

(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
2022 年 2 月 3 日 (03.02.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/022013 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/103 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/094198

(22) 国际申请日: 2021 年 5 月 17 日 (17.05.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010761465.4 2020 年 7 月 31 日 (31.07.2020) CN

(71) 申请人: 百果园技术 (新加坡) 有限公司
(**BIGO TECHNOLOGY PTE. LTD.**) [SG/SG]; 新加坡
坡巴西班让路枫树商业城 30 号楼 15 层
31A, Singapore 117440 (SG)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人 (仅对 US): 麻莉雅(**MA, Liya**) [CN/CN]; 中
国广东省广州市番禺区市桥街兴泰路 274 号 C
栋西塔 5-13 层, Guangdong 511402 (CN)。

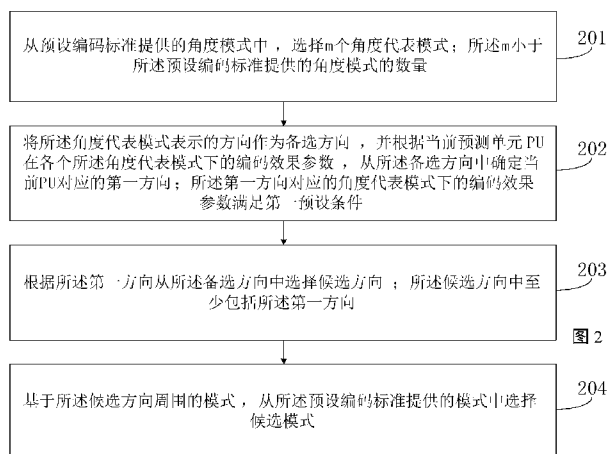
(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街 31 号神舟大厦 702, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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,

(54) **Title:** MODE SELECTION METHOD AND APPARATUS, COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 模式选择方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备



- 201 Select a number n of angle representative modes from angle modes provided by a preset coding standard, wherein n is smaller than the number of the angle modes provided by the preset coding standard
- 202 Take directions represented by the angle representative modes as alternative directions, and according to coding effect parameters of a current prediction unit (PU) in the various angle representative modes, determine from the alternative directions a first direction corresponding to the current PU, wherein the coding effect parameter of the angle representative mode corresponding to the first direction meets a first preset condition
- 203 Select a candidate direction from the alternative directions according to the first direction, wherein the candidate direction at least comprises the first direction
- 204 On the basis of the modes around the candidate direction, select a candidate mode from the modes provided by the preset coding standard

(57) **Abstract:** The present disclosure provides a mode selection method and apparatus, a computer-readable storage medium and an electronic device, belonging to the technical field of video coding. The method comprises: selecting a number m of angle representative modes from angle modes provided by a preset coding standard, wherein m is smaller than the number of the angle modes provided by the preset coding standard; taking directions represented by the angle representative modes as alternative directions, and according to coding effect parameters of a current prediction unit in the various angle representative modes, selecting from the alternative directions a first direction corresponding to the current prediction unit; then selecting a candidate direction from the alternative directions according to the first direction; and according to the candidate direction, selecting a candidate mode from the modes provided by the preset coding standard. In this way, when multiple angle modes are screened, only the modes around the candidate direction, i.e., partial modes, are used as screening bases, thus during candidate mode selection, reducing the number of the modes needing to be determined wholly to some extent, and thereby reducing calculation amount and time consumption and improving efficiency.

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)。

根据细则4.17的声明：

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本公开提供一种模式选择方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备，属于视频编码技术领域。该方法通过从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式， m 小于预设编码标准提供的角度模式的数量，将角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元在各个角度代表模式下的编码效果参数，从备选方向中选择当前预测单元对应的第一方向，接着根据第一方向，从备选方向中选择候选方向。根据候选方向，从预设编码标准提供的模式中选择候选模式。这样，在针对多种角度模式筛选时，仅以候选方向周围的模式，即，部分模式为筛选基础，这样，一定程度上可以减小筛选候选模式时整体需要判断的模式数量，进而降低计算量以及耗时，提高效率。

模式选择方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备

相关申请的交叉引用

本公开要求在 2020 年 07 月 31 日提交中国专利局、申请号为
5 202010761465.4、名称为“模式选择方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开属于视频编码技术领域，特别是涉及一种模式选择方法、装置、
10 计算机可读存储介质及电子设备。

背景技术

为了提高视频传输的速度，经常会利用预设视频编码标准对视频进行编码，以减少所需传输的数据量。在使用预设编码标准进行编码时，往往会先
15 将视频图像划分为编码树单元（coding tree unit，CTU），将 CTU 划分为编码单元（Coding unit，CU），CU 划分为预测单元（prediction，unit，PU）。对于每个 PU，需要利用预设编码标准提供的每种模式对当前 PU 进行遍历计算，并基于遍历计算的结果从中选择候选模式。接着根据候选模式生成候选列表，并将与当前 PU 相邻的已编码 PU 对应的最优模式也加入候选列表。最后，利
20 用候选列表中的候选模式对当前 PU 进行遍历，以选择出对于当前 PU 而言，编码效果较好的模式，例如，最优模式，并利用该模式完成对当前 PU 的编码。

在选择候选模式的环节中，相关技术中往往是以所有模式为筛选基础，依次计算当前 CU 在每一种模式下的编码效果参数，例如，计算率失真代价，然后根据每一种模式对应的编码效果参数筛选候选模式。这样，在存在较多
25 PU 的情况下，或者，预设编码标注提供了多种模式的情况下，例如，HEVC 标准提供两种非角度模式及 33 种角度模式的情况下，对每一个 PU 遍历计算所有模式下的编码效果参数的方式，会导致计算量较大，耗时较长，效率较低。

概述

有鉴于此，本公开提供一种模式选择方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备，在一定程度上解决了进行模式选择时，计算量较大，耗时较长，效率较低的问题。

第一方面，本公开提供了一种模式选择方法，该方法可以包括：

35 从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；所述 m 小

于所述预设编码标准提供的角度模式的数量；

将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备选方向中确定当前 PU 对应的第一方向；所述第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足
5 第一预设条件；

根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向；所述候选方向中至少包括所述第一方向；

基于所述候选方向周围的模式，从所述预设编码标准提供的模式中选择候选模式。

10 第二方面，本公开提供了一种模式选择装置，该装置可以包括：

第一选择模式，用于从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；所述 m 小于所述预设编码标准提供的角度模式的数量；

第一确定模式，用于将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备
15 选方向中确定当前 PU 对应的第一方向；所述第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足第一预设条件；

第二选择模式，用于根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向；所述候选方向中至少包括所述第一方向；

第三选择模式，用于基于所述候选方向周围的模式，从所述预设编码标准提供的模式中选择候选模式。
20

第三方面，本公开提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面所述的模式选择方法。

第四方面，本公开提供了一种电子设备包括：处理器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述
25 处理器执行所述程序时实现如第一方面所述的模式选择方法。

针对相关技术，本公开具备如下优点：

30 通过从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式， m 小于预设编码标准提供的角度模式的数量，将角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个角度代表模式下的编码效果参数，从备选方向中选择当前 PU 对应的第一方向，接着根据第一方向，从备选方向中选择候选方向，候选方向中至少包括第一方向。最后，根据候选方向，从预设编码标准提供的模式中选择候选模式。这样，通过先选择角度代表模式确定出最优模式可能在的候选方向，并仅在该候选方向周围的模式上选择候选
35 模式，即，排除掉存在编码效果较好模式的概率较小的方向，在针对多种角度模式筛选时，仅以候选方向周围的模式，即，部分模式为筛选基础，这样，

一定程度上可以减小筛选候选模式时整体需要判断的模式数量，进而降低计算量以及耗时，提高效率。

上述说明仅是本公开技术方案的概述，为了能够更清楚了解本公开的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本公开的上述和其它
5 目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本公开的具体实施方式。

附图简述

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，
10 下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例提供的一种模式示意图；

图 2 是本公开实施例提供的一种模式选择方法的步骤流程图；

图 3 是本公开实施例提供的另一种模式示意图；

15 图 4 是本公开实施例提供的另一种模式选择方法的步骤流程图；

图 5 是本公开实施例提供的一种划分示意图；

图 6 是本公开实施例提供的一种计算块的梯度方向示意图；

图 7 是本公开实施例提供的一种 PU 的梯度方向示意图；

图 8 是本公开实施例提供的一种模式选择装置的框图；

20 图 9 是本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图；并且

图 10 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本公开的方法的程序代码的存储单元。

详细描述

25 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。此外，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

首先对本公开实施例中涉及的应用场景进行说明。具体的，在信息大爆炸时代，数字视频作为人们日常生活中获取信息的重要媒介，在网络社会中
30 扮演了十分重要的角色。然而视频信息所携带的巨大的信息量对视频数据的传输造成了很大的困难。根据现代编码的理论和方法，由于视频数据中包含大量的冗余信息，对视频数据进行编码压缩，去除其中的冗余信息，就可以减少数据量，从而实现对视频信息的有效获取和利用。

35 为了实现对视频数据的编码，诞生了多种视频编码标准。例如，H.264 视频编码标准、高效视频编码（High Efficiency Video Coding，HEVC）标准，

等等。一个视频编码标准可以提供多种编码预测模式。使用每种模式对视频图像中的同一 PU 进行编码时，图像失真度和编码码率会不同。进一步地，由于不同视频的不同视频图像所包含的图像内容不同，受到内容差异的影响，使用同一模式对不同 PU 进行编码时，图像失真度和编码码率也会不同。因为，
5 为了平衡编码时的图像失真度和编码码率，在对视频进行编码时，就需要选择对于当前 PU 而言，编码效果较好的模式，例如，选择出最优模式，然后利用该模式对当前 PU 进行编码。

以采用 HEVC 标准为例，HEVC 标准作为常用的新一代视频编码标准，其目的是解决人们对视觉和听觉质量日益增加的需求。它所提供的帧内预测
10 技术就是为了消除视频数据中的空间相关性而设计的。根据空间上相隔越近的像素点之间的相关性越强的原理，它可以根据像素点之间的相关性，使用相邻像素加权预测当前像素的原理进行编码，这样，只需要对预测残差进行变换量化，所需传输的数据量就可以较大的减少。而为了达到更好的编码性能，HEVC 标准提供了大量的模式，具体的，HEVC 标准提供的模式包含了
15 两种非角度模式以 33 种角度模式。示例的，图 1 是本公开实施例提供的一种模式示意图，如图 1 所示，“0 Intra_Planar”以及“1 Intra_DC”分别表示两种非角度模式：planar 模式及 DC 模式，2~34 分别表示 33 中角度模式。在采用 HEVC 标准进行视频编码的编码场景中，就需要针对每个 PU，从这 35 种模式中先选择出候选模式，然后基于候选模式选择出最优模式。

进一步地，相关技术中往往需要遍历这 35 种模式，计算当前 PU 在每种模式下的率失真代价，然后根据每种模式对应的率失真代价，选择出部分模式作为候选模式，例如，选择出前 n 个模式作为候选模式。由于使用 HEVC
20 标准进行视频编码时，往往是采用四叉树结构的划分方式，对视频图像进行划分，以划分出多个 PU。这种划分方式中，一帧视频图像中往往会划分多大量的 PU。如果采用这种方式筛选候选模式，就会导致编码过程中，需要对大量的 PU 均遍历 35 种模式，产生较大的计算量以及较长耗时，使得编码器负
25 荷较重且长时间被占用，进而对编码器的性能造成较大限制。

为此本公开实施例提出了一种模式选择方法，以简化筛选。

图 2 是本公开实施例提供的一种模式选择方法的步骤流程图，如图 2 所
30 示，该方法可以包括：

步骤 201、从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；
所述 m 小于所述预设编码标准提供的角度模式的数量。

本公开实施例中，预设编码标准可以是用于对待编码视频进行编码的标准。具体的，预设编码标准可以是根据实际需求选定的，例如，预设编码标
35 准可以为 HEVC 标准。

进一步地，由于视频编码提供的模式中往往会存在大量的角度模式，且

预设编码标准提供的角度模式中，不同角度模式表示的角度不同，但是角度近似的角度模式所指示的方向大体近似。例如，从图 1 可以看出，指示水平方向的角度模式 11，相较于其两侧邻近的其他角度模式，例如角度模式 10，角度模式 12 而言，角度模式 11 所指示的水平方向相较于角度模式 10、12 所指示的水平方向更加精准，但是三者大体也都指向水平方向。再例如，指示竖直方向的角度模式 26，相较于其两侧邻近的其他角度模式，例如角度模式 25，角度模式 27 而言，角度模式 26 所指示的竖直方向相较于角度模式 25、27 所指示的竖直方向更加精准，但是三者大体也都指向水平方向。因此，本步骤中，可以先选择出部分角度模式作为角度代表模式，一个角度代表模式代表该角度可以代表模式所指示方向周围的其他模式，即，表示一个角度模式区间，进而实现利用这 m 个角度代表模式代表该预设编码标准提供的角度模式。

其中， m 的具体数值可以是根据实际情况设定。例如，由于 m 越大，选出的角度代表模式少，后续所需处理的模式相对就会越少，即，计算量会越少，但是相应地，角度代表模式的代表性会越弱，筛选精度会越小。反之， m 越小，选出的角度代表模式多，后续所需处理的模式相对就会越多，即，计算量会越多，但是相应地，角度代表模式的代表性会越强，筛选精度会越高。因此，本公开实施例中可以根据编码器的处理能力以及对筛选精度的要求，选择相匹配的数值作为 m 。进一步地，由于 m 小于预设编码标准提供的角度模式的数量，这样一定程度上可以确保通过选择部分角度模式作为角度代表模式，来确定候选模式的方式，所带来的计算量较小，耗时较小，进而一定程度上提高计算效率。

步骤 202、将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备选方向中确定当前 PU 对应的第一方向；所述第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足第一预设条件。

本公开实施例中，可以将一个角度代表模式表示的方向作为一个备选方向，进而得到 m 个备选方向。示例的，假设选择了 4 个角度代表模式：10，26，2，18，它们各自表示的方向可以分别为：水平方向、垂直方向、左下方向、左上方向。那么相应地，可以将这四个方向，确定为备选方向。需要说明的是，每个角度代表模式表示的方向可以为相对的方向，在不同表示形式的模式中，同一角度代表模式对应的方向可以不同，角度代表模式表示的方向也可以为它反向延伸的方向。但各个角度代表模式表示的方向的相对关系是确定。示例的，图 3 是本公开实施例提供的另一种模式示意图，如图 3 所示，角度代表模式 18 此时对应的方向为右下方向，即，可以将 18 表示的方向理解为右下方向。

进一步地,当前 PU 在角度代表模式下的编码效果参数可以是能够反映出利用该角度代表模式对当前 PU 进行编码,图像失真程度及编码码率大小的参数。由于视频编码的主要目的往往是保证一定视频质量的条件下尽可能的减小码率,或保证一定码率的条件下尽可能的减小失真。因此,可以采用率失真代价作为编码效果参数,进而体现利用该角度代表模式对当前 PU 进行编码时的效果。

第一方向可以是对应的角度代表模式下的编码效果参数较好的备选方向。第一预设条件可以是根据实际情况设定,只要确保利用满足该第一预设条件的编码效果参数对应的角度代表模式,对当前 PU 进行编码时的效果较好即可。示例的,该第一预设条件可以为编码效果参数小于预设参数阈值,或者是,为编码效果参数表示的编码效果最好。以编码效果参数为率失真代价参数为例,由于率失真代价越小,表示编码性能越好,因此,可以将对应的率失真代价小于预设参数阈值的备选方向确定为第一方向,或者是将对应的率失真代价最小的备选方向确定为第一方向,即采用备选方向中的最小率失真代价方向作为第一方向。

步骤 203、根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向;所述候选方向中至少包括所述第一方向。

本公开实施例中,由于第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足第一预设条件,即,利用第一方向对应的角度代表模式对当前 PU 进行编码时,编码效果较好。因此,可以认为该第一方向周围的模式中很有可能存在对于当前 PU 而言,编码效果较好的模式。相应地,可以根据第一方向从备选方向中选择候选方向。具体的,可以根据第一方向选择周围的模式中在编码效果较好的模式的概率较大的方向作为候选方向。

步骤 204、基于所述候选方向周围的模式,从所述预设编码标准提供的模式中选择候选模式。

本公开实施例中,由于候选方向是根据第一方向确定且至少包括第一方向,因此可以认为候选方向周围的模式中很有可能存在对于当前 PU 而言,编码效果较好的模式。相应地,可以基于候选方向周围的模式,从预设编码标准提供的模式中选择候选模式。其中,该候选方向周围的角度模式可以是预设编码标准提供的部分角度模式,即候选方向周围的角度模式的数量小于预设编码标准提供的角度模式的数量。这样,仅需对部分角度模式进行计算,即可确定出角度模式中包含的候选模式,进而一定程度上可以减少计算量。

本公开实施例提供的模式选择方法,通过从预设编码标准提供的角度模式中,选择 m 个角度代表模式, m 小于预设编码标准提供的角度模式的数量,将角度代表模式表示的方向作为备选方向,并根据当前预测单元 PU 在各个角度代表模式下的编码效果参数,从备选方向中选择当前 PU 对应的第一方向,

接着根据第一方向，从备选方向中选择候选方向，候选方向中至少包括第一方向。最后，根据候选方向，从预设编码标准提供的模式中选择候选模式。这样，通过先选择角度代表模式确定出最优模式可能在的候选方向，并仅在该候选方向周围的模式上选择候选模式，即，排除掉存在编码效果较好模式的概率较小的方向，在针对多种角度模式筛选时，仅以候选方向周围的模式，即，部分模式为筛选基础，这样，一定程度上可以减小筛选候选模式时整体需要判断的模式数量，进而降低计算量以及耗时，提高效率。

图 4 是本公开实施例提供的另一种模式选择方法的步骤流程图，如图 4 所示，该方法可以包括：

步骤 301、从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；所述 m 小于所述预设编码标准提供的角度模式的数量。

具体的，本步骤可以通过下述操作实现：以预设角度模式为起点，按照第二预设步长依次从所述预设编码标准提供的角度模式中均匀选择 m 个角度模式；将所选择的所述 m 个角度模式作为所述角度代表模式。

在进行选择时，可以抽取起点处的角度模式，然后从抽取出来的第一个角度模式处出发，抽取经过第二预设步长之后所到达处的角度模式，接着从当前抽取的角度模式出发，抽取经过第二预设步长之后所到达处的角度模式，以此类推，直至抽取够 m 个角度模式位置。其中，预设角度模式以及第二预设步长可以根据实际情况预先设定的。示例的，可以将角度模式 2 作为预设角度模式，或者是将角度模式 34 作为预设角度模式，设置第二预设步长为 8。以预设角度模式为角度模式 2，第二预设步长为 8， m 为 4 为例，可以先抽取角度模式 2，然后从角度模式 2 出发，抽取经过 8 个步长之后所到达处的角度模式 10，接着，从角度模式 10 出发，抽取经过 8 个步长之后所到达处的角度模式 18，从角度模式 18 出发，抽取经过 8 个步长之后所到达处的角度模式 26，得到四个角度模式：角度模式 2、角度模式 10、角度模式 18、角度模式 26。最后，可以将这四个角度模式确定为角度代表模式。本公开实施例中，通过第二预设步长等间距的进行抽取，这样，可以确保最后得到的角度代表模式均匀的分布在角度模式中，进而可以确保每个角度代表模式能够均匀代表其周围的角度模式，提高基于角度代表模式进行选择的可信性。

步骤 302、将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并计算所述当前 PU 在各个所述角度代表模式下的率失真代价。

本步骤中，针对每个角度代表模式，可以分别执行下述操作来实现计算当前 PU 在各个角度代表模式下的率失真代价：

使用该角度代表模式定义的编码参数，计算对当前 PU 的残差进行哈德曼变换后的系数绝对和（Sum of Absolute Transformed Difference，SATD）以及相应的编码比特率（ R ），以 SATD 表示当前 PU 在该角度代表模式下的失真

程度 D。然后将两者带入下述公式，得到当前 PU 在该角度代表模式下的率失真代价 ($J(\text{mode})$)：

$$J(\text{mode}) = \text{SATD} + \lambda * R ;$$

其中， λ 为预设系数。

- 5 由于使用模式进行编码的计算量较大，因此，相较于直接使用该角度代表模式对当前 PU 进行编码，来获取当前 PU 在该角度代表模式下的失真程度 D，结合该失真程度 D 计算当前 PU 在该角度代表模式下的率失真代价的方式。本步骤中，以 SATD 表示 D，使得无需进行编码即可计算出当前 PU 在该角度代表模式下的率失真代价，因此，一定程度上可以减小率失真代价的计算代
- 10 价，提高率失真代价的计算效率。当然，也可以直接使用失真程度 D 进行计算，或者是使用其他参数表示 D 参与计算，例如，使用绝对误差和 (Sum of Absolute Difference ,SAD)、差值的平方和 (Sum of Squared Difference ,SSD)，等等，本公开实施例对此不做限定。

- 15 步骤 303、将率失真代价最小的角度代表模式对应的备选方向，确定为所述第一方向。

本步骤中，可以将每个角度代表模式对应的率失真代价的大小进行比对，然后选择出数值最小的率失真代价，接着，将该最小的率失真代价对应的角度代表模式对应的备选方向，确定为第一方向。示例的，假设最小的率失真代价对应的角度代表模式对应的备选方向为水平方向，那么可以将水平方向

20 确定为第一方向。

本公开实施例中，通过选择率失真代价最小的角度代表模式对应的备选方向作为第一方向，即，选择最小率失真代价方向，可以使得选择的第一方向是对当前 PU 的编码效果最好的方向，进而可以确保后续步骤中基于该第一方向选择的候选方向的可靠性。

- 25 步骤 304、根据所述当前 PU 在各个所述备选方向上的梯度强度，从所述备选方向中选择当前 PU 对应的第二方向；所述第二方向上的梯度强度满足第二预设条件。

本步骤中，梯度可以是一个具有大小和方向的矢量，梯度的方向可以是指示像素值变化的方向，即，可以表征图像的纹理方向。大小可以是梯度强度的大小，它可以表征像素点的像素值在该方向上发生变化的快慢程度。备选方向上的梯度强度可以表征梯度的大小，即，可以用于表征当前 PU 中像素点的像素值在该备选方向上发生变化的快慢程度。梯度强度越小，快慢程度越小即像素点的像素值在该备选方向上越缓慢变化。其中，像素值在该备选方向上发生变化的快慢程度，可以体现当前 PU 中的图像纹理在该备选方向上的纹理性。变化的越慢，纹理性越强。纹理性越强，当前 PU 中的图像纹理在该方向上越规律，反之，纹理性越弱，当前 PU 中的图像纹理在该方向上越杂

30

35

乱。

进一步地，第二方向可以是对应的梯度强度较小的备选方向，即，变化较为缓慢，图像纹理的纹理性较强的备选方向。第二预设条件可以根据实际情况设定，只要确保满足该第二预设条件的方向上的像素值的变化较为缓慢即可。示例的，该第二预设条件可以为梯度强度小于预设梯度阈值，或者是，梯度强度最小，即采用备选方向中的最小梯度方向作为第二方向。

具体的，本步骤中可以通过下述步骤 3041~步骤 3044 实现：

步骤 3041、将所述当前 PU 划分为至少两个计算块；其中，一个所述计算块包含至少两个像素点。

本步骤中，计算块中包含的像素点的个数可以根据备选方向设定的，示例的，在备选方向为一个的情况下，设置个数不小于 2，在备选方向为两个的情况下，设置个数不小于 3，在备选方向为 3 个以上的情况下，设置个数不小于 4，计算块的形状可以为正方形，长方形，等等，本公开实施例对此不做限定。具体的，在划分时，可以从预设位置开始，例如，从当前 PU 的左上角开始，依次选择至少两个像素点作为一个计算块，进而得到多个计算块。示例的，以当前 PU 为一个 8*8 的区域为例，图 5 是本公开实施例提供的一种划分示意图，如图 5 所示，可以将每 16 个像素组成的正方向区域划分为一个计算块，进而得到 4 个计算块，其中，这 4 个计算块分别为：斜线覆盖的 4*4 像素块、黑色点覆盖的 4*4 像素块、横线覆盖的 4*4 像素块以及竖线覆盖的 4*4 像素块。需要说明的是，划分时，可以控制划分得到的计算块之间不存在重合部分。这样，相较于采用二叉树结构进行划分，导致出现重合部分的方式，本公开实施例中可以避免由于存在重复部分，导致重复计算的问题。

步骤 3042、对于任一所述备选方向，根据各个所述计算块中包含的像素点的像素值，计算所述计算块在所述备选方向上的梯度强度。

具体的，计算计算块在所述备选方向上的梯度强度就是以备选方向作为梯度方向，计算该计算块在该梯度方向上的梯度强度。对于任一计算块，可以通过下述操作实现计算该计算块在备选方向上的梯度强度：按照所述备选方向，从所述计算块中间隔选择 n 对像素点对，作为参考像素点对；基于所述参考像素点对中包含的像素点进行差分计算；将所述差分计算的结果，确定为所述计算块在所述备选方向上的梯度强度。

本步骤中，n 可以根据实际情况设定的。n 越大，选择的参考像素点对越多，相应地，基于这些参考像素点对计算出来的计算块的梯度强度越精确。具体的，在选择参考像素点对时，可以在该备选方向上间隔选择不相邻的两个像素点组成一个参考像素点对。其中，像素点不相邻可以指的是在上下左右不相邻，即，确保参考像素点对中不存在互为 4 邻域像素的像素点，也可以指的是在上下左右、左上左下及右上右下不相邻，即，确保参考像素点对

中不存在互为 8 邻域像素的像素点。由于相近像素点之间存在相似性,因此,相较于直接使用相邻像素点进行计算的方式,本公开实施例中,通过使用间隔选择的像素点组成参考像素点对,一定程度上可以减少这种相似性带来的干扰,使得该梯度强度能够更好的反应在该备选方向上的纹理走向,更准确的刻画纹理,进而可以提高计算得到的梯度强度对该计算块的纹理性的表示精度。

接着,基于参考像素点对进行差分计算。其中,差分又名差分函数或差分运算,差分的结果可以反映离散量之间的一种变化。具体的,计算时,可以计算每个参考像素点对中两个像素点的像素值差值的绝对值,然后计算所有绝对值之和,得到差分结果。最后,将该备选方向上的差分结果,作为该计算块在该备选方向上的梯度强度。

示例的,假设计算块为图 5 中划分的 4*4 的计算块,n 为 4。从计算块的任一顶点为原点,分别沿着水平的 X 轴方向以及竖直的 Y 轴方向依次按照 0, 1, 2, 3 为像素编号,那么,一个计算块在水平方向上的梯度强度 G_H 可以表示为:

$$G_H = |p(0,3) - p(0,1)| + |p(1,2) - p(1,0)| + |p(2,3) - p(2,1)| + |p(3,2) - p(3,0)|$$

在垂直方向上的梯度强度 G_V 可以表示为:

$$G_V = |p(3,0) - p(1,0)| + |p(2,1) - p(0,1)| + |p(3,2) - p(1,2)| + |p(2,3) - p(0,3)|$$

在右下方向上的梯度强度 G_{rd} 可以表示为:

$$G_{rd} = |p(0,0) - p(2,2)| + |p(1,1) - p(3,3)| + |p(2,0) - p(3,1)| + |p(0,2) - p(1,3)|$$

在左下方向上的梯度强度 G_{ld} 可以表示为:

$$G_{ld} = |p(0,3) - p(2,1)| + |p(1,2) - p(3,0)| + |p(0,1) - p(1,0)| + |p(2,3) - p(3,2)|$$

进一步地,图 6 是本公开实施例提供的一种计算块的梯度方向示意图,可以看出,计算块的梯度方向包括(3a)示出的水平方向、(3b)示出的垂直方向、(3c)示出的右下方向及(3d)示出的左下方向。

步骤 3043、根据所述备选方向上的计算块的梯度强度,计算所述当前 PU 在所述备选方向上对应的梯度强度。

具体的,可以计算所有计算块在该备选方向的计算块的梯度强度之和,将该梯度强度之和,确定为当前 PU 在该备选方向上对应的梯度强度。进一步地,图 7 是本公开实施例提供的一种 PU 的梯度方向示意图,可以看出,PU 的梯度方向包括(4a)示出的水平方向、(4b)示出的垂直方向、(4c)示出的右下方向及(4d)示出的左下方向。

本公开实施例中,通过将当前 PU 划分为多个计算块,以计算块为梯度计算对象,仅需计算这些计算块在备选方向上的梯度强度,基于这些计算块的梯度强度即可计算出当前 PU 在该备选方向上对应的梯度强度。这样,一定程

度上可以简化梯度计算过程，降低梯度计算带来的计算量，继而提高计算效率。示例的，以图 5 中的当前 PU 为例，如果采用常规的计算方式，不进行划分的话，就需要分别针对 64 个像素点计算这 64 个像素点在备选方向上的梯度强度，得到 64 个梯度强度。然后对这 64 个梯度强度进行计算，才能得到当前 PU 在备选方向上的梯度强度，例如，计算该备选方向上所有像素点的梯度强度之和，即计算 $SAG = \sum (G(x,y))$ 。而采用本公开实施例提供的计算方式，仅需计算 4 个计算块在备选方向上的梯度强度，得到 4 个梯度强度。然后对这 4 个梯度强度进行计算，即可得到当前 PU 在备选方向上的梯度强度。由此可见，相较于现有技术中，在备选方向上针对当前 PU 中的像素点，逐个点做差分的方式，本公开实施例提供的方式可以简化梯度计算过程，降低梯度计算带来的计算量，进而提高计算效率。

同时，本公开实施例中，在计算计算块的梯度强度时，通过间隔抽取像素点参与计算，可以减少参与计算的像素点的数量，进而进一步降低计算量。同时，相较于现有技术中，逐个点进行差分的方式，本公开实施例中，通过间隔抽取像素点参与计算的方式，也可以避免相近点的差值过小，导致最终计算结果不能够准确反映纹理的问题。当然，也可以采用其他方式计算梯度强度，例如，通过二维离散函数求导数的方式计算，等等，本公开实施例对此不做限定。

需要说明的是，本公开实施例中，在计算当前 PU 的梯度强度，即，进行纹理检测之前，还可以先对视频图像进行低通滤波，以降低视频图像中包含的干扰信息，进而提高纹理检测的效果。

步骤 3044、将对应的梯度强度最小的备选方向，确定为所述第二方向。

本步骤中，可以将每个备选方向对应的梯度强度的大小进行比对，然后选择出数值最小的梯度强度，接着，将该最小的梯度强度对应的备选方向，确定为第二方向。示例的，假设最小的梯度强度对应的备选方向为水平方向，那么可以将水平方向确定为第二方向。本公开实施例中，通过选择梯度最小的备选方向作为第二方向，即，选择最小梯度方向，可以使得选择的第二方向是当前 PU 纹理性最强的方向，进而可以确保该第二方向的可信赖程度。

步骤 305、根据所述第一方向与所述第二方向之间的相对关系，从所述备选方向中选择所述候选方向。

实际应用场景中，视频图像的纹理方向，即，纹理性较强的方向，往往与编码效果较好的模式的方向，例如，最优模式的方向存在相似性，编码效果较好的模式的方向往往也会具有较强的纹理性。且利用不同模式对图像编码时，编码效果会受到图像纹理的影响，而第二方向可以表征当前 PU 的图像纹理的规律性较强的方向，因此，本公开实施例中，可以结合第一方向和第二方向，即，结合最小代价方向和最小梯度方向，选择候选方向。

具体的，若所述第一方向与所述第二方向平行，则将所述第一方向表示的备选方向，确定为所述候选方向。如果第一方向与第二方向平行，则说明最小代价方向和最小梯度方向一致，当前 PU 表示的图像具有较强的纹理性，纹理检测的结果可信赖，参考性较高，即，确定的第二方向可信赖。而由于第一方向与第二方向具有相似性，因此，在第二方向可信赖的情况下，可以认为第一方向是可信赖的，进而可以仅将第一方向表示的备选方向确定为候选方向。即，仅在第二方向上确定为候选方向。本公开实施例中，通过在最小代价方向和最小梯度方向一致，可信赖程度较高的情况下，选择两者表示的备选方向作为候选方向的方式，可以在确保后续能够基于候选方向较为准确的筛选候选模式的同时，尽可能减少候选方向的数量，进而降低后续处理的处理量。

进一步地，如果两者不平行，可以进一步判断两者是否垂直，若所述第一方向与所述第二方向垂直，则选择至少两个所述备选方向，作为所述候选方向。如果第一方向与第二方向垂直行，则说明最小代价方向和最小梯度方向存在较大差异，当前 PU 表示的图像的纹理性较弱，纹理检测的结果可信赖程度较低，即，可以认为第一方向可信赖程度较低，参考性较低高。且纹理性较弱往往是由于图像的纹理比较复杂杂乱，或者纹理细节很少导致的，这种情况下，如果仅在单一方向上确定候选模式，可能会导致最终基于候选模式筛选出来的模式不能较好的对当前 PU 进行编码。因此，可以选择多个备选方向作为候选方向，这样，可以确保后续基于该候选方向筛选的候选模式确定出的最优模式能够较好的对当前 PU 进行编码，进而确保后续的编码效果。同时，选择的至少两个备选方向中可以包含第一方向表示的备选方向。由于第一方向是对应的角度代表模式下的编码效果参数较好的备选方向，因此，将第一方向选中，一定程度上可以进一步确保后续基于该候选方向筛选的候选模式确定出的最优模式的编码效果。进一步地，可以选择所有备选方向，作为候选方向。以备选方向为 4 为例，可以将这 4 个备选方向确定为候选方向，在这 4 个方向上候选。这样，通过将所有备选防线确定为候选方向，可以较大程度的提高覆盖方向，进而确保后续基于该候选方向筛选的候选模式确定出的最优模式的编码效果。

进一步地，若所述第一方向与所述第二方向之间形成预设角度的夹角，则将所述第一方向表示的备选方向及所述第二方向表示的备选方向，确定为候选方向；其中，所述预设角度为除 0 度及 90 度之外的角度。

如果第一方向与第二方向之间形成预设角度的夹角，即，两者即不平行，也不垂直。则说明最小代价方向和最小梯度方向存在一些差异，但纹理检测的结果具有一定的可信赖程度，具有一定的参考性。因此，可以选择第一方向表示的备选方向及第二方向表示的备选方向作为候选方向。这样，通过同

时选择第一方向及第二方向表示的备选方向作为候选方向，一定程度上可以弥补参考性较低的问题，进而提高候选方向的准确性。

本公开实施例中，通过结合第一方向和第二方向，即结合最小代价方向和最小梯度方向进行双重验证判断，通过最小梯度方向辅助判断，并根据判断结果，有针对性的选择候选方向，进而可以提高初步筛选出的候选方向的准确度。由于初步筛选的候选方向，对方案最终选中的模式影响较大，因此，发明实施例中，通过提高该准确度，可以确保方案整体的精度。

步骤 306、对于任一所述候选方向，以所述候选方向对应的角度模式为中心，按照第一预设步长，从所述对应的角度模式两侧的模式中，等间距选择 p 个模式，作为第一备选模式。

本步骤中，第一预设步长可以根据实际情况预先设定的，第一预设步长可以大于 1，可以通过设置第一预设步长大于 1，可以确保在候选方向较多的情况下，最终选出的候选模式的数量不会太多，进而可以避免计算量较大。示例的，该第一预设步长可以为 2。进一步地，p 的具体值也可以是根据实际情况预先设定的，例如，p 可以为 4。具体的选择时，可以以候选方向对应的角度模式为中心，将该对应的角度模式及其两侧的模式作为选择对象。按照第一预设步长开始等间距选择。

假设在第一预设步长为 2，p 为 4。在候选方向为水平方向，候选方向对应的角度模式为角度模式 10，从对应的角度模式的两侧的模式中，等间距选择 p 个模式时，可以先角度模式 7 或者角度模式 13 为起点，先抽取起点处的角度模式，然后从抽取出来的角度模式处出发，抽取经过第以预设步长之后所到达处的角度模式，以此类推，可以得到第一备选模式：角度模式 7、角度模式 9、角度模式 11、角度模式 13。相应地，在候选方向为垂直方向，候选方向对应的角度模式为角度模式 26 时，从对应的角度模式的两侧，等间距选择 p 个模式，可以得到第一备选模式：角度模式 23、角度模式 25、角度模式 27、角度模式 29。在候选方向为右下方向，候选方向对应的角度模式为角度模式 18 时，从对应的角度模式的两侧，等间距选择 p 个模式，可以得到第一备选模式：角度模式 15、角度模式 17、角度模式 19、角度模式 21。在候选方向为左下方向，候选方向对应的角度模式为角度模式 2 时，从对应的角度模式的两侧，等间距选择 p 个模式，可以得到第一备选模式：角度模式 3、角度模式 5、角度模式 31、角度模式 33。本公开实施例中，通过第一预设步长等间距的进行选择抽取，这样，可以确保最后得到的第一备选模式均匀分布，进而方便后续在第一备选模式的基础上进一步选取。

步骤 307、根据所述第一备选模式确定第一候选模式，以及将所述预设编码标准提供的非角度模式确定为第二候选模式。

具体的根据第一备选模式确定第一候选模式的操作，可以通过下述操作

实现：计算所述当前 PU 在各个所述第一备选模式下的率失真代价；将前 q 个最大的率失真代价对应的第一备选模式，作为第二备选模式；将所述第二备选模式两侧相邻的角度模式，确定为所述第一候选模式。

其中，计算当前 PU 在各个第一备选模式下的率失真代价的具体实现方式，
5 可以参照前述步骤中计算率失真代价的相关描述，本公开实施例在此不做赘述。进一步地， q 的具体值根据实际情况设置，示例的， q 可以为 2。可以将率失真代价由大至小进行排序，然后选择前 2 个率失真代价对应的第一备选模式作为第二备选模式。假设第二备选角度模为角度模式 7 及角度模式 13，那么选择的第一候选模式可以为角度模式 6、角度模式 8，角度模式 12、角度
10 模式 14。需要说明的是，在确定出第一候选模式之后，可以对第一候选模式进行去重处理，以精简第一候选模式的数量，进而减小后续的计算量。或者也可以直接将第一备选模式确定为第一候选模式，即省略进一步筛选的操作，进而减小计算量。

进一步地，由于非角度模式的方向性很弱，在针对候选方向周围模式的选择过程中，很难被覆盖到，因此，本步骤中可以直接将非角度模式确定为
15 第二候选模式，即，确保非角度模式也可以加入筛选，进而可以在提高筛选效率的同时，确保能够全面覆盖，全面筛选，进而提高筛选结果的准确性。示例的，以预设编码标准为 HEVC 标准为例，们可以将 planar 模式和 dc 模式确定为第二候选模式。

20 步骤 308、将所述第一候选模式及所述第二候选模式，确定为所述候选模式，以及，将所述角度代表模式及所述第一备选模式，加入所述候选模式。

本公开实施例中，通过多级筛选得到第一候选模式及第二候选模式，最后将第一候选模式及第二候选模式确定为候选模式，一定程度上可以确保最终筛选出的候选模式的准确性。进一步地，通过将所述角度代表模式及所述
25 第一备选模式，也加入候选模式中，即，以角度代表模式作为一级候选模式，将第一备选模式及非角度模式作为二级候选模式，将第一候选模式作为三级候选模式，通过采用多级候选模式，可以避免层层筛选，导致最终筛选结果陷入局部最优，进而导致筛选结果不理想的问题。

进一步地，需要说明的是，本公开实施例在确定出候选模式之后，还可以
30 以执行下述操作：确定所述候选模式对应的率失真代价；若所述候选模式对应的率失真代价大于预设率失真代价阈值，则剔除所述候选模式。其中，如果前述步骤中针对该候选模式计算过其对应的率失真代价，则可以直接从前述步骤的计算结果中获取其对应的率失真代价，这样，可以减少计算量。若没有，则可以参考前述步骤中有关计算方式的描述进行计算。进一步地，预
35 设率失真代价阈值可以是根据实际应用场景中，不会成为最优模式的模式所对应的率失真代价设置。或者，也可以是根据实验过程中计算出的最小率失

真代价设置，例如，将该阈值设置为最小率失真代价的 1.2 倍。其中，该最小率失真代价可以是基于 SATD 计算的率失真代价的。

相应地，若候选模式对应的率失真代价大于该预设率失真代价阈值，则可以认为该候选模式大概率不会成为最优模式，因此，可以将其剔除。这样，通过对候选模式选择性的进行剔除，可以精简候选模式的数量，进而降低后续从候选模式中进行筛选时的计算量。

实际应用场景中，在上述操作之后，即完成粗略模式选择（Rough Mode Decision, RMD）阶段之后，可以继续执行添加最有可能模式（Most Possible Modes, MPM）阶段，精确模式选择（Fine Mode Decision, FMD）阶段。具体的，由于相邻 PU 之间往往具有很强的相关性，已编码的相邻 PU 的最优模式对当前块也是有参考价值的。因此，本公开实施例中，可以基于前述选择的候选模式生成候选列表，根据当前 PU 周围的已编码 PU 的最优模式确定 MPM 模式，然后将 MPM 模式也加入为候选列表，参与后续的选择。其中，MPM 模式可以是依据已编码的相邻 PU 的空间相关性由已编码的相邻 PU，例如，上方与左侧的已编码的相邻 PU 的最优模式得到确定的。具体 MPM 模式的具体个数可以根据实际情况来设置，例如，在仿真平台 HM16.0 中，MPM 的个数可以为 3，具体再确定时，可以先获取上方和左侧的已编码相邻 PU 的最优模式，然后根据这两个最优模式自身的特性以及相互之间的关系，依次对三个 MPM 进行赋值，进而得到 3 个 MPM 模式。

接着，可以对候选列表中的所有模式依次计算基于 RDO 的率失真代价，选择率失真代价最小的预测模式作为最优模式。其中，RDO 代价的求解包含了一次完整的编码过程，因此可以精确地选出最优模式，但该过程需要对预测像素的残差进行 DCT 变换、量化得到残差系数、熵编码得到该预测模式下编码的比特数，另一方面需要对残差系数进行反量化、反变换得到重建图像以获得失真度，最后依据比特数和失真度才能计算该预测模式的率失真代价，复杂度极高。因此，实际应用中，也可以采用其他方式计算率失真代价，并进行选择，进而最优模式选择的复杂度。需要说明的是，进行 FMD 阶段之前，还可以对候选列表中包含的模式进行去重处理，以精简 FMD 阶段需要计算的对象数量，进而减小计算量。

本公开实施例提供的模式选择方法，通过从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式， m 小于预设编码标准提供的角度模式的数量，将角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个角度代表模式下的编码效果参数，从备选方向中选择当前 PU 对应的第一方向，根据当前 PU 在各个备选方向上的梯度强度，从备选方向中选择当前 PU 对应的第二方向。接着结合这两个方向，从备选方向中选择候选方向。最后，根据候选方向，从角度模式中确定第一候选模式，将非角度模式确定为第二候

选模式，最后将第一候选模式及第二候选模式确定为候选模式。这样，通过先选择角度代表模式确定出最优模式可能在的候选方向，并仅在该候选方向周围的模式上选择候选模式，一定程度上可以减小筛选候选模式时需要判断的模式数量，进而降低计算量以及耗时，提高效率。同时，由于非角度模式的方向性很弱，在针对候选方向周围模式的选择过程中，很难被覆盖到，因此，通过直接将非角度模式确定为第二候选模式，即，让非角度模式也可以加入筛选，可以在提高筛选效率的同时，确保能够全面覆盖，进而提高筛选结果的准确性。进一步地，通过结合第一方向和第二方向，即结合最小代价方向和最小梯度方向进行双重验证判断，通过最小梯度方向辅助判断，并根据判断结果，有针对性的选择候选方向，进而可以提高初步筛选出的候选方向的准确度。

图 8 是本公开实施例提供的一种模式选择装置的框图，如图 8 所示，该装置 40 可以包括：

第一选择模式 401，用于从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；所述 m 小于所述预设编码标准提供的角度模式的数量；

第一确定模式 402，用于将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备选方向中确定当前 PU 对应的第一方向；所述第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足第一预设条件；

第二选择模式 403，用于根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向；所述候选方向中至少包括所述第一方向；

第三选择模式 404，用于基于所述候选方向周围的模式，从所述预设编码标准提供的模式中选择候选模式。

可选的，所述第二选择模式 403，具体用于：

根据所述当前 PU 在各个所述备选方向上的梯度强度，从所述备选方向中选择当前 PU 对应的第二方向；所述第二方向上的梯度强度满足第二预设条件。

根据所述第一方向与所述第二方向之间的相对关系，从所述备选方向中选择所述候选方向。

可选的，所述第二选择模式 403，还具体用于：

将所述当前 PU 划分为至少两个计算块；其中，一个所述计算块包含至少两个像素点。

对于任一所述备选方向，根据各个所述计算块中包含的像素点的像素值，计算所述计算块在所述备选方向上的梯度强度。

根据所述备选方向上的计算块的梯度强度，计算所述当前 PU 在所述备选方向上对应的梯度强度。

将对应的梯度强度最小的备选方向，确定为所述第二方向。

可选的，所述第二选择模式 403，还具体用于：

对于任一所述计算块，按照所述备选方向，从所述计算块中间隔选择 n 对像素点对，作为参考像素点对。

基于所述参考像素点对中包含的像素点进行差分计算。

5 将所述差分计算的结果，确定为所述计算块在所述备选方向上的梯度强度。

可选的，所述第二选择模式 403，还具体用于：

若所述第一方向与所述第二方向平行，则将所述第一方向表示的备选方向，确定为所述候选方向。

10 若所述第一方向与所述第二方向垂直，则选择至少两个所述备选方向，作为所述候选方向。

若所述第一方向与所述第二方向之间形成预设角度的夹角，则将所述第一方向表示的备选方向及所述第二方向表示的备选方向，确定为所述候选方向；其中，所述预设角度为除 0 度及 90 度之外的角度。

15 可选的，所述第二选择模式 403，还具体用于：

选择所有所述备选方向，确定为所述候选方向。

可选的，所述第三选择模式 404，具体用于：

20 对于任一所述候选方向，以所述候选方向对应的角度模式为中心，按照第一预设步长，从所述对应的角度模式两侧的模式中，等间距选择 p 个模式，作为第一备选模式。

根据所述第一备选模式确定第一候选模式，以及将所述预设编码标准提供的非角度模式确定为第二候选模式。

将所述第一候选模式及所述第二候选模式，确定为所述候选模式。

可选的，所述第三选择模式 404，还具体用于：

25 计算所述当前 PU 在各个所述第一备选模式下的率失真代价。

将前 q 个最大的率失真代价对应的第一备选模式，作为第二备选模式。

将所述第二备选模式两侧相邻的角度模式，确定为所述第一候选模式。

可选的，所述装置 40 还包括：

30 加入模块，用于将所述角度代表模式及所述第一备选模式，加入所述候选模式。

可选的，所述装置 40 还包括：

第二确定模块，用于确定所述候选模式对应的率失真代价。

剔除模块，用于若所述候选模式对应的率失真代价大于预设率失真代价阈值，则剔除所述候选模式。

35 可选的，所述第一选择模式 401，具体用于：

以预设角度模式为起点，按照第二预设步长依次从所述预设编码标准提

供的角度模式中等间距选择 m 个角度模式。

将所选择的所述 m 个角度模式作为所述角度代表模式。

可选的，所述第一确定模式 402，具体用于：

计算所述当前 PU 在各个所述角度代表模式下的率失真代价。

- 5 将率失真代价最小的角度代表模式对应的备选方向，确定为所述第一方向。

综上所述，本公开实施例提供的模式选择装置，通过从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式， m 小于预设编码标准提供的角度模式的数量，将角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元 PU 在各个角度代表模式下的编码效果参数，从备选方向中选择当前 PU 对应的第一方向，接着根据第一方向，从备选方向中选择候选方向，候选方向中至少包括第一方向。最后，根据候选方向，从预设编码标准提供的模式中选择候选模式。这样，通过先选择角度代表模式确定出最优模式可能的候选方向，并仅在该候选方向周围的模式上选择候选模式，即，排除掉存在编码效果较好模式的概率较小的方向，在针对多种角度模式筛选时，仅以候选方向周围的模式，即，部分模式为筛选基础，这样，一定程度上可以减小筛选候选模式时整体需要判断的模式数量，进而降低计算量以及耗时，提高效率。

10

15

对于上述装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

20

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

25

可选的，本公开实施例还提供一种电子设备，电子设备可以包括：处理器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现上述模式选择方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

30

可选的，本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述模式选择方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

35 例如，图 9 示出了可以一种电子设备的结构示意图。该电子设备包括处理器 510 和存储器 520。存储器 520 可以是诸如闪存、电可擦除可编程只读存

存储器、硬盘、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟、光盘或只读存储器 (Read-Only Memory, ROM) 之类的电子存储器。存储器 520 具有用于程序代码的存储空间 530。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘, 紧致盘 (CD)、存储卡或者软盘之类的程序代码载体, 参考图 10 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 9 的电子设备中的存储器 520 类似布置的存储段、存储空间等。通常, 存储单元包括计算机可读代码 1031', 这些代码当由计算处理设备运行时, 导致该计算处理设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

10

权利要求

1、一种模式选择方法，其特征在于，所述方法包括：

从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；所述 m 小于所述预设编码标准提供的角度模式的数量；

5 将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备选方向中确定所述当前预测单元对应的第一方向；所述第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足第一预设条件；

10 根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向；所述候选方向中至少包括所述第一方向；

基于所述候选方向周围的模式，从所述预设编码标准提供的模式中选择候选模式。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向，包括：

15 根据所述当前预测单元在各个所述备选方向上的梯度强度，从所述备选方向中选择当前预测单元对应的第二方向；所述第二方向上的梯度强度满足第二预设条件；

根据所述第一方向与所述第二方向之间的相对关系，从所述备选方向中选择所述候选方向。

20 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述当前预测单元在各个所述备选方向上的梯度强度，从所述备选方向中选择当前预测单元对应的第二方向，包括：

将所述当前预测单元划分为至少两个计算块；其中，一个所述计算块包含至少两个像素点；

25 对于任一所述备选方向，根据各个所述计算块中包含的像素点的像素值，计算所述计算块在所述备选方向上的梯度强度；

根据所述备选方向上的计算块的梯度强度，计算所述当前预测单元在所述备选方向上对应的梯度强度；

将对应的梯度强度最小的备选方向，确定为所述第二方向。

30 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述根据各个所述计算块中包含的像素点的像素值，计算所述计算块在所述备选方向上的梯度强度，包括：

对于任一所述计算块，按照所述备选方向，从所述计算块中间隔选择 n 对像素点对，作为参考像素点对；

35 基于所述参考像素点对中包含的像素点进行差分计算；

将所述差分计算的结果，确定为所述计算块在所述备选方向上的梯度强度。

5、根据权利要求 2 至 3 任一所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一方向与所述第二方向之间的相对关系，从所述备选方向中选择所述候选方向，包括：

若所述第一方向与所述第二方向平行，则将所述第一方向表示的备选方向，确定为所述候选方向；

若所述第一方向与所述第二方向垂直，则选择至少两个所述备选方向，作为所述候选方向；

10 若所述第一方向与所述第二方向之间形成预设角度的夹角，则将所述第一方向表示的备选方向及所述第二方向表示的备选方向，确定为所述候选方向；其中，所述预设角度为除 0 度及 90 度之外的角度。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述选择至少两个所述备选方向，作为所述候选方向，包括：

15 选择所有所述备选方向，确定为所述候选方向。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所述候选方向周围的模式，从预设编码标准提供的模式中选择候选模式，包括：

20 对于任一所述候选方向，以所述候选方向对应的角度模式为中心，按照第一预设步长，从所述对应的角度模式两侧的模式中，等间距选择 p 个模式，作为第一备选模式；

根据所述第一备选模式确定第一候选模式，以及将所述预设编码标准提供的非角度模式确定为第二候选模式；

将所述第一候选模式及所述第二候选模式，确定为所述候选模式。

25 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一备选模式确定第一候选模式，包括：

计算所述当前预测单元在各个所述第一备选模式下的率失真代价；

将前 q 个最大的率失真代价对应的第一备选模式，作为第二备选模式；

将所述第二备选模式两侧相邻的角度模式，确定为所述第一候选模式。

30 9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述将所述第一候选模式及所述第二候选模式，确定为所述候选模式之后，所述方法还包括：

将所述角度代表模式及所述第一备选模式，加入所述候选模式。

10、根据权利要求 7-9 任一所述的方法，其特征在于，所述根据所述候选方向周围的模式，从预设编码标准提供的模式中选择候选模式之后，所述方法还包括：

35 确定所述候选模式对应的率失真代价；

若所述候选模式对应的率失真代价大于预设率失真代价阈值，则剔除所

述候选模式。

11、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式，包括：

5 以预设角度模式为起点，按照第二预设步长依次从所述预设编码标准提供的角度模式中等间距选择 m 个角度模式；

将所选择的所述 m 个角度模式作为所述角度代表模式。

12、根据权利要求 1 或 11 所述的方法，其特征在于，所述根据当前预测单元在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备选方向中确定当前预测单元对应的第一方向，包括：

10 计算所述当前预测单元在各个所述角度代表模式下的率失真代价；

将率失真代价最小的角度代表模式对应的备选方向，确定为所述第一方向。

13、一种模式选择装置，其特征在于，所述装置包括：

15 第一选择模式，用于从预设编码标准提供的角度模式中，选择 m 个角度代表模式；所述 m 小于所述预设编码标准提供的角度模式的数量；

第一确定模式，用于将所述角度代表模式表示的方向作为备选方向，并根据当前预测单元在各个所述角度代表模式下的编码效果参数，从所述备选方向中确定当前预测单元对应的第一方向；所述第一方向对应的角度代表模式下的编码效果参数满足第一预设条件；

20 第二选择模式，用于根据所述第一方向从所述备选方向中选择候选方向；所述候选方向中至少包括所述第一方向；

第三选择模式，用于基于所述候选方向周围的模式，从所述预设编码标准提供的模式中选择候选模式。

25 14、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 12 任一所述的模式选择方法。

15、一种电子设备，其特征在于，包括：

30 处理器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求 1-12 任一所述的模式选择方法。

16、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算处理设备上运行时，导致所述计算处理设备执行根据权利要求 1-12 任一所述的模式选择方法。

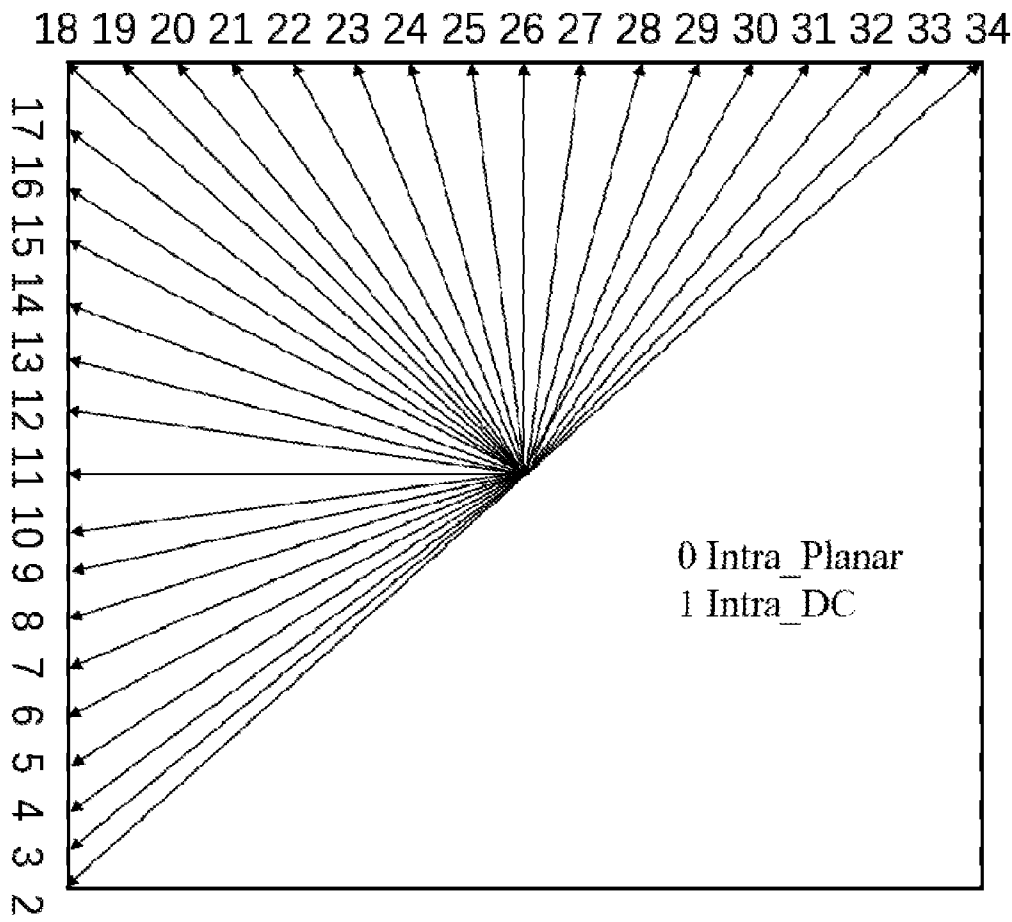


图 1

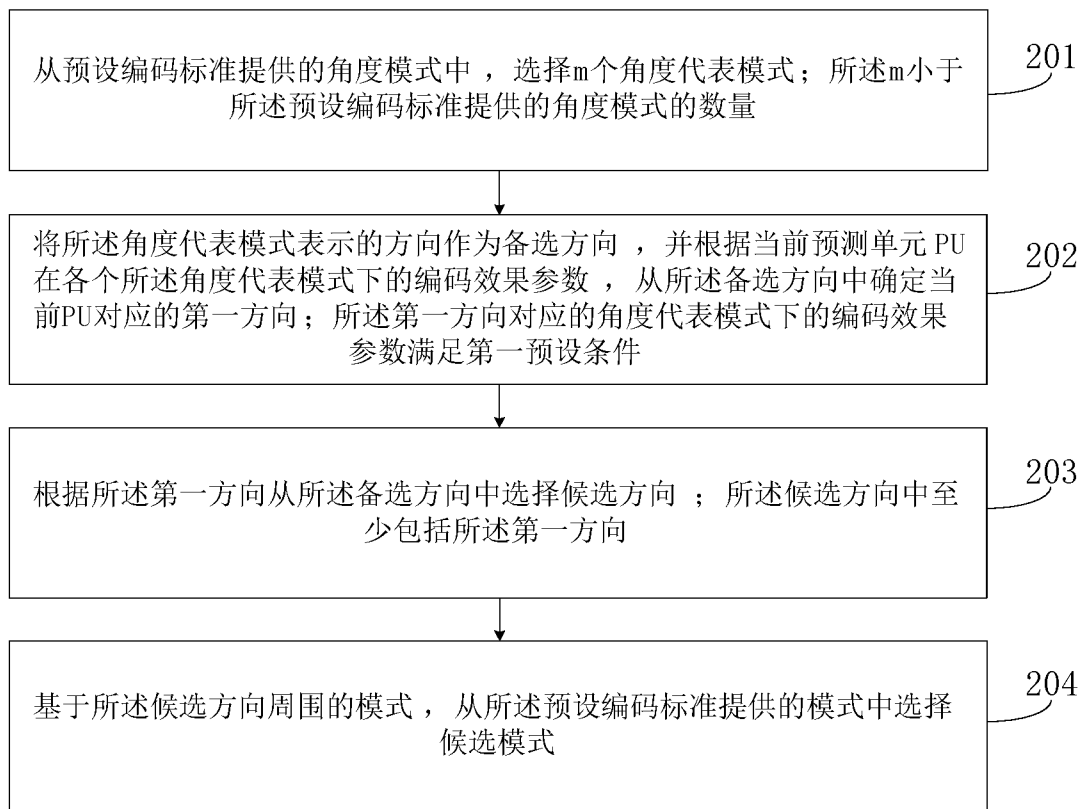


图 2

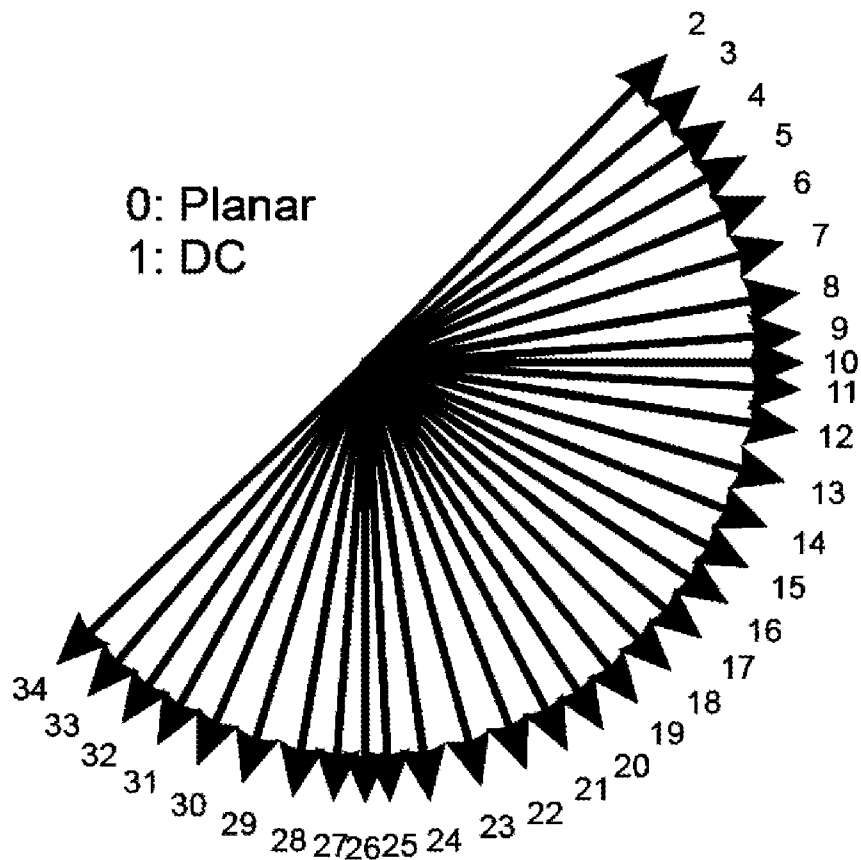


图 3

3/6

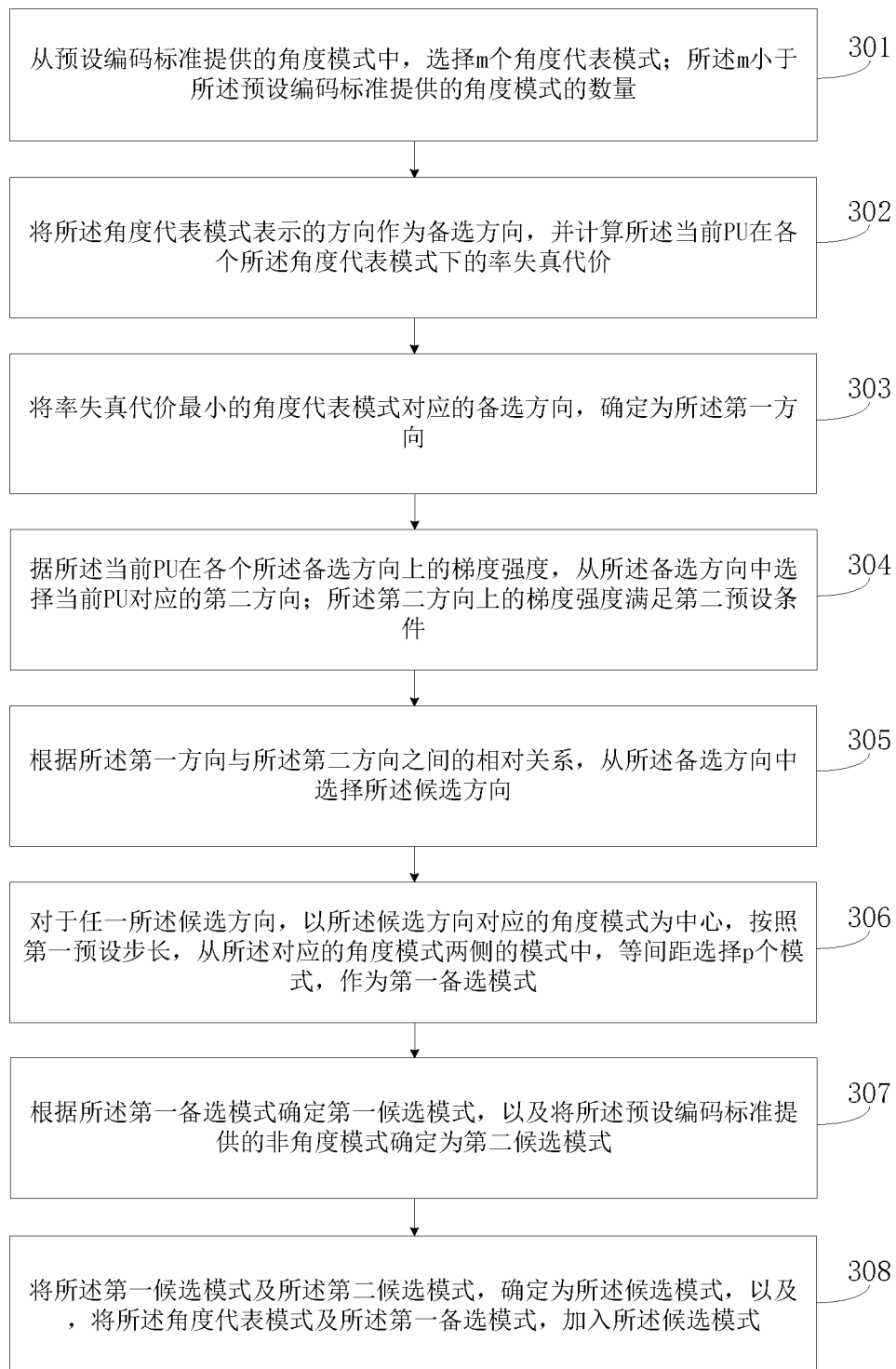


图 4

4/6

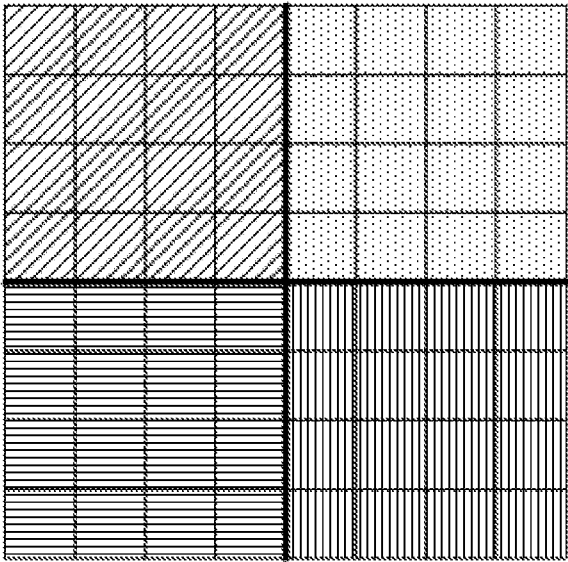


图 5

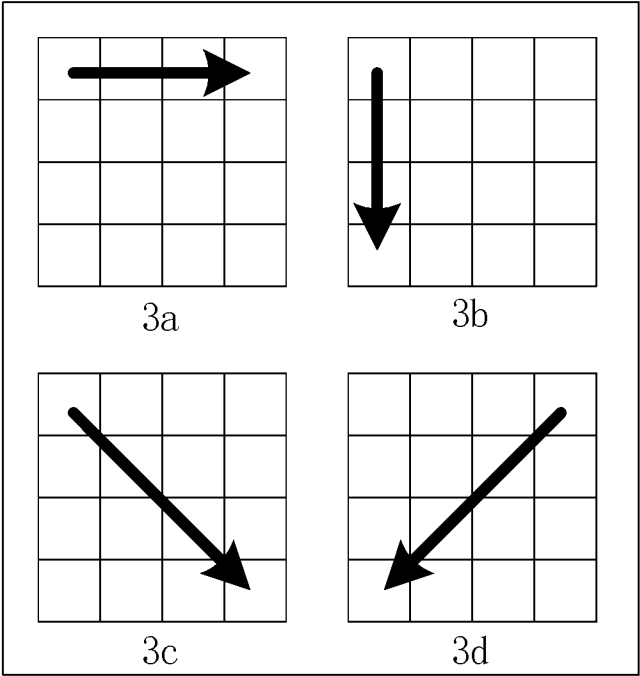


图 6

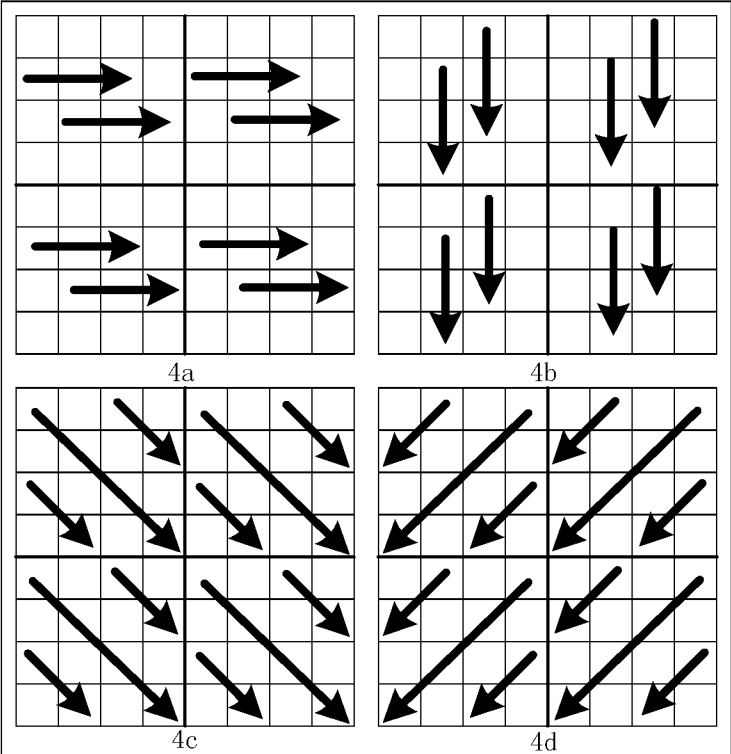


图 7

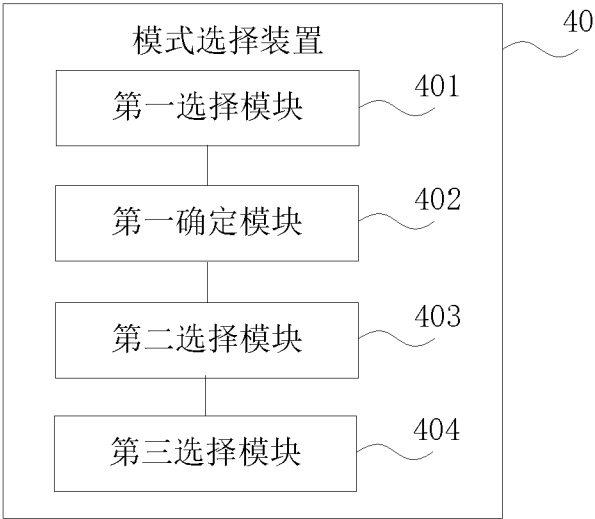


图 8

6/6

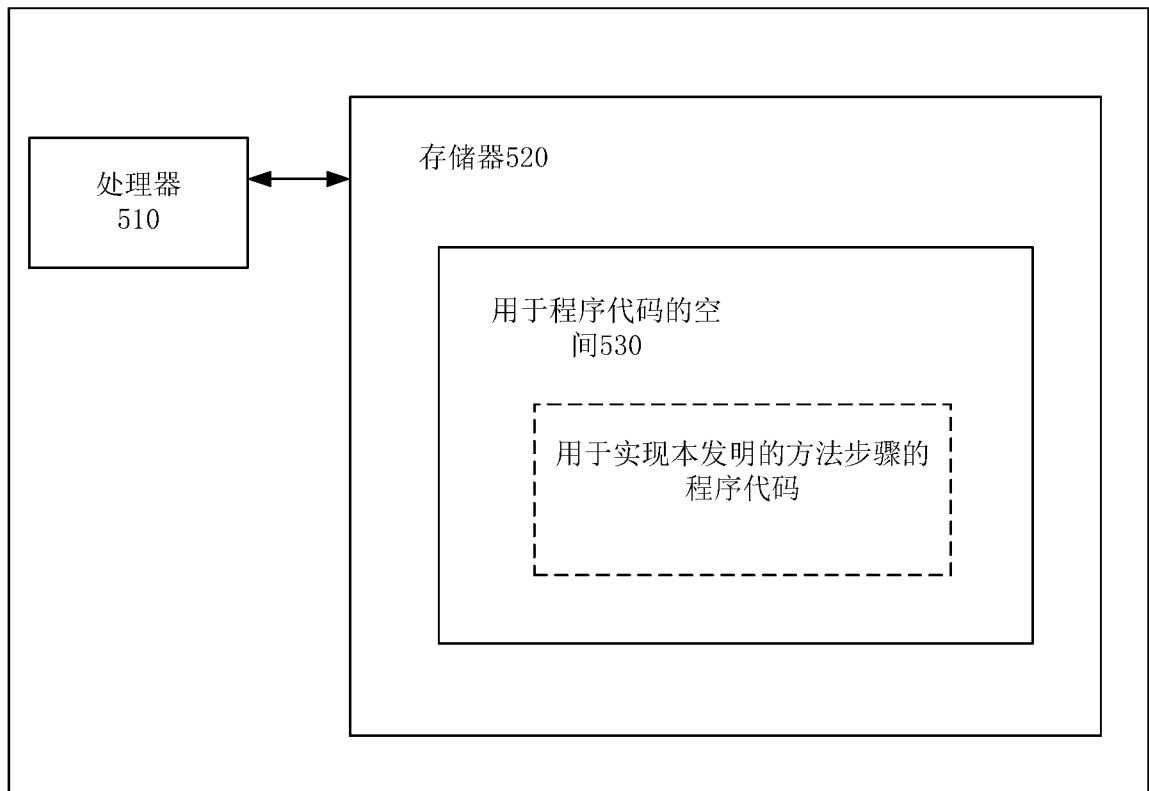


图 9

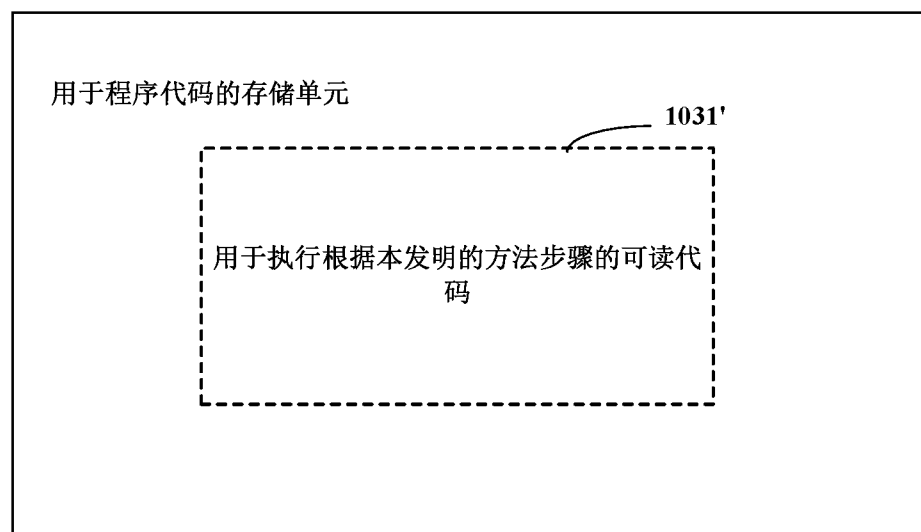


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/094198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/103(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)

CNABS, CNTXT, CNKI: 帧内预测, 模式, 间隔, 代表, 步长, 梯度, 方向, 纹理, 相邻, 邻近, 快速, 选; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, IEEE: intra, mode, interval, select, choose, step size, fast, gradient, direction, texture, adjacent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104954788 A (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 September 2015 (2015-09-30) description, paragraphs 0025-0038	1-16
X	CN 110198442 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 03 September 2019 (2019-09-03) description, paragraphs 0075-0114	1-16
X	朱威 等 (ZHU, Wei et al.). "低复杂度的HEVC帧内编码模式决策算法 (Low Complexity Mode Decision Algorithm for HEVC Intra Coding)" 小型微型计算机系统 (<i>Journal of Chinese Computer Systems</i>), 31 December 2017 (2017-12-31), page 2633, section 3.2	1-16
X	US 2016309145 A1 (AJOU UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 20 October 2016 (2016-10-20) description paragraphs 0044-0072	1-16
PX	CN 111988605 A (GUANGZHOU CITY PAGODA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 November 2020 (2020-11-24) claims 1-15, description paragraphs 0001-0155	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2021

Date of mailing of the international search report

09 August 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/094198

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Daehyeok Gwon et al. "HEVC fast intra mode decision based on edge and SATD cost" <i>2015 Asia Pacific Conference on Multimedia and Broadcasting</i> , 20 August 2015 (2015-08-20), pages 75-77 sections II-III	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/094198

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104954788	A	30 September 2015	CN	104954788	B	04 September 2018
CN	110198442	A	03 September 2019	None			
US	2016309145	A1	20 October 2016	KR	101621358	B1	17 May 2016
				US	10341655	B2	02 July 2019
CN	111988605	A	24 November 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/094198

A. 主题的分类 H04N 19/103 (2014. 01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 帧内预测, 模式, 间隔, 代表, 步长, 梯度, 方向, 纹理, 相邻, 邻近, 快速, 选; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, IEEE: intra, mode, interval, select, choose, step size, fast, gradient, direction, texture, adjacent																				
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 104954788 A (浙江大华技术股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第0025-0038段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110198442 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 说明书0075-0114段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>朱威等. "低复杂度的HEVC帧内编码模式决策算法" 小型微型计算机系统, 2017年 12月 31日 (2017 - 12 - 31), 第2633页第3. 2节</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2016309145 A1 (AJOU UNIV INDUSTRY-ACADEMIC COOP FOUND) 2016年 10月 20日 (2016 - 10 - 20) 说明书第0044-0072段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111988605 A (广州市百果园信息技术有限公司) 2020年 11月 24日 (2020 - 11 - 24) 权利要求1-15, 说明书第0001-0155段</td> <td>1-16</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	X	CN 104954788 A (浙江大华技术股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第0025-0038段	1-16	X	CN 110198442 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 说明书0075-0114段	1-16	X	朱威等. "低复杂度的HEVC帧内编码模式决策算法" 小型微型计算机系统, 2017年 12月 31日 (2017 - 12 - 31), 第2633页第3. 2节	1-16	X	US 2016309145 A1 (AJOU UNIV INDUSTRY-ACADEMIC COOP FOUND) 2016年 10月 20日 (2016 - 10 - 20) 说明书第0044-0072段	1-16	PX	CN 111988605 A (广州市百果园信息技术有限公司) 2020年 11月 24日 (2020 - 11 - 24) 权利要求1-15, 说明书第0001-0155段	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104954788 A (浙江大华技术股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第0025-0038段	1-16																		
X	CN 110198442 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 说明书0075-0114段	1-16																		
X	朱威等. "低复杂度的HEVC帧内编码模式决策算法" 小型微型计算机系统, 2017年 12月 31日 (2017 - 12 - 31), 第2633页第3. 2节	1-16																		
X	US 2016309145 A1 (AJOU UNIV INDUSTRY-ACADEMIC COOP FOUND) 2016年 10月 20日 (2016 - 10 - 20) 说明书第0044-0072段	1-16																		
PX	CN 111988605 A (广州市百果园信息技术有限公司) 2020年 11月 24日 (2020 - 11 - 24) 权利要求1-15, 说明书第0001-0155段	1-16																		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "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) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "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 </td> <td style="vertical-align: top;"> "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 "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 "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 "&" 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "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) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "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	"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 "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 "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 "&" 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "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) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "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	"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 "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 "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 "&" 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2021年 7月 12日		国际检索报告邮寄日期 2021年 8月 9日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 张海燕 电话号码 010-62412252																		

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	Daehyeok Gwon等. "HEVC fast intra mode decision based on edge and SATD cost" 2015 Asia Pacific Conference on Multimedia and Broadcasting, 2015年 8月 20日 (2015 - 08 - 20), 第75-77页第II-III节	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/094198

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	104954788	A	2015年 9月 30日	CN 104954788 B	2018年 9月 4日
CN	110198442	A	2019年 9月 3日	无	
US	2016309145	A1	2016年 10月 20日	KR 101621358 B1	2016年 5月 17日
				US 10341655 B2	2019年 7月 2日
CN	111988605	A	2020年 11月 24日	无	