方法，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，本发明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，通过迭代使用二叉树（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片图像块 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，基于所确定的帧间预测模式来进行运动估计。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（参考图像）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（可能执行对于像素精确度的内插）确定的运动/块向量取出或生成预测块（预测值）。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，所述语法元素例如包括帧间预测参数（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）、候选运动矢量列表的索引号，可选地还包括 GBi 索引号、参考帧索引等等。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解码器 30，或将其存档稍后由解码器 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。

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。

在具体实施例中，编码器 20 可用于实现后文图 11B 实施例中描述的帧间预测方法。

应当理解的是，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，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，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，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，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 示出用于实现本发明实施例的解码器 30 的实例的示意性/概念性框图。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，解码器 30 从编码器 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，解码器 30 可执行大体上与参照图 2 的编码器 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。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。

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。

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。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。在本发明的一实例中，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，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。

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。

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。

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，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。

在具体实施例中，解码器 30 可用于实现后文图 11A 实施例中描述的帧间预测方法。

应当理解的是，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，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，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，本发明的编码器 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可以进一步进行 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，可以经过进一步处理，本发明对此不做限定。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 $-131072 \sim 131071$ 。可以通过以下两种方式进行约束：

方式 1，将运动矢量溢出的高位去除：

$$ux = (vx + 2^{\text{bitDepth}}) \% 2^{\text{bitDepth}}$$

$$vx = (ux \geq 2^{\text{bitDepth}-1}) ? (ux - 2^{\text{bitDepth}}) : ux$$

$$uy = (vy + 2^{\text{bitDepth}}) \% 2^{\text{bitDepth}}$$

$$vy = (uy \geq 2^{\text{bitDepth}-1}) ? (uy - 2^{\text{bitDepth}}) : uy$$

例如 vx 的值为 -32769，通过以上公式得到的为 32767。因为在计算机中，数值是以二进制的补码形式存储的，-32769 的二进制补码为 1,0111,1111,1111,1111（17 位），计算机对于溢出的处理为丢弃高位，则 vx 的值为 0111,1111,1111,1111，则为 32767，与通过公式处理得到的结果一致。

方法 2，将运动矢量进行 Clipping，如以下公式所示：

$$vx = \text{Clip3}(-2^{\text{bitDepth}-1}, 2^{\text{bitDepth}-1} - 1, vx)$$

$$vy = \text{Clip3}(-2^{\text{bitDepth}-1}, 2^{\text{bitDepth}-1} - 1, vy)$$

其中 Clip3 的定义为，表示将 z 的值钳位到区间 [x, y] 之间：

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{otherwise} \end{cases}$$

参见图 4，图 4 是本发明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 和出口端口 450，以及，用于存储数据的存储器 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、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。

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, 以实现本发明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 可以实现本发明的技术。换言之, 图 5 为本发明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发明描述的各种视频编码或解码方法。为避免重复, 这里不再详细描述。

在本发明实施例中, 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 执行本发明描述的视频编码或解码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发明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。

虽然图 5 中将装置 500 的处理器 510 和存储器 530 绘示为集成在单个单元中，但是还可以使用其它配置。处理器 510 的运行可以分布在多个可直接耦合的机器中（每个机器具有一个或多个处理器），或分布在本地区域或其它网络中。存储器 530 可以分布在多个机器中，例如基于网络的存储器或多个运行装置 500 的机器中的存储器。虽然此处只绘示单个总线，但装置 500 的总线 550 可以由多个总线形成。进一步地，从存储器 530 可以直接耦合至装置 500 的其它组件或可以通过网络访问，并且可包括单个集成单元，例如一个存储卡，或多个单元，例如多个存储卡。因此，可以以多种配置实施装置 500。

为了更好地理解本发明实施例的技术方案，下面进一步描述本发明实施例涉及的帧间预测模式、非平动运动模型、继承的控制点运动矢量预测方法、构造的控制点运动矢量预测方法、基于仿射运动模型的先进运动矢量预测模式、基于仿射运动模型的融合模式、子块融合模式和广义双向预测方法。

1) 帧间预测模式。现有的视频编码标准HEVC中，使用两种帧间预测模式，分别为先进的运动矢量预测（advanced motion vector prediction, AMVP）模式和融合（merge）模式。

对于AMVP模式，先遍历当前块空域或者时域相邻的已编码块（记为相邻块），根据各个邻块的运动信息构建候选运动矢量列表（也可以称为运动信息候选列表），然后通过率失真代价从候选运动矢量列表中确定最优的运动矢量，将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）。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矢量列表中的索引值和参考帧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）传递到解码端。

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

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，构建候选运动矢量列表，然后通过计算率失真代价从候选运动矢量列表中确定最优的运动信息作为当前块的运动信息，再将最优的运动信息在候选运动矢量列表中位置的索引值（记为merge index，下同）传递到解码端。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），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矢量列表。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C位置的块。

与AMVP模式类似，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，在AMVP模式和Merge模式中，都需要维护一个候选运动矢量列表。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矢量列表的修剪。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。

在HEVC的帧间预测中，编码块内的所有像素都采用了相同的运动信息，然后根据运动信息进行运动补偿，得到编码块的像素的预测值。然而在编码块内，并不是所有的像素都有相同的运动特性，采用相同的运动信息可能会导致运动补偿预测的不准确，进而增加了残差信息。

现有的视频编码标准使用基于平动运动模型的块匹配运动估计，并且假设块中所有像素点的运动一致。但是由于在现实世界中，运动多种多样，存在很多非平动运动的物体，如旋转的物体，在不同方向旋转的过山车，投放的烟花和电影中的一些特技动作，特别是在UGC场景中的运动物体，对它们的编码，如果采用当前编码标准中的基于平动运动模型的块运动补偿技术，编码效率会受到很大的影响，因此，产生了非平动运动模型，比如仿射运动模型，以便进一步提高编码效率。

基于此，根据运动模型的不同，AMVP模式可以分为基于平动模型的AMVP模式以及基于非平动模型的AMVP模式；Merge模式可以分为基于平动模型的Merge模式和基于非平动运动模型的Merge模式。

2) 非平动运动模型。非平动运动模型预测指在编解码端使用相同的运动模型推导出当前块内每一个子运动补偿单元（亦成为子块）的运动信息，根据子运动补偿单元的运动信息进行运动补偿，得到预测块，从而提高预测效率。常用的非平动运动模型有4参数仿射运动模型或者6参数仿射运动模型。

其中，本发明实施例中涉及到的子运动补偿单元可以是一个像素点或按照特定方法划分的大小为 $N_1 \times N_2$ 的像素块，其中， N_1 和 N_2 均为正整数， N_1 可以等于 N_2 ，也可以不等于 N_2 。

常用的非平动运动模型有4参数仿射运动模型或者6参数仿射运动模型，在可能的应用场景中，还有8参数双线性模型。下面将分别进行说明。

4参数仿射运动模型如公式（2）所示：

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 - a_4x + a_3y \end{cases} \quad (2)$$

4参数仿射运动模型可以通过两个像素点的运动矢量及其相对于当前块左上顶点像素的坐标来表示，将用于表示运动模型参数的像素点称为控制点。若采用左上顶点(0,0)和右上顶点(W,0)像素点作为控制点，则先确定当前块左上顶点和右上顶点控制点的运动矢量 (vx_0, vy_0) 和 (vx_1, vy_1) ，然后根据公式（3）得到当前块中每一个子运动补偿单元的运动信息，其中 (x, y) 为子运动补偿单元相对于当前块左上顶点像素的坐标，W为当前块的宽。

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x - \frac{vy_1 - vy_0}{W}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vx_1 - vx_0}{W}y + vy_0 \end{cases} \quad (3)$$

6参数仿射运动模型如公式（4）所示：

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 + a_5x + a_6y \end{cases} \quad (4)$$

6参数仿射运动模型可以通过三个像素点的运动矢量及其相对于当前块左上顶点像素

的坐标来表示。若采用左上顶点(0, 0)、右上顶点(W, 0)和左下顶点(0, H)像素点作为控制点(如图12B所示), 则先确定当前块左上顶点、右上顶点和左下顶点控制点的运动矢量分别为 (v_{x0}, v_{y0}) 和 (v_{x1}, v_{y1}) 和 (v_{x2}, v_{y2}) , 然后根据公式(5)得到当前块中每一个子运动补偿单元的运动信息, 其中 (x, y) 为子运动补偿单元相对于当前块的左上顶点像素的坐标, W和H分别为当前块的宽和高。

$$\begin{cases} v_x = \frac{v_{x1}-v_{x0}}{W}x + \frac{v_{x2}-v_{y0}}{H}y + v_{x0} \\ v_y = \frac{v_{y1}-v_{y0}}{W}x + \frac{v_{y2}-v_{x0}}{H}y + v_{y0} \end{cases} \quad (5)$$

8参数双线性模型如下公式(6)所示:

$$\begin{cases} v_x = a_1 + a_3x + a_4y + a_7xy \\ v_y = a_2 + a_5x + a_6y + a_8xy \end{cases} \quad (6)$$

8参数双线性模型可以通过四个像素点的运动矢量及其相对于当前编码块左上顶点像素的坐标来表示。若采用左上顶点(0, 0)、右上顶点(W, 0)、左下顶点(0, H)和右下顶点(W, H)像素点作为控制点, 则先确定当前编码块左上顶点、右上顶点、左下顶点和右下顶点控制点的运动矢量 (v_{x0}, v_{y0}) 、 (v_{x1}, v_{y1}) 、 (v_{x2}, v_{y2}) 和 (v_{x3}, v_{y3}) , 然后根据如下公式(7)推导得到当前编码块中每一个子运动补偿单元的运动信息, 其中 (x, y) 为子运动补偿单元相对于当前编码块左上顶点像素的坐标, W和H分别为当前编码块的宽和高。

$$\begin{cases} v_x = \frac{v_{1x}-v_{0x}}{W}x + \frac{v_{2x}-v_{0x}}{H}y + \frac{v_{3x}+v_{0x}-v_{1x}-v_{2x}}{WH}y + v_{0x} \\ v_y = \frac{v_{1y}-v_{0y}}{W}x + \frac{v_{2y}-v_{0y}}{H}y + \frac{v_{3y}+v_{0y}-v_{1y}-v_{2y}}{WH}y + v_{0y} \end{cases} \quad (7)$$

采用仿射运动模型进行预测的编码块(图像块)也可称为仿射编码块(仿射图像块)。通过上文可以看出, 仿射运动模型与仿射编码块的控制点的运动信息相关。

通常的, 可以使用基于仿射运动模型的先进运动矢量预测(Advanced Motion Vector Prediction, AMVP)模式或者基于仿射运动模型的融合(Merge)模式, 获得仿射编码块的控制点的运动信息。进一步地, 当前编码块的控制点的运动信息可以通过继承的控制点运动矢量预测方法或者构造的控制点运动矢量预测方法得到。

3) 继承的控制点运动矢量预测方法。继承的控制点运动矢量预测方法, 是指利用相邻已编码的仿射编码块的运动模型, 确定当前块的候选的控制点运动矢量。

以图6所示的当前块为例, 按照设定的顺序, 比如 $A1 \rightarrow B1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$ 的顺序遍历当前块周围的相邻位置块, 找到该当前块的相邻位置块所在的仿射编码块(如图7所示), 获得该仿射编码块的控制点运动信息, 进而通过仿射编码块的控制点运动信息构造的运动模型, 推导出当前块的控制点运动矢量(用于Merge模式)或者控制点的运动矢量预测值(用于AMVP模式)。 $A1 \rightarrow B1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$ 仅作为一种示例, 其它组合的顺序也适用于本发明。另外, 相邻位置块不仅限于A1、B1、B0、A0、B2。

相邻位置块可以为一个像素点, 按照特定方法划分的预设大小的像素块, 比如可以为一个 4×4 的像素块, 也可以为一个 4×2 的像素块, 也可以为其他大小的像素块, 不作限定。其中, 仿射编码块为在编码阶段采用仿射运动模型进行预测的与当前块相邻的已编码块(也可简称为相邻仿射编码块)。

下面以如图7所示出的A1为例描述当前块的候选的控制点运动矢量的确定过程, 其他情

况以此类推:

若A1所在的编码块为4参数仿射编码块(即该仿射编码块采用4参数仿射运动模型进行预测),则获得该仿射编码块左上顶点(x4, y4)的运动矢量(vx4, vy4)、右上顶点(x5, y5)的运动矢量(vx5, vy5)。

然后,利用如下公式(8)计算获得当前仿射编码块左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0):

$$\begin{cases} vx_0 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) - \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \\ vy_0 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (8)$$

利用如下公式如下公式(9)计算获得当前仿射编码块右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1):

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) - \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (9)$$

通过如上基于A1所在的仿射编码块获得的当前块的左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0)、右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1)的组合为当前块的候选的控制点运动矢量。

若A1所在的编码块为6参数仿射编码块(即该仿射编码块采用6参数仿射运动模型进行预测),则获得该仿射编码块左上顶点(x4, y4)的运动矢量(vx4, vy4)、右上顶点(x5, y5)的运动矢量(vx5, vy5)、左下顶点(x6, y6)的运动矢量(vx6, vy6)。

然后,利用如下公式(10)计算获得当前块左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0):

$$\begin{cases} vx_0 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \\ vy_0 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (10)$$

利用如下公式(11)计算获得当前块右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1):

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (11)$$

利用如下公式(12)计算获得当前块左下顶点(x2, y2)的运动矢量(vx2, vy2):

$$\begin{cases} vx_2 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \\ vy_2 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \end{cases} \quad (12)$$

通过如上基于A1所在的仿射编码块获得的当前块的左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0)、右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1)、当前块左下顶点(x2, y2)的运动矢量(vx2, vy2)的组合为当前块的候选的控制点运动矢量。

需要说明的是,其他运动模型、候选位置、查找遍历顺序也可以适用于本发明,本发明实施例对此不做赘述。

需要说明的是，采用其他控制点来表示相邻和当前编码块的运动模型的方法也可以适用于本发明，此处不做赘述。

4) 构造的控制点运动矢量 (constructed control point motion vectors) 预测方法1: 基于仿射运动模型的AMVP模式的构造的控制点运动矢量预测方法。

构造的控制点运动矢量预测方法，是指将当前块的控制点周边相邻的已编码块的运动矢量进行组合，作为当前仿射编码块的控制点的运动矢量，而不需要考虑周边相邻的已编码块是否为仿射编码块。基于不同的预测模式 (基于仿射运动模型的AMVP模式和基于仿射运动模型的Merge模式)，构造的控制点运动矢量预测方法又有所差异。

下面具体描述基于仿射运动模型的AMVP模式的构造的控制点运动矢量预测方法。以图8A所示为例对构造的控制点运动矢量预测方法进行描述，利用当前编码块周边相邻的已编码块的运动信息确定当前块左上顶点和右上顶点的运动矢量。需要说明的是，图8A仅作为一种示例。

如图8A所示，在一实施例中 (如当前块采用4参数仿射运动模型进行预测)，利用左上顶点相邻已编码块A2、B2和B3块的运动矢量，作为当前块左上顶点的运动矢量的候选运动矢量；利用右上顶点相邻已编码块B1和B0块的运动矢量，作为当前块右上顶点的运动矢量的候选运动矢量。将上述左上顶点和右上顶点的候选运动矢量进行组合，构成多个二元组，二元组包括的两个已编码块的运动矢量可以作为当前块的候选的控制点运动矢量，参见如下 (13A) 所示：

$$\{v_{A2}, v_{B1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}\} \quad (13A)$$

其中， v_{A2} 表示A2的运动矢量， v_{B1} 表示B1的运动矢量， v_{B0} 表示B0的运动矢量， v_{B2} 表示B2的运动矢量， v_{B3} 表示B3的运动矢量。

如图8A所示，在又一实施例中 (如当前块采用6参数仿射运动模型进行预测)，利用左上顶点相邻已编码块A2、B2和B3块的运动矢量，作为当前块左上顶点的运动矢量的候选运动矢量；利用右上顶点相邻已编码块B1和B0块的运动矢量，作为当前块右上顶点的运动矢量的候选运动矢量，利用坐下顶点相邻已编码块A0、A1的运动矢量作为当前块左下顶点的运动矢量的候选运动矢量。将上述左上顶点、右上顶点以及左下顶点的候选运动矢量进行组合，构成三元组，三元组包括的三个已编码块的运动矢量可以作为当前块的候选的控制点运动矢量，参见如下公式 (13B)、(13C) 所示：

$$\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A0}\} \quad (13B)$$

$$\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A1}\} \quad (13C)$$

其中， v_{A2} 表示A2的运动矢量， v_{B1} 表示B1的运动矢量， v_{B0} 表示B0的运动矢量， v_{B2} 表示B2的运动矢量， v_{B3} 表示B3的运动矢量， v_{A0} 表示A0的运动矢量， v_{A1} 表示A1的运动矢量。

需要说明的是，其他控制点运动矢量的组合的方法也可适用于本发明，此处不做赘述。

需要说明的是，采用其他控制点来表示相邻和当前编码块的运动模型的方法也可以适用于本发明，此处不做赘述。

5) 构造的控制点运动矢量 (constructed control point motion vectors) 预测方法2: 基于仿射运动模型的Merge模式的构造的控制点运动矢量预测方法。

以图8B所示为例对该构造的控制点运动矢量预测方法进行描述, 利用当前编码块周边相邻的已编码块的运动信息确定当前块左上顶点和右上顶点的运动矢量。需要说明的是, 图8B仅作为一种示例。

如图8B所示, CP_k ($k=1, 2, 3, 4$)表示第 k 个控制点。 $A_0, A_1, A_2, B_0, B_1, B_2$ 和 B_3 为当前块的空域相邻位置, 用于预测 CP_1, CP_2 或 CP_3 ; T 为当前块的时域相邻位置, 用于预测 CP_4 。假设, CP_1, CP_2, CP_3 和 CP_4 的坐标分别为 $(0, 0), (W, 0), (H, 0)$ 和 (W, H) , 其中 W 和 H 为当前块的宽度和高度。那么对于当前块的每个控制点, 可按照以下顺序获取当前块的各个控制点的运动信息:

- 1、对于 CP_1 , 检查顺序为 $B_2 \rightarrow A_2 \rightarrow B_3$, 如果 B_2 可得, 则采用 B_2 的运动信息。否则, 检测 A_2, B_3 。若三个位置的运动信息均不可得, 则无法获得 CP_1 的运动信息。
- 2、对于 CP_2 , 检查顺序为 $B_0 \rightarrow B_1$; 如果 B_0 可得, 则 CP_2 采用 B_0 的运动信息。否则, 检测 B_1 。若两个位置的运动信息均不可得, 则无法获得 CP_2 的运动信息。
- 3、对于 CP_3 , 检测顺序为 $A_0 \rightarrow A_1$;
- 4、对于 CP_4 , 采用 T 的运动信息。

此处 X 可得表示包括 X (X 为 $A_0, A_1, A_2, B_0, B_1, B_2, B_3$ 或 T)位置的块已经编码并且采用帧间预测模式; 否则, X 位置不可得。需要说明的是, 其他获得控制点的运动信息的方法也可适用于本发明实施例, 此处不做赘述。

然后, 将当前块的控制点的运动信息进行组合, 得到构造的控制点运动信息。

在一实施例中 (如当前块采用4参数仿射运动模型进行预测), 将当前块的两个控制点的运动信息进行组合构成二元组, 用来构建4参数仿射运动模型。两个控制点的组合方式可以为 $\{CP_1, CP_4\}, \{CP_2, CP_3\}, \{CP_1, CP_2\}, \{CP_2, CP_4\}, \{CP_1, CP_3\}, \{CP_3, CP_4\}$ 。例如, 采用 CP_1 和 CP_2 控制点组成的二元组构建的4参数仿射运动模型, 可以记作Affine (CP_1, CP_2)。

在又一实施例中 (如当前块采用6参数仿射运动模型进行预测), 将当前块的三个控制点的运动信息进行组合构成三元组, 用来构建6参数仿射运动模型。三个控制点的组合方式可以为 $\{CP_1, CP_2, CP_4\}, \{CP_1, CP_2, CP_3\}, \{CP_2, CP_3, CP_4\}, \{CP_1, CP_3, CP_4\}$ 。例如, 采用 CP_1, CP_2 和 CP_3 控制点构成的三元组构建的6参数仿射运动模型, 可以记作Affine (CP_1, CP_2, CP_3)。

在又一实施例中 (如当前块采用8参数双线性模型进行预测), 将当前块的四个控制点的运动信息进行组合构成的四元组, 用来构建8参数双线性模型。采用 CP_1, CP_2, CP_3 和 CP_4 控制点构成的四元组构建的8参数双线性模型, 记做Bilinear (CP_1, CP_2, CP_3, CP_4)。

本发明实施例中, 为了描述方便, 将由两个控制点 (或者两个已编码块) 的运动信息组合简称为二元组, 将三个控制点 (或者两个已编码块) 的运动信息组合简称为三元组, 将四个控制点 (或者四个已编码块) 的运动信息组合简称为四元组。

按照预置的顺序遍历这些模型, 若组合模型对应的某个控制点的运动信息不可得, 则认为该模型不可得; 否则, 确定该模型的参考帧索引, 并将控制点的运动矢量进行缩放, 若缩放后的所有控制点的运动信息一致, 则该模型不合法。若确定控制该模型的控制点的

运动信息均可得，并且模型合法，则将该构建该模型的控制点的运动信息加入运动信息候选列表中。

控制点的运动矢量缩放的方法如公式(14)所示：

$$MV_s = \frac{CurPoc - DesPoc}{CurPoc - SrcPoc} \times MV \quad (14)$$

其中， $CurPoc$ 表示当前帧的POC号， $DesPoc$ 表示当前块的参考帧的POC号， $SrcPoc$ 表示控制点的参考帧的POC号， MV_s 表示缩放得到的运动矢量， MV 表示控制点的运动矢量。

可能实施例中，在候选列表构建过程中，构建装置（如编码器或解码器）判断该可选运动信息组合中的所有控制点的参考帧索引是否相同；在该可选运动信息组合中的所有控制点的参考帧索引相同的情况下，构建装置将该可选运动信息组合加入运动信息候选列表中。相比于上述如图 8B 实施例所描述方法，构建装置未进行组合内控制点的运动矢量的判断以及运动矢量的缩放，解决了运动矢量的缩放所导致的计算复杂度较高的问题。也就是说，这种场景中，满足预设条件的可选运动信息组合中的所有控制点的参考帧索引相同。

可能实施例中，在候选列表构建过程中，构建装置（如编码器或解码器）判断该可选运动信息组合中的所有控制点的参考帧索引是否相同；在该可选运动信息组合中的所有控制点的参考帧索引相同的情况下，构建装置判断该可选运动信息组合中的所有控制点的可选运动矢量是否相同；若该可选运动信息组合中的所有控制点的可选运动矢量不相同，构建装置将该可选运动信息组合存储于运动信息候选列表中。相比于上述如图 8B 实施例所描述方法，构建装置未进行运动矢量的缩放，解决了运动矢量的缩放所导致的计算复杂度较高的问题。也就是说，这种场景中，满足预设条件的可选运动信息组合中的所有控制点的参考帧索引相同、且至少两个控制点的可选运动矢量不相同。

可能实施例中，在候选列表构建过程中，构建装置（如编码器或解码器）生成的可选运动信息组合还可以至少包括第一控制点的可选运动信息和第二控制点的可选运动信息，其中，第一控制点和第二控制点为当前图像块的相邻控制点。也就是说，可选运动信息组合不可以仅包括当前图像块的对角控制点的可选运动信息。

需要说明的是，本发明具体实施例中，亦可将不同控制点的组合转换为同一位置的控制点。

例如将{CP1, CP4}, {CP2, CP3}, {CP2, CP4}, {CP1, CP3}, {CP3, CP4}组合得到的4参数仿射运动模型转换为通过{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}来表示。转换方法为将控制点的运动矢量及其坐标信息，代入公式(2)，得到模型参数，再将{CP1, CP2}的坐标信息代入公式(3)，得到其运动矢量。

更直接地，可以按照以下公式(15)-(23)来进行转换，其中， W 表示当前块的宽度， H 表示当前块的高度，公式(15)-(23)中， (vx_0, vy_0) 表示CP1的运动矢量， (vx_1, vy_1) 表示CP2的运动矢量， (vx_2, vy_2) 表示CP3的运动矢量， (vx_3, vy_3) 表示CP4的运动矢量。

{CP1, CP2}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(15)实现，即{CP1, CP2, CP3}中CP3的运动矢量可以通过公式(15)来确定：

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_1 - vy_0}{W}H + vx_0 \\ vy_2 = +\frac{vx_1 - vx_0}{W}H + vy_0 \end{cases} \quad (15)$$

{CP1, CP3}转换为{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(16)实现:

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_2-vy_0}{H}W + vx_0 \\ vy_1 = -\frac{vx_2-vx_0}{H}W + vy_0 \end{cases} \quad (16)$$

{CP2,CP3}转换为{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(17)实现:

$$\begin{cases} vx_0 = \frac{vx_2-vx_1}{W*W+H*H}W * W - \frac{vy_2-vy_1}{W*W+H*H}H * W + vx_1 \\ vy_0 = \frac{vy_2-vy_1}{W*W+H*H}W * W + \frac{vx_2-vx_1}{W*W+H*H}H * W + vy_1 \end{cases} \quad (17)$$

{CP1, CP4}转换为{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(18)或者(19)实现:

$$\begin{cases} vx_1 = \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}W * W + \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}H * W + vx_0 \\ vy_1 = \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}W * W - \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}H * W + vy_0 \end{cases} \quad (18)$$

$$\begin{cases} vx_2 = \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}H * H - \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}H * W + vx_0 \\ vy_2 = \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}W * H + \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}H * H + vy_0 \end{cases} \quad (19)$$

{CP2, CP4}转换为{CP1, CP2}可以通过如下公式(20)实现, {CP2, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式(20)和(21)实现:

$$\begin{cases} vx_0 = -\frac{vy_3-vy_1}{H}W + vx_1 \\ vy_0 = +\frac{vx_3-vx_1}{H}W + vy_1 \end{cases} \quad (20)$$

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_3-vy_1}{H}W + vx_3 \\ vy_2 = +\frac{vx_3-vx_1}{H}W + vy_3 \end{cases} \quad (21)$$

{CP3, CP4}转换为{CP1, CP2}可以通过如下公式(20)实现, {CP3, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(22)和(23)实现:

$$\begin{cases} vx_0 = +\frac{vy_3-vy_2}{W}H + vx_2 \\ vy_0 = -\frac{vx_3-vx_2}{W}H + vy_2 \end{cases} \quad (22)$$

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_3-vy_2}{W}H + vx_3 \\ vy_1 = -\frac{vx_3-vx_2}{W}H + vy_3 \end{cases} \quad (23)$$

例如将{CP1, CP2, CP4}, {CP2, CP3, CP4}, {CP1, CP3, CP4}组合的6参数仿射运动模型转换为控制点{CP1, CP2, CP3}来表示。转换方法为将控制点的运动矢量及其坐标信息, 代入上述公式(4), 得到模型参数, 再将{CP1, CP2, CP3}的坐标信息代入公式上述(5), 得到其运动矢量。

更直接地，可以按照以下公式 (24) - (26) 进行转换，其中，W表示当前块的宽度，H表示当前块的高度，公式(24)-(26)中， (vx_0, vy_0) 表示CP1的运动矢量， (vx_1, vy_1) 表示CP2的运动矢量， (vx_2, vy_2) 表示CP3的运动矢量， (vx_3, vy_3) 表示CP4的运动矢量。

{CP1, CP2, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (24) 实现：

$$\begin{cases} vx_2 = vx_3 + vx_0 - vx_1 \\ vy_2 = vy_3 + vy_0 - vy_1 \end{cases} \quad (24)$$

{CP2, CP3, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (25) 实现：

$$\begin{cases} vx_0 = vx_1 + vx_2 - vx_3 \\ vy_0 = vy_1 + vy_2 - vy_3 \end{cases} \quad (25)$$

{CP1, CP3, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (26) 实现：

$$\begin{cases} vx_1 = vx_3 + vx_0 - vx_2 \\ vy_1 = vy_3 + vy_0 - vy_2 \end{cases} \quad (26)$$

可能实施例中，将当前所构造的控制点运动信息加入候选运动矢量列表后，若此时候选列表的长度小于最大列表长度（如 MaxAffineNumMrgCand），则可按照预置的顺序遍历这些组合，得到合法的组合作为候选的控制点运动信息，如果此时候选运动矢量列表为空，则将该候选的控制点运动信息加入候选运动矢量列表；否则依次遍历候选运动矢量列表中的运动信息，检查候选运动矢量列表中是否存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息。如果候选运动矢量列表中不存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息，则将该候选的控制点运动信息加入候选运动矢量列表。

示例性的，一种预置的顺序如下：Affine (CP1, CP2, CP3) → Affine (CP1, CP2, CP4) → Affine (CP1, CP3, CP4) → Affine (CP2, CP3, CP4) → Affine (CP1, CP2) → Affine (CP1, CP3) → Affine (CP2, CP3) → Affine (CP1, CP4) → Affine (CP2, CP4) → Affine (CP3, CP4)，总共 10 种组合。也可以是 5 种组合，本申请对此不做限定。

若组合对应的控制点运动信息不可得，则认为该组合不可得。若组合可得，确定该组合的参考帧索引（两个控制点时，选择参考帧索引最小的作为该组合的参考帧索引；大于两个控制点时，先选择出现次数最多的参考帧索引，若有多个参考帧索引的出现次数一样多，则选择参考帧索引最小的作为该组合的参考帧索引），并将控制点的运动矢量进行缩放。若缩放后的所有控制点的运动信息一致，则该组合不合法。

6) 高级时域运动矢量预测 (advanced temporal motion vector prediction, ATMVP) 方法。HEVC的帧间预测中，编码单元(CodingUnit, CU)中的所有像素采用相同的运动信息进行运动补偿，以得到CU中的像素的预测值。但是CU内的像素并不一定都具有相同的运动特性，采用相同的运动信息对CU内所有的像素进行预测可能会降低运动补偿的准确性。而利用ATMVP方法，有利于提高运动补偿的准确性。

以图9所示为例，利用ATMVP技术对当前图像进行帧间预测的过程主要包括：确定当前编码图像中的当前待处理块的偏移运动矢量；根据当前待处理块中的待处理子块的位置以及上述偏移运动矢量，在对应的参考图像（目标图像）中确定待处理子块的对应子块；根据对应子块的运动矢量，确定当前待处理子块的运动矢量；根据待处理子块的运动矢量对待处理子块进行运动补偿预测，得到待处理子块的较准确的预测像素值。可以理解的，

基于上述过程可进一步获得当前待处理块的较准确的预测像素值。

7) PLANAR模式。PLANAR方法使用水平和垂直方向的两个线性滤波器,并将二者的平均值作为当前块像素的预测值。这一做法能够使预测像素值平缓变化,提升图像的主观质量。

以图10所示为例,利用PLANAR方法,通过获取当前块的每一个子块(子编码单元)的上边空域相邻位置、左边空域相邻位置、右边和下边位置的运动信息,求其平均值,并转化为当前每一个子块的运动信息。

具体的,对于坐标为 (x,y) 子块,子块运动矢量 $P(x,y)$ 可使用水平方向插值运动矢量 $P_h(x,y)$ 和竖直方向插值运动矢量 $P_v(x,y)$ 计算得到,如公式(27)所示:

$$P(x,y) = (H \times P_h(x,y) + W \times P_v(x,y) + H \times W) / (2 \times H \times W) \quad (27)$$

水平方向插值运动矢量 $P_h(x,y)$ 和竖直方向插值运动矢量 $P_v(x,y)$ 可通过使用当前子块左侧、右侧、上方和下侧的运动矢量计算得到,如公式(28)(29)所示:

$$P_h(x,y) = (W - 1 - x) \times L(-1,y) + (x + 1) \times R(W,y) \quad (28)$$

$$P_v(x,y) = (H - 1 - y) \times A(x,-1) + (y + 1) \times B(x,H) \quad (29)$$

其中, $L(-1,y)$ 和 $R(W,y)$ 代表当前子块左侧和右侧位置的运动矢量, $A(x,-1)$ 和 $B(x,H)$ 表示当前子块上方和下侧位置的运动矢量。

左侧运动矢量 L 和上方运动矢量 A 可从当前编码块的空域临近块得到。根据子块坐标 (x,y) 得到预设位置 $(-1,y)$ 和 $(x,-1)$ 处的编码块的运动矢量 $L(-1,y)$ 和 $A(x,-1)$ 。

右侧运动矢量 $R(W,y)$ 和下方运动矢量 $B(x,H)$ 通过以下方法提取:提取当前编码块右下位置的时域运动信息 BR ;使用提取到的右上空域临近位置的运动矢量 AR 和右下位置的时域运动信息 BR 加权计算得到右侧运动矢量 $R(W,y)$,如下式(30)所示:

$$R(W,y) = ((H - y - 1)AR + (y + 1)BR) / H \quad (30)$$

使用提取到的左下空域临近位置的运动矢量 BL 和右下位置的时域运动信息 BR 加权计算得到下方运动矢量 $B(x,H)$,如下式(31)所示:

$$B(x,H) = ((W - x - 1)BL + (x + 1)BR) / W \quad (31)$$

上述计算中使用的所有运动矢量都被缩放到指向特定参考帧队列中第一个参考帧。

8)基于仿射运动模型的先进运动矢量预测模式(Affine AMVP mode)。对于Affine AMVP mode,可利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法,构建基于仿射运动模型的AMVP模式的候选运动矢量列表。在本发明实施例实施例中可以将基于仿射运动模型的AMVP模式的候选运动矢量列表称为控制点运动矢量预测值候选列表

(control point motion vectors predictor candidate list),列表中的控制点运动矢量预测值包括2个(如当前块为4参数仿射运动模型的情况)候选的控制点运动矢量或者包括3个(如当前块为6参数仿射运动模型的情况)候选的控制点运动矢量。

可能的应用场景中,还可将控制点运动矢量预测值候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序,并可将其截断或填充至特定的个数。

然后,在编码端,编码器(如前述编码器20)利用控制点运动矢量预测值候选列表中的每个控制点运动矢量预测值,通过公式(3)或(5)或(7)获得当前编码块中每个子运动补偿单元的运动矢量,进而得到每个子运动补偿单元的运动矢量所指向的参考帧中对应位置的像

素值，作为其预测值，进行采用仿射运动模型的运动补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择最小平均值对应的控制点运动矢量预测值为最优的控制点运动矢量预测值，并作为当前编码块2个或3个或4个控制点的运动矢量预测值。此外在可能实施例中，还以控制点运动矢量预测值作为搜索起始点在一定搜索范围内进行运动搜索获得控制点运动矢量 (control point motion vectors, CPMV)，并计算控制点运动矢量与控制点运动矢量预测值之间的差值 (control point motion vectors differences, CPMVD)。然后，编码器将表示该控制点运动矢量预测值在控制点运动矢量预测值候选列表中位置的索引号以及CPMVD编码入码流传递到解码端。

在解码端，解码器 (如前述解码器30) 解析获得码流中的索引号以及控制点运动矢量差值 (CPMVD)，根据索引号从控制点运动矢量预测值候选列表中确定控制点运动矢量预测值 (control point motion vectors predictor, CPMVP)，将CPMVP 与CPMVD相加，得到控制点运动矢量。

9) 基于仿射运动模型的融合模式 (Affine Merge mode)。对于Affine Merge mode，可利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法，构建控制点运动矢量融合候选列表 (control point motion vectors merge candidate list)。

可能的应用场景中，可将控制点运动矢量融合候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。

在编码端，编码器 (如前述编码器20) 利用融合候选列表中的每个控制点运动矢量，通过公式 (3) 或 (5) 或 (7) 获得当前编码块中每个子运动补偿单元 (像素点或特定方法划分的大小为 $N_1 \times N_2$ 的像素块) 的运动矢量，进而得到每个子运动补偿单元的运动矢量所指向的参考帧中位置的像素值，作为其预测值，进行仿射运动补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择差值的平均值最小对应的控制点运动矢量作为当前编码块2个或3个或4个控制点的运动矢量。将表示该控制点运动矢量在候选列表中位置的索引号编码入码流发送给解码端。

在解码端，解码器 (如前述解码器30) 解析索引号，根据索引号从控制点运动矢量融合候选列表中确定控制点运动矢量 (control point motion vectors, CPMV)。

10) 子块融合模式 (Sub-block based merging mode)。利用子块融合模式，可在9) 的基础上，将ATMVP方法和/或PLANAR模式得到的候选运动信息加入候选列表。也就是说，可利用继承的控制点运动矢量预测方法，和/或，构造的控制点运动矢量预测方法，和/或，ATMVP方法，和/或，PLANAR方法，构建子块融合候选列表 (sub-block based merging candidate list)。

可能的应用场景中，可将子块融合候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。

在编码端，利用子块融合候选列表中的每个候选运动信息，若候选为ATMVP方法或PLANAR方法，则按照6) 或7) 的方法得到每个子块的运动信息；若候选为仿射运动模式，则根据每个控制点运动矢量，通过公式(3)/(5)/(7) 获得当前编码块中每个子运动补偿单元 (子块，像素点或特定方法划分的大小为 $N_1 \times N_2$ 的像素块) 的运动矢量，进而得到每个子运动补偿单元的运动矢量所指向的参考帧中位置的像素值，作为其预测值，进行仿射运动

补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择差值的平均值最小对应的候选作为当前编码块的运动信息，将表示该候选运动信息在候选列表中位置的索引号编码入码流发送给解码器。

在解码端，解析索引号，根据索引号从控制点运动矢量融合候选列表中确定控制点运动矢量（control point motion vectors, CPMV）或子块的运动信息（若为ATMVP方法或PLANAR方法）。

11) 局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC）预测

局部亮度补偿技术是一种用于补偿当前块和参考块之间的亮度差异的帧间预测方法。LIC技术根据当前块的相邻已重建像素和参考块的相邻已重建像素的线性模型导出当前块的预测值，可以表示为公式(32):

$$\text{pred}_C(i, j) = \alpha * \text{rec}_C(i, j) + \beta \quad (32)$$

其中， α ， β 为线性模型系数， $\text{pred}_C(i, j)$ 为 (i, j) 位置上的像素的预测值， $\text{rec}_C(i, j)$ 为参考块的重建值。

$$\text{或者, } \text{pred}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pred}(x, y) + \beta \quad (32)$$

其中， $\text{pred}'(x, y)$ 为当前块中 (x, y) 位置的更新后的像素的预测值， $\text{pred}(x, y)$ 为当前块中 (x, y) 位置的像素预测值， α ， β 为线性模型系数。

线性模型系数并不需要编码传输，而是使用当前块的相邻已重建块的边缘像素以及参考块的相邻边缘像素，导出 α ， β 。以图18为例，当前块的尺寸为 $W \times H$ ，图18(a)和图18(b)的相邻像素构成一一对应的关系，使用图18(a)和图18(b)的相邻像素构建线性方程组。记相邻参考像素的个数为 N ， $C(n)$ 和 $R(n)$ 分别为当前块和参考块的相邻参考像素的第 n 个像素值，则线性模型的系数为：

$$\alpha = \frac{N * \sum(C(n) * R(n)) - \sum C(n) * \sum R(n)}{N * \sum(R(n) * R(n)) - \sum R(n) * \sum R(n)} \quad (32-1)$$

$$\beta = \frac{\sum C(n) - \alpha * \sum R(n)}{N} \quad (32-2)$$

12) 基于历史的运动矢量预测（history-based motion vector prediction, HMVP）

使用空域MVP和TMVP方法构建融合候选列表之后，HMVP融合候选被加入到融合候选列表中。历史候选列表是由历史候选组成，其中历史候选为先前编码块的运动信息。

JVET-K0104提案中，历史候选列表利用当前帧中已编码块的运动信息构建，采用先进先出的方式对于历史候选列表进行访问。编码/解码端中总体的历史候选列表构建和使用方式如下：

步骤1: 在片（SLICE/tile group）解码开始的时候初始化历史候选列表，将其清空。

步骤2: 解码当前CU，如果当前CU或当前块为merge或inter帧间预测模式，则生成融合运动信息候选列表或运动矢量预测候选列表，同时将历史候选列表中的历史候选加入到融

合运动信息候选列表或运动矢量预测候选列表中。

步骤3: 在解码完当前CU或当前块之后, 将当前块的运动信息作为新的历史候选, 加入到历史候选列表中, 更新历史候选列表, 如图16-17所示。首先, 从历史候选列表头部开始, 将当前块的运动信息与历史候选列表中历史候选进行比较。如果某个历史候选(例如如图16-17中的HMVP₂)与当前块的运动信息相同, 则将这个历史候选HMVP₂移除。然后, 检查历史候选列表大小, 如该列表大小超过预设的大小, 则将该列表中位于头部的历史候选移除。最后, 将当前块的运动信息加入到历史候选列表的尾部。

在一些实施方案中, 线性模型系数的导出方法还可以是以下方法, 不做具体限定。

方法一: 线性模型系数的导出方法如公式(32-3)所示。其中, x_A 表示参考块的相邻像素集合K中像素的最小值, x_B 表示参考块的相邻像素集合K中像素的最大值。 y_A 和 y_B 分别表示当前块的相邻像素的最小值和最大值, 如图19所示。

所述相邻像素集合K是指当前块或者参考块所有相邻像素的全集或者子集。

其中, 所述参考块可以是一个或者多个参考块, 例如, 如果当前块是单向预测的块, 则对应一个参考块, 如果是双向预测的块, 可以对应多个参考块。

$$\alpha = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$\beta = y_A - \alpha x_A$$
(32-3)

将线性模型系数代入公式 $\text{pred}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pred}(x, y) + \beta$, 得出使用LIC预测后的像素值。其中 $\text{pred}(x, y)$ 表示通过帧间预测或运动补偿获得的原始预测器或预测块样本, $\text{pred}'(x, y)$ 表示更新的预测器或预测块样本。

方法二: 线性模型系数的导出方法如公式(32-4)所示。其中, x_A 表示参考块的相邻像素集合K中像素的第二最小值(除去最小值后, 剩余像素集合的最小值为第二最小值), x_B 表示参考块的相邻像素集合K中像素的第二最大值(除去最大值后, 剩余像素集合的最小值为第二最大值)。其中所述参考块可以是一个或者多个参考块, 例如, 如果当前块是单向预测的块, 则对应一个参考块, 如果是双向预测的块, 可以对应多个参考块。 y_A 和 y_B 分别表示当前块的相邻像素的第二最小值和第二最大值。

$$\alpha = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$\beta = y_A - \alpha x_A$$
(32-4)

下面对本申请的基于仿射运动模型的AMVP模式的帧间预测方法, 以及基于仿射运动

模型的 Merge 模式的帧间预测方法进行详细说明:

在解码端, AMVP模式中, 直接解析码流获得LIC_flag; Merge模式中, 需构建候选运动信息列表或历史候选列表(HMVP list), 然后根据candidate index(例如merge index or HMVP index)从列表中得出对应的运动信息及LIC_flag, 再根据LIC_flag的值确定当前块是否需要使用LIC预测。

在仿射运动预测中, 当允许使用 LIC 预测时, 利用继承的控制点运动矢量预测方法或构造的控制点运动矢量预测方法得到当前块的各个控制点的候选运动信息, 同时得到各个控制点对应的 LIC_flag, 将其存储起来用于后续的运动补偿和预测; 得到的候选运动信息还将用于后续其他解码流程, 例如作为相邻块解码过程中的运动矢量预测等。

对于继承(inherited)的控制点运动矢量预测方法, 当前待处理图像块的各个控制点对应的 LIC_flag 的值皆来源于相同的图像块, 故各个控制点对应的 LIC_flag 是一致的; 或者, 当前待处理图像块的邻近图像块(例如相邻已编码块或已解码块)的各个控制点对应的 LIC_flag 的值皆来源于相同的编码单元, 故各个控制点对应的 LIC_flag 是一致的。然而, 对于仿射融合模式中构造(constructed)的控制点运动矢量预测方法中, 当前待处理图像块的控制点的 LIC_flag 来自不同的图像块, 这样, 在构建控制点的候选运动信息列表时, 多个控制点的 LIC_flag 可能会不一样, 写入候选运动信息列表中的 LIC_flag 值无法确定。例如, 若当前仿射解码块采用的仿射运动模型为 4 仿射运动模型, 将左上角子块、右上角子块的 LIC_flag 设置为左上、右上顶点控制点的 LIC_flag, 而左上子块和右上子块分别是不同的图像块(例如编码单元)的子块, 如果左上子块的 LIC_flag 为 0, 而右上子块的 LIC_flag 为 1, 则无法判断当前待处理图像块的 LIC_flag 是 0 还是 1, 从而影响整个编码过程。

为了解决上述问题, 保证当仿射编码块允许使用LIC预测时, 编码过程的正常进行, 提高编码效率和准确度。下面具体描述基于构造的控制点运动矢量预测方法确定当前待处理图像块的LIC_flag的一些实施方案, 当前待处理图像块的多个控制点的运动矢量分别根据多个已处理图像块(对于编码端, 为多个邻近已编码块; 对于解码端, 为多个邻近已解码块)的运动矢量获得。

应当理解的是, 本申请中的实现方式下, 基于构造的控制点运动矢量预测方法确定当前待处理图像块的LIC_flag, 也可以理解为如何确定候选运动信息列表中的LIC_flag值。

在一些可能的实施方案中, 可将预设的LIC_flag作为当前待处理图像块的LIC_flag, 例如预设的LIC_flag值为0。

在一可能的实施方案中, 根据当前待处理图像块的相邻块的LIC_flag确定当前块的 LIC_flag, 例如, 相邻块中存在至少一个LIC_flag为1时, 则当前块的LIC_flag为1。

在一些可能的实施方案中, 可获取待处理图像块的多个控制点的LIC_flag; 在构造的控制点运动矢量预测方法中, 所述多个控制点的LIC_flag分别为各个控制点对应的相邻(空域相邻和/或时域相邻)已处理图像块的LIC_flag; 然后根据所述多个控制点的LIC_flag确定当前待处理图像块的LIC_flag。以“构造的控制点运动矢量(constructed control point motion vectors)预测方法2”中描述的控制点CP1、CP2、CP3和CP4为例进行描述, 其中控制点CP4由当前块的时域相邻位置得到, 例如T位置。

首先, CP4的LIC_flag的值的确定方法如下:

方法一：将CP4的LIC_flag确定为预设值，例如为0，还可以设置为1。

方法二：如果T位置可以获取到LIC_flag的值，则取T位置的LIC_flag的值为CP4的LIC_flag值，否则，设置为预设值。

方法三：如果T位置可以获取到LIC_flag的值，则使用如下方法确定CP4的LIC_flag的值：

如果当前块所在的图像类型为P帧或者P条带，CP4的LIC_flag的值为T位置的LIC_flag的值；如果当前块所在的图像类型为B帧或者B条带，如果当前块的第一方向运动信息（例如对应于list0的运动信息）和第二方向运动信息（例如对应于list1的运动信息）中有一个LIC_flag的值为1，则CP4的LIC_flag的值为1，否则LIC_flag的值为0。

否则（如果T位置不能获取到LIC_flag的值），则确定CP4的LIC_flag值为0。

以及，根据多个控制点的LIC_flag的值确定当前块的LIC_flag的实施例如下：

实施例一：

如果多个控制点中，存在至少一个控制点的LIC_flag值为1，则确定当前块的LIC_flag值为1。否则LIC_flag值为0。

举例来说，若当前待处理图像块有三个控制点，其候选运动信息分别由相邻已编码块A、B和C的运动信息得到，相邻已编码块A、B和C的LIC_flag值分别为flag1、flag2和flag3，如果flag1、flag2和flag3中存在至少一个值为1，则确定当前块的LIC_flag值为1。

实施例二：

如果多个控制点中，LIC_flag为第一数值的控制点个数大于LIC_flag为第二数值的控制点个数，则当前块的LIC_flag值为第一数值，否则，LIC_flag为1。

在一可能的实施方案中，上述方法还可以用于确定HMVP列表中LIC_flag的值。当前块在解码完成后，将包括当前块的LIC_flag值的HMVP candidate加入到HMVP列表中。

在一可能的实施方案中，在基于仿射运动模型的merge模式中，如果当前块的各个子块的运动矢量是直接通过相邻仿射块的模型推导得到的，则当前块的LIC_flag值也可以通过相邻仿射块得到。例如，当前块的LIC_flag值与相邻仿射块的LIC_flag值相同。

如图12E所示，在一可能的实施方案中，在基于仿射运动模型的merge模式中，当采用相邻仿射块的右下、下中、右中的子块MV推导仿射模型进行继承时，当前块的LIC_flag值可根据相邻仿射块的LIC_flag值推导得到。例如，当前块的LIC_flag值与相邻仿射块的LIC_flag值相同。

在一可能的实施方案中，当前块的LIC_flag值根据预设位置的相邻块推导得到，其中，预测位置的相邻块可以是图8A中所述的A0，A1，A2，B0，B1，B2，B3中的一个或者多个。具体推导方法举例如下：

1) 如果预设位置中，存在至少一个位置的LIC_flag值为1，则确定当前块的LIC_flag值为1。否则LIC_flag值为0。

2) 如果预设位置中，LIC_flag为第一值（例如1）的控制点个数大于LIC_flag为第二数值的控制点个数，则当前块的LIC_flag值为第一值（例如1），否则，LIC_flag为第二值（例如0）。

3) 如果预设位置中, LIC_flag 为第一值 (例如 1) 的控制点个数大于 LIC_flag 为第二数值的控制点个数, 则当前块的 LIC_flag 值为第一值 (例如 1), 否则, 如果存在至少一个位置的 LIC_flag 为 1, 则 LIC_flag 值为第一值, 否则, LIC_flag 为第二值 (例如 0)。

还需要说明的是, 基于上文的技术思想, 还可以采取其他类似方案予以实施。另外, 在具体应用场景中, 还可以将上述方案中的一个或多个综合实施。

可以看到, 在当前仿射图像块的控制点的 LIC_flag 不同的情况下, 通过实施本发明实施例上述方案, 能够快速确定各个控制点的候选运动信息对应的 LIC_flag, 保证该仿射编码块的局部亮度补偿编码过程的正常进行, 提高编码效率和准确度。

在本发明实施例中, 编码端可使用语法元素来向解码端指示当前块的帧间预测模式以及其他相关信息。

目前通常采用的解析当前块采用的帧间预测模式的部分语法结构, 示例性地可以参见表1所示。需要说明的是, 语法结构中的语法元素还可以通过其他标识来表示, 本发明对此不作具体限定。

表1

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
if(slice_type != I) {	
cu_skip_flag [x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
} else { /* MODE_INTER */	
if(cu_skip_flag[x0][y0]) {	
if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	
merge_subblock_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx [x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1 && MaxNumSubblockMergeCand > 1)	
merge_subblock_idx [x0][y0]	ae(v)
} else {	
merge_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_flag[x0][y0]) {	

if((sps_affine_enabled_flag sps_sbtmvp_enabled_flag) && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	
merge_subblock_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx [x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)	
merge_subblock_idx [x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(slice_type == B)	
inter_pred_idc [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter_affine_flag [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_type_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu_affine_type_flag [x0][y0]	ae(v)
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l0 [x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag [x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l1 [x0][y0]	ae(v)
if(mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
mvd_coding(x0, y0, 1, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 2)	
mvp_l1_flag [x0][y0]	ae(v)

} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	
if(sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0))	
amvr_mode [x0][y0]	ac(v)
}	
}	
}	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ac(v)
if(cu_cbf) {	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
}	

表 1 中, ae(v)表示采用基于自适应二元算术编码(context-based adaptive binary arithmetic coding , cabac) 编码的语法元素。

语法元素 merge_flag[x0][y0]可用于指示针对当前块是否采用融合模式。比如, 当 merge_flag[x0][y0]=1 时, 指示针对当前块采用融合模式, 当 merge_flag[x0][y0]=0 时, 指示针对当前块不采用融合模式。x0, y0 表示当前块在视频图像的坐标。

语法元素 merge_subblock_flag[x0][y0]可用于指示针对当前块是否采用基于子块的 merge 模式。当前块所在条带的类型 (slice_type) 为 P 型或 B 型。比如 merge_subblock_flag[x0][y0]=1, 指示针对当前块采用基于子块的 merge 模式, merge_subblock_flag[x0][y0]=0, 指示针对当前块不采用基于子块的 merge 模式, 可以采用平移运动模型的 merge 模式。

语法元素 merge_idx[x0][y0]可用于指示针对 merge 候选列表的索引值。

语法元素 merge_subblock_idx[x0][y0]可用于指示针对基于子块的 merge 候选列表的索引值。

语法元素 inter_affine_flag[x0][y0]可用于指示在当前块所在条带为 P 型条带或者 B 型条带时, 针对当前块是否采用基于仿射运动模型的 AMVP 模式。

语法元素 cu_affine_type_flag[x0][y0]可以用于指示: 在当前块所在条带为 P 型条带或者 B 型条带时, 针对当前块是否采用 6 参数仿射运动模型进行运动补偿。cu_affine_type_flag[x0][y0]=0, 指示针对当前块不采用 6 参数仿射运动模型进行运动补偿, 可以仅采用 4 参数仿射运动模型进行运动补偿; cu_affine_type_flag[x0][y0]=1, 指示针对当前块采用 6 参数仿射运动模型进行运动补偿。

参见表 2 所示, MotionModelIdc[x0][y0]=1, 指示采用 4 参数仿射运动模型, MotionModelIdc[x0][y0]=2, 指示采用 6 参数仿射运动模型, MotionModelIdc[x0][y0]=0 指示采用平动运动模型。

表 2

MotionModelIdx[x0][y0]	motion model for motion compensation (运动补偿采用的运动模型)
0	translational motion (平动运动)
1	4-parameter affine motion (4 参数仿射运动)
2	6-parameter affine motion (6 参数仿射运动)

此外，表 1 中，变量 MaxNumMergeCand、MaxNumSubblockMergeCand 用于表示最大列表长度，指示构造的候选运动矢量列表的最大长度。inter_pred_idc[x0][y0] 用于指示预测方向。PRED_L1 用于指示后向预测。num_ref_idx_l0_active_minus1 指示前向参考帧列表的参考帧个数，ref_idx_l0[x0][y0] 指示当前块的前向参考帧索引值。mvd_coding(x0, y0, 0, 0) 指示第一个运动矢量差。mvp_l0_flag[x0][y0] 指示前向 MVP 候选列表索引值。PRED_L0 指示前向预测。num_ref_idx_l1_active_minus1 指示后向参考帧列表的参考帧个数。ref_idx_l1[x0][y0] 指示当前块的后向参考帧索引值，mvp_l1_flag[x0][y0] 表示后向 MVP 候选列表索引值。

基于上文的描述，下面进一步描述本发明实施例提供的帧间预测方法，从解码端的角度进行描述，参见图 11A，该方法包括但不限于以下步骤：

S601: 解析码流，确定当前待处理图像块（或称当前解码块，或称当前块）的帧间预测模式。

例如，可基于表 1 所示的语法结构，解析码流，从而确定当前块的帧间预测模式。

若确定当前块的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 AMVP 模式，即，语法元素 merge_flag=0 且 affine_inter_flag=1，指示当前块的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 AMVP 模式，则后续执行 S602a-S608a。

若确定当前块的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 merge 模式，即，语法元素 merge_flag=1 且 affine_merge_flag=1，指示当前块的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 Merge 模式，则后续执行 S602b-S606b。

S602a: 构建基于仿射运动模型的 AMVP 模式（affine AMVP 模式）对应的候选运动信息列表。

本发明实施例中，利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法，推导得到当前块的候选的控制点运动矢量预测值 MVP，来加入 AMVP 模式对应的候选运动信息列表。候选运动信息列表中的运动信息可包含：候选的控制点运动矢量预测值、预测方向。在可能的实施例中，该运动信息还可以包括其他的信息。

候选运动矢量列表可以包括二元组列表（当前编码块为 4 参数仿射运动模型）或三元组列表或四元组列表。二元组列表中包括一个或者多个用于构造 4 参数仿射运动模型的二元组。三元组列表中包括一个或者多个用于构造 6 参数仿射运动模型的三元组。四元组列表中包括一个或者多个用于构造 8 参数双线性模型的四元组。

其中，根据继承的控制点运动矢量预测方法在确定当前块的候选的控制点运动矢量过程中，采用相邻仿射解码块至少两个子块（或至少两个预置位置）的运动矢量来推导得到

当前块的候选的控制点运动矢量预测值（候选运动矢量二元组/三元组/四元组），来加入候选运动矢量列表。关于继承的控制点运动矢量预测方法的具体内容可参考前文 3）中的详细描述，为了说明书的简洁，这里不再赘述。

其中，根据构造的控制点运动矢量预测方法在确定当前块的候选的控制点运动矢量过程中，将当前块的控制点周边相邻的已编码块的运动矢量进行组合，作为当前仿射编码块的控制点的运动矢量。具体内容可参考前文 4）和 5）的详细描述。

示例性的，当前块采用的仿射运动模型是 4 参数仿射运动模型（即，MotionModelIdc 为 1），利用当前块周边相邻的已编码块的运动信息确定当前块左上顶点和右上顶点的运动矢量。具体可以采用构造的控制点运动矢量预测方法 1，或者采用构造的控制点运动矢量预测方法 2，来得到当前块的候选的控制点运动矢量，进而加入 AMVP 模式对应的候选运动矢量列表。

示例性的，当前块采用的仿射运动模型是 6 参数仿射运动模型（即，MotionModelIdc 为 2），利用当前块周边相邻的已编码块的运动信息确定当前块左上顶点和右上顶点以及左下顶点的运动矢量。具体可以采用构造的控制点运动矢量预测方法 1，或者采用构造的控制点运动矢量预测方法 2，来得到当前块的候选的控制点运动矢量，进而加入 AMVP 模式对应的候选运动矢量列表。

需要说明的是，采用其他控制点来表示相邻块和当前块的运动模型的方法也可以适用于本发明，在此不做赘述。

本发明可能实施例中，还可将候选运动矢量二元组/三元组/四元组列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。

S603a: 解析码流，确定所选用的多元组运动矢量预测值，例如最优的控制点运动矢量预测值。

具体的，通过解析码流获得索引号，根据索引号从上述 S602a 构建的候选运动矢量列表中确定最优的控制点运动矢量预测值（control point motion vectors predictor, CPMVP）。

例如，若当前块采用的仿射运动模型是 4 参数仿射运动模型（MotionModelIdc 为 1），则解析获得候选运动矢量列表的索引号，示例性的，索引号为 mvp_10_flag 或 mvp_11_flag，根据该索引号从候选运动矢量列表中确定 2 个控制点的最优运动矢量预测值。

又例如，若当前块采用的仿射运动模型是 6 参数仿射运动模型（MotionModelIdc 为 2），则解析获得候选运动矢量列表的索引号，根据该索引号从候选运动矢量列表中确定 3 个控制点的最优运动矢量预测值。

S604a: 解析码流，确定控制点的运动矢量。

具体的，通过解析码流获得控制点的运动矢量差值（control point motion vectors differences, CPMVD），然后根据控制点的运动矢量差值以及上述 S603a 所确定的最优的控制点运动矢量预测值（CPMVP），得到控制点的运动矢量。

例如，当前块采用的仿射运动模型是 4 参数仿射运动模型（MotionModelIdc 为 1），以前向预测为例，2 个控制点的运动矢量差值分别为 mvd_coding(x0, y0, 0, 0) 和 mvd_coding(x0, y0, 0, 1)。从码流中解码得到当前块的 2 个控制点的运动矢量差值，示例性的，可从码流中解码得到左上位置控制点和右上位置控制点的运动矢量差值。然后分别使

用各控制点的运动矢量差值和运动矢量预测值相加，获得控制点的运动矢量值，即得到当前块左上位置控制点和右上位置控制点的运动矢量值。

又例如，当前块采用的仿射运动模型是6参数仿射运动模型（MotionModelIdc为2），以前向预测为例，3个控制点的运动矢量差分别为 $mvd_coding(x_0, y_0, 0, 0)$ 和 $mvd_coding(x_0, y_0, 0, 1)$ 、 $mvd_coding(x_0, y_0, 0, 2)$ 。从码流中解码得到当前块的3个控制点的运动矢量差，示例性的，从码流中解码得到左上控制点、右上控制点和左下控制点的运动矢量差值。然后，分别使用各控制点的运动矢量差值和运动矢量预测值相加，获得控制点的运动矢量值，即得到当前块左上控制点、右上控制点和左下控制点的运动矢量值。

需要说明的是，本发明实施例还可以是其他仿射运动模型和其他控制点位置，在此不做赘述。

应当理解的是，本申请的仿射运动模型中，邻近块（即相邻仿射块）的控制点与当前块的控制点的位置可以是相呼应，也可以不相呼应，比如当前块的控制点的位置是左上顶点和右上顶点（如图12A或图12D所示），而当前块的邻近块的控制点的位置可以不是左上顶点和右上顶点，比如采用相邻仿射块的右下、下中、右中的子块MV（亦称为右下位置、下中位置、右中位置的MV）推导仿射模型进行继承（如图12E所示，即邻近块的控制点可以对应于1/2 SB（1/2宽或高）的位置）；

本申请中，这里是以候选运动信息列表举例说明，应当理解的是，也可以采用历史候选列表（HMVP），例如将解码后的affine CPMV及位置信息以及对应的LIC_flag存入HMVP列表中，后续仿射块从HMVP列表中获取CPMV及位置信息以及对应的LIC_flag，推导affine模型进行继承，以及决策是否执行LIC处理。本申请中，也可以将解码后的affine模型参数存储起来，后续affine块直接读取模型参数进行继承。

本申请中，在不同实现方式下，如图12F所示，当前affine块的控制点位置可以向右下或左上偏移2个像素。

S605a: 根据当前块采用的仿射运动模型，获得当前块中每个子块的运动矢量值；或者，根据当前块的控制点的运动信息以及当前块的控制点的位置坐标，获得当前块中每个子块的运动矢量。应当理解的是，当前块采用的仿射运动模型的模型参数是可以基于当前块的控制点的运动信息以及当前块的控制点的位置坐标而得到的；

对于当前仿射解码块的每一个子块（一个子块也可以等效为一个运动补偿单元，子块的宽和高小于当前块的宽和高），可采用运动补偿单元中预设位置像素点的运动信息来表示该运动补偿单元内所有像素点的运动信息。假设运动补偿单元的尺寸为MxN，则预设位置像素点可以为运动补偿单元中心点(M/2, N/2)、左上像素点(0, 0)，右上像素点(M-1, 0)，或其他位置的像素点。以下以运动补偿单元中心点为例说明，参见图12C和图12D所示。图12C和图12D中V0表示左上控制点的运动矢量，V1表示右上控制点的运动矢量。每个小方框表示一个运动补偿单元。

运动补偿单元中心点相对于当前仿射解码块左上顶点像素的坐标使用如下公式(33)计算得到，其中i为水平方向第i个运动补偿单元（从左到右），j为竖直方向第j个运动补偿单元（从上到下）， $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ 表示第(i, j)个运动补偿单元中心点相对于当前仿射解码块左上控制点像素的坐标，这里的左上控制点像素位置是不涉及位置偏移，但是应理解的是，

本申请中，当前仿射块的控制点位置可以涉及位置偏移，例如向右下或左上偏移 N 个（例如 1 或 2 个）像素。

例如，若当前仿射解码块采用的仿射运动模型为 6 参数仿射运动模型，将 $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ 代入 6 参数仿射运动模型公式(34)，获得每个运动补偿单元中心点的运动矢量，作为该运动补偿单元内所有像素点的运动矢量 $(vx_{(i,j)}, vy_{(i,j)})$ 。

例如，若当前仿射解码块采用的仿射运动模型为 4 仿射运动模型，将 $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ 代入 4 参数仿射运动模型公式(35)，获得每个运动补偿单元中心点的运动矢量，作为该运动补偿单元内所有像素点的运动矢量 $(vx_{(i,j)}, vy_{(i,j)})$ 。

$$\begin{cases} x_{(i,j)} = M \times i + \frac{M}{2}, i = 0, 1, \dots \\ y_{(i,j)} = N \times j + \frac{N}{2}, j = 0, 1, \dots \end{cases} \quad (33)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x + \frac{vx_2 - vy_0}{H} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vy_2 - vx_0}{H} y + vy_0 \end{cases} \quad (34)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x - \frac{vy_1 - vy_0}{W} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vx_1 - vx_0}{W} y + vy_0 \end{cases} \quad (35)$$

应当理解的是，本申请中，仿射运动模型模型中，参考块/邻近块的至少两个预置位置，可以是任意位置，不局限于顶点位置，也可以是 1/2 宽或 1/2 高的位置；

本申请中，可以将解码后的仿射模型参数存储起来，后续仿射块可以读取仿射模型参数进行继承，例如可以在继承仿射模型参数的同时，也可以继承 LIC_flag。

S606a: 针对每个子块根据确定的子块的运动矢量值进行运动补偿得到该子块的像素预测值。

S607a: 从码流中解析 LIC_flag 的值，如果 LIC_flag 为 1，则执行步骤 S608a。

从码流中解析 LIC_flag 的值，如果 LIC_flag 为 0，则当前仿射块不使用 LIC 预测，无需执行步骤 S608a。需要说明的是，该步骤可以在 S606a 之前，也可以在 S606a 之后，本申请对此不做限定。

S608a: 使用 LIC 预测方法对当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到当前仿射块更新后的像素预测值。

根据线性模型系数（亦称为更新参数）对当前仿射块的像素预测值进行更新，也可以理解为根据线性模型系数对当前仿射块的像素预测值进行（局部）亮度补偿（采用局部亮度补偿技术对当前仿射块的像素预测值进行局部亮度补偿），进而得到以得到当前仿射块（局部）亮度补偿后的像素预测值。其中，线性模型系数的获取方法在本申请中不做限定，具体方法在本申请中不做限定。具体可以根据公式（32）确定当前仿射块更新后的像素预测值。

$$\text{pred}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pred}(x, y) + \beta \quad (32)$$

在上述公式（32）中， $\text{pred}'_{(i,j)}$ 为当前仿射块中 (i,j) 位置的更新后的像素的预测值， $\text{pred}_{(i,j)}$ 为当前仿射块中 (i,j) 位置的像素预测值， α ， β 为线性模型系数。

其中， $\text{pred}_{(i,j)}$ 可以理解为当前仿射块对应的参考块（可以根据当前仿射块中的各个

子块的运动矢量运动补偿得到各个子块对应的参考子块（亦可称为预测子块），进而得到当前仿射块对应的参考块（亦可称为预测块）中 (i, j) 位置的预测像素值或重建像素值，当前仿射块对应的参考块中 (i, j) 位置的预测像素值或重建像素值可以作为当前仿射块中 (i, j) 位置的像素预测值。

S602b: 构建基于仿射运动模型的 merge 模式（merge affine）的运动信息候选列表。

具体的，可以利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法，构建基于仿射运动模型的 merge 模式的运动信息候选列表，候选运动信息列表中的运动信息包含：候选的控制点运动矢量预测值（候选运动矢量组合）、预测方向、参考帧索引等。在本申请实施例中，该运动信息还可以包括 LIC_flag，当然该运动信息也可以包括其他的信息。或者，候选运动信息列表中的一个或多个候选者包含：候选运动信息和 LIC_flag，其中，候选运动信息包含：候选的控制点运动矢量预测值（候选运动矢量组合）、预测方向、参考帧索引等。在本申请的实施例中，该候选者还可以包括其他的信息。相关实现可参考前文 9）的详细描述，为了说明书的简洁，这里不再赘述。

在可能的实施例中，还可以利用 ATMVP 方法，和/或，继承的控制点运动矢量预测方法，和/或，构造的控制点运动矢量预测方法，和/或，PLANAR 方法，构建基于子块的融合候选列表（sub-block based merging candidate list）。相关实现可参考前文 6）、7）、9）、10）的详细描述，这里不再赘述。

关于继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法的具体实现可参考前文 3）、4）、5）的详细描述，这里不再赘述。

举例来说，利用构造的控制点运动矢量预测方法获得控制点的候选运动矢量组合后，若此时候选列表的长度小于最大列表长度 MaxAffineNumMrgCand，则按照预置的顺序遍历这些组合，得到合法的组合作为候选的控制点运动信息，如果此时候选运动矢量列表为空，则将该候选的控制点运动信息加入候选运动矢量列表；否则依次遍历候选运动矢量列表中的运动信息，检查候选运动矢量列表中是否存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息。如果候选运动矢量列表中不存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息，则将该候选的控制点运动信息加入候选运动矢量列表。

示例性地，一种预置的顺序如下：Affine (CP1, CP2, CP3) -> Affine (CP1, CP2, CP4) -> Affine (CP1, CP3, CP4) -> Affine (CP2, CP3, CP4) -> Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3) -> Affine (CP2, CP3) -> Affine (CP1, CP4) -> Affine (CP2, CP4) -> Affine (CP3, CP4)，总共 10 种组合。

步骤 S602b 包含步骤 S6021b，用于确定候选运动信息列表中的 LIC_flag 的值，对 S6021b 描述如下：

若组合对应的控制点运动信息不可得，则认为该组合不可得。若组合可得，确定该组合的参考帧索引（两个控制点时，选择参考帧索引最小的作为该组合的参考帧索引；大于两个控制点时，先选择出现次数最多的参考帧索引，若有多个参考帧索引的出现次数一样多，则选择参考帧索引最小的作为该组合的参考帧索引），并将控制点的运动矢量进行缩放。若缩放后的所有控制点的运动信息一致，则该组合不合法。

若组合对应的控制点运动信息可得，确定该组合对应的 LIC_flag 的值。由于当前待处理图像块的控制点的运动矢量来自不同的相邻已解码块，由于不同的相邻已解码块的 LIC_flag 的值可能不同，那么可利用前文所描述的一种或多种实施方案对所述不同的相邻已解码块的 LIC_flag 的值进行处理，从而获得该组合对应的 LIC_flag 的值。

又举例来说，如果是通过继承的控制点运动矢量预测方法获得控制点的候选运动矢量，那么各个控制点的候选运动矢量对应的 LIC_flag 的值均来自于同一个相邻已解码块。后续可将控制点的候选运动矢量和对应的 LIC_flag 的值加入到候选运动信息列表。

可选地，本发明实施例还可以针对候选运动矢量列表进行填充，比如，经过上述遍历过程后，此时候选运动矢量列表的长度小于最大列表长度 MaxAffineNumMrgCand，则可以对候选运动矢量列表进行填充，直到列表的长度等于 MaxAffineNumMrgCand。

此外，在可能实施例中，还可将运动信息候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。例如可以通过补充零运动矢量的方法进行填充，或者通过将现有列表中已存在的候选的运动信息进行组合、加权平均的方法进行填充。需要说明的是，其他获得候选运动矢量列表填充的方法也可适用于本发明，在此不做赘述。

S603b: 解析码流，确定所选用的候选者或最优的控制点运动信息。

具体的，通过解析码流获得索引号，根据该索引号从上述 S602b 构建的候选运动矢量列表中确定所选用的候选者或最优的控制点运动信息。可以理解的，该最优的控制点运动信息包括最优的候选运动矢量组合、预测方向、LIC_flag、参考帧索引。在可能的实施例中，该最优的控制点运动信息还可以包括其他的信息。或者，该索引号对应的候选者包括候选运动信息和 LIC_flag。

S604b: 根据所选用的候选者中包括的控制点运动信息和控制点位置信息，获得当前块中每个子块的运动矢量值。

在一种实现方式下，根据最优的控制点运动信息以及控制点的位置信息，获得当前块中每个子块的运动矢量值。

在一种实现方式下，在 affine merge 模式中，直接通过相邻仿射块的仿射模型推导得到当前仿射块的每个子块的运动矢量。相邻仿射块的仿射模型是可以基于所选用的候选者中包括的控制点运动信息和控制点位置信息而得到的；

或者，在一种实现方式下，根据当前块采用的仿射运动模型，获得当前块中每个子块的运动矢量值；或者，根据当前块的控制点的运动信息以及当前块的控制点的位置坐标，获得当前块中每个子块的运动矢量。应当理解的是，当前块采用的仿射运动模型的模型参数是可以基于当前块的控制点的运动信息以及当前块的控制点的位置坐标而得到的；当前块的控制点的运动信息是基于所选用的候选者中包括的控制点运动信息和控制点位置信息而得到的；

相关实现过程可参考前述 S605a 中的描述，这里不再赘述。

S605b: 针对每个子块根据确定的子块的运动矢量值进行运动补偿得到该子块的像素预测值。

S606b: 使用 LIC 预测方法，对当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到当前仿射块更新后的像素预测值。

如果步骤 S603b 中该索引号对应的候选者中 LIC_flag 的值为 1，则执行该步骤 S606b，否则通过步骤 S605b 即得到了各个子块的像素预测值。

过程同 S608a 中的描述，

详细实现过程还可参考前文 11) 中的详细描述，为了说明书的简洁，这里不再赘述。

可以看到，本发明实施例中在帧间预测过程中，解码端可采用 LIC 预测方法结合基于仿射运动模型的 AMVP 模式或 merge 模式进行局部亮度补偿。若当前块采用基于仿射运动模型的 merge 模式，那么当前块的 LIC_flag 可包括于候选者索引对应的候选者中，换言之，可以直接根据相邻已解码块的 LIC_flag 得到，或者根据相邻已解码块的控制点的 LIC_flag 进行分析而得到，若当前块采用基于仿射运动模型的 AMVP 模式，则当前块的 LIC_flag 值可以从码流中获取得到，保证了解码过程的顺利进行，当前块的 LIC_flag 又可以继续用于后续待解码块的解码过程，提高了编码效率和预测准确性。

基于前文的描述，下面进一步描述本发明实施例提供的帧间预测方法，从编码端的角度进行描述，参见图 11B，该方法包括但不限于以下步骤：

S701: 确定当前块的帧间预测模式。

在一具体实现中，对于编码端的帧间预测中，也可预设多种帧间预测模式，所述多种帧内预测模式中例如包括上文所描述的基于仿射运动模型的 AMVP 模式以及基于仿射运动模型的 merge 模式，编码端遍历所述多种帧间预测模式，从而确定对当前块的预测最优的帧间预测模式。

在又一具体实现中，对于编码端的帧间预测中，也可只预设一种帧间预测模式，即在这种情况下编码端直接确定当前采用的是默认的帧间预测模式，该默认的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 AMVP 模式或者基于仿射运动模型的 merge 模式。

本发明实施例中，如果确定当前块的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 AMVP 模式，则后续执行 S702a-S705a。当 LIC_flag 为 0 时，执行步骤 S702a、S70301a；当 LIC_flag 为 1 时，执行步骤 S702a，S70302a。

本发明实施例中，如果确定当前块的帧间预测模式为基于仿射运动模型的 merge 模式，则后续执行 S702b-S704b。

S702a: 构建基于仿射运动模型的 AMVP 模式对应的候选运动矢量列表。

LIC_flag 为 0 和 LIC_flag 为 1 时，均需要执行该步骤。

本发明实施例中，利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法，推导得到当前块的候选的控制点运动矢量，来加入 AMVP 模式对应的候选运动矢量列表，候选运动矢量列表中的运动信息包含：候选的控制点运动矢量预测值（候选运动矢量组合）、预测方向。S702a 的具体实施可参考前述 S602a 的描述，这里不再赘述。

关于继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法的具体实施可参考前文 3)、4)、5) 的详细描述，这里不再赘述。

S70301a: 在编码端，编码器（如前述编码器 20）利用控制点运动矢量预测值候选列表中的每个控制点运动矢量预测值，通过公式(3)或(5)或(7)获得当前编码块中每个子运动补

偿单元的运动矢量，进而得到每个子运动补偿单元的运动矢量所指向的参考帧中对应位置的像素值，作为其预测值，进行采用仿射运动模型的运动补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择最小平均值对应的控制点运动矢量预测值为最优的控制点运动矢量预测值，并作为当前编码块 2 个或 3 个或 4 个控制点的运动矢量预测值。此外在可能实施例 中，还以控制点运动矢量预测值作为搜索起始点在一定搜索范围内进行运动搜索获得控制点运动矢量 (control point motion vectors, CPMV)，并计算控制点运动矢量与控制点运动矢量预测值之间的差值 (control point motion vectors differences, CPMVD)。

S70302a: 在编码端，编码器 (如前述编码器 20) 利用控制点运动矢量预测值候选列表中的每个控制点运动矢量预测值，通过公式(3)或(5)或(7)获得当前编码块中每个子运动补偿单元的运动矢量，进而得到每个子运动补偿单元的运动矢量所指向的参考帧中对应位置的像素值，作为其预测值，进行采用仿射运动模型的运动补偿，得到每个子运动补偿单元的预测值后，使用 LIC 预测方法，对预测值进行刷新。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择最小平均值对应的控制点运动矢量预测值为最优的控制点运动矢量预测值，并作为当前编码块 2 个或 3 个或 4 个控制点的运动矢量预测值。此外在可能实施例 中，还以控制点运动矢量预测值作为搜索起始点在一定搜索范围内进行运动搜索获得控制点运动矢量 (control point motion vectors, CPMV)，并计算控制点运动矢量与控制点运动矢量预测值之间的差值 (control point motion vectors differences, CPMVD)。

S704a: 根据率失真代价，确定 LIC_flag 的值。

比较 LIC_flag 为 1，和 LIC_flag 为 0 时进行预测时的的率失真代价，将率失真代价较小时对应的 LIC_flag 值传到解码端。

S705a: 将最优的控制点运动矢量预测值在候选运动矢量列表中的索引号、控制点的运动矢量差值 (control point motion vectors differences, CPMVD)、LIC_flag、参考帧索引以及帧间预测模式的指示信息编入码流。

在一实例中，解码端可使用最优的控制点运动矢量预测值作为搜索起始点在一定搜索范围内进行运动搜索获得控制点运动矢量 (control point motion vectors, CPMV)，并计算控制点运动矢量与控制点运动矢量预测值之间的差值 (control point motion vectors differences, CPMVD)。

具体实现中，编入码流的语法元素还可参考前述表 1 和表 2 的描述，这里不再赘述。

S702b: 构建基于仿射运动模型的 Merge 模式对应的候选运动矢量列表。

具体的，可以利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法，构建基于仿射运动模型的 merge 模式的运动信息候选列表，候选运动信息列表中的运动信息包含：候选的控制点运动矢量预测值 (候选运动矢量组合)、预测方向、LIC_flag、参考帧索引。相关实现还可参考前文 9) 的详细描述。

对于候选运动信息列表中，各个候选的控制点运动矢量预测值对应的 LIC_flag，举例来说，若候选的控制点运动矢量预测值为采用继承的控制点运动矢量预测方法得到，即该候选的控制点运动矢量预测值为利用相邻已编码块的运动模型而得到，那么可利用该相邻已编码块的 LIC_flag 作为所述候选的控制点运动矢量预测值对应的 LIC_flag。

又举例来说，若候选的控制点运动矢量预测值为采用构造的控制点运动矢量预测方法而得到，那么所述候选的控制点运动矢量预测值中，不同的控制点的运动矢量预测值来自不同的相邻已编码块，由于不同的相邻已编码块的 LIC_flag 可能不同，那么可利用前文所描述的一种或多种实施方案对所述不同的相邻已编码块的 LIC_flag 进行处理，从而获得该候选的控制点运动矢量预测值对应的 LIC_flag。

该步骤的 LIC_flag 的确定方法与解码端的确定方法相同，在此不做赘述。

在可能的实施例中，还可以利用 ATMVP 方法，和/或，继承的控制点运动矢量预测方法，和/或，构造的控制点运动矢量预测方法，和/或，PLANAR 方法，构建基于子块的融合候选列表 (sub-block based merging candidate list)。相关实现可参考前文 6)、7)、9)、10) 的详细描述，这里不再赘述。

关于继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法的具体实现可参考前文 3)、4)、5) 的详细描述。S702b 的具体实施还可参考前述 S602b 的描述，这里不再赘述。

S703b: 根据率失真代价，确定最优的控制点运动信息。

在一实例中，编码端可利用候选运动矢量列表中的控制点运动矢量 (如候选运动矢量二元组/三元组/四元组)，通过公式(3)或(5)或(7)获得当前编码块中每个子运动补偿单元的运动矢量，进而得到每个子运动补偿单元的运动矢量所指向的参考帧中位置的像素值，作为其预测值，进行仿射运动补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择差值的平均值最小对应的控制点运动矢量为最优的控制点运动矢量，该最优的控制点运动矢量即作为当前编码块 2 个或 3 个或 4 个控制点的运动矢量。

在又一实例中，若通过 S702b 构建的是子块的融合候选列表，遍历该融合候选列表中的每个候选运动信息，若候选为 ATMVP 或 PLANAR 模式，则按照 6) 或 7) 的方法得到每个子块的运动信息；若候选为仿射运动模式，则根据每个控制点运动矢量，通过公式(3)/(5)/(7)获得当前块中每个子块的运动矢量，进而得到每个子块的运动矢量所指向的参考帧中位置的像素值，作为其预测值，进行仿射运动补偿。计算当前块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择差值的平均值最小对应的候选作为当前块的最优的控制点运动信息。

S704b: 将最优的控制点运动信息在候选运动矢量列表中的索引号，以及帧间预测模式的指示信息编入码流，以便于后续传递到解码端。

具体实现中，编入码流的语法元素还可参考前述表 1 和表 2 的描述，这里不再赘述。

需要说明的是，上述实施例仅仅描述了编码端实现编码和码流发送的过程，根据前文的描述，本领域技术人员理解编码端还可以在其他环节实施本发明实施例所描述的其他方法。例如在编码端在对当前块的预测中，对当前块的重构过程的具体实现可参考前文在解码端描述的相关方法 (如图 11A 实施例)，在这里不再赘述。

可以看到，本发明实施例中在帧间预测过程中，编码端可采用 LIC 预测的方法结合基于仿射运动模型的 AMVP 模式或 merge 模式进行编码。若当前块采用基于仿射运动模型的 merge 模式，采用构造的控制点运动矢量预测方法，那么当前块的候选运动矢量信息对应的 GBi 索引号可根据控制点的相邻已编码块的 LIC_flag 进行处理而得到。保证了编码过程

的顺利进行，当前块的 LIC_flag 又可以继续用于后续待编码块的编码过程，提高了编码效率和预测准确性。

上文结合附图对本申请实施例的视频解码方法和视频编码方法进行了详细的介绍，下面结合图 11C 对本申请实施例的帧间预测方法进行介绍，应理解，由前述编码器 20（具体可以是帧间预测单元 244）或解码器 30（具体可以是帧间预测单元 344）执行本申请实施例的帧间预测方法中的各个步骤。为了避免不必要的重复，下面在介绍本申请实施例的帧间预测方法时适当省略重复的描述。

S1001: 获取当前仿射块的像素预测值；

S1002: 获取当前仿射块的局部亮度补偿 LIC 标识，所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿 LIC 是否应用于所述当前仿射块；

S1003: 当所述 LIC 标识指示对当前仿射块进行 LIC 时，根据用于局部亮度补偿 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

下面结合图 13 分别对本申请实施例的帧间预测装置 5000 进行介绍，应理解，图 13 所示的帧间预测装置能够执行本申请实施例的视频编码或解码方法中的步骤。为了避免不必要的重复，下面在介绍本申请实施例的帧间预测装置时适当省略重复的描述。

图 13 是本申请实施例的帧间预测装置的示意性框图。在一种实现方式下，图 13 所示的帧间预测装置 5000 可以包括：

预测单元 5001，用于获取当前仿射块的像素预测值；

LIC 决策单元 5002，用于获取当前仿射块的 LIC 标识（例如 LIC_flag），所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC）是否应用于所述当前仿射块；

更新单元 5003，用于当 LIC 标识指示对当前仿射块进行 LIC 时，根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

在另一种实现方式下，图 13 所示的帧间预测装置 5000 可以包括：

预测单元 5001，用于获取当前仿射块的像素预测值；

LIC 决策单元 5002，用于判断局部亮度补偿（local illumination compensation(LIC)）操作是否应用于当前仿射块（例如判断当前仿射块是否执行 LIC 操作）；

更新单元 5003，用于如果当前仿射块需执行局部亮度补偿操作时，根据用于 LIC 操作的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

本申请的装置实施例中，通过对当前仿射块的像素预测值进行亮度补偿 LIC，能够提高帧间预测的准确性，减少残差值，能够在视频质量相同的情况下节省码率，进而提高编解码性能。

上述帧间预测装置 5000 既可以是编码端设备，也可以是解码端设备。

当上述帧间预测装置 5000 为编码端设备时，帧间预测装置 5000 中的预测单元 5001、

LIC决策单元 5002和更新单元 5003 可以对应于图 2 所示的编码器 20 中的帧间预测单元 244。

当上述帧间预测装置 5000 为解码端设备时，帧间预测装置 5000 中的预测单元 5001、LIC决策单元 5002和更新单元 5003 可以对应于图 3 所示的解码器 30 中的帧间预测单元 344。

另外，上述帧间预测装置 5000 还可以称为编解码设备或者编解码器，通过帧间预测装置 5000 能够实现对视频图像的编码或者解码。

在一些可能的实施例中，所述 LIC 决策单元 5002 用于：

基于从码流中解析得到的候选者的索引，从列表中确定对应的候选者，其中所述候选者包括多元组运动矢量和 LIC 标识，其中所述列表包括候选者列表或者历史候选列表 (HMVP 列表)；其中，所述候选者中的 LIC 标识作为当前仿射块的 LIC 标识，或者当前仿射块的 LIC 标识继承所述候选者中的 LIC 标识。

在一些可能的实施例中，所述预测单元 5001 还用于构建所述列表，其中所述列表中的一个或多个候选者中的每个候选者包括多元组运动矢量和一个 LIC 标识，所述列表包括候选者列表或历史候选列表 (HMVP 列表)。

在一些可能的实施例中，针对列表中的候选者 candidate 通过继承的方式获得的情形，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的邻近仿射块的多个控制点的运动矢量，或者，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量，其中当前仿射块的仿射模型是继承于当前仿射块的邻近仿射块的仿射模型；

相应地，所述 LIC 标识是继承所述邻近仿射块的 LIC 标识。

在一些可能的实施例中，针对列表中的候选者 candidate 通过构造的方式获得的情形，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量，其中所述多个控制点的运动矢量分别来自于当前仿射块的多个邻近已编码块；

相应地，所述 LIC 标识是基于所述多个邻近已编码块的 LIC 标识而确定的；或者，所述 LIC 标识是基于所述多个控制点的 LIC 标识而确定的。应当理解的是，多个控制点的 LIC 标识可以继承于当前图像块的邻近已编码块的 LIC 标识。

在一些可能的实施例中，针对列表中的候选者 candidate 通过构造的方式获得的情形，当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识的取值是相同的，则所述候选者中的 LIC 标识是取值相同的 LIC 标识或者所述多个 LIC 标识中的任一个；

否则，当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识，否则所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识，否则，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识，否则，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

在一些可能的实施例中，针对列表中的候选者 candidate 通过构造的方式获得的情形，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识，否则所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识，否则，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识，否则，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

在一些可能的实施例中，针对控制点运动矢量 (CPMV) 通过构造的方式获得的情形，如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近已编码块，确定所述第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值 (所述缺省值或预设值为第二值，例如 0)；

或者，

在一些可能的实施例中，针对控制点运动矢量 (CPMV) 通过继承的方式获得的情形，如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近已编码块，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值 (所述缺省值或预设值为第二值，例如 0)。

在一些可能的实施例中，针对控制点运动矢量 (CPMV) 通过构造的方式获得的情形，如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近已编码块且所述时域邻近已编码块的 LIC 标识是可用 (available, 即可以获取的)，则所述第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近已编码块的 LIC 标识；

或者，

在一些可能的实施例中，针对控制点运动矢量 (CPMV) 通过继承的方式获得的情形，如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近已编码块且所述时域邻近已编码块的 LIC 标识是可用 (available, 即可以获取的)，则当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近已编码块的 LIC 标识。

在一些可能的实施例中，所述 LIC 决策单元 5002 用于：

获得从码流中解析或推导出的当前仿射块的 LIC 标识 (例如 LIC_flag)；

或者，确定当前仿射块的 LIC 标识为缺省值或预设值 (所述缺省值或预设值为第一值或第二值，例如 1 或 0)；

或者，确定当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值 (所述缺省值或预设值为第二值，例如 0)，其中所述第 N 控制点的运动信息来源于时域邻近已编码块；

或者，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值 (所述缺省值或预设值为第二值，例如 0)。

在一些可能的实施例中，LIC 标识的取值为第一值 (例如 1)，以指示局部亮度补偿 (local

illumination compensation, LIC) 应用于所述当前仿射块;

LIC 标识的取值为第二值 (例如 0), 以指示局部亮度补偿 (local illumination compensation, LIC) 不应用于所述当前仿射块。

在一些可能的实施例中, 所述更新单元 5003 用于:

根据参考像素集合, 确定用于 LIC 的更新系数 (例如线性模型系数), 其中, 所述参考像素集合包括与所述当前仿射块左边缘 (最左方的像素) 相邻的至少一个已重建像素, 和与所述当前仿射块上边缘 (最上方像素) 相邻的至少一个已重建像素; 或者, 所述参考像素集合包括与所述当前仿射块的左边缘和/或上边缘相邻的已重建像素。

根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新, 以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

在一些可能的实施例中, 所述当前仿射块的一个或多个子块的运动信息 (例如运动矢量) 用于获取或确定或定位所述参考像素集合中的子集或全集。

在一些可能的实施例中, 其中所述当前仿射块的一个或多个子块包括: 左上角位置的子块, 中心位置的子块, 所述最上方位置的子块和/或最左方位置的子块。

在一些可能的实施例中, 所述更新单元 5003 用于: 根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新, 以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值, 其中:

$$\text{pred}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pred}(x, y) + \beta,$$

$\text{pred}'(i, j)$ 为当前仿射块中 (i, j) 位置的更新后的像素的预测值, $\text{pred}(i, j)$ 为当前仿射块中 (i, j) 位置的像素预测值, α, β 为更新系数或线性模型系数。

在一些可能的实施例中, 所述当前仿射块包括多个子块, 所述预测单元 5001 用于:

根据所述当前仿射块的多个控制点的运动矢量和所述当前仿射块的多个控制点的位置坐标, 获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量; 或者

根据存储的仿射模型参数或者所述当前仿射块的仿射模型参数或者所述当前仿射块的相邻仿射块的仿射模型参数, 获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量; 或者

根据所述当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点的运动矢量和所述相邻仿射块的多个控制点的位置坐标, 获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量; 或者

根据存储的多元组运动矢量和存储的位置坐标, 或者存储的多个控制点的运动矢量和所述多个控制点的位置坐标, 获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量;

基于所述当前仿射块中每个子块的运动矢量, 执行运动补偿过程或执行预测过程, 以得到所述每个子块的像素预测值。

图 14 是本申请实施例的视频图像编码或解码装置的示意性框图。图 14 所示的装置 6000 包括:

预测单元 6001, 用于获取当前仿射块的像素预测值;

LIC 决策单元 6002, 用于获取当前仿射块的 LIC 标识, 所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿 (local illumination compensation, LIC) 是否应用于所述当前仿射块; 更新单元 6003, 用于当 LIC 标识的取值为第一值时, 根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预

测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值；以及，

重建单元 6004，用于基于所述更新后的像素预测值重建当前仿射块；

所述重建单元 6004 还用于当 LIC 标识的取值为第二值时，基于所述像素预测值重建当前仿射块。

图 15 是本申请实施例的视频图像解码装置的示意性框图。图 15 所示的装置 7000 包括：熵解码单元 7004，用于解析码流，以得到候选者的索引；

预测单元 7001，用于基于所述索引，从列表中确定对应的候选者，其中所述候选者包括一个 LIC 标识和仿射模型参数或表征仿射模型参数的信息；基于所述候选者中的仿射模型参数或表征仿射模型参数的信息，获取当前仿射块的像素预测值（例如获取当前仿射块的每个子块的运动矢量，以得到当前仿射块的每个子块的像素预测值）；

LIC 决策单元 7002，用于基于所述候选者中的一个 LIC 标识确定局部亮度补偿（local illumination compensation, LIC）是否应用于所述当前仿射块；

更新单元 7003，用于当所述 LIC 决策单元确定对当前仿射块进行 LIC 时（或者，当确定对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC 时），根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

在一些可能的实施例中，所述表征仿射模型参数的信息包括当前仿射块的多个控制点对应的多元组运动矢量和位置坐标，或者，当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点对应的多元组运动矢量和位置坐标。

在一些可能的实施例中，所述 LIC 决策单元 7002 用于：

当 LIC 标识的取值为第一值时，确定对当前仿射块进行 LIC（或者，确定对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC）；

当 LIC 标识的取值为第二值时，确定不对当前仿射块进行 LIC（或者，确定不对当前仿射块的一个或多个子块进行 LIC）。

还需要说明的是，熵解码单元 7004、预测单元 7001、LIC 决策单元 7002 和更新单元 7003 的具体实现可参考前文实施例的相关描述，为了说明书的简洁，这里不再赘述。

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发明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。

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。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。

本发明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)。本发明中描述各种组件、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。

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,仅为本发明示例性的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种帧间预测方法，其特征在于，包括：

获取当前仿射块的像素预测值；

获取当前仿射块的局部亮度补偿 LIC 标识，所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿 LIC 是否应用于所述当前仿射块；

当所述 LIC 标识指示对当前仿射块进行 LIC 时，根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取当前仿射块的 LIC 标识，包括：

从码流中解析或推导出候选者的索引；

基于所述索引，从列表中确定对应的候选者，其中所述候选者包括多元组运动矢量和 LIC 标识，所述列表包括候选者列表或者历史候选列表，其中，所述候选者中的 LIC 标识作为当前仿射块的 LIC 标识，或者当前仿射块的 LIC 标识继承所述候选者中的 LIC 标识。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

构建所述列表，其中所述列表中的一个或多个候选者中的每个候选者包括多元组运动矢量和 LIC 标识，所述列表包括候选者列表或历史候选列表。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的邻近仿射块的多个控制点的运动矢量，或者，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量，其中当前仿射块的仿射模型是继承于当前仿射块的邻近仿射块的仿射模型；

相应地，所述 LIC 标识是继承所述邻近仿射块的 LIC 标识。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量，其中所述多个控制点的运动矢量分别来自于当前仿射块的多个邻近图像块；

相应地，所述 LIC 标识是基于所述多个邻近图像块的 LIC 标识而确定的；或者，所述 LIC 标识是基于所述多个控制点的 LIC 标识而确定的。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识的取值是相同的，则所述候选者中的 LIC 标识是取值相同的 LIC 标识或者所述多个 LIC 标识中的任一个；

反之，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；或者，当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第二值时，所述候选者中的 LIC

标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；或者，当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第二值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第一值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第二值的 LIC 标识的个数小于具有第一值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

7、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在於，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；反之，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；反之，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；反之，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

8、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在於，

如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近图像块，确定所述第 N 控制点的 LIC 标识为预设值；

或者，

如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近图像块，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为预设值。

9、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在於，

如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近图像块且所述时域邻近图像块的 LIC 标识是可用，则所述第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近图像块的 LIC 标识；

或者，

如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近图像块且所述时域邻近图像块的 LIC 标识是可用，则当前仿射块的相

邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近图像块的 LIC 标识。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取当前仿射块的 LIC 标识，包括：

从码流中解析或推导出当前仿射块的 LIC 标识；

或者，确定当前仿射块的 LIC 标识为预设值；

或者，确定当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为预设值，其中所述第 N 控制点的运动信息来源于时域邻近图像块；

或者，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为预设值。

11、根据权利要求 1 至 10 任一项所述的方法，其特征在于，所述 LIC 标识的取值为第一值，以指示局部亮度补偿 LIC 应用于所述当前仿射块；或者，

所述 LIC 标识的取值为第二值，以指示局部亮度补偿 LIC 不应用于所述当前仿射块。

12、根据权利要求 1 至 11 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值，包括：

根据参考像素集合，确定用于 LIC 的更新系数，其中，所述参考像素集合包括与所述当前仿射块左边缘相邻的至少一个已重建像素，和/或与所述当前仿射块上边缘相邻的至少一个已重建像素；

根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

13、根据权利要求 1 至 12 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值，包括：

$$\text{pred}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pred}(x, y) + \beta,$$

其中， $\text{pred}'(x, y)$ 为当前仿射块中 (x, y) 位置的更新后的像素的预测值， $\text{pred}(x, y)$ 为当前仿射块中 (x, y) 位置的像素预测值， α 、 β 为所述更新系数。

14、根据权利要求 1-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述当前仿射块包括多个子块，所述获取当前仿射块的像素预测值包括：

根据所述当前仿射块的多个控制点的运动矢量和所述当前仿射块的宽度和高度，获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量，其中所述宽度和高度与所述当前仿射块的多个控制点的位置坐标相关；

基于所述当前仿射块中每个子块的运动矢量，执行预测过程，以得到所述每个子块的

像素预测值。

15、一种帧间预测装置，其特征在于，包括：

预测单元，用于获取当前仿射块的像素预测值；

局部亮度补偿 LIC 决策单元，用于获取当前仿射块的局部亮度补偿 LIC 标识，所述 LIC 标识用于指示局部亮度补偿 LIC 是否应用于所述当前仿射块；

更新单元，用于当所述 LIC 标识指示对当前仿射块进行 LIC 时，根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述 LIC 决策单元用于：

基于从码流中解析或推导得到的候选者的索引，从列表中确定对应的候选者，其中所述候选者包括多元组运动矢量和 LIC 标识，所述列表包括候选者列表或者历史候选列表；其中，所述候选者中的 LIC 标识作为当前仿射块的 LIC 标识，或者当前仿射块的 LIC 标识继承所述候选者中的 LIC 标识。

17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述预测单元还用于构建所述列表，其中所述列表中的一个或多个候选者中的每个候选者包括多元组运动矢量和 LIC 标识，所述列表包括候选者列表或历史候选列表。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的邻近仿射块的多个控制点的运动矢量，或者，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量，其中当前仿射块的仿射模型是继承于当前仿射块的邻近仿射块的仿射模型；

相应地，所述 LIC 标识是继承所述邻近仿射块的 LIC 标识。

19、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述多元组运动矢量表示当前仿射块的多个控制点的运动矢量，其中所述多个控制点的运动矢量分别来自于当前仿射块的多个邻近图像块；

相应地，所述 LIC 标识是基于所述多个邻近图像块的 LIC 标识而确定的；或者，所述 LIC 标识是基于所述多个控制点的 LIC 标识而确定的。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识的取值是相同的，则所述候选者中的 LIC 标识是取值相同的 LIC 标识或者所述多个 LIC 标识中的任一个；

反之，当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第二值时，所述候选者中的 LIC

标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第二值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第一值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第二值的 LIC 标识的个数小于具有第一值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

21、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中至少一个 LIC 标识为第一值时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；反之，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数大于或等于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第一值的 LIC 标识；反之，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第二值的 LIC 标识；或者，

当所述多元组运动矢量对应的多个控制点的多个 LIC 标识中具有第一值的 LIC 标识的个数小于具有第二值的 LIC 标识的个数时，所述候选者中的 LIC 标识是取值为第二值的 LIC 标识；反之，所述候选者中的 LIC 标识为取值为第一值的 LIC 标识。

22、根据权利要求 18 或 19 所述的装置，其特征在于，

如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近图像块，确定所述第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值；

或者，

如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近图像块，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为缺省值或预设值。

23、根据权利要求 18 或 19 所述的装置，其特征在于，

如果当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于当前仿射块的时域邻近图像块且所述时域邻近图像块的 LIC 标识是可用，则所述第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近图像块的 LIC 标识；

或者，

如果当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的运动信息来自于所述相邻仿射块的时域邻近图像块且所述时域邻近图像块的 LIC 标识是可用，则当前仿射块的相

邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识继承所述时域邻近图像块的 LIC 标识。

24、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述 LIC 决策单元用于：

获得从码流中解析或推导出的当前仿射块的 LIC 标识；

或者，确定当前仿射块的 LIC 标识为预设值；

或者，确定当前仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为预设值，其中所述第 N 控制点的运动信息来源于时域邻近图像块；

或者，确定当前仿射块的相邻仿射块的多个控制点中的第 N 控制点的 LIC 标识为预设值。

25、根据权利要求 15 至 24 任一项所述的装置，其特征在于，所述 LIC 标识的取值为第一值，以指示局部亮度补偿 LIC 应用于所述当前仿射块；或者，

所述 LIC 标识的取值为第二值，以指示局部亮度补偿 LIC 不应用于所述当前仿射块。

26、根据权利要求 15 至 25 任一项所述的装置，其特征在于，所述更新单元用于：

根据参考像素集合，确定用于 LIC 的更新系数，其中，所述参考像素集合包括与所述当前仿射块左边缘相邻的至少一个已重建像素，和/或与所述当前仿射块上边缘相邻的至少一个已重建像素；

根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值。

27、根据权利要求 15 至 26 任一项所述的装置，其特征在于，所述更新单元用于：根据用于 LIC 的更新系数对所述当前仿射块的像素预测值进行更新，以得到所述当前仿射块更新后的像素预测值，其中：

$$\text{pred}'(x, y) = \alpha \cdot \text{pred}(x, y) + \beta,$$

$\text{pred}'_-(x, y)$ 为当前仿射块中 (x, y) 位置的更新后的像素的预测值， $\text{pred}_-(x, y)$ 为当前仿射块中 (x, y) 位置的像素预测值， α ， β 为所述更新系数。

28、根据权利要求 15 至 27 任一项所述的装置，其特征在于，所述当前仿射块包括多个子块，所述预测单元用于：

根据所述当前仿射块的多个控制点的运动矢量和所述当前仿射块的宽度和高度，获得所述当前仿射块中每个子块的运动矢量，其中所述宽度和高度与所述当前仿射块的多个控制点的位置坐标相关；

基于所述当前仿射块中每个子块的运动矢量，执行预测过程，以得到所述每个子块的像素预测值。

29、一种视频译码设备，其特征在于，所述设备包括：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如权利要求 1-14 任一项所述的方法。

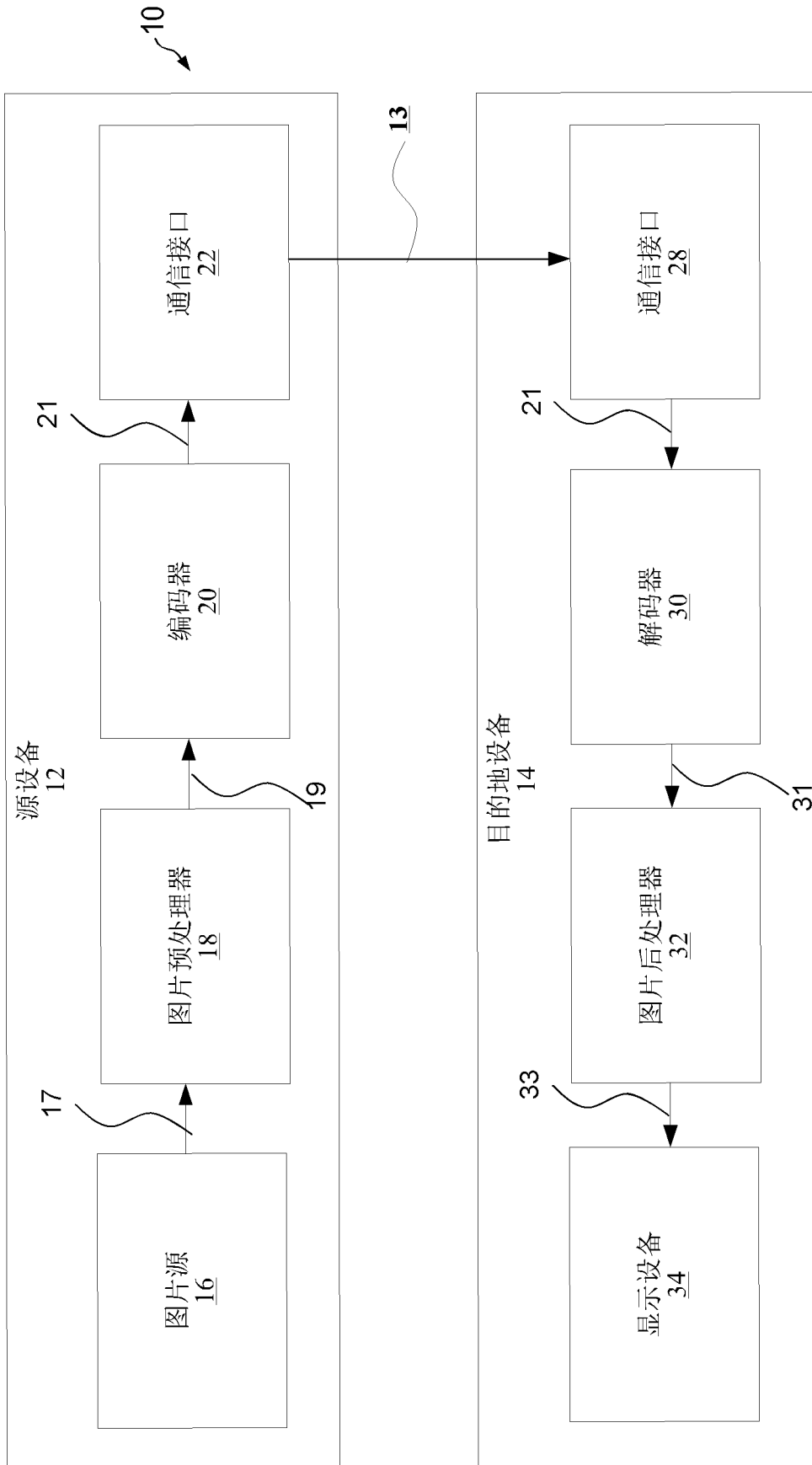


图1A

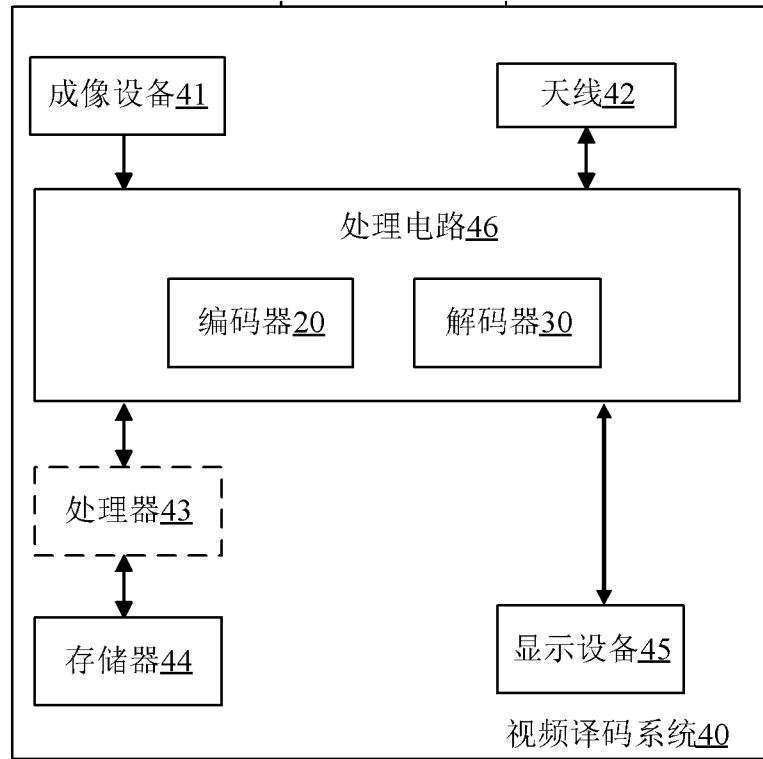


图 1B

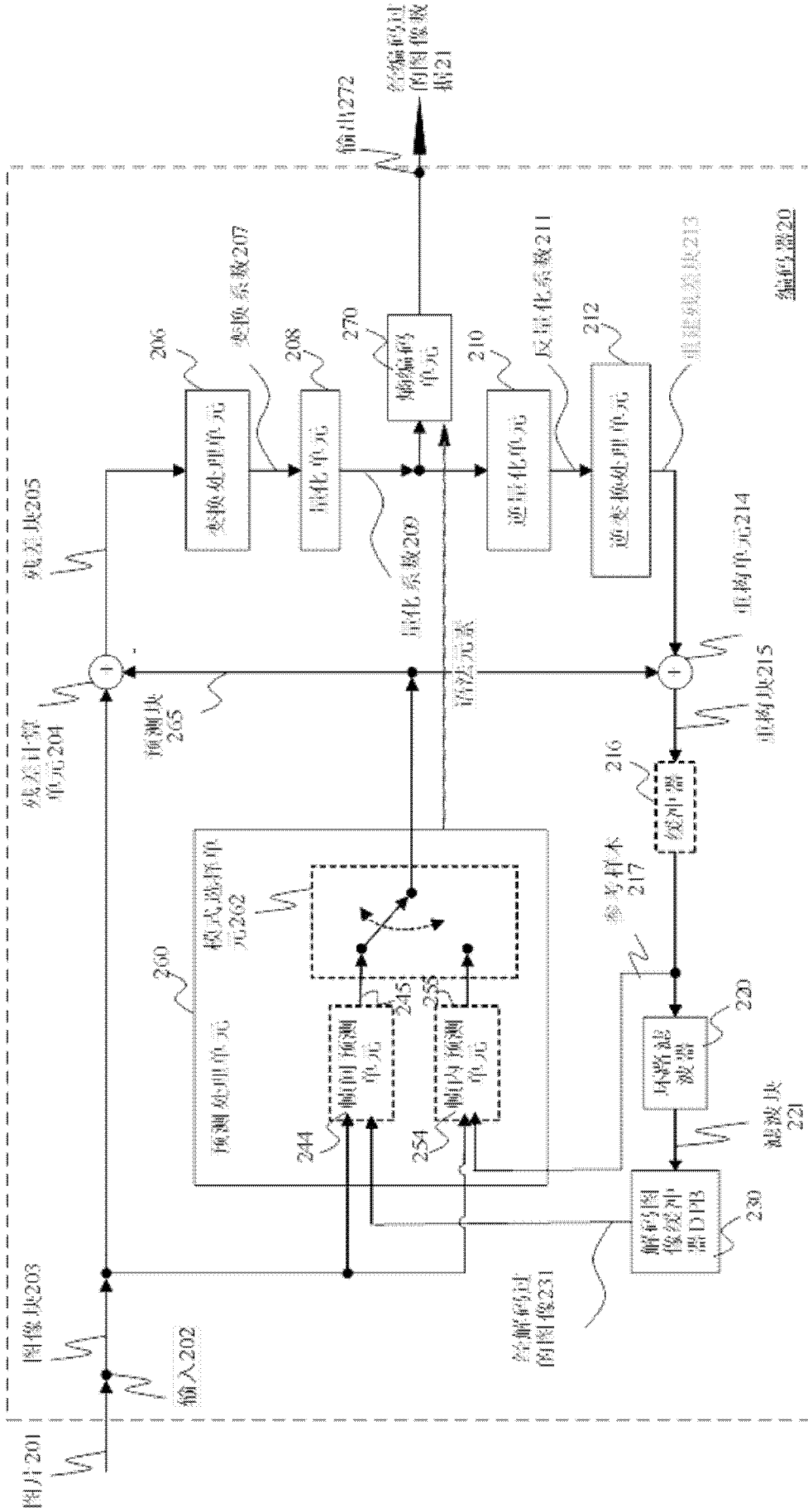


图2

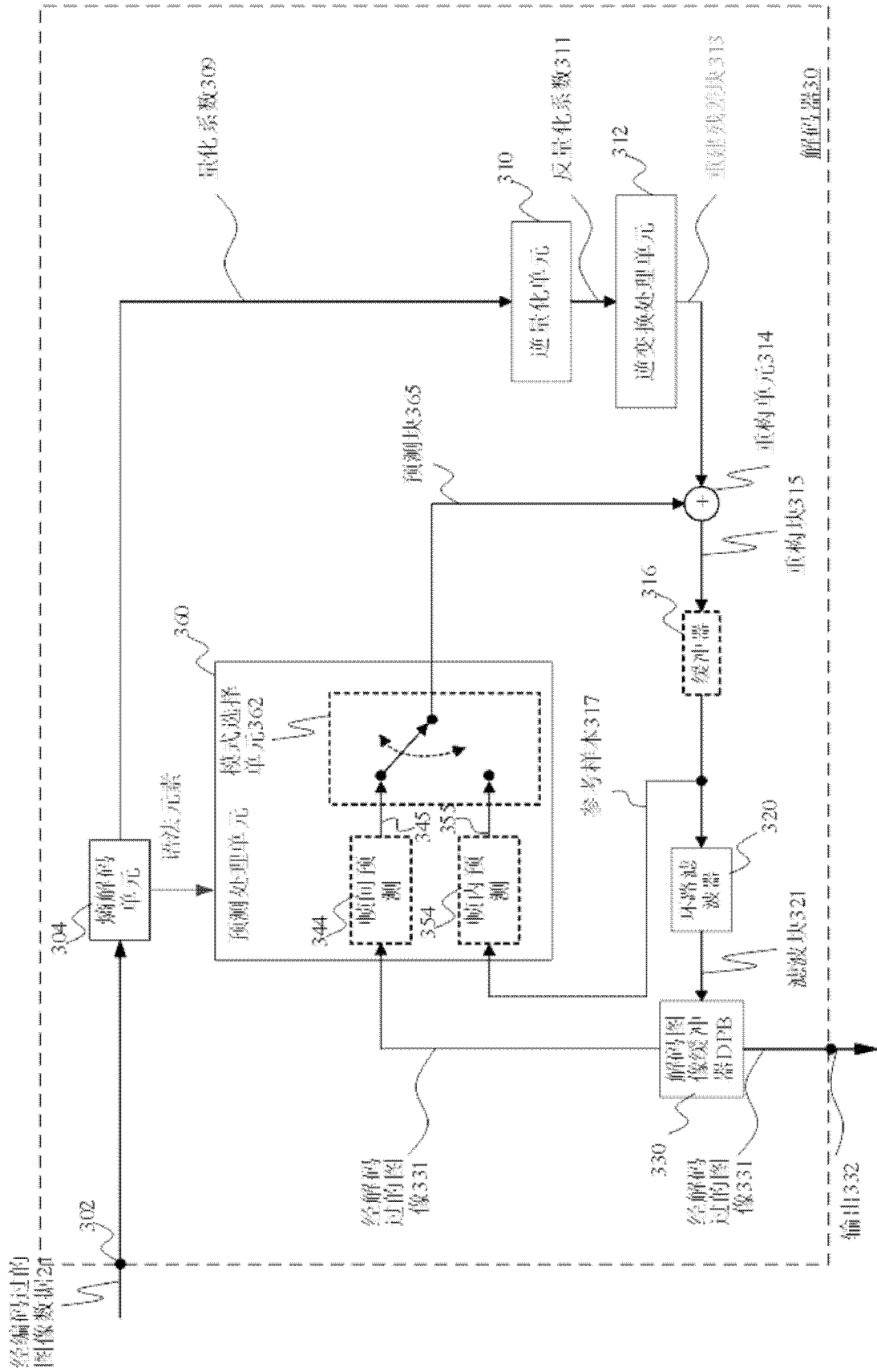


图3

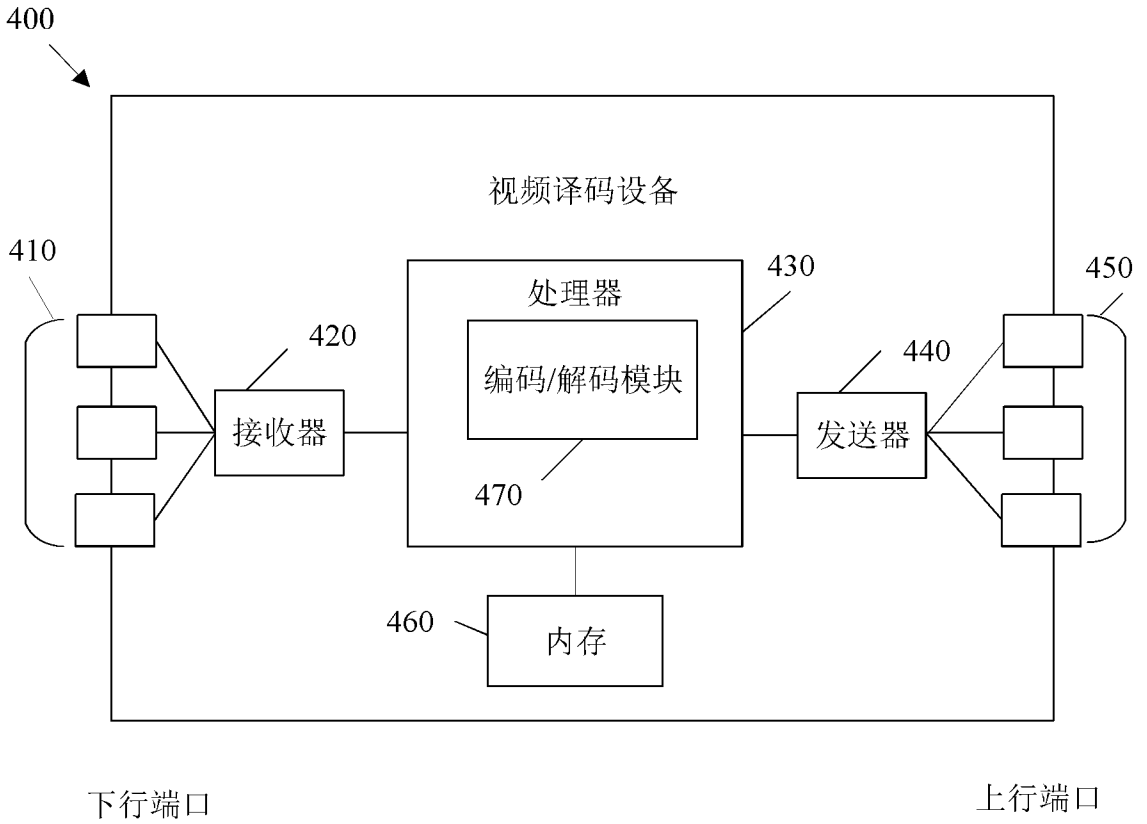


图 4

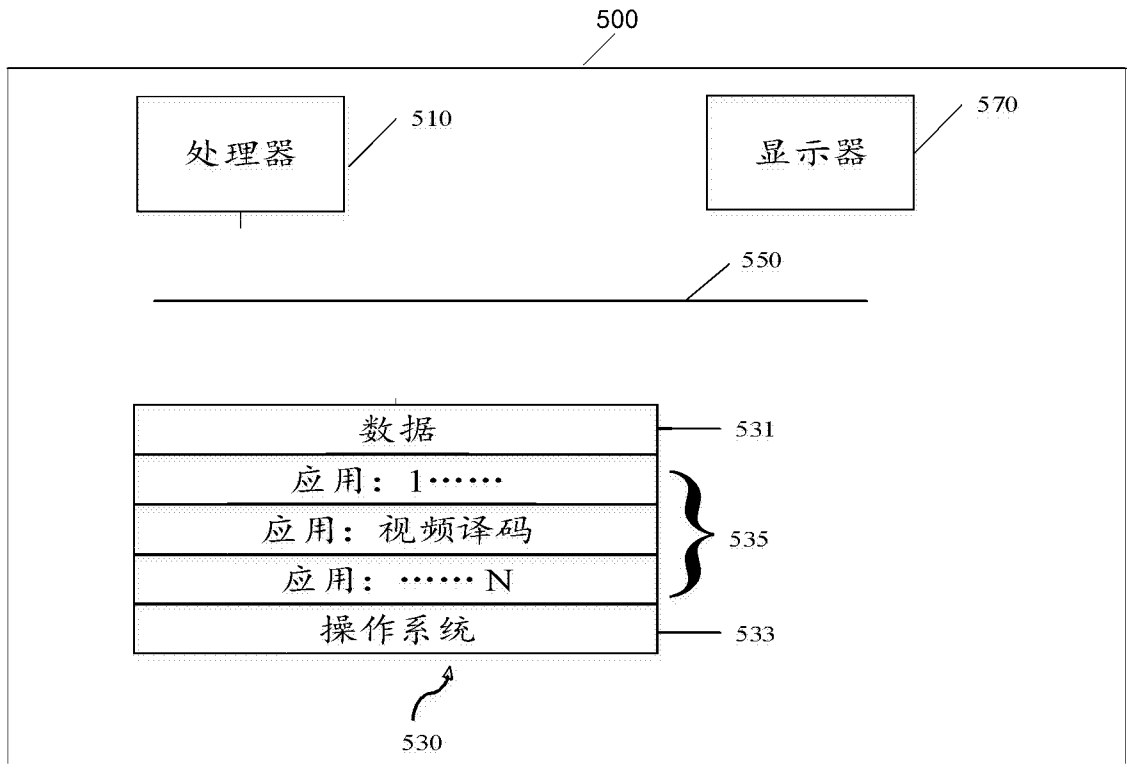


图 5

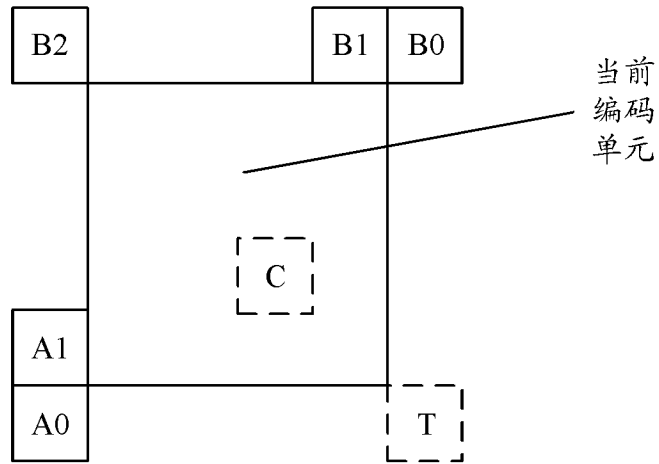


图 6

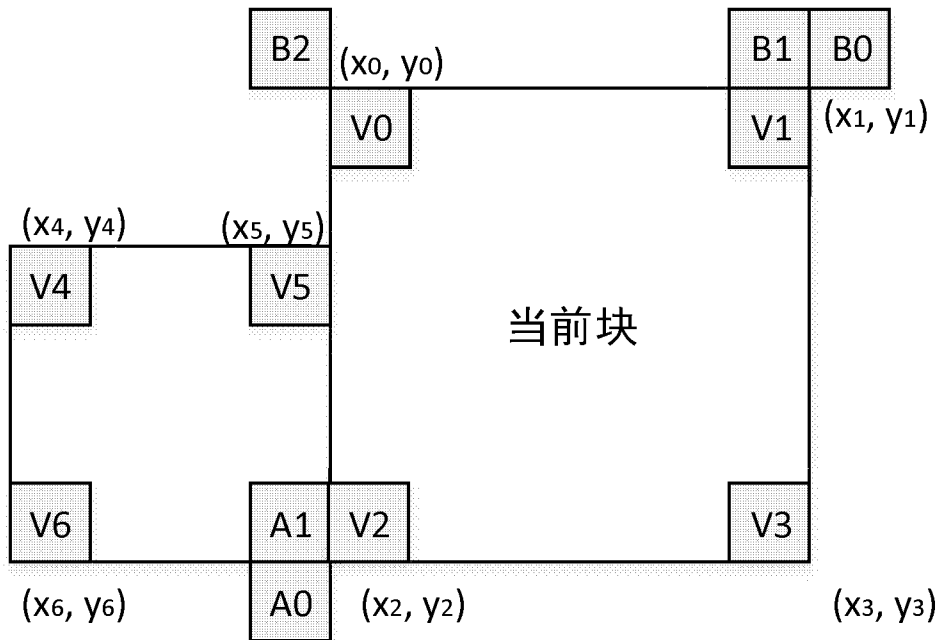


图 7

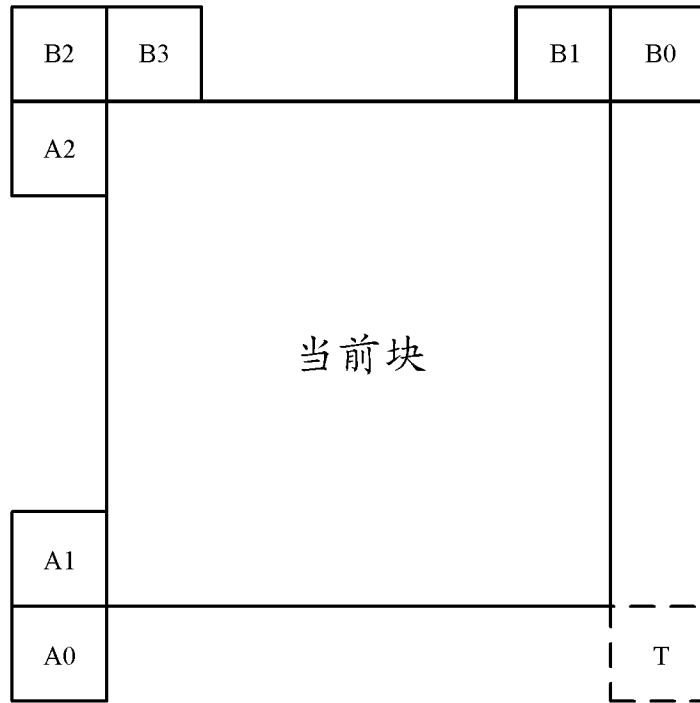


图 8A

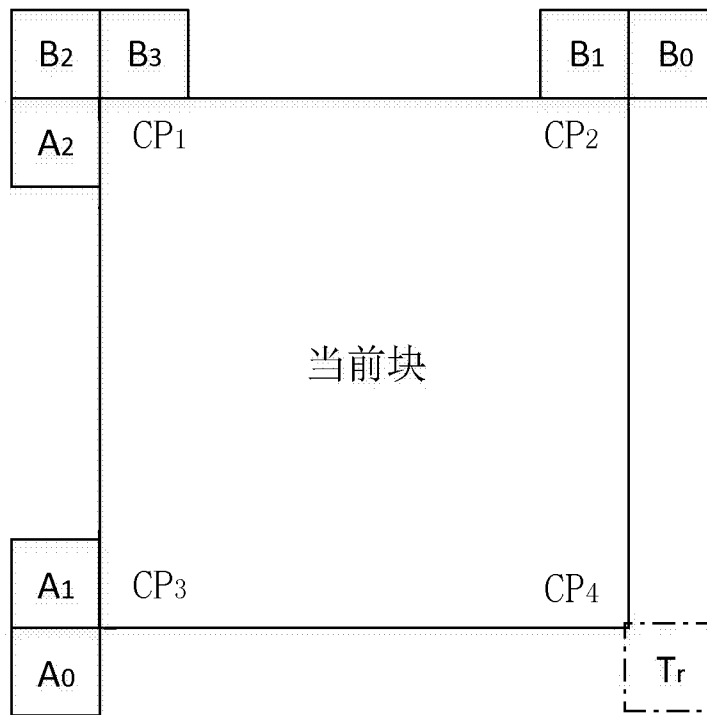


图 8B

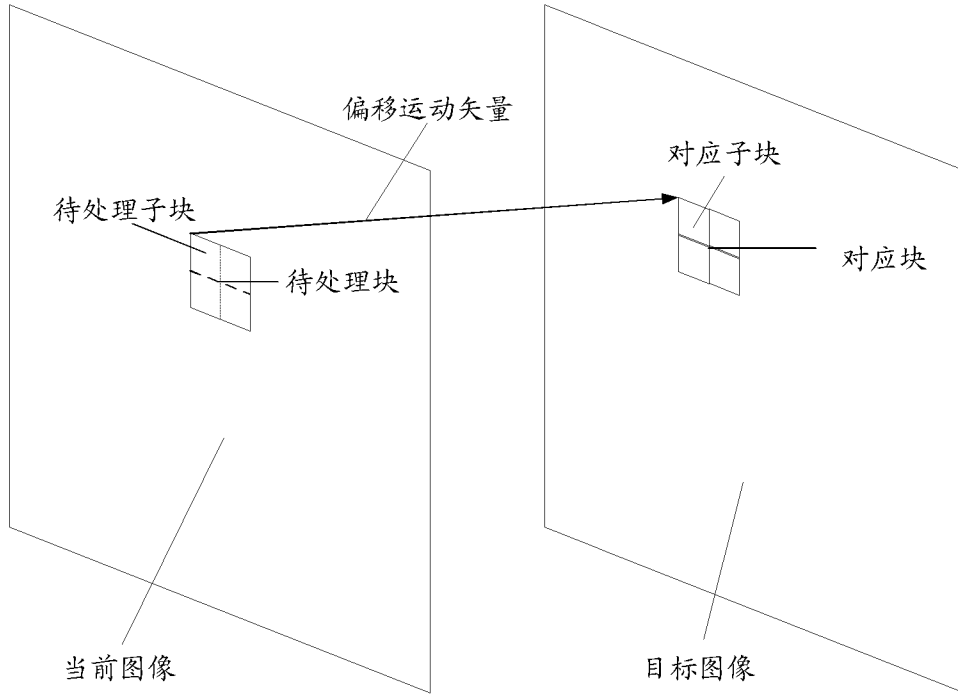


图 9

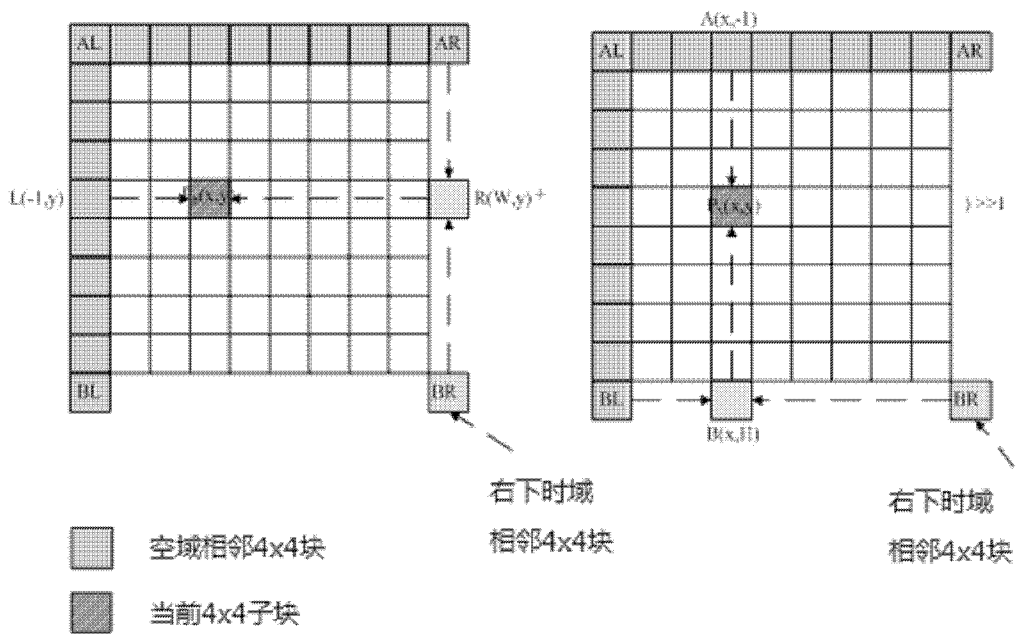


图 10

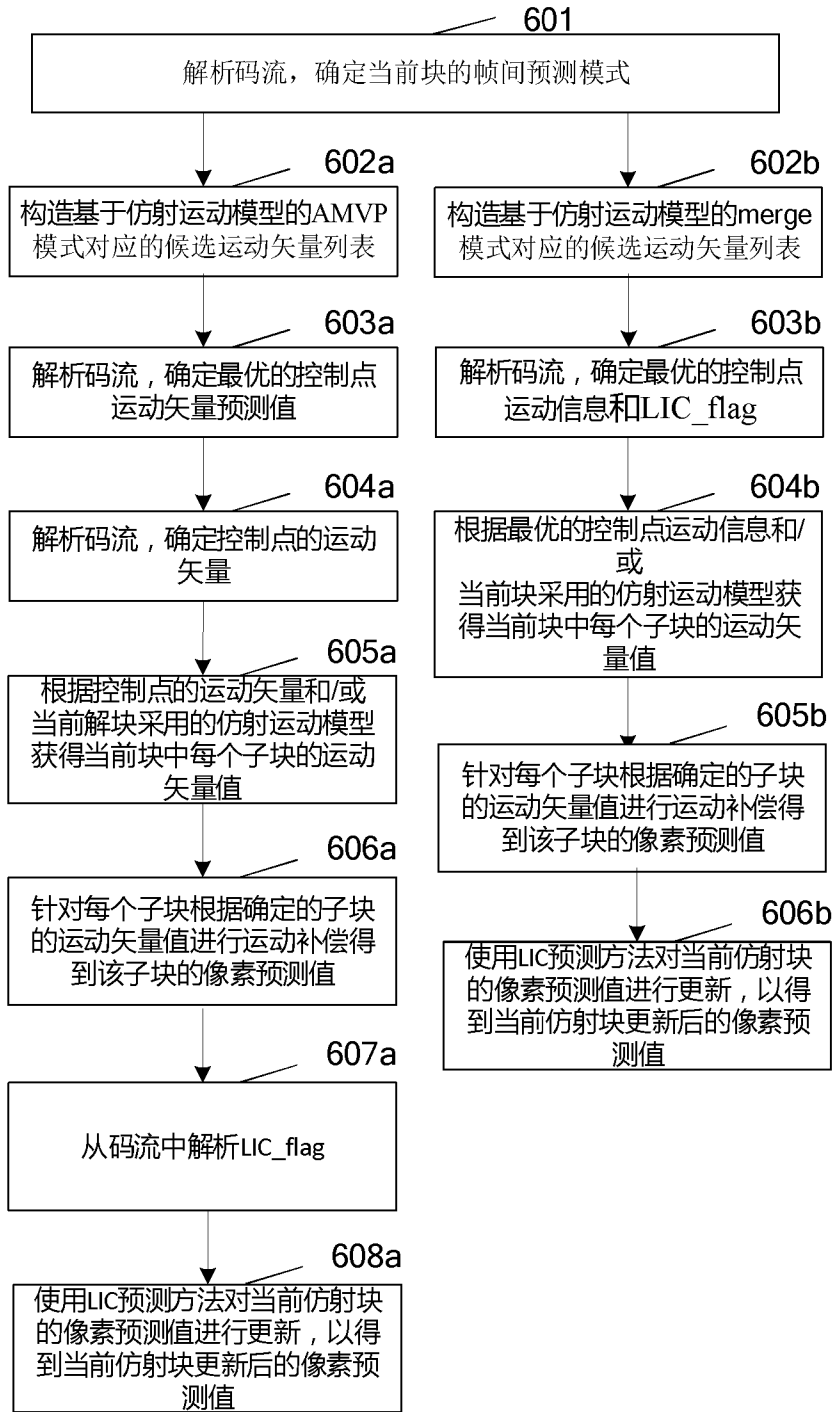


图 11A

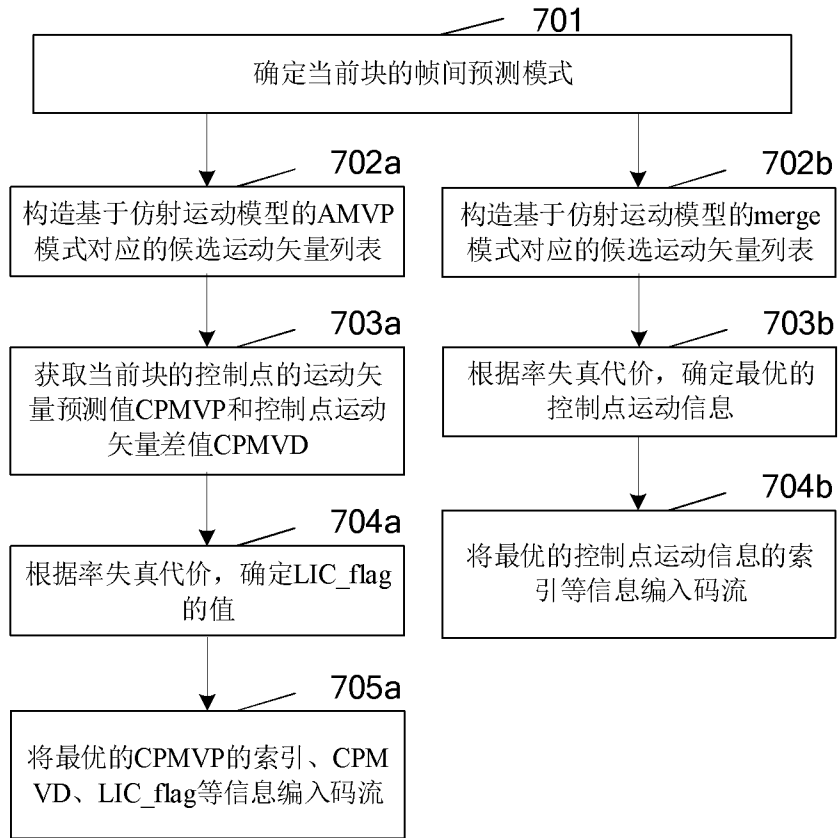


图 11B

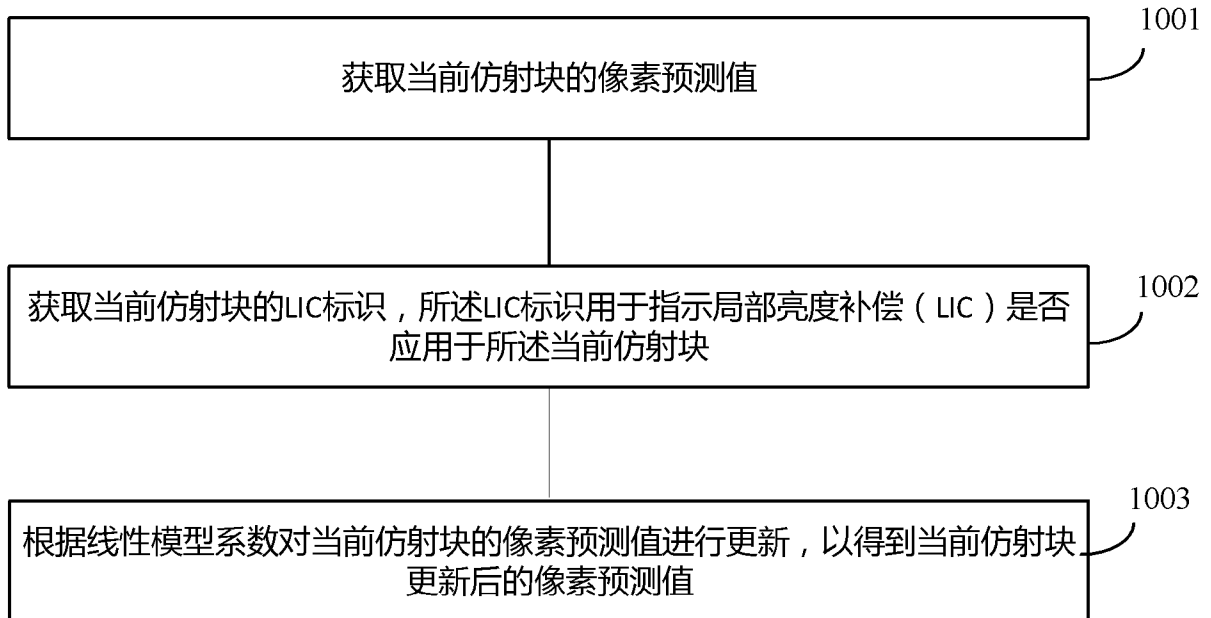


图 11C

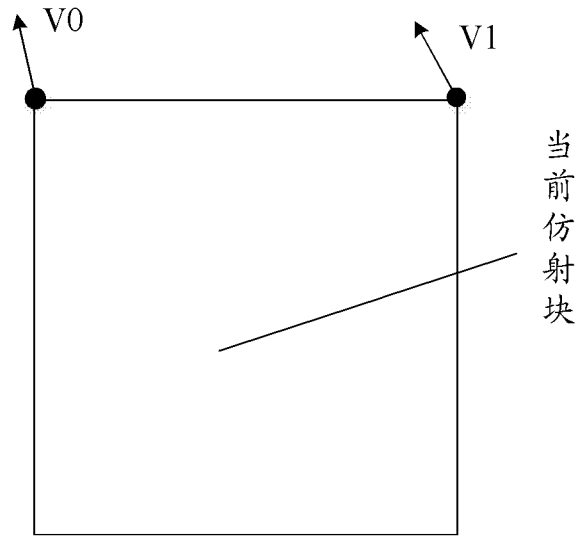


图 12A

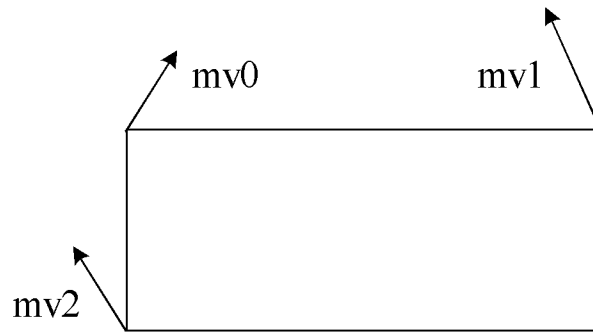


图 12B

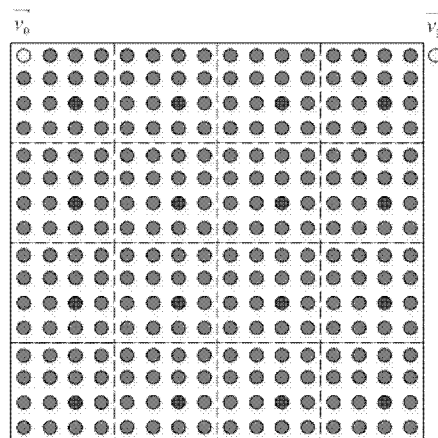


图 12C

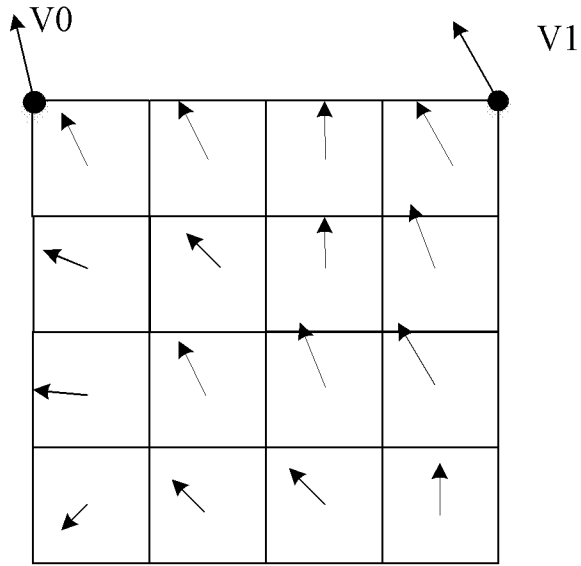


图 12D

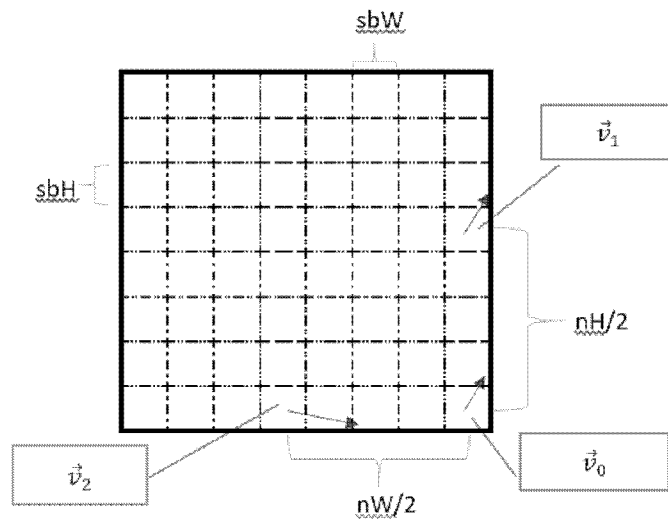


图 12E

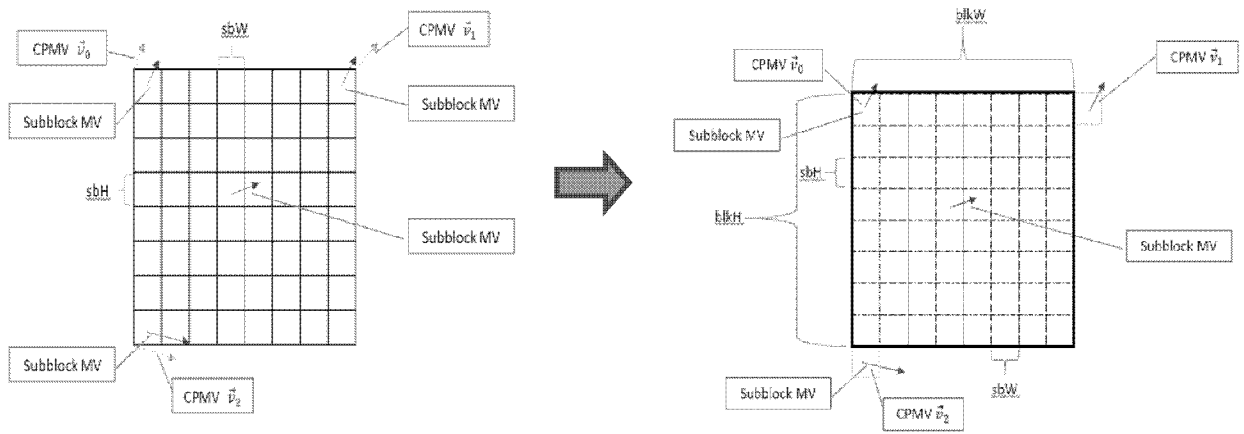


图 12F

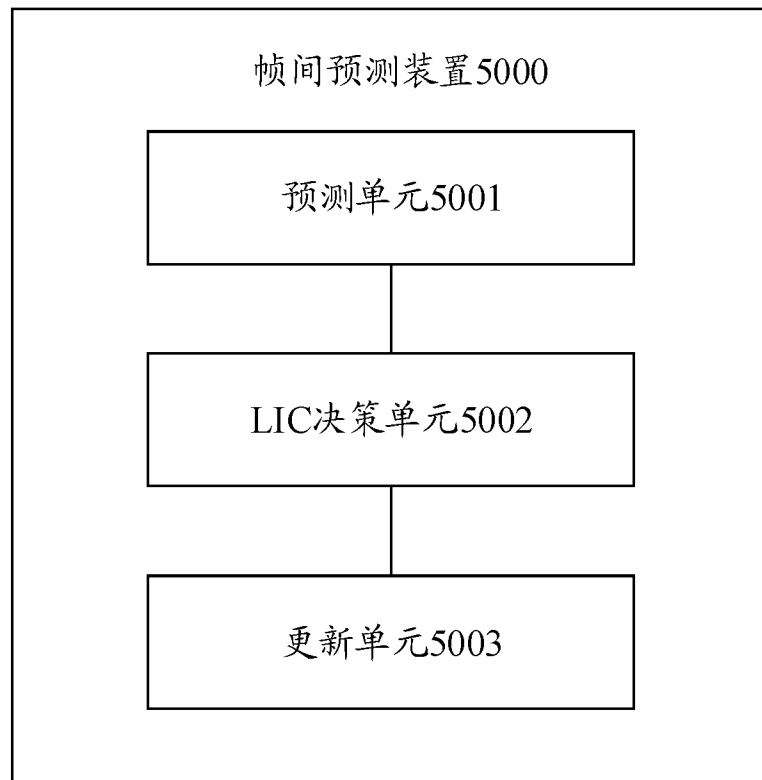


图 13

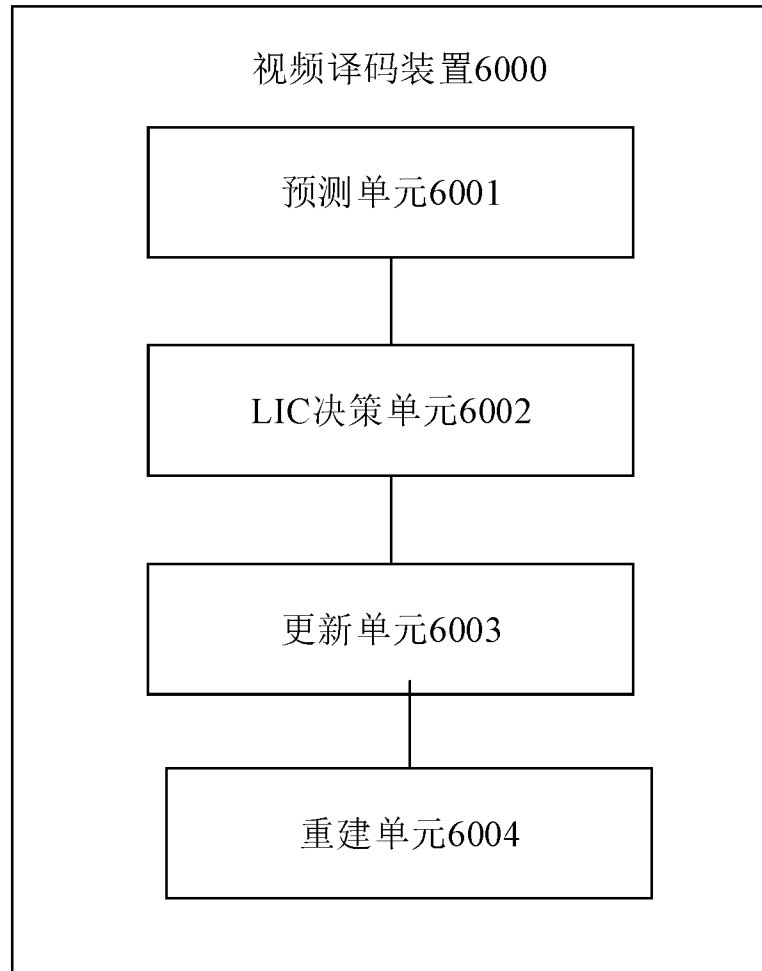


图 14



图 15

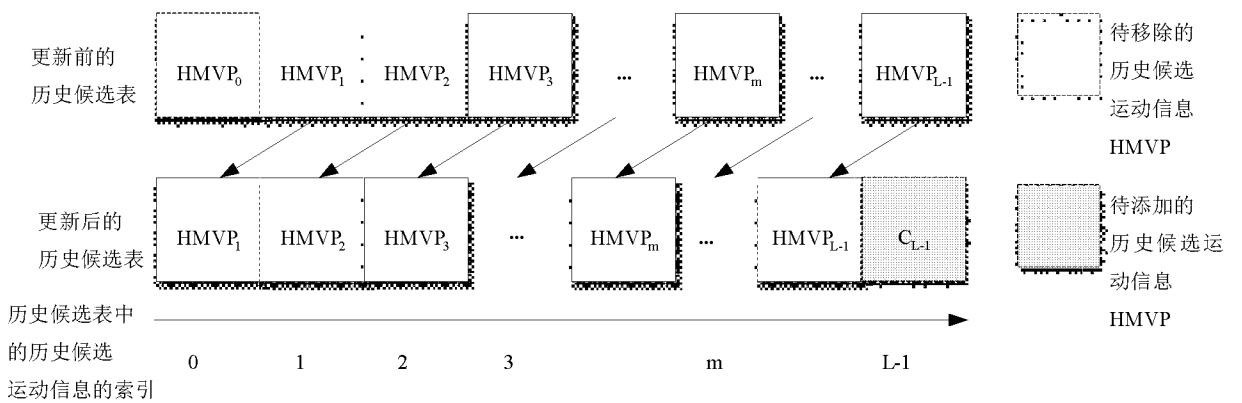


图 16

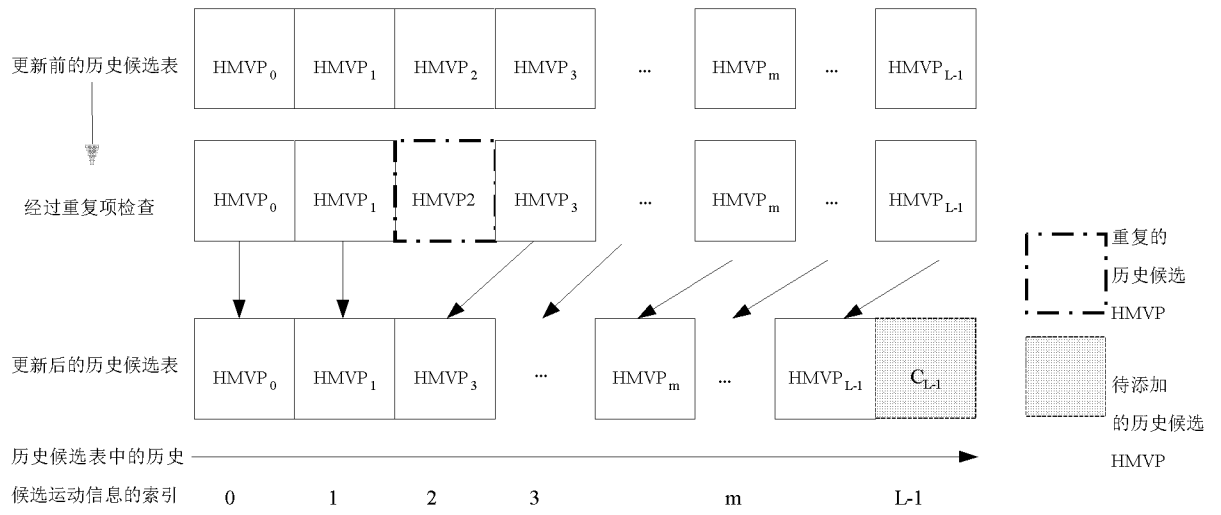


图 17

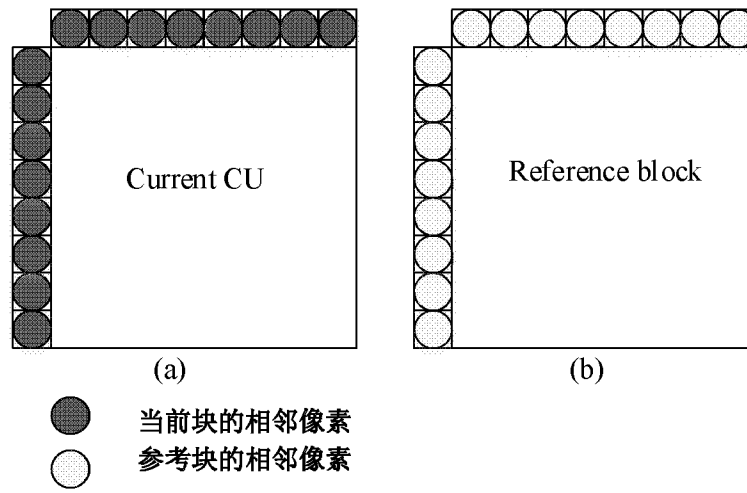


图 18

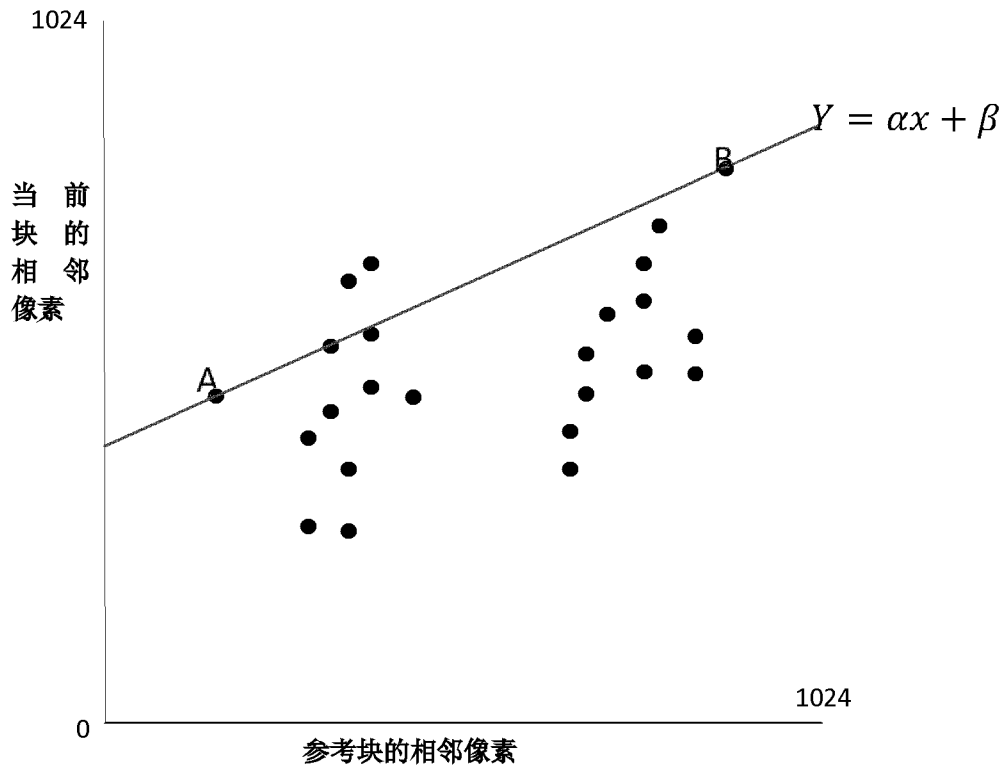


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 19/147(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)		
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 局部亮度补偿, 帧间, 仿射, 像素, 更新, 标识, 预测值, Local w Illumination w Compensation, LIC, interframe, affine, pixel, update, identify, predicted w value		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107147911 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 08 September 2017 (2017-09-08) description, paragraphs [0078]-[0133]	1-29
Y	CN 102215389 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 October 2011 (2011-10-12) claims 1-11	1-29
A	CN 106454378 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-29
A	CN 101325715 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 December 2008 (2008-12-17) entire document	1-29
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
01 June 2020		15 June 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) 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/CN2020/079081

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107147911	A	08 September 2017	None			
CN	102215389	A	12 October 2011	WO	2011124157	A1	13 October 2011
CN	106454378	A	22 February 2017	None			
CN	101325715	A	17 December 2008	KR	20080108774	A	16 December 2008
				JP	2008306720	A	18 December 2008
				US	2008304760	A1	11 December 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/079081

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 19/147(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>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 局部亮度补偿, 帧间, 仿射, 像素, 更新, 标识, 预测值, Local w Illumination w Compensation, LIC, interframe, affine, pixel, update, identify, predicted w value</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 107147911 A (中南大学) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0078]-[0133]段</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102215389 A (华为技术有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 权利要求1-11</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106454378 A (中山大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101325715 A (三星电子株式会社) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文</td> <td>1-29</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 107147911 A (中南大学) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0078]-[0133]段	1-29	Y	CN 102215389 A (华为技术有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 权利要求1-11	1-29	A	CN 106454378 A (中山大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-29	A	CN 101325715 A (三星电子株式会社) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 107147911 A (中南大学) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0078]-[0133]段	1-29															
Y	CN 102215389 A (华为技术有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 权利要求1-11	1-29															
A	CN 106454378 A (中山大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-29															
A	CN 101325715 A (三星电子株式会社) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文	1-29															
<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>2020年 6月 1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 6月 15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>授权官员</p> <p>田民丽</p> <p>电话号码 86-(10)-53961355</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/079081

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	107147911	A	2017年 9月 8日	无			
CN	102215389	A	2011年 10月 12日	WO	2011124157	A1	2011年 10月 13日
CN	106454378	A	2017年 2月 22日	无			
CN	101325715	A	2008年 12月 17日	KR	20080108774	A	2008年 12月 16日
				JP	2008306720	A	2008年 12月 18日
				US	2008304760	A1	2008年 12月 11日