

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 690**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/04 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

H04W 36/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2011** **E 11306443 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 2590448**

54 Título: **Mediciones inter frecuencia en HetNet basándose en la velocidad de un dispositivo móvil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2019

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)
Site Nokia Paris Saclay, Route de Villejust
91620 Nozay, FR**

72 Inventor/es:

**WORRALL, CHANDRIKA y
PALAT, SUDEEP**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 714 690 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

Mediciones inter frecuencia en HetNet basándose en la velocidad de un dispositivo móvil

- 5 Realizaciones de la presente invención se refieren a comunicación inalámbrica, más particularmente pero no exclusivamente a mediciones inter frecuencia entre múltiples capas de frecuencia de un sistema de comunicación móvil.

Antecedentes

- 10 En redes de comunicación móvil las arquitecturas heterogéneas se vuelven más y más importantes. Las redes heterogéneas (HetNet) son redes que utilizan tipos de células de diferentes tamaños, como por ejemplo, macro células, pico células y femto células. Tales células se establecen mediante transceptores de estación base para los que sus áreas de cobertura se determinan mediante su potencia de transmisión y condición de interferencia. Pico células y femto células son células que tienen un área de cobertura menor que las macro células. En algunos escenarios de red el área de cobertura de las células pequeñas puede rodearse por el área de cobertura de una macro célula. Las células pequeñas pueden desplegarse para extender la capacidad de la red. Con respecto a normalización, dentro del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), HetNet se han añadido al alcance del artículo de trabajo de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-A). Ya que las células o estaciones base en tales redes pueden utilizar los mismos recursos de frecuencia tales arquitecturas pueden sufrir de interferencia creada por la superposición de áreas de cobertura de estas células.

- 25 El despliegue de HetNet se usa para aumentar la capacidad de sistema y para manejar una gran cantidad de tráfico especialmente en puntos de acceso tal como centros urbanos. En estos puntos de acceso pueden desplegarse células pequeñas, por ejemplo pico células. Una macro célula puede equilibrar la carga en el sistema descargando transceptores móviles o Equipo de Usuario (UE) a células pequeñas, cuando los UE están en la vecindad de una célula pequeña o pico célula. La pico célula puede servir con gran caudal a los UE descargados, especialmente cuando la pico célula es operativa en una capa de frecuencia diferente que la macro célula.

- 30 El documento WO2007/088381 A1 proporciona una red de telecomunicaciones móvil, que tiene al menos un terminal móvil registrado en la misma. La red tiene un estado de comunicación activo con el terminal móvil y un estado de comunicación inactivo con el terminal móvil. Se proporciona un medio para calcular una indicación del movimiento del terminal móvil dentro de la red en cada uno de los estados. Una realización se caracteriza por que, cuando la comunicación cambia de un primero de los estados a un segundo de los estados, la indicación de movilidad calculada en el primero de los estados se usa en el segundo de los estados. En otra realización, la indicación de movimiento del terminal móvil se calcula periódicamente en un intervalo de tiempo. Un valor, que determina este intervalo de tiempo, se transmite por la red al terminal móvil. Esta segunda realización se caracteriza por incluir un medio para variar el intervalo de tiempo dependiendo de una indicación de movimiento del terminal.

- 40 En el documento WO2007148911 A1 se proporciona un método que reduce la sobrecarga de células vecinas que deben señalizarse y de este modo reduce la sobrecarga en la información de sistema y reduce el número de células en las que un UE debe realizar mediciones. Para lograr esto, se reduce el número de células vecinas (inter frecuencia / inter RAT) que se difunden en la información de sistema.

- 45 El documento R2-115349 del Grupo de Trabajo 2 del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación describe requisitos para restricciones de mediciones inter frecuencia en la Versión 11.

- 50 El documento GB 2 301 733 A divulga un método de determinación de traspasos (o transferencias) en un sistema de comunicaciones múlticelular, y más particularmente a la determinación de traspasos en un sistema de comunicaciones múlticelular basándose en cuántas veces se produce un evento.

Sumario

- 55 La invención se establece en el conjunto adjunto de las reivindicaciones. Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas se consideran que no son parte de la presente invención.

- 60 Realizaciones se basan en el hallazgo de que una célula pequeña necesita ser descubierta por el UE para que la red realice una descarga del UE a la célula pequeña. Adicionalmente, podrían desplegarse células pequeñas por el operador según se requiera en la red. Es un hallazgo adicional que un UE puede estar únicamente en el área de cobertura de una célula pequeña durante un periodo de tiempo muy corto dado que una célula pequeña únicamente cubre un área geográfica muy pequeña y que un UE puede estar moviéndose rápido. Tan pronto como el UE se aleja de la cobertura de célula pequeña necesita traspasarse a una macro célula para ser servido, que requiere señalización adicional. Realizaciones se basan en el hallazgo de que la descarga de un UE de movimiento rápido a una célula pequeña puede no ser beneficioso. Adicionalmente, puede reducirse la señalización de traspaso e interrupción al caudal de usuario debido a los traspasos, cuando pueden evitarse los traspasos de UE de

movimiento rápido. Además, es un hallazgo que puede reducirse la señalización para descubrimiento de señal.

Realizaciones pueden proporcionar un concepto, que puede usarse para el descubrimiento de células pequeñas sin incurrir en mucha señalización y al mismo tiempo evitando que UE de movimiento rápido se descarguen a una célula pequeña. Realizaciones se basan en el hallazgo de que los procedimientos de medición inter frecuencia convencionales no son ventajosos para descubrimiento de célula pequeña en una capa de frecuencia diferente. Para mediciones inter frecuencia la red puede configurar huecos de medición y puede solicitar que el UE realice mediciones inter frecuencia. En otras palabras, cuando se desencadena una medición inter frecuencia, se basa en una decisión de red y generalmente implica o depende de la calidad de señal de célula de servicio. Por lo tanto, si existe una necesidad de realizar traspaso inter frecuencia, la red puede solicitar que el UE realice las mediciones inter frecuencia.

Es un hallazgo que los métodos convencionales pueden no ser suficientes para el descubrimiento de (pico) células pequeñas. Pico células se despliegan mediante operadores para llenar ubicaciones de puntos de acceso, es decir para mejorar la capacidad inalámbrica en regiones de alto tráfico, y a los que los usuarios de la red tienen acceso. A diferencia de esto, existen los así llamados Nodos B mejorados Domésticos (HeNB), que pueden instalarse en la casa del usuario y que tienen restricciones de acceso. HeNB puede operar Grupos de Abonado Cerrados (CSG), es decir el acceso a un HeNB de este tipo se habilita únicamente a un grupo de usuarios pequeño, el CSG. Por lo tanto, una célula pequeña o pico célula difiere de un HeNB. Adicionalmente, el número de HeNB permitidos en el sistema para un UE dado es bastante bajo, por ejemplo aproximadamente uno o dos, y también la localización geográfica, por ejemplo la propia casa de los usuarios, se conoce principalmente por el UE. De acuerdo con otro hallazgo y en contraste al escenario de HeNB, pueden existir muchas células pequeñas que pertenecen a, o se ubican en el área de cobertura de, el mismo macro eNB y puede permitirse que un UE acceda a todas estas células. Por lo tanto, el almacenamiento de las ubicaciones de todas las células pequeñas es difícil para un UE e implicaría una gran sobrecarga de señalización. Además, podrían existir muchas pico células en regiones que el UE no ha visitado antes y de las que no tendría conocimiento. Por lo tanto, es un hallazgo que un método de estimación de proximidad basándose en una búsqueda autónoma del UE no es apropiado para el descubrimiento de célula pequeña ya que la búsqueda autónoma agotará la batería del UR innecesariamente.

Realizaciones se basan adicionalmente en el hallazgo de que una adaptación de métodos existentes para mediciones inter frecuencia y estimación de proximidad de célula HeNB a un escenario de célula pequeña conduciría a grandes sobrecargas de señalización y no proporcionarían una dependencia en la velocidad del UE. Realizaciones pueden proporcionar, por lo tanto, aparatos, métodos y programas informáticos para el descubrimiento de célula pequeña para UE de movimiento lento (baja velocidad).

Realizaciones proporcionan un aparato para un transceptor móvil en un sistema de comunicación móvil, es decir realizaciones pueden proporcionar que dicho aparato se opere mediante o incluya en un transceptor móvil. A continuación, el aparato también se denominará como aparato de transceptor móvil y las expresiones sistema de comunicación móvil y red de comunicación móvil se usan como sinónimas.

El sistema de comunicación móvil puede corresponder, por ejemplo, a uno de los sistemas de comunicación móviles normalizados por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), como Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN) o UTRAN evolucionado (E-UTRAN), por ejemplo Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), un Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM) o red de Evolución de la Tasa de Datos Mejorada para GSM (EDGE), una Red de Acceso de Radio de GSM/EDGE (GERAN), Evolución a Largo Plazo (LTE) o LTE Avanzada (LTE-A), o sistemas de comunicación móvil con diferentes normas, por ejemplo Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX) IEEE 802.16 o Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) IEEE 802.11, en general cualquier sistema basándose en Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), Acceso Múltiple por División en Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), etc.

En las realizaciones, el transceptor móvil puede implementarse en un transceptor del extremo móvil o inalámbrico de una de las redes anteriores, es decir el transceptor móvil puede corresponder a un teléfono inteligente, un teléfono celular, un equipo de usuario, un portátil, un ordenador de mano, un ordenador personal, un asistente digital personal (PDA), una llave de Bus Serial Universal (USB), un coche, etc.

El aparato de transceptor móvil comprende un medio para recibir información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia desde un transceptor de estación base del sistema de comunicación móvil en una primera capa de frecuencia y la medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición. En otras palabras, el aparato de transceptor móvil recibe información sobre una configuración de mediciones periódicas desde un transceptor de estación base. El medio para recibir puede corresponder a un receptor operativo para recibir señales del sistema de comunicación móvil, es decir puede comprender una antena, un filtro, un amplificador de bajo ruido, etc. En otras realizaciones el receptor puede simplemente ser un contacto eléctrico en el que se recibe una señal de

recepción para procesamiento adicional. La señal de recepción puede ser ya una señal digital o una unidad de protocolo que comprende la información sobre la configuración de mediciones inter frecuencia periódicas. En otras palabras, el medio para recibir puede corresponder a una interfaz operativa para recibir la información sobre la configuración de mediciones periódicas, que en diferentes realizaciones puede estar en diferentes niveles de procesamiento de señales.

El transceptor de estación base puede cumplir con uno de los sistemas de comunicación anteriormente citados. Un transceptor de estación base de este tipo puede ubicarse en la parte fija o estacionaria de la red, puede corresponder a un cabezal de radio remoto, un punto de acceso, una macro célula, una célula pequeña, una micro célula, una femto célula, etc. Un transceptor de estación base puede ser una interfaz inalámbrica de una red alámbrica, que habilita la transmisión de señales de radio a un equipo de usuario o transceptor móvil. Una señal de radio de este tipo puede cumplir con señales de radio como, por ejemplo, normalizadas por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP) o, en general, en línea con uno o más de los sistemas anteriormente listados. Por lo tanto, un transceptor de estación base puede corresponder a un NodoB, un eNodoB, un punto de acceso, etc. La primera y segunda capas de frecuencia pueden corresponder a dos capas de frecuencia o portadoras del sistema de comunicación móvil. En algunas realizaciones las primeras y las segundas capas de frecuencia pueden corresponder a capas de frecuencia o portadoras de diferentes sistemas u operadores.

En las realizaciones, el aparato de transceptor móvil puede asociarse al transceptor de estación base y el medio para recibir puede ser operativo para recibir la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia a través de una conexión especializada entre el transceptor móvil y el transceptor de estación base. El transceptor móvil puede asociarse con el transceptor de estación base o célula en la primera capa de frecuencia. El término célula se refiere a un área de cobertura de servicios de radio proporcionados por un transceptor de estación base o un NodoB, un eNodoB, respectivamente. Un transceptor de estación base puede operar múltiples células en una o más capas de frecuencia, en algunas realizaciones una célula puede corresponder a un sector. Por ejemplo, pueden conseguirse sectores usando antenas de sector, que proporcionan una característica para cubrir una sección angular alrededor de una unidad remota o transceptor de estación base. En algunas realizaciones, un transceptor de estación base puede operar, por ejemplo, tres o seis células que cubren sectores de 120° (en caso de tres células), 60° (en caso de seis células) respectivamente. Un transceptor móvil puede registrarse o asociarse con una célula, es decir puede asociarse a una célula de tal forma que pueden intercambiarse datos entre la red y el móvil en el área de cobertura de la célula asociada usando un canal, enlace o conexión especializado.

Una célula se opera por lo tanto por un transceptor de estación base y puede verse como un área de cobertura, que puede identificarse a través de canales de referencia o difusión con una respectiva identificación, como, por ejemplo, un canal piloto. Antes de que un transceptor móvil pueda transmitir datos de cabida útil a una célula, tiene que registrarse, asociarse o conectarse con una célula. Un transceptor móvil no registrado con una célula está en un así llamado modo en reposo, un transceptor móvil registrado está en modo activo o conectado. Un protocolo destacado de las especificaciones de 3GPP es el protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC), consúltese la serie de Especificaciones Técnicas (TS) 25.331 / 36.331 de especificaciones de 3GPP. RRC especifica múltiples procedimientos para la gestión de recursos de radio de un transceptor móvil, como señalización de traspaso, configuración de mediciones, reselección de célula, reconfiguración, etc. Una vez que un transceptor móvil ha establecido una conexión de RRC con la respectiva entidad de red, por ejemplo un NodoB, un Controlador de Red de Radio (RNC), un eNodoB, etc., la entidad de red puede desencadenar los respectivos procedimientos, que es por lo que un transceptor móvil asociado también se denomina como un modo de RRC conectado.

Si no se establece ningún contexto de RRC el transceptor móvil también se denomina como que está en modo de RRC en reposo. En las realizaciones el aparato puede estar en modo en reposo, por ejemplo el transceptor móvil puede estar en reposo de RRC, y el medio para recibir puede ser operativo para recibir la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia como información difundida por el transceptor de estación base. Tal información, recibida a través de un canal de difusión por el transceptor móvil en modo en reposo, puede corresponder a un indicador que indica que deberían efectuarse las mediciones inter frecuencia o que indica la presencia de células pequeñas o pico células en la segunda capa de frecuencia. En algunas realizaciones un indicador de este tipo puede corresponder a un único bit. En algunas realizaciones la configuración específica de la medición inter frecuencia puede preconfigurarse en el transceptor móvil, por ejemplo porque el transceptor móvil ha recibido la misma cuando estaba antes en modo conectado o asociado, también podría proporcionarse usando un canal de difusión.

De acuerdo con lo anterior, el transceptor móvil está provisto de una configuración de mediciones inter frecuencia periódicas. A continuación puede efectuar mediciones periódicas en la segunda capa de frecuencia. El aparato de transceptor móvil comprende un medio para medir una señal de radio en la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia. El medio para medir puede corresponder a un receptor, que es operable para recibir la señal de radio de la segunda capa de frecuencia y para obtener una medida de calidad para la señal de recepción como el resultado de medición. Por ejemplo, la medida de calidad puede corresponder a una Relación de Señal a Ruido (SNR), una Relación de Señal a Ruido con Interferencia (SINR), una Tasa de Error de Bits (BER), una Tasa de Error de Tramas

(FER), una Potencia de Código de Señal Recibida (RSCP), un Indicador de Intensidad de Señal Recibida (RSSI), etc. Como se ha descrito anteriormente con respecto al medio para recibir, el resultado de medición puede obtenerse en diferentes niveles de procesamiento de señal como ya indican las medidas de calidad anteriores. El medio para medir puede ser operable para medir la señal de radio en la capa física, como por ejemplo en términos de una SNR o SINR, o en una capa superior, como por ejemplo en términos de BER o FER.

El aparato de transceptor móvil comprende además un medio para notificar información sobre el resultado de medición inter frecuencia al transceptor de estación base de la red de comunicación móvil, cuando el resultado de medición inter frecuencia cumple un criterio de umbral. El medio para proporcionar puede implementarse como un transmisor, por ejemplo que comprende una antena, un amplificador, un filtro, etc. En otras realizaciones el medio para proporcionar puede corresponder a un contacto eléctrico en el que se proporciona una señal representativa para el resultado de medición, por ejemplo una señal digital o una unidad de protocolo, etc. El medio para proporcionar es operativo para proporcionar la información sobre el resultado de medición inter frecuencia si la medida de calidad indica que la calidad de señal de la señal de radio en la segunda capa de frecuencia excede un cierto umbral, es decir cumple el criterio de umbral. En consecuencia, en diferentes realizaciones, son concebibles diferentes umbrales que corresponden a los diferentes niveles en la cadena de procesamiento, por ejemplo un umbral de SNR, SINR, RSCP, RSSI, BER, FER, etc.

Adicionalmente, realizaciones proporcionan un aparato para un transceptor de estación base en un sistema de comunicación móvil, es decir realizaciones pueden proporcionar que dicho aparato se opere mediante o incluya en un transceptor de estación base. A continuación, el aparato también se denominará como aparato de transceptor de estación base. El sistema de comunicación móvil y el transceptor de estación base pueden corresponder a uno de los sistemas de comunicación móvil o transceptores de estación base anteriormente descritos.

En línea con lo que se describió anteriormente para el aparato de transceptor móvil, el aparato de transceptor de estación base comprende un medio para proporcionar la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia al transceptor móvil del sistema de comunicación móvil en la primera capa de frecuencia y la medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en la segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición. Además, el aparato de transceptor de estación base comprende un medio para recibir información sobre un resultado de medición inter frecuencia desde el transceptor móvil. El medio para recibir puede corresponder a un receptor operable para recibir una señal de radio desde el transceptor móvil en línea con los sistemas de comunicación anteriores. Por lo tanto, el medio para recibir puede comprender una antena, un filtro, un amplificador de bajo ruido, etc. En otras realizaciones el medio para recibir puede corresponder a un contacto eléctrico en el que puede introducirse una señal de recepción que comprende la información correspondiente. De nuevo, en línea con lo anterior, la señal de recepción puede estar en niveles diferentes de la cadena de procesamiento.

Por lo tanto, el aparato de transceptor de estación base recibe el informe de medición cuando una célula o señal en la segunda capa de frecuencia se mide por el transceptor móvil, que cumple el criterio de umbral de calidad. En línea con lo que se describió anteriormente para los diferentes estados del transceptor móvil, es decir modo en reposo y conectado, el aparato de transceptor de estación base puede asociarse al transceptor móvil y el medio para proporcionar puede ser operativo para proporcionar la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia a través de una conexión especializada entre el transceptor móvil y el transceptor de estación base. El transceptor móvil también puede estar en un modo en reposo y el medio para proporcionar puede ser operativo para proporcionar la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia como información de difusión.

Realizaciones proporcionan la ventaja de que UE conectados a RRC pueden configurarse con mediciones inter frecuencia a realizar en una tasa lenta, por ejemplo con un ciclo de repetición más largo que el segundo. El ciclo de repetición largo puede habilitar que el UE realice las mediciones en el segundo plano. En realizaciones adicionales el ciclo de repetición puede corresponder a más de 100 ms, 200 ms, 300 ms, 500 ms, 640 ms, 1 s, 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min, etc. En las realizaciones el ciclo de repetición puede ser igual o mayor de 640 ms. El ciclo de repetición puede ser igual o mayor que un ciclo de Recepción Discontinua (DRX) del transceptor móvil, por ejemplo como se especifica en 3GPP TS 36.331 v10.3.0 (2011-09). En algunas realizaciones puede usarse un valor igual a o mayor de 640 ms para el ciclo de repetición. Este valor corresponde a un "DRX corto" más largo definido en la especificación de RRC (36.331 v10.3.0 (2011-09)). Un UE conectado a RRC puede configurarse con "DRX corto" o "DRX largo". Si el ciclo de repetición de medición es más largo o igual al valor configurable más largo para "DRX corto" puede considerarse como medición relajada. En las realizaciones el ciclo de repetición puede ser de tal forma que se consigue un requisito de rendimiento relajado en comparación con el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación, Especificación Técnica 36.101 v10.4.0 (2011-09).

En las realizaciones la información sobre la configuración de mediciones periódicas puede comprender información sobre ventanas de tiempo repetitivas. Una ventana de tiempo puede corresponder a un lapso de tiempo durante en que debería efectuarse una medición inter frecuencia. El lapso de tiempo puede corresponder a una de las

duraciones anteriormente listadas del ciclo de repetición. En las realizaciones, las ventanas de tiempo repetitivas pueden definirse por medio de uno o más elementos del grupo de un punto de inicio, un punto de extremo, duración, un número de repeticiones, etc. Estos parámetros pueden proporcionarse de una manera relativa, por ejemplo relativos a un número de trama de radio, un número de hipertrama, una ranura de tiempo, un Intervalo de Transmisión de Tiempo (TTI), etc. El medio para medir puede entonces ser operativo para medir la señal de radio en la segunda capa de frecuencia al menos una vez por ventana de tiempo. En realizaciones adicionales la información sobre la configuración de mediciones periódicas puede comprender además información sobre un número de mediciones a tomarse dentro de la ventana de tiempo y el medio para medir puede entonces ser operativo para realizar el número de mediciones dentro de la ventana de tiempo.

Realizaciones pueden proporcionar la ventaja de que los requisitos de rendimiento para mediciones inter frecuencia pueden relajarse en comparación con mediciones inter frecuencia para propósitos de traspaso. Por ejemplo, la configuración de medición puede usar mediciones periódicas con una periodicidad más larga. Con esto, un UE puede no realizar mediciones inter frecuencia con la misma periodicidad como, por ejemplo, se requiere para gestión de recursos de radio normal con respecto a propósitos a traspaso.

El aparato de transceptor de estación base puede comprender además medios para adaptar la duración de una ventana de tiempo. El medio para adaptar puede implementarse como un adaptador, un controlador, un procesador, cualquier medio para determinar un tamaño de ventana ventajoso como se detallará en la continuación. El tamaño de ventana puede adaptarse de tal forma que el transceptor móvil, cuando se mueve más despacio que un umbral de velocidad efectúa al menos dos mediciones inter frecuencia, mientras se mueve a lo largo de una línea recta a través de un centro de una célula pequeña en la segunda capa de frecuencia. En otras palabras, realizaciones pueden proporcionar la ventaja de que la red puede adaptar las repeticiones de las mediciones inter frecuencia del transceptor móvil basándose en su velocidad y un respectivo tamaño de célula, es decir la medición inter frecuencia puede adaptarse de tal forma que un UE de movimiento rápido no sería capaz de medir una señal de radio que excede dos veces el criterio de umbral de una célula pequeña en la segunda capa de frecuencia, para un tamaño geométrico dado de la célula pequeña en la segunda capa de frecuencia. Un UE de movimiento lento sería capaz sin embargo de estar en el área de cobertura de la célula pequeña en la segunda capa de frecuencia el tiempo suficiente para medir la señal de radio desde la célula pequeña que cumple el criterio de umbral múltiples veces. Es decir, el transceptor móvil puede efectuar una única medición cuando se mueve a lo largo de una línea recta a través del centro de la célula pequeña en la segunda capa de frecuencia, cuando se mueve más deprisa que el umbral de velocidad. Por lo tanto, realizaciones pueden proporcionar la ventaja de que la notificación de medición inter frecuencia puede adaptarse a las propiedades geométricas de la red en la segunda capa de frecuencia y a las propiedades de movilidad de los transceptores móviles. En las realizaciones, los umbrales de velocidad pueden corresponder, por ejemplo, a 1 mph, 3 mph, 5 mph, 10 mph, 20 mph, 30 mph, 50 mph, 1 km/h, 3 km/h, 5 km/h, 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, 50 km/h, etc.

Además, en realizaciones adicionales el aparato de transceptor de estación base puede comprender medios para detectar la proximidad del transceptor móvil a una célula de la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre el resultado de medición inter frecuencia. En otras palabras, basándose en el resultado de medición inter frecuencia el aparato de transceptor de estación base puede detectar la proximidad del transceptor móvil a una célula pequeña en la segunda capa de frecuencia. El medio para detectar puede implementarse como un detector o un procesador o cualquier dispositivo que es capaz, por ejemplo, de identificar una célula a la que el informe de medición se refiere como una célula pequeña. Además, el medio para proporcionar puede ser operativo para proporcionar información sobre otra medición inter frecuencia al transceptor móvil en respuesta a la recepción de la información sobre un resultado de medición inter frecuencia. En otras palabras, una vez que se recibe el resultado de medición el transceptor móvil puede configurarse con otra medición inter frecuencia, que habilita que la red tome una decisión de traspaso mejor o más ventajosa. Por ejemplo, la otra medición inter frecuencia puede ordenar al UE que tome mediciones más frecuentes o mida mediciones de calidad adicionales.

Configurándose con la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia, el UE puede realizar notificación de mediciones en caso de que cumpla con un valor umbral de medición configurado como el criterio de umbral. El UE puede a continuación notificar a la red una Identidad de Célula Física (PCI) para la célula inter frecuencia que cumple el valor umbral. Es decir, en las realizaciones la información sobre el resultado de medición inter frecuencia puede comprender una identidad de célula física de un transceptor de estación base o célula que es operativa en la segunda capa de frecuencia. Un transceptor de estación base puede establecer una o más células en la segunda capa de frecuencia. La PCI puede habilitar que el aparato de transceptor de estación base determine si la célula notificada es una célula a la que sería beneficioso un traspaso del transceptor móvil, por ejemplo cuando el transceptor móvil se mueve despacio y la célula notificada es una célula pequeña en la segunda capa de frecuencia. El medio para proporcionar del aparato de transceptor de estación base puede entonces ser operativo para proporcionar información sobre una instrucción de traspaso al transceptor móvil posterior a la recepción de la información sobre el resultado de medición inter frecuencia. En las realizaciones el aparato de transceptor móvil puede adaptarse para notificar en múltiples transceptores de estación base o células usando un único mensaje de notificación inter frecuencia que comprende múltiples PCI. Es decir, basándose en las PCI inter frecuencia notificadas, la red puede identificar si el UE está en la proximidad de una célula pequeña.

En otra realización, el UE puede configurarse con una lista de PCI de células pequeñas y el UE únicamente realiza notificación de mediciones si encuentra una célula pequeña de la lista. En otras palabras, la información sobre la configuración de medición puede comprender una lista de identidades de células físicas, que indican transceptores de estación base o células operativas en la segunda capa de frecuencia. El medio para medir puede ser operativo para medir señales de radio de los transceptores de estación base, que se indican en la lista de identidades de células físicas. Los transceptores de estación base o células operativas en la segunda capa de frecuencia de la lista puede corresponder a células pequeñas o pico células. La lista puede comprender uno o más transceptores de estación base o células que tienen un área de cobertura en la segunda capa de frecuencia, que es menor que el área de cobertura del transceptor de estación base (macro célula) en la primera capa de frecuencia, a la que puede asociarse el transceptor móvil.

El uno o más transceptores de estación base o células que tienen un área de cobertura en la segunda capa de frecuencia pueden tener menos de la mitad del tamaño del área de cobertura del transceptor de estación base (macro célula) en la primera capa de frecuencia, a la que puede asociarse el transceptor móvil. El uno o más transceptores de estación base o células en la segunda capa de frecuencia comprendidas en la lista pueden corresponder a células pequeñas o pico células, mientras el transceptor de estación base en la primera capa de frecuencia puede corresponder a una macro célula. Para algunas realizaciones, los diferentes tamaños de célula pueden distinguirse por el diámetro de su área de cobertura. Por ejemplo, una macro célula puede corresponder a una célula que tiene un diámetro mayor de 1 km, 2 km o 3 km. Una célula pequeña puede corresponder a una célula que tiene un diámetro que es menor que el de una macro célula, es decir menor de 1 km, 2 km o 3 km. Una pico célula puede corresponder a una célula que tiene un diámetro que es menor que el de una célula pequeña, por ejemplo menor de 500 m, 200 m o 100 m.

Debido a la larga periodicidad y los requisitos de rendimiento relajados, que pueden habilitarse mediante las realizaciones, el número de mediciones por el UE para propósitos de descubrimiento de célula pequeña se reduce en comparación con el número de mediciones para propósitos de traspaso. Con esto, realizaciones pueden habilitar un consumo de batería de UE reducido en comparación con mediciones inter frecuencia convencionales realizadas por el UE. El periodo de notificación más largo es aceptable porque UE de movimiento lento aún encontrarán una célula pequeña y, en algunas realizaciones, únicamente UE de movimiento lento se mueven o traspasan a la célula pequeña. Además, la periodicidad larga también puede evitar un posible traspaso a una célula pequeña desencadenado por un UE de movimiento rápido, que puede resultar en efectos de ping pong.

Además, para UE que se configuran de acuerdo con realizaciones en modo de RRC conectado y transferidos posteriormente a modo de RRC en reposo, la configuración de mediciones inter frecuencia relajadas también pueden aplicarse en RRC en reposo. Tales UE pueden realizar a continuación búsqueda inter frecuencia autónoma para descubrimiento de célula pequeña inter frecuencia. Una búsqueda autónoma de UE de este tipo podría desencadenarse mediante información difundida en una célula - una indicación de bits o el intervalo de PCI de célula pequeña.

Realizaciones pueden proporcionar adicionalmente un transceptor móvil, que comprende el aparato de transceptor móvil anteriormente descrito, un transceptor de estación base, que comprende el aparato de transceptor de estación base anteriormente descrito y/o un sistema de comunicación móvil, que comprende el transceptor móvil y/o el transceptor de estación base.

Realizaciones adicionalmente proporcionan un método para un transceptor móvil en un sistema de comunicación móvil. El método comprende una etapa de recepción de información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia desde un transceptor de estación base del sistema de comunicación móvil en una primera capa de frecuencia. La medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición. El método comprende una etapa adicional de medición de una señal de radio en la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia y una etapa de notificación de información sobre el resultado de medición inter frecuencia al transceptor de estación base de la red de comunicación móvil cuando el resultado de medición inter frecuencia cumple un criterio de umbral.

Realizaciones adicionalmente proporcionan un método para un transceptor de estación base en un sistema de comunicación móvil. El método comprende una etapa de provisión de información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia a un transceptor móvil del sistema de comunicación móvil en una primera capa de frecuencia. La medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia. El método comprende una etapa adicional de recepción de información sobre un resultado de medición inter frecuencia desde el transceptor móvil.

Realizaciones pueden comprender además un programa informático que tiene un código de programa para realizar uno de los métodos anteriormente descritos cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador o procesador.

Realizaciones pueden evitar la descarga innecesaria de UE de movimiento rápido a una célula pequeña y también puede proporcionar a los UE con mejores consumos de batería reduciendo el número de mediciones requeridas en comparación con mediciones de traspaso de RRM y haciendo la señalización implicada más eficiente. Realizaciones pueden proporcionar una forma efectiva de descubrimiento de célula pequeña; por lo tanto realizaciones pueden ayudar al equilibrio de carga del sistema de comunicación móvil y utilización de recursos de sistema eficiente.

Breve descripción de las figuras

Algunas otras características o aspectos se describirán usando las siguientes realizaciones no limitantes de aparatos y/o métodos y/o programas informáticos a modo de ejemplo únicamente, y con referencia a las figuras adjuntas, en las que

la Figura 1 muestra una realización de un aparato de transceptor móvil;

la Figura 2 muestra una realización de un aparato de transceptor de estación base;

la Figura 3 ilustra un escenario de red con realizaciones;

la Figura 4a ilustra un gráfico de secuencia de mensajes para una realización;

la Figura 4b ilustra un gráfico de secuencia de mensajes para un traspaso a un HeNB;

la Figura 5 muestra un diagrama de flujo de una realización de un método para un transceptor móvil; y

la Figura 6 muestra un diagrama de flujo de una realización de un método para un transceptor de estación base.

Descripción de algunas realizaciones

A continuación se mostrarán algunos componentes en múltiples figuras, en las que signos de referencia similares se refieren a componentes similares. Pueden evitarse descripciones repetitivas por fines de simplicidad. Características o componentes representados en líneas discontinuas son opcionales.

La Figura 1 muestra una realización de un aparato 10 para un transceptor móvil 100 en un sistema de comunicación móvil. El sistema de comunicación para la realización de la Figura 1 es un sistema de comunicación de LTE o LTE-A. El aparato 10 comprende el medio para recibir 12 información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia desde un transceptor de estación base 200 del sistema de comunicación móvil en una primera capa de frecuencia. El aparato de transceptor de estación base 20 y el transceptor de estación base 200 se detallarán usando la Figura 2. La medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil 100, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base 315 en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición, por ejemplo más largo que el segundo o 640 ms. El aparato de transceptor móvil 10 comprende además un medio para medir 14 una señal de radio en la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia. El medio para medir 14 se acopla al medio para recibir 12. Adicionalmente, el aparato de transceptor móvil 10 comprende un medio para notificar 16 información sobre el resultado de medición inter frecuencia al transceptor de estación base 200 de la red de comunicación móvil, cuando el resultado de medición inter frecuencia cumple un criterio de umbral. El medio para notificar 16 se acopla al medio para medir 14.

La Figura 2 ilustra una realización de un aparato 20 para un transceptor de estación base 200 en el sistema de comunicación móvil. El aparato de transceptor de estación base 20 comprende un medio para proporcionar 22 la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia al transceptor móvil 100 del sistema de comunicación móvil en la primera capa de frecuencia. La medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil 100, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base 315 en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición. El aparato de transceptor de estación base 20 comprende además un medio para recibir 24 la información sobre el resultado de medición inter frecuencia desde el transceptor móvil 100. El medio para recibir 24 se acopla al medio para proporcionar 22.

Se distinguen dos situaciones diferentes, a saber cuando el transceptor móvil (100) puede estar en modo en reposo o conectado. Cuando el transceptor móvil está en modo conectado, es decir el aparato 10 se asocia al transceptor de estación base 200, el medio para recibir 12 es operativo para recibir la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia a través de una conexión especializada entre el aparato 10 y el transceptor de estación base 200. Por lo tanto, el aparato de transceptor de estación base 20 se asocia al transceptor móvil 100 y el medio para proporcionar 22 es operativo para proporcionar la información sobre la

configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia a través de la conexión especializada entre el transceptor móvil 100 y el transceptor de estación base. Cuando el transceptor móvil está en modo en reposo, es decir el aparato 10 está en un modo en reposo, el medio para recibir 12 es operativo para recibir la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia como información difundida por el transceptor de estación base 200. Por lo tanto, el medio para proporcionar 22 en el aparato de transceptor de estación base 20 es operativo para proporcionar la información sobre la configuración de mediciones periódicas para la medición inter frecuencia como información de difusión.

La Figura 3 ilustra un sistema de comunicación 300 con una macro célula 305 operativa en una primera capa de frecuencia f1 y otra macro célula 310 operativa en una segunda capa de frecuencia f2. La Figura 3 representa células en términos de sus áreas de cobertura, para facilidad de representación no se muestran los correspondientes transceptores de estación base. En la segunda capa de frecuencia f2 existe una célula pequeña 315, que se embebe en la macro célula 310. Además, la Figura 3 ilustra una trayectoria 320 de un transceptor móvil 100 que se mueve desde un punto A a un punto B, pasando los puntos c y d.

En la Figura 3 se supone que un UE conectado a RRC 100, es decir un transceptor móvil 100 asociado con la macro célula 305, se mueve desde el punto A al punto B. El UE 100 se conecta a la macro célula 305 en la primera capa de frecuencia f1. De acuerdo con lo anterior, el UE 100 se configura con una medición inter frecuencia periódica en la segunda capa de frecuencia f2. Por lo tanto, el UE 100 está efectuando mediciones inter frecuencia en la célula pequeña 315 y macro célula 310 en la segunda capa de frecuencia f2. En el punto c la medición de UE 100 de la célula pequeña 315 satisface el criterio de umbral y por lo tanto el UE 100 notifica a la macro célula 305 a la que se asocia en la primera capa de frecuencia f1. El UE 100 notifica las mediciones inter frecuencia en la primera capa de frecuencia f1 en el punto c junto con la PCI de la célula pequeña 315. En otras palabras, la información sobre el resultado de medición inter frecuencia comprende la identidad de célula física del transceptor de estación base o célula pequeña 315 que es operativa en la segunda capa de frecuencia f2.

La red o el transceptor de estación base de macro célula 305 identifica la célula pequeña 315 y posiblemente reconfigura la medición para inter frecuencia como, por ejemplo, se especifica en la Versión 10 de las especificaciones de 3GPP, consúltese 3GPP TS 36.331 V10.2.0 (2011-06), Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); Control de Recursos de Radio (RRC). Es decir, el aparato de transceptor de estación base 20 de macro célula 305 comprende medios para detectar proximidad del transceptor móvil 100 a la célula pequeña 315 de la segunda capa de frecuencia f2 basándose en la información sobre el resultado de medición inter frecuencia. El medio para proporcionar 22 es operativo para proporcionar información sobre otra medición inter frecuencia, por ejemplo la medición inter frecuencia de la Versión 10 referenciada anteriormente, al transceptor móvil 100 en respuesta a la recepción de la información sobre un resultado de medición inter frecuencia. Basándose en las mediciones precisas la macro célula 305 puede a continuación decidir descargar el UE a célula pequeña 315 en la segunda capa de frecuencia 1. Por lo tanto, el medio para proporcionar 22 en el aparato de transceptor de estación base 20 es operativo para proporcionar información sobre una instrucción de traspaso al transceptor móvil 100 posterior a la recepción de la información sobre el resultado de medición inter frecuencia.

La Figura 4a ilustra un gráfico de secuencia de mensajes para una realización. En el gráfico de secuencia de mensajes el UE o transceptor móvil 100 se representa en la izquierda y el transceptor de estación base 200 o macro célula 305 se representa en la derecha. En línea con la Figura 4a, en una primera etapa 330 la configuración de mediciones periódicas para las mediciones inter frecuencia, es decir la información sobre la configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia, se proporciona por el eNB 200 y recibe por UE 100. La red configura la configuración de mediciones periódicas para mediciones inter frecuencia. La información sobre la configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia puede comprender uno o más elementos del grupo de una periodicidad de medición, un umbral para el criterio de informe de medición, huecos de medición, un objeto de medición para la correspondiente inter frecuencia, etc. El UE 100 realiza las mediciones en el segundo plano como se indica mediante la etapa 332 en la Figura 4a.

En una etapa 334 posterior el UE 100 notifica el resultado de medición cuando se cumple el criterio de medición junto con la PCI de la correspondiente célula, por ejemplo la célula pequeña 315 de la Figura 3. Tras la recepción de la medición, la red puede identificar la proximidad de una célula pequeña en la etapa 338, y la red puede decidir reconfigurar la medición inter frecuencia de tal forma que el UE 100 puede realizar mediciones más precisas para propósitos de traspaso. Por lo tanto, el aparato de transceptor de estación base 20 puede comprender además medios para detectar la proximidad del transceptor móvil 100 a una célula 315 de la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la medición inter frecuencia. El medio para proporcionar 22 es operativo a continuación para proporcionar información sobre otra medición inter frecuencia al transceptor móvil 100 en respuesta a la recepción de la información sobre el resultado de medición inter frecuencia. Ventajas de realizaciones se vuelven claras cuando el gráfico de secuencia de mensajes descrito de la Figura 4a se compara con procedimiento el convencional, para el que pueden encontrarse detalles en la sección 10.5.1.2 de 3GPP TS 36.300, Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA) y Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN); Descripción general; Etapa 2; V10.4.0, (2011-06).

La Figura 4b ilustra un gráfico de secuencia de mensajes para un traspaso a un HeNB de acuerdo con el procedimiento convencional. Traspaso a un NodoB mejorado Doméstico (HeNB) sigue un procedimiento basándose en estimación de proximidad. El UE puede ser capaz de determinar, usando procedimientos de búsqueda autónoma, que está cerca de un Grupo de Abonado Cerrado (CSG) o célula de HeNB cuya Identificación (ID) de CSG está en la lista blanca del UE, es decir una lista de células de CSG, que permiten el acceso del UE. El UE puede proporcionar a continuación una indicación de dicha proximidad al eNB de origen. Para células de CSG permitidas (HeNB permitido) puede usarse una indicación de proximidad para notificar la proximidad de UE a una célula de CSG permitida. Esto es posible porque normalmente existen únicamente unas pocas células de CSG en una lista blanca del UE y un UE puede almacenar la "ubicación" de estas células de CSG una vez que las ha visitado. La "ubicación" del CSG grabado por el UE puede ser, por ejemplo, una huella de frecuencia de radio (RF) o coordenadas geográficas. Cuando está en la vecindad de un HeNB permitido, el UE puede informar a la red de su proximidad a un HeNB. La indicación de proximidad puede usarse a continuación para configurar mediciones para la correspondiente inter frecuencia, por ejemplo un correspondiente hueco de medición. Adicionalmente, tal estimación de proximidad se realiza por el UE basándose en una búsqueda autónoma. Si la red configura una indicación de proximidad, el UE informa a la red de la proximidad a un HeNB cuando se encuentre.

Cuando se comparan los gráficos de secuencia de mensajes de las Figuras 4a y 4b puede observarse fácilmente que la sobrecarga de señalización puede reducirse mediante las realizaciones. Realizaciones pueden proporcionar la PCI junto con el informe de medición o únicamente proporcionar informes de medición para una lista predeterminada de células posteriormente al mensaje de configuración, de acuerdo con la anterior descripción. Por lo tanto, el número de mensajes y con esto la sobrecarga de señalización pueden reducirse mediante las realizaciones.

En otra realización, también se informa al UE 100 de una lista de células para mediciones, para ayudar al procedimiento de búsqueda del UE 100 para las células pequeñas 315 en la segunda capa de frecuencia. Por lo tanto, la información sobre la configuración de medición comprende una lista de identidades de células físicas, que indican transceptores de estación base 315 operativos en la segunda capa de frecuencia. El medio para medir 14 es operativo a continuación para medir señales de radio de los transceptores de estación base 315, que se indican en la lista de identidades de células físicas. Los transceptores de estación base o células 315 operativos en la segunda capa de frecuencia de la lista puede comprender uno o más transceptores de estación base o células 315 que tiene un área de cobertura en la segunda capa de frecuencia, que es menor que el área de cobertura de los transceptores de estación base 305 en la primera capa de frecuencia, es decir la lista puede comprender una o más células pequeñas 315. Como se muestra en la Figura 3 el transceptor de estación base o célula 305 corresponde a una macro célula en la primera capa de frecuencia. El tamaño del área de cobertura de la célula pequeña 315 en la segunda capa de frecuencia es menor que la mitad del tamaño del área de cobertura de la macro célula 305 en la primera capa de frecuencia. Por ejemplo, la macro célula 305 puede corresponder a una célula que tiene un diámetro mayor de 2 km. La célula pequeña 315 en la segunda capa de frecuencia puede corresponder a una célula que tiene un diámetro que es menor que 2 km, puede corresponder a un pico célula 315 que tiene un diámetro que es menor que 200 m.

En otra realización, el requisito de rendimiento de los UE 100 se relaja de tal forma que el UE 100 únicamente realiza unas pocas mediciones en un periodo largo para cumplir con el requisito de rendimiento, que es por lo que el ciclo de repetición es, por ejemplo, más largo que el segundo o 640 ms. El ciclo de repetición puede basarse en ventanas de tiempo. Es decir, la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende información sobre ventanas de tiempo repetitivas. El medio para medir 14 es operativo a continuación para medir la señal de radio en la segunda capa de frecuencia al menos una vez por ventana de tiempo. Además, la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende información sobre un número de mediciones a tomarse dentro de una ventana de tiempo. El medio para medir 14 es operativo a continuación para realizar el número de mediciones dentro de la ventana de tiempo. La ventana de tiempo y el número de mediciones a tomarse en la ventana de tiempo pueden usarse para definir los requisitos de medición, que se relajan más que los requisitos de medición inter frecuencia para las mediciones inter frecuencia de la Versión 10 para propósitos de traspaso.

Para UE en modo en reposo, el requisito de rendimiento relajado puede resultar en menos activaciones para mediciones, por lo tanto, puede resultar en un menor consumo de potencia. Para UE conectados a RRC, los requisitos de rendimiento relajados pueden definirse teniendo en cuenta el requisito de Recepción Discontinua (DRX) del UE de mediciones huecos. En las realizaciones el aparato de transceptor de estación base puede comprender medios para adaptar una duración de una ventana de tiempo para la medición inter frecuencia tal, que el transceptor móvil 100, cuando se mueve más despacio que un umbral de velocidad, efectúa al menos dos mediciones inter frecuencia cuando se mueve a lo largo de una línea recta (recto desde A a B en la Figura 3) a través de un centro de una célula pequeña 315 en la segunda capa de frecuencia. En otras palabras, el transceptor móvil 100 puede efectuar una única medición cuando se mueve más deprisa que el umbral de velocidad a lo largo de una línea recta a través del centro de la célula pequeña 315 en la segunda capa de frecuencia.

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de una realización de un método para un transceptor móvil 100 en un sistema de comunicación móvil 300. El método comprende una etapa de recepción 32 de información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia desde un transceptor de estación base

200 del sistema de comunicación móvil 300 en una primera capa de frecuencia. La medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil 100, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base 315 en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición. El método comprende una etapa adicional de medición 34 de una señal de radio en la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia. Adicionalmente, el método comprende una etapa de notificación 36 de información sobre el resultado de medición inter frecuencia al transceptor de estación base 200 de la red de comunicación móvil 300, cuando el resultado de medición inter frecuencia cumple un criterio de umbral.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de una realización de un método para un transceptor de estación base 200 en un sistema de comunicación móvil 300. El método comprende una etapa de provisión 42 de información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia a un transceptor móvil 100 del sistema de comunicación móvil 300 en una primera capa de frecuencia. La medición inter frecuencia se refiere a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil 100, cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se ubica en un área de cobertura de otro transceptor de estación base 315 en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición. El método comprende adicionalmente una etapa de recepción 44 de información sobre un resultado de medición inter frecuencia desde el transceptor móvil 100.

Un experto en la materia reconocerá fácilmente que las etapas de diversos métodos anteriormente descritos pueden realizarse mediante ordenadores programados. En este documento, algunas realizaciones también se conciben para cubrir dispositivos de almacenamiento de programa, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por máquina u ordenador y codifican programas de instrucciones ejecutables por máquina u ordenador, en el que dichas instrucciones realizan alguna o todas las etapas de dichos métodos anteriormente descritos. Los dispositivos de almacenamiento de programa pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnético tal como discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales legibles ópticamente. Las realizaciones también se conciben para cubrir ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos anteriormente descritos.

La descripción y dibujos meramente ilustran los principios de la invención. Por lo tanto se apreciará que los expertos en la materia serán capaces de elaborar diversas disposiciones que, aunque no se describen o muestran explícitamente en este documento, incorporan los principios de la invención. Adicionalmente, todos ejemplos citados en este documento se conciben principalmente expresamente para ser únicamente para fines pedagógicos para ayudar al lector en el entendimiento los principios de la invención y los conceptos contribuidos por el inventor o inventores para avanzar en la técnica, y deben interpretarse como sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente recitados. Además, todas las declaraciones en este documento que recitan principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como ejemplos específicos de la misma, se conciben para abarcar equivalentes de los mismos.

Bloques funcionales indicados como "medio para ..." (realizar una cierta función) se entenderán como bloques funcionales que comprenden circuitería que se adapta para realizar o para realizar una cierta función, respectivamente. Por lo tanto, un "medio para algo" también puede entenderse como un "medio que se adapta o adecuado para algo". Un medio que se adapta para realizar una cierta función no implica, por lo tanto, que tal medio está realizando necesariamente dicha función (en un instante dado).

Las funciones de los diversos elementos mostrados en las figuras, incluyendo cualquier bloque funcional etiquetado como "medio", "medio para recibir", "medio para medir", "medio para notificar", "medio para proporcionar", "medio para adaptar", "medio para detectar", etc., puede proporcionarse a través del uso de hardware especializado, tal como "un receptor", "un medidor", "un notificador", "un proveedor", "un adaptador", "un detector", "un procesador", "un controlador", "un DSP", etc. así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con software apropiado. Cuando se proporcionan por un procesador, las funciones pueden proporcionarse por un único procesador especializado, por un único procesador compartido o por una pluralidad de procesadores individuales, alguno de los cuales puede compartirse. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" no debería interpretarse para referirse exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señales digitales (DSP), procesador de red, circuito integrado de aplicación específica (ASIC), campo de matriz de puertas programables (FPGA), memoria de sólo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacenamiento no volátil. También puede incluirse otro hardware, convencional y/o personalizado. De manera similar, cualquier conmutador mostrado en las figuras es únicamente conceptual. Su función puede efectuarse a través de la operación de lógica de programa, a través de lógica especializada, a través de la interacción de control de programa y lógica especializada, o incluso manualmente, siendo la técnica particular seleccionable por el implementador según se entienda más específicamente a partir del contexto.

Se apreciará por los expertos en la materia que cualquier diagrama de bloque en este documento representa vistas conceptuales de circuitería ilustrativa que incorpora los principios de la invención. De manera similar, se apreciará

que cualquier gráfico de flujo, diagrama de flujo, diagramas de transición de estado, pseudo código y similares representan diversos procesos que pueden representarse sustancialmente en medio legible por ordenador y así ejecutados por un ordenador o procesador, se muestre o no explícitamente tal ordenador o procesador.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para un transceptor móvil (100) en un sistema de comunicación móvil (300), comprendiendo el aparato (10)
- 5 medio para recibir (12) información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia desde un transceptor de estación base (200; 305) del sistema de comunicación móvil (300) en una primera capa de frecuencia, haciendo referencia la medición inter frecuencia a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil (100), cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se encuentra en un área de cobertura de otro
- 10 transceptor de estación base (315) en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición; medio para medir (14) una señal de radio en la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia; y medio para notificar (16) información sobre el resultado de medición inter frecuencia al transceptor de estación base (200; 305) de la red de comunicación móvil (300) cuando el resultado de medición inter frecuencia cumple un criterio
- 15 de umbral.
2. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que el ciclo de repetición es igual o mayor de 640 ms o en el que el ciclo de repetición es igual o mayor que un ciclo de recepción discontinua del transceptor móvil (100).
- 20 3. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que la información sobre el resultado de medición inter frecuencia comprende una identidad de célula física de un transceptor de estación base o una célula (315) que es operativa en la segunda capa de frecuencia, o en donde la información sobre la configuración de medición comprende una lista de identidades de células físicas, que indican transceptores de estación base (315) operativos en la segunda capa de frecuencia y en donde el medio para medir (14) es operativo para medir señales de radio de los transceptores de
- 25 estación base (315), que están indicados en la lista de identidades de células físicas.
4. El aparato (10) de la reivindicación 3, en el que la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende información sobre ventanas de tiempo repetitivas y en el que el medio para medir (14) es operativo para medir la señal de radio en la segunda capa de frecuencia al menos una vez por ventana de tiempo, o en donde la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende además información sobre ventanas de tiempo repetitivas e información sobre un número de mediciones a tomarse dentro de una ventana de tiempo y en donde el medio para medir (14) es operativo para realizar el número de mediciones dentro de una ventana de tiempo.
- 30 5. Un aparato (20) para un transceptor de estación base (200; 305) en un sistema de comunicación móvil (300), comprendiendo el aparato (20) medio para proporcionar (22) información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia a un transceptor móvil (100) del sistema de comunicación móvil (300) en una primera capa de frecuencia, haciendo referencia la medición inter frecuencia a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil (100), cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se encuentra en un área de cobertura de otro transceptor de estación base (315) en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición; y medio para recibir (24) información sobre un resultado de medición inter frecuencia desde el transceptor móvil (100).
- 35 6. El aparato (20) de la reivindicación 5, en el que el ciclo de repetición es igual o mayor de 640 ms, en el que el ciclo de repetición es igual o mayor que un ciclo de recepción discontinua configurado para el transceptor móvil (100).
7. El aparato (20) de la reivindicación 5, en el que la información sobre el resultado de medición inter frecuencia comprende una identidad de célula física de un transceptor de estación base (315) que es operativo en la segunda
- 40 capa de frecuencia, o en el que el medio para proporcionar (22) es operativo para proporcionar información sobre una instrucción de traspaso al transceptor móvil (100) posterior a la recepción de la información sobre el resultado de medición inter frecuencia, o en el que la información sobre la configuración de medición comprende una lista de identidades de células físicas, que indican transceptores de estación base o células (315) operativas en la segunda capa de frecuencia, en donde los transceptores de estación base o células (315) operativas en la segunda capa de frecuencia de la lista comprenden uno o más transceptores de estación base o células (315) que tienen un área de cobertura en la segunda capa de frecuencia, que es menor que el área de cobertura del transceptor de estación base (200; 305) en la primera capa de frecuencia.
- 45 8. El aparato (20) de la reivindicación 5, en el que la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende información sobre ventanas de tiempo repetitivas y en el que la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende información sobre un número de mediciones a tomarse dentro de una ventana de tiempo, o en el que la información sobre la configuración de mediciones periódicas comprende información sobre ventanas de tiempo repetitivas, en donde el aparato (20) comprende además medios para adaptar una duración de una ventana de tiempo tal que el transceptor móvil (100), cuando se mueve más despacio que un umbral de velocidad, efectúa al menos dos mediciones inter frecuencia cuando se mueve a lo largo de una línea recta a través de un centro de una célula pequeña (315) en la segunda capa de frecuencia, y efectúa una única medición cuando
- 50 55 60 65

se mueve a lo largo de una línea recta a través del centro de la célula pequeña (315) en la segunda capa de frecuencia, cuando se mueve más deprisa que el umbral de velocidad.

- 5 9. El aparato (20) de la reivindicación 5, que comprende además medios para detectar proximidad del transceptor móvil (100) a una célula (315) de la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre el resultado de medición de inter frecuencia, y/o en el que el medio para proporcionar (22) es operativo para proporcionar información sobre otra medición inter frecuencia al transceptor móvil (100) en respuesta a la recepción de la información sobre el resultado de medición inter frecuencia.
- 10 10. Un transceptor móvil (100) que comprende el aparato de transceptor móvil (10) de la reivindicación 1.
11. Un transceptor de estación base (200; 305) que comprende el aparato de transceptor de estación base (20) de la reivindicación 5.
- 15 12. Un sistema de comunicación móvil (300) que comprende el transceptor móvil (100) de la reivindicación 10 y/o el transceptor de estación base (200; 305) de la reivindicación 11.
- 20 13. Un método para un transceptor móvil (100) en un sistema de comunicación móvil (300), comprendiendo el método
 recibir (32) información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia desde un transceptor de estación base (200; 305) del sistema de comunicación móvil (300) en una primera capa de frecuencia, haciendo referencia la medición inter frecuencia a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil (100), cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se encuentra en un área de cobertura de otro transceptor de
 25 estación base (315) en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición;
 medir (34) una señal de radio en la segunda capa de frecuencia basándose en la información sobre la configuración de mediciones periódicas para obtener un resultado de medición inter frecuencia; y
 notificar (36) información sobre el resultado de medición inter frecuencia al transceptor de estación base (200; 305) de la red de comunicación móvil (300) cuando el resultado de medición inter frecuencia cumple un criterio de umbral.
- 30 14. Un método para un transceptor de estación base (200; 305) en un sistema de comunicación móvil (300), comprendiendo el método
 proporcionar (42) información sobre una configuración de mediciones periódicas para una medición inter frecuencia a un transceptor móvil (100) del sistema de comunicación móvil (300) en una primera capa de frecuencia, haciendo
 35 referencia la medición inter frecuencia a una medición repetitiva en una segunda capa de frecuencia con un ciclo de repetición, que es de tal forma que el transceptor móvil (100), cuando se mueve a una velocidad por debajo de un umbral de velocidad, se encuentra en un área de cobertura de otro transceptor de estación base (315) en la segunda capa de frecuencia durante al menos dos ciclos de repetición; y
 recibir (44) información sobre un resultado de medición inter frecuencia desde el transceptor móvil (100).
- 40 15. Un programa informático que tiene un código de programa para realizar uno de los métodos de las reivindicaciones 14 o 15, cuando se ejecuta el programa informático en un ordenador o un procesador.

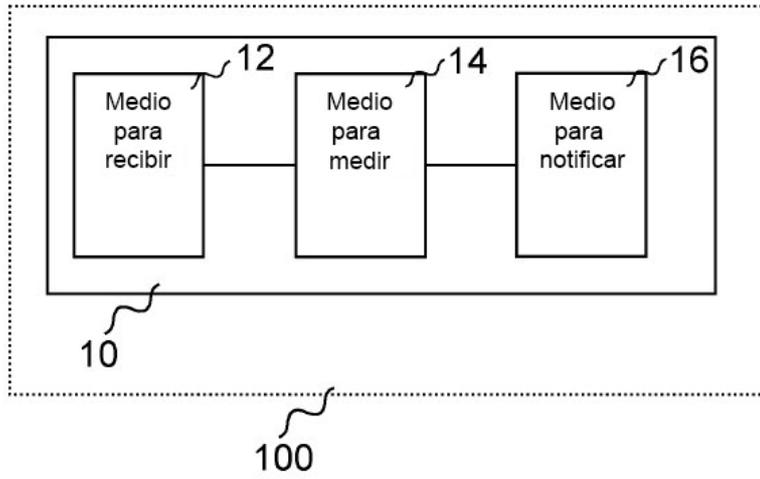


Fig. 1

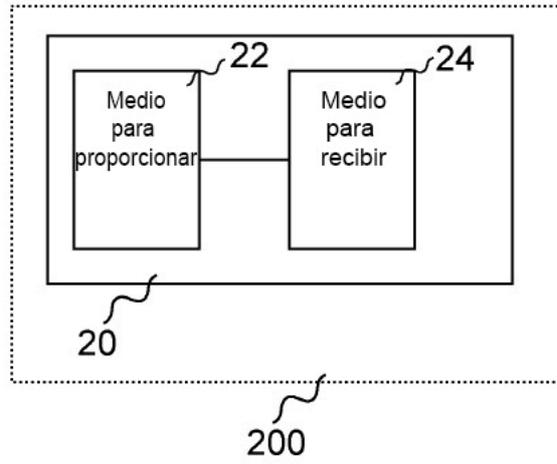


Fig. 2

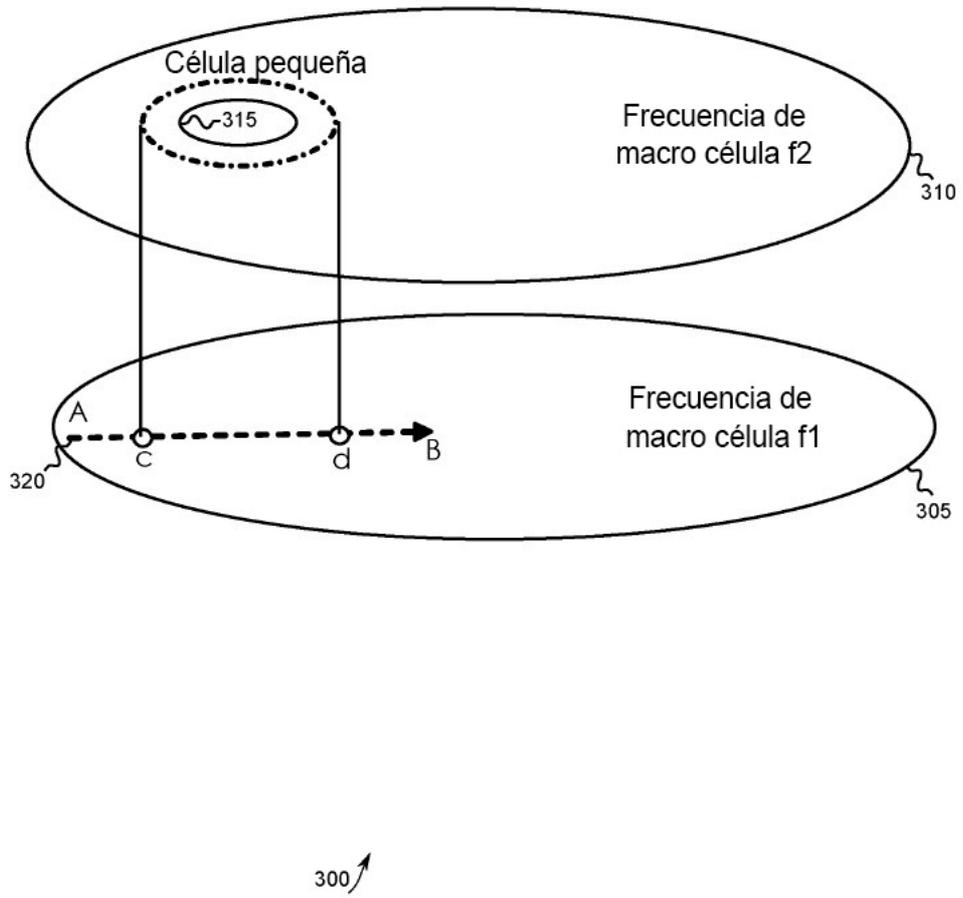


Fig. 3

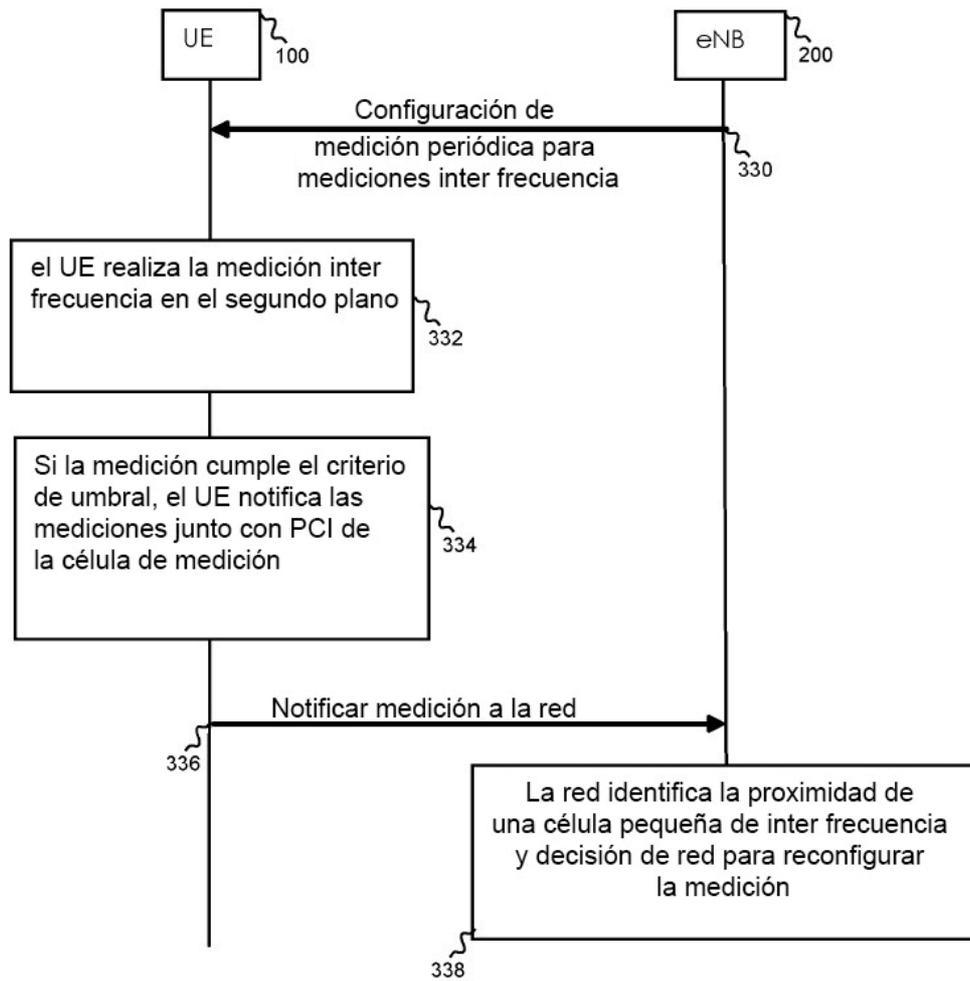


Fig. 4a

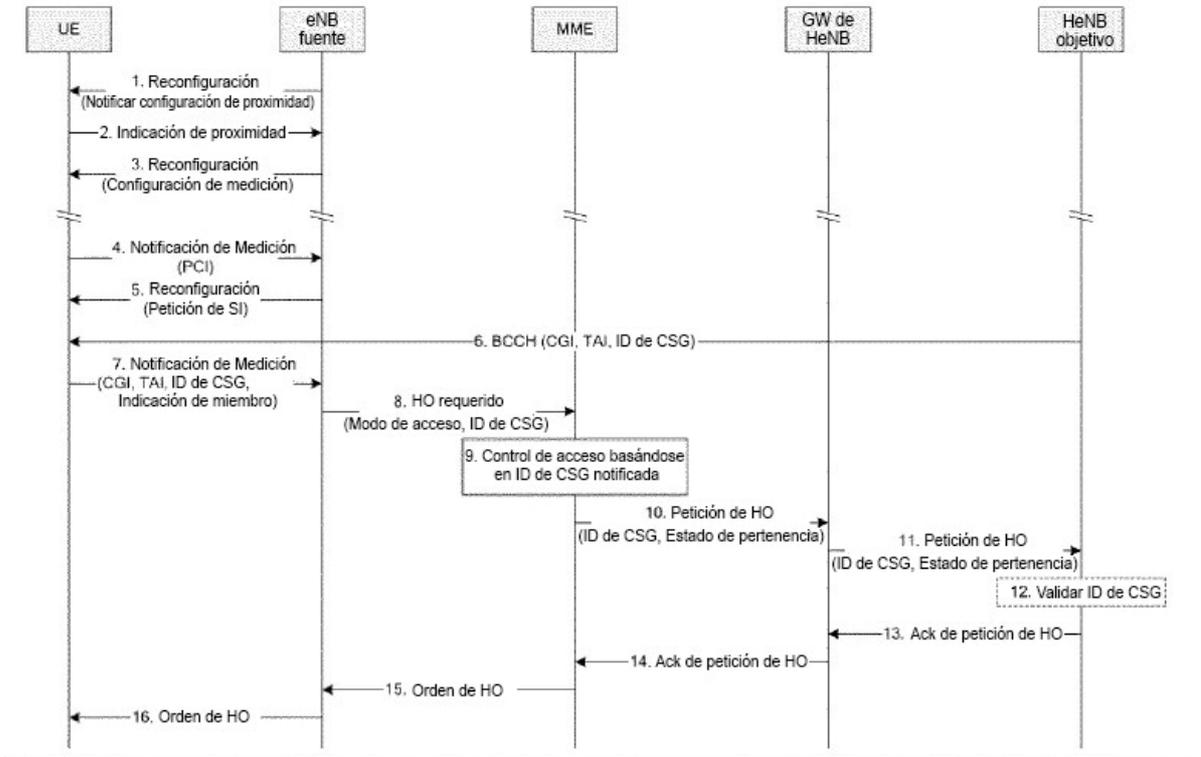


Fig. 4b

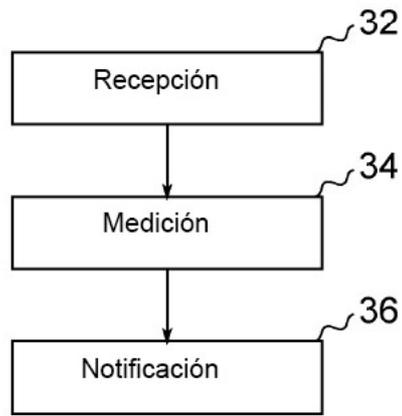


Fig. 5

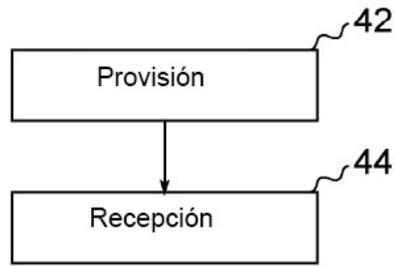


Fig. 6