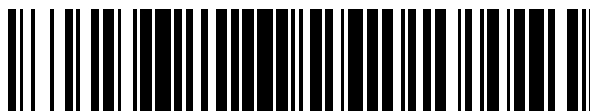


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 169**

51 Int. Cl.:
H04W 4/00 (2009.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08775784 .5**
96 Fecha de presentación: **27.06.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2227918**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2010**

54 Título: **Método y nodo para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones**

30 Prioridad:
29.06.2007 GB 0712622
14.08.2007 GB 0715794
28.09.2007 GB 0718936
01.04.2008 GB 0805913

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2012

73 Titular/es:
VODAFONE GROUP PLC
VODAFONE HOUSE THE CONNECTION
NEWBURY BERKSHIRE RG14 2FN, GB

72 Inventor/es:
BATKIN, Jonathon y
CARRIZO MARTINEZ, Jose, Luis

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 377 169 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

Método y nodo para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones

Campo técnico

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un método para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones mediante un dispositivo de telecomunicaciones que se comunica a través de una estación base conectada a transporte IP, un nodo intermedio para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones mediante un dispositivo de telecomunicaciones que se comunica a través de una estación base conectada a transporte IP y un sistema de telecomunicaciones que incorpora un nodo intermedio de este tipo.

Antecedentes de la invención

10 **[0002]** El acceso convencional a las funciones y servicios proporcionados por las redes GSM y UMTS requiere transmisión de señales entre el terminal móvil y una estación base estándar (estación base macro) que posee una conexión dedicada a un MSC y proporciona cobertura a la célula ocupada por el terminal móvil que usa protocolos de transporte de telecomunicación celular (tales como GSM o UMTS). A fin de aumentar la capacidad de la red, se han realizado propuestas recientemente para permitir el acceso a las funciones y servicios proporcionados por redes GSM y
15 UMTS situando estaciones base especiales adicionales (estaciones base femto), denominadas puntos de acceso (AP), en el hogar o la oficina de un abonado, por ejemplo. Estos puntos de acceso se comunican con el núcleo de red mediante comunicaciones basadas en IP, como una red IP de banda ancha, y se encaminan habitualmente a través de Internet.

20 **[0003]** Los AP han recibido diferentes nombres, como puntos de acceso domésticos (HAP), estaciones base micro, estaciones base pico, picocélulas y femtocélulas, pero todos los nombres hacen referencia al mismo aparato. Los AP proporcionan una cobertura localizada de corto alcance y, normalmente, son adquiridos por un abonado para ser instalados en su hogar o en su negocio.

25 **[0004]** También se ha propuesto el uso de AP en la red de telecomunicaciones Evolución a Largo Plazo (LTE) que está en desarrollo en la actualidad, pero todavía no se ha puesto en marcha. LTE será probablemente la próxima implementación de redes después de 3G.

[0005] Una ventaja de introducir AP en las redes de telecomunicaciones existentes es que, donde se sitúe suficiente número de AP, podría reducirse el nivel de potencia de la cobertura macro, debido a la menor demanda de estaciones base macro. Por supuesto, la reducción de energía conllevaría un ahorro económico.

30 **[0006]** Otra ventaja del uso de un punto de acceso conectado al núcleo de red a través de una red IP es que pueden utilizarse las conexiones existentes de la Línea de Abonado Digital (DSL) de banda ancha para enlazar terminales móviles con el núcleo de red sin usar la capacidad de la red de acceso vía radio ni la red de transmisión de una red de telecomunicaciones móviles. En otras palabras, el AP se integra en un módem/encaminador DSL y usa la DSL para conectar el tráfico a la red de comunicación.

35 **[0007]** Otra ventaja más es que los AP son capaces de proporcionar acceso de red móvil a áreas en las que no hay cobertura de red de acceso vía radio. Por consiguiente, se espera que sea particularmente beneficioso cuando se instale en edificios con escasa cobertura de red vía radio de la red macro pero con conexiones DSL. Además, un AP podría proporcionar cobertura UMTS en lugares donde no exista cobertura 3G de ningún tipo, tal vez solo cobertura GSM.

40 **[0008]** Sin embargo, dado que estos puntos de acceso no son estaciones base convencionales, surgen problemas adicionales. En concreto, puesto que los puntos de acceso suelen situarse habitualmente en entornos que no están directamente bajo el control del proveedor de servicios de red, es deseable que pueda garantizarse la seguridad de estos puntos de acceso para cada abonado que hace uso de ellos.

[0009] En la actualidad, los proveedores de servicios de red de telecomunicaciones ofrecen en ocasiones a los abonados diferentes tarifas de llamada en función de su ubicación. Por ejemplo, un servicio de este tipo proporciona a los abonados tarifas más baratas cuando usan su terminal móvil en el hogar.

45 **[0010]** En relación a la Figura 3, en una conocida implementación de un sistema de este tipo, después de que un abonado suscriba un servicio de tarifa reducida, el núcleo de red 140 identifica qué estaciones base y, por tanto, qué células proporcionan cobertura al hogar del abonado 100. Estas estaciones base se denominan estaciones base domésticas del abonado. Cada estación base posee un ID de célula exclusivo y los ID de célula exclusivos de estas estaciones base domésticas se registran en el perfil del abonado. En el ejemplo de la Figura 3, las estaciones base con ID de célula 1245 y 1234 proporcionan cobertura al hogar del abonado, por lo que están registrados en el perfil del
50 abonado en la base de datos 160 de la red. La estación base con ID de célula 1256 no está registrada como estación base doméstica porque no proporciona cobertura al hogar del abonado 100.

[0011] Por tanto, cuando el abonado se comunica a través de la red móvil y está ubicado en su hogar 100, el tráfico de comunicación del abonado se encaminará desde cualquiera de las estaciones base domésticas que tienen el ID de célula 1245 o 1234, a través del Controlador (por ejemplo, un Controlador de la Red de Radio (RNC) en 3G) 130 y, a partir de ahí, al núcleo de red 140, lo que incluye el MSC 133.

5 **[0012]** Durante el procedimiento de establecimiento de llamada, el núcleo de red recibirá el MSISDN del abonado y el ID de célula de la estación base con la que se está comunicando el abonado. A fin de confirmar a qué tarifa facturar al abonado, el núcleo de red 140 comprueba si el abonado está usando una de las estaciones base domésticas que cubre su casa 100. Esta comprobación se realiza consultando el módulo 150 de Facturación Basada en la Ubicación (LBC) y la base de datos 160 para comparar el MSISDN y el ID de célula identificados en la llamada con los guardados en la base de datos. Si el ID de célula del MSISDN es el ID de una de las estaciones base domésticas registradas del abonado, se reconoce que el abonado está llamando desde su hogar y se le aplica la tarifa reducida; de lo contrario, se le aplica la tarifa estándar. En el ejemplo de la Figura 3, la tarifa reducida se aplicará cuando la llamada del abonado sea encaminada a través de las estaciones base 1245 y 1234, pero no cuando la llamada sea encaminada a través de la estación base 1256.

10 **[0013]** Teniendo esto en cuenta, los AP proporcionan otra oportunidad a los proveedores de servicios de red de ofrecer tarifas reducidas a los abonados. Por ejemplo, los abonados podrían beneficiarse de una tarifa de llamada diferente cuando usen su terminal móvil a través de un AP que actúe como estación base.

15 **[0014]** No obstante, dado que el número de puntos de acceso de cualquier red es potencialmente muy superior al número de estaciones base de una red macro, si se trata a los puntos de acceso igual que si fuesen estaciones base normales, es probable que la carga de trabajo de procesamiento de la red crezca sustancialmente, lo que no es deseable.

20 **[0015]** Para exponerlo con mayor claridad, las redes de telecomunicaciones móviles tienen aproximadamente de 10.000 a 20.000 estaciones base macro en la red, cada una de ellas con un ID de célula único. En comparación, el despliegue a gran escala esperado para los puntos de acceso en hogares y negocios se contará probablemente por millones. Si a cada uno de esos puntos de acceso se le otorgase un ID único (ID de punto de acceso, AP ID) igual que a las estaciones base de la red macro, y el reconocimiento de la tarifa fuese realizado por el núcleo de red comprobando los ID AP registrados del abonado, la potencia de procesamiento requerida por el núcleo de red sería enorme y potencialmente imposible de gestionar.

25 **[0016]** A raíz de su potencial movilidad, surgen todavía más problemas con la implementación de estos puntos de acceso como estaciones base convencionales. En teoría, los AP se introducen en una red de telecomunicaciones y permanecen inmóviles en su lugar. Sin embargo, existe la posibilidad de que los abonados decidan reubicar sus puntos de acceso para utilizarlos en otro lugar. Esto sería un problema cuando el abonado obtenga una tarifa reducida al usar su AP como estación base desde su hogar, ya que potencialmente podría recibir también la tarifa reducida en otras ubicaciones reubicando el AP. Existe, por tanto, la necesidad de localizar la ubicación de un AP para determinar si se va a aplicar o no una tarifa reducida.

30 **[0017]** Otro problema con respecto a la movilidad de AP es que los proveedores de telecomunicaciones móviles son espectros distribuidos en regiones específicas, por lo que es vital que sean capaces de identificar la ubicación de todas sus estaciones base, incluidos los AP, ya que los AP son equivalentes funcionalmente a estaciones base macro. De hecho, es probable que la normativa propuesta exija a los proveedores de servicios de telecomunicaciones conocer la ubicación de todos los puntos de acceso de su red. Por lo tanto, también existe la necesidad de determinar la ubicación de un AP antes de permitir el inicio de una comunicación o antes de activar un AP.

35 **[0018]** Se conocen ejemplos de WO 2006/021784 y US 2007/83470.

Resumen de la invención

40 **[0019]** En un aspecto la presente invención proporciona un método para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones mediante un dispositivo de telecomunicaciones que se comunica a través de una estación base conectada a transporte IP (110, 300). El método incluye: proporcionar un nodo intermedio (135, 340) entre la estación base (110, 300) y el núcleo (140, 150) para recibir los datos identificativos procedentes de la estación base (110, 300); generar en el nodo intermedio (135, 340) una indicación del criterio que permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación desde el núcleo (140, 150); y transmitir la indicación al núcleo (140, 150) para que el núcleo pueda usar la indicación para proporcionar los servicios de comunicación permitidos al dispositivo de telecomunicaciones.

45 **[0020]** Tradicionalmente, el núcleo determinaría el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir los servicios de comunicación.

50 **[0021]** Afortunadamente, la indicación generada en el nodo intermedio tiene el mismo formato que una indicación de la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones transmitida habitualmente entre la estación base

y el núcleo de red. La indicación de la identidad de la célula podría comprender el ID de célula, el Código de Área de Servicio (SAC) o la Identidad del Área de Servicio (SAI).

5 **[0022]** En las realizaciones que se describirán en más detalle, el nodo intermedio determina el criterio que permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo, y esto permite al nodo intermedio generar la indicación del criterio que permite a la estación base recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo. En las realizaciones, el nodo intermedio consulta una base de datos asociada a él, la cual indica, con respecto a la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones, el criterio que permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo.

10 **[0023]** En las realizaciones el nodo intermedio recibe de la estación base la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones. Esta información de identidad recibida podría ser un ID de célula, un SAC o un SAI. La información recibida también podría ser un identificador de la estación base (p.ej., un AP ID).

15 **[0024]** En la primera realización, dependiendo de la determinación del criterio que permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo, el nodo intermedio incluye selectivamente en la indicación así generada un valor reservado ("ID de célula reservado" en la realización) indicador del criterio según el cual se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo a través de la estación base, pero esta indicación no es usada o no puede ser usada por el núcleo para identificar la estación base concreta.

20 **[0025]** En una realización alternativa, dependiendo de la determinación del nodo intermedio del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo, el nodo intermedio genera selectivamente la indicación para incluir una marca identificativa del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo a través de la estación base, incluyendo además dicha indicación la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones. A continuación, el núcleo recibiría la comunicación que incluye la marca y modificaría la indicación para incluir un valor reservado (el "ID de Célula Reservado" en la realización) indicativo del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo, si bien dicha indicación no es usada o no puede ser usada por el núcleo para identificar la estación base particular. En esta realización el núcleo podría incluir medios para determinar si una comunicación procedente del dispositivo de telecomunicaciones se refiere a una emergencia y medios para encaminar la comunicación a un centro de emergencia adecuado de entre una pluralidad de centros de emergencia dependiendo de la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones.

30 **[0026]** En estas realizaciones el valor de reserva indica el plan de facturación que aplicará el núcleo a los servicios de comunicación.

35 **[0027]** En las realizaciones, el valor reservado es recibido por un servicio de facturación basada en la ubicación del núcleo, y este servicio de facturación basada en la ubicación usa el valor reservado para consultar en una base de datos el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación procedentes del núcleo, a fin de que se puedan facturar consecuentemente al usuario del dispositivo de telecomunicaciones los servicios de comunicación.

40 **[0028]** Se han desplegado varias configuraciones que permiten al nodo intermedio determinar si la estación base es una estación base válida. Si se determina que la estación base no es una estación base válida, se pueden tomar medidas para evitar que la estación base se comunique con el núcleo. Esto evita el desperdicio de recursos del núcleo de red debido a que el nodo intermedio intercepte comunicaciones sin valor procedentes de estaciones base no válidas.

45 **[0029]** El nodo intermedio podría determinar si la estación base es una estación base válida tomando como criterio la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones. Esta determinación podría consistir en la identificación de la estación base estableciendo un identificador de encaminamiento de la estación base, como una dirección IP o un ID de DSL. Alternativamente, la determinación puede consistir en la identificación de la estación base mediante la determinación del número de teléfono de la estación base, por ejemplo mediante CLI. El nodo intermedio podría disponer de un identificador del dispositivo de telecomunicaciones (por ejemplo, MSISDN o IMSI) en la señalización convencional. El nodo intermedio puede consultar a continuación si se permite al dispositivo de telecomunicaciones usar esa célula concreta.

50 **[0030]** Conforme a otro aspecto de la presente invención, se proporciona un nodo intermedio para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones mediante un dispositivo de telecomunicaciones que se comunica a través de una estación base conectada a transporte IP, como se define en las reivindicaciones. La presente invención proporciona también un sistema que incluye este tipo de nodo intermedio, red de telecomunicaciones y estación base conectada a transporte IP.

Breve descripción de los dibujos

[0031] Para una mejor comprensión de la presente invención, se describirán ahora realizaciones por medio de ejemplos, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que la:

Figura 1 es un dibujo esquemático de los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles;

5 Figura 2 muestra una red de telecomunicaciones móviles modificada para recibir comunicaciones basadas en IP procedentes de un punto de acceso, así como comunicaciones procedentes de una estación base convencional;

Figura 3 muestra un dibujo esquemático de los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles para explicar un conocido método de reducción de tarifas a los abonados que usan sus terminales móviles desde su hogar;

Figura 4 ilustra una red de telecomunicaciones móviles que incluye un AP conforme a una realización de la invención;

10 Figura 5 ilustra una red de telecomunicaciones móviles que incluye un AP conforme a una realización modificada de la invención para realizar llamadas de emergencia; y

Figura 6 ilustra un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para comprobar la ubicación de un AP en una red de telecomunicaciones móviles conforme a otra realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

15 [0032] Tomando como referencia la Figura 1, se describirán ahora brevemente los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles, así como su funcionamiento.

[0033] Cada estación base (BS) corresponde a un célula respectiva de su red de telecomunicaciones celulares o móviles y recibe llamadas de, o transmite llamadas a, un terminal móvil de esa célula por comunicación inalámbrica de radio en uno o ambos dominios conmutados de circuitos o conmutados de paquetes. En 1 se muestra este tipo de terminal móvil de abonado. El terminal móvil puede ser un teléfono móvil de mano, un asistente digital personal (PDA) o un ordenador portátil equipado con una tarjeta de datos.

[0034] En una red de telecomunicaciones móviles GSM, cada estación base incluye una estación transceptora base (BTS) y un controlador de estaciones base (BSC). Un BSC puede controlar más de una BTS. Las BTS y los BSC componen la red de acceso vía radio.

25 [0035] En una red de telecomunicaciones móviles UMTS, cada estación base incluye un nodo B y un controlador de la red de radio (RNC). Un RNC puede controlar más de un nodo B. Los nodos B y los RNC componen la red de acceso vía radio.

[0036] En la red de telecomunicaciones móviles LTE propuesta, cada estación base incluye un eNodo B. Las estaciones base se distribuyen en grupos, siendo controlado cada grupo de estaciones base por una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) y una Entidad del Plano de Usuario (UPE).

30 [0037] Convencionalmente, las estaciones base se distribuyen en grupos y cada grupo de estaciones base está controlado por un centro de conmutación móvil (MSC), como el MSC 2 para las estaciones base 3, 4 y 5. Como muestra la Figura 1, la red tiene otro MSC 6, que controla otras tres estaciones base 7A, 8 y 9. En la práctica, la red incluirá muchos más MSC y estaciones bases que las que muestra la Figura 1. Cada una de las estaciones base 3, 4, 5, 7A, 8 y 9 posee una conexión dedicada (no compartida) con su MSC 2 o MSC 6, normalmente una conexión por cable. Esto evita que las velocidades de transmisión se vean reducidas debido a la congestión causada por otro tráfico.

35 [0038] Los MSC 2 y 6 dan soporte a comunicaciones del dominio de circuitos conmutados, normalmente llamadas de voz. Los SGSN 16 y 18 correspondientes se proporcionan para dar soporte a las comunicaciones del dominio de paquetes conmutados, como transmisiones de datos vía GPRS. Los SGSN 16 y 18 funcionan de manera similar a los MSC 2 y 6. Los SGSN 16 y 18 están equipados con un equivalente a los VLR 11, 14 usados en el dominio de paquetes conmutados.

40 [0039] Cada abonado de la red dispone de una tarjeta inteligente o SIM que, al asociarse al terminal móvil del usuario, identifica al abonado en la red. La tarjeta SIM se programa previamente con un número de identificación único, la "Identidad de Abonado Móvil Internacional" (IMSI), que no está a la vista en la tarjeta ni es conocido por el abonado. Al abonado se le proporciona un número conocido públicamente, esto es, el número de teléfono del abonado, por medio del cual las personas que llaman inician las llamadas al abonado. Este número es el MSISDN.

45 [0040] La red incluye un registro de localización en origen (HLR) 10 que, de cada abonado a la red, almacena el IMSI y el MSISDN correspondiente junto con otros datos del abonado, como el MSC o el SGSN actuales, o los últimos conocidos, del terminal móvil del abonado.

- 5 **[0041]** Al activar el terminal móvil 1, este se registra a sí mismo en la red transmitiendo el IMSI (tomado de su tarjeta SIM asociada) a la estación base 3 asociada con la célula concreta en la que está localizado el terminal 1. En una red tradicional, la estación base 3 transmite a continuación este IMSI al MSC 2 en el que está registrada la estación base 3. En una red que use la funcionalidad descrita en 3GPP TS 23.236, la estación base sigue normas establecidas para seleccionar qué MSC debe usar y, a continuación, transmite este IMSI al MSC seleccionado.
- 10 **[0042]** A partir de ahí, el MSC 2 accede a la posición de almacenamiento adecuada del HLR 10 presente en el núcleo de red 140 y extrae el MSISDN correspondiente al abonado y otros datos de esta posición de almacenamiento adecuada, conservándolos temporalmente en una posición de almacenamiento del registro de localización de visitantes (VLR) 14. De este modo, el abonado concreto queda registrado eficazmente en un MSC concreto (MSC 2), y la información del abonado se almacena temporalmente en el VLR (VLR 14) asociado a ese MSC.
- 15 **[0043]** Cada MSC de la red (MSC 2 y MSC 6) posee un respectivo VLR (14 y 11) asociado con él y actúa de idéntico modo al descrito cuando un abonado activa un terminal móvil en una de las células correspondientes a una de las estaciones base controladas por ese MSC.
- 20 **[0044]** Cuando el abonado que usa el terminal móvil 1 desea realizar una llamada, introduce de la manera habitual el número de teléfono de la parte a la que va dirigida la llamada. Esta información se recibe en la estación base 3 y se transmite al MSC 2. El MSC 2 encamina la llamada hacia la parte a la que va dirigida la llamada. Por medio de la información guardada en el VLR 14, el MSC 2 puede asociar la llamada a un abonado concreto y, de este modo, registrar información para fines de facturación.
- 25 **[0045]** Esta funcionalidad también podría aplicarse a la red de telecomunicaciones móviles LTE propuesta, con su eNodo B realizando la función de las estaciones base y la MME/UPE realizando la función de los MSC/VLR. También cabe destacar que la funcionalidad hasta ahora descrita es un ejemplo de una red en la que podrían implementarse las realizaciones de la invención.
- 30 **[0046]** La Figura 2 muestra elementos para proporcionar acceso a una red GSM o UMTS tanto a través de una estación base convencional 3 como de un punto de acceso (AP 20). El AP 20 se comunica con el terminal móvil 1 a través del radioenlace 21.
- 35 **[0047]** En las realizaciones, el radioenlace 21 entre el AP 20 y el terminal móvil 1 usa los mismos protocolos de transporte de comunicación celular que la estación base convencional 3, pero con un alcance menor, por ejemplo, 25 metros. El AP 20 aparece para el terminal móvil como una estación base convencional, y no es necesario realizar modificación alguna al terminal móvil para funcionar con el AP 20. El AP 20 desempeña un papel similar al de un BTS 22 y BSC 26 de GSM y/o Nodo B y RNC de UMTS y/o un eNodo B de LTE.
- 40 **[0048]** Las comunicaciones 23 entre el punto de acceso 20 y el núcleo de red 140 son comunicaciones basadas en IP, y podrían ser, por ejemplo, transmitidas sobre una red IP de banda ancha (y encaminadas a través de Internet). Las comunicaciones se encaminan a través del MSC 32 o del SGSN 34. El punto de acceso 20 convierte los protocolos de transporte de telecomunicaciones celulares utilizados para señalización en redes GSM o UMTS convencionales utilizadas entre el terminal móvil 1 y el AP 20 para señalización basada en IP.
- 45 **[0049]** La conexión 23 entre el punto de acceso 20 y el núcleo de red 140 podría utilizar la red telefónica PSTN. Normalmente, una conexión por cable DSL conecta el punto de acceso 20 a la red PSTN. Los datos se transmiten entre el punto de acceso 20 y el núcleo de red 140 mediante transporte IP/transporte DSL (una conexión de red de retroceso).
- 50 **[0050]** El punto de acceso 20 podría conectarse al núcleo de red 12 por medios distintos de un cable DSL y de la red PSTN. Por ejemplo, el punto de acceso 20 podría estar conectado al núcleo de red 140 mediante una conexión por cable dedicado independiente de la PSTN, o mediante una conexión por satélite entre el punto de acceso 20 y el núcleo de red 140.
- [0051]** El uso de un punto de acceso 20 conectado al núcleo de red a través de una red IP presenta ventajas. Las conexiones DSL de banda ancha existentes pueden usarse para enlazar terminales móviles con el núcleo de red 140 sin usar la capacidad de la red de acceso vía radio de la red de telecomunicaciones móviles, o donde no existe cobertura de red acceso vía radio convencional. Por ejemplo, podría proporcionarse cobertura UMTS mediante un punto de acceso 20 donde no exista cobertura UMTS convencional (quizá solo cobertura GSM).
- [0052]** El AP 20 podría configurarse para dar servicio a una WLAN situada en un domicilio particular o en una oficina, además de las redes GSM/UMTS/LTE. La WLAN podría pertenecer al abonado del terminal móvil 1, o ser una WLAN utilizada de manera independiente.
- [0053]** El propietario del AP 20 puede programar el AP para que esté "abierto" o "cerrado", mediante lo cual un AP abierto puede transportar comunicaciones de cualquier dispositivo móvil de la red GSM/UMTS y un AP cerrado solo puede transportar comunicaciones de los equipos móviles concretos designados previamente.
- [0054]** Sabiendo esto, se describirá ahora una primera realización de la invención haciendo referencia a la Figura 4.

[0055] La Figura 4 muestra los componentes que transportan tráfico de comunicación entre un dispositivo de comunicación móvil y el núcleo de red cuando se encamina una llamada a través del AP 110 instalado en el hogar o en el lugar de trabajo del abonado. El área de cobertura del AP será normalmente menor que una estación base macro pero generalmente será suficiente para cubrir el área completa de las instalaciones. Generalmente, una o más estaciones base macro, como en la Figura 3, darán cobertura también a las instalaciones, pero estas no se muestran en la Figura 4.

[0056] El AP está conectado a una línea DSL de las instalaciones. Todas las comunicaciones del AP se transmiten por la DSL y al Proveedor de Servicios de Internet (ISP) 120. Normalmente, el ISP 120 recibirá comunicaciones de múltiples AP, por lo que incluirá un multiplexor digital de acceso a la línea de abonado (DSLAM) y un conmutador de datos, para multiplexar una pluralidad de comunicaciones del cliente y encaminarlas al Controlador de la Red de Radio (RNC) 130.

[0057] Cada AP dispone de un identificador único (AP ID). El AP ID podría ser una dirección de Control de Acceso al Medio (dirección MAC) que identifique al punto de acceso. La dirección MAC es un código habitualmente único asignado a la mayoría de formas de hardware en red. Normalmente, la dirección se asigna permanentemente al hardware, por lo que cada punto de acceso tiene una dirección MAC única. No obstante, los puntos de acceso podrían ser identificados por alguna otra forma de identificador único del punto de acceso.

[0058] Adicionalmente, la conexión DSL concreta a la que el AP está conectado posee un ID único (DSL ID). Como el DSL ID se delimita a una ubicación geográfica concreta, la red puede determinar la ubicación de esa DSL cuando el AP está instalado y/o registrado determinando el DSL ID al que el AP está vinculado. Así pues, la red determina el AP ID y el DSL ID tras la instalación/registro del AP y guarda esta información en la cuenta del abonado junto con el MSISDN del abonado. Como alternativa al DSL ID, podría usarse la dirección IP del AP para identificarlo.

[0059] Según esta primera realización de la invención, el AP ID y el DSL ID se almacenan en la base de datos 170, que está asociada al concentrador 135. En una red 3G, el concentrador 135 es preferiblemente un componente del Controlador de la Red de Radio (RNC) 130, pero también podría ser un nodo completamente aparte, preferiblemente situado funcionalmente inmediatamente antes o inmediatamente después del RNC 130. El concentrador 135 también podría ejecutarse como una aplicación de software y/o usar un hardware específico.

[0060] El concentrador 135 está configurado para ejecutar funcionalidades relacionadas específicamente con el AP del abonado, como:

- 1) comprobar la ubicación del AP;
- 2) comprobar si el abonado tiene derecho o no a usar el AP; y/o
- 3) comprobar si el abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida cuando usa el AP.

[0061] Una ventaja del concentrador 135 es que simplifica el procesamiento requerido por el núcleo de red 140. En otras palabras, haciendo que el concentrador 135 realice las funcionalidades adicionales exigidas por la incorporación de los AP a la red de telecomunicaciones, es necesario realizar pocas o ninguna modificación de software o hardware al núcleo de red 140.

[0062] Considerando en primer lugar la funcionalidad de comprobación de la ubicación del AP, cuando un abonado está en su hogar, el tráfico desde su terminal móvil será dirigido a través del AP 110 por la línea DSL. Se transmite el tráfico de datos estándar de establecimiento de llamada junto con el MSISDN, el AP ID y el DSL ID del abonado.

[0063] Cuando estos datos llegan al concentrador 135, el concentrador 135 comprobará la ubicación del AP 110, consultando y recuperando los datos correspondientes de la base de datos 170. A este respecto, el concentrador 135 puede consultar el AP ID y recuperar el DSL ID asociado a ese AP ID o viceversa. Si los datos recuperados coinciden con los datos transmitidos al concentrador 135, el concentrador 135 habrá comprobado que el AP 110 está conectado en su ubicación correcta.

[0064] Si los datos recuperados no coinciden con los datos transmitidos, esto indicará que el AP 110 no está conectado en su ubicación correcta. Si esto ocurre, se podrá, por ejemplo, finalizar la solicitud de comunicación. Para lograrlo, el concentrador 135 puede simplemente decidir no transmitir la solicitud de establecimiento de llamada al núcleo de red 140. Así pues, de este modo, la validez de una configuración de AP puede determinarse antes de que el núcleo de red 140 consuma recursos en establecer la comunicación.

[0065] Considerando a continuación la segunda funcionalidad del concentrador, la verificación por parte del concentrador 135 del derecho de un abonado a usar el AP 110 como un punto de acceso a la red de telecomunicaciones móviles, como en el ejemplo previo, el concentrador 135 recibirá la información inicial de establecimiento de llamada, junto con el DSL ID, AP ID MSISDN del abonado desde el ISP 120. El concentrador 135 buscará y recuperará a continuación los datos adecuados de la base de datos 170. Si el MSISDN del abonado está asociado al AP ID y/o al DSL ID en la base de datos 170, el concentrador 135 habrá comprobado que el abonado tiene

derecho a utilizar el AP 110. Preferiblemente, el MSISDN del abonado coincidirá con el ID del AP y el del DSL registrados.

5 **[0066]** Si el abonado no está registrado para usar el AP 110, el concentrador 135 finalizará la llamada en este punto. En posteriores realizaciones, el concentrador 135 podría transmitir una indicación al teléfono al que no se permite la comunicación en el AP 110 y conmutarlo a la red macro. Este es, por tanto, un segundo ejemplo de cómo el concentrador 135 puede ser utilizado para minimizar el despilfarro de recursos del núcleo de red.

[0067] Por supuesto, si se configura el AP 110 como AP abierto, no es necesaria la segunda funcionalidad del concentrador.

10 **[0068]** En lugar de identificar al abonado por su MSISDN de terminal, el terminal podría ser identificado en su lugar (o adicionalmente) por su IMSI. Por tanto, se modifica la base de datos 170 para incluir el IMSI en lugar del MSISDN (o además de él).

15 **[0069]** Considerando ahora la tercera funcionalidad, el concentrador 135 se configura para determinar si un abonado concreto tiene derecho a una reducción de tarifa cuando use un AP determinado como punto de entrada a la red móvil. Los abonados que tienen derecho a una tarifa reducida a través de un AP se denominan normalmente "propietarios" y los abonados a los que se permite usar el AP pero no tienen derecho a la tarifa reducida se denominan "visitantes". Los abonados que no son ni "propietarios" ni "visitantes" de un AP concreto no tendrían derecho a usar el AP. Al identificar que un abonado de este tipo intenta llamar a través del AP, la red no encaminaría la llamada a través del AP sino que, en lugar de ello, finalizaría la llamada o encaminaría la llamada a la red macro. Los abonados se identifican mediante su MSISDN. Alternativamente, o adicionalmente, los abonados podrían identificarse por IMSI.

20 **[0070]** Los MSISDN de todos los propietarios se guardan en la base de datos 170 junto con la dirección MAC/AP ID y la dirección IP/DSL ID. Estos MSISDN pueden confirmarse durante el registro o la instalación o podrían añadirse a la base de datos en una fecha posterior. Los propietarios y los visitantes se guardan en listas o campos diferentes para distinguirlos entre sí.

25 **[0071]** Si el AP 110 es un AP cerrado, la base de datos incluirá también los MSISDN de los visitantes. Un AP abierto puede transportar comunicaciones de cualquier dispositivo móvil de la red GSM/UMTS/LTE, mientras que un AP cerrado sólo puede transportar comunicaciones desde dispositivos móviles concretos designados previamente. Normalmente, un propietario de un AP puede indicar si su AP es abierto o cerrado.

30 **[0072]** La Tabla 1 proporciona un ejemplo de datos que estarían guardados en la base de datos 170 para un AP cerrado que permite a dos "propietarios" una tarifa reducida cuando usen el AP, y a cuatro "visitantes" el acceso a la red móvil a través del AP, pero a la tarifa normal.

TABLA 1

AP ID	MSISDN del propietario	MSISDN del visitante (solo AP cerrado)	DSL-ID
AP-123	07766xxxxx1	07766xxxxx3	VF-123
	07766xxxxx2	07766xxxxx4	
		07766xxxxx5	
		07766xxxxx6	

35 **[0073]** Tomando como referencia el ejemplo de la Tabla 1, cuando un abonado realiza una llamada a través del AP, el concentrador 135 recibirá el MSISDN del abonado junto con la dirección MAC/AP-ID y/o la dirección IP/DSL-ID pertinente. Para comprobar si el abonado está autorizado a una tarifa reducida, el concentrador 135 comprueba los datos recibidos comparándolos con los datos registrados en la base de datos 170. Por ejemplo, si el MSISDN del abonado está registrado como "propietario" en relación al AP ID y/o DSL ID recibido, el abonado tendrá derecho a una tarifa reducida para esa llamada. Más concretamente, en referencia a la Tabla 1, cuando el AP ID recibido sea AP-123, el DSL-ID recibido sea VF-123 y el MSISDN del abonado sea 07766xxxxx1 o 07766xxxxx2, el controlador de acceso reconocerá al abonado como un propietario con derecho a una tarifa reducida.

40 **[0074]** Por otra parte, cuando el MSISDN del abonado sea uno de los 07766xxxxx3-6, ese abonado será identificado por el controlador de acceso como un visitante y, por tanto, se le permitirá comunicar a través del AP-123 cuando esté conectado al DSL-ID VF-123, pero no tendrá derecho a tarifa reducida. Adicionalmente, como este ejemplo está relacionado con un AP cerrado, a cualquier otro abonado, por ejemplo 07766xxxxx7, no se le permitirá usar el AP en absoluto.

- 5 **[0075]** Preferiblemente, tanto el valor del AP ID como el del DSL ID recibidos coincidirán con los de la base de datos 170 para beneficiarse de la tarifa reducida. Esto se debe a que, si el AP ID y el MSISDN coinciden con los de la base de datos, pero el DSL ID no coincide, esto implicará que el abonado está usando el AP desde una ubicación diferente a aquella para la que se registró dicho AP. Por tanto, es preferible que el abonado no tenga derecho a tarifa reducida para esa llamada.
- [0076]** Hay que tener en cuenta que la red podría permitir a un abonado registrar múltiples direcciones IP/DSL ID para un determinado AP. Esto permitiría al propietario de un AP cierta flexibilidad para usar el AP en varias ubicaciones diferentes registradas.
- 10 **[0077]** En una variación de esta realización, más que la obtención de una tarifa reducida, se proporcionaría al abonado un beneficio alternativo. Por ejemplo, otros beneficios que podrían habilitarse incluyen un beneficio en un plan de fidelización o minutos gratis en la red macro.
- 15 **[0078]** En otra variación diferente de esta realización, los campos de propietario y de visitante podrían configurarse para proporcionar a los abonados de cada campo particular diferentes reducciones de tarifa o diferentes servicios. Por ejemplo, los abonados indicados en el campo de visitantes, podrían recibir también una reducción de tarifa cuando usen el AP para acceder a la red de telecomunicaciones móviles, pero la tarifa reducida sería una reducción de tarifa diferente a la que se proporciona a los abonados indicados como "propietarios". Alternativamente, o adicionalmente, el propietario podría recibir un beneficio cuando un visitante haga uso del AP.
- 20 **[0079]** Haciendo referencia de nuevo a la Figura 4, una vez que el concentrador 135 ha realizado una determinación de tarifa reducida, el concentrador 135 transmite una indicación al núcleo de red 140 de que el abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida para esa llamada.
- 25 **[0080]** Conforme a una importante característica de esta realización de la invención, esta indicación se realiza en el mismo formato que un ID de célula que se enviaría normalmente al núcleo de red 140 para identificar una estación base. El concentrador 135 sustituye el ID de célula recibido de la estación base por un valor ID predefinido que indica si el MSISDN es un visitante o un propietario. Por ejemplo, el valor predefinido que identifica que el abonado es un propietario podría ser "1111" y el valor predefinido que identifica que la persona que llama es un visitante podría ser "0000".
- 30 **[0081]** Para los objetivos presentes, esta nueva forma de ID de célula creada por el concentrador 135 se denominaría "ID de Célula Reservado". El ID de Célula Reservado es recibido por el núcleo de red 140 del mismo modo que si recibiese un ID de célula de una estación base macro. A este respecto, como se comentó en relación a la Figura 3, en el establecimiento de llamada, la estación base que da servicio transmite su ID de célula a la red.
- [0082]** Así pues, una vez que el concentrador 135 determina si el abonado es un propietario/visitante registrado, el concentrador 135 introduce el código apropiado en el ID de Célula Reservado, y el ID de Célula Reservado, junto con el demás tráfico de establecimiento de llamada, se transmite al núcleo de red 140 como parte de los procedimientos normales de establecimiento de llamada.
- 35 **[0083]** En un sistema 3G, actúa el procedimiento de establecimiento de llamada RANAP, en el que se usa normalmente el Código de Área de Servicio (SAC) para identificar una o más células dentro del Área de Ubicación. Así pues, en un sistema 3G, en el "Mensaje Inicial del Equipo de Usuario" del procedimiento de establecimiento de llamada RANAP, este ID de célula reservado estaría representado por el Código de Área de Servicio (SAC) del Identificador de Área de Servicio (SAI). Por tanto, en este ejemplo 3G, el SAC se usa para identificar a un "propietario" o a un "visitante" del AP.
- 40 **[0084]** Una vez que el Núcleo de Red 140 recibe el ID de Célula Reservado en el procedimiento de establecimiento de llamada, extrae el ID de célula y lo pasa al componente de la lógica de servicio 150 de Facturación Basada en la Ubicación (LBC) de la Red Inteligente (IN), que determina qué tarifa se debe aplicar al facturar a la llamada. Normalmente, la lógica de servicio 150 de LBC usa el ID de célula para consultar la base de datos 160 de LBC, que guarda los datos de los ID de célula de las estaciones base macro domésticas, para las que cada MSISDN tiene derecho a tarifas reducidas.
- 45 **[0085]** La base de datos 160 de LBC compara el MSISDN y el ID de célula recibidos con los guardados en la base de datos. A continuación, informa al núcleo de red de si la llamada debe ser facturada a tarifa reducida o a tarifa completa. En la presente realización de la invención, con el concentrador 135 habiendo determinado ya si se aplica una tarifa reducida y habiéndolo notificado al núcleo de red 140 usando los códigos especiales del ID de célula reservado, se puede usar la base de datos 160 de LBC simplemente para registrar el significado de los códigos del ID de célula reservado, en lugar de realizar una búsqueda completa en la base de datos, y también en lugar de registrar el número de datos potencialmente enorme de AP de red de la base de datos 160.
- 50 **[0086]** A este respecto, una ventaja proporcionada por esta realización de la presente invención es que el núcleo de red y la LBC no tienen que reconocer todos y cada uno de los AP ID y de los DSL ID. En lugar de esto, el concentrador 135 gestiona todos los AP ID y los DSL ID. Consecuentemente, de hecho, esta realización de la invención es capaz de identificar si un abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida para una llamada gestionando solo dos ID de célula
- 55

más, es decir, uno para el abonado que sea propietario y uno para el abonado que sea visitante. Por ejemplo, si el domicilio de la Figura 3 es el mismo que el de la Figura 4, la base de datos 160 reflejará que el abonado tiene derecho a llamadas a una tarifa reducida si el ID de célula es cualquiera de los ID de célula 1234, 1245 o 1111.

5 **[0087]** Por tanto, el núcleo de red 140 y la Red Inteligente (IN), que manejan la lógica de servicio de LBC, no necesitan modificar su funcionalidad en modo alguno para aplicar la solución de ID de Célula Reservado. El núcleo de red 140 e IN pueden, de este modo, seguir recibiendo solicitudes de establecimiento de llamada a través de AP del mismo modo que se reciben de estaciones base macro, es decir, con un ID de célula. Además, la LBC puede identificar cómo facturar al abonado del mismo modo que maneja llamadas a través de estaciones base macro, y como parte del mismo procedimiento. De este modo, cuando un abonado registra un nuevo AP, solo necesita añadir un único ID de célula (el del ID de Célula Reservado positivo) a los perfiles de abonado.

10 **[0088]** En una variación de esta realización de la invención, en lugar de que la LBC 150 y la base de datos 160 de LBC identifiquen únicamente si el abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida, el ID de célula reservado puede usarse para identificar específicamente diferentes tarifas. Por ejemplo, un abonado "propietario" podría tener derecho a una primera tarifa y un abonado "visitante" a una segunda tarifa, probablemente mayor.

15 **[0089]** En la realización descrita, el AP es cerrado; es decir, un AP que puede ser usado únicamente por usuarios que hayan sido registrados previamente. Se contemplan dos tipos de usuarios:

- a) un propietario o miembro, a quien se aplica una tarifa especial cuando accede a servicios a través del AP;
- b) un invitado o visitante, al que se permite obtener servicios normales desde el AP y al que se aplica la misma tarifa que cuando accede a través de la red macro,

20 **[0090]** Un usuario concreto tiene un papel concreto en un AP concreto, pero puede desempeñar otros papeles en otros AP. El principio de facturación diferencial establece que el AP doméstico permitirá la diferenciación del tipo de usuario en relación con el AP utilizado para elegir la tarifa correcta que ha de aplicarse.

[0091] Según otra realización de la invención mostrada en la Figura 5, se realizan modificaciones para facilitar la gestión de llamadas de emergencia.

25 **[0092]** Es necesario que se cumplan dos requisitos para la correcta gestión de llamadas de emergencia, tanto en la red macro como en la red femto, con respecto a la ubicación del usuario:

- la ubicación se utiliza para determinar el Centro de Emergencias al que encaminar la llamada
- la ubicación se proporciona óptimamente al Centro de Emergencias.

30 **[0093]** En la realización, se establece un mecanismo para controlar el acceso al AP 110, permitiendo el acceso solo a aquellos que son propietarios (miembros) o visitantes (invitados).

[0094] En esta realización, a cada AP se asignan los siguientes identificadores:

- Identidad de Área de Ubicación (LAI)
- Identidad de Área de Servicio (SAI)
- Identidad del Punto de Acceso (AP ID): esta es una identidad única para identificar el AP

35 **[0095]** La identidad del área de servicio (SAI) contiene el PLMN-Id + Código de Área de Ubicación (LAC) + SAC.

[0096] La base de datos 170 guarda los ID de usuario (MSISDN o IMSI), los AP ID (o DSL ID), la relación entre los usuarios y los AP (si son miembros o invitados), y el SAI de cada AP.

[0097] Los pasos de la gestión propuesta para la llamada son:

- 40
1. La llamada es iniciada por el usuario, a través del AP 110 y la red de acceso (ISP, DSL 120) y alcanza el RNC/concentrador 130/135. El RNC/concentrador es capaz de saber desde qué AP se realiza la llamada, por ejemplo basándose en la línea DSL utilizada o en la identidad única del AP.
 2. El RNC/concentrador 130/135 consulta la base de datos 170 para determinar el tipo de usuario para este AP particular usando el MSISDN recibido. El resultado de la consulta permite al RNC/concentrador 130/135 diferenciar entre miembros e invitados.
 - 45 3. El campo 200 del AP ID o SAI del mensaje procedente del RNC/concentrador 135 al núcleo de red 140 se codifica conteniendo dos tipos de información:

- El tipo de usuario (o marca) 202 y, por tanto, qué tarifa debe aplicarse; esto podría codificarse con un único bit si hay solo dos estados (p.ej. "1" = miembro y "0" = invitado).
- El SAI 204 del AP 110, con el resto de los bits de este campo de 2 octetos.

[0098] La información recibida del RNC/concentrador 130/135 permite al MSC 140 determinar si la llamada es una llamada de emergencia u otro tipo de llamada.

- a) Si la llamada es una llamada de emergencia:

[0099]

4. El MSC del núcleo de red 140 usa el SAI recibido del AP para determinar a qué Centro de Emergencias encaminar la llamada consultando la base de datos 206, que indica qué Centro de Emergencias corresponde a cada SAI. Por ejemplo, podría haber 12 Centros de Emergencia, cada uno de los cuales daría servicio a una parte del territorio. Cada SAI está asignado a uno de los 12 Centros de Emergencias de la base de datos 206.
5. La llamada se encamina al Centro de Emergencias correcto, por ejemplo, se encamina al PSTN 208 con información adicional para identificar el Centro de Emergencias correcto.

- b) Para otras llamadas:

[0100]

4. El MSC del núcleo de red 140 pasa la llamada a la lógica de servicio 150 de LBC del sistema IN, conservando la parte del campo 202 de tipo de usuario que refleja el tipo de usuario y reemplazando el resto de los bits por un patrón definido previamente.
5. La lógica de servicio 150 de LBC del sistema IN consulta la base de datos 160 de LBC para determinar si el SAI/AP ID proporcionado es una de las células a la que se aplican disposiciones de facturación especiales. El SAI/AP ID resultante de la identificación de la llamada realizada por un miembro es (p.ej. 1111). El SAI/AP ID resultante de la identificación de la llamada realizada por un invitado es (p.ej. 0000). Estos ID son ID de Célula Reservados y nunca se usan como SAI/AP ID válidos en la red móvil.

[0101] El Núcleo de Red 140 pasa el ID de Célula Reservado al componente 150 de la lógica de servicio de Facturación Basada en la Ubicación (LBC) de la Red Inteligente (IN), que determina qué tarifa se debe facturar a la célula. Normalmente la lógica de servicio 150 de LBC usa el SAC/ID de célula para consultar la base de datos 160 de LBC, que guarda los datos de los ID de célula de las estaciones base macro domésticas, para los que cada MSISDN puede tener derecho a tarifas reducidas.

[0102] La base de datos 160 de LBC compara el MSISDN y el SAI/AP ID/ID de Célula Reservado recibidos con los guardados en la base de datos. A continuación, informa al núcleo de red de si la llamada debe facturarse a tarifa reducida o a tarifa completa. En la presente realización de la invención, el concentrador 135 ha determinado ya si se aplica una tarifa reducida y lo notifica al núcleo de red 140 usando el campo 202 de tipo de usuario. El núcleo de red 140 asigna a continuación un ID de Célula Reservado especial (p.ej. 1111 o 0000) dependiendo del campo 202 de tipo de usuario (marca) y envía el ID de Célula Reservado a la lógica 150 de LBC. La base de datos 160 de LBC puede, como en la realización previa, usarse simplemente para registrar el significado de los códigos del ID de célula reservado en lugar de realizar una consulta completa de la base de datos, y también en lugar de registrar el número potencialmente enorme de AP de red en la base de datos 160.

[0103] A este respecto, una ventaja proporcionada por esta realización de la presente invención es que el núcleo de red y la LBC no tienen que reconocer todos y cada uno de los AP ID y de los DSL ID. En lugar de eso, el concentrador 135 analiza los AP ID y los DSL ID para determinar si el terminal móvil es un miembro o un invitado. Seguidamente esto permite al núcleo de red 140 establecer un ID de Célula Reservado adecuado. Por tanto, esta realización de la invención puede identificar si un abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida para una llamada gestionando solo dos SAC/ID de célula más, es decir, uno para el abonado que sea miembro y uno para el abonado que sea invitado.

[0104] Así pues, la Red Inteligente (IN 150), que gestiona la lógica de servicio de LBC, no necesita modificar su funcionalidad en modo alguno para implementar la solución de ID de Célula Reservado. La IN 150 puede, por tanto, seguir recibiendo solicitudes de establecimiento a través de AP del mismo modo que las recibe de estaciones base macro, es decir, con un ID de célula. Además, la lógica de servicio de LBC puede identificar cómo facturar al abonado del mismo modo en que gestiona las llamadas a través de estaciones base macro, y como parte del mismo procedimiento.

[0105] Puede realizarse a continuación la facturación adecuada para la llamada.

[0106] Conforme a una realización adicional, en la que se usa la dirección IP para identificar el AP, es posible asignar el AP a una dirección IP dinámica. En esta situación, después de recibir una dirección IP, el concentrador 135 reconoce

que el AP ID/dirección MAC pertinente se había asociado a una dirección IP dinámica. Por tanto, el concentrador 135 interrogará a continuación al proveedor de la dirección IP dinámica para determinar cuál es la dirección IP actual asignada al AP, y comparará esa dirección con la recibida del AP para constatar si el AP es o no un AP legítimo.

[0107] Alternativamente, el concentrador 135 podría interrogar periódicamente al proveedor de direcciones IP dinámicas para asegurarse de que las direcciones IP dinámicas de la lista de AP permanecen constantemente actualizadas. Como alternativa, el proveedor de direcciones IP dinámicas tendría la responsabilidad de notificar al concentrador 135 cada asignación de dirección IP dinámica para mantener una lista actualizada de AP permitidos.

[0108] En ciertas situaciones, cuando el AP se conecte a través de un cable DSL, el DSL ID no estará disponible para el proveedor de red. Normalmente, si el proveedor de red actúa como ISP o si una empresa que tiene una relación, por ejemplo una colaboración, con el proveedor de red proporciona el ISP, al proveedor de red se le dará acceso al DSL ID asociado con las comunicaciones de ese punto de acceso. Sin embargo, si el proveedor de red no tiene relación con el ISP, el proveedor de red probablemente no será consciente de la ubicación a que está conectado el punto de acceso en el ISP. Por tanto, si un abonado desea instalar un punto de acceso para usar en su Proveedor de Servicios de Internet (ISP) existente, la red podría no obtener visibilidad alguna del DSL ID en el que están conectados sus puntos de acceso. En este caso, el tráfico desde el punto de acceso podría ser dirigido a la red por el ISP, junto con el AP ID, pero el DSL ID no sería remitido al proveedor de red. En estos sistemas, el proveedor de red podría identificar el punto de acceso (desde el AP ID) y el MSISDN/IMSI de la parte que realiza la llamada, pero no sería consciente de la ubicación física en la que está situado el punto de acceso ya que no está informado del DSL ID asociado al puerto DSL al que está conectado el punto de acceso. En esta u otras situaciones, la dirección IP podría no estar disponible para el proveedor de red.

[0109] Esto sería problemático para redes que deseen detectar la ubicación del punto de acceso, por ejemplo, para proporcionar una tarifa reducida a abonados en base a la ubicación del punto de acceso o para cumplir normativas reguladoras vigentes que exijan a los proveedores de red conocer la ubicación de todos los AP de su red. Además, esto impediría la certificación del AP mediante la comprobación de la identidad del AP.

[0110] Por tanto, otra realización de la invención habilita al proveedor de red para determinar la ubicación de un punto de acceso cuando el abonado se comunica a través de un ISP para el que la red no posee visibilidad de DSL ID y no ha sido informado de los DSL ID, ni tiene visibilidad de las direcciones IP. Esta realización se describirá haciendo referencia a la Figura 6.

[0111] En el momento de comprar o registrar un punto de acceso, la red identificará si el abonado pretende usar el AP a través de un ISP de cuyo DSL ID será informada la red durante el uso del AP. Si no, se pedirá al abonado que proporcione a la red el ID de línea llamante (CLI) asociado a la línea DSL a través de la que desea dirigir el tráfico desde su punto de acceso. El CLI es, en realidad, el número de teléfono asociado a la línea DSL y existe un CLI único para cada línea fija. El CLI se transmite durante todas las comunicaciones procedentes de esa DSL. A continuación, el CLI se guarda en la base de datos 350 de la red como parte del perfil del abonado junto con el AP IP, MSISDN, etc, como muestra el Paso 1 de la Figura 6.

[0112] Al usarse, el punto de acceso 300 está conectado a un módem 310 de la DSL y conectado subsiguientemente al ISP a través de un filtro/separador 320 de la DSL. El punto de acceso 300 se conecta también a la red telefónica pública conmutada a través de una conexión POTS analógica y a través del filtro separador 320 de la DSL. A este respecto, el AP 300 incluye capacidades de telefonía analógica. El AP está configurado para que al encenderse marque un número de teléfono definido previamente a través de su conexión POTS analógica en el Paso 2. Preferiblemente, el número de teléfono definido previamente es una Respuesta Verbal Interactiva (IVR) 330 asociada a la red. Como exige el procedimiento estándar de establecimiento de llamada, el CLI asociado a la línea se transmite al número marcado de destino. Así, pues el IVR puede determinar fácilmente el CLI asociado a la llamada entrante del AP.

[0113] Al recibir la llamada entrante, el IVR 330 solicita también el AP ID del punto de acceso que realiza la llamada. Preferiblemente, el AP reconoce la solicitud y devuelve su AP ID automáticamente usando tonos DTMF. Alternativamente, sin embargo, este proceso se automatiza completamente a través de una configuración previa del AP, por la que el AP ID se transmite preferiblemente de manera automática sin ser necesaria solicitud de la red. En otra alternativa más, el abonado introduce el número de contacto para la red y el AP ID manualmente, por ejemplo a través de un teclado asociado al AP. El IVR también podría usarse para recibir únicamente el CLI asociado al AP, y el Concentrador 340 podría recibir el AP ID a través del ISP del modo descrito en las realizaciones previas de la invención.

[0114] También se tendrá en cuenta que el IVR 330 sea solo una configuración de ejemplo para que la red reciba el AP ID y el CLI, y que se podrían usar también otras configuraciones.

[0115] Al recibir el CLI y el AP ID, el IVR 330 transmite el CLI y el AP ID al concentrador RNC 340 en el Paso 3. El concentrador RNC 340 compara el CLI y el AP ID con los valores guardados en la base de datos 350 de AP en el Paso 4. Si el CLI y el AP ID coinciden con los guardados en la base de datos, el concentrador 340 puede confirmar que el AP se está usando en la ubicación en que está registrado el abonado. Si el CLI no coincide con el CLI registrado para ese AP concreto, el concentrador 340 puede determinar que el AP no se está usando en la ubicación en que está registrado.

- [0116]** Cuando un abonado está en su domicilio, el tráfico de su terminal móvil será dirigido a través del AP 300 y por la línea DSL. El tráfico estándar de datos de establecimiento de llamada se transmite junto con el MSISDN del abonado y el AP ID.
- 5 **[0117]** Cuando estos datos llegan al concentrador 340, el concentrador 340 consultará y recuperará los datos adecuados de la base de datos 350. Si el MSISDN del abonado está asociado al AP ID de la base de datos 350, el concentrador 340 habrá comprobado que el abonado tiene derecho a usar el AP 300.
- [0118]** Si el abonado no está registrado para usar el AP 300, el concentrador 340 finalizará la llamada en este punto. En posteriores realizaciones, el concentrador 340 podría transmitir una indicación al teléfono al que no se permite la comunicación en el AP 300 y conmutarlo a la red macro.
- 10 **[0119]** El concentrador 340 podría configurarse para determinar si un abonado concreto tiene derecho a una reducción de tarifa cuando usa un AP dado como punto de entrada a la red móvil, como en las realizaciones previas.
- [0120]** Cuando un abonado realiza una llamada a través del AP, el concentrador 340 recibirá el MSISDN del abonado junto con el AP-ID pertinente. Para comprobar si el abonado está autorizado a una tarifa reducida, el concentrador 340 comprueba los datos recibidos comparándolos con los datos registrados en la base de datos 350. Por ejemplo, si el MSISDN del abonado está registrado como "propietario" en relación con el AP ID recibido, el abonado tendrá derecho a una tarifa reducida para esa llamada. Por otra parte, cuando el MSISDN del abonado está registrado como visitante, se le permitirá comunicar a través del AP 300 pero no tendrá derecho a una tarifa reducida.
- 15 **[0121]** Una vez que el concentrador 340 ha determinado una tarifa reducida, el concentrador 340 transmite una indicación al núcleo de red sobre si el abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida para esa llamada. Como en las realizaciones anteriores, esta indicación se realiza en el mismo formato que un ID de célula que se enviaría normalmente al núcleo de red 140 para identificar una estación base. El concentrador 340 sustituye el ID de célula recibido del AP 300 por un valor ID definido previamente que indica si el MSISDN es un visitante o un propietario. Por ejemplo, el valor predefinido que identifica que el abonado es un propietario podría ser "1111" y el valor predefinido que identifica que la persona que llama es un visitante podría ser "0000". Esta nueva forma de ID de célula creada por el concentrador 340 es el "ID de Célula Reservado". El ID de Célula Reservado es recibido por el núcleo de red 140 de la misma manera que se recibiría un ID de célula de una estación base macro. Por tanto, una vez que el concentrador 340 determina si el abonado es un propietario/visitante registrado, el concentrador 340 introduce un código apropiado en el ID de Célula Reservado, y el ID de Célula Reservado, junto con el resto del tráfico de establecimiento de llamada, se transmite al núcleo de red como parte de los procedimientos normales de establecimiento de llamada.
- 20 **[0122]** Una vez que el núcleo de red recibe el ID de Célula Reservado en el procedimiento de establecimiento de llamada, extrae el ID de célula y lo pasa al componente lógico de servicio de Facturación Basada en la Ubicación (LBC) de la Red Inteligente (IN), que determina qué tarifa debe aplicarse al facturar la llamada. Normalmente, la lógica de servicio de LBC usa el ID de célula para consultar la base de datos de LBC que guarda los datos de los ID de célula de las estaciones base macro domésticas, para las que cada MSISDN tiene derecho a tarifas reducidas.
- 25 **[0123]** La base de datos de LBC compara el MSISDN recibido y el ID de célula con los guardados en la base de datos de LBC. A continuación, informa al núcleo de red de si la llamada debe facturarse a tarifa reducida o a tarifa completa. En la presente realización de la invención, una vez que el concentrador 340 ha determinado ya si se aplica una tarifa reducida y lo ha notificado ya al núcleo de red dicho utilizando los códigos especiales del ID de célula reservado, la base de datos LBC puede usarse simplemente para registrar el significado de los códigos ID de célula reservados en lugar de realizar consultas completas de la base de datos, y también en lugar de registrar el número potencialmente enorme de AP de red en la base de datos.
- 30 **[0124]** A este respecto, una ventaja proporcionada por esta realización de la presente invención es que el núcleo de red y la lógica del servicio de LBC no tienen que reconocer todos y cada uno de los AP ID. En lugar de eso, el concentrador 340 gestiona todos los AP ID. Así pues, esta realización de la invención es capaz de identificar si un abonado tiene derecho o no a una tarifa reducida para una llamada gestionando solo dos ID de célula más, es decir uno para el abonado que sea propietario y otro para el abonado que sea visitante.
- 35 **[0125]** En una alternativa a esta realización de la invención, el AP se registra para su uso en múltiples ubicaciones. Esto se consigue registrando múltiples CLI en el perfil de abonado de la base de datos 350.
- 40 **[0126]** En otra alternativa más, se realiza periódicamente una llamada analógica a la red para permitir que el concentrador compruebe qué AP permanecen en el mismo CLI a determinados intervalos después del encendido. Si el concentrador 340 identifica que el CLI ya no coincide con el identificado en el perfil del abonado, puede transmitir una instrucción al AP para que suspenda la interfaz aérea 3G. Una instrucción de este tipo podría enviarse a través de ISP o por vía aérea.
- 45 **[0127]** Así pues, estas realizaciones de la invención descritas con relación a la Figura 6 capacitan al proveedor de red para confirmar la ubicación del AP en situaciones en las que no conoce el DSL ID a través del que el AP se está comunicando y/o la dirección IP.
- 50
- 55

[0128] El punto de acceso podría configurarse para dar instrucciones al terminal móvil para que muestre una indicación, por ejemplo, una indicación visual, cuando se conecte al núcleo de red a través del punto de acceso. Esto podría ser especialmente útil si los servicios de comunicación se facturan de modo diferente cuando el terminal móvil se conecta al núcleo de red a través del punto de acceso.

5 [0129] Por ejemplo, en las realizaciones descritas anteriormente, el AP se configura para mostrar al terminal móvil como una estación base convencional que comunica con el UE utilizando protocolos GSM/UMTS/LTE conforme a los Estándares (en caso de que existan) y el espectro de radio autorizado. Alternativamente, el AP podría comunicarse con el UE mediante cualquier otra tecnología disponible, por ejemplo, mediante una conexión Bluetooth (RTM), WiFi u otro protocolo de acceso móvil sin licencia (UMA), que permita proporcionar funciones GSM/UMTS/LTE utilizando una tecnología de soporte no GSM/UMTS/LTE.

10 [0130] Quedará claro para los expertos en la materia que las realizaciones de la presente invención proporcionan múltiples formas de que la información relativa al uso de AP pueda ser obtenida y controlada por una red. Las realizaciones de la invención permiten a una red, o al propio AP, determinar el IMSI o MSISDN que realiza la llamada a través del AP, el AP ID y la ubicación del AP. La red puede utilizar esta información de distintos modos, incluidos:

15 aumento de la seguridad de los AP, por ejemplo, detectando si un AP es un AP falso; permitir a los usuarios decidir a quién se permite comunicar a través de su AP (AP cerrados); detectar si un abonado tiene derecho a una tarifa reducida cuando se comunica a través de un AP; y cumplir los requisitos reglamentarios y controlar el impacto de los AP sobre la red macro detectando y controlando las ubicaciones en las que un AP pueda estar activo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones mediante un dispositivo de telecomunicaciones que se comunica a través de una estación base conectada a transporte IP (110, 300); este método incluye:
- 5 proporcionar un nodo intermedio (135, 340) entre la estación base (110, 300) y el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) para recibir datos de identificación de la estación base (110, 300);
- generar en el nodo intermedio (135, 340) una indicación del criterio por el cual se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150); y
- 10 transmitir la indicación al núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) para permitir al núcleo utilizar la indicación para proporcionar los servicios de comunicación permitidos al dispositivo de telecomunicaciones.
2. El método de la reivindicación 1, por el que la indicación generada en el nodo intermedio (135, 140) es del mismo formato que una indicación de la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones que se transmite convencionalmente entre la estación base y el núcleo de red de la red de telecomunicaciones.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, por el que el nodo intermedio (135, 140) determina el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150).
- 15 4. El método de la reivindicación 2 o 3, por el que el nodo intermedio (135, 140) recibe de la estación base (110, 300) la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones.
5. El método de la reivindicación 3 o 4, por el que, conforme a dicha determinación, el nodo intermedio (135, 340) incluye selectivamente en la indicación así generada un indicativo de valor reservado del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150), si bien dicha indicación no es utilizada por el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) para identificar la estación base concreta.
- 20 6. El método de la reivindicación 3 o 4, por el que, conforme a la citada determinación, el nodo intermedio (135, 140) genera selectivamente la indicación de incluir una marca indicativa del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150), indicación que incluirá además la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones.
7. El método de la reivindicación 6, por el que el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) recibe la indicación de incluir la citada marca y modifica la indicación para incluir un indicativo de valor reservado del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo (140, 150), si bien dicha indicación no es utilizada por el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) para identificar la estación base concreta.
- 30 8. El método de la reivindicación 5, 6 o 7, por el que el valor reservado indica el plan de facturación que será aplicado por el núcleo (140, 150) a los servicios de comunicación.
9. El método de la reivindicación 4, por el que el nodo intermedio (135, 140) determina si la estación base (110, 300) es una estación base válida y transmite una señal de respuesta adecuada al dispositivo.
- 35 10. Un nodo (135, 340) para controlar el acceso a un núcleo de red de telecomunicaciones mediante un dispositivo de telecomunicaciones que se comuniquen a través de una estación base conectada a transporte IP (110, 300), estando el nodo (135, 340) entre la estación base y el núcleo de red de telecomunicaciones, e incluyendo dicho núcleo
- 40 medios para recibir datos identificativos de la estación base (110, 300);
- medios para generar en el nodo intermedio (135, 340) una indicación del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150); y medios para transmitir la indicación al núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) que permita al núcleo utilizar la indicación para proporcionar los servicios de comunicación permitidos al dispositivo de telecomunicaciones.
- 45 11. El nodo de la reivindicación 10, por el que la indicación generada es del mismo formato que una indicación de la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones que se transmite convencionalmente entre la estación base y el núcleo de red de telecomunicaciones.
12. El nodo de la reivindicación 10 o 11, por el que el nodo (135, 140) incluye medios para determinar el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150).
- 50

13. El nodo de la reivindicación 11 o 12, por el que el nodo (135, 140) incluye medios para recibir de la estación base (110, 300) la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones.
- 5 14. El nodo de la reivindicación 12 o 13, por el que, conforme a la citada determinación, el nodo (135, 340) se adapta para incluir selectivamente en la indicación así generada un indicativo de valor reservado sobre el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150), si bien dicha indicación no es utilizada por el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) para identificar la estación base concreta.
- 10 15. El nodo de la reivindicación 12 o 13, por el que, conforme a la citada determinación, el nodo (135, 340) se adapta para generar selectivamente la indicación de incluir una marca indicativa del criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150), indicación que incluirá además la identidad de la célula ocupada por el dispositivo de telecomunicaciones.
- 15 16. El nodo de la reivindicación 14 o 15, por el que el valor reservado indica el plan de facturación que aplicará el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) a los servicios de comunicación.
17. El nodo de la reivindicación 13, por el que se adapta el nodo (135, 340) para determinar si la estación base (110, 300) es una estación base válida, así como para transmitir una señal de respuesta adecuada al dispositivo de telecomunicaciones.
18. Un sistema de telecomunicaciones que incluya el nodo de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17 e incluya, además, el núcleo red de telecomunicaciones (140, 150) y la estación base (110, 300).
- 20 19. El sistema de la reivindicación 18, por el que el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) se adapta para recibir la indicación que incluye la citada marca y para modificar la indicación para incluir un indicativo de valor reservado sobre el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150), si bien dicha indicación no es utilizada por el núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) para identificar la estación base concreta.
- 25 20. El sistema de la reivindicación 18, por el que el valor reservado es recibido por un servicio de facturación basada en la ubicación perteneciente al núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150) y por el que el servicio de facturación basada en la ubicación utiliza un valor reservado para consultar en una base de datos el criterio por el que se permite al dispositivo de telecomunicaciones recibir servicios de comunicación del núcleo de red de telecomunicaciones (140, 150), de modo que se pueda facturar al usuario del dispositivo de telecomunicaciones según los servicios de comunicación.

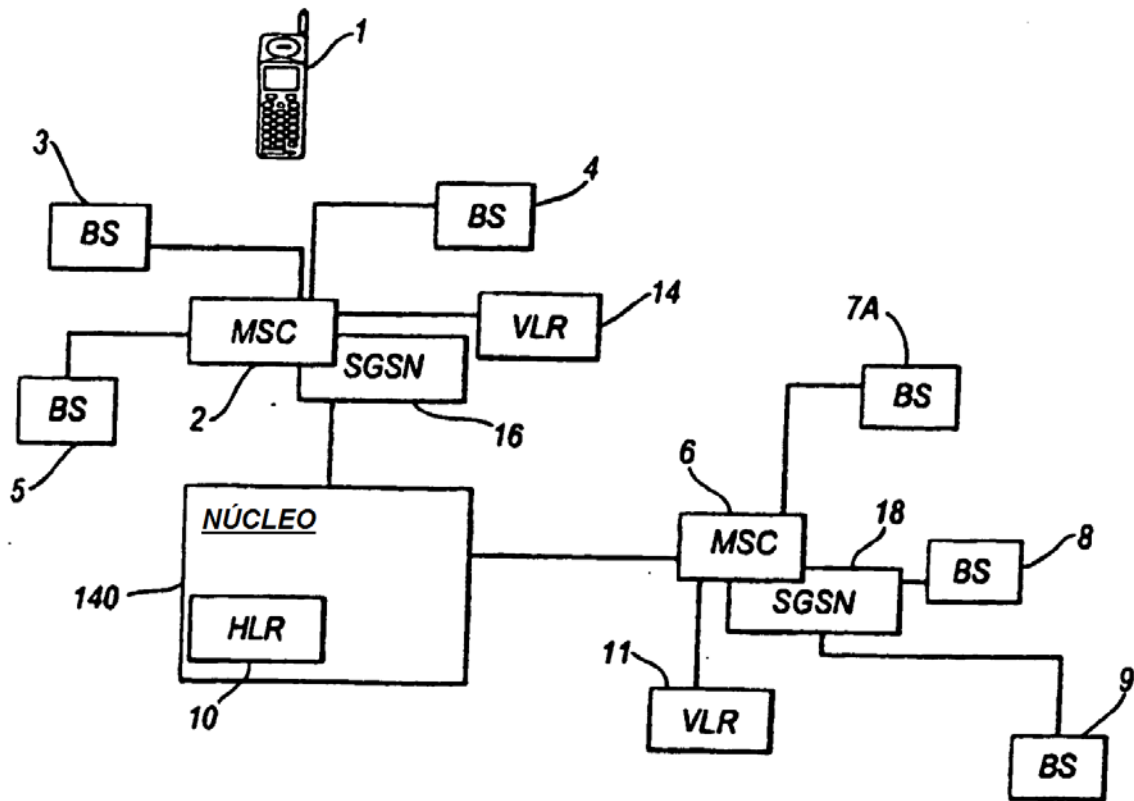


Fig.1

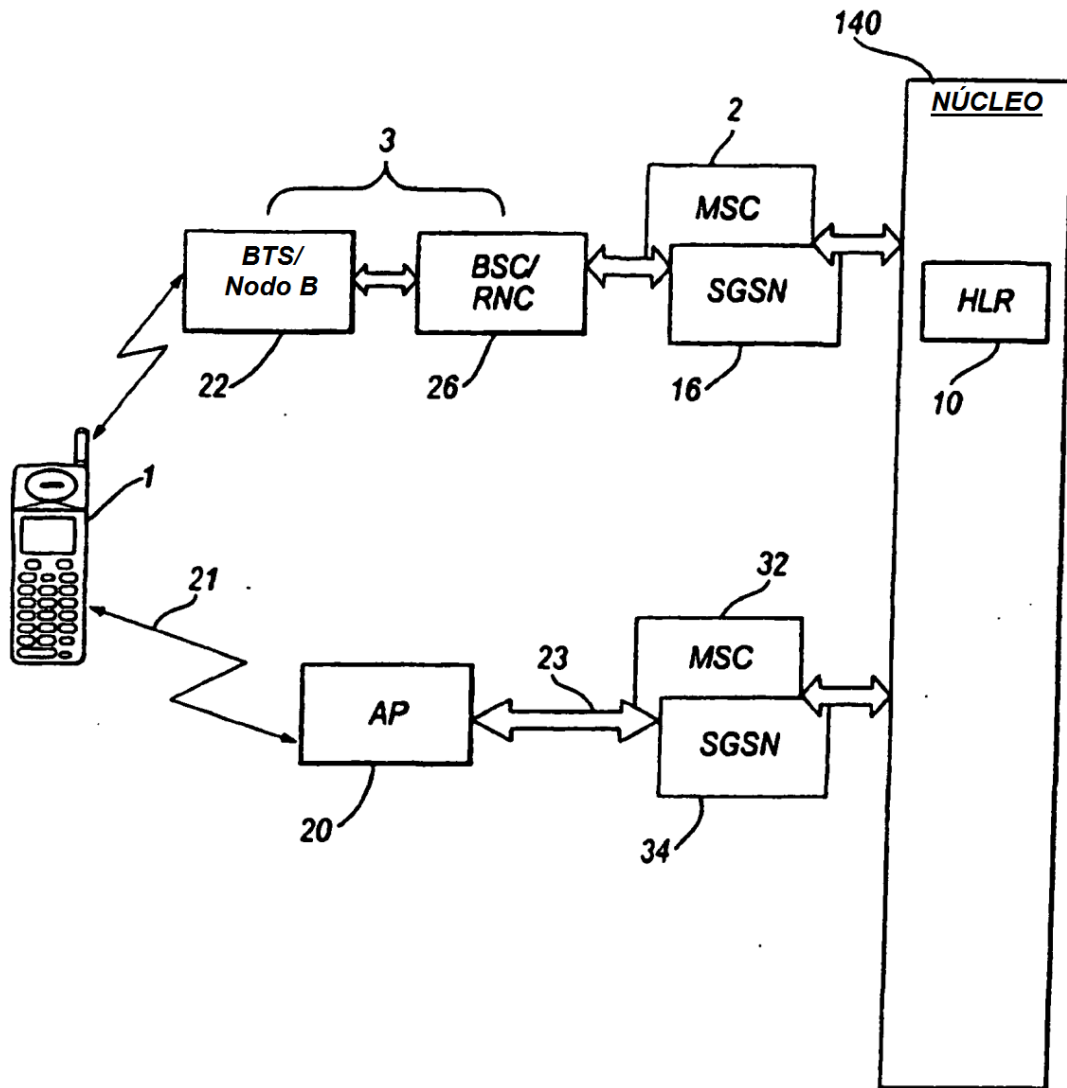


Fig.2

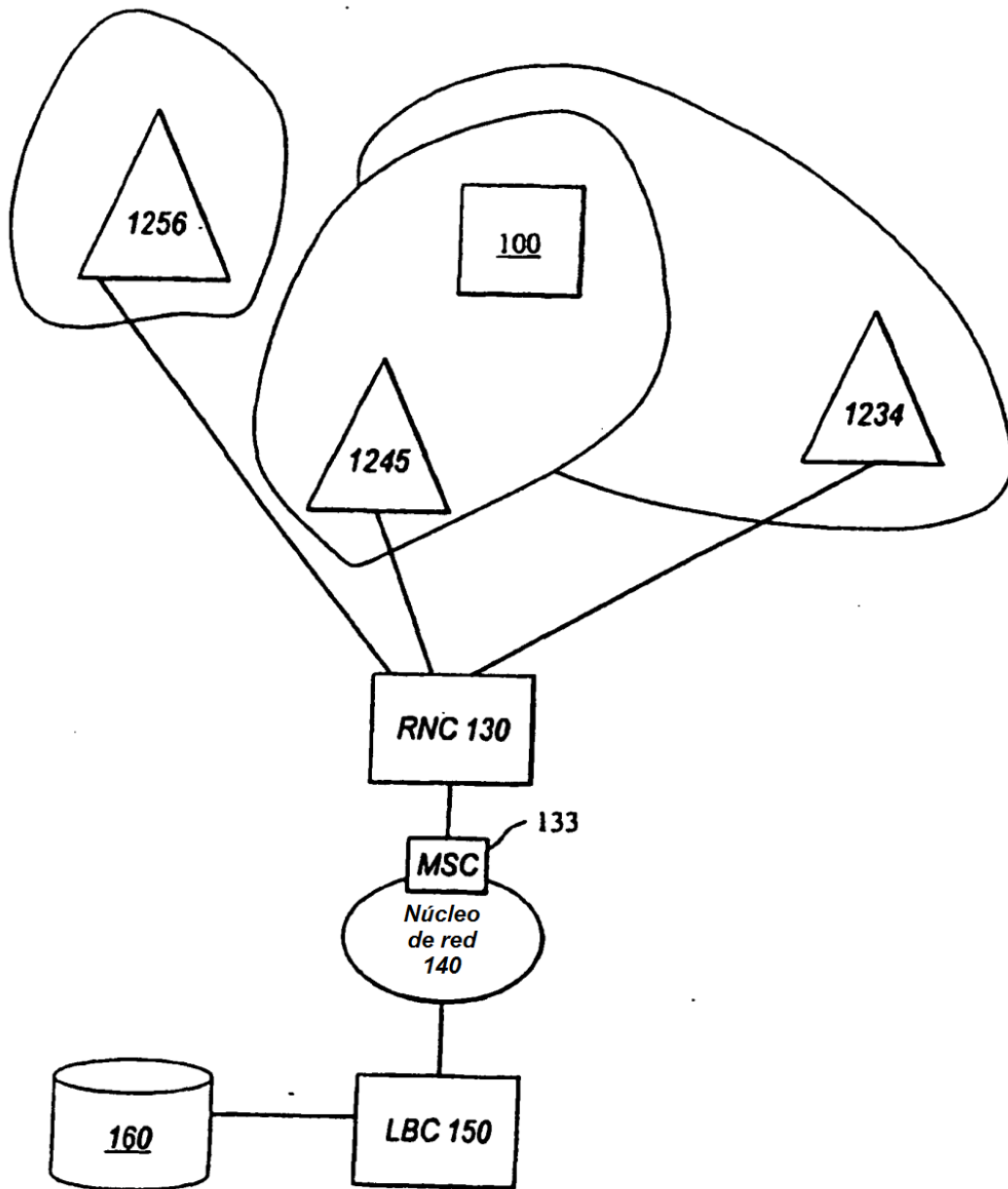
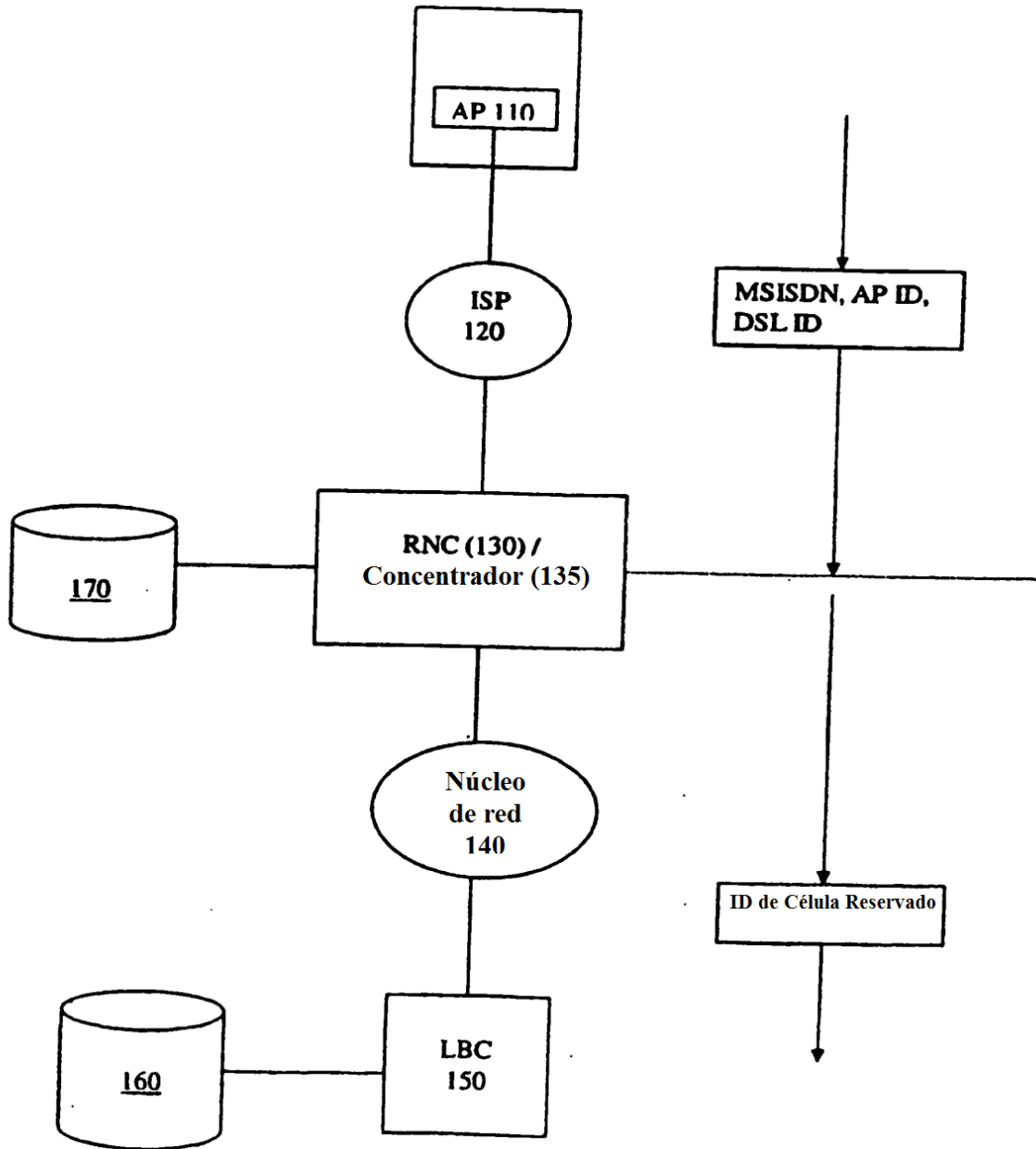


Fig.3

FIGURA 4



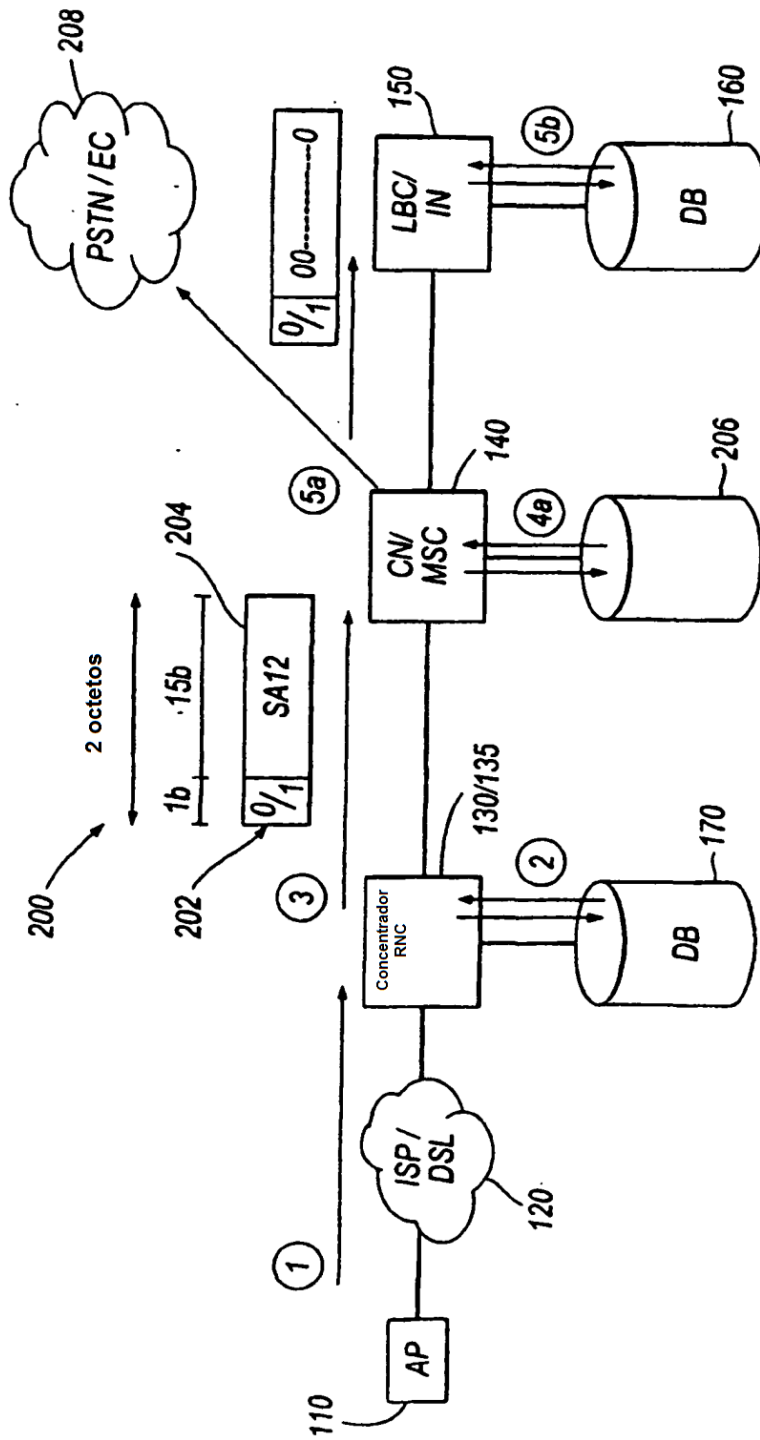


Fig.5

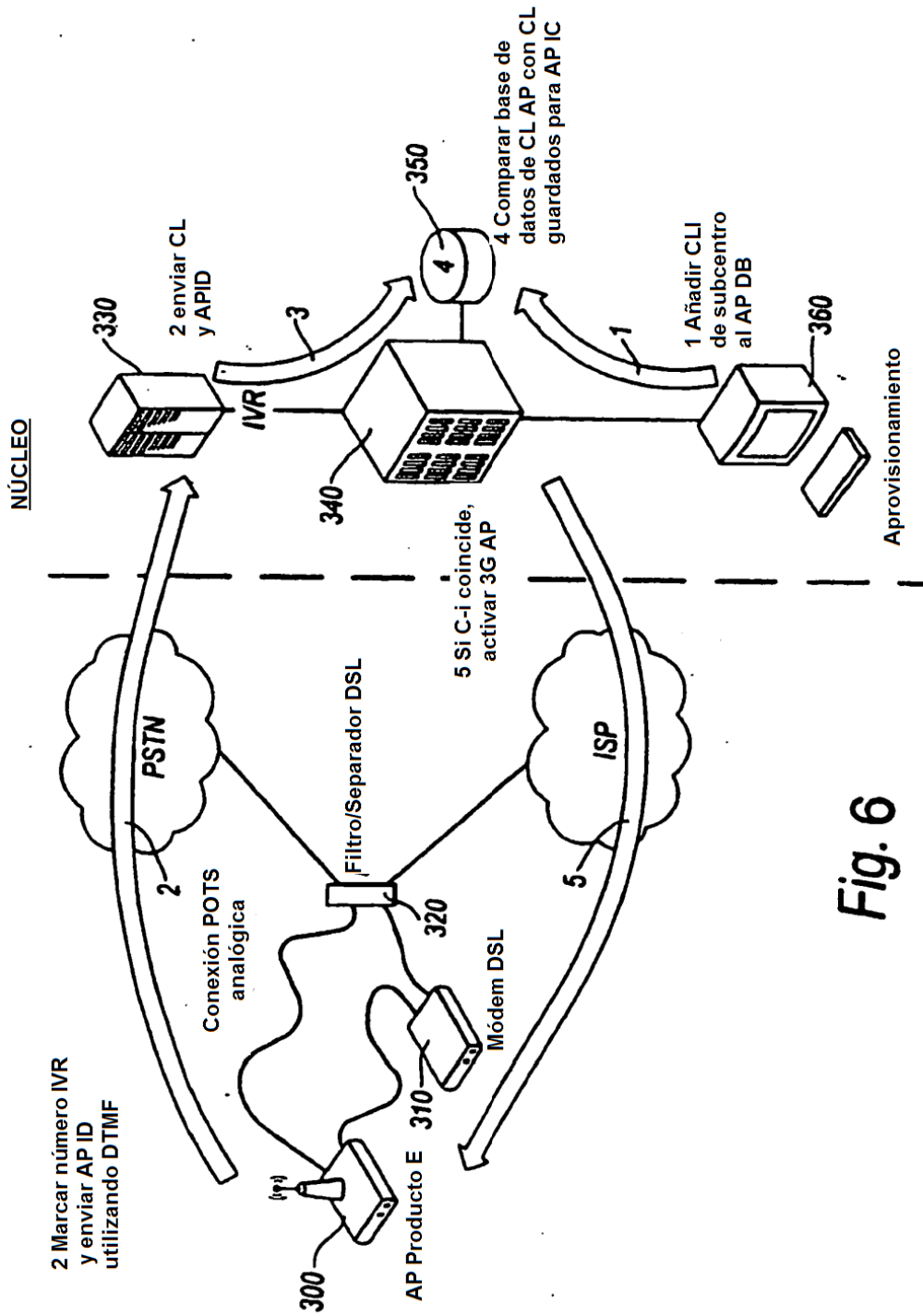


Fig. 6