

# (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  
2021 年 10 月 21 日 (21.10.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/208321 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*H04N 21/81* (2011.01) *H04N 21/6587* (2011.01)  
*H04N 21/433* (2011.01) *H04N 21/8547* (2011.01)  
*H04N 21/231* (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/111970

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 28 日 (28.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202010297270.9 2020年4月15日 (15.04.2020) CN

(71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北

省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。

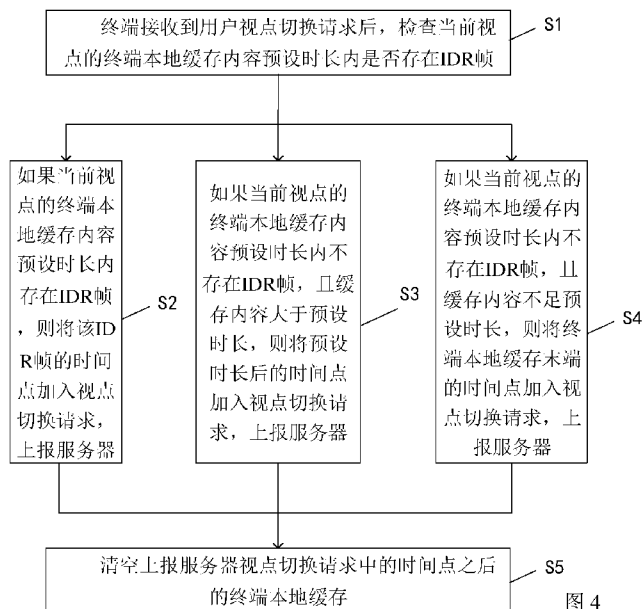
(72) 发明人: 田路 (TIAN, Lu); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。夏洪升 (XIA, Hongsheng); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。

(74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (WUHAN ZHIQUAN PATENT AGENT, LLP.); 中国湖北省武汉市武汉市东湖高新区创业广场7-3栋3层302室, Hubei 430000 (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, IT,

(54) Title: MULTI-VIEW VIDEO VIEW SWITCHING METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种多视点视频的视点切换方法和系统



S1 Upon receiving a view switching request of a user, a terminal checks whether there is an IDR frame within a preset duration of a local buffer content of the terminal for a current view  
S2 If there is an IDR frame within the preset duration of the local buffer content of the terminal for the current view, add a time point of the IDR frame to the view switching request, and report the request to a server  
S3 If there is no IDR frame within the preset duration of the local buffer content of the terminal for the current view, and the buffer content exceeds the preset duration, add a time point after the preset duration to the view switching request, and report the request to the server  
S4 If there is no IDR frame within the preset duration of the local buffer content of the terminal for the current view, and the buffer content does not reach the preset duration, add a time point at a terminal end of the buffer to the view switching request, and report the request to the server  
S5 Clear the local buffer of the terminal after the time point in the view switching request reported to the server

图 4

(57) Abstract: Disclosed is a multi-view video view switching method, comprising: upon receiving a view switching request, a terminal checking whether there is an IDR frame within a preset duration of a local buffer content of the terminal for a current view; if so, adding a time point of the IDR frame to the view switching request, and reporting the request to a server; if there is no IDR frame within the preset duration, and the buffer content exceeds the preset duration, adding a time point after the preset duration to the view switching request, and reporting the request to the server; if there is no IDR frame within the preset duration, and the buffer content does not reach the preset duration, adding a time point at a terminal end of the buffer to the view switching request, and reporting the request

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

to the server; and clearing the local buffer of the terminal after the time point in the view switching request reported to the server. The present invention achieves time stamp alignment for different views in multi-view video switching, such that consecutive views before and after a switch are joined in a synchronized manner. Further disclosed is a corresponding multi-view video view switching system.

(57) 摘要: 本发明公开了一种多视点视频的视点切换方法, 包括: 终端接收到视点切换请求后, 检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在IDR帧; 如果预设时长内存在IDR帧, 则将该IDR帧的时间点加入视点切换请求, 上报服务器; 如果预设时长内不存在IDR帧, 且缓存内容大于预设时长, 则将预设时长后的时间点加入视点切换请求, 上报服务器; 如果预设时长内不存在IDR帧, 且缓存内容不足预设时长, 则将缓存末端的时间点加入视点切换请求, 上报服务器; 清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。本发明实现了多视点视频切换中的不同视点时间戳的对齐, 使得前后视点的衔接在时间上同步。本发明还公开了相应的多视点视频的视点切换系统。

## 一种多视点视频的视点切换方法和系统

### 技术领域

本发明属于视频播放技术领域，更具体地，涉及一种多视点视频的视点切换方法和系统。

### 背景技术

多视点视频由多个相机组成的相机阵列从不同位置和角度对同一场景或物体进行拍摄得到，如图 1 所示，相对于单视点视频，多视点视频可以提供同一场景或物体多角度的信息，使人们获得更为丰富的视觉体验。相机阵列采集的多视点视频数据经过编码服务器的编码后传入 CDN（Content Delivery Network，内容分发网络）服务器，由 CDN 服务器将视频进行流化处理，发送到用户终端（例如电视机顶盒、PC、手机等）。用户通过终端观看时，可以通过如方向键、拖动等方式自由切换多视点视频中的视点以变换角度观看被摄对象的情况，达到相比传统单个视点视频更好的观看体验。

编码服务器对相机阵列采集的多视点原始视频码流进行编码压缩后，形成压缩的多路视频码流，压缩的视频帧一般分为 I/P/B 三类帧。I 帧为关键帧，是构成一个帧组（GOP，Group of Picture）的第一个帧；P 帧是未来单项预测帧，只储存与之前一个已解压画面的差值，B 帧是双向预测帧，除了参考之前解压过了的画面外，也会参考后面一帧中的画面信息。I 帧中包括 IDR（Instantaneous Decoding Refresh，即时解码刷新）帧，IDR 帧的作用是立刻刷新，使错误不致传播，从 IDR 帧开始，重新算一个新的序列开始编码，其具有普通 I 帧所不具有的随机访问能力，从随机存取的视频流中，播放器永远可以从一个 IDR 帧播放。

CDN 服务器完成对多视点视频内容的流化打包，并针对用户需求，取

出某一个视点的视频码流发送给终端。在发送过程中，CDN 服务器一般会存在临时保存视频数据的缓存区，同时终端也存在临时保存视频数据的缓存区，CDN 服务器及终端缓冲区的视频内容总长可能达到秒级甚至十秒级，故而终端播放的内容与 CDN 服务器当前处理的内容在时间点上会有较大延迟。

## 发明内容

针对现有技术的以上缺陷或改进需求，本发明的目的在于提供一种多视点视频的视点切换方法和系统，在多视点视频视点切换时，对切换时间点的当前和下个视点的视频播放进行处理，实现同一时间点上不同视点间视频自然的衔接以完善视点切换效果。

为实现上述目的，按照本发明的一个方面，提供了一种多视点视频的视点切换方法，包括：

终端接收到用户视点切换请求后，检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在 IDR 帧；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容大于预设时长，则将预设时长后的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容不足预设时长，则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。

本发明的一个实施例中，所述终端向服务器上报视点切换请求后，还接收服务器发送的切换视点后的视频流，具体为：

服务器接收终端发送的视点切换请求；

如果终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则直接从服务器上保存的要切换到的下个视点视频中，找出对应时间点的 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端；

如果终端本地缓存内容在上报视点切换请求中的时间点前不存在 IDR 帧，则将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，替换原有的该时间点的非 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端。

本发明的一个实施例中，在所述多视点视频中，每路视频在每个  $n$  秒的时间节点上有一个 IDR 帧，各路视频 IDR 帧在时间点上对齐， $n$  为预设值。

本发明的一个实施例中，所述将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，具体为：将该时间点所属的 GOP 内所有的编码帧进行解压缩处理生成原始视频数据，并根据该时间点相对 GOP 起点时间的偏移截取原始视频数据，以该时间点为起点对截取的原始视频数据进行压缩编码，首帧生成 IDR 帧替换原 GOP 内的编码帧。

本发明的一个实施例中，视频内容的每帧原始视频数据前增加扩展字段用于视点切换，所述扩展字段包括相机视点信息和时间戳信息。

本发明的一个实施例中，所述相机视点信息包括：当前视点的编号，视点的总数，报文中帧信息，帧类型。

本发明的一个实施例中，所述  $n$  取值为 2 秒，所述预设时长取值为 500 毫秒。

按照本发明的另一方面，还提供了一种多视点视频的视点切换系统，包括终端和服务器，其中：

所述终端用于在接收到用户视点切换请求后，检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在 IDR 帧；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧,则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求,上报服务器;

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧,且缓存内容大于预设时长,则将预设时长后的时间点加入视点切换请求,上报服务器;

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧,且缓存内容不足预设时长,则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请求,上报服务器;

清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。

本发明的一个实施例中,所述终端向服务器上报视点切换请求后,还接收服务器发送的切换视点后的视频流,具体为:

所述服务器接收终端发送的视点切换请求;

如果终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧,则直接从服务器上保存的要切换到的下个视点视频中,找出对应时间点的 IDR 帧,清空服务器缓存后,从该时间点流化打包并发送到终端;

如果终端本地缓存内容在上报视点切换请求中的时间点前不存在 IDR 帧,则将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧,计算合成出一个 IDR 帧,替换原有的该时间点的非 IDR 帧,清空服务器缓存后,从该时间点流化打包并发送到终端。

本发明的一个实施例中,在所述多视点视频中,每路视频在每个  $n$  秒的时间节点上有一个 IDR 帧,各路视频 IDR 帧在时间点上对齐, $n$  为预设值。

总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,具有如下有益效果:

(1) 本发明中实现了多视点视频切换中的不同视点时间戳的对齐,使得前后视点的衔接在时间上同步;

(2) 本发明通过对 IDR 帧的判断和处理,可以保证在视点切换衔接过程中不出现花屏、黑屏等情况,提高视点切换的用户体验;

(3) 本发明通过对 CDN 服务器和机顶盒终端的视频缓存情况的处理,可以提高切换前后视点衔接过程中的播放流畅度。

## 附图说明

图 1 为多视点视频通过相机阵列采集多视点视频的示意图;

图 2 为本发明实施例中的多视点视频播放的业务场景架构图;

图 3 为多视点视频编码 IDR/P/B 帧示意图;

图 4 为本发明实施例中多视点视频的视点切换方法示意图;

图 5 为本发明实施例中多视点视频视点切换时终端及 CDN 服务器侧流程图;

图 6 为本发明实施例中多视点视频的视点切换系统结构示意图。

## 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

本发明要解决的技术问题是:

在多视点视频播放过程中,用户控制终端切换视点(例如通过电视机顶盒遥控器的方向键等),CDN 服务器响应用户的请求,将当前视点播放的画面切换到下一个视点播放的画面,用户期待终端播放的当前视点与下个视点在切换的时间点上对齐。

视频编码中,存在多种类型(I/P/B)的图像帧,其中只有 I 帧中的 IDR 帧是独立不参考其它帧的类型,用户请求视点切换时,下个视点应对应切换时间点播放的画面可能为需要关联其它帧的帧类型情况,而下个视点播放帧

因与前一视点帧之间无关联性，造成花屏、黑屏的结果。

另外由于机顶盒终端和服务器的缓存功能，可能存在用户发出切换命令时，缓存中仍保存着一段时间当前视点的视频内容，下个视点视频的播放需要经过较长时间才能显示。

由于视频帧特性和设备缓存的因素造成前后视点的切换播放不能在同一时间点正确衔接，影响视点切换效果。

## 实施例 1

图 2 为本发明实施例中的多视点视频播放的业务场景架构图，本发明采用多视点视频端到端的系统，分为直播和点播 2 个部分，其中直播由相机阵列实时采集对象的多视点视频内容，由编码服务器进行压缩编码，再由 CDN 服务器进行流化打包，发送给终端；而点播内容以文件方式直接注入到 CDN 服务器，由 CDN 服务器进行处理，再经流化打包后，发送给终端。

直播过程中，相机阵列采集共计  $x$  个相机采集的原始视频数据，在编码服务器进行压缩编码时，如图 3 所示，对每路的视频码流以  $n$  秒为周期生成 IDR 帧，即每路视频在每个  $n$  秒的时间节点上有一个 IDR 帧，也即编码视频的 GOP (Group of Pictures) 长度为  $n$  秒，各路视频 IDR 帧在时间点上对齐，生成共计  $x$  路编码后的视频码流， $n$  为预设值，经测试验证， $n$  取值为 2 秒较为合适。

点播的多视点视频文件注入到 CDN 服务器，由 CDN 服务器进行存储，由于外部获取的视频文件的编码方式可能不一，需要经过 CDN 服务器对注入的视频文件进行检查和转码工作，同样以  $n$  秒为周期生成 IDR 帧，保持各路视频 IDR 帧在时间点上对齐。

周期生成 IDR 帧的压缩视频内容，由 CDN 服务器对各个视点的视频使用流媒体协议进行流化打包。在打包过程中，CDN 服务器在视频内容的每帧的原始视频数据前增加 8 个字节的扩展字段，包括相机视点信息、时

间戳信息，用于后续视点切换用途。相机视点信息可以为：当前视点的编号，视点的总数，报文中帧信息，帧类型。

例如如表 1 所示，1 个字节用于记录当前相机（视点）的编号；1 个字节用于记录相机（视点）的总数；FP 字段占用 4 个 bit 位，值为 1 时表示一帧都在该报文中，值为 2 时表示一帧的头部，值为 3 时表示一帧的中段，值为 4 时表示一帧的末尾；FT 字段占用 4 个 bit 位，值为 1 时表示该帧为 IDR 帧，值为 2 时表示该帧为 P 帧，值为 3 时表示该帧为 B 帧，值为 4 时表示该帧为除了 IDR 帧之外的 I 帧；最后 4 个字节用于记录以 ms 为单位的时间戳。终端在播放视频时，需要将扩展字段的内容剥除后播放视频帧。

表 1

| 0         |   |   |   |   |   |   |   | 1        |   |   |   |   |   |   |   | 2  |   |   |   |    |   |   |   | 3        |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0  | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 0        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 相机（视点）编号  |   |   |   |   |   |   |   | 相机（视点）总数 |   |   |   |   |   |   |   | FP |   |   |   | FT |   |   |   | Reserved |   |   |   |   |   |   |   |
| 时间戳信息（ms） |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |

终端（如电视机顶盒、PC、手机等）在播放某个视点视频的过程中，通过方向按键等控制方式发起视点切换，目的是将当前播放的视点切换到其他视点播放视频。在切换视点的过程中，由于不同视点的视频前后内容无参考关系，需要切换后新的视点播放的视频帧为 IDR 帧，才能保证新的视点播放视频与前一视点播放视频无关联性，不会因此造成花屏、黑屏的情况。同时，在切换的时间点上，需要保证前后视点在时间点上能够正常衔接，否则会因前后视点的时间跳变造成观感体验差的情况，这就需要对包括 CDN 服务器和终端的缓存中的前一视点的数据进行处理。

## 实施例 2

如图 4 所示，为本发明实施例中一种多视点视频的视点切换方法，包

括：

S1、终端接收到用户视点切换请求后，检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在 IDR 帧；

S2、如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

S3、如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容大于预设时长，则将预设时长后的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

S4、如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容不足预设时长，则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

S5、清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。

需要注意的是：上述步骤 S2、S3、S4 是并列关系，而非先后执行关系，即根据判断条件，S2、S3、S4 三者之一执行即可。

另外，因为 CDN 在接收到切换请求时，可能 CDN 本地缓存中存在前一视点的视频内容，这部分内容无需再发送到终端，所以在接收到切换请求时也需要 CDN 清空本地的缓存。

### 实施例 3

终端接收用户切换视点的命令时，对终端本地缓存的内容，检查每一帧的扩展字段时间戳信息，如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长（例如 m 毫秒）内存在 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求，上报 CDN 服务器；如果当前视点的终端本地缓存内容 m 毫秒内不存在 IDR 帧，且缓存内容大于 m 毫秒，则将 m 毫秒后的时间点加入视点切换请求，上报 CDN 服务器；如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容不足 m 毫秒，则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请

求，上报 CDN 服务器。并且，清空上报服务器时间点之后的终端本地缓存。

CDN 服务器接收终端发送的视点切换请求，如果发现上报的终端缓存  $m$  毫秒内存在 IDR 帧，则直接从 CDN 服务器上保存的要切换到的下个视点中，根据扩展字段的时间戳信息，找出对应时间点的 IDR 帧，清空本地缓存后，从该时间点流化打包，发送到终端；如果发送上报的终端切换时间点前不存在 IDR 帧，则需要将保存的 CDN 服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧，结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，替换原有的该时间点的非 IDR 帧，并从该时间点流化打包，发送到终端。

计算合成出一个 IDR 帧所采用的方法可以是：将该时间点所属的 GOP（ $n$  秒）内所有的编码帧进行解压缩处理，生成  $n$  秒的原始视频数据，并根据该时间点相对 GOP 起点时间的偏移，截取原始视频数据，以该时间点为起点，对截取的原始视频数据进行压缩编码，首帧生成 IDR 帧，替换原 GOP 内的编码帧。

终端在视点切换时，从切换时间点开始，播放原视点最长  $m$  毫秒的内容，继而播放新视点的视频内容，前后视点在切换的时间点上对齐。经测试验证， $m$  毫秒取值为 500 毫秒较为合适。

需要注意的是：因为 CDN 在接收到切换请求时，可能 CDN 本地缓存中存在前一视点的视频内容，这部分内容无需再发送到终端，所以在接收到切换请求时也需要 CDN 清空本地的缓存。

#### 实施例 4

图 5 为本发明实施例中多视点视频视点切换时终端及 CDN 服务器侧流程图；本发明实施例描述了多视点视频切换时，终端与 CDN 服务器为达到前后视点衔接播放所做的处理。

其中，在终端侧：

S101: 终端（如电视机顶盒、手机、PC 等）正在播放多视点视频视点 A 的视频内容；

S102: 用户通过终端方向键等方式（如机顶盒遥控器方向键、手机滑动、PC 鼠标拖动）发起视点切换操作；

S103: 终端解析用户的操作请求，判断切换到的下个视点为 B；

S104: 终端检查本地针对当前视点 A 的缓存内容，查找 m 毫秒内的视频帧是否有 IDR 帧；

S105: 终端发现终端本地缓存的视点 A 的视频帧内容在 m 毫秒内有 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点信息、视点切换到视点 B 的切换请求上报到 CDN 服务器，同时清空终端本地缓存内该 IDR 帧时间点及之后的内容；

S106: 终端未在终端本地缓存的 m 毫秒内发现 IDR 帧，则检查终端本地缓存的内容长度是否大于 m 毫秒；

S107: 终端发现本地的内容长度大于 m 毫秒，则将 m 毫秒处视频帧的时间点信息、IDR 帧生成请求、视点切换请求上报 CDN 服务器，同时清空终端本地缓存 m 毫秒时间点及之后的内容；

S108: 终端发现本地的内容长度小于 m 毫秒，则将终端本地缓存末端的时间点信息、IDR 帧生成请求、视点切换请求上报 CDN 服务器；

S109: 终端接收并播放切换后下个视点 B 的内容。

在 CDN 服务器侧：

S201: CDN 服务器检查多视点视频内容，保证每个视点的视频以 n 秒为周期，固定存在 IDR 帧，如不符合，则需要进行转码，生成 n 秒为周期的 IDR 帧替换原有帧；

S202: CDN 服务器在流化打包时，在每个视点的每个视频帧前，以本发明实施例 1 方案中的描述方式增加视点、时间戳信息的扩展字段；

S203: CDN 服务器接收到终端的将视点切换到 B 的切换请求，以及终

端缓存 IDR 帧的时间点信息后，清空 CDN 服务器本地的缓存，并根据该时间点信息，直接提供下个视点 B 的对应时间点视频码流，无需计算合成，首帧即为 IDR 帧；

S204: CDN 服务器接收到终端的视点切换到 B 的切换请求，以及 IDR 帧生成请求和生成时间点信息时，清空本地缓存，然后通过合成计算将下个视点 B 在该时间点的视频帧转换为 IDR 帧，替换 B 视点在该时间点的原有帧，同时将该 IDR 帧作为首帧发送给终端，并持续发送 B 视点的视频码流。

## 实施例 5

图 6 所示为本发明实施例中多视点视频的视点切换系统的结构示意图。所述系统包括终端和服务端，其中：

所述终端用于在接收到用户视点切换请求后，检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在 IDR 帧；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容大于预设时长，则将预设时长后的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容不足预设时长，则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。

进一步地，所述终端向服务器上报视点切换请求后，还接收服务器发送的切换视点后的视频流，具体为：

所述服务器接收终端发送的视点切换请求；

如果终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则直接从服务器上保

存的要切换到的下个视点视频中，找出对应时间点的 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端；

如果终端本地缓存内容在上报视点切换请求中的时间点前不存在 IDR 帧，则将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，替换原有的该时间点的非 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端。

进一步地，在所述多视点视频中，每路视频在每个  $n$  秒的时间节点上有一个 IDR 帧，各路视频 IDR 帧在时间点上对齐， $n$  为预设值。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk（SSD））等。

在本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的描述的一些流程中，包含了按照特定顺序出现的多个操作，但是应该清楚了解，这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行，操作的序号仅仅是用于区

分开各个不同的操作，序号本身不代表任何的执行顺序。另外，这些流程可以包括更多或更少的操作，并且这些操作可以按顺序执行或并行执行。

本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权 利 要 求 书

1、一种多视点视频的视点切换方法，其特征在于，包括：

终端接收到用户视点切换请求后，检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在 IDR 帧；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容大于预设时长，则将预设时长后的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容不足预设时长，则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。

2、如权利要求 1 所述的多视点视频的视点切换方法，其特征在于，所述终端向服务器上报视点切换请求后，还接收服务器发送的切换视点后的视频流，具体为：

服务器接收终端发送的视点切换请求；

如果终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则直接从服务器上保存的要切换到的下个视点视频中，找出对应时间点的 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端；

如果终端本地缓存内容在上报视点切换请求中的时间点前不存在 IDR 帧，则将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，替换原有的该时间点的非 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端。

3、如权利要求 1 或 2 所述的多视点视频的视点切换方法，其特征在于，

在所述多视点视频中，每路视频在每个  $n$  秒的时间节点上有一个 IDR 帧，各路视频 IDR 帧在时间点上对齐， $n$  为预设值。

4、如权利要求 2 所述的多视点视频的视点切换方法，其特征在于，所述将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，具体为：将该时间点所属的 GOP 内所有的编码帧进行解压缩处理生成原始视频数据，并根据该时间点相对 GOP 起点时间的偏移截取原始视频数据，以该时间点为起点对截取的原始视频数据进行压缩编码，首帧生成 IDR 帧替换原 GOP 内的编码帧。

5、如权利要求 1 或 2 所述的多视点视频的视点切换方法，其特征在于，视频内容的每帧原始视频数据前增加扩展字段用于视点切换，所述扩展字段包括相机视点信息和时间戳信息。

6、如权利要求 5 所述的多视点视频的视点切换方法，其特征在于，所述相机视点信息包括：当前视点的编号，视点的总数，报文中帧信息，帧类型。

7、如权利要求 3 所述的多视点视频的视点切换方法，其特征在于，所述  $n$  取值为 2 秒，所述预设时长取值为 500 毫秒。

8、一种多视点视频的视点切换系统，其特征在于，包括终端和服务器，其中：

所述终端用于在接收到用户视点切换请求后，检查当前视点的终端本地缓存内容预设时长内是否存在 IDR 帧；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则将该 IDR 帧的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容大于预设时长，则将预设时长后的时间点加入视点切换请求，上报服务器；

如果当前视点的终端本地缓存内容预设时长内不存在 IDR 帧，且缓存内容不足预设时长，则将终端本地缓存末端的时间点加入视点切换请求，上

报服务器；

清空上报服务器视点切换请求中的时间点之后的终端本地缓存。

9、如权利要求 8 所述的多视点视频的视点切换系统，其特征在于，所述终端向服务器上报视点切换请求后，还接收服务器发送的切换视点后的视频流，具体为：

所述服务器接收终端发送的视点切换请求；

如果终端本地缓存内容预设时长内存在 IDR 帧，则直接从服务器上保存的要切换到的下个视点视频中，找出对应时间点的 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端；

如果终端本地缓存内容在上报视点切换请求中的时间点前不存在 IDR 帧，则将服务器上要切换到的下个视点的对应时间点视频帧结合该时间点所处 GOP 的相关视频帧，计算合成出一个 IDR 帧，替换原有的该时间点的非 IDR 帧，清空服务器缓存后，从该时间点流化打包并发送到终端。

10、如权利要求 8 或 9 所述的多视点视频的视点切换系统，其特征在于，在所述多视点视频中，每路视频在每个  $n$  秒的时间节点上有一个 IDR 帧，各路视频 IDR 帧在时间点上对齐， $n$  为预设值。

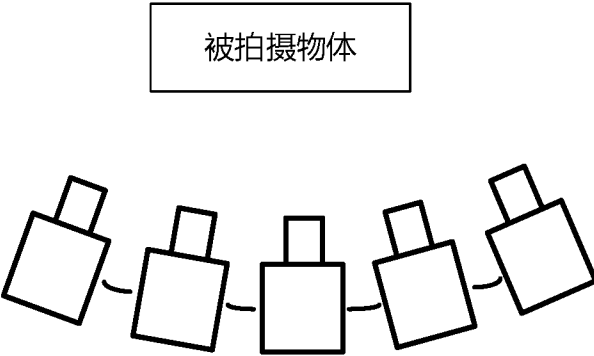


图 1

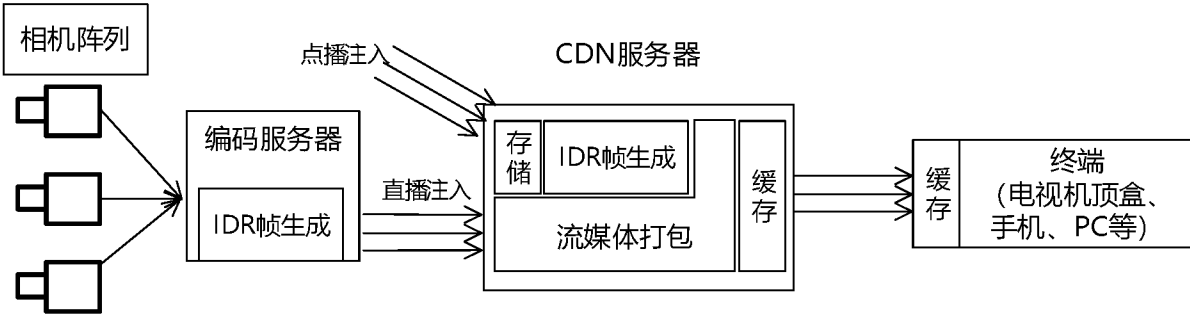


图 2

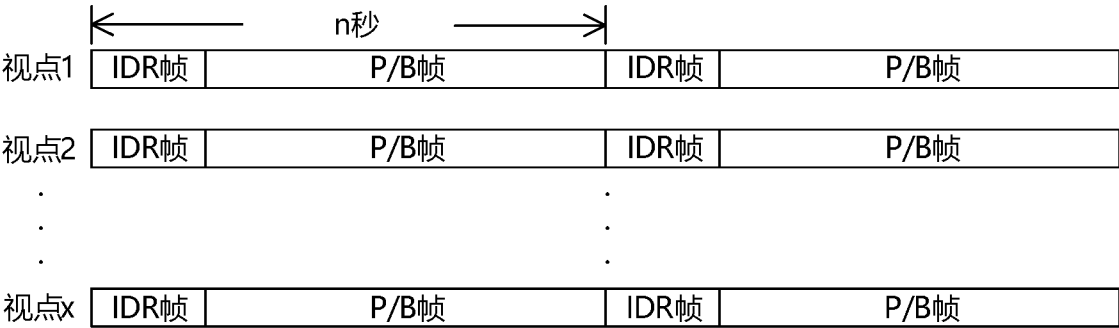


图 3

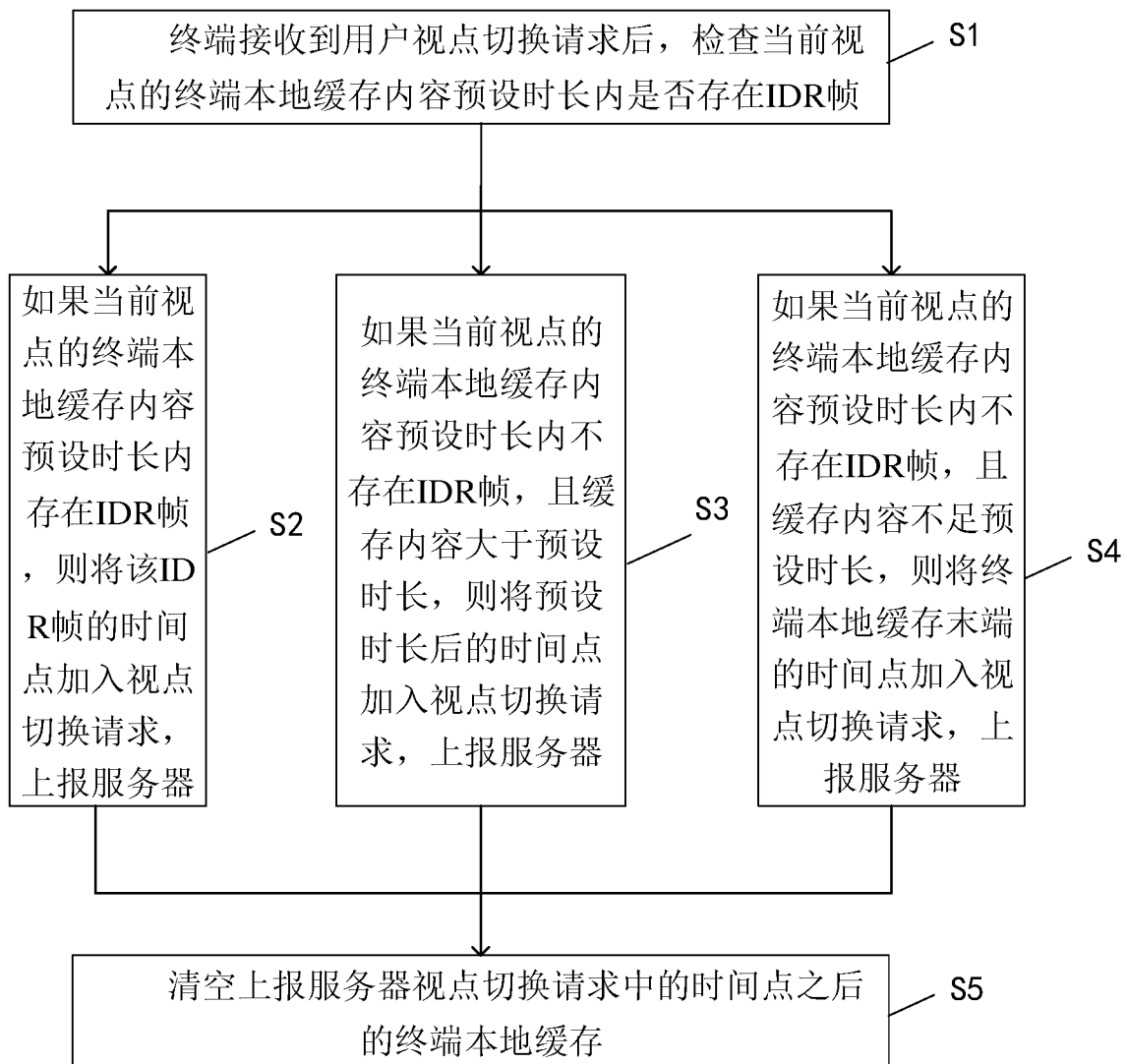
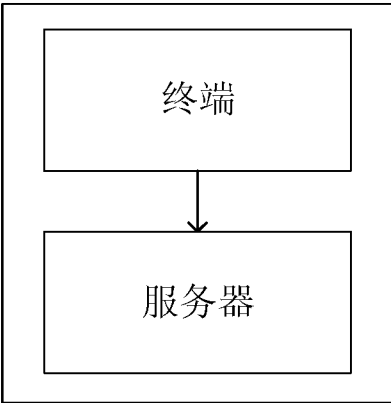
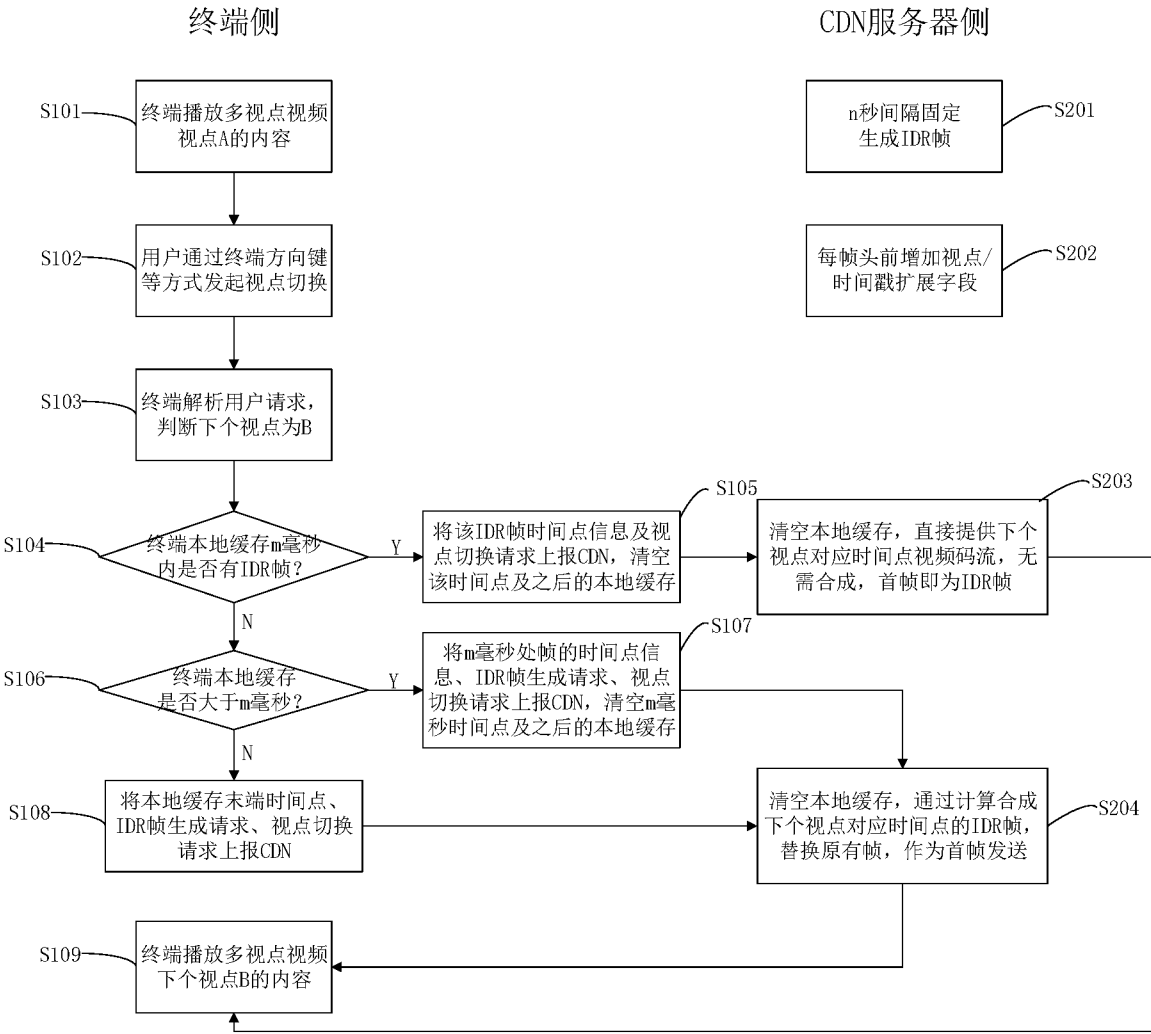


图 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/111970

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04N 21/81(2011.01)i; H04N 21/433(2011.01)i; H04N 21/231(2011.01)i; H04N 21/6587(2011.01)i; H04N 21/8547(2011.01)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: 切换, 更换, 改变, 变更, 视点, 视场, IDR, 关键帧, 瞬时解码刷新, 锚定, 锚点, 缓冲, 缓存, 下载, 存储, 储存; WPI, EPODOC, IEEE: switch, change, view point, view field, instantaneous decoding refresh, key frame, anchor, image, picture, buffer, cache, download, storage

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 111372145 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.)<br>03 July 2020 (2020-07-03)<br>claims 1-10                   | 1-10                  |
| A         | CN 1694529 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 09 November 2005 (2005-11-09)<br>description page 6 paragraphs 1-2 from the bottom, claims 1-5 | 1-10                  |
| A         | CN 1874520 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 06 December 2006 (2006-12-06)<br>entire document                                               | 1-10                  |
| A         | US 2013223812 A1 (ROSSI, Antonio) 29 August 2013 (2013-08-29)<br>entire 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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 January 2021

Date of mailing of the international search report

15 January 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2020/111970**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 111372145  | A  | 03 July 2020                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 1694529    | A  | 09 November 2005                     | CN                      | 1331359    | C  | 08 August 2007                       |
| CN                                        | 1874520    | A  | 06 December 2006                     | CN                      | 100438632  | C  | 26 November 2008                     |
| US                                        | 2013223812 | A1 | 29 August 2013                       | US                      | 2014293026 | A1 | 02 October 2014                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8787726    | B2 | 22 July 2014                         |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/111970

## A. 主题的分类

H04N 21/81(2011.01)i; H04N 21/433(2011.01)i; H04N 21/231(2011.01)i; H04N 21/6587(2011.01)i; H04N 21/8547(2011.01)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: 切换, 更换, 改变, 变更, 视点, 视场, IDR, 关键帧, 瞬时解码刷新, 锚定, 锚点, 缓冲, 缓存, 下载, 存储, 储存; WPI, EPDOC, IEEE: switch, change, view point, view field, instantaneous decoding refresh, key frame, anchor, image, picture, buffer, cache, download, storage

## 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 |
|------|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| PX   | CN 111372145 A (烽火通信科技股份有限公司) 2020年 7月 3日 (2020 - 07 - 03)<br>权利要求1-10     | 1-10    |
| A    | CN 1694529 A (清华大学) 2005年 11月 9日 (2005 - 11 - 09)<br>说明书第6页倒数第1-2段、权利要求1-5 | 1-10    |
| A    | CN 1874520 A (清华大学) 2006年 12月 6日 (2006 - 12 - 06)<br>全文                    | 1-10    |
| A    | US 2013223812 A1 (ROSSI, Antonio) 2013年 8月 29日 (2013 - 08 - 29)<br>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

2021年 1月 4日

国际检索报告邮寄日期

2021年 1月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

刘昶

电话号码 53961699

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/111970

| 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          | 111372145  | A  | 2020年 7月 3日    | 无    |                            |
| CN          | 1694529    | A  | 2005年 11月 9日   | CN   | 1331359 C 2007年 8月 8日      |
| CN          | 1874520    | A  | 2006年 12月 6日   | CN   | 100438632 C 2008年 11月 26日  |
| US          | 2013223812 | A1 | 2013年 8月 29日   | US   | 2014293026 A1 2014年 10月 2日 |
|             |            |    |                | US   | 8787726 B2 2014年 7月 22日    |