

(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
2011年6月16日 (16.06.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/069412 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/079117
- (22) 国际申请日: 2010年11月25日 (25.11.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910251282.1 2009年12月9日 (09.12.2009) 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.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **虞露 (YU, Lu)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **于彬彬 (YU, Binbin)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **李尚文 (LI, Shangwen)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL,

[见续页]

(54) Title: VIDEO ENCODING METHOD, DECODING METHOD, ENCODING AND DECODING DEVICE

(54) 发明名称: 视频编码方法、解码方法、编码及解码装置

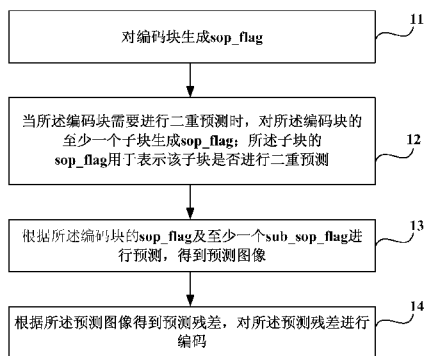


图 1 /FIG. 1

(57) Abstract: The present invention discloses a video encoding method, decoding method, encoding and decoding device. The encoding method comprises the following features: a dual prediction flag is generated for the block to be encoded; when said block to be encoded requires a dual prediction, a dual prediction flag is generated for at least one sub-block of said block to be encoded, wherein the dual prediction flag of said sub-block is used to indicate whether the sub-block performs the dual prediction; the prediction is performed according to the dual prediction flag of said block to be encoded and the dual prediction flag of at least one sub-block of said block to be encoded, and a predicted image is obtained; according to said predicted image, a predicted residual error is obtained, and said predicted residual error is encoded. By refining the dual prediction unit of the dual prediction flag to a sub-block level, the encoding efficiency is improved.

[见续页]

11 A SOP_FLAG IS GENERATED FOR THE BLOCK TO BE ENCODED
 12 WHEN SAID BLOCK TO BE ENCODED REQUIRES A DUAL PREDICTION, A SOP_FLAG IS GENERATED FOR AT LEAST ONE SUB-BLOCK OF SAID BLOCK TO BE ENCODED; THE SOP_FLAG OF SAID SUB-BLOCK IS USED TO INDICATE WHETHER THE SUB-BLOCK PERFORMS THE DUAL PREDICTION
 13 THE PREDICTION IS PERFORMED ACCORDING TO THE SOP_FLAG OF SAID BLOCK TO BE ENCODED AND AT LEAST ONE SUB_SOP_FLAG, AND A PREDICTED IMAGE IS OBTAINED
 14 ACCORDING TO SAID PREDICTED IMAGE, A PREDICTED RESIDUAL ERROR IS OBTAINED, AND SAID PREDICTED RESIDUAL ERROR IS ENCODED

WO 2011/069412 A1



PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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))。

(57) 摘要:

本发明涉及一种视频编码方法、解码方法、编码及解码装置, 编码方法包括: 对编码块生成二重预测标记符号; 当所述编码块需要进行二重预测时, 对所述编码块的至少一个子块生成二重预测标记符号, 所述子块的二重预测标记符号用于表示该子块是否进行二重预测; 根据所述编码块的二重预测标记符号和所述编码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测, 得到预测图像; 根据所述预测图像, 得到预测残差, 对所述预测残差进行编码。将二重预测标记符号标识的二重预测的单位细化到了子块级, 提高了编码效率。

视频编码方法、解码方法、编码及解码装置

技术领域

本发明涉及视频编解码技术领域,尤其涉及一种视频编码方法、解码方法、
5 编码及解码装置。

背景技术

视频信号中存在着大量的冗余信息,这些冗余信息可以分成空间冗余信息、时间冗余信息、数据冗余信息和视觉冗余信息。

10 视频压缩技术一般基于块的、集预测编码、变换编码和熵编码于一体的传统混合编码 (Hybrid Coding) 框架。

传统的视频混合编码框架中的预测编码将编码帧分成编码单元,对编码单元进行预测编码,得到预测值,并求得预测值和待编码值的差即残差数据,对残差数据进行二维变换编码;然后在变换域中对变换系数进行量化、扫描转换
15 成一维信号;最后进行熵编码。

现有技术中,提出了一种使用二重预测的编解码方法。该方法将传统混合视频编解码框架中的预测定义为第一重预测,解码重建图像的重建过程包含二重预测补偿过程和第二重预测存储;相应地,把传统混合视频编解码框架中的预测残差定义为第一重残差,把针对第一重残差的预测定义为第二重预测。二
20 重预测补偿过程包括第一重预测补偿过程和第二重预测补偿过程。第二重预测补偿过程的输入包括重建后的第一重残差和重建后的第二重残差,由此得到重建后的残差。

编码方法包括二重预测过程和第二重预测存储。其中,二重预测过程包括第一重预测过程和第二重预测过程。第二重预测过程的输入包括第一重残差和

第一重残差预测值，并由此生成第二重残差。第一重残差预测值由重建后的第一重残差根据第二重模式使用预测方法生成。编码方法产生的相应码流，包括第一重模式和第二重残差，不包括第一重残差；或者包括第一重模式、第二重模式和第二重残差，不包括第一重残差。

- 5 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缺陷：二重预测的作用单位为一个宏块，即对于一个宏块，其所有子块要么均采用二重预测要么均不采用二重预测，二重预测的灵活性差，编解码效率不高。

发明内容

- 10 本发明实施例提出一种视频编码方法、解码方法、编码及解码装置，通过细化二重预测标记符号标识二重预测的编解码块的单位，以增强二重预测的灵活性，提高编解码的效率。

本发明实施例提供了一种视频编码方法，包括：

对编码块生成二重预测标记符号；

- 15 当所述编码块需要进行二重预测时，对所述编码块的至少一个子块生成二重预测标记符号，所述子块的二重预测标记符号用于表示该子块是否进行二重预测；

根据所述编码块的二重预测标记符号和所述编码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测，得到预测图像；

- 20 根据所述预测图像，得到预测残差，对所述预测残差进行编码。

本发明实施例还提供了一种视频编码装置，包括：

第一生成模块，用于对编码块生成二重预测标记符号；

第二生成模块,用于当所述编码块需要进行二重预测时,对所述编码块的至少一个子块生成二重预测标记符号,所述子块的二重预测标记符号用于表示该子块是否进行二重预测;

5 预测模块,用于根据所述编码块的二重预测标记符号和所述编码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测,得到预测图像。

本发明实施例提供的视频编码方法和编码装置通过用子块级二重预测标记符号对编码块中的子块进行标识,将二重预测标记符号标识的二重预测的单位细化到了子块级,即细化了二重预测标记符号标识二重预测的编码块的单位,可以增强二重预测的灵活性,提高编解码的效率。

10 本发明实施例还提供了一种视频解码方法,包括:

获取解码块的二重预测标记符号;

当所述解码块的二重预测标记符号指示该解码块需要进行二重预测时,获取所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号;

15 根据所述解码块的二重预测标记符号和所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测,得到预测图像。

本发明实施例还提供了一种视频解码装置,包括:

第一获取模块,用于获取解码块的二重预测标记符号;

第二获取模块,用于当所述解码块的二重预测标记符号指示该解码块需要进行二重预测时,获取所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号;

20 解码预测模块,用于根据所述解码块的二重预测标记符号和所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测,得到预测图像。

本发明实施例提供的视频解码方法和解码装置通过获取对解码块中的一

级子块进行标识的子块级二重预测标记符号,将二重预测的单位细化到了子块级,即细化了二重预测标记符号标识二重预测的解码块的单位,可以增强二重预测的灵活性,提高解码的效率。

5 附图说明

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

- 10 图 1 为本发明实施例一提供的一种视频编码方法的流程图;
图 2 为本发明实施例二提供的一种视频解码方法的流程图;
图 3 为本发明实施例三提供的一种视频编码方法的流程图;
图 4 为本发明实施例三、实施例四、实施例五与实施例六中的宏块结构示意图;
- 15 图 5 为本发明实施例四提供的一种视频解码方法的流程图;
图 6 为本发明实施例五提供的一种视频编码方法的流程图;
图 7 为本发明实施例六提供的一种视频解码方法的流程图;
图 8 为本发明实施例七提供的一种视频编码方法的流程图;
图 9 为本发明实施例七与实施例八中的宏块结构示意图;
- 20 图 10 为本发明实施例八提供的一种视频解码方法的流程图;
图 11 为本发明实施例提供的视频编码方法中 CABAC 的编码过程示意图;
图 12 为本发明实施例提供的视频编码方法中 CABAC 做算术编码时的流程图;

图 13 为本发明实施例提供的视频编码方法中 $m \times n$ 子块的 sub_sop_flag 语法元素的编码方法的流程图;

图 14 为本发明实施例提供的视频编码方法中 $m \times n$ 子块的 sub_sop_flag 语法元素的编码方法作用的子块示意图;

5 图 15 为本发明实施例提供的视频解码方法中 $m \times n$ 子块的 sub_sop_flag 语法元素的解码方法的流程图;

图 16 为本发明实施例提供的视频编码装置的结构示意图;

图 17 为本发明实施例提供的视频解码装置的结构示意图。

10 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

15 当编解码方法采用二重预测技术时,可以增加语法元素:二重预测标记符号 (Second Order Prediction Flag, sop_flag)、模式预测准确标志 (Prediction Second Prediction Mode Flag, pred_sp_mode_flag) 和第二重模式解码信息 (Remaining Second Prediction Mode, rem_sp_mode)。

其中, sop_flag 为二重预测标记符号标识,用于标识当前编解码块是否采用二重预测技术,其值为 0 或 1。即对于一个编解码块,通过码流中的 sop_flag 来指示该编解码块中所有子块是均采用二重预测还是均不采用二重预测。当该宏块 sop_flag 为 0 时,表示该编解码块中的所有子块均不采用二重预测技术进行重建,在编码端不需要生成语法元素 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode,

20

在解码端也不需要从码流中解析出语法元素 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode`。当该编解码块 `sop_flag` 为 1 时，表示该编解码块中的所有子块均采用二重预测技术进行重建，在编码端生成语法元素 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode`，经熵编码后写入码流；在解码端从码流中解析出语法元素

5 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode`。

`pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 为与第二重帧内预测模式相关的句法元素。第二重帧内预测模式的值为 0~8，分别代表 9 种帧内预测模式。第二重帧内预测模式的解码方法与 H.264/AVC 中的 4×4 帧内预测模式的解码方法一样，即为先看预测是否准确。若准确，则模式等于模式预测值对应的模式；若

10 预测不准确，则需继续从码流中解析信息来得到模式。

`pred_sp_mode_flag` 表明第二重帧内预测模式是否预测准确，其值为 0 或 1。
`rem_sp_mode` 为第二重帧内预测模式预测不准确时用于表示第二重帧内预测模式的信息。若当前第二重帧内预测模式预测准确，则码流中不存在当前第二重帧内预测模式的句法元素 `rem_sp_mode`。`rem_sp_mode` 的值为 0~7。

15 图 1 为本发明实施例一提供的一种视频编码方法的流程图。该方法包括：

步骤 11、对编码块生成 `sop_flag`；

如依照准则生成编码块的 `sop_flag`，或者自适应生成编码块的 `sop_flag`。
如果自适应生成 `sop_flag`，则无需将 `sop_flag` 经熵编码后写入码流，传输到解码端。

20 步骤 12、当所述编码块需要进行二重预测时，对所述编码块的至少一个子块生成 `sop_flag`，所述子块的 `sop_flag` 用于表示该子块是否进行二重预测；

当所述编码块需要进行二重预测时，表明在所述 `sop_flag` 对应的编码块

中,至少有一个一级子块进行二重预测。这种情况下,生成所述编码块中的每个子块的 sop_flag,为便于描述,后续将子块的 sop_flag 称为子块级二重预测标记符号 (Sub Second Order Prediction Flag, sub_sop_flag); 所述 sub_sop_flag 用于表示对应的子块是否进行二重预测;

- 5 如 sop_flag 的值为 0 时,表示对应的编码块中所有子块均不进行二重预测; 如 sop_flag 的值为 1 时,表示对应的编码块中至少有一个子块进行二重预测。

当编码块中至少有一个子块进行二重预测时,与步骤 11 类似,可依照准则,或者可自适应生成编码块中的每个子块的 sub_sop_flag。如 sub_sop_flag 的值为 0 时,表示对应的子块不采用二重预测技术进行重建; 如 sub_sop_flag 10 的值为 1 时,表示对应的子块采用二重预测技术进行重建。

- 自适应生成 sub_sop_flag,考虑到图像之间的变化,始终自适应会导致信息不准确。具体地,可对于第一个帧间编码的帧,采用依照准则的方式生成,并传输给解码端; 自适应生成方法可以是:对于之后的帧,根据运动矢量对应的参考帧的已解码块的 sub_sop_flag 的值,直接得到当前子块的 sub_sop_flag, 15 以实现灵活的编码方式。并且,在帧级的头信息中加入新的语法元素指出当前帧编码时是否使用自适应。如果使用自适应,则根据运动矢量对应的参考帧的已解码块的 sub_sop_flag 的值,直接得到当前子块的 sub_sop_flag; 如果不使用自适应,则按照准则生成 sub_sop_flag。自适应地获得 sub_sop_flag 的方法不局限于此。

- 20 步骤 13、根据所述编码块的 sop_flag 和所述编码块的至少一个 sub_sop_flag 进行预测,得到预测图像;

步骤 14、根据所述预测图像得到预测残差,对所述预测残差进行编码。

本实施例中，对于所述编码块中进行二重预测的子块，生成相应的 pred_sp_mode_flag;

如依照准则生成进行二重预测的子块的 pred_sp_mode_flag。当 pred_sp_mode_flag 的值为 0 时，还需要生成 rem_sp_mode，以便解码端根据该 5 生成的 rem_sp_mode 进行二重预测解码重建。

对所述 pred_sp_mode_flag 进行熵编码后，写入码流。

如当 pred_sp_mode_flag 的值为 1 时，只需将 pred_sp_mode_flag 进行熵编码写入码流，发送到解码端。解码端根据 pred_sp_mode_flag 的值自适应生成 rem_sp_mode。当 pred_sp_mode_flag 的值为 0 时，还需要将 rem_sp_mode 进 10 行熵编码写入码流，并发送到解码端。解码端根据接收到的 rem_sp_mode 进行二重预测解码重建。

本实施例提供的技术方案通过用 sub_sop_flag 对编码块中的子块进行标识，将 sop_flag 标识的二重预测的单位细化到了子块级，即将进行二重预测编码的块大小进行来缩小和合理的组合，从而更加充分地发挥了二重预测技术的 15 优势，使得当当前编码块的所有子块不都采用二重预测的编码效率有可能高于其所有子块均采用二重预测的编码效率，或者高于其所有子块均不采用二重预测的编码效率。本实施例提供的技术方案将二重预测标记符号标识的二重预测的单位细化到了子块级，即细化了二重预测标记符号标识二重预测的编码块的单位，可以增强二重预测的灵活性，提高编解码的效率。

20 当 sop_flag 依照准则生成，需要传输到解码端时，本发明实施例提供的视频编码方法还可包括：对所述 sop_flag、sub_sop_flag 进行熵编码后写入码流。

当 sop_flag、sub_sop_flag 自适应生成，无需传输到解码端时，本发明实

施例提供的视频编码方法还可包括:

在所述码流的帧级的头信息中加入用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元素。

当编码块的子块中还包括多个子块时,为便于描述,将编码块的子块称为一级子块,一级子块中的子块称为二级子块,二级子块中的子块称为三级子块,依此类推。sub_sop_flag 的值为 0 还表示对应的一级子块中的所有二级子块均不进行二重预测; sub_sop_flag 的值为 1 还表示对应的一级子块的所有二级子块均进行二重预测。此时,对于所述编码块中进行二重预测的一级子块,生成相应的 pred_sp_mode_flag 以及 rem_sp_mode,可包括:

10 在所述进行二重预测的一级子块中,对每个二级子块生成二级子块级二重预测标记符号(Second Sub Second Order Prediction Flag, second_sub_sop_flag); 所述 second_sub_sop_flag 用于表示对应的二级子块是否进行二重预测;

对于进行二重预测的二级子块,生成相应的 pred_sp_mode_flag,或者进一步生成 rem_sp_mode。

15 second_sub_sop_flag 可自适应生成,也可依照准则生成。

当 second_sub_sop_flag 自适应生成时,无需传输到解码端。解码端同样通过自适应生成 second_sub_sop_flag。

当 second_sub_sop_flag 需要传输到解码端时,本发明实施例提供的视频编码方法还可包括:对所述 second_sub_sop_flag 进行熵编码后写入所述码流。

20 当编码块的大小为 64×64 , 128×128 等等时,该编码块可划分到三级子块、四级子块甚至更多级子块,与上述 sub_sop_flag、second_sub_sop_flag 的编码过程类似,可将 sop_flag 细化到三级子块级二重预测标记符号(Second

Sub Second Order Prediction Flag, Third_sub_sop_flag)、四级子块级二重预测标记符号 (Forth Sub Second Order Prediction Flag, Forth_sub_sop_flag) 等等, 以标识更小的单位是否进行二重预测, 进一步满足更加二重预测的灵活要求, 提高编码效率。

5 与上述实施例一相对应地, 图 2 为本发明实施例二提供的一种视频解码方法的流程图。该方法包括:

步骤 21、获取解码块的 sop_flag;

如接收编码端发送的码流, 当码流中包含有 sop_flag 时, 可从所述码流中解析出 sop_flag; 当码流中不包含 sop_flag, 可从所述码流中解析出帧级的头信息中用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元素, 在所述当前帧编码时 10 使用自适应的情况下, 自适应得到 sop_flag。

步骤 22、当所述解码块的 sop_flag 指示该解码块需要进行二重预测时, 获取所述解码块的至少一个子块的 sop_flag (即至少一个 sub_sop_flag);

如当码流中包含有 sub_sop_flag 时, 可从所述码流中解析出 sub_sop_flag; 15 当码流中不包含 sub_sop_flag, 可从所述码流中解析出帧级的头信息中用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元素, 在所述当前帧编码时使用自适应的情况下, 通过自适应方法得到 sub_sop_flag。如根据运动矢量对应的参考帧的已解码块的 sub_sop_flag 的值, 直接得到当前子块的 sub_sop_flag。其中, sub_sop_flag 详见上述步骤 12 中的说明。

20 步骤 23、根据所述解码块的 sop_flag 和所述解码块的至少一个 sub_sop_flag 进行预测, 得到预测图像。

本实施例中, 对于所述解码块中进行二重预测的一级子块, 从所述码流中

解析出相应的 `pred_sp_mode_flag`，进行二重预测解码重建。当 `pred_sp_mode_flag` 的值为 0 时，还需要进一步解析出 `rem_sp_mode`。

本实施例提供的技术方案通过获取对解码块中的一级子块进行标识的 `sub_sop_flag`，将二重预测的单位细化到了子块级，即将进行二重预测编码的块大小进行来缩小和合理的组合，从而更加充分地发挥了二重预测技术的优势，使得二重预测的对象更加多样化，满足了不同编码效率的需求。

当一级子块被划分为多个二级子块时，上述步骤 24 中，对于所述解码块中进行二重预测的一级子块，从所述码流中解析出相应的 `pred_sp_mode_flag`，包括：

10 在所述进行二重预测的一级子块中，获取每个二级子块的 `second_sub_sop_flag`；所述 `second_sub_sop_flag` 用于表示对应的二级子块是否进行二重预测；

对于进行二重预测的二级子块，从所述码流中解析出相应的 `pred_sp_mode_flag`。

15 当解码块的大小为 64×64 ， 128×128 等等时，该解码块可划分到三级子块、四级子块甚至更多级子块，与上述 `sub_sop_flag`、`second_sub_sop_flag` 的解码过程类似，可将 `sop_flag` 细化到三级子块级二重预测标记符号（`Second Sub Second Order Prediction Flag`，`Third_sub_sop_flag`）、四级子块级二重预测标记符号（`Forth Sub Second Order Prediction Flag`，`Forth_sub_sop_flag`）
20 等等，以标识更小的单位是否进行二重预测，进一步满足更加二重预测的灵活要求。

图 3 为本发明实施例三提供的一种视频编码方法的流程图。该方法包括：

步骤 31、按照一定的准则，如率失真优化 (Rate Distortion Optimization, RDO) 准则但不限于此准则，生成 $M \times N$ 级 `sop_flag`，即大小为 $M \times N$ 的编码块 (以下简称 $M \times N$ 编码块) 的 `sop_flag`，并将 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 经熵编码写入码流中。 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 用来表示该 $M \times N$ 编码块以及其各个 $m \times n$ 子块是否进行二重预测，其中 $m \leq M$ ， $n \leq N$ ，且 $m \times n$ 子块属于当前 $M \times N$ 编码块。

步骤 32、与步骤 31 类似，按照一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成 $m \times n$ 子块的 `sub_sop_flag`，并将 $m \times n$ 子块 `sub_sop_flag` 经熵编码写入码流中。

10 如果 $M \times N$ 宏块的 `sop_flag` 为 0，则表示该 $M \times N$ 编码块中所有 $m \times n$ 子块均不进行二重预测，此时，不需要生成 `sub_sop_flag` 以及 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等二重预测相关语法元素，也不需要经熵编码写入码流。

如果 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 为 1，则表示该 $M \times N$ 编码块中至少有一个 $m \times n$ 子块进行二重预测。此时，可以按照该 $M \times N$ 编码块一重帧间预测模式所对应的块划分，按照一定准则，如 RDO 准则但不限于此准则，为每一个 $m \times n$ 子块生成一个 `sub_sop_flag`，并通过熵编码写入码流中。

例如，如图 4 所示的根据第一重预测模式得到的块划分结构，第二重预测块大小为 8×8 。本实例不仅仅局限于这一种块划分模式，可以有多种其他的块划分结构，第二重预测块大小不仅仅局限于这一种大小。`sop_flag` 对应着一个 16×16 大小的块，即一个宏块，而第一重预测模式将此 16×16 大小宏块划分成左边一个 8×16 块和右边两个 8×8 块的形式，即将宏块划分为块 1、块 2 和块 3 三个子块。如果 `sop_flag` 为 1，则依照一定的准则，如 RDO 准则但不限于此

准则，分别为这三个子块生成一个 sub_sop_flag，用以指示其对应的子块的所有第二重预测块是否进行二重预测，并将块 1、块 2 和块 3 的 sub_sop_flag 通过熵编码写入码流中。

步骤 33、当某个子块的 sub_sop_flag 为 1 时，根据一定的准则，如 RDO
5 准则但不限于此准则，生成二重预测相关语法元素 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode 等，并对二重预测相关语法元素进行熵编码后，写入码流中。例如图 4 中大小为 8×16 的块 1 子块，如果块 1 的 sub_sop_flag 为 1，则根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成该块 1 的一组 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode，经过熵编码后写入码流中。并且，该块 1 子块采用二重预测技
10 术进行编码。对于块 1 子块中所有的第二重预测块采用同一种二重预测模式 rem_sp_mode 进行二重预测重建。同样解码端也采用相同的 rem_sp_mode 进行二重预测解码重建。

当某个子块的 sub_sop_flag 为 0 时，对此子块的所有第二重预测块不进行二重预测解码重建。

15 与上述实施例三相对应地，图 5 为本发明实施例四提供的一种视频解码方法的流程图。解码端解码的方法包括：

步骤 51、从码流中解析出 $M \times N$ 解码块的 sop_flag，用来获取该 $M \times N$ 解码块及其各个 $m \times n$ 子块是否进行二重预测。其中， $m \leq M$ ， $n \leq N$ ，且 $m \times n$ 子块属于当前 $M \times N$ 解码块。

20 步骤 52、解析得到 sub_sop_flag。

具体地，如果 $M \times N$ 解码块的 sop_flag 为 0，则表示该 $M \times N$ 解码块中所有 $m \times n$ 子块均不进行二重预测。此时，不需要进一步从码流中解析出 sub_sop_fl

ag 以及其他二重预测相关语法元素如 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode 等。

如果 $M \times N$ 解码块的 sop_flag 为 1, 则表示该 $M \times N$ 解码块中至少有一个 $m \times n$ 子块采用二重预测技术进行重建。此时, 可以按照该 $M \times N$ 解码块一重帧间预测模式所对应的块划分, 为每一个 $m \times n$ 子块从码流中解析出一个 sub_sop_flag。例如, 如图 4 所示的根据第一重预测模式得到的块划分结构, 第二重预测块大小为 8×8 。本实例不仅仅局限于这一种块划分模式, 可以有多种其他的块划分结构, 第二重预测块大小不仅仅局限于这一种大小。sop_flag 对应 16×16 大小的块, 即一个宏块, 而第一重预测模式将此 16×16 大小宏块划分成左边一个 8×16 子块和右边两个 8×8 子块的形式, 即块 1, 块 2 和块 3 三个子块。sop_flag 为 1, 则分别为这三个子块从码流中各解析出一个 sub_sop_flag, 用以指示其对应的子块的所有第二重预测块是否进行二重预测。

步骤 53、当某个子块的 sub_sop_flag 为 1 时, 则从码流中解析出二重预测相关语法元素如 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode 等, 对此子块中所有第二重预测块进行二重预测重建, 并且这个子块中所有第二重预测块所采用的二重预测模式相同。例如图 4 中大小为 8×16 的块 1 子块, 如果块 1 的 sub_sop_flag 为 1, 则从码流中解析出该 8×16 块的一组 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode, 对其中所有的第二重预测块进行二重预测解码重建, 并采用同一种二重预测模式。

当某个子块的 sub_sop_flag 为 0 时, 对此子块的所有第二重预测块不进行二重预测解码重建。

图 6 为本发明实施例五提供的一种视频编码方法的流程图。该方法包括:

步骤 61、按照一定的准则, 如 RDO 准则但不限于此准则, 根据参考帧或

当前帧已解码块的信息自适应地获得 $M \times N$ 编码块的 sop_flag ，用来表示该 $M \times N$ 编码块及其各个 $m \times n$ 子块是否进行二重预测。其中， $m \leq M$ ， $n \leq N$ ，且 $m \times n$ 子块属于当前 $M \times N$ 编码块。

5 步骤 62、与步骤 61 类似，按照一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，根据参考帧或当前帧已解码块的信息自适应地获得 $m \times n$ 子块的 sub_sop_flag 。

如果 $M \times N$ 编码块的 sop_flag 为 0，则表示该 $M \times N$ 编码块中所有 $m \times n$ 子块均不进行二重预测。此时，不需要进一步获得 sub_sop_flag 及其他二重预测相关语法元素如 $pred_sp_mode_flag$ 和 rem_sp_mode 等。

10 如果 $M \times N$ 编码块的 sop_flag 为 1，则表示该 $M \times N$ 编码块中至少有一个 $m \times n$ 子块进行二重预测。此时，可以按照该 $M \times N$ 编码块一重帧间预测模式所对应的块划分，按照一定准则，如 RDO 准则但不限于此准则，根据参考帧或当前帧已解码块的信息，为每一个 $m \times n$ 子块自适应地获得一个 sub_sop_flag 。例如，如图 4 所示的根据第一重预测模式得到的块划分结构，第二重预测块大小
15 为 8×8 。本实例不仅仅局限于这一种块划分模式，可以有多种其他的块划分结构，第二重预测块大小不仅仅局限于这一种大小。 sop_flag 对应大小为 16×16 的块，即一个宏块。第一重预测模式将此 16×16 大小宏块划分成左边一个 8×16 块和右边两个 8×8 块的形式，即块 1、块 2 和块 3 三个子块。如果 sop_flag 为 1，则通过一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，分别为这三个子块，
20 根据参考帧或当前帧已解码块的信息自适应地获得一个 sub_sop_flag ，用以指示其对应的子块的所有第二重预测块是否进行二重预测。自适应地获得 sub_sop_flag 具体地可包括：根据运动矢量对应的参考帧的已解码块的 sub_sop_fla

g 的值，直接得到当前子块的 sub_sop_flag。自适应地获得 sub_sop_flag 的方法不局限于上面描述的方法。

步骤 63、当某个子块的 sub_sop_flag 为 1 时，根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成二重预测相关语法元素如 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode 等，并对二重预测相关语法元素进行熵编码，写入码流中。

当某个子块的 sub_sop_flag 为 0 时，对此子块的所有第二重预测块不进行二重预测解码重建。例如图 4 中大小为 8×16 的块 1 子块，其，如果块 1 的 sub_sop_flag 为 1，则根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成该块 1 子块的一组 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode，并对 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode 进行熵编码后，写入码流中。该子块进行二重预测。对于块 1 子块中所有的第二重预测块采用同一种二重预测模式 rem_sp_mode 进行二重预测。同样，解码端也采用相同的 rem_sp_mode 进行二重预测解码重建。

与实施例五相对应地，图 7 为本发明实施例六提供的一种视频解码方法的流程图。解码端解码的方法包括：

步骤 71、根据参考帧或当前帧已解码块的信息自适应地得出 $M \times N$ 解码块的 sop_flag，用来表示该 $M \times N$ 解码块及其各个 $m \times n$ 子块是否进行二重预测。其中 $m \leq M$ ， $n \leq N$ ，且 $m \times n$ 子块属于当前 $M \times N$ 解码块。

步骤 72、自适应获得 sub_sop_flag。

具体地，如果 $M \times N$ 解码块的 sop_flag 为 0，则表示该 $M \times N$ 解码块中所有 $m \times n$ 子块均不进行二重预测。此时，不需要进一步获得 sub_sop_flag 及其他二重预测相关语法元素如 pred_sp_mode_flag 和 rem_sp_mode 等。

如果 $M \times N$ 解码块的 sop_flag 为 1，则表示该 $M \times N$ 解码块中至少有一个 m

$m \times n$ 子块进行二重预测。此时，可以按照该 $M \times N$ 解码块一重帧间预测模式所对应的块划分，根据参考帧或当前帧已解码块的信息，为每一个 $m \times n$ 子块自适应地得出一个 `sub_sop_flag`。例如，如图 4 所示的根据第一重预测模式得到的块划分结构，第二重预测块大小为 8×8 。本实例不仅仅局限于这一种块划分模式，可以有多种其他的块划分结构，第二重预测块大小不仅仅局限于这一种大小。`sop_flag` 对应大小为 16×16 的块，即一个宏块，第一重预测模式将此 16×16 大小宏块划分成左边一个 8×16 块和右边两个 8×8 块的形式，即块 1、块 2 和块 3 三个子块。如果 `sop_flag` 为 1，则分别为这三个子块根据参考帧或当前帧已解码块的信息自适应地得出一个 `sub_sop_flag`，用以指示其对应的子块的所有第二重预测块是否进行二重预测。自适应地获得 `sub_sop_flag` 具体可包括：根据运动矢量对应的参考帧的已解码块的 `sub_sop_flag` 的值直接得到当前子块的 `sub_sop_flag`。自适应地获得 `sub_sop_flag` 的方法不局限于上面描述的方法。

步骤 73、当某个子块的 `sub_sop_flag` 为 1 时，则从码流中解析出二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等，对此子块中所有第二重预测块进行二重预测，并且这个子块中所有第二重预测块所采用的二重预测模式相同。例如图 4 中的块 1 子块，其大小为 8×16 ，如果块 1 的 `sub_sop_flag` 为 1，则从码流中解析出该 8×16 块的一组 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode`，对其中所有的第二重预测块进行二重预测解码重建，并采用同一种二重预测模式。

当某个子块的 `sub_sop_flag` 为 0 时，对此子块的所有第二重预测块不进行二重预测解码重建。

图 8 为本发明实施例七提供的一种视频编码方法的流程图。该方法包括：

步骤 81、按照一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag`，并将 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 经熵编码后写入码流中。 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 用来表示该 $M \times N$ 编码块及其各个 $m \times n$ 子块是否进行二重预测。其中 $m \leq M$ ， $n \leq N$ ，且 $m \times n$ 子块属于当前 $M \times N$ 编码块。

5 步骤 82、与上述步骤 81 类似，按照一定的准则，如 RDO 则但不限于此准则，生成 $m \times n$ 子块的 `sub_sop_flag`，并将 $m \times n$ 子块的 `sub_sop_flag` 经熵编码后写入码流中。

具体地，如果 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 为 0，则表示该 $M \times N$ 编码块中所有 $m \times n$ 子块均不进行二重预测。此时，不需要进一步通过熵编码在码流中写入 `sub_sop_flag` 以及其他二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等。

如果 $M \times N$ 编码块的 `sop_flag` 为 1，则表示该 $M \times N$ 编码块中至少有一个 $m \times n$ 子块进行二重预测。此时，可以按照该 $M \times N$ 编码块一重帧间预测模式对应的块划分，按照一定准则，如 RDO (Rate Distortion Optimization) 准则但
15 不限于此准则，为每一个 $m \times n$ 一级子块生成一个 `sub_sop_flag`，并进行熵编码后写入码流中。例如，如图 9 所示的根据第一重预测模式得到的块划分结构，第二重预测块大小为 8×8 。本实例不仅仅局限于这一种块划分模式，可以有多种其他的块划分结构，第二重预测块大小不仅仅局限于这一种大小。`sop_flag` 对应大小为 32×32 的宏块，第一重预测模式将此大小为 32×32 的宏块划分成
20 四个 16×16 一级子块的结构，即一级子块 A、一级子块 B、一级子块 C 和一级子块 D。每个大小为 16×16 的一级子块又划分成 4 个大小为 8×8 的二级子块。如果 `sop_flag` 为 1，则分别根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，

为这四个一级子块生成一个 `sub_sop_flag`，用以指示其对应的一级子块的所有第二重预测块是否进行二重预测，并对 `sub_sop_flag` 进行熵编码后写入码流中。

步骤 83、当某个一级子块的 `sub_sop_flag` 为 1 时，则为该一级子块中的每一个二级子块根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成一个
5 `second_sub_sop_flag`，用以表示该二级子块中第二重预测块是否均进行二重预测解码重建，并经过熵编码后写入码流中。

如果某个二级子块的 `second_sub_sop_flag` 为 0，则表示该二级子块中所有第二重预测块均不进行二重预测。此时，不需要进一步通过熵编码在码流中写入 `sub_sop_flag` 以及其他二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_`
10 `sp_mode` 等。

如果某个二级子块的 `second_sub_sop_flag` 为 1，则表示该二级子块中所有第二重预测块均进行二重预测，并且这个二级子块中所有第二重预测块所采用的二重预测模式相同。此时，根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等，并通过
15 熵编码写入码流中。

例如图 9 中大小为 16×16 的一级子块 B，如果其 `sub_sop_flag` 为 1，则根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，为其每个 8×8 二级子块分别生成一个 `second_sub_sop_flag`，并通过熵编码写入码流中。如果某个 8×8 二级子块的 `second_sub_sop_flag` 为 1，根据一定的准则，如 RDO 准则但不限于此准则，生成二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等，并
20 通过熵编码写入码流中，并对该二级子块进行二重预测。对于该二级子块中所有的第二重预测块采用同一种二重预测模式 `rem_sp_mode` 进行二重预测。同

样解码端也采用相同的 `rem_sp_mode` 进行二重预测解码重建。

当某个一级子块的 `sub_sop_flag` 为 0 时, 该一级子块中所有子块均不进行二重预测解码重建。

与上述实施例七相对应地, 图 10 为本发明实施例八提供的一种视频解码方法的流程图。解码端解码的方法包括:

步骤 101、从码流中解析出 $M \times N$ 解码块的 `sop_flag`, 用来表示该 $M \times N$ 解码块及其各个 $m \times n$ 子块是否采用二重预测技术。其中 $m \leq M, n \leq N$, 且 $m \times n$ 子块属于当前 $M \times N$ 解码块。

步骤 102、解析子块的 `sub_sop_flag`。

10 具体地, 如果 $M \times N$ 解码块的 `sop_flag` 为 0, 则表示该 $M \times N$ 解码块中所有 $m \times n$ 子块均不进行二重预测。此时, 不需要进一步从码流中解析出 `sub_sop_flag` 以及其他二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等。

如果 $M \times N$ 解码块的 `sop_flag` 为 1, 则表示该 $M \times N$ 解码块中至少有一个 $m \times n$ 子块进行二重预测。此时, 可以按照该 $M \times N$ 解码块一重帧间预测模式所
15 对应的块划分, 为每一个大小为 $m \times n$ 的一级子块从码流中解析出一个 `sub_sop_flag`。例如, 如图 9 所示的根据第一重预测模式得到的块划分结构, 第二重预测块大小为 8×8 。本实例不仅仅局限于这一种块划分模式, 可以有多种其他的块划分结构, 第二重预测块大小不仅仅局限于这一种大小。`sop_flag` 对应大小为 32×32 的宏块, 第一重预测模式将此 32×32 大小宏块划分成四个
20 大小为 16×16 一级子块的结构, 即一级子块 A, 一级子块 B、一级子块 C 和一级子块 D。每个 16×16 一级子块又划分成 4 个 8×8 的二级子块。如果 `sop_flag` 为 1, 则分别为这四个一级子块从码流中各解析出一个 `sub_sop_flag`, 用以指

示其对应的一级子块的所有第二重预测块是否进行二重预测。

步骤 103、当某个一级子块的 `sub_sop_flag` 为 1 时，则为该一级子块中的每一个二级子块分别从码流中解析出一个 `second_sub_sop_flag`，用以表示该二级子块中第二重预测块是否均进行二重预测解码重建。

5 如果某个二级子块的 `second_sub_sop_flag` 为 0，则表示该二级子块中所有第二重预测块均不进行二重预测。此时，不需要进一步从码流中解析出 `sub_sop_flag` 以及其他二重预测相关语法元素如 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode` 等。

如果某个二级子块的 `second_sub_sop_flag` 为 1，则表示该二级子块中所有第二重预测块均进行二重预测，并且这个二级子块中所有第二重预测块所采用的二重预测模式相同。

例如图 9 中大小为 16×16 的一级子块 A，如果其 `sub_sop_flag` 为 1，则从码流中分别为其每个 8×8 二级子块分别解析出一个 `second_sub_sop_flag`。如果某个 8×8 二级子块的 `second_sub_sop_flag` 为 1，则从码流中解析出该 8×8 二级子块的一组 `pred_sp_mode_flag` 和 `rem_sp_mode`，对其中所有的第二重预测块进行二重预测解码重建，并采用同一种二重预测模式。

当某个一级子块的 `sub_sop_flag` 为 0 时，该一级子块中所有子块均不进行二重预测解码重建。

上述实施例一、实施例三、实施例五、实施例七及实施例九中所涉及的 `sub_sop_flag`，可采用基于上下文的自适应二进制算术编码（Context Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC）的方式进行编码，以保证在增加语法元素的情况下仍然能够使二重预测模式信息的编码性能得到提升。

CABAC 的基本编码步骤可分为二进制化、上下文建模、二进制算术编码三步。二进制化主要是将非二进制的各语法元素值转换成二进制的比特序列，如果语法元素本身是二进制的，则该步骤可省略。上下文建模主要是为已二进制化的语法元素的比特序列的每一位提供概率模型，进行概率预测，有时会需要以前已编码的语法元素或者比特序列。二进制算术编码有两种编码模式，一种是常规编码模式（regular coding mode），另一种是旁路编码模式（by pass coding mode）。其中，常规编码模式采用上下文建模，而旁路编码模式为了加快编码速度不采用上下文建模，整个编码过程如图 11 所示。

步骤 111、二进制化。为了降低算术编码的复杂度，提高编码速度，CABAC 采用了二进制的算术编码而非其它多进制的算术编码。为此，需要事先将每一语法元素转换成独一无二的二进制序列，该二进制序列在 H.264 中称为二进制字符串（bin string）。同时，为了便于后面的算术编码尽可能降低编码复杂度，应该尽可能减小二进制序列的大小。CABAC 采用了 4 种基本二进制转换方式。

步骤 112、上下文建模。在算术编码前，必须进行上下文建模。所谓上下文建模，就是建立概率模型，对每一位待编码的比特值和概率进行预测。在 H.264 中，一共有 399 种上下文模型，这些模型可分为 4 种类型。第 1 种类型的模型必须根据它相邻的已编码的语法元素构成，一般是用其左边和上边的对应语法元素来建立相应的概率模型，对当前语法元素进行概率预测。第 2 种模型仅局限于对宏块类型和子块类型的应用。其中第 N 比特的概率模型的选定要参考前面已编码第 N-1 比特所采用的模型。第 3 种和第 4 种模型仅用于残余数据的编码，这两种模型都依赖编码块的类型。其中第 3 种模型依赖的不是已编码的数据，而是数据在扫描路径中的位置。第 4 种模型则要计算该比特所在

电平之前已编码的电平数。在 H.264 中，除了这些条件概率模型之外，还有一些固定概率模型，它们对待编码的比特提供固定的概率预测，不因以前已编码的比特而改变。

步骤 113、二进制算术编码。在 CABAC 中，对每一待编码的比特位的值 0 或 1，用最大概率符号（most probable symbol, MPS）和最小概率符号（least probable symbol, LPS）表示。其中，MPS 表示最可能出现的状态，对应 0 和 1 中概率大的那一个。LPS 表示最不可能出现的状态，对应 0 和 1 中概率小的那一个。这样只需要一个变量值来保存 LPS 出现的概率大小。同时，它把概率量化成 64 个等级，每一概率由其对应的索引 σ 唯一给出。这样在 CABAC 中，每一个上下文模型可由两个变量唯一决定。

CABAC 做算术编码时的流程图见图 12。CABAC 的概率模型很有效地降低了概率估计和刷新中的计算量。CABAC 首先建立一个 4×64 的二维表格，存储预先计算好的乘法结果。表格的入口参数毫无疑问一格来自 P_x ，另一个来自 R 。 P_x 可以直接以 σ 作为参数， R 的量化公式为：

$$\rho = (R \gg 6) \& 3.$$

其中， R 表示当前区间的大小， ρ 表示 R 的结果， \gg 表示比特级右移， $\&$ 表示比特级“与”操作。

每次在需要做乘法运算时，携带 ρ 和 σ 进行查表操作就可以得到结果。经历了概率模型和乘法模型后，在递进计算过程中 CABAC 必须保存一下变量的记录状态，包括：当前区间的下限 L 、当前区间的大小 R 、当前 MPS 字符、LPS 的概率编号 σ 。

如图 13 所示，图 13 为本发明实施例提供的视频编码方法中 $m \times n$ 子块的

sub_sop_flag 语法元素的编码方法的流程图。以图 14 所示的子块 A、子块 B 及子块 C 为例， $m \times n$ 子块的 sub_sop_flag 语法元素的编码过程包括：

步骤 131、对 sub_sop_flag 建立三个不同的概率模型，并且进行相应的概率模型初始化。假设这三个概率模型的标号分别为 0、1、2。

5 步骤 132、根据当前 $m \times n$ 子块 C 的相邻的左边的 $m \times n$ 子块 A 和上边的 $m \times n$ 子块 B 的 sub_sop_flag 的值，来进行当前 $m \times n$ 子块 C 的 sub_sop_flag 的概率模型的选择。选择公式如下：

$$\text{Context_sub_sop_flag}(C) = \text{sub_sop_flag}(A) + \text{sub_sop_flag}(B).$$

其中，Context_sub_sop_flag(C) 表示当前 $m \times n$ 子块 C 要采用的算术编码解
10 码的概率模型。sub_sop_flag(x) 表示 $m \times n$ 子块 x 的 sub_sop_flag 的值。若 $m \times n$ 子块 x 不可用，则 sub_sop_flag(x) = 0。假设子块 A、子块 B 的 sub_sop_flag 均为 0，则选择概率模型 0。若子块 A 的 sub_sop_flag 为 0，子块 B 的 sub_sop_flag 为 1，则选择概率模型 1。若子块 A、子块 B 的 sub_sop_flag 为 1，则选择概率模型 2。

15 步骤 133、利用选择的概率模型进行 CABAC 编码。由于 CABAC 采用了高效的算术编码思想，同时充分考虑视频流相关统计特性，因而大大提高了编码效率。

相对应地，图 15 为本发明实施例提供的视频解码方法中 $m \times n$ 子块的 sub_sop_flag 语法元素的解码方法的流程图，解码过程包括：

20 步骤 151、对 sub_sop_flag 建立三个不同的概率模型，并且进行相应的概率模型初始化。令这三个概率模型的标号分别为 0、1、2、3。

步骤 152、根据当前 $m \times n$ 子块 C 的相邻的左边的 $m \times n$ 子块 A 和上边的 $m \times n$

子块 B 的 sub_sop_flag 的值, 来进行当前 $m \times n$ 子块 C 的 sub_sop_flag 的概率模型的选择。概率模型的选择公式为:

$$\text{Context_sub_sop_flag}(C) = 2 \times \text{sub_sop_flag}(A) + \text{sub_sop_flag}(B).$$

其中, Context_sub_sop_flag(C) 表示当前 $m \times n$ 子块 C 要采用的算术编码解
5 码的概率模型。sub_sop_flag(x) 表示 $m \times n$ 子块 x 的 sub_sop_flag 的值。若 $m \times n$
子块 x 不可用, 则 sub_sop_flag(x) = 0。假设子块 A、子块 B 的 sub_sop_flag
为 0, 则选择概率模型 0。若子块 A 的 sub_sop_flag 为 0 且子块 B 的 sub_sop_flag
为 1, 或子块 A 的 sub_sop_flag 为 1 且 B 块的 sub_sop_flag 为 0, 则选择概率
模型 1。若子块 A、子块 B 的 sub_sop_flag 为 1, 则选择概率模型 2。

10 步骤 153、利用选择的概率模型进行 CABAC 码流解析, 也即进行二进制
算术解码, 得到一个二进制 (bin), 将这个 bin 的值直接赋给 sub_sop_flag。

图 16 为本发明实施例提供的视频编码装置的结构示意图。该编码装置包
括: 第一生成模块 161、第二生成模块 162、预测模块 163 及编码模块 164。
第一生成模块 161 用于对编码块生成 sop_flag, 如所述第一生成模块 161 通过
15 自适应方法得到所述编码块的 sop_flag, 详见上述方法实施例中步骤 11 的说
明。第二生成模块 162 用于当所述编码块需要进行二重预测时, 对所述编码块
的至少一个子块生成子块的 sop_flag 即 sub_sop_flag, 所述 sub_sop_flag 用于
表示该子块是否进行二重预测; 如所述第二生成模块 162 针对所述编码块中的
每个子块通过自适应方法得到 sub_sop_flag。详见上述方法实施例中步骤 12
20 的说明。预测模块 163 用于根据所述编码块的 sop_flag 和所述编码块的至少一
个 sub_sop_flag 进行预测, 得到预测图像; 编码模块 164 用于根据所述预测图
像, 得到预测残差, 对所述预测残差进行编码。

本发明实施例提供的视频编码装置还可包括: 第三生成模块 165 用于对于所述编码块中进行二重预测的子块, 生成相应的 `pred_sp_mode_flag`, 详见上述方法实施例中的说明。此时, 编码模块 164 还可用于对所述 `pred_sp_mode_flag` 进行熵编码后, 写入码流。当 `sop_flag`、`sub_sop_flag` 需要
5 传输到解码端时, 所述编码模块 164 还用于对所述 `sop_flag`、`sub_sop_flag` 进行熵编码后, 写入码流。对所述 `sub_sop_flag` 进行熵编码时, 所述编码模块 164 可具体用于进行 CABAC。

本实施例中, 视频编码装置通过用 `sub_sop_flag` 对编码块中的子块进行标识, 将 `sop_flag` 标识的二重预测的单位细化到了子块级, 即将进行二重预测编
10 码的块大小进行来缩小和合理的组合, 从而更加充分地发挥了二重预测技术的优势, 使得当当前编码块的所有子块不都进行二重预测的编码效率有可能高于其所有子块均进行二重预测的编码效率, 或者高于其所有子块均不进行二重预测的编码效率。

当 `sop_flag`、`sub_sop_flag` 无需传输到解码端时, 本发明实施例提供的视
15 频编码装置还可包括: 头信息设置模块 166。该头信息设置模块 166 用于在所述码流的帧级的头信息中加入用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元素, 以便解码端根据该语法元素决定是从码流中解析获得 `sop_flag`、`sub_sop_flag`, 还是通过自适应获得 `sop_flag`、`sub_sop_flag`。

当进行二重预测的子块被划分为多个二级子块时, 所述第三生成模块 165
20 可包括: 第一生成子模块 167 及第二生成子模块 168。其中二级子块详见上述方法实施例中的说明。

第一生成子模块 167 用于在所述进行二重预测的一级子块中, 对每个二级

子块生成 `second_sub_sop_flag`; 所述 `second_sub_sop_flag` 用于表示对应的二级子块是否进行二重预测。第二生成子模块 168 用于对于进行二重预测的二级子块, 生成相应的 `pred_sp_mode_flag`。

此时, 所述编码模块 164 还用于对所述 `second_sub_sop_flag` 进行熵编码后,
5 写入所述码流。

图 17 为本发明实施例提供的视频解码装置的结构示意图。该视频解码装置包括: 第一获取模块 171、第二获取模块 172 及解码预测模块 173。第一获取模块 171 用于获取解码块的 `sop_flag`。如所述第一获取模块 171 具体用于从所述码流中解析出解码块的 `sop_flag`, 详见上述方法实施例中步骤 21 的说明。
10 第二获取模块 172 用于当所述解码块的 `sop_flag` 指示该解码块需要进行二重预测时, 获取所述解码块的至少一个子块的 `sop_flag` 即 `sub_sop_flag`; 如所述第二获取模块 172 具体用于从所述码流中解析出所述解码块中的每个子块的 `sub_sop_flag`。具体地, 所述第二获取模块 172 可用于采用基于上下文的二进制算术解码从所述码流中解析出所述解码块中的每个子块的 `sub_sop_flag`。所
15 述 `sub_sop_flag` 用于表示对应的子块是否进行二重预测, 详见上述方法实施例中步骤 22 的说明。解码预测模块 173 用于根据所述解码块的 `sop_flag` 和所述解码块的至少一个 `sub_sop_flag` 进行预测, 得到预测图像。

本发明实施例提供的视频解码装置还可包括第三获取模块 174, 用于对于所述解码块中进行二重预测的子块, 从所述码流中解析出相应的
20 `pred_sp_mode_flag`, 以用于进行二重预测, 详见上述方法实施例的说明。

本发明实施例提供的视频解码装置还可包括解析模块 175, 用于从所述码流中解析出帧级的头信息中用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元

素。当当前帧编码时使用自适应时，所述第一获取模块 171 具体用于通过自适应方法得到解码块的 sop_flag；所述第二获取模块 172 具体用于通过自适应方法得到所述解码块中的每个 sub_sop_flag。

当一级子块（详见上述方法实施例的说明）被划分为多个二级子块时，所述第三获取模块 174 可包括：获取子模块 176 及解析子模块 177。获取子模块 176 用于在所述进行二重预测的一级子块中，获取每个二级子块的 second_sub_sop_flag；所述 second_sub_sop_flag 用于表示对应的二级子块是否进行二重预测。解析子模块 177 用于对于进行二重预测的二级子块，从所述码流中解析出相应的 pred_sp_mode_flag。

10 本实施例中，采用二重预测的视频解码装置通过获取对解码块中的一级子块进行标识的 sub_sop_flag，将二重预测的单位细化到了子块级，即将进行二重预测编码的块大小进行来缩小和合理的组合，从而更加充分地发挥了二重预测技术的优势，使得二重预测的对象更加多样化，满足了不同编码效率的需求。

本实施例提供的技术方案将二重预测标记符号标识的二重预测的单位细化到了子块级，即细化了二重预测标记符号标识二重预测的编码块的单位，可以增强二重预测的灵活性，提高编解码的效率。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员

应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种视频编码方法，其特征在于，包括：

对编码块生成二重预测标记符号；

5 当所述编码块需要进行二重预测时，对所述编码块的至少一个子块生成二重预测标记符号，所述子块的二重预测标记符号用于表示该子块是否进行二重预测；

根据所述编码块的二重预测标记符号和所述编码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测，得到预测图像；

根据所述预测图像，得到预测残差，对所述预测残差进行编码。

10 2、根据权利要求 1 所述的视频编码方法，其特征在于，还包括：

对于所述编码块中进行二重预测的子块，生成相应的模式预测准确标志，以用于进行二重预测。

3、根据权利要求 1 所述的视频编码方法，其特征在于，还包括：对所述编码块的二重预测标记符号、所述子块的二重预测标记符号进行熵编码后，写
15 入码流，发送给解码端。

4、根据权利要求 1 所述的视频编码方法，其特征在于，对编码块生成二重预测标记符号包括：通过自适应方法得到所述编码块的二重预测标记符号。

5、根据权利要求 1 所述的视频编码方法，其特征在于，对所述编码块的至少一个子块生成二重预测标记符号包括：针对所述编码块的至少一个子块通
20 过自适应方法得到子块的二重预测标记符号。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的视频编码方法，其特征在于，还包括：

在编码得到的码流的帧级的头信息中加入用于指示当前帧编码时是否使

用自适应的语法元素。

7、一种视频解码方法，其特征在于，包括：

获取解码块的二重预测标记符号；

5 当所述解码块的二重预测标记符号指示该解码块需要进行二重预测时，获取所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号；

根据所述解码块的二重预测标记符号和所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测，得到预测图像。

8、根据权利要求 7 所述的视频解码方法，其特征在于，还包括：对于所述解码块中进行二重预测的子块，从所述码流中解析出相应的模式预测准确标志，以用于进行二重预测。

9、根据权利要求 7 所述的视频解码方法，其特征在于，还包括：从所述码流中解析出帧级的头信息中用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元素。

10、根据权利要求 9 所述的视频解码方法，其特征在于，
15 获取解码块的二重预测标记符号包括：在所述当前帧编码时使用自适应的情况下，通过自适应方法得到所述解码块的二重预测标记符号。

11、根据权利要求 9 所述的视频解码方法，其特征在于，
获取所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号包括：在所述当前帧编码时使用自适应的情况下，通过自适应方法得到所述解码块中的每个子块的二重预测标记符号。

12、一种视频编码装置，其特征在于，包括：

第一生成模块，用于对编码块生成二重预测标记符号；

第二生成模块，用于当所述编码块需要进行二重预测时，对所述编码块的至少一个子块生成二重预测标记符号，所述子块的二重预测标记符号用于表示该子块是否进行二重预测；

5 预测模块，用于根据所述编码块的二重预测标记符号和所述编码块的至少一个子块的二重预测标记符号进行预测，得到预测图像。

13、根据权利要求 12 所述的视频编码装置，其特征在于，还包括：

编码模块，用于根据所述预测图像，得到预测残差，对所述预测残差进行编码。

14、根据权利要求 12 所述的视频编码装置，其特征在于，还包括：

10 第三生成模块，用于对于所述编码块中进行二重预测的子块，生成相应的模式预测准确标志，以用于进行二重预测。

15、根据权利要求 13 所述的视频编码装置，其特征在于，所述编码模块还用于对所述编码块的二重预测标记符号、所述子块的二重预测标记符号进行熵编码后，写入码流。

15 16、根据权利要求 12 所述的视频编码装置，其特征在于，

所述第一生成模块具体用于通过自适应方法得到所述编码块的二重预测标记符号。

17、根据权利要求 12 所述的视频编码装置，其特征在于，

20 所述第二生成模块具体用于针对所述编码块中的至少一个子块通过自适应方法得到子块的二重预测标记符号。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的视频编码装置，其特征在于，还包括：

头信息设置模块，用于在所述编码模块编码得到的码流的帧级的头信息

中，加入用于指出当前帧编码时是否使用自适应的语法元素。

19、一种视频解码装置，其特征在于，包括：

第一获取模块，用于获取解码块的二重预测标记符号；

第二获取模块，用于当所述解码块的二重预测标记符号指示该解码块需要
5 进行二重预测时，获取所述解码块的至少一个子块的二重预测标记符号；

解码预测模块，用于根据所述解码块的二重预测标记符号和所述解码块的
至少一个子块的二重预测标记符号进行预测，得到预测图像。

20、根据权利要求 19 所述的视频解码装置，其特征在于，还包括：

第三获取模块，用于对于所述解码块中进行二重预测的子块，从所述码流
10 中解析出相应的模式预测准确标志，以用于进行二重预测。

21、根据权利要求 19 所述的视频解码装置，其特征在于，还包括：解析
模块，用于从所述码流中解析出帧级的头信息中用于指示当前帧编码时是否使
用自适应的语法元素。

22、根据权利要求 21 所述的视频解码装置，其特征在于，

15 所述第一获取模块具体用于通过自适应方法得到所述解码块的二重预测
标记符号。

23、根据权利要求 21 所述的视频解码装置，其特征在于，

所述第二获取模块具体用于通过自适应方法得到所述解码块中的每个子
块的二重预测标记符号。

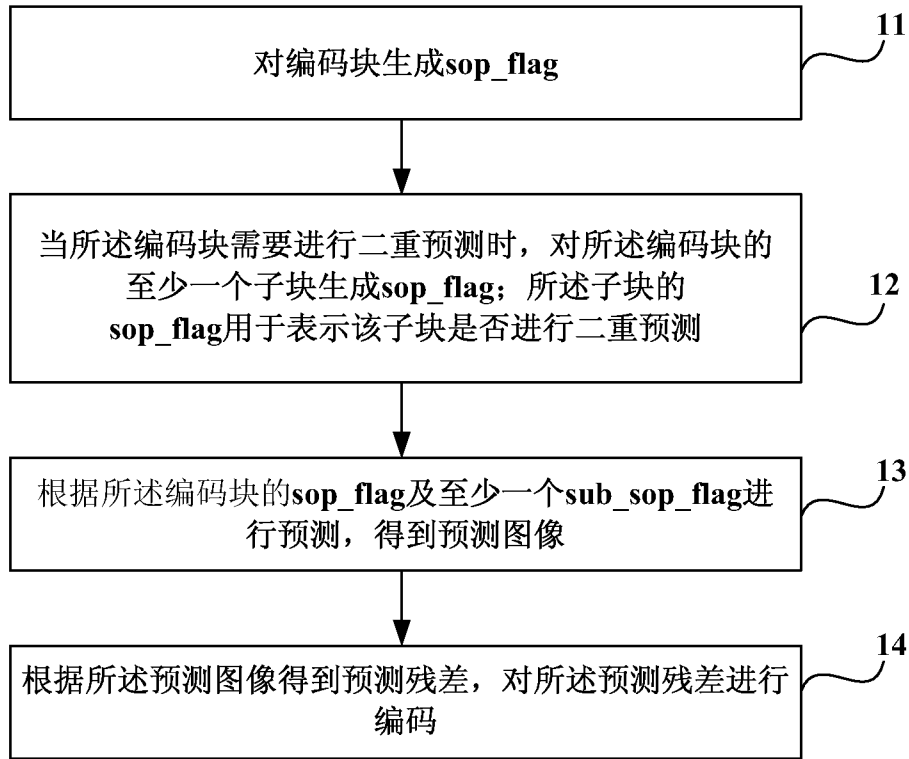


图 1

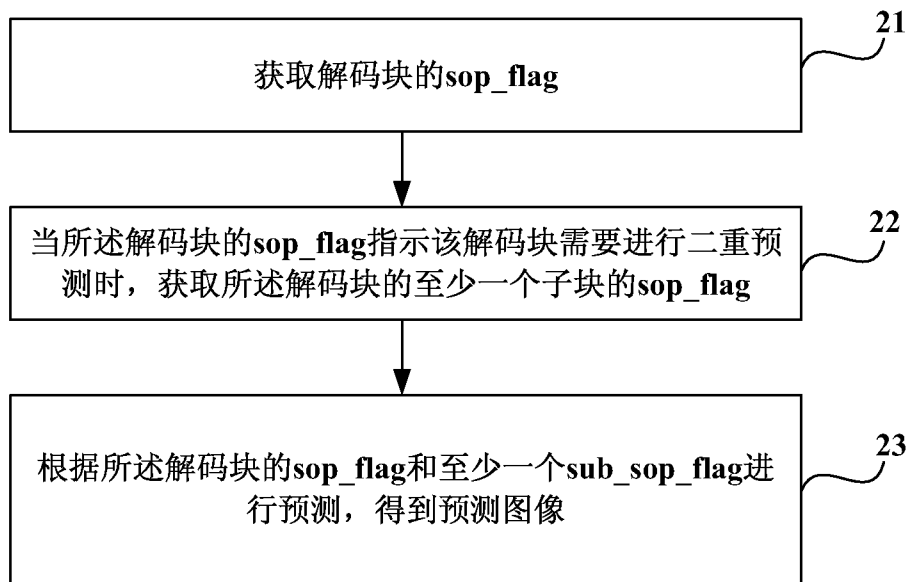


图 2

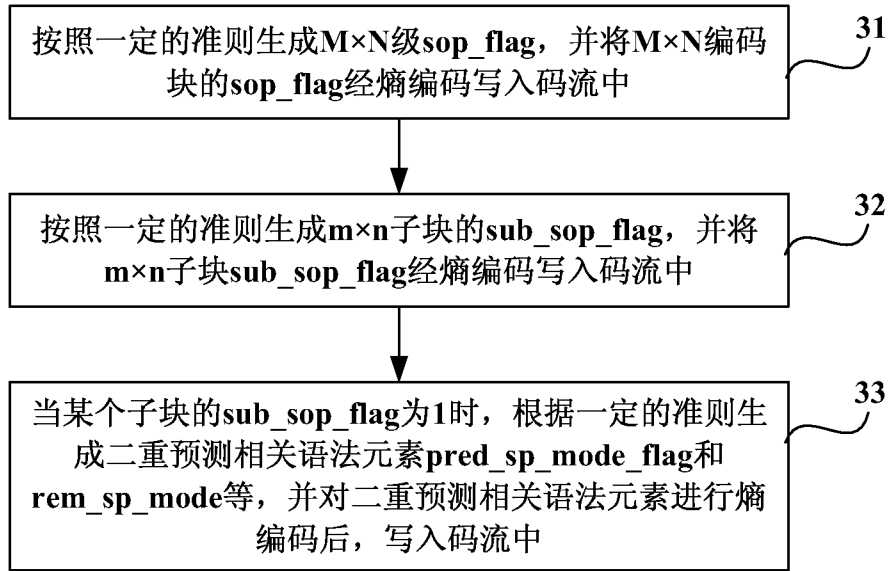


图 3



图 4

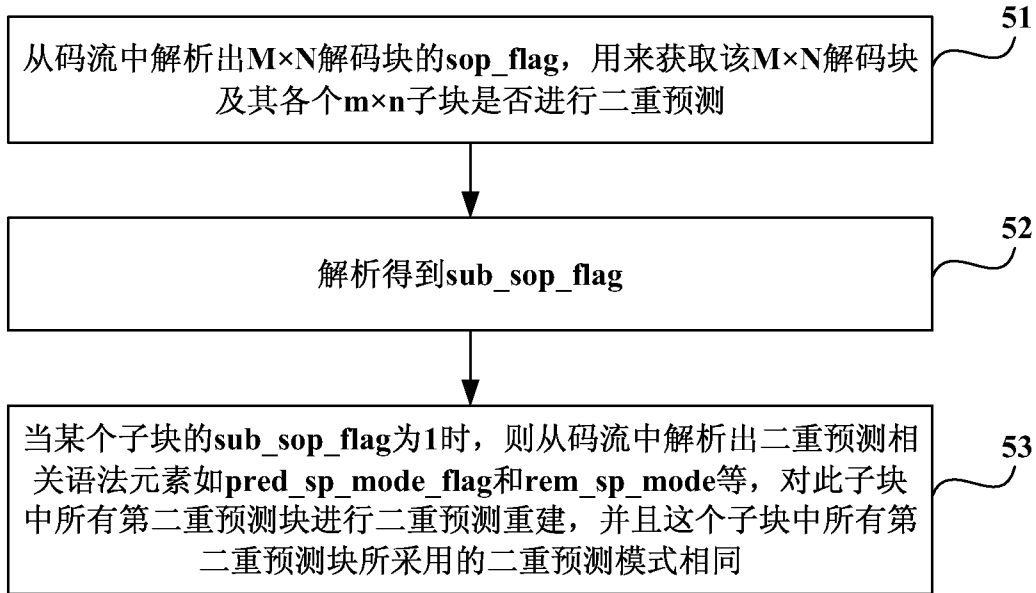


图 5

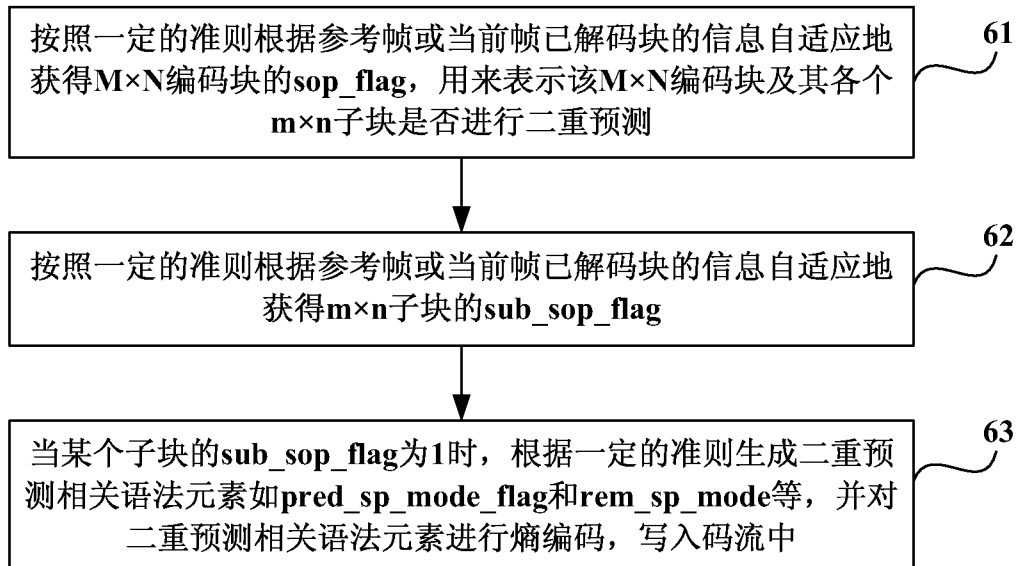


图 6

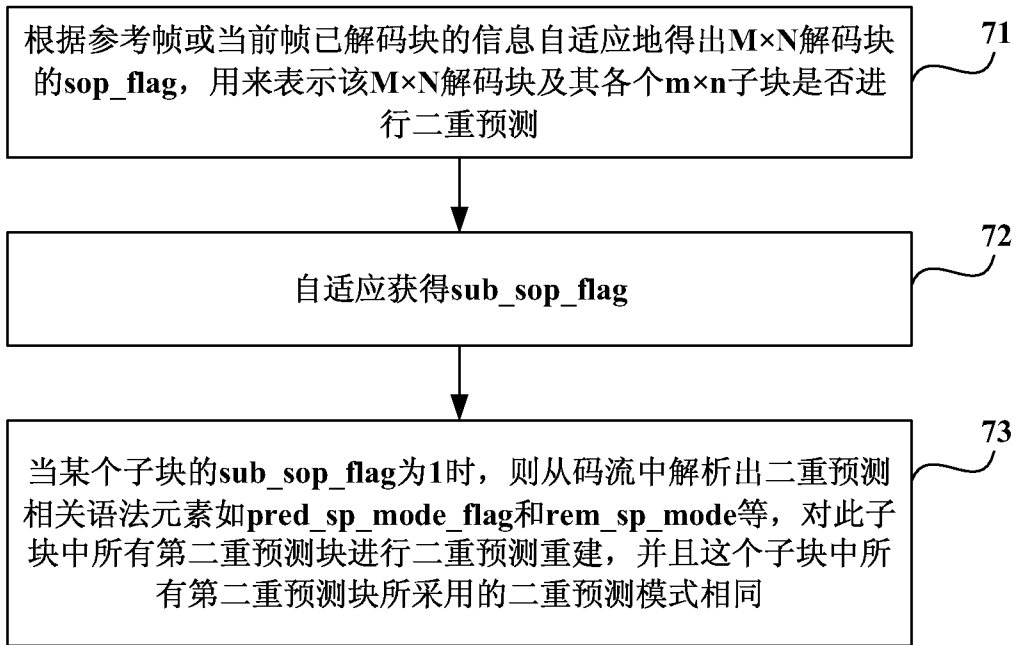


图 7

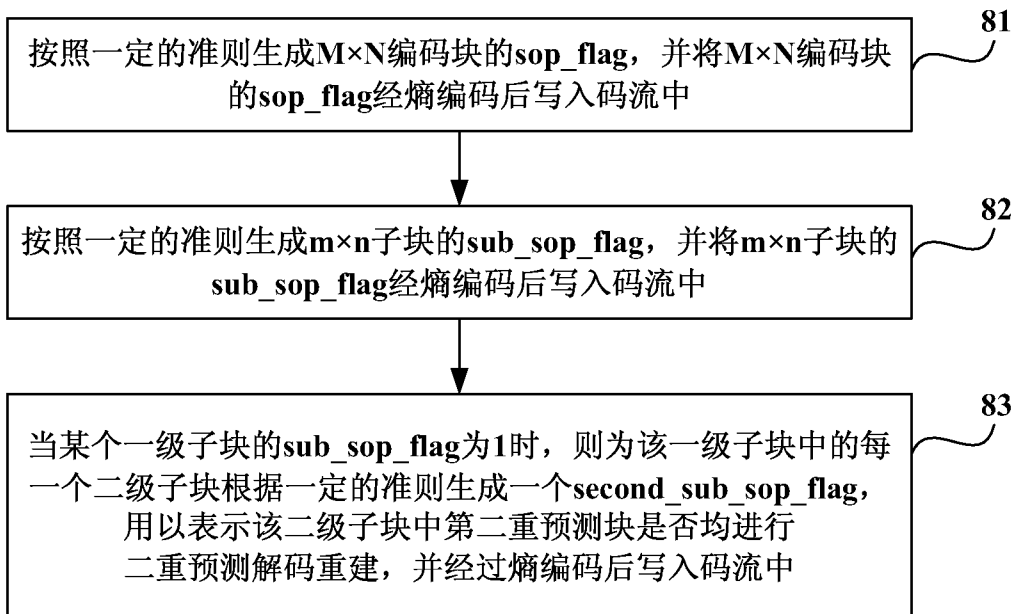


图 8

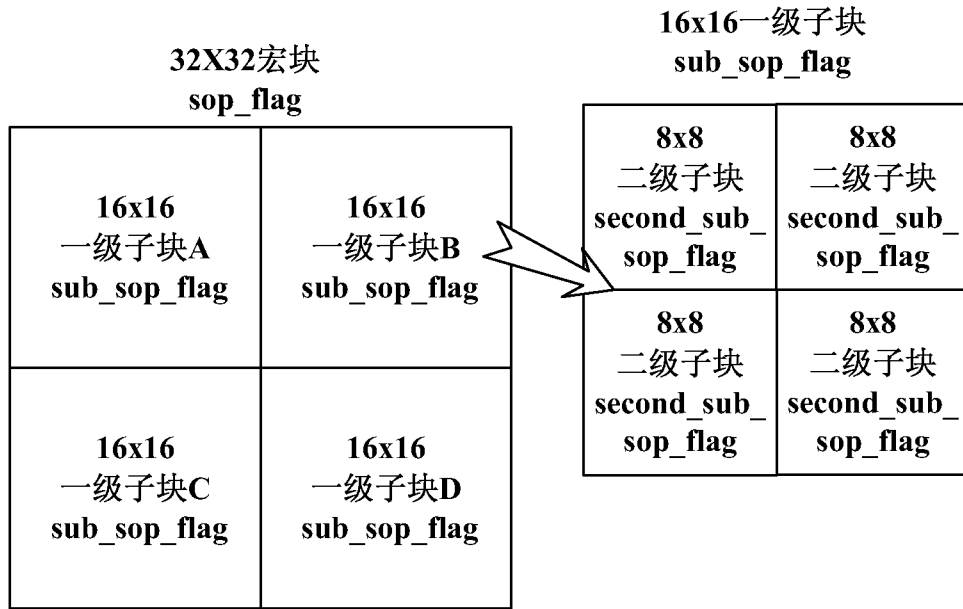


图 9

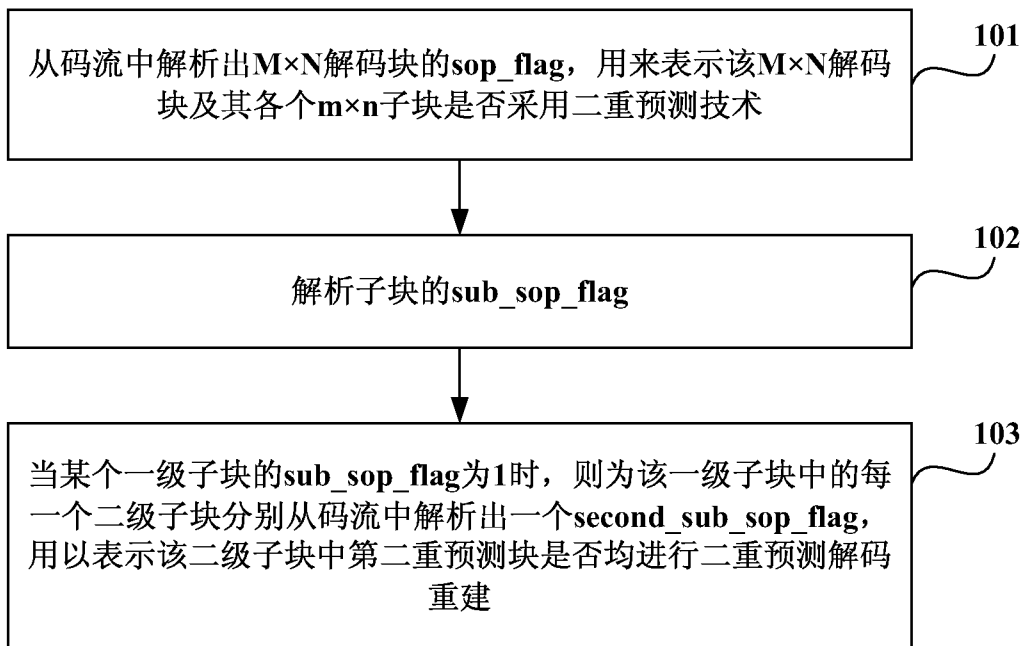


图 10

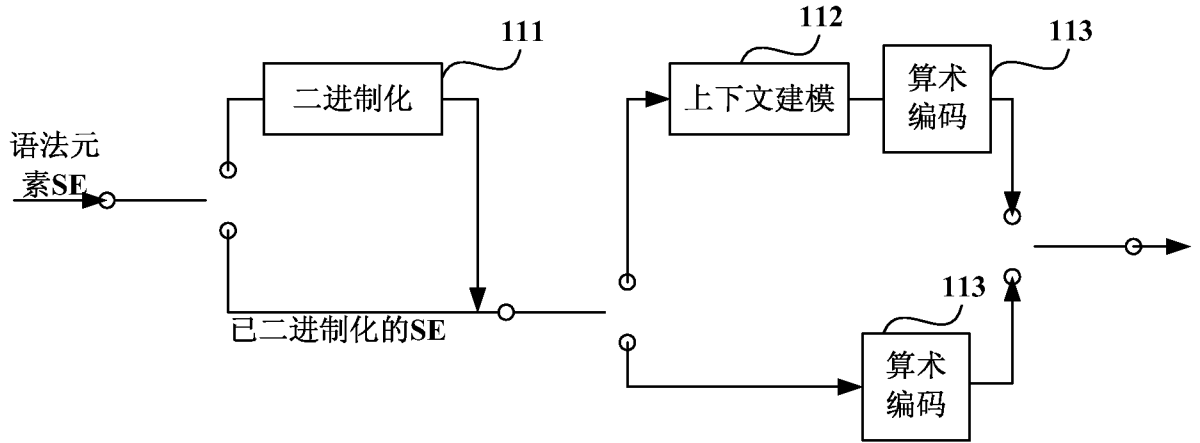


图11

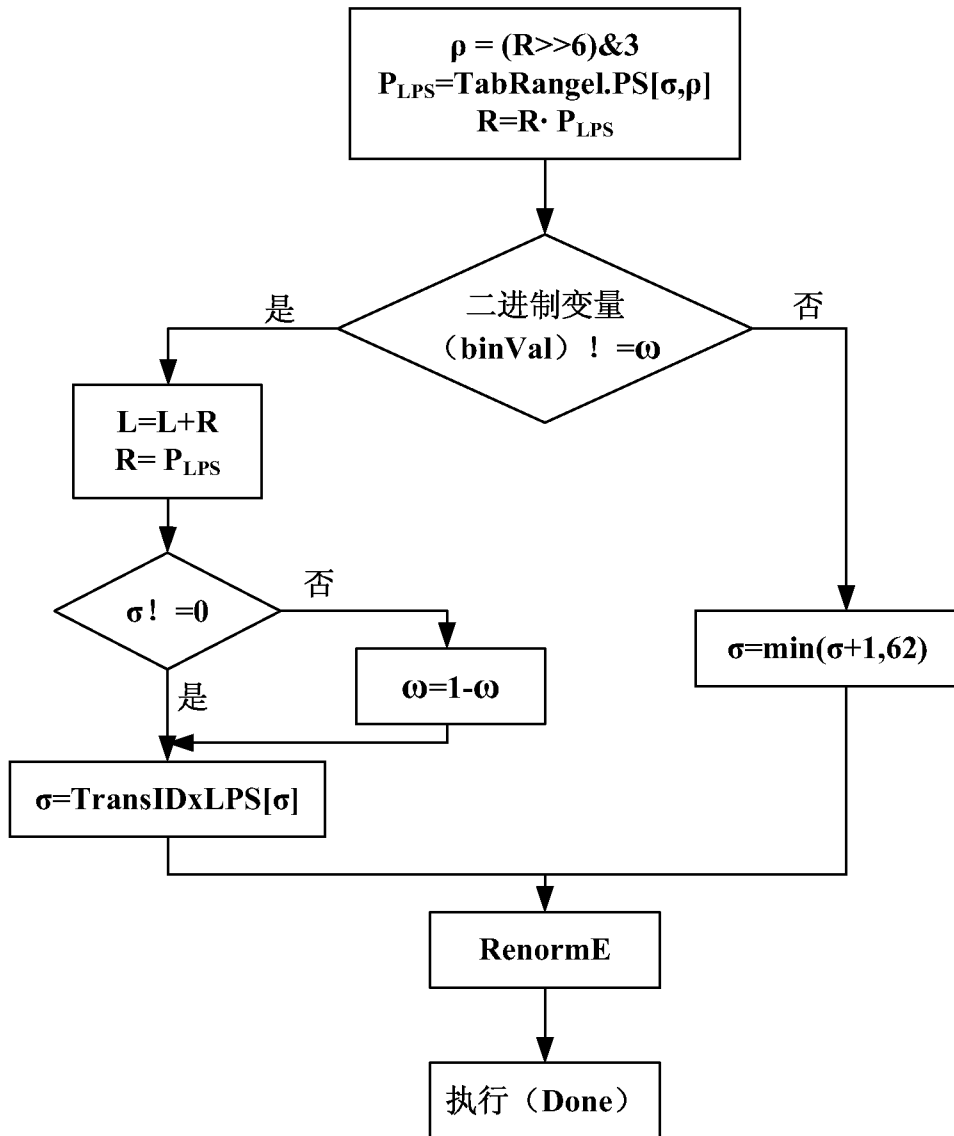


图12

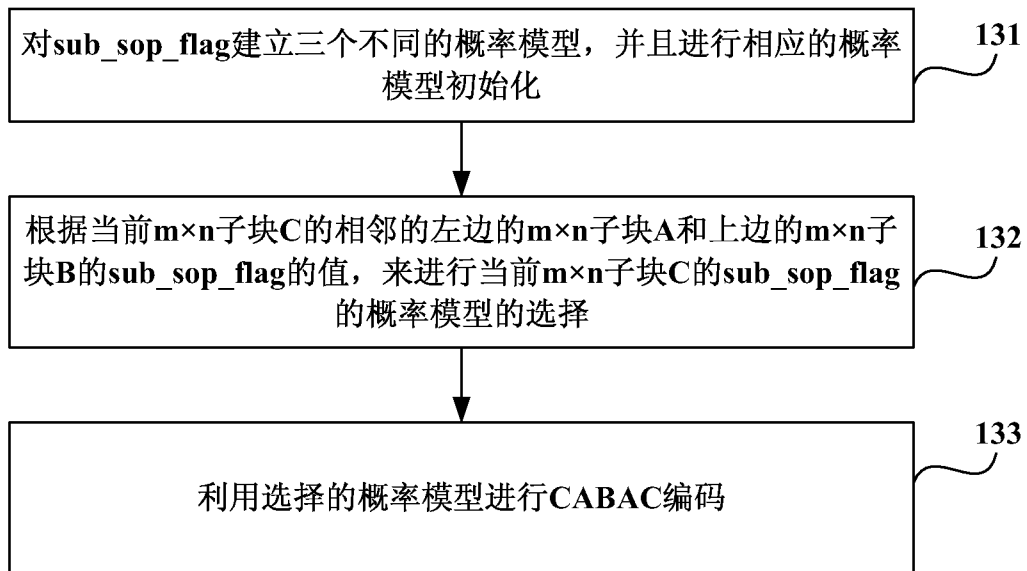


图13

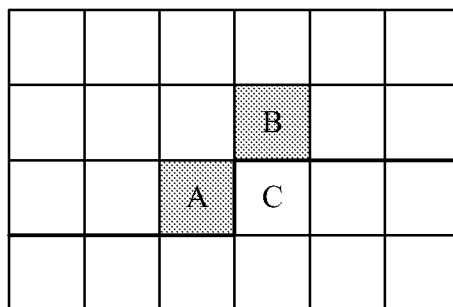


图14

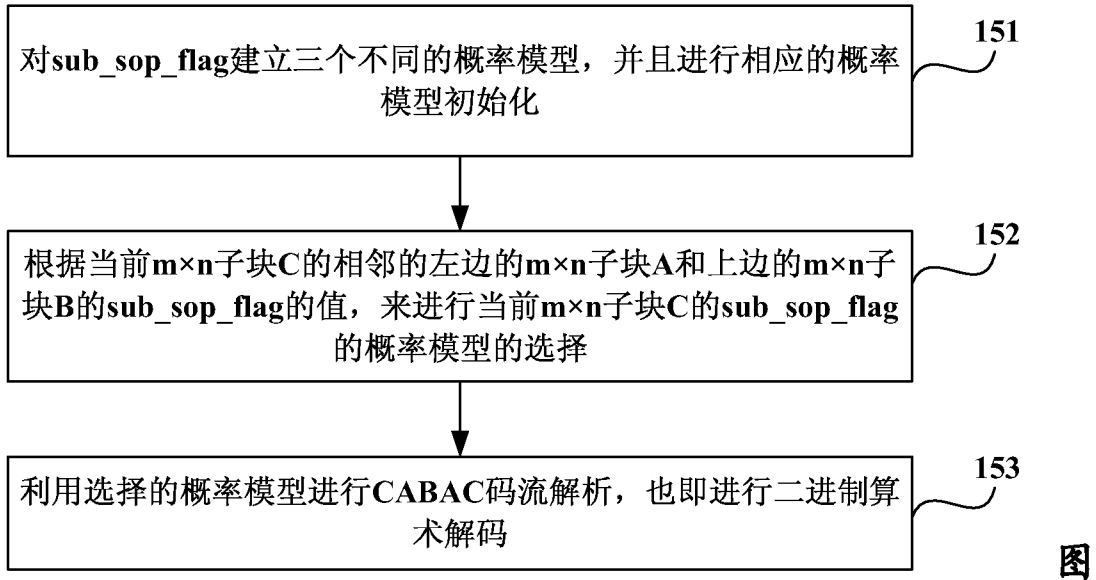


图15

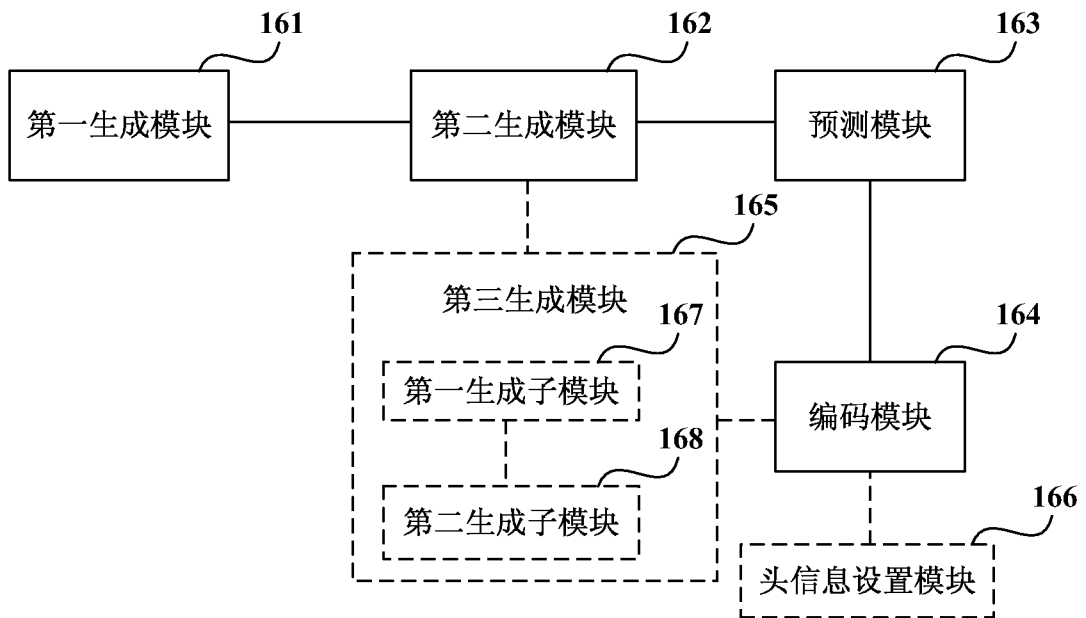


图16

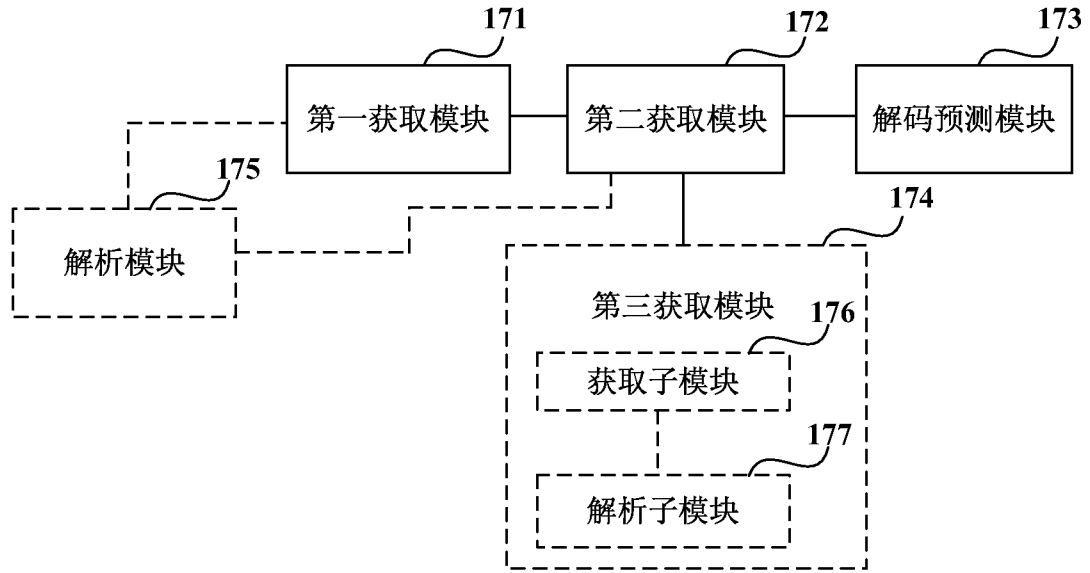


图17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/079117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32 (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)

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)

VEN, CPRSABS, CJFD: ENCOD+, DECOD+, DUPLEX, DIPLEX, DUAL, DOUBLE, PREDICT+, FORECAST+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101129072A (NOKIA CORP.) 20 Feb. 2008 (20.02.2008) the whole document	1-23
A	CN101159875A (UNIV ZHEJIANG) 09 April 2008 (09.04.2008) the whole document	1-23
A	CN101262607A (UNIV ZHEJIANG) 10 Sep. 2008 (10.09.2008) the whole document	1-23
A	CN101137065A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. ET AL) 05 March 2008 (05.03.2008) the whole document	1-23

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

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

Date of the actual completion of the international search
11 Feb. 2011 (11.02.2011)

Date of mailing of the international search report
10 Mar. 2011 (10.03.2011)

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. 86-10-62019451

Authorized officer
GU, Yingying
Telephone No. (86-10)62411527

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/079117

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101129072A	20.02.2008	US2006153295A1	13.07.2006
		WO2006075240A1	20.07.2006
		EP1836857A1	26.09.2007
		AU2006205633A1	20.07.2006
		INDELNP200705203E	31.08.2007
		KR20070090273A	05.09.2007
		JP2008527881T	24.07.2008
		TW200704196A	16.01.2007
		KR100963864B1	16.06.2010
		CN101159875A	09.04.2008
EP2214415A1	04.08.2010		
US2010310184A1	09.12.2010		
CN101262607A	10.09.2008	NONE	
CN101137065A	05.03.2008	WO2008025300A1	06.03.2008
		CN101518089A	26.08.2009

A. 主题的分类		
H04N7/32 (2006.01) 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))		
CPRSABS, CJFD: 二重, 双重, 两重, 多重, 二次, 再次, 两次, 多次, 二级, 两级, 多级, 二层, 两层, 多层, 预测, 视频, 编码, 解码, 标记, 记号, 符号, 子块, 分块, 分区, 子区, 宏块, 残差		
VEN: ENCOD+, DECOD+, DUPLEX, DIPLEX, DUAL, DOUBLE, PREDICT+, FORECAST+		
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	CN101129072A (诺基亚公司) 20.2 月 2008 (20.02.2008) 全文	1-23
A	CN101159875A (浙江大学) 09.4 月 2008 (09.04.2008) 全文	1-23
A	CN101262607A (浙江大学) 10.9 月 2008 (10.09.2008) 全文	1-23
A	CN101137065A (华为技术有限公司等) 05.3 月 2008 (05.03.2008) 全文	1-23
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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(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 11.2 月 2011 (11.02.2011)		国际检索报告邮寄日期 10.3 月 2011 (10.03.2011)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 顾莹莹 电话号码: (86-10) 62411527

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/079117

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101129072A	20.02.2008	US2006153295A1	13.07.2006
		WO2006075240A1	20.07.2006
		EP1836857A1	26.09.2007
		AU2006205633A1	20.07.2006
		INDELNP200705203E	31.08.2007
		KR20070090273A	05.09.2007
		JP2008527881T	24.07.2008
		TW200704196A	16.01.2007
		KR100963864B1	16.06.2010
		CN101159875A	09.04.2008
EP2214415A1	04.08.2010		
US2010310184A1	09.12.2010		
CN101262607A	10.09.2008	无	
CN101137065A	05.03.2008	WO2008025300A1	06.03.2008
		CN101518089A	26.08.2009