

(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
2016 年 12 月 8 日 (08.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/192402 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/911 (2013.01) *H04L 29/12* (2006.01)
H04L 12/741 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/072159
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 26 日 (26.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510300401.3 2015 年 6 月 3 日 (03.06.2015) 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: 陈敏 (CHEN, Min); 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中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW

OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, 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)。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ADJUSTING MAXIMUM TRANSMISSION UNIT OF IPV6 TUNNEL

(54) 发明名称: 一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法和装置

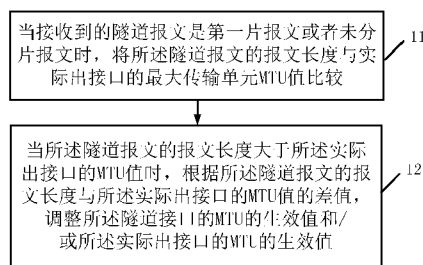


图 1

11 When a received tunnel packet is a first fragmented packet or a non-fragmented packet, comparing the packet length of the tunnel packet with a value of a maximum transmission unit (MTU) of an actual outbound interface
12 When the packet length of the tunnel packet is greater than the MTU value of the actual outbound interface, adjusting an effective value of the MTU of the tunnel interface and/or an effective value of the MTU of the actual outbound interface according to a difference value between the packet length of the tunnel packet and the MTU value of the actual outbound interface

(57) Abstract: Disclosed are a method and apparatus for adjusting a maximum transmission unit of an IPv6 tunnel, which relate to the technical field of IPv6 tunnel methods. The method comprises: when a received IPv6 tunnel packet is a first fragmented packet or a non-fragmented packet, comparing the packet length of the tunnel packet with a value of a maximum transmission unit (MTU) of an actual outbound interface; and when the packet length of the tunnel packet is greater than the MTU value of the actual outbound interface, adjusting an effective value of the MTU of the tunnel interface and/or an effective value of the MTU of the actual outbound interface according to a difference value between the packet length of the tunnel packet and the MTU value of the actual outbound interface. By adjusting an MTU of a tunnel, the problem of excessive packet sending stress of a main control due to multiple instances of fragmentation by the tunnel is prevented, the fragment forwarding performance of an IPv6 tunnel is improved, multiple instances of fragmentation by the tunnel are prevented, and the situation where IPv6 tunnel fragmented packets fail to be reconstructed due to the loss of some of the packets is alleviated.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/192402 A1

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法和装置，涉及 IPv6 隧道方法技术领域，包括：当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片报文或者未分片报文时，将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元 MTU 值比较；当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的 MTU 值时，根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值。通过调整隧道 MTU 防止由于隧道多次分片而导致主控的上送报文压力过大的问题，提升 IPv6 隧道的分片转发性能，防止隧道多次分片，缓解 IPv6 隧道分片报文部分报文丢失导致无法重组的情况。

一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法和装置

技术领域

本文涉及但不限于 IPv6 (Internet Protocol Version 6, 互联网协议版本 6)

5 隧道方法技术领域, 尤指一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法和装置。

背景技术

10 目前的 IPv6 隧道接口是逻辑接口, 可以通过命令创建和删除, 并且隧道接口和 supervlan (VLAN 聚合, Virtual Local Area Network, 虚拟局域网), smartgroup (链路聚合形成的逻辑端口) 这些逻辑接口不同, IPv6 隧道实际物理接口是不能通过命令绑定确认的, 而是通过查询路由表动态获得的, 路由接口的变化可能导致隧道出接口的实际接口发生变化。

15 IPv6 隧道是三层接口, 可以独立的部署三层业务, 支持 MTU (Maximum Transmission Unit, 最大传输单元) 的配置, 链路的实际发包能力受链路实际出接口的 MTU 的限制, 因此隧道接口和物理接口的 MTU 是存在约束关系的。这种约束关系会导致隧道的二次分片。若有多层隧道嵌套环境存在, 会产生多次分片的情况, 对主控产生压力, 若上送报文被控制面安全丢弃, 还会产生分片中的部分报文被丢弃, 报文不能重组的情况。

20

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

25 本发明实施例提供一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法和装置, 以避免由于隧道多次分片而导致主控上送报文压力过大。

本发明实施例采取的技术方案如下:

一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法, 包括:

当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片报文或者未分片报文时，将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元MTU 值比较；

当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的 MTU 值时，根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值。

可选地，在接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文之前，还包括：

设置所述隧道接口的 MTU 值和/或所述实际出接口的 MTU 值。

可选地，所述方法还包括：

10 当所述隧道报文的报文长度小于或者等于所述 MTU 值时，保持所述隧道接口的 MTU 值和所述实际出接口的 MTU 值不变。

可选地，确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文包括：

根据所述隧道报文中的网络互连协议IP 报文的片偏移量值，确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文。

15 可选地，所述根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值包括：

将所述隧道接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述隧道接口的 MTU 值减去所述差值；

20 和/或，

将所述实际出接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述实际出接口的 MTU 值加上所述差值。

本发明实施例还提供一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的装置，包括：

25 比较模块，设置为当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片报文或者未分片报文时，将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元MTU 值比较；

调整模块，设置为当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的

MTU 值时, 根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值, 调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值。

可选地, 所述装置还包括:

- 5 设置模块, 设置为设置所述隧道接口的 MTU 值和/或所述实际出接口的 MTU 值。

可选地, 所述装置还包括:

保持模块, 设置为当所述隧道报文的报文长度小于或者等于所述 MTU 值时, 保持所述隧道接口的 MTU 值和所述实际出接口的 MTU 值不变。

- 10 可选地, 所述比较模块中确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文是设置为:

根据所述隧道报文中的网络互连协议IP报文的片偏移量值, 确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文。

可选地, 所述调整模块是设置为:

- 15 将所述隧道接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述隧道接口的 MTU 值减去所述差值;

和/或,

将所述实际出接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述实际出接口的 MTU 值加上所述差值。

- 20 本发明实施例和相关技术相比, 具有如下有益效果:

本发明实施例提供的方法和装置通过调整隧道 MTU 防止由于隧道多次分片而导致主控的上送报文压力过大的问题, 提升 IPv6 隧道的分片转发性能, 防止隧道多次分片, 缓解 IPv6 隧道分片报文部分报文丢失导致无法重组的情况。

- 25 在阅读并理解了附图和详细描述后, 可以明白其他方面。

附图概述

图 1 是本发明实施例的一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法的流程图;

图 2 是本发明实施例的一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的装置的结构示意图;

5 图 3 是本发明实施例二调整 IPv6 隧道最大传输单元的基本架构图;

图 4 是本发明实施例二调整 IPv6 隧道最大传输单元的流程图。

本发明的实施方式

10 下面结合附图对本发明的实施例进行说明, 需要说明的是, 在不冲突的情况下, 本申请中的实施例和实施例中的特征可以相互任意组合。

如图 1 所示, 本发明实施例提供一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法, 包括:

步骤 11、调整 IPv6 隧道 MTU 的装置当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片
15 报文或者未分片报文时, 将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元 MTU 值比较;

步骤 12、调整 IPv6 隧道 MTU 的装置当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的 MTU 值时, 根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值, 调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口
20 的 MTU 的生效值。

在接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文之前, 还包括:

设置所述隧道接口的 MTU 值和/或所述实际出接口的 MTU 值。

所述方法还包括:

当所述隧道报文的报文长度小于或者等于所述 MTU 值时, 保持所述隧
25 道接口的 MTU 值和所述实际出接口的 MTU 值不变。

确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文包括:

根据所述隧道报文中的网络互连协议 IP 报文的片偏移量 offset 值, 确定

接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文。

所述根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值包括：

- 5 将所述隧道接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述隧道接口的 MTU 值减去所述差值；和/或，将所述实际出接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述实际出接口的 MTU 值加上所述差值。

IPv6 隧道外层可以封装 IPv4 头，也可以封装 IPv6 头，根据 IPv6 隧道下面的 IPv4 报文或者 IPv6 报文的 offset 值来确定报文是不是分片报文，当主控
10 收到的报文的下挂的 IP 头里层的 offset 值为 0，表示为第一片包或者未分片报文，IPv6 隧道按照收到的第一片报文的长度与实际出接口的 MTU 对比，当收到封装了隧道头的 offset=0 的报文大于实际出接口的 MTU 值的时候，取两个 MTU 的差值，动态调整隧道接口 MTU 值为原隧道接口 MTU 减去这个差值，当收到封装了隧道头的 offset=0 的报文小于或等于实际出接口的 MTU
15 值的时候，隧道接口 MTU 值不做修改。当隧道的实际出接口发生改变或者配置到该隧道实际出接口的 MTU 发生改变或者隧道接口的 MTU 发生改变的时候，对应的隧道接口协议需要通过流量动态感知。若检测到报文的 offset 值不为 0，则不调整隧道接口 MTU 的大小为分片报文，如有变化对外通知更新。

- 20 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于上述的一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法。

如图 2 所示，本发明实施例提供一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的装置，
25 包括：

比较模块，设置为当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片报文或者未分片报文时，将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元 MTU 值比较；

调整模块，设置为当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的 MTU 值时，根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值。

5 所述装置还包括：

设置模块，设置为设置所述隧道接口的 MTU 值和/或所述实际出接口的 MTU 值。

所述装置还包括：

保持模块，设置为当所述隧道报文的报文长度小于或者等于所述 MTU 10 值时，保持所述隧道接口的 MTU 值和所述实际出接口的 MTU 值不变。

所述比较模块中确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文是指：

根据所述隧道报文中的网络互连协议IP 报文的片偏移量 offset 值，确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文。

15 所述调整模块是设置为：

将所述隧道接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述隧道接口的 MTU 值减去所述差值；和/或，将所述实际出接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述实际出接口的 MTU 值加上所述差值。

20 实施例一

本发明实施例采用以下技术方案防止 IPv6 隧道二次分片：

A、分布式交换机/路由器系统中，IPv6 隧道接口 MTU 调整由主控来实现；

25 B、通过在 OAM（Operation Administration and Maintenance，操作、管理和维护）配置隧道实际出接口的 MTU；

C、当实际出接口配置 MTU 时，IPv6 隧道的隧道接口 MTU 按照隧道口的配置值生效，或者按照之前生效的 MTU 值生效；

D、V6 隧道协议模块根据上送上来的报文的 offset 值来确定是否需要重新设置隧道接口 MTU 值;

E、如需要重新设置隧道接口 MTU 值, 则 V6 隧道协议模块判断需要重新设置隧道接口 MTU 值, 将当前获得的可能值进行判断;

5 当前获得的可能值, 是根据实际情况计算出来未与当前接口生效的 mtu 对比过的值。

F、V6 隧道协议模块判断需要调整的值的的大小, 更新 IPv6 隧道的隧道接口 MTU 的大小为当前报文的隧道接口 MTU 减去调整值的的大小;

10 G、将生效值 (F 步骤中减去调整值后的值) 通知 FTM (forward table manage, 转发表管理) 写表;

H、NP (Network Processor, 网络处理器) 通过 FTM 读取最后生效值。

本发明实施例所述动态调整隧道接口 MTU 实现的方法包括以下步骤:

第一步: telnet(远程登陆) 到设备 OAM 界面配置 IPv6 隧道接口的 MTU 值和实际出接口的 MTU 值;

15 第二步: 流量在底层封装 IPv6 隧道头之前进行分片;

第三步: 设备实时监控上送 MPU (Microprocessor Unit, 微处理器, 是 T8000 系列路由器的主控板, 负责完成系统的管理和路由功能) 的 IPv6 隧道报文大小和 offset 值;

20 第四步: 当 IPv6 隧道头下挂的 IP 报文头的 offset 值非 0 的时候, 不判断当前报文的大小和实际出接口 MTU 的大小, 当报文里面 offset=0 的时候, 对比报文的大小与实际出接口 MTU 的大小;

第五步: 发现当前报文的大小小于或者等于实际出接口的 MTU 的值的的时候, 维持当前隧道接口 MTU 值不变; 发现当前 IPv6 隧道报文的大小大于当前生效的实际出接口 MTU 值时, 执行第六步;

25 第六步: 更新隧道接口 MTU;

第七步: 更新后的生效值通知 FTM 写表;

第八步: NP 从 FTM 读取生效值。

实施例二

硬件模块部分包括：设备的主控板和线卡。其中主控板需要 OAM 进行实际出接口的 MTU 的配置，线卡板实现根据实际出接口 MTU 对流量进行处理的功能。

5 流程部分的处理步骤如下：

比如在 v6_tunnell 实际出接口配置了 MTU 值为 A，v6_tunnell 口配置的 MTU 值为 B，V6 隧道头大小为 D，按照图 3 的架构和图 4 中的流程，首先设置模块根据配置的隧道接口 IP MTU 生效；

10 图 3 中 R-CPU 是主控板 MPU 上面的 CPU，L-CPU 是线卡上的 CPU，P 是 processor（中央处理器），J 是 job（作业流处理器）

1) 线卡根据隧道接口的 MTU 值 B 对进入 IPv6 隧道前的报文进行分片；

2) 动态调整之前，IPv6 隧道接口的 MTU 值为配置值 B，将 B 作为生效值进行分片；

3) 分片后，报文封装上 IPv6 隧道头上送主控， 报文大小为 B+D；

15 4) 封装上 IPv6 隧道头后根据上送 IPv6 隧道报文里面下挂的 IP 头的 offset 字段确认是否要读取此片报文的大小；

5) 比较模块（相当于图 3 中的 V6 隧道协议模块中的子模块）读取 IPv6 隧道报文里面下挂的 IP 头的 offset=0 的报文的大小为 B+D；

6) 若 $B+D > A$ ，将 B+D 通知给调整模块；

20 7) 调整模块（相当于图 3 中的 V6 隧道协议模块的子模块）获取值 $B+D-A$ ，更新隧道接口的 MTU 为 $A-D$ ；

8) 若 $B+D < A$ 或 $B+D = A$ ，保持模块不修改隧道接口的 MTU；

9) 下一次通知接调整模块更新时，以 $A-D$ 为生效值与新读取的实际出接口的 MTU 进行比对。

25 如图 4 所示，包括以下步骤：

401、通过 OAM 界面配置隧道接口的 MTU 值，并且配置实际的出接口 MTU；

402、接口管理模块获取隧道接口的 MTU 值，同步隧道接口的 MTU 到 FTM；接口管理模块获取实际的出接口 MTU，同步实际的出接口 MTU 到 FTM；

403、FTM 获取隧道接口的 MTU 值，同步隧道接口的 MTU 到 NP；
5 获取实际的出接口的 MTU 值，同步实际的出接口的 MTU 到 NP；

404、NP 获取隧道接口的 MTU 值和实际的出接口的 MTU，按照 MTU 信息进行分片，然后向 V6 隧道协议模块上送分片报文；

405、V6 隧道协议模块判断上送报文隧道头下面下挂的 IP 报文的 offset 值是否为 0，如为 0，则转向步骤 406，如不为 0，则结束流程。

10 406、V6 隧道协议模块获取报文 MTU；

407、接口管理模块判断获取的 MTU 是否大于实际出接口的 MTU，如大于，则转步骤 408，如小于或者等于，则结束流程。

408、V6 隧道协议模块更新实际生效的隧道 MTU；

409、FTM 获取实际生效的隧道 MTU；

15 410、NP 获取实际生效的隧道 MTU。

工业实用性

本技术方案通过调整隧道 MTU 防止由于隧道多次分片而导致主控的上
20 送报文压力过大的问题，提升 IPv6 隧道的分片转发性能，防止隧道多次分片，缓解 IPv6 隧道分片报文部分报文丢失导致无法重组的情况。

权 利 要 求 书

1、一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的方法，包括：

当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片报文或者未分片报文时，将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元MTU 值比较；

5 当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的 MTU 值时，根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值。

2、如权利要求 1 所述的方法，还包括：在接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文之前，

10 设置所述隧道接口的 MTU 值和/或所述实际出接口的 MTU 值。

3、如权利要求 1 所述的方法，所述方法还包括：

当所述隧道报文的报文长度小于或者等于所述 MTU 值时，保持所述隧道接口的 MTU 值和所述实际出接口的 MTU 值不变。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，确定接收到的隧道报文是第一片报
15 文或者未分片报文包括：

根据所述隧道报文中的网络互连协议IP 报文的片偏移量值，确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述隧道报文的报文长度与
20 所述实际出接口的 MTU 值的差值，调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值包括：

将所述隧道接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述隧道接口的 MTU 值减去所述差值；

和/或，

25 将所述实际出接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述实际出接口的 MTU 值加上所述差值。

6、一种调整 IPv6 隧道最大传输单元的装置，包括：

比较模块，设置为当接收到的 IPv6 隧道报文是第一片报文或者未分片报

文时, 将所述隧道报文的报文长度与实际出接口的最大传输单元MTU 值比较;

5 调整模块, 设置为当所述隧道报文的报文长度大于所述实际出接口的 MTU 值时, 根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值, 调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值。

7、如权利要求 6 所述的装置, 还包括:

设置模块, 设置为设置所述隧道接口的 MTU 值和/或所述实际出接口的 MTU 值。

10 8、如权利要求 6 所述的装置, 还包括:

保持模块, 设置为当所述隧道报文的报文长度小于或者等于所述 MTU 值时, 保持所述隧道接口的 MTU 值和所述实际出接口的 MTU 值不变。

9、如权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述比较模块是设置为通过如下方式实现确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文:

15 根据所述隧道报文中的网络互连协议IP 报文的片偏移量值, 确定接收到的隧道报文是第一片报文或者未分片报文。

10、如权利要求 6 所述的装置, 其中, 所述调整模块是设置为通过如下方式实现根据所述隧道报文的报文长度与所述实际出接口的 MTU 值的差值, 调整所述隧道接口的 MTU 的生效值和/或所述实际出接口的 MTU 的生效值:

20 将所述隧道接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述隧道接口的 MTU 值减去所述差值;

和/或,

将所述实际出接口的 MTU 的生效值调整为设置的所述实际出接口的 MTU 值加上所述差值。

25 11、一种计算机可读存储介质, 存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令用于执行权利要求 1-5 任一项的方法。

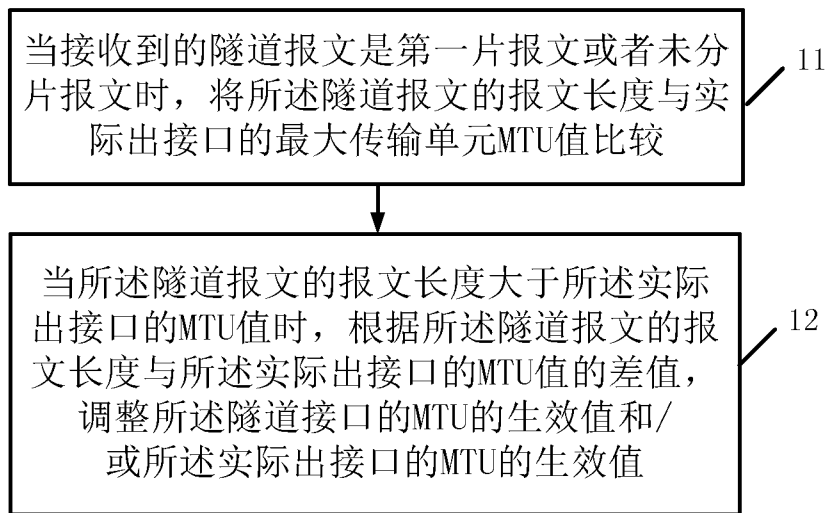


图 1

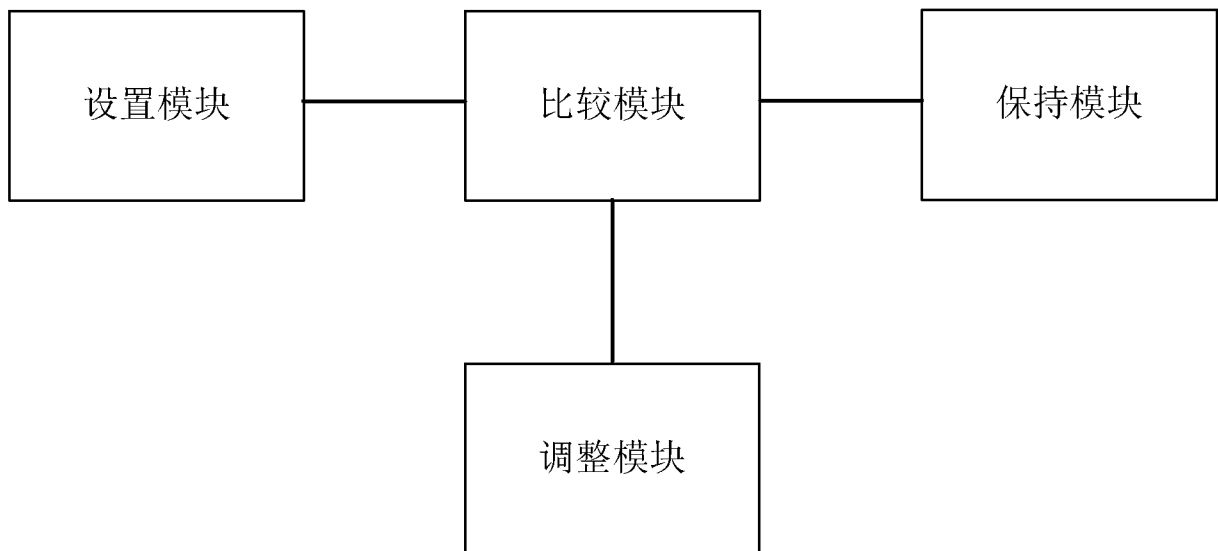


图 2

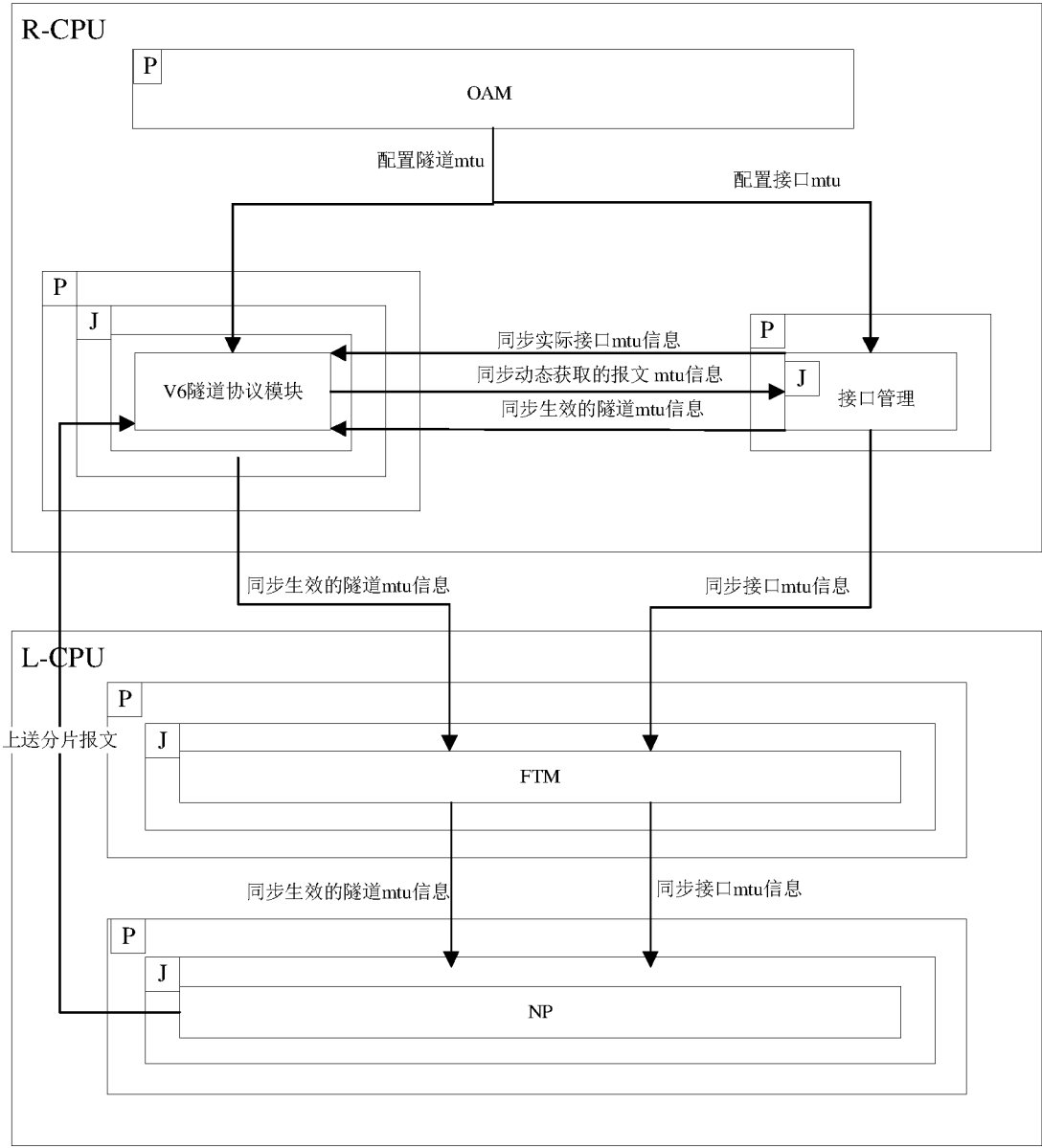


图 3

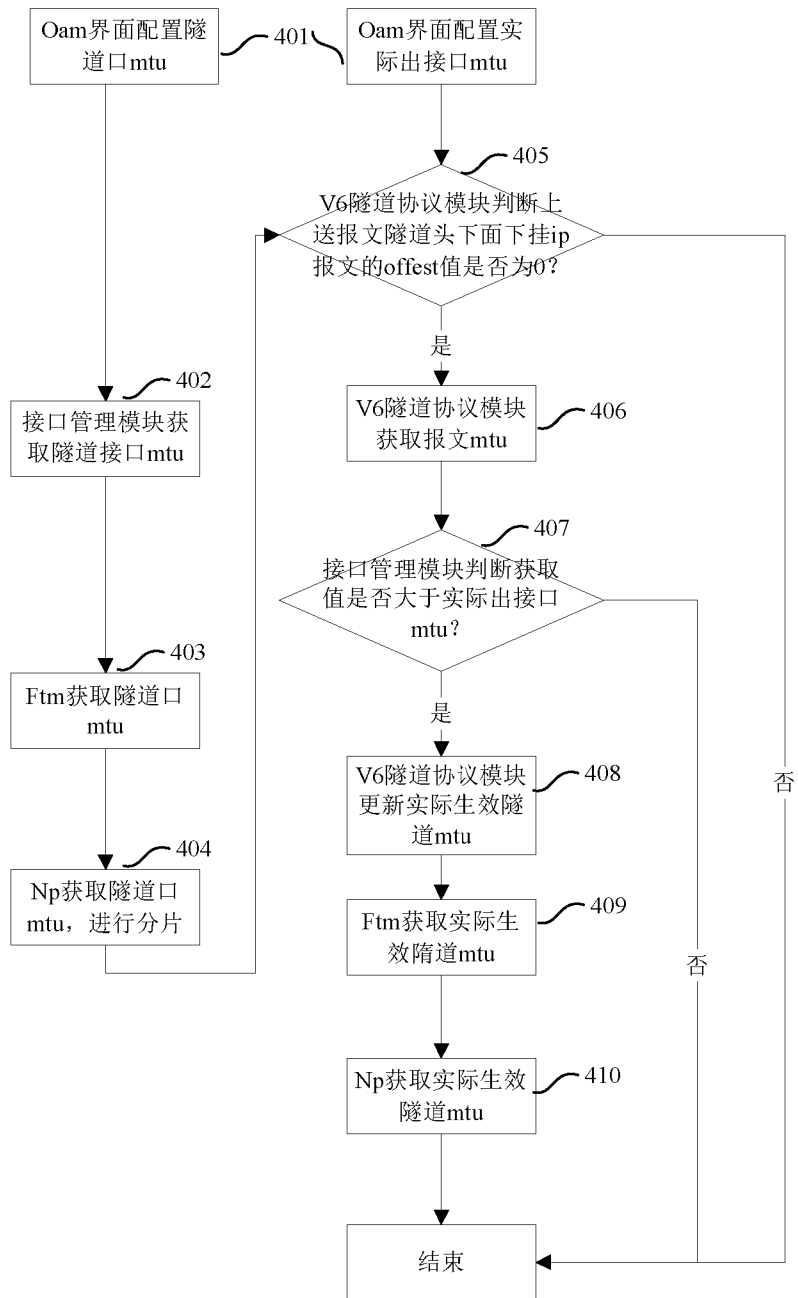


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/072159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/911 (2013.01) i; H04L 12/741 (2013.01) i; H04L 29/12 (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

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)

VEN, CPRSABS, CNTXT, SIPOABS, CNKI: maximum transmission unit, fragmentation, IP, MTU, tunnel, channel, clipper

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101217540 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED), 09 July 2008 (09.07.2008), claims 1 and 3-6, and description, page 5, line 14 to page 8, line 20	1-11
A	EP 1491005 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 29 December 2004 (29.12.2004), the whole document	1-11
A	CN 1716943 A (HANGZHOU HUAWEI 3COM TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 January 2006 (04.01.2006), the whole document	1-11
A	CN 101374101 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 25 February 2009 (25.02.2009), the whole document	1-11
A	CN 102594505 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 July 2012 (18.07.2012), the whole document	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
01 April 2016 (01.04.2016)

Date of mailing of the international search report
18 April 2016 (18.04.2016)

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
WANG, Guixia
Telephone No.: (86-10) **62411262**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/072159

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101217540 A	09 July 2008	None	
EP 1491005 A1	29 December 2004	EP 1491005 A4	13 September 2006
		WO 03084145 A1	09 October 2003
		CN 1647454 A	27 July 2005
		AU 2003215923 A1	13 October 2003
		KR 100453056 B1	15 October 2004
		US 2003185208 A1	02 October 2003
		KR 20030078591 A	08 October 2003
CN 1716943 A	04 January 2006	CN 100486241 C	06 May 2009
CN 101374101 A	25 February 2009	WO 2009026824 A1	05 March 2009
		CN 101374101 B	04 May 2011
CN 102594505 A	18 July 2012	WO 2013117090 A1	15 August 2013

A. 主题的分类		
H04L 12/911(2013.01)i; H04L 12/741(2013.01)i; H04L 29/12(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		
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))		
VEN, CPRSABS, CNTXT, SIPOABS, CNKI: 隧道, 最大传输单元, 分片, IP, MTU, tunnel, channel, clipper		
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 101217540 A (杭州华三通信技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 权利要求1、3-6, 说明书第5页第14行-第8页第20行	1-11
A	EP 1491005 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2004年 12月 29日 (2004 - 12 - 29) 全文	1-11
A	CN 1716943 A (杭州华为三康技术有限公司) 2006年 1月 4日 (2006 - 01 - 04) 全文	1-11
A	CN 101374101 A (华为技术有限公司) 2009年 2月 25日 (2009 - 02 - 25) 全文	1-11
A	CN 102594505 A (华为技术有限公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 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		国际检索报告邮寄日期
2016年 4月 1日		2016年 4月 18日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		王桂霞 电话号码 (86-10)62411262

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/072159

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	101217540	A	2008年 7月 9日	无	
EP	1491005	A1	2004年 12月 29日	EP	1491005 A4 2006年 9月 13日
				WO	03084145 A1 2003年 10月 9日
				CN	1647454 A 2005年 7月 27日
				AU	2003215923 A1 2003年 10月 13日
				KR	100453056 B1 2004年 10月 15日
				US	2003185208 A1 2003年 10月 2日
				KR	20030078591 A 2003年 10月 8日
CN	1716943	A	2006年 1月 4日	CN	100486241 C 2009年 5月 6日
CN	101374101	A	2009年 2月 25日	WO	2009026824 A1 2009年 3月 5日
				CN	101374101 B 2011年 5月 4日
CN	102594505	A	2012年 7月 18日	WO	2013117090 A1 2013年 8月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)