

(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
2016 年 8 月 25 日 (25.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/131223 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 21/234 (2011.01) H04N 21/238 (2011.01)
H04N 21/647 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/083667
- (22) 国际申请日: 2015 年 7 月 9 日 (09.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510091898.2 2015 年 2 月 17 日 (17.02.2015) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 付洋 (FU, Yang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
王提政 (WANG, Tizheng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: FRAME LOSS METHOD FOR VIDEO FRAME AND VIDEO SENDING APPARATUS

(54) 发明名称: 一种视频帧丢帧方法及视频发送装置

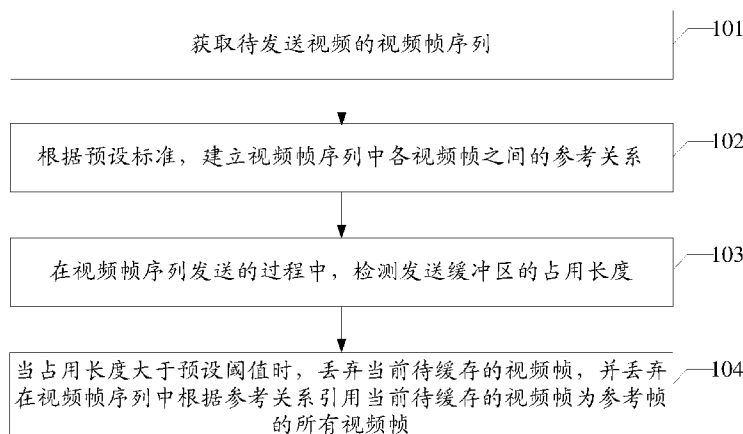


图 1

- 101 Acquiring a video frame sequence of a video to be sent
- 102 Establishing a reference relationship between all video frames in the video frame sequence according to a pre-set standard
- 103 Detecting an occupancy length of a sending cache area in a sending process of the video frame sequence
- 104 When the occupancy length is greater than a pre-set threshold, discarding a video frame to be cached currently, and discarding all video frames in the video frame sequence referencing the video frame to be cached currently as a reference frame according to the reference relationship

(57) Abstract: A frame loss method for a video frame and a video sending apparatus, which can reduce the frame loss quantity so as to improve the fluidity of video playing and to improve the user experience. The specific solution comprises: acquiring a video frame sequence of a video to be sent; establishing a reference relationship between all video frames in the video frame sequence according to a pre-set standard; in a sending process of the video frame sequence, detecting a data occupancy length of a cached video frame in a video sending cache area; and when the data occupancy length is greater than a pre-set threshold, discarding a video frame to be cached currently, and discarding all video frames in the video frame sequence referencing the video frame to be cached currently as a reference frame according to the reference relationship. The present invention is intended to perform frame loss processing on a video frame.

(57) 摘要: 一种视频帧丢帧方法及视频发送装置, 能够减少丢帧数量, 从而提高视频播放的流畅度, 改善用户体验。具体方案包括: 获取待发送视频的视频帧序列; 根据预设标准, 建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系; 在所述视频帧序列发送的过程中, 检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度; 当所述数据占用长度大于预设阈值时, 丢弃当前待缓存的视频帧, 并丢弃在所述视频帧序列中根据所述参考关系引用所述当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。用于对视频帧进行丢帧处理。

WO 2016/131223 A1

一种视频帧丢帧方法及视频发送装置

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种视频帧丢帧方法及视频发送装置。

5 背景技术

随着移动互联网的普及，IPC（IP Camera，网络摄像机）视频在手机等移动终端装置上被点播的机率也越来越大。然而，受无线网络的稳定性和带宽不足的影响，容易出现视频画面不清晰，甚至出现视频画面卡住的情况，视频的播放不流畅。因此如何在网络不稳定、带宽有限的无线网络上进行视频的流畅播放，是一个迫切需要解决的问题。

现有技术中，对待发送视频进行编码，生成满帧率码流，当网络环境好时，发送满帧率码流，当网络环境差时，通过丢帧的方式快速降低视频发送帧率，以适应实际的网络环境。具体的，当网络环境差造成缓冲区溢出时，将缓冲区的最后一帧和下一个IDR帧之间的整段视频帧全部丢掉。当下一个IDR帧出现时，进行缓冲区溢出判断，若缓冲区有空闲，则保留该IDR帧并发送后续帧，若缓冲区仍然为溢出状态，则丢弃该IDR帧直到再下一个IDR帧。这种丢帧方式是将一段连续的视频帧集中丢弃，由于在一次丢帧中所丢弃视频帧的数量大，导致画面长时间卡顿的情形，尤其在丢掉IDR帧后，画面卡顿更加严重，导致用户体验差。

发明内容

本发明的实施例提供一种视频帧丢帧方法及视频发送装置，能够减少丢帧数量，从而提高视频播放的流畅度，改善用户体验。

25 为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

第一方面，一种视频帧丢帧方法，包括：

获取待发送视频的视频帧序列；

根据预设标准，建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系；所述参考关系包括：所述视频帧序列中的第m帧引用第m-h帧为参考帧；所述视频帧序列中的第n帧，被所述第n帧后的视频帧中的

30

至少两个视频帧引用为参考帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，所述视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ ；

在所述视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度；

- 5 当所述数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在所述视频帧序列中根据所述参考关系引用所述当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，所述预设标准为对视频播放流畅度的要求；

- 10 其中，所述参考关系中，所述视频播放流畅度的要求越高，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多；所述 IDR 帧为所述视频帧序列的首帧。

结合第一方面，在第二种可能的实现方式中，所述预设标准为所述视频帧序列内每个视频帧的重要性；

- 15 其中，所述参考关系中，重要性相对较高的视频帧被重要性相对较低的视频帧直接引用为参考帧。

结合第一方面，在第三种可能的实现方式中，所述预设标准为网络的基准发送速率；

- 20 其中，所述网络的基准发送速率越高，所述参考关系中，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多；所述 IDR 帧为所述视频帧序列的首帧。

结合第一方面至第一方面的第三种可能的实现方式中的任一种，在第四种可能的实现方式中，所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系具体包括：

- 25 当所述视频帧序列的首帧为即时解码刷新 IDR 帧时，所述 IDR 帧之后的每一个视频帧均引用所述 IDR 帧为参考帧。

结合第一方面至第一方面的第四种可能的实现方式中的任一种，在第五种可能的实现方式中，所述视频帧序列中每一个视频帧都对应有一个发送缓冲区的预设阈值。

- 30 结合第一方面至第一方面的第五种可能的实现方式中的任一种，

在第六种可能的实现方式中，所述方法还包括：

当所述数据占用长度不大于预设阈值时，将所述当前待缓存的视频帧存入所述发送缓冲区。

第二方面，一种视频发送装置，包括：

5 获取单元，用于获取待发送视频的视频帧序列；

编码单元，用于根据预设标准，建立所述获取单元获取的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系；所述参考关系包括：所述视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧；所述视频帧序列中的第 n 帧，被所述第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，所述视频帧序列中
10 视频帧的数量不小于 $n+2$ ；

检测单元，用于在所述视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度；

丢帧单元，用于当所述检测单元检测到所述数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在所述视频帧序列中根据所述参考关系引用所述当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。
15

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述预设标准为对视频播放流畅度的要求；

20 所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包括：所述视频播放流畅度的要求越高，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多；所述 IDR 帧为所述视频帧序列的首帧。

结合第二方面，在第二种可能的实现方式中，所述预设标准为所述视频帧序列内每个视频帧的重要性；

25 所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包括：重要性相对较高的视频帧被重要性相对较低的视频帧直接引用为参考帧。

结合第二方面，在第三种可能的实现方式中，所述预设标准为网络的基准发送速率；

30 所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关

系包括：所述网络的基准发送速率越高，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多。

结合第二方面至第二方面的第三种可能的实现方式中的任一种，在第四种可能的实现方式中，所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系具体包括：

当所述视频帧序列的首帧为即时解码刷新 IDR 帧时，所述 IDR 帧之后的每一个视频帧均引用所述 IDR 帧为参考帧。

结合第二方面至第二方面的第四种可能的实现方式中的任一种，在第五种可能的实现方式中，所述视频帧序列中每一个视频帧都对应有一个发送缓冲区的预设阈值。

结合第二方面至第二方面的第五种可能的实现方式中的任一种，在第六种可能的实现方式中，所述丢帧单元，还用于当所述检测单元检测到所述数据占用长度不大于预设阈值时，将所述当前待缓存的视频帧存入所述发送缓冲区。

本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法及视频发送装置，根据预设标准建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，并进一步确定是否丢帧。在所述视频帧序列发送的过程中，在确定丢帧时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。视频帧序列中的第 n 帧，被第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧，针对第 n 帧为参考帧的一个视频帧，当确定丢弃该视频帧时，其它以第 n 帧为参考帧的视频帧仍旧可以保留，而无需丢帧直到出现 IDR 帧为止，从而减小了在一次丢帧中所丢弃视频帧的数量，避免出现长时间画面卡顿的情况。同时，在一次丢帧结束之后，如果网络环境好转，对于保留的视频帧则可以以较高的帧率发送，实现了按照网络环境的变化降低或者升高视频发送帧率的目的，从而减小了丢弃视频帧的数量，提高了视频播放的流畅度。

附图说明

为了更清楚地说明本发明的实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明的实施例所提供的一种视频帧丢帧方法的流程示意图；

图 2-1 为本发明的实施例所提供的一种视频帧之间参考关系的示意图；

图 2-2 为本发明的实施例所提供的一种视频帧序列内视频帧之间参考关系的示意图；

图 3 为本发明的实施例所提供的一种视频发送装置的结构示意图；

图 4 为本发明的实施例所提供的另一种视频发送装置的结构示意图。

具体实施方式

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

本发明的实施例提供一种视频帧丢帧方法，可以应用于进行实时视频的网络传输的应用场景中，例如视频会议，IPC 视频点播等。本发明的实施例以 IPC 视频点播的应用场景为例进行说明。概括地讲，IPC 视频点播系统包括视频发送装置和视频接收装置。其中，视频发送装置通过摄像获取视频帧序列，并对视频帧序列进行编码后通过网络向视频接收装置发送。发送方式包括宽带网络、3G（3rd-generation，第三代移动通信技术）网络或者 4G（4th-generation，第四代移动通信技术）网络等。不断变化的网络环境对视频播放流畅度的影响十分显著，本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法，其目的即在于在好坏变化的网络环境下进行视频网络点播时，提高视频播放的流畅度。

经过视频发送装置编码所得的视频帧可以是关键帧或者非关键

帧。关键帧记录了一帧完整的视频画面，如果一个视频帧为关键帧，视频播放装置通过解码该视频帧可以得到完整的视频画面。非关键帧记录了一帧视频与另一帧视频所不同的部分，如果一个视频帧为非关键帧，视频播放装置需要基于该视频的参考帧对该视频帧进行解码，得到完整的视频画面。一个非关键帧可以引用关键帧为参考帧，也可以引用另一个非关键帧为参考帧。对于一个非关键帧，如果其参考帧丢失，视频接收装置即使接收到该视频帧，在播放该帧时也可能出现花屏或者马赛克。

本实施例中以关键帧为 IDR (Instantaneous Decoding Refresh, 即时解码刷新) 帧、非关键帧为前向预测帧，即 P 帧的情况为例进行说明。当然，这并不意味着本发明所提供的丢帧方法只能适用于这种情况，本领域的技术人员可以理解的是，关键帧和非关键帧均可以有不仅一种具体的实现方式。

参照图 1，本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法，包括以下步骤：

步骤 101、获取待发送视频的视频帧序列；

步骤 102、根据预设标准，建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系；参考关系包括：视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧；视频帧序列中的第 n 帧，被第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ ；

步骤 103、在视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度；

步骤 104、当数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

对步骤 101-步骤 104 进一步说明如下：

步骤 101、获取待发送视频的视频帧序列。

在 IPC 视频点播的应用场景中，当视频接收装置通过网络点播某一视频时，被点播的视频即为待发送视频。视频发送装置将待发送视

频通过网络发送至视频接收装置，由视频接收装置进行播放。

待发送视频包括连续的若干视频帧，每个视频帧对应该视频的一帧画面，视频发送装置向视频接收装置所发送的，即为一个个连续的视频帧所组成的序列。

5 本实施例中所指的视频帧序列，并不是指由待发送视频的全部视频帧所组成的序列，而是包括一定数量视频帧的一段序列，其中，视频帧序列的首帧为 IDR 帧，视频帧序列中除 IDR 之外的视频帧为 P 帧。

10 为便于描述，将待发送视频的全部视频帧所组成的序列称为原始视频帧序列，原始视频帧序列可以包括多个视频帧序列。本实施例就针对视频帧序列对本发明所提供的丢帧方法进行说明，在待发送视频的发送过程中，该丢帧方法可以循环应用于原始视频帧序列所包括的部分或者全部视频帧序列。

具体的，视频发送装置可以通过摄像的方式获取原始视频帧序列，并进一步获取待发送视频帧的视频帧序列。

15 步骤 102、根据预设标准，建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系。

视频发送装置需要对视频帧序列中的每个视频帧进行编码，并建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，然后向视频接收装置发送视频帧序列。

20 通常，相对于 P 帧，DIR 帧数据量更大，因此发送关键帧也需占用更多网络资源。因此，视频发送装置在编码过程中，通过合理安排 DIR 和 P 帧的比例可以降低视频帧序列总体的数据量。同时，通过建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，并根据参考关系进行丢帧，以使得在发生丢帧的情况下，视频接收装置能够根据实际接收到的
25 的视频帧，还原得到完整的视频帧，保证视频播放时每一帧画面的完整性。

视频帧之间的参考关系通过视频帧直接引用或者间接引用另一视频帧建立。结合图 2-1，图 2-1 中用带箭头的曲线表示参考关系，曲线起点的视频帧以箭头所指的视频帧为参考帧。图中包括视频帧
30 X、视频帧 Y 以及视频帧 Z，视频帧 X 位于视频帧 Y 以及视频帧 Z

之前，视频帧 Y 位于视频帧 Z 之前，这三个视频帧之前、之后或者中间可以有其它视频帧，图中未标出。

视频帧 Z 以视频帧 Y 为参考帧，即视频帧 Z 直接引用视频帧 Y；同理，视频帧 Y 以视频帧 X 为参考帧，即视频帧 Y 直接引用视频帧 X。同时，视频帧 X 虽然不是视频帧 Z 的参考帧，然而视频帧 X 的参考帧，即视频帧 Y，以视频帧 X 为参考帧，如果视频帧 X 被丢弃，则导致视频帧 Z 的参考帧被丢弃，使得视频接收设备不能根据视频 Z 得到完整的一帧视频画面，即认为视频帧 Z 间接引用视频帧 X。

针对一个视频帧，在确定丢帧时，将直接或者间接引用该视频帧的视频帧一并丢弃，视频接收装置在进行视频播放时，就能够根据未被丢弃的视频帧得到完整的视频画面。

由于视频帧之间的参考关系直接影响到具体的丢帧方式，使得通过对参考关系的改变，可以改变具体的丢帧方式，包括在一定网络环境下发生丢帧的次数，以及在发生丢帧时所丢弃视频帧的数量等。

本发明所提供的视频帧丢帧方法中，为视频帧序列中的视频帧建立的参考关系包括：视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧，那么如果确定丢弃第 $m-h$ 帧，则将第 m 帧一并丢弃；同时，对于视频帧序列中的第 n 帧，被第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧，那么如果确定丢弃第 n 帧，则将引用第 n 帧为参考帧的视频帧也一并丢弃；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ 。

可选的，本实施例所指的预设标准可以是对视频播放流畅度的要求，即根据预设标准建立参考关系可以是根据对视频播放流畅度的要求，建立视频帧序列内视频帧之间的参考关系，其中，对视频播放流畅度的要求越高，直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧越多，并针对直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧分别确定是否丢帧。对于一个直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧，如果确定丢帧，不会导致另一个直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧也被丢失。

可选的，本实施例所指的预设标准还可以是视频帧序列内每个视频帧的重要性，即根据预设标准建立参考关系可以是按照视频帧序列

内不同视频帧的重要性，对视频帧序列内视频帧进行划分，根据重要性不同建立视频帧序列内视频帧之间的参考关系，其中重要性相对较高的视频帧被重要性相对较低的视频帧直接引用为参考帧，避免发生因为丢弃重要性相对较低的视频帧而导致丢弃重要性相对较高的视频帧的情况。具体的，按照用户对视频中某些视频帧感兴趣的程度，或者用户的具体需求，确定不同视频帧之间的重要性等级。例如待发送视频是某个场景下的监控视频，比如停车场。在不同时段，监控区域内出入车辆或者人员较少，一段视频内包括的多是重复、静态的画面，则这些视频帧重要性较低。同时，将不断变化的视频画面所对应的视频帧，作为重要性较高的视频帧。按照重要性划分建立参考关系后，在发生丢帧时，对于重要性较高的视频帧尽量不丢帧或者少丢帧，对于重要性较低的视频帧则可以相对增加丢帧的次数和数量。

或者，本实施例所指的预设标准还可以是网络的基准发送速率，即根据预设标准建立参考关系可以是根据网络的基准发送速率，建立视频帧序列内视频帧之间的参考关系。网络的基准发送速率越高，说明网络环境越好，越不容易发生丢帧，则建立的参考关系中，直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧可以越多。这样，针对直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧，分别确定是否丢帧，将丢帧发生的情况分散化，从而减少了丢帧总量，提高视频播放流畅度。

步骤 103、在视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度。

发送缓冲区用于缓存即将发送的若干视频帧。发送缓冲区的数据占用长度可以实时反应网络环境的好坏变化。通常状况下，网络环境较好时，在发送缓冲区中缓存的视频帧可以很快被发出，因此发送缓冲区的数据占用长度的较短。而当网络环境差时，缓冲区中缓存的视频帧很容易出现滞留，导致发送缓冲区的数据占用长度增加，甚至出现溢出。因此在视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度，以确定将当前待缓存的视频帧存入发送缓冲区，或者丢弃当前待缓存的视频帧。

步骤 104、当数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的

视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

数据占用长度大于预设阈值，说明发送缓冲区中缓存的视频帧出现了滞留甚至溢出，因此丢弃当前待缓存帧。同时，将引用当前待缓存帧为参考帧的所有视频帧一并丢弃。

本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法及视频发送装置，根据预设标准建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，并进一步确定是否丢帧。在视频帧序列发送的过程中，在确定丢帧时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧，而无需丢帧直到出现 IDR 帧为止，减小了在一次丢帧中所丢弃视频帧的数量，避免出现长时间画面卡顿的情况，提高了视频播的流畅度。

基于图 1 所对应的实施例，本发明的实施例提供另一种视频帧丢帧方法，对视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，以及在参考关系确定时的具体丢帧方式进行细化说明。具体步骤如下：

步骤 201、获取待发送视频的视频帧序列。

视频帧序列是包括一定数量视频帧的一段序列，视频帧序列可以是原始视频帧序列中的一段，原始视频帧序列可以包括多个视频帧序列。本实施例就针对视频帧序列对本发明所提供的丢帧方法进行说明，在待发送视频的发送过程中，该丢帧方法可以循环应用于原始视频帧序列所包括的部分或者全部视频帧序列。

步骤 202、根据预设标准，建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系。

参考关系包括：视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧，即视频帧序列中的一个视频帧，引用视频帧序列中该视频帧之前的某一视频帧为参考帧；视频帧序列中的第 n 帧，被第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧，即视频帧序列中的一个视频帧，可以同时被视频帧序列中该视频帧之后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ ；

结合图 1 所对应的实施例，根据预设标准建立参考关系可以是根据对视频播放流畅度的要求、根据视频帧序列内不同视频帧的重要性或者根据网络的基准发送速率等，建立视频帧序列内视频帧之间的参考关系。

5 为了便于清楚描述本发明实施例的技术方案，在本发明的实施例中，将视频帧序列中除 IDR 帧之外的视频帧分为基础帧和扩展帧，并将视频帧序列中除 IDR 帧之外的视频帧划分为 K 个帧组。其中，IDR 帧为视频帧序列的首帧，K 个帧组中的每一个帧组，为视频序列中由连续的若干视频帧所组成的一段，基础帧为直接引用 IDR 帧为参考帧
10 的视频帧，扩展帧为间接引用 IDR 帧的视频帧；K 个帧组中，每个帧组均包括一个基础帧，每个帧组除基础帧之外的视频帧均为扩展帧。K 为大于等于 1 的整数。

不同帧组所包括视频帧的数量可以相同，也可以不同。本发明对不同帧组所包括视频帧的具体数量不做限定。

15 结合图 2-2，图 2-2 为视频帧序列由帧组 A、帧组 B 以及帧组 C 三个帧组所组成时，帧组内各个视频帧之间参考关系的举例示意图。其中，基础帧 a、基础帧 b 和基础帧 c 均直接引用 IDR 帧，均可对应视频帧序列中的第 m 帧引用第 m-h 帧为参考帧的情形。同时，IDR 帧被基础帧 a、基础帧 b 和基础帧 c 这 3 个视频帧引用为参考帧，可
20 对应视频帧序列中的第 n 帧，被第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧的情形。图 2-2 所示的参考关系中，包括多处一个视频帧引用其之前某一视频帧为参考帧，以及一个视频帧被其之后至少两个视频帧引用为参考帧的情形，后续说明中不再一一指明。

25 针对 K 个帧组中的第 k 个帧组，该帧组由至少一个视频帧组成，第 k 个帧组包括一个基础帧，其中，k 为大于等于 0 且小于等于 K 的整数，即第 k 个帧组可以是 K 个帧组中的任一帧组。

当第 k 个帧组仅由一个视频帧组成时，第 k 个帧组所包括的一个视频帧为基础帧。图 2-2 中帧组 A 为只包括一个基础帧，即基础帧 a 的情况。结合图 1 所对应的实施例，在根据对视频播放流畅度的要求，
30 或者根据网络的基准发送速率建立视频帧序列内视频帧之间的参考

关系时，当对视频播放流畅度的要求越高或者网络的基准发送速率越高时，直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧的数量越多。可选的，IDR 帧之后的每一个视频帧均引用 IDR 帧为参考帧。即 K 个帧组中每个帧组均只包括基础帧。这样，针对第 k 个帧组，当确定丢帧时，只丢失一个视频帧，从而提高视频播放流畅度。

当第 k 个帧组由至少两个视频帧组成时，第 k 个帧组由基础帧和扩展帧序列组成。其中，基础帧为第 k 个帧组的首帧，扩展帧序列为第 k 个帧组中除基础帧之外的 S 个视频帧所组成的序列。图 2-2 中的帧组 B 由基础帧 b 以及扩展帧序列组成，其中扩展帧序列由 3 个扩展帧所组成，扩展帧序列中的每个视频帧均直接引用基础帧 b，基础帧 b 直接引用 IDR 帧，则扩展帧序列中的每个视频帧间接引用 IDR 帧。

S 个视频帧中的第 s 个视频帧，以第 k 个帧组中位于第 s 个视频帧之前的任一视频帧为参考帧，其中，S 为大于等于 1 的整数，s 为大于等于 1 小于等于 S 的整数。

关于扩展帧序列中的 S 个视频帧内部视频帧之间的具体参考关系，将在后续步骤中结合具体丢帧方式进一步说明。

步骤 203、在视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度。

发送缓冲区用于缓存即将发送的若干视频帧。发送缓冲区的数据占用长度可以实时反应网络环境的好坏变化，因此在视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度，以确定将当前待缓存的视频帧存入发送缓冲区，或者丢弃当前待缓存的视频帧。

步骤 204、当数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

不同参考关系对应不同丢帧方式，在参考关系确定的情况下，针对不同视频帧，当确定丢帧时，丢弃视频帧的数量不同。可选的，不同视频帧可以分别对应一个发送缓冲区的预设阈值。优选的，视频帧序列中每一个视频帧都对应有一个发送缓冲区的预设阈值。两个视频

帧各自所对应的预设阈值，可以相同或者不同。

为方便描述，后续说明中对不同视频帧所对应预设阈值分别用第一预设阈值、第二预设阈值此类的描述来表示。

5 结合图 2-2 所示的参考关系，当 IDR 帧为当前待缓存的视频帧时，如果发送缓冲区的数据占用长度大于预设阈值，则丢弃视频帧序列中的全部基础帧。进一步的，对于引用基础帧为参考帧的扩展帧，由于间接引用 IDR 帧，因此一并丢弃，那么 IDR 帧如果被丢弃则最终整个视频帧序列也一并丢弃。

10 其中，IDR 帧所对应的预设阈值的为第一预设阈值。进一步地，如果发送缓冲区的数据占用长度不大于预设阈值，将当前待缓存的视频帧存入发送缓冲区。即如果发送缓冲区的数据占用长度不大于第一预设阈值，则无需丢弃 IDR 帧，并将 IDR 帧存入发送缓冲区。

15 当 IDR 帧为当前待缓存的视频帧时，如果确定丢帧，需要丢弃整个视频帧序列，这种情况应该尽可能地避免，以免影响视频播放流畅度。为此，第一预设阈值应该尽可能地大，可选的，当 IDR 帧为当前待缓存的视频帧时，只要发送缓冲区未被占用的部分可以容纳 IDR 帧，就保留 IDR 帧，尽量避免将视频帧序列整体丢掉的情况发生，以保证视频播放的流畅度。

20 针对第 k 个帧组，结合图 2-2 对 S 个视频帧内部视频帧之间的具体参考关系，以及具体参考关系下的丢帧方式进行详细说明。

25 可选的， S 个视频帧中的第 s 个视频帧，以第 k 个帧组中位于第 s 个视频帧之前的任一视频帧为参考帧，即第 s 个视频帧可以引用第 k 个帧组的基础帧为参考帧，也可以引用 S 个视频帧中位于第 s 个视频帧之前的任一视频帧为参考帧。例如，第 k 个帧组中的每一个视频帧，都以相邻的前一视频帧为参考帧。即 S 个视频帧中的第 1 个视频帧，以基础帧为参考帧， S 个视频帧中的第 $s+2$ 个视频帧，以第 $s+1$ 个视频帧为参考帧，第 $s+1$ 个视频帧以第 s 个视频帧为参考帧，其中 s 为大于等于 1 的整数，即第 s 个视频帧可以是 S 个视频帧中的任一视频帧，另 $s+2$ 小于等于 S 。

30 对应上述参考关系，结合 IDR 帧被丢的情形，当第 k 个帧组的基

础帧为当前待缓存的视频帧时，如果确定丢弃第 k 个帧组的基础帧，则需要丢弃第 k 个帧组。其中，预设阈值的取值为第二预设阈值。

如果发送缓冲区的数据占用长度不大于预设阈值，即无需丢弃第 k 个帧组的基础帧。可以进一步针对扩展帧序列所包括的 S 个视频帧判定是否丢帧。

当确定丢弃第 s 个视频帧时，将第 s 个视频帧，以及 S 个视频帧中位于第 s 个视频帧之后的视频帧全部丢弃。其中，第 s 个视频帧对应的预设阈值为第三预设阈值，

优选地， S 个视频帧可以均直接引用第 k 个帧组的基础帧为参考帧。图 2-2 中的帧组 B，为扩展帧序列中的每个视频帧均以基础帧 b 为参考帧的情况。当第 k 个帧组的基础帧保留时，将第 s 个视频帧作为当前待缓存的视频帧判断是否丢帧。当确定丢弃第 s 个视频帧时，仅需丢弃第 s 个视频帧。进一步地，可以进一步以第 $s+1$ 个视频帧作为当前待缓存的视频帧继续判定是否丢帧，其中， $s+1$ 小于等于 S 。

进一步优选地，第 s 个视频帧，以及第 s 个视频帧之后的视频帧中的至少一个视频帧，均以 S 个视频帧中的第 $s-n$ 个视频帧为参考帧，其中， n 为大于等于 0 且小于 s 的正整数。结合图 2-2，帧组 C 的扩展帧序列中存在两个视频帧引用同一视频帧为参考帧的情况，图 2-2 中视频帧 β 以及视频帧 γ ，均直接引用视频帧 α 为参考帧。进一步地，帧组 C 中视频帧 α 之后的任一视频帧，也都可以被其后续视频帧中的若干视频帧直接引用或者间接引用，图中未标出。通过这种参考关系，可以对扩展帧序列所包括视频帧的数量进行调整，也能够对与某一视频帧存在参考关系的视频帧的数量进行调整，从而达到对一次丢帧所丢弃视频帧的数量进行调整的目的。

此处以第 s 个视频帧，以及第 $s+n$ 个视频帧，均引用第 $s-n$ 个视频帧为参考帧的情况为例进行说明，其中 $s+n$ 小于等于 S 。可选的， S 个视频帧中，第 $s-n$ 个视频帧和第 s 个视频帧之间的视频帧，均以相邻前一视频帧为参考帧， S 个视频帧中第 $s+n$ 个视频帧之后的全部视频帧，均以相邻前一视频帧为参考帧。结合图 2-2，视频帧 β 与视频帧 γ 之间的视频帧，以及视频帧 γ 之后的全部视频帧，均以相邻前

一视频帧为参考帧。

对应上述参考关系，当确定丢弃第 $s-n$ 个视频帧时，将第 $s-n$ 个视频帧，以及第 $s-n$ 个视频帧和第 s 个视频帧之间的视频帧丢弃，同时 S 个视频帧中第 s 个视频帧以及第 s 个视频帧之后的视频帧以一并丢弃。

进一步地， S 个视频帧中位于第 s 个视频帧之后的视频帧，均可以直接引用或者间接应用第 s 个视频帧，此处不再赘述。

当然，本领域内技术人员可以理解的是，通过对以上几种具体参考方式的结合或者变化，还可以得到 S 个视频帧之间的其它多种参考方式。使得扩展帧序列之间可以建立灵活多变的参考方式。

参考关系的变化，使得与当前待缓存的视频帧有参考关系的视频帧的数量也相应地变化，当确定丢帧时，一次丢帧所丢弃视频帧的数量也相应地变化。同时，在一定网络环境下，通过对第一阈值、第二阈值以及第三阈值大小的调整，可以对丢帧发生的次数进行调整。

具体地，针对 IDR 帧判定是否丢帧时，第一阈值需要尽可能大。针对基础帧判定是否丢帧时，第二阈值可以较第一阈值小。第二阈值越小，越容易出现丢帧的情况。同样，第三阈值可以较第二阈值更小，第三阈值越小，越容易出现丢帧的情况。

可选的，通过对参考关系以及预设阈值具体取值的调整，实现少量多次的丢帧策略，避免出现一次丢失大量连续视频帧的情况，以提高视频播放的流畅度。同时，在网络环境不好时，视频发送设备可以通过丢帧降低视频发送帧率，在一次丢帧结束后，如果网络环境满足保留后续视频帧的要求，则不再丢帧，视频发送帧率随之升高。即通过少量多次的丢帧方式，视频发送装置可以根据网络环境的变化及时降低或者提高视频发送帧率，从而提高视频播放流畅度，改善用户体验。

本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法及视频发送装置，根据预设标准建立视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，并进一步确定是否丢帧。在视频帧序列发送的过程中，在确定丢帧时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存

的视频帧为参考帧的所有视频帧，而无需丢帧直到出现 IDR 帧为止，减小了在一次丢帧中所丢弃视频帧的数量，避免出现长时间画面卡顿的情况。同时，通过对参考关系的灵活调整，能够实现少量多次的丢帧方式，使得视频发送装置可以根据网络环境的变化及时降低或者提高视频发送帧率，从而提高了视频播的流畅度，改善了用户体验。

基于本发明所提供的视频帧丢帧方法，本发明的实施例提供一种视频发送装置 30 用于执行本发明所提供的数据帧丢帧方法。参照图 3 所示，视频发送装置 30 包括：获取单元 301，编码单元 302、检测单元 303 以及丢帧单元 304。

获取单元 301，用于获取待发送视频的视频帧序列；

编码单元 302，用于根据预设标准，建立获取单元 301 获取的视频帧序列中各视频帧之间的参考关系；参考关系包括：视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧；视频帧序列中的第 n 帧，被第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ ；

检测单元 303，用于在视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度；

丢帧单元 304，用于当检测单元 303 检测所得的数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

可选的，预设标准为对视频播放流畅度的要求；

编码单元 302，建立的视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包括：视频播放流畅度的要求越高，直接引用 IDR 帧为参考帧的视频帧越多。

可选的，预设标准为视频帧序列内每个视频帧的重要性；

编码单元 302，建立的视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包括：重要性相对较高的视频帧被重要性相对较低的视频帧直接引用为参考帧。

可选的，预设标准为网络的基准发送速率；

编码单元 302，建立的视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包

括：网络的基准发送速率越高，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多。

可选的，视频帧序列中各视频帧之间的参考关系具体包括：

5 当视频帧序列的首帧为即时解码刷新 IDR 帧时，IDR 帧之后的每一个视频帧均引用 IDR 帧为参考帧。

可选的，视频帧序列中每一个视频帧都对应有一个发送缓冲区的预设阈值。

10 可选的，丢帧单元 304，还用于当检测单元 303 检测所得的发送缓冲区的数据占用长度不大于预设阈值时，将当前待缓存的视频帧存入发送缓冲区。

15 本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法及视频发送装置，根据预设标准建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，并进一步确定是否丢帧。在所述视频帧序列发送的过程中，在确定丢帧时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧，而无需丢帧直到出现 IDR 帧为止，减小了在一次丢帧中所丢弃视频帧的数量，避免出现长时间画面卡顿的情况，提高了视频播放流畅度。

20 结合图 3 所对应的实施例，本发明的实施例提供一种视频发送装置 40，参照图 4 所示，该设备可以嵌入或本身就是微处理计算机，比如：通用计算机、客户定制机、手机终端或平板机等便携设备，该视频发送装置 40 包括：至少一个处理器 401、存储器 402、和总线 403，该至少一个处理器 401 和存储器 402 通过总线 403 连接并完成相互间的通信。

25 该总线 403 可以是 ISA（Industry Standard Architecture，工业标准体系结构）总线、PCI（Peripheral Component，外部设备互连）总线或 EISA（Extended Industry Standard Architecture，扩展工业标准体系结构）总线等。该总线 403 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 4 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。其中：

30 存储器 402 用于执行本发明方案的应用程序代码，执行本发明方

案的应用程序代码保存在存储器中，并由处理器 401 来控制执行。

该存储器可以是只读存储器 ROM 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器 RAM 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器 EEPROM、只读光盘 CD-ROM 或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。这些存储器通过总线与处理器相连接。

10 处理器 401 可能是一个中央处理器 401（Central Processing Unit，简称为 CPU），或者是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称为 ASIC），或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

15 处理器 401 用于：调用存储器 402 中的程序代码，用以执行上述图 3 对应的设备实施例中获取单元、编码单元检测单元以及丢帧单元的操作，包括：获取待发送视频的视频帧序列；根据预设标准，建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系；所述参考关系包括：所述视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧；所述视频帧序列中的第 n 帧，被所述第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考
20 帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，所述视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ ；在所述视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度；当所述数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在所述视频帧序列中根据所述参考关系引用所述当前待缓存的视频帧为参考帧
25 的所有视频帧。其中，对各单元的具体描述，参照图 3 对应的设备实施例，这里不再赘述。

本发明的实施例所提供的视频帧丢帧方法及视频发送装置，根据预设标准建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系，并进一步确定是否丢帧。在所述视频帧序列发送的过程中，在确定丢帧时，丢
30 弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在视频帧序列中根据参考关系引用当

前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧，而无需丢帧直到出现 IDR 帧为止，减小了在一次丢帧中所丢弃视频帧的数量，避免出现长时间画面卡顿的情况，提高了视频播放流畅度。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明中的视频发送装置，可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括 RAM（Random Access Memory，随机存储器）、ROM（Read Only Memory，只读内存）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory，电可擦可编程只读存储器）、CD-ROM（Compact Disc Read Only Memory，即只读光盘）或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。

以上，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种视频帧丢帧方法，其特征在于，包括：

获取待发送视频的视频帧序列；

5 根据预设标准，建立所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系；所述参考关系包括：所述视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧；所述视频帧序列中的第 n 帧，被所述第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧；其中， m 、 h 、 n 均为自然数， m 大于 1 且 m 大于 h ，所述视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$ ；

10 在所述视频帧序列发送的过程中，检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度；

当所述数据占用长度大于预设阈值时，丢弃当前待缓存的视频帧，并丢弃在所述视频帧序列中根据所述参考关系引用所述当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预设标准为对视频播放流畅度的要求；

其中，所述参考关系中，所述视频播放流畅度的要求越高，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多；所述 IDR 帧为所述视频帧序列的首帧。

20 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预设标准为所述视频帧序列内每个视频帧的重要性；

其中，所述参考关系中，重要性相对较高的视频帧被重要性相对较低的视频帧直接引用为参考帧。

25 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预设标准为网络的基准发送速率；

其中，所述网络的基准发送速率越高，所述参考关系中，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多；所述 IDR 帧为所述视频帧序列的首帧。

30 5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系具体包括：

当所述视频帧序列的首帧为即时解码刷新 IDR 帧时,所述 IDR 帧之后的每一个视频帧均引用所述 IDR 帧为参考帧。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的方法,其特征在于,所述视频帧序列中每一个视频帧都对应有发送缓冲区的预设阈值。

5 7、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述数据占用长度不大于预设阈值时,将所述当前待缓存的视频帧存入所述发送缓冲区。

8、一种视频发送装置,其特征在于,包括:

10 获取单元,用于获取待发送视频的视频帧序列;

编码单元,用于根据预设标准,建立所述获取单元获取的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系;所述参考关系包括:所述视频帧序列中的第 m 帧引用第 $m-h$ 帧为参考帧;所述视频帧序列中的第 n 帧,被所述第 n 帧后的视频帧中的至少两个视频帧引用为参考帧;其中, m 、 h 、 n 均为自然数, m 大于 1 且 m 大于 h ,所述视频帧序列中视频帧的数量不小于 $n+2$;

15 检测单元,用于在所述视频帧序列发送的过程中,检测视频发送缓冲区已缓存视频帧的数据占用长度;

20 丢帧单元,用于当所述检测单元检测到所述数据占用长度大于预设阈值时,丢弃当前待缓存的视频帧,并丢弃在所述视频帧序列中根据所述参考关系引用所述当前待缓存的视频帧为参考帧的所有视频帧。

9、根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述预设标准为对视频播放流畅度的要求;

25 所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包括:所述视频播放流畅度的要求越高,直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多;所述 IDR 帧为所述视频帧序列的首帧。

10、根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述预设标准为所述视频帧序列内每个视频帧的重要性;

30 所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关

系包括：重要性相对较高的视频帧被重要性相对较低的视频帧直接引用为参考帧。

11、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述预设标准为网络的基准发送速率；

5 所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系包括：所述网络的基准发送速率越高，直接引用即时解码刷新 IDR 帧为参考帧的视频帧越多。

12、根据权利要求 8-11 任一项所述的装置，其特征在于，所述编码单元建立的所述视频帧序列中各视频帧之间的参考关系具体包
10 括：

当所述视频帧序列的首帧为即时解码刷新 IDR 帧时，所述 IDR 帧之后的每一个视频帧均引用所述 IDR 帧为参考帧。

13、根据权利要求 8-12 任一项所述的装置，其特征在于，所述视频帧序列中每一个视频帧都对应有一个发送缓冲区的预设阈值。

15 14、根据权利要求 8-13 任一项所述的装置，其特征在于，

所述丢帧单元，还用于当所述检测单元检测到所述数据占用长度不大于预设阈值时，将所述当前待缓存的视频帧存入所述发送缓冲区。

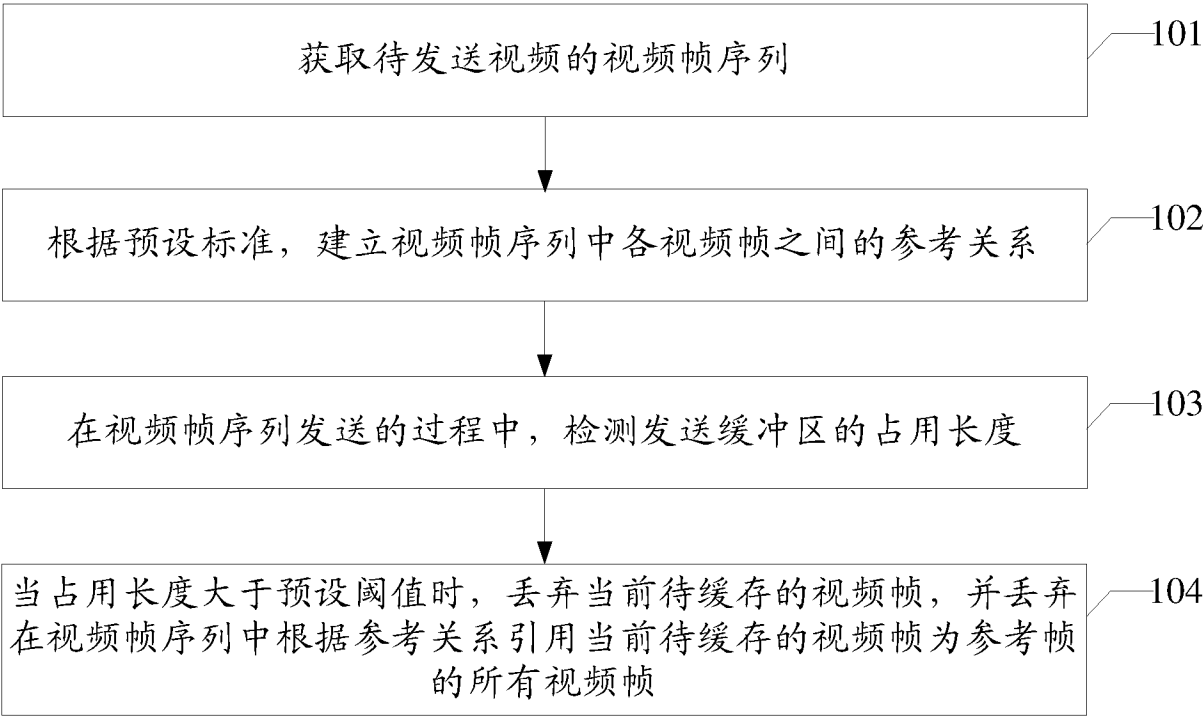


图 1

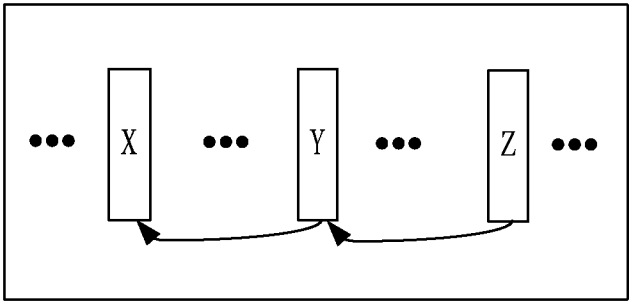


图 2-1

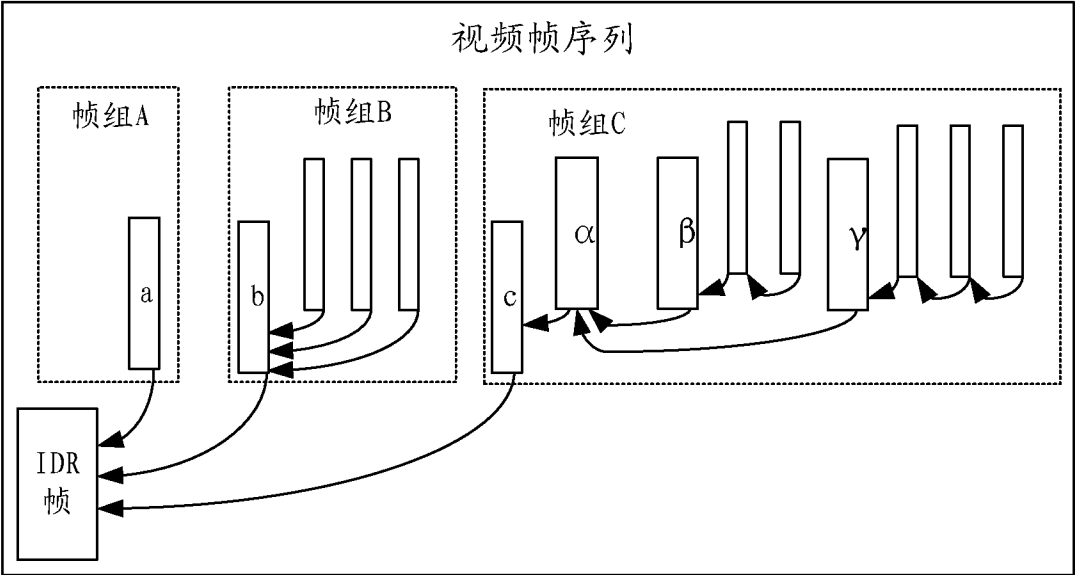


图 2-2

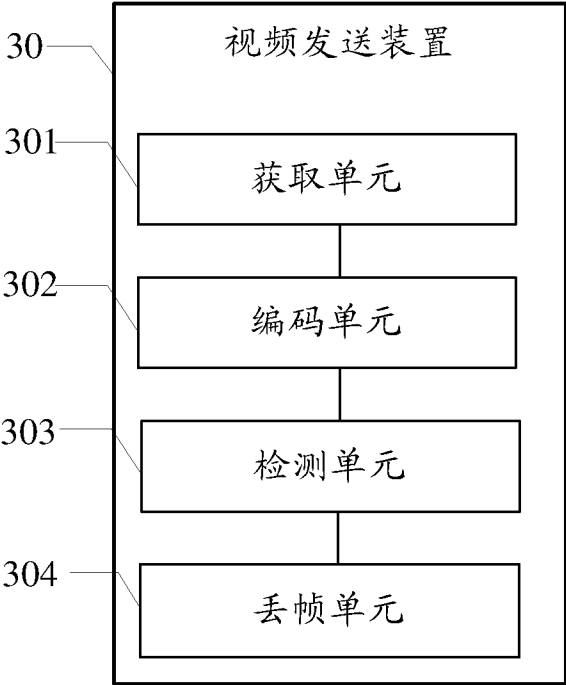


图 3

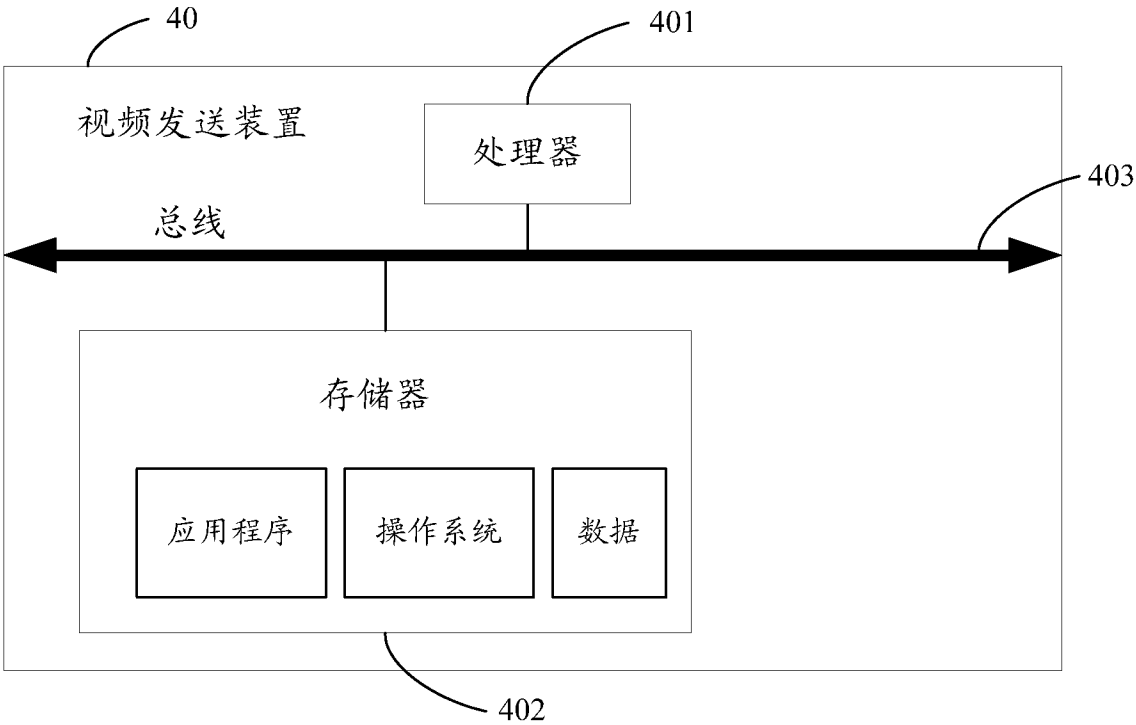


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/083667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 21/234 (2011.01) i; H04N 21/647 (2011.01) i; H04N 21/238 (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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: frame drop, frame reducing, image, key frame, reference frame, IDR, cache, importance, discard+, drop+, loss, lost, frame, key, reference, I w frame, P w frame, index, buffer, stor+, memory, important, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103533356 A (ZMOD0 TECHNOLOGY (SHENZHEN) CORP. LTD.), 22 January 2014 (22.01.2014), description, paragraphs 23-24, 50 and 57-60, and figure 3	1-14
Y	CN 103270728 A (CYGNUS BROADBAND INC.), 28 August 2013 (28.08.2013), description, paragraphs 165-167, and figure 8B	1-14
PX	CN 104702968 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 10 June 2015 (10.06.2015), claims 1-14	1-14
A	CN 104135486 A (ZHEJIANG QIHUI ELECTRONIC JACQUARD CO., LTD.), 05 November 2014 (05.11.2014), the whole document	1-14
A	US 2010086280 A1 (HORIZON SEMICONDUCTORS LTD.), 08 April 2010 (08.04.2010), the whole document	1-14
A	CN 101527834 A (ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 September 2009 (09.09.2009), the whole document	1-14

☐ 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 04 August 2015 (04.08.2015)	Date of mailing of the international search report 26 August 2015 (26.08.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 LI, Jing Telephone No.: (86-10) 62413233

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/083667

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103533356 A	22 January 2014	None	
CN 103270728 A	28 August 2013	EP 2649761 A1	16 October 2013
		US 2012151540 A1	14 June 2012
		KR 20130125779 A	19 November 2013
		CA 2820209 A1	14 June 2012
		US 2014068680 A1	06 March 2014
		WO 2012078236 A1	14 June 2012
		TW 201246841 A	16 November 2012
		US 2011267951 A1	03 November 2011
		WO 2012078237 A1	14 June 2012
		TW 201238286 A	16 September 2012
		US 2012281536 A1	08 November 2012
		CN 103283249 A	04 September 2013
		EP 2649839 A1	16 October 2013
		US 2013290492 A1	31 October 2013
		US 2013286879 A1	31 October 2013
		US 2013298170 A1	07 November 2013
		KR 20130122953 A	11 November 2013
		US 2013308461 A1	21 November 2013
		US 2014126364 A1	08 May 2014
		US 2014241154 A1	28 August 2014
		US 2015207748 A1	23 July 2015
		US 2012008499 A1	12 January 2012
		US 2012013748 A1	19 January 2012
		US 2012140633 A1	07 June 2012
		CA 2820213 A1	14 June 2012
		US 2012327779 A1	27 December 2012
CN 104702968 A	10 June 2015	None	
CN 104135486 A	05 November 2014	None	
US 2010086280 A1	08 April 2010	None	
CN 101527834 A	09 September 2009	None	

A. 主题的分类 H04N 21/234(2011.01)i; H04N 21/647(2011.01)i; H04N 21/238(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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 丢帧, 弃帧, 减帧, 丢弃, 丢掉, 帧, 图像, 关键帧, 参考帧, I帧, P帧, IDR, 参考, 索引, 引用, 缓存, 缓冲, 存储, 储存, 重要性, 阈值, 阈值, discard+, drop+, loss, lost, frame, key, reference, I w frame, P w frame, index, buffer, stor+, memory, important, threshold																							
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>Y</td> <td>CN 103533356 A (深圳市智美达科技有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第23-24、50、57-60段, 图3</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103270728 A (赛格纳斯广播公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第165-167段, 图8B</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104702968 A (华为技术有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104135486 A (浙江奇汇电子提花机有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010086280 A1 (HORIZON SEMICONDUCTORS LTD.) 2010年 4月 8日 (2010 - 04 - 08) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101527834 A (浙江大华技术股份有限公司) 2009年 9月 9日 (2009 - 09 - 09) 全文</td> <td>1-14</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	Y	CN 103533356 A (深圳市智美达科技有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第23-24、50、57-60段, 图3	1-14	Y	CN 103270728 A (赛格纳斯广播公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第165-167段, 图8B	1-14	PX	CN 104702968 A (华为技术有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-14	1-14	A	CN 104135486 A (浙江奇汇电子提花机有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 全文	1-14	A	US 2010086280 A1 (HORIZON SEMICONDUCTORS LTD.) 2010年 4月 8日 (2010 - 04 - 08) 全文	1-14	A	CN 101527834 A (浙江大华技术股份有限公司) 2009年 9月 9日 (2009 - 09 - 09) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 103533356 A (深圳市智美达科技有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第23-24、50、57-60段, 图3	1-14																					
Y	CN 103270728 A (赛格纳斯广播公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第165-167段, 图8B	1-14																					
PX	CN 104702968 A (华为技术有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-14	1-14																					
A	CN 104135486 A (浙江奇汇电子提花机有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 全文	1-14																					
A	US 2010086280 A1 (HORIZON SEMICONDUCTORS LTD.) 2010年 4月 8日 (2010 - 04 - 08) 全文	1-14																					
A	CN 101527834 A (浙江大华技术股份有限公司) 2009年 9月 9日 (2009 - 09 - 09) 全文	1-14																					
☐ 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 2015年 8月 4日		国际检索报告邮寄日期 2015年 8月 26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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李晶 电话号码 (86-10)62413233																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083667

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103533356	A	2014年 1月 22日	无	
CN	103270728	A	2013年 8月 28日	EP 2649761 A1	2013年 10月 16日
				US 2012151540 A1	2012年 6月 14日
				KR 20130125779 A	2013年 11月 19日
				CA 2820209 A1	2012年 6月 14日
				US 2014068680 A1	2014年 3月 6日
				WO 2012078236 A1	2012年 6月 14日
				TW 201246841 A	2012年 11月 16日
				US 2011267951 A1	2011年 11月 3日
				WO 2012078237 A1	2012年 6月 14日
				TW 201238286 A	2012年 9月 16日
				US 2012281536 A1	2012年 11月 8日
				CN 103283249 A	2013年 9月 4日
				EP 2649839 A1	2013年 10月 16日
				US 2013290492 A1	2013年 10月 31日
				US 2013286879 A1	2013年 10月 31日
				US 2013298170 A1	2013年 11月 7日
				KR 20130122953 A	2013年 11月 11日
				US 2013308461 A1	2013年 11月 21日
				US 2014126364 A1	2014年 5月 8日
				US 2014241154 A1	2014年 8月 28日
				US 2015207748 A1	2015年 7月 23日
				US 2012008499 A1	2012年 1月 12日
				US 2012013748 A1	2012年 1月 19日
				US 2012140633 A1	2012年 6月 7日
				CA 2820213 A1	2012年 6月 14日
				US 2012327779 A1	2012年 12月 27日
CN	104702968	A	2015年 6月 10日	无	
CN	104135486	A	2014年 11月 5日	无	
US	2010086280	A1	2010年 4月 8日	无	
CN	101527834	A	2009年 9月 9日	无	