

(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
2017年9月21日 (21.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/156740 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/625 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/076579

(22) 国际申请日: 2016年3月17日 (17.03.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 北京大学深圳研究生院 (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 王荣刚 (WANG, Ronggang); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 姚凯莉 (YAO, Kaili); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 王振宇 (WANG, Zhenyu); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 高文 (GAO, Wen); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳福田区金田路与福华路交汇处现代国际大厦 2201, Guangdong 518048 (CN)。

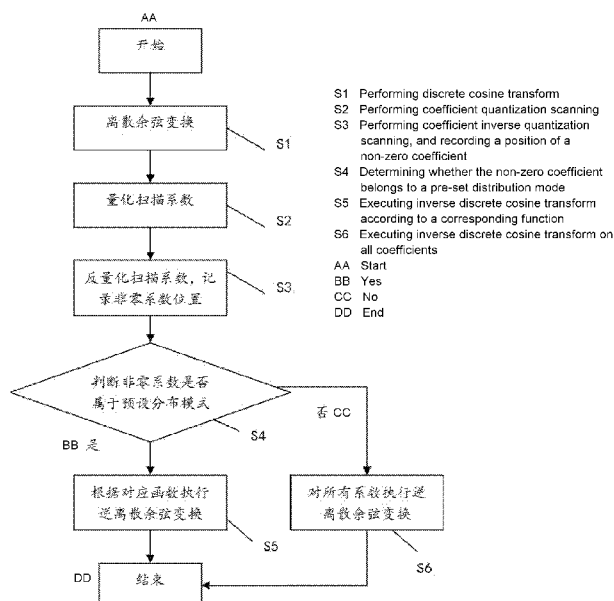
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR INVERSE DISCRETE COSINE TRANSFORM, AND VIDEO ENCODING/DECODING METHOD AND FRAMEWORK

(54) 发明名称: 逆离散余弦变换的方法及装置、视频编 / 解码方法及框架



(57) Abstract: Disclosed are a method and device for inverse discrete cosine transform, and a video encoding/decoding method and framework. The method for inverse discrete cosine transform comprises: during a coefficient inverse quantization scanning process, recording a position of a non-zero coefficient in a transform block; according to the position of the non-zero coefficient, determining a non-zero coefficient distribution mode of the transform block; choosing an inverse discrete cosine transform function corresponding to the non-zero coefficient distribution mode of the transform block; and executing inverse discrete cosine transform according to the function. In the technical solution of the present invention, since no calculation needs to be performed on a zero coefficient, the overall speed of an algorithm is improved, and since a position of a non-zero coefficient is only recorded during a coefficient inverse quantization scanning process, the complexity of the algorithm is reduced.

(57) 摘要: 本申请公开了一种逆离散余弦变换的方法及装置、视频编/解码方法及框架, 在反量化扫描系数的过程中记录变换块中非零系数的位置, 根据非零系数的位置, 判断所述变换块的非零系数分布模式, 选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数, 并根据该函数执行逆离散余弦变换, 本发明的技术方案由于不用对零系数进行计算, 使得算法的整体速度得到提高; 由于

在反量化扫描系数的过程中就记录非零系数的位置, 降低了算法的复杂度。

WO 2017/156740 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：逆离散余弦变换的方法及装置、视频编/解码方法及框架

技术领域

[0001] 本申请涉及视频编解码领域，具体涉及一种逆离散余弦变换的方法及装置、视频编/解码方法及框架。

[0002] 背景技术

[0003] 视频编码是指运用数据压缩技术将数字视频数据中的冗余信息去除，降低表示原始视频所需的数据量，以便视频数据的传输与存储。当前主流的视频压缩标准都采用了基于块的预测变换混合编码框架，即通过预测、变换、熵编码等方法消除视频图像中的统计冗余。

[0004] 离散余弦变换（Discrete Cosine Transform，简称DCT）是一种与傅立叶变换紧密相关的数学运算。在傅立叶级数展开式中，如果被展开的函数是实偶函数，那么其傅立叶级数中只包含余弦项，再将其离散化可导出余弦变换，因此称之为离散余弦变换。其对应的逆变换为逆离散余弦变换（Inverse Discrete Cosine Transform，简称IDCT）。DCT/IDCT 常常用于图像、视频的压缩中，它可以使视频图像的相关性明显下降，信号的能量主要集中在少数低频系数上，大部分的高频系数值均为零，采用量化和熵编码可有效压缩其数据。MPEG-4、H.264、HEVC、AVS2 等多种视频编解码标准在变换/反变换模块都采用了DCT/IDCT技术。

[0005] 现有的IDCT算法中，不仅对变换块中的非零系数点需要进行计算，对零系数点也会做冗余的计算，导致算法整体速度和性能降低。

[0006] 发明内容

[0007] 根据本发明的一方面，提供一种逆离散余弦变换的方法，所述方法用于对视频帧的变换块进行处理，包括如下过程。

[0008] 位置记录过程：进行反量化扫描系数，并在反量化扫描系数的过程中，记录所述变换块中非零系数的位置；

[0009] 模式判断过程：根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；

- [0010] 逆变换过程：选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换。
- [0011] 根据本发明的第二方面，提供一种视频编/解码方法，包括如下过程。
- [0012] 离散余弦变换过程：对所述变换块进行离散余弦变换；
- [0013] 量化扫描系数过程：对经过离散余弦变换的变换块进行量化扫描；
- [0014] 位置记录过程：进行反量化扫描系数，并在反量化扫描系数的过程中记录所述变换块中非零系数的位置；
- [0015] 模式判断过程：根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；
- [0016] 逆变换过程：选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换；所述逆离散余弦变换函数不对零系数进行计算。
- [0017] 根据本发明的第三方面，提供一种逆离散余弦变换的装置，用于对视频帧的变换块进行处理，包括：反量化模块，用于在进行反量化扫描系数的过程中，记录所述变换块中非零系数的位置；判断模块，用于根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；逆离散余弦变换模块，用于选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换。
- [0018] 根据本发明的第四方面，提供一种视频编/解码框架，包括：离散余弦变换模块，用于对所述变换块进行离散余弦变换；量化模块，连接至所述离散余弦变换模块和所述反量化模块，用于对经过离散余弦变换的变换块进行量化扫描；反量化模块，用于在进行反量化扫描系数的过程中，记录所述变换块中非零系数的位置；判断模块，连接至所述反量化模块，用于根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；逆离散余弦变换模块，连接至所述判断模块，用于选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换；所述逆离散余弦变换函数不对零系数进行计算。
- [0019] 本发明所提供的快速逆离散余弦变换的方法及装置、视频编/解码方法及框架，通过在反量化扫描系数的过程中记录所述变换块中非零系数的位置，从而判

断所述变换块的非零系数分布模式，进而选择与该非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换，可以不用对零系数进行计算，使得算法的整体速度得到提高；由于在反量化扫描系数的过程中就记录非零系数的位置，降低了算法的复杂度。

[0020] 附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一的快速逆离散余弦变换装置的结构示意图；

[0022] 图2为本发明实施例一的视频编码框架示意图；

[0023] 图3为本发明实施例一的视频解码框架示意图；

[0024] 图4为本发明实施例一的编码端快速逆离散余弦变换方法的流程示意图；

[0025] 图5为本发明实施例一的变换块非零系数分布模式示意图；

[0026] 图6为本发明实施例一的一种逆离散余弦变换原理示意图；

[0027] 图7为本发明实施例一的一种逆离散余弦变换原理示意图；

[0028] 图8为本发明实施例一在AVS2编码器上的实验参数设置图；

[0029] 图9为本发明实施例一在AVS2编码器上的实验结果示意图。

[0030] 具体实施方式

[0031] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0032] 本发明提供了一种应用于各个标准的视频编码框架与视频解框架的快速逆离散余弦变换的方法及装置以及视频编解码框架和方法，适用于视频压缩领域，具体可以应用于各种视频编码器与解码器中，能够满足AVS2、MPEG-4、H.264和/或HEVC等多种视频编解码标准，例如可处理AVS2标准中8x8、16x16、32x32、64x64、16x4、32x8、4x16、8x32等不同大小的变换块。视频编码需要对图像做离散余弦变换以及逆离散余弦变换，视频解码只需要做逆离散余弦变换。本发明的快速逆离散余弦变换的方法及装置、视频编/解码方法及框架可以提升视频编解码技术在逆离散余弦变换阶段的运算速度以及降低视频编解码技术在逆离散余弦变换阶段的运算复杂度。

[0033] 实施例一：

[0034] 如图1所示，本实施例的快速逆离散余弦变换的装置包括顺序连接的离散余弦变换模块10、量化模块20、反量化模块30、判断模块40、逆离散余弦变换模块5

0, 还包括连接至判断模块40和逆离散余弦变换模块50的存储模块60。

[0035] 本实施例的快速逆离散余弦变换装置属于本发明的视频编/解码框架的一部分, 本实施例的快速逆离散余弦变换方法也是本发明的视频编/解码方法的中间过程。如图2所示为本发明快速逆离散余弦变换过程处于视频编码框架中的逻辑关系, 图3所示为本发明快速逆离散余弦变换过程处于视频解码框架中的逻辑关系, 本发明的视频编码框架以及视频解码框架的基本模式采用现有技术中各个标准所沿用的技术方案, 但在逆离散余弦变换过程采用本实施例的方法, 从而起到提升运算速度的效果, 图2中视频编码框架的编码控制、帧内预测、运动补偿、运动估计、熵编码、后处理等过程都采用常规视频编码框架所用到的技术方案, 故不再赘述; 图3中熵解码、帧内预测、运动补偿、环内滤波等过程也采用常规视频解码框架的技术方案, 故不再赘述。

[0036] 本实施例的快速逆离散余弦变换装置接收到某一帧图像后, 针对该图像的某一变换块 (Transform Unit, 简称TU), 变换块例如可以是4x4、8x8、16x16、32x32、64x64、4x16、16x4、8x32、32x8、的像素块, 编码控制中图像可分成多个、多种变换块, 解码主要还是根据编码的划分情况还原原像素块。

[0037] 编码端的快速逆离散余弦变换的方法流程示意图如图4所示, 包括如下步骤:

[0038] S1、离散余弦变换过程: 离散余弦变换模块10对该变换块进行离散余弦变换。

[0039] S2、量化扫描系数过程: 量化模块20对经过离散余弦变换的变换块进行量化扫描, 从而减少需要编码/解码的数据量, 降低数据表示精度, 达到压缩数据的目的。本领域技术人员应当理解, 量化模块20处理的不再是原有的图像像素, 而是变换过后的系数。

[0040] S3、位置记录过程: 反量化模块30对该变换块进行反量化 (Inverse Quantization, 简称IQ) 扫描系数从而恢复数据, 并在反量化扫描系数的过程中记录变换块中非零系数的位置。

[0041] 具体地, 反量化模块30对变换块的所有系数进行扫描, 若某系数为非零系数, 则对该非零系数进行反量化处理, 同时记录该非零系数的位置; 若某系数为零系数, 则不对该零系数进行反量化处理, 并且不记录该零系数的位置。

- [0042] 例如，对于某16x16大小的变换块，反量化模块30会对变换块的256个系数进行扫描，对非零系数进行反量化处理并记录其位置。
- [0043] S4、模式判断过程：判断模块40根据非零系数的位置，判断变换块的非零系数分布模式。
- [0044] 具体地，存储模块60中存储有若干非零系数分布模式，针对某一种类型的变换块非零系数的位置分布特点，存储模块60中存储有与该种类型的非零系数位置分布特点相对应的非零系数分布模式。
- [0045] 模式判断过程具体可以采用如下方式：根据非零系数的位置，判断模块40判断变换块的非零系数是否位于某一预设范围内；预设范围具有与其对应的非零系数分布模式；若变换块的非零系数位于某一预设范围内，则判断变换块属于该预设范围所对应的非零系数分布模式并执行S5；若变换块不属于任一非零系数分布模式，则判断变换块属于普通模式并执行S6。预设范围内，符合预设范围分布情况的变换块出现的比例较高。
- [0046] 如图5所示为本实施例的一些可以采用的变换块非零系数分布模式示意图，具体地，对于AVS2标准的8x8、16x16、32x32、64x64大小的变换块，当非零系数集中于变换块的左上角四分之一的范围内（黑色部分）时，可以将该变换块匹配为图5（1）所示的非零系数分布模式，其中，变换块的左上角四分之一的范围即为预设范围；对于16x16、32x32大小的变换块，当非零系数分布于变换块的左上角十六分之一的范围内时，可以将该变换块匹配为图5（2）所示的非零系数分布模式；对于16x4、32x8大小的变换块，当非零系数分布于变换块的左方二分之一的范围内时，可以将该变换块匹配为图5（3）所示的非零系数分布模式；对于4x16、8x32大小的变换块，当非零系数分布于变换块的上方二分之一的范围内时，可以将该变换块匹配为图5（4）所示的非零系数分布模式。
- [0047] 若非零系数并没有分布于判断模块40所定义的任一预设范围内，则变换块不属于任一非零系数分布模式，则判断模块40将判断变换块属于普通模式。例如，非零系数没有集中在图5所示的任一预设范围内，而是分散在变换块的各个区域，则该变换块属于普通模式。例如，16x16变换块的一种预设范围定义为 $(x/16) \geq 8$ 或 $(x \bmod 16) \geq 8$ ，一旦发现有某个非零系数位置的坐标（x）超出预设

范围，则这个变换块就可以判断为“普通模式”。

[0048] S5、逆变换过程：逆离散余弦变换模块50选择与变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换。

[0049] 具体地，每一种非零系数分布模式都对应有一种逆离散余弦变换函数并存储于存储模块60中，逆离散余弦变换函数只对变换块中的非零系数进行逆离散余弦变换运算，而不对零系数进行计算。

[0050] 例如，某一64x64大小的变换块对应图5（1）所示的非零系数分布模式，则逆离散余弦变换模块50选择到图5（1）所示的非零系数分布模式所对应的逆离散余弦变换函数，利用该函数对该变换块左上角四分之一范围内的非零系数进行逆离散余弦变换运算。若某一4x16大小的变换块对应图5（4）所示的非零系数分布模式，则逆离散余弦变换模块50选择到图5（4）所示的非零系数分布模式所对应的逆离散余弦变换函数，利用该函数对该变换块上方二分之一范围内的非零系数进行逆离散余弦变换运算。

[0051] 为便于理解，以下对逆离散余弦变换模块50选择相应逆离散余弦变换函数并根据该函数执行变换的原理做简要说明。如图6所述，逆离散余弦变换模块50选择出某变换块对应于图5（2）所示的非零系数分布模式，即图6（a）所示的非零系数分布模式。逆离散余弦变换运算中，第一次运算即从图6（a）到图6（b）的运算过程，可以节省原本所需计算量的15/16，第二次运算即从图6（b）到图6（c）的运算过程，可以节省3/4的计算量，整个过程可以节省的计算量为84.375%。同理可以得到，图5（1）至图5（4）的逆离散余弦变换对应可节省的计算量分别为62.5%、84.375%、25%及25%。

[0052] 对于S5过程，若一个变换块存在一种以上的非零系数分布模式可选，则逆离散余弦变换模块50将优先级最高的非零系数分布模式确定为当前变换块的非零系数分布模式。本实施例具体可以定义，运算效率越高的非零系数分布模式优先级越高。

[0053] 如图7所示的16x16变换块，灰色部分表示该块中实际的非零系数分布情况。根据图5可知，对应该16x16变换块的非零系数分布模式有图5（1）和图5（2）两种，此外还有一种不做快速变换的普通模式可供选择。由于预先已经定义图5（

1) 的非零系数分布模式优先级较高, 故逆离散余弦变换模块50选择图5 (1) 的非零系数分布模式对应该变换块, 并执行与图5 (1) 的非零系数分布模式相应的逆离散余弦变换运算。

[0054] S6、由于变换块没有对应的非零系数分布模式, 即变换块属于普通模式, 则逆离散余弦变换模块50将对整个变换块执行原始的逆离散余弦变换。

[0055] 对于变换块对应图5中某一非零系数分布模式的情形, 逆离散余弦变换模块50只对预设范围内的非零系数进行逆离散余弦变换运算, 而预设范围之外的区域不需要进行运算, 减少了计算量以及运算程序所需执行的步骤, 因此使得算法的整体速度得以加快。对于普通模式的变换块, 由于逆离散余弦变换模块50执行原始的逆离散余弦变换所针对的范围是整个变换块, 即遍历整个变换块并对非零系数进行逆离散余弦变换运算, 因此没有减少运算量, 也没有提高速度。

[0056] 本领域技术人员应当理解, 解码端不需要进行离散余弦变换过程和量化扫描系数过程, 因此与图4相比, 解码端的快速逆离散余弦变换的方法流程不包括S1和S2过程, 其它的过程与编码端一致, 故不做赘述。

[0057] 按照图8中的参数配置, 本实施例在AVS2 RD12.0的编码平台上的实验结果如图9所示。由于本发明涉及编/解码过程中的IDCT、IQ两个模块, 因此比较速度时以IDCT模块及IQ模块的总时间为准, 图9中的TS定义为4个测试QP下节省时间与原耗时的平均比。实验表明, 本发明能为IDCT模块带来显著的速度提升, 在LDP、RA两种配置下分别能加速19.52%、19.09%。

[0058] 本发明所提供的快速逆离散余弦变换的方法及装置, 通过在反量化扫描系数的过程中记录所述变换块中非零系数的位置, 从而判断所述变换块的非零系数分布模式, 进而选择与该非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数, 并根据该函数执行逆离散余弦变换, 具有以下有益效果: 由于不用对零系数进行计算, 提升了编解码器/解码器中逆离散余弦变换模块的运算速度, 使得方法及装置的整体速度与性能得到显著提高; 针对AVS2中不同大小的变换块都设计了相应的非零系数分布模式与逆离散余弦变换函数, 因此能够很好地对各类变换块进行处理; 由于在反量化扫描系数的过程中就记录非零系数的位置, 而不需要额外设计记录非零系数的位置的过程, 降低了算法的复杂度; 本发明省略了零

系数的IDCT运算，而保证了非零系数（即有效系数）的运算，因此在效果上不会带来任何的质量损失；本发明提出的快速逆离散余弦变换的方法及装置在编码器、解码器中均可适用，具有广泛的应用前景。

[0059] 以上内容是结合具体的实施方式对所作的进一步详细说明，不能认定的具体实施只局限于这些说明。对于所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换。

技术问题

问题的解决方案

发明的有益效果

权利要求书

- [权利要求 1] 一种逆离散余弦变换的方法，所述方法用于对视频帧的变换块进行处理，其特征在于，所述方法包括：
- 位置记录过程：进行反量化扫描系数，并在反量化扫描系数的过程中记录所述变换块中非零系数的位置；
- 模式判断过程：根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；
- 逆变换过程：选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换；所述逆离散余弦变换函数不对零系数进行计算。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，
- 所述模式判断过程具体为：
- 根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数是否位于某一预设范围内；所述预设范围具有与其对应的非零系数分布模式；
- 若所述变换块的非零系数位于某一预设范围内，则判断所述变换块属于该预设范围所对应的非零系数分布模式；
- 若所述变换块不属于任一非零系数分布模式，则判断所述变换块属于普通模式。
- [权利要求 3] 一种视频编/解码方法，其特征在于，包括：
- 离散余弦变换过程：对所述变换块进行离散余弦变换；
- 量化扫描系数过程：对经过离散余弦变换的变换块进行量化扫描；
- 位置记录过程：进行反量化扫描系数，并在反量化扫描系数的过程中记录所述变换块中非零系数的位置；
- 模式判断过程：根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；
- 逆变换过程：选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换；所述逆离散余弦变换函数不对零系数进行计算。

- [权利要求 4] 如权利要求3所述的方法，其特征在于，
所述模式判断过程具体为：
根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数是否位于某一预设范围内；所述预设范围具有与其对应的非零系数分布模式；
若所述变换块的非零系数位于某一预设范围内，则判断所述变换块属于该预设范围所对应的非零系数分布模式；
若所述变换块不属于任一非零系数分布模式，则判断所述变换块属于普通模式。
- [权利要求 5] 如权利要求3或4所述的方法，其特征在于，
所述方法中视频编/解码标准为AVS2、MPEG-4、H.264或HEVC。
- [权利要求 6] 一种逆离散余弦变换的装置，所述装置用于对视频帧的变换块进行处理，其特征在于，包括：
反量化模块，用于在进行反量化扫描系数的过程中，记录所述变换块中非零系数的位置；
判断模块，连接至所述反量化模块，用于根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；
逆离散余弦变换模块，连接至所述判断模块，用于选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换；所述逆离散余弦变换函数不对零系数进行计算。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的装置，其特征在于，
所述判断模块具体用于根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数是否位于某一预设范围内；所述预设范围具有与其对应的非零系数分布模式；
若所述变换块的非零系数位于某一预设范围内，则所述判断模块判断所述变换块属于该预设范围所对应的非零系数分布模式；
若所述变换块不属于任一非零系数分布模式，则所述判断模块判断所述变换块属于普通模式。
- [权利要求 8] 一种视频编/解码框架，其特征在于，包括：

离散余弦变换模块，用于对所述变换块进行离散余弦变换；
量化模块，连接至所述离散余弦变换模块和所述反量化模块，用于对经过离散余弦变换的变换块进行量化扫描；
反量化模块，用于在进行反量化扫描系数的过程中，记录所述变换块中非零系数的位置；
判断模块，连接至所述反量化模块，用于根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数分布模式；
逆离散余弦变换模块，连接至所述判断模块，用于选择与所述变换块的非零系数分布模式相对应的逆离散余弦变换函数，并根据该函数执行逆离散余弦变换；所述逆离散余弦变换函数不对零系数进行计算。

[权利要求 9]

如权利要求8所述的框架，其特征在于，
所述判断模块具体用于根据非零系数的位置，判断所述变换块的非零系数是否位于某一预设范围内；所述预设范围具有与其对应的非零系数分布模式；
若所述变换块的非零系数位于某一预设范围内，则所述判断模块判断所述变换块属于该预设范围所对应的非零系数分布模式；
若所述变换块不属于任一非零系数分布模式，则所述判断模块判断所述变换块属于普通模式。

[权利要求 10]

如权利要求8或9所述的框架，其特征在于，
所述框架的视频编/解码标准为AVS2、MPEG-4、H.264或HEVC。

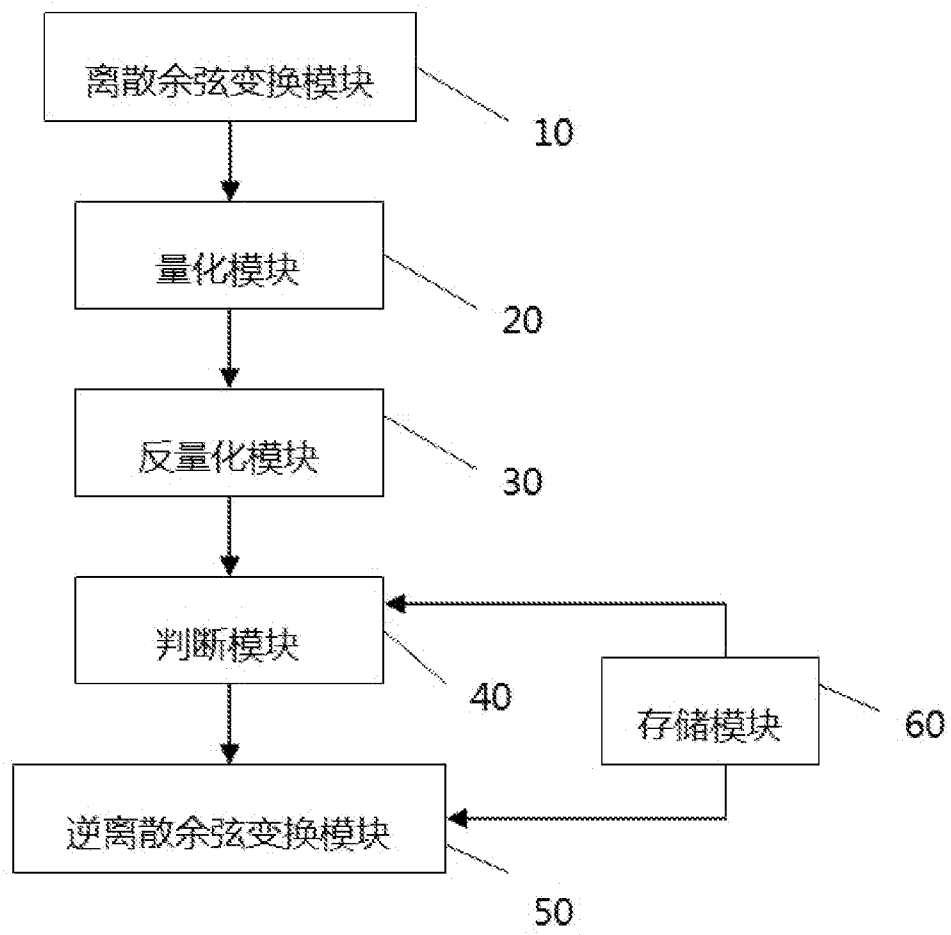


图 1

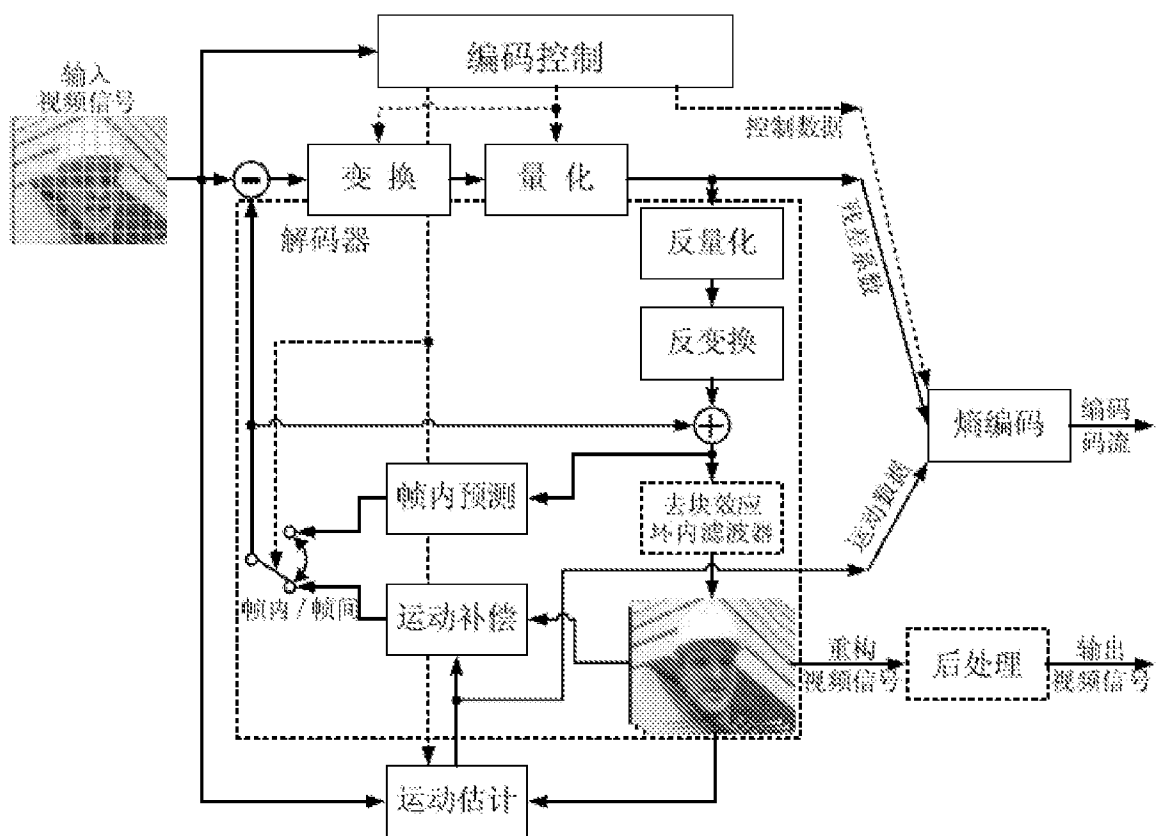


图 2

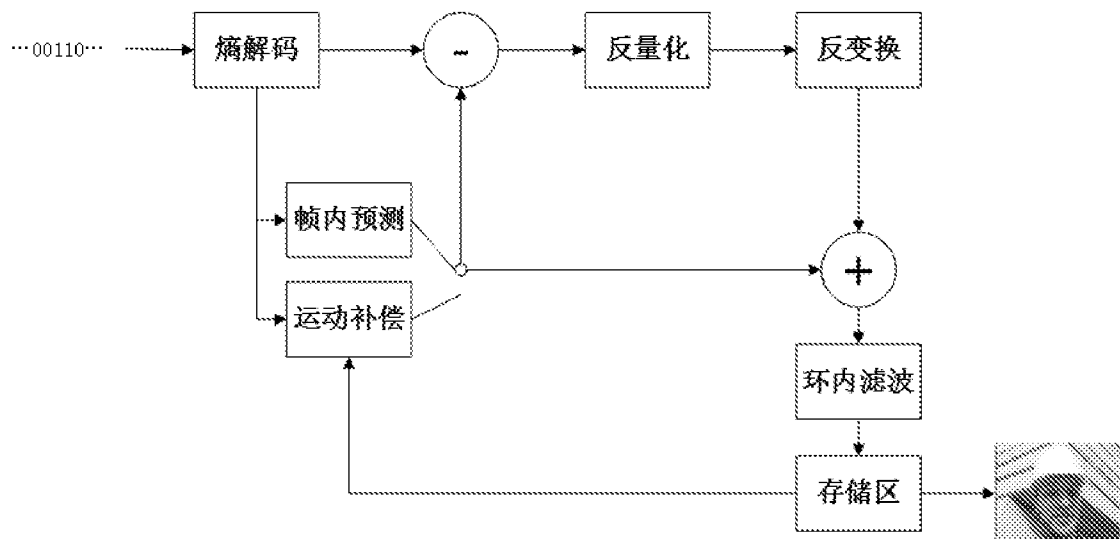


图 3

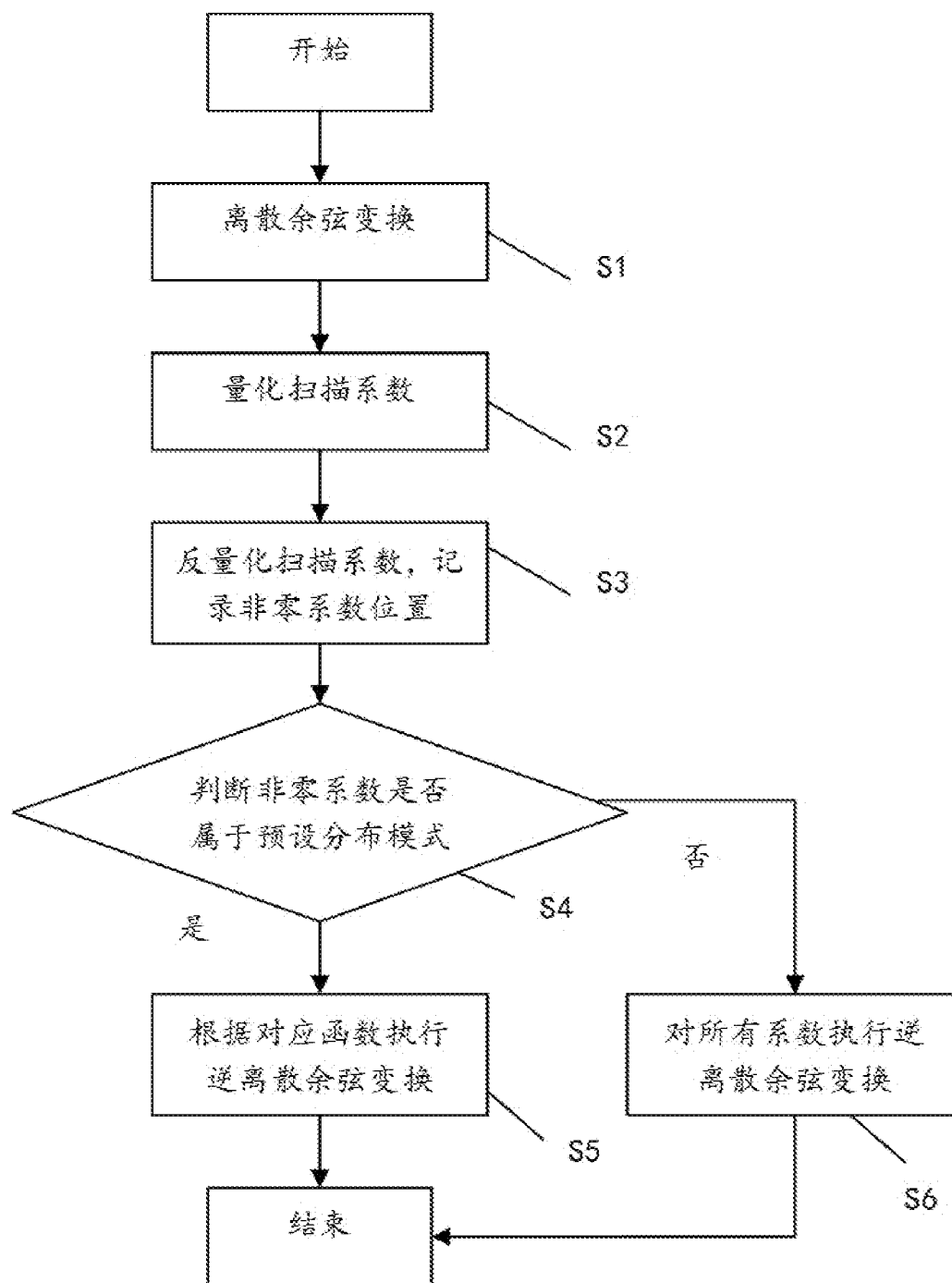


图 4

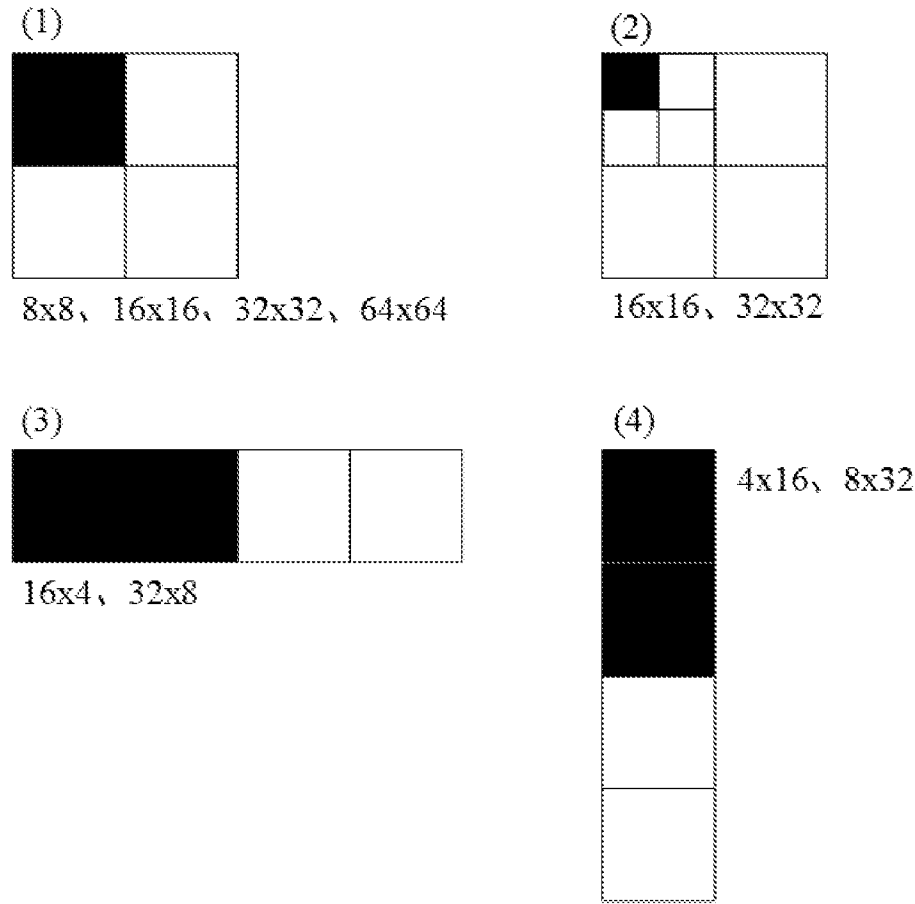


图 5

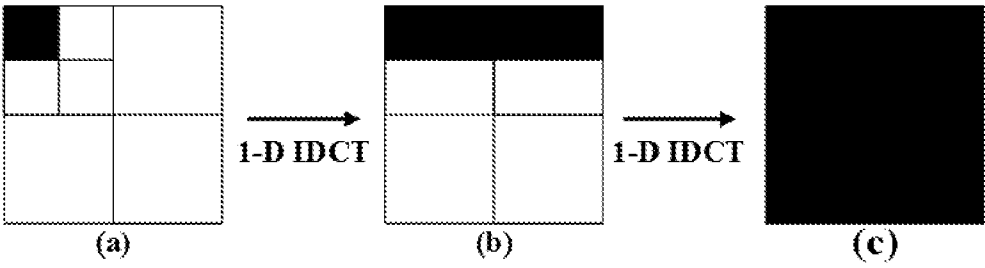


图 6

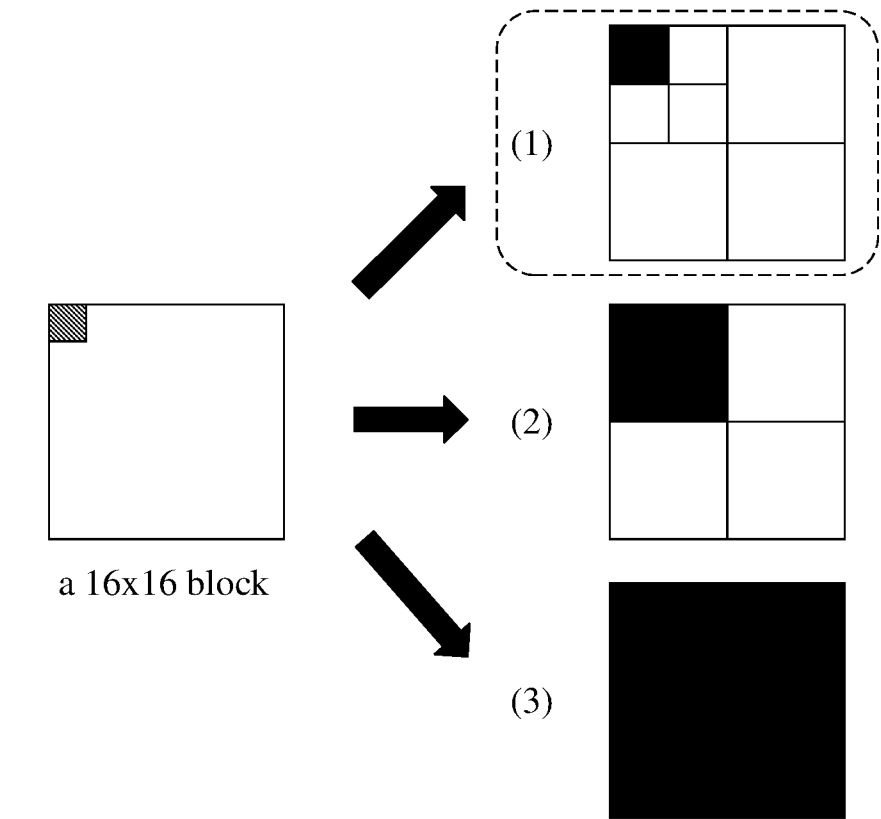


图 7

参数	LDP	RA
QPIFrame	27, 32, 38, 45	
QPPFrame	QPIFrame+1	
QPBFrame	-	QPIFrame+4
SeqHeaderPeriod	0	1
IntraPeriod	0	8
NumberBFrames	0	7

图 8

分辨率	序列	TS		
		<i>LDP</i>	<i>R4</i>	平均值
UUHD & UHD	pku_girls	25.05%	24.87%	23.55%
	pku_parkwalk	25.18%	25.46%	
	Traffic	19.33%	21.39%	
1080p	Beach	21.66%	21.45%	21.27%
	Taishan	15.54%	16.44%	
	Kimono	27.08%	27.02%	
	Cactus	21.95%	20.15%	
	BasketballDrive	20.94%	20.45%	
WVGA	BasketballDrill	23.40%	21.94%	17.81%
	BQMall	17.25%	17.18%	
	PartyScene	12.01%	13.48%	
	RaceHorses	18.81%	18.37%	
WQVGA	BasketballPass	17.92%	18.04%	14.85%
	BlowingBubbles	14.29%	14.61%	
	BQSquare	10.41%	9.48%	
	RaceHorses	16.84%	17.18%	
720p	City	13.39%	13.80%	19.52%
	Crew	24.68%	24.29%	
	Vidyo1	22.57%	20.63%	
	Vidyo3	19.62%	17.94%	
	FourPeople	22.01%	18.67%	
	Johnny	19.50%	17.14%	

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/076579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/625 (2014.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N, G06F

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, CNKI, DWPI: nonzero coefficient, IDCT, nonzero, non-zero, coefficient?, invert discret cosinus transformation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 105704498 A (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 22 June 2016 (22.06.2016) claims 1-10	1-10
X	CN 103826136 A (HUAWEI SOFTWARE TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 May 2014 (28.05.2014) description, paragraphs [0040]-[0179]	1-10
X	US 2013336385 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 19 December 2013 (19.12.2013) description, paragraphs [0020]-[0097]	1-10
A	CN 103905830 A (LEADCORE TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 July 2014 (02.07.2014) the whole document	1-10

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“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	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 26 July 2016	Date of mailing of the international search report 20 December 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Nan Telephone No. (86-10) 62411771

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/076579

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105704498 A	22 June 2016	None	
CN 103826136 A	28 May 2014	None	
US 2013336385 A1	19 December 2013	None	
CN 103905830 A	02 July 2014	None	

A. 主题的分类 H04N 19/625 (2014.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04N, G06F 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, CNKI, DWPI: 逆离散余弦, 离散余弦反变换, 非零系数, IDCT, nonzero, non-zero, coefficient?, invert discret cosinus transformation		
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
E	CN 105704498 A (北京大学深圳研究生院) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 权利要求1-10	1-10
X	CN 103826136 A (华为软件技术有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第40-179段	1-10
X	US 2013336385 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2013年 12月 19日 (2013 - 12 - 19) 说明书第20-97段	1-10
A	CN 103905830 A (联芯科技有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 全文	1-10
☐ 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 (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 2016年 7月 26日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 王楠 电话号码 (86-10) 62411771

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/076579

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	105704498	A	2016年 6月 22日	无	
CN	103826136	A	2014年 5月 28日	无	
US	2013336385	A1	2013年 12月 19日	无	
CN	103905830	A	2014年 7月 2日	无	