

# (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



(10) 国际公布号

WO 2018/161868 A1

(43) 国际公布日

2018 年 9 月 13 日 (13.09.2018)

(51) 国际专利分类号:

H04N 19/146 (2014.01) H04N 19/11 (2014.01)

H04N 19/177 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/077993

(22) 国际申请日: 2018 年 3 月 5 日 (05.03.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201710132526.9 2017年3月7日 (07.03.2017) CN

(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 毛煦楠(MAO, Xunan); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 郭耀耀(GUO, Yaoyao); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 郭利财(GUO, Licai); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 时永方(SHI, Yongfang); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 高安林(GAO, Anlin); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 邓海波(DENG, Haibo); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 谷沉沉(GU, Chenchen); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。 吕静(LV, Jing);

(54) Title: METHOD FOR ALLOCATING CODE RATES FOR INTRA-FRAME CODED FRAMES, COMPUTER DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 帧内编码帧码率分配方法、计算机设备和存储介质

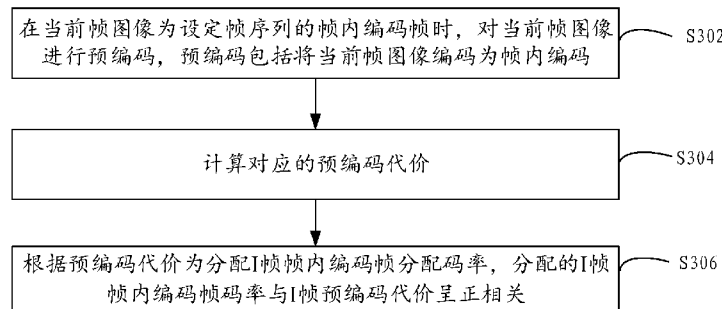


图 3

S302 Precode a current frame image when the current frame image is an intra-frame coded frame having a set frame sequence, the precoding comprising coding the current frame image as an intra-frame coded frame

S304 Calculate a corresponding precoding cost

S306 Allocate a code rate for I intra-frame coded frames according to the precoding cost, the allocated code rates for the I intra-frame coded frames being positively correlated with I precoding costs

(57) Abstract: Provided by the present application are a method and apparatus for allocating code rates for intra-frame coded frames, a computer device and a storage medium, the method comprising: precoding a current frame image when the current frame image is an intra-frame coded frame having a set frame sequence, the precoding comprising coding the current frame image as an intra-frame coded frame; calculating a corresponding precoding cost; and allocating a code rate for the intra-frame coded frame according to the precoding cost, the allocated code rate for the intra-frame coded frame being positively correlated with the precoding cost. Since the precoding cost is obtained by means of precoding the current frame image, and the precoding comprises coding the current frame image as an intra-frame coded frame, if the precoding cost is large, then the code rate of intra-frame coded frame required to achieve the same video quality is high. Therefore, the code rate of an intra-frame coded frame allocated according to the precoding cost may truly reflect the actual scene of a picture of the current frame image, and the allocated code rate for the intra-frame coded frame has a high accuracy rate, thus improving the picture quality of video encoding.

中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路  
腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国  
广东省广州市天河区花城大道85号3901  
房, Guangdong 510623 (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,  
JO, JP, KE, KG, KH, 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))。

---

(57) 摘要: 本申请提供一种帧内编码帧码率分配方法、装置、计算机设备和存储介质, 该方法包括  
在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时, 对当前帧图像进行预编码, 预编码包括将当前帧图像  
编码为帧内编码帧; 计算对应的预编码代价; 根据预编码代价分配帧内编码帧码率, 分配的帧内编  
码帧码率与预编码代价呈正相关。由于对预编码代价是通过当前帧图像进行预编码得到, 而预编  
码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧, 若预编码代价大, 则表示为了达到相同视频质量帧内编  
码帧所需码率高。因而根据预编码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面的实  
际场景, 分配的帧内编码帧码率的准确率高, 进而提高视频编码的画面质量。

**申请名称： 帧内编码帧码率分配方法、计算机设备和存储介质**

本申请要求于 2017 年 03 月 07 日提交中国专利局，申请号为 2017101325269，申请名称为“帧内编码帧码率分配方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

**5 技术领域**

本申请涉及图像处理技术领域，特别是涉及一种帧内编码帧码率分配方法、计算机设备和存储介质。

**背景技术**

10 码率控制在视频通信以及流媒体传输中控制着输出流，使之满足信道带宽和缓冲区的约束，在此基础上尽可能保证视频质量的失真最小。码率控制具有两个步骤，第一个步骤为码率分配，第二个步骤为计算量化参数。编码器根据分配的码率以及量化参数进行编码。

一个码率控制单元用于实现对于一个图像组(GOP,Group of Picture)的控制，  
15 一个图像组 GOP 中包括 I 帧(帧内编码帧)、剩余帧都是帧间编码帧(P/B 帧)。其中 I 帧为序列 GOP 的第一帧，以 I 帧为基础帧，以 I 帧预测 P 帧，再由 I 帧和 P 帧预测 B 帧。

如果当前帧是帧内编码帧，则可根据前一个序列中 I 帧、P 帧和 B 帧的码率、量化参数以及当前缓存器的占用情况对当前 I 帧进行码率分配。实际  
20 应用中，对于 I 帧间隔比较大的情况，如大于 2 秒以上，前一个 I 帧距离当前 I 帧的时间间隔较大，前一个 I 帧和之后的 P 帧和 B 帧极可能发生场景变化，通过比较前一个序列的 P/B 帧和 I 帧的码率、量化参数对当前帧进行码率分配并不准确，进而降低视频编码的画面质量。

## 申请内容

根据本申请提供的各种实施例，提供一种帧内编码帧码率分配方法、计算机设备和存储介质。

一种帧内编码帧码率分配方法，包括：

5        计算机设备在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对所述当前帧图像进行预编码，所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧；

所述计算机设备计算对应的预编码代价；及

所述计算机设备根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

10       一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，使得所述处理器执行如下步骤：

在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对所述当前帧图像进行预编码，所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧；

15       计算对应的预编码代价；及

根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行如下步骤：

20       在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对所述当前帧图像进行预编码，所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧；

计算对应的预编码代价；及

根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

25       本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

图 1 为本申请一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的应用环境示意图；

图 2 为一个实施例的计算机设备的内部结构示意图；

图 3 为一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的流程示意图；

图 4 为另一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的流程示意图；

图 5 为一个实施例中根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值的步骤的流程示意图；

图 6 为再一个实施例的帧内编码帧码率分配方法的流程示意图；

图 7 为一个实施例的帧内编码帧码率分配装置的结构框图；及

图 8 为再一个实施例的帧内编码帧码率分配装置的结构框图。

## 具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步的详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本申请，并不限定本申请的保护范围。

图1为一个实施例提供的帧内编码帧码率分配方法的应用环境示意图。如图1所示，该应用环境包括第一计算机设备101、第二计算机设备102以及第三计算机设备103。第一计算机设备101以及第二计算机设备102分别与第三计算机设备103网络连接。其中，第一计算机设备和第二计算机设备可以为用户终端，第三计算机设备为服务器。第一计算机设备101和第二计算机设备102分别运行有视频通信的应用程序，第一用户通过第一计算机设备101采集视频数据，通过第三计算机设备发送至第二计算机设备102，第二用户通过第二计算

机设备102进行查看。类似的，第一用户通过第一计算机设备101查看第二计算机设备102采集的视频信息，从而实现第一用户与第二用户的视频通信。

一个实施例中，帧内编码帧码率分配方法运行在第一计算机设备101或第二计算机设备102中。以第一计算机设备101为例，第一计算机设备采集图像数据，在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧，对当前帧图像进行预编码，预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧，并计算对应的预编码代价，根据预编码代价分配帧内编码帧码率。编码器根据分配的帧内编码帧码率和计算的量化参数进行编码。根据预编码代价分配的帧内编码帧码率的与预编码代价呈正相关，分配的码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景，不受前一个序列GOP的码率和量化参数的影响，分配的帧内编码帧码率的准确率高，进而提高视频编码的画面质量。

在其它的应用场景中，也可以只包括第一计算机设备101和第三计算机设备103，第一计算机设备101与第三计算机设备103网络连接。第一计算机设备101将采集视频数据发送至第三计算机设备103。帧内编码帧码率分配方法运行在第一计算机设备101中。

在另一个实施例中，第一用户通过第一计算机设备101还可以向第二计算机设备发送流媒体文件。本实施例中，帧内编码帧码率分配方法运行在第三计算机设备103中。第三计算机设备103对于第一计算机设备101发送的视频流进行解码后重新编码，再将重新编码后的视频流发送至第二计算机设备102，以满足不同终端平台的播放要求。

在其它的应用场景中，也可以只包括第一计算机设备101和第三计算机设备103，第一计算机设备101与第三计算机设备103网络连接。第一计算机设备101将流媒体文件发送至第三计算机设备103。帧内编码帧码率分配方法运行在第三计算机设备103中。

图2为一个实施例中的计算机设备的内部结构示意图。如图2所示，计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器网络接口、显示屏、摄像头和输入装置。其中，处理器可以包括中央处理器(CPU, Central Processing Unit)

和图形处理器（GPU，Graphics Processing Unit）。存储器包括非易失性存储介质和内存存储器。该计算机设备的非易失性存储介质可存储操作系统和计算机可读指令。该计算机可读指令被执行时，可使得处理器执行一种帧内编码帧码率分配方法。计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力，支撑整个计算机设备的运行。计算机设备的网络接口用于与服务器进行网络通信，如将视频文件发送至服务器，接收服务器发送的来自其它计算机设备的视频文件等。计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏等，输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层，也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板，也可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。该计算机设备可以是手机、平板电脑或者个人数字助理或穿戴式设备等。本领域技术人员可以理解，图2中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

图3为一个实施例中帧内编码帧码率分配方法的流程示意图。本实施例以该方法应用在上述图1中的第一计算机设备来举例说明。参照图3，该方法具体包括如下步骤：

S302，在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行预编码，预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码。

帧内编码帧即 I 帧，是一种自带全部信息的独立帧，无需参考其他图像便可独立进行解码，可以简单理解为一张静态画面。本实施例中，预先对编码器设置了帧序列的顺序，例如，设置一图像组 GOP 中有 12 帧，该 GOP 内的帧序列为 IBBPBBPBIBBP。当码率控制单元接收到每一帧图像时，根据预设设定的帧序列顺序判断当前帧图像是否为设定帧序列的帧内编码帧。当判断当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行预编码。

本实施例中的预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧，在一个具体的实施例中，预编码的过程与实际编码过程相同。在其它的实施方式中，预

编码也可以简化编码模块，提高编码速度。例如，简化编码模式的选择，从 9 种编码模式中选中最优模式（HEVC 在正常帧内编码时需要从 35 种编码模式中选中最优模式）。

S304，计算对应的预编码代价。

5       具体地，计算预编码代价的公式可以为： $cost = D + \lambda R$ ；其中， $cost$  为编码代价， $D$  表示编码单元对应的图像编码块的失真程度， $D$  采用绝对差值和 SAD 运算获取， $\lambda$  为拉格朗日常数， $R$  表示编码单元对应的图像编码块占用的比特数目。在其它的实施方式中，编码代价也可以只用  $D$  表示，即  $cost = D$ 。在其它的实施方式中，还可以根据预测残差估计编码代价。

10       S306，根据预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

本实施例中，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关，即预编码代价越大，分配的帧内编码帧码率越高；预编码代价越小，分配的帧内编码帧码率越低。

15       上述的帧内编码帧码率分配方法，由于对预编码代价是通过对当前帧图像进行预编码得到，而预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧，若预编码代价大，则表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率高，若预编码代价小，表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率低，因而根据预编码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景，  
20       不受前一个序列 GOP 的码率和量化参数的影响，分配的帧内编码帧码率的准确率高，进而提高视频编码的画面质量。

图 4 为另一个实施例中帧内编码帧码率分配方法的流程示意图，如图 4 所示，该方法包括以下步骤：

S402，在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行  
25       预编码。预编码包括：将当前帧图像编码为帧内编码帧，以及将当前帧图像编码为帧间编码帧。

帧内编码帧即 I 帧，是一种自带全部信息的独立帧，无需参考其他图像

便可独立进行解码，可以简单理解为一张静态画面。本实施例中，预先对编码器设置了帧序列的顺序，例如，设置一图像组 GOP 中有 12 帧，该 GOP 内的帧序列为 IBBPBBPBIBBP。当码率控制单元接收到每一帧图像时，根据预设设定的帧序列顺序判断当前帧图像是否为设定帧序列的帧内编码帧。当判断当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行预编码。

具体地，在当前帧图像为设定的帧内编码帧时，分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧，采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧。

预编码的过程与实际编码过程相同。在其它的实施方式中，预编码也可以简化编码模块，提高编码速度。例如，简化编码模式的选择，从 9 种编码模式中选中最优模式（HEVC 在正常帧内编码时需要从 35 种编码模式中选中最优模式）。

S404，计算对应的预编码代价。

具体地，分别计算将当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价。

对应的编码代价采用的公式可以为： $cost = D + \lambda R$ ；其中， $cost$  为编码代价， $D$  表示编码单元对应的图像编码块的失真程度， $D$  采用绝对差值和 SAD（绝对误差和）运算获取， $\lambda$  为拉格朗日常数， $R$  表示编码单元对应的图像编码块占用的比特数目。在其它的实施方式中，编码代价也可以只用  $D$  表示，即  $cost = D$ 。在其它的实施方式中，还可以根据预测残差估计编码代价。

计算的帧内编码代价越大，表示如果当前帧图像为帧内编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越高。相反，计算的帧内编码代价越小，表示如果当前帧图像为帧内编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越低。

计算的帧间编码代价越大，表示如果当前帧图像为帧间编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越高。相反，计算的帧间编码代价越小，表示如果当前帧图像为帧间编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越低。

S406，计算当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，帧内/帧间编码代价比

值为当前帧的帧内编码代价和帧间编码代价的比值。

通常而言，如果视频运动剧烈，图像之间的相关性较小时，帧间编码帧为了达到一定视频质量，所需码率较高；反之，对于比较静止的视频，帧间编码帧所需码率较低。

- 5       分析当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，该比值等于帧内编码代价除以帧间编码代价。如果帧内/帧间编码代价比值低，说明帧间编码帧需要更多的码率，在相同目标码率下应为帧内编码帧分配较少的码率；反之，如果帧内/帧间编码代价比值高，则为帧内编码帧分配较多的码率。将帧内编码代价记作  $Icost$ ，帧间编码代价记作  $Pcost$ ，帧内编码代价和帧间编码代价的比值  
10   记作  $IPcost$ ，则公式可表示为：

$$IPcost = \frac{Icost}{Pcost}$$

S408，根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值；帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

- 15       帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值。帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关，即帧内/帧间编码代价比值越高，则帧内/帧间目标码率比值越高；帧内/帧间编码代价比值越低，则帧内/帧间目标码率比值越低。

- 20       将帧内/帧间目标码率比值记作  $C$ ，则  $IPcost$  越大，则  $C$  越大；反之， $IPcost$  越小，则  $C$  越小。

S410，获取总目标码率。

具体地，当前码率控制单元的总目标码率的计算方法包括以下步骤：获取视频帧率，根据视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到总目标码率。

- 25       帧率是用于测量显示帧数的量度，即每秒图像的数量，帧率由视频采样决定。每秒目标码率和帧个数预先设定。当前码率控制单元的总目标码率等于，每秒目标码率除以帧率，再乘以当前码率控制单元中的帧个数。

S412, 根据总目标码率、帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

当前码率控制单元的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数预先设置, 以公式表示如下, 其中, 当前码率控制单元的总目标码率记为  $Size$ , 帧内编码帧个数记为  $Num_I$ , 帧间编码帧个数记为  $Num_P$ , 帧内/帧间目标码率比值记为  $C$ 。

$$Target_I = \frac{Size * C}{Num_I * C + Num_P}$$

上述的帧内编码帧码率分配方法, 在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时, 分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧, 采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧, 并计算对应的帧内编码代  
10 码代价和帧间编码代价, 根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值, 且帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值与帧内编码代价和帧间编码代价的比值呈正相关, 根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到帧内编码帧码率。通常, 视频运动剧烈, 图像之间的相关性较小时, 帧间编码帧  
15 为了达到一定视频质量, 所需码率较高; 反之, 对于比较静止的视频, 帧间编码帧所需码率较低。因此, 根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值, 进而根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到的帧内编码帧码率, 能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景, 不受前一个序列 GOP 的码率和量  
20 化参数的影响, 分配的帧内编码帧码率的准确率高, 进而提高视频编码的画面质量。

在一个具体的实施例中, 根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值, 具体地可采用分段函数实现。通过对帧内/帧间编码代价比值进行分段, 每段对应不同的帧内/帧间目标码率比值。具体地, 如图 5 所示, 根据  
25 帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值的步骤包括:

S502, 将帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较, 确定帧内/帧间

编码代价比值对应的阈值区间。

S504, 根据对应阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值, 帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

预先根据经验和压缩效率设置有置阈值 $TH_1, TH_2, \dots, TH_j$ , 各阈值对应有关值区间, 各阈值为其对应阈值区间的边界值。一种实施方式中, 预先根据经验和压缩效率设置有三个阈值如下:

$$\begin{cases} TH_1 = 2 \\ TH_2 = 4 \\ TH_3 = 7 \end{cases}$$

对应的, 各阈值对应四个阈值区间, 分别为 $(-\infty, 2)$ ,  $[2, 4)$ ,  $[4, 7)$ 以及 $[7, +\infty)$ , 通过 $IPcost$ 和各预设阈值进行比较, 确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

各阈值区间设置有对应的常数或函数, 根据阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值, 帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。即帧内/帧间编码代价比值越大, 帧内/帧间目标码率比值也越大, 反之, 帧内/帧间编码代价比值越小, 帧内/帧间目标码率比值也越小。一种实施方式的帧内/帧间目标码率比值如下:

$$c = \begin{cases} 2, IPcost < TH_1 \\ 3, TH_1 < IPcost < TH_2 \\ 4.5, TH_2 < IPcost < TH_3 \\ 6, IPcost > TH_3 \end{cases}$$

在本实施例中, 各阈值区间设置有对应的常数, 由于帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关, 因而各阈值区间的常数应当随着阈值的递增而递增。在确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间, 该阈值区间对应的常数即为帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值。

在另一种实施方式中, 各阈值区间设置有对应的函数, 用于计算帧内/帧间目标码率比值。在确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间, 根据该阈值区间对应的函数计算即可得到帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目

标码率比值。

上述的帧内编码帧码率分配方法，通过采用将帧内/帧间编码代价比值分为多个区间，每个区间对应不同的帧内/帧间目标码率比值，不同的区间可对应不同的视频类型，从而能够实现针对不同视频类型调整帧内编码帧码率，  
5 有助于提高视频压缩效率和视频编码质量。

在再一个实施例中，在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行预编码之前，还包括：对原分辨率的视频图像进行下采样处理。

下采样即降采样或缩小图像，通过对原分辨率的视频图像进行下采样处理，能够使得图像符合显示区域的大小，并生成对应图像的缩略图。预编码  
10 为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码，进而提高预编码速度。

本实施例中，可以采用不同的下采样比值（即原分辨率与目标分辨率的比值）进行下采样。下采样比值为  $D_s:1$  时，表示每  $D_s$  个像素采样 1 个像素， $D_s$  为大于 1 的整数。在一个具体的实施方式中，下采样比值为 2:1，即如果  
原始图像长、宽分别为  $a$ 、 $b$ ，则下采样图像长、宽分别为  $\frac{a}{2}$ 、 $\frac{b}{2}$ 。如果下采  
15 样后长宽不是  $N$  的整倍数，则对下采样后图像进行扩边，使其为  $N$  的整倍数。  
其中， $N \times N$  是预编码中的编码块，可以是  $4 \times 4$ 、 $8 \times 8$ 、 $16 \times 16$  等。

图 6 为再一个实施例中帧内编码帧码率分配方法的流程示意图，如图 6 所示，该方法包括以下步骤：

S602，对原分辨率的视频图像进行下采样处理。

20 下采样即降采样或缩小图像，通过对原分辨率的视频图像进行下采样处理，能够使得图像符合显示区域的大小，并生成对应图像的缩略图。预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码，进而提高预编码速度。

S604，在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行预编码。预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧和帧间编码帧。

25 具体地，在当前帧图像为设定的帧内编码帧时，分别假设当前帧图像为

帧内编码帧和帧间编码帧，采用对应的编码方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧。

预编码的过程与实际编码过程相同。在其它的实施方式中，预编码也可以简化编码模块，提高编码速度。例如，简化编码模式的选择，从 9 种编码模式中选中最优模式（HEVC 在正常帧内编码时需要从 35 种编码模式中选中最优模式）。

S606，计算对应的预编码代价。预编码代价包括：将当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价。

对应的编码代价采用的公式可以为： $cost = D + \lambda R$ ；其中， $cost$  为编码代价， $D$  表示编码单元对应的图像编码块的失真程度， $D$  采用绝对差值和 SAD（绝对误差和）运算获取， $\lambda$  为拉格朗日常数， $R$  表示编码单元对应的图像编码块占用的比特数目。在其它的实施方式中，编码代价也可以只用  $D$  表示，即  $cost = D$ 。在其它的实施方式中，还可以根据预测残差估计编码代价。

计算的帧内编码代价越大，表示如果当前帧图像为帧内编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越高，相反，计算的帧内编码代价越小，表示如果当前帧图像为帧内编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越低。

计算的帧间编码代价越大，表示如果当前帧图像为帧间编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越高，相反，计算的帧间编码代价越小，表示如果当前帧图像为帧间编码帧，为了达到相同视频质量所需码率越低。

S608，计算当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，帧内/帧间编码代价比值为当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值。

通常而言，如果视频运动剧烈，图像之间的相关性较小时，帧间编码帧为了达到一定视频质量，所需码率较高；反之，对于比较静止的视频，帧间编码帧所需码率较低。

分析当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，该比值等于帧内编码代价除以帧间编码代价。如果帧内/帧间编码代价比值低，说明帧间编码帧需要更多

的码率，在相同目标码率下应为帧内编码帧分配较少的码率；反之如果帧内/帧间编码代价比值高，则为帧内编码帧分配较多的码率。将帧内编码代价记作  $I\ cost$ ，帧间编码代价记作  $P\ cost$ ，帧内编码代价和帧间编码代价的比值记作  $IP\ cost$ ，则公式可表示为：

$$IP\ cost = \frac{I\ cost}{P\ cost}$$

S610，将帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较，确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

S612，根据对应阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值，帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

预先根据经验和压缩效率设置有置阈值  $TH_1, TH_2, \dots, TH_j$ ，各阈值对应有关值区间，各阈值为其对应阈值区间的边界值。通过  $IP\ cost$  和各预设阈值进行比较，确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间。

各阈值区间设置有对应的常数或函数，根据阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值，帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。即帧内/帧间编码代价比值越大，帧内/帧间目标码率比值也越大，反之，帧内/帧间编码代价比值越小，帧内/帧间目标码率比值也越小。

S614，获取视频帧率，根据视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到总目标码率。

帧率是用于测量显示帧数的量度，即每秒图像的数量，帧率由视频采样决定。每秒目标码率和帧个数预先设定。当前码率控制单元的总目标码率等于，每秒目标码率除以帧率，再乘以当前码率控制单元中的帧个数。

S616，根据总目标码率、帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

当前码率控制单元的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数预先设置，以公式表示如下，其中，当前码率控制单元的总目标码率记为  $Size$ ，帧内编码帧个数记为  $Num_I$ ，帧间编码帧个数记为  $Num_P$ ，帧内/帧间目标码率比值记为  $C$ 。

$$Target_i = \frac{Size * C}{Num_i * C + Num_p}$$

上述的帧内编码帧码率分配方法，通过采用将帧内/帧间编码代价比值分为多个区间，每个区间对应不同的帧内/帧间目标码率比值，不同的区间可对应不同的视频类型，从而能够实现针对不同视频类型调整帧内编码帧码率，  
5 有助于提高视频压缩效率和视频编码质量。并且，分配的帧内编码帧码率不受前一个序列 GOP 的码率和量化参数的影响，分配的帧内编码帧码率的准确率高，进而提高视频编码的画面质量。

在一个实施例中，还提供了一种计算机设备，该计算机设备的内部结构  
10 可如图 2 所示，该计算机设备包括帧内编码帧码率分配装置，帧内编码帧码率分配装置中包括各个模块，每个模块可全部或部分通过软件、硬件或其组合来实现。

图 7 为一种帧内编码帧码率分配装置的结构示意图。如图 6 所示，帧内  
编码帧码率分配装置包括预编码模块 702、编码代价计算模块 704 和分配模  
15 块 706。

预编码模块 702，用于在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对当前帧图像进行预编码，预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧。

编码代价计算模块 704，用于计算对应的预编码代价。

分配模块 706，用于根据预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内  
20 编码帧码率与预编码代价呈正相关。

上述的帧内编码帧码率分配装置，由于对预编码代价是通过对当前帧图像进行预编码得到，而预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧，若预编码代价大，则表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率高，若预编码代价小，表示为了达到相同视频质量帧内编码帧所需码率低，因而根据预编码  
25 码代价分配的帧内编码帧码率能够真实反应当前帧图像的画面实际场景，不受前一个序列 GOP 的码率和量化参数的影响，分配的帧内编码帧码率的准

确率高，进而提高视频编码的画面质量。

在另一个实施例中，预编码还包括将当前帧图像编码为帧间编码帧。预编码代价包括：将当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价。

5 如图 8 所示，分配模块 706 包括：编码代价比值计算模块 7061、目标码率比值确定模块 7062、总目标码率获取模块 7063 和码率分配模块 7064。

编码代价比值计算模块 7061，用于计算当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，帧内/帧间编码代价比值为当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值。

10 目标码率比值确定模块 7062，用于根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值；帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

具体地，目标码率比值确定模块 7062，用于将帧内/帧间编码代价比值与  
15 各预设阈值进行比较，确定帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间，并根据对应阈值区间确定帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值，帧内/帧间目标码率比值与帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

总目标码率获取模块 7063，用于获取总目标码率。

具体地，总目标码率获取模块 7063 用于获取视频帧率，并根据视频帧率  
20 以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到总目标码率。

码率分配模块 7064，用于根据总目标码率、帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

上述的帧内编码帧码率分配装置，在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，分别假设当前帧图像为帧内编码帧和帧间编码帧，采用对应的编码  
25 方式将当前帧图像编码为帧内编码帧以及帧间编码帧，并计算对应的帧内编码代价和帧间编码代价，根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，且帧内编码帧目标码率和帧

间编码帧目标码率的比值与帧内编码代价和帧间编码代价的比值呈正相关，根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到帧内编码帧码率。通常，视频运动剧烈，图像之间的相关性较小时，帧间编码帧为了达到一定视频质量，所需码率较高；反之，对于比较静止的视频，帧间编码帧所需码率较低。因此，根据帧内编码代价和帧间编码代价的比值确定帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，进而根据计算的帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值计算得到的帧内编码帧码率，能够真实反应当前帧图像的画面的实际场景，不受前一个序列 GOP 的码率和量化参数的影响，分配的帧内编码帧码率的准确率高，进而提高视频编码的画面质量。

在另一个实施例中，请继续参阅图 8，帧内编码帧码率分配装置还包括：下采样模块 701，用于对原分辨率的视频图像进行下采样处理；预编码模块对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

下采样即降采样或缩小图像，通过对原分辨率的视频图像进行下采样处理，能够使得图像符合显示区域的大小，并生成对应图像的缩略图。预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码，进而提高预编码速度。

应该理解的是，虽然本申请各实施例中的各个步骤并不是必然按照步骤标号指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，各实施例中至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、

存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink）DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

10

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

15

## 权利要求书

1、一种帧内编码帧码率分配方法，其特征在于，包括：

计算机设备在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对所述当前帧图像进行预编码，所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧；

所述计算机设备计算对应的预编码代价；及

5 所述计算机设备根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述预编码还包括将当前帧图像编码为帧间编码帧；所述预编码代价包括：将所述当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将所述当前帧图像编码为帧间编码帧得  
10 到的帧间编码代价；

所述计算机设备根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率的步骤包括：

所述计算机设备计算所述当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，所述帧内/帧间编码代价比值为所述当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值；

15 所述计算机设备根据所述帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值；所述帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关；

所述计算机设备获取总目标码率；

20 所述计算机设备根据所述总目标码率、所述帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述计算机设备根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值的步骤包括：

所述计算机设备将所述帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较，  
25 确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间；

所述计算机设备根据对应阈值区间确定所述帧内/帧间编码代价比值对

应的帧内/帧间目标码率比值，所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：所述计算机设备对原分辨率的视频图像进行下采样处理；

5 所述预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述计算机设备获取总目标码率的步骤包括：

所述计算机设备获取视频帧率；

10 所述计算机设备根据所述视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到所述总目标码率。

6、一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，使得所述处理器执行如下步骤：

15 在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对所述当前帧图像进行预编码，所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧；

计算对应的预编码代价；及

根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预编码代价呈正相关。

20 7、根据权利要求6所述的计算机设备，其特征在于，所述预编码还包括将当前帧图像编码为帧间编码帧；所述预编码代价包括：将所述当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将所述当前帧图像编码为帧间编码帧得到的帧间编码代价；

所述根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率的步骤包括：

25 计算所述当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，所述帧内/帧间编码代价比值为所述当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值；

根据所述帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值；所述帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，所

述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关；

获取总目标码率；

根据所述总目标码率、所述帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

- 5        8、根据权利要求 7 所述的计算机设备，其特征在于，根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值的步骤包括：

将所述帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较，确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间；

- 10       根据对应阈值区间确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值，所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关。

9、根据权利要求 6 所述的计算机设备，其特征在于，所述计算机可读指令还使得所述处理器执行如下步骤：

对原分辨率的视频图像进行下采样处理；

- 15       所述预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

10、根据权利要求 7 所述的计算机设备，其特征在于，获取总目标码率的步骤包括：

获取视频帧率；

- 20       根据所述视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到所述总目标码率。

11、一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行如下步骤：

- 25       在当前帧图像为设定帧序列的帧内编码帧时，对所述当前帧图像进行预编码，所述预编码包括将当前帧图像编码为帧内编码帧；

计算对应的预编码代价；及

根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率，分配的帧内编码帧码率与预

编码代价呈正相关。

12、根据权利要求 11 所述的存储介质，其特征在于，所述预编码还包括将当前帧图像编码为帧间编码帧；所述预编码代价包括：将所述当前帧图像编码为帧内编码帧得到的帧内编码代价、和将所述当前帧图像编码为帧间编  
5 码帧得到的帧间编码代价；

所述根据所述预编码代价分配帧内编码帧码率的步骤包括：

计算所述当前帧图像的帧内/帧间编码代价比值，所述帧内/帧间编码代价比值为所述当前帧图像的帧内编码代价和帧间编码代价的比值；

根据所述帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值；所述帧内/帧间目标码率比值为帧内编码帧目标码率和帧间编码帧目标码率的比值，所  
10 述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正相关；

获取总目标码率；

根据所述总目标码率、所述帧内/帧间目标码率比值以及预设的帧内编码帧个数和帧间编码帧个数分配帧内编码帧码率。

13、根据权利要求 12 所述的存储介质，其特征在于，根据帧内/帧间编码代价比值确定帧内/帧间目标码率比值的步骤包括：

将所述帧内/帧间编码代价比值与各预设阈值进行比较，确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的阈值区间；

根据对应阈值区间确定所述帧内/帧间编码代价比值对应的帧内/帧间目标码率比值，所述帧内/帧间目标码率比值与所述帧内/帧间编码代价比值呈正  
20 相关。

14、根据权利要求 11 所述的存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令还使得所述处理器执行如下步骤：

对原分辨率的视频图像进行下采样处理；

25 所述预编码为对下采样处理后的当前帧图像进行预编码。

15、根据权利要求 12 所述的存储介质，其特征在于，获取总目标码率的步骤包括：

获取视频帧率；

根据所述视频帧率以及预先设置的每秒目标码率和帧个数计算得到所述总目标码率。

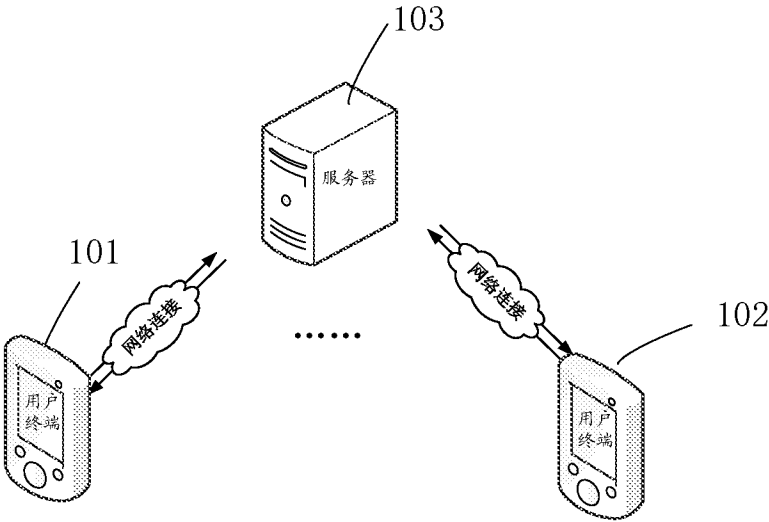


图 1

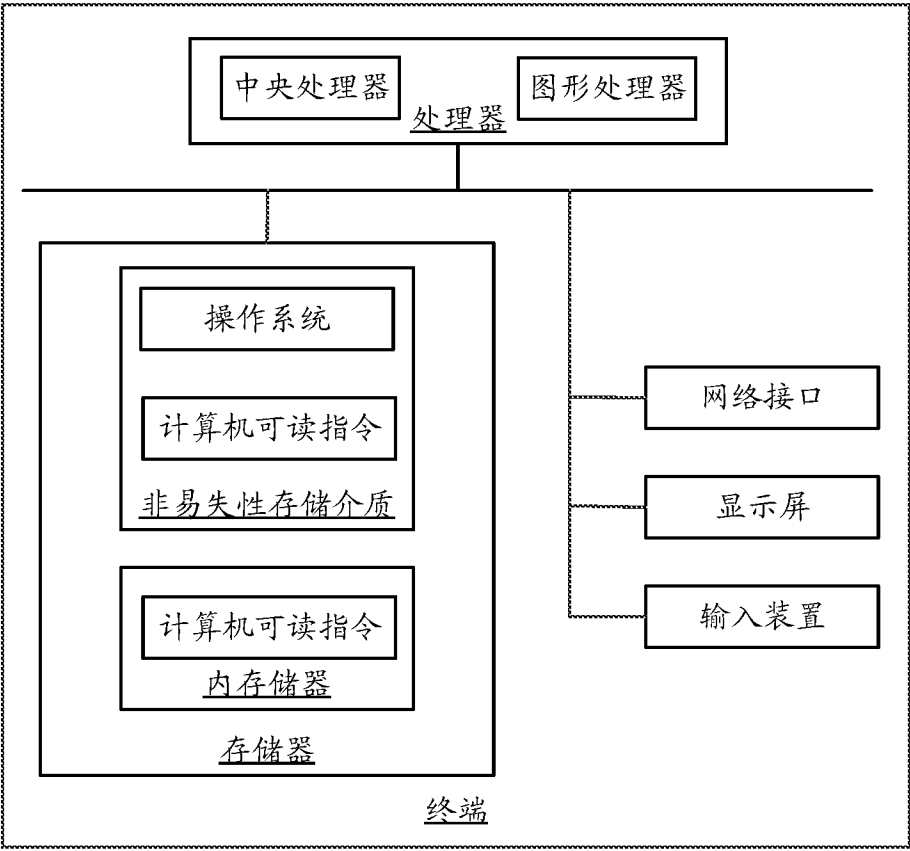


图 2

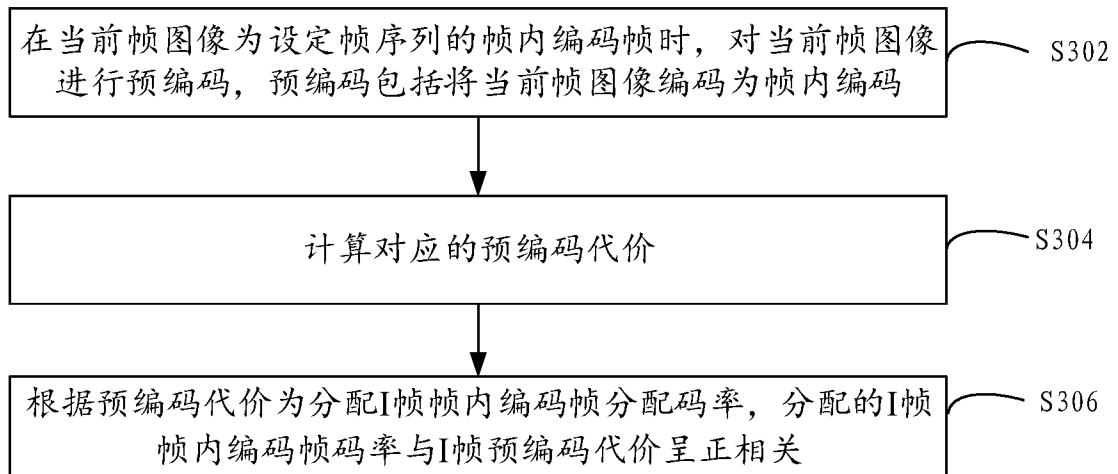


图 3

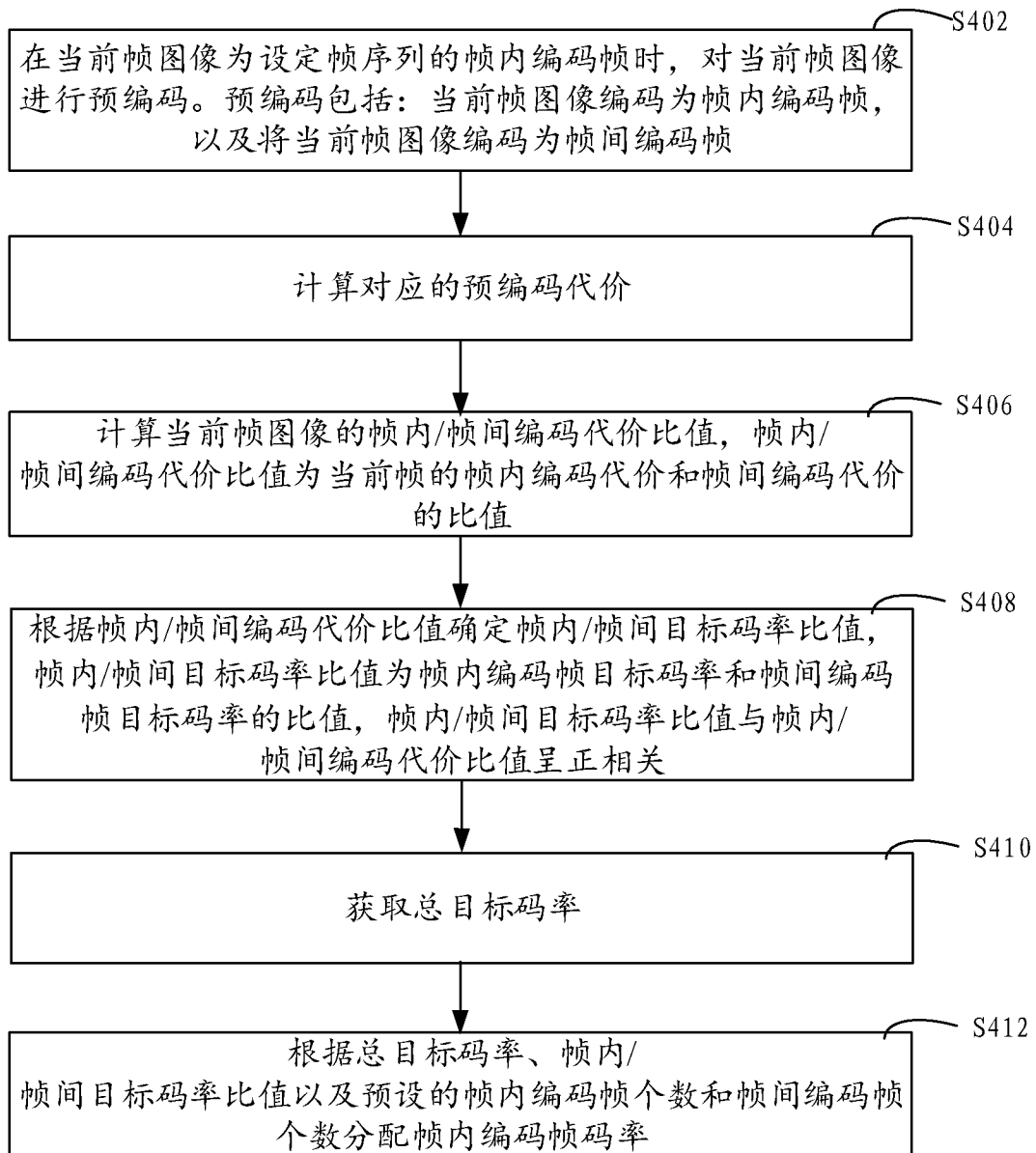


图 4

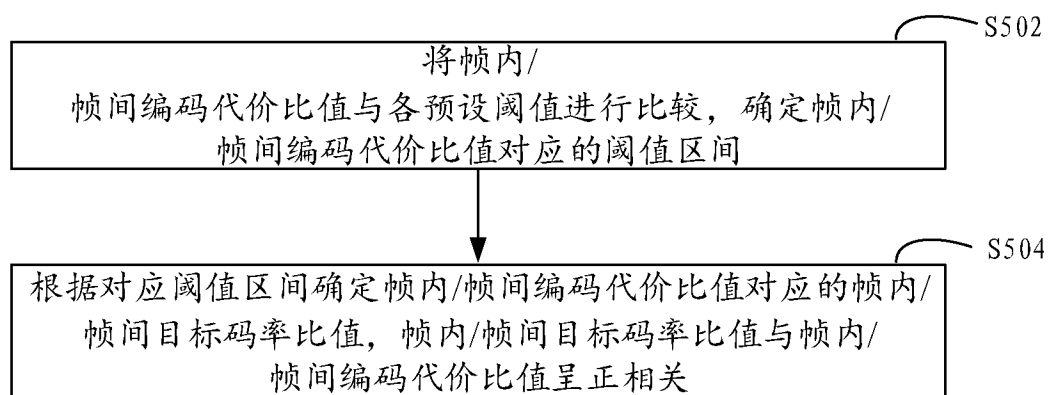


图 5

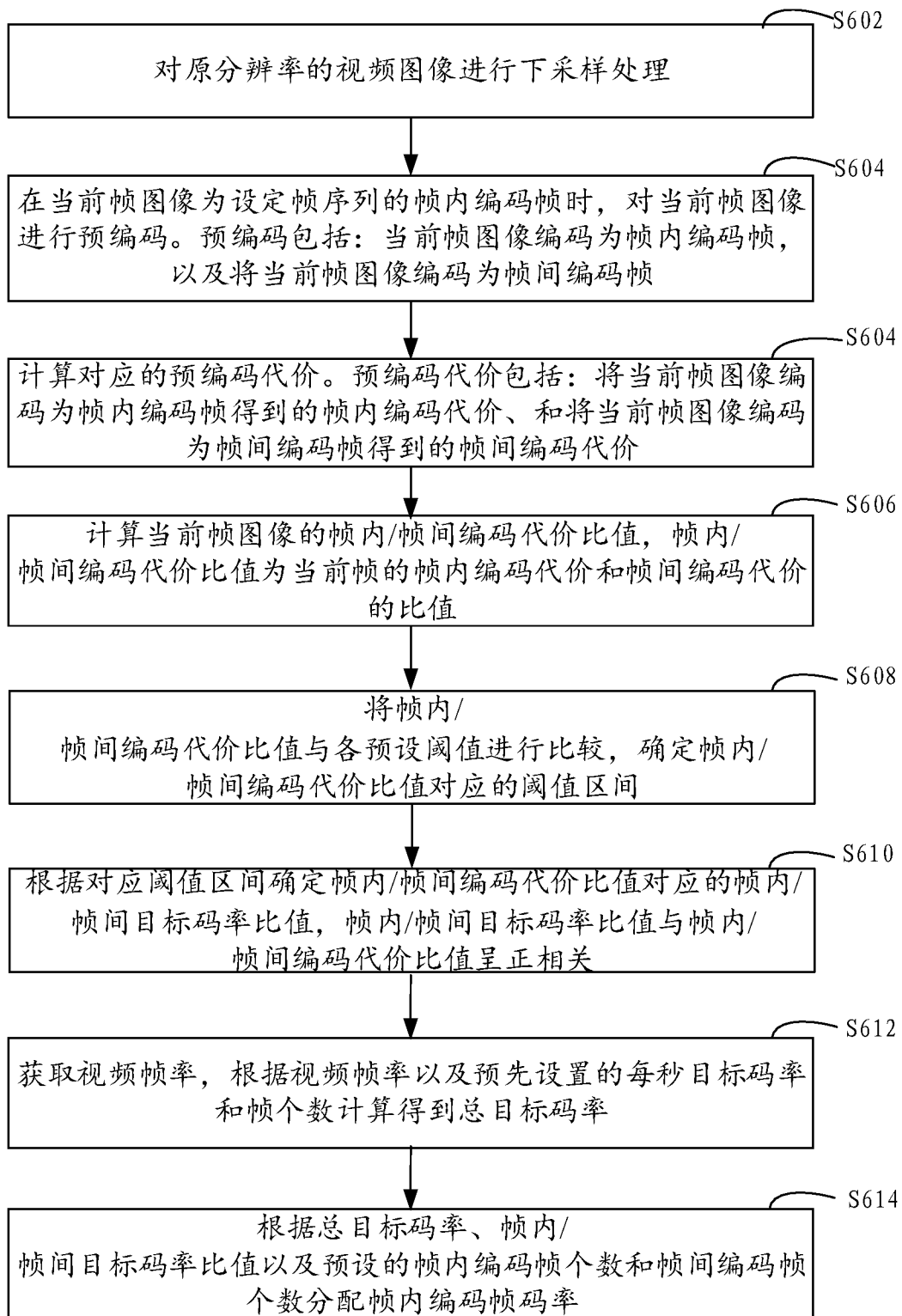


图 6

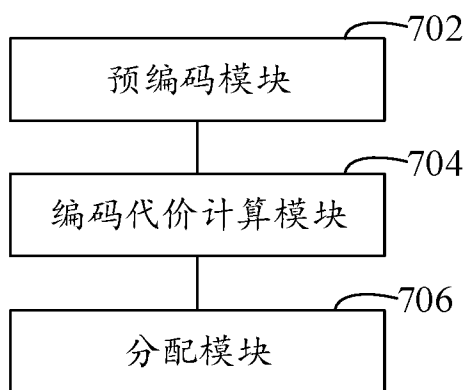


图 7

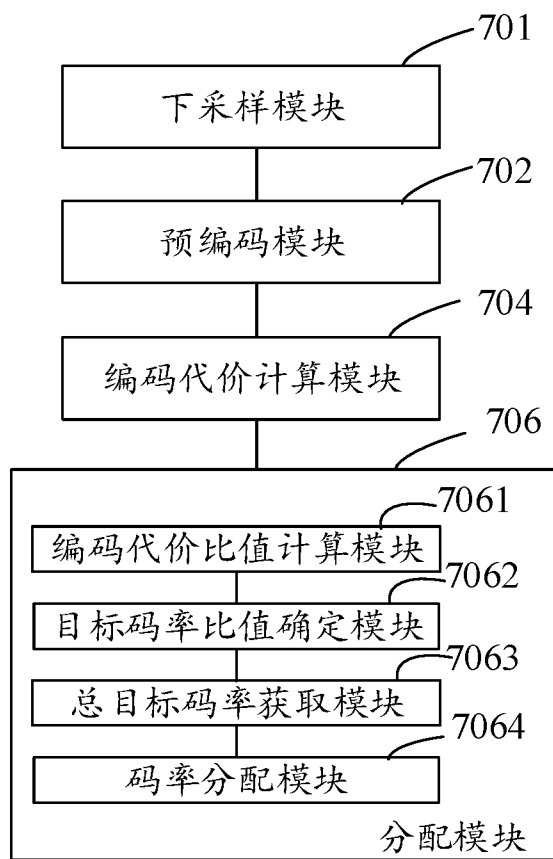


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/077993

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/146 (2014.01) i; H04N 19/177 (2014.01) i; H04N 19/11 (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)

CNABS, CNTXT, CNKI: 帧内, 帧间, 编码, GOP, 代价, 失真, 码率, 比特率, 预编码, 预分析; VEN, USTXT, IEEE, JCTVC:  
intra, inter, cod+, encod+, GOP, cost, distortion, rate, bit, pre 1w cod+, pre 1w analysis

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | SUN, Lin et al. Rate Distortion Modeling and Adaptive Rate Control Scheme for High Efficiency Video Coding (HEVC). 2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS). 05 June 2014 (05.06.2014), the abstract, sections 2-4, and 6 | 1, 4, 6, 9, 11, 14    |
| A         | CN 104717515 A (SHANGHAI UNIVERSITY) 17 June 2015 (17.06.2015), entire document                                                                                                                                                                    | 1-15                  |
| A         | US 2011142125 A1 (ST MICROELECTRONICS PVT LTD.) 16 June 2011 (16.06.2011), entire document                                                                                                                                                         | 1-15                  |
| PX        | CN 106961603 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 18 July 2017 (18.07.2017), entire document                                                                                                                                                  | 1-15                  |

☐ 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<br>14 May 2018                                                                                                                                      | Date of mailing of the international search report<br>25 May 2018 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>YAO, Nan<br>Telephone No. (86-10) 62089578  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2018/077993

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 104717515 A                             | 17 June 2015     | None             |                  |
| US 2011142125 A1                           | 16 June 2011     | US 2013202031 A1 | 08 August 2013   |
|                                            |                  | US 9497464 B2    | 15 November 2016 |
|                                            |                  | US 8913658 B2    | 16 December 2014 |
|                                            |                  | IT 1398196 B1    | 14 February 2013 |
|                                            |                  | IT T020090486 A1 | 26 December 2010 |
| CN 106961603 A                             | 18 July 2017     | None             |                  |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/077993

| <b>A. 主题的分类</b><br>H04N 19/146(2014.01)i; H04N 19/177(2014.01)i; H04N 19/11(2014.01)i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>H04N<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNABS, CNTXT, CNKI: 帧内, 帧间, 编码, GOP, 代价, 失真, 码率, 比特率, 预编码, 预分析; VEN, USTXT, IEEE, JCTVC: intra, inter, cod+, encod+, GOP, cost, distortion, rate, bit, pre lw cod+, pre lw analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| <b>C. 相关文件</b> <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>LIN SUN等. "RATE DISTORTION MODELING AND ADAPTIVE RATE CONTROL SCHEME FOR HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING(HEVC)"<br/>2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems(ISCAS), 2014年 6月 5日 (2014 - 06 - 05),<br/>摘要, 第2-4、6部分</td> <td>1, 4, 6, 9, 11, 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104717515 A (上海大学) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17)<br/>全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011142125 A1 (ST MICROELECTRONICS PVT LTD.) 2011年 6月 16日 (2011 - 06 - 16)<br/>全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106961603 A (腾讯科技深圳有限公司) 2017年 7月 18日 (2017 - 07 - 18)<br/>全文</td> <td>1-15</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 | LIN SUN等. "RATE DISTORTION MODELING AND ADAPTIVE RATE CONTROL SCHEME FOR HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING(HEVC)"<br>2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems(ISCAS), 2014年 6月 5日 (2014 - 06 - 05),<br>摘要, 第2-4、6部分 | 1, 4, 6, 9, 11, 14 | A | CN 104717515 A (上海大学) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17)<br>全文 | 1-15 | A | US 2011142125 A1 (ST MICROELECTRONICS PVT LTD.) 2011年 6月 16日 (2011 - 06 - 16)<br>全文 | 1-15 | PX | CN 106961603 A (腾讯科技深圳有限公司) 2017年 7月 18日 (2017 - 07 - 18)<br>全文 | 1-15 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                                                               | 相关的权利要求                             |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | LIN SUN等. "RATE DISTORTION MODELING AND ADAPTIVE RATE CONTROL SCHEME FOR HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING(HEVC)"<br>2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems(ISCAS), 2014年 6月 5日 (2014 - 06 - 05),<br>摘要, 第2-4、6部分 | 1, 4, 6, 9, 11, 14                  |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 104717515 A (上海大学) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17)<br>全文                                                                                                                                                                       | 1-15                                |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 2011142125 A1 (ST MICROELECTRONICS PVT LTD.) 2011年 6月 16日 (2011 - 06 - 16)<br>全文                                                                                                                                             | 1-15                                |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 106961603 A (腾讯科技深圳有限公司) 2017年 7月 18日 (2017 - 07 - 18)<br>全文                                                                                                                                                                 | 1-15                                |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| <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:<br>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>"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)<br>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>"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<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2018年 5月 14日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2018年 5月 25日      |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br><br>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 | 受权官员<br><br>姚楠<br><br>电话号码 62089578 |      |                   |         |   |                                                                                                                                                                                                                                 |                    |   |                                                           |      |   |                                                                                     |      |    |                                                                 |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/077993

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)              |
|-------------|------------|----|----------------|------|-----------------------------|
| CN          | 104717515  | A  | 2015年 6月 17日   | 无    |                             |
| US          | 2011142125 | A1 | 2011年 6月 16日   | US   | 2013202031 A1 2013年 8月 8日   |
|             |            |    |                | US   | 9497464 B2 2016年 11月 15日    |
|             |            |    |                | US   | 8913658 B2 2014年 12月 16日    |
|             |            |    |                | IT   | 1398196 B1 2013年 2月 14日     |
|             |            |    |                | IT   | T020090486 A1 2010年 12月 26日 |
| CN          | 106961603  | A  | 2017年 7月 18日   | 无    |                             |