



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 349 049**

⑤1 Int. Cl.:
H04W 16/16 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06290308 .3**

⑨6 Fecha de presentación : **23.02.2006**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1786222**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2007**

⑤4 Título: **Acceso a red, pasarela y servidor de gestión para un sistema celular de comunicación inalámbrica.**

③0 Prioridad: **15.11.2005 US 736898 P**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.12.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.12.2010

⑦3 Titular/es: **Alcatel Lucent**
54, rue de la Boétie
75008 Paris, FR

⑦2 Inventor/es: **Lescuyer, Pierre y**
Duplessis, Philippe

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 349 049 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

Acceso a red, pasarela y servidor de gestión para un sistema celular de comunicación inalámbrica.

5 La presente invención se refiere al despliegue de pasarelas domésticas para redes celulares de radio.

Se describirá más abajo en su aplicación particular a redes celulares de tercera generación (3G) del tipo de UMTS (“Servicio Universal de Telecomunicaciones entre Móviles”, en sus siglas en inglés). Sin embargo, se apreciará que es aplicable a tipos muy diversos de sistemas celulares digitales.

10 Se ha propuesto (véase, por ejemplo, la patente estadounidense 6.615.035) proporcionar a los clientes de los operadores celulares las denominadas estaciones de base domésticas (HBS, en sus siglas en inglés). Tal unidad va a ser conectada a la línea telefónica terrestre del cliente y presenta una interfaz de radio similar a la de la infraestructura celular. Cuando el cliente usa su teléfono portátil en casa, concretamente dentro del rango de la HBS, la llamada se establece vía la línea terrestre y de la red telefónica pública conmutada (PSTN, en sus siglas en inglés) en vez de vía la red celular. No se ofrecen funciones de movilidad entre la cobertura de la HBS y las células de la infraestructura celular.

20 El despliegue de las estaciones de base domésticas plantea diversos problemas, particularmente para la ingeniería de radio y el control del acceso. Las HBS no han sido diseñadas para extender la cobertura de la infraestructura celular, sino más bien para conveniencia del cliente para usar su terminal portátil en la casa mientras se pagan las comunicaciones con la tarifa de la PSTN.

25 Aunque el concepto de HBS no ha tenido mucho éxito hasta ahora, tiene el potencial de proporcionar cobertura interior, que siempre es un desafío para el operador celular. Esta ventaja también existe con el concepto de “pasarela doméstica”. Una pasarela doméstica (HGW, en sus siglas en inglés) también proporciona una interfaz de radio similar a la de la infraestructura celular, pero realiza funciones de interfaz con la red de datos de banda ancha más que con la PSTN. La cobertura de la HGW puede ser considerada como una célula de la red, a la cual se integra completamente.

30 En redes celulares más modernas, los emplazamientos de las células están controlados por un equipo denominado controlador de estaciones de base o controlador de la red de radio (RNC, en sus siglas en inglés). El RNC proporciona muchas funciones de control de recursos de la radio (RRC, en sus siglas en inglés) para las células y las estaciones móviles bajo su supervisión. Por esta razón, las HGW propuestas hasta ahora incluyen, generalmente, funcionalidad de RNC además de funcionalidad de la estación de base. Esta arquitectura tiene diversos defectos. Hay muchos problemas asociados con las funciones de interfaz del equipo de las instalaciones del cliente con la red del núcleo del operador celular, particularmente porque los nodos de conmutación de la red de núcleo no están bien ajustados para realizar las funciones de interfaz con un gran número de RNC. Además, para que la idea de HGW sea prometedora, el coste de la pasarela se debe mantener tan bajo como sea posible, y la presencia de la funcionalidad del RNC no es favorable para ese objetivo.

40 Otro ejemplo se puede encontrar en el documento EP 1207708 (Ericsson), 22 de mayo de 2002 (2002-05-22).

Un objeto de la presente invención es proponer otra arquitectura que haga posible minimizar la complejidad de la HGW y que permita su asociación con un RNC de la red de acceso.

45 La invención propone, por tanto, una red de acceso para un sistema celular de comunicaciones inalámbricas, que comprende pasarelas domésticas situadas en las instalaciones del cliente y una red de operador privado. Cada pasarela doméstica tiene una interfaz para la comunicación sobre una red pública de banda ancha y una estación de base transceptora para proporcionar enlaces inalámbricos por lo menos a una estación móvil y para realizar funciones de interfaz con una unidad de control de estaciones de base. La red de operador privado comprende unidades de control de la estación de base, por lo menos una pasarela de seguridad y por lo menos un servidor de gestión de pasarelas domésticas. La pasarela de seguridad tiene una interfaz segura para establecer túneles de seguridad para la comunicación con pasarelas domésticas a través de la red pública de banda ancha. Cada pasarela doméstica está dispuesta para comunicar, vía la pasarela de seguridad, con un servidor de gestión de pasarelas domésticas de la red de operador privado para obtener una dirección de una de las unidades de control de la estación de base asignadas a esta pasarela doméstica. La estación transceptora de base de una pasarela doméstica realiza las funciones de interfaz con la unidad de control de estaciones de base asignada a esta pasarela doméstica vía la red de operador privado y un túnel de seguridad con la pasarela de seguridad.

60 La HGW forma un punto de acceso celular que se instalará en el hogar del cliente, ofreciendo, de esta manera, una solución a la cobertura interior. Cualquier terminal compatible con el sistema celular de comunicaciones inalámbricas puede ser utilizado para comunicar a través de la HGW. Las funciones del RNC son ejecutadas en la práctica en una unidad de control de estaciones de base remota, de manera que la complejidad y el coste de la HGW pueden ser mantenidos tan bajos como sea posible para ser compatibles con el mercado del consumidor.

65 La arquitectura de la red de acceso hace posible llevar con seguridad la interfaz del BTS (HGW)/RNC sobre una red pública de banda ancha, tal como Internet. Otra de sus ventajas es que no hay ningún impacto en la red celular del núcleo del operador.

Las operaciones de aprovisionamiento necesarias en el nivel de la HGW también se llevan al mínimo. La HGW, según es suministrada a un cliente, debe llamar, simplemente, a una pasarela de seguridad y luego a un servidor de gestión de pasarelas domésticas para recuperar sus parámetros de configuración, así como la identificación de su unidad de control de estaciones de base (RNC) asignada. En una realización ventajosa, se proporciona un módulo de memoria en la pasarela doméstica que contiene una dirección de un servidor de gestión de pasarelas domésticas para recuperar los parámetros de configuración y la dirección de la unidad de control de estaciones de base asignada.

El servidor de gestión de pasarelas domésticas tiene, preferiblemente, un módulo de asignación para asignar dinámicamente respectivas unidades de control de estación de base, por lo menos para algunas de las pasarelas domésticas. La unidad de control de estaciones de base asignada por lo menos a una pasarela doméstica, puede ser seleccionada basándose en un criterio de equilibrio de la carga entre las unidades de control de la estación de base de la red de operador privado, para llevar al mínimo el riesgo de congestión.

Alternativamente, el módulo de asignación puede seleccionar, para una pasarela doméstica que tiene una ubicación definida, una unidad de control de estaciones de base que tiene conectividad con otra unidad de control de estaciones de base de la red celular, supervisando dicha otra unidad de control de estaciones de base por lo menos una célula que cubre dicha ubicación. A condición de que se conozca la ubicación de la HGW en funcionamiento, esto posibilita la movilidad del terminal del cliente durante una comunicación desde la cobertura de la HGW a la de una BTS regular de la red celular.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a una pasarela doméstica para una red de acceso de un sistema celular de comunicaciones inalámbricas, donde la red de acceso comprende una red de operador privado que tiene unidades de control de la estación de base, por lo menos una pasarela de seguridad y por lo menos un servidor de gestión de pasarelas domésticas. La pasarela doméstica tiene una interfaz para la comunicación sobre una red pública de banda ancha, una estación de base transceptora para proporcionar enlaces inalámbricos por lo menos a una estación móvil y funciones de interfaz con una unidad de control de estaciones de base de la red de operador privado, y medios para comunicar vía la pasarela de seguridad con un servidor de gestión de pasarelas domésticas de la red de operador privado para obtener una dirección de una de las unidades de control de estaciones de base asignadas a dicha pasarela doméstica de modo que la estación de base transceptora realiza funciones de interfaz con la unidad de control de estaciones de base asignada a dicha pasarela doméstica vía la red de operador privado y un túnel de seguridad establecido sobre la red pública de banda ancha entre la pasarela de seguridad y dicha pasarela doméstica.

Otro aspecto más de la presente invención se refiere a un servidor de gestión de pasarelas domésticas para una red de acceso de un sistema celular de comunicaciones inalámbricas, donde la red de acceso comprende pasarelas domésticas ubicadas en instalaciones del cliente y una red de operador privado que incluye dicho servidor de gestión de pasarelas domésticas, unidades de control de la estación de base y, por lo menos, una pasarela de seguridad, teniendo cada pasarela doméstica una interfaz para la comunicación con una pasarela de seguridad sobre una red pública de banda ancha y una estación de base transceptora para proporcionar enlaces inalámbricos por lo menos a una estación móvil y realizando funciones de interfaz con una unidad de control de estaciones de base. El servidor de gestión de pasarelas domésticas tiene medios para enviar por lo menos a una de las pasarelas domésticas, vía la pasarela de seguridad, una dirección respectiva de una de las unidades de control de la estación de base asignadas a dicha pasarela doméstica.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones ilustrativas no limitativas, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema celular de comunicaciones inalámbricas que incorpora una realización de la invención;

La figura 2 es un diagrama de bloques del equipo del cliente que incluye una pasarela doméstica de acuerdo con la invención;

La figura 3 es un diagrama que ilustra diferentes fases de la configuración de una pasarela doméstica de acuerdo con la invención; y

La figura 4 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un servidor de gestión de pasarelas domésticas de acuerdo con la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, un sistema convencional de UMTS incluye una red de núcleo (CN, en sus siglas en inglés) 1 que comprende conmutadores interconectados denominados MSC para servicios con conmutación de circuitos y SGSN para servicios con conmutación de paquetes. En la arquitectura de la red terrestre de acceso a la radio del UMTS (UTRAN, en sus siglas en inglés), varios controladores de la red de radio (RNC, en sus siglas en inglés) 2 están conectados a los conmutadores de CN. Cada RNC 2 supervisa varias estaciones de base transceptoras (BTS, en sus siglas en inglés) 3, o "nodos B", a través de una interfaz denominada Iub en las normas del UMTS. Las BTS están distribuidas sobre el territorio que va a ser cubierto por la red de acceso. Cada BTS sirve a una o a varias células en las que el servicio celular se hace disponible al público.

ES 2 349 049 T3

Según la invención, las pasarelas domésticas (HGW, en sus siglas en inglés) 5 son añadidas a la red de acceso para definir células de un tipo diferente. Una HGW 5 usa la misma interfaz de radio que una BTS regular 3. Por conveniencia, al conjunto de HGW 5 se le puede asignar una frecuencia portadora específica distinta de ésta o éstas utilizadas por las BTS 3, para evitar complicaciones en la ingeniería de la radio de la parte pública de la red de acceso debidas a interferencias con las HGW. El rango de la radio de una HGW es bajo, típicamente de unas pocas decenas de metros. Se pretende que sea instalada en las instalaciones del cliente, de modo que sea un medio eficiente para que el operador celular ofrezca cobertura interior.

Una HGW 5 usa la línea digital de abonado (DSL, en sus siglas en inglés) del cliente para el acceso de banda ancha a Internet 6, por ejemplo una línea digital de abonado asimétrica (ADSL, en sus siglas en inglés). La DSL del cliente conecta la HGW 5 a un enrutador 7 de su proveedor de servicios de Internet (ISP, en sus siglas en inglés).

Una red de operador privado organizada como red de área local (LAN, en sus siglas en inglés) 20 es proporcionada para la integración de las HGW 5 a la red celular de acceso. Las unidades de la red 20 del operador privado incluyen:

- pasarelas de seguridad (SGW, en sus siglas en inglés) 21 conectadas a Internet 6 y capaces de establecer túneles de seguridad con las HGW a través de Internet 7;
- una pluralidad de RNC 22, denominados aquí H-RNC, cada uno conectado a la red 1 de núcleo;
- un servidor 23 de autenticación, que usa típicamente el protocolo RADIUS;
- un servidor 24 de DHCP para proporcionar a las HGW direcciones de IP de acuerdo con el protocolo dinámico de configuración de huéspedes (DHCP, en sus siglas en inglés) convencional;
- un servidor de nombres de dominio (DNS, en sus siglas en inglés) 25; y
- un servidor 26 de gestión de pasarelas domésticas, o bases de datos de pasarelas domésticas (HGDB, en sus siglas en inglés).

En una realización ejemplar (figura 2), la HGW 5 pertenece a un aparato que integra el convertidor y el descodificador (*set top box*) 10, bien como unidad incorporada al mismo o como unidad periférica, junto con otros módulos tales como una placa 11 de Ethernet, una placa 12 de Wifi, un descodificador 13 de televisión, etc. Un módulo 14 traductor de direcciones de red (NAT, en sus siglas en inglés) es proporcionado dentro del aparato que integra el convertidor y el descodificador 10 para hacer funciones de interfaz con Internet vía la línea 16 de acceso del abonado y separar el dominio de direccionamiento público del dominio de direccionamiento privado del cliente.

La HGW 5 tiene una interfaz 8 de red (TCP/IP) y una unidad 9 de BTS adecuada para realizar las funciones del nodo B de la norma de UMTS. La HGW 5 está equipada, también, con un módulo 15 de microtarjeta de memoria (MMC, en sus siglas en inglés) en el cual están almacenados ciertos parámetros, que incluyen:

- un identificador (ID) de HGW accesible solamente para la lectura, que puede ser codificado de la misma manera que la identidad internacional del abonado móvil (IMSI, en sus siglas en inglés);
- la dirección de IP de una SGW principal 21 con la que va a tomar contacto la HGW. También se puede proporcionar una dirección de IP de la SGW de reserva en caso de que la SGW principal no estuviera disponible;
- la dirección de IP de una HGDB 26 con la que va a tomar contacto la HGW; y
- credenciales de seguridad para la HGW, almacenadas internamente en el MMC sin ningún acceso posible desde el exterior.

Un módulo de control 18 de la HGW 5 supervisa la operación de la unidad 9 del BTS e intercambia información con el módulo 15 de la MMC y con la red privada 20 del operador, como se ha descrito más arriba.

Antes de que la HGW 5 sea suministrada al cliente, es necesaria cierta configuración previa para crear la ID de la HGW y las credenciales de seguridad asociadas, para registrarlas en el servidor 23 RADIUS, y para cargar los parámetros enumerados más arriba en el módulo 15 de la MMC. Además, cualesquiera parámetros específicos del cliente necesarios para el funcionamiento de la ID de la HGW son definidos y almacenados en la HGDB 26.

La HGW 5 está diseñada para que sea del tipo conectar y usar (*plug-and-play*). Cuando el cliente conecta y activa su HGW, su módulo de control 18 toma contacto automáticamente con la SGW 21 en la dirección de IP escrita en el módulo 15 de MMC. Esto inicia la fase 30 de acceso a Internet indicada en la figura 3. Con respecto al servidor 23 de RADIUS, la SGW sigue con la autenticación de la HGW y el establecimiento de un túnel 17 de IPsec con la HGW. Este túnel 17 de seguridad será utilizado para encapsular la interfaz del Iub de UMTS entre la unidad 9 de la BTS de la HGW y un H-RNC 22 sobre Internet 6. El uso de un túnel de seguridad evita que HGW desautorizadas obtengan servicio de la CN 1 y evita diferentes amenazas potenciales para la seguridad.

ES 2 349 049 T3

La siguiente fase 31 de la configuración es la asignación de una dirección de IP a la HGW por medio de una petición enviada por el módulo de control 18 de la HGW al servidor 24 de DHCP. Luego, en la fase 32, el módulo de control 18 de la HGW 5 toma contacto con la HGDB 26 cuya dirección está almacenada en el módulo de MMC 15, y recupera de esta HGDB todos los parámetros específicos del cliente que incluyen el nombre de dominio de un H-RNC 22 asignado a esta HGW. En la fase 33, la dirección de IP del H-RNC es resuelta por un intercambio entre el módulo de control 18 de la HGW y el DNS 25. La HGW 5 puede seguir, luego, con la anexión 34 de su unidad 9 de BTS con el H-RNC asignado 22.

En la fase 34 de anexión, la HGW envía una petición de anexión a su H-RNC 22. El H-RNC recupera de la HGDB 26 todos los parámetros proporcionados para esta HGW y confirma la anexión a la HGW. La unidad 9 de BTS es capaz, luego, de soportar comunicaciones para uno o más terminales (UE, "equipo del usuario", en sus siglas en inglés) situados dentro de su rango.

La fase 34 de anexión se repite cada vez que la HGW 5 es encendida. Los parámetros que son devueltos por la HGDB 26 sobre la petición del H-RNC incluyen la identidad del H-RNC 22 adjudicado actualmente a la HGW. Puede suceder que los cambios de la asignación a lo largo del tiempo y, en este caso, el H-RNC con el que ha contactado el módulo de control 18, y que recibe la ID de otro H-RNC a partir de la HGDB, nota la inconsistencia y devuelve a la HGW un mensaje para hacer que la HGW reanude su procedimiento de configuración desde el inicio. Esto establecerá el nuevo enlace entre la HGW y su nuevo H-RNC que presta servicio. El H-RNC previo elimina, luego, la HGW de su lista de BTS supervisadas.

Opcionalmente, determinadas etapas posteriores a la configuración pueden ejecutarse una vez que se conozca al propietario real de la HGW, para añadir información a los parámetros específicos del cliente almacenados previamente, tales como las coordenadas geográficas de la HGW instalada, para servicios de emergencia, o alguna información de movilidad utilizable en determinadas realizaciones ventajosas descritas más adelante.

La figura 4 ilustra una posible estructura de una HGDB 26 que tiene una interfaz 40 de TCP/IP con la LAN 20, un módulo 41 de configuración de HGW para intercambiar información con los módulos de control 18 de las HGW 5 como se ha indicado más arriba, y un módulo 42 de gestión del H-RNC. La HGDB 26 tiene dos bases de datos 43, 44, una para almacenar los datos de la HGW y una para almacenar los datos del H-RNC.

La base de datos 43 de la HGW contiene los datos específicos del cliente creados cuando se programan los módulos 15 de la MMC, así como la identificación de los H-RNC 22 asignados respectivamente a las HGW 5.

La base de datos 44 del H-RNC contiene información de OMC del conjunto de H-RNC 22 de la LAN privada 20. Particularmente, puede contener, para cada H-RNC 22:

- una indicación de la carga del H-RNC, en términos de número de HGW 5 a los cuales está adjudicado;
- información de conectividad que identifica los RNC 2 de la parte pública de la red celular con la cual los conmutadores de la red 1 de núcleo pueden proporcionar conectividad.

El módulo 42 de gestión de H-RNC está a cargo de actualizar el contenido de la base de datos 44 del H-RNC. También comunica con el H-RNC 22 de la fase 34 de anexión descrita más arriba.

El HGDB 26 tiene además un módulo 45 de asignación que puede aplicar diferentes estrategias o algoritmos para asignar los H-RNC 22 a las HGW 5.

En una realización ventajosa, se utiliza un enfoque de compartición de RNC, en el cual el módulo 45 de asignación asigna el RNC menos cargado (basándose en la información de la base de datos 44 del H-RNC) cada vez que una HGW 5 pone en marcha el procedimiento de establecimiento, es decir, es encendida.

Tal enfoque hace uso de un criterio de equilibrado de la carga entre los H-RNC 22 de la LAN privada 20 para seleccionar la unidad de control de estaciones de base seleccionada para una HGW. Se apreciará que la carga que va a ser equilibrada se podría medir de diferentes maneras. Por ejemplo, en vez de ser medida solamente en términos de número de HGW unidas, puede tenerse en cuenta una ponderación derivada de la cantidad media de comunicaciones establecidas a través de un H-RNC concreto, que depende de la actividad del cliente, o del caudal de tráfico medio de tales comunicaciones. Si tal posibilidad es utilizada, los parámetros para determinar las ponderaciones deben ser proporcionados por los H-RNC 22 al módulo 42 de gestión para el almacenamiento en la base de datos 44 del H-RNC.

Cuando una opción de movilidad es ofrecida a determinados usuarios, la ubicación de sus HGW 5 es tenida en cuenta por el módulo 45 de asignación, junto con la información de conectividad almacenada en la base de datos 44 del H-RNC.

Por ejemplo, en la figura 1, el círculo discontinuo indica que la HGW 5a está bajo la cobertura de la radio de una célula paraguas servida por una BTS 3a de la parte pública de la red celular. Si el propietario de la HGW 5a ha suscrito una opción de movilidad, tiene que indicar la ubicación donde se instala la HGW. La información de ubicación, un identificador de la BTS 3a de la célula paraguas y un identificador del RNC 2a que supervisa esa BTS

ES 2 349 049 T3

3a son almacenados en la base de datos 43 de la HGW como parte del registro proporcionado para la HGW 5a. En la fase 32, cuando la HGW 5a toma contacto con la HGDB 26, el módulo 45 de asignación anota, a partir de la base de datos 43, que la opción de movilidad está activa para esa HGW y recupera el identificador del RNC 2a. Mediante la exploración de la base de datos 44 del H-RNC, luego, selecciona un H-RNC 22 para el cual hay conectividad vía la CN 1, y se indica el H-RNC seleccionado en la respuesta a la HGW 5a.

Además, tras la recepción de la petición del H-RNC en la fase 34 de anexión, el módulo 42 de gestión del H-RNC recupera el identificador de la BTS 3a de la célula del paraguas de la base de datos 43 de la HGW (o el grupo de tales identificadores si la HGW está dentro de más de una célula), y este identificador, o identificadores, es devuelto al H-RNC como parte de los parámetros de configuración de la HGW. El H-RNC 22 señaliza, luego, a la HGW 5a qué BTS va a ser controlada por un UE que tiene una comunicación a través de la HGW 5a para un posible traspaso de la comunicación. La información correspondiente es incluida por la HGW 5a en la difusión de la información del sistema sobre un canal de señalización común, o transmitida al UE sobre un canal dedicado.

En la realización presentada más arriba, donde las HGW usan una frecuencia portadora específica, la HGW 5a, generalmente, no indica a ninguna célula vecina las mediciones dentro de una misma frecuencia, porque, generalmente, no se permiten los traspasos desde una HGW a otra HGW. La monitorización por parte del UE de la célula o células vecinas (BTS 3a) se realiza en el denominado modo comprimido, en el cual los intervalos de separación entre bloques de transmisión son proporcionados para permitir que el UE realice mediciones entre diferentes frecuencias mientras sigue la comunicación. Las mediciones hechas por el UE sobre la señal recibida de la HGW que presta servicio 5a y sobre las señales recibidas en el modo comprimido de la BTS vecina 3a son informadas al H-RNC que presta servicio 22 como parte de los procedimientos de control de los recursos de la radio (RRC, en sus siglas en inglés). Los criterios del traspaso comprobados por el H-RNC están basados en tales mediciones, posiblemente completadas mediante mediciones hechas por la HGW 5a, para decidir si es necesario un traspaso, dependiendo de las condiciones de la radio observadas en la comunicación. Cuando se decide el traspaso de inter-frecuencia, la señalización correspondiente es enviada a la BTS 3a nueva (debido a la conectividad asegurada por la CN 1) y al UE vía el antiguo BTS 9 dentro de la HGW 5a.

El módulo 45 puede usar diferentes algoritmos de asignación en paralelo para diferentes HGW, particularmente si la opción de movilidad anterior se aplica solamente a algunas de las HGW. Por ejemplo, el enfoque de compartición de H-RNC se puede aplicar a las HGW sin la opción de movilidad.

Los H-RNC 22 son similares funcionalmente a los RNC 2 de la parte pública de la red celular. Pueden observarse las siguientes diferencias:

- no hay nodo B provisto *a priori*. Las HGW están unida dinámicamente, usando los mecanismos descritos más arriba;
- la interfaz del H-RNC con sus BTS controladas 9 está basada en el protocolo de IP, como se ha indicado más arriba;
- puede implementarse un mecanismo nuevo, para que el H-RNC 22 proporcione la HGDB 26, a petición, con el número de HGW unidas y/o los parámetros de ponderación mencionados más arriba. Esto se requiere si la HGDB 26 va a equilibrar la carga entre H-RNC;
- la tarea de tratamiento de la llamada puede modificarse para incorporar la comprobación de la IMSI conforme a una lista de concesiones de accesos (AGL, en sus siglas en inglés).

Por otra parte, el dimensionamiento de un H-RNC 22 será diferente, generalmente, del de un RNC 2. Un RNC convencional 2 está diseñado, típicamente, para gestionar desde 1.000 a 2.000 BTS 3 o células, teniendo, cada una, una capacidad de tráfico relativamente alta (por ejemplo, cerca de 4 Erlang). En cambio, un H-RNC puede tener que gestionar hasta 50.000 o 100.000 HGW 5 de menor capacidad de tráfico (por ejemplo, cerca de 0,1 Erlang).

Una lista de concesiones de accesos (AGL) es útil en la situación donde no todos los UE tienen permiso para comunicar con una HGW 5. Dado que la HGW 5 está utilizando el acceso de la DSL privada de su propietario, es útil proporcionar opcionalmente un servicio para restringir el acceso a los usuarios que tienen permiso explícito del propietario de la HGW. La AGL contiene una lista de la IMSI de los usuarios autorizados para comunicar a través de una HGW dada (por ejemplo, hasta dieciséis IMSI). Está almacenada, permanentemente, en la base de datos 43 de la HGW, y se descarga al H-RNC asignado durante la fase 34 de anexión.

Es posible definir en la HGDB, para cada HGW 5, la política de restricción que se aplica. La tabla I de más abajo muestra las características de tres posibles políticas, concretamente muestra si hay alguna restricción basada en una AGL.

La política ABIERTA es destinada a aplicarse a lugares relativamente aislados, es decir, donde hay poca o ninguna interferencia de los vecinos, si el propietario realmente no desea gestionar el acceso a su HGW. La HGW 5 puede, luego, ser considerada como una extensión de la cobertura externa de la red.

ES 2 349 049 T3

La política PRIVADA está destinada también a lugares aislados, pero a casos en los que el propietario desea ejercer algún control en el acceso. Sin embargo, en ese caso, cualquier usuario “no permitido” puede vagar por esa HGW y recibir llamadas, aunque no es capaz de originar llamadas, excepto las llamadas identificadas con motivo de emergencia.

La política CERRADA se aplica a los propietarios que desean tener el control completo de quién está utilizando la HGW 5, y puede ser utilizada en áreas pobladas con HGW en barrios cerrados, tales como en áreas urbanas. El rechazo de la actualización (*) del área de ubicación (LA, en sus siglas en inglés) se consigue con la causa de “LA prohibida” para resolver el asunto de proximidad-lejanía cuando un usuario está más cerca de su HGW vecina que de la suya propia. Las HGW que usan esta política no pueden ser consideradas como extensiones de la cobertura externa, a excepción de su propietario y de los usuarios registrados en la AGL.

TABLA I

Política:	ABIERTA	PRIVADA	CERRADA
¿Restricciones en las llamadas originadas en móviles (convencionales)?	No	Sí	Sí
¿Restricciones en las llamadas originadas en móviles (emergencia)?	No	No	No
¿Restricciones en la actualización del área de ubicación?	No	No	Sí (*)
¿Restricciones en las llamadas terminadas en móviles?	No	No	Sí

Cuando se recibe una petición de conexión para una IMSI dada en el H-RNC 22 asignado a una HGW a la cual se aplica la política PRIVADA o CERRADA, el H-RNC comprueba el tipo de llamada y, en caso de necesidad, si la IMSI pertenece a la AGL dependiente de la HGW, para decidir si se puede continuar el establecimiento de la conexión.

La invención ha sido descrita más arriba para el caso particular de una red de UMTS con intención ilustrativa. Se apreciará que es aplicable a diferentes tipos de redes celulares. Es posible, también, proporcionar HGW 5 y la LAN del operador privado 20 solamente para determinados servicios ofrecidos a los abonados, por ejemplo solamente para el dominio de conmutación en paquetes (PS), siendo ofrecidos los servicios del dominio de la conmutación de circuitos (CS) a través de la parte pública de la red.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una red de acceso para un sistema celular de comunicaciones inalámbricas, que comprende pasarelas domésticas (5), ubicadas en las instalaciones del cliente, y una red de operador privado (20),
 donde cada pasarela doméstica tiene una interfaz (8) para la comunicación sobre una red pública de banda ancha (6) y una estación transceptora de base (9) para proporcionar enlaces inalámbricos, por lo menos, a una estación móvil y realizar funciones de interfaz con una unidad de control de estaciones de base,
 10 donde dicha red de operador privado comprende unidades de control de la estación de base (22), por lo menos una pasarela de seguridad (21) y por lo menos un servidor de gestión de pasarelas domésticas (26), la pasarela de seguridad teniendo una interfaz de seguridad para establecer túneles de seguridad (17) para la comunicación con pasarelas domésticas a través de la red pública de banda ancha,
 15 donde cada pasarela doméstica está dispuesta para comunicar, vía la pasarela de seguridad, con un servidor de gestión de pasarelas domésticas de la red de operador privado para obtener una dirección de una de las unidades de control de la estación de base asignadas a dicha pasarela doméstica,
 20 Y donde la estación transceptora de base de una pasarela doméstica realiza funciones de interfaz con la unidad de control de estaciones de base asignada a dicha pasarela doméstica vía la red de operador privado y un túnel de seguridad con la pasarela de seguridad.
- 25 2. La red de acceso, según se reivindica en la reivindicación 1, donde el servidor de gestión de pasarelas domésticas (26) tiene un módulo de asignación (45) para asignar dinámicamente las unidades de control de las estaciones de base (22) respectivas por lo menos a algunas de las pasarelas domésticas (5).
- 30 3. La red de acceso, según se reivindica en la reivindicación 2, donde el módulo de asignación (45) está dispuesto para asignar, por lo menos, a una pasarela doméstica (5), una unidad de control (22) de la estación de base seleccionada basándose en un criterio de equilibrado de la carga entre las unidades de control de la estación de base de la red de operador privado (20).
- 35 4. La red de acceso, según se reivindica en la reivindicación 2, donde el módulo de asignación (45) está dispuesto para asignar, a una pasarela doméstica (5a) que tiene una ubicación definida, una unidad de control (22) de la estación de base que tiene conectividad con otra unidad de control de estaciones de base (2a) de la red celular, supervisando dicha otra unidad de control de estaciones de base por lo menos dicha ubicación de cobertura de la célula.
- 40 5. La red de acceso, según se reivindica en la reivindicación 4, donde la unidad de control (22) de la estación de base asignada a dicha pasarela doméstica (5a) que tiene una ubicación definida está dispuesta para hacer que una comunicación establecida a través de la estación transceptora de base (9) de la pasarela doméstica sea traspasada a una célula supervisada por dicha otra unidad de control (2a) de la estación de base que depende de las condiciones de radio de dicha comunicación.
- 45 6. La red de acceso, según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la pasarela doméstica (5) tiene un módulo de memoria (15) que contiene una dirección de un servidor de gestión de pasarelas domésticas (26) para recuperar parámetros de configuración y la dirección de la unidad de control (22) de la estación de base asignada.
- 50 7. La red de acceso, según se reivindica en la reivindicación 6, donde el módulo de memoria (15) contiene, además, una dirección de una pasarela de seguridad (21) de la red de operador privado (20).
- 55 8. La red de acceso, según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde por lo menos una de las pasarelas domésticas (5) está asociada con una lista de concesiones de acceso, almacenada en el servidor de gestión de pasarelas domésticas (26), designando, la lista de concesiones de acceso, estaciones móviles autorizadas para comunicar a través de dicha una de las pasarelas domésticas.
- 60 9. La red de acceso, según se reivindica en la reivindicación 8, donde la lista de concesiones de acceso se descarga desde el servidor de gestión de pasarelas domésticas (26) a la unidad de control (22) de estaciones de base asignada a dicha una de las pasarelas domésticas (5) en una fase (34) de anexión de dicha una de las pasarelas domésticas a dicha unidad de control de estaciones de base.
- 65 10. Una pasarela doméstica para una red de acceso de un sistema celular de comunicaciones inalámbricas, donde la red de acceso comprende una red de operador privado (20) que tiene unidades de control de estaciones de base (22), por lo menos una pasarela de seguridad (21) y por lo menos un servidor de gestión de pasarelas domésticas (26), donde la pasarela doméstica (5) comprende una interfaz (8) para comunicación sobre una red pública de banda ancha (6), una estación transceptora de base (9) para proporcionar enlaces inalámbricos por lo menos a una estación móvil y realizar funciones de interfaz con una unidad de control de estaciones de base de la red de operador privado,

y medios (18) para comunicar vía la pasarela de seguridad con un servidor de gestión de pasarelas domésticas de la red de operador privado para obtener una dirección de una de las unidades de control de estaciones de base asignadas a dicha pasarela doméstica, de modo que la estación transceptora de base realiza funciones de interfaz con la unidad de control de estaciones de base asignada a dicha pasarela doméstica vía la red de operador privado y un túnel de seguridad establecido sobre la red pública de banda ancha entre la pasarela de seguridad y dicha pasarela doméstica.

11. La pasarela doméstica, según se reivindica en la reivindicación 10, comprendiendo, además, un módulo de memoria (15) que contiene una dirección de un servidor de gestión de pasarelas domésticas (26) para recuperar parámetros de configuración y la dirección de la unidad de control de estaciones de base (22) asignada.

12. La pasarela doméstica, según se reivindica en la reivindicación 11, donde el módulo de memoria (15) contiene, además, una dirección de una pasarela de seguridad (21) de la red de operador privado (20).

13. Un servidor de gestión de pasarelas domésticas para una red de acceso de un sistema celular de comunicaciones inalámbricas, donde la red de acceso comprende pasarelas domésticas (5) situadas en las instalaciones del cliente y una red de operador privado (20) que incluye dicho servidor de gestión de pasarelas domésticas (26), unidades de control de estaciones de base (22) y por lo menos una pasarela de seguridad (21), donde cada pasarela doméstica tiene una interfaz (8) para la comunicación con una pasarela de seguridad (21) sobre una red pública de banda ancha (6) y una estación transceptora de base (9) para proporcionar enlaces inalámbricos por lo menos a una estación móvil y que realiza funciones de interfaz con una unidad de control de estaciones de base, donde el servidor de gestión de pasarelas domésticas (26) tiene medios (41) para enviar por lo menos a una de las pasarelas domésticas, vía la pasarela de seguridad, una dirección respectiva de una de las unidades de control de estaciones de base asignadas a dicha pasarela doméstica.

14. El servidor de gestión de pasarelas domésticas, como se reivindica en la reivindicación 13, que comprende, además, un módulo de asignación (45) para asignar dinámicamente unidades de control de estaciones de base (22) respectivas por lo menos a algunas de las pasarelas domésticas (5).

15. El servidor de gestión de pasarelas domésticas, según se reivindica en la reivindicación 14, donde el módulo de asignación (45) está dispuesto para asignar, por lo menos a una pasarela doméstica (5), una unidad de control de estaciones de base (22) seleccionada basándose en un criterio de equilibrado de la carga entre las unidades de control de estaciones de base de la red de operador privado (20).

16. El servidor de gestión de pasarelas domésticas, según se reivindica en la reivindicación 14, donde el módulo de asignación (45) está dispuesto para asignar a una pasarela doméstica (5a) que tiene una ubicación definida, una unidad de control de estaciones de base (22) que tiene conectividad con otra unidad de control de estaciones de base (2a) de la red celular, supervisando dicha otra unidad de control de estaciones de base por lo menos una célula que cubre dicha ubicación.

17. El servidor de gestión de pasarelas domésticas, según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, que comprende, además, medios (43) para almacenar por lo menos una lista de concesiones de acceso asociada con una respectiva de las pasarelas domésticas (5), designando, la lista de concesiones de acceso, estaciones móviles autorizadas para comunicarse a través de dicha una de las pasarelas domésticas.

18. El servidor de gestión de pasarelas domésticas, según se reivindica en la reivindicación 17, que comprende, además, medios (42) para descargar dicha lista de concesiones de acceso a la unidad de control de estaciones de base (22) asignada a dicha una de las pasarelas domésticas (5) en una fase (34) de anexión de dicha una de las pasarelas domésticas a dicha unidad de control de estaciones de base.

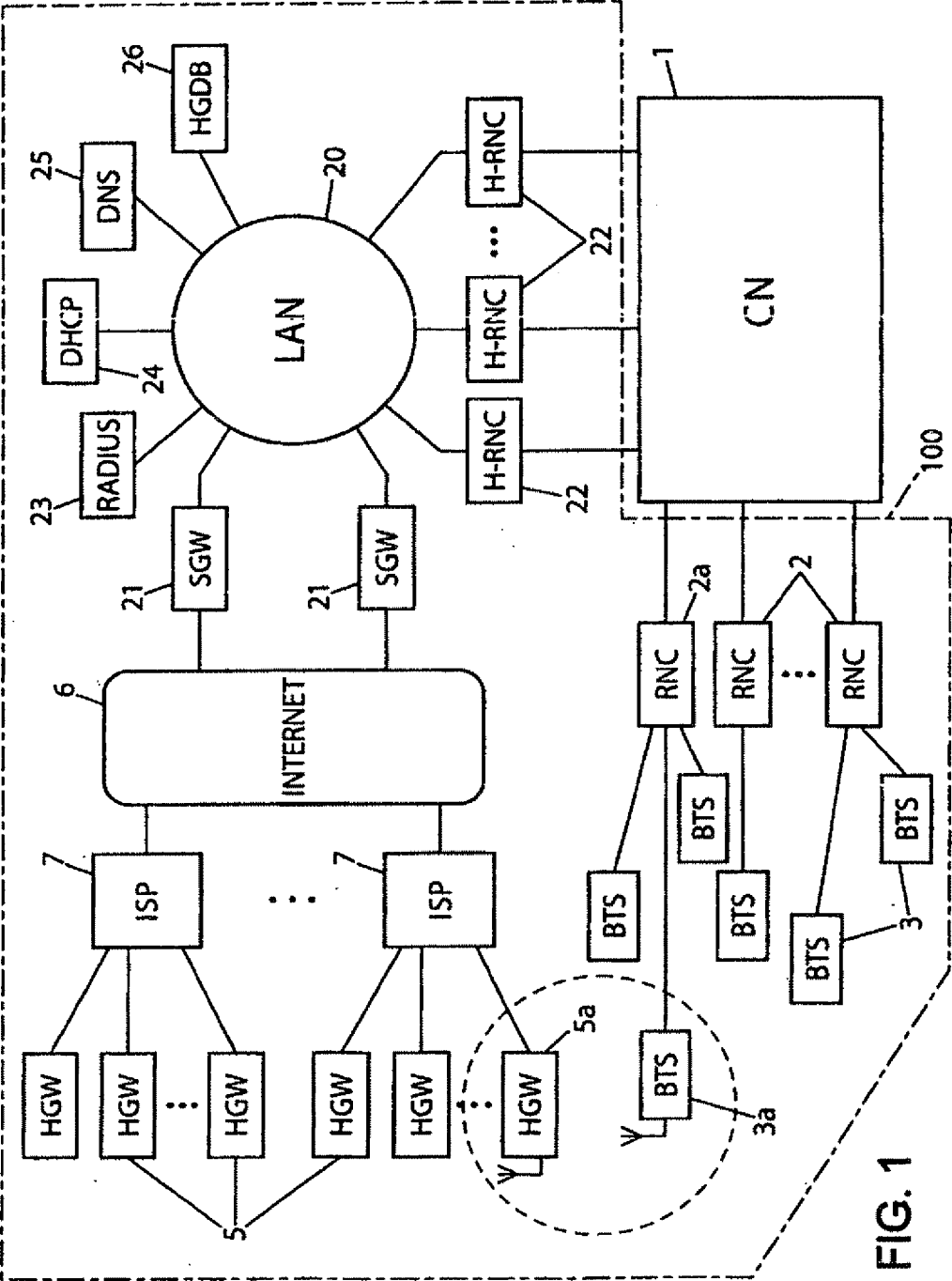


FIG. 1

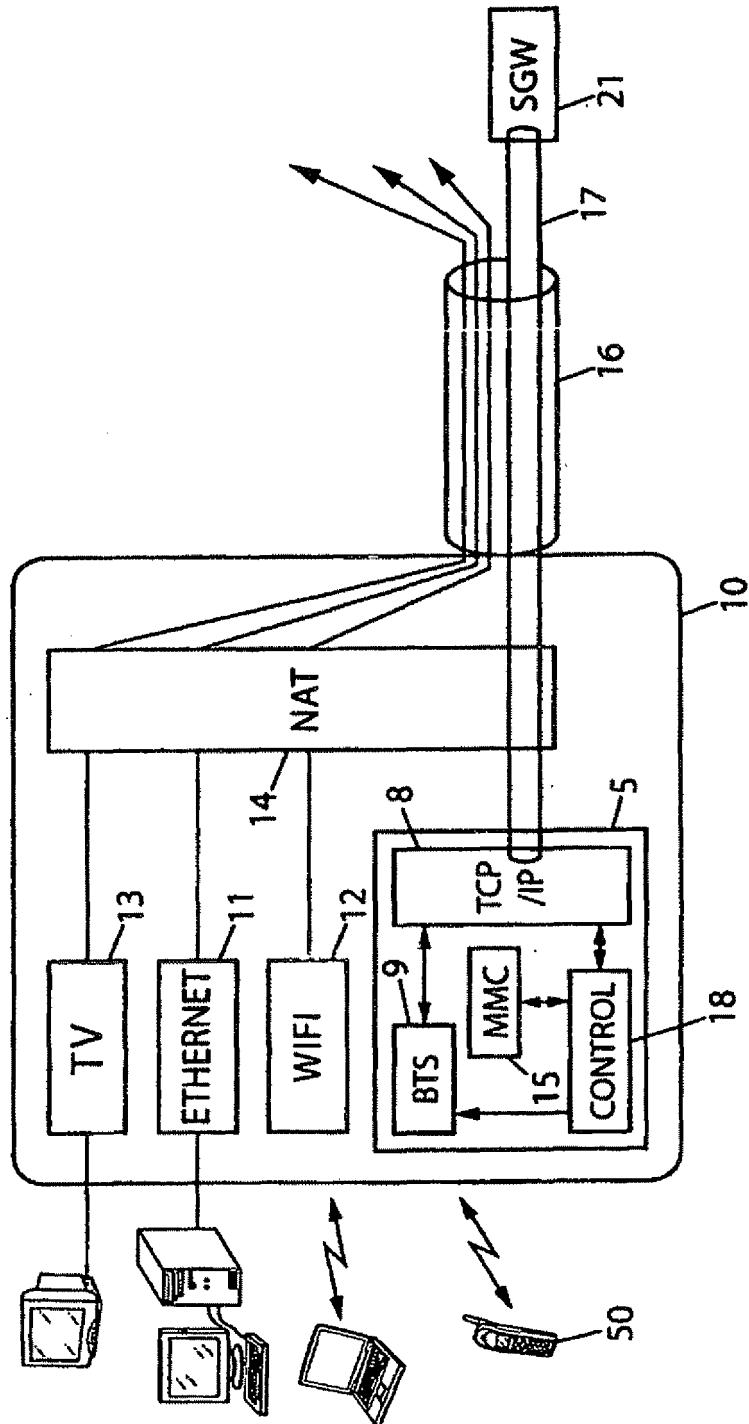


FIG. 2

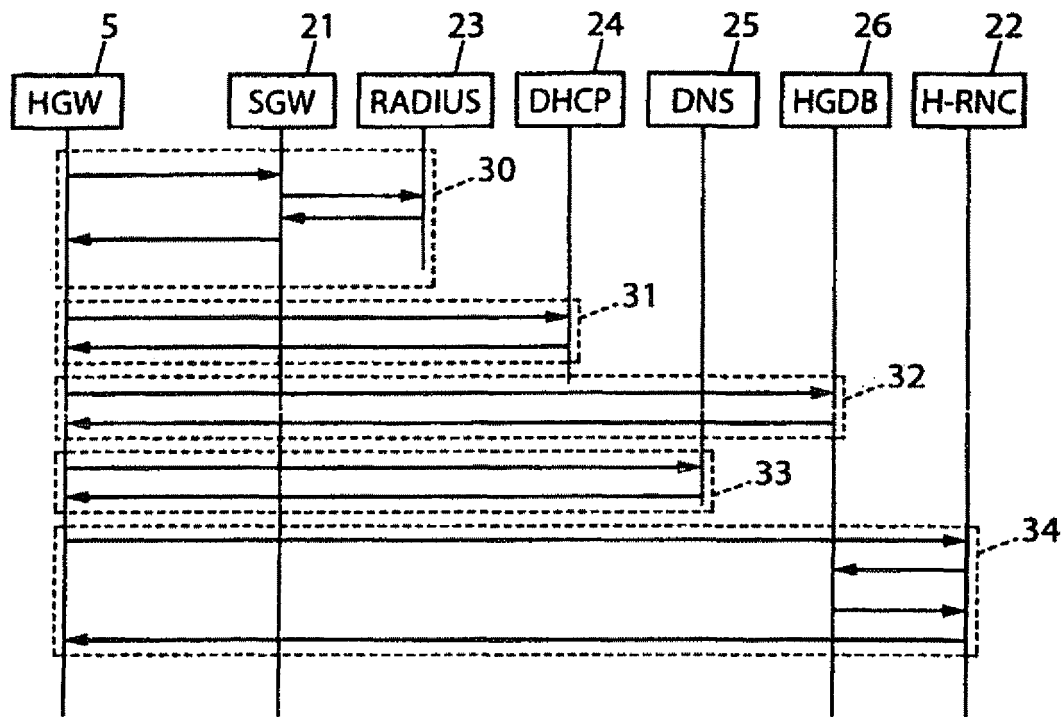


FIG. 3

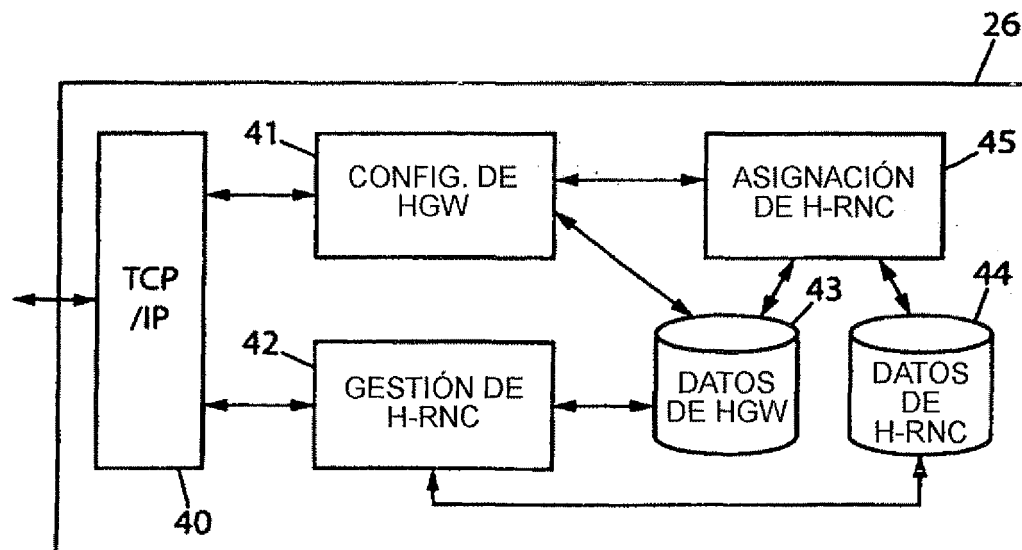


FIG. 4