

(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
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/076336 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/00 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/104007

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 31 日 (31.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中区上小田中4丁目1番1号, Kanagawa 〒211-8588 (JP)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人 (仅对US): 冷杰 (LENG, Jie) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心捌坊6号3层308单元富士通研究开发有限公司, Beijing 100027 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街35号国际企业大厦A座16层, Beijing 100033 (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, DJ, 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, KW, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: VIDEO DECODING METHOD, VIDEO DECODING APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 视频解码方法、视频解码装置和电子设备

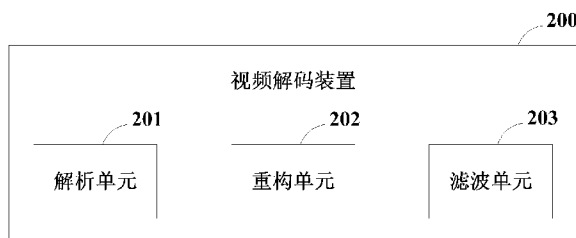


图 2

200 Video decoding apparatus
201 Parsing unit

202 Reconstruction unit
203 Filtering unit

(57) Abstract: Provided are a video decoding method, a video decoding apparatus and an electronic device. The video decoding apparatus comprises: a parsing unit for parsing a code stream of video data so as to acquire parsed data corresponding to each coding tree unit of a video image frame; a reconstruction unit for performing reconstruction processing according to the parsed data acquired by the parsing unit so as to generate a coding tree unit; and a filtering unit for performing filtering processing according to the coding tree unit generated by the reconstruction unit so as to obtain the video image frame. According to the embodiments of the present application, during the process of decoding video data to generate a video image frame, a parsing unit, a reconstruction unit and a filtering unit can perform parallel processing, and therefore, multi-thread decoding at a coding tree unit level in a video image frame can be achieved so as to improve the decoding efficiency of video data, and a video image frame can be quickly obtained.

(57) 摘要：本申请实施例提供一种视频解码方法、视频解码装置和电子设备，该视频解码装置包括：解析单元，其用于对视频数据的码流进行解析，以获取与视频图像帧的各编码树单元对应的解析数据；重构单元，其用于根据所述解析单元所获取的所述解析数据，进行重构处理，以生成编码树单元；以及滤波单元，其用于根据所述重构单元所生成的所述编码树单元进行滤波处理，以获得视频图像帧。根据本申请的实施例，在对视频数据解码以生成一个视频图像帧的过程中，解析单元、重构单元和滤波单元可以进行并行处理，由此，能够实现一个视频图像帧内的编码树单元级别的多线程解码，从而提高对视频数据的解码效率，能够快速得到一个视频图像帧。

视频解码方法、视频解码装置和电子设备

技术领域

本申请涉及视频处理领域，尤其涉及一种视频解码方法、视频解码装置和电子设备。

背景技术

随着电子技术的不断发展，视频信息已经成为人们生活和工作中不可缺少的一部分。

为了更好地适应超高清视频业务的需求，新一代的视频压缩标准-高效视频编码（High Efficiency Video Coding，HEVC）标准被指定。

在现有的基于高效视频编码（HEVC）标准的解码器中，通常使用帧级别（frame level）的多线程解码（decoding）方式。图 1 是采用帧级别的多线程解码方式对视频数据进行解码的一个示意图，如图 1 所示，在该方法的步骤 101 中，通过解析和重构生成一帧视频图像中的所有编码树单元 CTU 0~CTU last，然后，在步骤 102 中，基于该帧视频图像中的所有编码树单元进行去块滤波（de-blocking filter）处理和取样自适应偏移（Sample Adaptive Offset，SAO）处理，以生成该帧视频图像。

应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本申请的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本申请的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

申请内容

本申请的发明人发现，现有的帧级别多线程视频解码方式存在自身的缺陷，例如，该方法在生成一帧视频图像时，需要待全部编码树单元都形成了以后，才能进行去块滤波处理，并且在对全部编码树单元进行去块滤波处理以后，才能进行取样自适应偏移处理，也就是说，用于生成一帧视频图像的解析、重构和滤波等处理是串行的，难以快速地对视频数据进行解码以得到视频图像帧，这一问题在例如使用内窥镜进行观察等需要快速获取视频图像的领域中显得尤为突出。

本申请的实施例提供一种视频解码方法、视频解码装置和电子设备，对视频数据

进行编码树单元级别（CTU level）的多线程解码，由此，缩短了解码时间，能够快速得到视频图像帧。

根据本申请实施例的第一方面，提供一种视频解码装置，用于对视频数据进行解码，以获得视频图像帧，该视频解码装置包括：

- 5 解析单元，其用于对视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与视频图像帧的各编码树单元（CTU）对应的解析数据；

 重构单元，其用于根据所述解析单元所获取的所述解析数据，进行重构（reconstruct）处理，以生成编码树单元（CTU）；以及

- 滤波单元，其用于根据所述重构单元所生成的所述编码树单元（CTU）进行滤波
10 处理，以获得视频图像帧，其中，在所述解析单元获取了第一预定数量的编码树单元（CTU）所对应的解析数据的情况下，所述重构单元根据所述解析单元已经获取的解析数据进行重构（reconstruct）处理，并且，在所述重构单元进行重构（reconstruct）处理时，所述解析单元继续对所述视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与所述视频图像帧的剩余编码树单元（CTU）所对应的解析数据；在所述重构单
15 元生成了第二预定数量的编码树单元（CTU）的情况下，所述滤波单元根据所述重构单元生成的编码树单元（CTU）进行滤波处理，并且，在所述滤波单元进行滤波处理时，所述重构单元继续进行重构处理，以生成所述视频图像帧的剩余编码树单元（CTU）。

- 根据本申请实施例的第二方面，提供一种视频解码方法，用于对视频数据进行解
20 码，以获得视频图像帧，该视频解码方法包括：

 对视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与视频图像帧的各编码树单元（CTU）对应的解析数据；

 根据所获取的所述解析数据，进行重构（reconstruct）处理，以生成编码树单元（CTU）；以及

- 25 根据所生成的所述编码树单元（CTU）进行滤波处理，以获得视频图像帧，其中，获取了第一预定数量的编码树单元（CTU）所对应的解析数据的情况下，根据已经获取的解析数据进行重构（reconstruct）处理，并且，在进行重构（reconstruct）处理时，继续对所述视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与所述视频图像帧的剩余编码树单元（CTU）所对应的解析数据；在生成了第二预定数量的编码树单元

(CTU)的情况下,根据生成的编码树单元(CTU)进行滤波处理,并且,在进行滤波处理时,继续进行重构处理,以生成所述视频图像帧的剩余编码树单元(CTU)。

根据本申请实施例的第三方面,提供一种电子设备,包括本申请实施例第一方面所述的视频解码装置。

5 本申请的有益效果在于:对视频数据进行编码树单元级别(CTU level)的多线程解码,由此,缩短了解码时间,能够快速得到视频图像帧。

参照后文的说明和附图,详细公开了本发明的特定实施方式,指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解,本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内,本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

10 针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用,与其它实施方式中的特征相组合,或替代其它实施方式中的特征。

应该强调,术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

15

附图说明

所包括的附图用来提供对本发明实施例的进一步的理解,其构成了说明书的一部分,用于例示本发明的实施方式,并与文字描述一起来阐释本发明的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,

20 在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

图 1 是采用帧级别的多线程解码方式对视频数据进行解码的一个示意图;

图 2 是本申请实施例 1 的视频解码装置的一个示意图;

图 3 是本申请实施例 1 的滤波单元的一个示意图;

图 4 是本申请实施例 1 的第二滤波单元的一个示意图;

25 图 5 是本申请实施例 1 的偏移单元与编码树单元的关系的一个示意图;

图 6 是本申请实施例 1 的视频解码装置的解码流程的一个示意图;

图 7 是本申请实施例 2 的视频解码方法的一个示意图;

图 8 是本申请实施例 2 的进行滤波处理方法的一个示意图;

图 9 是本申请实施例 2 的进行取样自适应偏移处理的方法的一个示意图;

图 10 是本申请实施例 3 的电子设备的一个构成示意图。

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本申请的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本申请的特定实施方式，其表明了其中可以采用本申请的原则的部分实施方式，应了解的是，本申请不限于所描述的实施方式，相反，本申请包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。下面结合附图对本申请的各种实施方式进行说明。这些实施方式只是示例性的，不是对本申请的限制。

10 实施例 1

本申请实施例 1 提供一种视频解码装置，用于对视频数据进行解码，以获得视频图像帧。图 2 是实施例 1 的视频解码装置的一个示意图，如图 2 所示，该视频解码装置 200 可以包括：解析单元 201、重构单元 202 以及滤波单元 203。

在本实施例中，解析单元 201 用于对视频数据的码流 (stream) 进行解析 (sparse)，以获取与视频图像帧的各编码树单元 (CTU) 对应的解析数据；重构单元 202 用于根据解析单元 201 所获取的解析数据，进行重构 (reconstruct) 处理，以生成视频图像帧的各编码树单元 (CTU)；滤波单元 203 用于根据重构单元 202 所生成的编码树单元 (CTU) 进行滤波处理，以获得视频图像帧。

在本实施例中，在解析单元 201 获取了第一预定数量的编码树单元 (CTU) 所对应的解析数据的情况下，重构单元 202 可以根据解析单元 201 已经获取的解析数据进行重构处理，并且，在重构单元 202 进行重构处理的同时，解析单元 201 可以继续对视频数据的码流 (stream) 进行解析 (sparse)，以获取与该视频图像帧的剩余编码树单元 (CTU) 所对应的解析数据，由此，针对一个视频图像帧，解析单元 201 和重构单元 202 可以进行并行处理，以提高解码效率。

在本实施例中，在重构单元 202 生成了第二预定数量的编码树单元 (CTU) 的情况下，滤波单元 203 可以根据重构单元 202 生成的编码树单元 (CTU) 进行滤波处理，并且，在滤波单元 203 进行滤波处理时，重构单元 202 可以继续进行重构处理，以生成该视频图像帧的剩余编码树单元 (CTU)，由此，针对一个视频图像帧，重构单元 202 和滤波单元 203 可以进行并行处理，从而提高解码效率。

根据本实施例，在对视频数据解码以生成一个视频图像帧的过程中，解析单元 201、重构单元 202 和滤波单元 203 可以进行并行处理，即，在同一时刻，解析单元 201、重构单元 202 和滤波单元 203 可以针对该视频图像帧中的不同编码树单元进行处理，由此，能够实现一个视频图像帧内的编码树单元级别的多线程解码，从而提高
5 对视频数据的解码效率，能够快速得到一个视频图像帧。

在本实施例中，解析单元 201 可以对视频数据的码流进行解析，以获得解析数据，该解析数据例如可以是码流的头信息数据，该解析例如可以是网络抽象层（Network Abstract Layer, NAL）头信息解析、视频参数集（Video Parameter Set, VPS）头信息解析、序列参数集（Sequence Parameter Set, SPS）头信息解析和/或图像参数集（Picture
10 Parameter Set, PPS）头信息解析等。关于解析的具体方式，可以参考现有技术，本实施例不再说明。

在本实施例中，解析单元 201 开始进行解析处理的时机可以受到重构单元 202 和/或滤波单元 203 的处理进度的控制，例如，在滤波单元 203 没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元（CTU）的滤波处理或重构单元 202 没有完成当前视频图像
15 帧的全部编码树单元（CTU）的情况下，解析单元 201 可以不开始进行与下一帧视频图像对应的解析处理，由此，可以避免在解码以生成不同视频图像帧时发生数据的混淆。

在本实施例中，重构单元 202 可以根据解析单元 201 所获得的解析数据，进行重构（reconstruct）处理以生成视频图像帧中的各编码树单元，例如，该重构单元 202
20 可以基于帧间预测（inter prediction）和/或帧内预测（intra prediction）来进行该重构处理。关于重构处理的具体方式，可以参考现有技术，本实施例不再进行说明。

图 3 是本实施例的滤波单元的一个示意图，如图 3 所示，滤波单元 203 可以包括第一滤波单元 301 和第二滤波单元 302。

其中，第一滤波单元 301 用于根据重构单元 202 所生成的编码树单元（CTU）进行去块滤波（de-blocking filter）处理；第二滤波单元 302 用于根据第一滤波单元 301
25 的去块滤波处理的结果，进行取样自适应偏移（Sample Adaptive Offset, SAO）处理。

在本实施例中，第一滤波单元 301 可以针对相对于编码树单元（CTU）具有偏移的偏移单元进行去块滤波处理，其中，各偏移单元可以相对于各已生成的编码树单元（CTU）向预定方向移动预定数量的像素，例如，各偏移单元可以相对于各已生成的

编码树单元 (CTU) 向左移动 4 个像素, 并且向上移动 4 个像素。关于去块滤波处理的具体方式, 可以参考现有技术, 本实施例不再进行说明。

在本实施例中, 第二滤波单元 302 基于第一滤波单元 301 的去块滤波处理的结果, 针对编码树单元进行取样自适应偏移 (SAO) 处理, 其中, 在第一滤波单元 301 完成了对第三预定数量的偏移单元进行去块滤波处理的情况下, 第二滤波单元 302 可以基于已经进行过去块滤波处理的该第三预定数量的偏移单元, 来进行自适应偏移 (SAO) 处理, 由此, 针对一个视频图像帧, 第一滤波单元 301 和第二滤波单元 302 可以进行并行处理, 以提高解码效率。

图 4 是本实施例的第二滤波单元的一个示意图, 如图 4 所示, 第二滤波单元 302 可以包括选择子单元 401 和滤波子单元 402。

其中, 选择子单元 401 可以根据第一滤波单元 301 的处理结果, 在尚未进行过取样自适应偏移 (SAO) 处理的编码树单元 (CTU) 中, 选择第一编码树单元 (CTU), 该第一编码树单元 (CTU) 中的所有像素所处的偏移单元都被第一滤波单元 301 进行过去块滤波处理; 滤波子单元 402 对选择子单元 401 所选择出的该第一编码树单元 (CTU) 进行取样自适应偏移 (SAO) 处理。

在本实施例中, 第二滤波单元 302 需要在一个编码树单元中每个像素都被进行过去块滤波处理的情况下, 才能对该编码树单元进行取样自适应偏移 (SAO) 处理; 而由于偏移单元与编码树单元之间具有偏移, 所以, 存在着在某个编码树单元中有部分像素没有被进行过去块滤波处理的情况。因此, 选择子单元 401 需要挑选出每个像素都被进行过去块滤波处理的编码树单元, 即第一编码树单元, 并由滤波子单元 402 对该第一编码树单元进行取样自适应偏移 (SAO) 处理。

图 5 是偏移单元与编码树单元的关系的一个示意图。如图 5 所示, 在视频图像帧 500 中, 共有 M 行编码树单元, 每一行编码树单元中包含有 $(N+1)$ 个编码树单元, 其中, 第一行编码树单元为 $CTU_{10} \sim CTU_{1N}$, 第一行的各编码树单元对应的偏移单元为 $CTU'_{10} \sim CTU'_{1N}$, 第二行编码树单元为 $CTU_{20} \sim CTU_{2N}$, 第二行的各编码树单元对应的偏移单元为 $CTU'_{20} \sim CTU'_{2N}$, 各编码树单元用实线框表示, 各偏移单元用虚线框表示, 各偏移单元可以相对于各已生成的编码树单元 (CTU) 向左移动 4 个像素, 并且向上移动 4 个像素。

如图 5 所示, 在第一滤波单元 301 对第一行的各偏移单元 $CTU'_{10} \sim CTU'_{1N}$ 都

进行了去块滤波处理的情况下，第一行的每一个编码树单元的右下角都有 4×4 个像素没有进行去块滤波处理，如图 5 的画斜线区域 501 所示，因此，选择子单元 401 暂时无法从第一行编码树单元中选择出第一编码树单元。

在第一滤波单元 301 对第二行的偏移单元 CTU'10、CTU'11 进行了去块滤波处理的情况下，编码树单元 CTU10 中的全部像素都进行过去块滤波处理，因此，选择子单元 401 可以选择编码树单元 CTU10 作为第一编码树单元，并且，滤波子单元 402 可以对编码树单元 CTU10 进行取样自适应偏移（SAO）处理。

在本实施例中，进行取样自适应偏移处理的具体处理方式可以参考现有技术，本实施例不再说明。

10 在本实施例中，当一帧视频图像中的全部编码树单元都经历了取样自适应偏移（SAO）处理后，即得到经过解码后的视频图像帧。

根据本实施例，在对视频数据解码以生成一个视频图像帧的过程中，解析单元 201、重构单元 202 和滤波单元 203 可以针对该视频图像帧进行并行处理，由此，能够实现一个视频图像帧内的编码树单元级别的多线程解码，从而提高对视频数据的解码效率，能够快速得到一个视频图像帧。

下面，结合一个实例来说明本实施例 1 的视频解码装置的解码流程。图 6 是该解码流程的一个示意图。

如图 6 所示，视频解码装置 200 的解析单元 201、重构单元 202 和滤波单元 203 可以受控于 3 个线程 601、602 和 603，视频图像帧包含 $(L+1)$ 个编码单元 CTU0~CTUL。图 6 中坐标轴的横轴表示时间 t ，纵轴表示各线程。

如图 6 所示，在解析单元 201 获取了第一预定数量的编码树单元（CTU）所对应的解析数据的情况下，重构单元 202 可以根据解析单元 201 已经获取的解析数据进行重构处理，例如，该第一预定数量可以是 1，即，在解析单元 201 获取了编码树单元 CTU0 所对应的解析数据的情况下，重构单元 202 可以在线程 602 的控制下，根据解析单元 201 已经获取的与编码树单元 CTU0 对应的解析数据进行重构处理，以生成编码树单元 CTU0。

如图 6 所示，在重构单元 202 进行重构（reconstruct）处理时，解析单元 201 继续对视频图像数据的码流进行解析，以获取与视频图像帧的剩余编码树单元所对应的解析数据。

如图 6 所示，在重构单元 202 生成了第二预定数量的编码树单元（CTU）的情况下，滤波单元 203 根据重构单元 202 生成的编码树单元（CTU）进行滤波处理，例如，该第二预定数量可以是 1，即，在重构单元 202 生成了编码树单元 CTU0 的情况下，滤波单元 203 可以在线程 603 的控制下，根据重构单元 202 生成的编码树单元 CTU0
5 进行滤波处理，以获得视频图像帧。

如图 6 所示，在滤波单元 203 进行滤波处理时，重构单元 202 继续进行重构处理，以生成视频图像帧的剩余编码树单元（CTU）。

此外，在本实施例中，在滤波单元 203 没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元（CTU）的滤波处理或重构单元 202 没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元（CTU）的重构处理的情况下，如果解析单元 201 已经完成了对 CTU_L 所对应的解析数据的获取，那么解析单元 201 可以在线程 601 的控制下不进行与下一帧视频图像帧对应的解析处理。
10

如图 6 所示，根据本实施例，在同一时刻 T，解码装置 200 的解析单元 201、重构单元 202 和滤波单元 203 可以针对一个视频图像帧中的不同编码树单元进行处理，由此，能够实现一个视频图像帧内的编码树单元级别的多线程解码，从而提高对视频数据的解码效率，能够快速得到一个视频图像帧。
15

实施例 2

本申请实施例 2 提供一种视频解码方法，与实施例 1 的视频解码装置对应。

图 7 是本实施例的视频解码方法的一个示意图，如图 7 所示，该视频解码方法包括：
20

步骤 701、对视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与视频图像帧的各编码树单元（CTU）对应的解析数据；

步骤 702、根据所获取的所述解析数据，进行重构（reconstruct）处理，以生成编码树单元（CTU）；以及
25

步骤 703、根据所生成的所述编码树单元（CTU）进行滤波处理，以获得视频图像帧。

在本实施例中，在步骤 701 获取了第一预定数量的编码树单元（CTU）所对应的解析数据的情况下，在步骤 702 中根据已经获取的解析数据进行重构（reconstruct）

处理, 并且, 在进行重构 (reconstruct) 处理时, 继续对所述视频数据的码流 (stream) 进行解析 (sparse), 以获取与所述视频图像帧的剩余编码树单元 (CTU) 所对应的解析数据; 在生成了第二预定数量的编码树单元 (CTU) 的情况下, 根据生成的编码树单元 (CTU) 进行滤波处理, 并且, 在进行滤波处理时, 继续进行重构处理, 以生成

5 所述视频图像帧的剩余编码树单元 (CTU)。

在本实施例中, 在步骤 703 没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元 (CTU) 的滤波处理的情况下, 步骤 701 不进行与下一帧视频图像帧对应的解析处理。

图 8 是本实施例的根据所生成的所述编码树单元 (CTU) 进行滤波处理方法的一个示意图, 如图 8 所示, 该方法包括:

- 10 步骤 801、根据所述编码树单元 (CTU) 进行去块滤波 (de-blocking filter) 处理; 以及
- 步骤 802、根据所述去块滤波处理的结果, 进行取样自适应偏移 (Sample Adaptive Offset, SAO) 处理。

图 9 是本实施例的根据去块滤波处理的结果进行取样自适应偏移处理的方法的一个示意图, 如图 9 所示, 该方法包括:

15 一个示意图, 如图 9 所示, 该方法包括:

- 步骤 901、根据去块滤波处理的结果, 在尚未进行过取样自适应偏移 (Sample Adaptive Offset, SAO) 处理的所述编码树单元 (CTU) 中, 选择第一编码树单元 (CTU), 其中, 所述第一编码树单元 (CTU) 中的所有像素所处的偏移单元都被第一滤波单元进行过去块滤波 (de-blocking filter) 处理;
- 20 步骤 902、对选择出的所述第一编码树单元 (CTU) 进行取样自适应偏移 (Sample Adaptive Offset, SAO) 处理。

根据本实施例, 在对视频数据解码以生成一个视频图像帧的过程中, 解析、重构处理和滤波处理可以针对该视频图像帧进行并行处理, 由此, 能够实现一个视频图像帧内的编码树单元级别的多线程解码, 从而提高对视频数据的解码效率, 能够快速得到

25 得到一个视频图像帧。

实施例 3

本申请实施例 3 提供一种电子设备, 所述电子设备包括: 如实施例 1 所述的视频解码装置。

图 10 是本申请实施例 3 的电子设备的一个构成示意图。如图 10 所示，电子设备 1000 可以包括：中央处理器（CPU）1001 和存储器 1002；存储器 1002 耦合到中央处理器 1001。其中该存储器 1002 可存储各种数据；此外还存储进行视频解码的程序，并且在中央处理器 1001 的控制下执行该程序。

5 在一个实施方式中，视频解码装置的功能可以被集成到中央处理器 1001 中。

其中，中央处理器 1001 可以被配置为：

对视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与视频图像帧的各编码树单元（CTU）对应的解析数据；

10 根据所获取的所述解析数据，进行重构（reconstruct）处理，以生成编码树单元（CTU）；以及

根据所生成的所述编码树单元（CTU）进行滤波处理，以获得视频图像帧，其中，获取了第一预定数量的编码树单元（CTU）所对应的解析数据的情况下，根据已经获取的解析数据进行重构（reconstruct）处理，并且，在进行重构（reconstruct）处理时，继续对所述视频数据的码流（stream）进行解析（sparse），以获取与所述视频图像帧的
15 的剩余编码树单元（CTU）所对应的解析数据；

在生成了第二预定数量的编码树单元（CTU）的情况下，根据生成的编码树单元（CTU）进行滤波处理，并且，在进行滤波处理时，继续进行重构处理，以生成所述视频图像帧的剩余编码树单元（CTU）。

中央处理器 1001 还可以被配置为：

20 在没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元（CTU）的滤波处理的情况下，不进行与下一帧视频图像帧对应的解析处理。

中央处理器 1001 还可以被配置为：

基于帧间预测（inter prediction）和/或帧内预测（intra prediction）来进行所述重构处理。

25 中央处理器 1001 还可以被配置为：

根据所述编码树单元（CTU）进行去块滤波（de-blocking filter）处理；以及根据所述去块滤波处理的结果，进行取样自适应偏移（Sample Adaptive Offset, SAO）处理。

中央处理器 1001 还可以被配置为：

针对偏移单元中的像素进行去块滤波（de-blocking filter）处理，其中，所述偏移单元相对于所述编码树单元（CTU）向预定方向移动了预定数量的像素。

中央处理器 1001 还可以被配置为：

根据去块滤波处理的结果，在尚未进行过取样自适应偏移（Sample Adaptive Offset, SAO）处理的所述编码树单元（CTU）中，选择第一编码树单元（CTU），其中，所述第一编码树单元（CTU）中的所有像素所处的偏移单元都被第一滤波单元进行过去块滤波（de-blocking filter）处理；以及

对选择出的所述第一编码树单元（CTU）进行取样自适应偏移（Sample Adaptive Offset, SAO）处理。

10 此外，如图 10 所示，电子设备 1000 还可以包括：输入输出单元 1003 和显示单元 1004 等；其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，电子设备 1000 也并不是必须要包括图 10 中所示的所有部件；此外，电子设备 1000 还可以包括图 10 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

15 本申请实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在视频解码装置或电子设备中执行所述程序时，所述程序使得所述视频解码装置或电子设备执行实施例 2 所述的视频解码方法。

本申请实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中，所述存储介质存储上述计算机可读程序，所述计算机可读程序使得视频解码装置或电子设备执行
20 实施例 2 所述的视频解码方法。

结合本发明实施例描述的视频解码装置可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者组合。例如，图 2-4 中所示的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，既可以对应于计算机程序流程的各个软件模块，亦可以对应于各个硬件模块。这些软件模块，可以分别对应于实施例 2 所示的各个步骤。这些硬件模块例
25 如可利用现场可编程门阵列（FPGA）将这些软件模块固化而实现。

软件模块可以位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质。可以将一种存储介质耦接至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息；或者该存储介质可以是处理器的组成部分。处理器

和存储介质可以位于 ASIC 中。该软件模块可以存储在移动终端的存储器中，也可以存储在可插入移动终端的存储卡中。例如，若设备（例如移动终端）采用的是较大容量的 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置，则该软件模块可存储在该 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置中。

- 5 针对图 2-4 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件、或者其任意适当组合。针对图 2-4 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，
- 10 例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

以上结合具体的实施方式对本申请进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本申请保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本申请的原理对本申请做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本申请的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种视频解码装置，用于对视频数据进行解码，以获得视频图像帧，该视频解码装置包括：

5 解析单元，其用于对视频数据的码流进行解析，以获取与视频图像帧的各编码树单元对应的解析数据；

 重构单元，其用于根据所述解析单元所获取的所述解析数据，进行重构处理，以生成编码树单元；以及

10 滤波单元，其用于根据所述重构单元所生成的所述编码树单元进行滤波处理，以获得视频图像帧，

 其中，在所述解析单元获取了第一预定数量的编码树单元所对应的解析数据的情况下，所述重构单元根据所述解析单元已经获取的解析数据进行重构处理，并且，在所述重构单元进行重构处理时，所述解析单元继续对所述视频数据的码流进行解析，以获取与所述视频图像帧的剩余编码树单元所对应的解析数据；

15 在所述重构单元生成了第二预定数量的编码树单元的情况下，所述滤波单元根据所述重构单元生成的编码树单元进行滤波处理，并且，在所述滤波单元进行滤波处理时，所述重构单元继续进行重构处理，以生成所述视频图像帧的剩余编码树单元。

2、如权利要求 1 所述的视频解码装置，其中，

20 在所述滤波单元没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元的滤波处理的情况下，所述解析单元不进行与下一帧视频图像帧对应的解析处理。

3、如权利要求 1 所述的视频解码装置，其中，

 所述重构单元基于帧间预测和/或帧内预测来进行所述重构处理。

4、如权利要求 1 所述的视频解码装置，其中，所述滤波单元包括：

 第一滤波单元，其用于根据所述编码树单元进行去块滤波处理；以及

25 第二滤波单元，其用于根据所述第一滤波单元的去块滤波处理的结果，进行取样自适应偏移处理。

5、如权利要求 4 所述的视频解码装置，其中，

 所述第一滤波单元针对偏移单元中的像素进行去块滤波处理，其中，所述偏移单元相对于所述编码树单元向预定方向移动了预定数量的像素。

6、如权利要求 5 所述的视频解码装置，其中，所述第二滤波单元包括：

选择子单元，其根据所述第一滤波单元的处理结果，在尚未进行过取样自适应偏移处理的所述编码树单元中，选择第一编码树单元，其中，所述第一编码树单元（中的所有像素所处的偏移单元都被第一滤波单元进行过去块滤波处理；

5 滤波子单元，其对所述选择子单元所选择出的所述第一编码树单元进行取样自适应偏移处理。

7、一种电子设备，其包括权利要求 1-6 中的任一项所述的视频解码装置。

8、一种视频解码方法，用于对视频数据进行解码，以获得视频图像帧，该视频解码方法包括：

10 对视频数据的码流进行解析，以获取与视频图像帧的各编码树单元对应的解析数据；

根据所获取的所述解析数据，进行重构处理，以生成编码树单元；以及

根据所生成的所述编码树单元进行滤波处理，以获得视频图像帧，

其中，获取了第一预定数量的编码树单元所对应的解析数据的情况下，根据已经
15 获取的解析数据进行重构处理，并且，在进行重构处理时，继续对所述视频数据的码流进行解析），以获取与所述视频图像帧的剩余编码树单元所对应的解析数据；

在生成了第二预定数量的编码树单元的情况下，根据生成的编码树单元进行滤波处理，并且，在进行滤波处理时，继续进行重构处理，以生成所述视频图像帧的剩余编码树单元。

20 9、如权利要求 8 所述的视频解码方法，其中，

在没有完成针对当前视频图像帧的各编码树单元的滤波处理的情况下，不进行与下一帧视频图像帧对应的解析处理。

10、如权利要求 8 所述的视频解码方法，其中，

基于帧间预测和/或帧内预测来进行所述重构处理。

25 11、如权利要求 8 所述的视频解码方法，其中，根据所生成的所述编码树单元进行滤波处理包括：

根据所述编码树单元进行去块滤波处理；以及

根据所述去块滤波处理的结果，进行取样自适应偏移处理。

12、如权利要求 11 所述的视频解码方法，其中，

针对偏移单元中的像素进行去块滤波处理，其中，所述偏移单元相对于所述编码树单元向预定方向移动了预定数量的像素。

13、如权利要求 12 所述的视频解码方法，其中，根据所述去块滤波处理的结果，进行取样自适应偏移处理包括：

- 5 根据所述去块滤波处理的结果，在尚未进行过取样自适应偏移处理的所述编码树单元中，选择第一编码树单元，其中，所述第一编码树单元中的所有像素所处的偏移单元都被第一滤波单元进行过去块滤波处理；以及

对选择出的所述第一编码树单元进行取样自适应偏移处理。

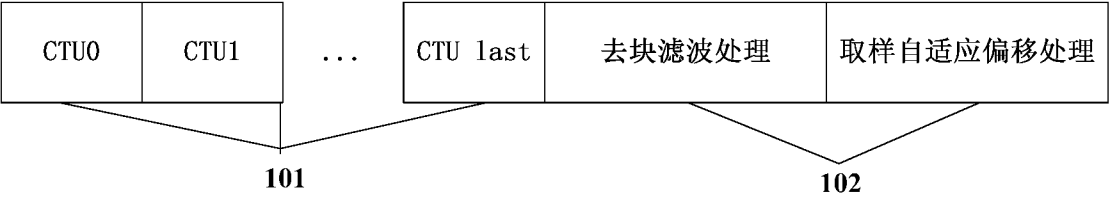


图 1

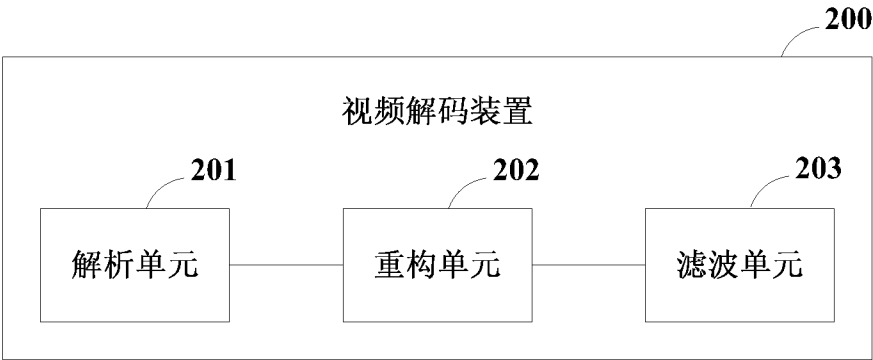


图 2

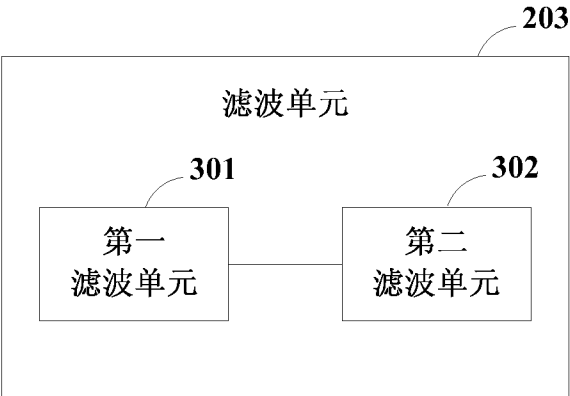


图 3

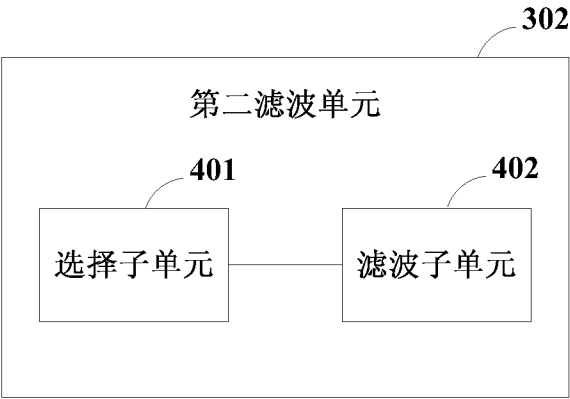
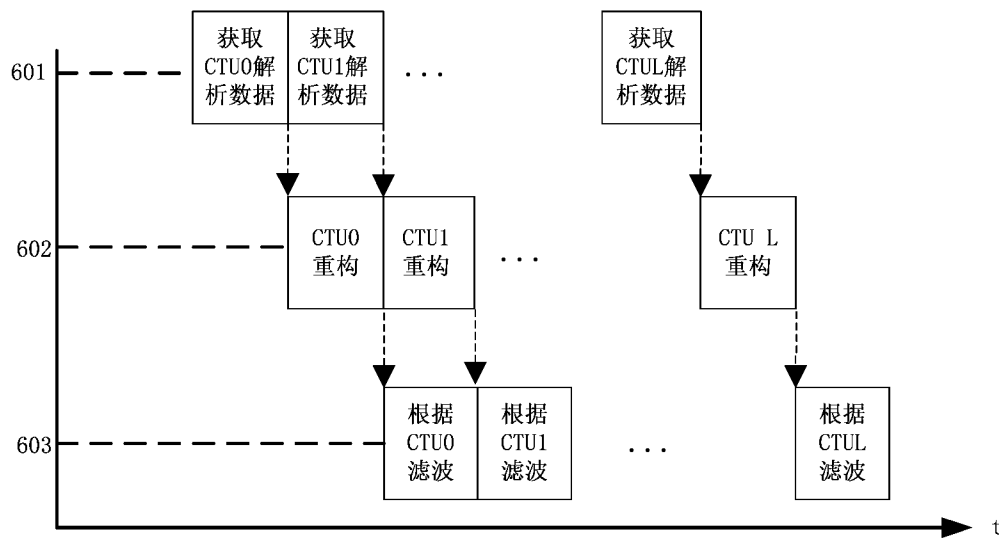
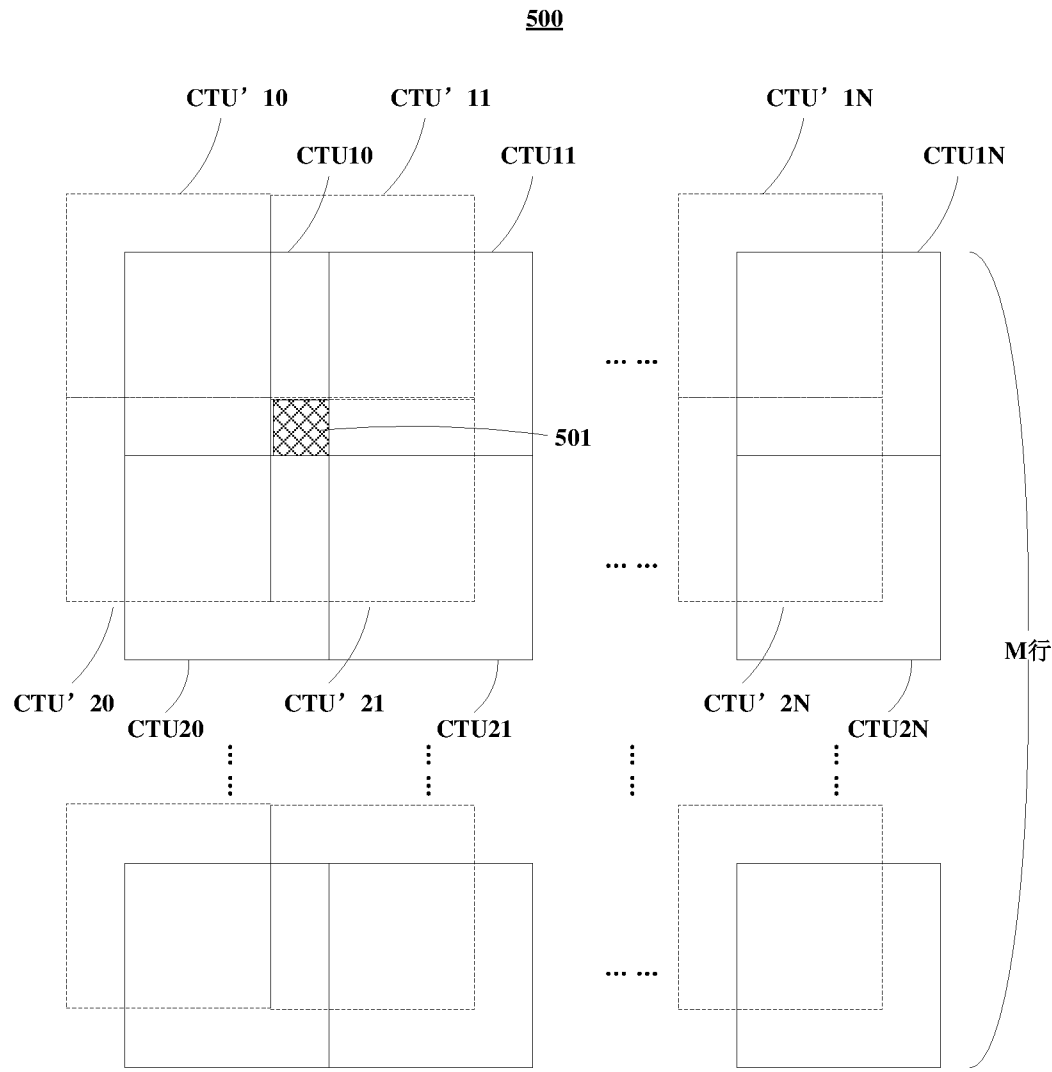


图 4



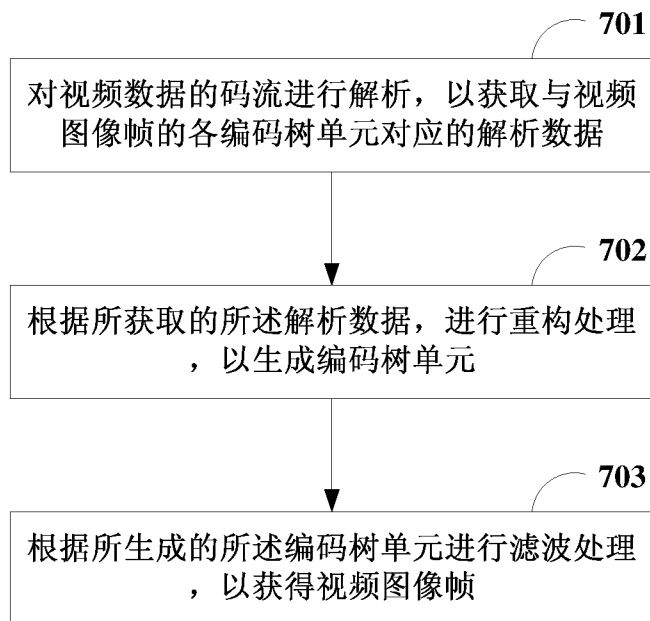


图 7

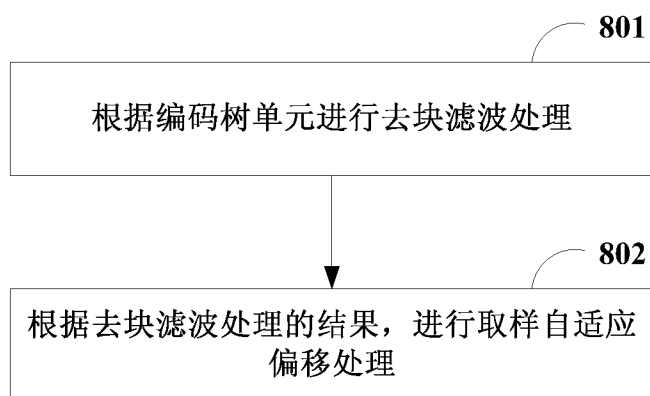


图 8

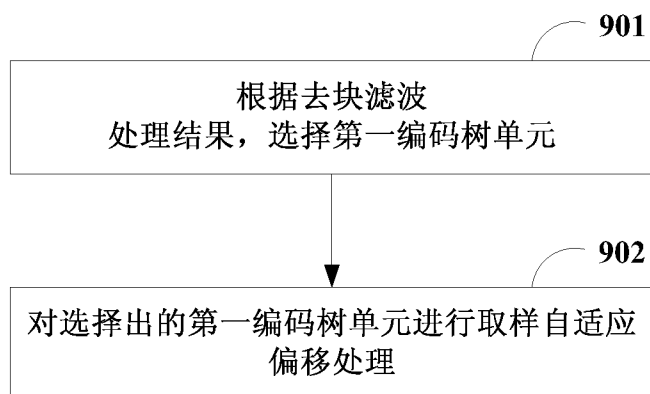


图 9

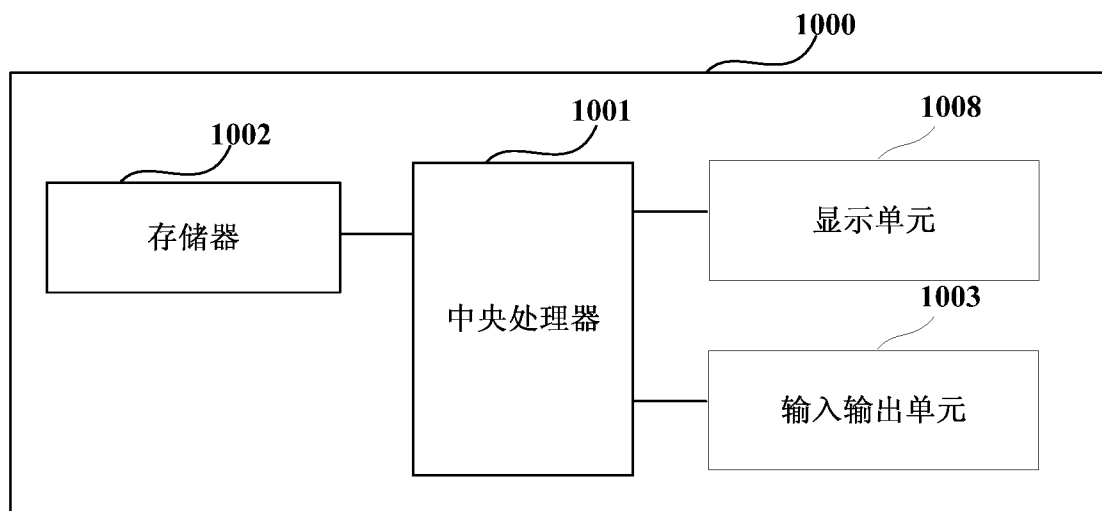


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/104007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/00 (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

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 解码, 解析, 熵解码, 重建, 重构, 并行, 流水, 同时, 滤波, 去块, 自适应偏移, 块, 编码树单元, 编码单元, CTU, LCU, SAO, HEVC, 265, decode, sparse, parse, entropy, reconstruct, rebuild, parallel, filter, loop, de l w block, sample adaptive offset, coding tree unit, coding unit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014205717 A1 (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 31 December 2014 (31.12.2014), description, paragraphs [0028]-[0049], [0060] and [0061], and figures 2 and 3	1-3, 7-10
Y	WO 2014205717 A1 (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 31 December 2014 (31.12.2014), description, paragraphs [0028]-[0049], [0060] and [0061], and figures 2 and 3	4-6, 11-13
Y	WO 2016055484 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA et al.) 14 April 2016 (14.04.2016), description, page 4, lines 10-20	4-6, 11-13
A	US 2011274178 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 10 November 2011 (10.11.2011), entire document	1-13
A	CN 102098503 A (ZTE CORPORATION) 15 June 2011 (15.06.2011), entire document	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 16 June 2017	Date of mailing of the international search report 30 June 2017
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 LONG, Xuanyao Telephone No. (86-10) 62413082

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/104007

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102625108 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 01 August 2012 (01.08.2012), entire document	1-13
A	CN 101345879 A (ACTIONS SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 14 January 2009 (14.01.2009), entire document	1-13
A	CN 105323586 A (FOSHAN WHOLE SMART TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 February 2016 (10.02.2016), entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/104007

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2014205717 A1	31 December 2014	CN 105264887 A	20 January 2016
WO 2016055484 A1	14 April 2016	GB 2531001 A	13 April 2016
		GB 201417634 D0	19 November 2014
US 2011274178 A1	10 November 2011	None	
CN 102098503 A	15 June 2011	CN 102098503 B	28 November 2012
CN 102625108 A	01 August 2012	CN 102625108 B	12 March 2014
CN 101345879 A	14 January 2009	CN 100571398 C	16 December 2009
CN 105323586 A	10 February 2016	CN 105323586 B	09 November 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/104007

A. 主题的分类 H04N 19/00 (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 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 解码, 解析, 熵解码, 重建, 重构, 并行, 流水, 同时, 滤波, 去块, 自适应偏移, 块, 编码树单元, 编码单元, CTU, LCU, SAO, HEVC, 265, decode, sparse, parse, entropy, reconstruct, rebuild, parallel, filter, loop, de l w block, sample adaptive offset, coding tree unit, coding unit																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2014205717 A1 (北京大学深圳研究生院) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 说明书第28-49、60-61段, 附图2-3</td> <td>1-3, 7-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2014205717 A1 (北京大学深圳研究生院) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 说明书第28-49、60-61段, 附图2-3</td> <td>4-6, 11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2016055484 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA等) 2016年 4月 14日 (2016 - 04 - 14) 说明书第4页第10-20行</td> <td>4-6, 11-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011274178 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2011年 11月 10日 (2011 - 11 - 10) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102098503 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102625108 A (浙江大学) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101345879 A (炬力集成电路设计有限公司) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2014205717 A1 (北京大学深圳研究生院) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 说明书第28-49、60-61段, 附图2-3	1-3, 7-10	Y	WO 2014205717 A1 (北京大学深圳研究生院) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 说明书第28-49、60-61段, 附图2-3	4-6, 11-13	Y	WO 2016055484 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA等) 2016年 4月 14日 (2016 - 04 - 14) 说明书第4页第10-20行	4-6, 11-13	A	US 2011274178 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2011年 11月 10日 (2011 - 11 - 10) 全文	1-13	A	CN 102098503 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 全文	1-13	A	CN 102625108 A (浙江大学) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-13	A	CN 101345879 A (炬力集成电路设计有限公司) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	WO 2014205717 A1 (北京大学深圳研究生院) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 说明书第28-49、60-61段, 附图2-3	1-3, 7-10																								
Y	WO 2014205717 A1 (北京大学深圳研究生院) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 说明书第28-49、60-61段, 附图2-3	4-6, 11-13																								
Y	WO 2016055484 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA等) 2016年 4月 14日 (2016 - 04 - 14) 说明书第4页第10-20行	4-6, 11-13																								
A	US 2011274178 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2011年 11月 10日 (2011 - 11 - 10) 全文	1-13																								
A	CN 102098503 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 全文	1-13																								
A	CN 102625108 A (浙江大学) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-13																								
A	CN 101345879 A (炬力集成电路设计有限公司) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 全文	1-13																								
☒ 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 2017年 6月 16日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 30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		授权官员 龙玄耀 电话号码 (86-10)62413082																								

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105323586 A（佛山世寰智能科技有限公司）2016年 2月 10日（2016 - 02 - 10）全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/104007

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)
WO	2014205717	A1	2014年 12月 31日	CN	105264887	A	2016年 1月 20日
WO	2016055484	A1	2016年 4月 14日	GB	2531001	A	2016年 4月 13日
				GB	201417634	D0	2014年 11月 19日
US	2011274178	A1	2011年 11月 10日	无			
CN	102098503	A	2011年 6月 15日	CN	102098503	B	2012年 11月 28日
CN	102625108	A	2012年 8月 1日	CN	102625108	B	2014年 3月 12日
CN	101345879	A	2009年 1月 14日	CN	100571398	C	2009年 12月 16日
CN	105323586	A	2016年 2月 10日	CN	105323586	B	2016年 11月 9日