

(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 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/076641 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/851 (2013.01) **H04W 28/10** (2009.01)
H04L 12/835 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/082161

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 27 日 (27.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610964582.4 2016 年 10 月 28 日 (28.10.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市中兴微电子技术有限公司
(**SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN];
中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道
中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 肖春梅(**XIAO, Chunmei**); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。 余斯擎(**YU, Siqing**); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (**CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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:** METHOD AND APPARATUS FOR REDUCING DELAY AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种减少时延的方法、装置及存储介质

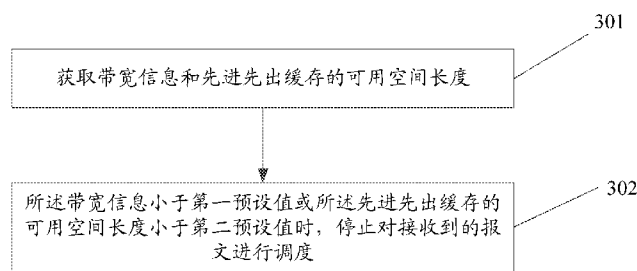


图 3

301 ACQUIRING BANDWIDTH INFORMATION AND LENGTH OF AVAILABLE SPACE OF A FIRST-IN FIRST-OUT CACHE

302 STOPPING SCHEDULING OF A RECEIVED MESSAGE WHEN THE BANDWIDTH INFORMATION IS LESS THAN A FIRST PRESET VALUE OR THE LENGTH OF AVAILABLE SPACE OF THE FIRST-IN FIRST-OUT CACHE IS LESS THAN A SECOND PRESET VALUE

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention is a method for reducing delay, comprising: firstly acquiring bandwidth information and length of available space of a first-in first-out cache; and stopping scheduling of a received message when the bandwidth information is less than a first preset value or the length of available space of the first-in first-out cache is less than a second preset value. Also disclosed in the present invention are an apparatus for reducing delay and a storage medium.

(57) **摘要:** 本发明公开了一种减少时延的方法, 先获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度; 所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时, 停止对接收到的报文进行调度。本发明还公开了一种减少时延的装置及存储介质。



WO 2018/076641 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))。

一种减少时延的方法、装置及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201610964582.4、申请日为 2016 年 10 月 28 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本发明涉及光通信网络领域，尤其涉及一种减少时延的方法、装置及存储介质。

背景技术

10 在通信装置中，通常会为每个用户预先设定好带宽。当用户传输的数据量大于预设带宽时，为保证服务质量（QoS，Quality of Service），就需要将高优先级的报文优先传输，而低优先级的报文会被延缓传输或丢弃。因此，为了保证 QoS，在网络设备中减少高优先级的报文的时延是非常重要的。

15 在光网络单元（ONU，Optical Network Unit）中，通常都会设置一个用来存储报文的先进先出缓存，以减少媒体访问控制（MAC，Media Access Control）组帧的开销，并满足多模式下的线速。当发生拥塞时，如在图 1 所示的情形下，低优先级的报文所占比重较大，且存储于先进先出缓存的相对队头的位置，而高优先级的报文存储于先进先出缓存的相对队尾位置，
20 当带宽足够时，会从先进先出缓存中读取报文并发送给光线路终端（OLT，Optical Line Terminal）；此时，只有将低优先级的报文发送出去后，才能发送高优先级的报文；或者，此时调度出一个优先级更高的报文，也只能等

到先进先出缓存中存储的所有报文都发送出去后，才能发送该优先级更高的报文；或者，将先进先出缓存删除，但是这种情形下，在获得带宽信息和完成调度的这段时间内，网络又会处于空闲状态，进而会浪费网络资源；且对于减少高优先级报文的延迟没有任何帮助。可见，这三种情况都会
5 极大地影响 QoS。

因此，在 ONU 内如何减少时延，特别是在报文拥塞情况下如何减少高优先级报文的时延，提高网络服务的 QoS，是亟待解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例期望提供一种减少时延的方法、装置及存储
10 介质，能够减少报文调度的时延，提高网络服务的 QoS。

为达到上述目的，本发明实施例的技术方案是这样实现的：

本发明实施例提供了一种减少时延的方法，所述方法包括：

获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；

所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小
15 于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度。

上述方案中，所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述方法还包括：

所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先出缓存中存储的报文总长度不超过第三预设值。
20

上述方案中，所述方法还包括：带宽信息大于等于第一预设值时，从先进先出缓存中读取报文并发送。

上述方案中，所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述方法还包括：将停止调度后接收到的报文暂存至存储器中。

上述方案中，所述对接收到的报文进行调度包括：将高优先级的报文
25

优先存储到先进先出缓存。

本发明实施例还提供了一种减少时延的装置，所述装置包括：获取模块和调度模块；其中，

所述获取模块，配置为获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；

5 所述调度模块，配置为在所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度。

上述方案中，所述调度模块，还配置为在所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先出缓存中存储的报文总长度不超过第三预设值。

上述方案中，所述装置还包括：流量管理出口模块，配置为在带宽信息大于等于第一预设值时，从先进先出缓存中读取报文并发送。

上述方案中，所述调度模块，还配置为在停止对接收到的报文进行调度之后，将停止调度后接收到的报文暂存至存储器中。

15 上述方案中，所述调度模块，配置为将高优先级的报文优先存储到先进先出缓存。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行上述的减少时延的方法。

20 本发明实施例提供的减少时延的方法、装置及存储介质，获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度；显然，本发明实施例只有当带宽或先进先出缓存的剩余空间足够大时，才会对报文进行调度并发送到先进先出缓存；当带宽和先进先出缓存的剩余空间不足时，不会调度报文、也不会增加先进先出缓存中的报文

25

总长度，如此，可根据先进先出缓存的可用空间以及当前可用带宽，及时判断并确定是否调度报文，尽快将先进先出缓存中已存储的报文发送完，缩短发送时间，并使新调度的报文的等待时间变短，有效减少报文调度的时延，提高网络服务的 QoS。

- 5 进一步的，本发明实施例可以将高优先级的报文优先存储到先进先出缓存，这样，在能够调度和发送报文时，就可以优先处理高优先级的报文，从而能在拥塞情况下降低了高优先级报文的延迟，进而提高网络服务的 QoS。

附图说明

- 10 图 1 为现有技术中的 ONU 报文传输的原理示意图；
图 2 为现有技术中的 PON 的上行数据传输的原理示意图；
图 3 为本发明实施例减少时延的方法的实现流程示意图；
图 4 为本发明实施例减少时延的方法的具体实现流程示意图。
图 5 为本发明实施例减少时延的装置的组成结构示意图；
15 图 6 为本发明实施例减少时延的装置的具体组成结构示意图。

具体实施方式

- 如图 1、图 2 所示，在现有技术中，当 ONU 从终端用户 (Terminal User) 接收到一个报文时，为了提高 QoS，会对所接收到的报文进行调度；然后依照调度顺序将报文缓存在先进先出缓存中；当 ONU 判断到已经分配到上行时隙时，MAC 模块会从先进先出缓存读取报文，进行封装等处理后，直接
20 将报文发送给 OLT。

通常，在网络上传输的报文的优先级是不一样的，其中，通话的语音业务优先级都是比较高的。如果出现延时较大或在恶劣情况下被丢弃再重发，就会造成通话质量下降，对用户体验带来影响，这是不可容忍的；再

比如，在运营商的测试中就有针对这种情况的测试要求，在拥塞情况下，发送三条优先级不一样的流，流量从高优先级到低依次是从小到大。在这种情况下，即使有高优先级的报文，也会因为低优先级的报文大量占用出口缓存，使得需处理完这部分报文才能处理高优先级的报文，从而大大增加了延时。

本发明实施例中，获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度。

下面结合实施例对本发明再作进一步详细的说明。

本发明实施例提供的一种减少时延的方法，如图3所示，该方法包括：
步骤301：获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；

这里，可以通过MAC模块来获取带宽信息，所述带宽信息包括当前可用带宽的大小。

步骤302：所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度。

本步骤中，可以将所述带宽信息大于等于第一预设值且所述先进先出缓存的可用空间长度大于等于第二预设值作为判断条件，当判断条件不满足时，则开始对接收到的报文进行调度；否则，就停止对接收到的报文进行调度。

本步骤中，所述接收的报文来自于终端用户；由于报文都会遵循一定的协议格式，每个报文都会有一个最短长度，如果先进先出缓存当前可用空间小于报文最短长度，是无法再向先进先出缓存中存储新的报文的；因此，可以基于报文的最短长度设置第二预设值，当可用空间长度小于第二预设值时，为了防止报文被丢弃，就需要停止对报文的调度。

在实际应用中，当带宽信息小于一定值时，缓存于先进先出缓存中的

报文不会向外发送或者发送极少，如果继续调度报文并存储于先进先出缓存中，则先进先出缓存中所缓存的数据量就会增大；所以，需要设置第一预设值作为停止调度报文的一个触发条件。优选地，可以将所述第一预设值设置为零。

- 5 所述减少时延的方法还可以包括步骤 303：如果带宽信息大于等于第一预设值，则从先进先出缓存中读取报文并发送；

这里，所述发送是将读取的报文发送到外部设备。

- 在实际应用中，步骤 303 和步骤 302 没有先后运行顺序，可以先运行步骤 302，然后运行步骤 303；或者，先运行步骤 303，然后运行步骤 302；
10 两者也可以同时运行。为了避免出现丢包的现象，在步骤 303 中所发送的报文的总量一定不能大于带宽信息。

- 本发明实施例提供的减少时延的方法中，如果带宽信息小于第一预设值，是不会增加先进先出缓存中的报文总长度，也不会从先进先出缓存中读取报文并发送给外部设备；在相隔一段时间后，带宽信息大于等于第一
15 预设值且先进先出缓存中的剩余空间足够时，可将先进先出缓存中所存的报文在最短时间内全部发送出完，进而缩短新调度出来的报文的等待延迟时间，从而有效降低了新调度出来的报文的延迟。

- 本发明实施例中，在所述停止对接收到的报文进行调度之后，该方法还包括：所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文
20 总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先出缓存中存储的报文总长度不超过第三预设值。

- 本发明实施例中，之所以需要设置第三预设值来协助确定是否对报文进行调度和存储是考虑：在实际应用中，可能会出现这样一个情形，带宽信息小于第一预设值时，在先进先出缓存中会存储一定长度的报文；之后，
25 当带宽信息大于等于第一预设值时，开始调度出报文，这个过程需要花费

一段时间；在这段时间内，如果存储在先进先出缓存中的报文的总长度不够，则这些报文会很快被读取并发送完，从而网络会处于空闲状态，造成网络资源的浪费。因此，为了提高网络的使用率，可以预先往先进先出缓存中存储一定长度的报文，确保在上面所述的这段时间内网络被充分利用；

5 可以根据经验设置一个阈值即第三预设值，来判断先进先出缓存中的报文的总长度是否足够长。

本发明实施例中，所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述方法还包括：将停止调度后接收到的报文暂存至存储器中；所述存储器可以是外部存储器。

10 这里，停止报文调度之后，无法将新接收的报文存储到先进先出缓存中，为了防止报文丢失，可以设置一个存储器，配置为暂时存储在停止调度后所接收到的报文。相应的，步骤 302 中开始对接收到的报文进行调度时，所述接收的报文包括存储在存储器中的报文，也包括此时从终端用户所接收的报文。

15 本发明实施例中，所述对接收到的报文进行调度包括：将高优先级的报文优先存储到先进先出缓存；

这里，可以将高优先级的报文存储在先进先出缓存的相对队头的位置。从而当带宽信息大于等于第一预设值时，可以将高优先级的报文优先发送，有效降低了高优先级报文的延迟；同时在先进先出缓存中所存储的报文发

20 送完之后，可以将此时优先级最高的报文调度出并发送，从而最大限度的缩短最新调度出的高优先级报文的等待时间，有效降低了高优先级报文的延迟。

如图 4 所示，下面来具体描述该减少时延的方法的工作过程：

步骤 401：判断是否有可以调度的报文，如果有，则执行步骤 402；否

25 则，结束本次处理流程；

步骤 402: 判断带宽信息是否大于等于第一预设值且先进先出缓存剩余空间大于等于第二预设值, 如果是, 则执行步骤 403; 否则, 结束本次处理流程;

步骤 403: 将报文调度缓存, 进行分片和包修改等处理;

5 步骤 404: 将报文存入当前 TCONT 下对应的先进先出缓存;

这里, 所述先进先出缓存大小可配置, 且需同时考虑最大分片长度的配置。

步骤 405: 根据带宽信息读取先进先出缓存中的报文, 并发送, 之后结束本次处理流程;

10 步骤 406: 从 MAC 模块获取相应的带宽信息; 然后执行步骤 402。

本发明实施例提供了一种减少时延的装置, 如图 5 所示, 该装置包括块: 调度模块 1 和获取模块 3; 其中,

获取模块 3, 配置为获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度;

15 这里, 所述获取模块 3 可以包含于 MAC 模块, 通过 MAC 模块来获取带宽信息, 所述带宽信息包括当前可用带宽的大小。

调度模块 1, 配置为在所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时, 停止对接收到的报文进行调度。

在该模块中, 可以将所述带宽信息大于等于第一预设值且所述先进先出缓存的可用空间长度大于等于第二预设值作为判断条件, 当判断条件不
20 满足时, 则开始对接收到的报文进行调度; 否则, 就停止对接收到的报文进行调度。

在该模块中, 所述接收的报文来自于终端用户; 由于报文都会遵循一定的协议格式, 每个报文都会有一个最短长度, 如果先进先出缓存当前可用空间小于报文最短长度, 是无法再向先进先出缓存中存储新的报文的;
25 因此, 可以基于报文的最短长度设置第二预设值, 当可用空间长度小于第

二预设值时，为了防止报文被丢弃，就需要停止对报文的调度。

在实际应用中，当带宽信息小于一定值时，缓存于先进先出缓存中的报文不会向外发送或者发送极少，如果继续调度报文并存储于先进先出缓存中，则先进先出缓存中所缓存的数据量就会增大；所以，需要设置第一
5 预设值作为停止调度报文的一个触发条件。优选地，可以将所述第一预设值设置为零。

本发明实施例中，该装置还包括流量管理出口模块 2，配置为在带宽信息大于等于第一预设值时，从先进先出缓存中读取报文并发送。

这里，所述发送是将读取的报文发送到外部设备。

10 本发明实施例提供的减少时延的装置中，如果带宽信息小于第一预设值，是不会增加先进先出缓存中的报文总长度，也不会从先进先出缓存中读取报文并发送给外部设备；在相隔一段时间后，带宽信息大于等于第一预设值且先进先出缓存中的剩余空间足够时，可将先进先出缓存中所存的报文在最短时间内全部发送出完，进而缩短新调度出来的报文的等待延迟
15 时间，从而有效降低了新调度出来的报文的延迟。

本发明实施例中，所述调度模块 1 还配置为在所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先出缓存中存储的报文总长度不超过第三预设值。

20 本发明实施例中，之所以需要设置第三预设值来协助确定是否对报文进行调度和存储是考虑：在实际应用中，可能会出现这样一个情形，带宽信息小于第一预设值时，在先进先出缓存中会存储一定长度的报文；之后，当带宽信息大于等于第一预设值时，开始调度出报文，这个过程需要花费一段时间；在这段时间内，如果存储在先进先出缓存中的报文的总长度不
25 够，则这些报文会很快被读取并发送完，从而网络会处于空闲状态，造成

网络资源的浪费。因此，为了提高网络的使用率，可以预先往先进先出缓存中存储一定长度的报文，确保在上面所述的这段时间内网络被充分利用；可以根据经验设置一个阈值即第三预设值，来判断先进先出缓存中的报文的总长度是否足够长。

5 本发明实施例中，所述调度模块 1，还配置为在停止对接收到的报文进行调度之后，将停止调度后接收到的报文暂存至存储器中；所述存储器可以是外部存储器。

这里，停止报文调度之后，无法将新接收的报文存储到先进先出缓存中，为了防止报文丢失，可以设置一个存储器，配置为暂时存储所接收到的未调度的报文。相应的，调度模块开始对接收到的报文进行调度时，所
10 述接收的报文包括存储在存储器中的报文，也包括此时从终端用户所接收的报文。

本发明实施例中，所述调度模块 1，具体配置为将高优先级的报文优先存储到先进先出缓存。

15 这里，可以将高优先级的报文存储在先进先出缓存的相对队头的位置。从而当带宽信息大于等于第一预设值时，可以将高优先级的报文优先发送，有效降低了高优先级报文的延迟；同时在先进先出缓存中所存储的报文发送完之后，可以将此时优先级最高的报文调度出并发送，从而最大限度的缩短最新调度出的高优先级报文的等待时间；有效降低了高优先级报文的
20 延迟。

该减少时延装置的一个具体实现方式为，如图 6 所示，包括调度模块 1、流量管理出口模块 2 和获取模块 3，其中：

所述获取模块 3，包含于 MAC 模块 4 中，配置为获取带宽信息，并向调度模块 1 和流量管理出口模块 2 发送带宽信息；

25 其中，所述 MAC 模块 4，还配置为将所接收到的报文发送给外部设备；

流量管理出口模块 2，包括出口数据缓存管理模块 21 和先进先出缓存 22；

先进先出缓存 22，配置为缓存报文；

出口数据缓存管理模块 21，配置为将所接收到报文存储在先进先出缓存 22 中；且配置为当带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，向调度模块 1 发送反压信号；且当带宽信息大于等于第一预设值，从先进先出缓存读取报文并发送给 MAC 模块 4；

调度模块 1，配置为带宽信息小于第一预设值或接收到反压信息时，停止对所接收到的报文进行调度；否则开始对所接收到的报文进行调度并发送给流量管理出口模块 2。

本发明实施例中，该减少时延装置还设置有存储器 11；且在调度模块 1 中，当停止对所接收到的报文进行调度时，将所接收到的报文暂时存储在存储器 11 中。

本发明实施例中，在调度模块 1 中，所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先出缓存中存储的报文总长度不超过第三预设值。

本发明实施例中，在调度模块 1 中，所述对接收到的报文进行调度包括：高优先级的报文优先发送给流量管理出口模块 2。

下面以语音信息和数据信息为例，描述该减少时延的装置的一个工作过程，本实施例中，假设开始的带宽信息为零；这里，语音报文属于高优先级的数据包，流量较小；数据报文属于低优先级的数据包，流量较大。

本发明实施例中，该减少时延的装置的工作过程包括：

步骤 1、获取模块 3 将带宽信息发送给调度模块 1 和流量管理出口模块 2；由于带宽信息小于第一预设值，因此出口数据缓存管理模块 21 会给调

度模块 1 发送反压信息；这里，带宽信息值为零；

步骤 2、调度模块 1 接收到反压信息，停止对所接收到的报文进行调度，并将所接收的报文暂时存储在存储器 11 中；

这里，如果存储器的剩余空间用完，就会丢弃所接收到的报文；因此，
5 先进先出缓存中存储的报文的总长度不会变长；

另外，如果调度模块 1 还连接有其它模块，则调度模块 1 也需要给这些模块发送反压信息；

步骤 3、语音报文和数据报文进入到调度模块 1 时，调度模块 1 会将所接收到的语音报文和数据报文存储在存储器 11 中；

10 步骤 4，如果带宽信息大于等于第一预设值，获取模块 3 将带宽信息发送给调度模块 1 和流量管理出口模块 2；此时，由于带宽信息大于第一预设值，因此出口数据缓存管理模块 21 会从先进先出缓存 22 中读取报文，发送给 MAC 模块 4，并由 MAC 模块 4 发送给外部设备；且所述先进先出缓存的剩余空间的总长度大于第二预设值，所以不会向调度模块 1 发送反压
15 信息；

步骤 5，调度模块 1 开始对所接收到的语音报文和数据报文进行调度，且由于语音报文优先级高，先调度出语音报文，并发送给流量管理出口模块 2；在先进先出缓存中存储的报文都发送完之后，就会将该语音报文通过 MAC 模块 4 发送给外部设备；由于在步骤 2 中，预先限制了报文存储到先
20 进先出缓存中报文的总长度，因此该语音报文的延迟就会变短；

步骤 6，如果流量管理出口模块 2 判断先进先出缓存的剩余空间小于第二预设值，则会向调度模块 1 发送反压信号，那么，此时的状态就等同于步骤 2，就可以重复执行步骤 2 至步骤 5 的操作。

在实际应用中，所述调度模块 1、流量管理出口模块 2、获取模块 3 可以
25 由基站服务器的中央处理器（CPU，Central Processing Unit）、微处理器

(MPU, Micro Processor Unit)、数字信号处理器(DSP, Digital Signal Processor)、或现场可编程门阵列(FPGA, Field Programmable Gate Array)等实现。

5 本发明实施例中, 如果以软件功能模块的形式实现上述减少时延的方法, 并作为独立的产品销售或使用, 也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法
10 的全部或部分。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器(Read Only Memory, ROM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样, 本发明实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

相应地, 本发明实施例还提供一种计算机存储介质, 该计算机存储介质中存储有计算机程序, 该计算机程序用于执行本发明实施例的上述减少
15 时延的方法。

本领域内的技术人员应明白, 本发明的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此, 本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘
20 存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(装置)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、
25 嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得

通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

5 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

10 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

15 工业实用性

本发明实施例的减少时延的方法，获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度。采用上述方案，可根据先进先出缓存的可用空间以及当前可用带宽，及时判断并确定是否
20 调度报文，尽快将先进先出缓存中已存储的报文发送完，缩短发送时间，并使新调度的报文的等待时间变短，有效减少报文调度的时延，提高网络服务的 QoS。

权利要求书

1、一种减少时延的方法，所述方法包括：

获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；

所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度

5 小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行调度。

2、根据权利要求1所述的减少时延的方法，其中，所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述方法还包括：

所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先
10 出缓存中存储的报文总长度不超过第三预设值。

3、根据权利要求1所述的减少时延的方法，其中，所述方法还包括：

带宽信息大于等于第一预设值时，从先进先出缓存中读取报文并发送。

4、根据权利要求1所述的减少时延的方法，其中，所述停止对接收
15 到的报文进行调度之后，所述方法还包括：

将停止调度后接收到的报文暂存至存储器中。

5、根据权利要求1至4任一项所述的减少时延的方法，其中，所述对接收到的报文进行调度包括：

将高优先级的报文优先存储到先进先出缓存。

20 6、一种减少时延的装置，所述装置包括：获取模块和调度模块；

所述获取模块，配置为获取带宽信息和先进先出缓存的可用空间长度；

所述调度模块，配置为在所述带宽信息小于第一预设值或所述先进先出缓存的可用空间长度小于第二预设值时，停止对接收到的报文进行
25 调度。

7、根据权利要求 6 所述的减少时延的装置，其中，所述调度模块，还配置为在所述停止对接收到的报文进行调度之后，所述带宽信息小于第一预设值且所述先进先出缓存所缓存的报文总长度小于第三预设值时，对接收到的报文进行调度，并保持所述先进先出缓存中存储的报文
5 总长度不超过第三预设值。

8、根据权利要求 6 所述的减少时延的装置，其中，所述装置还包括：
流量管理出口模块，配置为在带宽信息大于等于第一预设值时，从先进先出缓存中读取报文并发送。

9、根据权利要求 6 所述的减少时延的装置，其中，所述调度模块，
10 还配置为在停止对接收到的报文进行调度之后，将停止调度后接收到的报文暂存至存储器中。

10、根据权利要求 6 所述的减少时延的装置，其中，所述调度模块，配置为将高优先级的报文优先存储到先进先出缓存。

11、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 5 任一项所述的减少
15 时延的方法。



图 1

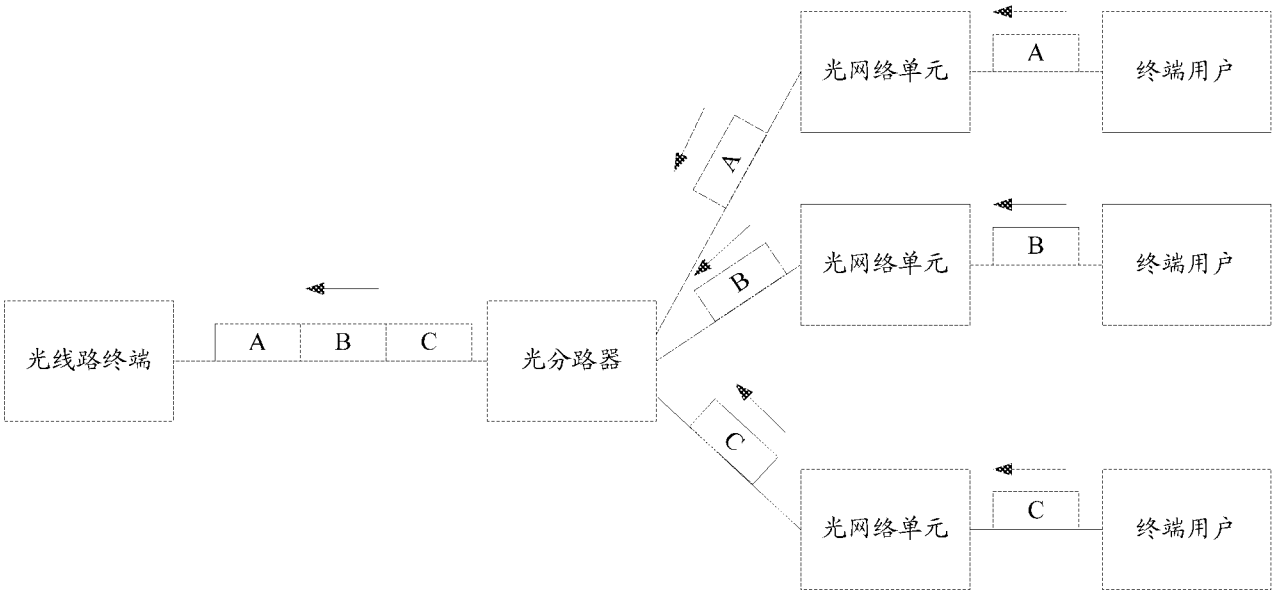


图 2

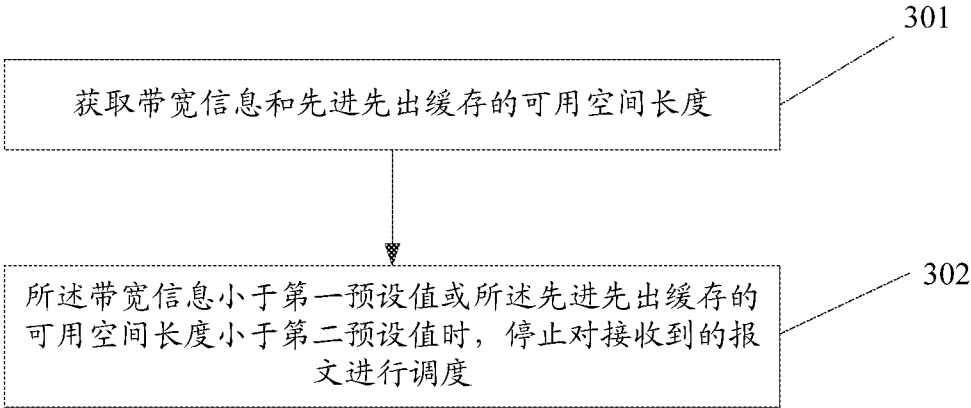


图 3

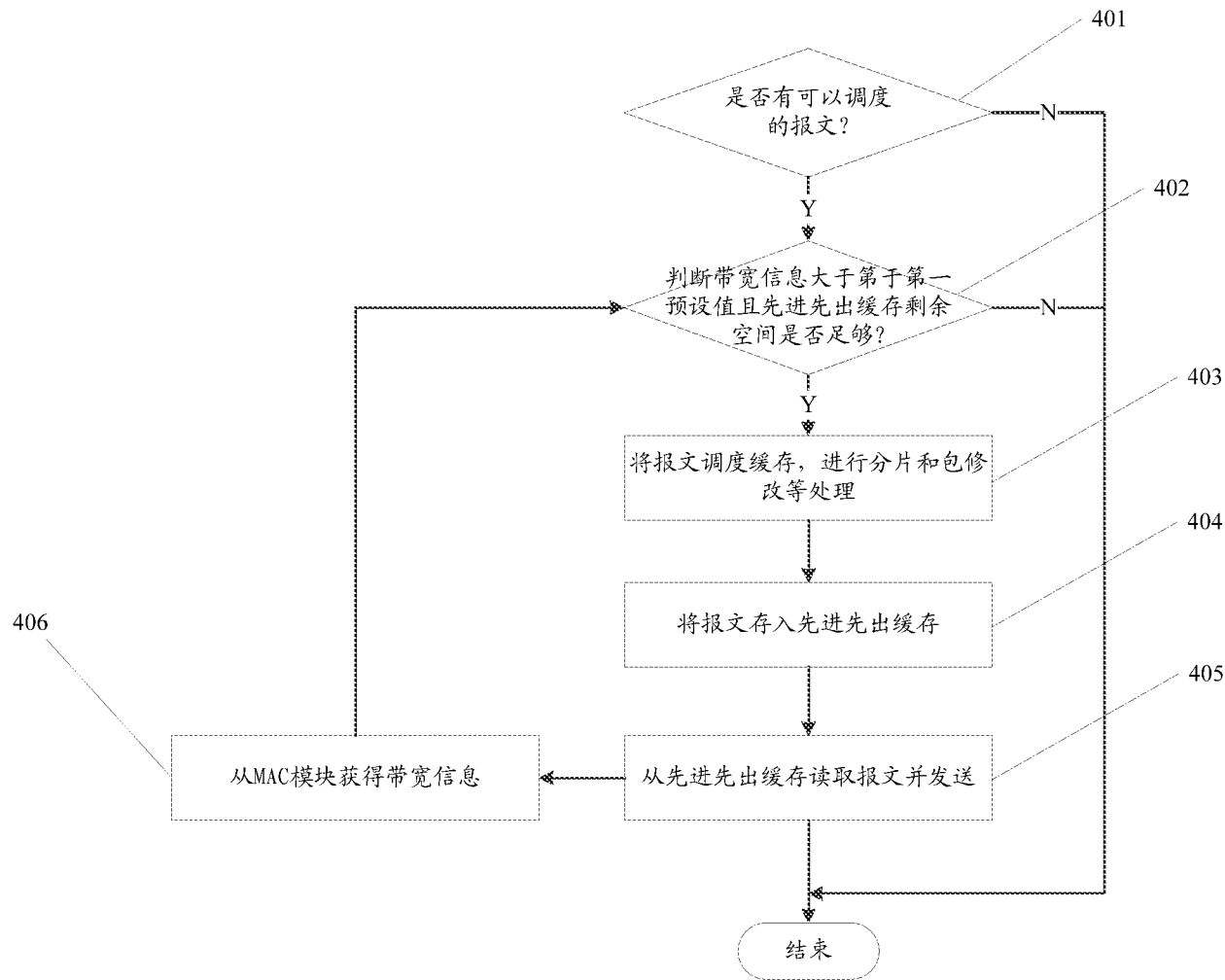


图 4

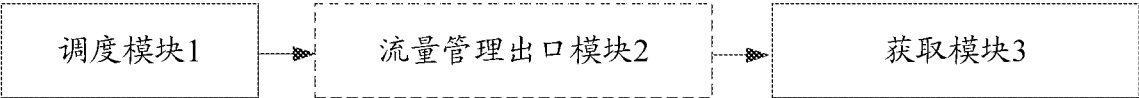


图 5

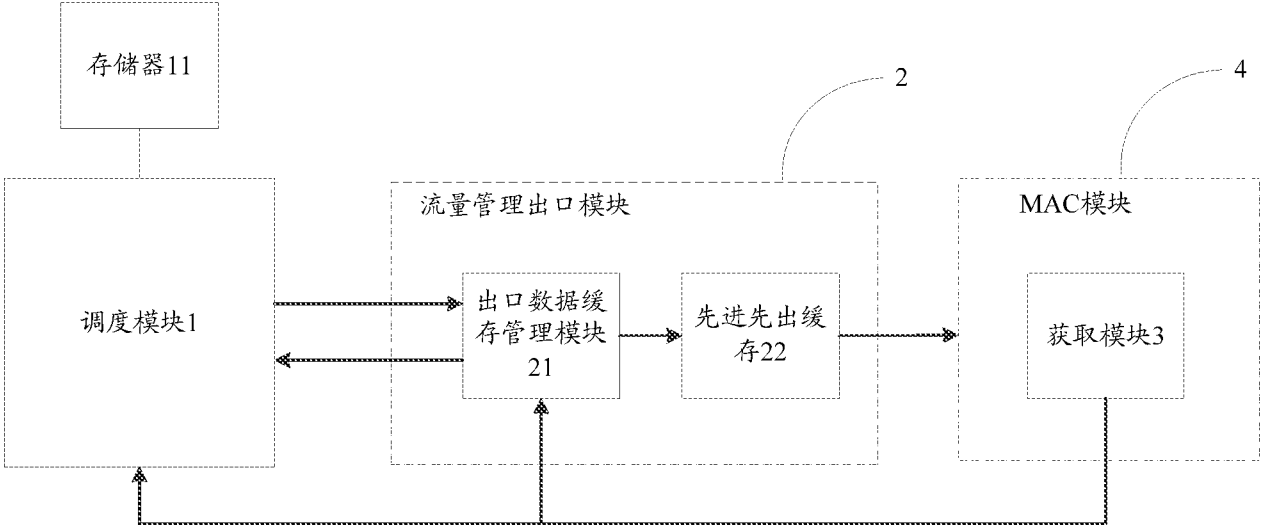


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/082161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/851 (2013.01) i; H04L 12/835 (2013.01) i; H04W 28/10 (2009.01) 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

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)

CNXTX; CNABS; VEN; CNKI: 延时, 时延, 延迟, 报文, 预设值, 门限, 调度, 先进先出, 缓存, 大于, 比, 小于, 阈值, 优先级, 带宽, 拥塞, 高优先级, delay, cach+, buffer memory, threshold, message, packet, priority, FIFO, bandwidth, congest+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103338157 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED), 02 October 2013 (02.10.2013), description, paragraphs [0049]-[0053]	1, 3-6, 8-11
Y	CN 101582839 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 November 2009 (18.11.2009), claim 1	1, 3-6, 8-11
Y	CN 104378308 A (CENTEC NETWORKS (SUZHOU) CO., LTD.), 25 February 2015 (25.02.2015), claims 1 and 5	5, 10-11
A	CN 101489263 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 22 July 2009 (22.07.2009), the whole description	1-11
A	CN 105812285 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 27 July 2016 (27.07.2016), the whole description	1-11

☐ 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 13 June 2017	Date of mailing of the international search report 24 July 2017
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 ZHU, Qi Telephone No. (86-10) 62411269

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/082161

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103338157 A	02 October 2013	CN 103338157 B	06 April 2016
CN 101582839 A	18 November 2009	CN 101582839 B	27 June 2012
CN 104378308 A	25 February 2015	None	
CN 101489263 A	22 July 2009	WO 2010099718 A1	10 September 2010
		CN 101489263 B	25 April 2012
CN 105812285 A	27 July 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/082161

A. 主题的分类 H04L 12/851(2013.01)i; H04L 12/835(2013.01)i; H04W 28/10(2009.01)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) H04L; H04W 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)) CNTXT;CNABS;VEN;CNKI:延时, 时延, 延迟, 报文, 预设值, 门限, 调度, 先进先出, 缓存, 大于, 比, 小于, 阈值, 优先级, 带宽, 拥塞, 高优先级, delay, cach+, buffer memory, threshold, message, packet, priority, FIFO, bandwidth, congest+																				
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 103338157 A (杭州华三通信技术有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第[0049]-[0053]段</td> <td>1, 3-6, 8-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101582839 A (华为技术有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 权利要求1</td> <td>1, 3-6, 8-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104378308 A (盛科网络苏州有限公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1和5</td> <td>5, 10-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101489263 A (华为技术有限公司) 2009年 7月 22日 (2009 - 07 - 22) 说明书全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105812285 A (华为技术有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书全文</td> <td>1-11</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 103338157 A (杭州华三通信技术有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第[0049]-[0053]段	1, 3-6, 8-11	Y	CN 101582839 A (华为技术有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 权利要求1	1, 3-6, 8-11	Y	CN 104378308 A (盛科网络苏州有限公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1和5	5, 10-11	A	CN 101489263 A (华为技术有限公司) 2009年 7月 22日 (2009 - 07 - 22) 说明书全文	1-11	A	CN 105812285 A (华为技术有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 103338157 A (杭州华三通信技术有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第[0049]-[0053]段	1, 3-6, 8-11																		
Y	CN 101582839 A (华为技术有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 权利要求1	1, 3-6, 8-11																		
Y	CN 104378308 A (盛科网络苏州有限公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1和5	5, 10-11																		
A	CN 101489263 A (华为技术有限公司) 2009年 7月 22日 (2009 - 07 - 22) 说明书全文	1-11																		
A	CN 105812285 A (华为技术有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书全文	1-11																		
☐ 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 2017年 6月 13日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 24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 朱琦 电话号码 (86-10)62411269																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/082161

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	103338157	A	2013年 10月 2日	CN	103338157	B	2016年 4月 6日
CN	101582839	A	2009年 11月 18日	CN	101582839	B	2012年 6月 27日
CN	104378308	A	2015年 2月 25日	无			
CN	101489263	A	2009年 7月 22日	WO	2010099718	A1	2010年 9月 10日
				CN	101489263	B	2012年 4月 25日
CN	105812285	A	2016年 7月 27日	无			