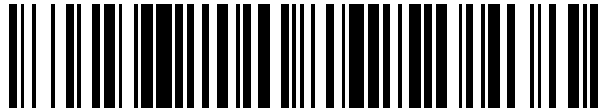


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 044**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2012 E 12725764 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2719224**

54 Título: **Un método para la reselección de celda y el traspaso entre celdas en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

10.06.2011 ES 201130977

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

10.02.2016

73 Titular/es:

**TELEFÓNICA, S.A. (100.0%)
Gran Vía, 28
28013 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

CUCALA GARCÍA, LUIS

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 559 044 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).

Un método para la reelección de celda y el traspaso entre celdas en un sistema de comunicación inalámbrica

DESCRIPCIÓN

5 Campo de la técnica

La presente invención se refiere, en general, a un método para la reelección de celda y el traspaso entre celdas en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende realizar dicha reelección de celda o traspaso entre un equipo de usuario conectado a un nodo de acceso de radio y una celda del entorno en función de al menos la potencia de emisión de señales, teniendo dicha celda del entorno una lista de abonados de equipos de usuario abonados y, más particularmente, a un método en el que dicho equipo de usuario no está en dicha lista de abonados y se notifica una nueva lista que incluye dicho equipo de usuario a dicha celda del entorno.

15 Estado de la técnica anterior

El femtonodo, o H(e)NB en terminología 3GPP, es una estación base pequeña que proporciona cobertura de banda ancha móvil en escenarios normalmente en interiores. Los femtonodos se conectan a la red del operador de telecomunicaciones por medio de la red de acceso del cliente, normalmente una línea xDSL o un acceso de fibra.

20 Los femtonodos actuales son de tres tipos; el femtonodo de acceso abierto, que admite que cualquier teléfono móvil (también denominado equipo de usuario o UE) se conecte al mismo, el femtonodo de grupo cerrado de abonados (CSG), que admite conexiones sólo desde una lista de UE seleccionados, y el femtonodo híbrido, que proporciona derechos de conexión preferentes a una lista de UE seleccionados, pero admite que se conecte cualquier otro UE si hay recursos de radio disponibles.

25 Las últimas releases de 3GPP incluyen la posibilidad de traspasar conexiones entre la capa de femtonodo y la capa de macrocelda, o entre femtonodos. Con respecto a la frecuencia de funcionamiento, los femtonodos pueden funcionar en su propia banda de frecuencia específica, o compartir la banda de radio con la capa de macrocelda.

30 El problema principal de los femtonodos es la interferencia. Los femtonodos pueden generar interferencia de dos maneras; interferencia con la capa de macrocelda, e interferencia entre femtonodos adyacentes.

35 En un escenario de despliegue de femtonodo típico, por ejemplo en edificios de múltiples viviendas, un femtonodo instalado en un hogar estará rodeado por algunos otros femtonodos instalados en hogares del entorno. En este caso, cada femtonodo proporcionará servicio sólo a los UE incluidos en su lista CSG si el femtonodo es del tipo CSG, o admitirá otros UE según el mejor esfuerzo si es del tipo híbrido.

40 El problema de este tipo de despliegue es que habrá áreas en la zona fronteriza entre dos femtonodos del entorno en los que la señal detectada por un UE desde su femtonodo previsto será similar, o incluso inferior, a la señal procedente del femtonodo del entorno.

En este escenario podrían obtenerse dos resultados:

45 Por un lado, si el femtonodo de interferencia del entorno es del tipo CSG, el UE no podrá conectarse a ese femtonodo del entorno, y entonces la señal del femtonodo del entorno será una simple interferencia, reduciendo así el caudal disponible para el UE desde el femtonodo previsto. Esta situación se mostrará en la figura 1.

50 Por otro lado, si el femtonodo de interferencia del entorno es del tipo híbrido, el UE tendrá la oportunidad de conectarse al mismo, pero el femtonodo del entorno le dará servicio como a cualquier otro UE visitante conectado al mismo y no incluido en su CSG. Esta situación se mostrará en la figura 2, en la que un UE incluido en la lista CSG del HeNB 2 está en realidad conectado al HeNB 3 del entorno. Esto podría significar que el UE perderá algún tipo de tarifas especiales asociadas con su femtonodo doméstico, y/o que el UE tendrá acceso a los mismos recursos de radio según el mejor esfuerzo ofrecidos a cualquier otro UE visitante.

55 En ambos casos, el resultado final será que algunos UE que solicitan conectarse a su femtonodo previsto, el femtonodo en cuya lista CSG está incluido el UE, recibirán un servicio malo en algunas áreas del hogar, específicamente en aquellas áreas en las que la señal de femtonodos del entorno es comparable con la del femtonodo previsto. El servicio malo podría ser un caudal de enlace descendente y enlace ascendente reducido, y/o la conexión a un femtonodo del entorno y la pérdida de cualquier tarifa específica asociada con su femtonodo previsto.

60 Las especificaciones de 3GPP actuales no pueden resolver esta situación, porque el UE sólo almacena una lista blanca de femtonodos de CSG en los que puede acampar el UE, y el HeNB no almacena una lista de HeNB del entorno o UE del entorno, que pueda usarse para decidir cuándo un UE está autorizado a acampar en un femtonodo del entorno con derechos similares a aquellos asociados con su femtonodo previsto. Más específicamente, las

especificaciones de LTE de 3GPP han evitado almacenar en las estaciones base, eNB o HeNB, el uso de cualquier lista de estaciones base del entorno.

Algunas patentes relacionadas en el campo son el documento US-A-2010157943 relacionado con controlar traspaso de un terminal de acceso. En dicha solicitud de patente, cuando uno o más nodos en una red proporcionan control de acceso para traspasos de entrada a un CSG, al menos uno de un punto de acceso fuente, un nodo de red o un punto de acceso objetivo pueden determinar si se permite el traspaso basándose en si un identificador de grupo cerrado de abonados del punto de acceso objetivo se enumera en la información de suscripción de grupo cerrado de abonados para el terminal de acceso.

10 El documento WO-A-2011027091 desvela un método para gestionar un traspaso de un dispositivo inalámbrico entre una estación base y una estación base adicional, siendo accesible dicha estación base para al menos un dispositivo inalámbrico adicional asociado con la misma, y estando dicho dispositivo inalámbrico en comunicación con dicha estación base adicional. El método de dicha solicitud de patente comprende obtener, en la estación base, información de identidad de dicho al menos un dispositivo inalámbrico asociado con dicha estación base, proporcionar dicha información de identidad obtenida a dicha estación base adicional, verificar la identidad de dicho dispositivo inalámbrico con dicha información de identidad proporcionada en dicha estación base adicional, en un caso de que dicho dispositivo inalámbrico esté en las proximidades de dicha estación base, realizar un traspaso de dicho dispositivo inalámbrico desde dicha estación base adicional a dicha estación base si dicha identidad verificada de dicho dispositivo inalámbrico está incluida en dicha información de identidad proporcionada, en el que después de que se realiza dicho traspaso, dicho dispositivo inalámbrico está en comunicación con dicha estación base.

25 El documento WO-A-2009043002 desvela un método y aparato para soportar servicios de Nodo B domésticos (HNB). Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) recibe información de restricción de acceso de HNB desde un HNB y accede al HNB si se permite un acceso al HNB basándose en la información de restricción de acceso de HNB. La información de restricción de acceso de HNB puede ser una identidad de grupo cerrado de abonados (CSG ID), un bit de estado que indica si una celda de HNB está disponible o no, una identidad de las WTRU que se les permite acceder al HNB, información que indica si un acceso a una celda está prohibido o no. La WTRU puede activar mediciones para la reselección de celda incluso aunque la intensidad de señal en una celda actualmente conectada esté por encima de un umbral. La medición puede activarse manualmente, periódicamente, bajo la instrucción dese la red, o basándose en una lista de celdas del entorno que incluye información acerca de celdas de HNB localizadas cercanas.

35 El documento WO-A-2011013178 pertenece a una red de comunicaciones móvil donde se carga una lista de información de identidades de celdas en las proximidades del móvil a la red. Tal información debería ayudar al procedimiento de gestión de movilidad en un sistema de comunicación móvil.

40 El documento US-A-2010124179 desvela un método de identificación de celdas del entorno en un sistema de comunicación móvil que incluye macroceldas y femtoceldas, incluye: transmitir, mediante una celda del entorno que es una macrocelda o una femtocelda, un identificador de celda del entorno que contiene información con respecto al tipo y modo de acceso de la celda del entorno a un equipo de usuario. El equipo de usuario identifica, después de recibir el identificador de celda del entorno el tipo y modo de acceso de la celda del entorno. El equipo de usuario accede también a la celda del entorno de acuerdo con el resultado de la identificación.

45 Al contrario de dichas patentes conocidas, en la presente invención para realizar la reselección de celda y traspaso de celda en el sistema de comunicación inalámbrica, un equipo de usuario conectado a un nodo de acceso de radio que tiene una lista de abonados del equipo de usuario abonado y conectado a una celda del entorno en función de al menos la potencia de emisión de señal no está incluido en dicha lista de abonados de dicha celda del entorno. En consecuencia, en la presente invención se crea una lista de CSG mejorada que se usa mediante una entidad de gestión para notificar a una celda del entorno una lista de grupo de abonados del entorno invitados que contiene equipo de usuario autorizado para ayudar a realizar reselección de celda o traspaso.

Descripción de la invención

55 Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas que se encuentran en la misma, particularmente relacionadas con la falta de propuestas que realmente resuelvan el problema de aquellas situaciones en las que un UE detecta una señal procedente de un femtonodo del entorno, que crea una interferencia que puede reducir el caudal de enlace descendente y enlace ascendente, o en las que el UE puede conectarse al femtonodo del entorno de modo que puede perder cualquier tarifa específica asociada con su femtonodo previsto.

60 Para ese fin, la presente invención proporciona un método para la reselección de celda y el traspaso entre celdas en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende realizar dicha reselección de celda o traspaso, de un equipo de usuario conectado a un nodo de acceso de radio, a una celda del entorno, en función de al menos la potencia de emisión de señales, teniendo dicha celda del entorno una lista de abonados de equipos de usuario abonados.

A diferencia de las propuestas conocidas, en el método de la invención, de una manera característica dicho equipo de usuario no está en dicha lista de abonados y el método además comprende:

- 5 a) generar, dicho nodo de acceso de radio, una lista de grupo cerrado de abonados CSG mejorada, que contiene al menos dicho equipo de usuario como un equipo de usuario autorizado y al menos una celda del entorno detectada por dicho nodo de acceso de radio y/o por dicho equipo de usuario autorizado;
- 10 b) comunicar, dicho nodo de acceso de radio, dicha lista CSG mejorada a una entidad de gestión;
- c) notificar, dicha entidad de gestión, a dicha al menos una celda del entorno incluida en dicha lista CSG mejorada una lista de grupo de abonados del entorno invitados INSG, que contiene dicho equipo de usuario autorizado; y
- 15 d) realizar dicha reelección de celda o traspaso, de dicho equipo de usuario (UE) autorizado incluido en dicha lista INSG de dicha al menos una celda del entorno, a dicha al menos una celda del entorno.
- 15 Otras realizaciones del método del primer aspecto de la invención se describen según las reivindicaciones 2 a 9 adjuntas, y en una sección posterior con relación a la descripción detallada de varias realizaciones.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Las anteriores y otras ventajas y características se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos (algunos de los cuales ya se han descrito en la sección del estado de la técnica anterior), que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitante, en los que:
- 25 La figura 1 muestra la situación en la que un UE conectado a su femtonodo previsto recibe una interferencia fuerte desde un femtonodo del entorno.
- La figura 2 muestra un UE conectado a un femtonodo del entorno debido a la señal débil recibida desde su femtonodo previsto.
- 30 La figura 3 muestra el escenario general para la generación de la lista CSG mejorada, según una realización de la presente invención.
- La figura 4 muestra el proceso de la generación de la lista de grupo de abonados del entorno invitados, según una realización de la presente invención.
- La figura 5 muestra la ubicación de la función de reglas de cobro y políticas en la arquitectura general del núcleo de paquetes evolucionado.
- 35

Descripción detallada de varias realizaciones

- Esta invención propone que cuando un UE está acampado en su HeNB (HeNB PREVISTO), un HeNB en cuya lista CSG está incluido el UE, explorará otros HeNB cuyos niveles de señal sean más fuertes que un umbral dado. El UE entonces generará y almacenará una lista con los HeNB detectados, denominada LISTA BLANCA DE NODOS DEL ENTORNO. Puesto que un UE puede almacenar más de un HeNB en su lista blanca, la lista de HeNB de CSG a los que puede conectarse, puede haber más de una lista blanca de nodos del entorno; en general, habrá una lista blanca de nodos del entorno asociada con cada HeNB en la lista blanca.
- 40
- 45 Un HeNB de CSG o un HeNB híbrido, tal como ya se ha especificado por 3GPP, almacena una lista de UE autorizados que pueden conectarse al mismo, que se denomina grupo cerrado de abonados (CSG). Esta invención añade a la lista CSG un campo de datos con la siguiente información:
- 50 - Los HeNB del entorno que se detectan por el HeNB PREVISTO, porque cuando un HeNB puede detectar otro HeNB, puede asumir con seguridad que los UE en su lista CSG podrán detectar el HeNB del entorno.
- Las listas blancas del entorno asociadas con el HeNB PREVISTO, tal como se han notificado por los UE al HeNB PREVISTO. En otras palabras, los UE notificarán al HeNB PREVISTO qué otros HeNB pueden detectar cuando están acampados en el HeNB PREVISTO.
- 55 De esta manera, la lista CSG del HeNB PREVISTO incluye no sólo una lista de UE autorizados, sino también una lista de femtonodos del entorno. Sin embargo, esta lista no se usa con fines de traspaso, puesto que la norma de LTE de 3GPP no admite traspasos basándose en listas de estaciones base del entorno.
- 60 Una vez que el HeNB PREVISTO ha generado la lista CSG que incluye los femtonodos del entorno, se la comunica al servidor de abonado base (HSS). Este servidor lee los HeNB del entorno incluidos en la lista CSG, y notifica a cada uno de esos HeNB del entorno una lista de UE incluida en la lista CSG del HeNB PREVISTO. De esta manera, cada HeNB del entorno construirá una lista de UE que pueden conectarse al HeNB PREVISTO; esta lista se denominará GRUPO DE ABONADOS DEL ENTORNO INVITADOS (INSG), y se almacenará en el femtonodo del entorno junto con su lista CSG.

Los HeNB que admiten una lista de grupo de abonados del entorno invitados formarán nuevas categorías de femtonodos:

- 5 - HeNB de CSG abierto a nodos del entorno (NF CSG), que admite conexiones desde UE en la lista CSG, y en la lista de grupo de abonados del entorno invitados, en este último caso cuando hay recursos de radio disponibles. Un HeNB de NF CSG difundirá un indicador NF CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO indica que la celda es una celda NF CSG.
- 10 - HeNB híbrido abierto a nodos del entorno (híbrido NF), que proporciona un derecho de conexión preferente a UE en su lista CSG, pero admite UE de su grupo de abonados del entorno invitados con derechos de acceso preferentes sobre cualquier otro UE que trate de conectarse al mismo, en ambos casos si hay recursos de radio disponibles. Un HeNB híbrido NF difundirá un indicador NF CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO, y la ausencia del indicador CSG en un HeNB que difunde una identidad CSG, indica que la celda es una celda híbrida NF.

15 Una vez que el UE ha almacenado sus listas blancas de nodos del entorno, y cada HeNB ha generado su grupo de abonados del entorno invitados, es posible realizar procedimientos de equipo de usuario en modo en espera (UE acampado en un HeNB), y movilidad en estado RRC_CONECTADO de equipo de usuario (traspaso entre femtonodos), siguiendo las reglas generales de LTE para el modo en espera y movilidad en estado conectado, adaptadas de manera conveniente por esta invención.

20 Con respecto a los procedimientos de modo en espera, cuando un UE está acampado en un HeNB PREVISTO (incluido en su lista blanca) pero detecta que la señal de un HeNB que está incluido en su lista blanca de nodos del entorno es lo suficientemente buena, puede proceder a realizar la reselección de celda a ese HeNB del entorno. Puesto que el UE estará incluido en el grupo de abonados del entorno invitados del HeNB del entorno, el HeNB admitirá que el UE acampe en el mismo si el HeNB es de los tipos HeNB de NF CSG, HeNB híbrido o HeNB híbrido NF.

30 Con respecto a los procedimientos de movilidad en estado conectado, cuando un UE está conectado a un HeNB PREVISTO (incluido en su lista blanca) pero detecta que la señal desde un HeNB que está incluido en su lista blanca de nodos del entorno es lo suficientemente alta, notificará el valor medido de la señal al HeNB PREVISTO. El HeNB PREVISTO puede iniciar eventualmente el procedimiento de traspaso al HeNB del entorno, que lo aceptará si el UE está en su grupo de abonados del entorno invitados, si es un HeNB de NF CSG, o HeNB híbrido o un HeNB híbrido NF, y si hay recursos de radio disponibles para el UE invitado. Si se ha realizado el procedimiento de traspaso a un HeNB de NF CSG o a un HeNB híbrido NF, el operador de telecomunicaciones tendrá la oportunidad de aplicar una tarifa específica a esa conexión de UE.

• Nuevos tipos de femtonodos

40 El HeNB que admite una conexión desde UE que pertenecen a un HeNB de CSG de su entorno se denominará abierto a nodos del entorno. Un HeNB abierto a nodos del entorno almacenará una lista de grupo de abonados del entorno invitados (INSG), que es una lista de UE incluida en su lista CSG de HeNB del entorno. Un HeNB abierto a nodos del entorno difundirá un indicador NF CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO indica que la celda es una celda NF CSG.

45 Los posibles tipos de femtonodos entonces serán:

- HeNB de acceso abierto, que admite cualquier UE.
- HeNB de CSG, que admite conexiones sólo desde UE en la lista CSG.
- 50 - HeNB de CSG abierto a nodos del entorno (NF CSG), que admite conexiones desde UE en la lista CSG, y desde UE en la lista de grupo de abonados del entorno invitados, en este último caso cuando hay recursos de radio disponibles.

55 Un HeNB de NF CSG difundirá un indicador NF CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO indica que la celda es una celda NF CSG.

- HeNB híbrido, que proporciona derecho de conexión preferente a UE en su lista CSG, pero admite que cualquier otro UE se conecte si hay recursos de radio disponibles. La ausencia del indicador CSG en un HeNB que difunde una identidad CSG indica que la celda es una celda híbrida, tal como se especifica en la especificación TS 25.367 [3] de 3GPP.
- 60 - HeNB híbrido abierto a nodos del entorno (híbrido NF), que proporciona derecho de conexión preferente a UE en su lista CSG, pero admite UE de su grupo de abonados del entorno invitados, con derechos de acceso preferentes sobre cualquier otro UE que no esté ni en la lista CSG ni en la lista INSG, si hay recursos de radio disponibles.

Un HeNB híbrido NF difundirá un indicador NF CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO, y la ausencia del indicador CSG en un HeNB que difunde una identidad CSG, indica que la celda es una celda híbrida NF.

5 • Generación de la lista blanca de nodos del entorno en el UE

Cuando un UE está acampado en su HeNB (HeNB PREVISTO), un HeNB en cuya lista CSG está incluido el UE [1], explorará otros HeNB cuyos niveles de señal sean más fuertes que un umbral dado. El valor específico de este umbral se establece por el operador de telecomunicaciones y esta solicitud de patente no descarta ningún valor.

10 Los parámetros de HeNB que el UE medirá son la potencia recibida de señal de referencia (RSRP; Reference Signal Received Power) y/o la calidad recibida de señal de referencia (RSRQ; Reference Signal Received Quality), tal como se definen en la especificación TS 36.214 [2] de 3GPP.

15 El UE entonces generará y almacenará una lista con las identidades de los HeNB detectados por encima del umbral dado, denominada LISTA BLANCA DE NODOS DEL ENTORNO. La identidad de cada HeNB se difunde en el PBCH como un parámetro de identidad CSG. Para que un HeNB del entorno se incluya en la lista blanca de nodos del entorno, el HeNB del entorno debe difundir un indicador NF CSG igual a VERDADERO, tal como se describió anteriormente.

20 Un HeNB de grupo cerrado de abonados (CSG) se identifica mediante un identificador numérico único denominado identidad CSG o CSG ID. Un HeNB puede difundir opcionalmente un indicador CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO indica que la celda es una celda CSG. La ausencia del indicador CSG en una celda que difunde una identidad CSG indica que es una celda híbrida [3].

25 Puesto que un UE puede almacenar más de un HeNB en su lista blanca, la lista de HeNB de CSG a los que puede conectarse, puede haber más de una lista blanca de nodos del entorno; en general, habrá una lista blanca de nodos del entorno asociada con cada HeNB en la lista blanca.

30 • Lista CSG mejorada en el HeNB

Un HeNB de CSG, o un HeNB híbrido, almacena una lista de UE autorizados que pueden conectarse al mismo, que se denomina grupo cerrado de abonados (CSG). Esta invención añade a la lista CSG algunos campos de datos con la siguiente información:

- 35
- Los HeNB del entorno que se detectan por el HeNB PREVISTO. Cuando un HeNB puede detectar otro HeNB, puede asumir con seguridad que los UE en su lista CSG podrán detectar el HeNB del entorno. Para que un HeNB del entorno se incluya en la lista CSG, el HeNB del entorno debe difundir un indicador NF CSG igual a VERDADERO, tal como se describió previamente.
 - 40 - Los HeNB del entorno que se detectan por los UE. Los UE notificarán al HeNB PREVISTO qué otros HeNB pueden detectar cuando están acampados en el HeNB PREVISTO, cuyo indicador NF CSG es VERDADERO. Los HeNB del entorno se incluyen en las listas blancas de nodos del entorno de cada UE, y se asocian con el HeNB PREVISTO. Este procedimiento ayudará a superar el problema de nodo escondido, es decir cuando el HeNB no puede detectar un femtonodo del entorno, pero sí puede detectarlo un UE cuando está ubicado en el
 - 45 área fronteriza entre los mismos.

Los HeNB del entorno que se detectan por el UE se notificarán al HeNB siguiendo los procedimientos generales descritos en la especificación TS 36.331 [4] de 3GPP, y en particular lo que se especifica para el caso en el que la medición de una celda del entorno es mejor que un umbral dado [5].

50 El escenario general para la generación de la lista CSG mejorada se mostró en la figura 3. De esta manera, la lista CSG del HeNB PREVISTO incluye no sólo una lista de UE autorizados, sino también una lista de femtonodos del entorno. La lista CSG mejorada incluirá una lista de UE (UE x, UE y...) y una lista de HeNB del entorno (CSG ID x, CSG ID y...).

55 Sin embargo, esta lista no se usa con fines de traspaso, ya que la norma de LTE de 3GPP no admite un traspaso basándose en listas de estaciones base del entorno. La lista CSG mejorada se usará para generar una lista de grupo de abonados del entorno invitados en cada HeNB, tal como se describirá a continuación. De esta manera, los procedimientos de reelección de celda y de traspaso seguirán las reglas generales de LTE 3GPP.

60 • Generación de la lista de grupo de abonados del entorno invitados en un HeNB

Una vez que el HeNB PREVISTO ha generado la lista CSG que incluye los femtonodos del entorno, se la comunica al servidor de abonado doméstico (HSS), el nodo LTE EPC en el que se almacenan las listas CSG de los HeNB [6].

En esta invención, el HSS lee los HeNB del entorno incluidos en la lista CSG, y notifica a cada uno de esos HeNB del entorno la lista de UE incluida en la lista CSG del HeNB PREVISTO.

5 De esta manera, cada HeNB construirá una lista de UE del entorno; esta lista se denominará GRUPO DE ABONADOS DEL ENTORNO INVITADOS (INSG), y se almacenará en el HeNB junto con su lista CSG. El proceso para la generación de esta lista se mostró en la figura 4. Esta figura se basa en el modelo de arquitectura general para los eNodoB domésticos, tal como se describe en la especificación TR 23.830 [7] de 3GPP.

10 Una vez que el UE ha almacenado sus listas blancas de nodos del entorno, y cada HeNB ha generado su lista de grupo de abonados del entorno invitados, es posible realizar procedimientos de equipo de usuario en modo en espera (UE acampado en un HeNB), y procedimientos de movilidad en estado RRC_CONECTADO de equipo de usuario (traspaso entre femtonodos), siguiendo las reglas generales de LTE para el modo en espera y movilidad en estado conectado, de manera convenientemente adaptada por esta invención.

15

- Procedimientos en modo en espera

20 Cuando un UE está acampado en un HeNB PREVISTO (incluido en su lista blanca) pero detecta que la señal desde un HeNB que está incluido en su lista blanca de nodos del entorno es lo suficientemente buena, puede proceder a realizar una reelección de celda a ese HeNB del entorno. Cuando el UE está acampado en un HeNB en su lista blanca de nodos del entorno, el HeNB NF lo considerará un UE invitado.

25 Los procedimientos convencionales para la selección y reelección de celda se describen en la especificación TS 36.304 [8] de 3GPP. Esta invención incluye nuevos procedimientos de reelección para HeNB de CSG abiertos a nodos del entorno e híbridos abiertos a nodos del entorno.

- Reelección de celda a un HeNB de CSG abierto a nodos del entorno

30 Además de las reglas de reelección de celda normales, el UE usará una función de búsqueda autónoma para detectar los HeNB de NF CSG cuyos CSG ID están en la lista blanca de nodos del entorno del UE. El UE tratará el HeNB de CSG detectado como un HeNB de NF CSG candidato para la reelección si el CSG ID del HeNB de CSG está en la lista blanca de nodos del entorno del UE y el HeNB difunde un indicador NF CSG igual a verdadero, o, en caso contrario, como un HeNB prohibido.

35 Si el UE está incluido en el grupo de abonados del entorno invitados del HeNB de NF CSG del entorno, el HeNB admitirá que el UE acampe en el mismo.

- Reelección de celda a un HeNB de CSG híbrido abierto a nodos del entorno

40 Además de las reglas de reelección de celda normales, el UE usará una función de búsqueda autónoma para detectar los HeNB híbridos NF cuyos CSG ID están en la lista blanca de nodos del entorno del UE. El UE tratará el HeNB híbrido detectado como un HeNB híbrido NF candidato para la reelección si el CSG ID del HeNB híbrido está en la lista blanca de nodos del entorno del UE y el HeNB difunde un indicador NF CSG igual a verdadero, o, en caso contrario, como un HeNB híbrido normal.

45 Si el UE está incluido en el grupo de abonados del entorno invitados del HeNB híbrido NF del entorno, el HeNB admitirá que el UE acampe en el mismo.

50

- Procedimientos de RRC_CONECTADO

55 Con respecto a los procedimientos de movilidad en estado conectado, cuando un UE está conectado a un HeNB PREVISTO (incluido en su lista blanca) pero detecta que la señal desde un HeNB que está incluido en su lista blanca de nodos del entorno es lo suficientemente alta, notificará el valor medido de la señal al HeNB PREVISTO. El HeNB PREVISTO puede iniciar eventualmente el procedimiento de traspaso al HeNB del entorno, siguiendo las reglas generales descritas en la especificación TS 36.331 [9] de 3GPP.

60 El HeNB de NF CSG, o HeNB híbrido NF, aceptará el traspaso si el UE está en su grupo de abonados del entorno invitados, y si hay recursos de radio disponibles para el UE invitado. Cuando el UE está conectado a un HeNB en su lista blanca de nodos del entorno, el HeNB NF lo considerará un UE invitado.

Si el procedimiento de traspaso se ha realizado a un HeNB de NF CSG o a un HeNB híbrido NF incluido en la lista blanca de nodos del entorno del UE, y/o en el grupo de abonados del entorno invitados del HeNB, el operador de telecomunicaciones tendrá la oportunidad de aplicar una tarifa específica para esa conexión de UE.

En general, las políticas de conexión que deben aplicarse a la conexión de UE invitado, con respecto tanto a la asignación de recursos de radio como a tarifas, se controlarán mediante la función de reglas de cobro y políticas (PCRF). La ubicación de la PCRF en la arquitectura general del EPC se describe en la especificación TS 23.401 [10] de 3GPP.

5 Las funciones de cobro de la PCRF se describen en la especificación TS 23.203 [11] de 3GPP. Esta especificación menciona que será posible aplicar diferentes tarifas y modelos de cobro cuando un UE esté consumiendo servicios de red a través de una celda CSG o una celda híbrida según la información CSG del usuario. Esta invención hace necesario actualizar este requisito, incluyendo la posibilidad de aplicar diferentes tarifas cuando un UE invitado esté consumiendo servicios de red a través de una celda de NF CSG o una celda híbrida NF, según la información de grupo de abonados del entorno invitados del usuario.

10 El perfil de usuario se almacena en el repositorio de perfiles de suscripción (SPR, Subscription Profile Repository) de la PCRF, tal como se especifica en la especificación TS 23.203 [12] de 3GPP, que menciona que el SPR puede proporcionar información de perfil de suscripción del usuario, incluyendo información CSG del usuario. Esta invención hace necesario actualizar este requisito, incluyendo la posibilidad de proporcionar información de NF CSG del usuario. Esta información puede usarse para procedimientos de cobro, o para la gestión de QoS de un UE invitado conectado a un HeNB de NF CSG o HeNB híbrido NF.

20 Ventajas de la invención

- Un UE incluido en el CSG de un HeNB tendrá la oportunidad de conectarse a un HeNB de CSG del entorno, si es un HeNB de CSG abierto a nodos del entorno, si el nivel de señal del HeNB abierto a nodos del entorno es comparable con el HeNB previsto. La norma 3GPP actual no permite que ningún UE esté acampado o realice un traspaso entre HeNB de CSG.
- 25 - Si los femtonodos del entorno son del tipo HeNB híbrido, con la especificación actual las peticiones de traspaso o para acampar de UE del entorno se tratarán como que proceden de cualquier otro UE, sin ninguna prioridad especial. Gracias a esta invención, la función PCRF tiene la oportunidad de proporcionar acceso prioritario a los UE invitados en el grupo de abonados del entorno invitados de un HeNB híbrido NF sobre los UE no incluidos en ninguna lista.
- 30 - La función PCRF tiene la oportunidad de optimizar la QoS del UE cuando el nivel de señal del HeNB abierto a nodos del entorno sea comparable con el HeNB previsto, decidiendo si es conveniente conectarse al HeNB abierto a nodos del entorno. En estas condiciones, es posible mejorar el servicio proporcionado a un UE ubicado en el área fronteriza entre dos femtonodos, el HeNB previsto y un HeNB del entorno, donde el UE recibe señal débil desde su HeNB previsto y una interferencia perceptible desde el HeNB del entorno.
- 35 - La función PCRF tiene la oportunidad de aplicar tarifas especiales a un UE invitado conectado a un HeNB de CSG abierto a nodos del entorno o HeNB híbrido abierto a nodos del entorno.

Un experto en la técnica puede introducir cambios y modificaciones en las realizaciones descritas sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

40 Siglas

CSG	Closed Subscriber Group; Grupo cerrado de abonados
EPC	Evolved Packet Core; Núcleo de paquetes evolucionado
45 HeNB	Home eNodeB; eNodeB doméstico
HSS	Home Subscription Server; Servidor de abonado base
INSG	INVITED NEIGHBOR SUBSCRIBER GROUP; GRUPO DE ABONADOS DEL ENTORNO INVITADOS
LTE	Long Term Evolution; Evolución a largo plazo
MME	Mobility Management Entity; Entidad de gestión de movilidad
50 NF CSG	Neighbor Friendly Closed Subscriber Group; Grupo cerrado de abonados abierto a nodos del entorno
PBCH	Physical Broadcast Channel; Canal de difusión físico
PCRF	Policy and Charging Rules Function; Función de reglas de cobro y políticas
S-GW	Serving Gateway; Pasarela de servicio
UE	User Equipment; Equipo de usuario
55 Uu	UE radio interface to the HeNB; Interfaz de radio del UE al HeNB

Bibliografía

60 [1] 3GPP TS 25.367 V9.5.0 "Mobility procedures for Home Node B (HNB); Overall description; Stage 2". Section 4 Overview.

[2] 3GPP TS 36.214 V9.0.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer Measurements. Section .1 UE measurement capabilities

- [3] 3GPP TS 25.367 V9.5.0 "Mobility procedures for Home Node B (HNB); Overall description; Stage 2". Section 5
CSG Identification.
- 5 [4] TS 36.331 V10.0.0 "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification". Section 5.5 Measurements
- [5] TS 36.331 V10.0.0 "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification". Section 5.5.4.5 Event A4
(Neighbour becomes better than threshold)
- 10 [6] 3GPP TR 23.830 V9.0.0 "Architecture aspects of Home NodeB and Home eNodeB". Section 4.2.2.1 Support
for CSGs and Allowed CSG List handling
- [7] 3GPP TR 23.830 V9.0.0 "Architecture aspects of Home NodeB and Home eNodeB". Section 4.3.2 Architecture
model for Home eNodeB access network
- 15 [8] TS 36.304 V9.2.0 "User Equipment (UE) procedures in idle mode". Section 5.2 Cell selection and reselection
- [9] TS 36.331 V10.0.0 "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification". Section 5.3.1.3 Connected mode
mobility
- 20 [10] 3GPP TS 23.401 V10.2.1 "General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal
Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access". Section 4.2 Architecture reference model.
- [11] 3GPP TS 23.203 V11.0.1 "Policy and charging control architecture (Release 11)". Section 4.2.2a Charging
requirements.
- 25 [12] 3GPP TS 23.203 V11.0.1 "Policy and charging control architecture (Release 11)". Section 6.2.4 Subscription
Profile Repository (SPR).

REIVINDICACIONES

1. Un método para la reelección de celda y el traspaso de celda en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende realizar dicha reelección de celda o traspaso, de un equipo de usuario (UE) conectado a un nodo de acceso de radio (HeNB 2), a una celda del entorno, en función de al menos la potencia de emisión de señal, teniendo dicha celda del entorno una lista de abonados de equipos de usuario abonados, en el que el método está **caracterizado por que** dicho equipo de usuario (UE) no está en dicha lista de abonados y **por que** el método además comprende:
- 5
- 10 a) generar, mediante dicho nodo de acceso de radio (HeNB 2), una lista de grupo cerrado de abonados CSG mejorada, que contiene al menos dicho equipo de usuario (UE) como un equipo de usuario (UE) autorizado y al menos una celda del entorno detectada por dicho nodo de acceso de radio (HeNB 2) y/o por dicho equipo de usuario (UE) autorizado;
- 15 b) comunicar, mediante dicho nodo de acceso de radio (HeNB 2), dicha lista CSG mejorada a una entidad de gestión (MME);
- c) notificar, mediante dicha entidad de gestión (MME), a dicha al menos una celda del entorno incluida en dicha lista CSG mejorada una lista de grupo de abonados del entorno invitados INSG, que contiene dicho equipo de usuario (UE) autorizado; y
- 20 d) realizar dicha reelección de celda o traspaso, de dicho equipo de usuario (UE) autorizado incluido en dicha lista INSG de dicha al menos una celda del entorno, a dicha al menos una celda del entorno.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que dicha lista CSG mejorada comprende una pluralidad de celdas del entorno y/o una pluralidad de equipos de usuario conectados a dicho nodo de acceso de radio (HeNB 2).
- 25 3. Un método según la reivindicación 1 o 2, que comprende generar, dicho equipo de usuario (UE), al menos una lista blanca de nodos del entorno con al menos una celda del entorno detectada mientras está conectado a dicho nodo de acceso de radio (HeNB 2).
- 30 4. Un método según la reivindicación 3, en el que dicho equipo de usuario (UE) tiene una lista blanca de nodo de acceso de radio (HeNB 2) con los nodos de acceso de radio (HeNB 2) a los que puede conectarse, y tiene una pluralidad de dichas listas blancas de nodos del entorno, cada una asociada a cada nodo de acceso de radio (HeNB 2) de dicha lista blanca de nodos de acceso de radio (HeNB 2).
- 35 5. Un método según las reivindicaciones 3 o 4, que comprende detectar dicha al menos una celda del entorno si la potencia de emisión de señal de dicha celda del entorno está por encima de un umbral dado.
6. Un método según la reivindicación 5, que comprende determinar dicha potencia de emisión de señal midiendo la potencia recibida de señal de referencia y/o la calidad recibida de señal de referencia.
- 40 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende admitir, cada celda del entorno, conexiones desde equipos de usuario de su lista de abonados y desde equipos de usuario incluidos en la lista INSG recibida en c), indicando esta capacidad difundiendo al menos un indicador de CSG abierto a nodos del entorno, o indicador NF CSG, con un valor de verdadero.
- 45 8. Un método según la reivindicación 7, que comprende admitir además, cada celda del entorno, conexiones desde equipos de usuario no incluidos ni en dicha lista de abonados ni en dicha lista INSG.
- 50 9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha entidad intermedia es un servidor de abonado doméstico.

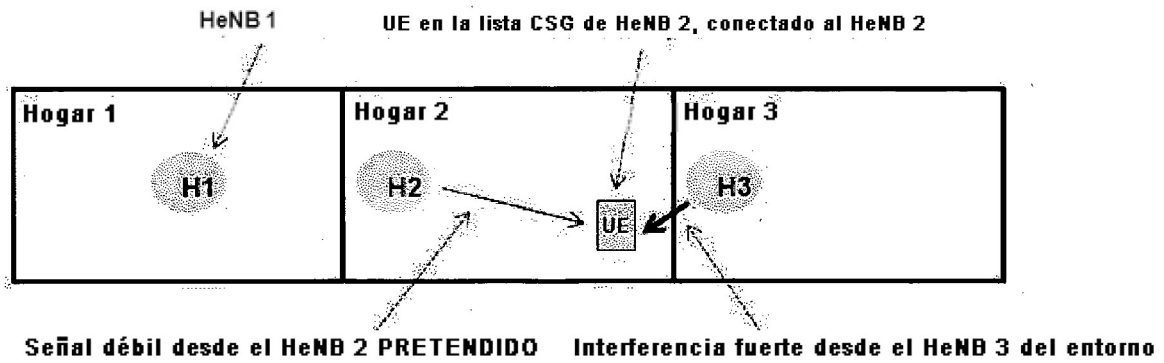


Figura 1

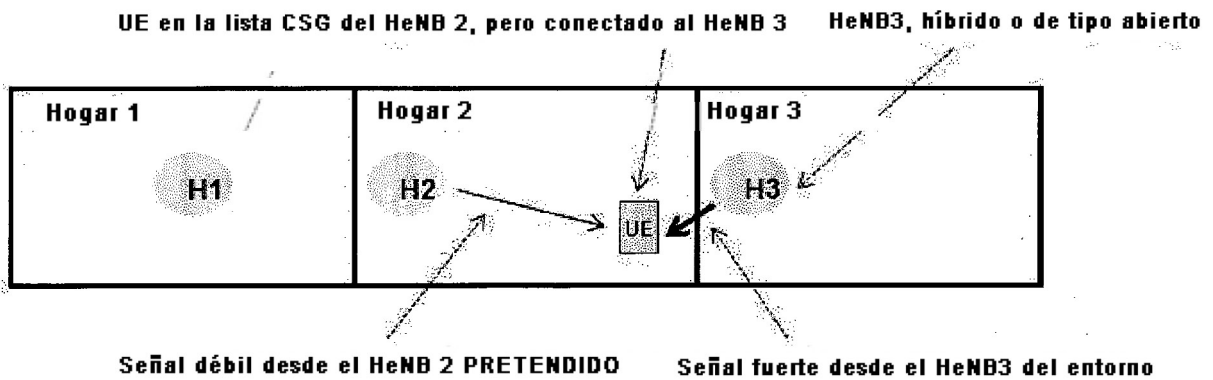
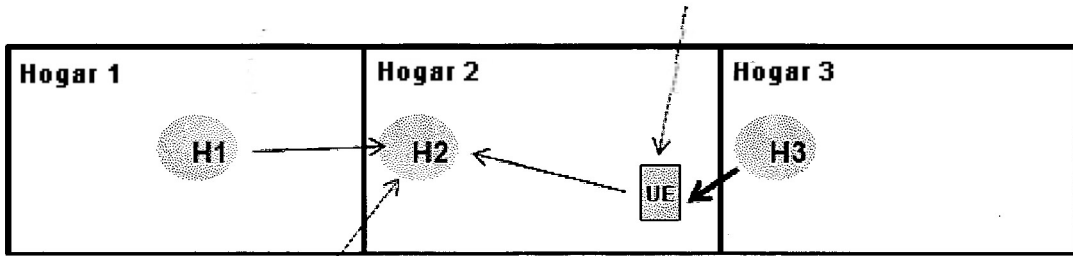


Figura 2

UE notifica al HeNB 2 que ha detectado el HeNB 3 mientras está conectado al HeNB 2



HeNB 2 detecta el HeNB 1, pero no el HeNB 3

Figura 3

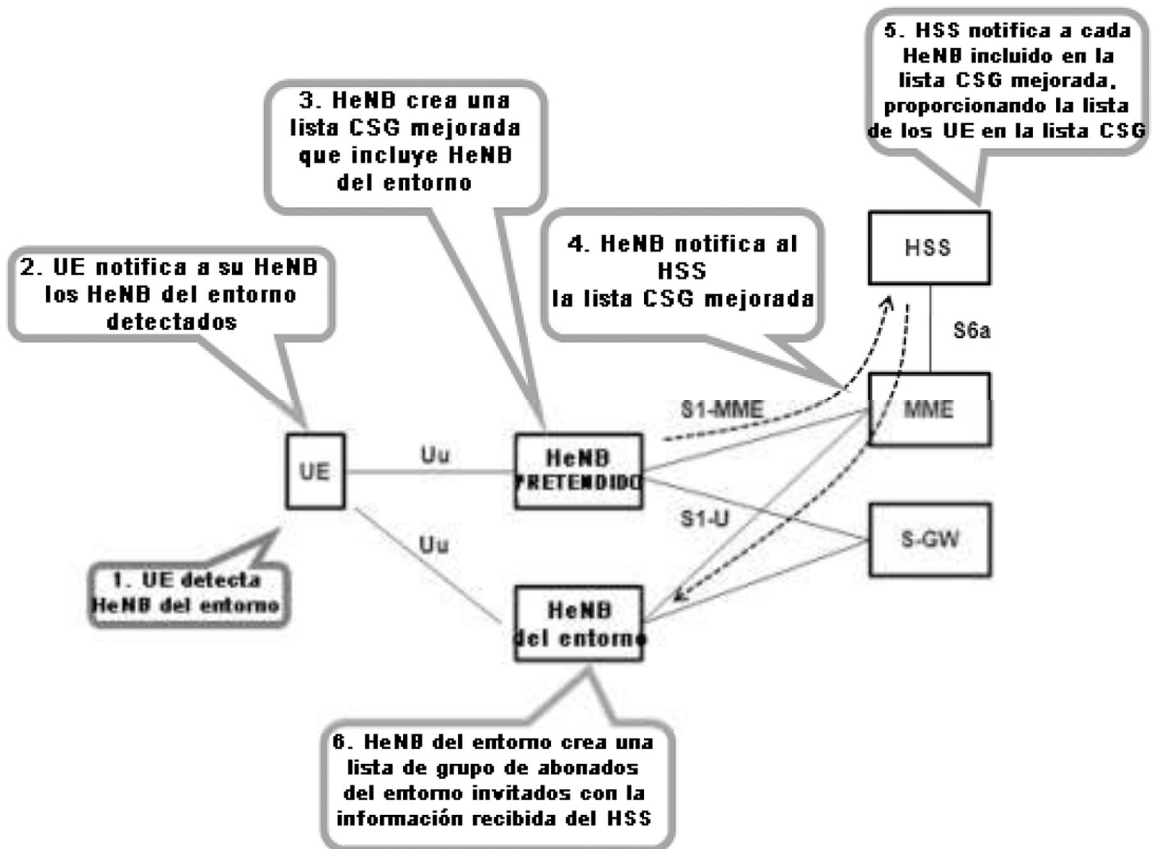


Figura 4

