

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2017 年 11 月 2 日 (02.11.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/186067 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04N 21/647** (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081504

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 21 日 (21.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201610282505.0 2016 年 4 月 29 日 (29.04.2016) CN

(71) 申请人: 北京奇虎科技有限公司 (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市西城区新街口外大街 28 号 D 座 112 室 (德胜园区), Beijing 100088 (CN)。

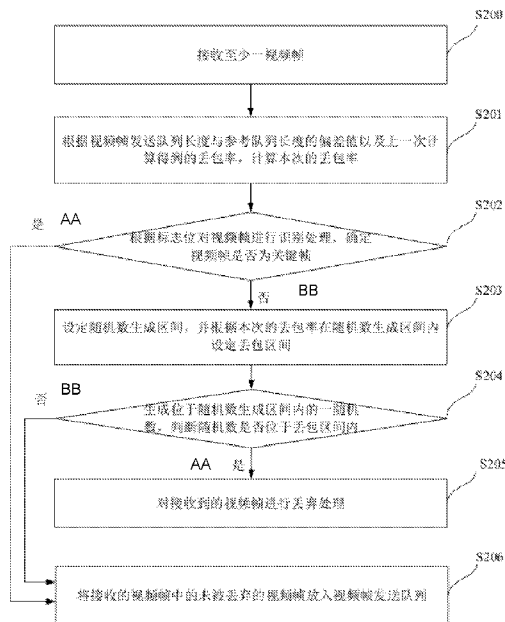
(72) 发明人: 乔俊龙(QIAO, Junlong); 中国北京市朝阳区酒仙桥路6号院2号楼, Beijing 100015 (CN)。

(74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区花园路 13 号 5 幢 320 房间, Beijing 100088 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR VIDEO TRANSMISSION PROCESSING

(54) 发明名称: 视频传输处理方法及装置



S200 RECEIVE AT LEAST ONE VIDEO FRAME  
S201 CALCULATE A PACKET LOSS RATE FOR THE PRESENT INSTANCE ON THE BASIS OF THE DEVIATION IN THE LENGTH OF A VIDEO FRAME TRANSMISSION QUEUE FROM A REFERENCE QUEUE LENGTH AND OF A PACKET LOSS RATE PRODUCED BY CALCULATION FOR A PRECEDING INSTANCE  
S202 IDENTIFY THE VIDEO FRAME ON THE BASIS OF A FLAG AND DETERMINE WHETHER THE VIDEO FRAME IS A KEY FRAME  
S203 SET A RANDOM NUMBER GENERATION INTERVAL AND SET A PACKET DISCARDING INTERVAL IN THE RANDOM NUMBER GENERATION INTERVAL ON THE BASIS OF THE PACKET LOSS RATE FOR THE PRESENT INSTANCE  
S204 GENERATE A RANDOM NUMBER FOUND IN THE RANDOM NUMBER GENERATION INTERVAL AND DETERMINE WHETHER THE RANDOM NUMBER IS FOUND IN THE PACKET DISCARDING INTERVAL  
S205 DISCARD THE RECEIVED VIDEO FRAME  
S206 PLACE ANY NON-DISCARDED VIDEO FRAME OF THE RECEIVED VIDEO FRAME INTO A VIDEO FRAME PROCESSING QUEUE  
AA YES  
BB NO

图 2

(57) Abstract: Disclosed are a method and device for video transmission processing. The method for video transmission processing comprises: receiving at least one video frame; calculating a packet loss rate for the present instance on the basis of the deviation in the length of a video frame transmission queue from a reference queue length and of the packet loss rate produced by calculation for a preceding instance; and determining, on the basis of the packet loss rate of the present instance, whether the received video frame is to be discarded. Based on the described solution, the packet loss rate for video frames can be adjusted dynamically, thus allowing accurate



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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

determination of whether a video frame is to be discarded, preventing the problem of irrational discarding due to only a same packet loss rate being used for discarding video packets and the problem of a continuous chunk of video frames being discarded collectively due to a problem found in a network. The solution makes the discarding of video frames more rational, implements the effect of smooth video playback in poor network conditions, and prevents the occurrence of an unclear video picture or even a frozen video picture.

(57) 摘要: 本发明公开了一种视频传输处理方法及装置。其中, 视频传输处理方法包括: 接收至少一视频帧; 根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率, 计算本次的丢包率; 根据本次的丢包率, 确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。基于上述实施方案, 可以动态调整视频帧的丢包率, 从而能够精确地确定是否对视频帧进行丢弃处理, 避免了仅用同一丢包率对视频帧进行丢弃处理造成的不合理丢弃问题, 以及在网络出现问题时导致的集中丢弃一段连续的视频帧的问题。该方案使得对视频帧丢弃处理更为合理, 实现了在网络状况较差时, 也能够流畅播放视频的效果, 避免出现视频画面不清晰, 甚至出现视频画面卡住的情况。

## 视频传输处理方法及装置

### 技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体涉及一种视频传输处理方法及装置。

5

### 背景技术

随着 Internet 的不断发展，人们希望在网上传送更多的多媒体信息。视频信号的传输是多媒体信息传输的核心。视频传输一般是采用无线网络传输，然而，受无线网络的稳定性和带宽不足的影响，很容易出现不合理丢包的问题。

10 在无线网络环境较差时，很容易出现视频帧发送队列中的视频帧未被及时发送出去的情况，而当视频帧发送队列的长度达到极限值后，在后续的视频传输过程中，视频发送装置所接收到的视频帧将会被直接丢弃，待视频帧发送队列有空间放入视频帧后，才会将后续接收到的视频帧放入到视频帧发送队列。若无线网络环境差的情况持续时间较长时，就很可能出现一段连续的视频帧被集中丢弃，这样就会造成  
15 视频接收装置所接收到的视频帧也会不完整，导致严重的的数据缺失，在对视频帧进行解码后，得到的不再是完整的视频画面，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。

### 发明内容

20 鉴于上述问题，提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的视频传输处理方法和相应的视频传输处理装置。

根据本发明的一个方面，提供了一种视频传输处理方法，包括：接收至少一视频帧；根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；以及根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。  
25

根据本发明的另一方面，提供了一种视频传输处理装置，包括：接收模块，适于接收至少一视频帧；计算模块，适于根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；以及处理模块，适于根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。  
30

根据本发明的又一个方面，提供了一种计算机程序，其包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算设备上运行时，导致所述计算设备执行所述的视频传

输处理方法。

根据本发明的再一个方面，提供了一种计算机可读介质，其中存储了所述的计算机程序。

根据本发明提供的方案，接收至少一视频帧；根据视频帧发送队列长度与参考  
5 队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。基于上述实施方案，可以动态调整视频帧的丢包率，从而能够精确地确定是否对视频帧进行丢弃处理，避免了仅用同一丢包率对视频帧进行丢弃处理造成的不合理丢弃问题，以及在网络出现问题时导致的集中丢弃一段连续的视频帧的问题。该方案使得对视频帧丢弃处理更为合  
10 理，实现了在网络状况较差时，也能够流畅播放视频的效果，避免出现视频画面不清晰，甚至出现视频画面卡住的情况。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

15

### 附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图  
20 中：

图 1 示出了根据本发明一个实施例的视频传输处理方法的流程示意图；  
图 2 示出了根据本发明另一个实施例的视频传输处理方法的流程示意图；  
图 3 示出了根据本发明一个实施例的视频传输处理装置的结构框图；  
图 4 示出了根据本发明另一个实施例的视频传输处理装置的结构框图；  
25 图 5 示出了用于执行根据本发明的视频传输处理方法的计算设备的框图；以及  
图 6 示出了用于保持或者携带实现根据本发明的视频传输处理方法的程序代码的存储单元。

### 具体实施方式

30 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能

够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

本发明的实施例提供一种视频传输处理方法，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，视频点播等。本发明的实施例以视频点播的应用场景为例进行说明。概括地讲，视频点播系统包括视频发送装置和视频接收装置。

5 其中，视频发送装置通过摄像获取视频帧队列，并对视频帧队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 网络或者 4G 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传输处理方法，其目的即在于在不断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。

10 图 1 示出了根据本发明一个实施例的视频传输处理方法的流程示意图。如图 1 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 S100，接收至少一视频帧。

具体地，视频帧是视频中最小单位的视频画面，一个视频由多个视频帧组成，视频发送装置通过摄像获取视频帧队列，即接收至少一视频帧。

15 步骤 S101，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

其中，视频帧发送队列长度指视频发送装置通过网络发送至视频接收装置的视频帧的长度，视频帧数体现了视频帧发送队列的长度；参考队列长度是根据视频帧发送队列长度的极限值确定的，在实际情况中，视频帧发送队列长度可能小于或等  
20 于参考队列长度。参考队列长度是根据当前网络状况等进行设定的，本领域技术人员可以根据实际需要进行设定，这里不做具体限定。

在本发明实施例中，在计算本次的丢包率时，需要将上一次计算得到的丢包率作为参考因数来计算本次的丢包率，也就是说，上一次计算得到的丢包率对本次的丢包率具有一定的影响。视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值体现了视频  
25 帧发送队列还能放入的视频帧数，该偏差值作为参考因数来计算本次的丢包率，也就是说，该偏差值对本次的丢包率具有一定的影响。具体地，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

步骤 S102，根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

在根据步骤 S101 计算得到本次的丢包率后，则能够确定是否对接收到的视频帧  
30 进行丢弃处理。

根据本发明上述实施例提供的视频传输处理方法，接收至少一视频帧；根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。基于上述实施方案，可以动态调整视频帧的丢包率，从而能够精确地确定是否对视频帧  
35 进行丢弃处理，避免了仅用同一丢包率对视频帧进行丢弃处理造成的不合理丢弃问题，以及在网络出现问题时导致的集中丢弃一段连续的视频帧的问题。该方案使得

对视频帧丢弃处理更为合理，实现了在网络状况较差时，也能够流畅播放视频的效果，避免出现视频画面不清晰，甚至出现视频画面卡住的情况。

图 2 示出了根据本发明另一个实施例的视频传输处理方法的流程示意图。如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

5       步骤 S200，接收至少一视频帧。

步骤 S201，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

其中，视频帧发送队列长度指视频发送装置通过网络发送至视频接收装置的视频帧的长度，视频帧数体现了视频帧发送队列的长度。参考队列长度是根据视频帧发送队列长度的极限值确定的，在实际情况中，视频帧发送队列长度可能小于或等于参考队列长度。参考队列长度是根据当前网络状况等进行设定的，本领域技术人员可以根据实际需要进行设定，这里不做具体限定。

在本发明实施例中，具体可以采用如下方法计算本次的丢包率：

方法一：

15       当到达定时时间时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率，也就是说，需要预先设定好计算丢包率的时间，当到达设定时间时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。举例说明，预先设定每隔 5 秒钟计算一次丢包率，当距离上一次计算丢包率的时间为 5 秒钟时，根据视频帧发送  
20       队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。这里对所设定的时间仅仅是举例说明，不具有任何限定作用，本领域技术人员可以根据实际需要进行设定，在此不再赘述。

方法二：

当视频帧发送队列长度达到第一预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考  
25       队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

其中，第一预设阈值可以根据参考队列长度进行设定，一般情况下，第一预设阈值小于参考队列长度。例如可以将第一预设阈值设定为参考队列长度的二分之一，当视频帧发送队列长度达到第一预设阈值时，说明此时需要计算所接收到的视频帧的丢包率，从而进一步确定是否需要对接收到的视频帧进行丢弃处理。对于第一预  
30       设阈值的设定这里仅仅是举例说明，不具有任何限定作用，本领域技术人员可以根据实际需要进行设定。

方法三：

当视频帧发送队列长度变化值达到第二预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

35       其中，视频帧发送队列长度变化值体现了单位时间内新放入到视频帧发送队列中的视频帧数。例如，可以设定第二预设阈值为 20 帧/毫秒，每隔预定时间例如 10

毫秒检测一下视频帧发送队列长度，确定视频帧发送队列长度变化值，当视频帧发送队列长度变化值达到 20 帧/毫秒时，说明此时需要计算所接收到的视频帧的丢包率，从而进一步确定是否需要对接收到的视频帧进行丢弃处理，若视频帧发送队列长度变化值未达到 20 帧/毫秒，则不进行丢包率计算。对于第二预设阈值的设定这里  
5 仅仅是举例说明，不具有任何限定作用，本领域技术人员可以根据实际需要进行设定。

在本发明实施例中，可以利用如下公式计算第 k 次的丢包率：

$$p(k) = p(k-1) + K_p[e(k) - e(k-1)] + K_i e(k) + K_d[e(k) - 2e(k-1) + e(k-2)];$$

其中， $p(k)$ ， $p(k-1)$  分别表示第 k 次和第 k-1 次的丢包率； $e(k)$ ， $e(k-1)$ ， $e(k-2)$   
10 分别表示第 k 次、第 k-1 次和第 k-2 次的视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值； $K_p$ ， $K_i$ ， $K_d$  分别表示比例系数、积分系数和微分系数。

利用上述公式能够精确地计算得到本次的丢包率，进一步提升了对视频帧丢弃处理的准确性。

步骤 S202，根据标志位对视频帧进行识别处理，确定视频帧是否为关键帧，若  
15 否，则执行步骤 S203；若是，则执行步骤 S206。

其中，经过编码所得的视频帧可以是关键帧（I 帧）或者非关键帧（P 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就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（参考帧）所不同的部分，如果一个视频帧为非关键帧，视频接收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  
20 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。

视频中，每个关键帧都有唯一的标志位，将关键帧彼此区分开，将关键帧与非关键帧区分开。在本实施例中，根据标志位可以确定视频帧是否为关键帧，而确定  
25 视频帧是否为关键帧主要是为了确定是否对视频帧进行丢弃处理，若不是关键帧，则可以根据所计算得到的丢包率对视频帧进行丢弃处理，若是关键帧，则不能丢弃，需要放入到视频帧发送队列。

步骤 S203，设定随机数生成区间，并根据本次的丢包率在随机数生成区间内设定丢包区间。

具体地，预先设定一最大值和一最小值，构成随机数生成区间，即，预先设定  
30 随机数生成区间，在设定好随机数生成区间后，随机数仅能在该随机数生成区间中生成。

在根据步骤 S202 计算得到本次的丢包率后，根据本次的丢包率在随机数生成区间内设定丢包区间，也就是说，该丢包区间确定了对非关键帧进行丢弃处理的最大  
35 值和最小值。例如，设定随机数生成区间为[0, 1]，根据步骤 S202 计算得到本次的丢包率为 0.6，根据本次的丢包率在随机数生成区间内设定丢包区间为[0, 0.6]，也

就是说，在该区间内将丢弃对非关键帧进行丢弃处理。

步骤 S204，生成位于随机数生成区间内的一随机数，判断随机数是否位于丢包区间内，若是，则执行步骤 S205；若否，则执行步骤 206。

具体地，在根据步骤 S203 设定丢包区间后，便可以进行视频帧的丢弃处理，对于视频帧的丢弃处理是随机的，也就是说，在随机数生成区间中随机生成一数值，作为视频帧是否被丢弃处理的判断依据，当随机数位于丢包区间时，则需要对视频帧进行丢弃处理，当随机数不在丢包区间时，则不对视频帧进行丢弃处理。

步骤 S205，对接收到的视频帧进行丢弃处理。

具体地，在根据步骤 S204 判断出随机数位于丢包区间内的情况下，将对接收到的非关键帧进行丢弃处理。

步骤 S206，将接收的视频帧中的未被丢弃的视频帧放入视频帧发送队列。

具体地，在根据步骤 S204 判断出随机数不在丢包区间内的情况下，将不对接收到的非关键帧进行丢弃处理，而是将该非关键帧放入视频帧发送队列。在视频帧为关键帧的情况下，将该关键帧放入视频帧发送队列，等待发送。

根据本发明上述实施例提供的视频传输处理方法，接收至少一视频帧，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。根据标志位对视频帧进行识别处理，确定视频帧是否为关键帧，若否，则设定随机数生成区间，并根据本次的丢包率在随机数生成区间内设定丢包区间，生成位于随机数区间内的一随机数，判断随机数是否位于丢包区间内，若是，则对接收到的视频帧进行丢弃处理。基于上述实施方案，可以动态调整视频帧的丢包率，从而能够精确地确定是否对视频帧进行丢弃处理，避免了仅用同一丢包率对视频帧进行丢弃处理造成的不合理丢弃问题，以及在网络出现问题时导致的集中丢弃一段连续的视频帧的问题。而且，其可以仅针对非关键帧进行丢弃处理，避免了因丢弃关键帧而导致非关键帧因没有参考帧而无法正确显示画面的缺陷，使得对视频帧丢弃处理更为合理，实现了在网络状况较差时，也能够流畅播放视频的效果，避免出现视频画面不清晰，甚至出现视频画面卡住的情况。

图 3 示出了根据本发明一个实施例的视频传输处理装置的结构框图。如图 3 所示，该装置包括：接收模块 300、计算模块 310 和处理模块 320。

接收模块 300，适于接收至少一视频帧。

计算模块 310，适于根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

处理模块 320，适于根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

根据本发明上述实施例提供的视频传输处理装置，接收至少一视频帧；根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。基于

上述实施方案，可以动态调整视频帧的丢包率，从而能够精确地确定是否对视频帧进行丢弃处理，避免了仅用同一丢包率对视频帧进行丢弃处理造成的不合理丢弃问题，以及在网络出现问题时导致的集中丢弃一段连续的视频帧的问题。该方案使得对视频帧丢弃处理更为合理，实现了在网络状况较差时，也能够流畅播放视频的效果，避免出现视频画面不清晰，甚至出现视频画面卡住的情况。

图 4 示出了根据本发明另一个实施例的视频传输处理装置的结构框图。如图 4 所示，该装置包括：接收模块 400、计算模块 410 和处理模块 420。

接收模块 400，适于接收至少一视频帧。

计算模块 410，适于根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

处理模块 420，适于根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

可选地，计算模块 410 进一步适于：当到达定时时间时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

可选地，计算模块 410 进一步适于：当视频帧发送队列长度达到第一预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

可选地，计算模块 410 进一步适于：当视频帧发送队列长度变化值达到第二预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

可选地，参考队列长度是根据视频帧发送队列长度的极限值确定的。

可选地，处理模块 420 进一步包括：设定单元 421 和处理单元 422。

设定单元 421，适于设定随机数生成区间，并根据本次的丢包率在随机数生成区间内设定丢包区间。

处理单元 422，适于生成位于随机数生成区间内的一随机数，判断随机数是否位于丢包区间内，若是，则对接收到的视频帧进行丢弃处理。

可选地，装置还包括：识别模块 430，适于根据标志位对视频帧进行识别处理，确定视频帧是否为关键帧。

处理模块 420 进一步适于：在识别模块识别出视频帧不是关键帧的情况下，根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

可选地，计算模块 410 进一步适于：

利用公式： $p(k) = p(k-1) + K_p[e(k) - e(k-1)] + K_i e(k) + K_d[e(k) - 2e(k-1) + e(k-2)]$  计算第 k 次的丢包率；

其中， $p(k)$ ， $p(k-1)$  分别表示第 k 次和第 k-1 次的丢包率；

$e(k)$ ， $e(k-1)$ ， $e(k-2)$  分别表示第 k 次、第 k-1 次和第 k-2 次的视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值；

$K_p$  ,  $K_i$  ,  $K_d$  分别表示比例系数、积分系数和微分系数。

可选地, 装置还包括: 添加模块 440, 适于将接收的视频帧中的未被丢弃的视频帧放入视频帧发送队列。

根据本发明上述实施例提供的视频传输处理装置, 接收至少一视频帧, 根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率, 计算本次的丢包率。根据标志位对视频帧进行识别处理, 确定视频帧是否为关键帧, 若否, 则设定随机数生成区间, 并根据本次的丢包率在随机数生成区间内设定丢包区间, 生成位于随机数区间内的一随机数, 判断随机数是否位于丢包区间内, 若是, 则对接收到的视频帧进行丢弃处理。基于上述实施方案, 可以动态调整视频帧的丢包率, 从而能够精确地确定是否对视频帧进行丢弃处理, 避免了仅用同一丢包率对视频帧进行丢弃处理造成的不合理丢弃问题, 以及在网络出现问题时导致的集中丢弃一段连续的视频帧的问题。而且, 其可以仅针对非关键帧进行丢弃处理, 避免了因丢弃关键帧而导致非关键帧因没有参考帧而无法正确显示画面的缺陷, 使得对视频帧丢弃处理更为合理, 实现了在网络状况较差时, 也能够流畅播放视频的效果, 避免出现视频画面不清晰, 甚至出现视频画面卡住的情况。

在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述, 构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外, 本发明也不针对任何特定编程语言。应当明白, 可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容, 并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

在此处所提供的说明书中, 说明了大量具体细节。然而, 能够理解, 本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中, 并未详细示出公知的方法、结构和技术, 以便不模糊对本说明书的理解。

类似地, 应当理解, 为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个, 在上面对本发明的示例性实施例的描述中, 本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而, 并不应将该公开的方法解释成反映如下意图: 即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说, 如下面的权利要求书所反映的那样, 发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此, 遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式, 其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域那些技术人员可以理解, 可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件, 以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外, 可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非

另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所述的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在下面的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例的视频传输处理设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 5 示出了可以实现根据本发明的视频传输处理方法的计算设备的框图。该计算设备传统上包括处理器 510 和以存储器 520 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 520 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 520 具有存储用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 531 的存储空间 530。例如，存储程序代码的存储空间 530 可以存储分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 531。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为例如图 6 所示的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 5 的计算设备中的存储器 520 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元存储有用用于执行根据本发明的方法步骤的计算机可读程序代码 531'，即可以由例如诸如 510 之类的处理器读取的程序代码，当这些程序代码由计算设备运行时，导致该计算设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

本文中所称的“一个实施例”、“实施例”或者“一个或者多个实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或者特性包括在本发明的至少一个实施例中。此外，请注意，这里“在一个实施例中”的词语例子不一定全指同一个实施例。

应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以

及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

此外，还应当注意，本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的，而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此，在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围，对本发明所做的公开是说明性的，而非限制性的，本发明的范围由所附权利要求书限定。

## 权 利 要 求

1、一种视频传输处理方法，包括：

接收至少一视频帧；

5       根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；以及

根据所述本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率进一步包括：

10       当到达定时时间时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率进一步包括：

15       当视频帧发送队列长度达到第一预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率进一步包括：

当视频帧发送队列长度变化值达到第二预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

20       5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其中，所述参考队列长度是根据视频帧发送队列长度的极限值确定的。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其中，所述根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理进一步包括：

25       设定随机数生成区间，并根据本次的丢包率在所述随机数生成区间内设定丢包区间；

生成位于所述随机数生成区间内的一随机数，判断所述随机数是否位于所述丢包区间内，若是，则对接收到的视频帧进行丢弃处理。

7、根据权利要求1-6任一项所述的方法，其中，在所述根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理之前，所述方法还包括：

30       根据标志位对所述视频帧进行识别处理，确定所述视频帧是否为关键帧；  
若否，则根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

8、根据权利要求1-7任一项所述的方法，其中，所述根据视频帧发送队列长度

与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率进一步包括：

利用公式： $p(k) = p(k-1) + K_p[e(k) - e(k-1)] + K_i e(k) + K_d[e(k) - 2e(k-1) + e(k-2)]$  计算第 k 次的丢包率；

5 其中， $p(k)$ ， $p(k-1)$  分别表示第 k 次和第 k-1 次的丢包率；

$e(k)$ ， $e(k-1)$ ， $e(k-2)$  分别表示第 k 次、第 k-1 次和第 k-2 次的视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值；

$K_p$ ， $K_i$ ， $K_d$  分别表示比例系数、积分系数和微分系数。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，还包括：

10 将接收的视频帧中的未被丢弃的视频帧放入视频帧发送队列。

10、一种视频传输处理装置，包括：

接收模块，适于接收至少一视频帧；

计算模块，适于根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率；以及

15 处理模块，适于根据所述本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述计算模块进一步适于：当到达定时时间时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

20 12、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述计算模块进一步适于：当视频帧发送队列长度达到第一预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

13、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述计算模块进一步适于：当视频帧发送队列长度变化值达到第二预设阈值时，根据视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值以及上一次计算得到的丢包率，计算本次的丢包率。

25 14、根据权利要求 10-13 任一项所述的装置，其中，所述参考队列长度是根据视频帧发送队列长度的极限值确定的。

15、根据权利要求 10-14 任一项所述的装置，其中，所述处理模块进一步包括：

30 设定单元，适于设定随机数生成区间，并根据本次的丢包率在所述随机数生成区间内设定丢包区间；

处理单元，适于生成位于所述随机数生成区间内的一随机数，判断所述随机数是否位于所述丢包区间内，若是，则对接收到的视频帧进行丢弃处理。

16、根据权利要求 10-15 任一项所述的装置，还包括：

识别模块，适于根据标志位对所述视频帧进行识别处理，确定所述视频帧是否为关键帧；

5 所述处理模块进一步适于：在所述识别模块识别出所述视频帧不是关键帧的情况下，根据本次的丢包率，确定对接收到的视频帧是否进行丢弃处理。

17、根据权利要求 10-16 任一项所述的装置，其中，所述计算模块进一步适于：

利用公式： $p(k) = p(k-1) + K_p[e(k) - e(k-1)] + K_i e(k) + K_d[e(k) - 2e(k-1) + e(k-2)]$  计算第 k 次的丢包率；

其中， $p(k)$ ， $p(k-1)$  分别表示第 k 次和第 k-1 次的丢包率；

10  $e(k)$ ， $e(k-1)$ ， $e(k-2)$  分别表示第 k 次、第 k-1 次和第 k-2 次的视频帧发送队列长度与参考队列长度的偏差值；

$K_p$ ， $K_i$ ， $K_d$  分别表示比例系数、积分系数和微分系数。

18、根据权利要求 10-17 任一项所述的装置，其中，所述装置还包括：添加模块，适于将接收的视频帧中的未被丢弃的视频帧放入视频帧发送队列。

15 19、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算设备上运行时，导致所述计算设备执行根据权利要求 1-9 中的任一个所述的视频传输处理方法。

20、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 19 所述的计算机程序。

1/4

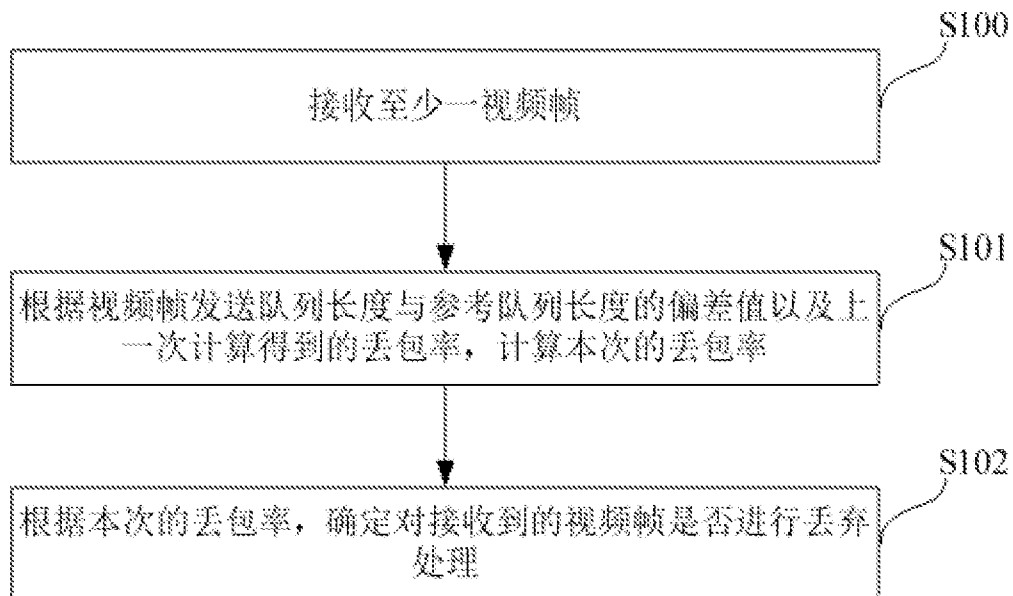


图 1

2/4

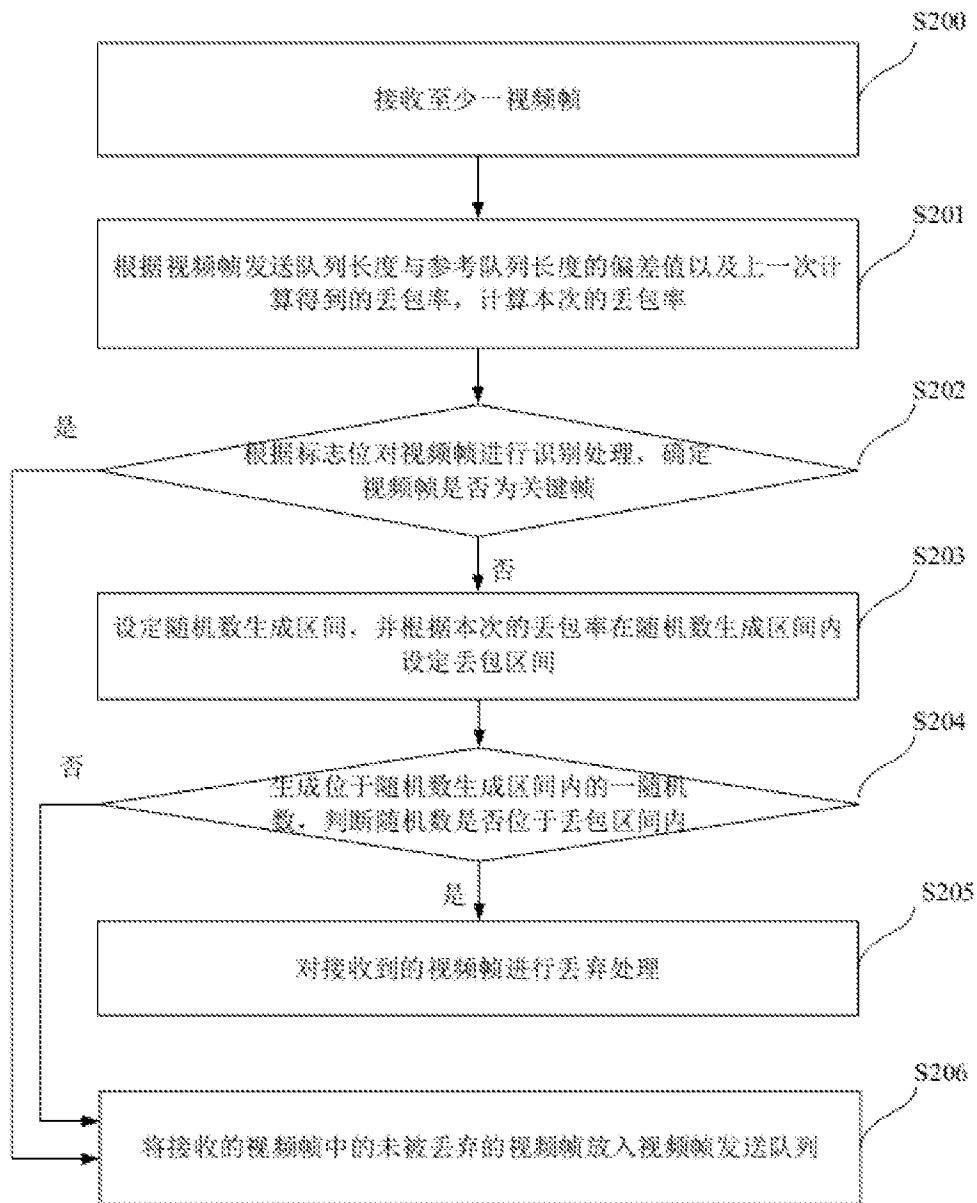


图 2

3/4

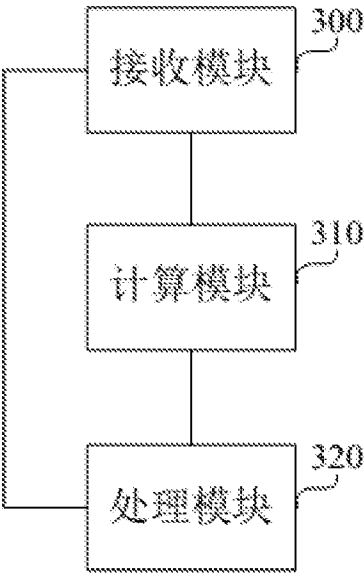


图 3

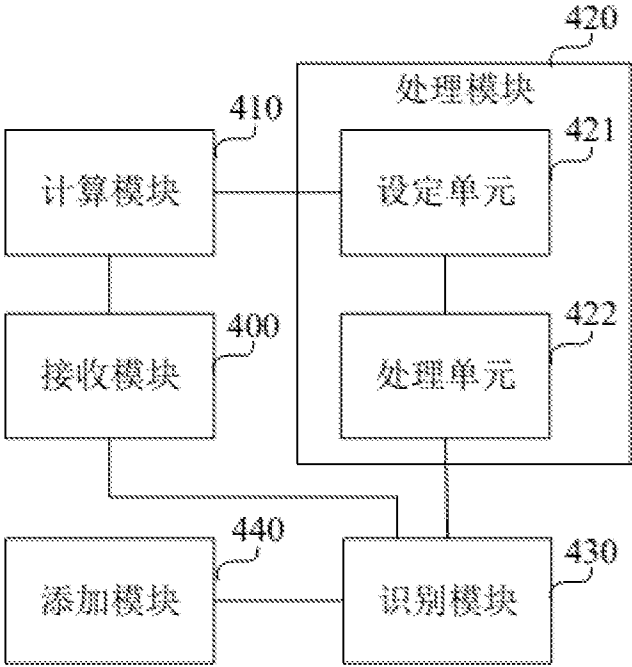


图 4

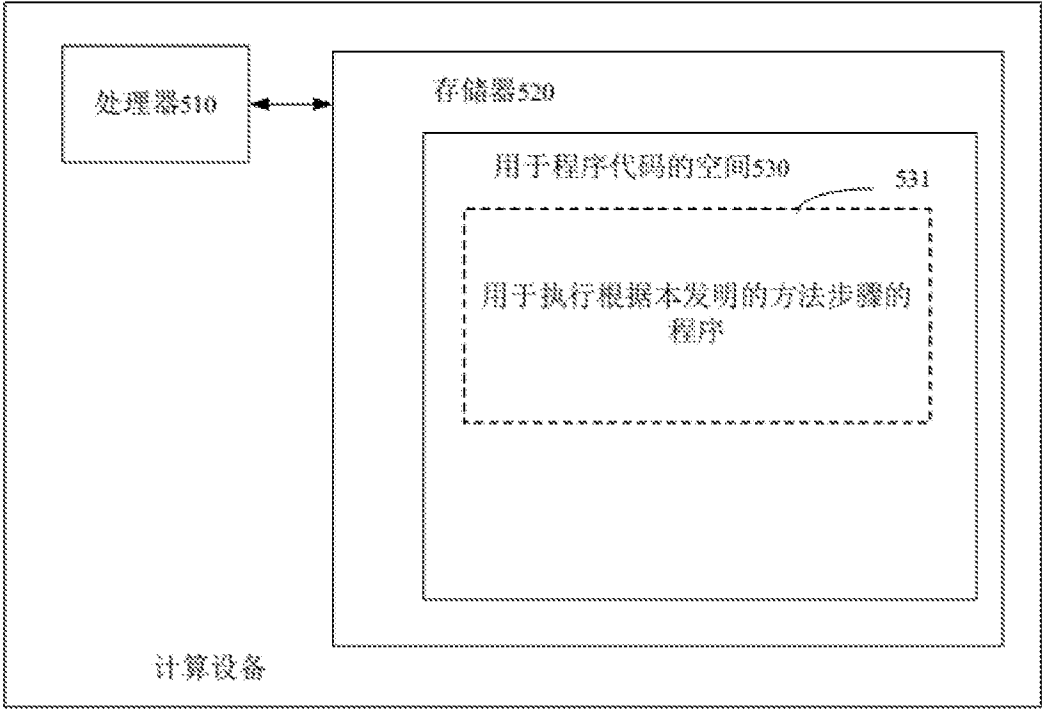


图 5

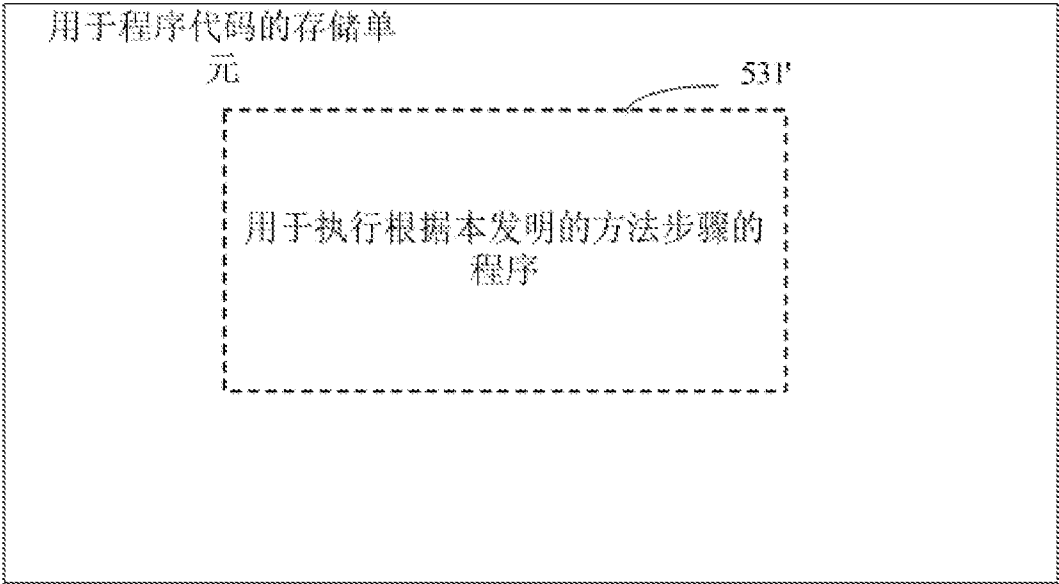


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/081504

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 21/647 (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; WPI; EPODOC; IEEE: video, transmit+, send+, network, internet, sequence, buffer, length, size, packet, loss, lost, ratio, abandoned, precious, image, bandwidth, capacity, block, difference, threshold, compare, moment, adjacent, previous

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 105916059 A (EIJING QIHOO SCIENCE&TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 31 August 2016 (31.08.2016) claims 1-10, and description, paragraphs [0061]-[0092] | 1-20                  |
| X         | CN 101079816 A (BEIHANG UNIVERSITY) 28 November 2007 (28.11.2007) description, pages 4, 6 and 7, and figures 1 and 2                                 | 1-5, 7-14, 16-20      |
| Y         | CN 101079816 A (BEIHANG UNIVERSITY) 28 November 2007 (28.11.2007) description, pages 4, 6 and 7, and figures 1 and 2                                 | 6, 15                 |
| Y         | CN 101414957 A (BEIJING ZHONGDAIN HUADA ELECTRONICS DESIGN CO., LTD.) 22 April 2009 (22.04.2009) description, page 6                                 | 6, 15                 |
| A         | CN 101360052 A (CHENGDU HUAWEI SYMANTEC TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 February 2009 (04.02.2009) the whole document                                     | 1-20                  |

☒ 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>06 June 2017                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br>30 June 2017 |
| 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>WU, Qian<br>Telephone No. (86-10) 62413079   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/081504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2005157752 A1 (HITACHI, LTD.) 21 July 2005 (21.07.2005) the whole document                | 1-20                  |
| A         | CN 103685062 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 March 2014 (26.03.2014) the whole document | 1-20                  |

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

International application No.  
PCT/CN2017/081504

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family   | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| CN 105916059 A                             | 31 August 2016   | None            |                  |
| CN 101079816 A                             | 28 November 2007 | CN 100499593 C  | 10 June 2009     |
| CN 101414957 A                             | 22 April 2009    | CN 101414957 B  | 08 December 2010 |
| CN 101360052 A                             | 04 February 2009 | CN 101360052 B  | 09 February 2011 |
| US 2005157752 A1                           | 21 July 2005     | US 7133363 B2   | 07 November 2006 |
|                                            |                  | JP 2005204092 A | 28 July 2005     |
|                                            |                  | JP 4214919 B2   | 28 January 2009  |
| CN 103685062 A                             | 26 March 2014    | None            |                  |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/081504

## A. 主题的分类

H04N 21/647(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;WPI;EPDOC;IEEE: 发送, 队列, 缓冲, 缓存, 视频, 图像, 网络, 带宽, 阻塞, 长度, 大小, 容量, 差值, 阈值, 比较, 上一时刻, 相邻, 上一次, 前次, 上次, 之前, 前一次, 以前, 丢包, 丢弃, video, transmit+, send+, network, internet, sequence, buffer, length, size, packet, loss, lost, ratio, abandoned, precious

## 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 105916059 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31)<br>权利要求1-10, 说明书第[0061]-[0092]段 | 1-20             |
| X    | CN 101079816 A (北京航空航天大学) 2007年 11月 28日 (2007 - 11 - 28)<br>说明书第4, 6-7页、附图1-2              | 1-5, 7-14, 16-20 |
| Y    | CN 101079816 A (北京航空航天大学) 2007年 11月 28日 (2007 - 11 - 28)<br>说明书第4, 6-7页、附图1-2              | 6, 15            |
| Y    | CN 101414957 A (北京中电华大电子设计有限责任公司) 2009年 4月 22日 (2009 - 04 - 22)<br>说明书第6页                  | 6, 15            |
| A    | CN 101360052 A (成都市华为赛门铁克科技有限公司) 2009年 2月 4日 (2009 - 02 - 04)<br>全文                        | 1-20             |
| A    | US 2005157752 A1 (HITACHI, LTD.) 2005年 7月 21日 (2005 - 07 - 21)<br>全文                       | 1-20             |

☒ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 6月 6日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

吴倩

电话号码 (86-10)62413079

| C. 相关文件 |                                                               |         |
|---------|---------------------------------------------------------------|---------|
| 类 型*    | 引用文件，必要时，指明相关段落                                               | 相关的权利要求 |
| A       | CN 103685062 A (华为技术有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26)<br>全文 | 1-20    |
|         |                                                               |         |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/081504

| 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          | 105916059  | A  | 2016年 8月 31日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 101079816  | A  | 2007年 11月 28日  | CN   | 100499593  | C  | 2009年 6月 10日   |
| CN          | 101414957  | A  | 2009年 4月 22日   | CN   | 101414957  | B  | 2010年 12月 8日   |
| CN          | 101360052  | A  | 2009年 2月 4日    | CN   | 101360052  | B  | 2011年 2月 9日    |
| US          | 2005157752 | A1 | 2005年 7月 21日   | US   | 7133363    | B2 | 2006年 11月 7日   |
|             |            |    |                | JP   | 2005204092 | A  | 2005年 7月 28日   |
|             |            |    |                | JP   | 4214919    | B2 | 2009年 1月 28日   |
| CN          | 103685062  | A  | 2014年 3月 26日   | 无    |            |    |                |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)