

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/123743 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/105 (2014.01) **H04N 19/176** (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/112975

(22) 国际申请日: 2024 年 8 月 19 日 (19.08.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311710164.9 2023年12月12日 (12.12.2023) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。北京大学 (PEKING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路5号 100871 (CN)。

(72) 发明人: 马思伟 (MA, Siwei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。李召雨 (LI, Zhaoyu); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。付迦叶 (FU, Jiaye); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。贾川民 (JIA, Chuanmin); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。张嘉琪 (ZHANG, Jiaqi); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。高莹 (GAO, Ying); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。黄成 (HUANG, Cheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 518057 (CN)。

(54) Title: INTRA-FRAME TEMPLATE MATCHING PREDICTION METHOD, PROCESSING NODE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 帧内模板匹配预测方法、处理节点及存储介质

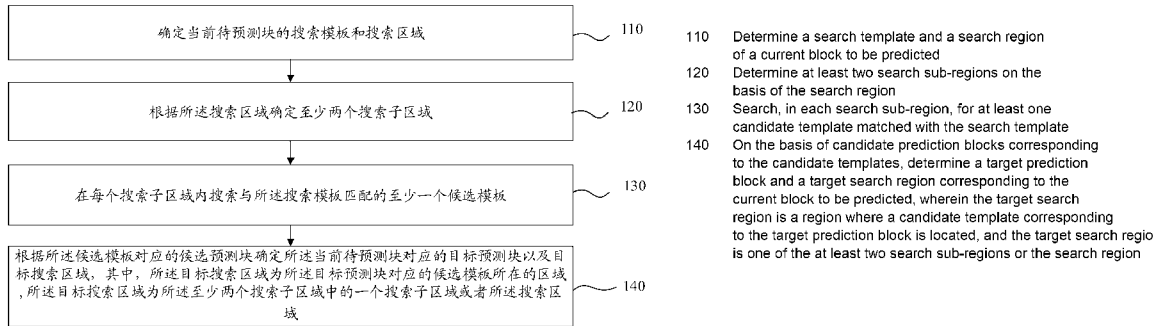


图 1

(57) Abstract: The present application provides an intra-frame template matching prediction method, a processing node, and a storage medium. The intra-frame template matching prediction method comprises: determining a search template and a search region of a current block to be predicted; determining at least two search sub-regions on the basis of the search region; searching, in each search sub-region, for at least one candidate template matched with the search template; and on the basis of candidate prediction blocks corresponding to the candidate templates, determining a target prediction block and a target search region corresponding to the current block to be predicted, wherein the target search region is a region where a candidate template corresponding to the target prediction block is located, and the target search region is one of the at least two search sub-regions or the search region.

(57) 摘要: 本申请提供一种帧内模板匹配预测方法、处理节点及存储介质。该帧内模板匹配预测方法包括确定当前待预测块的搜索模板和搜索区域; 根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域; 在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板; 根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块以及目标搜索区域, 其中, 所述目标搜索区域为所述目标预测块对应的候选模板所在的区域, 所述目标搜索区域为所述至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域或者所述搜索区域。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层 100036 (CN)。

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

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

帧内模板匹配预测方法、处理节点及存储介质

技术领域

本申请涉及数据处理技术领域，例如涉及一种帧内模板匹配预测方法、处理节点及存储介质。

背景技术

当前的主流视频编码技术所采用的预测方式多以局部邻近的信息作为参考，忽略了空域非局部自相似性。事实上，对于复杂的结构性纹理，在已重建的非局部区域中有概率捕捉到类似的结构，这对于当前块右下角区域的预测更友好。基于此，在帧内预测中编码端可使用已重建的内容作为模板并据此搜索非局部相似块。对于解码端，也需要执行与编码端同样的搜索匹配操作，解码复杂度较高，并且存在一定的信息冗余。

发明内容

本申请提供一种帧内模板匹配预测方法、处理节点及存储介质。

本申请实施例提供一种帧内模板匹配预测方法，包括：

确定当前待预测块的搜索模板和搜索区域；

根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域；

在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；

根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块以及目标搜索区域，其中，所述目标搜索区域为所述目标预测块对应的候选模板所在的区域，所述目标搜索区域为所述至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域或者所述搜索区域。

本申请实施例还提供了一种帧内模板匹配预测方法，包括：

确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域；

在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；

根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

本申请实施例还提供了一种处理节点，包括：存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现

上述的帧内模板匹配预测方法。

本申请实施例还提供了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，该程序被处理器执行时实现上述的帧内模板匹配预测方法。

附图说明

图 1 为一实施例提供的一种帧内模板匹配预测方法的流程图；

图 2 为一实施例提供的另一种帧内模板匹配预测方法的流程图；

图 3 为一实施例提供的一种搜索区域的示意图；

图 4 为一实施例提供的一种搜索候选模板以及对候选预测块进行加权融合的示意图。；

图 5 为一实施例提供的一种帧内模板匹配预测装置的结构示意图；

图 6 为一实施例提供的另一种帧内模板匹配预测装置的结构示意图；

图 7 为一实施例提供的一种处理节点的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请进行说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本申请，而非对本申请的限定。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本申请相关的部分而非全部结构。

帧内预测主要是利用视频信号在空域中的相关性，使用当前图像已重建的像素来进行当前像素预测，以去除视频空域冗余。帧内预测主要包括如下环节：1) 获取参考像素 2) 根据选择的预测模式建立参考像素到预测值的映射 3) 对预测值进行滤波 4) 对最佳帧内预测模式进行编码。目前的主流视频编码技术所采用的预测方式多以局部邻近的信息作为参考，忽略了空域非局部自相似性。此外，目前的帧内模板匹配预测 (Intra Template Matching Prediction, IntraTMP) 在编解码端执行同样的帧内预测过程，利用待预测块对应模板与候选模板之间的匹配，选取最优模板对应的预测块作为当前块的预测。由于解码端需要执行与编码端同样的搜索匹配操作，这会导致解码复杂度的增加，同时存在一定的信息冗余。本申请实施例在帧内预测的基础上提出一种基于模板匹配的预测模式，使用已重建的内容作为模板，通过待预测块对应的模板与候选模板之间的匹配，选取最优模板对应的预测块作为当前待预测块的目标预测块，对于编码端可以针对目标预测块确定一个更准确的目标搜索区域，对于解码端在目标搜

索区域中匹配目标预测块即可，减少了信息冗余，降低解码复杂度，提高视频处理效率。

图 1 为一实施例提供的一种帧内模板匹配预测方法的流程图，该方法可应用于第一处理节点，第一处理节点主要指编码端。如图 1 所示，本实施例提供的方法包括以下步骤：

在步骤 110 中，确定当前待预测块的搜索模板和搜索区域。

在步骤 120 中，根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域。

在步骤 130 中，在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

在步骤 140 中，根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块以及目标搜索区域，其中，所述目标搜索区域为所述目标预测块对应的候选模板所在的区域，所述目标搜索区域为所述至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域或者所述搜索区域。

本实施例中，搜索模板可以理解为当前待预测块对应的模板，搜索区域可以理解为当前待预测块之外的需要执行搜索操作的区域。根据搜索区域可以确定至少两个搜索子区域。候选模板可以理解为各搜索子区域内与所述搜索模板匹配的模板，每个候选模板对应一个候选预测块，多个候选预测块中，有一个最终被确定为当前待预测块对应的目标预测块。其中，候选模板与搜索模板匹配，可以理解为候选模板与搜索模板的相似度较高、失真较小或者具有一定的空域非局部自相似性等。候选模板与搜索模板的匹配程度越高，则相应的候选预测块有越大概率作为目标预测块，目标预测块可以为当前待预测块的预测和重建提供参考，提高预测准确性。此外，第一处理节点还可以将目标预测块所在的区域确定为目标搜索区域并指示给第二处理节点，第二处理节点主要指解码端，例如可以将目标搜索区域的标识、索引或坐标等指示给第二处理节点，在此基础上第二处理节点在解码过程中可以针对目标搜索区域搜索最优的目标预测块，在目标搜索区域指示为具体的搜索子区域的情况下，第二处理节点无需对整个搜索区域都进行搜索，可提高搜索效率；在目标搜索区域指示为整个搜索区域的情况下，也可以对整个搜索区域都进行搜索以提高匹配预测的准确性。

在一实施例中，根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括多种情况：例如，每个搜索子区域中搜索到一个与搜索模板最相似的模板作为候选模板， N ($N > 2$) 个搜索子区域则对应于 N 个候选模板和 N 个候选预测块，再将 N 个候选预测块与当前待预测块最匹配的一个候选预测块作为目标预测块，其所在的区域作为目标搜索区域。又如，在单

个搜索子区域中可能搜索到 $M (M > 1)$ 个与搜索模板相似的模板作为候选模板， M 个候选模板对应于 M 个候选预测块，可以将 M 个候选预测块进行融合得到一个融合候选预测块，根据该融合候选预测块与当前待预测块的匹配程度确定该融合候选预测块是否作为目标预测块，如果是，则将该融合候选预测块所在的区域作为目标搜索区域。又如，部分搜索子区域中只有一个候选模板、对应于一个候选预测块，还有部分搜索子区域中有多个候选模板、对应于一个融合候选预测块，可根据各搜索子区域对应的候选预测块或融合候选预测块与当前待预测块的匹配程度确定目标预测块。

在一实施例中，一个预测块所在的搜索子区域可根据该预测块左上角的像素点所在的搜索子区域确定。

在一实施例中，该方法还包括：确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示是否采用帧内模板匹配预测模式。本实施例中，第一指示信息可以理解为 IntraTMP 模式开关信号，编码端可以确定第一指示信息并传输给解码端，以指示是否使用 IntraTMP，若使用 IntraTMP 模式，则编码端执行上述实施例的帧内模板匹配预测方法，而解码端可执行与编码端类似的搜索预测操作，解码端只针对目标搜索区域进行搜索即可。

在一实施例中，该方法还包括：确定第二指示信息，所述第二指示信息用于指示目标搜索区域的标识，所述目标搜索区域的标识为所述搜索区域的标识或者为至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域的标识。

本实施例中，第二指示信息主要用于指示目标预测块所在的区域，以指示解码端进行搜索的具体区域。第二指示信息的具体内容也可分为多种情况：例如，在目标搜索区域为整个搜索区域的情况下，或者与搜索模板较为匹配的候选模板（或者与当前待预测块较为匹配的目标预测块）分布在不同搜索子区域的情况下，这些情况下不同搜索子区域中都具有有效的候选模板和候选预测块，为保证搜索的全面性和准确性，可以将整个搜索区域作为目标搜索区域并指示给解码端，因此第二指示信息可以包括整个搜索区域的标识。又如，在目标搜索区域为其中一个搜索子区域的情况下，第二指示信息可以包括目标预测块所在的目标搜索区域的标识。

在一些实施例中，第二指示信息可以作为区域划分开关，即，利用第二指示信息可以表示整个搜索区域是否被划分为至少两个搜索子区域，如果第二指示信息包括目标搜索区域的标识，则表示搜索区域被划分为至少两个搜索子区域；如果第二指示信息包括搜索区域的标识（可能还包括每个搜索子区域的标识），则表示搜索区域没有被划分为至少两个搜索子区域。在此基础上，可以向解码端指示需要执行搜索预测操作的具体区域。

在一实施例中，该方法还包括：确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示是否根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域，第三指示信息也可以理解为区域划分开关，也可以理解为用于指示目标搜索区域为搜索子区域还是整个搜索区域。本实施例中，第三指示信息可以作为区域划分开关，即，通过第三指示信息可以指示是否将搜索区域划分为至少两个搜索子区域，例如，在多个搜索子区域的候选模板与搜索模板的匹配程度都高于设定阈值、多个搜索子区域的候选模板与搜索模板的匹配程度相近、多个搜索子区域的候选预测块与当前预测块的匹配程度都高于设定阈值、多个搜索子区域的候选预测块与当前预测块的匹配程度相近等情况下，都可以不再划分至少两个搜索子区域，目标搜索区域为整个搜索区域，在此基础上解码端可以对整个搜索区域都执行搜索预测操作，而不局限于某个搜索子区域。

在一实施例中，该方法还包括：确定第四指示信息，所述第四指示信息用于指示每个搜索子区域内的候选模板的数量，和/或用于指示所述目标预测块为单个候选预测块或者为多个候选预测块加权融合得到。

本实施例中，第四指示信息可以理解为加权融合开关，用于指示每个搜索子区域内的候选模板的数量，和/或用于指示目标预测块是否可以由至少两个候选预测块加权融合得到。例如，每个搜索子区域内的候选模板的数量为 1，或者目标预测块不可以由至少两个候选预测块加权融合得到，则每个搜索子区域内只有一个候选模板，对应一个候选预测块，目标预测块是由其中一个搜索子区域内的单个候选预测块确定的。又如，每个搜索子区域内的候选模板的数量大于 1，或者目标预测块可以由至少两个候选预测块加权融合得到，则每个搜索子区域内可以有多个候选模板，对应多个预测块，目标预测块可以是由其中一个搜索子区域的多个预测块加权融合得到的。又如，每个搜索子区域内的候选模板的数量大于或等于 1，或者目标预测块可以由至少两个候选预测块加权融合得到也可以由单个候选预测块确定，则每个搜索子区域内可以有一个或多个候选模板，对应一个或多个预测块，目标预测块可能是由其中一个搜索子区域的多个预测块加权融合得到的，也可能是由其中一个搜索子区域的单个预测块确定，具体可根据候选模板与搜索模板的匹配程度、以及候选预测块与当前待预测块的匹配程度确定。又如，可以既指示目标预测块是否可以由至少两个候选预测块加权融合得到，也指示每个搜索子区域内的候选模板的数量。

在一些实施例中，对于单个搜索子区域，如果与搜索模板较为匹配的至少两个候选模板匹配程度都高于指定程度、或者与搜索模板较为匹配的至少两个候选模板匹配程度较为相近，则可以允许该搜索子区域（或者各搜索子区域）的候选模板的数量大于 1，也可以理解为，目标预测块可以由至少两个候选预测块加权融合得到。

在一实施例中，在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板，包括以下之一：对于每个搜索子区域，根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板；通过神经网络或深度学习确定每个搜索子区域内与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

本实施例中，相似度用于评价搜索子区域内的模板和搜索模板之间的差异或失真，相似度越高，则候选模板和搜索模板的匹配程度越高。本实施例中，在各搜索子区域内搜索候选模板，可以是计算各搜索子区域内的每个模板与搜索模板的相似度，并将相似度高于阈值或者将相似度最高的一个或多个模板作为候选模板，也可以利用神经网络或深度学习等构建并训练一个相似度预测模型，从而在每个搜索子区域内搜索相似度符合要求的模板作为候选模板。此外，也可以利用像素差的绝对值（Sum of Absolute Differences, SAD）或像素差的平方和（Sum of Squared Differences, SSD）等指标确定候选模板。

在一实施例中，根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：将所述搜索子区域内与所述搜索模板之间的相似度最高的模板确定为候选模板。本实施例中，单个搜索子区域对应于一个候选模板和一个候选预测块。

在一实施例中，根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度对模板进行排序；将排序靠前的至少两个模板确定为候选模板。本实施例中，单个搜索子区域内的模板可以按照与搜索模板的相似度由高到低排序，排序靠前的至少两个模板作为候选模板。

在一实施例中，根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块。本实施例中，在从各搜索子区域中确定候选模板的基础上，可计算各候选模板对应的候选预测块与当前预测块的相似度，据此确定目标预测块。其中，如果单个搜索子区域对应于多个预测块，则多个预测块可以融合为一个候选预测块。

在一实施例中，根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最高的候选预测块确定为所述目标预测块。本实施例中，单个搜索子区域对应于一个候选预测块，目标预测块是由与其相似度最高的候选预测块确定。

在一实施例中，在所述候选模板为排序靠前的至少两个模板的情况下，所述候选模板对应的候选预测块由所述排序靠前的至少两个模板对应的预测块加

权得到。本实施例中，单个搜索子区域内的模板可以按照与搜索模板的相似度由高到低排序，排序靠前的至少两个模板作为候选模板，每个候选模板对应于一个预测块，至少两个模板对应的预测块可加权融合为一个候选预测块。其中，权重可以根据每个预测块的模板匹配代价计算，也可以使用基于维纳滤波器的权重推导方法等计算。

在一实施例中，在存在至少两个模板与所述搜索模板的相似度符合设定条件、且所述至少两个候选预测块属于不同的搜索子区域的情况下，不满足搜索区域划分条件。本实施例中，设定条件可以指相似度高于阈值或者相似度相近，这种情况下，与搜索模板较为匹配的候选模板（或者与当前待预测块较为匹配的目标预测块）分布在不同搜索子区域，则不满足搜索区域划分条件，可以不再划分搜索子区域。

在一实施例中，所述搜索模板包括以下之一：

所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域构成的 L 型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的十字型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的 T 字型模板。

在一实施例中，根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域，包括：

根据所述当前待预测块的尺寸以及所述搜索模板将所述搜索区域确定为至少两个搜索子区域。

本实施例中，划分搜索子区域的形状、尺寸和数量等可以根据当前待预测块的尺寸以及搜索模板的形状和尺寸等调整，以满足不同的实际需求。

在一实施例中，在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板之后，还包括：确定所述至少一个候选模板中与子模板匹配的候选模板，其中，所述子模板属于所述搜索模板的子集。

本实施例中，可以利用搜索模板的子模板对候选模板进行二次匹配或筛选。例如，在单个搜索子区域内搜索得到的多个候选模板与搜索模板的匹配程度都高于设定阈值、或者在单个搜索子区域内搜索得到的多个候选模板与搜索模板的匹配程度较为相近，则可以利用子模板再次对多个候选模板进行匹配，将与子模板匹配程度较高的候选模板确定为最终的候选模板，在此基础上，可以利用搜索模板的细节提高候选模板的匹配效果，从而提高匹配和预测的准确性。

图 2 为一实施例提供的另一种帧内模板匹配预测方法的流程图，该方法可应用于第二处理节点，第二处理节点可以为解码端。本申请实施例中，第二处

理节点与第一处理节点执行的搜索预测操作类似，主要区别在于第二处理节点可以只针对目标搜索区域进行搜索预测，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参考上述任意实施例。

如图 2 所示，本实施例提供的方法包括以下步骤：

在步骤 210 中，确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域。

在步骤 220 中，在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

在步骤 230 中，根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

本实施例中，第一处理节点可以将目标搜索区域的标识、索引或坐标等指示给第二处理节点，第二处理节点在解码过程中可以只针对目标搜索区域进行搜索预测即可得到最优的目标预测块。

在一实施例中，在确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域之前，该方法还包括：

根据第一指示信息确定采用帧内模板匹配预测模式。如果采用帧内模板匹配预测模式，则执行上述实施例的帧内模板匹配预测方法。

在一实施例中，该方法还包括：确定第二指示信息，所述第二指示信息用于指示目标搜索区域的标识，所述目标搜索区域的标识为所述搜索区域的标识或者为至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域的标识。

本实施例中，如果第二指示信息包括整个搜索区域的标识，则解码端对整个搜索区域执行搜索预测操作。如果第二指示信息可以包括目标预测块所在的目标搜索区域的标识，则解码端对目标搜索区域执行搜索预测操作。在此基础上解码端可明确执行搜索预测的具体区域。在一些实施例中，第二指示信息也可以作为区域划分开关，如果第二指示信息包括目标搜索区域的标识，则表示搜索区域被划分为至少两个搜索子区域；如果第二指示信息包括搜索区域的标识（可能还包括每个搜索子区域的标识），这种情况下目标搜索区域即为整个搜索区域。

在一实施例中，该方法还包括：确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示是否根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域。

在一实施例中，该方法还包括：确定第四指示信息，所述第四指示信息用于指示每个搜索子区域内的候选模板的数量，和/或用于指示所述目标预测块为单个候选预测块或者为多个候选预测块加权融合得到。

在一实施例中，在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板，包括以下之一：

根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板；

通过神经网络或深度学习确定所述目标搜索区域内与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

在一实施例中，根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：

将所述目标搜索区域内与所述搜索模板之间的相似度最高的模板确定为候选模板。

在一实施例中，根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：

根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度对模板进行排序；

将排序靠前的至少两个模板确定为候选模板。

在一实施例中，根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：

根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

在一实施例中，根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：

将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最高的候选预测块确定为所述目标预测块。

在一实施例中，在所述候选模板为排序靠前的至少两个模板的情况下，所述候选模板对应的候选预测块由所述排序靠前的至少两个模板对应的预测块加权得到。

在一实施例中，在存在至少两个模板与所述搜索模板的相似度符合设定条件、且所述至少两个候选预测块属于不同的搜索子区域的情况下，不满足搜索区域划分条件。

在一实施例中，所述搜索模板包括以下之一：

所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域构成的 L 型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的十字型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的 T 字型模板。

在一实施例中，根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域，包括：根据所述当前待预测块的尺寸以及所述搜索模板将所述搜索区域确定为至少两个搜索子区域。

在一实施例中，在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板之后，还包括：确定所述至少一个候选模板中与子模板匹配的候选模板，其中，所述子模板属于所述搜索模板的子集。

以下通过一些实施例对本申请的帧内模板匹配预测方法进行示例性说明。

实施例一

对于编码端，可以包括以下流程：

1) 确定搜索区域

为获取目标预测块（也可以理解为当前待预测块的非局部相似块），首先对于当前待预测块确定搜索区域，图 3 为一实施例提供的一种搜索区域的示意图。如图 3 所示，搜索区域的总宽度为 40，搜索区域的长度和宽度均可参考当前待预测块信息进行调整。由于非局部块不可与当前待预测块重叠，因此存在不可搜索的区域，如图 3 中的斜线阴影区域所示。需要说明的是，不可搜索区域的大小可以根据当前待预测块和/或模板类型来确定，也可能不存在不可搜索区域。

2) 根据搜索区域确定至少两个搜索子区域

例如，整个搜索区域被进一步分为四个搜索子区域，该模板匹配算法在至少两个搜索子区域可得时才适用。由于模板匹配存在误差，在搜索区域内仅使用一个最优非局部块作为预测，可能错过较优的候选。通过划分搜索子区域可以增加编码端率失真优化（Rate-distortion optimization, RDO）次数，提高预测质量。在实际应用中，可以根据现实情况对搜索区域的划分规则进行调整，包括搜索子区域的个数、搜索子区域宽度和/或搜索子区域形状等，调整方式不仅限于修改配置数据，还可以根据当前待预测块的信息进行自适应调整。本实施例中，假设搜索区域的总宽度为 40，四个搜索子区域对应的宽度分别设定为 8, 10, 10, 12，如图 4 所示这种递增的设计是考虑到在距离待预测块较近的搜索区域，有更大概率得到具有相似结构的候选预测块。

3) 确定目标搜索区域

在每个搜索子区域内独立的进行匹配块的搜索过程。图 4 为一实施例提供的一种搜索候选模板以及对候选预测块进行加权融合的示意图。如图 4 所示，搜索步长可自由控制，搜索过程采用邻域 L 型已重建区域作为模板，即图中的 L 型填充区域，模板的宽度设置为 2。使用 SSD 作为代价函数评估每个候选模板与待预测块模板之间的相似度，依据该相似度的评估结果对所有的模板位置进行排序。

根据排序结果得到每个搜索子区域的预测块向量，通过率失真过程计算得到当前待预测块的目标搜索区域（也可以理解为最佳搜索区域），即为与当前待预测块最相似的候选预测块所在的区域，记录目标搜索区域的索引，目标搜索区域的索引可能是整个搜索区域的索引，也有可能是其中一个搜索子区域的索引。在加权预测的过程中，可以对于加权规则进行调整，例如调整进行加权的预测块数量、调整所选取的预测块的顺序位置和/或调整预测块加权方式选择的划分标准等。

4) 编码传输语法元素

可以编码两个编码单元（Coding Unit, CU）级语法元素 *intra_tmp_flag*（即第一指示信息）和 *intra_tmp_reg*（即第二指示信息），语法元素可传输至解码端，以指示是否采用 IntraTMP 模式以及目标搜索区域的标识。*intra_tmp_flag* 为 1 时表示使用 IntraTMP 模式，*intra_tmp_reg* 用于传输步骤 3）中得到的目标搜索区域的索引。两个语法元素均采用基于上下文的自适应二进制算术编码上下文编码（Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC），*intra_tmp_reg* 采用截断一元码进行二值化。该模式对亮色度块均可使用，色度块继承对应位置的亮度块的语法元素值。

对于解码端，可以包括以下流程：

1) 获取语法元素

通过熵解码解析获取 *intra_tmp_flag* 和 *intra_tmp_reg* 语法元素。当 *intra_tmp_flag* 为 1 时表示使用 IntraTMP 模式，*intra_tmp_reg* 表示当前块的最优搜索区域索引。若使用 IntraTMP 模式，则执行接下来的帧内模板匹配预测操作。

2) 确定当前待预测块的目标搜索区域

搜索区域宽度、搜索子区域宽度、模板宽度均为可配置的参数，这些参数在解码端可以直接获得，不需要通过解码获得。通过预设的区域参数确定当前待预测块的整体可搜索区域并对可搜索区域按子区域宽度进行进一步划分，通过模板信息确定后续进行模板匹配所需的当前块的参考模板（即搜索模板）。通过解析得到的 *intra_tmp_reg* 最佳搜索区域的索引确定最终搜索区域（即目标搜索区域）。

3) 确定当前待预测块的目标预测块

解码端仅在上述目标搜索区域内进行模板匹配搜索操作,可使用 SSD 代价函数对候选模板与待预测块模板之间的失真进行评估,获取当前目标搜索区域内候选预测块的相似度排序,依据排序结果获得当前待预测块的目标预测块。相比全区域搜索,子区域划分极大降低了解码端的搜索复杂度。

本实施例对搜索区域宽度、搜索子区域宽度、模板宽度、失真评估函数等数值与方式并不进行限定,可以根据实际需求自由控制与调整。

本实施例中的方法,在 IntraTMP 模式下,通过对于搜索区域进行进一步划分,通过在编码端计算最佳搜索区域(即目标搜索区域)并传输最佳搜索区域的标识,有效减少解码端的模式匹配搜索范围,这在极大程度上降低了解码端搜索的复杂度,同时子区域划分可以增加 RDO 次数,有助于获得更优预测结果。

实施例二

本实施例中,不局限于采用当前待预测块顶部和左侧的 L 型已重建区域作为搜索模板,考虑不同的图像纹理特征等因素,在模板匹配过程中可以支持不同的搜索模板形状。未在本实施例中详尽描述的技术细节可参考上述任意实施例。

编码端流程:

- 1) 确定搜索区域
- 2) 根据搜索区域确定至少两个搜索子区域
- 3) 采用以下任意模板形状的进行匹配搜索:
 - a.采用如图 3 竖线阴影区域所示的 L 型模板。
 - b.采用不同长度或宽度的 L 型模板。
 - c.采用十字型模板,即将 L 型模板向左侧与上侧延伸,延伸长度可自由控制。
 - d.采用 T 字型模板,即将 L 型模板向左侧或上侧延伸,延伸长度可自由控制。
- 4) 对于匹配结果进行相似度排序,根据排序结果得到每个区域的预测块向量,确定目标搜索区域,记录目标搜索区域的索引。
- 5) 编码传输语法元素。

实施例三

本实施例中,可以控制是否划分搜索子区域。考虑到对仅采用一个搜索子区域内的候选模板进行待预测块的预测值推导可能无法充分利用搜索区域中的

空域非局部信息，通过增加区域划分开关，进行搜索时间与预测质量之间的平衡。未在本实施例中详尽描述的技术细节可参考上述任意实施例。

编码端流程：

- 1) 确定搜索区域
- 2) 根据搜索区域确定至少两个搜索子区域
- 3) 确定目标搜索区域，目标搜索区域可以是搜索区域（即全搜索区域）或任一搜索子区域

在全搜索区域内进行待预测块参考模板匹配，可利用 SSD 函数对匹配结果进行块相似度排序，若满足排序前列的候选预测块相似度差值在一定阈值内，且这些候选预测块属于不同的子搜索区域，则关闭子区域划分开关（指示不需要进行区域划分），整个搜索区域可作为目标搜索区域。若需要区域划分，则参考实施例一步骤 3 确定目标搜索区域。

- 4) 编码传输语法元素。

子区域划分开关可以通过单独的语法元素传输（第三指示信息），也可以通过特定区域索引传输（利用第二指示信息），不增加额外的语法元素。

实施例四

本实施例中，考虑到可能不同搜索子区域的排序前列的候选模板可能都与搜索模板有较高相似度，故可选择通过子模板二次匹配提高预测质量。

编码端流程：

- 1) 确定搜索区域
- 2) 根据搜索区域确定至少两个搜索子区域
- 3) 确定目标搜索区域

分别获取各搜索子区域所有候选模板的相似度排序，使用预定义的子模板与每个搜索子区域相似度排序前列的候选模板进行匹配，分别选择各个子模板匹配后相似度最高的模板的对应候选预测块作为加权处理的对象，由此得到每个子区域最终的候选预测块，在此基础上计算目标搜索区域，记录目标搜索区域的索引。子模板为设定的搜索模板的子集，由搜索模板可划分得到若干子模板。

- 4) 编码传输语法元素。

解码端流程：

- 1) 获取语法元素。

所述语法元素包括第一指示信息、第二指示信息、第三指示信息以及第四指示信息中的一个或者多个。

2) 确定当前待预测块的目标搜索区域。

根据第二指示信息或第三指示信息确定目标搜索区域。

具体的，如果存在第三指示信息，且第三指示信息指示关闭区域划分时，可以据此确定当前待预测块的目标搜索区域为全搜索区域；如果第三指示信息指示进行区域划分时，可以通过第二指示信息确定当前待预测块的目标搜索区域为目标搜索区域。如果当不存在指示信息，也可以通过第二指示信息所指示的标识确定是当前待预测块的目标搜索区域为全搜索区域还是目标搜索区域。

3) 确定当前待预测块的目标预测块

在步骤2)中确定的目标搜索区域内进行模板匹配，使用预定义的子模板与相似度排序前列的候选模板进行匹配，分别选择各个子模版匹配后相似度最高的模板的对应候选预测块作为加权处理的对象，由此得到最终的最佳预测块(即目标预测块)。

实施例五

本实施例中主要描述视频编码码流中帧内模板匹配预测预测技术相关语法元素。

在 AVS 下一代视频编解码标准参考软件 EVM (Exploration Video Model, 探索视频模型) 中引入 IntraTMP 技术，需要在 sequence header 和 picture header 中分别增加一个 IntraTMP 的开关。对于每个 CU，需要标识两个 CU 级语法元素 intra_tmp_flag 和 intra_tmp_reg。intra_tmp_flag 表示当前 CU 是否使用 intraTMP 模式，intra_tmp_reg 表示解码端需要搜索的子区域索引。序列头(Sequence Header)具体语法和语义描述如表 1 所示。图像头 (picture header) 具体语法和语义描述如表 2 所示。编码单元 (coding_unit) 具体语法和语义描述如表 3 或表 4 所示。

表 1 Sequence Header 的语法

sequence_header(){	
.....	
intra_tmp_flag	u(1)
.....	
}	

语义：Intra_tmp_flag: 等于 1 表示当前视频序列采用 IntraTMP 模式。

表 2 picture header 的语法

picture_header(){	
.....	
if(IntraTmpFlag){	
picture_intra_tmp_flag	u(1)
}	
.....	
}	

语义： picture_intra_tmp_flag: 等于 1 表示当前帧采用 IntraTMP 模式。

表 3 coding_unit 的语法

coding_unit(x0, y0, width, height, mode, component) {	
.....	
intraTmpAllowedFlag = pictureIntraTmpFlag && isCUSubRegion	
if(intraTmpAllowedFlag){	
intra_tmp_flag	u(1)
if(intra_tmp_flag){	
intra_tmp_reg	ae(v)
}	
}	
.....	
}	

语义： intra_tmp_flag 为 1 表示当前编码块使用 IntraTMP 技术，若当前块使用 IntraTMP 技术，则通过 intra_tmp_reg 标识当前块的最佳搜索区域或全搜索区域。若 intra_tmp_flag 为 0，则跳过子区域索引传输。

表 4 另一种 coding_unit 的语法

coding_unit(x0, y0, width, height, mode, component) {	
.....	

intraTmpAllowedFlag = pictureIntraTmpFlag && isCUSubRegion	
if(intraTmpAllowedFlag){	
intra_tmp_flag	u(1)
if(intra_tmp_flag){	
intra_tmp_reg_div_flag	u(1)
if(intra_tmp_reg_div_flag)	
intra_tmp_reg	ac(v)
}	
}	
.....	
}	

语义：参考表 3 的说明，若当前块使用 IntraTMP 技术，则通过 intra_tmp_reg_div_flag 指示是否划分搜索子区域。若 intra_tmp_reg_div_flag 为 0，则表示不划分搜索子区域，若 intra_tmp_reg_div_flag 为 1，则通过 intra_tmp_reg 标识当前块的目标搜索区域。

本申请实施例的帧内模板匹配预测方法，通过将整个搜索区域进行进一步划分，在每个搜索子区域内分别进行模板匹配，并将各搜索子区域模板对应的候选预测块与当前待预测块经过 RDO 决策后，将选择的最佳候选预测块对应的模板所在搜索子区域的标识发送给解码端，解码端可以根据搜索子区域标识直接在对应的搜索子区域中进行模板匹配，从而有效减少搜索区域范围，实现降低解码端复杂度的目的。通过对每个区域中失真排序前列的模板对应的预测块进行加权处理，以利用更全面的非局部信息。通过搜索过程采用邻域 L 型已重建区域作为模板，通过待预测块对应模板与候选模板之间的匹配，选取最优模板对应的预测块作为当前块的预测。模板的形状可进行调整，例如选择十字型，T 字型，仅要求模板覆盖范围为已重建区域。通过根据全搜索区域内候选模板与待预测模板的失真评估结果进行判断，选择是否进行搜索区域划分，以减少不必要的计算。在找到若干最佳匹配模板后，可以选择使用子模板对这些最佳匹配模板进行二次匹配，分别进行模板融合以获得最优模板预测。

本申请实施例还提供一种帧内模板匹配预测装置。图 5 为一实施例提供的

一种帧内模板匹配预测装置的结构示意图。如图 5 所示，所述帧内模板匹配预测装置包括：

第一确定模块 310，设置为确定当前待预测块的搜索模板和搜索区域；

划分模块 320，设置为根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域；

搜索模块 330，设置为在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；

第二确定模块 340，设置为根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块以及目标搜索区域，其中，所述目标搜索区域为所述目标预测块对应的候选模板所在的区域。

在一实施例中，该装置还包括：

第一指示模块，设置为确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示是否采用帧内模板匹配预测模式。

在一实施例中，该装置还包括：

第二指示模块，设置为确定第二指示信息目标搜索区域，所述第二指示信息用于指示目标搜索区域的标识，所述目标搜索区域的标识为所述搜索区域的标识或者为至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域的标识。

在一实施例中，该装置还包括：

第三指示模块，设置为确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示是否根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域。

在一实施例中，该装置还包括：

第四指示模块，设置为确定第四指示信息，所述第四指示信息用于指示每个搜索子区域内的候选模板的数量，和/或用于指示所述目标预测块为单个候选预测块或者为多个候选预测块加权融合得到。

在一实施例中，搜索模块 330，设置为以下之一：

对于每个搜索子区域，根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板；

通过神经网络或深度学习确定每个搜索子区域内与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

在一实施例中，搜索模块 330，设置为：

将所述搜索子区域内与所述搜索模板之间的相似度最高的模板确定为候选模板。

在一实施例中，搜索模块 330，包括：

排序单元，设置为根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度对模板进行排序；

模板确定单元，设置为将排序靠前的至少两个模板确定为候选模板。

在一实施例中，第二确定模块 340，设置为：根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

在一实施例中，第二确定模块 340，设置为：将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最高的候选预测块确定为所述目标预测块。

在一实施例中，在所述候选模板包括排序靠前的至少两个模板的情况下，所述候选模板对应的候选预测块由所述排序靠前的至少两个模板对应的预测块加权得到。

在一实施例中，在存在至少两个模板与所述搜索模板的相似度符合设定条件、且所述至少两个候选预测块属于不同的搜索子区域的情况下，不满足搜索区域划分条件。

在一实施例中，所述搜索模板包括以下之一：

所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域构成的 L 型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的十字型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的 T 字型模板。

在一实施例中，划分模块 320 设置为：

根据所述当前待预测块的尺寸以及所述搜索模板将所述搜索区域确定为至少两个搜索子区域。

在一实施例中，在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板之后，该装置还包括：

匹配模块，设置为确定所述至少一个候选模板中与子模板匹配的候选模板，其中，所述子模板属于所述搜索模板的子集。

本实施例提出的帧内模板匹配预测装置与上述实施例提出的帧内模板匹配预测方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行帧内模板匹配预测方法相同的有益效果。

本申请实施例还提供一种帧内模板匹配预测装置。图 6 为一实施例提供的另一种帧内模板匹配预测装置的结构示意图。如图 6 所示，所述帧内模板匹配预测装置包括：

确定模块 410，设置为确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域；

搜索模块 420，设置为在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；

预测模块 430，设置为根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

在一实施例中，在确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域之前，该装置还包括：模式确定模块，设置为根据第一指示信息确定采用帧内模板匹配预测模式。

在一实施例中，该装置还包括：

区域指示模块，设置为确定第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述目标搜索区域的标识，所述目标搜索区域的标识为所述当前待预测块的搜索区域的标识或者为至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域的标识。

在一实施例中，该装置还包括：

划分指示模块，设置为确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示是否根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域。

在一实施例中，该装置还包括：

融合指示模块，设置为确定第四指示信息，所述第四指示信息用于指示每个搜索子区域内的候选模板的数量，和/或用于指示所述目标预测块为单个候选预测块或者为多个候选预测块加权融合得到。

在一实施例中，搜索模块 420，设置为以下之一：

根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板；

通过神经网络或深度学习确定所述目标搜索区域内与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

在一实施例中，搜索模块 420，设置为：

将所述目标搜索区域内与所述搜索模板之间的相似度最高的模板确定为候选模板。

在一实施例中，搜索模块 420，包括：

排序单元，设置为根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度对模板进行排序；

模板确定单元，设置为将排序靠前的至少两个模板确定为候选模板。

在一实施例中，预测模块 430，设置为：根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

在一实施例中，预测模块 430，设置为：将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最高的候选预测块确定为所述目标预测块。

在一实施例中，预测模块 430，设置为：将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最在所述候选模板包括排序靠前的至少两个模板的情况下，所述候选模板对应的候选预测块由所述排序靠前的至少两个模板对应的预测块加权得到。

在一实施例中，预测模块 430，设置为：将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度在存在至少两个模板与所述搜索模板的相似度符合设定条件、且所述至少两个候选预测块属于不同的搜索子区域的情况下，不满足搜索区域划分条件。

在一实施例中，所述搜索模板包括以下之一：

所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域构成的 L 型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的十字型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的 T 字型模板。

在一实施例中，该装置还包括：

划分模块，设置为根据所述当前待预测块的尺寸以及所述搜索模板将所述搜索区域确定为至少两个搜索子区域。

在一实施例中，在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板之后，该装置还包括：匹配模块，设置为确定所述至少一个候选模板中与子模板匹配的候选模板，其中，所述子模板属于所述搜索模板的子集。

本实施例提出的帧内模板匹配预测装置与上述实施例提出的帧内模板匹配预测方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行帧内模板匹配预测方法相同的有益效果。

本申请实施例还提供了一种处理节点，图 7 为一实施例提供的一种处理节

点的硬件结构示意图，如图 7 所示，本申请提供的处理节点，包括处理器 510 以及存储器 520；该处理节点中的处理器 510 可以是一个或多个，图 7 中以一个处理器 510 为例；存储器 520 配置为存储一个或多个程序；所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器 510 执行，使得所述一个或多个处理器 510 实现如本申请实施例中所述的帧内模板匹配预测方法。

处理节点还包括：通信装置 530、输入装置 540 和输出装置 550。

处理节点中的处理器 510、存储器 520、通信装置 530、输入装置 540 和输出装置 550 可以通过总线或其他方式连接，图 7 中以通过总线连接为例。

输入装置 540 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与处理节点的用户设置以及功能控制有关的按键信号输入。输出装置 550 可包括显示屏等显示设备。

通信装置 530 可以包括接收器和发送器。通信装置 530 设置为根据处理器 510 的控制进行信息收发通信。

存储器 520 作为一种计算机可读存储介质，可设置为存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例所述帧内模板匹配预测方法对应的程序指令/模块（例如，帧内模板匹配预测装置中的第一确定模块 310、划分模块 320、搜索模块 330、和第二确定模块 340）。存储器 520 可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据处理节点的使用所创建的数据等。此外，存储器 520 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中，存储器 520 可进一步包括相对于处理器 510 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至处理节点。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

本申请实施例还提供一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现本申请实施例中任一所述的帧内模板匹配预测方法。该帧内模板匹配预测方法包括：确定当前待预测块的搜索模板和搜索区域；根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域；在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块以及目标搜索区域，其中，所述目标搜索区域为所述目标预测块对应的候选模板所在的区域。

或者，该帧内模板匹配预测方法包括：确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域；在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标

预测块。

本申请实施例的计算机存储介质，可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是，但不限于：电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可擦式可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM）、闪存、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于：电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、无线电频率（Radio Frequency, RF）等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请操作的计算机程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言，诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络，包括局域网(Local Area Network, LAN)或广域网(Wide Area Network, WAN)，连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

以上所述，仅为本申请的示例性实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

本领域内的技术人员应明白，术语用户终端涵盖任何适合类型的无线用户设备，例如移动电话、便携数据处理便携网络浏览器或车载移动台。

一般来说，本申请的多种实施例可以在硬件或专用电路、软件、逻辑或其任何组合中实现。例如，一些方面可以被实现在硬件中，而其它方面可以被实现在可以被控制器、微处理器或其它计算装置执行的固件或软件中，尽管本申请不限于此。

本申请的实施例可以通过移动装置的数据处理器执行计算机程序指令来实现，例如在处理器实体中，或者通过硬件，或者通过软件和硬件的组合。计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（Instruction Set Architecture, ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码。

本申请附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序步骤，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序步骤与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟（Digital Video Disc, DVD）或光盘（Compact Disk, CD）等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、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）、可编程逻辑器件（Field-Programmable Gate Array, FPGA）以及基于多核处理器架构的处理器。

通过示范性和非限制性的示例，上文已提供了对本申请的示范实施例的详细描述。但结合附图和权利要求来考虑，对以上实施例的多种修改和调整对本领域技术人员来说是显而易见的，但不偏离本申请的范围。因此，本申请的恰当范围将根据权利要求确定。

权利要求书

1. 一种帧内模板匹配预测方法，包括：

确定当前待预测块的搜索模板和搜索区域；

根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域；

在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；

根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块以及目标搜索区域，其中，所述目标搜索区域为所述目标预测块对应的候选模板所在的区域，所述目标搜索区域为所述至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域或者所述搜索区域。

2. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

确定第一指示信息，所述第一指示信息用于指示是否采用帧内模板匹配预测模式。

3. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

确定第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述目标搜索区域的标识，所述目标搜索区域的标识为所述搜索区域的标识或者为所述至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域的标识。

4. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示是否根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域。

5. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

确定第四指示信息，所述第四指示信息用于指示以下至少之一：每个搜索子区域内的候选模板的数量，和所述目标预测块为单个候选预测块或者为多个候选预测块加权融合得到。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述在每个搜索子区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板，包括以下之一：

对于每个搜索子区域，根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板；

通过神经网络或深度学习确定每个搜索子区域内与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中，所述根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：

将所述搜索子区域内与所述搜索模板之间的相似度最高的模板确定为候选

模板。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：

根据所述搜索模板与所述搜索子区域内的每个模板之间的相似度对模板进行排序；

将排序靠前的至少两个模板确定为候选模板。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：

根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：

将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最高的候选预测块确定为所述目标预测块。

11. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，在所述候选模板为排序靠前的至少两个模板的情况下，所述候选模板对应的候选预测块由所述排序靠前的至少两个模板对应的预测块加权得到。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述搜索模板包括以下之一：

所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域构成的 L 型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的十字型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的 T 字型模板。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域，包括：

根据所述当前待预测块的尺寸以及所述搜索模板将所述搜索区域确定为至少两个搜索子区域。

14. 一种帧内模板匹配预测方法，包括：

确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域；

在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板；

根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，在所述确定当前待预测块的搜索模板和目标搜索区域之前，还包括：

根据第一指示信息确定采用帧内模板匹配预测模式。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述目标搜索区域根据第二指示信息确定；

所述方法还包括：

确定第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述目标搜索区域的标识，所述目标搜索区域的标识为所述当前待预测块的搜索区域的标识或者为至少两个搜索子区域中的一个搜索子区域的标识。

17. 根据权利要求 14 所述的方法，还包括：

确定第三指示信息，所述第三指示信息用于指示是否根据所述搜索区域确定至少两个搜索子区域。

18. 根据权利要求 14 所述的方法，还包括：

确定第四指示信息，所述第四指示信息用于指示以下至少之一：每个搜索子区域内的候选模板的数量，和所述目标预测块为单个候选预测块或者为多个候选预测块加权融合得到。

19. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，在所述目标搜索区域内搜索与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板，包括以下之一：

根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板；

通过神经网络或深度学习确定所述目标搜索区域内与所述搜索模板匹配的至少一个候选模板。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，所述根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：

将所述目标搜索区域内与所述搜索模板之间的相似度最高的模板确定为候选模板。

21. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，所述根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度确定至少一个候选模板，包括：

根据所述搜索模板与所述目标搜索区域内的每个模板之间的相似度对模板进行排序；

将排序靠前的至少两个模板确定为候选模板。

22. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述根据所述候选模板对应的候选预测块确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：

根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述根据所述候选模板对应的候选预测块与所述当前预测块的相似度确定所述当前待预测块对应的目标预测块，包括：

将所述候选模板对应的候选预测块中与所述当前预测块的相似度最高的候选预测块确定为所述目标预测块。

24. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，在所述候选模板为排序靠前的至少两个模板的情况下，所述候选模板对应的候选预测块由所述排序靠前的至少两个模板对应的预测块加权得到。

25. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述搜索模板包括以下之一：

所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域构成的 L 型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的十字型模板；

根据所述当前待预测块顶部已重建区域和左侧已重建区域延伸得到的 T 字型模板。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，还包括：

根据所述当前待预测块的尺寸以及所述搜索模板将所述搜索区域确定为至少两个搜索子区域。

27. 一种处理节点，包括：存储器，以及至少一个处理器；

所述存储器，配置为存储至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行，使得所述至少一个处理器实现如权利要求 1-26 中任一项所述的帧内模板匹配预测方法。

28. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1-26 中任一项所述的帧内模板匹配预测方法。

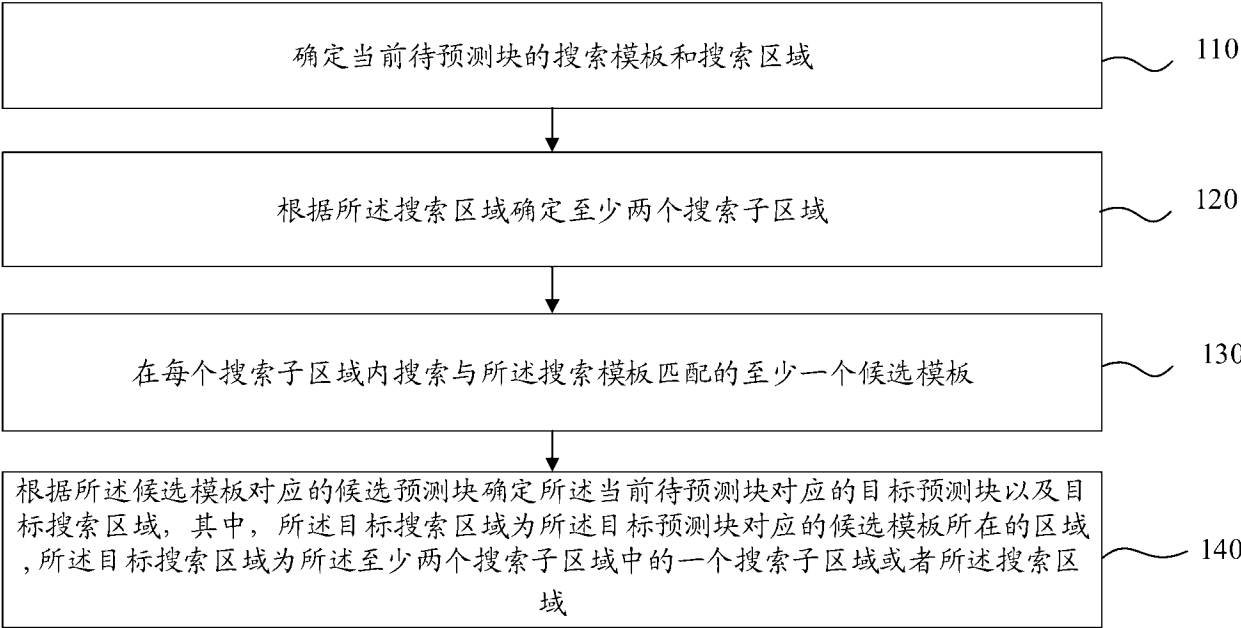


图 1

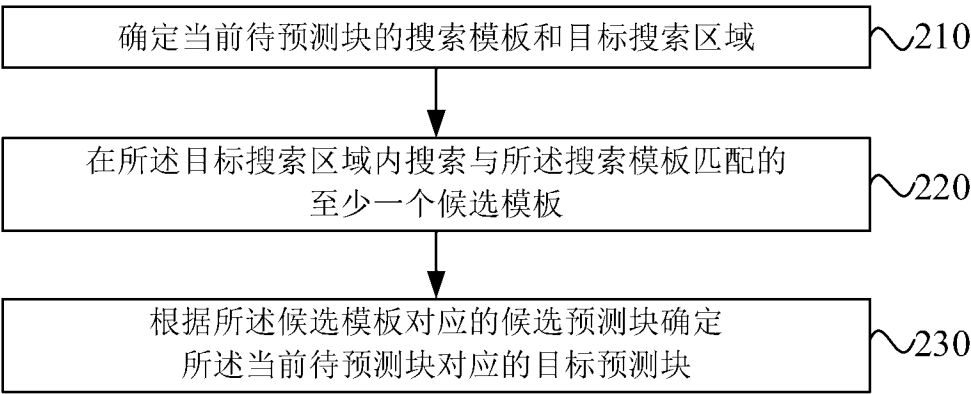


图 2

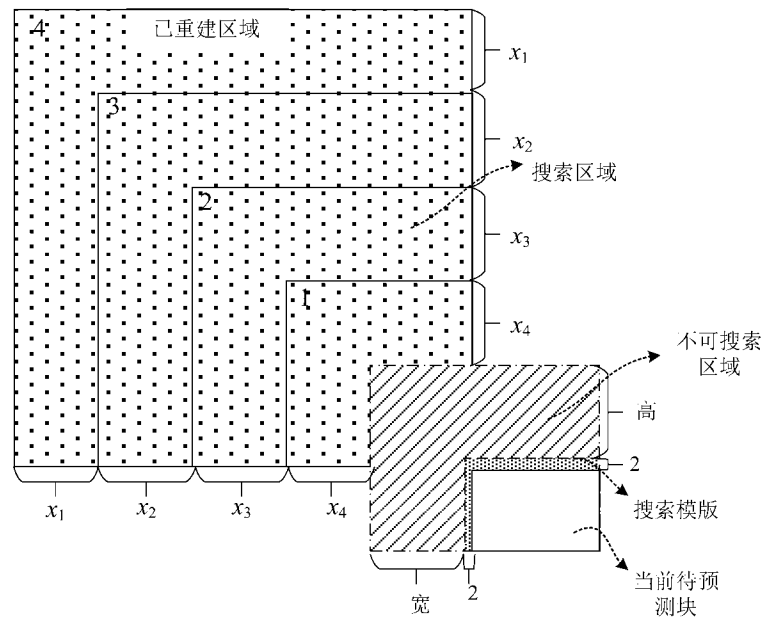


图 3

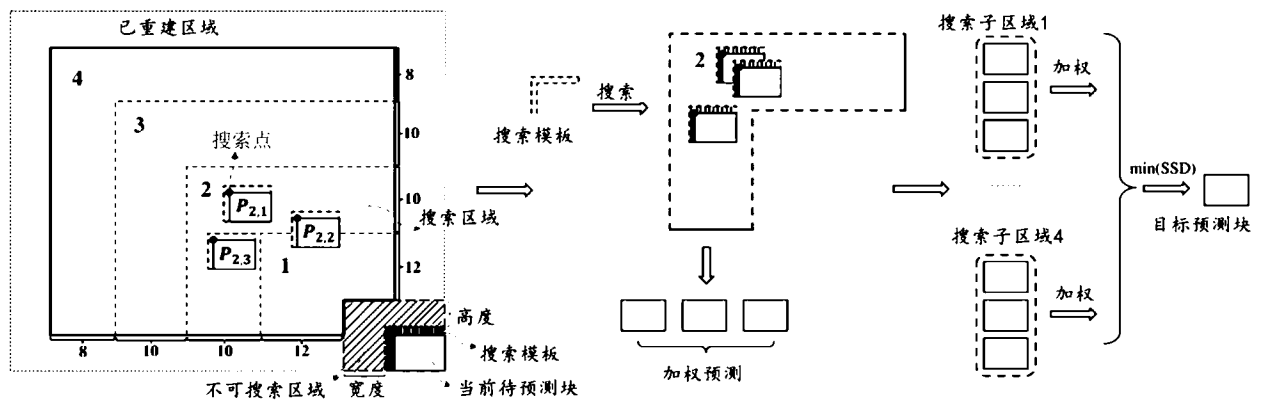


图 4

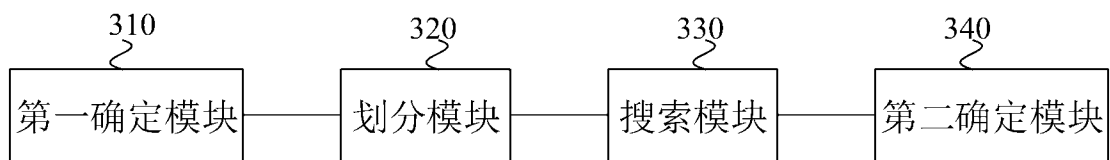


图 5

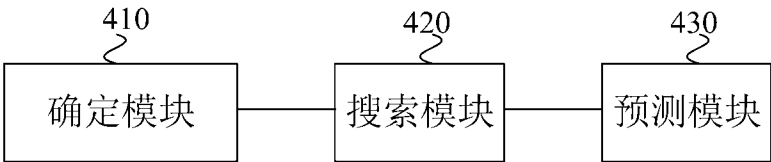


图 6

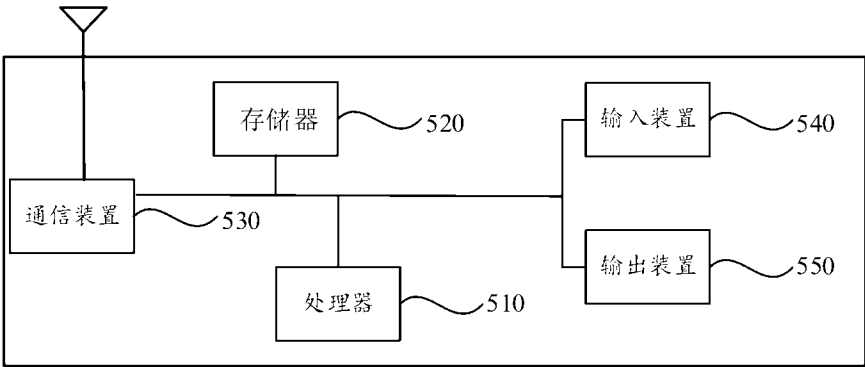


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/112975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/105(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, ENTXT, WPABS, JVET: 帧内, 模板, 搜索, 区域, 子区域, 候选, 预测块, 指示, 标识, 索引, 融合, 相似度, 排序, 形状, intra, template, search, area, region, sub-region, candidate, predict block, indication, flag, index, fusion, similar, sequence, shape

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110537370 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V.) 03 December 2019 (2019-12-03) description, paragraphs [0035], [0039], [0048], [0050]-[0052], [0055], [0060], [0093]-[0095]	1-28
A	CN 116074537 A (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 May 2023 (2023-05-05) entire document	1-28
A	US 2022094910 A1 (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 March 2022 (2022-03-24) entire document	1-28



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

08 November 2024

Date of mailing of the international search report

08 November 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/112975

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110537370	A	03 December 2019	EP	3580928	A1	18 December 2019
				US	2019364283	A1	28 November 2019
				TW	202041021	A	01 November 2020
				TWI	775037	B	21 August 2022
				TW	201832559	A	01 September 2018
				TWI	687094	B	01 March 2020
				WO	2018146151	A1	16 August 2018

CN	116074537	A	05 May 2023	None			

US	2022094910	A1	24 March 2022	EP	3957075	A1	23 February 2022
				EP	3957075	A4	02 November 2022
				WO	2020253528	A1	24 December 2020

A. 主题的分类

H04N 19/105(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i; 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))

CNABS,CNXTXT,CNKI,VEN,ENTXT,WPABS,JVET: 帧内, 模板, 搜索, 区域, 子区域, 候选, 预测块, 指示, 标识, 索引, 融合, 相似度, 排序, 形状, intra, template, search, area, region, sub-region, candidate, predict block, indication, flag, index, fusion, similar, sequence, shape

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110537370 A (弗劳恩霍夫应用研究促进协会) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第[0035],[0039],[0048],[0050]-[0052],[0055],[0060],[0093]-[0095]段	1-28
A	CN 116074537 A (浙江大华技术股份有限公司) 2023年5月5日 (2023 - 05 - 05) 全文	1-28
A	US 2022094910 A1 (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO) 2022年3月24日 (2022 - 03 - 24) 全文	1-28

☐ 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

2024年11月8日

国际检索报告邮寄日期

2024年11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

授权官员

王博

电话号码 (+86) 010-62089145

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/112975

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	110537370	A	2019年12月3日	EP	3580928	A1	2019年12月18日
				US	2019364283	A1	2019年11月28日
				TW	202041021	A	2020年11月1日
				TWI	775037	B	2022年8月21日
				TW	201832559	A	2018年9月1日
				TWI	687094	B	2020年3月1日
				WO	2018146151	A1	2018年8月16日

CN	116074537	A	2023年5月5日	无			

US	2022094910	A1	2022年3月24日	EP	3957075	A1	2022年2月23日
				EP	3957075	A4	2022年11月2日
				WO	2020253528	A1	2020年12月24日
