

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018年6月28日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/113426 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/825 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/109376
- (22) 国际申请日: 2017年11月3日 (03.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611204785.X 2016年12月23日 (23.12.2016) 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: 沈利 (SHEN, Li); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。周洪 (ZHOU, Hong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘和洋 (LIU, Heyang); 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, 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,

(54) Title: FLOW CONTROL METHOD AND SWITCHING DEVICE

(54) 发明名称: 一种流量控制方法及交换设备

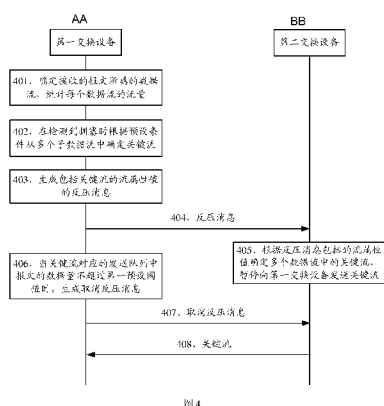
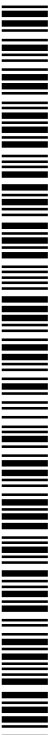


图4

(57) Abstract: Disclosed is a flow control method, comprising: a first switching device determining a key flow from among a plurality of data flows when congestion is detected, generating a back pressure message comprising the key flow, and sending the back pressure message to an upstream device of the key flow; and the upstream device of the key flow pausing the sending of the key flow, wherein the back pressure message does not affect the sending, by means of the upstream device of the key flow, of the other data flows except the key flow. Also provided is a switching device capable of implementing the flow control method. The present invention can effectively alleviate congestion and avoid packet loss, and can effectively control congestion diffusion, thereby improving the data exchange performance of a network.

(57) 摘要: 本发明公开了一种流量控制方法, 包括: 第一交换设备在检测到拥塞时从多个数据流中确定关键流, 生成包括所述关键流的流属性值的反压消息, 将反压消息发送给关键流的上游设备, 关键流的上游设备暂停发送关键流, 其中反压消息不影响关键流的上游设备发送除关键流之外的其他数据流。本发明还提供一种可以实现上述流量控制方法的交换设备。本发明能够有效缓解拥塞以及避免丢包, 并且能够有效控制拥塞扩散, 从而提高网络的数据交换性能。

- 401 Determining a data flow to which a received packet belongs and counting the flow quantity of each data flow
- 402 Determining a key flow from among a plurality of data sub-flows according to a pre-set condition when congestion is detected
- 403 Generating a back pressure message comprising a flow attribute value of the key flow
- 404 Back pressure message
- 405 According to the flow attribute value comprised in the back pressure message, determining a key flow in a plurality of data flows, and pausing the sending of the key flow to a first switching device
- 406 When the data amount of a packet in a sending queue corresponding to the key flow does not exceed a first pre-set threshold value, generating a back pressure cancellation message
- 407 Back pressure cancellation message
- 408 Key flow
- AA First switching device
- BB Second switching device



WO 2018/113426 A1

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))。

一种流量控制方法及交换设备

本申请要求于 2016 年 12 月 23 日提交中国专利局、申请号为 201611204785.X、发明名称为“一种流量控制方法及交换设备”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。

技术领域

本发明涉及网络技术领域，尤其涉及一种流量控制方法及交换设备。

10 背景技术

流量控制可以有效的防止由于瞬间的大量数据对网络带来的冲击，保证用户网络高效而稳定地运行。

基于优先级的流量控制（英文：priority-based flow control，简称 PFC），也称为基于优先级暂停（英文：per priority pause）或基于类的流量控制（英文：class based flow control，简称 CBFC），是对现有以太 Pause 机制的增强。在 PFC 机制中，发送端设置有若干不同优先级的发送队列，接收端设置有与发送队列对应的接收队列。对于不同优先级的发送队列，接收端可以通过单独的反压帧（back pressure frame）进行控制，反压帧也称为 Pause 帧。如图 1 所示，当接收端（如设备 B）中优先级为 7 的接收队列发生堵塞时，则向发送端（如设备 A）发送反压帧，通知设备 A 暂停发送优先级为 7 的发送队列中的数据帧。当优先级为 7 的接收队列的数据容量低于一定门限时，设备 B 可以向设备 A 发送取消反压帧，通知设备 A 正常发送优先级为 7 的发送队列中的数据帧。上述反压过程中，其他发送队列和接收队列不受影响。

如图 2 所示，当设备 A 的输出端口 3 堵塞时，设备 A 向使端口 3 堵塞的全部输入端口反馈 pause 帧。根据设备 A 反馈的 pause 帧，设备 B 暂停从端口 3 发送所有数据。即使设备 B 的端口 3 中待发送数据不是发往设备 A 的端口 3，设备 B 也暂停发送这部分数据，形成头部阻塞。在 PFC 机制下，下游交换设备向上游交换设备发送反压帧，使得网络中大量交换设备暂停发送报文，造成堵塞扩散，导致吞吐率下降和平均时延增加，进而导致整个网络的性能下降。

30 发明内容

本发明提供了一种流量控制方法以及交换设备，能够有效缓解堵塞以及避免丢包，并且能够有效控制堵塞扩散，从而提高网络的数据交换性能。

第一方面提供了一种流量控制方法，包括：第一交换设备在检测到堵塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流，生成包括关键流的流属性值的反压消息，将反压消息发送给关键流的上游设备，该反压消息指示关键流的上游设备暂停发送关键流，反压消息不影响关键流的上游设备发送除关键流之外的其他数据流。其中，关键流的上游设备与第一交换设备相连。依此实施，网络设备仅对关键流进行延迟发送。由于关键流包含的流属性更多，因此粒度更小，与现有技术暂停优先级对应的全部数据流相比，可以降低堵塞扩散，从而提高网络的数据交换性能。

在第一方面的一种可能实现方式中，在生成包括所述关键流的流属性值的反压消息之前，第一交换设备为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入该另一数据流对应的发送队列。后续报文为第一交换设备接收且未加入发送队列的报文。依此实施，交换设备可以分离关键流和非关键流，在暂停发送关键流的同时，不影响非关键流报文的发送。

进一步的，在第一方面的另一种可能实现方式中，当关键流对应的发送队列中的报文数据量不超过第一预设阈值时，第一交换设备从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文，将提取的报文加入发送队列。依此实施，当检测到不再拥塞时，第一交换设备可继续转发关键流。

在第一方面的另一种可能实现方式中，在将属于关键流的后续报文的报文地址加入关键流虚通道之后，当关键流虚通道对应的缓冲区中报文数据量超过第一预设门限时，第一交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。由此可见，交换机可以在不同的触发条件下执行反压流程。

在第一方面的另一种可能实现方式中，当关键流虚通道对应的缓冲区中的报文数据量不超过第二预设门限时，第一交换设备生成取消反压消息，将取消反压消息发送给第二交换设备。第二预设门限小于或等于第一预设门限。由此可见，交换机可以在不同的触发条件下执行取消反压流程。

在第一方面的另一种可能实现方式中，预设条件为预设流量阈值，根据预设条件从多个数据流中确定关键流具体可以为：第一交换设备在检测到发送队列中的报文数据量超过第二预设阈值时，将多个数据流中流量大于预设流量阈值的数据流作为关键流；或，第一交换设备在检测到发送队列发生拥塞时，确定发送队列中每个数据流的数据量，将数据量最多的数据流作为关键流。

第二方面提供一种流量控制方法，包括：第二交换设备接收第一交换设备发送的反压消息，根据反压消息包括的流属性值确定多个数据流中的关键流，暂停向第一交换设备发送关键流。依此实施，第二交换设备暂停发送关键流，第一交换设备可以利用暂停时间转发数据流，以解决拥塞问题。

在第二方面的一种可能实现方式中，第二交换设备根据流属性值确定多个数据流中的关键流后，为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入关键流虚通道，将不属于关键流的后续报文加入发送队列，后续报文为第二交换设备接收且未加入发送队列的报文。当检测信息满足预设取消反压条件时，第二交换设备从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文，将提取的报文加入发送队列。依此实施，第二交换设备可以分离关键流和非关键流，在暂停发送关键流的同时，不影响非关键流报文的发送。

在第二方面的另一种可能实现方式中，在第二交换设备接收第一交换设备发送的反压消息后，第二交换设备根据反压消息启动定时器；当定时器的计时时长不小于预设时长时，第二交换设备从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文。依此实施，第二交换设备在没有收到取消反压消息的情况下，继续向第一交换设备发送关键流。即使取消反压帧在传输过程中丢失，第二交换设备可继续向第一交换设备发送关键流。

在第二方面的另一种可能实现方式中，当第二交换设备接收到第一交换设备发送的

取消反压消息时，第二交换设备从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文。依此实施，第二交换设备在收到取消反压消息时，可继续向第一交换设备发送关键流。

第三方面提供了一种交换设备，该交换设备具有实现第一方面提供的流量控制方法的第一交换设备的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。以上硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

第四方面提供了一种交换设备，该交换设备具有实现第二方面提供的流量控制方法的第二交换设备的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

从本发明实施例可以看出，第一交换设备检测到拥塞时，可从多个数据流中确定引起拥塞的关键流，然后将关键流的多项属性值发送给关键流的上游设备，关键流的上游设备可以暂停向第一交换设备发送该关键流。对于整个网络来说，通过向上游设备传递反压帧，可使整个网络中的相关设备暂停发送所述关键流。由于关键流是引起拥塞的主要原因，因此能够有效缓解拥塞以及避免丢包。与基于优先级的流控相比，基于数据流的流控粒度更小。仅对关键流进行延迟发送，与现有技术暂停优先级对应的全部数据流相比，可以降低拥塞扩散，从而提高网络的数据交换性能。

附图说明

图 1 为现有技术中流量控制方法的一个流程示意图；

图 2 为现有技术中流量控制方法的另一个流程示意图；

图 3 为本发明实施例中应用场景的架构示意图；

图 4 为本发明实施例中流量控制方法的一个流程示意图；

图 5 为本发明实施例中流量控制方法的一个流程示意图；

图 6 为本发明实施例中关键流虚通道以及发送队列的一个示意图；

图 7 为本发明实施例中关键流虚通道的一个示意图；

图 8 为本发明实施例中关键流虚通道的另一个示意图；

图 9 为本发明实施例中流量控制方法的另一个流程示意图；

图 10 为本发明实施例中流量控制方法的另一个流程示意图；

图 11 为本发明实施例中流量控制方法的另一个流程示意图；

图 12 为本发明实施例中流量控制方法的另一个流程示意图；

图 13 为本发明实施例中流量控制方法的另一个流程示意图；

图 14 为本发明实施例中交换设备的一个结构示意图；

图 15 为本发明实施例中交换设备的另一个结构示意图；

图 16 为本发明实施例中交换设备的另一个结构示意图；

图 17 为本发明实施例中交换设备的另一个结构示意图；

图 18 为本发明实施例中交换设备的另一个结构示意图；

图 19 为本发明实施例中交换设备的另一个结构示意图；

图 20 为本发明实施例中交换设备的另一个结构示意图。

具体实施方式

本发明公开了一种流量控制方法，该方法所应用的通信网络可以是以太网或者无限带宽技术（infiniband）构造的网络。该以太网是指标准以太网，快速以太网或后续演进的以太网。首先对通信网络进行介绍，请参阅图 3，该通信网络包括主机、交换设备以及服务器。主机、交换设备和服务器的数量可以是一个或多个。交换设备可以为交换机或桥接设备。交换机是用于转发光信号或电信号的网络设备。它可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路或光信号通路。

主机可以是移动终端（包括但不限于笔记本、手机、平板、掌上电脑、POS 机、MP3、导航仪）、固定终端（包括但不限于台式机、打印机、传真机、数投、数字电视）或无线接入终端等设备。

服务器是提供计算服务的设备。在网络环境下，根据服务器提供的服务类型不同，分为文件服务器，数据库服务器，应用程序服务器，WEB 服务器等。

本发明提供的应用于图 3 所示通信网络的流量控制方法，其核心思想是通过反压帧，将网络中引起拥塞的主要数据流延迟发送，从而解决拥塞问题。由于仅针对关键流，没有传输关键流的网络设备不受影响，仍然可以正常发送报文，因此能够有效降低拥塞扩散。

首先对交换设备间的流量控制方法进行介绍，请参阅图 4，本发明提供的流量控制方法的一个实施例包括：

步骤 401、第一交换设备确定接收的报文所属的数据流，统计每个数据流的流量。

本实施例中，交换设备可以基于一个或多个流属性的属性值确定接收的报文所属的数据流，流属性包括源因特网协议（英文：Internet Protocol，简称：IP）地址、目的 IP 地址、协议号、源端口号、目的端口号及报文优先级等。基于确定数据流的流属性，第一交换设备创建流表，分别统计各数据流的流量。确定数据流的方法具体可参阅以下实施例：

在一个可选实施例中，第一交换设备根据源 IP 地址和报文优先级的取值确定不同的数据流。对于每个数据流，其包括的报文的源 IP 地址和报文优先级均相同。在另一个可选实施例中，第一交换设备根据源 IP 地址、目的 IP 地址和报文优先级的取值确定不同的数据流。在另一个可选实施例中，第一交换设备根据源 IP 地址、目的 IP 地址、协议号、源端口号和目的端口号确定不同的数据流。在另一个可选实施例中，第一交换设备根据源 IP 地址和目的 IP 地址确定不同的数据流。

步骤 402、第一交换设备在检测到拥塞时，根据预设条件从多个数据流中确定关键流。

具体的，当检测到第一交换设备的发送队列中的报文数据量超过第二预设阈值时，可确定第一交换设备发生拥塞。该发送队列可以是指第一交换设备的某个端口的发送队列。第一交换设备根据预设条件从多个数据流中确定关键流可以通过多种方式实现，具体请参阅以下实施例：

在一个可选实施例中，第一交换设备分别统计在配置时长内通过发送队列发送的多个数据流中每个数据流的流量，并将所述多个数据流中流量大于预设流量阈值的数据流作为所述关键流。具体的，在交换设备中设置有流表，所述流表包括每个数据流对应的流表项，每个流表项用于记录交换设备在配置时长内发送的属于该流表项对应的数据流

的报文的字节数。交换设备根据所述流表对在配置时长内发送的每个数据流的字节数进行统计，若配置时长内发送的第 i 个数据流的字节数超过预设流量阈值，则表明第 i 个数据流为大数据流，容易引起拥塞，确定该数据流为关键流。若配置时长内发送的某个数据流的字节数不超过该预设流量阈值，则表明该数据流不容易引起拥塞，确定其不是关键流，以上方法也称为大象流检测方法。预设流量阈值用来衡量数据流是否为关键流，其取值可以根据交换设备的发送能力来设定。

在另一个可选实施例中，交换设备在检测到某个发送队列发生拥塞时，分别统计该发送队列中每个数据流的数据量，并将数据量最多的数据流作为所述关键流；其中，所述数据量用字节数表示。具体的，在交换设备中设置有流表，所述流表包括每个数据流对应的流表项，所述流表项记录所述数据流对应的队列，以及进入所述队列的字节数。交换设备在将报文调度到发送队列之前，先查找所述流表，如果能查到所述报文所属的数据流对应的流表项，则在该流表项记录的字节数上加上所述报文的字节数。如果查不到所述报文所属的数据流对应的流表项，说明所述报文所属的数据流不在任何一个发送队列中，交换设备在该流表中为该报文所属的数据流创建流表项，将所述报文的字节数记录在所述流表项中。当所述报文离开发送队列时，从所述报文所属的数据流的流表项中记录的字节数中减去所述报文的字节数。如果某个流表项中记录的字节数为 0，将该流表项设置为无效，释放该流表项。预设数据量用来衡量数据流是否为关键流，其取值可以根据发送队列的数据总容量以及拥塞比例确定，例如，预设数据量=发送队列的数据总容量×拥塞比例，拥塞比例可以为大于 50%且小于 100%的任意一个百分比。

步骤 403、第一交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。流属性值为关键流的多项流属性的属性值。反压消息可以是反压帧。

需要说明的是，若存在多个关键流，则第一交换设备可以仅根据流量最大的关键流的流属性值，生成反压消息。这样首先对流量最大的关键流进行反压，能够暂停发送流量最大的关键流。如果第一交换设备仍然处于拥塞状态，那么第一交换设备根据剩余关键流中流量最大的关键流的流属性，生成另一反压消息，继续对剩余关键流进行反压，直至第一交换设备的拥塞缓解。

举例来说，本发明的反压帧包括的部分字段可以如下表所示：

字段名称	字段含义
Destination address	目的 MAC 地址，取值为 01-80-c2-00-00-01。
Source address	源 MAC 地址。
Ethertype	以太网帧类型，取值为 88-08。
Control opcode	控制码，如取值为 01-11 表示 Pause(反压帧)，01-12 表示 Resume(取消反压帧)。
Flow Count	当前反压帧中携带的流数。
Flow Info	流信息，如源目 IP 地址对(源 IP 地址、目的 IP 地址)和/或优先级。
Pad(transmit as zero)	预留。传输时为 0。
CRC	循环冗余校验码。

循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check, 简称 CRC)。

步骤 404、第一交换设备将反压消息发送给第二交换设备。

其中第二交换设备为对于所述第一交换设备来说，所述关键流的上游设备。

步骤 405、第二交换设备根据反压消息包括的流属性值确定多个数据流中的关键流，暂停向第一交换设备发送所述关键流。

5 具体的，关键流的上游设备为与第一交换设备相连的第二交换设备。反压消息用于指示第二交换设备暂停发送关键流，能够有效缓解拥塞以及避免丢包。其中反压消息不影响第二交换设备发送除关键流之外的其他数据流。因此本发明实施例能够对数据流的全部或部分进行准确控制，相比于现有技术，本发明实施例对流量的控制更为精确，也更灵活。

10 可以理解的是，步骤 401 至步骤 405 为第一交换设备与第二交换设备的反压流程。第二交换设备拥塞时，可继续向关键流的上游设备发送暂停帧，其他交换设备可依此类推。可见，本发明实施例可以解决拥塞问题和保持不丢包，并且能够有效降低拥塞扩散程度。

步骤 406、当所述关键流对应的发送队列中报文的数据量不超过第一预设阈值时，
15 第一交换设备生成取消反压消息。第一预设阈值小于或等于第二预设阈值。当所述关键流对应的发送队列中报文的数据量不超过第一预设阈值时，表明所述发送队列处于不拥塞状态，具有继续发送更多数据的能力，此时可触发步骤 407。

步骤 407、第一交换设备将取消反压消息发送给第二交换设备。

步骤 408、第二交换设备向第一交换设备发送所述关键流。

20 具体的，当第二交换设备从第一交换设备收到取消反压消息时，确定满足预设的取消反压条件，向第一交换设备发送关键流。或者，第二交换设备从收到反压消息时启动定时器；当定时器的计时时长不小于预设时长时，向第一交换设备发送关键流。

本实施例中，步骤 406 至步骤 408 为取消反压流程。在暂停发送关键流一段时间后，在第一交换设备处于不拥塞状态时，第二交换设备能够继续向第一交换设备发送关键
25 流，第二交换设备可向关键流的上游设备发送取消反压帧，其他交换设备可依此类推。

本发明提供的交换设备还可以为关键流创建关键流虚通道，以调度关键流。请参阅图 5，本发明提供的流量控制方法的另一个实施例包括：

步骤 501、第一交换设备确定接收的报文所属的数据流，统计每个数据流的流量。

步骤 502、第一交换设备在检测到拥塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流。

30 步骤 501 至步骤 502，与步骤 401 至步骤 402 相似。

步骤 503、第一交换设备在根据预设条件从多个数据流中确定关键流后为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入所述另一数据流对应的发送队列，另一数据流为不同于关键流的其他数据流。后续报文为第一交换设备接收且未加入发送队列的报文。所述另一
35 数据流对应的发送队列与所述关键流对应的发送队列可以相同也可以不同。

本实施例中，交换设备为关键流创建关键流虚通道，其是指存储关键流报文地址的虚通道。关键流虚通道存储的是报文地址，报文仍然存放在交换设备的缓冲区（buffer）中，如图 6 所示。关键流虚通道可以通过以下方式实现：第一种方式如图 7 所示，在关键流虚通道中只存放第一个进入该关键流虚通道的报文地址和关键流虚通道中报文的

字节数的统计结果，后续报文的报文地址通过报文的指针相连。第二种方式如图 8 所示，关键流虚通道的每个位置都存放一个报文地址，并且对关键流虚通道中报文的字节数进行统计。

当确定关键流之后，第一交换设备对后续报文进行调度。如果报文属于关键流，那么将该报文进行数据面处理（如查表、封装等操作）之后，再将该报文的报文地址加入关键流虚通道，或者，将该报文的报文地址直接加入关键流虚通道。如果报文不属于关键流，那么将该报文进行数据面处理之后，加入端口发送队列。

5 步骤 504、当关键流虚通道对应缓冲区中的报文数据量超过第一预设门限时，表明关键流虚通道对应的缓冲区难以容纳更多报文，确定满足预设反压条件，第一交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。流属性值为关键流的多项流属性的属性值。反压消息可以是反压帧。关键流虚通道除了存储关键流报文的报文地址之外，还要预留头部空间（headroom）接收来自关键流的上游设备的 in-flight 报文，in-flight 报文表示从该关键流反压帧发送到上游设备收到并起作用时间内的后续报文。

15 步骤 505、第一交换设备将反压消息发送给第二交换设备。其中，步骤 505 与步骤 404 相似。

步骤 506、第二交换设备根据反压消息包括的流属性值确定多个数据流中的关键流，暂停向第一交换设备发送所述关键流。

20 在一个可选实施例中，第二交换设备确定关键流后，为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入第二交换设备的关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入该另一数据流对应的发送队列。另一数据流是指不同于关键流的其他数据流。

步骤 507、当检测到关键流虚通道对应的缓冲区中报文的数据量不超过第二预设门限时，第一交换设备生成取消反压消息。

25 具体的，当关键流对应的发送队列中报文数据量不超过第一预设阈值时，表明第一交换设备处于不拥塞状态，第一交换设备根据关键流虚通道的报文地址从关键流对应的缓冲区提取报文，将提取的报文加入发送队列，第二预设阈值不小于第一预设阈值。当检测到关键流虚通道对应的缓冲区中的报文数据量不超过第二预设门限时，表明关键流虚通道对应的缓冲区可以容纳更多报文，确定满足预设取消反压条件，第一交换设备生成取消反压消息。

30 步骤 508、第一交换设备向第二交换设备发送取消反压消息。

步骤 509、第二交换设备向第一交换设备发送所述关键流。

35 具体的，当第二交换设备接收到第一交换设备发送的取消反压消息时，确定满足预设的取消反压条件，第二交换设备根据关键流虚通道中的报文地址从缓冲区提取报文，将提取的报文加入发送队列。或者，第二交换设备从收到反压消息时启动定时器；当定时器的计时时长不小于预设时长时，第二交换设备根据关键流虚通道中的报文地址从关键流对应的缓冲区提取关键流的报文，将提取的关键流的报文加入发送队列。

以上对交换设备间的流量控制方法进行了介绍，下面对交换设备与服务器间的流量控制方法进行介绍。请参阅图 9，本发明提供的流量控制方法的另一个实施例包括：

步骤 901、第一交换设备确定接收的报文所属的数据流，统计每个数据流的流量；

步骤 902、第一交换设备在检测到拥塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流。

步骤 903、第一交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。流属性值为关键流的多项流属性的属性值。反压消息可以是反压帧。步骤 901 至步骤 903，与步骤 5 401 至步骤 403 相似。

步骤 904、第一交换设备将反压消息发送给服务器。反压消息用于指示服务器暂停发送关键流，其中反压消息不影响服务器发送除关键流之外的其他数据流。

其中，关键流的上游设备为与第一交换设备相连的服务器。在一个可选实施例中，第一交换设备将图 4 实施例中的反压帧转换成标准 PFC 的 PAUSE 帧，发送给服务器，10 通过这种方式，服务器网卡不需要支持本发明的反压帧也能达到触发反压流程。

步骤 905、服务器根据流属性值确定多个数据流中的关键流，暂停向第一交换设备发送所述关键流。

本实施例中，服务器接收反压消息后，可在应用层对关键流报文进行调度。调度方法可以是暂停发送关键流报文，也可以是降低关键流报文的发送速率。

15 步骤 906、当所述关键流对应的发送队列中报文的数据量不超过第一预设阈值时，第一交换设备生成取消反压消息。当所述关键流对应的发送队列中报文的数据量不超过第一预设阈值时，表明所述发送队列处于不拥塞状态，具有继续发送更多数据的能力，第一交换设备生成取消反压消息，触发步骤 907。

步骤 907、第一交换设备将取消反压消息发送给服务器。

20 步骤 908、服务器向第一交换设备发送所述关键流。

具体的，当服务器从第一交换设备收到取消反压消息时，确定满足预设的取消反压条件，向第一交换设备发送关键流。或者，服务器从收到反压消息时启动定时器；当定时器的计时时长不小于预设时长时，确定满足预设取消反压条件，向第一交换设备发送关键流。

25 本发明提供的交换设备还可以为关键流创建关键流虚通道，以调度关键流。请参阅图 10，本发明提供的流量控制方法的另一个实施例包括：

步骤 1001、第一交换设备确定接收的报文所属的数据流，统计每个数据流的流量。

步骤 1002、第一交换设备在检测到拥塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流。

30 步骤 1003、第一交换设备在根据预设条件从多个数据流中确定关键流后，为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入所述另一数据流对应的发送队列。另一数据流为不同于关键流的其他数据流。后续报文为第一交换设备接收且未加入发送队列的报文。

步骤 1004、当关键流虚通道对应缓冲区中的报文数据量超过第一预设门限时，第一35 交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。流属性值为关键流的多项流属性的属性值。反压消息可以是反压帧。步骤 1001 至步骤 1004，与步骤 501 至步骤 504 相似。

步骤 1005、第一交换设备将反压消息发送给服务器。其中，关键流的上游设备为与第一交换设备相连的服务器。在一个可选实施例中，第一交换设备将图 4 所示实施例中

的反压帧转换成标准 PFC 的 PAUSE 帧，发送给服务器，通过这种方式，服务器网卡不需要支持本发明的反压帧也能触发反压流程。

步骤 1006、服务器根据反压消息包括的流属性值确定多个数据流中的关键流，暂停向第一交换设备发送所述关键流。

5 具体的，服务器收到反压帧后，在应用层对关键流报文进行调度。调度方法可以是暂停发送关键流，也可以是降低关键流报文的发送速率。

步骤 1007、当检测到关键流虚通道对应的缓冲区中报文数据量不超过第二预设门限时，第一交换设备生成取消反压消息。步骤 1007 与步骤 507 相似。

步骤 1008、第一交换设备向服务器发送取消反压消息。

10 步骤 1009、服务器向第一交换设备发送所述关键流。

步骤 1008 至步骤 1009，与步骤 907 至步骤 908 相似。

可以理解的是，本发明实施例所描述的发送关键流是指发送属于关键流的报文。

为便于理解，下面以一个具体应用场景对本发明提供的流量控制方法进行介绍：

交换机 A 有 4 个端口：端口 1、端口 2、端口 3 和端口 4，每个端口设有发送队列。

15 创建流表，流表属性为源 IP 地址、目的 IP 地址以及优先级，并保存队列号。配置时长以 1ms 为例。统计配置时长（如 1ms）内发送的数据量，计算每条流的流量。

请参阅图 11，下面介绍从一个发送队列中选取关键流的两种方式：

方式 1：当交换机 A 的端口 3 的发送队列中报文字节数超过预设阈值时，表明端口 3 拥塞，此时队列的流包括流 1，流 2，...，流 n。如果第 i 个流的流量超过预设流量阈值，
20 则第 i 个流为关键流。

方式 2：当交换机 A 的端口 3 的发送队列中报文字节数超过预设阈值时，此时队列的流包括流 1，流 2，...，流 n。如果队列中第 i 个流的字节数最多，则第 i 个流为关键流。

25 交换机 A 将缓冲区中的第 i 个流的报文地址不加入发送队列，而是加入关键流虚通道，其他流的报文继续加入端口 3 的发送队列。

当关键流虚通道对应缓冲区中报文的数据量超过预设门限时，交换机 A 根据路由表查询关键流的上游设备，以交换机 B 为例。交换机 A 向交换机 B 发送反压帧，反压帧包括有源目 IP 地址对和优先级，源目 IP 地址对以 x.x.x.3 和 x.x.x.100 为例，优先级以 3 为例。

30 如图 12 所示，交换机 B 接收反压帧之后，根据反压帧包括的源目 IP 地址对（即 x.x.x.3 和 x.x.x.100）和优先级（即 3），确定源 IP 地址为 x.x.x.3、目的 IP 地址为 x.x.x.100 和优先级为 3 的流属于关键流，将关键流的后续报文的报文地址加入交换机 B 的关键流虚通道。如果交换机 B 的关键流虚通道对应缓冲区中报文字节数超过预设阈值，则继续向关键流的上游设备发送反压帧。

35 如图 13 所示，如果交换机 A 中端口 3 的发送队列的报文字节数小于预设阈值，表明端口 3 恢复正常，那么根据关键流虚通道对应的缓冲区取出报文加入端口 3 的发送队列。

当关键流虚通道中报文字节数低于预设门限时，交换机 A 可以向交换机 B 发送取消反压帧，交换机 B 接收取消反压帧之后，从关键流虚通道对应的缓冲区取出报文加入

交换机 B 的发送队列。

在现有技术中，反压帧会发送给发送队列中报文的全部发送端，例如交换机 B、交换机 C 和交换机 D，交换机 B、交换机 C 和交换机 D 接收反压帧后，会暂停对应的优先级队列。从以上举例可见，本发明仅将反压帧发送给交换机 B，交换机 B 接收反压帧后，仅对关键流进行暂停，不属于关键流的报文仍然正常发送。这样相当于在网络中将大数据流延迟发送，将小数据流正常发送，因此本发明在实现缓解拥塞以及不丢包的基础上，不仅可以降低拥塞扩散，还可以解决头部拥塞问题。并且，由于小数据流对时延敏感，本发明正常发送小数据流，其时延不受影响。

以上对流量控制方法进行了介绍，下面对实现流量控制方法的交换设备进行介绍。

10 请参阅图 14，本发明提供一种交换设备 1400，可以实现图 4、图 5、图 9 或图 10 所示实施例中第一交换设备的功能。交换设备 1400 的一个实施例包括：

确定模块 1401，用于在检测到拥塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流；

第一生成模块 1402，用于生成包括所述关键流的流属性值的反压消息；

15 发送模块 1403，用于将反压消息发送给关键流的上游设备，反压消息用于指示关键流的上游设备暂停发送关键流，关键流的上游设备与第一交换设备相连，其中反压消息不影响关键流的上游设备发送除关键流之外的其他数据流。

在另一个可选实施例中，如图 15 所示，交换设备 1400 还包括：调度模块 1501，用于在第一生成模块 1402 生成包括所述关键流的流属性值的反压消息之前为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入所述另一数据流对应的发送队列。

进一步的，在另一个可选实施例中，调度模块 1501 还用于当关键流对应的发送队列中报文数据量不超过第一预设阈值时，从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文，将提取的报文加入发送队列。

25 在另一个可选实施例中，第一生成模块 1402 具体用于当关键流虚通道对应的缓冲区中报文数据量超过第一预设门限时，生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。

进一步的，如图 16 所示，在另一个可选实施例中，交换设备 1400 还包括：第二生成模块 1601，用于当调度模块 1501 确定关键流虚通道对应的缓冲区中报文数据量不超过第二预设门限时，生成取消反压消息；

30 发送模块 1403，还用于将取消反压消息发送给第二交换设备，第二预设门限小于或等于第一预设门限。

在另一个可选实施例中，确定模块 1401 具体用于在检测到发送队列中报文数据量超过第二预设阈值时，将多个数据流中流量大于所述预设流量阈值的数据流作为关键流；或，具体用于在检测到发送队列发生拥塞时，确定所述发送队列中每个数据流的数据量，将数据量最多的数据流作为所述关键流。

35 请参阅图 17，本发明提供另一种交换设备 1700，可以实现图 4 或图 5 所示实施例中第二交换设备的功能。交换设备 1700 的一个实施例包括：

接收模块 1701，用于接收第一交换设备发送的反压消息，反压消息包括流属性值；

确定模块 1702，用于根据流属性值确定多个数据流中的关键流；

发送模块 1703，用于暂停向第一交换设备发送关键流。

在另一个可选实施例中，请参阅图 18，交换设备 1700 还包括：调度模块 1801，用于为关键流创建关键流虚通道，将属于关键流的后续报文或后续报文的缓存地址加入关键流虚通道，将不属于关键流的后续报文加入发送队列，后续报文为所述第二交换设备接收且未加入所述发送队列的报文；

5 调度模块 1801，还用于当检测信息满足预设取消反压条件时，从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文，将提取的所述报文加入发送队列。

在另一个可选实施例中，如图 19 所示，交换设备 1700 还包括：

计时模块 1901，用于根据所述反压消息启动定时器；

10 调度模块 1801 具体用于当定时器的计时时长不小于预设时长时，从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文。

在另一个可选实施例中，调度模块 1801 具体用于当接收模块 1701 接收第一交换设备发送的取消反压消息时，从关键流虚通道对应的缓冲区提取关键流的报文。

15 请参阅图 20，本发明提供一种交换设备 2000。本发明提供的交换设备 2000 的一个实施例包括：一个或多个网络接口 2001、一个或多个处理器 2002 以及一个或多个存储器 2003。网络接口 2001、处理器 2002 和存储器 2003 通过总线相互连接通信。

其中，处理器 2002 可以包括中央处理器（英文：central processing unit，简称 CPU）、网络处理器（英文：network processor，简称 NP）等；还可以是数字信号处理器（英文：digital signal processor，简称 DSP）、专用集成电路（英文：application-specific integrated circuit，简称 ASIC）、现场可编程门阵列（英文：field-programmable gate array，简称
20 FPGA）或者其他可编程逻辑器件等。

存储器 2003 可以包括随机存取存储器（英文：random access memory，简称 RAM），只读存储器（英文：read-only memory，简称：ROM）也可能包括非易失性存储器（英文：non-volatile memory，简称 NVM），例如至少一个磁盘存储器。

25 具体的，存储器 2003 用于存储数据以及操作指令。通过调用存储器 2003 存储的操作指令，处理器 2002 可以执行图 4、图 5、图 9 或图 10 所示实施例或可选实施例中的第一交换设备所执行的方法，也可执行图 4 或图 5 所示实施例或可选实施例中第二交换设备所执行的方法。

30 在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，上述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

35 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求

1、一种流量控制方法，其特征在于，包括：

第一交换设备在检测到拥塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流；

5 所述第一交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息；

所述第一交换设备将所述反压消息发送给所述关键流的上游设备，所述反压消息用于指示所述关键流的上游设备暂停发送所述关键流，所述关键流的上游设备与所述第一交换设备相连，其中所述反压消息不影响所述关键流的上游设备发送除所述关键流之外的其他数据流。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述生成包括所述关键流的流属性值的反压消息之前，所述方法还包括：

所述第一交换设备为所述关键流创建关键流虚通道，将属于所述关键流的后续报文或所述后续报文的缓存地址加入所述关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入所述另一数据流对应的发送队列。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述关键流对应的发送队列中的报文数据量不超过第一预设阈值时，所述第一交换设备从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文，将提取的所述报文加入所述发送队列。

20 4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述生成包括所述关键流的流属性值的反压消息包括：

当所述关键流虚通道对应的缓冲区中报文数据量超过第一预设门限时，第一交换设备生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 当所述关键流虚通道对应的缓冲区中的报文数据量不超过第二预设门限时，第一交换设备生成取消反压消息，将所述取消反压消息发送给所述第二交换设备，所述第二预设门限小于或等于所述第一预设门限。

6、根据权利要求 1-5 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述预设条件为预设流量阈值，所述根据预设条件从多个数据流中确定关键流包括：

30 所述第一交换设备在检测到发送队列中的报文数据量超过第二预设阈值时，将所述多个数据流中流量大于所述预设流量阈值的数据流作为所述关键流；

或所述第一交换设备在检测到发送队列发生拥塞时，确定所述发送队列中每个数据流的数据量，将数据量最多的数据流作为所述关键流。

7、一种流量控制方法，其特征在于，包括：

第二交换设备接收第一交换设备发送的反压消息，所述反压消息包括流属性值；

35 所述第二交换设备根据所述流属性值确定多个数据流中的关键流；

所述第二交换设备暂停向所述第一交换设备发送所述关键流。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，在所述第二交换设备根据所述流属性值确定多个数据流中的关键流之后，所述方法还包括：

所述第二交换设备为所述关键流创建关键流虚通道，将属于所述关键流的后续报文

或所述后续报文的缓存地址加入所述关键流虚通道，将不属于所述关键流的后续报文加入发送队列，后续报文为所述第二交换设备接收且未加入所述发送队列的报文；

当满足预设取消反压条件时，所述第二交换设备从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文，将提取的所述报文加入所述发送队列。

5 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，第二交换设备接收第一交换设备发送的反压消息后，所述方法还包括：

所述第二交换设备根据所述反压消息启动定时器；

所述当满足预设取消反压条件时，所述第二交换设备从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文包括：

10 当所述定时器的计时时长不小于预设时长时，所述第二交换设备从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，当满足预设取消反压条件时，所述第二交换设备从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文包括：

15 当所述第二交换设备接收到所述第一交换设备发送的取消反压消息时，所述第二交换设备从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文。

11、一种交换设备，其特征在于，所述交换设备作为第一交换设备，所述交换设备包括：

确定模块，用于在检测到拥塞时根据预设条件从多个数据流中确定关键流；

第一生成模块，用于生成包括所述关键流的流属性值的反压消息；

20 发送模块，用于将所述反压消息发送给所述关键流的上游设备，所述反压消息用于指示所述关键流的上游设备暂停发送所述关键流，所述关键流的上游设备与所述第一交换设备相连，其中所述反压消息不影响所述关键流的上游设备发送除所述关键流之外的其他数据流。

25 12、根据权利要求 11 所述的交换设备，其特征在于，所述交换设备还包括：调度模块，用于在所述第一生成模块生成包括所述关键流的流属性值的反压消息之前为所述关键流创建关键流虚通道，将属于所述关键流的后续报文或所述后续报文的缓存地址加入所述关键流虚通道，将另一数据流的后续报文加入所述另一数据流对应的发送队列。

30 13、根据权利要求 12 所述的交换设备，其特征在于，所述调度模块还用于当所述关键流对应的发送队列中报文数据量不超过第一预设阈值时，从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文，将提取的所述报文加入所述发送队列。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的交换设备，其特征在于，所述第一生成模块具体用于当所述关键流虚通道对应的缓冲区中报文数据量超过第一预设门限时，生成包括所述关键流的流属性值的反压消息。

35 15、根据权利要求 14 所述的交换设备，其特征在于，所述交换设备还包括：第二生成模块，用于当所述关键流虚通道对应的缓冲区中的报文数据量不超过第二预设门限时，生成取消反压消息；

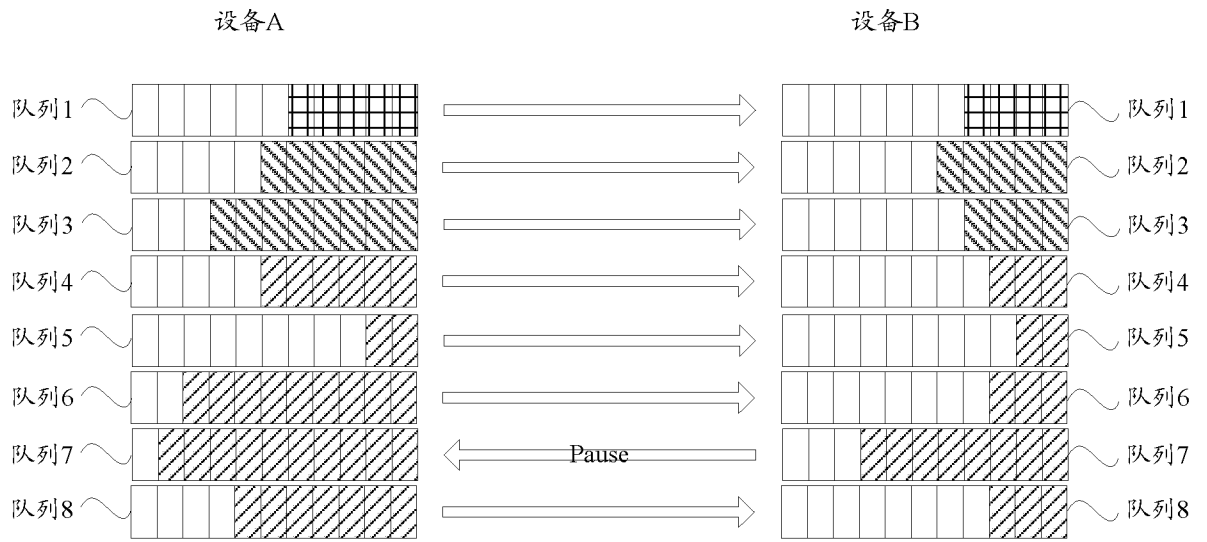
所述发送模块，还用于将所述取消反压消息发送给所述第二交换设备，所述第二预设门限小于或等于所述第一预设门限。

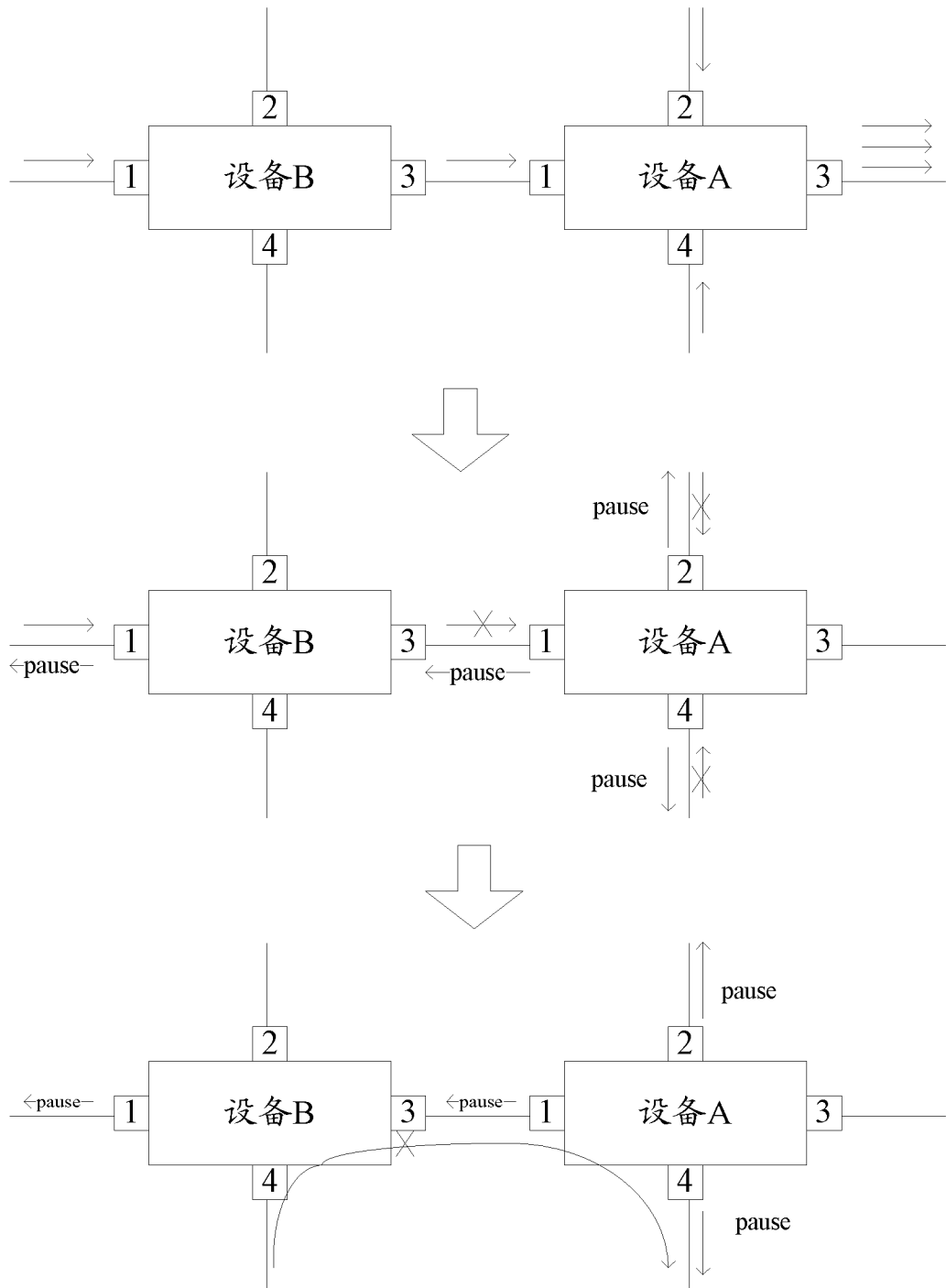
16、根据权利要求 11-15 中任意一项所述的交换设备，其特征在于，所述确定模块

具体用于在检测到发送队列中报文数据量超过第二预设阈值时，将多个数据流中流量大于所述预设流量阈值的数据流作为关键流；

或，具体用于在检测到发送队列发生拥塞时，确定所述发送队列中每个数据流的数据量，将数据量最多的数据流作为所述关键流。

- 5 17、一种交换设备，其特征在于，所述交换设备作为第二交换设备，所述交换设备包括：
- 接收模块，用于接收第一交换设备发送的反压消息，所述反压消息包括流属性值；
处理模块，用于根据所述流属性值确定多个数据流中的关键流；
发送模块，用于暂停向所述第一交换设备发送所述关键流。
- 10 18、根据权利要求 17 所述的交换设备，其特征在于，所述交换设备还包括：调度模块，用于为所述关键流创建关键流虚通道，将属于所述关键流的后续报文或所述后续报文的缓存地址加入所述关键流虚通道，将不属于所述关键流的后续报文加入发送队列，所述后续报文为所述第二交换设备接收且未加入所述发送队列的报文；
所述调度模块，还用于当检测信息满足预设取消反压条件时，从所述关键流虚通道
- 15 对应的缓冲区提取所述关键流的报文，将提取的所述报文加入所述发送队列。
- 19、根据权利要求 18 所述的交换设备，其特征在于，所述交换设备还包括：
计时模块，用于根据所述反压消息启动定时器；
所述调度模块具体用于当所述定时器的计时时长不小于预设时长时，从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文。
- 20 20、根据权利要求 18 所述的交换设备，其特征在于，所述调度模块具体用于当所述接收模块接收到所述第一交换设备发送的取消反压消息时，从所述关键流虚通道对应的缓冲区提取所述关键流的报文。





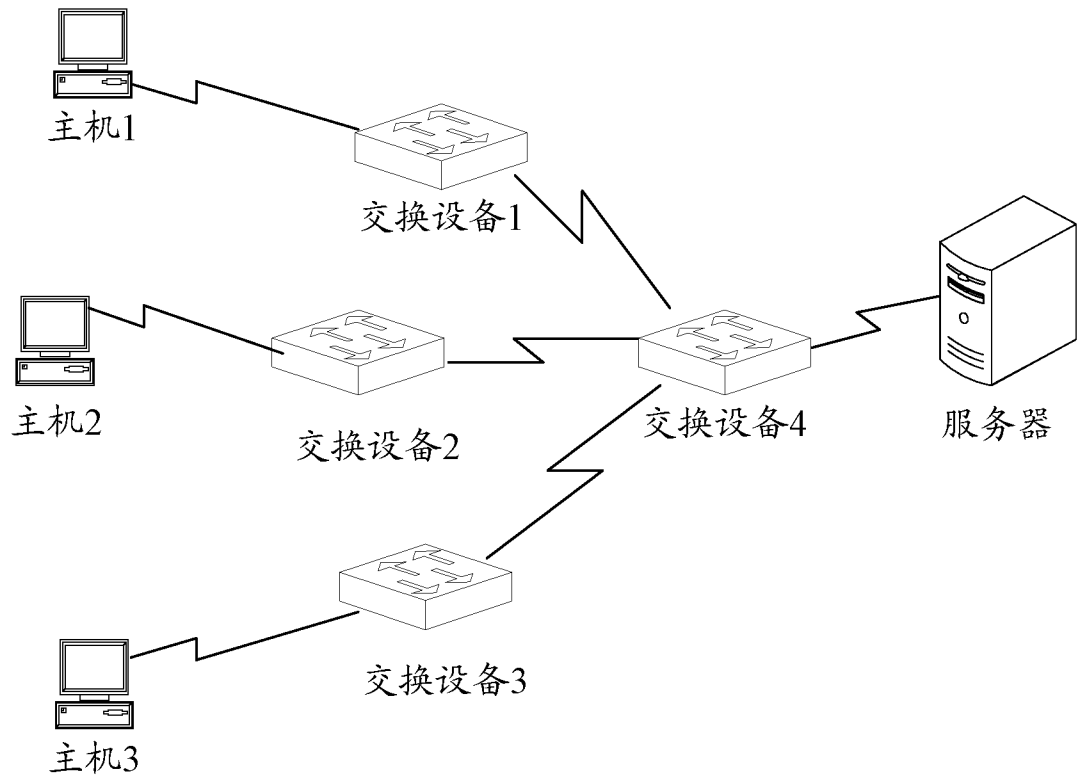


图 3

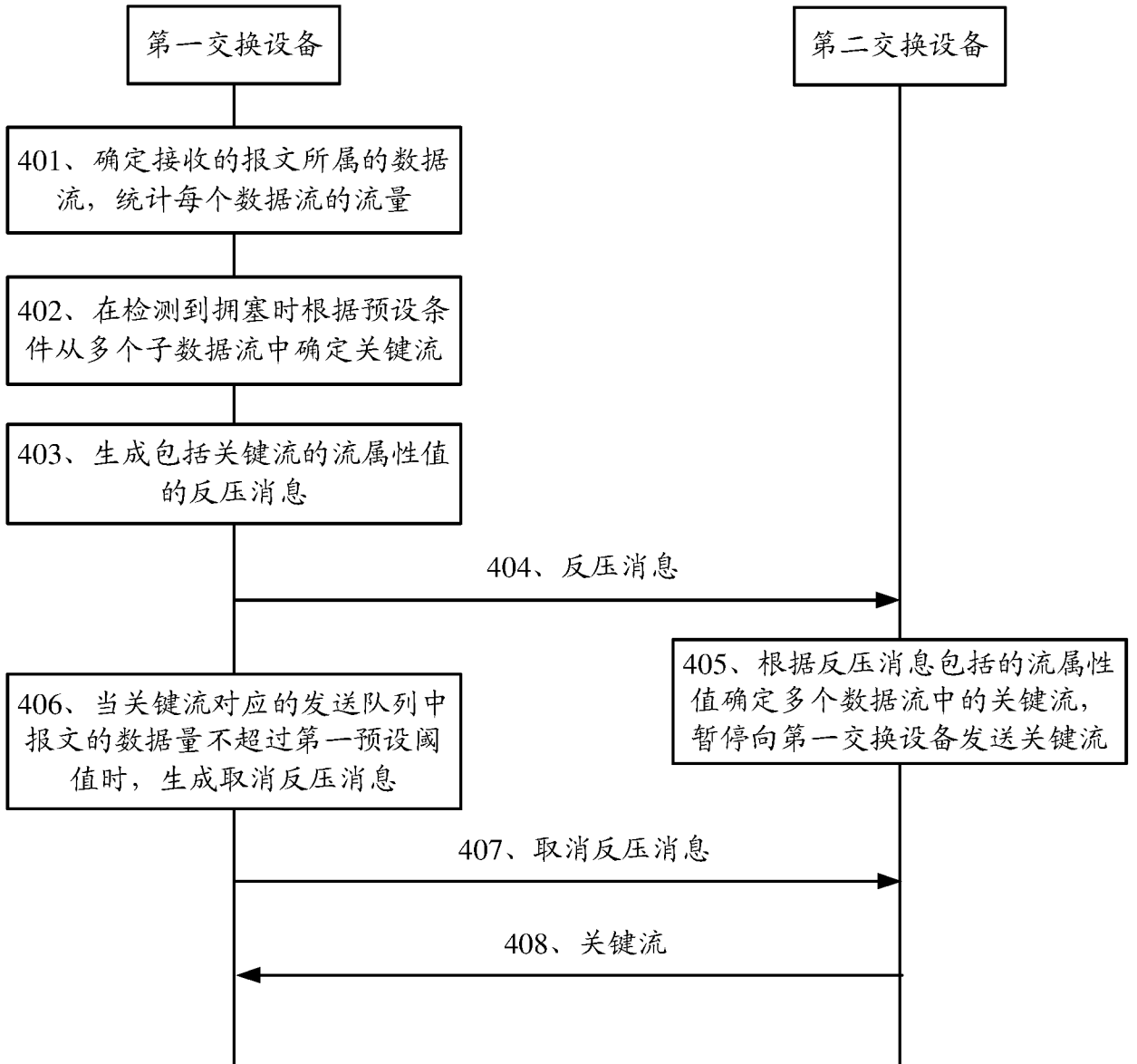


图 4

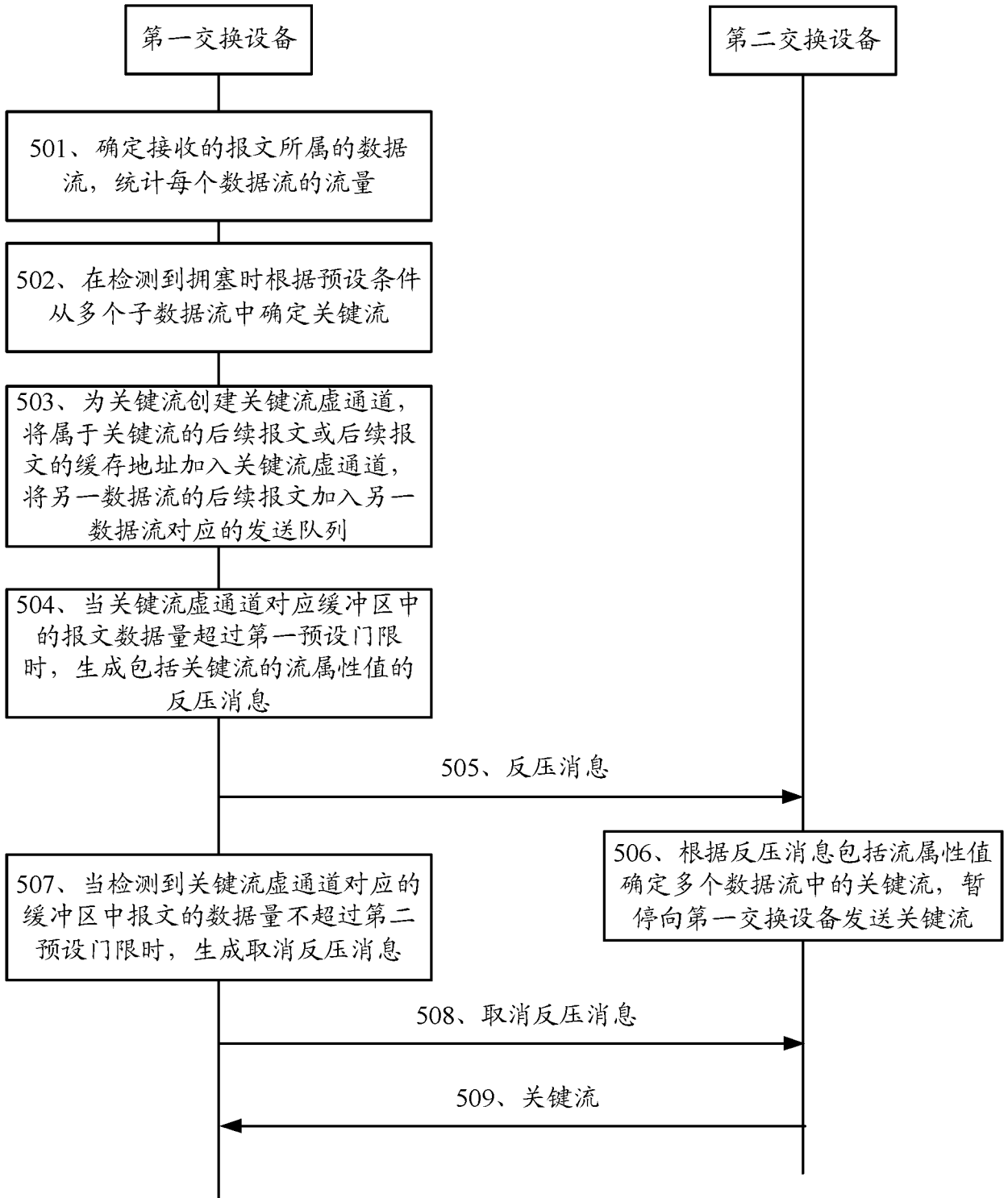


图 5

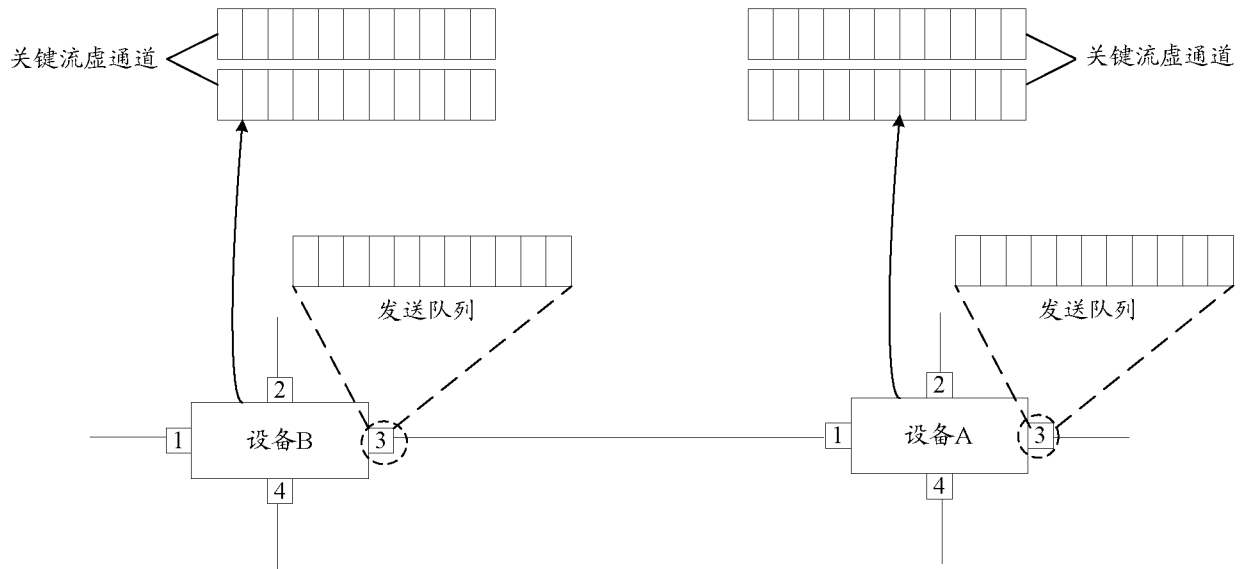


图 6

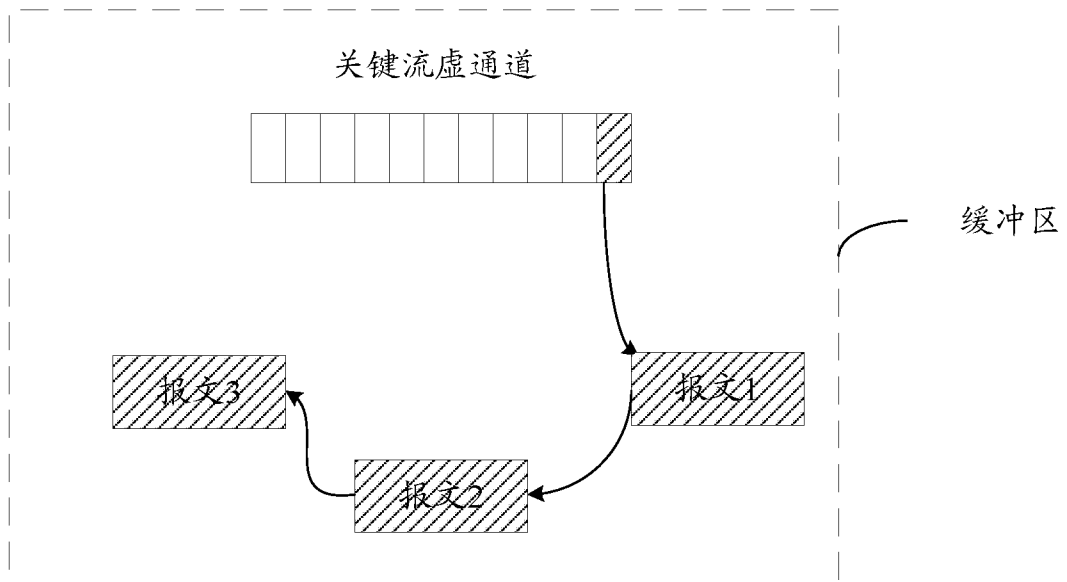


图 7

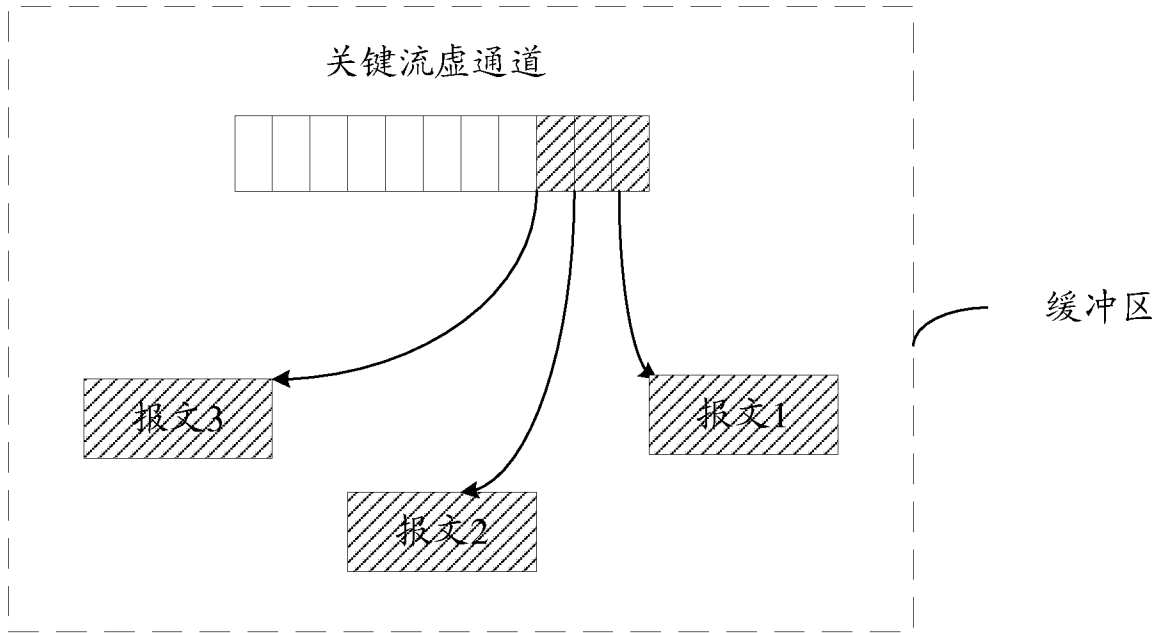


图 8

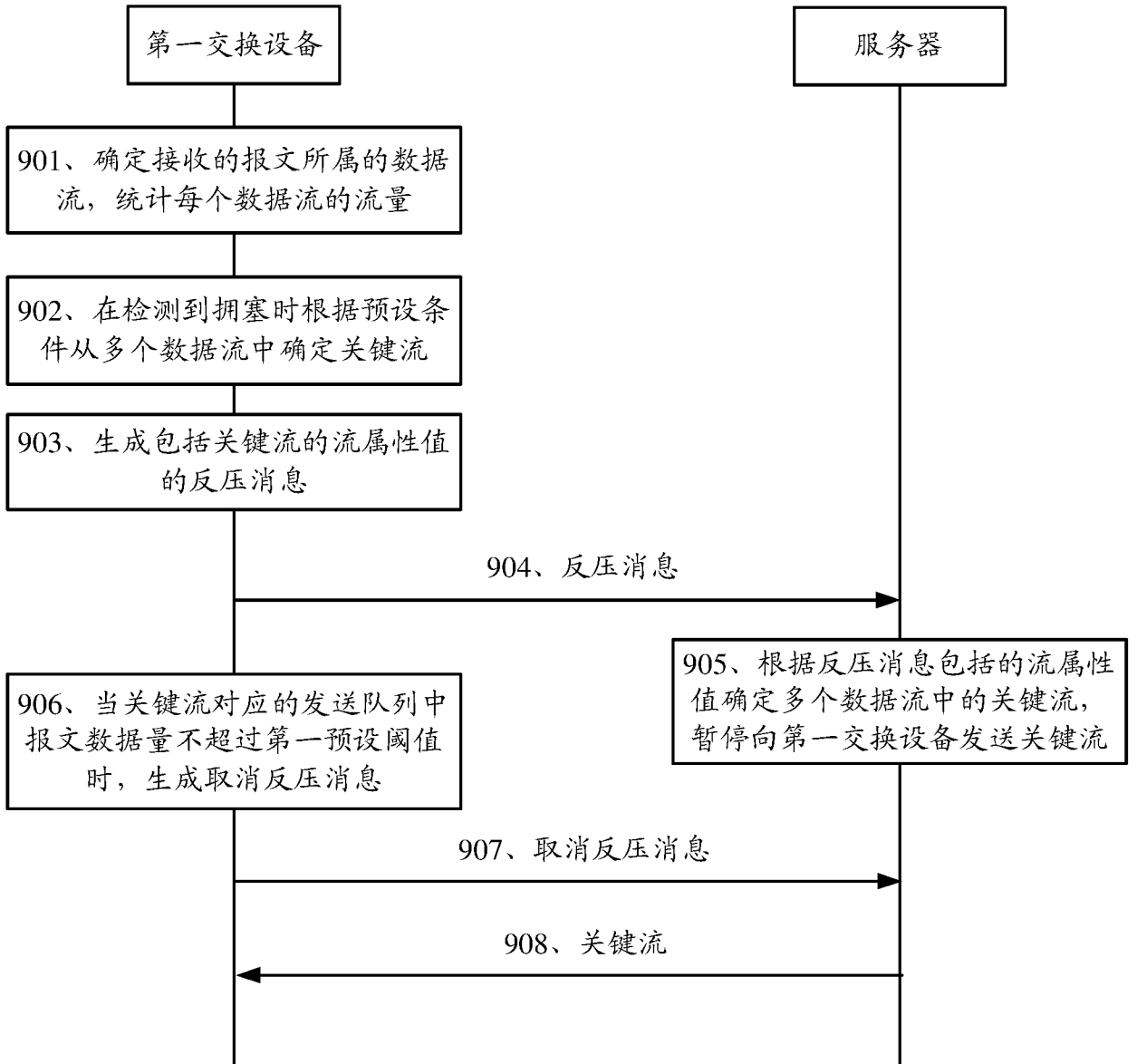


图 9

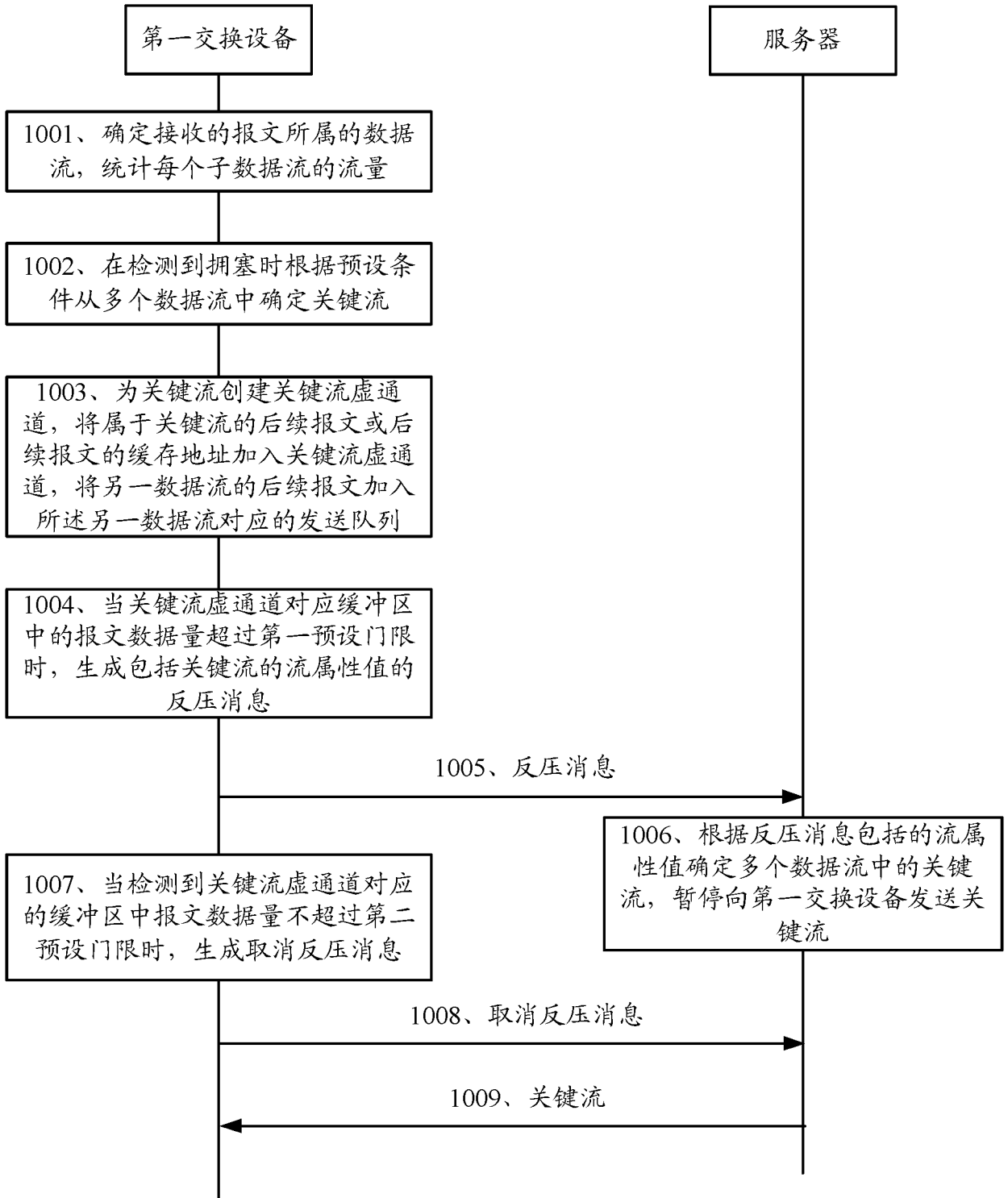


图 10

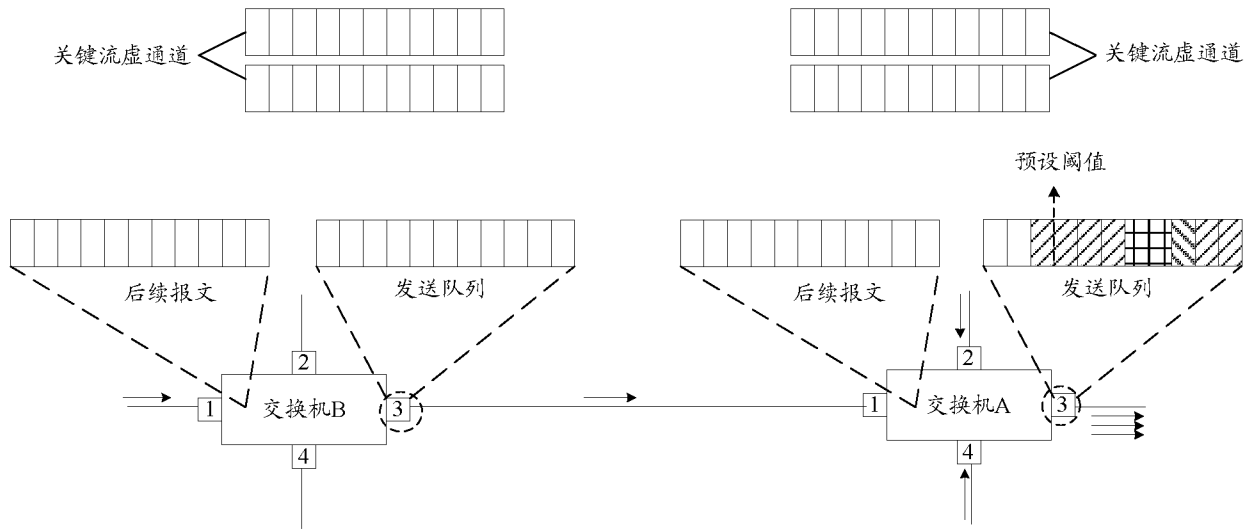


图 11

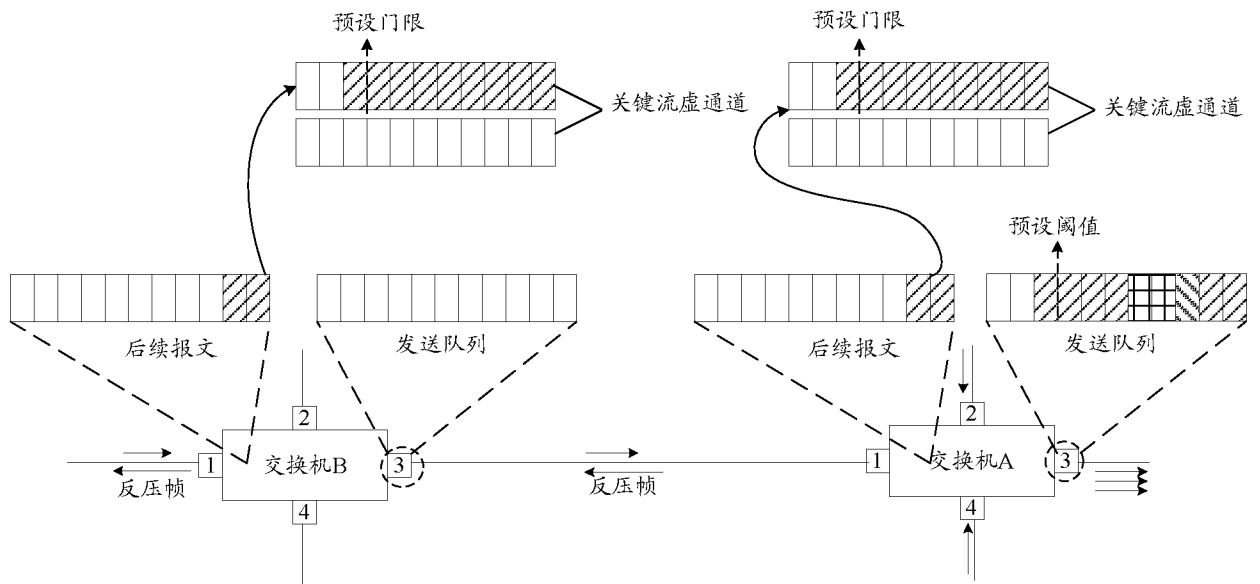


图 12

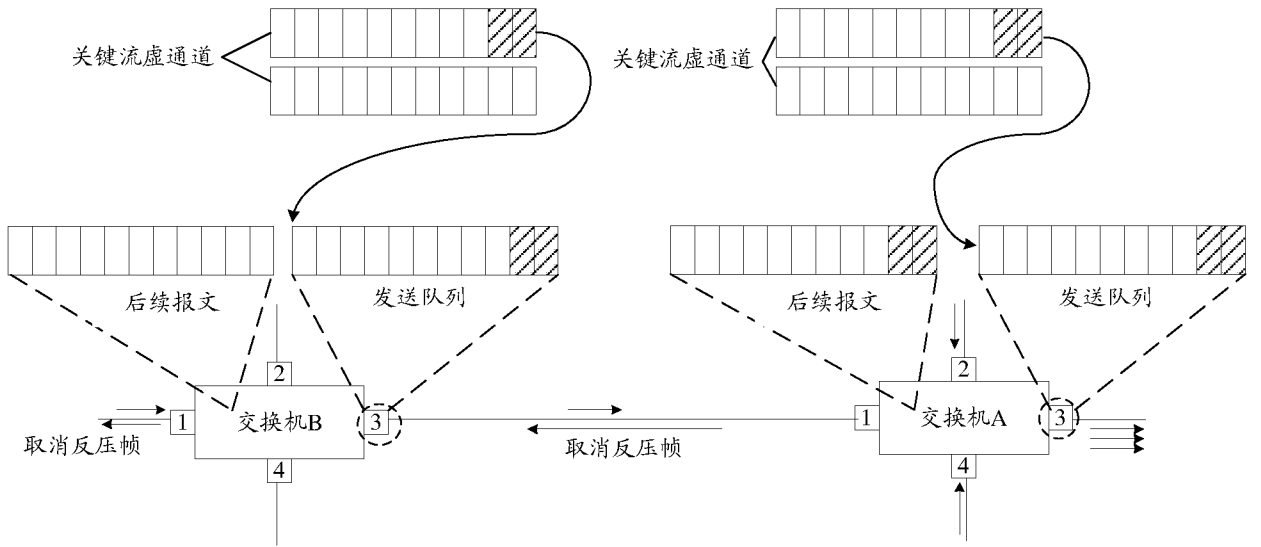


图 13

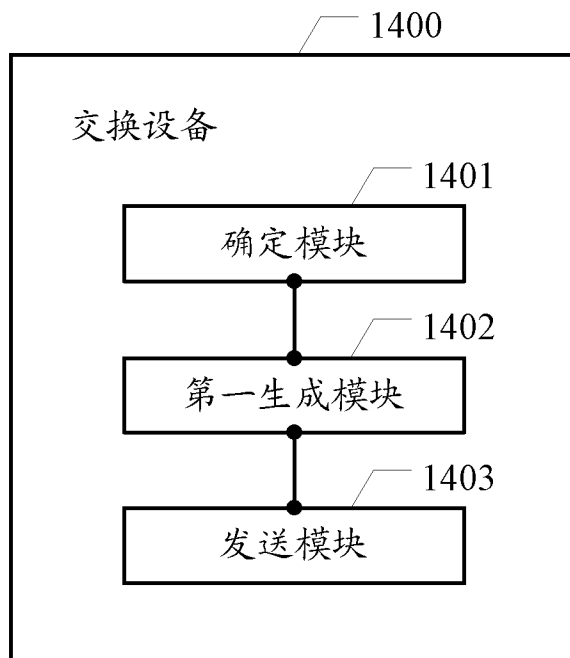


图 14

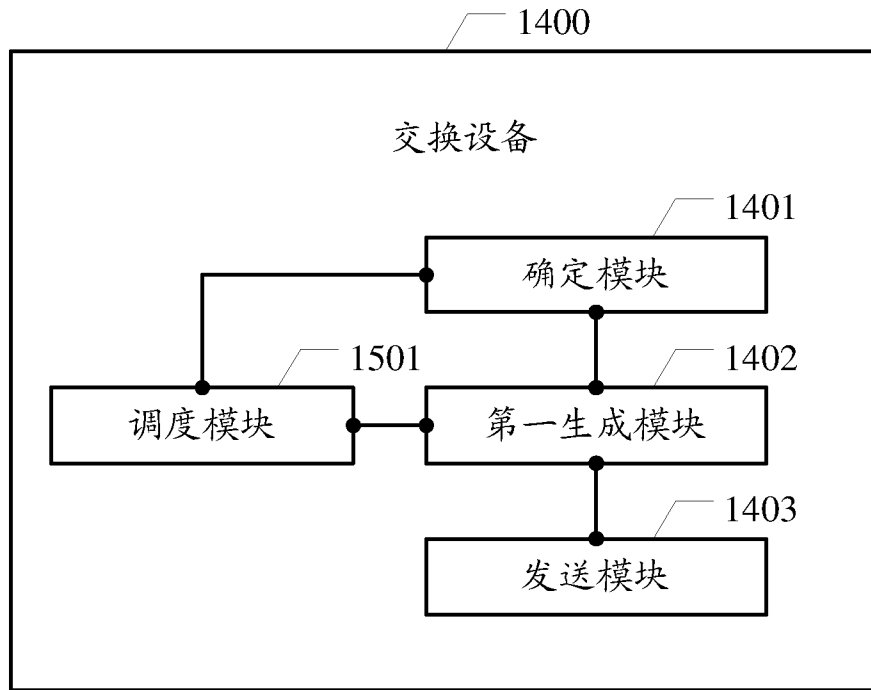


图 15

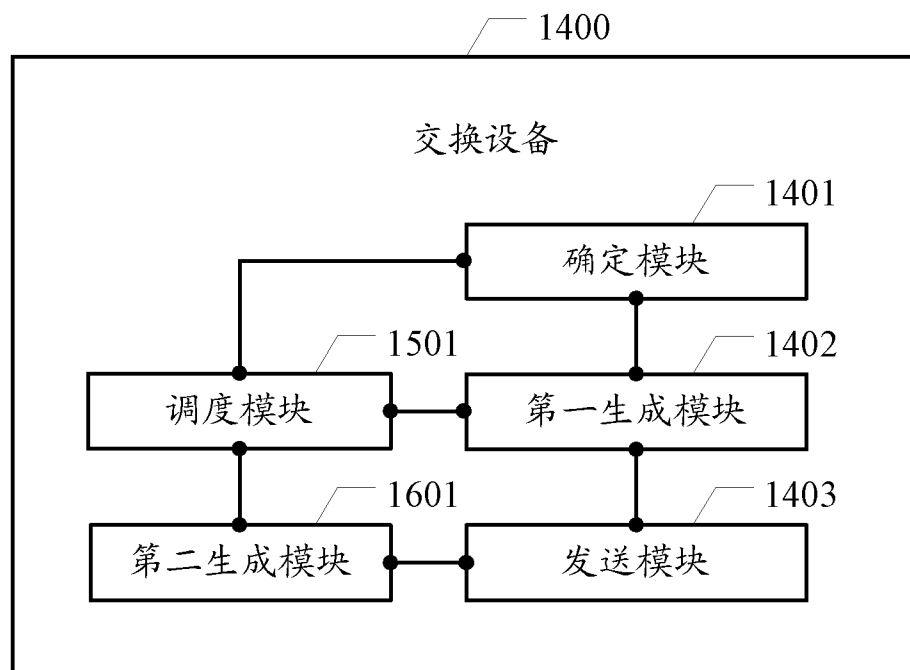


图 16

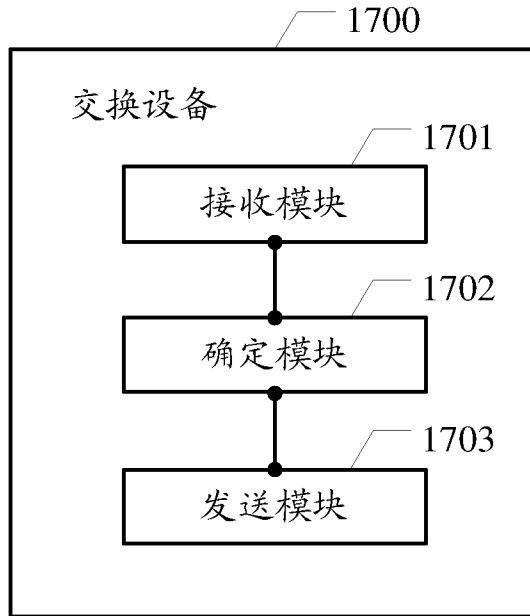


图 17

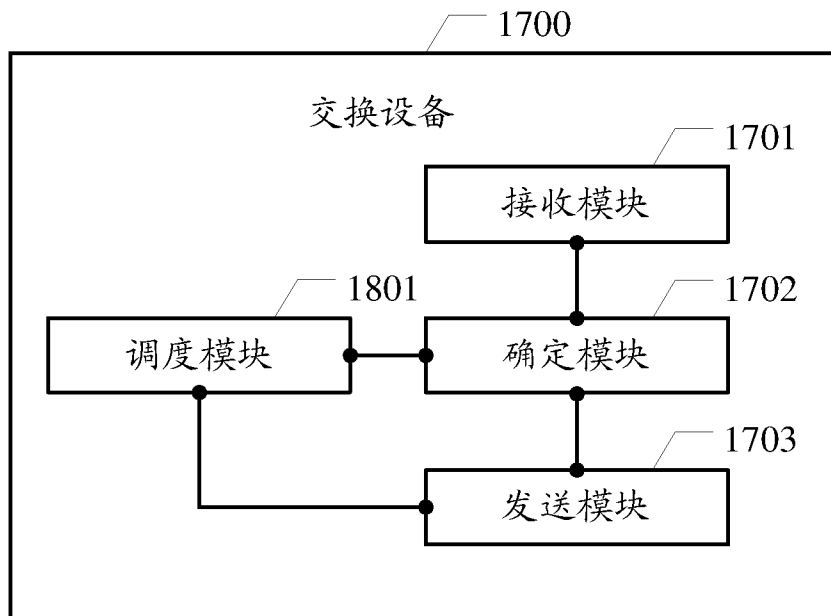


图 18

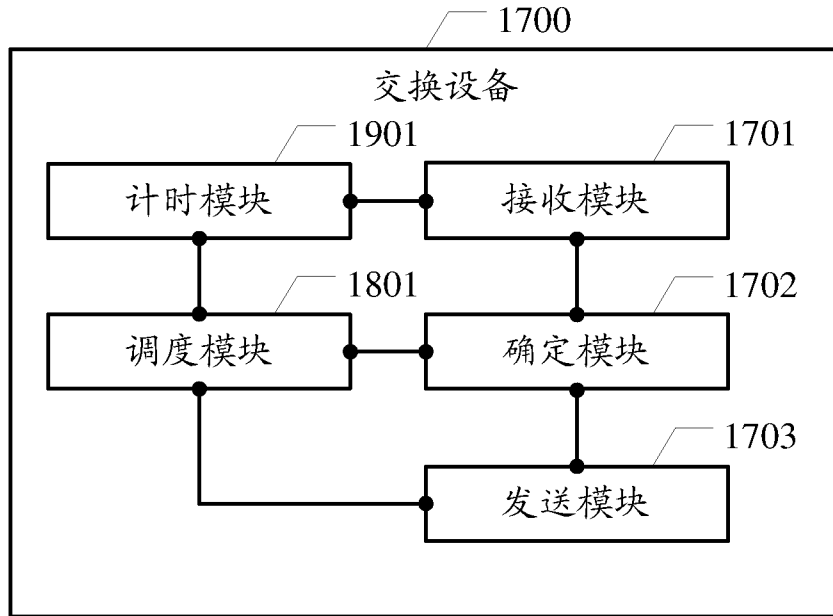


图 19

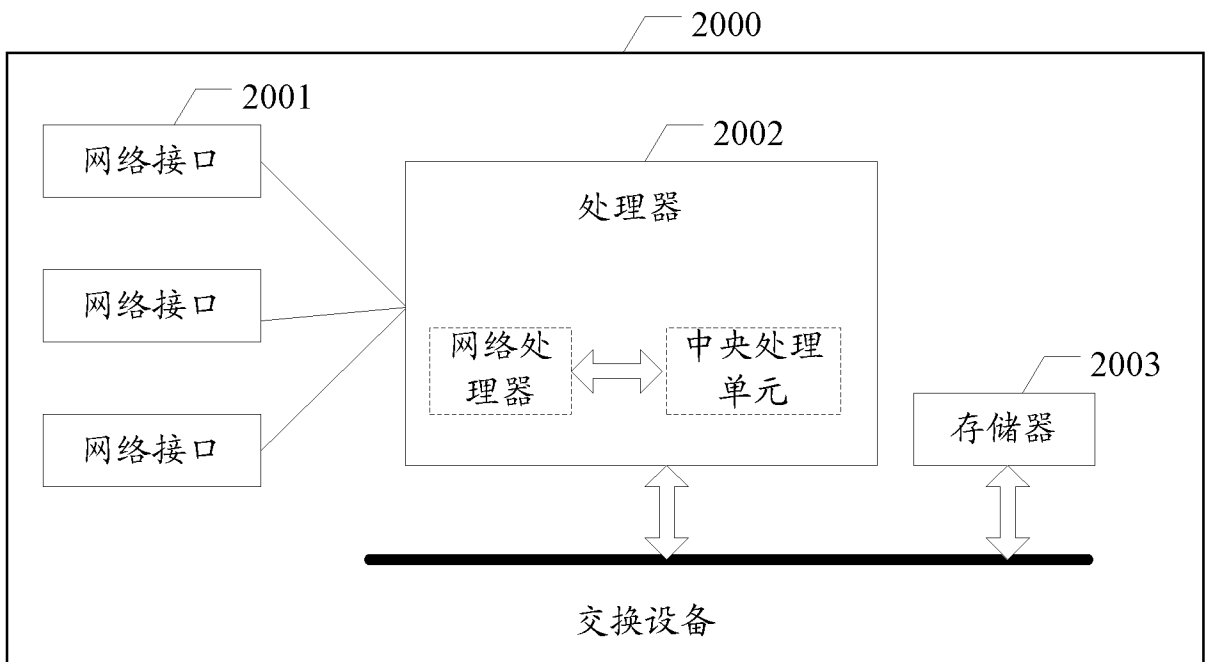


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/825 (2013.01) 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)

H04L; H04W; H04B

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, 3GPP: 流量控制, 流控, 拥塞, 条件, 预设, 反压, 消息, 关键, 虚通道, 阈值, 数据量, traffic, backpressure, control, congestion, condition, preset, message, key, virtual, channel, threshold, data, quantity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103997465 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 20 August 2014 (20.08.2014), description, paragraphs [0061]-[0109]	1-20
A	CN 102469492 A (ZTE CORP.), 23 May 2012 (23.05.2012), entire document	1-20
A	CN 101854402 A (ZTE CORP.), 06 October 2010 (06.10.2010), entire document	1-20
A	US 2012254483 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire 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 08 January 2018	Date of mailing of the international search report 26 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YANG, Dan Telephone No. (86-10) 53961569

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109376

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103997465 A	20 August 2014	US 2015350049 A1 EP 2950489 A1	03 December 2015 02 December 2015
CN 102469492 A	23 May 2012	None	
CN 101854402 A	06 October 2010	None	
US 2012254483 A1	04 October 2012	WO 2011144157 A1 EP 2477366 A1 CN 102143053 A	24 November 2011 18 July 2012 03 August 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109376

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/825(2013.01) i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04W; H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 流量控制, 流控, 拥塞, 条件, 预设, 反压, 消息, 关键, 虚通道, 阈值, 数据量, traffic, backpressure, control, congestion, condition, preset, message, key, virtual, channel, threshold, data, quantity</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <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>CN 103997465 A (华为技术有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0061]-[0109]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102469492 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101854402 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012254483 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103997465 A (华为技术有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0061]-[0109]段	1-20	A	CN 102469492 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-20	A	CN 101854402 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文	1-20	A	US 2012254483 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103997465 A (华为技术有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0061]-[0109]段	1-20															
A	CN 102469492 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-20															
A	CN 101854402 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文	1-20															
A	US 2012254483 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 全文	1-20															
国际检索实际完成的日期	2018年 1月 8日	国际检索报告邮寄日期															
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	受权官员															
传真号 (86-10) 62019451		杨丹															
		电话号码 (86-10) 53961569															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109376

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	103997465	A	2014年 8月 20日	US	2015350049	A1	2015年 12月 3日
				EP	2950489	A1	2015年 12月 2日
CN	102469492	A	2012年 5月 23日	无			
CN	101854402	A	2010年 10月 6日	无			
US	2012254483	A1	2012年 10月 4日	WO	2011144157	A1	2011年 11月 24日
				EP	2477366	A1	2012年 7月 18日
				CN	102143053	A	2011年 8月 3日