(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 534 586**

(51) Int. CI.:

H04L 29/06 (2006.01)
H04L 29/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2010 E 10771073 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2628286**

(54) Título: **Control de conexión con B2BUA ubicado detrás de una pasarela NAT**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.04.2015

(73) Titular/es:

NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

(72) Inventor/es:

LANZINGER, KARL

(74) Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

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).

CONTROL DE CONEXIÓN CON B2BUA UBICADO DETRÁS DE UNA PASARELA NAT

DESCRIPCIÓN

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un control de conexión realizado en una red de comunicación. En particular, la presente invención se refiere a un método, aparato y producto de programa informático que proporcionan un mecanismo para conectar dos partes en un entorno de red de comunicación (tal como IMS) cuando en el establecimiento de la conexión están implicados un agente de usuario adosado (que proporciona funciones como desvío de llamadas, etc.) y una función de traducción de dirección de red.

Antecedentes de la técnica relacionada

Puede encontrarse técnica anterior que está relacionada con este campo técnico, por ejemplo, en la especificación técnica 3GPP ETSI TS 183 017 (versión actual: 3.2.1) y en la especificación ITU-T H.248.37 así como ETSI TS 183 018 V3.52 (2010-01).

Se aplicarán los siguientes significados para las abreviaturas utilizadas en esta memoria descriptiva:

3GPP	- proyecto de asociación de tercera generación
B2BUA	- agente de usuario adosado
BGF	- función de pasarela de frontera
Call Fwd	- desvío de llamadas
IP	- protocolo de Internet
IMS	- subsistema multimedia de IP
LAN	- red de área local
LI	- interceptación legal
NAT	- traducción de dirección de red
NAPT	- traducción de puerto de dirección de red
P-CSCF	- función de control de estado de llamada de proxy
PBX	- centralita privada
PDF	- función de decisión de política
SBC	- controlador de frontera de sesión
SDP	- protocolo de descripción de sesión
SIP	- protocolo de inicio de sesión
SPDF	- función de decisión de política de servicio
UE	- equipo de usuario
VoIP	- voz sobre IP

En los últimos años, ha tenido lugar en todo el mundo una expansión creciente de las redes de comunicación, por ejemplo de redes de comunicación basadas en cable, tales como la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), la DSL, o redes de comunicación inalámbricas, tales como el sistema cdma2000 (acceso múltiple por división de código), redes de comunicación celulares de tercera generación (3G) como el Sistema de Telecomunicaciones Universales Móviles (UMTS), redes de comunicación mejoradas basadas, por ejemplo, en LTE, redes de comunicación celulares de segunda generación (2G) como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM),

el Sistema Radioeléctrico General por Paquetes (GPRS), Velocidades de Datos Ampliadas para la Evolución de GSM (EDGE), u otros sistemas de comunicación inalámbricos, tales como la Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) o la Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX). Diversas organizaciones, tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks (TISPAN), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), el Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2 (3GPP2), el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF), el IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y en Electrónica), el WiMAX Forum y similares están trabajando en normas para entornos de red de telecomunicación y de acceso.

Generalmente, para establecer y gestionar adecuadamente una conexión de comunicación entre elementos de red tales como un UE y otro equipo de comunicación, tal como una base de datos, un servidor, etc., están implicados uno o más elementos de red intermedios, tales como nodos de control de red, nodos de soporte, nodos de servicio y elementos de interfuncionamiento que pueden pertenecer a diferentes redes de comunicación.

Una tecnología actual para fusionar Internet con el mundo de las telecomunicaciones celulares es el subsistema multimedia de protocolo de Internet (IP), IMS. IMS es una arquitectura de normalización para operadores que pretenden proporcionar servicios multimedia móviles y fijos. IMS utiliza una implementación de voz sobre IP (VoIP) basada en una implementación normalizada por 3GPP del protocolo de inicio de sesión (SIP) y funciona sobre el protocolo de Internet (IP) estándar. Se admiten los sistemas de comunicación tanto PS como CS.

Como mecanismos de señalización utilizados en las conexiones o sesiones entre los elementos de red de IMS y un equipo de usuario o similar, se utiliza SIP como protocolo de señalización, mientras que se utiliza SDP para la descripción de sesión. Los detalles de la estructura y los procedimientos ejecutados en IMS se describen en las normas relacionadas y normalmente los conocen los expertos en la técnica por lo que se omite una descripción adicional de los mismos en el presente documento por motivos de simplicidad.

Un punto de entrada a un sistema IMS para un UE de abonado es, por ejemplo, una P-CSCF. La entidad funcional P-CSCF puede actuar como el controlador de un controlador de frontera de sesión (SBC). El SBC es, por ejemplo, una entidad o un dispositivo utilizado en redes VoIP para ejercer control sobre la señalización y también sobre los flujos de medios.

Un ejemplo de una arquitectura lógica de un SBC 1 se muestra en la figura 10. El SBC 1 puede consistir en una función 2 de control de frontera y una función 3 de pasarela de frontera (BGF). La función de control de frontera puede consistir en dos elementos o entidades, es decir la P-CSCF 4 que actúa como controlador y una SPDF 5 que actúa como función de decisión de política. La P-CSCF 4 y la SPDF 5 están conectadas mediante una interfaz especificada, por ejemplo una denominada interfaz Gq' basada en una protocolo Diameter, y la SPDF 5 y la BGF 3 pueden conectarse mediante otra interfaz, por ejemplo una denominada interfaz Ia basada en el protocolo H.248.

Para el encaminamiento de flujos de medios, puede utilizarse la BGF como pasarela IP-IP bajo el control de la P-CSCF 4 y la SPDF 5.

Una de las características del SBC 1 es el cruce de medios a través de encaminadores NAT o NAPT privados mediante un denominado procedimiento de "enclavamiento". El enclavamiento representa un procedimiento normalizado conocido por los expertos en la técnica que se ejecuta a través de la interfaz Gq'/H.248, en el que se utiliza un respectivo paquete H.248 para el control directo de la BGF 3. La idea principal del procedimiento de enclavamiento es que, cuando se establece una sesión hacia o desde un punto de extremo de una comunicación, por ejemplo un UE, ubicado detrás de un dispositivo NAT o NAPT, la BGF 3 aún no conoce la información de dirección tal como la dirección y el puerto IP en el encaminador NAPT en el que se establecerá el flujo de medios. Por tanto, la BGF 3 espera a que llegue el primer paquete de medios desde el dispositivo NAPT y entonces envía su flujo de medios a la dirección y al puerto IP del que proceden los medios, suponiendo que hay una configuración simétrica de los flujos de medios (es decir, el puerto de envío es igual al puerto de recepción).

En una red de comunicación basada en IP, tal como el IMS basado en SIP, pueden proporcionarse funcionalidades como un denominado agente de usuario adosado (B2BUA). El B2BUA es un elemento de red lógico en aplicaciones SIP y opera entre ambos puntos de extremo de una llamada telefónica o sesión de comunicación. El B2BUA puede dividir el canal de comunicación en dos ramas de llamada, es decir termina una rama de llamada y origina una segunda rama de llamada. En la rama de llamada que se origina, el B2BUA actúa como servidor de agente de usuario (UAS) y procesa la petición como cliente de agente de usuario (UAC) para el extremo de destino. Dado que fluyen mensajes de control para cada llamada a través del B2BUA, un proveedor de servicios puede implementar características de valor añadido disponibles durante la llamada, por ejemplo desvío de llamadas, transferencia de llamadas, etc. En otras palabras, un B2BUA puede proporcionar diversas funciones de procesamiento de llamadas.

El B2BUA puede controlar características tales como desvío de llamadas reflejando un SDP recibido, es decir se reutiliza o refleja un elemento de descripción de sesión recibido en la sesión entrante, en la sesión saliente.

Sin embargo, puede haber situaciones en las que un procesamiento de este tipo no conduzca al resultado deseado.

Por ejemplo, un procesamiento correspondiente mediante reflejo del SDP recibido para el desvío de llamadas o similar no funciona si el B2BUA está ubicado detrás de un dispositivo NAT o NAPT tal como se comentó anteriormente. El motivo es que el SDP en la sesión que sale del B2BUA no es el SDP original que llega desde el iniciador de sesión. Puesto que se sabe que el destino de la llamada o sesión que llega desde el iniciador de sesión está detrás del dispositivo NAT o NAPT, se lleva a cabo el procedimiento de enclavamiento, es decir el SDP recibido en el B2BUA (y por tanto enviado a través de la segunda sesión que sale del B2BUA) pertenece a una BGF que trata de habilitar el flujo de medios a través del dispositivo NAT o NAPT mediante el procedimiento de enclavamiento. Por ejemplo, se supone una situación en la que un B2BUA está ubicado detrás de un dispositivo NAT o NAPT. Para características tales como desvío de llamadas, el B2BUA se ajusta para conectar dos partes sin encontrarse en el trayecto de los medios. Para conectar las dos partes, el B2BUA refleja el elemento de descripción de sesión (SDP) recibido de la primera sesión (desde el originador de la llamada hasta el B2BUA) en la segunda sesión (desde el B2BUA hasta el (nuevo) destino al que va dirigido el proceso de desvío de llamadas) y viceversa. Como resultado del enclavamiento y del cruce de NAPT, la BGF en la primera sesión espera a paquetes de medios antes de enviar a su vez paquetes de medios. Por otro lado, debido al enclavamiento y al cruce de NAPT, la BGF en la segunda sesión espera a paquetes de medios antes de enviar a su vez paquetes de medios. Esto da como resultado una situación de interbloqueo. Sin embargo, el B2BUA no es consciente de esta situación de interbloqueo. Ya ha salido del trayecto de los medios y no enviará nunca ningún paquete de medios.

Sumario de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar un aparato, método y producto de programa informático por medio de los cuales pueda llevarse a cabo un control de conexión mejorado realizado en una red de comunicación, en particular en un entorno de red de comunicación (tal como IMS) cuando en el establecimiento de la conexión están implicados un elemento de procesamiento de llamadas que proporciona funciones como desvío de llamadas, etc., tal como un agente de usuario adosado, y una función de traducción de dirección de red. Específicamente, es un objeto de la presente invención proporcionar un mecanismo de control de conexión por medio del cual se supere el problema que se produce en un establecimiento de conexión con enclavamiento y un “agente de usuario adosado” de SIP, B2BUA, ubicado detrás de un encaminador NAT o NAPT.

Estos objetos se consiguen mediante las medidas definidas en las reivindicaciones adjuntas.

Según un ejemplo de la solución propuesta, se proporciona, por ejemplo, un aparato que comprende un receptor configurado para recibir un mensaje de señalización relativo a un establecimiento de una conexión de comunicación, recibiéndose el mensaje de señalización desde un dispositivo de traducción de dirección de red, un determinador configurado para determinar si información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización coincide con información de dirección preajustada asignada a una función de pasarela de frontera, y un procesador configurado para, cuando el determinador no determina una información de dirección coincidente, iniciar un procedimiento de enclavamiento en una función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión una dirección del dispositivo de traducción de dirección de red, o, cuando el determinador determina una información de dirección coincidente, anular un procesamiento de enclavamiento en la función de pasarela de frontera y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión, la información de dirección de función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión.

Además, según un ejemplo de la solución propuesta, se proporciona, por ejemplo, un método para un aparato que comprende recibir un mensaje de señalización relativo a un establecimiento de una conexión de comunicación, recibiéndose el mensaje de señalización desde un dispositivo de traducción de dirección de red, determinar si información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización coincide con información de dirección preajustada asignada a una función de pasarela de frontera, e iniciar, cuando no se determina una información de dirección coincidente, un procedimiento de enclavamiento en una función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión una dirección del dispositivo de traducción de dirección de red, o realizar, cuando se determina una información de dirección coincidente, una anulación de un procesamiento de enclavamiento en la función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión, la información de dirección de función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión.

Según perfeccionamientos adicionales, pueden estar incluidas una o más de las siguientes características:

- un mensaje de señalización relativo al establecimiento de la conexión de comunicación que incluye la información de dirección ajustada por el procesador puede enviarse a un punto de extremo de una sesión de la conexión de comunicación;

- el elemento de descripción de sesión puede comprender además información de puerto relativa a la función de pasarela de frontera, en el que la información de puerto de la función de pasarela de frontera puede indicarse junto con el ajuste de la información de dirección de la función de pasarela de frontera;

- como el mensaje de señalización relativo a un establecimiento de la conexión de comunicación, puede recibirse una de una señalización relativa a una oferta de protocolo de descripción de sesión y a una respuesta de protocolo de descripción de sesión;

- puede recibirse un mensaje de señalización de respuesta relativo al establecimiento de la conexión de comunicación, en el que, entonces, información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización de respuesta puede sustituirse por información de dirección y puerto de una función de pasarela de frontera propia, y puede enviarse un mensaje de señalización de respuesta relativo al establecimiento de la conexión de comunicación que incluye la información de dirección ajustada por el procesador en la sustitución, a un terminal de extremo de una sesión de la conexión de comunicación;

- cuando se realiza la anulación del procesamiento de enclavamiento, puede anularse el envío de una indicación de enclavamiento hacia la función de pasarela de frontera propia, o puede reajustarse una indicación de enclavamiento enviada previamente a la función de pasarela de frontera propia y puede enviarse la información de dirección de la función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión a la función de pasarela de frontera propia como indicación de una nueva dirección de interlocutor;

- la función de pasarela de frontera cuya información de dirección está contenida en el elemento de descripción de sesión recibido puede ser igual que la función de pasarela de frontera propia o diferente de la función de pasarela propia;

- el mecanismo puede implementarse en un conmutador de software o elemento de control de red de una red de comunicación, en particular en un elemento de función de control de estado de llamada de proxy de una red basada en el protocolo de Internet.

Además, según ejemplos de la solución propuesta, se proporciona, por ejemplo, un producto de programa informático para un ordenador, que comprende partes de código de software para realizar las etapas de los métodos definidos anteriormente, cuando dicho producto se ejecuta en el ordenador. El producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador en el que están almacenadas dichas partes de código de software. Además, el producto de programa informático puede cargarse directamente en la memoria interna del ordenador y/o transmitirse a través de una red por medio de al menos uno de los procedimientos de carga, descarga e inserción (*push*).

Gracias a las soluciones propuestas, es posible proporcionar un mecanismo de control de conexión que permite un establecimiento satisfactorio de una conexión en caso de que un elemento de procesamiento de llamadas, tal como un B2BUA, ubicado detrás de un encaminador NAT o NAPT, por ejemplo en una red privada, ejecute una función como desvío de llamadas, transferencia de llamadas, etc., es decir que impide una situación de interbloqueo. En particular, el mecanismo propuesto es ventajoso porque no es necesario cambiar ni adaptar procedimientos normalizados actuales en ninguno de los elementos de red o funciones implicados, en particular en un elemento de red de control como una P-CSCF, ya que, por ejemplo, no se requieren extensiones en la señalización existente.

Por tanto, el mecanismo propuesto es aplicable, por ejemplo, en un caso en el que PBX privadas (como una funcionalidad B2BUA) que se utilizan en una empresa en la red privada de la empresa están ubicadas detrás de un encaminador NAT o NAPT. Las PBX pueden manejar la característica “desvío de llamadas” a un destino externo de modo que simplemente reflejan la descripción de sesión SDP recibida de la manera habitual, mientras que la conexión y en particular el flujo de medios pueden establecerse sin provocar una situación de interbloqueo.

Los objetos, características y ventajas anteriores y todavía otros de la invención resultarán más evidentes al hacer referencia a la descripción y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama que ilustra un escenario en una arquitectura de una red de comunicación en la que son aplicables ejemplos de realizaciones de la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama que ilustra una situación de interbloqueo que puede producirse en una red de comunicación que funciona según un mecanismo de control de conexión convencional.

La figura 3 muestra un diagrama que ilustra un procesamiento para control de llamadas en una oferta de SDP según un ejemplo de realizaciones de la presente invención.

La figura 4 muestra un diagrama que ilustra un procesamiento para control de llamadas en una respuesta de SDP según un ejemplo de realizaciones de la presente invención.

La figura 5 muestra un diagrama que ilustra una situación tras el procesamiento para control de llamadas según un ejemplo de realizaciones de la presente invención.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control ejecutado en un elemento de red de control tal como una P-CSCF según ejemplos de realizaciones de la invención.

La figura 7 muestra un diagrama de circuito de bloques que ilustra una configuración de un elemento de red de control tal como una P-CSCF según ejemplos de realizaciones de la invención.

La figura 8 muestra un diagrama que ilustra un procesamiento para control de llamadas en una oferta de SDP según un ejemplo alternativo.

La figura 9 muestra un diagrama que ilustra un procesamiento para control de llamadas en una respuesta de SDP según un ejemplo alternativo.

La figura 10 muestra un diagrama que ilustra una arquitectura lógica TISPAN para soporte PDF y control SBC.

La figura 11 muestra un diagrama que ilustra la señalización en una red de comunicación para establecer una conexión de comunicación con flujo de medios cuando se lleva a cabo un procedimiento de enclavamiento.

Descripción de realizaciones preferidas

A continuación se describen ejemplos y realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. Para ilustrar la presente invención, los ejemplos y las realizaciones se describirán en relación con un sistema de comunicación que puede estar basado en un sistema TISPAN. Sin embargo, debe observarse que la presente invención no se limita a una aplicación en un sistema o entorno de este tipo, sino que también es aplicable en otros sistemas de comunicación, tipos de conexión y similares, por ejemplo en un sistema basado en 3GPP en el que una función de pasarela de frontera está directamente asociada a la P-CSCF mediante una interfaz Iq, o similar.

Una arquitectura de sistema básica de una red de comunicación puede comprender una arquitectura comúnmente conocida que comprende un subsistema de red de acceso por cable o inalámbrico y una red principal. Una arquitectura de este tipo comprende una o más unidades de control de red de acceso, elementos de red de acceso por radio, pasarelas de red de servicio de acceso o estaciones transceptoras base, con las que un UE puede comunicarse a través de uno o más canales para transmitir diversos tipos de datos. Además, habitualmente están incluidos elementos de red principal tales como elementos de red de pasarela, elementos de red de control de política y cobro y similares. Las interconexiones y funciones generales de estos elementos las conocen los expertos en la técnica y se describen en correspondientes especificaciones de modo que se omite una descripción detallada de las mismas en el presente documento. Sin embargo, debe observarse que pueden emplearse diversos elementos de red y enlaces de señalización adicionales para una conexión de comunicación o una llamada entre UE y/o servidores distintos de los descritos en detalle a continuación en el presente documento.

Además, los elementos de red descritos, tales como nodos de red de control como funciones de control de estado de llamada, funciones de pasarela de frontera, B2BUA, UE y similares, así como correspondientes funciones según se describen en el presente documento pueden implementarse mediante software, por ejemplo mediante un producto de programa informático para un ordenador, y/o mediante hardware. En cualquier caso, para ejecutar sus respectivas funciones, dispositivos y elementos de red utilizados de manera correspondiente pueden comprender diversos medios y componentes (no mostrados) que se requieren para la funcionalidad de control, procesamiento y comunicación/señalización. Tales medios pueden comprender, por ejemplo, una unidad de procesador para ejecutar instrucciones, programas y para procesar datos, medios de memoria para almacenar instrucciones, programas y datos, para que sirvan de área de trabajo del procesador y similares (por ejemplo, ROM, RAM, EEPROM, y similares), medios de entrada para introducir datos e instrucciones mediante software (por ejemplo, disquete flexible, CD-ROM, EEPROM, y similares), medios de interfaz de usuario para proporcionar posibilidades de supervisión y manipulación para un usuario (por ejemplo, una pantalla, un teclado y similares), medios de interfaz para establecer enlaces y/o conexiones bajo el control de la unidad de procesador (por ejemplo, medios de interfaz por cable e inalámbricos, una antena, etc.) y similares.

En la figura 1, se muestra una arquitectura simplificada de una red de comunicación a modo de ejemplo para ilustrar un escenario en el que son aplicables ejemplos de realizaciones de la presente invención. Específicamente, la figura 1 muestra una configuración de red de comunicación basada en IMS según los principios de TISPAN, en la que se implementan una función NAT (o NAPT) así como una función de agente de usuario en forma de B2BUA para proporcionar funciones de procesamiento de llamadas como desvío de llamadas.

Debe observarse que la arquitectura de red mostrada en la figura 1 sólo representa aquellos elementos de red que resultan útiles para entender los principios de los ejemplos de realizaciones de la invención. Tal como conocen los expertos en la técnica, hay diversos otros elementos de red implicados en el establecimiento, control y gestión de una conexión de comunicación que se omiten aquí por motivos de simplicidad.

Haciendo referencia a la figura 1, el símbolo de referencia 10 indica un UE-A que es un dispositivo terminal o similar

de un abonado y desde el que se inicia un establecimiento de conexión (es decir, originador de señalización). Los símbolos de referencia 35 y 50 indican otros dispositivos terminales o UE, es decir un UE-B 35 y un UE-C 50, que se utiliza en el escenario representado como posibles puntos de extremo de una conexión de comunicación, es decir como posibles destinos para la conexión de comunicación. El símbolo de referencia 20 indica un encaminador NAT (o NAPT) que se utiliza para la traducción de dirección y puerto de red en la red IMS. El símbolo de referencia 30 indica una PBX que actúa como B2BUA para proporcionar funciones de procesamiento de llamadas, por ejemplo para el abonado del UE-B 35. El símbolo de referencia 1 indica un SBC tal como se explica, por ejemplo, en relación con la figura 10.

En el escenario ilustrado en el diagrama según la figura 1, se supone que el UE-A 10 trata de iniciar una conexión de comunicación con el UE-B 35. Sin embargo, la PBX 30 ubicada detrás del encaminador 20 NAT intercepta el establecimiento con el UE-B 35 y realiza, por ejemplo, un desvío de llamadas preajustado a otro UE del respectivo abonado, por ejemplo al UE-C 50.

En vista de la estructura de la red de comunicación mostrada en la figura 1, es decir debido al hecho de que la PBX 30 está ubicada detrás del dispositivo 20 NAT desde el punto de vista del elemento de control de conexión ubicado en el SBC 1 (es decir, la P-CSCF 4), tal como se describió anteriormente, según un control de llamadas convencional, el resultado sería una situación de interbloqueo.

Antes de explicar cómo se produce la situación de interbloqueo en un escenario de red de comunicación tal como el ilustrado en la figura 1 tomando como base la figura 2, se hace referencia al diagrama ilustrado en la figura 11. En la figura 11, se describe cómo en una red de comunicación basada en TISPAN en la que un dispositivo 20 NAT está situado en el trayecto de comunicación, se realiza el intercambio de información de dirección y flujo de señalización que incluye un procedimiento de enclavamiento.

Debe observarse que los elementos ilustrados en la figura 11 están diferenciados adicionalmente, en caso necesario, en una parte relativa a señalización SIP y una parte relativa a flujo de medios.

Específicamente, en la figura 11, se supone que un UE-A 10 tal como un iniciador de llamada envía un mensaje de establecimiento de llamada tal como un mensaje SIP INVITE a través del dispositivo 20 NAT a un destino (en este caso, el UE-B 35). El mensaje procedente del UE-A 10 contiene como información de dirección X:x, es decir una indicación de una dirección IP X y un puerto x. En el dispositivo 20 NAT, se realiza la traducción de dirección de red, y se envían un mensaje INVITE desde la dirección IP A del dispositivo 20 NAT y un SDP que incluye la información de dirección y puerto original X:x hacia el elemento de control de IMS o conmutador de software, es decir la P-CSCF 4 del SBC 1. La P-CSCG 4, siendo consciente de que el mensaje INVITE procede de un abonado NAT en el extremo distante, inicia un proceso de enclavamiento ordenando a la BGF 3 (a través de la SPDF 5) que realice un enclavamiento para cruce de NAPT a nivel de los medios. En paralelo, traspasa la dirección IP del dispositivo NAT (A) junto con una indicación de elección de operador ($) a través de la interfaz Gq' y H.248 (es decir, la entrada de vinculación es A:$). Por tanto, en el lado de la BGF, está desvinculada información de dirección tal como A1:a1.

Una vez realizada la vinculación de la información de dirección como A1:a1, se reenvía el mensaje INVITE por medio de la P-CSCF al destino, es decir el UE-B 35.

En respuesta al mensaje INVITE, el UE-B 35 envía, por ejemplo, un mensaje de respuesta o 2000K hacia el UE-A 10 por medio de la P-CSCF 4 para indicar la aceptación de la petición de establecimiento de conexión. El mensaje de respuesta procedente del UE-B 35 comprende en el SDP una indicación de B:b, por ejemplo.

La P-CSCF 4 reenvía la información contenida en el SDP del mensaje procedente del UE-B 35 al SPDF 5 y la BGF 3, es decir la vincula en la información B:b e indica como flujo de IP A:$ y B1:b1. En la SPDF 5, se desvinculan B1:b1 para la conexión hacia el UE-B 35.

Entonces, se envía el mensaje de respuesta o 2000K hacia el dispositivo 20 NAT y el UE-A 10 iniciador de sesión con un SDP que indica B1:b1.

Por tanto, a nivel de los medios, se establece una conexión entre el UE-A 10 y el UE-B 35 a través del dispositivo 20 NAT y la BGF 3 con la respectiva información de dirección y puerto IP intercambiada tal como se describió anteriormente.

Ahora, con respecto a la figura 2, cuando en el escenario de red de comunicación mostrado en la figura 1, el B2BUA 30 realiza un procesamiento de llamadas que incluye reflejar un SDP recibido a la otra rama de llamada, tal como en caso de desvío de llamadas, el elemento de descripción de sesión recibido en la primera sesión se reutiliza o refleja en la segunda sesión, y viceversa. Puesto que el B2BUA 30 está ubicado detrás del dispositivo 20 NAT, el SDP en la sesión que sale del B2BUA no es el SDP original procedente del iniciador de sesión, como el UE-A 10. Puesto que en la P-CSCF 4 se sabe que el destino de la sesión 1 procedente del UE-A 10 está detrás del dispositivo 20 NAT, se realiza un procedimiento de enclavamiento, tal como se describió anteriormente, es decir el SDP recibido en el B2BUA 30 (y por tanto enviado por medio de la sesión 2 que sale del B2BUA) pertenece a la BGF 3 que trata de

habilitar un flujo de medios a través del dispositivo 20 NAT mediante el procedimiento de enclavamiento.

Como resultado, tal como se representa en la figura 2, puesto que el B2BUA 30 trata de conectar las dos partes UE-A 10 y UE-C 50, por ejemplo, sin situarse en el trayecto de medios, únicamente refleja el SDP recibido respectivamente de una sesión a la otra. Por tanto, debido al enclavamiento y al cruce de NAT, la BGF 3 asume un trayecto de medios desde el UE-A 10 al B2BUA 30 y espera por tanto a paquetes de medios antes de enviar a su vez paquetes de medios, mientras que la BGF 3 asume también un trayecto de medios desde el UE-C 50 al B2BUA 30 en la segunda sesión y espera a paquetes de medios antes de enviar a su vez paquetes de medios. Como el B2BUA 30 ha abandonado el trayecto de medios (puesto que no es ningún punto de anclaje de medios en el procesamiento de llamadas como desvío de llamadas) y tampoco es consciente de la situación, se produce la situación de interbloqueo.

A continuación, para evitar la situación de interbloqueo en un escenario tal como se representa en la figura 1, por ejemplo, se describen ejemplos de realizaciones de la invención con referencia a las figuras 3 a 5.

Básicamente, según ejemplos de realizaciones de la invención, una entidad de control de la red de comunicación, tal como un elemento de control de IMS tal como una P-CSCF o un conmutador de software, puede reconocer que una entidad de procesamiento de llamadas, tal como un agente de usuario como un B2BUA que está ubicado “detrás” de un encaminador NAT o NAPT, pretende conectar otras dos partes distintas.

Según un ejemplo de realizaciones de la invención, se realiza una correlación de sesión utilizando información de dirección relativa a la BGF. Específicamente, según este ejemplo, cuando se recibe un mensaje de señalización relativo al establecimiento de una conexión de comunicación desde un lado que incluye un encaminador o dispositivo NAT (o NAPT) (que también se denomina lado de NAT de extremo lejano), se realiza una detección de si este mensaje de señalización (tal como un mensaje SIP INVITE o RESPONSE) comprende un elemento de descripción de sesión (SDP) que contiene una información de dirección, como una dirección IP, que se asigna a una BGF. Con este fin, es necesario que posibles direcciones IP o similares de BGF se conozcan/almacenen en el elemento de control de IMS como la P-CSCF o el conmutador de software. Esto puede lograrse, por ejemplo, preconfigurando la P-CSCF mediante el almacenamiento de respectivas direcciones en una memoria o similar, o realizando un aprendizaje “sobre la marcha” de correspondiente información de dirección utilizando mensajes de respuesta o similares procedentes de una BGF, o similar.

Si el elemento de control de IMS o conmutador de software, tal como la P-CSCF, detecta dirección/direcciones IP de la BGF en puertos específicamente abiertos (*pinholes*) en el lado de acceso en el SDP recibido desde el abonado NAT de extremo lejano, se llega entonces a la conclusión de que está presente un SDP reflejado, es decir que detrás del dispositivo NAT está presente una función o UN elemento de red (es decir, un B2BUA) que realiza reflejo de SDP en el transcurso de un procesamiento de llamadas como desvío de llamadas.

Según el presente ejemplo de realizaciones de la invención, en caso de que se detecte un SDP reflejado, para este ciclo activo de oferta/respuesta de SDP se deshabilita entonces la condición de NAT de extremo lejano para el UE en cuestión. Deshabilitar la condición de NAT de extremo lejano significa que la en la interfaz Gq’/H.248 no se envía una indicación de enclavamiento a la SPDF/BGF, y que la entrada de vinculación en el lado de acceso se quita del SDP como para las sesiones normales, en lugar de utilizar la dirección IP pública del NAT (A en la figura 11).

En otras palabras, según el presente ejemplo de realizaciones de la invención, se reconoce que el B2BUA ha reflejado el SDP de modo que las dos partes se conectarán fuera del encaminador NAT.

Para ilustrar la respectiva señalización y los procesamientos del presente ejemplo de realizaciones de la invención, en la siguiente descripción según las figuras 3 a 5, se describe una gestión de la oferta de SDP y una gestión de la respuesta de SDP. Debe observarse que debido a la función de desvío de llamadas, cada oferta y cada respuesta se gestionan en las sesiones independientes a ambos lados del B2BUA. Como en el caso de la figura 2, inicialmente (es decir, para el ciclo de oferta de SDP) una sesión indicada como la primera sesión sale de la P-CSCF 4 al B2BUA 30 detrás del encaminador 20 NAT, y una sesión indicada como la segunda sesión llega desde el B2BUA hacia el IMS o conmutador de software (la P-CSCF 4). Además, en las figuras descritas a continuación, un flujo de señalización de control basado, por ejemplo, en SIP se indica mediante flechas continuas mientras que un flujo de medios se indica mediante flechas discontinuas.

Como se indicó anteriormente, según el presente ejemplo de realizaciones de la invención, la correlación se basa por ejemplo en la dirección IP recibida desde el lado de NAT, donde, en caso de que la dirección IP recibida coincida con la dirección IP almacenada o aprendida de la BGF, se supone entonces que se trata de un SDP reflejado.

Con respecto a la figura 3 se muestra una gestión de una señalización de oferta de SDP en la P-CSCF 4, el encaminador 20 NAT y el B2BUA 30 en una configuración de red correspondiente a la figura 1. Con respecto a la primera sesión (es decir, flecha superior en la figura 3, sesión que sale del encaminador 20 NAT), la P-CSCF 4 realiza, tras recibir un mensaje de inicio de sesión tal como un mensaje SIP INVITE desde el UE-A 10 (que incluye la IP dirección del UE-A), una gestión de sesión de cruce de NAT (o NAPT) normal. Específicamente, por ejemplo, la

P-CSCF (u otro conmutador de software) en el lado de terminación de la sesión sabe que el destino está ubicado detrás del encaminador 20 NAT. Por tanto, inserta la dirección IP pública del dispositivo 20 NAT en la información de vinculación y sustituye la información de dirección y puerto IP del SDP recibido por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF en el SDP. Además, la P-CSCF 4, como elemento de control de frontera de sesión, solicita u ordena un procesamiento de enclavamiento, es decir ordena a la BGF (por ejemplo, a través de la SPDF 5 por medio de las interfaces Gq' / H.248) que realice un enclavamiento para un cruce de NAT a nivel de los medios. Entonces, el mensaje de inicio de conexión de comunicación, es decir el mensaje SIP INVITE, se envía al destino detrás del dispositivo 20 NAT que incluye el SDP con la información de dirección y puerto de la BGF.

El B2BUA 30, que se implementa por ejemplo en una PBX, que está ubicado detrás del encaminador 20 NAT y que realiza un procesamiento de llamadas en nombre del abonado al que se llama, tal como desvío de llamadas, realiza un procesamiento habitual. Es decir, es el punto de extremo de la primera sesión y establece una segunda sesión hacia el destino alternativo ajustado en el procesamiento de desvío de llamadas, por ejemplo el UE-C 50 en la figura 1. Por tanto, establece una segunda sesión independiente (la flecha inferior en la figura 3) a través del encaminador 20 NAT, en la que refleja o reutiliza el SDP recibido en la primera sesión en el mensaje de establecimiento de conexión (por ejemplo, mensaje SIP INVITE) enviado a través de la segunda sesión. Sin embargo, como se indicó anteriormente, el B2BUA 30, debido a la función de desvío de llamadas (u otra función de procesamiento de llamadas similar tal como transferencia de llamadas, etc.) no pretende ser un anclaje de medios en la conexión que va a establecerse.

Cuando, en esta segunda sesión, el IMS o conmutador de software, por ejemplo de nuevo la P-CSCF 4, recibe un mensaje de inicio de sesión o mensaje SIP INVITE entrante desde un terminal NAT de extremo lejano (es decir, un punto de extremo de sesión ubicado detrás del encaminador 20 NAT), determina si en el elemento de descripción de sesión o SDP de la señalización recibida (es decir, el mensaje SIP INVITE) desde el lado de NAT está presente información de dirección, tal como dirección/direcciones IP, que coincidan con al menos una de las direcciones IP previamente almacenadas o aprendidas de una BGF.

Si la determinación de la dirección IP contenida en el SDP da como resultado que la dirección IP no coincide con una de las direcciones IP de la BGF almacenadas o aprendidas, el IMS o conmutador de software, es decir la P-CSCF 4 realiza un procesamiento por defecto en este caso, es decir en un caso cuando se recibe un mensaje de señalización para establecimiento de conexión desde un lado de NAT de extremo lejano. Específicamente, la P-CSCF 4 ordena a la BGF a través de las interfaces Gq' / H.248 que realice un enclavamiento para cruce de NAT a nivel de los medios y que traspase la dirección IP pública del encaminador 20 NAT.

Sin embargo, según el presente ejemplo de realizaciones de la invención, en caso de que la determinación de la dirección IP contenida en el SDP recibido de la señalización de la segunda sesión dé como resultado que la dirección IP coincide con al menos una de las direcciones IP de la BGF almacenadas o aprendidas, el IMS o conmutador de software (es decir, la P-CSCF 4 en la figura 1) asume entonces que se trata de un SDP reflejado y anula un proceso de enclavamiento. Es decir, la P-CSCF 4 no ordena a la BGF que realice un enclavamiento para cruce de NAPT a nivel de los medios, es decir impide el envío de una correspondiente indicación a la BGF. Además, la P-CSCF 4 traspasa la dirección IP recibida en el SDP del mensaje de señalización entrante, es decir traspasa o utiliza la dirección IP de la BGF en lugar de la dirección IP pública del encaminador 20 NAT. En otras palabras, la P-CSCF 4 reajusta una condición de NAT de extremo lejano para la sesión actual a pesar de que la señalización se recibe desde un lado de NAT.

Como resultado, el IMS o conmutador de software, es decir la P-CSCF 4 en la figura 3, en el lado de origen de una sesión de cruce de NAT o NAPT sustituye la información de dirección y puerto IP en el SDP recibido procedente del lado de NAT (es decir, del encaminador 20 NAT) por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF. Posteriormente, se envía un correspondiente mensaje de señalización para establecimiento de conexión, es decir un mensaje SIP INVITE, hacia un punto de destino, por ejemplo el UE-C 50, conteniendo este mensaje un elemento de descripción de sesión (SDP) que contiene la información de dirección de la BGF (información de dirección y puerto IP).

A continuación, con referencia a la figura 4, se muestra una gestión de una señalización de respuesta de SDP, que sigue a la señalización de oferta de SDP de la figura 3, en la P-CSCF 4, el encaminador 20 NAT y el B2BUA 30 en una configuración de red correspondiente a la figura 1.

Con respecto a la segunda sesión, cuando la P-CSCF 4 recibe un mensaje de señalización en respuesta, tal como un mensaje SIP RESPONSE desde el punto de destino (es decir, desde el UE-C 50), realiza una gestión de sesión normal. Específicamente, puesto que la P-CSCF, como IMS o conmutador de software en el lado de origen de una sesión de cruce de NAT o NAPT, ha reajustado la condición de NAT de extremo lejano para esta sesión, sustituye la información de dirección y puerto IP en la respuesta de SDP recibida por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF. Un mensaje de señalización (por ejemplo, mensaje SIP RESPONSE) que comprende correspondiente información de SDP se envía entonces a un punto de extremo de la sesión, es decir el B2BUA 30.

El B2BUA 30, que está ubicado detrás del encaminador 20 NAT y realiza el procesamiento de llamadas en nombre del abonado al que se llama, realiza de nuevo el procesamiento habitual. Es decir, como es el punto de extremo de

la primera sesión y la segunda sesión, reutiliza o refleja el SDP recibido del mensaje de señalización en la segunda sesión en la señalización a través de la primera sesión a través del encaminador 20 NAT (por ejemplo, en un correspondiente mensaje SIP RESPONSE).

Cuando, en la primera sesión, el IMS o conmutador de software, por ejemplo de nuevo la P-CSCF 4, recibe el mensaje de respuesta al mensaje INVITE original, realiza una gestión de sesión normal. Es decir, la P-CSCF 4, como IMS o conmutador de software en el lado de terminación de una sesión de cruce de NAPT, sustituye la información de dirección y puerto IP en el SDP recibido por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF. Además, según el presente ejemplo de realizaciones de la invención, la P-CSCF 4, como IMS o conmutador de software, comprueba o determina si, en el SDP recibido (que llega a través de la primera sesión) desde el lado de NAT, la(s) dirección/direcciones IP contenida(s) coincide(n) con direcciones IP previamente almacenadas o aprendidas de la BGF. Entonces, si se determina una coincidencia, la P-CSCF 4 reajusta la condición de NAT de extremo lejano. Es decir, para anular el procesamiento de enclavamiento, se reajusta una indicación de enclavamiento hacia la BGF propia. Además, como dirección IP del nuevo interlocutor, la P-CSCF 4 utiliza como entrada de vinculación la dirección IP de la BGF recibida en el SDP procedente del lado de NAT.

Como resultado del procesamiento descrito anteriormente, tal como se indica en las figuras 4 y 5, puede establecerse un trayecto o flujo de medios entre los respectivos puntos de extremo de la conexión, tal como el UE-A 10 y el UE-C 50, a través de la BGF 3 mediante *pinholes* de unión entre sí. Específicamente, como situación final lograda tras el ciclo de oferta-respuesta de SDP mostrado en las figuras 3 y 4, se logra lo siguiente. Se asignan dos *pinholes* en las BGF (en esta conexión, debe observarse que las BGF descritas anteriormente pueden ser una misma BGF o diferentes (es decir, BGF independientes) a través de las cuales se establece el trayecto de medios (véase, por ejemplo, la figura 5). Además, en el lado de acceso, los *pinholes* se unen entre sí, es decir, en términos de H.248, la dirección remota del *pinhole* 1 (*pinhole* superior en la figura 5 relativo a la sesión 1) es la dirección local del *pinhole* 2 (*pinhole* inferior en la figura 5 relativo a la sesión 2) y viceversa. El primer *pinhole* tiene una indicación de enclavamiento que se eliminó con una segunda petición Gq/H.248, mientras que por otro lado el segundo *pinhole* nunca tiene una indicación de enclavamiento. Por tanto, puede establecerse un flujo de medios entre las partes de la llamada (UE-A 10 y UE-C 50) a través de los dos *pinholes* de la BGF 3 al tiempo que se evita una situación de interbloqueo.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control ejecutado en un elemento de red de control tal como la P-CSCF 4 según ejemplos de realizaciones de la invención. El procesamiento de control según la figura 6 corresponde al control realizado en la P-CSCF 4 según las figuras 3 y 4, por ejemplo.

En primer lugar, en una etapa S10, se recibe un mensaje de señalización relativo a un establecimiento de una conexión de comunicación, tal como un mensaje SIP INVITED, a través de un rama de comunicación procedente de un dispositivo NAT, por ejemplo el encaminador 20 NAT (señalización correspondiente a la sesión 2 en la figura 3 o la sesión 1 en la figura 4).

En la etapa S20, se determina si la información de dirección, tal como una dirección IP, contenida en un elemento SDP del mensaje de señalización coincide con la información de dirección preajustada (es decir, almacenada o aprendida) asignada a una BGF.

En la etapa S30, se decide si la determinación en la etapa S20 es positiva o negativa. Si la decisión en la etapa S30 es Sí (es decir, está presente una dirección IP coincidente, lo que da como resultado la suposición de un SDP reflejado), el proceso avanza a la etapa S50. De lo contrario, si la decisión en la etapa S30 es No (es decir, no está presente ninguna dirección IP coincidente), el proceso avanza a la etapa S40.

En la etapa S40, se realiza un procesamiento habitual o procesamiento por defecto, es decir se ordena o inicia el enclavamiento en la BGF propia y se utiliza la dirección IP pública del dispositivo NAT para la vinculación (es decir, se ajusta para proceder al establecimiento de llamada posterior).

Por otro lado, en la etapa S50, es decir cuando se determina una información de dirección coincidente, se anula el procesamiento de enclavamiento en una BGF propia (por ejemplo, no enviando una indicación de enclavamiento o reajustando una indicación de enclavamiento enviada de antemano), y se utiliza la información de dirección de la BGF recibida en el SDP para la vinculación.

Después, en la etapa S60, se envía un mensaje de señalización (señalización SIP), que comprende un SDP con la información de dirección ajustada, a un punto de extremo de una sesión de la conexión de comunicación que va a establecerse.

La figura 7 muestra un diagrama de circuito de bloques que ilustra una configuración de un elemento de red de control, tal como la P-CSCF 4, que está configurado para implementar el procesamiento descrito en relación con la figura 6. Debe observarse que el elemento de red de control o P-CSCF 4 mostrado en la figura 6 puede comprender diversos elementos o funciones adicionales además de los descritos en relación con los mismos, pero que se omiten en el presente documento por motivos de simplicidad ya que no son esenciales para entender la invención.

La P-CSCF 4 puede comprender una función de procesamiento o procesador 41, tal como una CPU o similar, que ejecuta instrucciones dadas por programas o similares relativas al control de potencia. El procesador 41 puede comprender partes adicionales dedicadas a procesamientos específicos tal como se describe a continuación. También pueden estar previstas partes para ejecutar tales procesamientos específicos, como elementos discretos o dentro de uno o más procesadores adicionales, por ejemplo. Los símbolos de referencia 42 indican unidades de transceptor o de entrada/salida (E/S) conectadas al procesador 41. Las unidades 42 de E/S pueden utilizarse para comunicarse con otras funciones o elementos de red, tales como la SPDF 5 (y por tanto la BGF 3) según la figura 1, o los puntos de extremo de la comunicación (es decir, los UE, el B2BUA 30 o el dispositivo 20 NAT) controlados por la P-CSCF 4. Las unidades 42 de E/S pueden ser una unidad combinada que comprende equipos de comunicación hacia varios de los elementos de red en cuestión, o pueden comprender una estructura distribuida con una pluralidad de diferente interfaces para cada uno de los elementos de red en cuestión. El símbolo de referencia 43 indica una memoria que puede utilizarse, por ejemplo, para almacenar datos y programas que van a ejecutarse por el procesador 41 y/o como almacén de trabajo del procesador 41. En particular, referencias de dirección IP de la(s) BGF pueden almacenarse aquí.

El procesador 41 está configurado para ejecutar procesamientos relativos al control de conexión descrito anteriormente. En particular, el procesador 41 puede utilizarse para determinar que hay un SDP reflejado, por ejemplo determinando si está presente una dirección IP coincidente en un SDP recibido, para anular un procedimiento de enclavamiento en la BGF propia, y para ajustar información de dirección adecuada (información de dirección y puerto IP) en los mensajes enviados hacia puntos de extremo de la conexión de comunicación para así establecer una situación tal como la descrita, por ejemplo, en relación con la figura 5.

A continuación se describe, con referencia a las figuras 8 y 9, un ejemplo adicional de una solución alternativa de un control de llamadas para evitar la situación de interbloqueo (tal como se comentó en relación con la figura 2) en un ejemplo de red de comunicación tal como se representa en la figura 1.

Esta solución alternativa se refiere a una correlación de sesión por medio de un elemento de información adicional contenido en un elemento de descripción de sesión, por ejemplo un elemento de señalización de SDP adicional. En otras palabras, según el ejemplo adicional de una solución alternativa, se incluye un nuevo elemento de información en el SDP. Por ejemplo, el elemento de control de IMS o conmutador de software, tal como la P-CSCF 4, está adaptado para incluir datos de SDP que se señalizaron antes del procedimiento de cruce de NAT o NAPT en los datos de SDP enviados al encaminador 20 NAT.

Debe observarse que en la descripción de la solución alternativa, para ilustrar la señalización y los procesamientos respectivos, se describe una gestión de la oferta de SDP y una gestión de la respuesta de SDP. Debe observarse que, debido a la función de desvío de llamadas o similar, cada oferta y cada respuesta se gestionan en las sesiones independientes a ambos lados en el B2BUA. Como en el caso de la figura 2, inicialmente (es decir, para el ciclo de oferta de SDP) sale una sesión indicada como primera sesión de la P-CSCF 4 al B2BUA 30 detrás del encaminador 20 NAT, y entra una sesión indicada como segunda sesión procedente del B2BUA hacia el IMS o conmutador de software (la P-CSCF 4). Además, en las figuras descritas a continuación, un flujo de señalización de control basado, por ejemplo, en SIP se indica mediante flechas continuas mientras que un flujo de medios se indica mediante flechas discontinuas.

Básicamente, según el ejemplo adicional de una solución alternativa de un control de llamadas, en una sesión de origen, la P-CSCF 4, como IMS o conmutador de software, señaliza la primera descripción de sesión recibida en un elemento de información oculto al B2BUA 30 que está ubicado detrás del encaminador 20 NAT. Adicionalmente, la P-CSCF 4 envía una suma de comprobación de las direcciones IP del SDP enviado. Esta suma de comprobación se utiliza en el procedimiento posterior para identificar un SDP reflejado.

Por ejemplo, el elemento de información que se utiliza para transportar las direcciones y puertos IP recibidos y la suma de comprobación de las direcciones y puerto IP enviados puede ser un nuevo tipo de SDP a= línea introducido en una capa de sesión de SDP.

Por otro lado, el IMS o conmutador de software en la sesión de terminación, por ejemplo la P-CSCF 4, identifica a través de la información de señalización oculta y verificando la suma de comprobación que el B2BUA 30 detrás del dispositivo 20 NAT ha reflejado los datos de SDP (por ejemplo, debido a un procedimiento de desvío de llamadas) y que por tanto el B2BUA 30 pretende conectar dos partes fuera de la LAN de NAT. Por tanto, el IMS o conmutador de software en el lado de terminación reenvía el SDP recibido, leído de la información de señalización oculta, al destino de la segunda sesión. La respuesta procedente del lado de terminación se trata del mismo modo a la inversa.

Como resultado de este ejemplo adicional de una solución alternativa, se establece una conexión de medios entre las dos partes, tales como el UE-A 10 y el UE-C 50 en la figura 1, del modo que pretendía el B2BUA pero sin interbloqueo.

Debe observarse que, según este ejemplo adicional de una solución alternativa, los sistemas IMS o conmutadores

de software que gestionan las dos sesiones no tienen que ser necesariamente idénticos o intercambiar ninguna información sobre las sesiones. El intercambio de información (es decir, del elemento de información adicional oculto) se produce al nivel de la señalización.

Con referencia a la figura 8 se muestra una gestión de una señalización de oferta de SDP en la P-CSCF 4, el encaminador 20 NAT y el B2BUA 30 en una configuración de red correspondiente a la figura 1, cuando se realiza una correlación de sesión a través de un elemento de señalización de SDP adicional.

Con respecto a la primera sesión (es decir, flecha superior en la figura 8, sesión que sale hacia el encaminador 20 NAT), en primer lugar, cuando se recibe un mensaje de inicio de sesión tal como un mensaje SIP INVITE desde un lado que llama, tal como el UE-A 10, se ejecuta una gestión de sesión de cruce de NAT o NAPT normal. Es decir, la P-CSCF 4, como elemento de control de IMS o conmutador de software en el lado de terminación de una sesión, sabe que el destino está ubicado detrás del encaminador 20 NAT o NATP. Por tanto, la P-CSCF 4 sustituye la información de dirección y puerto IP en el SDP recibido desde el UE-A 10 por direcciones y puertos *pinhole* de la BGF propia. Además, la P-CSCF 4 solicita u ordena a la BGF 3 a través de la SPDF 5 (es decir, a través de las interfaces Gq' / H.248) que realice un procedimiento de enclavamiento para el cruce de NAT o NAPT a nivel de los medios. Además de esta gestión de sesión normal para cruce de NAPT, la P-CSCF 4 (es decir, el IMS o conmutador de software) escribe las direcciones y puertos IP que recibió en el SDP (es decir, los del UE-A 10) en el nuevo elemento de información de SDP adicional descrito anteriormente. Además, para poder identificar en un lado de recepción un SDP reflejado, se añade un identificador unívoco, tal como una suma de comprobación de todas las direcciones y puertos IP de la BGF, en el nuevo elemento de información de SDP adicional. Finalmente se envía un mensaje de inicio de sesión tal como un mensaje SIP INVITE desde la P-CSCF 4 al destino detrás del dispositivo 20 NAT o NAPT.

El B2BUA 30, que también en este ejemplo alternativo puede suponerse, por ejemplo, que se implementa en una PBX, que está ubicada detrás del encaminador 20 NAT y realiza procesamiento de llamadas en nombre del abonado al que se llama, tal como desvío de llamadas, realiza el procesamiento habitual. Es decir, es el punto de extremo de la primera sesión y establece una segunda sesión hacia el destino alternativo ajustado en el procesamiento de desvío de llamadas, por ejemplo el UE-C 50 en la figura 1. Por tanto, establece una segunda sesión independiente (la flecha inferior en la figura 8) a través del encaminador 20 NAT, en la que refleja o reutiliza el SDP recibido en la primera sesión en el mensaje de establecimiento de conexión (por ejemplo, mensaje SIP INVITE) enviado a través de la segunda sesión. Sin embargo, como se indicó anteriormente, el B2BUA 30, debido a la función de desvío de llamadas (u otra función de procesamiento de llamadas similar como transferencia de llamadas, etc.), no pretende ser un anclaje de medios en la conexión que va a establecerse.

Cuando, en esta segunda sesión, el IMS o conmutador de software, por ejemplo de nuevo la P-CSCF 4, recibe un mensaje de inicio de sesión o mensaje SIP INVITE entrante procedente de un terminal de NAT de extremo lejano (es decir, un punto de extremo de sesión ubicado detrás del encaminador 20 NAT), realiza en primer lugar una gestión de sesión de cruce de NAT o NAPT normal. Es decir, la P-CSCF 4, como IMS o conmutador de software en el lado de origen de una sesión de cruce de NAPT, sustituye la información de dirección y puerto IP procedente del lado de NAT o NAPT en el SDP recibido por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF. Además, la P-CSCF 4 ordena a la BGF 3 a través de la SPDF 5 (es decir, a través de las interfaces Gq' / H.248) que realice un procedimiento de enclavamiento para el cruce de NAPT a nivel de los medios. Además de esta gestión de sesión de cruce de NAT o NAPT normal, la P-CSCF 4, como elemento de control de IMS o conmutador de software, comprueba si en el SDP recibido desde el encaminador 20 NAT (es decir, desde el lado de NAPT) está presente el nuevo elemento de información adicional definido anteriormente en el SDP recibido, nuevo elemento de información adicional que comprende las direcciones y puertos IP del iniciador de sesión original (es decir, el UE-A 10). En caso de que se determine que tal nuevo elemento de información adicional está presente, la P-CSCF 4 comprueba además si la suma de comprobación de todas direcciones y puertos IP coincide. Si éste es el caso, la P-CSCF 4 reconoce que el SDP recibido en el mensaje de inicio de sesión procedente del encaminador 20 NAT es un SDP reflejado. Por tanto, la P-CSCF 4 sustituye las direcciones y puertos IP de SDP por los recibidos en el nuevo elemento de información. Después, el nuevo elemento de información se elimina del SDP. Finalmente se envía un mensaje de inicio de sesión, tal como un mensaje SIP INVITE, al destino (es decir, hacia el UE-C 50), comprendiendo este mensaje SIP INVITE la información de direcciones y puerto IP sustituidas del iniciador de sesión original (es decir, el UE-A 10) que formaban parte de la información oculta proporcionada por el elemento de información adicional.

A continuación, con referencia a la figura 9 se describe una gestión de una señalización de respuesta de SDP, que sigue a la señalización de oferta de SDP de la figura 8, en la P-CSCF 4, el encaminador 20 NAT y el B2BUA 30 en una configuración de red correspondiente a la figura 1 según el ejemplo adicional de una solución alternativa.

Con respecto a la segunda sesión, cuando la P-CSCF 4 recibe un mensaje de señalización en respuesta, tal como un mensaje SIP RESPONSE desde el punto de destino (es decir, desde el UE-C 50), realiza una gestión de sesión de cruce de NAT o NAPT normal. Es decir, la P-CSCF 4, como elemento de control de IMS o conmutador de software en el lado de origen de una sesión de cruce de NAT o NAPT sustituye la información de dirección y puerto IP en la respuesta de SDP recibida por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF propia. Además de este

procesamiento normal, la P-CSCF 4, como elemento de control de IMS o conmutador de software, escribe o inserta un nuevo elemento de información adicional que incluye las direcciones y puertos IP recibidos (del UE-C 50) en el SDP. Además, para garantizar una nueva identificación de un SDP reflejado, se añade una suma de comprobación de todas las direcciones y puertos IP de la BGF al nuevo elemento de información adicional. Entonces, se envía el mensaje SIP INVITE que incluye el SDP con el nuevo elemento de información adicional que comprende la información de dirección y puerto IP oculta y la suma de comprobación al B2BUA 30 detrás del dispositivo 20 NAT.

El B2BUA 30, que está ubicado detrás del encaminador 20 NAT y realiza el procesamiento de llamadas en nombre del abonado al que se llama, realiza de nuevo el procesamiento habitual. Es decir, como es el punto de extremo de la primera sesión y la segunda sesión, reutiliza o refleja el SDP recibido del mensaje de señalización en la segunda sesión en la señalización a través de la primera sesión a través del encaminador 20 NAT (por ejemplo, en un correspondiente mensaje SIP RESPONSE).

Cuando, en esta primera sesión, el IMS o conmutador de software, por ejemplo de nuevo la P-CSCF 4, recibe el mensaje de respuesta al mensaje INVITE original, realiza una gestión de sesión de cruce de NAT o NAPT normal. Es decir, la P-CSCF 4, como IMS o conmutador de software en el lado de terminación de una sesión de NAT o NAPT, sustituye la información de dirección y puerto IP en el SDP recibido por las direcciones y puertos *pinhole* de la BGF propia. Además, la P-CSCF 4, como elemento de control de IMS o conmutador de software, comprueba si en el SDP recibido desde el encaminador NAT (es decir, el lado de NAPT) está presente el nuevo elemento de información adicional en el SDP con las direcciones y puertos IP del originador del mensaje de respuesta (es decir, el UE-C 50). Si se encuentra tal elemento de información, la P-CSCF 4 comprueba además si la suma de comprobación de todas las direcciones y puertos IP coincide. Si éste es el caso, la P-CSCF 4 sustituye en el SDP las direcciones y puertos IP por los recibidos en el nuevo elemento de información (es decir, la información relativa al UE-C 50). Finalmente, el nuevo elemento de información adicional se elimina del SDP y se envía el mensaje SIP al originador de la primera sesión indicando la información de direcciones y puerto IP del UE-C 50 (recibida en el elemento de información oculto incluido en el mensaje de respuesta procedente del lado de encaminador NAT).

Como resultado, el originador de la primera sesión (es decir, el UE-A 10) tiene los datos de SDP procedentes del lado de terminación de la segunda sesión (es decir, el UE-C 50) y el lado de terminación de la segunda sesión (es decir, el UE-C 50) tiene los datos de SDP del originador de la primera sesión (es decir, el UE-A 10). Por tanto, tal como se indica mediante la flecha discontinua en la figura 9, se establece un trayecto de medios directo que sortea el encaminador 20 NAT.

Sin embargo, debe observarse que en el procedimiento según esta solución alternativa tal como se muestra en las figuras 8 y 9, a diferencia del ejemplo de realizaciones de la invención descrito en relación con las figuras 3 a 7, tiene que generarse y procesarse el nuevo elemento de señalización adicional, es decir introducirse y reconocerse, lo que requerirá un cambio en el procesamiento normalizado realizado en tales elementos de control de IMS o conmutadores de software. Además, en caso de que se utilice la BGF también con fines de LI, una implementación de un procedimiento según esta solución alternativa deshabilitaría entonces el punto de derivación, porque el flujo de medios sortea también la BGF.

Por otro lado, un procedimiento según la solución alternativa descrita en relación con las figuras 8 y 9 sería aplicable en un caso de un SDP multimedia que contiene direcciones IP de la BGF y, en paralelo, otras direcciones IP de cualquier otro dispositivo. Además, la solución alternativa descrita en relación con las figuras 8 y 9 también es aplicable en casos de sistemas IMS o de conmutador de software distribuidos.

Debe observarse que aunque la descripción anterior se refiere a ejemplos en los que la solución propuesta se aplica en una estructura de red IMS basada en TISPAN, los principios descritos en el presente documento también son aplicables en otras arquitecturas y redes, por ejemplo en redes basadas en 3GPP en las que la BGF está directamente conectada a la P-CSCF. Además, los procedimientos descritos anteriormente, que se describieron para su ejecución en una P-CSCF, por ejemplo, también son básicamente aplicables en otros conmutadores de software relacionados, por ejemplo, con VoIP, o similar.

Ejemplos de realizaciones de la presente invención también están relacionados con un aparato que comprende medios de recepción que reciben un mensaje de señalización relativo a un establecimiento de una conexión de comunicación, recibiéndose el mensaje de señalización desde un dispositivo de traducción de dirección de red, medios de determinación para determinar si la información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización coincide con información de dirección preajustada asignada a una función de pasarela de frontera, y medios de procesamiento para iniciar, cuando los medios de determinación no determinan una información de dirección coincidente, un procedimiento de enclavamiento en una función de pasarela de frontera propia y para ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión una dirección del dispositivo de traducción de dirección de red, o, para anular, cuando los medios de determinación determinan una información de dirección coincidente, un procesamiento de enclavamiento en una función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión, la información de dirección de función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión.

A efectos de la presente invención tal como se describió anteriormente en el presente documento, ha de observarse que una tecnología de acceso a través de la cual se transfiere señalización hacia y desde un elemento o nodo de red puede ser cualquier tecnología por medio de la cual un nodo pueda acceder a una red de acceso (por ejemplo, a través de una estación base o generalmente un nodo de acceso). Puede utilizarse cualquier tecnología presente o futura, tal como WLAN (red de acceso local inalámbrico), WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso por microondas), LTE, BlueTooth, infrarrojos y similares; aunque las tecnologías anteriores son en su mayor parte tecnologías de acceso inalámbrico, por ejemplo en diferentes espectros radioeléctricos, tecnología de acceso en el sentido de la presente invención implica también tecnologías por cable, por ejemplo tecnologías de acceso basadas en IP como redes por cable o líneas fijas, pero también tecnologías de acceso conmutado por circuitos; las tecnologías de acceso pueden distinguirse en al menos dos categorías o dominios de acceso tales como conmutado por paquetes y conmutado por circuitos, pero la existencia de más de dos dominios de acceso no impide que la invención se aplique a los mismos,

- las redes de acceso y los nodos de transmisión que pueden utilizarse pueden ser cualquier dispositivo, aparato, unidad o medio mediante el cual una estación, entidad u otro equipo de usuario pueda conectarse a y/o utilizar servicios ofrecidos por la red de acceso; tales servicios incluyen, entre otros, comunicación de datos y/o (audio-) visual, descarga de datos, etc.;

- un equipo de usuario puede ser cualquier dispositivo, aparato, unidad o medio mediante el cual un usuario o abonado del sistema pueda experimentar servicios desde una red de acceso, tal como un teléfono móvil, asistente digital personal, PDA u ordenador;

- etapas de método que es probable que se implementen como partes de código de software y que se ejecutan utilizando un procesador en un elemento de red o terminal (como ejemplos de dispositivos, aparatos y/o módulos del mismo, o como ejemplos de entidades que incluyen aparatos y/o módulos para el mismo), son independientes del código de software y pueden especificarse utilizando cualquier lenguaje de programación conocido o desarrollado en el futuro siempre que se conserve la funcionalidad definida por las etapas de método;

- generalmente, cualquier etapa de método es adecuada para implementarse como software o mediante hardware sin cambiar la idea de la invención en cuanto a la funcionalidad implementada;

- etapas de método y/o dispositivos, aparatos, unidades o medios que es probable que se implementen como componentes de hardware en un terminal o elemento de red, o cualquier módulo(s) del mismo, son independientes del hardware y pueden implementarse utilizado cualquier tecnología de hardware conocida o desarrollada en el futuro o cualquier híbrido de las mismas, tal como MOS (metal-óxido-semiconductor), CMOS (MOS complementario), BiMOS (MOS bipolar), BiCMOS (CMOS bipolar), ECL (lógica acoplada en emisor), TTL (lógica transistor a transistor), etc., utilizando por ejemplo componentes ASIC (CI (circuito integrado) de aplicación específica), componentes FPGA (disposiciones de puertas programables en campo), componentes CPLD (dispositivo lógico programable complejo) o componentes DSP (procesador de señal digital); además, cualquier etapa de método y/o dispositivo, unidad o medio que es probable que se implemente como componentes de software pueden basarse, por ejemplo, en cualquier arquitectura de seguridad con capacidad, por ejemplo, de autenticación, autorización, modulación y/o protección de tráfico;

- dispositivos, aparatos, unidades o medios pueden implementarse como dispositivos, aparatos, unidades o medios individuales, pero esto no descarta que se implementen de manera distribuida por todo el sistema, siempre que se conserve la funcionalidad del dispositivo, aparato, unidad o medio,

- un aparato puede estar representado por un chip de semiconductor, un conjunto de chips o un módulo (de hardware) que comprende tal chip o conjunto de chips; esto, sin embargo, no descarta la posibilidad de que una funcionalidad de un aparato o módulo, en lugar de implementarse en hardware, se implemente como software en un módulo (de software) tal como un programa informático o un producto de programa informático que comprende partes de código de software ejecutables para su ejecución en un procesador;

- un dispositivo puede considerare un aparato o un conjunto de más de un aparato, independientemente de que funcionalmente actúen conjuntamente entre sí o de manera funcionalmente independiente entre sí pero en el mismo alojamiento de dispositivo, por ejemplo.

Tal como se describió anteriormente, se propone un mecanismo para un control de conexión realizado en una red de comunicación (tal como IMS) cuando en el establecimiento de la conexión están implicados un agente de usuario adosado (B2BUA) y una función de traducción de dirección de red. Cuando un elemento de red de control, tal como una P-CSCF, recibe un mensaje de señalización relativo al establecimiento de la conexión de comunicación, a través de una rama de comunicación procedente de un dispositivo de traducción de dirección de red, se determina si la información de dirección contenida en un elemento de SDP del mensaje de señalización coincide con información de dirección preajustada asignada a una función de pasarela de frontera o BGF. Cuando se determina ninguna coincidencia, se realiza un procesamiento normal como un inicio de un procedimiento de enclavamiento en una BGF

propia. De lo contrario, si se determina una información de dirección coincidente, es decir, se considera que está presente un SDP reflejado, se anula un procesamiento de enclavamiento en una BGF propia y se utiliza la información de dirección de la BGF recibida en el procedimiento de establecimiento de conexión. Este procesamiento se realiza en todos los extremos de sesión procedentes del B2BUA, de modo que puede establecerse una conexión de comunicación con flujo de medios a través de *pinholes* de la(s) BGF.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente en el presente documento con referencia a realizaciones particulares de la misma, la presente invención no se limita a las mismas y pueden realizarse diversas modificaciones en las mismas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende

un receptor configurado para recibir un mensaje de señalización relativo a un establecimiento de una conexión de comunicación, recibiéndose el mensaje de señalización desde un dispositivo de traducción de dirección de red,

un determinador configurado para determinar si la información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización coincide con información de dirección preajustada asignada a una función de pasarela de frontera, y

un procesador configurado para,

cuando el determinador no determina una información de dirección coincidente, iniciar un procedimiento de enclavamiento en una función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión una dirección del dispositivo de traducción de dirección de red, o,

cuando el determinador determina una información de dirección coincidente, anular un procesamiento de enclavamiento en la función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión, la información de dirección de función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión.

2. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un transmisor configurado para enviar un mensaje de señalización relativo al establecimiento de la conexión de comunicación que incluye la información de dirección ajustada por el procesador, a un punto de extremo de una sesión de la conexión de comunicación.

3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento de descripción de sesión comprende además información de puerto relativa a la función de pasarela de frontera, en el que el procesador está configurado además para indicar la información de puerto de la función de pasarela de frontera junto con el ajuste de la información de dirección de la función de pasarela de frontera.

4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el receptor está configurado para recibir como el mensaje de señalización relativo a un establecimiento de la conexión de comunicación una de una señalización relativa a una oferta de protocolo de descripción de sesión y a una respuesta de protocolo de descripción de sesión.

5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además

un receptor configurado para recibir un mensaje de señalización de respuesta relativo al establecimiento de la conexión de comunicación,

un procesador configurado para sustituir información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización de respuesta por información de dirección y puerto de una función de pasarela de frontera propia, y

un transmisor configurado para enviar un mensaje de señalización de respuesta relativo al establecimiento de la conexión de comunicación que incluye la información de dirección ajustada por el procesador en la sustitución, a un terminal de extremo de una sesión de la conexión de comunicación.

6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

el procesador está configurado además, cuando realiza la anulación del procesamiento de enclavamiento,

para impedir el envío de una indicación de enclavamiento hacia la función de pasarela de frontera propia, o

para reajustar una indicación de enclavamiento enviada previamente a la función de pasarela de frontera propia y enviar la información de dirección de la función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión a la función de pasarela de frontera propia como indicación de una nueva dirección del interlocutor.

7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la función de pasarela de frontera cuya información de dirección está contenida en el elemento de descripción de sesión recibido es igual que la función de pasarela de frontera propia o diferente de la función de pasarela propia.

8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el aparato está incluido en un elemento de control de red o conmutador de software de una red de comunicación, en particular en un elemento de función de control de estado de llamada de proxy de una red basada en el protocolo de Internet.

9. Método para un aparato que comprende:

recibir un mensaje de señalización relativo a un establecimiento de una conexión de comunicación, recibiéndose el mensaje de señalización desde un dispositivo de traducción de dirección de red,

determinar si información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización coincide con información de dirección preajustada asignada a una función de pasarela de frontera, y

cuando no se determina una información de dirección coincidente, iniciar un procedimiento de enclavamiento en una función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de la conexión una dirección del dispositivo de traducción de dirección de red, o

realizar, cuando se determina una información de dirección coincidente, una anulación de un procesamiento de enclavamiento en la función de pasarela de frontera propia y ajustar como información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de conexión, la información de dirección de función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión.

10. Método según la reivindicación 9, que comprende además enviar un mensaje de señalización relativo al establecimiento de la conexión de comunicación que incluye la información de dirección utilizada en el ajuste, a un punto de extremo de una sesión de la conexión de comunicación.

11. Método según la reivindicación 9 ó 10, en el que el elemento de descripción de sesión comprende además información de puerto relativa a la función de pasarela de frontera, en el que el método comprende además indicar, cuando se realiza el ajuste de la información de dirección de función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión como la información de dirección que va a utilizarse en el establecimiento de la conexión, la información de puerto de la función de pasarela de frontera.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que se recibe una de una señalización relativa a una oferta de protocolo de descripción de sesión y una respuesta de protocolo de descripción de sesión como el mensaje de señalización relativo a un establecimiento de la conexión de comunicación.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende además

recibir un mensaje de señalización de respuesta relativo al establecimiento de la conexión de comunicación,

sustituir información de dirección contenida en un elemento de descripción de sesión del mensaje de señalización de respuesta por información de dirección y puerto de una función de pasarela de frontera propia, y

enviar un mensaje de señalización de respuesta relativo al establecimiento de la conexión de comunicación que incluye la información de dirección ajustada en la sustitución, a un terminal de extremo de una sesión de la conexión de comunicación.

14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, que comprende además, cuando se realiza la anulación del procesamiento de enclavamiento,

impedir que se envíe una indicación de enclavamiento hacia la función de pasarela de frontera propia, o

reajustar una indicación de enclavamiento enviada previamente a la función de pasarela de frontera propia y enviar la información de dirección de la función de pasarela de frontera recibida en el elemento de descripción de sesión a la función de pasarela de frontera propia como indicación de una nueva dirección del interlocutor.

15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el que la función de pasarela de frontera cuya información de dirección está contenida en el elemento de descripción de sesión recibido es igual que la función de pasarela de frontera propia o diferente de la función de pasarela propia.

16. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en el que el método se ejecuta en un elemento de control de red o conmutador de software de una red de comunicación, en particular en un elemento de

función de control de estado de llamada de proxy de una red basada en el protocolo de Internet.

17. Producto de programa informático para un ordenador, que comprende partes de código de software para realizar las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16 cuando dicho producto se ejecuta en el ordenador.

18. Producto de programa informático según la reivindicación 17, en el que dicho producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador en el que se almacenan dichas partes de código de software, y/o en el que dicho producto de programa informático puede cargarse directamente en la memoria interna del ordenador por medio de al menos uno de los procedimientos de carga, descarga e inserción (*push*).

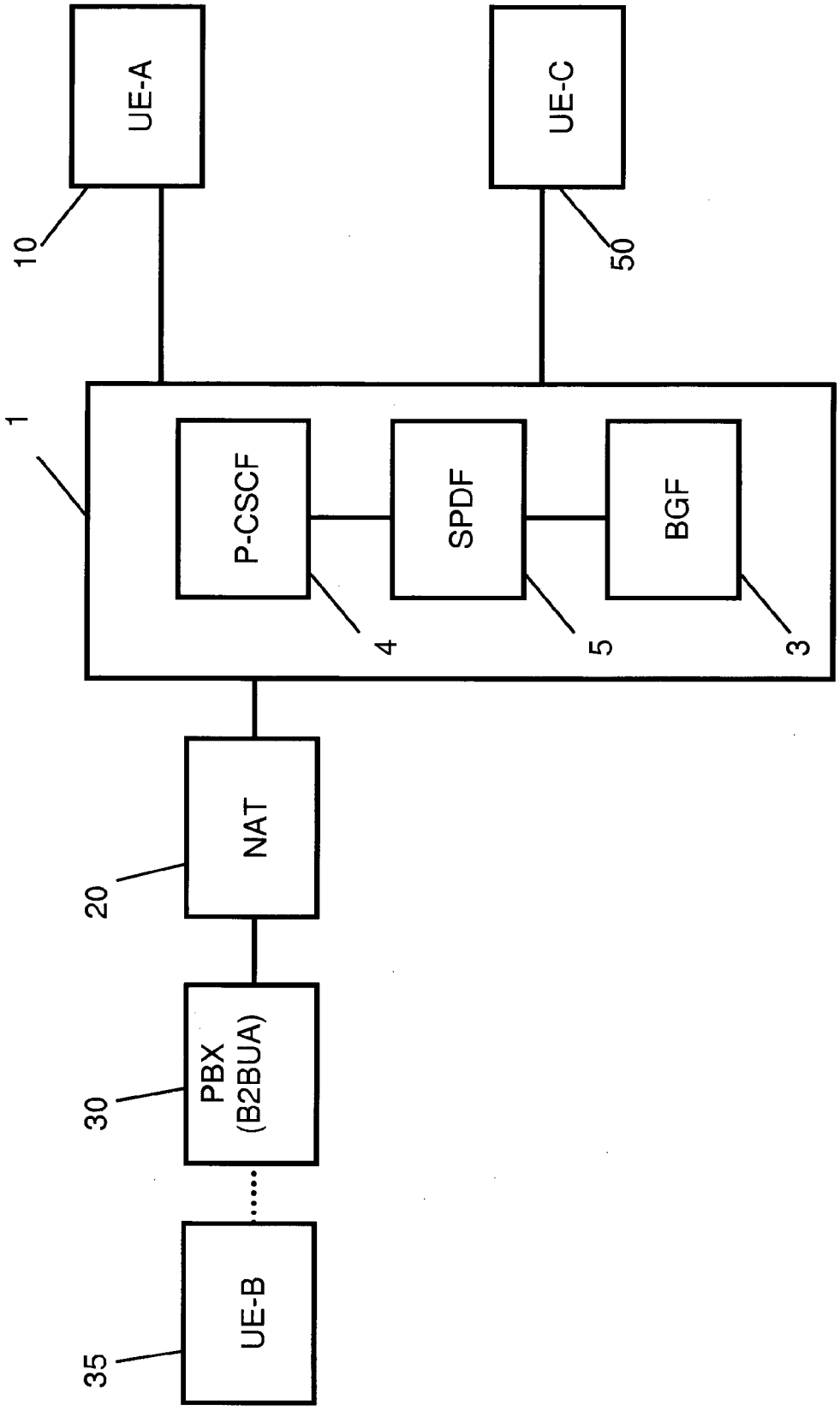

FIG. 1

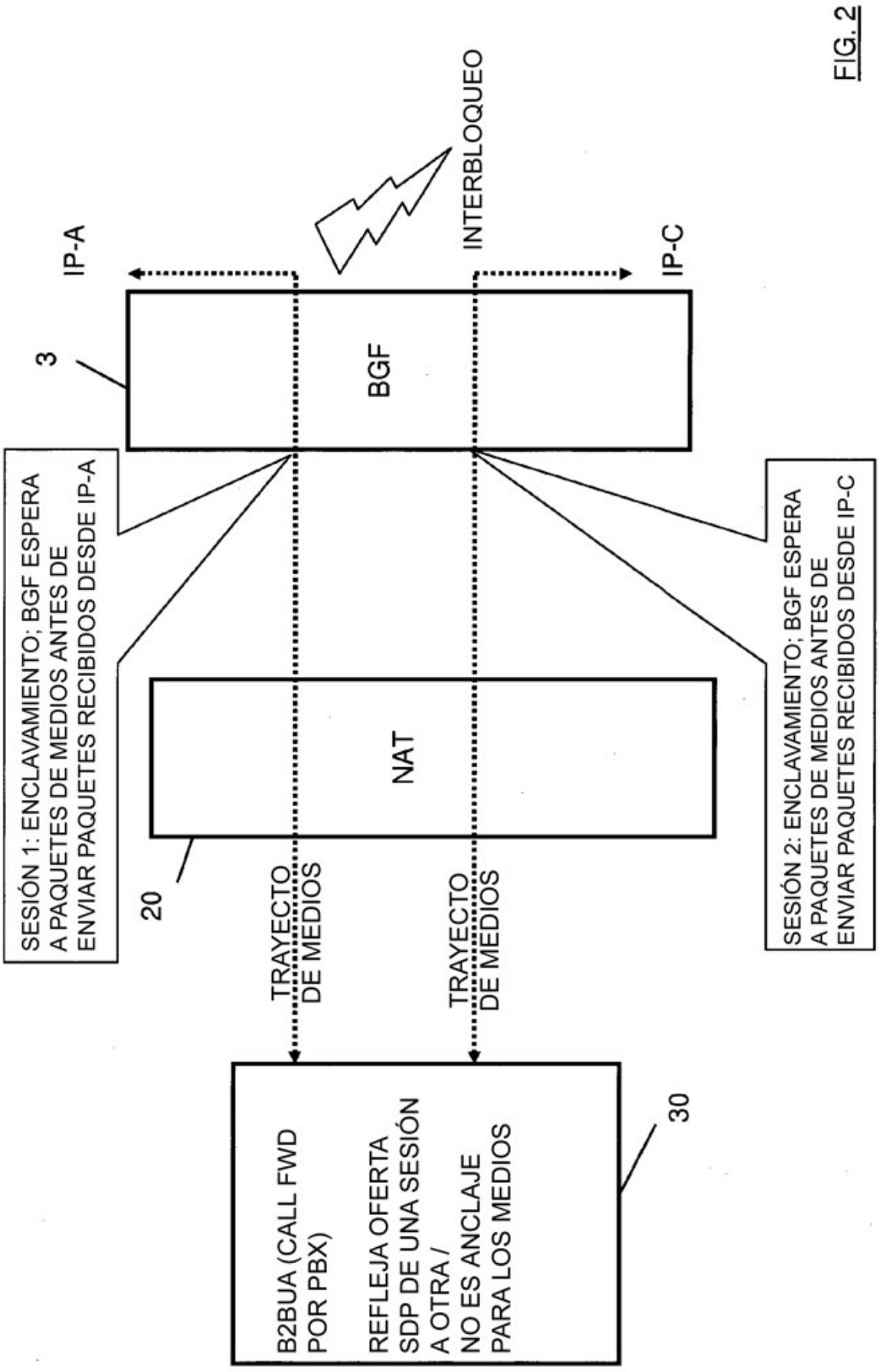
IP-A
INTERBLOQUEO
IP-C
3
BGF
SESIÓN 1: ENCLAVAMIENTO; BGF ESPERA A PAQUETES DE MEDIOS ANTES DE ENVIAR PAQUETES RECIBIDOS DESDE IP-A
SESIÓN 2: ENCLAVAMIENTO; BGF ESPERA A PAQUETES DE MEDIOS ANTES DE ENVIAR PAQUETES RECIBIDOS DESDE IP-C
NAT
20
TRAYECTO DE MEDIOS
TRAYECTO DE MEDIOS
B2BUA (CALL FWD POR PBX)
REFLEJA OFERTA SDP DE UNA SESIÓN A OTRA / NO ES ANCLAJE PARA LOS MEDIOS
30

FIG. 2

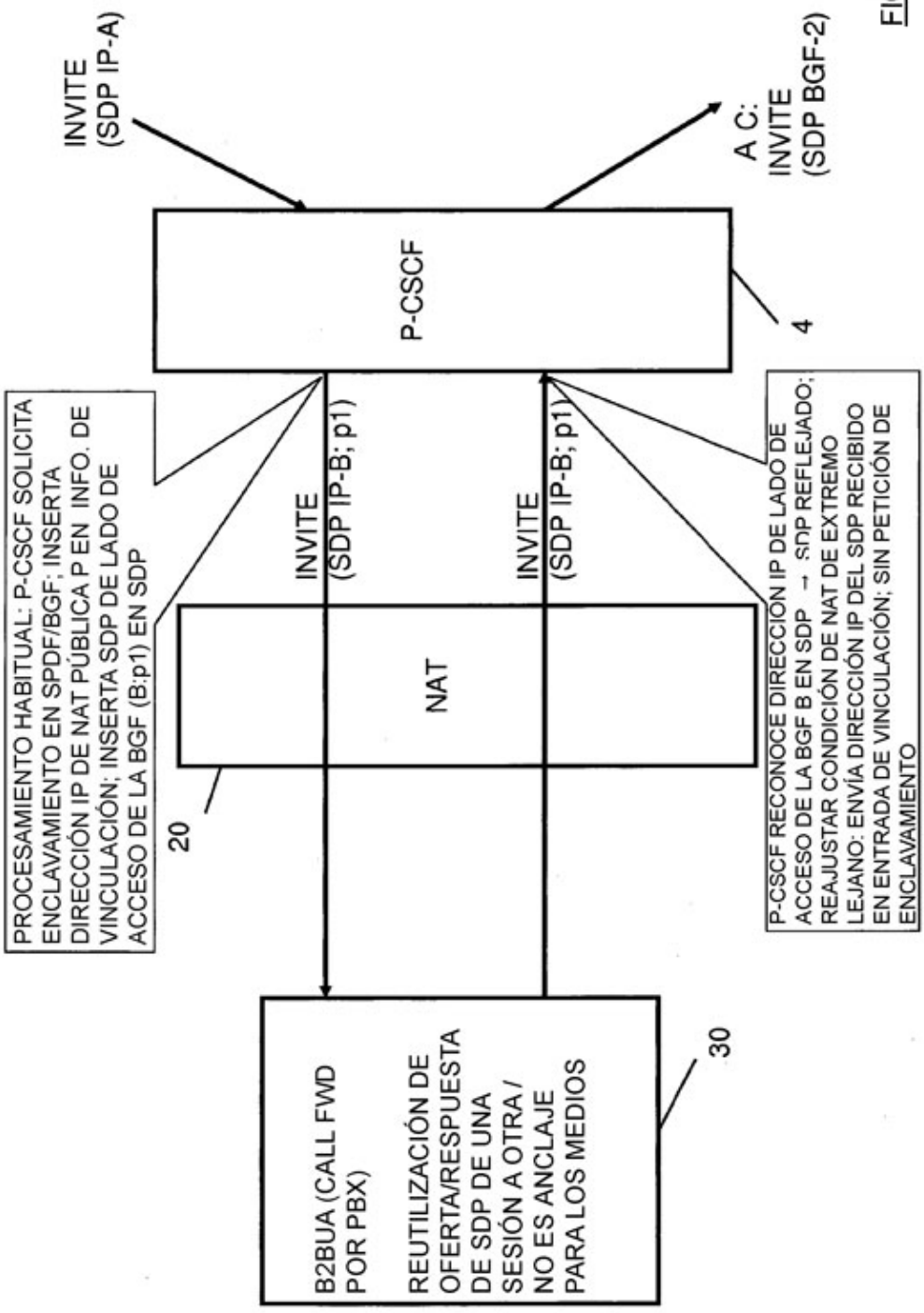
INVITE
(SDP IP-A)
P-CSCF
4
A C:
INVITE
(SDP BGF-2)
PROCESAMIENTO HABITUAL: P-CSCF SOLICITA ENCLAVAMIENTO EN SPDF/BGF; INSERTA DIRECCIÓN IP DE NAT PÚBLICA P EN INFO. DE VINCULACIÓN; INSERTA SDP DE LADO DE ACCESO DE LA BGF (B:p1) EN SDP
INVITE
(SDP IP-B; p1)
NAT
20
INVITE
(SDP IP-B; p1)
P-CSCF RECONOCE DIRECCIÓN IP DE LADO DE ACCESO DE LA BGF B EN SDP → SDP REFLEJADO; REAJUSTAR CONDICIÓN DE NAT DE EXTREMO LEJANO: ENVÍA DIRECCIÓN IP DEL SDP RECIBIDO EN ENTRADA DE VINCULACIÓN; SIN PETICIÓN DE ENCLAVAMIENTO
B2BUA (CALL FWD POR PBX)
REUTILIZACIÓN DE OFERTA/RESPUESTA DE SDP DE UNA SESIÓN A OTRA / NO ES ANCLAJE PARA LOS MEDIOS
30

FIG. 3

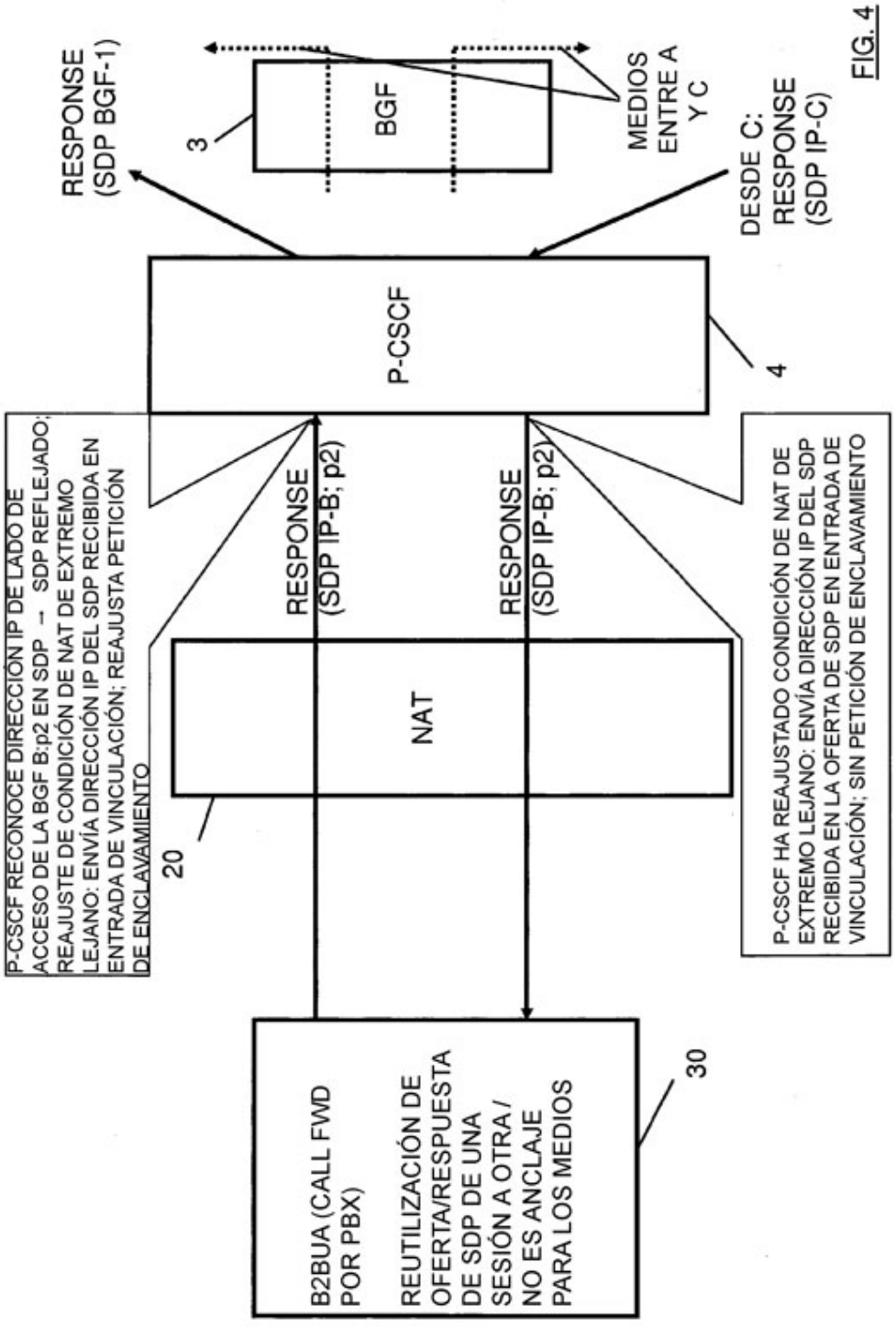
RESPONSE
(SDP BGF-1)
3
BGF
MEDIOS
ENTRE A
Y C
DESDE C:
RESPONSE
(SDP IP-C)
P-CSCF
4
P-CSCF RECONOCE DIRECCIÓN IP DE LADO DE ACCESO DE LA BGF B:p2 EN SDP → SDP REFLEJADO; REAJUSTE DE CONDICIÓN DE NAT DE EXTREMO LEJANO: ENVÍA DIRECCIÓN IP DEL SDP RECIBIDA EN ENTRADA DE VINCULACIÓN; REAJUSTA PETICIÓN DE ENCLAVAMIENTO
RESPONSE
(SDP IP-B; p2)
RESPONSE
(SDP IP-B; p2)
NAT
20
P-CSCF HA REAJUSTADO CONDICIÓN DE NAT DE EXTREMO LEJANO: ENVÍA DIRECCIÓN IP DEL SDP RECIBIDA EN LA OFERTA DE SDP EN ENTRADA DE VINCULACIÓN; SIN PETICIÓN DE ENCLAVAMIENTO
B2BUA (CALL FWD
POR PBX)
REUTILIZACIÓN DE
OFERTA/RESPUESTA
DE SDP DE UNA
SESIÓN A OTRA /
NO ES ANCLAJE
PARA LOS MEDIOS
30

FIG. 4

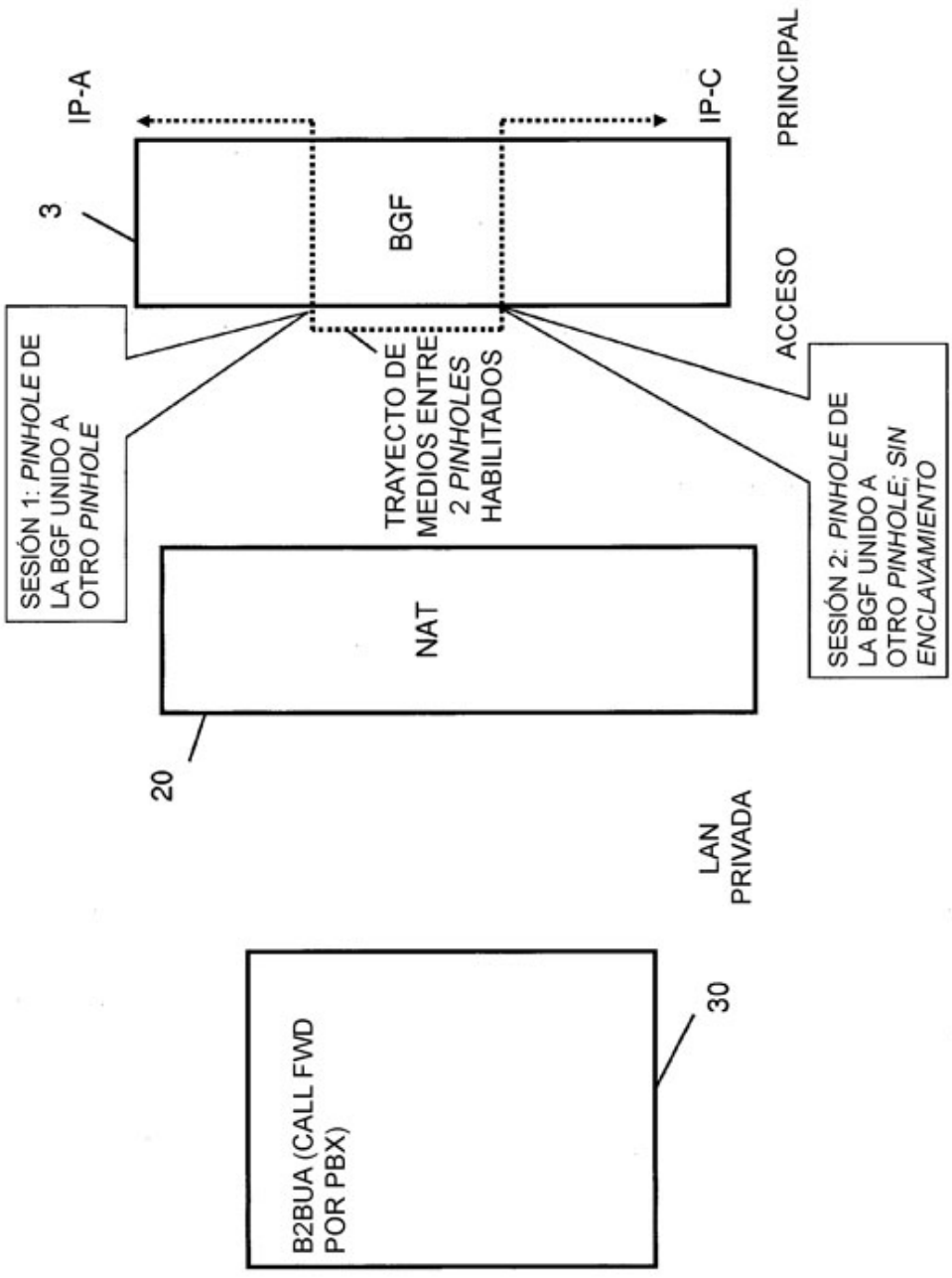
IP-A
IP-C
PRINCIPAL
ACCESO
3
BGF
SESIÓN 1: *PINHOLE* DE LA BGF UNIDO A OTRO *PINHOLE*
TRAYECTO DE MEDIOS ENTRE 2 *PINHOLES* HABILITADOS
SESIÓN 2: *PINHOLE* DE LA BGF UNIDO A OTRO *PINHOLE*; *SIN ENCLAVAMIENTO*
NAT
20
LAN PRIVADA
B2BUA (CALL FWD POR PBX)
30

FIG. 5

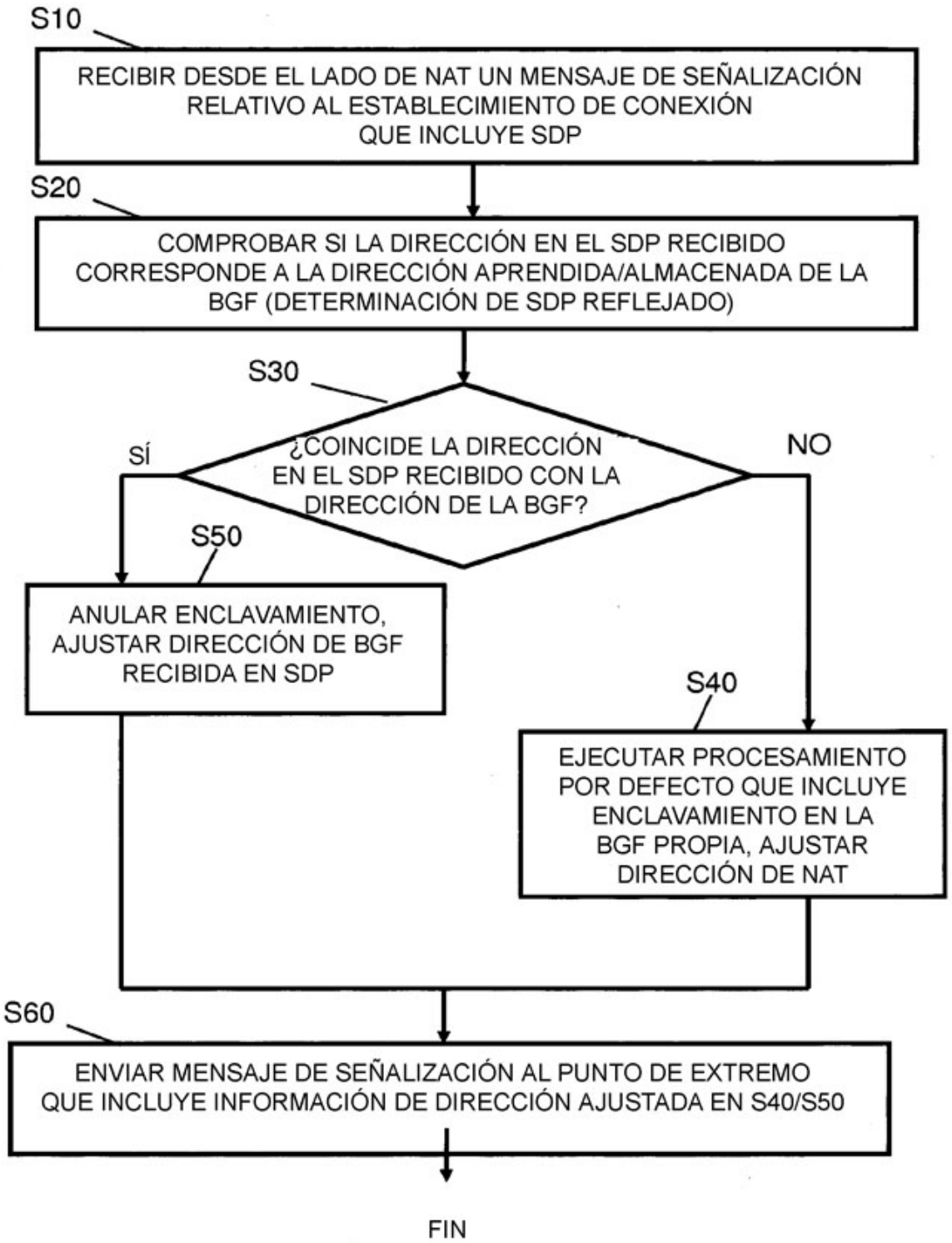
S10
RECIBIR DESDE EL LADO DE NAT UN MENSAJE DE SEÑALIZACIÓN RELATIVO AL ESTABLECIMIENTO DE CONEXIÓN QUE INCLUYE SDP
S20
COMPROBAR SI LA DIRECCIÓN EN EL SDP RECIBIDO CORRESPONDE A LA DIRECCIÓN APRENDIDA/ALMACENADA DE LA BGF (DETERMINACIÓN DE SDP REFLEJADO)
S30
¿COINCIDE LA DIRECCIÓN EN EL SDP RECIBIDO CON LA DIRECCIÓN DE LA BGF?
SÍ
NO
S50
ANULAR ENCLAVAMIENTO, AJUSTAR DIRECCIÓN DE BGF RECIBIDA EN SDP
S40
EJECUTAR PROCESAMIENTO POR DEFECTO QUE INCLUYE ENCLAVAMIENTO EN LA BGF PROPIA, AJUSTAR DIRECCIÓN DE NAT
S60
ENVIAR MENSAJE DE SEÑALIZACIÓN AL PUNTO DE EXTREMO QUE INCLUYE INFORMACIÓN DE DIRECCIÓN AJUSTADA EN S40/S50
FIN

FIG. 6

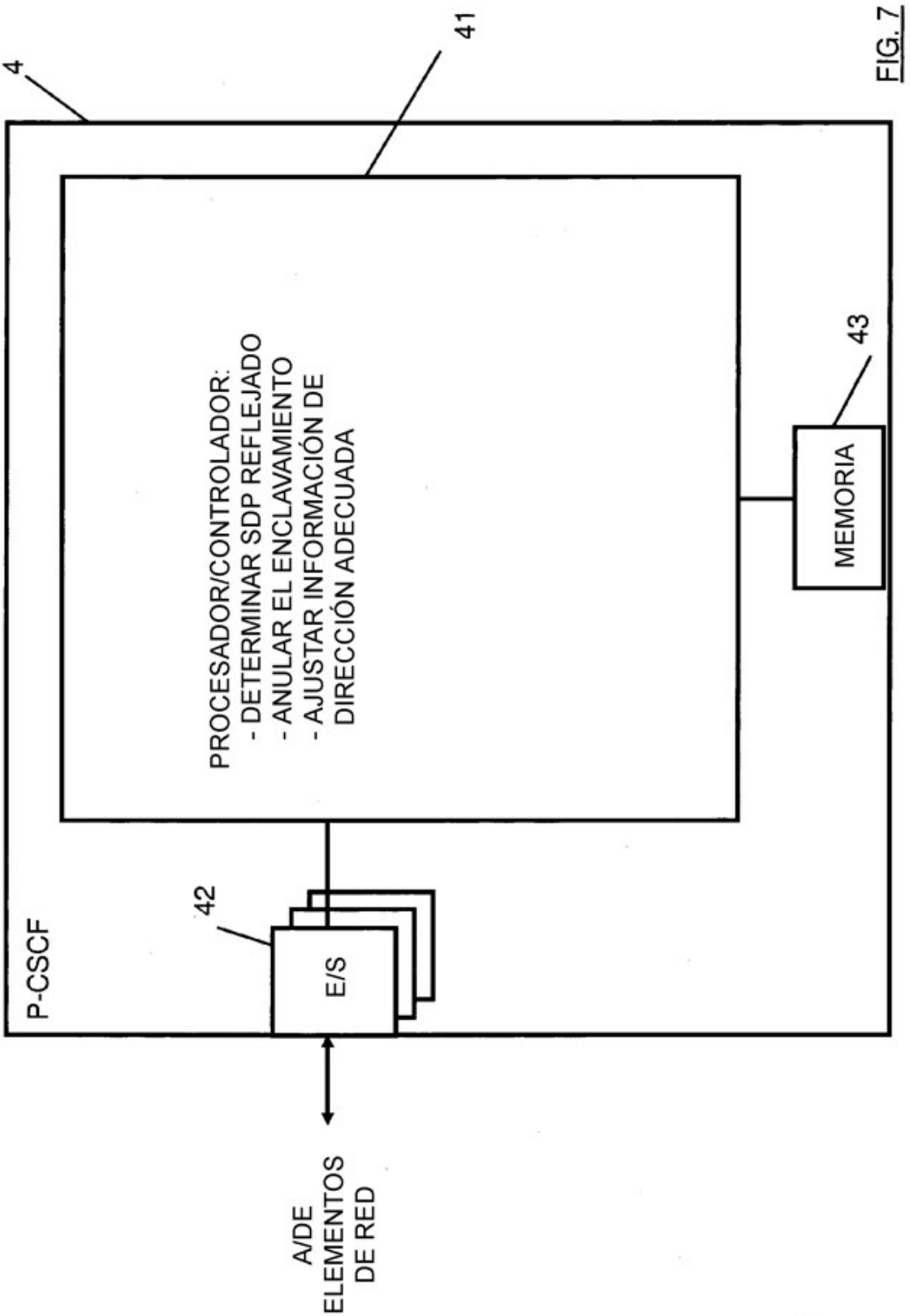
4
41
43
PROCESADOR/CONTROLADOR:
- DETERMINAR SDP REFLEJADO
- ANULAR EL ENCLAVAMIENTO
- AJUSTAR INFORMACIÓN DE DIRECCIÓN ADECUADA
MEMORIA
42
E/S
P-CSCF
A/DE ELEMENTOS DE RED

FIG. 7

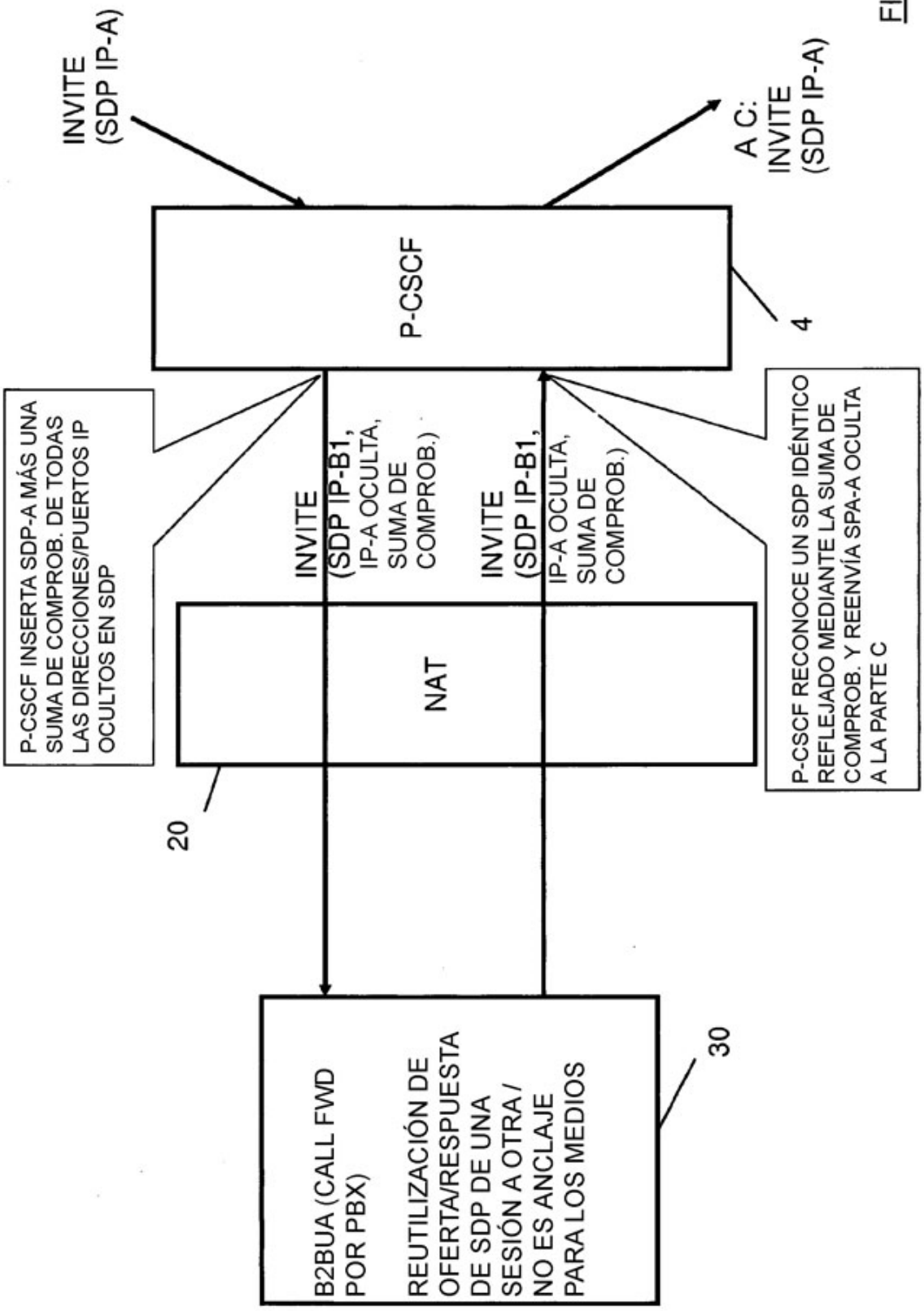
INVITE
(SDP IP-A)
P-CSCF
4
A C:
INVITE
(SDP IP-A)
P-CSCF INSERTA SDP-A MÁS UNA SUMA DE COMPROB. DE TODAS LAS DIRECCIONES/PUERTOS IP OCULTOS EN SDP
INVITE
(SDP IP-B1,
IP-A OCULTA,
SUMA DE
COMPROB.)
INVITE
(SDP IP-B1,
IP-A OCULTA,
SUMA DE
COMPROB.)
NAT
20
P-CSCF RECONOCE UN SDP IDÉNTICO REFLEJADO MEDIANTE LA SUMA DE COMPROB. Y REENVÍA SPA-A OCULTA A LA PARTE C
B2BUA (CALL FWD POR PBX)
REUTILIZACIÓN DE OFERTA/RESPUESTA DE SDP DE UNA SESIÓN A OTRA / NO ES ANCLAJE PARA LOS MEDIOS
30

FIG. 8

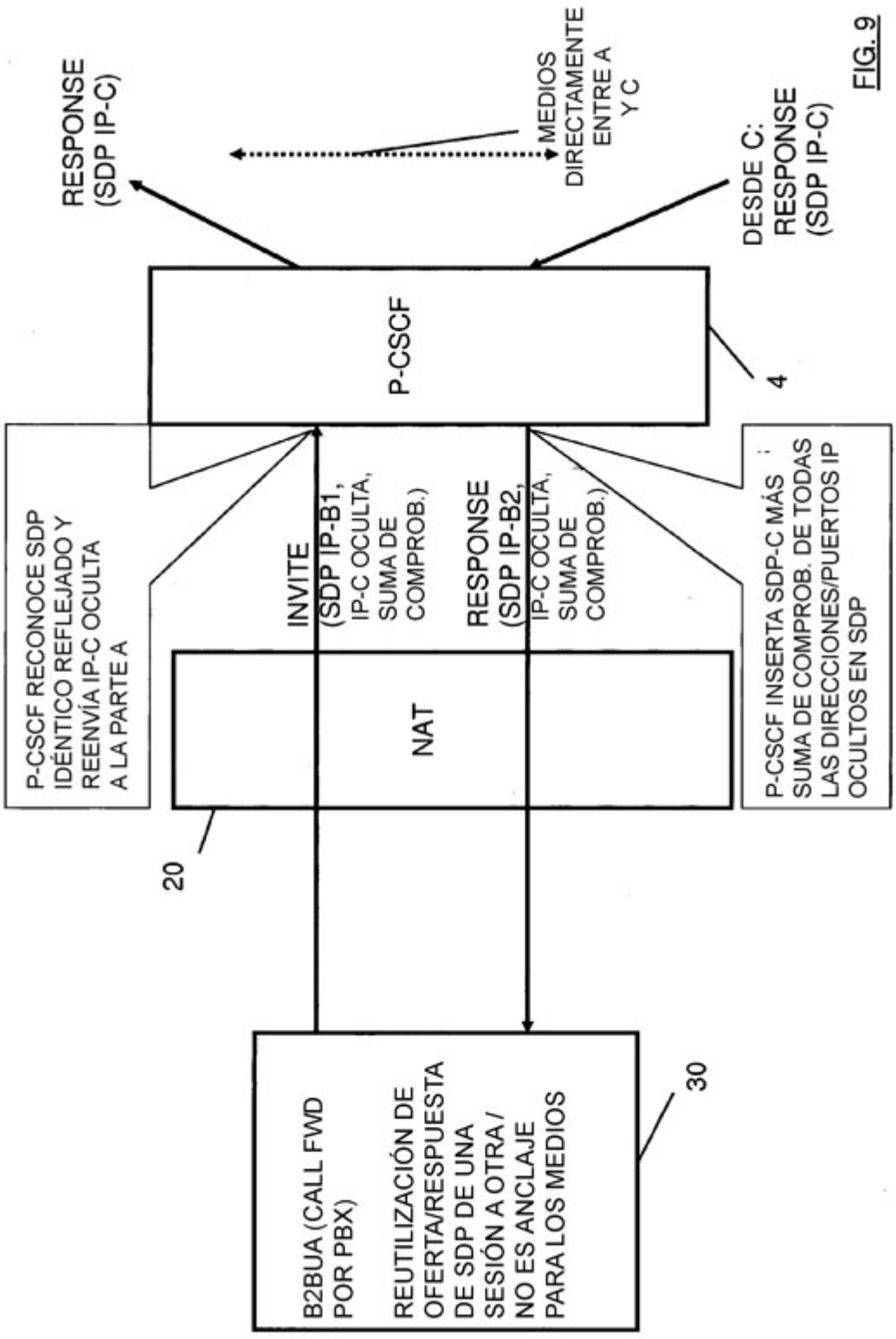
RESPONSE
(SDP IP-C)
MEDIOS
DIRECTAMENTE
ENTRE A
Y C
DESDE C:
RESPONSE
(SDP IP-C)
P-CSCF
4
P-CSCF RECONOCE SDP
IDÉNTICO REFLEJADO Y
REENVÍA IP-C OCULTA
A LA PARTE A
INVITE
(SDP IP-B1,
IP-C OCULTA,
SUMA DE
COMPROB.)
RESPONSE
(SDP IP-B2,
IP-C OCULTA,
SUMA DE
COMPROB.)
P-CSCF INSERTA SDP-C MÁS
SUMA DE COMPROB. DE TODAS
LAS DIRECCIONES/PUERTOS IP
OCULTOS EN SDP
NAT
20
B2BUA (CALL FWD
POR PBX)
REUTILIZACIÓN DE
OFERTA/RESPUESTA
DE SDP DE UNA
SESIÓN A OTRA /
NO ES ANCLAJE
PARA LOS MEDIOS
30

FIG. 9

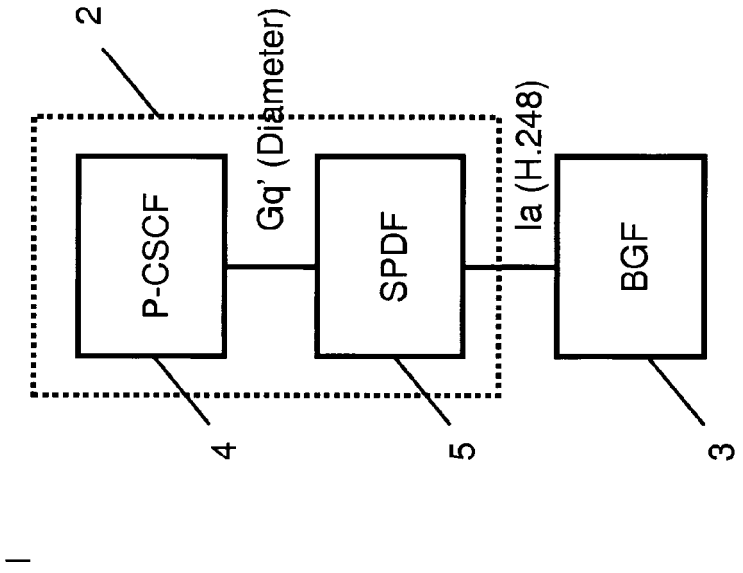

FIG. 10

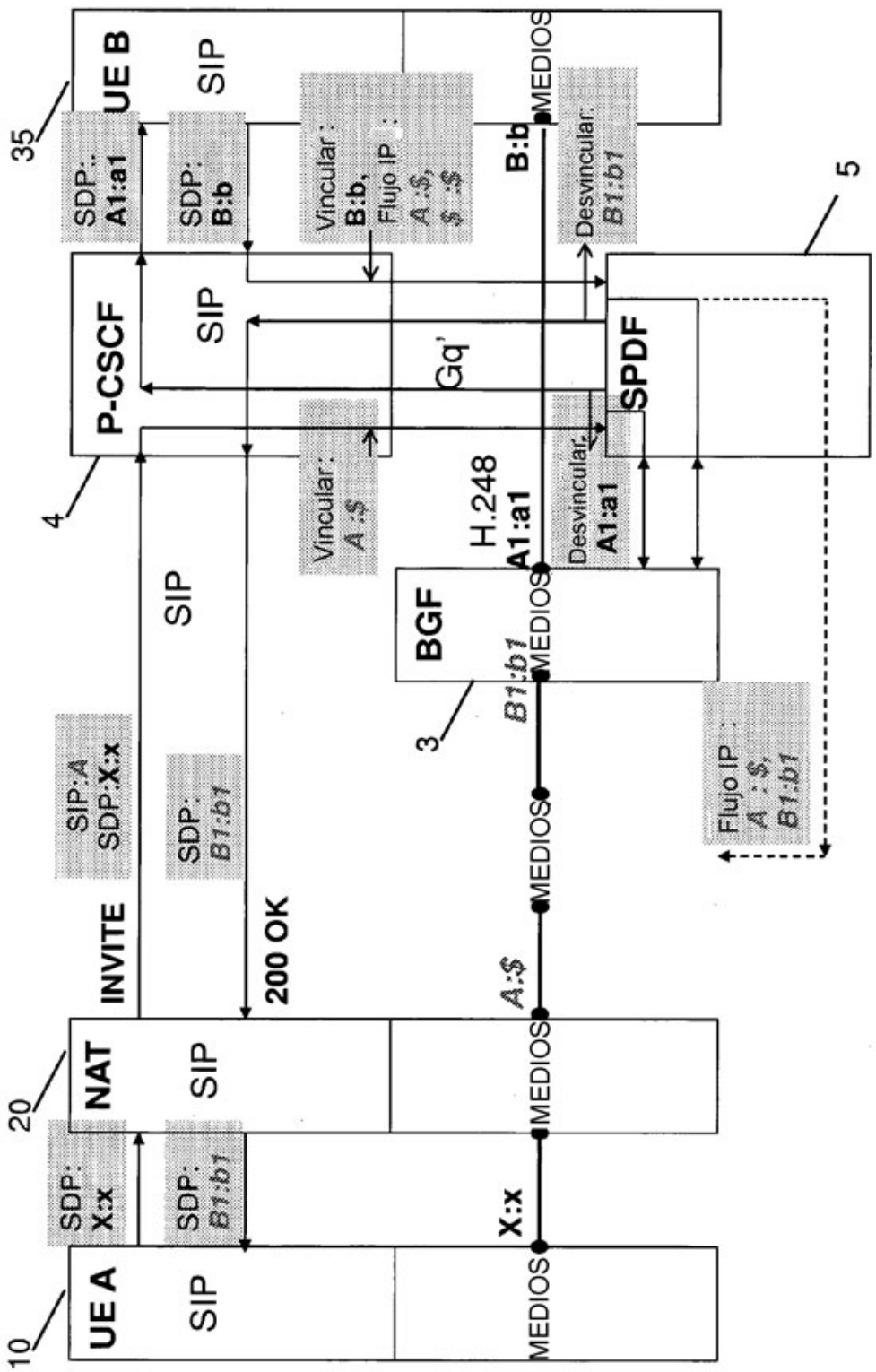
UE A
SIP
MEDIOS
NAT
SIP
MEDIOS
P-CSCF
SIP
Gq'
SPDF
BGF
H.248
MEDIOS
UE B
SIP
MEDIOS
SDP: X:x
SDP: B1:b1
INVITE
SIP: A
SDP: X:x
SDP: B1:b1
200 OK
X:x
A:$
B1:b1
B:b
A1:a1
Vincular: A:$
Vincular: B:b, Flujo IP: A:$, $:$
Desvincular: A1:a1
Desvincular: B1:b1
Flujo IP: A:$, B1:b1
10
20
4
3
35
5
Leyenda: X:x -> IP:puerto

FIG. 11