(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 10 月 5 日 (05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/166493 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/26 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/088979

(22) 国际申请日: 2016 年 7 月 6 日 (06.07.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610201977.9 2016 年 3 月 31 日 (31.03.2016) CN

(71) 申请人: **乐视控股（北京）有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号 3 号楼 10 层 1102, Beijing 100025 (CN)。 **乐视致新电子科技（天津）有限公司 (LE SHI ZHI XIN ELECTRONIC TECHNOLOGY (TIAN JIN) LIMITED)** [CN/CN]; 中国天津市滨海新区生态城动漫中路 126 号动漫大厦 B1 区二层 201-427, Tianjin 300467 (CN)。

(72) 发明人: **刘博远 (LIU, Boyuan)**; 中国天津市滨海新区生态城动漫中路 126 号动漫大厦 B1 区二层 201-427, Tianjin 300467 (CN)。

(74) 代理人: **北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS)**; 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A 座 1304-05 室, Beijing 100191 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) **Title**: BANDWIDTH ESTIMATION METHOD AND DEVICE

(54) **发明名称** : 一种带宽估计方法及装置

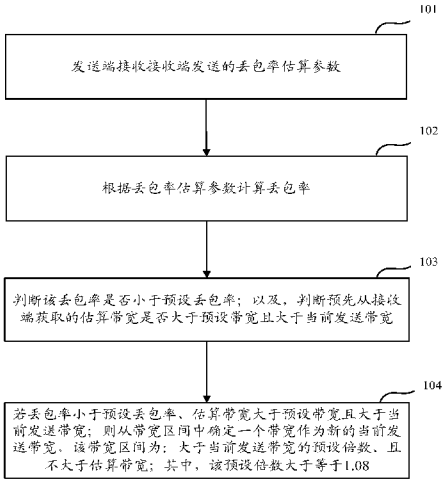


图 1

101 A sending end receives packet loss rate estimation parameters sent by a receiving end

102 Calculate a packet loss rate according to the packet loss rate estimation parameters

103 Determine whether the packet loss rate is less than a preset packet loss rate, and determine whether an estimated bandwidth obtained from the receiving end in advance is greater than a preset bandwidth and a current sending bandwidth

104 If the packet loss rate is less than the preset packet loss rate, and the estimated bandwidth is greater than the preset bandwidth and the current sending bandwidth, determine a bandwidth from a bandwidth range as a new current sending bandwidth, the bandwidth interval being greater than a preset multiple of the current sending bandwidth but not greater than the estimated bandwidth, wherein the preset multiple is greater than or equal to 1.08

(57) **Abstract**: Embodiments of the present invention provide a bandwidth estimation method and device. In the embodiments of the present invention a sending end receives packet loss rate estimation parameters sent by a receiving end; calculates a packet loss rate according to the packet loss rate estimation parameters; determines whether the packet loss rate is less than a preset packet loss rate; and determines whether an estimated bandwidth obtained from the receiving end in advance is greater than a preset bandwidth and a current sending bandwidth; and if the packet loss rate is less than the preset packet loss rate, and the estimated bandwidth is greater than the preset bandwidth and the current sending bandwidth, determines a bandwidth from a bandwidth range as a new current sending bandwidth, the bandwidth interval being greater than a preset multiple of the current sending bandwidth but not greater than the estimated bandwidth, wherein the preset multiple is greater than or equal to 1.08. In this way, when it is determined that the network state is good, the sending bandwidth can be quickly increased by more than 8% of the current sending bandwidth, thereby improving the speed of increasing the sending bandwidth and effectively utilizing network resources.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/166493 A1

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))。

本发明实施例提供带宽估计方法及装置。本发明实施例中发送端接收接收端发送的丢包率估算参数；根据丢包率估算参数计算丢包率；判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。这样，当确定网络状态良好时，可以迅速将发送带宽提高当前发送带宽的 8%以上，从而提高了提升发送带宽的速度，有效利用网络资源。

一种带宽估计方法及装置

本申请要求在 2016 年 03 月 31 日提交中国专利局、申请号为 201610201977.9、发明名称为“一种带宽估计方法及装置”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

本发明实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种带宽估计方法及装置。

背景技术

带宽是网络通信中的一个重要参数，反映了网络传输数据的能力。现有技术中为了能够有效利用网络资源，往往会根据实际情况动态调整带宽，以提高网络资源的利用率。

在 WebRTC（Web Real-Time Communication，源自网页实时通信）中，发送端通常根据 webrtc 带宽估算算法估算发送端的发送带宽，具体的包括以下内容:

首先，接收端根据包到达时间估算出一个带宽（以后称为估算带宽）并发送给发送端；同时还将丢包率估算参数发送给发送端。

然后，发送端接收到接收端发送的估算带宽和丢包率估算参数；根据丢包率估算参数计算丢包率。若丢包率在 2%-10%之间，则不对当前发送带宽进行调整，若丢包率小于 2%，则将当前发送带宽提高 8%，若丢包率大于 10%，则减少当前发送带宽。

发明人在实现本发明的过程中发现，现有技术中，每次丢包率小于 2%时，都仅将发送带宽提高 8%，不一定能够有效提升发送带宽。例如，实际中发送带宽可以提升 20%，而需要三次提升带宽的操作才能实现。由此，现有技术中无法迅速根据实际情况提升发送带宽，导致发送带宽的提升速度较低，无法满足实际需要而浪费网络资源。

发明内容

本发明实施例提供一种带宽估计方法及装置，用以解决目前由于现有技术中无法迅速根据实际情况提升发送带宽，导致发送带宽的提升速度较

低，无法满足实际需要而浪费网络资源等的问题。

本发明实施例提供的具体技术方案如下：

一方面，本发明实施例提供一种带宽估计方法，所述方法包括：

发送端接收接收端发送丢的包率估算参数；

根据丢包率估算参数计算丢包率；

判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，

判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；

若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

另一方面，本发明实施例提供一种带宽估计装置，所述装置包括：

接收模块，用于接收接收端发送的丢包率估算参数；

丢包率计算模块，用于根据丢包率估算参数计算丢包率；

判断模块，用于判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；

带宽更新模块，用于若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

本发明实施例有益效果包括：本发明实施例中，为了能够合理提高提升发送带宽的速度，以提高网络资源的利用率，发送端接收接收端发送的估算带宽以及丢包率估算参数；根据丢包率估算参数计算丢包率；判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的 1.08 倍、且不大于估算带宽。这样，本发明实施例中，当确定估算带宽大于预设带宽时（即确定网络状态良好时），本发明实施例中可以迅速将发送带宽提高当前发送带宽的 8%以上，从而提高了提升发送带宽的速度，有效利用网络资源。

附图说明

图 1 为本发明实施例一中所述带宽估计方法的示例性流程图;

图 2 为本发明实施例二中所述带宽估计方法的示例性流程图;

图 3 为本发明实施例三中所述带宽估计装置的结构示意图之一;

图 4 为本发明实施例四中所述带宽估计装置的结构示意图之二;

图 5 为本发明实施例四中所述带宽估计设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例提供一种带宽估计方法及装置。本发明实施例中，为了能够合理提升发送带宽的速度，以提高网络资源的利用率，发送端发送端接收接收端发送的估算带宽以及丢包率估算参数；根据丢包率估算参数计算丢包率；判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的 1.08 倍、且不大于估算带宽。这样，本发明实施例中，当确定估算带宽大于预设带宽时（即确定网络状态良好时），本发明实施例中可以迅速将发送带宽提高当前发送带宽的 8%以上，从而提高了提升发送带宽的速度，有效利用网络资源。

为便于进一步理解本发明提供的技术方案，下面通过实施例对该方案进行说明。

实施例一

如图 1 所示，为本发明实施例提供的带宽估计方法的流程示意图，该方法包括以下步骤:

步骤 101：发送端接收接收端发送的丢包率估算参数。

步骤 102：根据丢包率估算参数计算丢包率。

其中，在一个实施例中，接收接收端发送的丢包率估算参数，可具体

包括以下步骤：

步骤 A1：接收接收端发送的 rtcp（Realtime Transport Control Protocol，实时传输控制协议）报文。

步骤 A2：从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数。

其中，在一个实施例中，具体从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数的方法可根据现有技术实现，本发明实施例对此不做限定。

步骤 103：判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽。

其中，在一个实施例中，预设带宽是一个可以表示当前网络状态较好的一个参数，该预设带宽可以是一个固定值，也可以是根据当前发送带宽动态确定的一个值。例如可以按照如下公式（1），确定预设带宽：

$$p' = \alpha \times B; \alpha > 1 \quad (1)$$

其中，p'表示预设带宽；B表示当前发送带宽；α表示第一权重系数。

具体实施时，可以根据实际需要设置预设带宽，例如根据接收端发送的估算带宽设置预设带宽（如公式（2）所示），

$$p' = \varepsilon \times p; \varepsilon \leq 1 \quad (2)$$

其中，p'表示预设带宽；p表示估算带宽；ε表示第二权值系数。

步骤 104：若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

其中，在一个实施例中，当以下条件满足其一时，可以根据现有技术确定新的当前发送带宽：

（1）、丢包率大于预设丢包率；

（2）、估算带宽不大于预设带宽；

（3）、估算带宽不大于当前发送带宽。

其中，在一个实施例中，预设丢包率可以为 2%，也可以大于 2%而小于预设值（该值例如为 3%）。具体实施时，可以根据实际需要确定，本发明对此不做限定。当然，为了保证数据发送效率，避免丢包率扩大，也可以将预设丢包率设置为小于 2%。当然，预设丢包率越小则越能说明当前网络状态好，发送带宽可提升的空间越大。

这样，本发明实施例中，在根据估算带宽和丢包率确定出丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽时，表示当前网络状态良好，发送带宽有较大的提升空间，这时候可以将发送带宽提升 8% 以上。这样，相对于现有技术能够较快的提升发送带宽，合理利用网络资源，满足用户需求，提高用户体验。

具体的，为便于进一步理解，下面对本发明实施例提供的带宽估计方法进行详细说明，包括以下内容:

其中，在一个实施例中，为了提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，导致数据丢包率下降）。本发明实施例中，步骤 104 中（从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽），可具体执行为根据估算带宽以及预设带宽估算模型，确定新的当前发送带宽。这样，本发明实施例中，是根据估算带宽重新确定新的当前发送带宽的，相对于现有技术中估算带宽仅作为一个门限值，提高了估算带宽的利用率。而估算带宽是能够反映网络状态的一个重要参数，根据该参数确定新的当前发送带宽，能够实现根据实际网络状态确定发送带宽，从而提高确定发送带宽的合理性。

其中，在一个实施例中，所述预设带宽估算模型可如公式（3）所示:

$$B^{'} = 1.08 \times B + (B_{r} - B) \times \lambda \quad (3)$$

其中，在公式（3）中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；B_{r}表示估算带宽；λ表示第一预置系数。其中，第一预置系数作用是确定一个合理的新的带宽，可以根据实测值确定，也可以根据网络态势评估得出，例如当前以及以后预设时长内需要发送的数据量确定，例如根据之前统计的不同时段接收端和发送端的历史交互数据量确定，本发明实施例对此不做限定。

其中，在一个实施例中，所述预设带宽估算模型可如公式（4）所示:

$$B^{'} = \varphi \times B; \varphi > 1.08 \quad (4)$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；φ表示第二预置系数。其中，第二预置系数作用是确定一个合理的新的带宽，可以根据实测值确定，也可以根据网络态势评估得出。例如根据当前以及以后预设时长内需要发送的数据量确定，本发明实施例对此不做限定。

需要说明的是，任何在确定网络状态良好的前提下，以将发送带宽提升 8%以上的预设带宽估算模型，均适用于本发明实施例，本发明实施例对此不做限定。

综上，本发明实施例中，能够在确定当前网络状态良好，发送带宽有较大的提升空间，这时候可以将发送带宽提升 8%以上。这样，相对于现有技术能够较快的提升发送带宽，合理利用网络资源，满足用户需求，提高用户体验。

此外，本发明实施例中，能够根据估算带宽，和预设带宽估算模型确定将发送带宽提升多少，相对于现有技术中仅根据丢包率确定提升多少发送带宽，使得最终确定的新的当前发送带宽更加合理。

实施例二

以公式（3）为例，通过具体的实施例对本发明实施例中的带宽估计方法进行详细说明，如图 2 所示，为该方法的流程示意图，包括以下步骤：

步骤 201：发送端接收接收端发送的丢包率估算参数。

步骤 202：根据丢包率估算参数计算丢包率。

步骤 203：判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽。

步骤 204：若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽，根据公式（3），确定初始当前发送带宽。

步骤 205：判断初始当前发送带宽是否小于等于估算带宽，若是，则执行步骤 206；若否，则执行步骤 207。

其中，公式（3）已在实施例一种说明，这里不再赘述。

步骤 206：确定初始当前发送带宽为新的当前发送带宽。

步骤 207：确定估算带宽为新的当前发送带宽。

这样，本发明实施例能够在确定当前网络状态良好，发送带宽有较大的提升空间，这时候可以将发送带宽提升 8%以上，并且根据估算带宽确定新的当前发送带宽。这样，相对于现有技术能够较快地、合理地提升发送带宽，合理利用网络资源，满足用户需求，提高用户体验。

实施例三

基于相同的发明构思，本发明实施例还提供一种带宽估计装置，如图 3 所示，为该装置的结构示意图，所述装置包括：

接收模块 301，用于接收接收端发送的丢包率估算参数；

丢包率计算模块 302，用于根据丢包率估算参数计算丢包率；

判断模块 303，用于判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；

带宽更新模块 304，用于若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

本发明实施例提供的带宽估计装置，能够在确定当前网络状态良好，发送带宽有较大的提升空间，这时候可以将发送带宽提升 8%以上，并且根据估算带宽确定新的当前发送带宽，这样，相对于现有技术能够较快地、合理地提升发送带宽，合理利用网络资源，满足用户需求，提高用户体验。

其中，在一个实施例中，带宽更新模块 304，具体用于：

根据估算带宽以及预设带宽估算模型，确定新的当前发送带宽。

这样，能够提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，导致数据丢包率下降）。

其中，在一个实施例中，所述预设带宽估算模型包括：

$$B^{'} = 1.08 \times B + (B_r - B) \times \lambda$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；B_r表示估算带宽；λ表示第一预置系数。

这样，能够提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，导致数据丢包率下降）。

其中，在一个实施例中，所述预设带宽估算模型包括：

$$B^{'} = \varphi \times B; \varphi > 1.08$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；φ表示第二预置系数。

这样，能够提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，导致数据丢包率下降）。

其中，在一个实施例中，如图 4 所示，接收模块 301，具体包括：

报文接收单元 305，用于接收接收端发送的实时传输控制协议 rtcp 报文；该 rtcp 报文中包括丢包率估算参数；

参数获取单元 306，用于从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数。

这样，能够便于根据现有技术方法获取丢包率估算参数。

本发明实施例提供的带宽估计装置，能够在确定当前网络状态良好，发送带宽有较大的提升空间，这时候可以将发送带宽提升 8%以上，并且根据估算带宽确定新的当前发送带宽，这样，相对于现有技术能够较快地、合理地提升发送带宽，合理利用网络资源，满足用户需求，提高用户体验。

实施例四

基于相同的发明构思，本发明实施例还提供一种带宽估计设备，如图 5 所示，为该设备的结构示意图，所述设备包括：

存储器 501，用于存储各种程序及指令；

处理器 502，用于通过运行存储器存储的各种程序及指令执行以下操作：

接收接收端发送的丢包率估算参数；

根据丢包率估算参数计算丢包率；

判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；

若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

本发明实施例提供的带宽估计设备，能够在确定当前网络状态良好，发送带宽有较大的提升空间，这时候可以将发送带宽提升 8%以上，并且根据估算带宽确定新的当前发送带宽，这样，相对于现有技术能够较快地、合理地提升发送带宽，合理利用网络资源，满足用户需求，提高用户体验。

其中，在一个实施例中，所述处理器具体用于：

根据估算带宽以及预设带宽估算模型，确定新的当前发送带宽。

这样，能够提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，

导致数据丢包率下降）。

其中，在一个实施例中，所述预设带宽估算模型包括:

$$B^{'} = 1.08 \times B + (B_r - B) \times \lambda$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；B_r表示估算带宽；λ表示第一预置系数。

这样，能够提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，导致数据丢包率下降）。

其中，在一个实施例中，所述预设带宽估算模型包括:

$$B^{'} = \varphi \times B; \varphi > 1.08$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；φ表示第二预置系数。

这样，能够提高确定新的当前发送带宽的合理性（即不至于提升的太少，导致需要多次提升，也不至于提升的太多导致不适用于当前网络状态，导致数据丢包率下降）。

其中，在一个实施例中，所述处理器具体用于:

接收接收端发送的实时传输控制协议 rtcp 报文；该 rtcp 报文中包括丢包率估算参数;

从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数。

这样，能够便于根据现有技术方法获取丢包率估算参数。

此外，本发明实施例还提供一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在设备上运行时，导致所述设备执行本发明实施例提供的上述任一种带宽估计方法。

此外，本发明实施例还提供一种计算机可读介质，其中存储了上述计算机程序。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述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，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如ROM/RAM、磁碟、光盘等，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）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明实施例进行了详细的说明，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实施例各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种带宽估计方法，其特征在于，所述方法包括:

发送端接收接收端发送的丢包率估算参数;

根据丢包率估算参数计算丢包率;

判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽;

若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为:大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，具体包括:

根据估算带宽以及预设带宽估算模型，确定新的当前发送带宽。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述预设带宽估算模型包括:

$$B^{'} = 1.08 \times B + (B_r - B) \times \lambda$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；B_r表示估算带宽；λ表示第一预置系数。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述预设带宽估算模型包括:

$$B^{'} = \varphi \times B; \varphi > 1.08$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；φ表示第二预置系数。

5、根据权利要求 1-4 中任一所述的方法，其特征在于，接收接收端发送的丢包率估算参数，具体包括:

接收接收端发送的实时传输控制协议 rtcp 报文；该 rtcp 报文中包括丢包率估算参数;

从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数。

6、一种带宽估计装置，其特征在于，所述装置包括:

接收模块，用于接收接收端发送的丢包率估算参数;

丢包率计算模块，用于根据丢包率估算参数计算丢包率;

判断模块，用于判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；

带宽更新模块，用于若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，带宽更新模块，具体用于：

根据估算带宽以及预设带宽估算模型，确定新的当前发送带宽。

8、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述预设带宽估算模型包括：

$$B^{'} = 1.08 \times B + (B_r - B) \times \lambda$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；B_r表示估算带宽；λ表示第一预置系数。

9、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述预设带宽估算模型包括：

$$B^{'} = \varphi \times B; \varphi > 1.08$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；φ表示第二预置系数。

10、根据权利要求 6-9 中任一所述的装置，其特征在于，接收模块，具体包括：

报文接收单元，用于接收接收端发送的实时传输控制协议 rtcp 报文；该 rtcp 报文中包括丢包率估算参数；

参数获取单元，用于从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数。

11、一种带宽估计设备，其特征在于，所述设备包括：

存储器，用于存储各种程序及指令；

处理器，用于通过运行存储器存储的各种程序及指令执行以下操作：

接收接收端发送的丢包率估算参数；

根据丢包率估算参数计算丢包率；

判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽；

若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于 1.08。

12、根据权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：

根据估算带宽以及预设带宽估算模型，确定新的当前发送带宽。

13、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述预设带宽估算模型包括：

$$B^{'} = 1.08 \times B + (B_r - B) \times \lambda$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；B_r表示估算带宽；λ表示第一预置系数。

14、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述预设带宽估算模型包括：

$$B^{'} = \varphi \times B; \varphi > 1.08$$

其中，$B^{'}$表示新的当前发送带宽；B表示当前发送带宽；φ表示第二预置系数。

15、根据权利要求 11-14 中任一所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：

接收接收端发送的实时传输控制协议 rtcp 报文；该 rtcp 报文中包括丢包率估算参数；

从 rtcp 报文中获取丢包率估算参数。

16、一种计算机程序，其特征在于，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在设备上运行时，导致所述设备执行根据权利要求 1-5 中的任一个所述的带宽估计方法。

17、一种计算机可读介质，其特征在于，存储了如权利要求 16 所述的计算机程序。

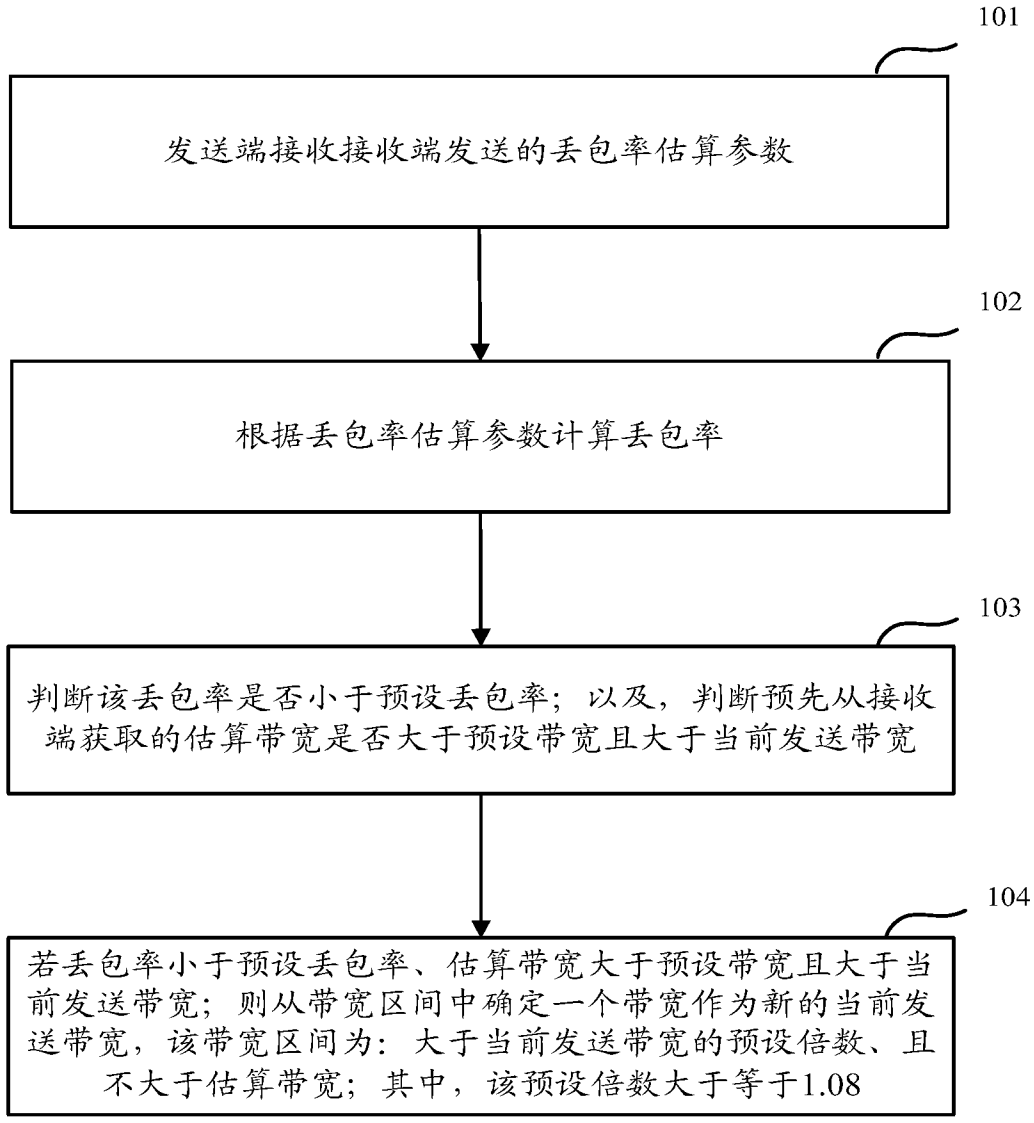

101
发送端接收接收端发送的丢包率估算参数
102
根据丢包率估算参数计算丢包率
103
判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽
104
若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于当前发送带宽；则从带宽区间中确定一个带宽作为新的当前发送带宽，该带宽区间为：大于当前发送带宽的预设倍数、且不大于估算带宽；其中，该预设倍数大于等于1.08

图 1

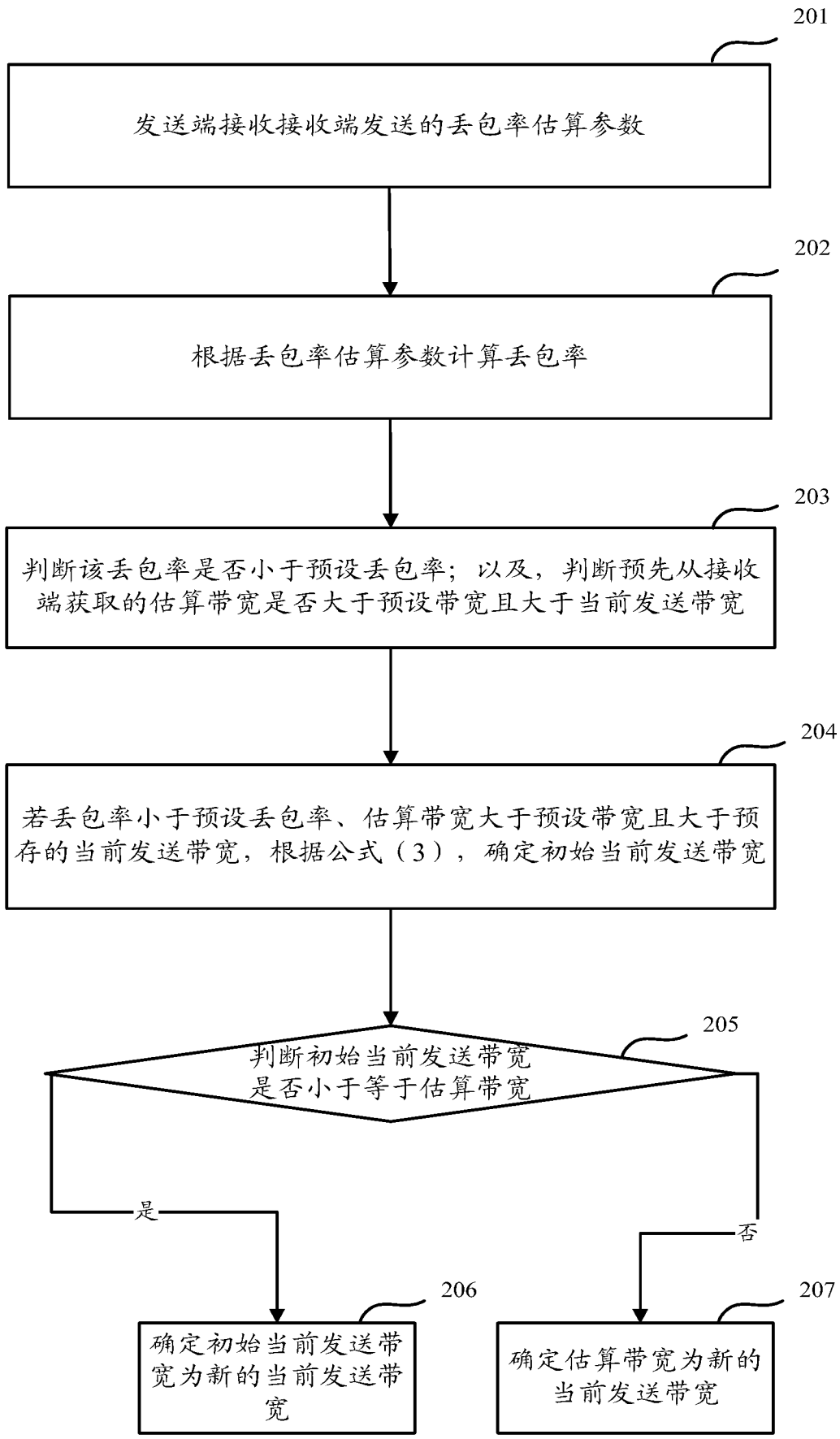

201
发送端接收接收端发送的丢包率估算参数
202
根据丢包率估算参数计算丢包率
203
判断该丢包率是否小于预设丢包率；以及，判断预先从接收端获取的估算带宽是否大于预设带宽且大于当前发送带宽
204
若丢包率小于预设丢包率、估算带宽大于预设带宽且大于预存的当前发送带宽，根据公式（3），确定初始当前发送带宽
205
判断初始当前发送带宽是否小于等于估算带宽
是
否
206
确定初始当前发送带宽为新的当前发送带宽
207
确定估算带宽为新的当前发送带宽

图 2

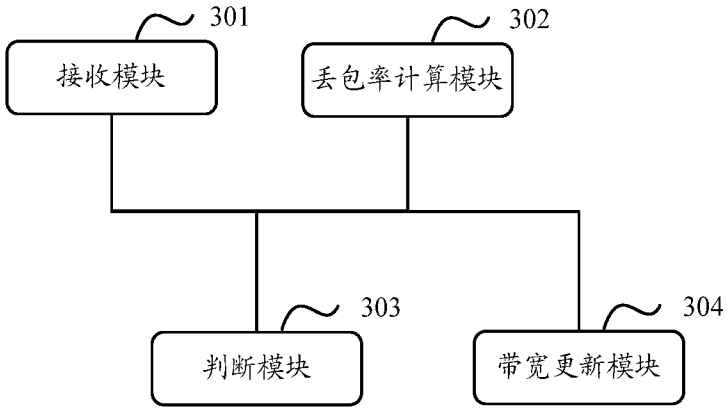

301
接收模块
302
丢包率计算模块
303
判断模块
304
带宽更新模块

图 3

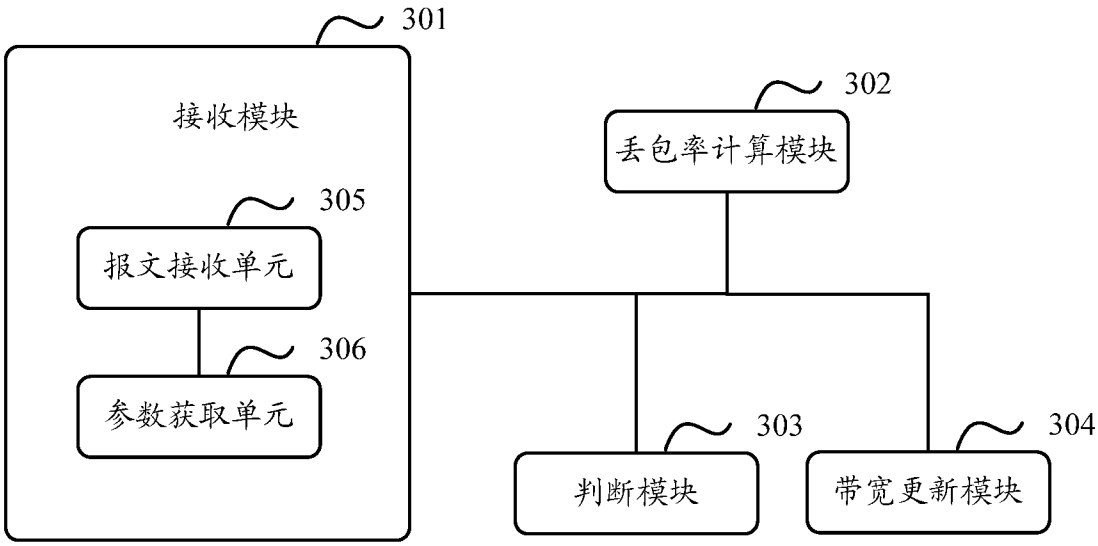

301
接收模块
305
报文接收单元
306
参数获取单元
302
丢包率计算模块
303
判断模块
304
带宽更新模块

图 4


501
存储器
502
处理器

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/088979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/26 (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; 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; WPI; EPODOC; CNKI; GOOGLE: packet loss probability, multiple, send, transmit, bandwidth, speed, velocity, adjust, modulate, loss, packet, threshold, estimate, parameter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104270724 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED), 07 January 2015 (07.01.2015), claims 1-12, and description, paragraph [0088]	1-17
X	CN 102694619 A (PEKING UNIVERSITY et al.), 26 September 2012 (26.09.2012), description, paragraphs [0004]-[0020]	1-17
X	CN 104580985 A (SHENZHEN YUNZHIXUN NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), description, paragraphs [0005]-[0031]	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 December 2016 (07.12.2016)	**28 December 2016 (28.12.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **XING, Yunfeng** Telephone No.: (86-10) **62413374**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/088979

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104270724 A	07 January 2015	None	
CN 102694619 A	26 September 2012	None	
CN 104580985 A	29 April 2015	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/088979

A. 主题的分类

H04L 12/26(2006.01)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; 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;WPI;EPODOC;CNKI;GOOGLE:发送，带宽，速率，速度，调整，调节，丢包率，阈值，倍数，估算，估计，参数，send，transmit，bandwidth，speed，velocity，adjust，modulate，loss，packet，threshold，estimate，parameter

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
X	CN 104270724 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 1月 7日 (2015-01-07) 权利要求第1-12，说明书第[0088]段	1-17
X	CN 102694619 A (北京大学等) 2012年 9月 26日 (2012-09-26) 说明书第[0004]-[0020]段	1-17
X	CN 104580985 A (深圳市云之讯网络技术有限公司) 2015年 4月 29日 (2015-04-29) 说明书第[0005]-[0031]段	1-17

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 12月 7日	2016年 12月 28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 邢雲峰 电话号码 (86-10)62413374

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/088979

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 104270724 A	2015年 1月 7日	无	
CN 102694619 A	2012年 9月 26日	无	
CN 104580985 A	2015年 4月 29日	无	