

(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
2008 年 7 月 17 日 (17.07.2008)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2008/083633 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 7/32 (2006.01)

[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地
总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/070092

(72) 发明人; 及

(22) 国际申请日: 2008 年 1 月 11 日 (11.01.2008)

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 熊联欢(XIONG, Lian-huan) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为
基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(25) 申请语言: 中文

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司
(LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国
北京市朝阳区北辰西路 69 号峻峰华亭 A 座 902, Beijing
100029 (CN)。

(30) 优先权:
200710007801.0
2007 年 1 月 11 日 (11.01.2007) CN

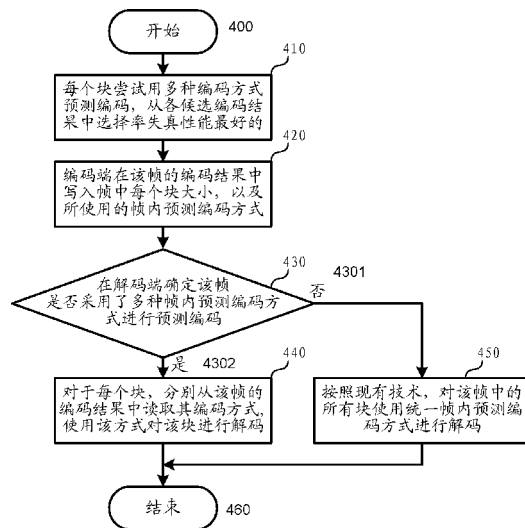
(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术
有限公司(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[见续页]

(54) Title: A METHOD AND A DEVICE FOR INTRA FRAME PREDICTION ENCODING/DECODING

(54) 发明名称: 帧内预测编解码方法及其装置



400 START
410 EVERY BLOCKS ATTEMPTING TO PREDICTION ENCODING BY USING MULTI ENCODING
METHODS, SELECTING THE BEST METHOD OF DISTORTION RATE FROM ALTERNATE
ENCODING RESULTS
420 IN ENCODING PORT, WRITING EVERY BLOCKS SIZE OF THE FRAME AND INTRA FRAME
PREDICTION ENCODING METHOD IN ENCODING RESULT OF THE FRAME
430 IN DECODING PORT, DETERMINING PREDICTION ENCODING WHETHER ADOPTING MULTI
INTRA FRAME PREDICTION ENCODING METHODS OR NOT
4301 NO
4302 YES
440 FOR EVERY BLOCK, READING ENCODING METHOD RESPECTIVELY FROM ENCODING
RESULT OF THE FRAME, DECODING THE BLOCK BY THE METHOD
450 IN THE ART, DECODING ALL BLOCKS OF THE FRAME BY USING UNIFORM INTRA FRAME
PREDICTION ENCODING METHOD
460 END

(57) Abstract: A method and a device for intra frame prediction encoding /decoding, which can optimize the encoding result of the intra frame encoding. Prediction encoding by at least two kinds of intra frame prediction methods in a same frame, and writing the intra frame prediction encoding method information of using to encoded result in the frame, so encoding by the most appropriate method for the different blocks. In the case of using at least two kinds of intra frame prediction methods, needing to write in correlational indicative information, in order to decoding in accurately. When decoding, reading intra frame prediction encoding method of blocks for every block in the same frame, and decoding the blocks by using the method. By organizing every blocks in hierarchy tree form, it could acquiring the optimization encoding capability while reducing the amount of information of information of intra frame prediction method of the every blocks in the encoding result.

[见续页]

AMAZON-1005

Amazon.com, Inc. v. InterDigital, Inc.

IPR2026-00193

WO 2008/083633 A1



GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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, LS, MW, MZ, NA,

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

本发明涉及视频编解码领域,公开了一种帧内预测编解码方法及其装置,使得帧内编码的编码结果性能更优。本发明中,对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码,并将每个块所对应的帧内预测编码方式信息写入编码结果中,从而可以对不同的块使用最适合的方式进行编码。在使用了至少两种帧内预测编码方式的情况下,需要向编码结果中写入相关指示信息,以便可以正确地进行解码。解码时,对同一帧内每个块先读取该块所用的帧内预测编码方式再使用该方式对该块进行解码。以分级树的形式对各个块进行组织,可以在获得最优编码性能的同时减少编码结果中表示每个块帧内预测编码方式的信息的信息量。

帧内预测编解码方法及其装置

技术领域

本发明涉及视频编解码领域，特别涉及帧内预测编解码方法及装置。

背景技术

由于视频的信息量较大，在视频编码中，如果编码端在进行帧内编码时不依赖于本帧前面已编码帧的信息，独立编码，则解码端可以在不知道前面帧的解码信息的情况下直接对本帧进行解码。然而采用该方法，帧内编码压缩率很低，编码信息量极大。为了提高编码的压缩率，在进行帧内编码时，可以使用周围的信息来对编码块进行预测；或者，对帧间预测的帧，尤其是运动补偿的帧，也可以使用帧间编码块作为当前编码帧的预测参考进行帧内编码。如果一帧仅仅使用了帧内编码，那它可以作为一个视频序列的起始点，例如：标准 H.264/先进视频编码（Advanced Video Coding，以下简称：AVC）中的即时解码刷新图像。

下面对 H.264/AVC 的帧内预测编码技术进行简单介绍。H.264/AVC 帧内编码的主要目的是缩减图像的空间冗余。为了提高 H.264/AVC 帧内编码的效率，在给定帧中充分利用相邻宏块的空间相关性，相邻的宏块通常含有相似的属性。因此，在对一给定宏块编码时，首先可以根据周围的宏块进行预测，然后对预测值与实际值的差值进行编码，如图 1 所示，为现有技术中 H.264/AVC 帧内预测编码方法示意图，由图 1 可知，该方法相对于直接对该帧编码而言，可以大大减小码率。

H.264/AVC 支持 4×4 、 8×8 、和 16×16 像素宏块的帧内预测，提供了包括 1 种直流预测模式和各种方向预测模式在内的多种预测模式。通过帧内预测，大大缩减了图像的空间冗余，提高了编码的压缩率。

除了 H.264/AVC 的帧内预测编码方法，现有技术还提出了一种针对

H.264/AVC 的移位帧内预测 (displacement intra prediction) 编码方法。该方法将 H.264/AVC 中块大小可变的帧间预测思想移植到 H.264/AVC 的帧内预测上。条带内当前块可以通过移位矢量标记的方法来参考先前的编码区域。也就是说, 在对当前块进行编码时, 可以先在已编码的区域中寻找与当前块相似的块作为候选块, 通过位移矢量标记的方法指示该候选块, 标识当前块与该候选块之间的区别, 由于该候选块在当前块之前被解码, 从而解码端可以根据该候选块的解码信息以及位移矢量等信息获得当前块, 如图 2 所示, 为现有技术中移位帧内预测编码方法示意图。图 2 所示的方法通常应用于宏块级。

现有技术还提出一种使用模板匹配的帧内预测编码方法。如图 3 所示, 为现有技术中模板匹配帧内预测编码方法示意图, 在该方法中, 将预测图像区域中自相似的区域通过模板匹配来进行帧内预测, 其中的预测图像区域也称为对象区域,。具体地说, 即将预测图像区域的相邻区域作为模板, 在已编码的一个区域中迭代寻找与该模板的像素最相似的区域, 将该相似区域称为候选邻区, 其中已编码的一个区域也称为搜索区域。在解码端, 可以从搜索区域找到该候选邻区, 由于该候选邻区的象素类似与对象区域的相邻区域, 因此不需要其他附加的头信息, 解码端就可以得到该对象区域的预测。该模板匹配方式可作为 H.264/AVC 的一个附加模式, 适用于帧内 4x4 块或帧内 8x8 的预测块。

在实现本发明的过程中, 发明人发现现有技术至少存在以下问题:

无论 H.264/AVC 帧内预测编码、移位帧内预测编码、还是模板匹配帧内预测编码, 它们均有各自的特点, 各自适用于部分场景, 不同的帧内预测技术适用于一副编码图象不同的局部区域。H.264/AVC 中的帧内预测技术适用于当编码块具有和其边缘像素相同方向的伸展结构的纹理图象区域; 移位帧内预测技术适用于当图象内具有重复的结构区域; 模版匹配技术适用于所参考的临近区域内具有相似结构时的模式预测。可见只使用一种帧内预测编

码方法得到的编码结果并不是最优的，但当前并没有一种技术能够结合这三种方法的特点，灵活组合编码。

发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题是：提供一种帧内预测编解码方法及其装置，使得帧内编码的编码结果性能更优。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供的一种帧内预测编码方法，包括以下步骤：

对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码；

在该帧的编码结果中写入表示该帧中每个块所使用的帧内预测编码方式的信息，其中，在该编码结果中每个块只使用一种帧内预测编码方式，至少有两种编码方式应用在该帧的编码结果中。

本发明实施例提供的一种帧内预测解码方法，包括以下步骤：

对于一个帧中的每个块，分别从该帧的编码结果中读取该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并使用该方式对该块进行解码。

本发明实施例提供的一种帧内预测编码装置，包括：

对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的单元；

在该帧的编码结果中写入表示该帧中每个块所使用的帧内预测编码方式的信息的单元，其中，在该编码结果中每个块只使用一种帧内预测编码方式，至少有两种编码方式应用在该帧的编码结果中。

本发明实施例提供的一种帧内预测解码装置，包括：

至少两个解码器，每个解码器用于对一种帧内预测编码方式进行解码；

第一读取单元，用于对同一帧内的每个块从帧的编码结果中读取该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并指示该帧内预测编码方式所对应的所述解码器对该块进行解码。

与现有技术相比，本发明实施例具有以下主要区别及有益效果：

对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码，并将每个块所对应的帧内预测编码方式信息写入编码结果中，从而可以对不同的块使用最适合的方式进行编码，相对于现有技术中只用一种方式对帧内所有块进行帧内编码的技术方案，本发明实施例所得到的编码结果性能更优。

如果同一媒体流中有些帧使用了至少两种帧内预测编码方式，有些帧只用了一种帧内预测编码方式，则需要向前者的编码结果中写入表示使用了至少两种帧内预测编码方式的信息，以便可以正确地进行解码。

对于使用了至少两种帧内预测编码方式的情况，解码时，对同一帧内每个块先读取该块所用的帧内预测编码方式再使用该方式对该块进行解码，从而可以使每个块都得到正确的解码。

可以在编码结果中写入表示每个块大小的信息，从而同一帧中的各个块可以不限于固定的划分方式，有利于使用不同的帧内预测编码方式获得更优的编码性能。

可以对每个块尝试使用各种帧内预测编码方式进行预测编码，获得多种候选编码结果，再根据预定的性能指标，例如：率失真性能，选出最佳的候选编码结果作为最终的编码结果，从而使最终的编码结果具有最佳的性能。

以分级树的形式对各个块进行组织，可以在获得最优编码性能的同时减少编码结果中表示每个块帧内预测编码方式的信息的信息量。

本发明实施例的技术方案可以应用于空间域的帧或频域的帧，频域包括各种变换所产生的频域，例如：离散余弦变换（Discrete Cosine Transform，以下简称：DCT）、离散傅立叶变换（Discrete Fourier Transformation，以下简称：DFT）、小波变换等，所以本发明实施例的应用领域较广。

附图说明

图 1 为现有技术中 H.264/AVC 帧内预测编码方法示意图；

图 2 为现有技术中移位帧内预测编码方法示意图；

图 3 为现有技术中模板匹配帧内预测编码方法示意图；

图 4 为根据本发明第一实施例的帧内预测编解码方法流程图；

图 5 为根据本发明第一实施例的帧内预测编解码方法中宏块分割示意图；

图 6 为根据本发明第一实施例的帧内预测编解码方法中的解码实例流程图；

图 7 为根据本发明第一实施例的帧内预测编解码方法带来的率失真性能增益示意图；

图 8 为根据本发明第二实施例的帧内预测编码装置结构图；

图 9 为根据本发明第二实施例的帧内预测解码装置结构图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

在本发明各实施例中，对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码，并将每个块所对应的帧内预测编码方式信息写入编码结果中，从而可以对不同的块使用最适合的方式进行编码，相对于现有技术中只用一种方式对帧内所有块进行帧内编码的技术方案，本发明的技术方案所得到的编码结果性能更优。

下面对本发明第一实施例进行说明，本发明第一实施例涉及一种帧内预测编解码方法，如图 4 所示。

在步骤 410 中，编码端对同一个帧中的每个块分别尝试使用所有可用的帧内预测编码方式进行预测编码，分别得到对应的候选编码结果，从各候选编码结果中选择性能指标最佳的那个作为该块最终的编码结果。该方式相当于对不同的块使用最适合的方式进行编码，相对于现有技术中只用一种方式对帧内所有块进行帧内编码的技术方案，本实施例所得到的编码结果性能更

优。这里的性能指标可以是率失真性能。所使用的帧内预测编码方式可以是 H.264/AVC 的方向预测方式、移位帧内预测方式、模板匹配预测方式等。

具体地说，进行编码的块可以是编码基本单位——宏块，也可以是宏块分成的子块。对每个块进行多种方式的预测编码并从中选择性能指标最佳的一个作为最终编码结果后，根据每个块的最终的编码结果对应的帧内预测编码方式，以分级树的形式进行组织。从而使得在获得最优编码性能的同时减少编码结果中表示每个块帧内预测编码方式的信息的信息量。以 16×16 的宏块为例，一个 16×16 的宏块可以四分级为 4 个 8×8 的子块，一个 8×8 的子块也可以进一步四分级为 4 个 4×4 的子块。编码端对这个 16×16 的宏块、该宏块内各个 8×8 子块、该宏块内各 4×4 子块分别进行多种预测方式的编码，从各候选编码结果的组合中选择率失真性能最佳的编码方式组合作为该宏块最终的编码结果，以分级树的形式进行组织。图 5 为根据本发明第一实施例的帧内预测编解码方法中宏块分割示意图。一个 16×16 宏块的编码结果例子如图 5 所示，其左上角的 8×8 子块的最终编码结果是移位帧内预测方式的编码结果；左下角的 8×8 子块的最终编码结果是 H.264/AVC 的方向预测方式的编码结果；右下角的 8×8 子块的最终编码结果为模板匹配预测方式的编码结果；而右上角的 4×4 子块的最终编码结果为移位帧内预测方式的编码结果，其余 3 个 4×4 子块的最佳编码结果均为 H.264/AVC 的方向预测方式的编码结果。

当然，这里的宏块也不一定是 16×16 的宏块，还可以是其它格式如 32×32 的宏块。同样，子块也不一定以四分级形式进行组织，也可以有其它组织形式，如二分级形式。在二分级形式中，一个 16×16 的宏块可以包含 2 个 8×16 的子块或 2 个 16×8 的子块。

该步骤 410 中具体的预测编码方式可以参考现有技术。例如：H.264/AVC 的方向预测编码方式可以参考 ITU-T 的“通用视听业务的高级视频编码”（ITU-T Rec. H.264, Advanced video coding for generic audiovisual services, 2005），移位帧内预测编码方式可以参考“使用帧内宏块运动补偿的新帧内预

测”(S.-L. Yu and C. Chrysafis, New Intra Prediction using Intra-Macroblock Motion Compensation, JVT meeting Fairfax, doc JVT-C151, May 2002), 模板匹配预测编码方式可以参考“通过模板匹配的帧内预测”(T.K. Tan, C.S. Boon, and Y. Suzuki, Intra Prediction by Template Matching, ICIP 2006)。

需要说明的是,在进行移位帧内预测时,使用和帧间预测运动补偿相似的方法,并采用 H.264/AVC 标准中的运动矢量编码方法对移位矢量编码。

另外,本实施例中宏块子块的扫描顺序和 H.264/AVC P_8x8 宏块类型的子块扫描顺序相同。

接着进入步骤 420,在该帧的编码结果中写入表示该帧中每个块大小的信息,以及表示每个块所使用的帧内预测编码方式的信息。由于包含表示块大小的信息,同一帧中的各个块可以不限于固定的划分方式,有利于使用不同的帧内预测编码方式获得更优的编码性能。

具体地说,如果该帧中各块使用了至少两种不同的帧内预测编码方式进行预测编码,每种方式应用于该帧内的一个或多个块,则在该帧的编码结果中写入表示该帧使用了多种帧内预测编码方式进行预测编码的信息,从而即使本发明技术方案可以与现有技术中只用一种方式对帧内所有块进行帧内编码的技术方案共存,解码端也能分辨得出,进而进行正确的解码。

如果分级树的一个分支的根节点所对应的块,该块可以是宏块或子块,只使用了一种帧内预测编码方式,即:该宏块或子块中所有子块的最佳编码方式为同一种帧内预测编码方式,或该宏块或子块为一个分支的叶节点所对应的块,则向该帧的编码结果中写入表示该块大小的信息和表示该块所使用的帧内预测编码方式的信息,否则进一步对该分支的各下属分支进行处理。

需要说明的是,对于移位帧内预测编码方式,还需要记录其移位矢量。

通过语法表表示出来的该帧的存储结构如下表 1 所示。其中,使用了多种帧内预测编码方式进行预测编码的宏块类型用 I_EXT 表示,并且 $\text{NumMbPart(I_EXT)} = 1$ 。

表 1 中, ext_intra_pred_flag 表示该帧是否使用了多种帧内预测编码方式进行预测编码, ext_intra_pred_flag 等于 1 表示使用了多种帧内预测编码方式进行预测编码;

ext_16x16_pred_flag 等于 1 表示该帧内预测类型的宏块分割为 16×16;

ext_16x16_pred_flag 等于 0 表示宏块被进一步分割为 8×8;

ext_16x16_pred_mode 表示 16×16 分割的宏块的帧内预测编码方式;

ext_8x8_pred_flag[] 等于 1 表示按照 8×8 分割进行预测,

ext_8x8_pred_flag[] 等于 0 表示子块被进一步分割为 4×4 的子块;

ext_8x8_pred_mode[] 表示每个 8×8 分割的子块的帧内预测编码方式;

ext_4x4_pred_mode[][] 表示每个 4×4 分割的子块的帧内预测编码方式;

dvd[][][] 表示在移位帧内预测编码方式 (displacement intra prediction, DIP) 时的移位矢量。

表 1

mb_pred(mb_type) {	C	Descriptor
ext_intra_pred_flag	2	u(1) ae(v)
if(ext_intra_pred_flag) {		
ext_16x16_pred_flag	2	u(1) ae(v)
if(ext_16x16_pred_flag)		
ext_16x16_pred_mode	2	ue(v) ae(v)
if(ext_16x16_pred_mode == DIP)		
for(compIdx = 0; compIdx < 2; compIdx++)		
dvd[0][0][compIdx]	2	ue(v) ae(v)
else {		
for(luma8x8BlkIdx=0; luma8x8BlkIdx<4; luma8x8BlkIdx++) {		
ext_8x8_pred_flag[luma8x8BlkIdx]	2	u(1) ae(v)
if(ext_8x8_pred_flag[luma8x8BlkIdx]) {		
ext_8x8_pred_mode[luma8x8BlkIdx]	2	ue(v) ae(v)
if(ext_8x8_pred_mode[luma8x8BlkIdx] == DIP)		
for(compIdx = 0; compIdx < 2; compIdx++)		
dvd[luma8x8BlkIdx][0][compIdx]	2	ue(v) ae(v)
} else {		
noSubMbPartSizeLessThan8x8Flag = 0		
for(luma4x4BlkIdx=0; luma4x4BlkIdx<4;		
luma4x4BlkIdx++) {		
ext_4x4_pred_mode[luma8x8BlkIdx][luma4x4BlkIdx]	2	ue(v) ae(v)
if(ext_4x4_pred_mode[luma8x8BlkIdx][luma4x4BlkIdx]		
==		
DIP)		
for(compIdx = 0; compIdx < 2; compIdx++)		
dvd[luma8x8BlkIdx][luma4x4BlkIdx][compIdx]	2	ue(v) ae(v)
}		
}		
}		
}		
}		
} else {		
...		

另外，ae(v):用基于上下文的自适应二元算术码编码的语法元素；

u(n): n 位无符号整数。在语法表中，如果 n 是 'v'，其比特数由其他语法元素值确定。解析过程由函数 read_bits(n)的返回值规定，该返回值用高位在前的二进制表示。

ue(v): 无符号整数语法元素，用指数哥伦布码编码。

接着进入步骤 430，在解码端，首先确定该帧是否采用了多种帧内预测编码方式进行预测编码，如果从该帧的编码结果中读取到表示该帧使用了至

少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，则进入步骤 440，否则进入步骤 450，按照现有技术，对该帧中的所有块使用统一帧内预测编码方式进行解码。

在步骤 440 中，解码端读取该帧的编码结果，逐一寻找编码结果中表示块大小的信息，根据表示块大小的信息和表示该块所使用的帧内预测编码方式的信息进行解码。由于该帧内包含的块是以分级树的形式组织的，如果从该帧的编码结果中读取到表示块大小的信息，其中的块包括宏块或子块，则表明该大小的块中采用的是同一种帧内预测编码方式，进一步读取表示该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并使用该方式对该大小的块进行解码。

下面根据表 1 的编码结构进行举例，如图 6 所示，为根据本发明第一实施例的帧内预测编解码方法中的解码实例流程图，解码端首先根据解析得到的 `ext_intra_pred_flag` 标志位来判断当前码流是否采用了多种帧内预测编码方式进行预测编码，如果不是，则照现有技术，对该帧中的所有块使用统一帧内预测编码方式进行解码，例如：按照 H.264/AVC 标准进行解码；如果是，则继续根据 `ext_16x16_pred_flag` 标志位判断当前的帧内宏块分割情况。

如果 `ext_16x16_pred_flag` 等于 1 表明宏块分割为 16×16，解析 `ext_16x16_pred_mode` 得到当前块的编码方式，根据该编码方式对应的解码方式对该 16×16 的宏块进行解码，如果当前块的编码方式为移位帧内预测编码方式，则还需要从码流中解析出移位矢量 `dvd`，然后采用对应的解码方法进行解码；如果 `ext_16x16_pred_flag` 等于 0，则表明该 16×16 的宏块被分为 8×8 的块，进一步解析该宏块的每个 8×8 块。

对于每个 8×8 块，根据其 `ext_8x8_pred_flag`，如果 `ext_8x8_pred_flag` 等于 1 则解析码流中的 8×8 块的预测编码方式 `ext_8x8_pred_mode`，根据编码方式选择对应的解码方法进行解码，如果当前块编码方式为移位帧内预测编码方式，则还需要从码流中解析出每个 8×8 块的移位矢量 `dvd`，然后采用对应的解码方法进行解码；如果 `ext_8x8_pred_flag` 等于 0 则表明当前块进一步被

分割为 4×4 子块，解析每个 4×4 块的预测编码方式 `ext_4x4_pred_mode`。

对于每个 4×4 块，解析其预测编码方式 `ext_4x4_pred_mode`，根据编码方式选择对应的解码方法进行解码，如果当前块的编码方式为移位帧内预测编码方式，则还需要从码流中解析出每个 4×4 块的移位矢量 `dvd`，然后采用对应的解码方法进行解码。

图 7 表明了使用本实施例的帧内预测编解码方法所带来的率失真性能增益。

值得一提的是，本实施方式中所说的帧可以是空间域或频域的帧，频域包括各种变换所产生的频域，例如：DCT、DFT、小波变换等，所以本实施例的应用领域较广。

本发明第二实施方式涉及一种帧内预测编码装置，如图 8 所示，为根据本发明第二实施例的帧内预测编码装置结构图，该实施例的帧内预测编码装置包括：编码单元，用于对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码，其中每种方式应用于该帧内至少一个块。使用多种帧内预测编码方式进行预测编码使得可以对不同的块使用最适合的方式进行编码，相对于现有技术中只用一种方式对帧内所有块进行帧内编码的技术方案，本编码装置所得到的编码结果性能更优。该编码单元进一步包含：至少两个编码器，每个编码器用于使用一种帧内预测编码方式对每个块进行预测编码；一个选择器，用于从各编码器输出的选编码结果中选择率失真性能最佳的那个作为该块最终的编码结果，从而使最终的编码结果具有最佳的性能。该帧内预测编码装置还包含写入单元，用于在该帧的编码结果中写入表示该帧中每个块所使用的帧内预测编码方式的信息和每个块大小的信息。通过在编码结果中写入表示每个块大小的信息，使得同一帧中的各个块可以不限于固定的划分方式，有利于使用不同的帧内预测编码方式获得更优的编码性能。如果同一媒体流中有些帧使用了至少两种帧内预测编码方式，有些帧只用了一种帧内预测编码方式，则该写入单元在一个帧中使用了至少两种帧内预测编码方式进

行预测编码时，在该帧的编码结果中写入表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，以便可以正确地进行解码。其中，上述的帧可以是空间域或频域的帧，性能指标可以是率失真性能，帧内预测编码方式至少包含：方向预测方式、移位帧内预测方式、和模板匹配预测方式。

另外，该写入单元还可以以分级树的形式对各个块进行组织，从而可以在获得最优编码性能的同时减少编码结果中表示每个块帧内预测编码方式的信息的信息量。

本发明第三实施方式涉及一种帧内预测解码装置，如图 9 所示，为根据本发明第二实施例的帧内预测解码装置结构图，该实施例的帧内预测解码装置包括：

解码单元，其中包含至少两个解码器，每个解码器用于对一种帧内预测编码方式进行解码；

第一读取单元，用于对同一帧内的每个块从帧的编码结果中读取该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并指示该帧内预测编码方式所对应的解码器对该块进行解码；

第二读取单元，用于从帧的编码结果中尝试读取表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，如果读取到表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，则指示第一读取单元和各解码器对该帧中的每个块分别进行解码，否则指示解码器中的一个对该帧中的所有块使用统一的帧内预测编码方式进行解码。

其中的帧同样可以是空间域或频域的帧，频域包括各种变换所产生的频域，例如：DCT、DFT、小波变换等，所以本实施方式的应用领域较广。

帧内预测编码方式至少包括：方向预测方式、移位帧内预测方式、和模板匹配预测方式。

需要说明的是，上述两个装置实施方式中的单元均是逻辑单元，在具体应用时，可以有不同的物理实现形式。

综上所述，在本发明的各实施例中，对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码，并将每个块所对应的帧内预测编码方式信息写入编码结果中，从而可以对不同的块使用最适合的方式进行编码，相对于现有技术中只用一种方式对帧内所有块进行帧内编码的技术方案，本发明的技术方案所得到的编码结果性能更优。

如果同一媒体流中有些帧使用了至少两种帧内预测编码方式，有些帧只用了一种帧内预测编码方式，则需要向前者的编码结果中写入表示使用了至少两种帧内预测编码方式的信息，以便可以正确地进行解码。

对于使用了至少两种帧内预测编码方式的情况，解码时，对同一帧内每个块先读取该块所用的帧内预测编码方式再使用该方式对该块进行解码，从而使每个块都得到正确的解码。

可以在编码结果中写入表示每个块大小的信息，从而同一帧中的各个块可以不限于固定的划分方式，有利于使用不同的帧内预测编码方式获得更优的编码性能。

可以对每个块尝试使用各种帧内预测编码方式进行预测编码，获得多种候选编码结果，再根据预定的性能指标，例如：率失真性能，选出最佳的候选编码结果作为最终的编码结果，从而使最终的编码结果具有最佳的性能。

以分级树的形式对各个块进行组织，可以在获得最优编码性能的同时减少编码结果中表示每个块帧内预测编码方式的信息的信息量。

本发明的技术方案可以应用于空间域的帧或频域的帧，频域包括各种变换所产生的频域，例如：DCT、DFT、小波变换等，所以本发明的应用领域较广。

最后所应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种帧内预测编码方法，其特征在于，包括以下步骤：

对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码；

在该帧的编码结果中写入表示该帧中每个块所使用的帧内预测编码方式的信息，其中，在该编码结果中每个块只使用一种帧内预测编码方式，至少有两种编码方式应用在该帧的编码结果中。

2、根据权利要求1所述的帧内预测编码方法，其特征在于，还包括以下步骤：

在所述帧的编码结果中写入表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息。

3、根据权利要求1所述的帧内预测编码方法，其特征在于，还向所述帧的编码结果中写入表示每个块大小的信息。

4、根据权利要求1所述的帧内预测编码方法，其特征在于，通过以下方式对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码：

对所述帧中的每个块分别尝试使用所有可用的帧内预测编码方式进行预测编码，得到该块的至少两种候选编码结果，从各候选编码结果中选择性能指标最佳的那个作为该块最终的编码结果。

5、根据权利要求4所述的帧内预测编码方法，其特征在于，所述性能指标为率失真性能。

6、根据权利要求1至5中任意一项所述的帧内预测编码方法，其特征在于，所述帧内预测编码方式包括：

方向预测方式、移位帧内预测方式、和模板匹配预测方式。

7、根据权利要求1至5中任意一项所述的帧内预测编码方法，其特征在于，所述帧为空间域或频域的帧。

8、根据权利要求1至5中任意一项所述的帧内预测编码方法，其特征在于，所述块以分级树的形式组织；

如果分级树的一个分支的根节点所对应的块只使用了一种帧内预测编码方式，则向该帧的编码结果中写入表示该块大小的信息和表示该块所使用的帧内预测编码方式的信息，否则进一步对该分支的各下属分支进行处理。

9、一种帧内预测解码方法，其特征在于，包括以下步骤：

对于一个帧中的每个块，分别从该帧的编码结果中读取该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并使用该方式对该块进行解码。

10、根据权利要求 9 所述的帧内预测解码方法，其特征在于，还包括以下步骤：

在对所述帧进行解码之前，如果从该帧的编码结果中读取到表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，则对该帧中的每个块分别使用该块所对应的帧内预测编码方式进行解码，否则对该帧中的所有块使用统一帧内预测编码方式进行解码。

11、根据权利要求 9 所述的帧内预测解码方法，其特征在于，所述块以分级树的形式组织；

如果从所述帧的编码结果中读取到表示块大小的信息，则进一步读取表示该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并使用该方式对该大小的块进行解码。

12、根据权利要求 9 所述的帧内预测解码方法，其特征在于，所述帧内预测编码方式包括：

方向预测方式、移位帧内预测方式、和模板匹配预测方式。

13、根据权利要求 9 所述的帧内预测解码方法，其特征在于，所述帧为空间域或频域的帧。

14、一种帧内预测编码装置，其特征在于，包括：

对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的单元；

在该帧的编码结果中写入表示该帧中每个块所使用的帧内预测编码方式的信息的单元，其中，在该编码结果中每个块只使用一种帧内预测编码方式，

至少有两种编码方式应用在该帧的编码结果中。

15、根据权利要求 14 所述的帧内预测编码装置，其特征在于，还包括，在该帧的编码结果中写入表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息的单元。

16、根据权利要求 14 所述的帧内预测编码装置，其特征在于，还包括向所述帧的编码结果中写入表示每个块大小的信息的单元。

17、根据权利要求 14 所述的帧内预测编码装置，其特征在于，所述对同一个帧使用至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的单元进一步包括：

至少两个编码器，每个编码器用于使用一种帧内预测编码方式对每个块进行预测编码；

一个选择器，用于从各所述编码器输出的选编码结果中选择率失真性能最佳的那个作为该块最终的编码结果。

18、一种帧内预测解码装置，其特征在于，包括：

至少两个解码器，每个解码器用于对一种帧内预测编码方式进行解码；

第一读取单元，用于对同一帧内的每个块从帧的编码结果中读取该块所使用的帧内预测编码方式的信息，并指示该帧内预测编码方式所对应的所述解码器对该块进行解码。

19、根据权利要求 18 所述的帧内预测解码装置，其特征在于，还包括：

第二读取单元，用于从所述帧的编码结果中尝试读取表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，如果读取到表示该帧使用了至少两种帧内预测编码方式进行预测编码的信息，则指示所述第一读取单元和各所述解码器对该帧中的每个块分别进行解码，否则指示各所述解码器中的一个对该帧中的所有块使用统一的帧内预测编码方式进行解码。

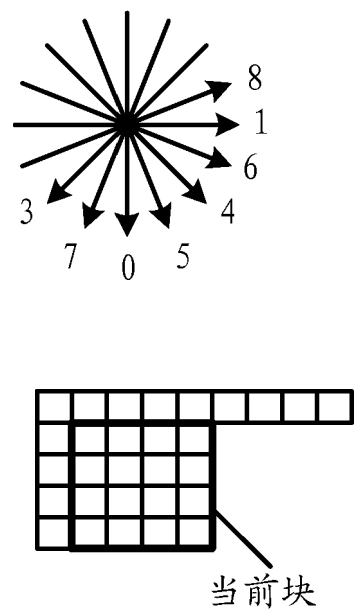


图 1

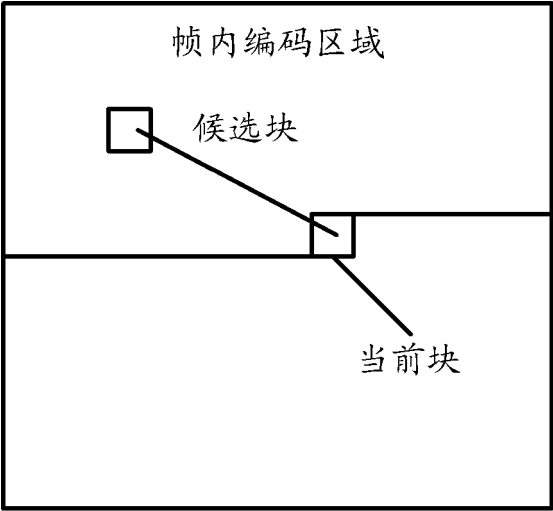


图 2

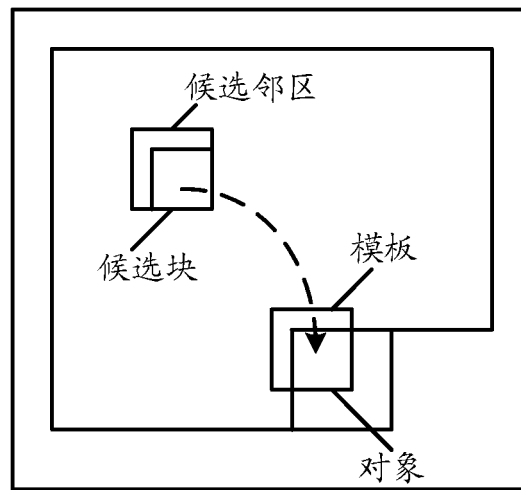


图 3

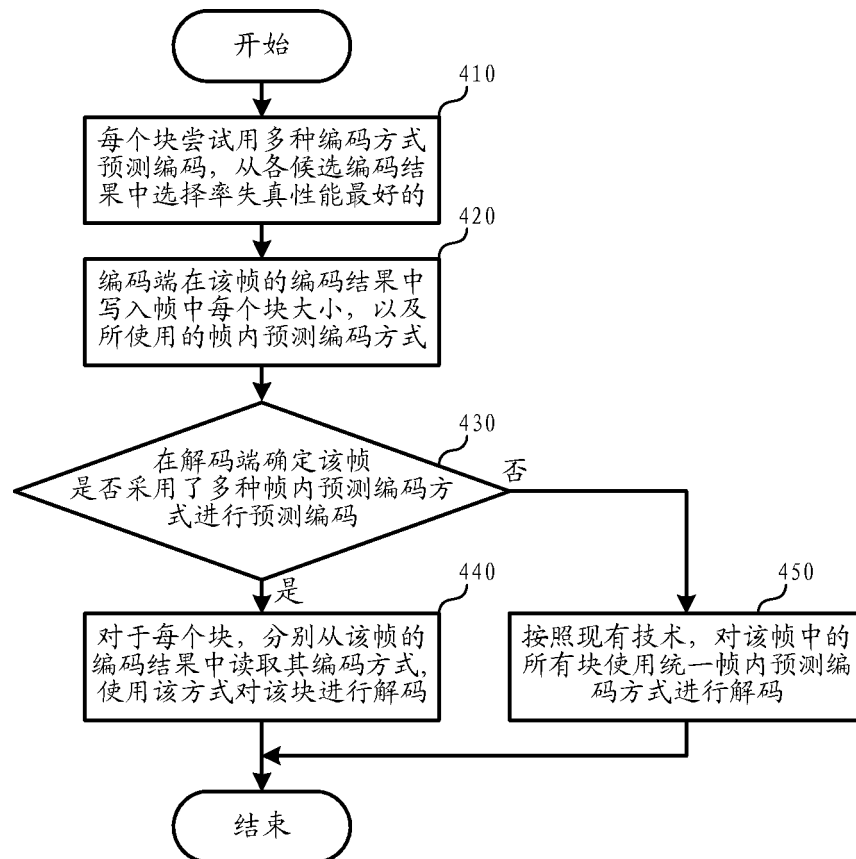


图 4

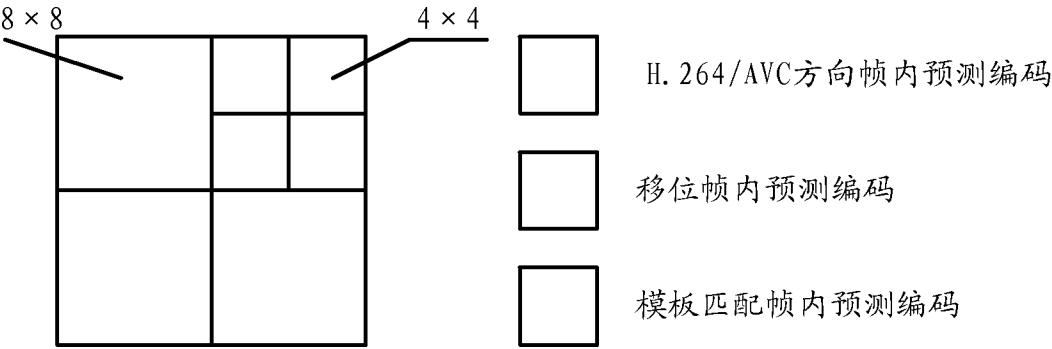


图 5

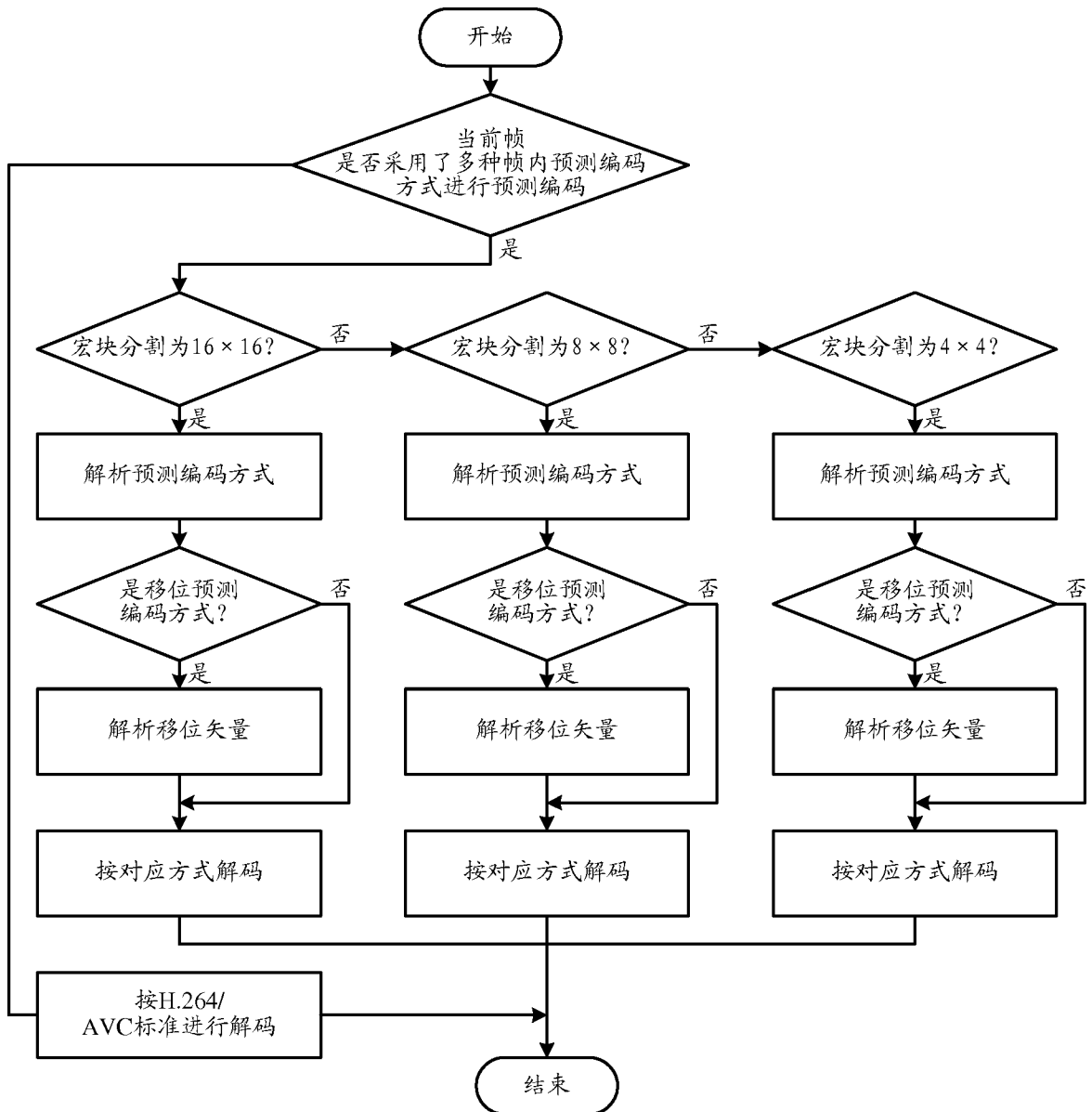


图 6

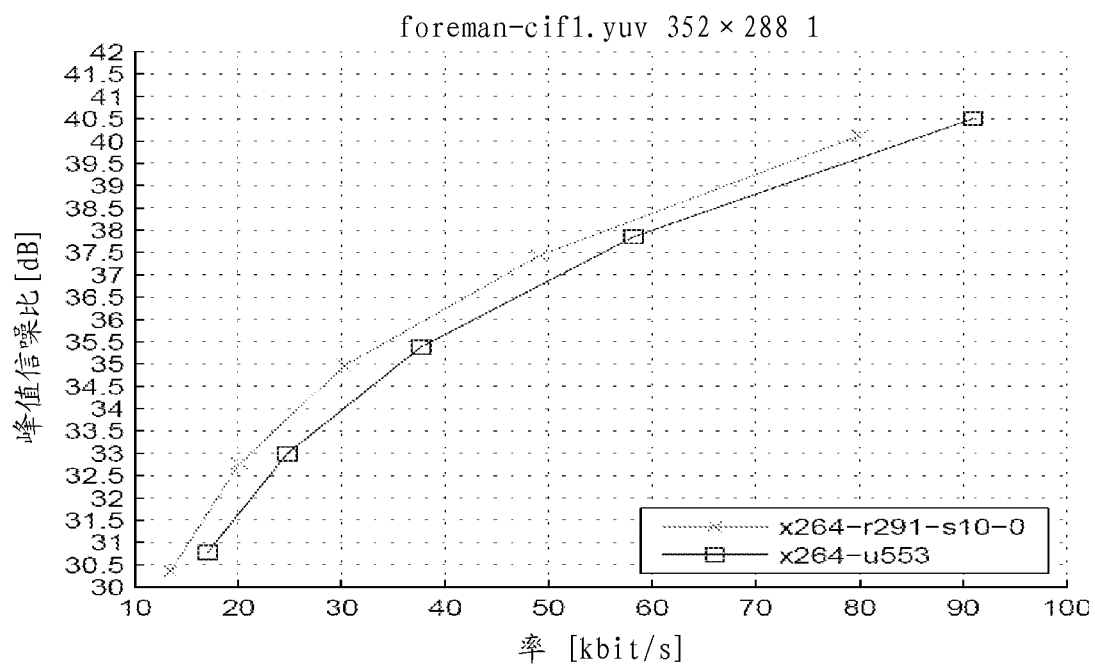


图 7

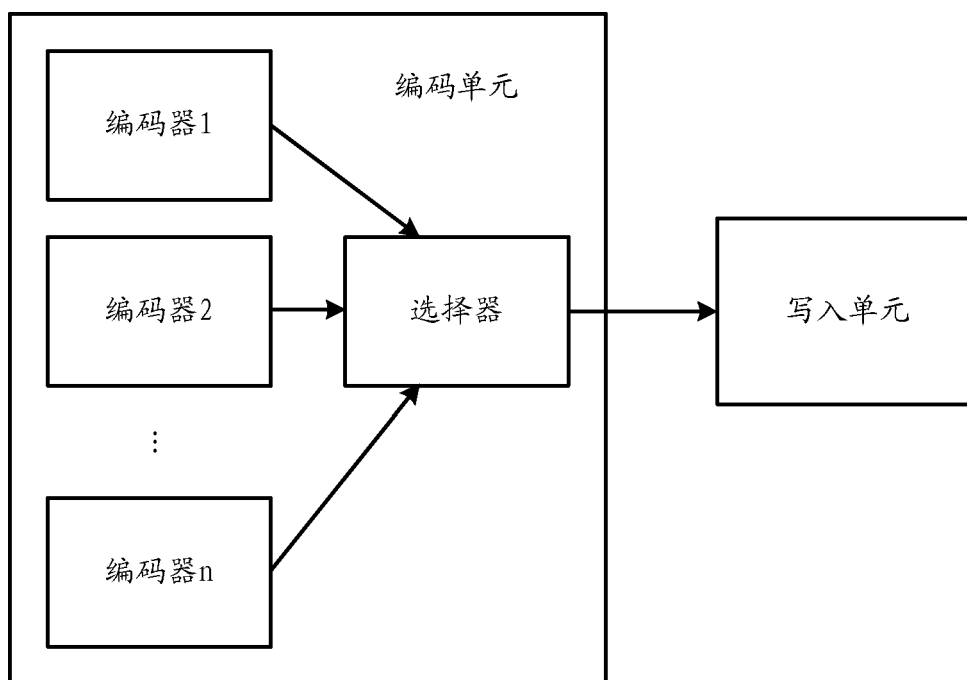


图 8

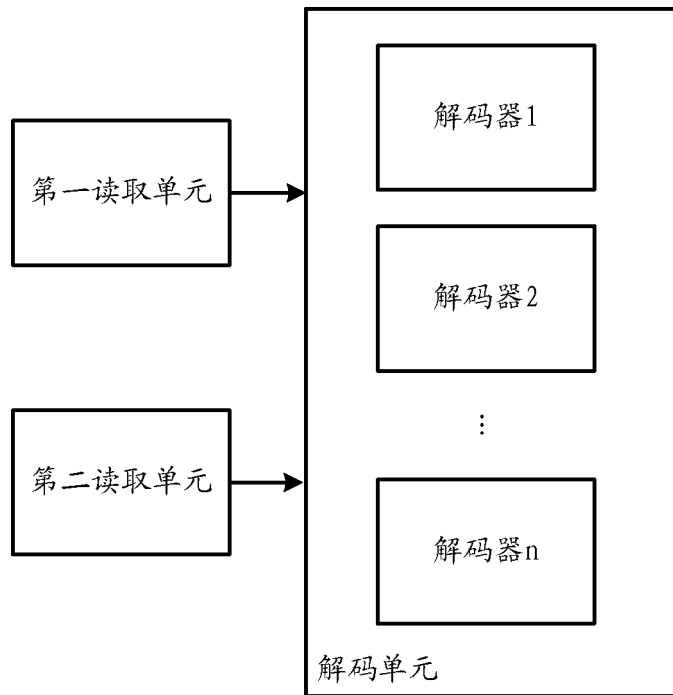


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/070092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 7/32 (2006.01) 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)

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

IPC: H04N 7/-

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

WPI; EPODOC; PAJ: FRAME, INTRA, PREDICTION, ENCODE, DECODE, VIDEO, MACRO BLOCK, PIXEL, ADAPT+, SELECT, H.264, AVC, HIBRID

CNPAT:

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1794816A (NEC CORP) 28 June 2006 (28.06.2006) description page 8 line 16-line 28, figure 3	1-7, 9-19
Y		8
Y	JP1080186A (FUJITSU LTD) 27 March 1989 (27.03.1989) description page 5 top right corner line 20 – page 7 top left corner line 2, figure 5	8
A	CN1476253A (UNIV QINGHUA) 18 February 2004 (18.02.2004) the whole document	1-19

☐ 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
09 April 2008 (09.04.2008)Date of mailing of the international search report
24 Apr. 2008 (24.04.2008)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451Authorized officer
WU Shuang
Telephone No. (86-10)62411507

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/070092

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1794816A	28.06.2006	EP1675404A2	28.06.2006
		US2006133489A1	22.06.2006
		JP2006180195A	06.07.2006
		KR20060071894A	27.06.2006
JP1080186A	27.03.1989	JP2716703B2	18.02.1998
CN1476253A	18.02.2004	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/070092

A. 主题的分类

H04N 7/32 (2006.01) i

按照国际专利分类表(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 7/-

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))

WPI; EPODOC; PAJ: FRAME, INTRA, PREDICTION, ENCODE, DECODE, VIDEO, MACRO BLOCK, PIXEL, ADAPT+, SELECT, H.264, AVC, HIBRID

CNPAT: 帧内, 预测, 编码, 解码, 视频, 宏块, 像素, 自适应, 选择, H.264, AVC, 混合

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	CN1794816A (日本电气株式会社) 28.6 月 2006 (28.06.2006) 说明书第 8 页第 16 行—第 28 行, 附图 3	1—7, 9—19
Y		8
Y	JP1080186A (富士通株式会社) 27.3 月 1989 (27.03.1989) 说明书第 5 页右上栏第 20 行—第 7 页左上栏第 2 行, 附图 5	8
A	CN1476253A (清华大学) 18.2 月 2004 (18.02.2004) 全文	1—19

☐ 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

“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

“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
9.4 月 2008 (9.04.2008)

国际检索报告邮寄日期
24.4 月 2008 (24.04.2008)

中华人民共和国国家知识产权局(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

受权官员
吴爽
电话号码: (86-10) 62411507

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/070092

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1794816A	28.06.2006	EP1675404A2	28.06.2006
		US2006133489A1	22.06.2006
		JP2006180195A	06.07.2006
		KR20060071894A	27.06.2006
JP1080186A	27.03.1989	JP2716703B2	18.02.1998
CN1476253A	18.02.2004	无	