

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 637**

51 Int. Cl.:

H04W 76/02 (2009.01)

H04W 84/10 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 11737235 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015 EP 2532208**

54 Título: **Encaminamiento de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

01.02.2010 GB 201001623

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

20.08.2015

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**REN, WEILI y
VAN ORDEN, JON**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 543 637 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

Encaminamiento de comunicaciones inalámbricas

5 Campo técnico

Esta invención se refiere al encaminamiento de comunicaciones en redes de tercera generación (3G), y en particular al encaminamiento de comunicaciones a través de Femtocélulas de 3G. Esta invención se refiere asimismo al despliegue de Femtocélulas de 3G en empresas de tamaño pequeño o mediano (SMEs – Small to Medium Enterprises, en inglés).

10

Antecedentes de la técnica

Los sistemas de comunicaciones operan por células en las cuales las estaciones de base de transmisión y de recepción acopladas a una red proporcionan transmisión y recepción a un equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés) tal como teléfonos móviles en cada célula de una red. Normalmente existe una única estación de base en cada célula. Las estaciones de base se denominan normalmente macro estaciones de base y las células macrocélulas.

15

20

Se han propuesto sitios de célula más pequeños denominados picocélulas. Éstas cubren un área menor tal como un complejo de edificios. Se proponen asimismo sitios de célula aun menores denominados Femtocélulas. Éste es un término utilizado por los operadores de telefonía móvil para referirse a sitios de células del tipo que intenta resolver el a menudo costoso problema de proporcionar una completa cobertura dentro del edificio, donde las macrocélulas son a menudo incapaces de proporcionar una adecuada cobertura debido a la atenuación y a la dispersión de la señal de radio desde la estación de base.

25

Una Femtocélula se denomina a menudo una estación de base de punto de acceso. Las Femtocélulas son asimismo conocidas como células de NodoB Local o eNodoB- Es un pequeño dispositivo de conexión directa que se comunica con el equipo de usuario tal como dispositivos móviles de mano que utilizan transmisión recepción de segunda generación (2G) o de tercera generación (3G) utilizando redes celulares inalámbricas. Está conectado a la red celular a través de un servicio de banda ancha que utiliza tecnología bien de Xdsl o de WiMax™. Xdsl es una familia de tecnologías en la cual un bucle de abonado digital permite comunicaciones de banda ancha sobre líneas telefónicas de cobre convencionales, y WiMax™, es una Tecnología inalámbrica definida por el estándar 802.16 del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) que proporciona una mayor banda ancha inalámbrica en comparación con los sistemas de Wi-Fi^{RTM} convencionales. WiMax™ es un estándar 802.16 (Institute of Electrical and Electronics Engineers) de marca libre que proporciona una mejor banda ancha inalámbrica en comparación con los sistemas de Wi-Fi^{RTM} convencionales. WiMax™ es una solicitud de marca libre del Fórum WiMax, California, USA y Wi-Fi^{RTM} es una marca registrada de Wi-Fi^{RTM} Alliance, California, USA.

30

35

40

Una Femtocélula puede opcionalmente incorporar la funcionalidad de un encaminador de banda ancha de manera que un usuario tiene un dispositivo completamente integrado. La Femtocélula debería integrarse de manera continua en la red de núcleo del sistema de comunicación mediante telefonía móvil de manera que pueda ser remotamente gestionada y actualizada.

45

50

En Europa, una de las tecnologías de 3G comunes, el Sistema de Telecomunicaciones mediante Telefonía Móvil Universal (UMTS – Universal Mobile Telecommunications System, en inglés, utiliza Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA – Wideband Code Division Multiple Access, en inglés) como la Tecnología de Acceso por Radio (RAT – Radio Access Technology, en inglés) para proporcionar comunicación inalámbrica. No obstante, otras RATs tales como las tecnologías de radio Acceso Múltiple por División de Código 2000 (CDMA 2000 – Code Division Multiple Access 2000, en inglés), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TD-CDMA - Time Division Multiple Access, en inglés), Consorcio Inalámbrico Universal (UWC – Universal Wireless Consortium, en inglés), o Telecomunicación Inalámbrica Europea Digital (DECT – Digital European Cordless Telecommunication, en inglés) pueden ser utilizadas para implementar redes 3G.

55

De esta manera, las Femtocélulas desplegadas en SMEs proporcionan los servicios para móviles tradicionales de la misma manera que en las redes de Macro Capas desde la perspectiva de un usuario.

60

El documento US 2009/0093232 A1 describe el aprovisionamiento y control de acceso para nodos de comunicación que implican la asignación de identificadores a conjuntos de nodos en los que los identificadores pueden ser utilizados para el control del acceso a nodos de acceso restringidos que proporcionan ciertos servicios sólo a ciertos conjuntos de nodos definidos.

65

El documento WO 2009/068561 A2 describe un aparato, método y programa informático en el que una estación de base de red celular opera con un indicador de grupo de abonados cerrado que indica desconexión.

El documento US 2009/00920880 A1 describe el aprovisionamiento de gestión de acceso centralizada para diversos tipos de puntos de acceso a red de telefonía móvil.

El documento EP 2 104 398 A1 se dirige a un método de acomodación de estación de base y a un sistema de comunicación mediante telefonía móvil que permite la instalación de muchos dispositivos de BTS de micro-miniatura.

Compendio de la Invención

5 Problema técnico
No obstante, el establecimiento de una conexión entre un UE y una Femtocélula actualmente ocupa una cantidad substancial de los recursos de la red de núcleo, tanto en el plano de la señalización de control como en el plano de datos de usuario

10 Solución al problema
De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para el encaminamiento de las comunicaciones en una red de comunicaciones entre un primer Equipo de Usuario (UE) registrado en una estación de base de punto de acceso y un segundo Equipo de Usuario tal como el definido mediante la reivindicación 1 independiente, comprendiendo el método las etapas de determinar si el segundo equipo de usuario está dentro de la cobertura de red de la estación de base de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso; y encaminar la comunicación a través de una o más estaciones de base de punto de acceso dependiendo del resultado de la determinación. Una o más estaciones de base de punto de acceso pueden estar situadas al menos parcialmente dentro del alcance de una o más macro estaciones de base.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una estación de base de punto de acceso para el encaminamiento de las comunicaciones entre un primer Equipo de Usuario registrado en la estación de base de punto de acceso y un segundo Equipo de Usuario tal como el definido mediante la reivindicación 3 independiente, comprendiendo el punto de acceso medios para la determinación de si el segundo equipo de usuario está dentro de la cobertura de red de la estación de base de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso y medios para el encaminamiento de la comunicación a través de una o más estaciones de base de punto de acceso, donde la comunicación es encaminada a través de una o más estaciones de base de punto de acceso dependiendo del resultado de la determinación. Una o más estaciones de base de punto de acceso pueden estar situadas al menos parcialmente dentro del alcance de una o más estaciones de base de punto de acceso.

30 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un medio legible por ordenador que cuando es ejecutado en un ordenador ejecuta el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

35 Efectos ventajosos de la Invención
Aspectos de la invención permiten que una Femtocélula proporcione intercambio de ramas (BPX)- como servicios de llamada de circuitos conmutados internos entre UEs sin utilizar los recursos de la red de núcleo. Por llamada interna, queremos decir cualquier comunicación entre un UE y otro UE, que puede ser una comunicación de voz, de videollamada u otra tal como un mensaje de texto, cuando ambos participantes es decir UEs están dentro de la cobertura de la red de SME de Femtocélulas.

40 Esto tiene la ventaja de hacer que los recursos de la red de núcleo estén más fácilmente accesibles para otros UEs cuando las Femtocélulas no están disponibles como alternativa a las macrocélulas. El aprovisionamiento de servicios de llamada interna de circuitos conmutados permite asimismo el aprovisionamiento de servicios gratuito o a un coste mucho menor.

45 Aspectos de la invención consiguen esto modificando el procedimiento de establecimiento de llamada de circuitos conmutados (CS – Circuit Switched, en inglés). La modificación no impone ningún cambio en los estándares de comunicaciones para móviles o a los componentes de red. Todos los cambios se reflejan en las Femtocélulas o en su lugar en las células del Grupo de abonados Cerrado (CSG – Closed Subscriber Group, en inglés). Aspectos de la invención pueden comprender una base de datos local que está manipulada por cada célula del CSG para rastrear y actualizar el status de un UE cuando entra, permanece y sale de la cobertura de la Femtocélula. Puede proporcionarse asimismo un número de teléfono para la tabla de mapeo de Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI – International Mobile Subscriber Identity, en inglés) y/o Identificador de Estación de Telefonía Móvil Temporal (TMSI – Temporary Mobile Station Identifier, en inglés), por el que la célula del CSG determina si o no el establecimiento de llamada en curso es una llamada interna de CS sin la implicación de la red de núcleo de CS.

60 Aspectos de la invención eliminan o minimizan la implicación de la red de núcleo del operador en el establecimiento de llamada interna de CS, sin ninguna modificación a los dispositivos móviles convencionales y a los componentes de la red de núcleo para que la red de SME de Femtocélulas sea interoperable con la red de núcleo del operador existente y los dispositivos móviles de los abonados.

Breve descripción de los dibujos
65 La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una Femtocélula conectada a una red y en comunicación con el equipo de usuario.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra una macro célula con una estación de base y varias Femtocélulas presentes en ella.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que muestra el flujo total de señalización del establecimiento de llamada de CS.

5 La Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra el flujo total de señalización para el establecimiento de llamada de CS interna.

Descripción de realizaciones

10 Realizaciones de ejemplo de la invención se describirán ahora con detalle, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan.

En la Figura 1 se muestra una Femtocélula 2 que está acoplada a una red en 4. Ésta es normalmente una conexión por cable fija tal como una red de área local (LAN – Local Area Network, en inglés). La Femtocélula comprende una puerta de enlace 6 de Femtocélula y un punto de acceso 8 acoplado mediante una conexión de Banda Ancha 10. El punto de acceso tiene acoplado a él un transmisor receptor o transceptor 12 que transmite y recibe señales en una corta distancia al equipo de usuario situado dentro del alcance. El equipo de usuario puede ser por ejemplo, un teléfono móvil 14 ó una tarjeta de datos 16 conectada a un ordenador portátil 18. El equipo de usuario que se encuentra en el alcance del punto de acceso de la Femtocélula puede comunicarse directamente con ese punto de acceso si está autorizado a ello, y realiza esto con preferencia a la comunicación con una macrocélula dentro de la cual está situado.

En la Figura 2, se muestra un diagrama esquemático de una macro célula 20. Ésta tiene una estación de base 22 que transmite y recibe señales desde un equipo de usuario situado dentro de ella. Asimismo situadas dentro de la macrocélula se encuentran una pluralidad de Femtocélulas 2. Éstas pueden comprender grupos de Femtocélulas 2 según puede requerirse en un gran edificio de oficinas o de células individuales que pueden ser utilizadas en hogares privados por ejemplo. En la práctica, en una ciudad podrían existir muchos miles de Femtocélulas dentro de una única macrocélula.

30 Cuando una unidad de equipo de usuario tal como un dispositivo de mano 14 ó tarjeta de datos 16 establece una conexión con una Macrocélula de 3G, ejecuta un procedimiento de establecimiento de llamada de circuitos conmutados (CS – Circuit Switched, en inglés). El procedimiento total de señalización del establecimiento de llamada de CS se muestra en la Figura 3. Éste es el caso en el que dos UEs, el UE1 y el UE2 están situados en células, la Célula 1 del CSG y la Célula 2 del CSG, que pertenecen a diferentes controladores de red de radio (RNCs – Radio Network Controllers, en inglés).

35 Tras entrar en el estado conectado mediante el Control del Recurso de Radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés) a través de la fase de Establecimiento de Conexión de RRC (1), el participante llamante UE1 envía un mensaje de Transferencia Directa Inicial de RRC, el cual empaqueta una Solicitud de Servicio de Gestión de Conexión para Gestión de Movilidad (MM CM – Mobility Management Connection Management, en inglés), al RNC1 (2). El RNC1 a continuación envía la Solicitud de Servicio de MM CM al Núcleo de CS mediante la Parte de Control de Conexión de Señalización / Parte de Aplicación de Red de Acceso por Radio (SCCP / RANAP – Signalling Connection Control Part / Radio Access Network Application Part, en inglés). El mensaje de UE Inicial de RANAP activa el SCCP para establecer una conexión de señalización de lu-CS al Núcleo de circuitos conmutados (CS) para la transferencia de mensajes de RANAP. Durante el establecimiento de la conexión de señalización de lu-CS (lu-CS es la interfaz entre el centro de conmutación de telefonía móvil (MSC – Mobile Switching Centre, en inglés) y la Estación de Red de Radio (RNS – Radio Network Station)), el Núcleo de CS envía al RNC1 la IMSI del UE1 como se ve en el mensaje (4).

50 Después del procedimiento de Modo de Seguridad (5) que permite la protección de integridad y el cifrado, se ha establecido la conexión de señalización del UE1 a la Red de CS. Consiste en una conexión de RRC (Portadores de Radio de Señalización o SRBs (Signalling Radio Bearers, en inglés)) y la conexión de señalización de lu-CS.

El UE1 inicia entonces el Establecimiento de Control de Llamada (CC – Call Control, en inglés) a través de la Transferencia Directa de Enlace Ascendente de RRC y la Transferencia Directa de RANAP. El Establecimiento de CC especifica el número de teléfono del participante llamado UE2 y el tipo de número (6). El Núcleo de CS responde devolviendo un Procedimiento de Llamada para proporcionar un acuse de recibo de que ha recibido ahora toda la información para establecer la conexión de llamada de CS (7).

60 El núcleo de CS analiza el número de teléfono del UE2 y lo mapea utilizando el tipo de número y el plan de numeración a la identidad permanente del UE2, es decir, la Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI). El Núcleo de CS envía a continuación la Localización de RANAP (8) al RNC2 que cubre el área de ubicación, dentro de la cual el UE2 registró su área de ubicación (asumiendo un único RNC por plan de red de Área de Ubicación). La Localización de RANAP dirige al UE2 utilizando una IMSI obligatoria y una TMSI opcional. La Localización de RRC de Tipo 1 preferiblemente especifica la TMSI, para confidencialidad, o la IMSI para dirigir al UE2.

65

Después del Establecimiento de Conexión de RRC (9), el UE2 envía la Respuesta a Localización de Gestión de Recurso de Radio (RRM – Radio Resource Management, en inglés) al Núcleo de CS (10). Asimismo, el mensaje de UE Inicial de RANAP activa el SCCP para establecer la conexión de señalización de lu-CS al Núcleo de CS para transferir los mensajes de RANAP (11). Durante el establecimiento de conexión de señalización de lu-CS, el Núcleo de CS envía al RNC2 la IMSI del UE2 (12). Los procedimientos (16) y (17) se utilizan para el establecimiento de un Portador de Acceso por Radio (RAB – Radio Access Bearer, en inglés) del plano de usuario. El establecimiento de llamada de CS se completa mediante los mensajes de Alerta de CC (18, 19), Conexión de CC (20) y Acuse de Recibo de Conexión de CC (21).

El procedimiento de señalización de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de la invención se muestra en la Figura 4. Las células del CSG referidas se refieren a la última especificación de las Femtocélulas de 3G que está actualmente en desarrollo. Es decir, una célula de CSG puede ser una Femtocélula.

Cuando un UE origina una llamada de CS dentro de la cobertura de SME de la Femtocélula, para comprobar si el participante llamado es un UE o no que se encuentra asimismo dentro de la cobertura de SME de la Femtocélula, el número del participante llamado debe estar disponible. No obstante el participante llamante UE no envía el número del participante llamado hasta RRC: Transferencia Directa de Enlace Ascendente / CC: Establecimiento (número del participante llamado), así que el flujo de señalización de acuerdo con las realizaciones de ejemplo de la invención no cambia hasta después del envío de este mensaje. Para el momento en que este mensaje es recibido por la célula 1 del CSG, el Núcleo de CS ha establecido ya la conexión de señalización de lu-CS hacia el UE1, y está esperando a que posteriormente se complete la conexión de llamada de CS a él.

La célula 1 del CSG mediante la utilización del mecanismo de resolución de número de participante llamado, descrito con mayor detalle en lo que sigue, sabe que éste es un intento de llamada interna de CS. Para eliminar el uso de los recursos de red del operador, la célula 1 del CSG no empaqueta el mensaje de CC: Establecimiento en RANAP y lo envía al Núcleo de CS. Por el contrario, envía Abortar Servicio de CM al Núcleo de CS para abortar el establecimiento de llamada de CS que fue activado por MM: Solicitud de Servicio de CM, mientras emite LAN: Localización (IMSI) a todas las células del CSG de la red de SME a través de la LAN de Ethernet que interconecta estas células del CSG para formar la red de SME. También envía RRC: Transferencia Directa de Enlace Descendente / CC: Procedimiento de Llamada al UE1.

Tras la recepción del mensaje de localización de tipo 1, el UE2 inicia el establecimiento de Conexión de RRC, y a continuación envía RRM: Respuesta a Localización. En el procedimiento de señalización estándar, la célula 2 del CSG envía esta Respuesta a Localización al Núcleo de CS, y activa el establecimiento de conexión de lu – CS entre el UE2 y el Núcleo de CS. Con el fin de eliminar la implicación de la red del operador para los servicios de llamada interna de CS, la célula 2 del CSG cambia el flujo de señalización y envía directamente la Respuesta a Localización a la célula 1 del CSG. La célula 1 del CSG responde a continuación enviando LAN: Transferencia Directa / CC: Establecimiento (número de participante llamante) a la célula 2 del CSG. Así, desde el punto de vista del UE, el flujo de señalización parece el mismo que el establecimiento de llamada de CS estándar.

El establecimiento del canal de tráfico de UE a UE (establecimiento de RAB en el término del 3GPP) comprende dos Establecimientos de Portador de Radio y Establecimiento de Portador de LAN. El establecimiento de Portador de Radio (RB) es como se ha descrito previamente entre los UEs y las células del CSG y está controlado por dos células del CSG coordinadas. Las realizaciones de ejemplo de la invención comprenden una nueva funcionalidad de establecimiento de Portador de LAN que se añade sobre las células del CSG.

Tras el establecimiento de RAB, CC: Alerta, CC: Conexión y CC: Acuse de recibo de Conexión son transferidos secuencialmente entre los UEs y las células del CSG, y las dos células del CSG envían estos mensajes mediante LAN: Transferencia Directa. El procedimiento de desconexión de llamada de CS es similar, es decir, las dos células de CSG envían los mensajes relevantes mediante LAN: Transferencia directa.

La conexión de señalización de lu - CS no se mantiene para el UE1 y no se establece para el UE2 durante la llamada interna de CS, el Núcleo de CS cree que los dos UEs están en estado de MM-Reposo, y espera de ellos una Solicitud de Actualización de Ubicación Periódica. No obstante, los dos UEs están realmente en estado de Canal Dedicado para una Célula (DCH – Cell Dedicated Channel, en inglés) de Control de Recurso de Radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés), en cuyo estado la Actualización de Ubicación Periódica se detiene. Así cuando el temporizador de Actualización de Ubicación Periódica expira en el Núcleo de CS, el Núcleo de CS actualiza el estado de los dos UEs a MM – Desconectado, y ninguna localización para llamada de PS entrante puede llegar ya a ellos hasta que la llamada se libera y los UEs se registran con el Núcleo de CS.

Esto permite el aprovisionamiento gratuito de servicios de llamada interna de CS aun permaneciendo interoperables con los dispositivos de mano móviles y los componentes de la red de núcleo convencionales.

Las realizaciones de ejemplo de la invención no permiten la transferencia de célula del CSG a Macrocélula cuando uno de los dos UEs sale de la cobertura del SME. No obstante, debido a que los dos participantes de una llamada interna de CS están normalmente estacionarios o moviéndose a velocidad de peatón dentro de un edificio de

oficinas, sólo pueden producirse transferencias de célula del CSG a célula del CSG, y por lo tanto no es normalmente necesario permitir la transferencia de célula del CSG a macrocélula.

[Rastreo de un Equipo de Usuario en reposo dentro de las Femtocélulas]

5 Cuando un UE en la cobertura del SME origina una llamada de CS hacia otro UE, la célula del CSG en la que se encuentra el UE llamante tiene que conocer si o no el UE llamado está dentro de la cobertura de la Femtocélula de SME y en estado de Reposo. Para poder hacerlo, las células del CSG rastrean a un UE cuando entra, permanece y sale de la cobertura del SME. Cada una de las células del CSG guarda una base de datos local que registra el status de cada UE en reposo en la cobertura. La estación de base puede tomar la siguiente forma como ejemplo.

Equipo de Usuario (UE)	Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Universal (IMSI)	Identificador de Estación de Telefonía Móvil Temporal (TMSI)	En reposo y en cobertura
1	2627500000123	01 13 E9 27	Sí
2	2627500000131	05 32 A0 54	Sí
3	2627500000089	02 34 65 B3	No
...

15 Tabla 1: Un extracto de una base de datos almacenada en una Femtocélula o en una célula del CSG con la cual está registrado un UE llamante.

Para la mantener la base de datos actualizada, las células del CSG efectúan las siguientes tareas:

- 20 (a). Cuando un UE entra en la cobertura del SME, efectúa Actualización de Ubicación estándar con la red de núcleo a través de una de las células del CSG puesto que las células del CSG emiten un Código de Área de Ubicación (LAC – Location Area Code, en inglés) idéntico y único que es diferente de las Macrocélulas circundantes. El UE efectúa la Actualización de Ubicación de la misma manera que mediante cualquier Macrocélula. Para poder recibir la IMSI del UE, la célula del CSG, mediante la cual se está efectuando la Actualización de Ubicación estándar, inserta asimismo la Solicitud de Identidad. La célula del CSG registra la IMSI o/y la TMSI asignada del UE y las emite a todas las células del CSG de la red de SME a través de la LAN de Ethernet que interconecta estas células de CSG para formar la red de SME. La emisión puede ser implementada en la capa de Protocolo de Internet (IP – Internet Protocol, en inglés) o de manera más eficiente en la capa de Control de Acceso a Medio (MAC – Medium Access Control, en inglés).
- 25 (b). Cuando un UE sale de la cobertura del SME, efectúa la Actualización de Ubicación estándar a través de la Macrocélula circundante que piensa que es lo más apropiado por los criterios de reselección de célula. Así, ninguna de las células del CSG recibe una Solicitud de Actualización de Ubicación Periódica desde este UE, y el temporizador de Actualización de Ubicación Periódica expira en la célula del CSG, a través de la cual el UE efectuó la Actualización de Ubicación por última vez. La expiración de tiempo activa esta célula del CSG para eliminar al UE de su base de datos local y emite la eliminación a todas las células de CSG a través de la LAN de Ethernet. Una Actualización de Ubicación Periódica a través de otra célula de CSG (se ha producido una reselección de célula dentro del SME) activa el temporizador en esa célula del CSG mientras desactiva el temporizador en la célula del CSG, a través de la cual se efectuó la Actualización de Ubicación por última vez.
- 30 (c). El UE que permanece dentro de la cobertura del SME efectúa la Actualización de Ubicación Periódica para notificar a la red de núcleo que está aún en esa ubicación y en Estado de Reposo. El UE efectúa la Actualización de Ubicación Periódica de la misma manera que por medio de cualquier Macrocélula. La célula del CSG, a través de la cual se está efectuando la Actualización de Ubicación Periódica, emite este evento a todas las células del CSG a través de la LAN de Ethernet con el fin de que ellas actualicen su base de datos local. Esta célula del CSG reinicia a continuación su temporizador de Actualización de Ubicación Periódico.

Las operaciones (a), (b) y (c) aseguran la integridad de la base de datos a través de las células del CSG en la red del SME, y permiten la localización directa de la célula del CSG llamante sin implicación de la red de núcleo.

50 [Tabla de mapeo de Número de Red Digital de Servicios Integrados de Abonados Móviles (MSISDN) – Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI) – Identificador de Estación de Telefonía Móvil Temporal (TMSI)]

5 Para que la célula del CSG llamante convierta el número de teléfono del participante llamado en la IMSI del participante llamado, y que posteriormente pueda buscar en la base de datos local para comprobar si el UE llamado está dentro de la cobertura del SME y en estado de Reposo, cada llamada interna habilitada (identidad de USIM (Módulo de Identidad de Abonado Universal) (IMSI) y el número de teléfono asociado (Red Digital de Servicios Integrados de Abonados de Telefonía Móvil) ISDN) o MSISDN) son mapeados uno a uno en una tabla que puede estar configurada y gestionada por el administrador de red del SME. La tabla puede tomar la siguiente forma como ejemplo.

USIM	IMSI	MSISDN
1	2627500000123	495500123
2	2627500000131	495500131
3	2627500000089	495500089
4	2627500000166	495500166
5	2627500000130	495500130
...

10

Tabla 2: Un extracto de una segunda base de datos almacenada en una Femtocélula o célula de CSG con la cual un UE llamante se ha registrado.

15 Cada célula del CSG de la red del SME tiene una copia de la tabla. La adición, borrado o modificación de cualquier elemento en la tabla de mapeo activará la actualización de todas las capas en las células del CSG.

20 Cuando un UE origina una llamada de CS dentro de la cobertura del SME, la célula del CSG que sirve al UE busca la tabla de mapeo para averiguar la IMSI correspondiente del UE llamado, y a continuación busca en la base de datos local para comprobar si el UE llamado está dentro de la cobertura del SME y en estado de Reposo o no. Si la base de datos no contiene el registro del UE llamado, que significa que no es una llamada interna de CS y se seguirá el procedimiento de señalización estándar, si no, se seguirá el procedimiento de señalización propuesto para obtener unos servicios gratuitos de llamada interna de CS.

25 [Funcionalidad en las células del CSG]

30 La tecnología de acceso a Femtocélula no sigue la arquitectura de Macro red de UMTS. Al contrario, está diseñada para un mejor uso de la red de retorno y de la Internet (transmitiendo datos a una red troncal o a la red de internet principal). Las células de CSG contienen todas las funcionalidades, la mayoría de las funcionalidades del RNC y algunas funcionalidades de la red de núcleo. Para proporcionar los servicios gratuitos de llamada interna de CS, las realizaciones de ejemplo de la invención pueden incluir la siguiente funcionalidad en las células del CSG:

35 (1) Subconjunto del protocolo de Control de Llamada del núcleo de CS. Para minimizar la funcionalidad del núcleo de CS de que las células de CSG tienen que ser añadidas para el establecimiento de llamada interna de CS, las llamadas del CSG siempre pueden seleccionar el códec de conversación de UMTS por defecto en la Selección del Códec de Conversación.

(2) Protocolo de transferencia transparente de LAN para la transferencia de la señalización de CC entre las células del CSG. Es funcionalmente similar al RANAP sobre lu - CS. Puede ser diseñado para ser un protocolo de capa superior basado en TCP.

40 (3) Protocolo de plano de usuario para transferencia de tráfico de voz / video sobre la Ethernet entre las células del CSG. Puede estar diseñado a partir de un protocolo de Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet existente.

45 Aunque la invención ha sido mostrada y descrita particularmente con referencia a realizaciones de ejemplo de la misma, la invención no está limitada a estas realizaciones. Los expertos en la materia deben entender que puede realizarse varios cambios en forma y detalle sin separarse del alcance de la presente invención tal como se define mediante las reivindicaciones.

50 Resultará evidente que las realizaciones de la invención pueden ser implementadas tanto en software de ordenador (programa) como directamente en chips y otros directamente integrados en un punto de acceso o Femtocélula. El software (programa) puede ser proporcionado en un medio portador tal como un CD ROM (Memoria de Sólo Lectura de Disco Compacto – Compact Disc Read Only Memory, en inglés) o puede ser transmitido sobre una red. El programa es el que hace que una CPU (Unidad de Procesamiento Central – Central Processing Unit, en inglés) u otro ejecuten el procedimiento de señalización mostrado en la Figura 4.

55

5 El programa puede ser almacenado y proporcionado a un ordenador utilizando cualquier tipo de medios legibles por ordenador no transitorios. Ejemplos de medios legibles por ordenador no transitorios incluyen medios de almacenamiento magnéticos (tales como discos flexibles, cintas magnéticas, unidades de disco duro, etc.), medios de almacenamiento opto magnéticos (por ejemplo, discos opto magnéticos), CD-ROM, CD-R (disco duro grabable), CD-R/W (disco compacto reescribible), y memorias de semiconductores (tales como ROM de máscara, PROM (ROM programable), EPROM (PROM borrable), ROM rápida, RAM (memoria de acceso aleatorio), etc.). El programa puede ser proporcionado a un ordenador utilizando cualquier tipo de medios legibles por ordenador transitorios. Ejemplos de medios legibles por ordenador transitorios incluyen señales eléctricas, señales ópticas y ondas electromagnéticas. Medios legibles por ordenador transitorios pueden proporcionar el programa a un ordenador a través de una línea de comunicación por cable (por ejemplo cables eléctricos, y fibras ópticas) o una línea de comunicación inalámbrica.

10 Esta solicitud se basa en y reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente del Reino Unido No. 1001623.6, presentada el 1 de Febrero de 2010.

15 Lista de señales de referencia

- 2 FEMTO CÉLULA
- 4 RED
- 6 PUERTA DE ENLACE DE FEMTO CÉLULA
- 8 PUNTO DE ACCESO
- 10 CONEXIÓN DE BANDA ANCHA
- 12 TRANSMISOR – RECEPTOR (TRANSCCEPTOR)
- 14 TELÉFONO MÓVIL (DISPOSITIVO DE MANO)
- 16 TARJETA DE DATOS
- 18 ORDENADOR PORTÁTIL
- 20 MACRO CÉLULA
- 22 ESTACIÓN DE BASE

REIVINDICACIONES

1. Un método para el encaminamiento de las comunicaciones en una red de comunicaciones entre un primer Equipo de Usuario (UE) registrado en una estación de base (2) de punto de acceso y un segundo equipo de usuario, estando la estación de base (2) de punto de acceso situada al menos parcialmente dentro del alcance de una o más macro estaciones de base (22), comprendiendo el método las etapas de:
- 5
- determinar si el segundo equipo de usuario está dentro de la cobertura de red de la estación de base (2) de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso situada al menos parcialmente dentro del alcance de una o más macro estaciones de base (22); **caracterizado por**
- 10 encaminar la comunicación a través de una o más estaciones de base (2) de punto de acceso dependiendo del resultado de la determinación; y emitir datos, mediante cada estación de base de punto de acceso, a todas las demás estaciones de base de punto de acceso actualizando una tabla de búsqueda para un identificador indicando si el segundo UE está dentro de la cobertura de la estación de base de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso.
- 15
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la etapa de determinar si el segundo equipo de usuario está dentro de la cobertura de la estación de base (2) de punto de acceso o de otra estación de base comprende buscar utilizando un identificador de UE, en particular una Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional (IMSI), indicando una tabla de búsqueda para un identificador si el segundo UE está dentro de la cobertura de la estación de base (2) del punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso.
- 20
3. Una estación de base (2) de punto de acceso para el encaminamiento de las comunicaciones entre un primer equipo de usuario registrado en la estación de base (2) de punto de acceso y un segundo equipo de usuario, estando la estación de base (2) de punto de acceso situada al menos parcialmente dentro del alcance de una o más macro estaciones de base (22), comprendiendo el punto de acceso:
- 25
- un medio para determinar si el segundo equipo de usuario está dentro de la cobertura de red de la estación de base (2) de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso situada al menos parcialmente dentro del alcance de una o más macro estaciones de base (22); caracterizado por un medio para el encaminamiento de la comunicación a través de una o más de las estaciones de base de punto de acceso (2); y
- 30 un medio para emitir a todas las demás estaciones de base de punto de acceso datos de actualización de una tabla de búsqueda de un identificador que indica si el segundo UE está dentro de la cobertura de la estación de base de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso; en el que la comunicación es encaminada a través de una o más estaciones de base de punto de acceso (2) dependiendo del resultado de la determinación.
- 35
4. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además medios de almacenamiento para el almacenamiento de una tabla de búsqueda.
- 40
5. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 4 que comprende además medios de búsqueda para la búsqueda en la tabla de búsqueda.
- 45
6. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 5 en la cual el medio de búsqueda está dispuesto para la búsqueda utilizando un identificador de UE, en particular una Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional (IMSI), indicando la tabla de búsqueda para un identificador si el segundo UE está dentro de la cobertura de la estación de base (2) de punto de acceso o de otra estación de base de punto de acceso.
- 50
7. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 en la cual la tabla de búsqueda comprende uno o más identificadores de UE, estando cada identificador asociado con un identificador que indica si el UE está dentro de la cobertura de la estación de base (2) de punto de acceso o de otra estación de base.
- 55
8. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que comprende además un medio de almacenamiento para el almacenamiento de una segunda tabla de búsqueda.
- 60
9. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además otro medio de búsqueda para la búsqueda en la segunda tabla de búsqueda.
- 65
10. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 9, en la cual el medio de búsqueda está dispuesto para la búsqueda en la segunda tabla de búsqueda para una Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional del segundo UE, utilizando un número de teléfono del segundo UE.

11. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 10 en la cual la segunda tabla de búsqueda comprende una o más identidades de Abonado de Telefonía Móvil Internacional de uno o más UEs, estando cada identidad asociada con un número de teléfono de un UE.
- 5 12. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, que comprende además un medio de emisión para la emisión a todas las demás estaciones de base de punto de acceso de datos de actualización de la primera tabla de búsqueda.
- 10 13. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con la reivindicación 12, en la cual los datos actualizados comprenden uno o más de los datos indicativos de cuándo un dato indicativo de cuándo entra un UE en la cobertura de una estación de base de punto de acceso, datos indicativos de cuándo sale un UE de la cobertura de una estación de base de punto de acceso, y datos indicativos de que un UE permanece dentro de la cobertura de una estación de base de punto de acceso.
- 15 14. La estación de base (2) de punto de acceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 13, que comprende además una red de área local, en particular una Ethernet local y la red para el encaminamiento de las comunicaciones.

Fig. 1

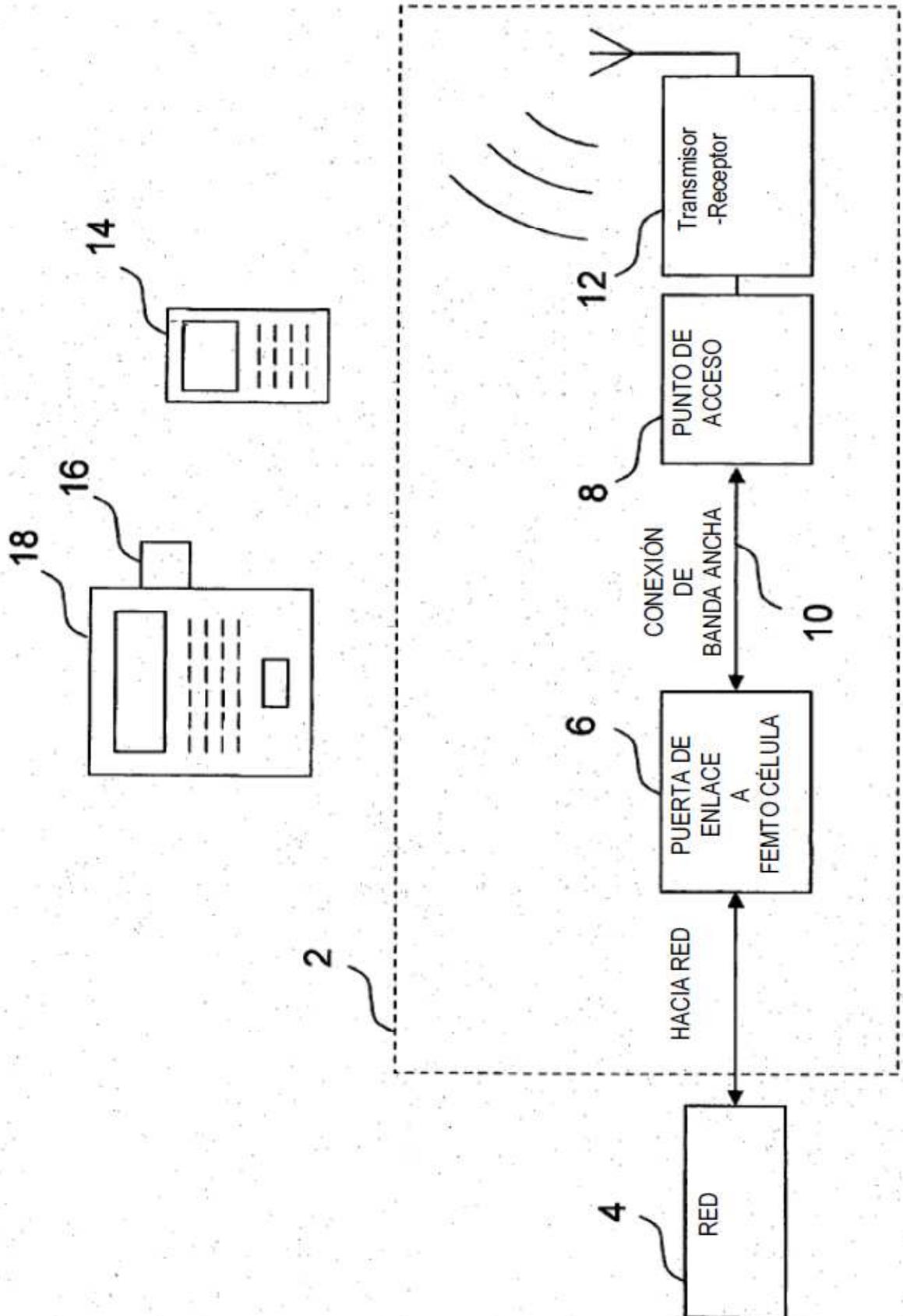


Fig. 2

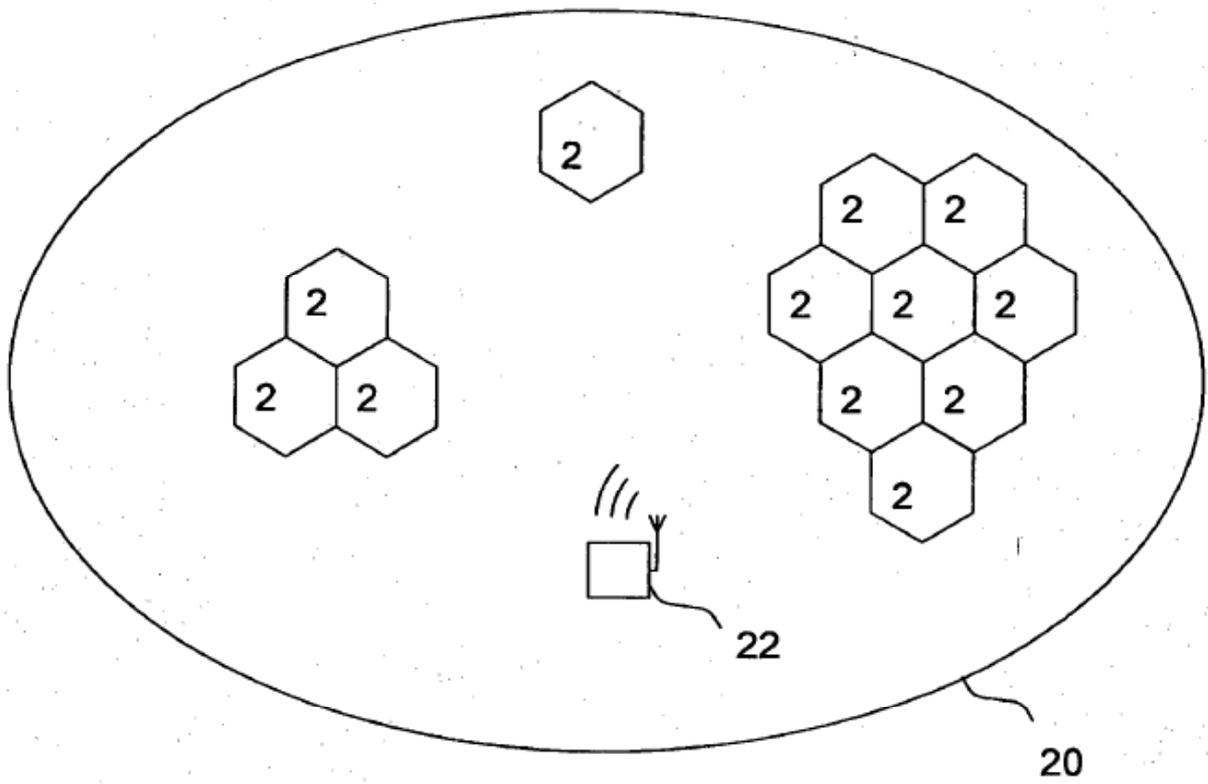


Fig. 3

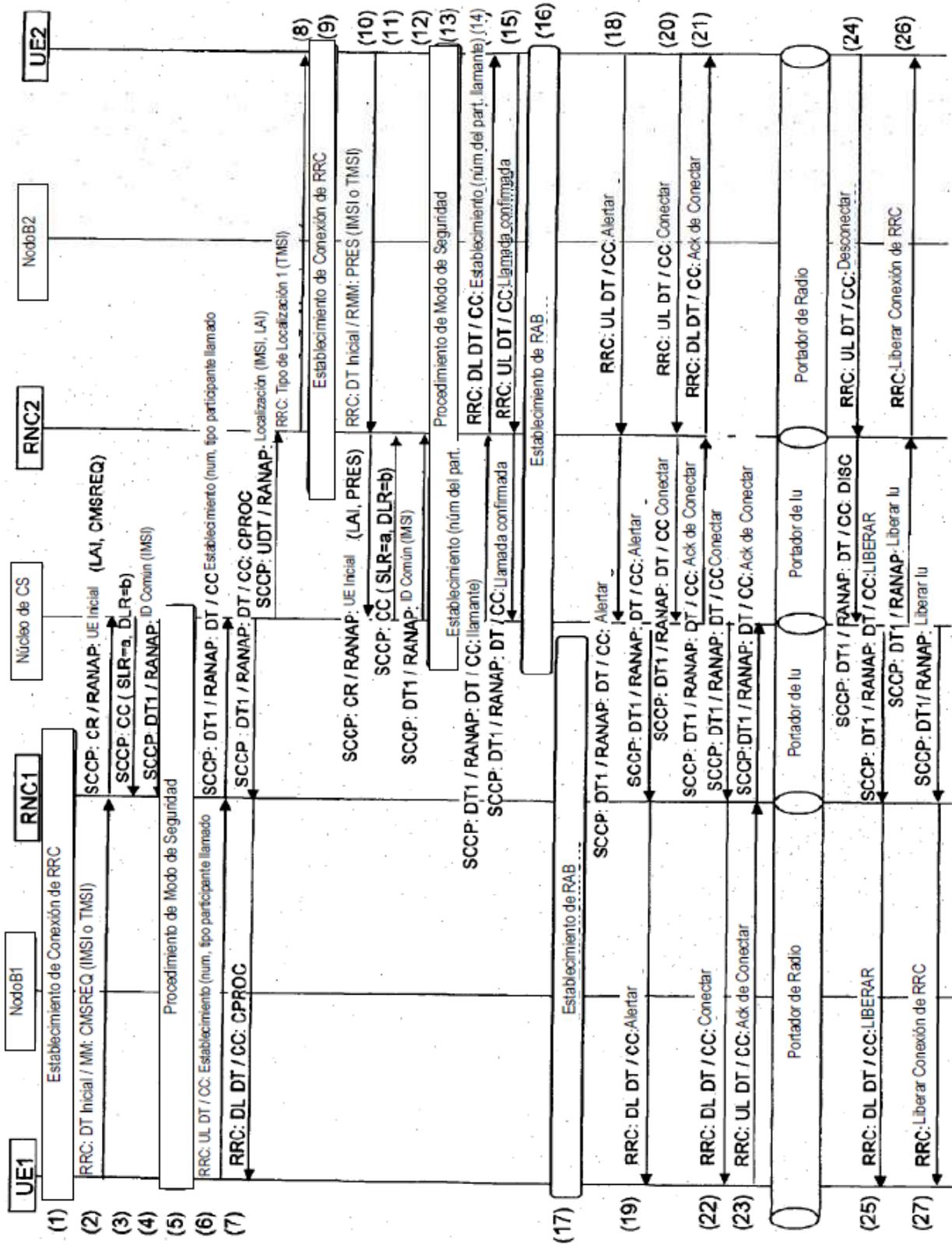


Fig. 4

