

(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11日 (11.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/082536 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/108507
- (22) 国际申请日: 2017年10月31日 (31.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610951236.2 2016年11月2日 (02.11.2016) CN
201710034774.X 2017年1月17日 (17.01.2017) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 吕亮 (LV, Liang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦由中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 隆天知识产权代理有限公司 (LUNG TIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路5号远大中心B座18层, Beijing 100101 (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,

(54) Title: TCP DELAY PROCESSING METHOD, APPARATUS AND SYSTEM, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM THEREOF

(54) 发明名称: 一种TCP延时处理方法、装置、系统及其计算机存储介质

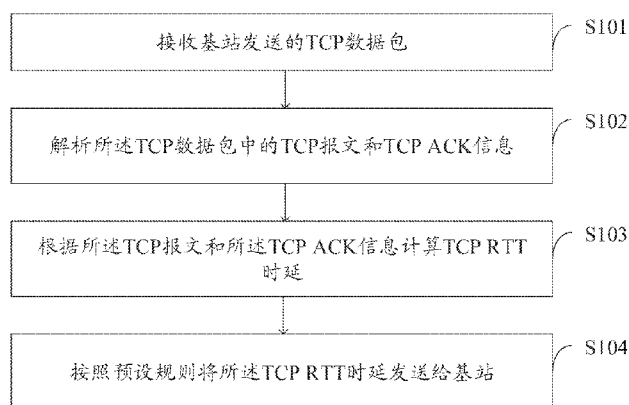


图 1

- S101 Receive a TCP data packet sent by a base station
S102 Parse a TCP message and TCP ACK information in the TCP data packet
S103 Calculate a TCP RTT delay according to the TCP message and the TCP ACK information
S104 Send the TCP RTT delay to the base station according to a preset rule

(57) Abstract: A TCP delay processing method, apparatus and system, and a computer storage medium thereof, relating to the technical field of communications. The method comprises: receiving a TCP data packet sent by a base station (S101); parsing a TCP message and TCP ACK information in the TCP data packet (S102); calculating a TCP RTT delay according to the TCP message and the TCP ACK information (S103); and sending the TCP RTT delay to the base station according to a preset rule (S104). The TCP delay processing method, apparatus and system, and the computer storage medium thereof provided by embodiments can effectively deal with a TCP



WO 2018/082536 A1

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))。

RTT delay change caused by a change in feedback mode, shorten the delay of a TCP RTT on LTE air interface scheduling, make scheduling resources allocated to a terminal by an LTE network more purposive and targeted, and also make the data acquisition delay of the terminal lower.

(57) 摘要: 一种TCP延时处理方法、装置、系统及其计算机存储介质, 属于通信技术领域, 所述方法包括: 接收基站发送的TCP数据包(S101); 解析所述TCP数据包中的TCP报文和TCP ACK信息(S102); 根据所述TCP报文和所述TCP ACK信息计算TCP RTT时延(S103); 按照预设规则将所述TCP RTT时延发送给基站(S104)。实施例提供的TCP延时处理方法、装置、系统及其计算机存储介质, 能有效地应对因反馈模式变化导致TCP RTT时延变化的情况, 缩短了TCP RTT在LTE空口调度上的时延, 使得LTE网络分给终端的调度资源更有目的性和针对性, 同时也使得终端获取数据的延迟更低。

一种 TCP 延时处理方法、装置、系统及其计算机存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，特别是涉及一种 TCP 延时处理方法、装置、系统及其计算机存储介质。

5

背景技术

目前，用户使用 LTE（Long Term Evolution，长期演进）终端进行打开网页等操作时，常常会涉及基于 LTE 网络的 TCP（Transfer Control Protocol，传输控制协议）数据传输。

10 TCP（Transmission Control Protocol 传输控制协议）是一种面向连接的，为不同主机进程间提供可靠数据传输的协议。在需要提供可靠性数据传输的应用中，TCP 是首选的甚至唯一的网络协议。TCP 有两种方式来发送 TCP ACK（Acknowledgement，确认标识）：快速确认和延迟确认。

15 在快速确认模式中，本端接收到数据包后，会立即发送 TCP ACK 给对端。在延迟确认模式中，本端接收到数据包后，不会立即发送 TCP ACK 给对端，而是等待一段时间，如果在此期间，本端有数据包要发送给对端，就在发送数据包的时候携带此 TCP ACK，这样就节省了一个报文；本端没有数据包要发送给对端，延迟确认定时器会超时，然后发送纯 TCP ACK 给对端。

20 在实际的传输过程中，会根据当时的场景来判断使用快速确认模式还是使用延迟确认模式，因此 TCP ACK 的发送模式并不是固定的，而是在这两种模式之间动态切换。

TCP ACK 的发送模式在快速确认和延迟确认之间动态切换，因此 TCP 数据包和其 TCP ACK 的之间的时间间隔是动态变化的。LTE eNB（Evolved Node B，演进基站）对 TCP ACK 信息的调度直接影响 TCP 数据传输过程中的数据延迟问题。

25 现有技术中，要降低数据延迟，必须浪费网络调度资源。如何降低终端数据的延迟，又能有效分配使网络资源是目前需要解决的一个难题。

发明内容

30 本发明实施例所要解决的技术问题是提供一种 TCP 延时处理方法、装置及系统，用以解决现有 TCP 数据传输过程中，为了降低数据延时而浪费调度资源的技术问题。

本发明通过以下技术方案解决上述技术问题：

本发明实施例一方面提供一种 TCP 延时处理方法，包括：

接收基站发送的传输控制协议 TCP 数据包；

解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和传输控制协议确认标识 TCP ACK 信息；
根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算传输控制协议往返时延 TCP RTT 时延；
按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。

根据一个示例性实施例，所述解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息

5 包括：

解析所述 TCP 报文的序列号 S1 和确认号 Q1，记录所述 TCP 报文的到达时刻 T1；

解析所述 TCP ACK 信息的确认号 Q2，记录所述 TCP ACK 信息的到达时刻 T2。

根据一个示例性实施例，所述根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延包括：

10 当所述确认号 Q2 是所述序列号 S1 和所述确认号 Q1 对应的 TCP ACK 信息时，所述 TCP RTT 时延为 T2-T1。

根据一个示例性实施例，所述按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站包括：

将所述 TCP RTT 时延填充到分组数据汇聚协议 PDCP 数据的协议数据单元 PDU 预留位并发送给基站。

15 本发明实施例另一方面提供一种 TCP 延时处理方法，包括：

接收终端上报的 TCP 数据包；

按照预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延；

根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权。

20 根据一个示例性实施例，所述按照预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延包括：

当 PDCP 数据的 PDU 预留位不全为 0 时，读取所述预留位数值，得到 TCP RTT 时延。

根据一个示例性实施例，所述根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权包括：

25 当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值小于预设值，则按照所述 TCP RTT 滤波值与终端处理时延对终端进行延时授权；

当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值等于预设值，则按照所述 TCP RTT 滤波值与终端处理时延对终端进行延时授权，且间隔预定时间增加延时预授权。

本发明实施例另一方面提供一种终端设备，包括：

30 第一接收模块，用于接收基站发送的 TCP 数据包；

第一解析模块，用于解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息；

计算模块，用于根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延；

发送模块，用于按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。

本发明另一方面，提供一种基站，包括：

35 第二接收模块，用于接收终端上报的 TCP 数据包；

第二解析模块，用于按照预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延；

授权模块，用于根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权。

本发明实施例另一方面提供一种 TCP 延时处理系统，包括上述终端设备和上述基站。

5 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的一个或多个程序，所述一个或多个程序被所述计算机执行时使所述计算机执行如上所述的任意 TCP 延时处理方法。

与现有技术相比，本发明实施例提供的 TCP 延时处理方法、装置及系统，通过终端解析出的 TCP 报文和 TCP ACK 信息计算出 TCP RTT 时延，并上报给基站。基站解析出
10 TCP RTT 时延后，根据 TCP RTT 时延对 TCP RTT 时延进行滤波，并根据 TCP RTT 滤波值和连续上报的 TCP RTT 瞬时值对终端进行授权的下发，能有效地应对因反馈模式变化导致 TCP RTT 时延变化的情况，缩短了 TCP RTT 在 LTE 空口调度上的时延，使得 LTE 网络分给终端的调度资源更有目的性和针对性，同时也使得终端获取数据的延迟更低。

15 附图说明

图 1 示出本发明实施例一提供的一种 TCP 延时处理方法流程图；

图 2 示出本发明实施例二提供的一种 TCP 延时处理方法流程图；

图 3 示出本发明实施例二提供的 IP 数据包格式及首部的各字段结构图；

图 4 示出本发明实施例二提供的 TCP 包首部的各字段结构图；

20 图 5 示出本发明实施例二提供的 PDCP 数据 PDU 头格式结构图；

图 6 示出本发明实施例二提供的终端授权方式一的示意图；

图 7 示出本发明实施例二提供的终端授权方式二的示意图；

图 8 示出本发明实施例三提供的终端设备结构示意图；

图 9 示出本发明实施例四提供的基站结构示意图。

25

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例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作出创造性劳动的前提下，所获得的所有
30 其他实施例，都属于本发明保护的范围。

实施例一

本发明实施例一提供一种 TCP 延时处理方法，该方法的执行主体是终端设备。如图 1 所示，该方法包括：

S101、终端接收基站发送的 TCP 数据包；

35 S102、终端解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息；

S103、终端根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延；

S104、终端按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。

本发明实施例提供的 TCP 延时处理方法通过终端解析出的 TCP 报文和 TCP ACK 信息计算出 TCP RTT 时延，并上报给基站。基站解析出 TCP RTT 时延后，根据 TCP RTT 时延对 TCP RTT 时延进行滤波，并根据 TCP RTT 滤波值和连续上报的 TCP RTT 瞬时值对终端进行授权的下发，能有效地应对因反馈模式变化导致 TCP RTT 时延变化的情况，缩短了 TCP RTT 在 LTE 空口调度上的时延，使得 LTE 网络分给终端的调度资源更有目的性和针对性，同时也使得终端获取数据的延迟更低。

实施例二

10 本发明实施例二提供一种 TCP 延时处理方法，如图 2 所示，该方法包括：

S201、终端接收基站发送的 TCP 数据包；

根据一个示例性实施例，本步骤中终端判断是否接收到 TCP 数据，若是则逐层解析后给 PDCP 层。

S202、终端解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息；

15 该步骤包括：

解析所述 TCP 报文的序列号 S1 和确认号 Q1，记录所述 TCP 报文的到达时刻 T1。例如根据图 3 所示 IP 首部中的协议比特位进行解析，当对应的数值为 6 时，此时为 TCP 报文，则解析出该 TCP 报文的序列号 S1 和确认号 Q1。

20 解析所述 TCP ACK 信息的确认号 Q2，记录所述 TCP ACK 信息的到达时刻 T2。例如根据图 3 所示 IP 首部中的协议比特位进行解析，当对应的数值为 6 时，此时为 TCP 报文，解析出该 TCP 报文如图 4 中的确认序号 Q2，并判断是否为 TCP ACK。判断 TCP ACK 的方法可以是：当 URG/PSH/RST/SYN/FIN 设置均为 0 且数据长度为 0 时，确定为 TCP ACK。

S203、终端根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延；

25 当所述确认号 Q2 是所述序列号 S1 和所述确认号 Q1 对应的 TCP ACK 信息时，所述 TCP RTT 时延为 T2-T1。

30 示例性的，将 TCP 报文达到时刻 T1 和 TCP 报文的序列号 S1 及确认号 Q1 这两个信息做关联并进行记录，记为[TCP 报文到达时刻 T1，报文序列号 S1 及确认号 Q1]。将 TCP ACK 到达时刻 T2 和确认号 Q2 做关联并进行记录，记为[TCP ACK 到达时刻 T2，报文确认号 Q2]。然后判断报文确认号 Q2 是否为报文序列号 S1 和确认号 Q1 的 TCP ACK，若是，则 TCP RTT 时延为 T2-T1。

S204、终端按照与基站的预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。

本步骤包括：将所述 TCP RTT 时延填充到 PDCP 数据 PDU 的预留位并发送给基站。

示例性的，将 TCP RTT 时延，即 T2-T1 填充到 PDCP (Packet Data Convergence Protocol, 分组数据汇聚协议) 数据 PDU (protocol data unit, 协议数据单元) 中的预留位。

35 填充方法可以是：将 T2-T1 向上取整，将向上取整后的数值填充到 PDU 的 3 比特预

留位 R 上，按照从右到左（即从低位到高位）进行填充。

示例性的，根据 TCP RTT 瞬时值向上取整后的数值为十进制数值，将该十进制数值换算为二进制数值，然后将换算后的二进制填充到图 5 中的 3 比特预留位 R 中，按照从左到右即从高位到低位进行填充，例如计算出的十进制数值为 5，换算成二进制为 110，将
5 110 从左往右分别依次填充到图 5 中的 3 比特预留位中。

填充方法还可以是：将 T2-T1 向上取整，将向上取整后的数值填充到 PDU 的低 2 比特预留位 R 上，按照从右到左（即从低位到高位）进行填充。

示例性的，根据 TCP RTT 瞬时值向上取整后的数值为十进制数值，将该十进制数值换算为二进制数值，然后将换算后的二进制填充到图 5 中的 3 比特预留位 R 中的其中 2
10 比特，按照从左到右即从高位到低位进行填充第 2 个和第 3 个预留位 R，例如计算出的十进制数值为 2，换算成二进制为 10，将 10 填充到图 5 的 3 个预留位中从左往右第 2 和第 3 个预留位上。

S205、基站接收终端上报的 TCP 数据包；

本步骤中，接收 TCP 数据包，逐层解析后给 PDCP 层。

15 S206、基站按照与终端预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延；

本步骤中，基于步骤 S204 相同的预设规则，当 PDCP 数据 PDU 的预留位不全为 0 时，读取所述预留位数值，得到 TCP RTT 时延。

例如判断 PDCP 数据 PDU 中的 3 比特预留位是否不全为 0，若不是全 0，则读取该值，将二进制转换为十进制，作为 TCP RTT 时延

20 S207、基站根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权。

其中， $TCP\ RTT\ 滤波值 = TCP_RTT_历史值 * (1 - Alpha) + TCP_RTT_瞬时值 * Alpha$ ，其中 Alpha 为滤波因子，取值范围为 [0, 1]，Alpha 默认值可定为 0.8。

本步骤中，可通过判断在预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值与预设值的关系来确定对
25 终端进行延时授权的具体方式。其中，预设时间可以是基站算出 TCP RTT 滤波值所用的时间，预设值可以根据系统属性进行设置。终端处理时延可以根据终端的实际时延进行设置。

其中，授权方式一：

当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值小于预设值，则按照所述 TCP RTT 滤波值与
30 终端处理时延进行预授权；其中，预设时间可以是基站算出 TCP RTT 滤波值所用的时间，预设值可以是 8ms。终端处理时延可以是 6ms。

示例性的，在 TDD 配比 2，终端空闲状态访问网页，TCP RTT 瞬时时延小于 8ms 的场景中，基站在 N 时刻算出 TCP RTT 滤波值，则预设时间为 N。判断 N-M 时刻，…N-1 时刻以及 N 时刻连续 M+1（M 为 2）次上报的 TCP RTT 瞬时值是否均为 8ms，本实施例
35 中 TCP RTT 瞬时时延均小于 8ms，考虑到终端处理时延位 6ms，则基站按照 TCP RTT 滤

波值+6ms 进行预授权。

例如如图 6 中，N (0) 表示 N 号帧的 0 号子帧。N (0) ， N (1) 和 N (3) 基站收到终端上报的 TCP RTT 瞬时延小于 8ms，N (4) 为 TCP 下行数据的空口时刻，读取 N (4) 时刻的 TCP RTT 滤波值，假设该值向上取整后为 5ms，再考虑终端处理时延 6ms，总共为 11ms。结合该时延，N+1 (3) 进行预授权 DCI0 的下发（TDD 配比 2 下，只能在 3 号子帧和 8 号子帧进行预授权 DCI0 的下发），此时 TCP ACK 将在 N+1 (7) 时刻被携带上来，此时 TCP ACK 距离 TCP 下行数据的时延为 13ms，大于且接近 11ms，因此该授权是合适的。

授权方式二：

10 当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值等于预设值，则按照所述 TCP RTT 滤波值与终端处理时延进行预授权，且间隔预定时间增加预授权。其中，预设时间可以是基站算出 TCP RTT 滤波值所用的时间，预设值可以是 8ms。终端处理时延可以是 6ms。

示例性的，在 TDD 配比 2，终端忙碌状态下访问网页，TCP RTT 瞬时延大于等于 8ms 的场景中，基站在 N 时刻算出 TCP RTT 滤波值，则预设时间为 N。判断 N-M 时刻，…
15 N-1 时刻以及 N 时刻连续 M+1 (M 为 2) 次上报的 TCP RTT 瞬时值是否均为 8ms，本实施例中 TCP RTT 瞬时延均等于 8ms，说明此时终端上报的时延至少为 8ms，考虑到终端处理时延位 6ms，则基站按照 TCP RTT 滤波值+6ms 进行预授权，且需要间隔预定时间增加预授权。

例如如图 7 中，N (0) 表示 N 号帧的 0 号子帧。N (0) ， N (1) 和 N (3) 基站收到
20 终端上报的 TCP RTT 瞬时延等于 8ms，N (4) 为 TCP 下行数据的空口时刻，读取 N (4) 时刻的 TCP RTT 滤波值，假设该值向上取整后为 5ms，再考虑终端处理时延 6ms，总共为 11ms。结合该时延，N+1 (3) 进行预授权 DCI0 的下发（TDD 配比 2 下，只能在 3 号子帧和 8 号子帧进行预授权 DCI0 的下发）。但本例中，N (0) ， N (1) 和 N (3) 基站收到终端上报的 TCP RTT 瞬时延等于 8ms，可能出现此时终端实际的 TCP RTT 瞬时延是大于 8ms 的情况。这种情况下，按照 11ms 进行预授权不足以包住 TCP ACK，需要增加预授权。具体增加的方式可以是间隔预定时间增加一次预授权，例如本例中 N+1 (8) 处增加预授权，这样距离 N (4) 18ms 内的 TCP ACK 能被更大概率地被预授权进行携带。

本发明实施例提供的 TCP 延时处理方法，通过终端解析出的 TCP 报文和 TCP ACK 信息计算出 TCP RTT 时延，并上报给基站。基站解析出 TCP RTT 时延后，根据 TCP RTT
30 时延对 TCP RTT 时延进行滤波，并根据 TCP RTT 滤波值和连续上报的 TCP RTT 瞬时值对终端进行授权的下发，能有效地应对因反馈模式变化导致 TCP RTT 时延变化的情况，缩短了 TCP RTT 在 LTE 空口调度上的时延，使得 LTE 网络分给终端的调度资源更有目的性和针对性，同时也使得终端获取数据的延迟更低。

实施例二

35 本发明实施例二提供一种终端设备 7，如图 8 所示，该终端设备 7 包括：

第一接收模块 71, 用于接收基站发送的 TCP 数据包;
第一解析模块 72, 用于解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息;
计算模块 73, 用于根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延;
发送模块 74, 用于按照与基站的预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。

5 根据一个示例性实施例, 所述第一解析模块 72 包括:

TPC 报文解析模块, 用于解析所述 TCP 报文的序列号 S1 和确认号 Q1, 记录所述 TCP 报文的到达时刻 T1;

TCP ACK 信息解析模块, 用于解析所述 TCP ACK 信息的确认号 Q2, 记录所述 TCP ACK 信息的到达时刻 T2。

10 所述计算模块 73 包括:

判断模块, 用于判断所述确认号 Q2 是否是所述序列号 S1 和所述确认号 Q1 对应的 TCP ACK 信息;

确认模块, 用于当所述确认号 Q2 是所述序列号 S1 和所述确认号 Q1 对应的 TCP ACK 信息时, 确定所述 TCP RTT 时延为 T2-T1。

15 所述发送模块 74, 用于将所述 TCP RTT 时延填充到 PDCP 数据 PDU 的预留位并发送给基站。

实施例三

本发明实施例三提供一种基站 8, 如图 9 所示, 所示基站 8 包括:

第二接收模块 81, 用于接收终端上报的 TCP 数据包;

20 第二解析模块 82, 用于按照与终端预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延;

授权模块 83, 用于根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值, 根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权。

25 其中, 所述第二解析模块 82, 用于当 PDCP 数据 PDU 的预留位不全为 0 时, 读取所述预留位数值, 得到 TCP RTT 时延。

所述授权模块 83, 包括:

第一授权模块, 用于当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值小于预设值, 则按照所述 TCP RTT 滤波值与终端处理时延对终端进行延时授权;

30 第二授权模块, 用于当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值等于预设值, 则按照所述 TCP RTT 滤波值与终端处理时延对终端进行延时授权, 且间隔预定时间增加延时预授权。

实施例四

本发明实施例四提供一种 TCP 延时处理系统, 包括实施例二中的终端设备 7 和实施例三中的基站 8。

35 本领域技术人员可以理解, 可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或

流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框图的组合。可以将这些计算机程序指令提供给可编程数据处理方法的处理器来生成机器，从而通过可编程数据处理方法的处理器来执行的指令创建用于实现结构图和/或框图和/或流程图的框或多个框中指定的方法。

5 需要说明的是：本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

尽管已描述了本发明实施例的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明实施例范围的所有变更和修改。

10 以上对本发明所提供的一种 TCP 延时处理方法、装置及系统，进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

15 工业实用性

本发明实施例提供的技术方案可以应用于通信技术领域。在本发明实施例提供的技术方案中，通过终端解析出的 TCP 报文和 TCP ACK 信息计算出 TCP RTT 时延，并上报给基站。基站解析出 TCP RTT 时延后，根据 TCP RTT 时延对 TCP RTT 时延进行滤波，并根据 TCP RTT 滤波值和连续上报的 TCP RTT 瞬时值对终端进行授权的下发，能有效地
20 应对因反馈模式变化导致 TCP RTT 时延变化的情况，缩短了 TCP RTT 在 LTE 空口调度上的时延，使得 LTE 网络分给终端的调度资源更有目的性和针对性，同时也使得终端获取数据的延迟更低。

权利要求

- 1、一种 TCP 延时处理方法，包括：
接收基站发送的传输控制协议 TCP 数据包；
解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和传输控制协议确认标识 TCP ACK 信息；
5 根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算传输控制协议往返时延 TCP RTT 时延；
按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息包括：
10 解析所述 TCP 报文的序列号 S1 和确认号 Q1，记录所述 TCP 报文的到达时刻 T1；
解析所述 TCP ACK 信息的确认号 Q2，记录所述 TCP ACK 信息的到达时刻 T2。
- 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延包括：
15 当所述确认号 Q2 是所述序列号 S1 和所述确认号 Q1 对应的 TCP ACK 信息时，所述 TCP RTT 时延为 T2-T1。
- 4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站包括：
将所述 TCP RTT 时延填充到分组数据汇聚协议 PDCP 数据的协议数据单元
20 PDU 预留位并发送给基站。
- 5、一种 TCP 延时处理方法，包括：
接收终端上报的 TCP 数据包；
按照预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延；
根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预
25 设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权。
- 6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述按照预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延包括：
当 PDCP 数据的 PDU 预留位不全为 0 时，读取所述预留位数值，得到 TCP RTT 时延。
- 7、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行
30 延时授权包括：
当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值小于预设值，则按照所述 TCP RTT 滤波值与终端处理时延对终端进行延时授权；
35 当所述预设时间内多个 TCP RTT 瞬时值等于预设值，则按照所述 TCP RTT 滤

波值与终端处理时延对终端进行延时授权，且间隔预定时间增加延时预授权。

8、一种终端设备，包括：

第一接收模块，设置为接收基站发送的 TCP 数据包；

第一解析模块，设置为解析所述 TCP 数据包中的 TCP 报文和 TCP ACK 信息；

5 计算模块，设置为根据所述 TCP 报文和所述 TCP ACK 信息计算 TCP RTT 时延；

发送模块，设置为按照预设规则将所述 TCP RTT 时延发送给基站。

9、一种基站，包括：

第二接收模块，设置为接收终端上报的 TCP 数据包；

第二解析模块，设置为按照预设规则解析所述 TCP 数据包中的 TCP RTT 时延；

10 授权模块，设置为根据所述 TCP RTT 时延获得 TCP RTT 滤波值，根据所述 TCP RTT 滤波值和预设时间内 TCP RTT 瞬时值对终端进行延时授权。

10、一种 TCP 延时处理系统，包括如权利要求 8 所述的终端设备和权利要求 9 所述的基站。

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的一个或多个程序，所述一个或多个程序被所述计算机执行时使所述计算机执行如根据权利要求 1-7 中任一项所述的 TCP 延时处理方法。

15

说明书附图

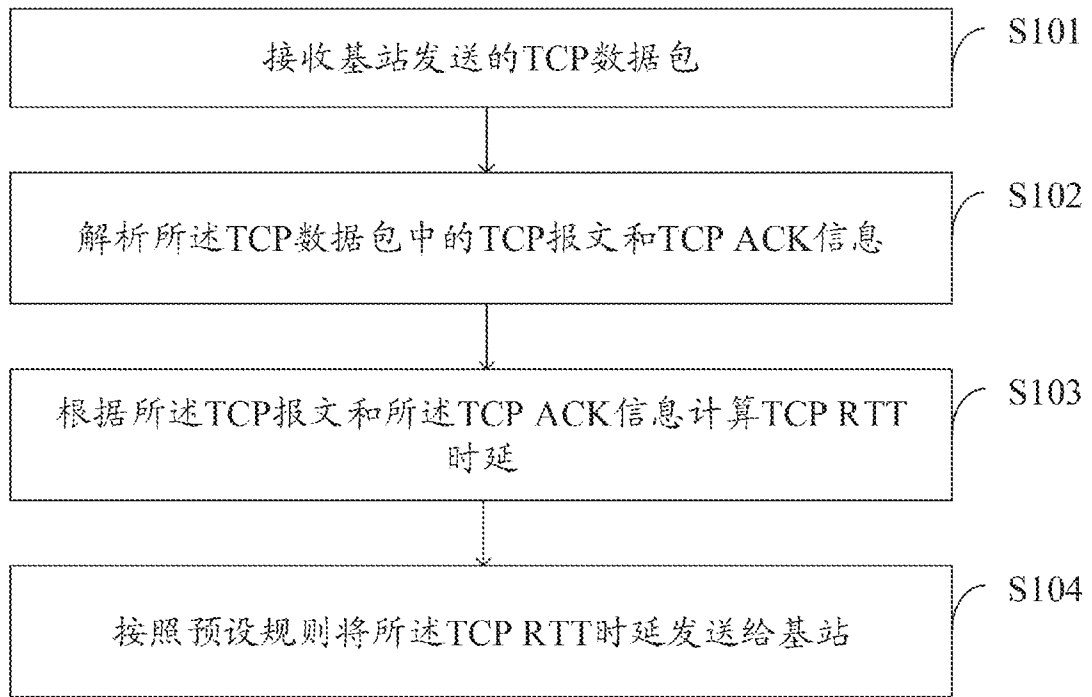


图 1

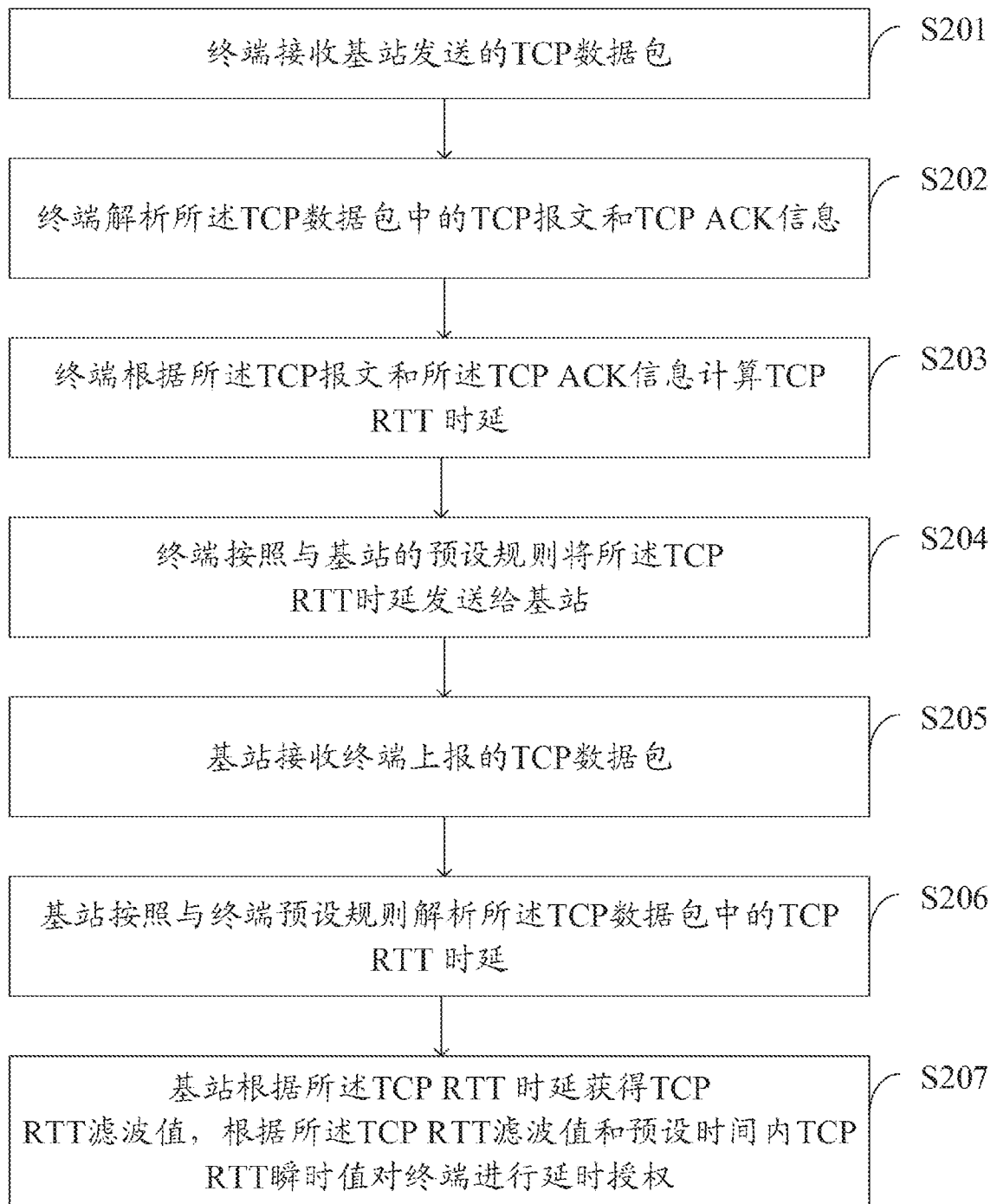


图 2

4位版本	4位首部长度	8位服务类型 (TOS)	16位总长度 (字节数)	
16位标识			3位标志	13位片偏移
8位生存时间 (TTL)	8位协议		16位首部校验和	
32位源IP地址				
32位目的IP地址				
选项 (如果有)				
数据				

图 3

16位源端口号			16位目的端口号					
32位序列号								
32位确认号								
4位首部长度	保留 (6位)	U	A	P	R	S	F	16位窗口大小
		R	C	S	S	Y	I	
		G	K	H	T	N	N	
16位校验和			16位紧急指针					
选项 (如果有)								
数据								

图 4

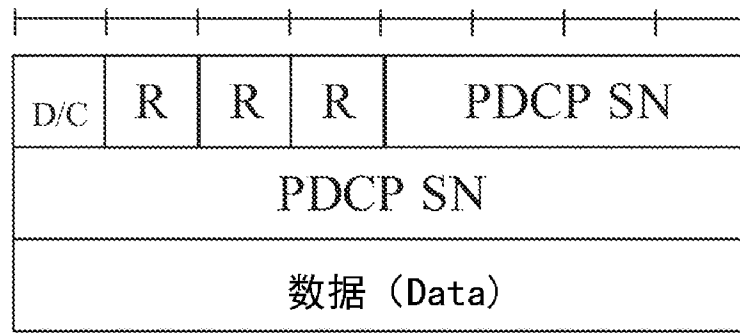


图 5

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
N	UE上报的TCP RTT小于8ms	UE上报的TCP RTT小于8ms		UE上报的TCP RTT小于8ms	TCP下行数据					
N+1				DC10				TCP ACK		

图 6

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
N		UE上报的TCP时延等于8ms		UE上报的TCP时延等于8ms	TCP下行数据					
N+1				DC10				TCP ACK	DC10	
N+2				TCP ACK						

图 7

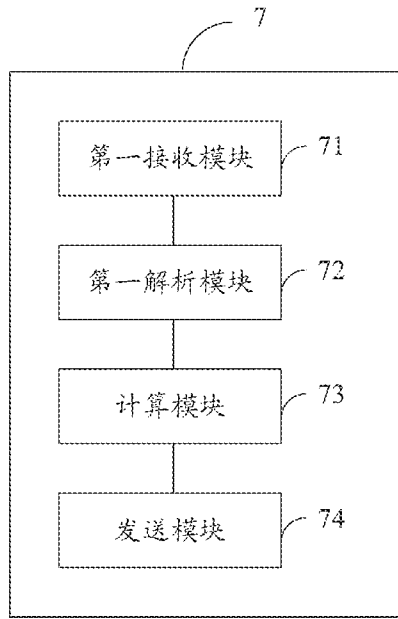


图 8

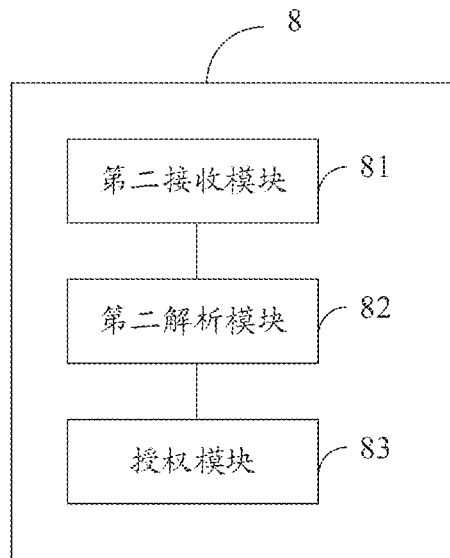


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/16 (2006.01) 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)

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: 传输控制协议, 确认, 时延, 延时, 基站, 授权, TCP, ACK, time, RTT, basestation, authoriz+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104754630 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 July 2015 (01.07.2015), description, paragraphs [0114]-[0116], [0120], [0166]-[0170] and [0275]-[0277]	1-4, 8, 11
A	CN 102111255 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 29 June 2011 (29.06.2011), entire document	1-11
A	CN 105828354 A (CHINA MOBILE GROUP ZHEJIANG CO., LTD) 03 August 2016 (03.08.2016), entire document	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">08 January 2018</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">31 January 2018</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">ZHUANG, Yong</p> <p>Telephone No. (86-10) 53961296</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108507

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104754630 A	01 July 2015	None	
CN 102111255 A	29 June 2011	None	
CN 105828354 A	03 August 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/108507

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 1/16 (2006.01) 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</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>WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: 传输控制协议, 确认, 时延, 延时, 基站, 授权, TCP, ACK, time, RTT, basestation, authoriz+</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 104754630 A (华为技术有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0114]-[0116], [0120], [0166]-[0170], [0275]-[0277]段</td> <td>1-4, 8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102111255 A (东南大学) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105828354 A (中国移动通信集团浙江有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 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	X	CN 104754630 A (华为技术有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0114]-[0116], [0120], [0166]-[0170], [0275]-[0277]段	1-4, 8, 11	A	CN 102111255 A (东南大学) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 全文	1-11	A	CN 105828354 A (中国移动通信集团浙江有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 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												
X	CN 104754630 A (华为技术有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0114]-[0116], [0120], [0166]-[0170], [0275]-[0277]段	1-4, 8, 11												
A	CN 102111255 A (东南大学) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 全文	1-11												
A	CN 105828354 A (中国移动通信集团浙江有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 全文	1-11												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 1月 8日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 1月 31日</p>												
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>庄湧</p> <p>电话号码 (86-10) 53961296</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/108507

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 104754630 A	2015年 7月 1日	无	
CN 102111255 A	2011年 6月 29日	无	
CN 105828354 A	2016年 8月 3日	无	