

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 974**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2008 E 08702013 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2123100**

54 Título: **Estación base para sistemas de comunicaciones celulares**

30 Prioridad:

23.02.2007 GB 0703603

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2013

73 Titular/es:

**UBIQUISYS LIMITED (100.0%)
The Stella Building, Windmill Hill Business Park,
Whitehill Way
Swindon SN5 6NX, GB**

72 Inventor/es:

**BYRNE, RICHARD y
GIUSTINA, ANDREA**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 424 974 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

Estación base para sistemas de comunicaciones celulares

5 Esta invención se relaciona con una estación base para uso en un sistema de telecomunicaciones celulares, y en particular con una estación base para uso como una estación base de femtocelda. Un sistema tradicional de telecomunicaciones celulares incluye una serie de estaciones base, cada una sirve como una parte del área de cobertura total del sistema, estas áreas se denominan celdas. Cada estación base se conecta a la red central del sistema, normalmente a través de una conexión por cable. Un usuario de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, ubicado en una de estas celdas, es capaz de establecer comunicaciones inalámbricas con la estación base correspondiente, y el tráfico se hace pasar por encima de la conexión por cable a la red central, donde se puede enrutar según se requiera.

15 Se ha sugerido que, con el fin de aumentar la capacidad de los sistemas de telecomunicaciones celulares, se pueden proporcionar adicionalmente estaciones base de femtocelda. Se ha sugerido que se puede obtener una estación base de femtocelda por un cliente del operador de red móvil, y ubicado dentro de esas instalaciones de cliente, que por ejemplo puede ser una casa o una oficina relativamente pequeña. La estación base de femtocelda luego se puede conectar a la red central del sistema de telecomunicaciones celulares sobre la conexión de Internet de banda ancha existente del cliente. En este caso, un usuario de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas registrado de forma adecuada (que puede ser, por ejemplo dispositivos de comunicaciones inalámbricos celulares convencionales propios del cliente), cuando se ubica dentro del área de cobertura relativamente pequeña de la estación base (esta área se denomina una femtocelda), luego es capaz de establecer comunicaciones inalámbricas con la estación base de femtocelda correspondiente, y el tráfico se hace pasar por encima de la conexión de Internet de banda ancha a la red central, donde se puede enrutar según se requiera.

25 Se sabe que, en algunos casos, ciertas operaciones requieren que se transfieran números de mensajes relativamente grandes entre la estación base y la red central, incluso en un sistema de comunicaciones celulares convencional. Adicionalmente, en uso de la estación base de femtocelda como se describió anteriormente, el tráfico que está destinado a ser subido desde el dispositivo de comunicaciones inalámbricas registrado hasta un dispositivo que se conecta a la Internet, o está destinado a ser descargado al dispositivo de comunicaciones inalámbricas registrado desde un dispositivo que se conecta a la Internet, se pasa a través de la red central del sistema de comunicaciones celulares, colocando una carga adicional sobre la red central.

Se puede encontrar otro ejemplo en el documento EP 1 244 319 (ERICSSON INC) 25 de septiembre, 2002

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base, que tiene software que le permite a la estación base interrumpir y/o interrogar mensajes enviados desde un dispositivo móvil que está destinado para la red, y/o permite a la estación base interrumpir y/o interrogar mensajes enviados desde la red que están destinados para el dispositivo móvil.

35 Esto tiene la ventaja que, en algunas situaciones, se puede reducir el número de mensajes transferidos entre la estación base y la red. Adicionalmente, el operador de estación base puede proporcionar servicios adicionales al usuario.

Para una mejor comprensión de la presente invención, y para mostrar cómo puede llevarse a la práctica, ahora se hace referencia, por vía de ejemplo, a los dibujos acompañantes, en los que:

40 La Figura 1 es un diagrama esquemático en bloque de una parte de una red celular de comunicaciones inalámbricas.

La Figura 2 muestra la arquitectura funcional de una parte de la red ilustrada en la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama de pila de protocolos, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 2 en una realización de la invención.

45 La Figura 4 es un diagrama de pila de protocolos adicional, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 2 en una realización de la invención.

La Figura 5 muestra la arquitectura funcional de una parte de la red ilustrada en la Figura 1, en una realización alternativa.

La Figura 6 es un diagrama de pila de protocolos, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 5 en una realización de la invención.

La Figura 7 es un diagrama de pila de protocolos adicional, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 5 en una realización de la invención.

La Figura 8 es un diagrama de pila de protocolos adicional, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 5 en una realización de la invención.

5 La Figura 9 es un diagrama de pila de protocolos adicional, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 5 en una realización de la invención.

La Figura 10 es un diagrama de pila de protocolos adicional, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 5 en una realización de la invención.

10 La Figura 11 es un diagrama de pila de protocolos adicional, que ilustra el software que opera en los nodos en la parte de la red mostrada en la Figura 5 en una realización de la invención.

La Figura 12 ilustra un método de acuerdo con un aspecto de la invención.

La Figura 1 ilustra una parte de una red celular de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con un aspecto de la presente invención. Específicamente, la Figura 1 muestra una red central (CN) 10 y una red de radio (RN) 12 de una red celular de comunicaciones inalámbricas. Están son generalmente convencionales, se ilustran y describen aquí solo al grado limitado necesario para el entendimiento de la presente invención.

Por lo tanto, la red central 10 tiene conexiones en la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) (no mostrada) y en una red de datos por paquete, por ejemplo la Internet 14. La red de radio 12 puede incluir, por ejemplo, una red de radio GSM y/o una red de radio UMTS, que luego son generalmente convencionales. Como se muestra en la Figura 1, la red de radio 12 tiene una estación base (BS) 16 conectada a la misma. Como se reconocerá por el experto en la técnica, una red de radio típica 12 tendrá muchas de dichas estaciones base conectadas a la misma. Estas estaciones base proporcionan cobertura en áreas o celdas geográficas respectivas, de tal manera que hay disponible un servicio para los suscriptores. A menudo, se presenta un grupo de estaciones base que juntas proporcionan cobertura a la totalidad del área de servicio pretendida, mientras que otras estaciones base proporcionan cobertura adicional a áreas más pequeñas dentro de aquella área de servicio pretendida, en particular con áreas más pequeñas donde se espera que sea mayor la demanda del servicio. Las celdas atendidas por las estaciones base del primer grupo luego se denominan como macroceldas, mientras que las áreas más pequeñas atendidas por las estaciones base adicionales se denominan como microceldas.

La Figura 1 también muestra una estación base adicional 18 que se puede utilizar para proporcionar cobertura en un área muy pequeña, por ejemplo dentro de una única casa o edificio de oficinas. Esto se denomina como una estación base de femtocelda (FBS). La estación base de femtocelda 18 se conecta en la red móvil de la red central del operador 10 en la Internet 14, por medio de la conexión de Internet de banda ancha existente del cliente 20. Por lo tanto, un usuario de un teléfono móvil convencional 22 puede establecer una conexión a través de la estación base de femtocelda 18 con otro dispositivo, en la misma forma que cualquier otro teléfono móvil puede establecer una conexión a través de una de las otras estaciones base de la red móvil de la red del operador, tal como la estación base 16.

Como se mencionó anteriormente, las estaciones base de macrocelda proporcionan cobertura a la totalidad del área de servicio pretendida que incluye la ubicación de la estación base de femtocelda 18 y la ubicación del teléfono móvil 22 mientras que está en el área de cobertura de la estación base de femtocelda 18. Sin embargo, la red se configura de tal manera que, cuando un dispositivo móvil que se le permite ser registrado con la estación base de femtocelda 18 está dentro del área de cobertura de la estación base de femtocelda 18, entonces establecerá preferencialmente una conexión con la estación base de femtocelda 18 en lugar de con la estación base de macrocapa 16.

La Figura 2 muestra la arquitectura funcional de una parte de la red ilustrada en la Figura 1. Específicamente, se muestra que el teléfono móvil, o equipo de usuario (UE) 22, tiene una conexión en la estación base de femtocelda (FBS) 18 sobre una interfaz de usuario Uu. También se pueden utilizar otros dispositivos para conectarse al FBS 18, tal como un teléfono SIP o POTS 26, que se pueden conectar a través de una interfaz POTS o SIP, cuando sea apropiado, o un PC 28, que por ejemplo se puede conectar a través de IP, o a través de una USB, o a través de WiFi, o a través de una conexión de Ethernet.

La FBS 18 incluye un USIM 30, que puede tomar la forma de una tarjeta SIM como es habitual, o puede contener los datos requeridos en cualquier módulo removible o no removible. El USIM 30 permite al FBS 18 identificarse a sí mismo en la red móvil de la red central del operador como si fuera en sí misma un dispositivo móvil, y proporciona autorización adecuada y funcionalidad d encriptación.

La FBS 18 tiene una conexión a través de la red de acceso IP genérica 14 a la Internet 31.

En este caso, la FBS 18 utiliza el protocolo UMA (Acceso Móvil sin Licencia) para una vía indirecta larga, y tiene una interfaz de Up sobre la red de acceso IP genérica 14 a un L-GANC 3G (Controlador de Red de Acceso Genérico) 32.

5 La FBS 18 también es capaz de establecer una interfaz Zz sobre la red de acceso IP genérica 14, a través de una pasarela de seguridad 34 en el Controlador de Red de Acceso Genérico 32 a un sistema de gestión (MS) 36. El sistema de gestión 36 es operado por el operador de red móvil, y apoya la operación de las estaciones base de femtocelda, tal como la FBS 18, dentro de la red.

10 El L-GANC 3G (Controlador de Red de Acceso Genérico) 32 luego se conecta a la red central 10 del operador de red móvil. La red puede ser la Red Móvil Pública Terrestre Local (HPLMN) o la Red Móvil Pública Terrestre Visitada (VPLMN) definidas en las especificaciones 3G. En este caso ilustrado, la red incluye un Centro de Conmutación Móvil (MSC) 38 para datos conmutados de circuitos, a los que el GANC 32 puede establecer una interfaz lu-CS, y un Nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) 40 para datos conmutados de paquete, para los cuales el GANC 32 puede establecer una interfaz a lu-PS.

15 La Figura 3 ilustra las pilas de protocolo de plano de control de dominio conmutado con circuito que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 22, la FBS 18, nodos de la red de acceso IP 14, el L-GANC 3G 32 y el MSC 38.

20 Como es bien conocido, la estructura de protocolo WCDMA se divide verticalmente en un Estrato de Acceso (AS) y un Estrato Sin Acceso (NAS). El Estrato de Acceso (AS) incluye el protocolo de Capa 1 (L1), el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC), el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC), y el protocolo de Control de Radio Recursos (RRC). Se puede observar que estos se terminan en la FBS 18, e interfuncionan en las capas de protocolo UMA correspondientes para transmisión sobre la red de acceso IP 14 al GANC 32, donde finalizan de nuevo, e interfuncionan en los protocolos correspondientes para transmisión al MSC 38.

25 En contraste, el UE 22 y el MSC 38 pueden ser capaces de comunicarse directamente entre sí utilizando los protocolos de Estrato Sin Acceso (NAS), que pueden incluir el protocolo de Control de Llamada (CC), el protocolo de Servicios Suplementarios (SS), el protocolo de Servicios de Mensaje Cortos (SMS), el protocolo de Gestión de Movilidad (MM), y el protocolo de Gestión de conexión (CM), por ejemplo.

30 Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 18 incluye el software 42 para finalizar los mensajes desde el UE 22 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el MSC 38, y también incluye el software 44 para finalizar los mensajes desde el MSC 38 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el UE 22. La FBS 18 también incluye software de función de inteligencia (IF) 46 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 42 y el software 44.

Por lo tanto, en esta realización de la invención, y otras, el software en la FBS 18 incluye el software para interfuncionamiento por un lado entre las comunicaciones inalámbricas sobre la interfaz Uu y por otro lado las comunicaciones que utilizan el protocolo UMA con el L-GANC 3G.

35 Sin embargo, el software en la FBS 18 también incluye pilas de software NAS dorso con dorso. Estas pilas permiten mensajes en las capas de protocolo NAS, que se han enviado desde el UE y se esperaría convencionalmente que sean recibidos en el MSC, para que finalicen en la FBS 18. Los mensajes luego se pueden recrear para transmisión posterior al MSC, ya sea en la misma forma o con modificación de uno o más valores de parámetro, o los mensajes pueden en cambio ser manejados en una forma diferente, por ejemplo al transmitir un mensaje sobre la Internet sin pasar a través del MSC. De forma similar, el software en la FBS 18 también permite mensajes en las capas de protocolo NAS, que se han enviado desde el MSC y se esperaría convencionalmente que se reciban en el UE, para que finalicen en la FBS 18. Los mensajes luego se pueden recrear para transmisión posterior al UE, ya sea en la misma forma o con modificación de uno o más valores de parámetro, o los mensajes pueden en cambio ser manejados en una forma diferente.

45 La operación del software 42, 44, 46 en la FBS 18 se describirá en más detalle adelante.

La Figura 4 ilustra las pilas de protocolo de plano de control de dominio conmutado en paquetes que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 22, la FBS 18, nodos de la red de acceso IP 14, el L-GANC 3G 32 y el SGSN 40.

50 Al igual que antes, la estructura de protocolo se divide verticalmente en un Estrato de Acceso (AS) y un Estrato Sin Acceso (NAS), y el Estrato de Acceso (AS) incluye el protocolo de Capa 1 (L1), el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC), el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC), y el protocolo de Control de Radio Recursos (RRC).

Se puede observar que estos se terminan en la FBS 18, e interfuncionan en las capas de protocolo UMA correspondientes para transmisión sobre la red de acceso IP 14 al GANC 32, donde finalizan de nuevo, e interfuncionan en los protocolos correspondientes para transmisión al SGSN 40.

5 En contraste, el UE 22 y el SGSN 40 pueden ser capaces de comunicarse directamente entre sí utilizando los protocolos de Estrato Sin Acceso (NAS), que pueden incluir el protocolo de Gestión Móvil GPRS (GMM), el protocolo de Gestión de Sesión (SM), y el protocolo de Servicios de Mensaje Cortos (SMS), por ejemplo.

10 Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 18 incluye el software 48 para finalizar los mensajes desde el UE 22 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el SGSN 40, y también incluye el software 50 para finalizar los mensajes desde el SGSN 40 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el UE 22. La FBS 18 también incluye software de función de inteligencia (IF) 52 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 48 y el software 50.

15 Por lo tanto, en estas realizaciones, la FBS 18 apoya los protocolos correspondientes para hacer creer que el UE 22 está trabajando en una red UMTS 3G. Hacia la red, la FBS 18 apoya los protocolos UMA para hacer creer que el GANC 32 se comunica con un cliente UMA y para hacer creer que el MSC 38 (o SGSN 40) se comunica con un UE 3G. La función de inteligencia 46, 52 se puede programar para pasar información entre las pilas 3G y UMA de forma transparente por ejemplo transmitir de tal manea que los protocolos UE 3G correspondientes (NAS) se comunican de forma transparente a través de la FBS con el MSC 3G. Alternativamente la función de inteligencia 46, 52 se puede programar para interrumpir todos o algunos de los protocolos cuando sea apropiado. Los protocolos terminados luego se interfuncionan. También es posible programar la función de inteligencia 46, 52 para interrogar
20 los protocolos luego que transmite algunas partes y se interfuncionan otros del mismo protocolo.

25 La Figura 5 muestra la arquitectura funcional de una parte de la red ilustrada en la Figura 1, en una realización alternativa. Específicamente, se muestra un teléfono móvil, o equipo de usuario (UE) 122, que tiene una conexión en la estación base de femtocelda (FBS) 118 sobre una interfaz de usuario Uu. También se pueden utilizar otros dispositivos para conectarse a la FBS 118, tal como un teléfono POTS o SIP 126, que se puede conectar a través de una interfaz POTS o SIP, cuando sea apropiado, o una PC 128, que se puede conectar a través de IP, o a través de USB, o a través de una conexión de Ethernet.

30 La FBS 118 incluye un USIM 130, que puede tomar la forma de una tarjeta SIM como es habitual, o puede contener los datos requeridos en cualquier módulo removible o no removible. El USIM 130 permite que la FBS 118 se identifique a sí misma en la red móvil de la red central del operador como si fuera en sí misma un dispositivo móvil, y proporciona autorización adecuada y funcionalidad de encriptación.

La FBS 118 tiene una conexión a través de la red de acceso IP genérica 114 a la Internet 131.

En este caso, la FBS 118 tiene una interfaz lub ligeramente modificada, denominada como una interfaz lub, un RNC 3G (Controlador de Red Radio) 132.

35 La FBS 118 también es capaz de establecer una interfaz Zz sobre la red de acceso IP genérica 114, a través de una pasarela de seguridad 134 en el Controlador de Red Radio 132 a un sistema de gestión (MS) 136. El sistema de gestión 136 es operado por el operador de red móvil, y apoya la operación de las estaciones base de femtocelda, tal como la FBS 118, dentro de la red.

40 El Controlador de Red Radio 132 luego se conecta a la red central 110 del operador de red móvil. La red puede ser la Red Móvil Pública Terrestre Local (HPLMN) o la Red Móvil Pública Terrestre Visitada (VPLMN) definidas en las especificaciones 3G. En este caso ilustrado, la red incluye un Centro de Conmutación Móvil (MSC) 138 para datos conmutados con circuito, para los que el RNC 132 puede establecer una interfaz lu-CS, y un Nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) 140 para datos conmutados de paquete, para los cuales el RNC 32 puede establecer una interfaz lu-PS.

45 La Figura 6 ilustra la arquitectura de protocolo de plano de control lub, que muestra las pilas de protocolo que se proporcionan en la FBS 118, nodos de la red de acceso IP 114, y el RNC 132. Específicamente, la FBS 118 incluye el software 142 para finalizar los mensajes de Control de Radio Recursos (RRC) desde el UE 122 que están destinados para el RNC 132, y también incluye el software 144 para finalizar los mensajes RRC desde el RNC 132 que están destinados para el UE 122. La FBS 118 también incluye software de función de inteligencia (IF) 146 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 142 y el software 144.

50 La Figura 7 ilustra la arquitectura de protocolo de plano de control lu-CS, que muestra las pilas de protocolo que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 122, la FBS 118, nodos de la red de acceso IP 114, el RNC 132 y el MSC 138.

Como se discutió anteriormente, la estructura de protocolo WCDMA se divide verticalmente en un Estrato de Acceso (AS) y un Estrato Sin Acceso (NAS). El Estrato de Acceso (AS) incluye el protocolo de Capa 1 (L1), el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC), el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC), y el protocolo de Control de Radio Recursos (RRC). Se puede observar que estos se terminan en la FBS 118, y se transmiten sobre la red de acceso IP 114 al RNC 132, donde finalizan de nuevo, e interfuncionan en los protocolos correspondientes para transmisión al MSC 138.

En contraste, el UE 122 y el MSC 138 pueden ser capaces de comunicarse directamente entre sí utilizando los protocolos de Estrato Sin Acceso (NAS), que pueden incluir el protocolo de Control de Llamada (CC), el protocolo de Servicios Suplementarios (SS), el protocolo de Servicios de Mensaje Cortos (SMS), el protocolo de Gestión de Movilidad (MM), y el protocolo de Gestión de conexión (CM), por ejemplo.

Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 118 incluye el software 152 para finalizar los mensajes desde el UE 122 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el MSC 138, y también incluye el software 154 para finalizar los mensajes desde el MSC 138 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el UE 122. La FBS 118 también incluye software de función de inteligencia (IF) 156 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 152 y el software 154.

La operación del software 152, 154, 156 en la FBS 118 se describirá en más detalle adelante.

La Figura 8 ilustra la arquitectura de protocolo de plano de control lu-CS, que muestra las pilas de protocolo que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 122, la FBS 118, nodos de la red de acceso IP 114, el RNC 132 y el MSC 138.

El UE 122 y el RNC 132 pueden ser capaces de comunicarse directamente entre sí utilizando el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) y el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC). Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 118 incluye el software 162 para finalizar los mensajes desde el UE 122 en los protocolos MAC y RLC que están destinados para el RNC 132, y también incluye el software 164 para finalizar los mensajes desde el RNC 132 en los protocolos MAC y RLC que están destinados para el UE 122. La FBS 118 también incluye software de función de inteligencia (IF) 166 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 162 y el software 164.

La Figura 9 ilustra las pilas de protocolo de plano de control de dominio conmutado en paquetes que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 122, la FBS 118, nodos de la red de acceso IP 114, el RNC 132 y el SGSN 140.

Al igual que antes, la estructura de protocolo se divide verticalmente en un Estrato de Acceso (AS) y un Estrato Sin Acceso (NAS), y el Estrato de Acceso (AS) incluye el protocolo de Capa 1 (L1), el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC), el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC), y el protocolo de Control de Radio Recursos (RRC). Se puede observar que estos se terminan en la FBS 118, y se transmiten sobre la red de acceso IP 114 al RNC 132, donde finalizan de nuevo, e interfuncionan en los protocolos correspondientes para transmisión a el SGSN 140.

En contraste, el UE 122 y el SGSN 140 pueden ser capaces de comunicarse directamente entre sí utilizando los protocolos de Estrato Sin Acceso (NAS), los cuales pueden incluir el protocolo de Gestión Móvil GPRS (GMM), el protocolo de Gestión de Sesión (SM), y el protocolo de Servicios de Mensaje Cortos (SMS), por ejemplo.

Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 118 incluye el software 172 para finalizar los mensajes desde el UE 122 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el SGSN 140, y también incluye el software 174 para finalizar los mensajes desde el SGSN 140 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el UE 122. La FBS 118 también incluye software de función de inteligencia (IF) 176 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 172 y el software 174.

La Figura 10 ilustra la arquitectura de protocolo de plano de control lu-PS, que muestra las pilas de protocolo que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 122, la FBS 118, nodos de la red de acceso IP 114, el RNC 132, el SGSN 140, y el GGSN (no mostrado en la Figura 5), al cual se conecta el SGSN 140.

El UE 122 y el RNC 132 pueden ser capaces de comunicarse directamente entre sí utilizando el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC), el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC), y el Protocolo de Convergencia de Datos en Paquete (PDCP). Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 118 incluye el software 182 para finalizar los mensajes desde el UE 122 en los protocolos MAC, RLC y PDCP que están destinados para el RNC 132, y también incluye el software 184 para finalizar los mensajes desde el RNC 132 en los protocolos MAC, RLC y PDCP que están destinados para el UE 122. La FBS 118 también incluye software de

función de inteligencia (IF) 186 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 182 y el software 184.

5 Por lo tanto se describen diversas realizaciones de la invención, en las que las capas de protocolo más altas se finalizan en la estación base de femtocelda. Sin embargo, en otras realizaciones de la invención, menos de los protocolos se finalizan en la estación base de femtocelda, mientras que todavía se permite que la estación base realice funciones útiles.

Como ejemplo de este, la Figura 11 es similar a la Figura 7, pero ilustra una forma alternativa de la arquitectura de protocolo de plano de control lu-CS, que muestra las pilas de protocolo que se proporcionan en los diferentes nodos de red, a saber el UE 122, la FBS 118, nodos de la red de acceso IP 114, el RNC 132 y el MSC 138.

10 Como se discutió anteriormente, la estructura de protocolo WCDMA se divide verticalmente en un Estrato de Acceso (AS) y un Estrato Sin Acceso (NAS). El Estrato de Acceso (AS) incluye el protocolo de Capa 1 (L1), el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC), el protocolo de Control del Enlace Radio (RLC), y el protocolo de Control de Radio Recursos (RRC). Se puede observar que estos se terminan en la FBS 118, y se transmiten sobre la red de acceso IP 114 al RNC 132, donde finalizan de nuevo, e interfuncionan en los protocolos correspondientes para transmisión al MSC 138.

15 Adicionalmente, el UE 122 y el MSC 138 se comunican directamente entre sí utilizando algunos de los protocolos de Estrato Sin Acceso (NAS), que incluye el protocolo de Control de Llamada (CC), el protocolo de Servicios Suplementarios (SS), el protocolo de Servicios de Mensaje Cortos (SMS), y partes del protocolo de Gestión de Movilidad (MM).

20 Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la FBS 118 incluye el software 192 para finalizar los mensajes desde el UE 122 en una parte del protocolo de Gestión de Movilidad (MM) que están destinados para el MSC 138, y también incluye el software 194 para finalizar los mensajes desde el MSC 138 en esa parte del protocolo de Gestión de Movilidad (MM) que están destinados para el UE 122. La FBS 118 también incluye software de función de inteligencia (IF) 196 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 192 y el software 194.

25 Finalizar estos mensajes en la parte del protocolo de Gestión de Movilidad (MM) permite que la FBS 118 obtenga el IMSI del UE 122. Por ejemplo, esto permite que la FBS determine que UE está intentando registrarse con la FBS 118, de tal que las solicitudes de registro por los UE no permitidos se pueden terminar sin la participación de la red central. También, esto se permite para que los datos desde el UE 122 sean transferidos sobre la Internet 131 en lugar de sobre la red central, si esto es más conveniente.

30 Por lo tanto, en estas realizaciones, la FBS 118 apoya los protocolos correspondientes para hacer creer que el UE 122 está trabajando en una red UMTS 3G. Hacia la red, la FBS 118 apoya los protocolos correspondientes para hacer creer que el RNC 132 y el MSC 138 (o SGSN 140) se comunican con un UE 3G. La función de inteligencia 146, 156, 166, 176, 186, 196 se puede programar para pasar información entre las pilas de forma transparente por ejemplo transmitiendo de modo que los protocolos UE 3G correspondientes (NAS) se comunican de forma transparente a través de la FBS con el MSC 3G. Alternativamente la función de inteligencia se puede programar para interrumpir todos o algunos de los protocolos cuando sea apropiado. Los protocolos terminados luego se interfuncionan. También es posible programar la función de inteligencia para interrogar los protocolos, luego que transmiten algunas partes y se interfuncionan con otros del mismo protocolo.

35 Será evidente que el mismo principio se puede aplicar en otras situaciones. Por ejemplo, la estación base de femtocelda se puede conectar en una red central G2 (por ejemplo con base en GPRS), en lugar de una red central 3G, como se describe aquí. En este caso, el software en la estación base de femtocelda también proporciona interfuncionamiento entre una red central G2 y una interfaz de aire 3G.

40 La operación del software de función de inteligencia (IF) y las pilas de protocolo ilustradas en la FBS 18 se describirá en más detalle adelante. En la siguiente descripción, se hace referencia a la realización de la Figura 3 anterior, y de este modo se hará referencia al UE 22, la FBS 18, y su software 42, 44, 46. Sin embargo, estas referencias son simplemente para ilustración, y se debe apreciar que la misma descripción aplica a las otras realizaciones ilustradas, y a otras realizaciones dentro del alcance de la invención.

45 Como se describió anteriormente, se proporciona el software 42 en la FBS 18 para finalizar los mensajes desde el UE 22 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el nodo correspondiente de la red central 10. Una conexión de señalización por lo tanto se establece entre el UE 22 y la FBS 18. Esto permite que el UE 22 se comunique a través de la FBS 18 sin que necesite adaptar sus transmisiones en cualquier forma, en comparación con la situación en la que se comunica a través de cualquier otra estación base.

- De forma similar, se proporciona el software 44 en la FBS 18 para finalizar los mensajes desde el nodo correspondiente de la red central 10 en los protocolos del Estrato Sin Acceso que están destinados para el UE 22. Una conexión de señalización por lo tanto se establece entre el nodo de la red central 10 y la FBS 18. Esto permite al nodo de la red central comunicarse a través de la FBS 18 sin que necesite adaptar sus transmisiones en cualquier forma, en comparación con la situación en la que se comunica con un UE a través de cualquier otra estación base.
- Como se describió anteriormente, la FBS 18 también incluye el software 46 para proporcionar una función de interfuncionamiento o relé entre el software 42 y el software 44. Este software puede determinar cómo manejar los mensajes recibidos, terminados por el software 42 o el software 44, con base en el tipo de mensaje y/o el contenido del mensaje.
- Por ejemplo, el software 46 puede ser de tal manera que algunos mensajes simplemente se retransmitan efectivamente en la misma forma.
- En otros casos, el software 46 puede ser tal que ciertos mensajes necesitan no ser retransmitidos. Por ejemplo, los protocolos de comunicación inalámbrica normalmente permitan al UE solicitar la retransmisión de mensajes que no se pueden recibir correctamente. En una red convencional, dichos mensajes se transmiten desde el UE hasta el nodo de la red central y provocan que el mensaje sea retransmitido desde el nodo de la red central, y por lo tanto utiliza recursos de la red central. En este caso, se pueden terminar dichos mensajes por el software 42 y leer por el software 46, y la retransmisión puede tener lugar desde la FBS 18, sin requerir que ningún tráfico se envíe a la red central y sin ningún uso de los recursos de la red central.
- Como otro ejemplo, el uso del software 46 permite el control de Capa 3 (y anterior) en la FBS 18 de todas las llamadas CS y PS.
- Como otro ejemplo, el uso del software 46 permite que el registro local y los intentos de llamada sean aceptados o rechazados socialmente sin tener que ir a la red central. Es decir, el registro local y los mensajes de intento de llamada se pueden terminar por el software 42, y leer por el software 46, que también puede tomar una decisión sin solicitar la participación de la red central.
- Como otro ejemplo, el uso del software 46 permite los servicios locales sin participación de la red central.
- Como otro ejemplo, el uso del software 46 permite la descarga de Internet local. Es decir, un mensaje que se envía desde el UE 22, y está destinado a un receptor accesible sobre la Internet, se puede terminar por el software 42 y leer por el software 6. El software 46 luego puede decidir enlutar este mensaje sobre la Internet 30 directamente, como se ilustra en la Figura 2, sin requerir la participación de la red central.
- Más generalmente, el software 46 puede permitir a la FBS 18 operar en un modo de terminación, en el que puede terminar cualquier capa del protocolo en cualquier lado de la interfaz de pila doble, es decir, en el software 42 o el software 44, cuando sea apropiado.
- Para explicar esto, se necesita entender que cada capa de la pila de protocolos tiene mensajes asociados. Estos mensajes sólo se entienden dentro de la capa. Por lo general, los mensajes son punto a punto, lo que requiere que el protocolo finalice en el nodo receptor. La terminación significa por ejemplo que el nodo tiene estados de llamada, por ejemplo, un estado nulo de espera para un mensaje de CONFIGURACIÓN entrante. Una vez recibido, el nodo se mueve a un estado de llamada actual. Este estado puede notificar que el canal de tráfico solicitado en el mensaje de configuración no está disponible. Si este es el caso se envía un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA y pasa al estado nulo. De lo contrario, se envía un mensaje PROCEDER CON LLAMADA a la red que indica que se ha aceptado la llamada. Por lo tanto, cuando se termina un protocolo puede interactuar con su capa igual. También, cuando se termina el protocolo puede entonces interfuncionar con otros protocolos. Por ejemplo, se puede proporcionar un nodo con señalización CS UE 3G en una interfaz hacia una entidad de red, con SIP en otra interfaz hacia una entidad de red diferente. El protocolo CS utiliza elementos de información IE, mientras que el otro se basa en texto.
- En las realizaciones de la invención, la estación base 18 se proporciona con el software que permite interrumpir diversas capas de protocolo, como se ilustró anteriormente, incluso donde el nodo emisor tiene la intención de enviar los mensajes de forma transparente a través de la estación base (por ejemplo desde el dispositivo móvil hacia la red, o desde la red hacia el dispositivo móvil). La finalización del protocolo proporciona más alcance para agregar características y servicios.
- La estación base puede entonces: apoyar a los estados de llamadas pertinentes; transmitir los mensajes de protocolo, los mensajes de mapa a los mismos mensajes de protocolo; mapear (interfuncionamiento) mensajes de protocolo a otros protocolos (por ejemplo, CS-SIP); subsumir/descartar mensajes de protocolo (actualizaciones de

ubicación); convertir la información (por ejemplo, conversión entre la celda id y las coordenadas geográficas de la celda); proporcionar servicios locales (sin pasar mensajes, por ejemplo, a la red central); tomar decisiones basadas en el mensaje de protocolo; iniciar mensajes sin instrucción desde la red central; mapear entre diferentes códecs (por ejemplo, AMR - G.711 PCM).

5 Adicionalmente, el SFB 18 puede solo interrogar los mensajes de protocolo, sin apoyar los estados de llamada (por ejemplo, al recibir un mensaje de liberación que tendría el estado de contestado para borrar). En el caso de interrogación del protocolo, una decisión puede ser tomada por el software de función de inteligencia para cambiar partes del mensaje de protocolo sobre la marcha a medida que pasa entre las interfaces. No se involucrarían estados de llamada. La interrogación de protocolo es por lo tanto esencialmente una función de retransmisión
10 inteligente, que difiere de una función de retransmisión convencional en la que, aunque la estación base simplemente pasa el mensaje, que potencialmente podría reconocer el mensaje, de tal manera que, si es un mensaje de liberación, podría sustituir otra causa de limpieza en este.

En el modo de interrogación la FBS puede, dependiendo del mensaje de protocolo, en cualquier lado de la interfaz de pila dual: transmitir los mensajes de protocolo; mapear mensajes a los mismos mensajes de protocolo;
15 subsumir/descartar mensajes de protocolo (tal como actualizaciones de ubicación); alterar información en un mensaje (por ejemplo entre celda id y coordenadas geográficas).

La Figura 12 ilustra una situación donde se utiliza la funcionalidad de mapeo. Esta situación surge del hecho que la red central por ejemplo puede asignar 10 valores de Código de Área de Ubicación (LAC) (es decir 1, 2, ..., 10) y 6000 Celdas ID (es decir los valores 1 - 6000) a la red de femtocelda (es decir, un total de 60,000 combinaciones
20 únicas de valor LAC y Celda-ID). Sin embargo, para proporcionar flexibilidad adicional en su asignación de recursos, el sistema de gestión de femtocelda por ejemplo puede referir mantener estos 60,000, al utilizar solo 6 Celdas-ID (es decir 1, 2, ..., 6), pero 10,000 valores LAC (es decir los valores 1-10,000).

Esto se puede alcanzar al mapear los valores LAC y Celdas-ID en el dominio de red central a valores LAC y Celdas-ID virtuales en el dominio de red de femtocelda. Como se muestra en la Figura 12, los valores LAC 1, 2, ..., 10 en el dominio de red central se mapean a valores LAC virtuales 1-1000, 1001-2000, ..., 9001-10,000 en el dominio de red de femtocelda, mientras que las Celdas-ID 1-1000, 1001-2000, ..., 5001-6000 en el dominio de red central se mapean a Celdas-ID virtuales 1, 2, ..., 6 en el dominio de red de femtocelda
25

Para este esquema de trabajo, es necesario que los valores LAC y Celdas-ID en los mensajes enviados desde la red central a los dispositivos móviles pueden ser mapeados a los valores LAC y Celdas-ID virtuales, y que, a la inversa, los valores LAC y Celdas-ID virtuales en los mensajes enviados a la red central desde los dispositivos móviles se deben mapear a los valores LAC y Celdas-ID adecuados.
30

Esto se logra en el software de función de inteligencia mediante la finalización de los mensajes pertinentes, retiro de los valores desde el dominio emisor, e inserción de los valores desde el dominio receptor, seguido por retransmisión de los mensajes en el protocolo apropiado.

35 Esto por lo tanto permite que los mensajes se envíen, y reciban correctamente, sin que la entidad emisora necesite conocer que se ha terminado el mensaje en la estación base.

REIVINDICACIONES

1. Una estación base (18), para un sistema de comunicaciones móviles celulares, la estación base tiene una interfaz inalámbrica para conexión con un dispositivo de comunicaciones móviles (19), y tiene una interfaz para conexión con una red (10) de dicho sistema de comunicaciones móviles celulares, en donde, en dicho sistema de comunicaciones móviles celulares, el dispositivo de comunicaciones móviles envía mensajes destinados para la red y la red envía mensajes destinados para el dispositivo de comunicaciones móviles de acuerdo con un protocolo de comunicaciones estandarizado, en donde la estación base comprende:
- 5
- software para finalizar dichos mensajes enviados desde el dispositivo de comunicaciones móviles destinados para la red, y para enviar mensajes de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado a la red en respuesta a por lo menos algunos de dichos mensajes terminados; y
- 10
- software para finalizar dichos mensajes enviados desde la red destinados para el dispositivo de comunicaciones móviles, y para enviar mensajes de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado a la red en respuesta a por lo menos algunos de dichos mensajes terminados.
2. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende:
- 15
- software para finalizar dichos mensajes enviados desde el dispositivo de comunicaciones móviles destinados para la red de acuerdo con a un Estrato sin Acceso del protocolo de comunicaciones estandarizado; y
- software para finalizar dichos mensajes enviados desde la red destinados para el dispositivo de comunicaciones móviles de acuerdo con un Estrato sin Acceso del protocolo de comunicaciones estandarizado.
3. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicho software comprende pilas de software dorso con dorso, para finalizar dichos mensajes de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado desde el dispositivo de comunicaciones móviles, y para recrear mensajes para transmisión posterior a la red móvil de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado, y
- 20
- para finalizar dichos mensajes de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado desde la red móvil, y para recrear mensajes para transmisión posterior al dispositivo de comunicaciones móviles de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado.
- 25
4. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 3, en donde el software se adapta para recrear dichos mensajes ya sea en la misma forma o con modificación de uno o más valores de parámetro.
5. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 3 o 4, en donde las pilas de software dorso con dorso comprenden capas de software Estrato Sin Acceso.
- 30
6. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicho software comprende pilas de software dorso con dorso, para interrogar dichos mensajes de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado desde el dispositivo de comunicaciones móviles y destinados para transmisión posterior a la red móvil, y
- 35
- para interrogar dichos mensajes de acuerdo con el protocolo de comunicaciones estandarizado desde la red móvil y destinados para transmisión posterior hasta el dispositivo de comunicaciones móviles.
7. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 6, en donde el software se adapta para modificar dichos mensajes antes de dicha transmisión posterior.
8. Una estación base como se reivindica en la reivindicación 6 o 7, en donde las pilas de software dorso con dorso comprenden capas de software Estrato Sin Acceso.
- 40

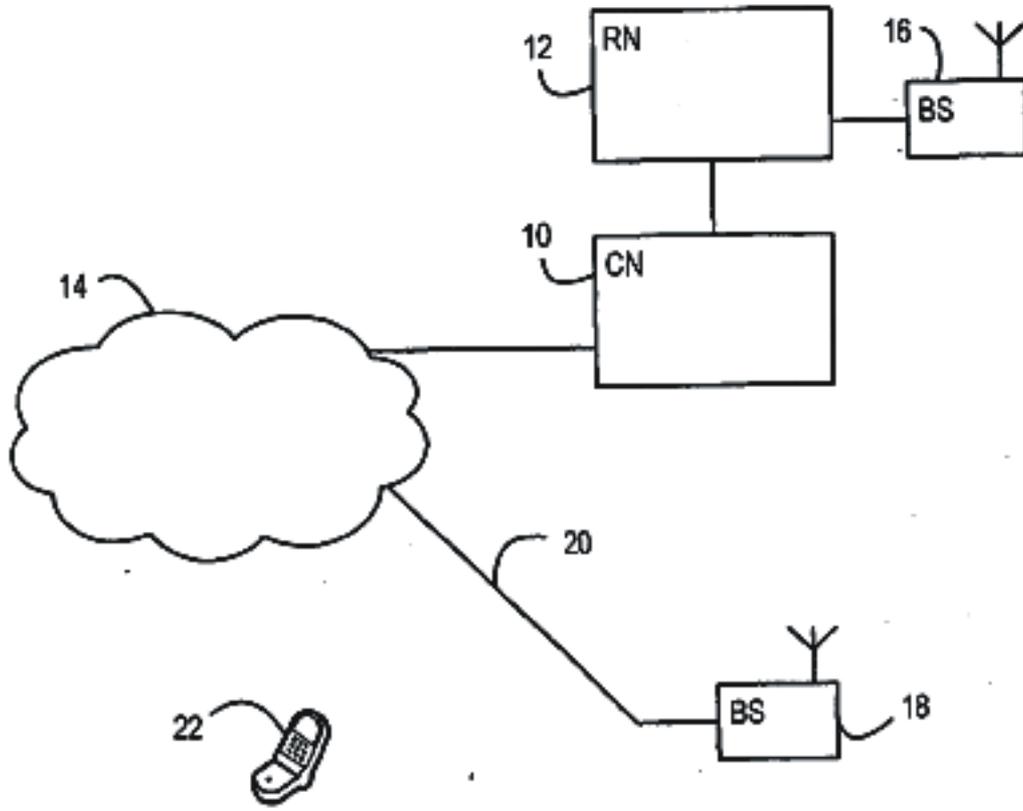


Figura 1

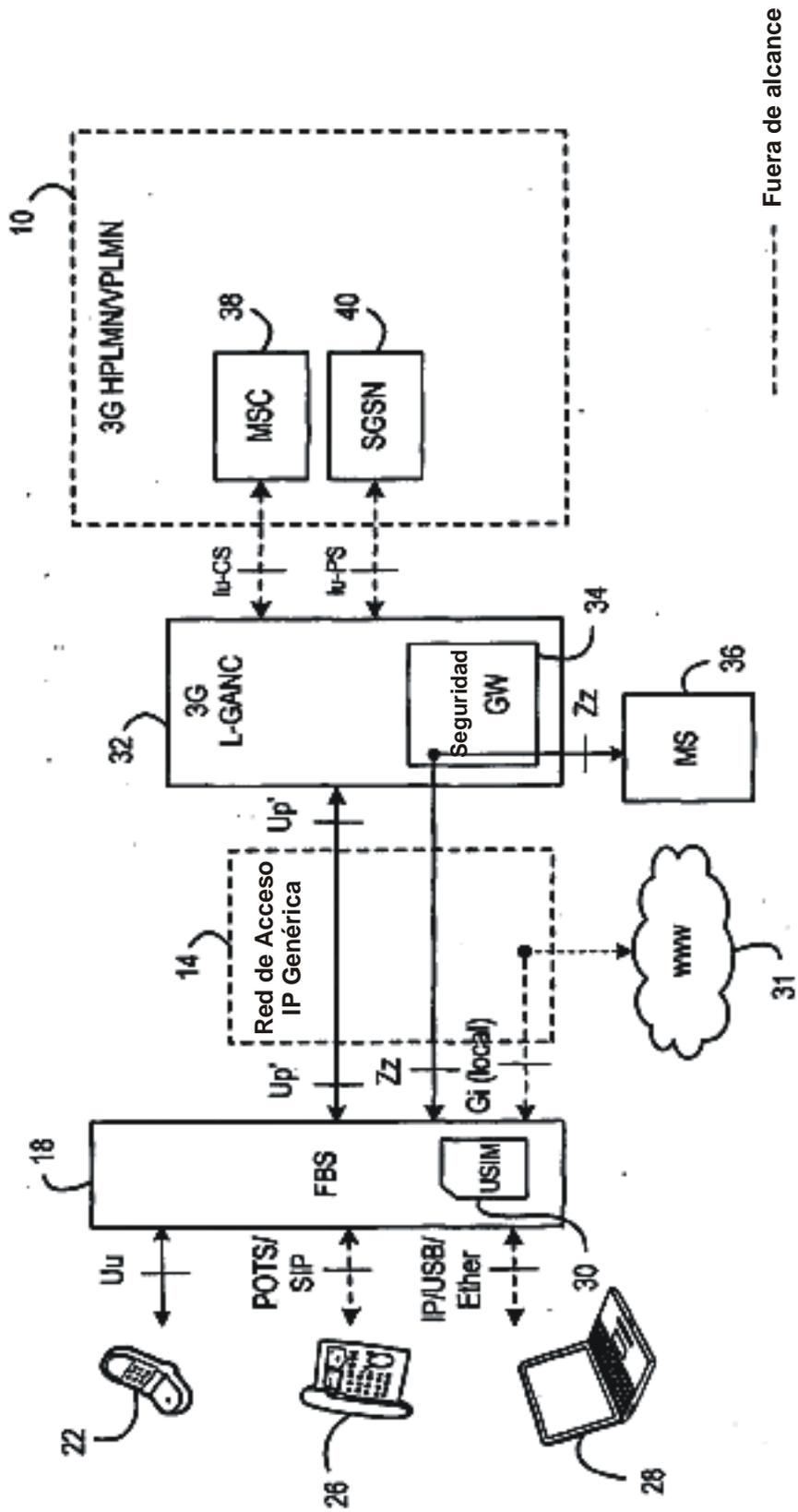
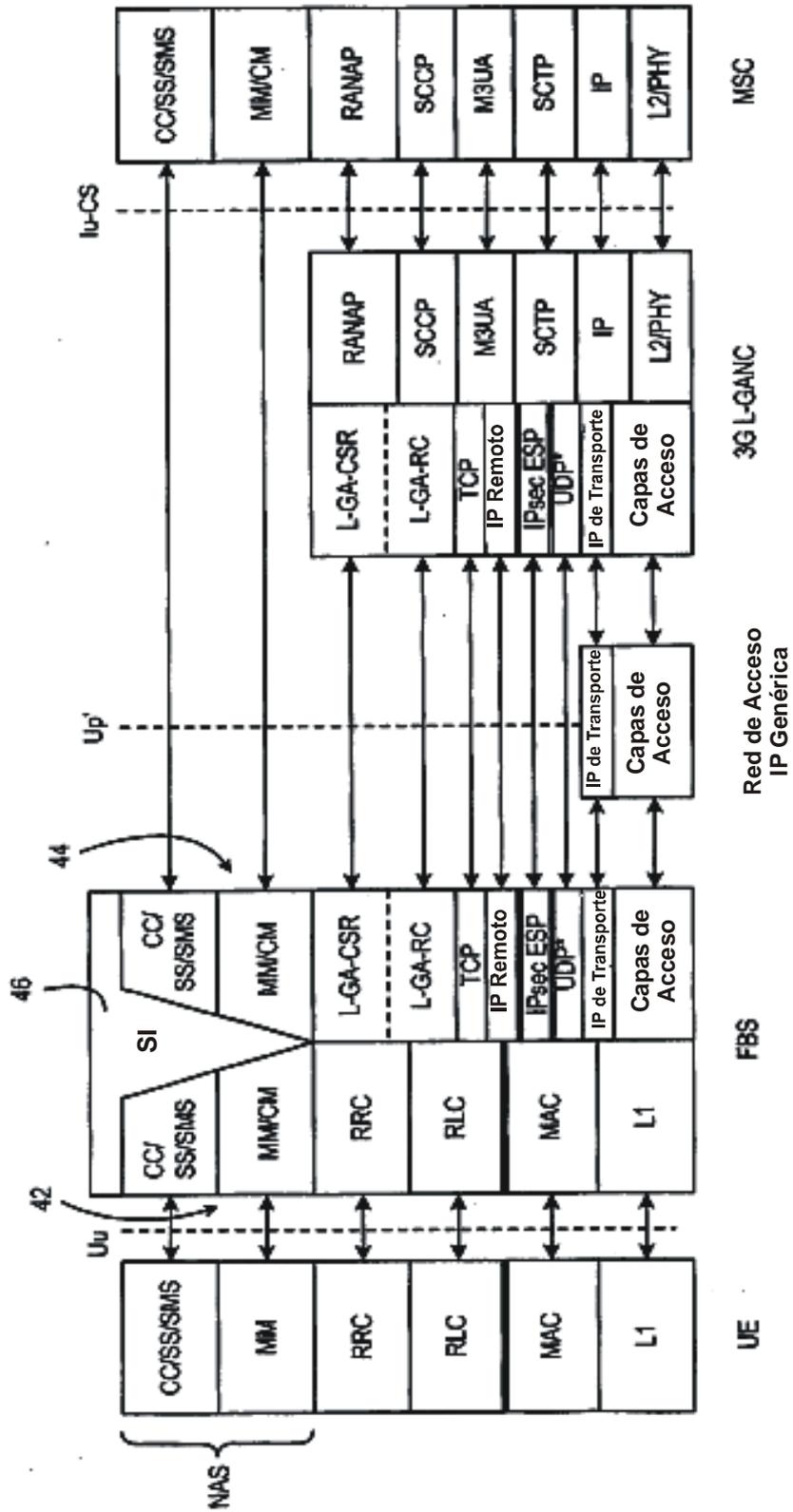
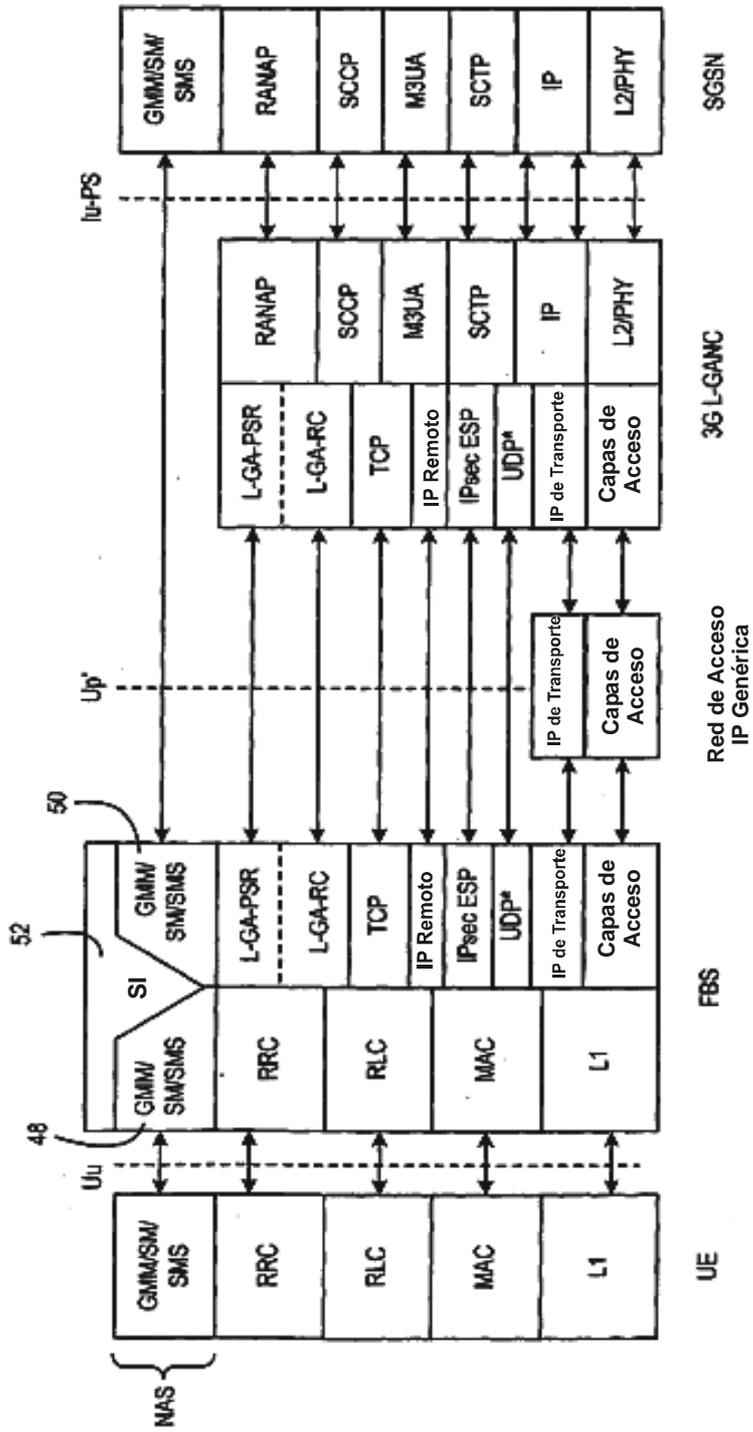


Figura 2



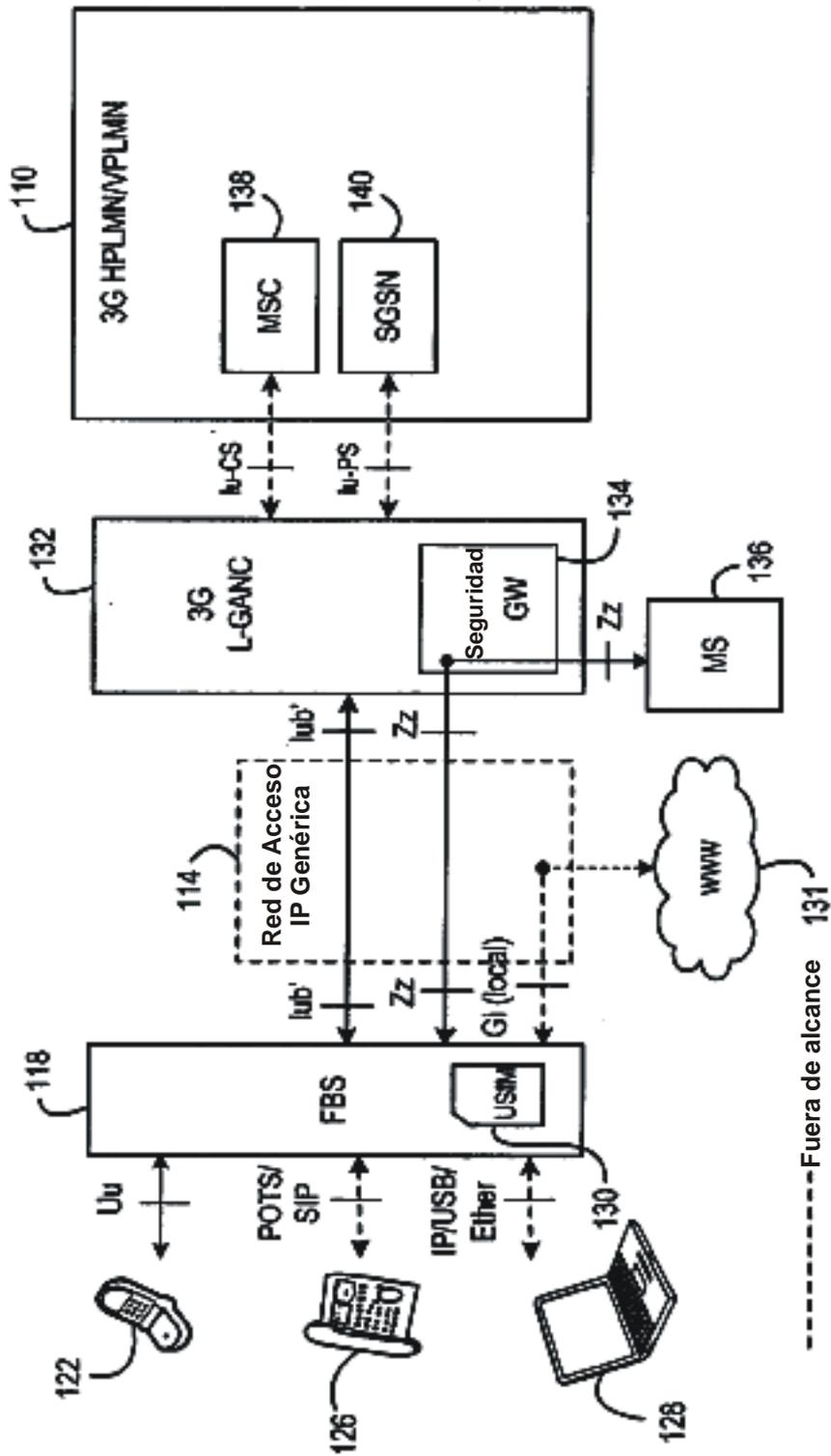
*Encapsulación UDP necesaria si se utiliza MAT/PAT sobre la red IP

Figura 3



*Encapsulación UDP necesaria si se utiliza MAT/PAT sobre la red IP

Figura 4



-----Fuera de alcance 131

Figura 5

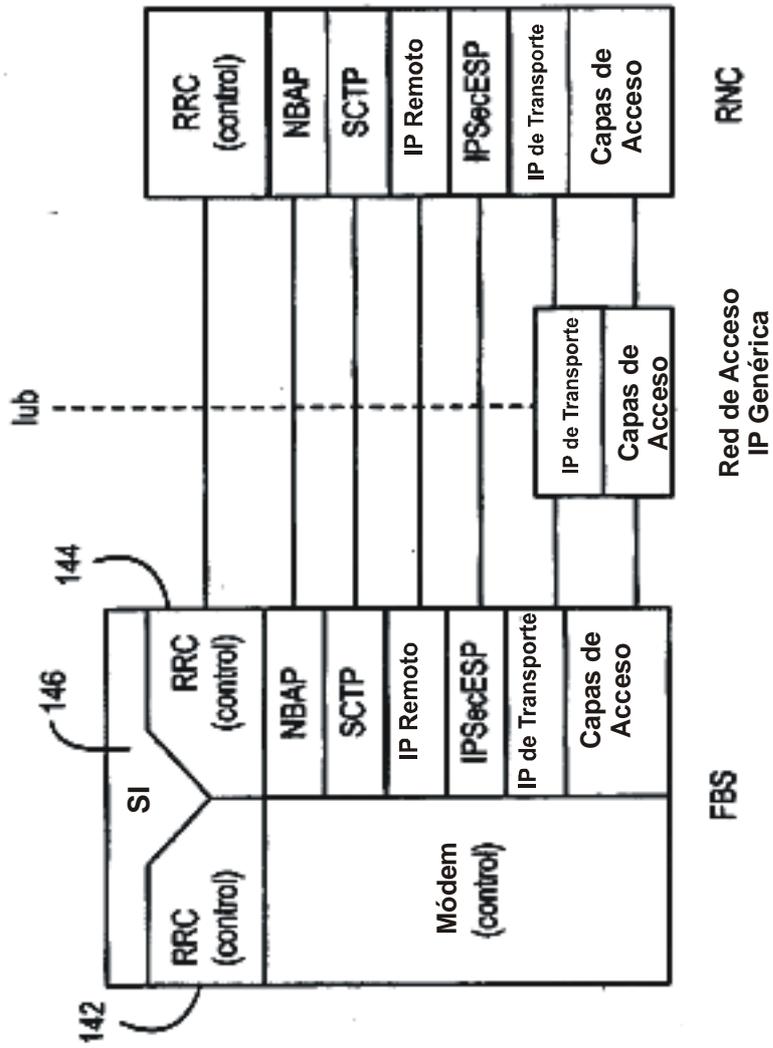


Figura 6

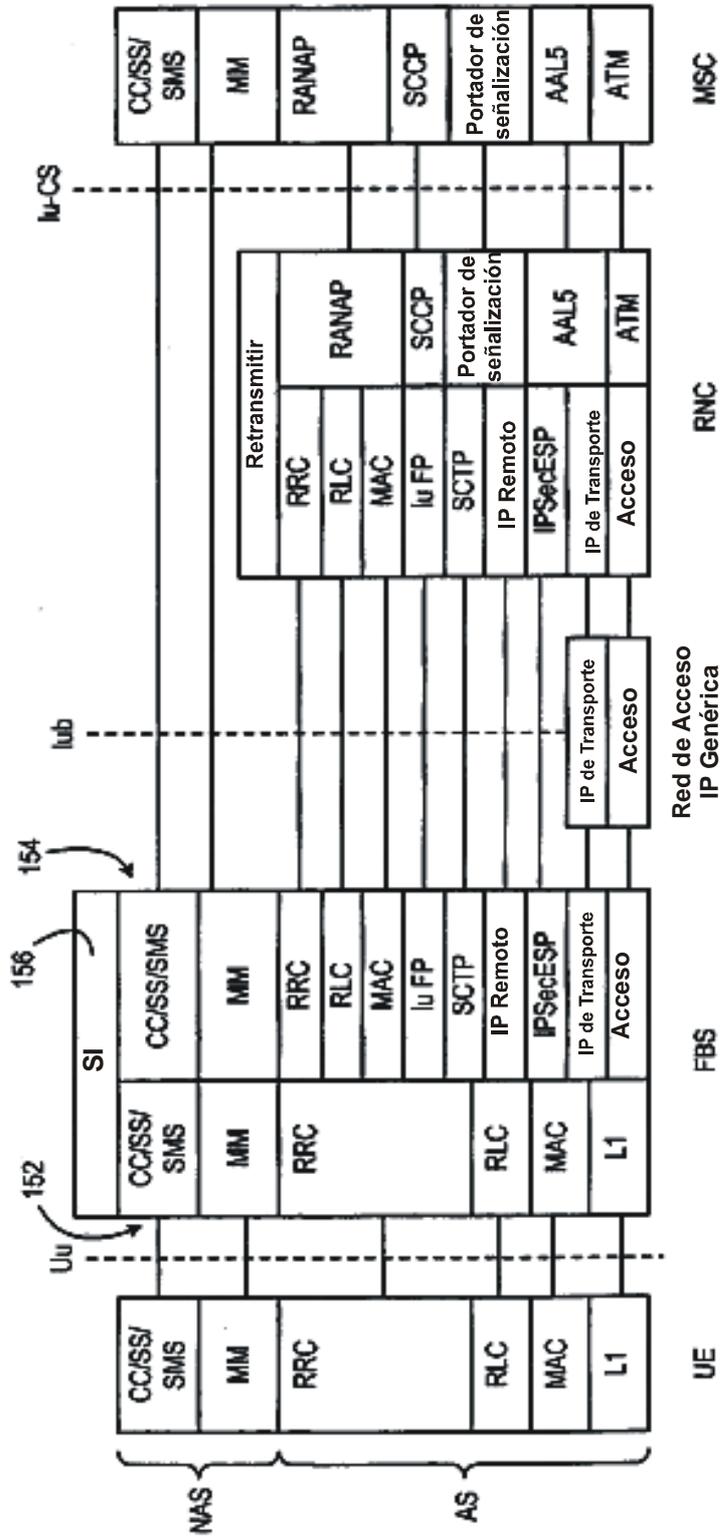


Figura 7

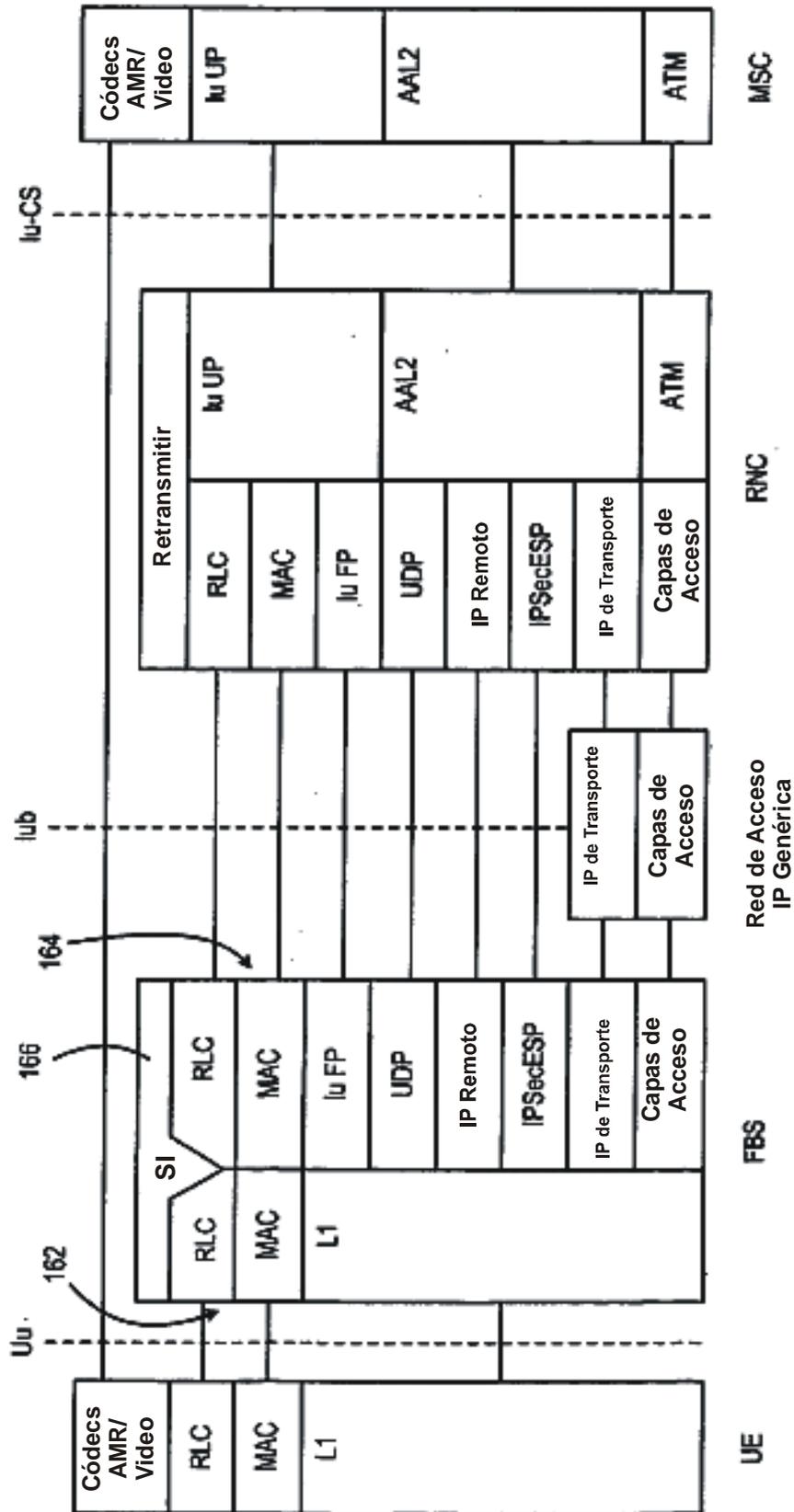


Figura 8

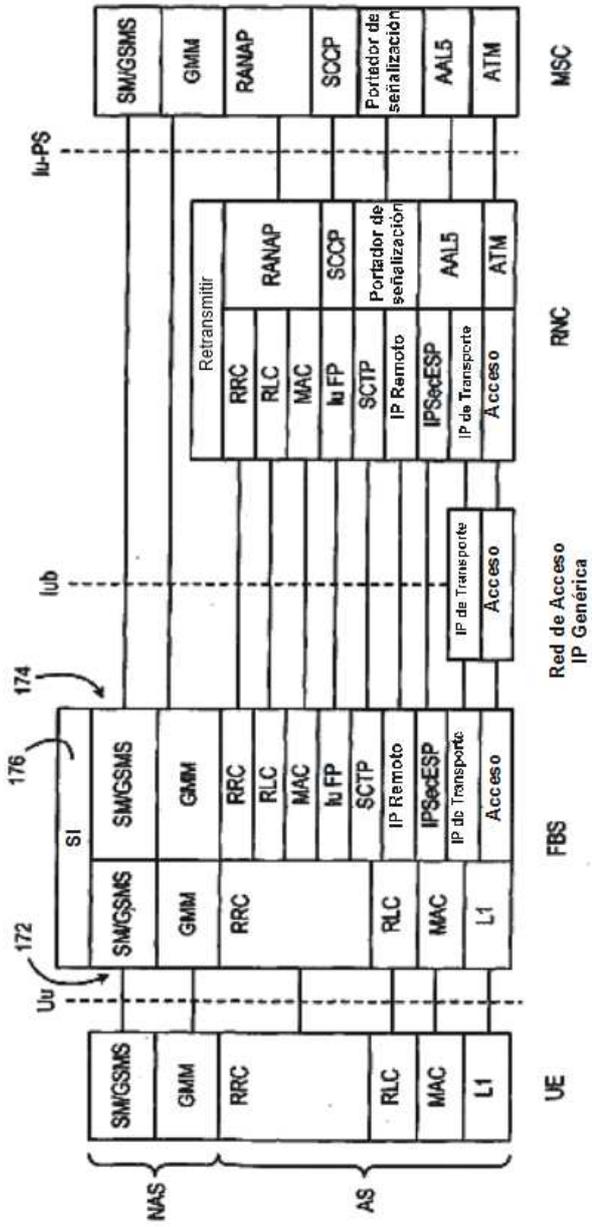


Figura 9

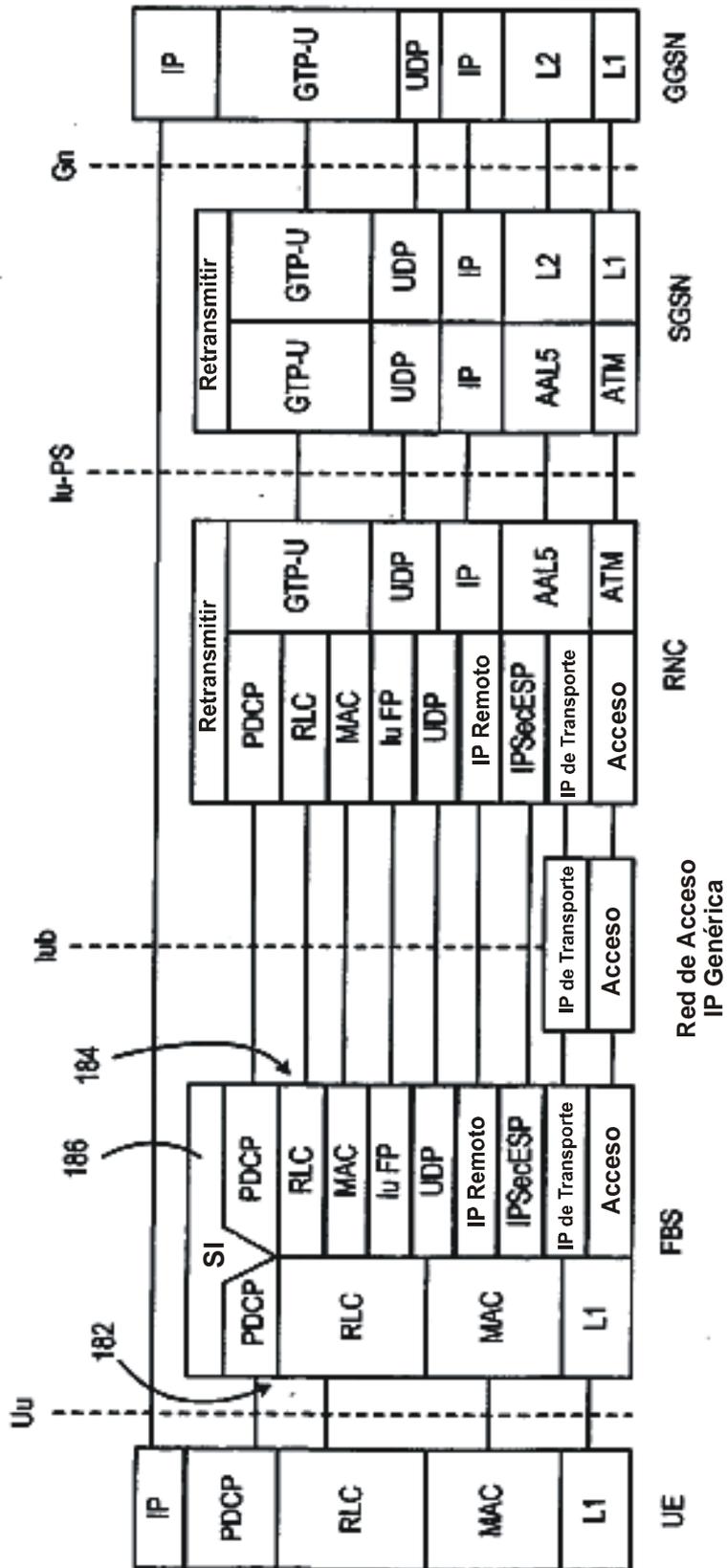


Figura 10

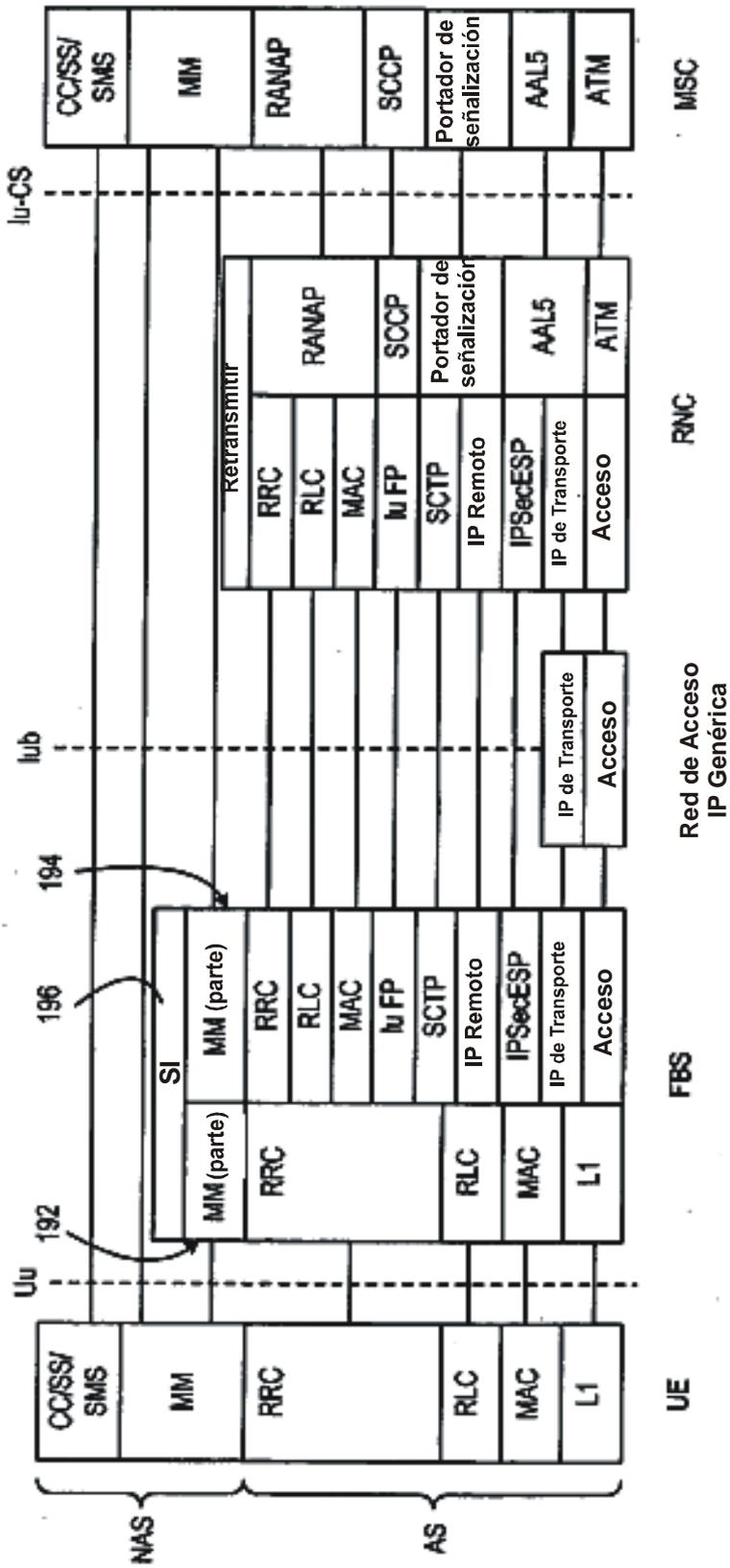


Figura 11

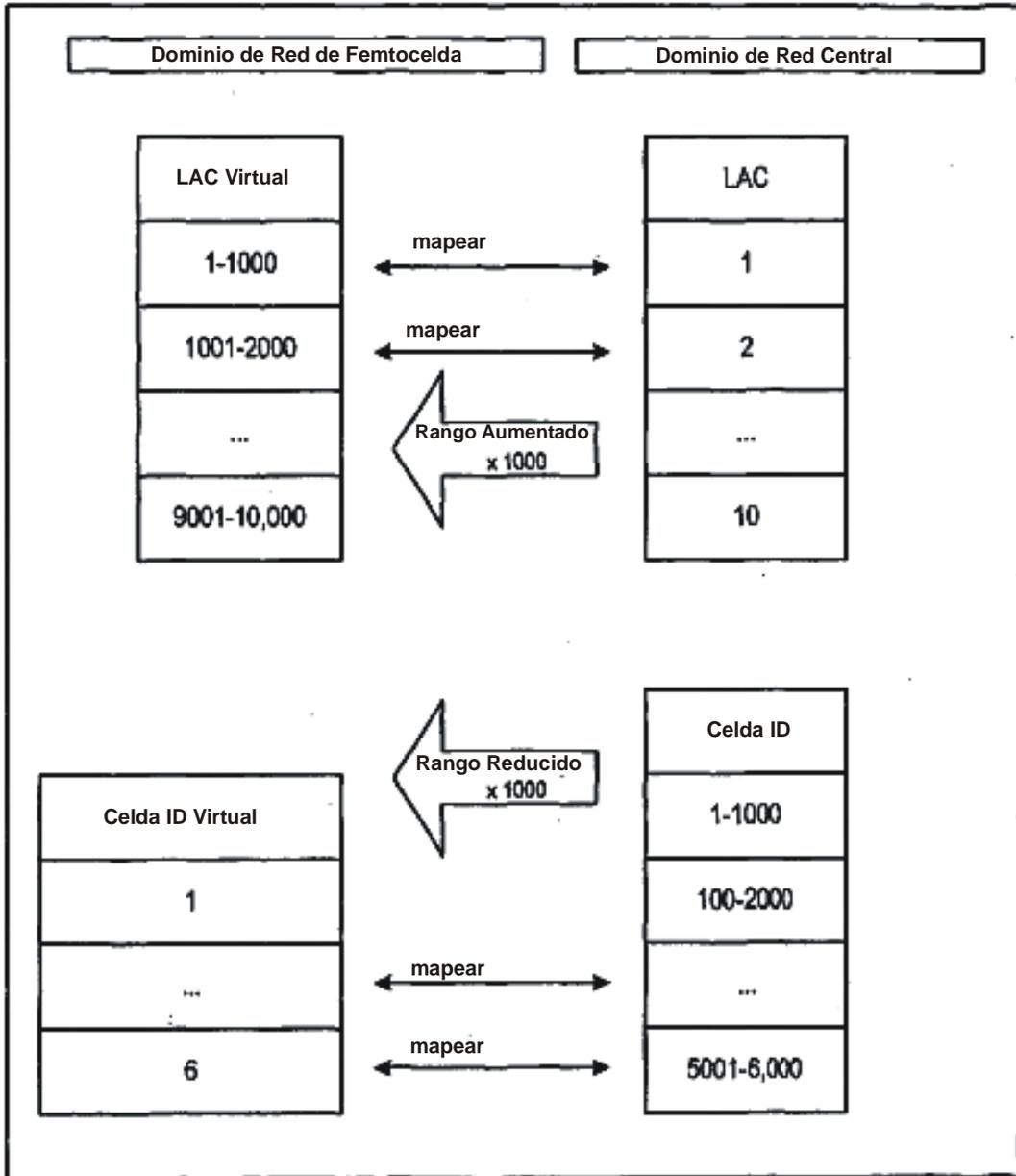


Figura 12