

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 570**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/04 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2012 PCT/EP2012/059456**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012 WO12160048**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2012 E 12723171 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2716111**

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

30 Prioridad:

26.05.2011 ES 201130865 P

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

26.04.2018

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 2 665 570 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 células y el traspaso entre células 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 célula y el traspaso entre células en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo que un equipo de usuario realice dicha reelección de célula o traspaso como una función de una medida de proximidad, y más particularmente a un método que
10 comprende reconocer algunas células como células distintivas cuya sección de radio puede desactivarse cuando no hay ningún equipo de usuario acampado en la misma.

Estado de la técnica anterior

15 La solicitud de patente española P201031815 describe un procedimiento para desactivar un H(e)NB cuando no hay ningún equipo de usuario (UE) acampado en el mismo, y activarlo cuando el UE está muy próximo al H(e)NB, basándose en el uso de un enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB, que una vez establecido permite saber que el UE está en el entorno inmediato del H(e)NB y por tanto activar la sección de radio. Los motivos de este procedimiento es la reducción de consumo de energía y de interferencia de radio del H(e)NB, mejorando así
20 la eficiencia energética y el rendimiento global de datos, en el despliegue de femtonodos en las instalaciones del cliente, y en general en el despliegue de nodos de telecomunicación de múltiples interfaces, denominados "nodo de acceso de radio" en la patente española ES-B1-2334482 [1] y en la solicitud de patente española ES-A1-2369444. Este procedimiento permite activar cualquier interfaz de radio únicamente cuando el cliente está en el interior de sus instalaciones.

25 Por otro lado, los UE deben poder implementar procedimientos de movilidad a un H(e)NB, en modo en espera (reelección de célula) y en modo conectado (traspaso entre células). Las decisiones de movilidad en E-UTRAN se basan en mediciones realizadas por el UE, de modo que el UE necesita medir un determinado número de estaciones base, básicamente la potencia detectada desde las mismas, o RSRP, con el fin de determinar un candidato para la reelección de célula o traspaso.
30

En LTE, los procedimientos de reelección de célula y traspaso se desencadenan mediante mediciones de UE del nivel de potencia de la célula de servicio y el nivel de potencia de otra célula en la misma u otra banda de frecuencia. El nivel de potencia de cada célula se mide mediante el parámetro de potencia de recepción de señales de
35 referencia (RSRP), tal como se menciona en el documento TS 36.214 de 3GPP [2].

El UE desencadena de manera autónoma los procedimientos de traspaso [5] o reelección de célula [3] [4] cuando la RSRP de la célula de servicio está por debajo de un umbral dado. Cuando el UE está en el modo en espera, selecciona la célula con la mayor RSRP de las células que ha medido y acampa en la misma. Cuando el UE está en
40 modo conectado, el UE solicita a la entidad de gestión de movilidad (MME) de LTE que inicie el proceso de traspaso a la célula con la mayor RSRP de las células que ha medido.

El procedimiento de reelección de célula permite al UE seleccionar una célula más adecuada y acampar en la misma. Cuando el UE está o bien en el estado de acampado normalmente o bien en el estado de acampado en cualquier célula en una célula, el UE intentará detectar, sincronizar y monitorizar células intra-frecuencia, inter-frecuencia e inter-RAT indicadas por la célula de servicio. Para células intra-frecuencia e inter-frecuencia, la célula de servicio no puede proporcionar una lista de vecinos explícita sino únicamente información de frecuencia portadora e información de ancho de banda. La actividad de medición del UE también se controla mediante reglas de medición definidas en el documento TS 36.304, o también mediante reglas de medición definidas en el
45 documento TS 36.000, permitiendo al UE limitar su actividad de medición. El UE podrá identificar nuevas células intra e inter-frecuencia y realizar mediciones de RSRP de células intra-frecuencia identificadas sin una lista de vecinos intra-frecuencia explícita que contenga identidades de célula de capa física.
50

En el modo conectado, el procedimiento de traspaso se controla completamente por la red, tal como se menciona en el documento TS 36.331 de 3GPP. La red decide cuándo realizar un traspaso y cuál será la célula objetivo, pero la decisión tiene en cuenta las mediciones realizadas por el UE. Para facilitar esto, la red puede configurar el UE para realizar una notificación de medición, posiblemente incluyendo la configuración de intervalos de medición. El documento TS 36.331 de 3GPP describe un procedimiento de indicación de proximidad para indicar a la E-UTRAN que el UE está entrando o saliendo de la proximidad de una o más células cuyos ID de CSG están en la lista blanca de CSG del UE, con el fin de preparar el proceso de traspaso. La detección de proximidad se basa en una función de búsqueda autónoma tal como se define en el documento TS 36.304, por ejemplo, la medición de RSRP de células vecinas. Si el UE entra en la proximidad de una o más células, cuyos ID de CSG están en la lista blanca de CSG del UE, el UE inicia la transmisión del mensaje de indicación de proximidad a la E-UTRAN. El UE indicará en el
60 mensaje de indicación de proximidad el ID de CSG de la célula en la que está entrando.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta son los tipos de H(e)NB que se especifican actualmente en el documento TS 25.367 de 3GPP, que afecta a la movilidad de un UE a un H(e)NB. Un H(e)NB puede proporcionar acceso restringido a únicamente UE que pertenezcan a un grupo cerrado de abonados (CSG). Una o más de tales células que proporcionan acceso restringido, conocidas como células de CSG, se identifican mediante un identificador numérico único denominado identidad de CSG. Para facilitar el control de acceso, un UE con subscripción a un CSG tendría una lista blanca de CSG, que contiene una o más identidades de CSG asociadas con las células de CSG a las que se le permite acceder al UE. El UE usa la lista blanca de CSG junto con la identidad de CSG difundida por las células de CSG en la selección y reelección de célula de CSG. Un H(e)NB también puede operarse como una célula híbrida. A una célula híbrida se accede como a una célula de CSG por un UE cuya lista blanca de CSG contiene el ID de CSG de la célula y como a una célula normal por todos los demás UE. Se espera que los miembros del CSG reciban acceso preferencial.

Problemas con las soluciones existentes

El procedimiento convencional de reelección de célula y traspaso podría no funcionar apropiadamente cuando el UE esté moviéndose desde el área de cobertura de una macrocélula a la de un H(e)NB cuya sección de radio se ha desactivado cuando no hay ningún UE acampado en la misma, en particular cuando el procedimiento de activación del H(e)NB sólo se realiza cuando el UE se aproxima a una distancia muy corta del H(e)NB. En el caso de que el UE esté abandonando la cobertura de la macrocélula y esté entrando en la vecindad del H(e)NB todavía desactivado, el UE no tendrá almacenada la RSRP de célula del H(e)NB entre su lista de células candidatas para la reelección y el traspaso.

Cuando el UE está en modo en espera, esto significará que habrá un periodo de tiempo, desde el momento en el que abandona el área de cobertura de la macrocélula, hasta que detecta la RSRP del H(e)NB una vez que se ha activado, durante el cual el UE no estará acampado en ninguna célula, y por tanto estará desconectado de la red móvil.

Por otro lado, cuando el UE está en estado conectado, el procedimiento de traspaso entre la macrocélula y el H(e)NB podría no realizarse a tiempo para mantener activa la conexión entre el UE y la red principal, porque el UE abandonará el área de cobertura de la macrocélula y tendrá que esperar a que el H(e)NB se active, tardar un determinado periodo de tiempo para medir su RSRP y solicitar a la MME que inicie el procedimiento de traspaso.

Se ha trabajado en mejorar el proceso de medición de UE para la reelección de célula y el traspaso entre estaciones base LTE convencionales que no implementan un procedimiento de activación/desactivación de sección de radio. Por ejemplo, la solicitud internacional WO2009030289A1 "Cell reselection based on use of relative thresholds in a mobile telecommunication system", propone un método para optimizar la medición de UE, dedicando más tiempo y precisión para la medición de determinadas estaciones base preferidas. Sin embargo, no se ha trabajado en solucionar el problema específico de la reelección de célula y el traspaso a un H(e)NB cuya sección de radio está desactivada y por tanto el UE no puede medir ningún parámetro de la célula objetivo.

La memoria descriptiva de la Versión 10 del documento TS 36.300 versión 10.3.0 de 3GPP desvela que en un modo RRC_PAUSA la selección/reselección de célula a células CSG se basa en una función de búsqueda autónoma de UE que determina en sí misma cuándo/dónde buscar y no necesita que la red ayude con información acerca de frecuencias que se dedican a células CSG. Para ayudar a la función de búsqueda en portadoras mixtas, todas las células CSG en portadoras mixtas difunden en información de sistema un intervalo de valores de PCI reservados por la red para su uso mediante células CSG. El UE comprueba la idoneidad de las células CSG. Una célula CSG es únicamente adecuada para un UE si pertenece a su lista blanca de CSG. La función de búsqueda deshabilitará la búsqueda automática para las células CSG mediante el UE, si la lista blanca de CSG configurada en el UE está vacía.

Por otro lado, en modo RRC_Conectado el UE realiza procedimientos de medición normal y de movilidad basándose en configuración proporcionada por la red.

Para ahorro de energía, la solución propuesta en dicha memoria descriptiva desarrolla la posibilidad de que el eNB que posee una célula de refuerzo de capacidad decida de maneja autónoma desactivar la célula para rebajar el consumo de energía (estado en reposo). La decisión se basa típicamente en información de carga de célula. El eNB puede iniciar acciones de traspaso para descargar la célula que se está activando y puede indicar la razón para el traspaso con un valor de causa apropiado para ayudar al eNB objetivo a tomar acciones posteriores. El eNB que posee la célula en cuestión informa a todos los eNB similares acerca de las acciones de desactivación en la interfaz X2. Todos los eNB notificados mantienen los datos de configuración de célula también cuando cierta célula está en reposo. Los eNB que poseen células de refuerzo sin capacidad pueden requerir una reactivación en la interfaz X2. El eNB que posee la célula en reposo debería normalmente obedecer una petición.

Descripción de la invención

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica, que cubra las lagunas encontradas en la misma, proporcionando un método que tenga en cuenta que algunas de las células pueden estar desactivadas cuando no hay ningún equipo de usuario acampado en las mismas.

Para ello, la presente invención proporciona un método para la reselección de célula y el traspaso entre células en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

- 10 - un equipo de usuario que mide su proximidad a al menos una célula, o nodo de acceso de radio, tal como una femtocélula, detectando al menos la potencia de emisión de señales de la misma;
- determinando dicho equipo de usuario que dicha al menos una célula es un candidato para la reselección de célula o traspaso como una función de dicha potencia de emisión de señales; y
- 15 - realizar dicha reselección de célula o traspaso entre dicho equipo de usuario y dicha célula candidata.

A diferencia de las propuestas conocidas, el método de la invención comprende que dicho equipo de usuario reconozca algunas células como células distintivas cuya sección de radio puede desactivarse cuando no hay ningún equipo de usuario acampado en la misma, y determinar las mismas como células candidatas para la reselección de célula o el traspaso incluso si no se detecta su potencia de emisión de señales.

20 El método es particularmente aplicable a un sistema de comunicación inalámbrica que soporta un servicio de grupo cerrado de abonados (CSG), en el que el equipo de usuario puede conectarse únicamente a una lista restringida de células de CSG.

25 Otras realizaciones del método de la invención se describen según las reivindicaciones adjuntas 2 a 17, y en una sección posterior relacionada con la descripción detallada de varias realizaciones.

Descripción detallada de varias realizaciones

30 Mediante diferentes realizaciones del método de la invención, se mejora la reselección de célula y el traspaso de equipo de usuario a un H(e)NB cuya sección de radio puede desactivarse cuando no hay ningún UE acampado en la misma.

35 Una o más células de grupo cerrado de abonados (CSG) se identifican mediante un identificador numérico único denominado identidad de CSG o ID de CSG. Un UE que pertenece a un CSG tiene el correspondiente ID de CSG en su lista blanca de CSG. La lista blanca de CSG se mantiene y se proporciona mediante procedimientos de estrato de no acceso (NAS). El ID de CSG se difunde en la información de sistema mediante la célula de CSG o célula híbrida. Una célula puede difundir opcionalmente el indicador de CSG, cuya presencia y valor de VERDADERO indica que la célula es una célula de CSG. La ausencia del indicador de CSG en una célula que difunde una identidad de CSG indica que es una célula híbrida. Una célula de CSG o célula híbrida puede difundir el nombre de H(e)NB, un identificador textual, en la información de sistema. El nombre de H(e)NB puede usarse para ayudar al usuario humano en la selección manual de un ID de CSG.

45 El método de la invención especifica que se añade un nuevo identificador a la descripción de H(e)NB de CSG actual, el parámetro de potencia de CSG, que se añade a los parámetros actuales de ID de CSG e indicador de CSG, tal como se describe en [7], y al nombre de H(e)NB. El parámetro de potencia de CSG indica que una sección de radio de H(e)NB puede desactivarse cuando no hay ningún UE acampado en la misma, y que puede activarse cuando el UE está cerca del H(e)NB.

50 Para los H(e)NB almacenados en la lista del UE cuyo parámetro de potencia de CSG es VERDADERO, significa que la sección de radio del H(e)NB puede desactivarse cuando no hay ningún UE acampado en la misma, y que puede activarse cuando el UE está cerca del H(e)NB. Si el parámetro de potencia de CSG es FALSO, significa que la sección de radio del H(e)NB no se desactiva cuando no hay ningún UE acampado en la misma. La proximidad del UE al H(e)NB puede detectarse mediante cualquier procedimiento. La realización principal del método de la invención está diseñada para el caso en el que la detección de la proximidad se realiza mediante una interfaz de radio corta entre el UE y el H(e)NB, tal como se describe en la solicitud de patente española ES-2399679-A2, aunque no se excluye ningún otro procedimiento de detección de proximidad corta.

60 Cuando se usa una interfaz de radio corta entre el UE y el H(e)NB para detectar la proximidad del UE al H(e)NB, tanto el UE como el H(e)NB estarán equipados con una interfaz de radio de corto alcance y baja potencia que establece un enlace entre ellos únicamente cuando están separados unas pocas decenas de metros entre sí.

Para los H(e)NB almacenados en la lista blanca del UE cuyo parámetro de CSG es VERDADERO, el UE almacenará su identidad de célula de capa física o ID DE CÉLULA [8], para acelerar el proceso de sincronización

una vez que se detectan esos H(e)NB. Hay 504 identidades de célula de capa física únicas. Las identidades de célula de capa física se agrupan en 168 grupos de identidades de célula de capa física únicas (también conocidas como identidad de grupo de célula, CGI), conteniendo cada grupo tres identidades únicas. Una identidad de célula de capa física se define por tanto de manera única por un número en el intervalo de 0 a 167, que representa el grupo de identidades de célula de capa física, y un número en el intervalo de 0 a 2, que representa la identidad de capa física dentro del grupo de identidades de célula de capa física. El UE puede deducir el número de identidad de capa física a partir de la señal de sincronización primaria [9], y el número de grupo de identidades de célula de capa física a partir de la señal de sincronización secundaria [10].

En el método de la invención, para los H(e)NB almacenados en el UE cuyo parámetro de potencia de CSG es VERDADERO, el UE también los almacenará siempre con un valor del parámetro de RSRP. En el caso en el que el UE no detecte y mida realmente el H(e)NB, el valor de RSRP será ficticio, y podría establecerse a un valor muy bajo medido en dBm, o podría establecerse a un carácter no numérico como BAJO o NO DETECTADO. En el caso en el que el UE sí que detecte y mida el H(e)NB, el valor de RSRP se fijará al valor medido. De esta manera, cada H(e)NB almacenado en la lista blanca del UE cuyo parámetro de potencia de CSG sea VERDADERO se almacenarán como célula candidata para la reelección y el traspaso.

Cuando el UE se acerca al H(e)NB, se establecerá un enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB, tal como se describe en la solicitud de patente española ES-2399679-A2, y la sección de radio del H(e)NB se activa en un tiempo $T_{\text{activación}}$. En el método de la invención, cuando se establece el enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB, el valor de RSRP almacenado en el UE correspondiente a ese H(e)NB se actualizará automáticamente desde un valor ficticio bajo, o de BAJO o NO DETECTADO, a otro valor ficticio alto medido en dBm, o a un carácter no numérico como ALTO o DETECTADO, en un tiempo $T_{\text{conmutación}}$, con la limitación de que

$$T_{\text{conmutación}} < T_{\text{activación}}$$

Esto se realiza automáticamente una vez que se establece el enlace de radio de corto alcance. Este procedimiento reduce el tiempo necesario para la reelección de célula o el traspaso porque el H(e)NB objetivo está en la lista de células detectadas del UE antes de que se active realmente la sección de radio del H(e)NB, y se clasificará como la mejor célula candidata después de $T_{\text{conmutación}}$ sin que el UE tenga que esperar al siguiente intervalo de medición para medir el valor de RSRP real del H(e)NB.

Una vez que el valor de RSRP se establece a un valor ficticio alto, o a ALTO o DETECTADO, el UE inicia inmediatamente los procedimientos de reelección de célula o traspaso. En ambos casos, esto implicará decodificar las señales de referencia, y los canales P-SCH y S-SCH, y este proceso se acelerará gracias al hecho de que el UE conoce por adelantado el ID DE CÉLULA del H(e)NB.

La memoria descriptiva actual para la reelección de célula, TS 36.133 de 3GPP [4], especifica que el UE medirá el nivel de RSRP de la célula de servicio y evaluará el criterio de selección de célula S definido en [11] para la célula de servicio al menos en cada ciclo de DRX. El UE filtrará las mediciones de RSRP de la célula de servicio usando al menos 2 mediciones. Dentro del conjunto de mediciones usado para el filtrado, al menos dos mediciones estarán separadas por, al menos, medio ciclo de DRX. Si el UE ha evaluado en N_{serv} ciclos de DRX consecutivos que la célula de servicio no cumple el criterio de selección de célula S, el UE iniciará las mediciones de todas las células vecinas indicadas por la célula de servicio. El documento TS 36.133 de 3GPP [4] especifica en la tabla 4.2.2.1-1 que el N_{serv} mínimo de ciclos de DRX consecutivos es 4, y por tanto la duración de ciclo de DRX mínima es de 0,32 segundos. Esto significa que con el documento de LTE actual, el UE necesitará al menos 0,32 segundos para determinar que la RSRP de la macrocélula de servicio está por debajo del criterio de célula S y comenzar a medir la RSRP de células vecinas.

Procedimiento de mejora de la reelección de célula:

La memoria descriptiva actual para la reelección de célula, TS 36.133 de 3GPP, especifica que una vez que el UE determina que la RSRP de la macrocélula de servicio está por debajo del criterio de célula S, el UE comienza a medir la RSRP de células vecinas. El proceso se describe en [12] para la reelección intra-frecuencia y en [13] para la reelección inter-frecuencia.

Para la reelección intra-frecuencia el UE podrá identificar nuevas células intra-frecuencia y realizar mediciones de RSRP de células intra-frecuencia identificadas sin una lista de vecinos intra-frecuencia explícita que contenga identidades de célula de capa física.

El UE podrá evaluar si una célula intra-frecuencia recién detectada cumple los criterios de reelección definidos en el documento TS36.304 dentro de $T_{\text{detectar,EUTRAN_Intra}}$.

El UE medirá la RSRP al menos cada $T_{\text{detectar,EUTRAN_Intra}}$ (véase la tabla 4.2.2.3-1 en el documento TS 36.304,) para

células intra-frecuencia que se identifican y miden según las reglas de medición.

Para una célula intra-frecuencia que ya se ha detectado, pero que no se ha reselectionado, el filtrado será de tal manera que el UE podrá evaluar que la célula intra-frecuencia ha cumplido el criterio de reselection S dentro de $T_{\text{evaluar,E-UTRAN_intra}}$ tal como se especifica en la tabla 4.2.2.3-1 (véase a continuación) siempre que la célula tenga una clasificación al menos 3 dB mejor.

Tabla 4.2.2.3-1 del documento TS 36.133 de 3GPP: $T_{\text{detectar,EUTRAN_Intra}}$, $T_{\text{medir,EUTRAN_Intra}}$ y $T_{\text{evaluar,E-UTRAN_intra}}$

Duración de ciclo de DRX [s]	$T_{\text{detectar,EUTRAN_Intra}}$ (número de ciclos de DRX) [s]	$T_{\text{medir,EUTRAN_Intra}}$ (número de ciclos de DRX) [s]	$T_{\text{evaluar,E-UTRAN_intra}}$ (número de ciclos de DRX) [s]
0,32	11,52 (36)	1,28 (4)	5,12 (16)
0,64	17,92 (28)	1,28 (2)	5,12 (8)
1,28	32(25)	1,28 (1)	6,4 (5)
2,56	58,88 (23)	2,56 (1)	7,68 (3)

Esta tabla significa que el UE puede necesitar hasta 1,28 segundos para medir una nueva célula. Para el caso de la reselection de célula inter-frecuencia, los datos se recopilan en la tabla 4.2.2.4-1 del documento TS 36.133 de 3GPP, y el tiempo de medición mínimo es el mismo, 1,28 segundos.

Cuando el UE está moviéndose desde el área de cobertura de una macrocélula a la de un H(e)NB de interior, la cobertura de la macrocélula puede terminar bruscamente. Con el procedimiento de reselection de célula de LTE convencional, y cuando el H(e)NB sólo se activa cuando el UE está muy cerca del H(e)NB, el UE necesitará 0,32 segundos para detectar que la RSRP de la macrocélula está por debajo del criterio de reselection S, y otros 1,28 segundos para medir la RSRP del H(e)NB.

El método de la invención reduce el tiempo de medición de H(e)NB a cero, porque una vez establecido el enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB, el UE establece el valor almacenado de la RSRP del H(e)NB a un valor ficticio alto, o a ALTO o DETECTADO, sin necesidad de esperar a un ciclo de DRX. Esto se realiza incluso antes de que el UE decodifique el ID de CSG del H(e)NB, incluyendo el parámetro de potencia de CSG.

Para realizar el procedimiento de reselection de célula, el UE debe decodificar las señales de referencia del H(e)NB, y los canales P-SCH y S-SCH, y este proceso se acelerará gracias al hecho de que el UE conoce por adelantado el ID DE CÉLULA del H(e)NB. El ID DE CÉLULA o identidad de célula de capa física del H(e)NB se define mediante el número que representa el grupo de identidades de célula de capa física y el número que representa la identidad de capa física dentro del grupo de identidades de célula de capa física. Si el UE conoce por adelantado tanto el número como el número del H(e)NB, puede deducir el patrón de la señal de referencia específica de la célula, tal como se describe en el documento TS 36.211 de 3GPP [14], el patrón del P-SCH [9], y el patrón del S-SCH [10] antes de que se detecte realmente la señal del H(e)NB.

Procedimiento de mejora del traspaso entre células:

El documento TS 36.331 de 3GPP [16] describe un procedimiento de indicación de proximidad para indicar a la E-UTRAN que el UE está entrando en o saliendo de la proximidad de una o más células cuyos ID de CSG están en la lista blanca de CSG del UE, para preparar el proceso de traspaso. La detección de proximidad se basa en una función de búsqueda autónoma tal como se define en el documento TS 36.304, por ejemplo, la medición de la RSRP de células vecinas. El documento TS 36.331 de 3GPP [17] menciona que la red E-UTRAN controla la movilidad del UE, basándose en condiciones de radio medidas por el UE.

Cuando el UE está saliendo del área de cobertura de una macrocélula y aproximándose a un H(e)NB de interior, el procedimiento de medición considerado en el documento TS 36.304 de 3GPP para detectar la proximidad, o incluso el procedimiento de medición considerado en el documento TS 36.000 de 3GPP, no funcionará apropiadamente, ya que el área de transición entre la cobertura de la macrocélula y el H(e)NB es muy estrecha, y esto es particularmente cierto cuando la sección de radio del H(e)NB está desactivada. El método de la invención genera la indicación de proximidad cuando se establece el enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB.

En el método de la invención, la RSRP del H(e)NB objetivo se establece automáticamente a un valor ficticio alto, o a ALTO o DETECTADO, cuando se establece el enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB. De esta manera, la red E-UTRAN no tendrá que configurar ningún intervalo de medición en el UE para medir la RSRP de la célula objetivo.

Por otro lado, el documento TS 36.133 de 3GPP [15] describe los procedimientos de medición del UE en el estado RRC_CONECTADO, y menciona que no se proporciona ninguna lista de vecinos explícita al UE para identificar una

nueva identidad de grupo de célula (o grupo de identidades de célula de capa física) de la célula objetivo H(e)NB. El UE identificará y notificará la CGI cuando lo solicite la red. Si se usan intervalos autónomos para la medición, el UE podrá identificar una nueva CGI de una célula H(e)NB dentro de:

$$T_{\text{identificar_CGI,intra}} = T_{\text{básico_identificar_CGI,intra}} \text{ ms}$$

donde

$T_{\text{básico_identificar_CGI,intra}} = 150$ ms. Este es el periodo de tiempo usado en la ecuación anterior en la que se define el tiempo máximo permitido para que el UE identifique una nueva CGI de una célula de E-UTRA.

10 En el método de la invención, $T_{\text{básico_identificar_CGI,intra}}$ se reduce a 0 ms, porque una vez establecido el enlace de radio de corto alcance entre el UE y el H(e)NB, el UE sabe que se encuentra en la vecindad inmediata del H(e)NB, y también conoce por adelantado el valor de la CGI de ese H(e)NB.

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

Ventajas de la invención

20 Las principales ventajas del método de la invención son acelerar el proceso de reelección de célula y traspaso de un UE a un H(e)NB, cuya sección de radio sólo se activa cuando el UE se aproxima al H(e)NB.

25 Cuando la sección de radio de un H(e)NB se desactiva cuando no hay ningún UE acampado en la misma, y se activa cuando el UE está muy cerca de la misma, los procedimientos de 3GPP actuales para la reelección de célula y el traspaso no pueden funcionar apropiadamente. Los procedimientos descritos en el método de la invención superan esa limitación.

Siglas y abreviaturas

30	ID DE CÉLULA	identificador de célula
	CGI	identidad de grupo de célula
	CSG	grupo cerrado de abonados
	DRX	recepción discontinua
	E-UTRAN	UTRAN evolucionada
	H(e)NB	nodo B e doméstico, nodo B doméstico
35	LTE	evolución a largo plazo
	P-SCH	canal de sincronización primaria
	RRC	control de recursos de radio
	RSRP	potencia de recepción de señales de referencia
	S-SCH	canal de sincronización secundaria
40	UE	equipo de usuario

Bibliografía

- 45 [1] Nodo de telecomunicaciones multi-interfaz. Patente española número 2 334 482
- [2] 3GPP TS 36.214, Physical layer – Measurements, section 5.1.1 Reference Signal Received Power (RSRP)
- [3] 3GPP TS 36.304, User Equipment (UE) procedures in idle mode, section 5.2 Cell selection and reselection
- [4] 3GPP TS 36.133, Requirements for support of radio resource management, section 4 E-UTRAN RRC_IDLE state mobility
- 50 [5] 3GPP TS 36.133, Requirements for support of radio resource management, Section 5 E-UTRAN RRC_CONNECTED state mobility
- [6] 3GPP TS.25.367 Mobility procedures for Home Node B (HNB); Overall description; Stage 2. Section 4 Overview
- [7] 3GPP TS.25.367 Mobility procedures for Home Node B (HNB); Overall description; Stage 2. Section 5 CSG Identification
- 55 [8] 3GPP TS 36.211 Physical Channels and Modulation. Section 6.11 Synchronization signals
- [9] 3GPP TS 36.211 Physical Channels and Modulation. Section 6.11.1 Primary synchronization signal
- [10] 3GPP TS 36.211 Physical Channels and Modulation. Section 6.11.2 Secondary synchronization signal
- [11] 3GPP TS 36.304, User Equipment (UE) procedures in idle mode, section 5.2.3.2 Cell Selection Criterion
- [12] 3GPP TS 36.133, Requirements for support of radio resource management, section 4.2.2.3 Measurements
- 60 of intra-frequency E-UTRAN cells
- [13] 3GPP TS 36.133, Requirements for support of radio resource management, section 4.2.2.4 Measurements of inter-frequency E-UTRAN cells
- [14] 3GPP TS 36.211 Physical Channels and Modulation. Section 6.10.1 Cell-specific reference signals
- [15] 3GPP TS 36.133, Requirements for support of radio resource management, section 8.1.2.2.3.1 Identification

of a new CGI of E-UTRA cell with autonomous gaps

[16] 3GPP TS 36.331 Radio Resource Control (RRC); Protocol specification. Section 5.3.14 Proximity indication

[17] 3GPP TS 36.331 Radio Resource Control (RRC); Protocol specification. Section 5.3.1.3 Connected mode mobility

5 [18] 3GPP TS 36.000 version 10.3.0 Release 10 LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)

REIVINDICACIONES

1. Un método para la reelección de célula y el traspaso entre células en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 5 - un equipo de usuario que mide su proximidad a al menos una célula, o nodo de acceso de radio, detectando al menos la potencia de emisión de señales de la misma;
- determinando dicho equipo de usuario que dicha al menos una célula es un candidato para la reelección de célula o el traspaso como una función de dicha potencia de emisión de señales; y
- 10 - realizar dicha reelección de célula o traspaso entre dicho equipo de usuario y dicha célula candidata;
- en el que el método se **caracteriza porque** comprende que dicho equipo de usuario reconozca algunas células como células distintivas cuya sección de radio puede desactivarse cuando no hay ningún equipo de usuario acampado en la misma, y determinar las mismas como células candidatas para la reelección de célula o el traspaso incluso si no se detecta su potencia de emisión de señales.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, que proporciona además en dicho equipo de usuario, para cada una de dichas células distintivas, un valor ficticio bajo para dicha potencia de emisión de señales en caso de que no se detecte la potencia de emisión de señales de la célula distintiva.
- 20 3. El método según la reivindicación 2, que comprende actualizar dicho valor ficticio bajo a un valor ficticio alto, para dicha potencia de emisión de señales de cada una de dichas células distintivas, tras establecer un enlace de radio entre dicho equipo de usuario y dicha célula distintiva.
- 25 4. El método según la reivindicación 3, en el que dicho enlace de radio es un enlace de radio de corto alcance.
5. El método según la reivindicación 3 o 4, en el que dicha actualización de dicho valor ficticio bajo a dicho valor ficticio alto se lleva a cabo antes de que se active la sección de radio de la célula distintiva.
- 30 6. El método según la reivindicación 2, que comprende, para cada una de dichas células distintivas, detectar la potencia de emisión de señales de la misma y actualizar dicho valor ficticio bajo al valor detectado.
7. Método según la reivindicación 3, 4 o 5, en el que los procedimientos necesarios para realizar dicha reelección de célula o traspaso entre el equipo de usuario, UE, y la correspondiente célula distintiva candidata se desencadenan una vez que dicha potencia de emisión de señales, en la forma de potencia de recepción de señales de referencia, o RSRP, valores de parámetro, de dicha correspondiente célula distintiva candidata, está en dicho valor ficticio alto.
- 35 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se aplica a un sistema de comunicación inalámbrica que soporta un servicio de grupo cerrado de abonados, perteneciendo dichas células a un grupo cerrado de abonados, o CSG, comprendiendo el método que dicho equipo de usuario almacene una lista blanca de dichas células en forma de información relacionada con CSG que incluye, para cada célula, al menos una identidad de CSG y también un parámetro de potencia que indica si son células distintivas o no.
- 40 9. El método según la reivindicación 8, que comprende incluir en dicha lista blanca, dichos valores medidos y/o ficticios bajos y/o altos referentes a dicha potencia de emisión de señales, asociados con su correspondiente célula, en la forma de valores de parámetro de potencia de recepción de señales de referencia, o RSRP.
- 45 10. El método según la reivindicación 9, que comprende incluir en dicha lista blanca, para dichas células distintivas, su identidad de célula de capa física para acelerar el proceso de sincronización una vez que se detectan.
- 50 11. El método según la reivindicación 10, en el que dichos procedimientos de sincronización incluyen decodificar las señales de referencia y los canales de sincronización primaria y sincronización secundaria, o P-SCH y S-SCH.
12. El método según la reivindicación 11, que comprende deducir el patrón de dichas señales de referencia, de dicho P-SCH y de dicho S-SCH antes de detectar la emisión de señales de células distintivas, usando dicha identidad de célula de capa física.
- 55 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas células son femtocélulas.
- 60 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho equipo de usuario es un dispositivo de procesamiento portátil inalámbrico.
15. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha determinación de células candidatas para la reelección se realiza mediante dicho equipo de usuario.

5 16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que dicha determinación de células candidatas para el traspaso se realiza mediante una red de dicho sistema de comunicación inalámbrica, comunicando el equipo de usuario dichos valores medidos y/o ficticios bajos y/o altos referentes a dicha potencia de emisión de señales, asociados con su correspondiente célula, a dicha red.

17. El método según la reivindicación 16, en el que dicha red es una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada, o E-UTRAN.