(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
2024 年 4 月 18 日 (18.04.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/078401 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/176 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/123318

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 8 日 (08.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211249310.8 2022年10月12日 (12.10.2022) CN

(71) 申请人:维沃移动通信有限公司(**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人:吕卓逸(**LV, Zhuoyi**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。 周川(**ZHOU, Chuan**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) **Title:** INTRA-FRAME PREDICTION METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE

(54) 发明名称: 帧内预测方法、装置及设备

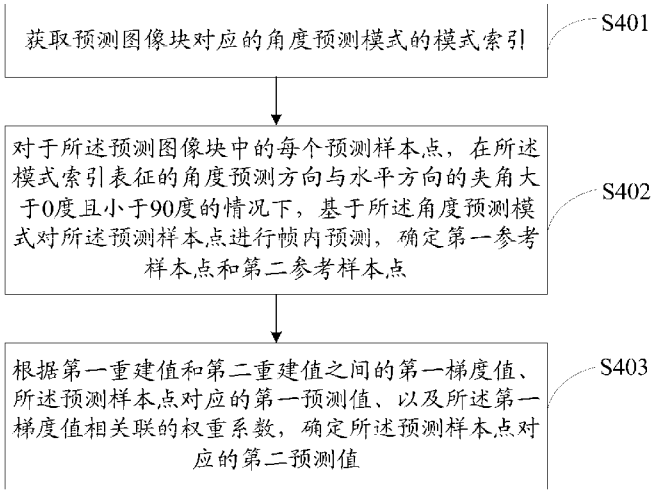


图 4

(57) **Abstract:** The present application relates to the technical field of coding and decoding, and discloses an intra-frame prediction method and apparatus, and a device. The intra-frame prediction method provided by embodiments of the present application comprises: acquiring a mode index of an angle prediction mode corresponding to a predicted image block; for each predicted sample point in the predicted image block, when an included angle between an angle prediction direction represented by the mode index and a horizontal direction is greater than 0 degree and less than 90 degrees, performing intra-frame prediction on the predicted sample point on the basis of the angle prediction mode, and determining a first reference sample point and a second reference sample point; and according to a first gradient value between a first reconstructed value and a second reconstructed value, a first predicted value corresponding to the predicted sample point, and a weight coefficient associated with the first gradient value, determining a second predicted value corresponding to the predicted sample point, wherein the first reconstructed value is a reconstructed value of the first reference sample

WO 2024/078401 A1

[见续页]

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

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

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

point, the second reconstructed value is a reconstructed value of the second reference sample point, and the first predicted value is determined on the basis of the angle prediction mode corresponding to the predicted image block.

(57) 摘要: 本申请公开了一种帧内预测方法、装置及设备，属于编解码技术领域，本申请实施例提供的帧内预测方法，包括：获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引；对于预测图像块中的每个预测样本点，在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于0度且小于90度的情况下，基于角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、预测样本点对应的第一预测值、以及第一梯度值相关联的权重系数，确定预测样本点对应的第二预测值；第一重建值为第一参考样本点的重建值，第二重建值为第二参考样本点的重建值，第一预测值基于预测图像块对应的角度预测模式确定。

帧内预测方法、装置及设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在2022年10月12日在中国提交的中国专利申请No.202211249310.8的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于编解码技术领域，具体涉及一种帧内预测方法、装置及设备。

背景技术

在通用视频编码（Versatile Video Coding，VVC）标准中采样了位置相关的帧内预测组合（Position Dependent intra Prediction Combination，PDPC）技术，对图像块进行帧内预测，获得图像块对应的预测值。

然而，PDPC技术只适用于图像块对应的模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于90度或小于等于0度的情况，其中，上述模式索引为该图像块对应的角度预测模式的索引，在图像块对应的模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于0度且小于90度的情况下，仅根据图像块对应的角度预测模式确定参考图像块，进而基于参考图像块的重建值确定预测值，通过上述方式得到的预测值不够准确，进而降低了帧内预测的准确度。

发明内容

本申请实施例提供一种帧内预测方法、装置及设备，能够解决现有方案中在图像块对应的模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于0度且小于90度的情况下，仅根据角度预测模式的索引确定参考图像块，进而降低了帧内预测的准确度的问题。

第一方面，提供了一种帧内预测方法，包括:

获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引;

对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于0度且小于90度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；所述第一参考样本点和所述第二参考样本点均为已重建的图像块内的样本点;

根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值；所述第一重建值为所述第一参考样本点的重建值，所述第二重建值为所述第二参考样本点的重建值，所述第一预测值基于所述预测图像块对应的角度预测模式确定。

第二方面，提供了一种帧内预测装置，包括:

获取模块，用于获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引;

第一确定模块，用于对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；所述第一参考样本点和所述第二参考样本点均为已重建的图像块内的样本点;

第二确定模块，用于根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值；所述第一重建值为所述第一参考样本点的重建值，所述第二重建值为所述第二参考样本点的重建值，所述第一预测值基于所述预测图像块对应的角度预测模式确定。

第三方面，提供了一种终端，该终端包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第四方面，提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第五方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的方法。

第六方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的方法的步骤。

第七方面，提供了一种电子设备，被配置成用于执行如第一方面所述的方法的步骤。

本申请实施例中，对于预测图像块中的每个预测样本点，在预测图像块对应的模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于该角度预测模式对该预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点，并根据第一预测值、第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、以及第一梯度值相关联的权重系数，确定预测样本点对应的第二预测值；其中，第一重建值为第一参考样本点的重建值，第二重建值为第二参考样本点的重建值。通过基于角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，扩展了 PDPC 技术的适用范围，使用 PDPC 技术进行帧内预测得到更为准确的第二预测值，以此提高了帧内预测的准确度。

附图说明

图 1 是相关技术中角度预测模式与模式索引之间的关系示意图;

图 2 是相关技术中帧内预测方法的应用场景图之一;

图 3 是相关技术中帧内预测方法的应用场景图之二;

图 4 是本申请实施例提供的帧内预测方法的流程示意图;

图 5 是本申请实施例提供的帧内预测方法的应用场景图之一;

图 6 是本申请实施例提供的帧内预测方法的应用场景图之二;

图 7 是本申请实施例提供的帧内预测方法的应用场景图之三;

图 8 是本申请实施例提供的帧内预测装置的结构图;

图 9 是本申请实施例提供的通信设备的结构图;

图 10 是本申请实施例提供的终端的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

相关技术中，图像块包括 65 种角度预测模式，每种角度预测模式对应一个模式索引，请参阅图 1，图 1 示出了角度预测模式与模式索引之间的关系，其中，上述模式索引可以表征角度预测方向。例如，如图 1 所示，模式索引 34 表征的角度预测方向与水平方向的夹角为 45 度。

在模式索引大于等于 50 或小于等于 18（即模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 90 度或小于等于 0 度）的情况下，可以使用 PDPC 技术对图像块进行帧内预测，获得图像块对应的预测值。

以下以图像块对应的模式索引大于 50 为例进行说明:

根据公式（1）和（2）计算得到图像块对应的变量 nScale;

$$nScale=Min(2,\ Log2(nTbH)-Floor(Log2(3*invAngle-2))+8) \quad (1)$$

$$invAngle=Round\left(\frac{512*32}{intraPredAngle}\right) \quad (2)$$

其中，nTbH 表示图像块的高度，invAngle 表示图像块对应的角度预测函数，intraPredAngle 表示图像块对应的偏移值，可选地，上述偏移值可以通过查询表一得到。

表一:

模式索引	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	2	3	4
偏移值	512	341	256	171	128	102	86	73	64	57	51	45	39	35	32	29	26
模式索引	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
偏移值	23	20	18	16	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	-1	-2	-3
模式索引	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
偏移值	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-23	-26	-29	-32	-29	-26	-23	-20
模式索引	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
偏移值	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	6
模式索引	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
偏移值	8	10	12	14	16	18	20	23	26	29	32	35	39	45	51	57	64
模式索引	73	74	75	76	77	78	79	80									
偏移值	73	86	102	128	171	256	341	512									

如图 2 所示，当 nScale>=0 时，可以通过以下公式（3）和（4）计算得到图像块内各样本点的预测值 p(x,y)，其中，x 的取值范围为 0 至 min(3 << nScale，nTbW)，nTbW 表示图像块的宽度。

$$p(x,y) = ((64 - wL(x)) *p'(x,y) + wL(x)*r(-1,y+d1) + 32) >> 6 \quad (3)$$

$$r(-1+d) = (32 - dFrac) *r(-1+dInt) +dFrac*r(-1+dInt+1) \quad (4)$$

其中，wL(x) = 32 >> ((x<<1)>>nScale)，p'(x,y)为基于图像块对应的角度预测模式确定的一个预测值，r(-1,y+d1)为沿着图像块对应的角度预测方向确定的参考样本点的重建值，基于公式（4）确定；dInt= (intraPredAngle >>5)，dFract=(intraPredAngle&31)，intraPredAngle 可以通过查询表一得到。

如图 3 所示，当 nScale < 0 时，可以通过以下公式（5）计算得到图像块内各样本点的预测值 p(x,y)，其中，x 的取值范围为 0 至 min(3 << nScale，nTbW)。

$$p(x,y)=Clip(((64 - wL(x))*p'(x,y)+wL(x)*(r(-1, y)-r(-1,-1)) + 32) >> 6) \quad (5)$$

其中，wL(x) = 32 >> ((x<<1)>>nScale2)，nScale2 = (log2(nTbH) + log2(nTbW) – 2) >> 2。

然而，在模式索引小于 50 且大于 18（即模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 90 度且大于 0 度）的情况下，仅根据图像块对应的角度预测模式确定参考图像块，进而基于参考图像块的重建值确定预测值，通过上述方式得到的预测值不够准确，进而降低了帧内预测的准确度。

为了解决上述技术问题，本申请提供了一种帧内预测方法，下面结合附图，通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的帧内预测方法进行详细地说明。

请参阅图 4，图 4 是本申请实施例中帧内预测方法的流程图。本实施例提供的帧内预测方法包括以下步骤：

S401，获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引。

可选地，可以通过获取预测图像块中的标识信息，确定预测图像块对应的角度预测模

式，进而获取该角度预测模式的模式索引。

S402，对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点。

应理解，预测图像块包括至少两个预测样本点，该预测样本点可以理解为是预测图像块中的像素点。如上所述，模式索引表征角度预测方向，请参阅图 1，在模式索引大于 18 且小于 50 的情况下，可以理解为模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度；需要说明的是，若预测图像块对应的角度预测模式为宽角度模式，则在模式索引大于 34 且小于 98 的情况下，可以理解为模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度。

本步骤中，对于预测图像块中的每个预测样本点，在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于角度预测模式的角度预测方向，对该预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点。其中，第一参考样本点和第二参考样本点均为已重建的图像块内的样本点，第一参考样本点和第二参考样本点可以理解为该已重建的图像块内的像素点。具体的实施方式请参阅后续实施例。

S403，根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值。

上述第一预测值是根据预测样本点对应的角度预测模式确定第三参考样本点，进而基于第三参考图像块的重建值确定。上述第一重建值为第一参考样本点的重建值，上述第二重建值为第二参考样本点的重建值，第一梯度值可以理解为第一重建值与第二重建值之间的差值。上述权重系数基于预测图像块的宽度和高度确定。

本步骤中，根据上述第一预测值、第一梯度值和权重系数，确定预测样本点对应的第二预测值，可选地，可以通过公式（6）计算得到。

$$p(x,y)=Clip((\ (64-w)*p'(x,y)+w*D1+32)>>6) \qquad (6)$$

其中，p(x,y)表示第二预测值，p'(x,y)表示第一预测值，W 表示权重系数，D1 表示第一梯度值。

本步骤中，在确定每个预测样本点对应的第二预测值之后，即可得到预测图像块对应的帧内预测结果。

本申请实施例中，对于预测图像块中的每个预测样本点，在预测图像块对应的模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于该角度预测模式对该预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点，并根据第一预测值、第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、以及第一梯度值对应的权重系数，确定预测样本点对应的第二预测值；其中，第一重建值为第一参考样本点的重建值，第二重建值为第二参考样本点的重建值。通过基于角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，扩展了 PDPC 技术的适用范围，使用 PDPC 技术进行帧内预测得到更为准确的第二预测值，

以此提高了帧内预测的准确度。

可选地，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点包括:

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块左侧的第二参考样本点。

本实施例中，在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度（即模式索引大于等于 34，或者在宽角度模式下，模式索引大于等于 66）的情况下，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点，并基于角度预测模式对第一参考样本点进行帧内预测，确定位于预测图像块上方的第二参考样本点。

在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度（即模式索引小于 34，或者在宽角度模式下，模式索引小于 66）的情况下，从预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点，并基于角度预测模式对第一参考样本点进行帧内预测，确定位于预测图像块左侧的第二参考样本点。

为便于理解，请参阅图 5，图 5 示出的是模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的应用场景，在图 5 示出的应用场景中，预测样本点的坐标为（x,y），第一参考样本点的坐标为(-1,y)，第二参考样本点的坐标为(-1+d,-1)。

获取预测图像块相邻左侧一列已解码的参考样本点的重建值，组成数组 r；根据预测样本点对应的角度预测模式查询表一，得到预测样本点的偏移值 intraPredAngle，进而通过公式（7）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

$$p(x,y)=Clip((\ (64-wL(x))\ *p1(x,y)+wL(x)*(r(-1,y)-r(-1+d,-1))+32)>>6) \qquad (7)$$

其中，x 的取值范围为 0 至 min(3 << nScale，nTbW)，nTbW 为预测图像块的宽度，nScale = (log2(nTbH)+log2(nTbW) – 2) >> 2，nTbH 为预测图像块的高度;

其中，p(x,y)表示第二预测值，p1(x,y)表示第一预测值，r(-1,y)表示第一重建值，r(-1+d,-1)表示第二重建值，r(-1,y) - r(-1+d,-1)表示第一梯度值，wL(x)表示权重系数。r(-1+d,-1) = (32 – dFrac) * r(-1+dInt) + dFrac * r(-1+dInt+1)，dInt= (intraPredAngle >>5)，dFract = (intraPredAngle & 31)，在宽角度模式下，dInt= (intraPredAngle >>6)，dFract = (intraPredAngle & 63)，wL(x) =32 >> ((x<<1)>>nScale)。

可选地，在（x+ dInt）小于 0 的情况下，通过上述公式（7）计算得到预测样本点对

应的第二预测值。

本实施例中，基于预测图像块对应的角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，确定与预测图像块相邻的第一参考样本点和第二参考样本点，以此扩展了 PDPC 技术的适用范围，使用 PDPC 技术进行帧内预测得到更为准确的第二预测值，提高了帧内预测的准确度。

可选地，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点包括:

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点。

本实施例中，在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度（即模式索引大于等于 34，或者在宽角度模式下，模式索引大于等于 66）的情况下，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点，并基于角度预测模式对第一参考样本点进行帧内预测，确定位于第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点。

在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度（即模式索引小于 34，或者在宽角度模式下，模式索引小于 66）的情况下，从预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点，并基于角度预测模式对第一参考样本点进行帧内预测，确定位于第一参考图像样本点上方的第二参考样本点。

为便于理解，请参阅图 6，图 6 示出的是模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的应用场景，在图 6 示出的应用场景中，预测样本点的坐标为（x,y），第一参考样本点的坐标为(-1,y)，第二参考样本点的坐标为(-n,y+d)。

获取预测图像块相邻左侧一列已解码的参考样本点的重建值，组成数组 r0，获取预测图像块相邻左侧 n 列已解码的参考样本点的重建值，组成数组 rn，n 为大于 0 的正整数;根据预测样本点对应的角度预测模式查询表一，得到预测样本点的偏移值 intraPredAngle，进而通过公式（8）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

$$p(x,y)=Clip((\ (64-wL(x))*p1(x,y)+wL(x)*(r0(-1,y)-rn(-n,y+d)\ )+32)>>6) \quad (8)$$

其中，x 的取值范围为 0 至 min(3 << nScale，nTbW)，nTbW 为预测图像块的宽度，nScale = (log2(nTbH)+log2(nTbW) – 2) >> 2，nTbH 为预测图像块的高度;

其中，p(x,y)表示第二预测值，p1(x,y)表示第一预测值，r0(-1,y)表示第一重建值，rn(-n,y+d)表示第二重建值，r0(-1,y) - rn(-n,y+d)表示第一梯度值，wL(x)表示权重系数。

rn(y+d) = (32 – dFracN)*rn(y+dIntN)+dFracN*r(y+dIntN+1)，dIntN= (deltaPos>>5)，dFractN = (deltaPos & 31)，deltaPos =-(32-intraPredAngle)* (1+n)，在宽角度模式下，dIntN= (deltaPos >>6)，dFractN = (deltaPos & 63)，deltaPos =-(64-intraPredAngle)* (1 + n)。

可选地，在（y+dIntN）大于等于 0 的情况下，通过上述公式（8）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

可选地，在（x+ dInt）大于等于 0 的情况下，通过上述公式（8）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

可选地，在（x+ dInt）小于 0 的情况下，通过上述公式（8）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

本实施例中，基于预测图像块对应的角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，确定位于预测图像块上方的第一参考样本点和第二参考样本点，或者确定位于预测图像块左侧的第一参考样本点和第二参考样本点，以此扩展了 PDPC 技术的适用范围，使用 PDPC 技术进行帧内预测得到更为准确的第二预测值，提高了帧内预测的准确度。

可选地，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点包括:

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定所述第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于第一参考图像样本点上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点。

本实施例中，在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度（即模式索引大于等于 34，或者在宽角度模式下，模式索引大于等于 66）的情况下，从预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点，并基于角度预测模式对第一参考样本点进行帧内预测，确定位于第一参考图像样本点上方的第二参考样本点。

在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度（即模式索引小于 34，或者在宽角度模式下，模式索引小于 66）的情况下，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点，并基于角度预测模式对第一参考样本点进行帧内预测，确定位于第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点。

为便于理解，请参阅图 7，图 7 示出的是模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的应用场景，在图 7 示出的应用场景中，预测样本点的坐标为（x,y），第一参考样本点的坐标为(x,-1)，第二参考样本点的坐标为(x+d, -n)。

获取预测图像块相邻上方一行已解码的参考样本点的重建值，组成数组 r0，获取预测图像块相邻上方 n 行已解码的参考样本点的重建值，组成数组 rn，n 为大于 0 的正整数；根据预测样本点对应的角度预测模式查询表一，得到预测样本点的偏移值 intraPredAngle，进而通过公式（9）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

$$p(x,y)=Clip((\ (64-wL(x))*p1(x,y)+wL(x)*(r0(x,-1)-rn(x+d,-n)\ )+32)>>6) \quad (9)$$

其中，x 的取值范围为 0 至 min(3 << nScale，nTbW)，nTbW 为预测图像块的宽度，nScale = (log2(nTbH)+log2(nTbW) – 2) >> 2，nTbH 为预测图像块的高度；

其中，p(x,y)表示第二预测值，p1(x,y)表示第一预测值，r0(x,-1)表示第一重建值，rn(x+d, -n)表示第二重建值，r0(x,-1) - rn(x+d, -n)表示第一梯度值，wL(x)表示权重系数。rn(x+d) = (32 – dFracN)*rn(y+dIntN)+dFracN*r(x+dIntN+1)，dIntN= (deltaPos>>>5)，dFractN = (deltaPos & 31)，deltaPos =intraPredAngle* (1+n)，在宽角度模式下，dIntN= (deltaPos >>6)，dFractN = (deltaPos & 63)，deltaPos =intraPredAngle* (1 + n)。

可选地，在（x+ dInt）大于等于 0 的情况下，通过上述公式（8）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

可选地，在（x+ dInt）小于 0 的情况下，通过上述公式（8）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

本实施例中，基于预测图像块对应的角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，确定位于预测图像块上方的第一参考样本点和第二参考样本点，或者确定位于预测图像块左侧的第一参考样本点和第二参考样本点，以此扩展了 PDPC 技术的适用范围，使用 PDPC 技术进行帧内预测得到更为准确的第二预测值，提高了帧内预测的准确度。

可选地，在（x+ dInt）小于 0 的情况下，可以使用图 5 示出的应用场景涉及的帧内预测方法，获得预测图像块对应的第二预测值；或者使用图 7 示出的应用场景涉及的帧内预测方法，获得预测图像块对应的第二预测值。在（x+ dInt）大于等于 0 的情况下，可以使用图 6 示出的应用场景涉及的帧内预测方法，获得预测图像块对应的第二预测值。

可选地，所述获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引之后，所述方法包括：

对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点；

根据第三重建值和第四重建值之间的第二梯度值，以及第五重建值和第六重建值之间的第三梯度值，确定所述预测样本点对应的第二预测值。

本实施例中，在模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，对预测图像块中的每个预测样本点进行帧内预测，获得预测样本点对应的第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点，其中，第三参考样本点和第四参考样本点位于预测图像块左侧，第五参考样本点和第六参考样本点位于预测

图像块上方，且第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点均为已重建图像块内的样本点。具体的实施方式请参与后续实施例。

将第三重建值和第四重建值之间的差值确定为第二梯度值，将第五重建值和第六重建值之间的差值确定为第三梯度值，其中，第三重建值为第三参考样本点的重建值，第四重建值为第四参考样本点的重建值，第五重建值为第五参考样本点的重建值，第六重建值为第六参考样本点的重建值。通过公式（10）计算得到预测样本点对应的第二预测值。

$$p(x,y)= (1-w1(x) - w2(x))*p1(x,y)+w1(x)* GradientLeft+ w2(x)*GradientTop \quad (10)$$

其中，p(x,y)表示第二预测值，w1(x)和 w2(x)表示预设的权重值，p1(x,y)表示第一预测值，GradientLeft 表示第一梯度值，GradientTop 表示第二梯度值。

其中，GradientLeft=(r0(-1,y)-rn(-n,y+d))，GradientTop=(r0(x,-1)-rn(x+d,-n))，r0(-1,y)表示第三重建值，rn(-n,y+d)表示第四重建值，r0(x,-1)表示第五重建值，rn(x+d,-n)表示第六重建值。

可选地，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点包括:

根据所述预测样本点的位置信息，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定所述第三参考样本点;

基于所述第三参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第三参考样本点左侧的第四参考样本点;

根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定所述第五参考样本点;

基于所述第五参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第五参考样本点上方的第六参考样本点。

本实施例中，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定第三参考样本点，并基于角度预测模式对第三参考样本点进行帧内预测，确定位于第三参考图像样本点左侧的第四参考样本点，也就是说，使用图 6 示出的应用场景涉及的帧内预测方法，获得第三参考图像样本点和第四参考样本点。从预测图像块相邻的上方图像块中确定第五参考样本点，并基于角度预测模式对第五参考样本点进行帧内预测，确定位于第五参考图像样本点上方的第六参考样本点，也就是说，使用图 7 示出的应用场景涉及的帧内预测方法，获得第五参考图像样本点和第六参考样本点。

本申请实施例提供的帧内预测方法，执行主体可以为帧内预测装置。本申请实施例中以帧内预测装置执行帧内预测方法为例，说明本申请实施例提供的帧内预测装置。

如图 8 所示，本申请实施例还提供了一种帧内预测装置 800，包括:

获取模块 801，用于获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引;

第一确定模块 802，用于对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预

测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；

第二确定模块 803，用于根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值。

可选地，所述第一确定模块 802，具体用于：

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块左侧的第二参考样本点。

可选地，所述第一确定模块 802，还具体用于：

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点。

可选地，所述第一确定模块 802，还具体用于：

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点。

可选地，所述帧内预测装置 800 还包括：

第三确定模块，用于对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点；

第四确定模块，用于根据第三重建值和第四重建值之间的第二梯度值，以及第五重建值和第六重建值之间的第三梯度值，确定所述预测样本点对应的第二预测值。

可选地，所述第三确定模块，具体用于：

根据所述预测样本点的位置信息，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定所述第三参考样本点；

基于所述第三参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第三参考样本点左侧的第四参考样本点；

根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定所述第五参考样本点；

基于所述第五参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第五参考样本点上方的第六参考样本点。

本申请实施例中，对于预测图像块中的每个预测样本点，在预测图像块对应的模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于该角度预测模式对该预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点，并根据第一预测值、第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、以及第一梯度值相关联的权重系数，确定预测样本点对应的第二预测值；其中，第一重建值为第一参考样本点的重建值，第二重建值为第二参考样本点的重建值。通过基于角度预测模式对预测样本点进行帧内预测，扩展了 PDPC 技术的适用范围，使用 PDPC 技术进行帧内预测得到更为准确的第二预测值，以此提高了帧内预测的准确度。

该装置实施例与上述图 4 所示的帧内预测方法实施例对应，上述方法实施例中的各个实施过程和实现方式均可适用于该装置实施例中，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例中的帧内预测装置可以是电子设备，例如具有操作系统的电子设备，也可以是电子设备中的部件、例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端，也可以为除终端之外的其他设备。示例性的，终端可以包括但不限于上述所列举的终端的类型，其他设备可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage，NAS）等，本申请实施例不作具体限定。

可选地，如图 9 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 900，包括处理器 901 和存储器 902，存储器 902 上存储有可在所述处理器 901 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 900 为终端时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述帧内预测方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种终端，包括处理器 901 和通信接口，处理器 901 用于执行以

下操作:

获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引;

对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点;

根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点相关联的第一预测值、以及所述第一梯度值对应的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值。

该终端实施例与上述终端侧方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该终端实施例中，且能达到相同的技术效果。具体地，图 10 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 1000 包括但不限于：射频单元 1001、网络模块 1002、音频输出单元 1003 、输入单元 1004、传感器 1005、显示单元 1006、用户输入单元 1007 、接口单元 1008、存储器 1009、以及处理器 1010 等部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1000 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 1010 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 10 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 1004 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）10041 和麦克风 10042，图形处理器 10041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 1006 可包括显示面板 10061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 10061。用户输入单元 1007 包括触控面板 10071 以及其他输入设备 10072 中的至少一种。触控面板 10071，也称为触摸屏。触控面板 10071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 10072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

本申请实施例中，射频单元 1001 接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器 1010 进行处理；射频单元 1001 可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元 1001 包括但不限于天线、放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 1009 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1009 可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区，其中，第一存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。此外，存储器 1009 可以包括易失性存储器或非易失性存储器，或者，存储器 1009 可以包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器(Read-Only Memory，ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM，PROM)、可擦除可编程只读存储器

(Erasable PROM，EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM，EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory，RAM)，静态随机存取存储器(Static RAM，SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic RAM，DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM，SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM，DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM，ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synch link DRAM，SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM，DRRAM)。本申请实施例中的存储器1009包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器1010可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器1010集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作，调制解调处理器主要处理无线通信信号，如基带处理器。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器1010中。

其中，处理器1010用于执行以下操作：

获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引；

对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于0度且小于90度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；

根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述帧内预测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。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器ROM、随机存取存储器RAM、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述帧内预测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。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现上述帧内预测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。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，

而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是， 本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

1.一种帧内预测方法，包括:

获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引;

对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；所述第一参考样本点和所述第二参考样本点均为已重建的图像块内的样本点;

根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值；所述第一重建值为所述第一参考样本点的重建值，所述第二重建值为所述第二参考样本点的重建值，所述第一预测值基于所述预测图像块对应的角度预测模式确定。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点包括:

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块左侧的第二参考样本点。

3.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点包括:

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点;

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点。

4.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点包括:

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点。

5.根据权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其中，所述获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引之后，所述方法还包括：

对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点；所述第三参考样本点和所述第四参考样本点位于所述预测图像块左侧，所述第五参考样本点和所述第六参考样本点位于所述预测图像块上方，且所述第三参考样本点、所述第四参考样本点、所述第五参考样本点和所述第六参考样本点均为已重建图像块内的样本点；

根据第三重建值和第四重建值之间的第二梯度值，以及第五重建值和第六重建值之间的第三梯度值，确定所述预测样本点对应的第二预测值；所述第三重建值为第三参考样本点的重建值，所述第四重建值为第四参考样本点的重建值，所述第五重建值为第五参考样本点的重建值，所述第六重建值为第六参考样本点的重建值。

6.根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点包括：

根据所述预测样本点的位置信息，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定所述第三参考样本点；

基于所述第三参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第三参考样本点左侧的第四参考样本点；

根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定所述第五参考样本点；

基于所述第五参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第五参考样本点上方的第六参考样本点。

7.一种帧内预测装置，包括：

获取模块，用于获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引；

第一确定模块，用于对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征

的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点；所述第一参考样本点和所述第二参考样本点均为已重建的图像块内的样本点；

第二确定模块，用于根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值；所述第一重建值为所述第一参考样本点的重建值，所述第二重建值为所述第二参考样本点的重建值，所述第一预测值基于所述预测图像块对应的角度预测模式确定。

8.根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述第一确定模块，具体用于：

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定与所述预测图像块相邻，且位于所述预测图像块左侧的第二参考样本点。

9.根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述第一确定模块，还具体用于：

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点。

10.根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述第一确定模块，还具体用于：

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于等于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点上方的第二参考样本点；或者，

在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角小于 45 度的情况下，根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的左侧图像块中确定第一参考样本点；

基于所述第一参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第一参考图像样本点左侧的第二参考样本点。

11.根据权利要求 7-10 中任一项所述的装置，其中，所述装置还包括：

第三确定模块，用于对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于 0 度且小于 90 度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第三参考样本点、第四参考样本点、第五参考样本点和第六参考样本点；所述第三参考样本点和所述第四参考样本点位于所述预测图像块左侧，所述第五参考样本点和所述第六参考样本点位于所述预测图像块上方，且所述第三参考样本点、所述第四参考样本点、所述第五参考样本点和所述第六参考样本点均为已重建图像块内的样本点；

第四确定模块，用于根据第三重建值和第四重建值之间的第二梯度值，以及第五重建值和第六重建值之间的第三梯度值，确定所述预测样本点对应的第二预测值；所述第三重建值为第三参考样本点的重建值，所述第四重建值为第四参考样本点的重建值，所述第五重建值为第五参考样本点的重建值，所述第六重建值为第六参考样本点的重建值。

12.根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述第三确定模块，具体用于：

根据所述预测样本点的位置信息，从预测图像块相邻的左侧图像块中确定所述第三参考样本点；

基于所述第三参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第三参考样本点左侧的第四参考样本点；

根据所述预测样本点的位置信息，从所述预测图像块相邻的上方图像块中确定所述第五参考样本点；

基于所述第五参考样本点的位置信息以及所述角度预测模式，确定位于所述第五参考样本点上方的第六参考样本点。

13.一种终端，包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，其中，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1-6 中任一项所述的帧内预测方法的步骤。

14.一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，其中，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1-6 中任一项所述的帧内预测方法的步骤。

15.一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，其中，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如权利要求 1-6 中任一项所述的帧内预测方法的步骤。

16.一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1-6 中任一项所述的帧内预测方法的步骤。

17.一种电子设备，被配置成用于执行如权利要求 1-6 中任一项所述的帧内预测方法的步骤。

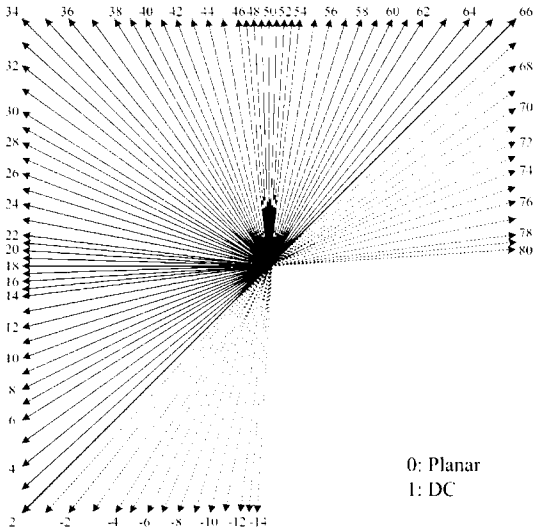


图 1

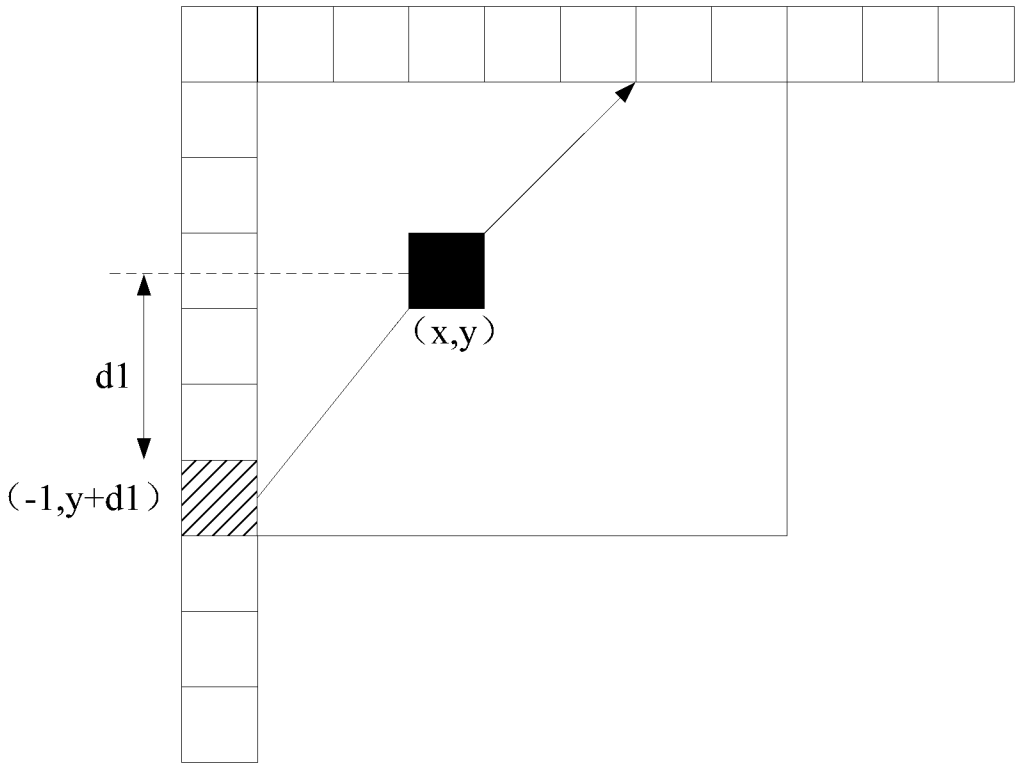


图 2

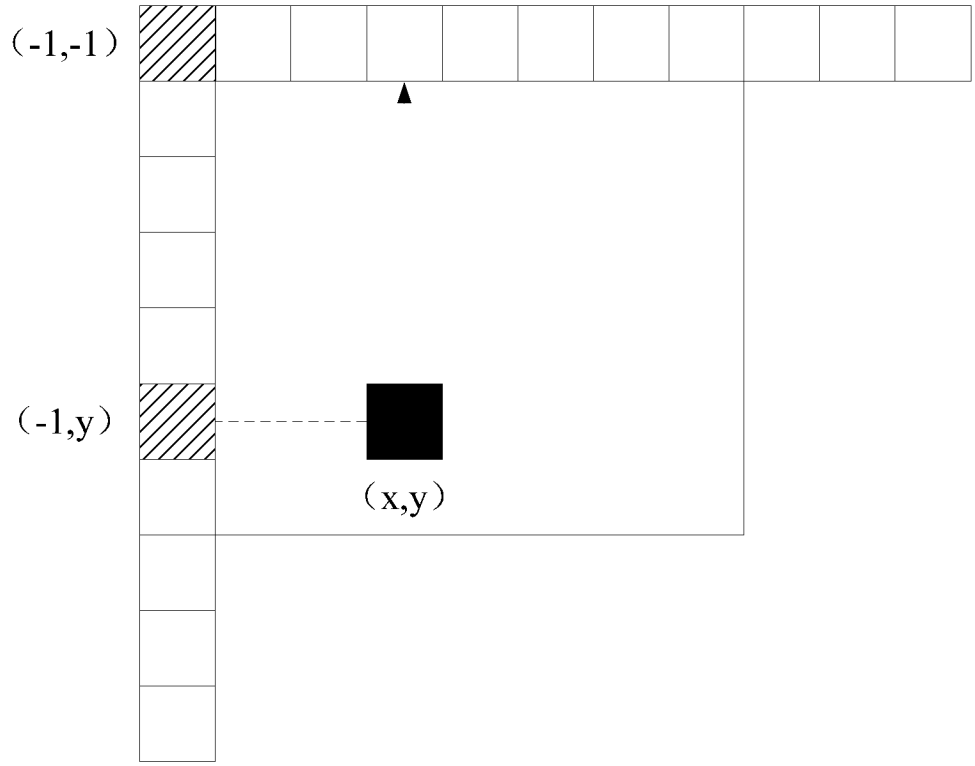

(-1,-1)
(-1,y)
(x,y)

图 3

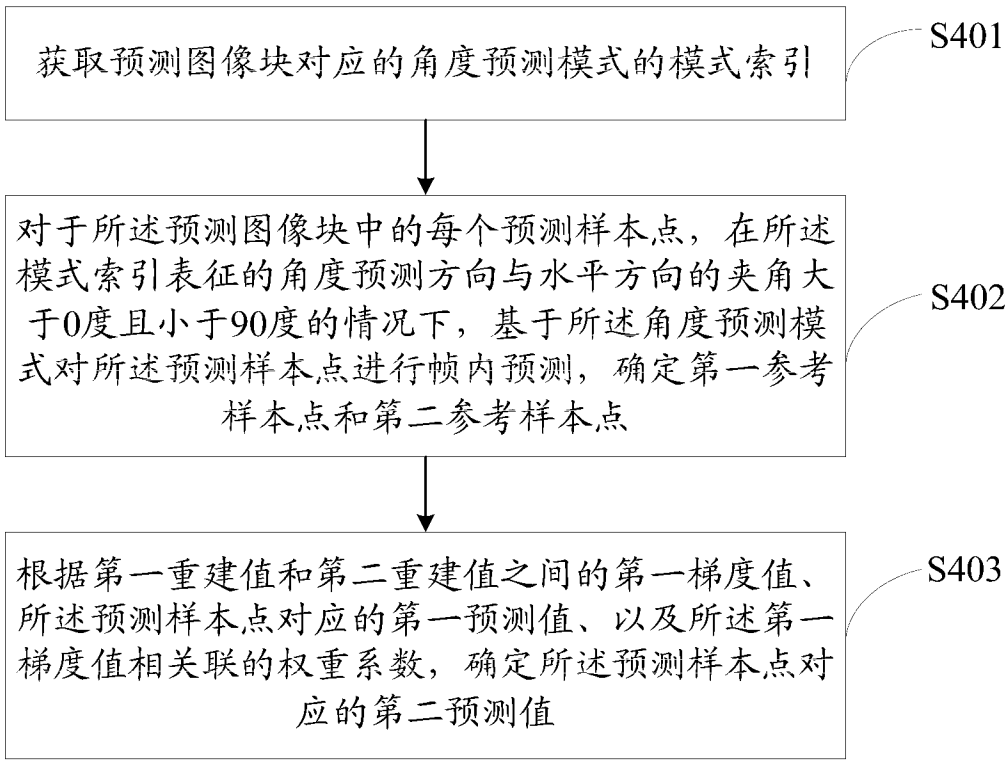

获取预测图像块对应的角度预测模式的模式索引
S401
对于所述预测图像块中的每个预测样本点，在所述模式索引表征的角度预测方向与水平方向的夹角大于0度且小于90度的情况下，基于所述角度预测模式对所述预测样本点进行帧内预测，确定第一参考样本点和第二参考样本点
S402
根据第一重建值和第二重建值之间的第一梯度值、所述预测样本点对应的第一预测值、以及所述第一梯度值相关联的权重系数，确定所述预测样本点对应的第二预测值
S403

图 4

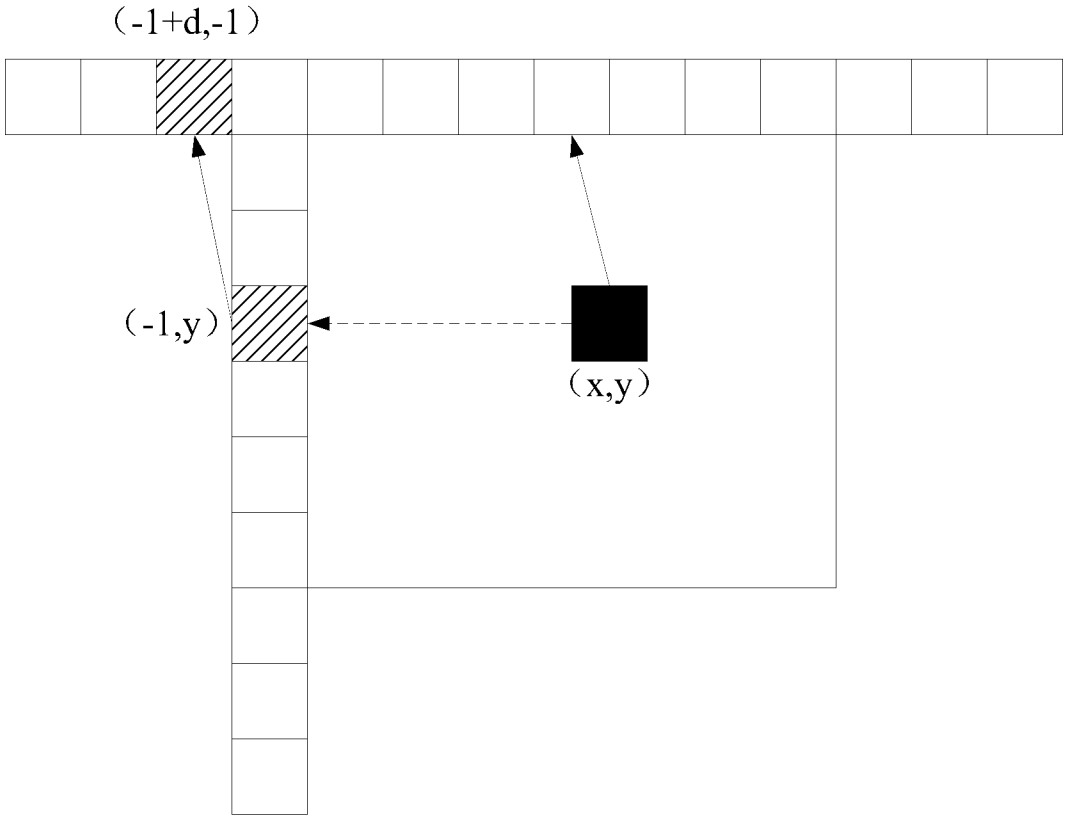


图 5

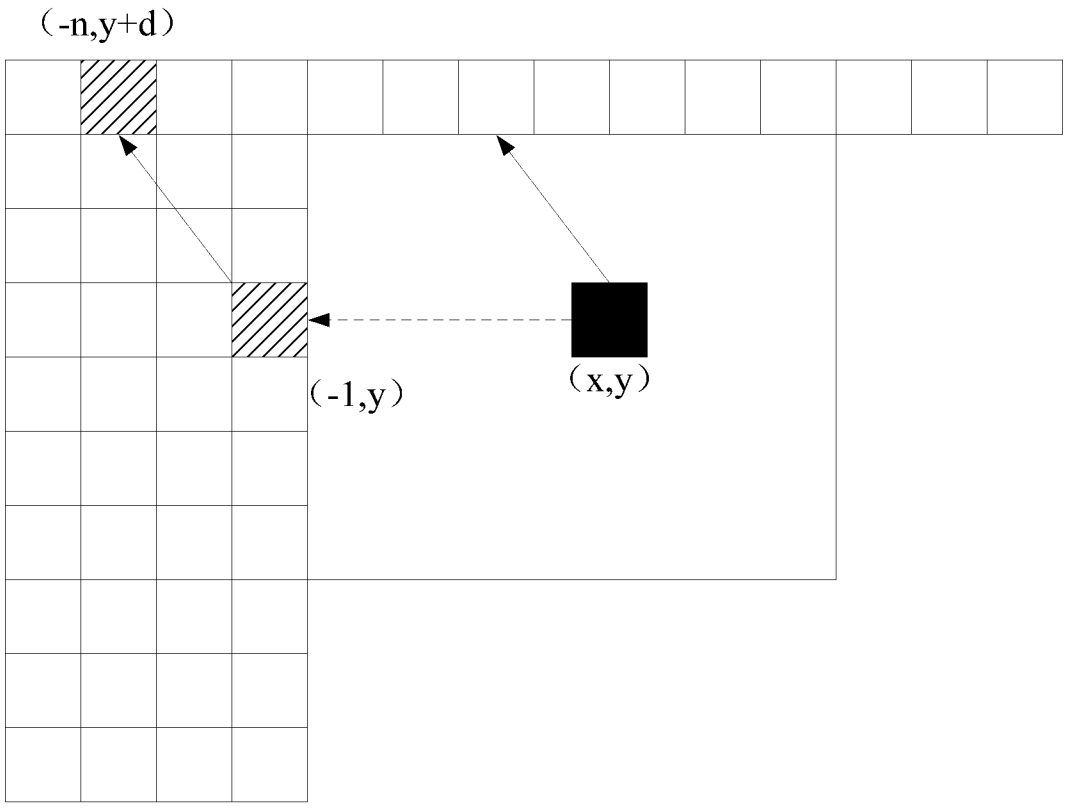


图 6

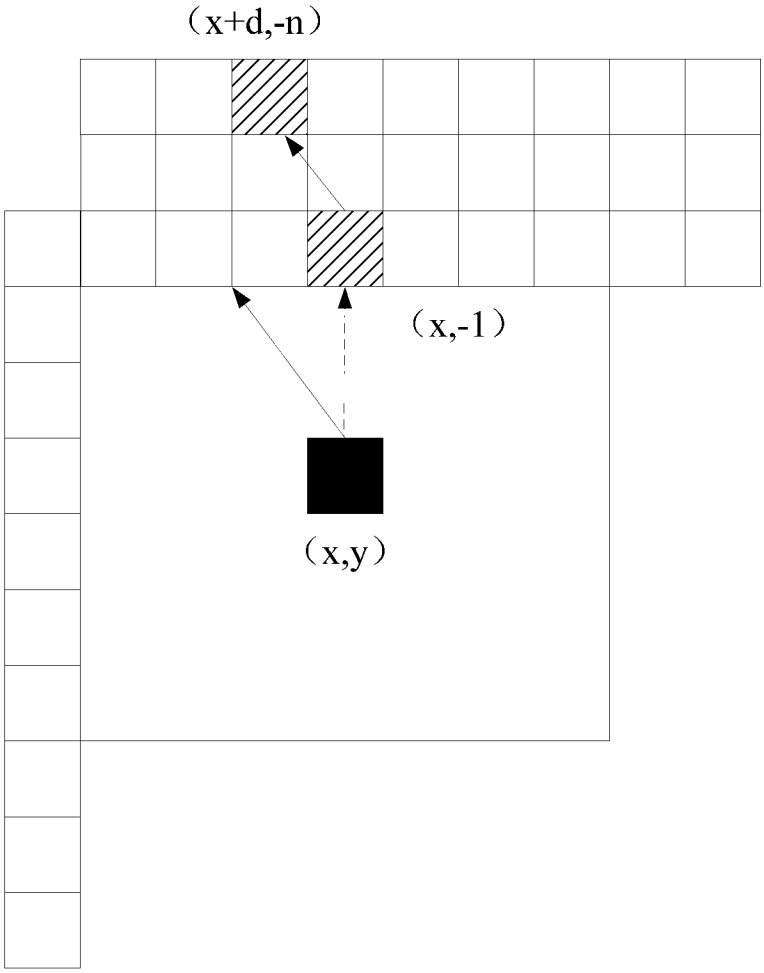


图 7

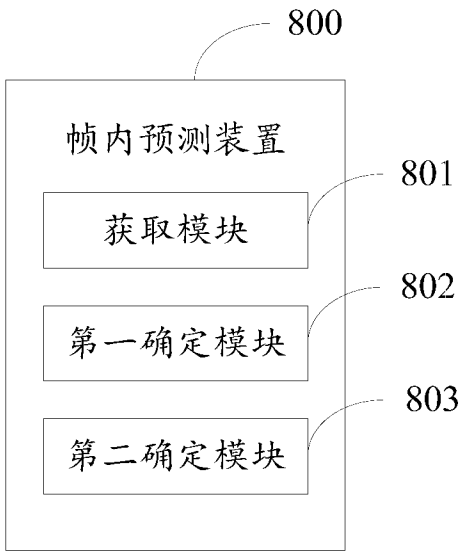


图 8

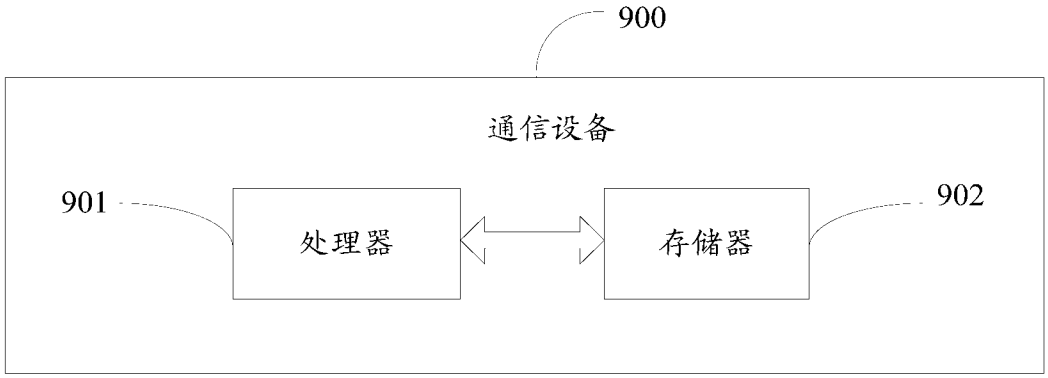

900
通信设备
901
处理器
存储器
902

图 9

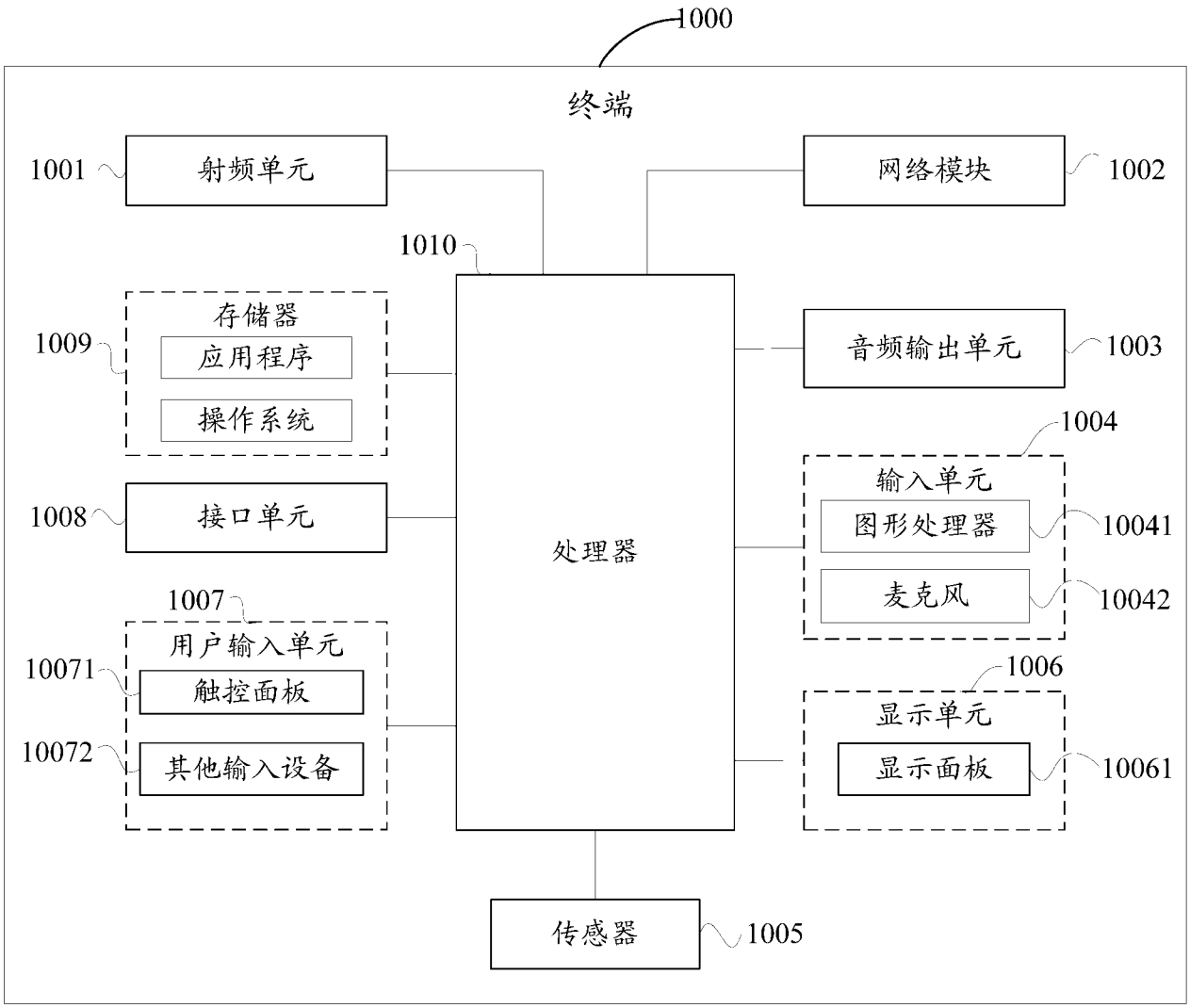

1000
终端
1001
射频单元
网络模块
1002
1010
存储器
1009
应用程序
操作系统
音频输出单元
1003
1004
输入单元
1008
接口单元
图形处理器
10041
处理器
麦克风
10042
1007
用户输入单元
10071
触控面板
1006
显示单元
10072
其他输入设备
显示面板
10061
传感器
1005

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/123318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/176(2014.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04N

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

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

CJFD, CNABS, CNTXT, WOTXT, USTXT, EPTXT, VEN, JVET: 帧内, 预测, 组合, 视频, 图像, 0度, 90度, 第二, 第一, 方向, 夹角, 权重, 加权, 系数, 角度, 梯度, 位置相关, 大于, 小于, 样本, 参考, 重建, pdpc, intra, frame, prediction, combination, image, video, first, second, position, dependent, direction, angle, gradient, coefficient, weight, sample, reference, reconstruction, more, less

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114731394 A (QUALCOMM INC.) 08 July 2022 (2022-07-08) entire document	1-17
A	CN 111771382 A (INTERDIGITAL VC HOLDINGS, INC.) 13 October 2020 (2020-10-13) entire document	1-17
A	CN 113508592 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 October 2021 (2021-10-15) entire document	1-17
A	WO 2019199093 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 17 October 2019 (2019-10-17) entire document	1-17
A	US 2020107020 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORP. OF AMERICA) 02 April 2020 (2020-04-02) entire document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 January 2024	**08 January 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/123318

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114731394	A	08 July 2022	US	2023262214	A1	17 August 2023
				WO	2021119145	A1	17 June 2021
				EP	4074032	A1	19 October 2022
				US	2021176465	A1	10 June 2021
				US	11671592	B2	06 June 2023
				KR	20220106115	A	28 July 2022
				TW	202127892	A	16 July 2021
CN	111771382	A	13 October 2020	WO	2019165343	A1	29 August 2019
				US	2020351506	A1	05 November 2020
				US	11218706	B2	04 January 2022
				EP	3759928	A1	06 January 2021
CN	113508592	A	15 October 2021	EP	3915262	A1	01 December 2021
				EP	3915262	A4	03 August 2022
				AU	2020234595	A1	09 September 2021
				CA	3131311	A1	17 September 2020
				US	2022014776	A1	13 January 2022
				KR	20210122854	A	12 October 2021
				JP	2022524357	A	02 May 2022
				JP	7303894	B2	05 July 2023
				WO	2020181997	A1	17 September 2020
				MX	2021010504	A	01 October 2021
WO	2019199093	A1	17 October 2019	None			
US	2020107020	A1	02 April 2020	WO	2018225593	A1	13 December 2018
				US	2022021876	A1	20 January 2022
				US	11671593	B2	06 June 2023
				US	11166020	B2	02 November 2021

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/123318

A. 主题的分类

H04N 19/176(2014.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CJFD,CNABS,CNTXT,WOTXT,USTXT,EPTXT,VEN,JVET:帧内,预测,组合,视频,图像,0度,90度,第二,第一,方向,夹角,权重,加权,系数,角度,梯度,位置相关,大于,小于,样本,参考,重建,pdpc,intra,frame,prediction,combination,image,video,first,second,position,dependent,direction,angle,gradient,coefficient,weight,sample,reference,reconstruction,more,less

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	CN 114731394 A (高通股份有限公司) 2022年7月8日 (2022 - 07 - 08) 全文	1-17
A	CN 111771382 A (交互数字VC控股公司) 2020年10月13日 (2020 - 10 - 13) 全文	1-17
A	CN 113508592 A (华为技术有限公司) 2021年10月15日 (2021 - 10 - 15) 全文	1-17
A	WO 2019199093 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2019年10月17日 (2019 - 10 - 17) 全文	1-17
A	US 2020107020 A1 (PANASONIC IP CORP AMERICA) 2020年4月2日 (2020 - 04 - 02) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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	国际检索报告邮寄日期
2024年1月6日	2024年1月8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 胡瑾 电话号码 (+86) 010-62411503

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/123318

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	114731394	A	2022年7月8日	US	2023262214	A1	2023年8月17日
				WO	2021119145	A1	2021年6月17日
				EP	4074032	A1	2022年10月19日
				US	2021176465	A1	2021年6月10日
				US	11671592	B2	2023年6月6日
				KR	20220106115	A	2022年7月28日
				TW	202127892	A	2021年7月16日
CN	111771382	A	2020年10月13日	WO	2019165343	A1	2019年8月29日
				US	2020351506	A1	2020年11月5日
				US	11218706	B2	2022年1月4日
				EP	3759928	A1	2021年1月6日
CN	113508592	A	2021年10月15日	EP	3915262	A1	2021年12月1日
				EP	3915262	A4	2022年8月3日
				AU	2020234595	A1	2021年9月9日
				CA	3131311	A1	2020年9月17日
				US	2022014776	A1	2022年1月13日
				KR	20210122854	A	2021年10月12日
				JP	2022524357	A	2022年5月2日
				JP	7303894	B2	2023年7月5日
				WO	2020181997	A1	2020年9月17日
				MX	2021010504	A	2021年10月1日
WO	2019199093	A1	2019年10月17日		无		
US	2020107020	A1	2020年4月2日	WO	2018225593	A1	2018年12月13日
				US	2022021876	A1	2022年1月20日
				US	11671593	B2	2023年6月6日
				US	11166020	B2	2021年11月2日