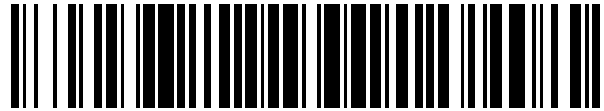


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 941**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2008 E 08748584 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2139188**

54 Título: **Un método, dispositivo y sistema L2C**

30 Prioridad:

15.05.2007 CN 200710074462

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.04.2013

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129 , CN**

72 Inventor/es:

ZHENG, RUOBIN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 399 941 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un método, dispositivo y sistema L2C

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

10 La presente invención se refiere al campo de comunicaciones de datos y más en particular, a un método de control de capa 2 (L2C), un dispositivo L2C y un sistema L2C.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Con el fin de permitir a una red de acceso soportar nuevos servicios, se necesita un mecanismo de control para controlar un dispositivo de la red de acceso. Para reducir la carga de un dispositivo de soporte de operación al controlar cada dispositivo de la red de acceso, se adopta un protocolo de control de capa 2 (L2CP) que controla un gran número de nodos de acceso (ANs) a través de un servidor de acceso distante de banda ancha (BRAS). Recientemente, el protocolo L2CP está principalmente adaptado para descubrimiento de topología, configuración de circuitos, prueba de circuitos y control de multidifusión.

20 En condiciones normales, cada pasarela de red de banda ancha (BNG)/BRAS soporta 5000 nodos ANs, soportando cada nodo AN 30 a 40 proveedores de servicios de Internet (ISPs) y cada ISP controla el nodo AN mediante una conexión de L2C en la pasarela BNG/BRAS, de modo que cada BNG/BRAS soporte 5000 AN/BNG x 30 ISP/AN x 1 L2C/ISP = 150000 conexiones de L2C/BNG L2C. Por lo tanto, el tráfico de mensajes de L2C en la BNG/BRAS, desde las redes de acceso, es muy grande.

30 En la técnica convencional, según se representa en la Figura 1, los puertos físicos de la línea de abonado digital (DSL) del multiplexor de acceso de DSL (DSLAM) son objeto de partición en conformidad con los proveedores de servicios (SPs) (ISPs se toman a modo de ejemplo en la Figura 1). Cada ISP controla directamente los puertos físicos de DSL de la partición de puertos físicos DSL correspondiente a través del protocolo L2CP.

35 El documento provisional de Internet IETF, "Extensiones de GSMP para el descubrimiento de topología de control de capa 2 (L2C) y configuración de línea" describe cómo el protocolo de control L2 utilizará TCP para intercambiar mensajes de protocolos de GSMP. Con el fin de reducir el tráfico de los mensajes de L2C desde las redes de acceso, una unidad mandataria L2C, es decir, una unidad de función de interfuncionamiento (IWF), en la Figura 1, se introduce para reenviar los mensajes de L2C en función del ISP o del AN (tal como el DSLAM). La unidad de IWF está situada en el conmutador de Ethernet y el servidor BRAS. En la técnica convencional, solamente la arquitectura mandataria L2C se introduce y necesita resolverse, con urgencia, la forma de realizar el mecanismo para reenviar los mensajes L2C en función del ISP o del nodo AN.

40 SUMARIO DE LA INVENCION

45 En consecuencia, la presente invención está relacionada con un dispositivo de control de capa 2 (L2C), un método de L2C y un sistema de L2C, que realiza un mecanismo para reenviar mensajes L2C, en función de un ISP o de un nodo AN a través de la unidad mandataria de protocolo de control de transporte (TCP).

50 Como un primer aspecto de la idea inventiva se da a conocer un dispositivo L2C, que incluye una unidad mandataria TCP. La unidad mandataria TCP está adaptada para segmentar las conexiones de TCP que soportan mensajes de L2C entre dispositivos de redes que están conectados al dispositivo L2C, para convertir una conexión TCP desde un lado en n conexiones TCP después de segmentar y enviar las n conexiones TCP a un dispositivo de red conectado al dispositivo de L2C en el otro lado o para convertir m conexiones de TCP desde un lado en una conexión TCP después de segmentar y luego enviar la conexión de TCP al dispositivo de red conectado al dispositivo de L2C en el otro lado.

55 Como un segundo aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método de L2C, que incluye las etapas siguientes.

En la etapa A1, una conexión TCP enviada desde un dispositivo de red en un lado, a través de una conexión TCP que soporta mensajes de L2C se recibe en esta etapa.

60 En la etapa B1, la conexión de TCP se convierte en n conexiones de TCP y las conexiones de TCP convertidas se envían a un dispositivo de red en el otro lado.

Como alternativa, en la etapa A2, m conexiones de TCP enviadas desde un dispositivo de red, en un lado, a través de una conexión de TCP que soporta mensajes L2C se reciben en esta etapa.

65 En la etapa B2, las conexiones de TCP se convierten en una sola conexión TCP y la conexión de TCP convertida se envía a un dispositivo de red en el otro lado.

Como un tercer aspecto de la presente invención, se da a conocer un sistema L2C, que incluye un dispositivo L2C que comprende una unidad mandataria TCP. La unidad mandataria TCP está adaptada para segmentar las conexiones de TCP que soportan mensajes de L2C entre dispositivos de redes conectados al dispositivo L2C, para convertir una conexión de TCP desde un lado en n conexiones TCP después de la segmentación y para enviar las n conexiones TCP a un dispositivo de red conectado al dispositivo L2C en el otro lado o para convertir m conexiones TCP desde un lado en una sola conexión TCP después de la segmentación y para enviar la conexión TCP al dispositivo de red conectado al dispositivo L2C en el otro lado.

Según se deduce de las soluciones técnicas dadas a conocer por la presente invención, utilizando la unidad mandataria TCP, son segmentadas las conexiones TCP que soportan mensajes L2C entre los dispositivos de red conectados a la unidad mandataria TCP. Una conexión TCP, desde un lado, se convierte en un grupo de (n) conexiones TCP después de la segmentación y el grupo de (n) conexiones TCP se envía a un dispositivo de red conectado al dispositivo en el otro lado. Como alternativa, un grupo de (m) conexiones TCP recibidas se convierte en una sola conexión de TCP y la conexión de TCP se envía al dispositivo de red conectado al dispositivo en el otro lado. Por lo tanto, un mecanismo para reenviar mensajes L2C, en conformidad con el ISP o el nodo AN se realiza, con la consiguiente reducción de un tráfico de los mensajes L2C en la pasarela BNG/servidor BRAS desde redes de acceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema mandataria L2C en la técnica convencional;

La Figura 2a es un diagrama de bloques funcional 1 de un sistema mandataria L2C terminado en nodos ANs distantes en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2b es un diagrama de bloques funcional 1 de un sistema mandataria L2C terminado en nodos ANs locales en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional 2 de un sistema mandataria L2C según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de dirección en sentido descendente 1 de un método mandataria L2C según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de dirección de enlace descendente 2 de un método mandataria L2C según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama de flujo de dirección de enlace ascendente 1 de un método mandataria L2C según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de dirección en enlace ascendente 2 de un método mandataria L2C según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo 1 de configuración de puertos L2C según una forma de realización de la presente invención (cuando se produce un fallo operativo entre la unidad mandataria L2C y un servidor BRAS/pasarela BNG) y

La Figura 9 es un diagrama de flujo 1 de configuración de puertos L2C (cuando se produce un fallo operativo entre una unidad mandataria L2C y un nodo AN).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Con el fin de ilustrar todavía más las soluciones técnicas de un método L2C, un dispositivo L2C y un sistema L2C dados a conocer en la presente invención, se describen, a continuación, formas de realización específicas haciendo referencia a los dibujos adjuntos tomando, a modo de ejemplo, una unidad mandataria L2C para servir a un dispositivo L2C.

En una forma de realización de la presente invención, la unidad mandataria L2C incluye una unidad mandataria TCP y unidad de conversión de las granularidades de control y de forma opcional, incluye una unidad de control de admisión de conexión (CAC). Haciendo referencia a las Figuras 2a y 2b, un primer dispositivo de red conectado al dispositivo L2C (unidad mandataria L2C) es un nodo AN distante/AN local/nodo de agregación y un segundo dispositivo de red conectado al dispositivo L2C (unidad mandataria L2C) es un servidor BRAS/pasarela BNG. La unidad mandataria L2C puede estar situada en el nodo AN/nodo de agregación y mensajes L2C se transmiten a través de las conexiones TCP entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red.

La unidad mandataria TCP está adaptada para convertir un mensaje L2C recibido en un grupo de mensajes L2C y para enviar el grupo de mensajes L2C o bien, está adaptada para convertir un grupo de mensajes L2C recibidos en un solo mensaje L2C y enviar el mensaje L2C. En particular, las conexiones TCP que soportan mensajes L2C desde el nodo AN

distante/AN local al servidor BRAS o desde el nodo AN distante/AN local a la pasarela BNG o desde el nodo AN remoto/AN local a un proveedor de servicios (SP) son objeto de segmentación y una sola conexión TCP o un grupo de conexiones TCP, desde un lado, se convierte en un grupo de conexiones TCP o una sola conexión TCP al otro lado después de la segmentación. Si se pierde un mensaje L2C, la unidad mandataria TCP presta asistencia al nodo de borde de IP/AN (IP-EN) (incluyendo el servidor BRAS/pasarela BNG para realizar el correspondiente proceso de congelación – configuración correspondiente y optimiza el procesamiento de mensajes en función de los resultados del procesamiento de la unidad de conversión de granularidades de control y/o la unidad CAC.

La unidad de conversión de granularidades de control está adaptada para convertir una granularidad de control de un mensaje L2C. A modo de ejemplo, un solo mensaje L2C que tiene un segmento de puerto físico DSL completo, como la granularidad de control, se convierte en un mensaje L2C o un grupo de mensajes L2C tomando el puerto físico DSL como la granularidad de control o un mensaje L2C que toma un flujo de servicio como la granularidad de control se convierte en un mensaje L2C o un grupo de mensajes L2C que toman el puerto físico DSL como la granularidad de control.

La unidad CAC está adaptada para realizar el control de admisión sobre demandas relativas a la configuración de circuitos o el control de multidifusión de un mensaje L2C en función de un estado operativo de recursos de redes y para informar a la unidad mandataria de TCP sobre el establecimiento de una conexión TCP correspondiente entre el nodo AN y la unidad mandataria L2C si el estado operativo de los recursos de redes lo permite.

En otra forma de realización de la presente invención, la unidad mandataria L2C está situada en el servidor BRAS/pasarela BNG, según se representa en la Figura 3. La unidad mandataria L2C está terminada en el nodo AN/nodo de agregación y un dispositivo de red del SP (a modo de ejemplo, un ISP representado en la Figura 3) y los homólogos TCP correspondientes están situados, respectivamente, en el nodo AN/nodo de agregación y el dispositivo de red de SP.

El proceso del método L2C basado en el sistema L2C que se representa en las Figuras 2a, 2b y 3 se describe a continuación haciendo referencia a las Figuras 4 a 7. La siguiente descripción toma las Figuras 2a y 2b a modo de ejemplo, pero el proceso completo es también aplicable al escenario operativo representado en la Figura 3.

La Figura 4 es un diagrama de flujo 1 de dirección de enlace descendente de un método L2C, que realiza el reenvío de mensajes L2C en función de un nodo AN basado en el sistema L2C que se representa en las Figuras 2a a 2b.

En la etapa 401, un mensaje de L2C se envía a la unidad mandataria L2C a través de una conexión k de TCP desde un servidor BRAS/pasarela BNG homóloga de comunicación de TCP y la unidad mandataria L2C recibe el mensaje de L2C a través de un puerto k de conexión TCP.

En la etapa 402, la unidad mandataria L2C realiza un control de admisión de conexión (CAC) sobre las demandas en relación con la configuración de circuitos o control de multidifusión del mensaje L2C, en función de un estado operativo de recursos de redes; cuando no se transmite el control CAC, la unidad mandataria L2C ya no inicia el L2C y cuando se transmite el control CAC, se realizan las etapas siguientes.

En la etapa 403, la unidad mandataria L2C convierte una granularidad de control del mensaje L2C en función de un resultado del procesamiento de la unidad CAC.

En la etapa 404, la unidad mandataria L2C realiza una función mandataria TCP, convierte una conexión k de TCP en otra o un grupo de conexiones TCP 1...n y reenvía, a través de los puertos TCP 1...n el mensaje L2C recibido a través del puerto k de TCP después de realizar la conversión de las granularidades de control.

En la etapa 405, el nodo AN homólogo de comunicación TCP recibe el mensaje L2C a través de las conexiones de TCP 1...n y reenvía las confirmaciones de TCP (ACKs) 1...n.

En la etapa 406, después de que la unidad mandataria L2C haya recibido la totalidad de las confirmaciones TCP ACKs 1...n de las conexiones TCP 1...n, la unidad mandataria L2C reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK k al servidor BRAS/pasarela BNG homólogo de comunicación TCP a través de la conexión de TCP k.

La Figura 5 es un diagrama de flujo 2 de dirección de enlace descendente de un método L2C, que realiza el reenvío de los mensajes de L2C en función de un nodo AN basado en el sistema L2C representado en la Figura 3.

La etapa 501 es la misma que la etapa 401 en la Figura 4.

En la etapa 502, la unidad mandataria L2C realiza una función mandataria TCP y reenvía una confirmación TCP ACK k al servidor BRAS/pasarela BNG homóloga de comunicación TCP a través de una conexión de TCP k.

Las etapas 503 a 504 son las mismas que las etapas 402 a 403 representadas en la Figura 4.

Las etapas 505 a 506 son las mismas que las etapas 404 a 405 representadas en la Figura 4.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de dirección enlace ascendente 1 de un método L2C, que realiza el reenvío de mensajes L2C en función de un ISP basado en el sistema L2C, que se representa en las Figuras 2a a 2b. El diagrama de flujo de dirección de enlace ascendente 1, representado en la Figura 6, es similar al diagrama de flujo de dirección de enlace descendente 1 de la Figura 4 y la diferencia radica en que ningún proceso de CAC se realiza en la dirección de enlace ascendente. De este modo, el diagrama de flujo de dirección de enlace ascendente 1 no se repite en esta descripción. Además, el número m de conexiones L2C entre la unidad mandataria TCP y el servidor BRAS/pasarela BNG, en la dirección de enlace ascendente, que se representa en la Figura 6, no es igual al número n de conexiones L2C entre la unidad mandataria TCP y el nodo AN en la dirección de enlace descendente que se representa en la Figura 4, es decir, $n \neq m$ y n y m son números enteros positivos. En la práctica, el número n de las conexiones L2C soportadas entre el nodo AN y la unidad mandataria TCP es mayor que el número m de las conexiones L2C soportadas entre el servidor BRAS/pasarela BNG y la unidad mandataria TCP, es decir, en general $n > m$.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de dirección de enlace ascendente 2 de un método L2C, que realiza el reenvío de mensajes L2C en función de un ISP basado en el sistema L2C representado en la Figura 3. El diagrama de flujo de dirección de enlace ascendente 2 de la Figura 7 es similar al diagrama de flujo de dirección de enlace descendente 2 de la Figura 5 y la diferencia radica en que no se realiza ningún proceso de CAC en la dirección de enlace ascendente. Por consiguiente, el diagrama de flujo de dirección de enlace ascendente 2 no se repite en esta descripción. Además, el número m de las conexiones L2C, entre la unidad mandataria TCP y el servidor BRAS/pasarela BNG, en la dirección de enlace ascendente, representado en la Figura 7 no es igual al número n de las conexiones L2C entre la unidad mandataria TCP y el nodo AN en la dirección de enlace descendente que se representa en la Figura 5, es decir, $n \neq m$ y n y m son números enteros positivos. En la práctica, el número n de las conexiones L2C soportadas entre el nodo AN y la unidad mandataria TCP es mayor que el número m de las conexiones L2C soportadas entre el servidor BRAS/pasarela BNG y la unidad mandataria TCP, es decir, en general, $n > m$.

Con el fin de ilustrar todavía más la solución técnica según las formas de realización de la presente invención, haciendo referencia a la Figura 8, el proceso de un método L2C se describe con todavía más detalle, tomando la configuración del puerto L2C a modo de ejemplo, en un entorno operativo en donde se produce un fallo entre una unidad mandataria L2C y un servidor BRAS/pasarela BNG.

En la etapa 801, un mensaje de demanda de configuración de puerto L2C (con una granularidad de control en una unidad de segmento de puerto físico de DSL) se envía por un servidor BRAS/pasarela BNG homóloga de comunicación TCP a una unidad mandataria L2C a través de una conexión TCP k y la unidad mandataria L2C recibe el mensaje a través de un puerto de conexión TCP k .

En la etapa 802, la unidad mandataria L2C realiza una función mandataria TCP y reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK k al servidor BRAS/pasarela BNG homólogo de comunicación TCP a través de la conexión TCP k .

En la etapa 803, la unidad mandataria L2C realiza un control CAC sobre la demanda de configuración de puerto L2C en función de un estado operativo de recursos de redes. Cuando no se realiza el control CAC, la unidad mandataria L2C ya no inicia el L2C y cuando se realiza el control CAC, se efectúan las etapas siguientes y el mensaje de demanda de configuración de puerto L2C con la granularidad de control en una unidad de segmento de puerto físico DSL se convierte en un mensaje de demanda de configuración de puerto L2C con una granularidad de control como el puerto físico DSL.

Como alternativa, la unidad mandataria L2C no realiza el control CAC sobre la demanda de configuración de puerto L2C. En cambio, la unidad mandataria L2C convierte directamente el mensaje de demanda de configuración de puerto L2C, con la granularidad de control en una unidad de segmento de puerto físico DSL, en un mensaje de demanda de configuración de puerto L2C con una granularidad como puerto físico DSL.

En la etapa 804, la unidad mandataria L2C realiza la función mandataria TCP, convierte una conexión TCP k en otra conexión TCP j y reenvía, a través de un puerto TCP j , el mensaje de demanda de configuración de puerto L2C recibido a través del puerto TCP k después de realizar la conversión de granularidad de control.

En la etapa 805, un nodo AN homólogo (AN peer) de comunicación TCP recibe el mensaje L2C a través de la conexión de TCP j y reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK j .

En la etapa 806, después de que se concluya la configuración de puerto AN, el nodo AN reenvía un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C (con una granularidad de control en una unidad de puerto físico DSL) a través de una conexión de TCP i .

En la etapa 807, después de que la unidad mandataria L2C reciba el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C, la unidad mandataria L2C reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK i a través de la conexión TCP i .

En la etapa 808, la unidad mandataria L2C convierte el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C, con la granularidad de control en una unidad de puerto físico DSL, en un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C con una granularidad de control como el segmento de puerto físico DSL.

- 5 Como alternativa, la unidad mandataria L2C realiza el control CAC sobre la demanda de configuración de puerto L2C en función de un estado operativo de recursos de red. Cuando no se realiza el control CAC, la unidad mandataria L2C ya no inicia el L2C y cuando se realiza el control CAC, el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C, con la granularidad de control en una unidad de segmento de puerto físico DSL, se convierte en un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C, con una granularidad de control, como un puerto físico DSL.
- 10 En la etapa 809, la unidad mandataria L2C convierte una conexión TCP i en otra conexión TCP h y reenvía el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C, recibido desde el puerto TCP i después de realizar la conversión de granularidad de control, al servidor BRAS/pasarela BNG a través del puerto TCP h.
- 15 El mensaje deja de alcanzar el servidor BRAS/pasarela BNG, dentro de un periodo de tiempo especificado, debido a la congestión de la red u otros motivos.
- En la etapa 810, si la unidad mandataria L2C no recibe una confirmación TCP ACK h del mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C dentro del periodo de tiempo especificado, se reserva un contexto de configuración de puerto, es decir, se realiza una copia de seguridad para la información de puerto configurada.
- 20 En la etapa 811, si el servidor BRAS/pasarela BNG todavía no recibe el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C dentro del periodo de tiempo especificado, a través de un mecanismo de transmisión de TCP, el servidor BRAS/pasarela BNG introduce un estado de configuración – congelación y mantiene dicho estado antes de iniciar la configuración del puerto.
- 25 En la etapa 812, para poder salir del estado de configuración – congelación, el servidor BRAS/pasarela BNG reinicia un mensaje de demanda de configuración de puerto L2C (con una granularidad de control en una unidad de segmento de puerto físico DSL), de modo que el servidor BRAS/pasarela BNG homólogo de comunicación de TCP envía el mensaje a la unidad mandataria L2C a través de la conexión TCP k y la unidad mandataria L2C recibe el mensaje a través del puerto de conexión TCP k.
- 30 En la etapa 813, la unidad mandataria L2C realiza la función mandataria de TCP y reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK k al servidor BRAS/pasarela BNG homóloga de comunicación TCP a través de la conexión TCP k.
- 35 En la etapa 814, la unidad mandataria L2C consulta el contexto de configuración de puerto reservado y encuentra que se ha ejecutado la demanda de configuración de puerto L2C, de modo que la unidad mandataria L2C ya no inicia operaciones para el nodo AN, sino que reenvía directamente un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C al servidor BRAS/pasarela BNG a través de la conexión TCP h.
- 40 En la etapa 815, el servidor BRAS/pasarela BNG reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK h a la unidad mandataria L2C a través de la conexión TCP h.
- 45 En la etapa 816, el servidor BRAS/pasarela BNG concluye la configuración de puerto y sale del estado de configuración – congelación.
- En la etapa 817, la unidad mandataria L2C recibe el mensaje de confirmación TCP ACK h y elimina el contexto de configuración de puerto.
- 50 Haciendo referencia a la Figura 9, el proceso de un método L2C se ilustra, además, en la situación de que se produzca un fallo operativo entre la unidad mandataria L2C y el nodo AN tomando, a modo de ejemplo, una configuración de puerto L2C.
- Las etapas 901 a 903 son las mismas que las etapas 801 a 803 representadas en la Figura 8.
- 55 En la etapa 904, la unidad mandataria L2C realiza una función mandataria TCP, convierte una conexión TCP k en otra conexión TCP j y reenvía el mensaje de demanda de configuración de puerto L2C, recibido desde el puerto TCP k, después de realizar la conversión de granularidades de control a través de un puerto TCP j.
- 60 Si el mensaje deja de alcanzar el nodo AN dentro de un periodo de tiempo especificado, debido a la congestión de la red o a otros motivos, una vez transcurrido el periodo de tiempo especificado, la unidad mandataria L2C reinicia un mensaje de demanda de configuración de puerto L2C al nodo AN a través de la conexión TCP j.
- 60 En la etapa 905, el nodo AN homólogo de comunicación TCP recibe el mensaje de L2C a través de la conexión TCP j y reenvía un mensaje de confirmación TCP ACK j.
- 65 En la etapa 906, una vez concluida la configuración de puerto AN, el nodo AN reenvía un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C a través de una conexión TCP i y el mensaje de respuesta deja de alcanzar la unidad mandataria L2C, dentro de un periodo de tiempo especificado, debido a congestión de la red o a otros motivos.

En la etapa 907, si el nodo AN no recibe un mensaje de confirmación TCP ACK i del mensaje de respuesta de confirmación de puerto L2C dentro del periodo de tiempo especificado, el nodo AN introduce un estado de configuración – congelación y mantiene el estado antes de la configuración del puerto.

5 En la etapa 908, con el fin de salir del estado de configuración – congelación, una vez transcurrido el periodo de tiempo especificado, el nodo AN reenvía, una vez más, un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C a través de la conexión TCP i.

10 En la etapa 909, la unidad mandataria L2C recibe el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C y reenvía el mensaje de confirmación TCP ACK i a través de la conexión TCP i.

En la etapa 910, el nodo AN concluye la configuración de puerto y sale del estado de configuración–congelación.

15 Según se deduce de las soluciones técnicas dadas a conocer en las formas de realización, utilizando el método de puesta en práctica de la unidad mandataria TCP, según las formas de realización de la presente invención, un mensaje L2C recibido se convierte en un grupo de (n) mensajes L2C y a continuación, se envía el grupo de (n) mensajes L2C o un grupo de (m) mensajes L2C recibidos se convierte en un solo mensaje L2C y luego, se envía el mensaje L2C. De este modo, se realiza un mecanismo para reenviar mensajes L2C en función del ISP o del nodo AN y el tráfico de mensajes L2C, en la pasarela BNG/servidor BRAS, desde redes de acceso, se reduce bajo un escenario operativo práctico de $n \neq m$.

20 Además, la granularidad de control de los mensajes L2C se puede convertir libremente, con el fin de realizar operaciones sobre el segmento de puerto físico DSL completo, con lo que se reduce el tráfico de mensajes L2C y se realiza un control flexible sobre los puertos físicos DSL en función del requisito de flujo de servicio.

25 Mientras tanto, utilizando el mecanismo de CAC para la configuración de circuito de L2C, los recursos de red pueden coordinarse por anticipado mediante la unidad mandataria L2C y cuando no se realiza el control CAC, la unidad mandataria L2C no inicia la configuración de circuito de L2C, con lo que se evita un gran desperdicio del tráfico de mensajes de L2C si falla operativamente la configuración del circuito.

30 Además, en las formas de realización de la presente invención, el L2C puede terminarse en un dispositivo de red de un SP y la unidad mandataria L2C puede disponerse en la pasarela BNG/servidor BRAS. Por consiguiente, en un escenario operativo a gran escala, los ISPs detrás de la pasarela BNG/servidor BRAS se habilitan para controlar directamente los segmentos de puertos físicos de DSL del nodo AN a través de L2CP.

35 Las anteriores descripciones son simplemente formas de realización preferidas de la presente invención, pero no están previstas para limitar la presente invención.

40

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control de capa 2, L2C, para reenviar mensajes L2C en redes de acceso, que comprende:

5 una unidad mandataria de protocolo de control de transporte, TCP, adaptada para segmentar conexiones TCP que soportan mensajes L2C entre dispositivos de red conectados al dispositivo L2C, bien sea convirtiendo una conexión TCP recibida de un lado en n conexiones TCP después de la segmentación y enviando las n conexiones TCP a un dispositivo de red conectado al dispositivo del otro lado; bien sea convirtiendo m conexiones TCP recibidas de un lado en una conexión TCP única y enviando la conexión TCP única al dispositivo de red conectado al dispositivo del otro lado.

10 2. El dispositivo según la reivindicación 1 que comprende, además:
una unidad de conversión de granularidad de control, conectada a la unidad mandataria TCP y adaptada para realizar una conversión en las granularidades de control de los mensajes L2C.

15 3. El dispositivo según la reivindicación 1 que comprende, además:
una unidad de control de admisión de conexión, CAC, conectada a la unidad mandataria TCP y adaptada para realizar un control de admisión sobre las demandas de los mensajes L2C para recursos de red en función de un estado de los recursos de red.

20 4. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde la unidad mandataria TCP comprende, además, un módulo de memorización, adaptado para reservar un contexto de configuración L2C cuando no se ha recibido ningún mensaje de respuesta a un mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C, enviado por la unidad mandataria TCP, dentro de un periodo de tiempo especificado;

y adaptado para suprimir el contexto de configuración L2C reservado cuando se recibe el mensaje de respuesta para el mensaje de respuesta de configuración de puerto L2C enviado por la unidad mandataria TCP.

30 5. El dispositivo según la reivindicación 3, en donde los mensajes L2C comprenden mensajes de configuración de circuito o mensajes de control de multidifusión.

35 6. El dispositivo según la reivindicación 1 o 4, en donde el dispositivo L2C es un nodo de acceso AN, un servidor de acceso distante de banda ancha, BRAS o una pasarela de red de banda ancha, BNG, o el dispositivo L2C está configurado como un componente en el nodo AN, el servidor BRAS o la pasarela BNG.

7. Un sistema de control de capa 2, L2C, que comprende el dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

40 8. Un método de control de capa 2, L2C, para reenviar mensajes L2C en redes de acceso, que comprende:
etapa A1, la recepción de una conexión TCP enviada desde un dispositivo de red de un lado a través de una conexión TCP que soporta mensajes de L2C y

45 etapa B1, la conversión de la conexión de TCP en n conexiones TCP y el envío de las conexiones TCP convertidas a un dispositivo de red del otro lado o

50 etapa A2, la recepción de m conexiones TCP enviadas por un dispositivo de red de un lado a través de una conexión TCP que soporta mensajes L2C y

etapa B2, la conversión de las conexiones TCP en una conexión TCP única y el envío de la conexión TCP convertida a un dispositivo de red del otro lado.

55 9. El método según la reivindicación 8 que comprende, además:
después de la recepción de un mensaje L2C enviado por el dispositivo de red de un lado por intermedio de la conexión TCP que soporta los mensajes L2C, el reenvío de una Confirmación de TCP, ACK, al dispositivo de red a través de la conexión TCP.

60 10. El método según la reivindicación 8 o 9 que comprende, además:
después de la recepción de un mensaje de respuesta TCP enviado por el dispositivo de red del otro lado, el reenvío del mensaje de respuesta TCP a un dispositivo de red homólogo a través de la conexión TCP mencionada en la etapa A1 o A2.

65

11. El método según la reivindicación 8 que comprende, además: la conversión de una granularidad de control del mensaje L2C antes de la etapa B1 o B2.
- 5 12. El método según la reivindicación 8 que comprende, además: la realización de un control de admisión sobre una demanda de conexión TCP del mensaje L2C en función de un estado operativo de recursos de red antes de la etapa B1 o B2.
- 10 13. El método según la reivindicación 8 que comprende, además:
la reserva de un contexto de configuración L2C cuando ningún mensaje de respuesta del dispositivo de red del otro lado se recibe en un periodo de tiempo especificado después de que el mensaje L2C se envíe al dispositivo de red del otro lado a través de una conversión TCP convertida;
- 15 el reenvío de un mensaje de respuesta al dispositivo de red del otro lado a la recepción de un mensaje de demanda de configuración de puerto L2C y la supresión del contexto de configuración L2C reservado.
14. El método según la reivindicación 12, en donde la conexión TCP que soporta mensajes L2C entre los dispositivos de red comprende, además:
- 20 una conexión TCP que soporta mensajes L2C entre un nodo de acceso AN distante/AN local/nodo de agregación y un servidor de acceso distante de banda ancha, BRAS;
- 25 una conexión TCP que soporta mensajes L2C entre un nodo AN distante/AN local/nodo de agregación y una pasarela de red de banda ancha, BNG o
- una conexión TCP que soporta mensajes L2C entre un nodo AN distante/AN local/nodo de agregación y un nodo AN distante/AN local/nodo de agregación de un proveedor de servicios, SP.
- 30

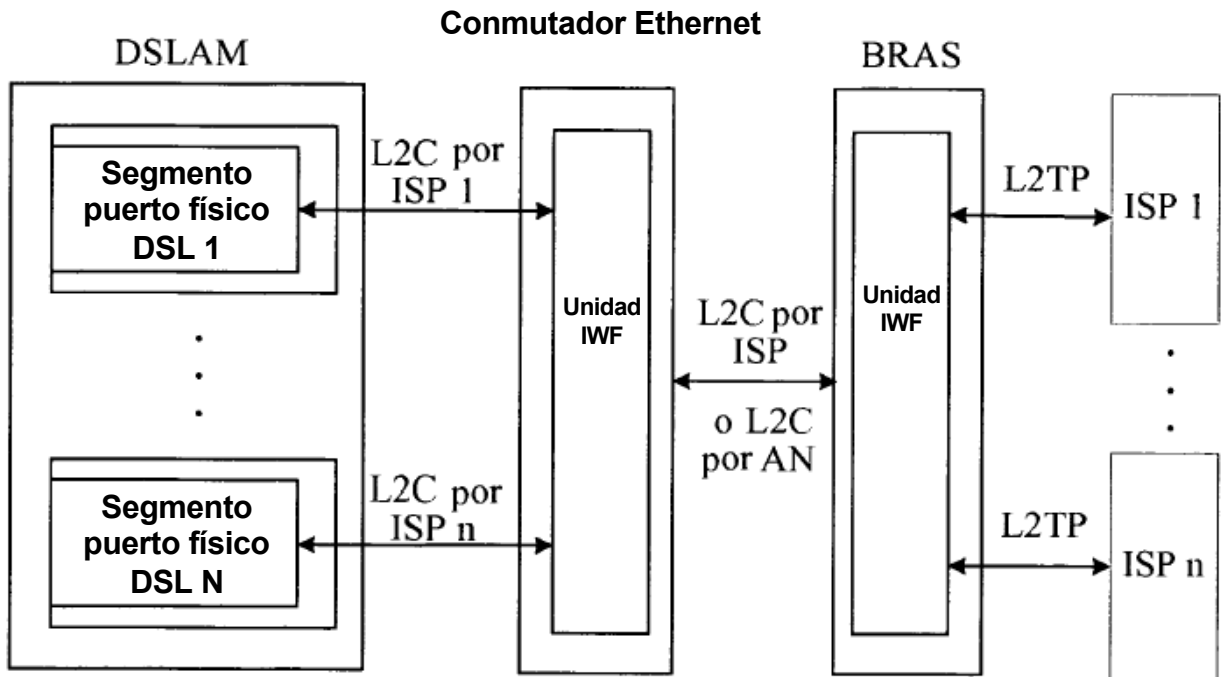


FIG. 1

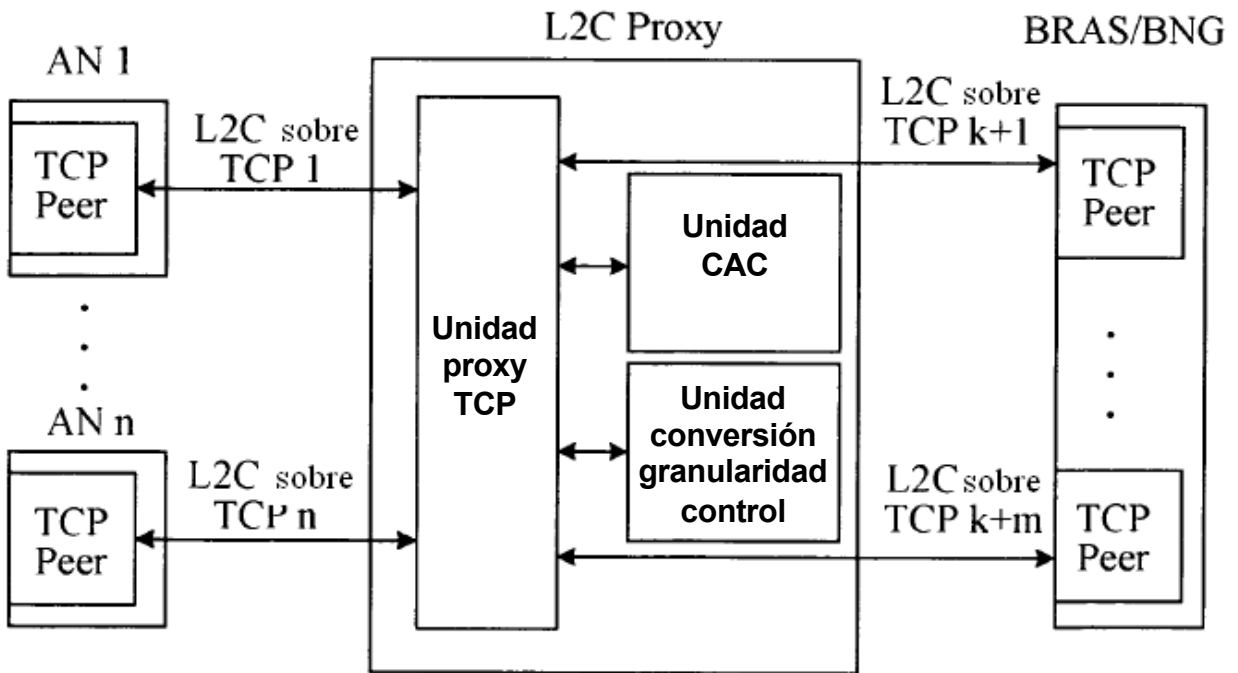


FIG. 2a

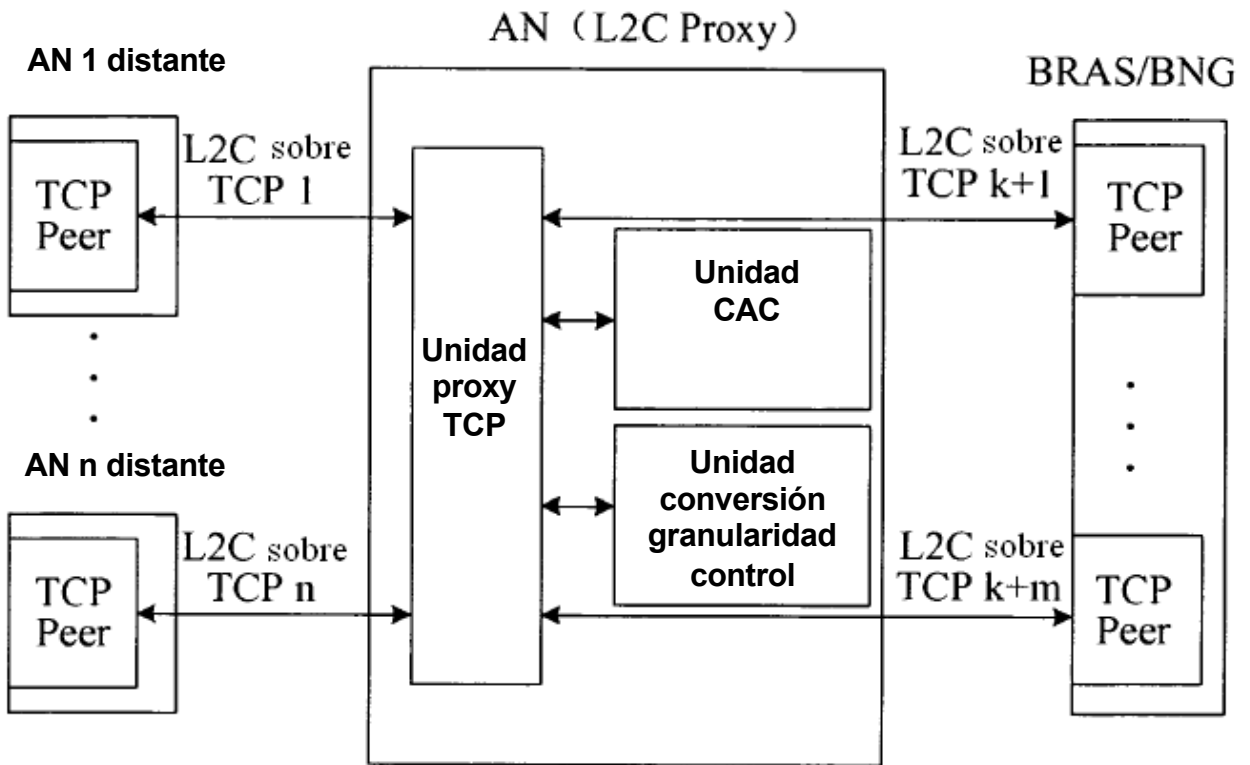


FIG. 2b

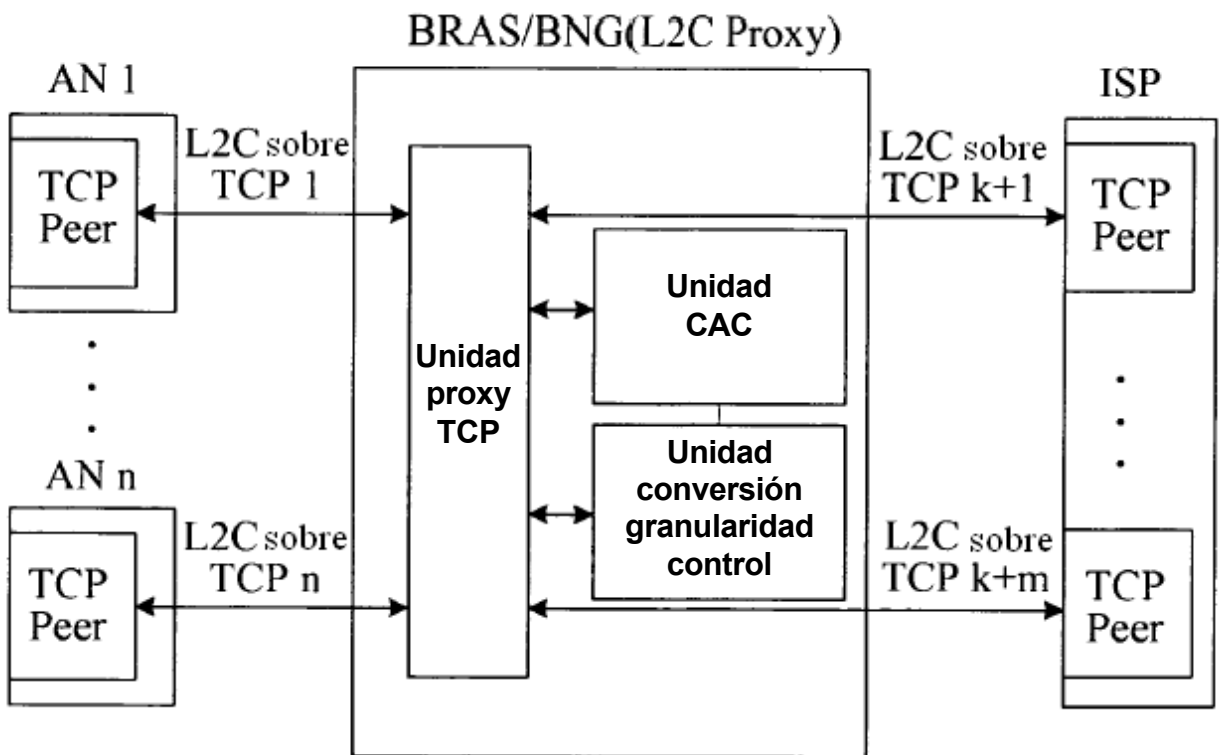


FIG. 3

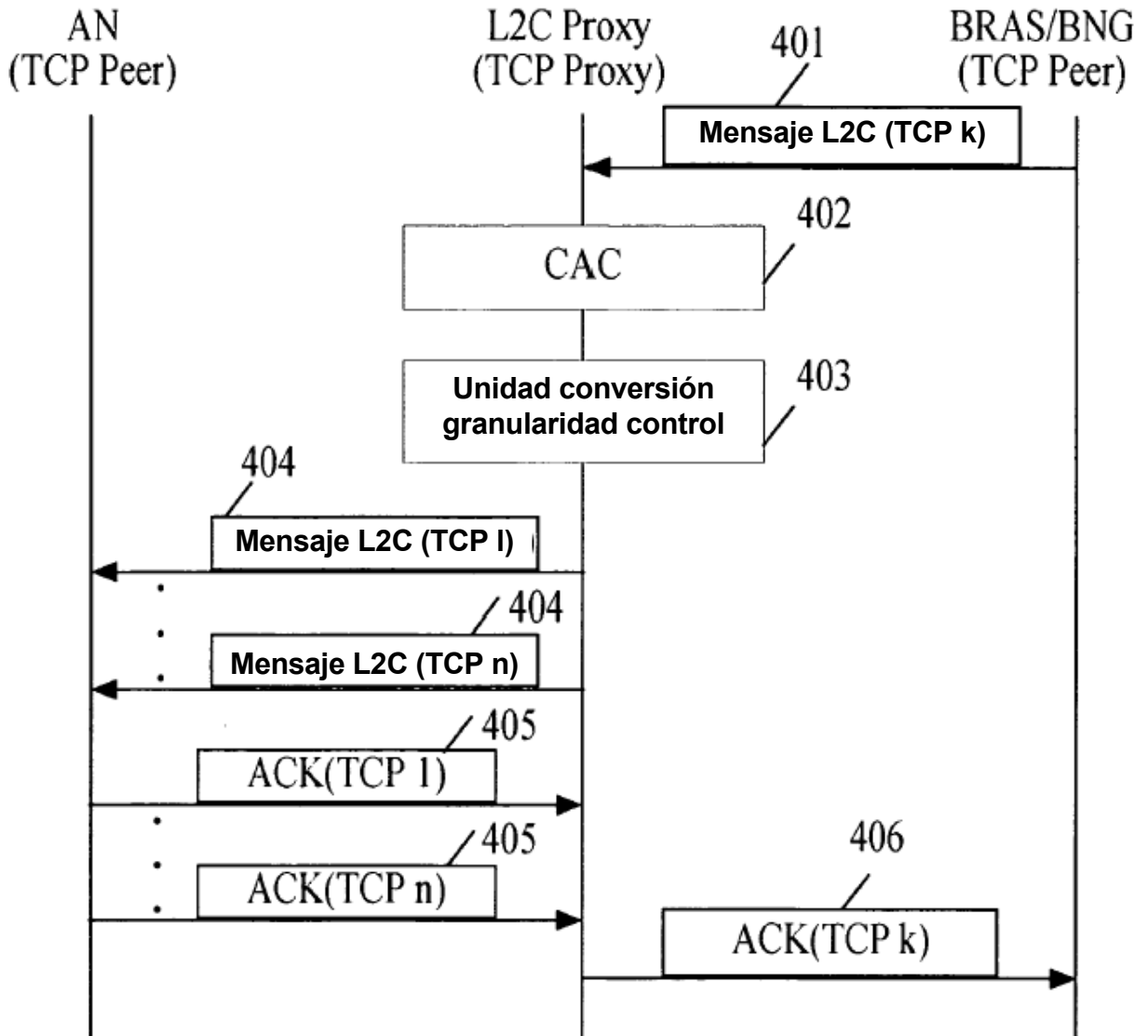


FIG. 4

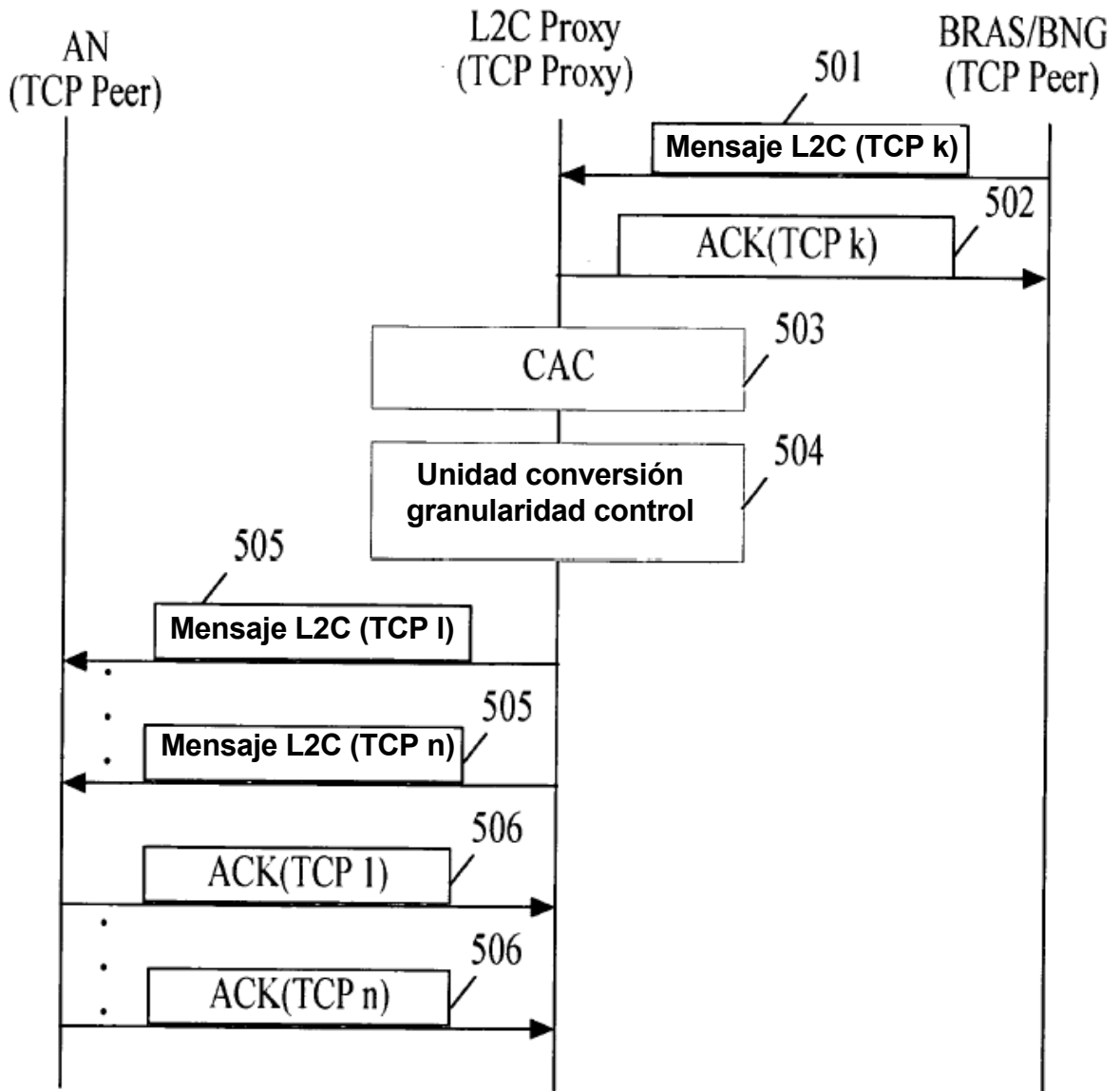


FIG. 5

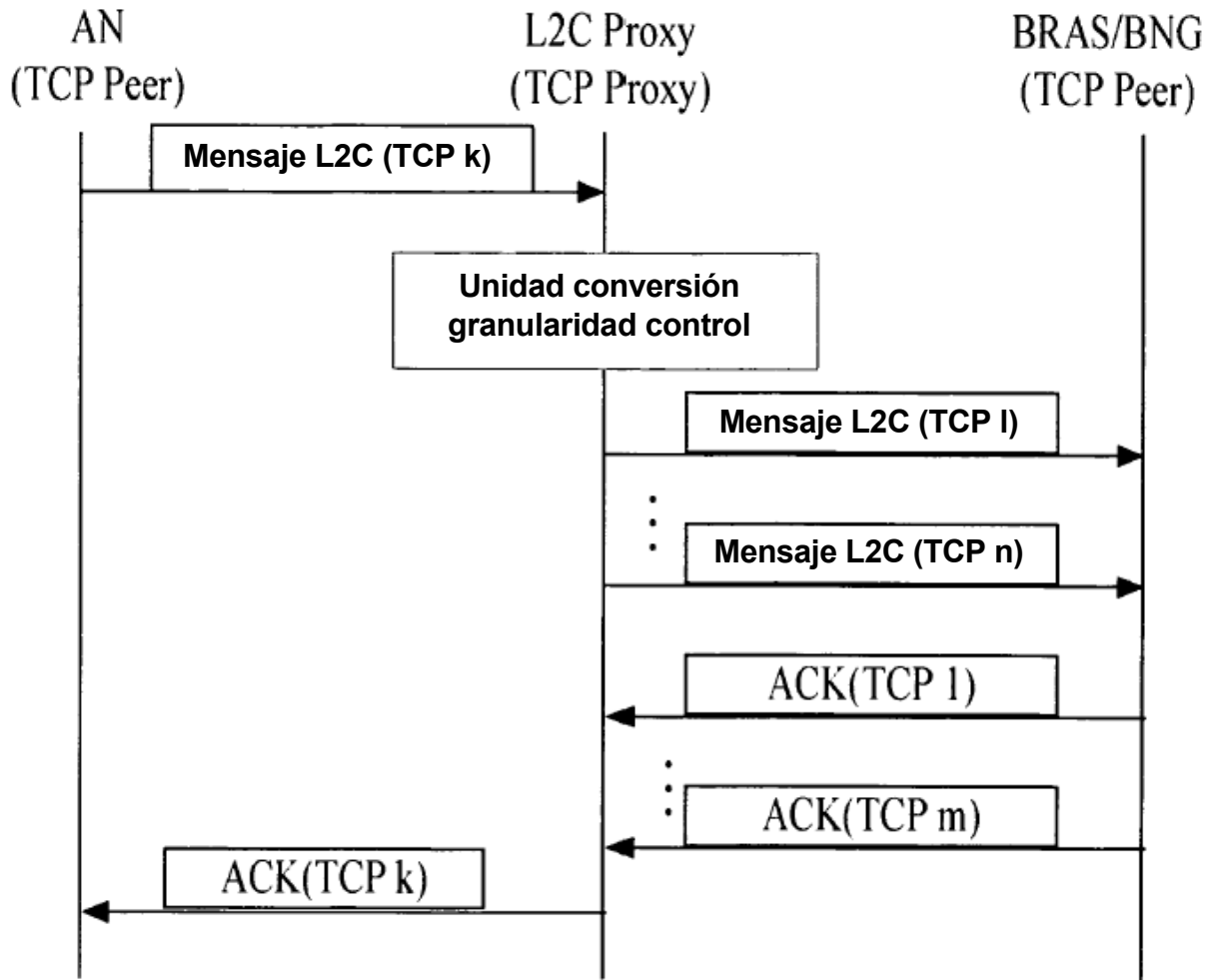


FIG. 6

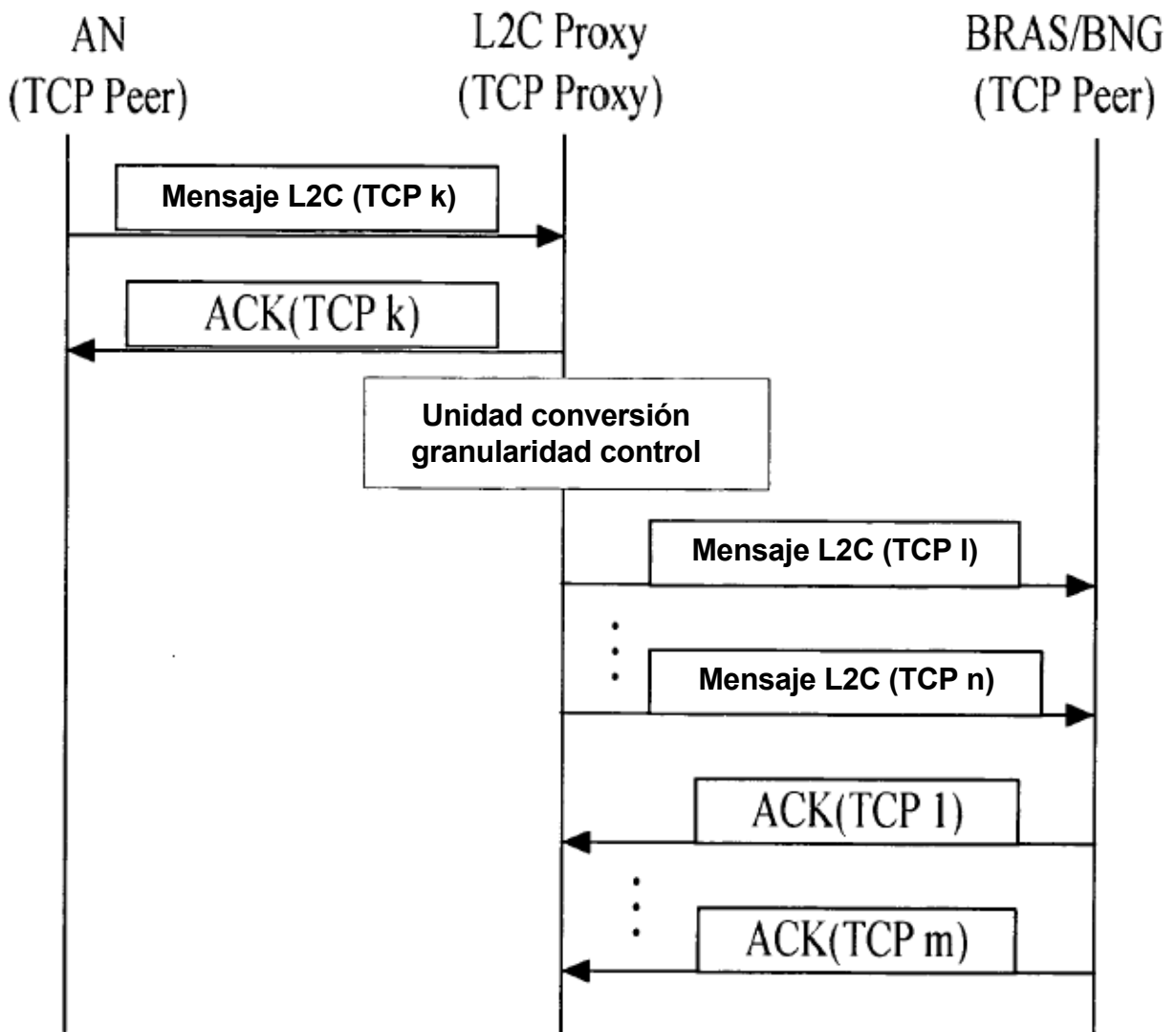


FIG. 7

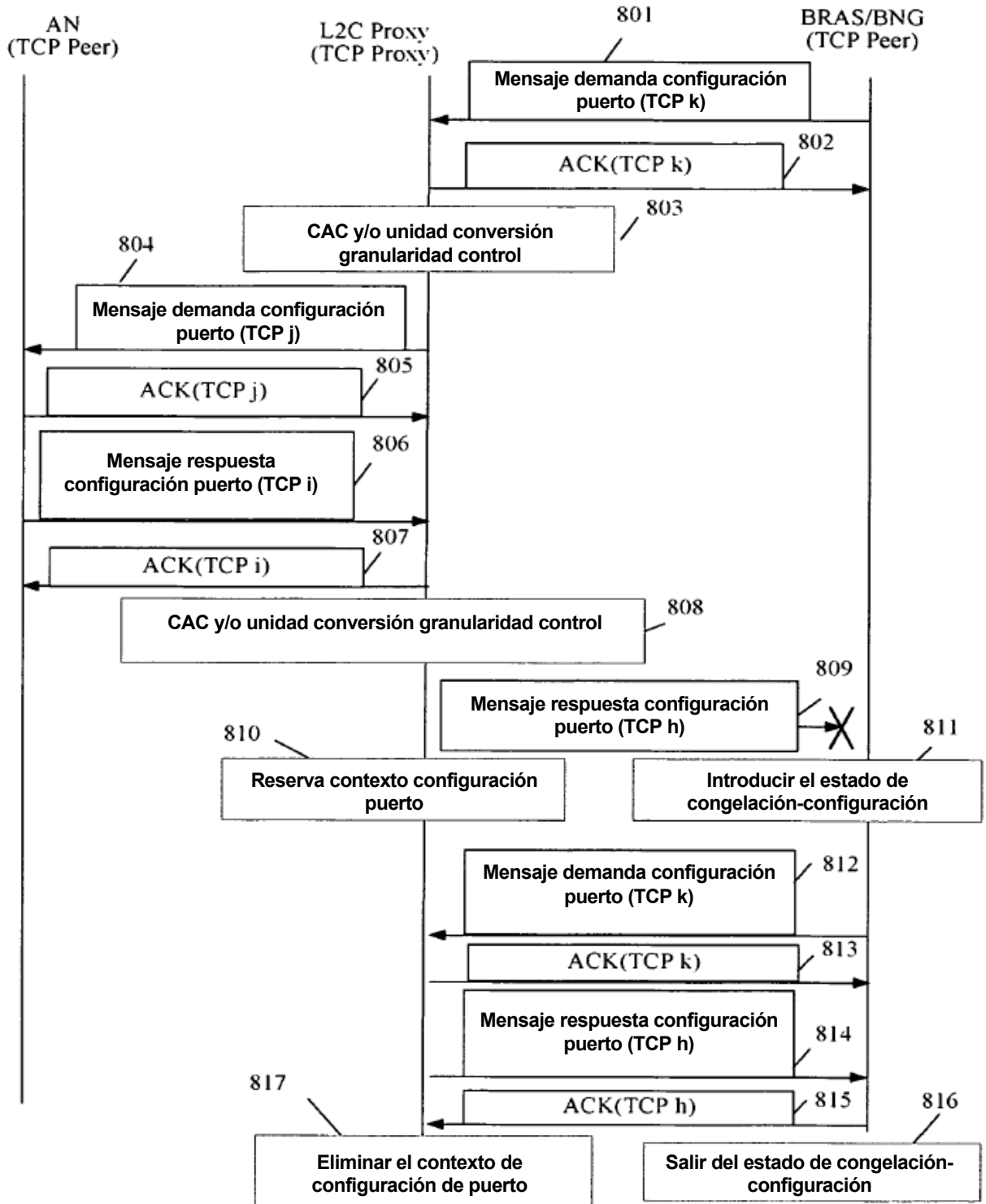


FIG. 8

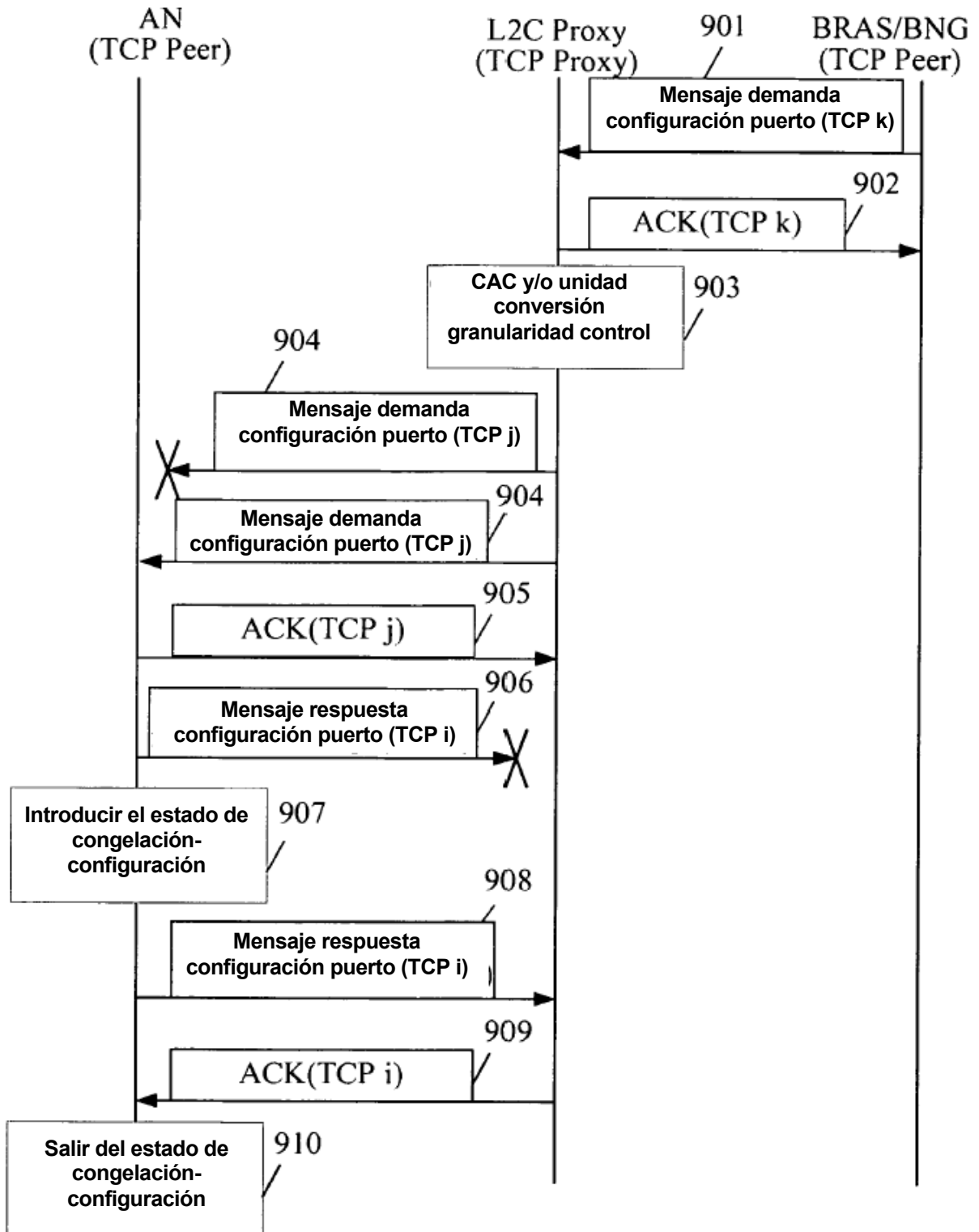


FIG. 9