

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 641**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2012 PCT/SE2012/050038**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO2012177203**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2012 E 12702900 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2724561**

54 Título: **Métodos y aparatos para realizar mediciones en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

21.06.2011 US 201161499685 P

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

26.06.2017

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**AXMON, JOAKIM;
KAZMI, MUHAMMAD y
SIOMINA, IANA**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 619 641 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

Métodos y aparatos para realizar mediciones en una red inalámbrica

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a mediciones en redes inalámbricas, en particular a un equipo de usuario y a un método para adquirir información del sistema y realizar mediciones en una red inalámbrica. La presente divulgación también se refiere a nodos de red y métodos en dichos nodos de red.

10

Antecedentes

El interés en desplegar nodos de baja potencia, como estaciones base pico, los eNodeB de origen, relés, cabeceras de radio remotos, etc., para mejorar el rendimiento de la macro-red en términos de cobertura de red, capacidad y experiencia de servicio de usuarios individuales ha estado constantemente aumentando en los últimos años. Al mismo tiempo, se ha observado la necesidad de técnicas de gestión de interferencias mejoradas para abordar los problemas de interferencia resultantes causados, por ejemplo, por una variación de potencia de transmisión significativa entre diferentes células y técnicas de asociación de células desarrolladas anteriormente para redes más uniformes.

20

En el proyecto asociación de tercera generación, 3GPP, se han definido despliegues de red heterogéneos como despliegues en los que se colocan nodos de baja potencia de diferentes potencias de transmisión a lo largo de un diseño de macrocélulas, lo que implica también distribución de tráfico no uniforme. Tales despliegues son, por ejemplo, eficaces para la extensión de capacidad en ciertas áreas, los llamados puntos de acceso de tráfico, es decir, pequeñas áreas geográficas con mayor densidad de usuarios y/o mayor fuerza de tráfico donde se puede considerar la instalación de nodos pico para mejorar el rendimiento. Los despliegues heterogéneos también pueden ser vistos como una manera de densificar las redes para adoptar las necesidades de tráfico y el entorno. Sin embargo, los despliegues heterogéneos también plantean desafíos para los que la red tiene que estar preparada para asegurar un funcionamiento eficiente de la red y una experiencia superior del usuario. Algunos desafíos están relacionados con el aumento de la interferencia en el intento de aumentar las células pequeñas asociadas con nodos de baja potencia, también conocido como expansión de rango de células; los otros desafíos están relacionados con una interferencia potencialmente alta en el enlace ascendente debido a una mezcla de células grandes y pequeñas.

25

30

De acuerdo con 3GPP, los despliegues heterogéneos consisten en despliegues donde se colocan nodos de baja potencia a lo largo de un diseño de macrocélulas. Se suele decir que los equipos de usuario, UE, que son servidos por una estación base de radio de baja potencia pertenecen a un Grupo de Abonado Cerrado, CSG, para esa estación base de radio de baja potencia particular. Las características de interferencia en un despliegue heterogéneo pueden ser significativamente diferentes que en un despliegue homogéneo, en enlace descendente o enlace ascendente o ambos. Ejemplos de ello se dan en la figura 1.

35

40

La figura 1 ilustra una estación base 100 de radio macro que tiene un área 101 de cobertura, generalmente conocida como célula 101. Una célula de una estación base de macro radio se denomina también macrocélula. Dentro de la célula 101 de la estación base de macro radio, se despliegan tres estaciones base 110, 120 y 130 de radio de baja potencia. Las estaciones base de radio de baja potencia tienen una célula asociada respectiva 111, 121 y 131, también denominadas como células de baja potencia. La figura 1 ilustra además un UE 115, 125 y 135 que está presente en cada una de las células 111, 121 y 131. Los UE 115 y 125 en la figura 1 son ambos servidos por la estación 100 de base de macro radio aunque los UE están situados dentro de las células 111 y 121, y los UE se denominan macro UE. Esto significa que los UE 115 y 125 no tienen acceso a los CSG respectivos de las respectivas estaciones base 110 y 120 de radio de baja potencia. El UE 135 pertenece a un CSG de estación base 130 de radio de baja potencia y, por lo tanto, no está siendo servido por la estación base 100 de macro radio, y el UE 135 se denomina UE del CSG. En la figura 1, en el caso (a), el macro UE 115 será interferido por la estación base 110 de radio de baja potencia cuando es servido por la estación base 100 de macro radio. En el caso (b) el UE 125 provoca una interferencia severa hacia la estación base 120 de radio de baja potencia y, en el caso (c), el UE 135 del CSG es interferido por la estación base 120 de radio de baja potencia. En algunos ejemplos, una estación base de radio de baja potencia también puede denominarse HeNB, abreviatura de *Home eNode B*. Otros ejemplos de nodos de baja potencia son la estación base pico, la estación base micro y la estación base de mediano alcance. Los nodos de baja potencia pueden funcionar o no en el modo CSG.

45

50

55

Otro escenario de interferencia retardador ocurre con la llamada expansión de rango de células, cuando la regla de asignación de células de enlace descendente tradicional difiere del enfoque basado en la potencia recibida de la señal de referencia, RSRP, por ejemplo, hacia un enfoque basado en ganancia de trayectoria o trayectoria, por ejemplo, cuando se adopta para estaciones base de radio con una potencia de transmisión inferior a la de una estación base de radio vecina. La idea de la expansión de rango de células se ilustra en la figura 2 donde la expansión de rango de células de una célula de baja potencia se implementa por medio de un parámetro delta y el UE 115, 125, 135 potencialmente puede "ver" un área de cobertura de célula de baja potencia más grande cuando se usa un parámetro delta positivo en la selección/reselección de células. La expansión de rango de células está

60

65

limitada por el rendimiento del enlace descendente, DL, ya que el rendimiento del enlace ascendente, UL, típicamente mejora cuando los tamaños de células de las células vecinas se hacen más equilibrados.

5 Para garantizar transmisiones de velocidad de bits fiables y altas, así como un rendimiento de canal de control robusto, mantener una buena calidad de señal es una necesidad en las redes inalámbricas. La calidad de la señal está determinada por la fuerza de la señal recibida y su relación con la interferencia total y el ruido recibido por el receptor. Un buen plan de red, que, entre otros, también incluye la planificación de células, es un requisito previo para el funcionamiento exitoso de la red, pero es estático. Para una utilización más eficiente de los recursos radioeléctricos, debe complementarse al menos con mecanismos de gestión de recursos radioeléctricos
10 semiestáticos y dinámicos, que también tienen por objeto facilitar la gestión de interferencias y desplegar tecnologías y algoritmos de antenas más avanzados.

Una forma de manejar la interferencia es, por ejemplo, adoptar tecnologías de transceptor más avanzadas, por ejemplo implementando mecanismos de cancelación de interferencia en los terminales. Otra forma, que puede ser complementaria a la primera, es diseñar algoritmos eficientes de coordinación de interferencia y esquemas de transmisión en la red. La coordinación puede realizarse de manera estática, semiestática o dinámica. Los esquemas estáticos o semiestáticos pueden confiar en reservar recursos de tiempo-frecuencia (por ejemplo, una parte del ancho de banda y/o instancias de tiempo) que son ortogonales para transmisiones que interfieren fuertemente. La coordinación dinámica puede ser implementada por ejemplo mediante planificación. Tal coordinación de
15 interferencia puede ser implementada para todos o canales específicos (por ejemplo, canales de datos o canales de control) o señales.

Para los despliegues heterogéneos, se han estandarizado mecanismos mejorados de coordinación de interferencia intercelular (eICIC) para asegurar que el UE sujeto a interferencia alta es capaz de realizar al menos algunas mediciones (por ejemplo, mediciones de gestión de recursos de radio, RRM, de monitorización de enlace de radio, RLM, e de información del estado del canal, CSI,) en subtramas especiales de baja interferencia. Estos mecanismos implican la configuración de patrones de subtrama de potencia reducida y/o de actividad reducida (también referidos a subtramas casi vacías, ABS) en nodos de transmisión y la configuración de patrones de medición para los UE.
25

30 Se han definido dos tipos de patrones para eICIC para permitir mediciones restringidas en DL: patrones de medición restringidos, que están configurados por un nodo de red y se señalizan al UE; y patrones de transmisión (también conocidos como patrones de ABS), que están configurados por un nodo de red, describen la actividad de transmisión de un nodo de radio, por ejemplo una estación base de radio, y pueden ser intercambiados entre los nodos de radio.
35

En general, en la evolución a largo plazo, LTE, la interferencia de UL se coordina mediante la planificación y el control de potencia de UL, donde la potencia de transmisión del UE está configurada para cumplir con una determinada relación señal a ruido, SNR, objetivo que puede ser más sintonizado por algunos otros parámetros relacionados. Tanto la planificación como el control de potencia de UL permiten coordinar la interferencia de UL en tiempo, frecuencia y espacio.
40

Es obligatorio que todos los UE respalden todas las mediciones de la tecnología de acceso intra-radio, RAT (es decir mediciones inter-frecuencia e intra-banda) y cumplan con los requisitos asociados. Sin embargo, las mediciones inter-banda e inter-RAT son capacidades de UE, las cuales son reportadas a la red durante la configuración de llamada. El UE que soporta determinadas mediciones inter-RAT debe cumplir con los requisitos correspondientes. Por ejemplo, un UE que soporta LTE y acceso múltiple por división de código de banda ancha, WCDMA, debe soportar mediciones intra-LTE, mediciones intra-WCDMA y mediciones inter-RAT (es decir, medir WCDMA cuando la célula de servicio es LTE y medir LTE cuando la célula de servicio es WCDMA). Por lo tanto, una red de comunicación puede utilizar estas capacidades de acuerdo con su estrategia. Estas capacidades son altamente impulsadas por factores como la demanda del mercado, costes, escenarios típicos de despliegue de red, asignación de frecuencias, etc.
45
50

El UE puede estar configurado para realizar mediciones de posicionamiento. Por ejemplo, para posicionamiento de diferencia observada de tiempo de llegada asistida por el UE, OTDOA, el UE recibe los datos de asistencia de un nodo de posicionamiento (por ejemplo, centro de localización móvil de servicio evolucionado, E-SMLC, en LTE), donde los datos de asistencia comprenden una lista de células, incluyendo una célula de referencia, para la cual el UE realizará mediciones de diferencia de tiempo de señal de referencia, RSTD, y reportará las mediciones al nodo de posicionamiento.
55

60 Para habilitar el posicionamiento en LTE y facilitar las mediciones de posicionamiento de una calidad adecuada y para un número suficiente de ubicaciones distintas, se han introducido señales físicas dedicadas al posicionamiento (señales de referencia de posicionamiento o PRS [3GPP TS 36.211]) y han sido especificadas subtramas de posicionamiento de baja interferencia por 3GPP.

65 Las PRS se transmiten desde un puerto de antena (R6) de acuerdo con un patrón predefinido. Un desplazamiento de frecuencia, que es una función de identidad de célula física, PCI, puede aplicarse a los patrones PRS

especificados para generar patrones ortogonales y modelar la reutilización efectiva de frecuencia de seis, lo que hace posible reducir significativamente la interferencia de células vecinas en la PRS medida y así mejorar las mediciones de posicionamiento. A pesar de que las PRS han sido específicamente diseñados para las mediciones de posicionamiento y en general se caracterizan por una mejor calidad de señal que otras señales de referencia, la norma no obliga a usar PRS. Otras señales de referencia, por ejemplo, señales de referencia específicas de células (CRS) también se pueden usar para las mediciones de posicionamiento, aunque no se definen requisitos para las mediciones RSTD basadas en CRS.

Las PRS se transmiten en subtramas de posicionamiento predefinidas agrupadas por varias subtramas consecutivas (N_{PRS}), es decir, una ocasión de posicionamiento. Las ocasiones de posicionamiento ocurren periódicamente con una cierta periodicidad de las subtramas T_{PRS} , es decir, el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de posicionamiento. Los períodos estandarizados T_{PRS} son 160, 320, 640, y 1280 ms, y el número de subtramas consecutivas pueden ser 1, 2, 4, ó 6. Los parámetros de configuración de ocasión de posicionamiento que el UE recibe en OTDOA los datos de asistencia señalados por la red. Corresponde a la red asegurar las condiciones de baja interferencia en las subtramas de posicionamiento configuradas para mediciones RSTD de UE.

Para cada célula de los datos de asistencia, el UE realizará mediciones RSTD en las subtramas de posicionamiento indicadas que contienen PRS. Para mediciones RSTD basadas en CRS en red heterogénea, el UE puede realizar mediciones en las subtramas de posicionamiento restringido si los patrones correspondientes son conocidos por el UE.

Cuando el UE está configurado con mediciones RSTD inter-frecuencia, las ocasiones de medición de posicionamiento pueden estar restringidas adicionalmente por patrones de intervalos de medición. Para las mediciones RSTD inter-frecuencia, el patrón de intervalo de mediciones $n^{\circ} 0$, donde los intervalos de medición se repiten cada período de 40 ms, tiene que ser configurados por la red.

En LTE, las siguientes mediciones de posicionamiento de identificación de célula mejorada, E-CID, pueden ser realizadas por el UE: mediciones de RSRP para células de servicio y vecinas; mediciones de calidad recibida de señal de referencia, RSRQ, para células de servicio y vecinas; y mediciones de diferencia de tiempo de recepción-transmisión, Rx-Tx, de UE para la célula de servicio o la estación base de radio de servicio. Dado que las mediciones anteriores se realizan en CRS, en despliegues heterogéneos es probable que el UE realice estas mediciones también en las subtramas de medición restringida configuradas por eICIC.

La estación base de radio, o eNodeB en LTE, también puede realizar mediciones E-CID, por ejemplo, mediciones Rx-TX de eNodeB (avance de tiempo tipo 1), avance de tiempo tipo 2 y ángulo de llegada, AoA. Obsérvese que las mediciones de avance de tiempo también se utilizan para configurar el ajuste de tiempo de UE para el funcionamiento general, es decir, no relacionado con el posicionamiento.

Algunas mediciones de posicionamiento tales como diferencia de tiempo Rx-Tx de UE, diferencia de tiempo Rx-Tx de eNodeB, avance de tiempo, TA, AoA, diferencia de tiempo de enlace ascendente de llegada, mediciones UTDOA, etc. requieren mediciones en las señales transmitidas de enlace ascendente (por ejemplo, señales de referencia de sonido, SRS, señales de referencia de demodulación, señales o canales de referencia específicos del UE (por ejemplo, canal de acceso aleatorio, RACH).

En el acceso de radio terrestre de sistema de teléfono móvil universal evolucionado, E-UTRAN, la célula de servicio o la estación base de radio de servicio puede solicitar al UE que adquiera el identificador global de célula, CGI, que identifica de forma única una célula, de una célula o célula de destino. Con el fin de adquirir el CGI de la célula de destino, el UE tiene que leer al menos parte de la información del sistema, SI, incluyendo el bloque de información maestro, MIB, y el bloque de información del sistema relevante, SIB. La lectura SI para la adquisición de CGI se lleva a cabo durante los intervalos de medición que son creados autónomamente por el UE. Estos intervalos por el UE también se denominan intervalos autónomos.

Los intervalos autónomos creados por el UE pueden afectar negativamente a varias mediciones diferentes que el UE tiene que realizar.

Por ejemplo, en el caso de que los intervalos autónomos coincidan con las mediciones de posicionamiento, el rendimiento de posicionamiento puede degradarse o, en el peor de los casos, el posicionamiento fallará. Esto puede ocurrir ya que la periodicidad de las ocasiones de posicionamiento es relativamente larga (160, 320, 640, 1280 ms), lo que resulta en que las ocasiones de medición de posicionamiento son escasas en el tiempo, lo que afecta al tiempo de notificación de medición de la RSTD.

En otro ejemplo, las mediciones de E-CID, por ejemplo, Rx-Tx de UE, Rx-Tx de eNodeB o RSRP/RSRQ, realizadas en patrones de medición específicos, por ejemplo en subtramas indicadas para medición por patrón de medición restringido eICIC, se degradarán si las ocasiones de medición chocan con intervalos autónomos configurados por el UE, en particular para patrones con baja tasa de supresión, es decir, cuando el número de ocasiones de medición indicado por el patrón es relativamente pequeño.

En otro ejemplo más, la precisión del avance de tiempo de UE, que es una función de las mediciones de diferencia de tiempo Rx-Tx de UE y eNodeB, puede degradarse debido a la configuración incorrecta de los intervalos autónomos.

5 En otro ejemplo, se especifican los requerimientos mínimos de RLM y RRM con eCIC para patrones de medición restringidos con baja tasa de supresión (1/10, es decir, 1 de 10 subtramas en una trama es un subtrama de baja interferencia configurada para la medición). Los intervalos autónomos que chocan con las escasas ocasiones de medición indicadas por el patrón de medición restringido degradarán el rendimiento de la medición RLM / RRM debido a un número aún más reducido de posibilidades de medición.

15 Todavía en un ejemplo, los intervalos autónomos también se crean en el enlace ascendente cuando el UE lee el SI. Por lo tanto, el rendimiento de las mediciones (por ejemplo mediciones de diferencia de tiempo de UE o eNodeB) que implican la medición en señales transmitidas en el enlace ascendente cuando el UE está leyendo SI puede deteriorarse. En el caso de que se utilicen subtramas restringidas de UL (o recursos de tiempo-frecuencia) para las mediciones de enlace ascendente, el impacto de los intervalos autónomos en la medición puede ser incluso severo. Por ejemplo, la colisión o superposición de los intervalos autónomos con las subtramas restringidas por UL (o recursos de tiempo-frecuencia) puede resultar en un mal rendimiento de medición.

20 D1 titulado "LTE: Movilidad entrante", que es un borrador 3GPP; R2 - 095922 de fecha 20910, se refiere como indica el título a la movilidad de entrada LTE y en particular a la movilidad en CSG (grupo de abonado cerrado) y a las células híbridas. El traspaso intra-frecuencia a CSG/célula híbrida con intervalos autónomos se ilustra en la figura 1, un UE realiza mediciones de la célula X a la que el UE desea ser traspasado, si hay suficientes oportunidades DRX, puede obtener información de preparación de traspaso de la célula X; y se indican dichas mediciones. El UE adquiere información del sistema que se informa a continuación. Si se ha de realizar un traspaso, el eNB de origen realiza la preparación de traspaso y envía un comando de traspaso al UE. También se describe en D1 que un UE puede incluir en una indicación de informe de medición no SI que una célula informada puede ser una célula CSG/célula híbrida cuya IS de CSG está permitida para el UE.

30 **Sumario**

El objetivo es obviar al menos algunos de los problemas descritos anteriormente. En particular, es un objeto proporcionar un equipo de usuario, UE, un nodo de red de servicio, un nodo de red de destino y su respectivo método para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica.

35 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método en un UE para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica. El método comprende adquirir información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE y realizar al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o una o más células vecinas durante un periodo de tiempo que comprende los intervalos autónomos, en el que al menos dicha medición no SI se realiza entremedias de los intervalos autónomos creados.

45 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método en un nodo de red de servicio para configurar mediciones realizadas por un UE. El método comprende pedir al UE que adquiera información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE. El método comprende además la planificación de subtramas de medición no SI para evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.

50 De acuerdo con todavía un aspecto, se proporciona un método en un nodo de red de destino para permitir que un UE adquiera información del sistema, SI, en el que el nodo de red de destino asociado a una célula desde la cual se solicita al UE que adquiera la SI es cualquiera de: un nodo de red UTRAN, un nodo de red E-UTRAN, un nodo de red GSM, un nodo de red CDMA2000 o una estación base de radio multiestándar. El método comprende recibir información de que el UE está intentando adquirir un SIB y determinar para minimizar el impacto de la planificación SIB en la adquisición de SI para el UE mediante: la utilización de un único o un número mínimo de segmentos para transmitir el SIB, en el que si más de uno se utiliza para transmitir el SIB, entonces el método comprende transmitir los segmentos en desplazamientos de número de trama del sistema, SFN, que permiten que el UE alcance las mediciones no SI entre medias; y/o la utilización de un periodo de repetición SIB que permite que el UE alcance las mediciones no SI entre la recepción del SIB o segmentos del mismo.

60 De acuerdo con todavía un aspecto, se proporciona un UE adaptado para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica. El UE comprende una unidad de adquisición adaptada para adquirir información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE y para realizar al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o una o más células vecinas durante un periodo de tiempo que comprende los intervalos autónomos, en el que al menos dicha medición no SI se realiza entremedias de los intervalos autónomos creados.

65 De acuerdo con todavía un aspecto, se proporciona un nodo de red de servicio adaptado para configurar mediciones

realizadas por un UE. El nodo de red de servicio comprende una unidad solicitante adaptada para solicitar al UE que adquiera información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE. El nodo de red de servicio comprende además un planificador adaptado para planificar subtramas de medición no SI para evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.

5 De acuerdo con todavía un aspecto, se proporciona un nodo de red de destino adaptado para permitir que un UE adquiera información del sistema, SI, en el que el nodo de red de destino asociado a una célula desde la cual se solicita al UE para adquirir la SI es cualquiera de: un nodo de red UTRAN, nodo de red E-UTRAN, nodo de red GSM, nodo de red CDMA2000 o estación base de radio multiestándar. El nodo de red de destino comprende una unidad de recepción adaptada para recibir información que el UE puede intentar adquirir un SIB y el nodo de red de destino comprende una unidad de procesamiento adaptada para determinar minimizar el impacto de la planificación de SIB en la adquisición de SI para el UE, o un número mínimo de segmentos para transmitir el SIB, en el que si se usa más de un segmento para transmitir el SIB, entonces la unidad de procesamiento está adaptada para transmitir los segmentos en desplazamientos de número de trama de sistema, SFN, que permite que el UE alcance las mediciones no SI en el medio; y/o utilizando un periodo de repetición SIB que permite que el UE alcance las mediciones no SI entre la recepción del SIB o segmentos del mismo.

20 El UE, el nodo de red de servicio, el nodo de red de destino y el método respectivo realizado en el mismo tienen varias ventajas. El rendimiento de las mediciones de DL puede mejorarse cuando se utilizan intervalos autónomos por el UE y se configuran mediciones restringidas. También se puede mejorar el rendimiento de las mediciones de UL cuando se utilizan intervalos autónomos por el UE y se configuran mediciones restringidas. Además, se puede mejorar la configuración del nodo radioeléctrico que facilita las mediciones del UE cuando el UE utiliza intervalos autónomos y se configuran mediciones restringidas.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones se describirán ahora con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

30 La figura 1a es una ilustración esquemática de diferentes ejemplos de escenarios de interferencia en redes de comunicación heterogéneas.

La figura 1b es una ilustración esquemática de la expansión de células de una estación base de radio de baja potencia.

35 La figura 2a es un diagrama de flujo de un método en un UE para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización.

La figura 2b es un diagrama de flujo de un método en un UE para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con todavía una realización.

40 La figura 3 es una tabla que ilustra la adquisición de SIB1 con un conjunto completo de versiones de redundancia.

Las figuras 4a y 4b son ilustraciones de la adquisición de MIB de E-UTRAN y de SIB1 que utilizan intervalos autónomos.

45 La figura 5a es una ilustración de la adquisición de MIB de URA y de SIB3 que utiliza intervalos autónomos para MIB y SIB3 no segmentados.

50 La figura 5b es una ilustración de la adquisición de MIB de URA que utiliza intervalos autónomos para MIB segmentado.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de MIB y SIB1 de E-UTRA.

55 La figura 7 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de SFN de FDD de UTRA.

La figura 8 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de MIB de FDD de URA.

La figura 9 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de SIB3 de URA.

60 La figura 10 es un diagrama de flujo de un método en un nodo de red de servicio para configurar mediciones realizadas por un UE de acuerdo con una realización.

La figura 11 es un diagrama de flujo de un método en un nodo de red de destino para permitir que un UE adquiera SI de acuerdo con una realización.

65 La figura 12 es un diagrama de bloques de un UE adaptado para realizar mediciones en una red de comunicación

inalámbrica de acuerdo con una realización.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un nodo de red de servicio adaptado para configurar mediciones realizadas por un UE de acuerdo con una realización.

5 La figura 14 es un diagrama de bloques de un nodo de red de destino adaptado para permitir que un UE adquiera SI de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

10 Brevemente descrito, un método en un UE para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica, un método en un nodo de red de servicio para configurar mediciones realizadas por un UE en consecuencia y un método en un nodo de red de destino para permitir que un UE adquiera SI así como las disposiciones correspondientes son provistos. El UE correspondiente, el nodo de red de servicio y el nodo de red de destino también son provistos.

15 Los métodos divulgados en esta divulgación se describen con más hincapié en despliegues heterogéneos, que no se considerarán como una limitación de las realizaciones, ni se limitarán a la definición 3GPP de despliegues de red heterogéneos. Por ejemplo, los métodos podrían ser bien adoptados también para despliegues de macros tradicionales y/o redes que operan más de una tecnología de acceso por radio, RAT. Además, aunque las realizaciones se describen principalmente para intervalos autónomos creados en DL, la invención también se puede aplicar a UL.

20 Los patrones de medición restringidos (o simplemente los patrones de medición) y las subtramas de medición restringida descritos en muchas realizaciones se entenderán en sentido general, es decir, no están limitados a patrones eICIC, pero pueden ser entendidos como ocasiones relativamente escasas para al menos una medición de UE donde las ocasiones pueden ser configuradas directa o indirectamente por la red. Las ocasiones de medición restringida pueden ser escasas en el tiempo ya sea debido a transmisiones escasas de tiempo de las señales medidas, por ejemplo, de acuerdo con un patrón de transmisión tal como la configuración de subtrama de posicionamiento, debido a que la medición en otras ocasiones puede conducir a un rendimiento de medición pobre, por ejemplo, debido a una interferencia alta, o debido a la configuración de un patrón de intervalo de medición o cualquier otra restricción que pueda ser descrita por un patrón. El patrón de medición restringido se aplica en general a los recursos de tiempo-frecuencia, por ejemplo, restringido en el tiempo en todo el ancho de banda, restringido en frecuencia o ambos. Además, dichos patrones pueden referirse a patrones intra-frecuencia, inter-frecuencia o inter-RAT.

25 Los patrones de transmisión son los patrones que indican en las transmisiones de canal/señal relativamente escasos en el tiempo en una célula. Ejemplos son patrones de ABS para eICIC, que han sido estandarizados para DL, pero también pueden ser estandarizados para UL en el futuro. Por lo tanto, al menos en algunas realizaciones, la ABS se refiere tanto a la ABS de DL como a la ABS de UL.

30 La señalización descrita en la invención es a través de enlaces directos o enlaces lógicos, por ejemplo, a través de protocolos de capa superior y/o a través de uno o más nodos de red. Por ejemplo, en LTE en el caso de la señalización entre el cliente E-SMLC y de servicios de localización, LCS, el resultado de posicionamiento puede ser transferido a través de múltiples nodos. Otro ejemplo es cuando la señalización desde un nodo de coordinación pasa otro nodo de red, por ejemplo, un nodo de radio.

35 Aunque la descripción se da para el UE, como unidad de medición, el experto en la técnica entenderá que "UE" es un término no limitativo que significa cualquier dispositivo o nodo inalámbrico, por ejemplo PDA, portátil, móvil, sensor, relé fijo, relé móvil o incluso una estación base de radio capaz de realizar mediciones en DL. Las realizaciones pueden aplicarse también para el UE capaz de agregación de portadoras, CA, en su sentido general, como se ha descrito anteriormente.

40 Una célula está asociada con un nodo de radio, donde un nodo de radio o nodo de red de radio o eNodeB (o eNB) utilizado indistintamente en la descripción, comprende en un sentido general cualquier nodo que transmite señales de radio usadas para mediciones, por ejemplo eNodeB, estación base macro/micro/pico, eNodeB doméstico, relé, dispositivo de baliza o repetidor. Un nodo de radio en el presente documento puede comprender un nodo de radio que funciona en una o más frecuencias o bandas de frecuencia. Puede ser un nodo de radio capaz de CA. También puede ser un nodo de RAT único o multi-RAT que puede, por ejemplo, soportar radio multi-estándar, MSR, o puede operar en un modo mixto.

45 El término "nodo de coordinación" utilizado en el presente documento es un nodo de red que también puede ser un nodo de red de radio que coordina recursos de radio con uno o más nodos de red de radio. Un nodo de coordinación también puede ser un nodo de pasarela. Ejemplos del nodo de coordinación pueden ser un nodo de la red de auto-organización, SON, un nodo de minimización de pruebas de accionamiento, MDT, un nodo de operación y mantenimiento, O&M, nodo eNodeB, pasarela femto, etc. El nodo de coordinación puede, por ejemplo, coordinar y/o

distribuir la información a los nodos bajo su responsabilidad, por ejemplo, planificación, ABS o patrones de medición restringidos, como se describe más adelante en las realizaciones.

5 Las realizaciones no se limitan a LTE, sino que pueden aplicarse con cualquier RAN, RAT único o multi-RAT. Algunos otros ejemplos de RAT son LTE avanzado, UMTS, GSM, cdma2000, WiMAX y WiFi. Hay que señalar que FDD y TDD de E-UTRA también pueden considerarse como diferentes RAT.

10 La figura 2a es un diagrama de flujo de un método en un UE para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización.

La figura 2a ilustra el método que comprende adquirir 220 información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE y realizar 230 al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o una o más células vecinas durante un periodo de tiempo que comprende los intervalos autónomos.

15 Cuando el UE va a adquirir la SI de una célula, o de una célula de destino, el UE crea intervalos autónomos. Los intervalos autónomos permiten que el UE adquiera la SI de la célula. Una estación base de radio transmite diferentes partes de SI en instancias de tiempo predeterminadas en diferentes canales dependiendo de la tecnología de acceso por radio, RAT. Esto significa que no todo la SI de la célula es transmitido por la estación base de radio en una instancia de tiempo. Típicamente, para adquirir la SI de la célula, el UE tendrá que escuchar o leer la SI durante un periodo de tiempo que comprende una pluralidad de intervalos autónomos, en el que los intervalos autónomos están dispuestos en el tiempo de tal manera que se solapan, en el tiempo, cuando las partes de la SI se transmiten. Esto se describirá más con referencia a las figuras 4a a 5b abajo.

25 La estación base de radio también transmite diferentes partes de no SI en diferentes instancias en el tiempo. De acuerdo con esta realización, el UE también realiza por lo menos una medición no SI relacionada con una porción y/o con una o más células vecinas durante un periodo de tiempo que comprende los intervalos autónomos. Esto significa que el periodo de tiempo comprende al menos dos intervalos autónomos. Como consecuencia, el UE realizará al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o con una o más células vecinas entremedias de intervalos autónomos.

30 De esta manera, el UE intenta evitar el pinchazo de subtramas restringidas cuando el UE lleva a cabo la adquisición de SI utilizando intervalos autónomos, y/o intenta extender la perforación a lo largo del tiempo de tal manera que las mediciones bloqueadas por los intervalos autónomos pueden alcanzarse antes de que ocurra la perforación siguiente. Esto permite una degradación evitada o elegante de las mediciones en cuestión en comparación con, por ejemplo, la adquisición de SI del terminal heredado utilizando intervalos autónomos.

40 Esta realización tiene varias ventajas. El rendimiento de las mediciones de DL se mejora cuando se utilizan intervalos autónomos por el UE y se configuran mediciones restringidas. También se mejora el rendimiento de las mediciones de UL cuando se utilizan intervalos autónomos por el UE y se configuran mediciones restringidas. Además, se puede mejorar la configuración del nodo radioeléctrico que facilita las mediciones del UE cuando el UE utiliza intervalos autónomos y se configuran mediciones restringidas.

45 De acuerdo con una realización, la adquisición de SI comprende recibir 221 al menos uno de: un bloque de información maestro, MIB, y un bloque de información del sistema, SIB, de la célula.

50 Dependiendo de la RAT de la célula desde la cual el UE adquiere el SI, la SI puede ser transmitida en diferentes canales, de manera diferente y en bloques diferentes. Por ejemplo, si el RAT de la célula a partir de la cual el UE adquiere la SI es E-UTRA, el MIB se transmite como cuatro bloques auto-decodificables (en condiciones de radio buenas) a través de un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, de 40 ms. Cada bloque se transmite en una subtrama conocida anteriormente a través de las 72 subportadoras centrales de una célula, en un conjunto previamente conocido de símbolos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia, OFDM. El contenido MIB es tal que en caso de que múltiples bloques tengan que ser combinados con el fin de mejorar la recepción, todos tienen que ser del mismo TTI de 40 ms. Por ejemplo, si los requisitos para la adquisición de SI que utilizan intervalos autónomos se basan en que a lo sumo 3 bloques deben combinarse, a continuación, 5 bloques pueden ser recogidos, de los cuales se garantiza que 3 bloques serán del mismo período de 40 ms (esto también es una adquisición de número de trama del sistema, SFN). El MIB se transmite en la segunda ranura de la primera subtrama de cada trama de radio.

60 Por otra parte, en el E-UTRA, el SIB1 (bloque de información del sistema tipo 1) - que contiene información acerca de la PLMN, los CGI y derechos de acceso - se transmite como 4 versiones de redundancia a través de un TTI de 80 ms. Se transmite en subtramas anteriores conocidos pero puede ser distribuida en cualquier lugar de la frecuencia. Los contenidos del SIB1 permanecen constantes durante lo que se conoce como un período de modificación. El periodo de modificación menor es dos veces más corto que el ciclo de paginación/radiobúsqueda, es decir, 640 ms.

65 En LTE el UE lee el MIB y SIB1 de la célula de E-UTRAN de célula de destino para adquirir su CGI, también conocido como ECGI cuando la célula de destino es intra- o inter-frecuencia de E-UTRAN. El MIB incluye un número

limitado de parámetros más esenciales y de transmisión más frecuentemente que son necesarios para adquirir otra información de la célula, y se transmite sobre el canal de difusión, BCH. En particular, la siguiente información se incluye actualmente en MIB: ancho de banda de DL, canal de indicación HARQ físico, configuración PHICH, y SFN.

- 5 El MIB se transmite periódicamente con una periodicidad de 40 ms y repeticiones realizadas dentro de 40 ms. La primera transmisión del MIB está planificada en la subtrama nº 0 de tramas de radio para el que el SFN mod 4 = 0, y las repeticiones están planificadas en la subtrama nº 0 de todas las demás tramas de radio.

- 10 El SIB1 contiene, por ejemplo, la siguiente información: la identidad PLMN, identidad de la célula, la identidad y la indicación de CSG, indicador de la banda de frecuencia, longitud de ventana SI, y la planificación de información para otros SIB. El SIB1 también puede indicar si se ha producido un cambio en los mensajes SI. El UE es notificado sobre el próximo cambio en la SI por un mensaje de búsqueda/paginación, del que se sabe que la información del sistema cambiará en el próximo límite de periodo de modificación. Los límites de periodo de modificación se definen por los valores SFN para los que SFN mod m = 0, donde m es el número de tramas de radio que comprende el período de modificación. El periodo de modificación se configura mediante la información del sistema.

- 20 En LTE, el SIB1, así como otros mensajes de SIB, se transmite en DL-SCH. El SIB1 se transmite con una periodicidad de 80 ms y repeticiones realizadas dentro de 80 ms. La primera transmisión de SIB1 está prevista en la subtrama nº 5 de tramas de radio para el que el SFN mod 8 = 0, y las repeticiones están programadas en la subtrama nº 5 de todas las demás tramas de radio para el que SFN mod 2 = 0.

- 25 Se solicita que el UE informe al ECGI intra-frecuencia dentro de unos 150 ms de una célula de destino intra-frecuencia siempre que su SINR es al menos -6 dB o superior. Durante la adquisición de ECGI de la célula de destino en la frecuencia portadora de servicio se permite que el UE cree intervalos autónomos en el enlace descendente y el enlace ascendente. Bajo asignación continua se solicita que el UE transmita cierto número de ACK/NACK en el enlace ascendente para asegurar que el UE no crea intervalos excesivos.

- 30 Se solicita que el UE informe al ECGI inter-frecuencia también dentro de unos 150 ms de una célula de destino inter-frecuencia siempre que su SINR es al menos -4 dB o superior. Durante la adquisición de ECGI de la célula de destino en la frecuencia portadora de servicio se permite que el UE cree intervalos autónomos en el enlace descendente y el enlace ascendente. Esto hace que el UE interrumpa la recepción de enlace descendente y la transmisión de enlace ascendente en la célula de servicio. Bajo asignación continua se solicita que el UE también transmita cierto número de ACK/NACK en el enlace ascendente para asegurar que el UE no crea intervalos excesivos.

- 35 En UTRAN, la adquisición de CGI de la célula de destino es mucho más larga, por ejemplo más de 1 segundo en función de la periodicidad del SIB3, que contiene el CGI. Además, debido a los intervalos autónomos creados por el UE para adquirir el CGI de la célula de destino, la interrupción de la transmisión y recepción de datos desde la célula de servicio puede ser de 600 ms o más.

- 40 En caso de UTRAN inter-RAT, el UE lee el MIB y SIB3 de la célula UTRAN de la célula de destino para adquirir su CGI.

- 45 La célula, también llamada la célula de destino, cuyo CGI puede ser adquirido puede ser célula intra-frecuencia, célula inter-frecuencia o incluso célula inter-RAT (por ejemplo, UTRAN, GERAN, CDMA2000 o HRPD). Hay por lo menos unos pocos escenarios bien conocidos para los que la célula de servicio podrá solicitar al UE que informe del CGI de la célula de destino: la verificación de la célula de CSG, el establecimiento de red de auto-organización, SON, relación vecina automática, ANR, y minimización de pruebas de accionamiento, MDT.

- 50 Como se describió anteriormente, el UE realiza mediciones inter-frecuencia e inter-RAT en intervalos de medición. Las mediciones se pueden hacer para diversos fines: movilidad, posicionamiento, red de auto-organización (SON), minimización de pruebas de accionamiento, etc. Esto se describirá en más detalle a continuación. Además, el mismo patrón de intervalos se utiliza para todos los tipos de mediciones inter-frecuencia e inter-RAT. Por lo tanto E-UTRAN debe proporcionar un único patrón de intervalo de medición con duración de intervalo constante para la monitorización concurrente, es decir, la detección de células y las mediciones, de todas las capas de frecuencia y las RAT.

- 60 En LTE, los intervalos de medición están configurados por la red para permitir mediciones en las otras frecuencias LTE y/u otras RAT, por ejemplo UTRA, GSM, CDMA2000, etc. La configuración de intervalo se señala al UE a través del protocolo RRC como parte de la configuración de medición. Por otra parte, los intervalos de medición pueden necesitar ser configurados de acuerdo a una cierta regla, por ejemplo, mediciones RSTD inter-frecuencia para OTDOA requieren patrón de intervalos de medición nº 0 y que los intervalos de medición no se superpongan con las ocasiones de posicionamiento en la célula de servicio.

- 65 Dos patrones de intervalo de medición, ambas con longitud de intervalo de medición de 6 ms, se definen para LTE: intervalo de medición nº 0 con periodo de repetición de 40 ms, e intervalo de medición nº 1 con el periodo de

repetición de 80 ms.

En general, en LTE, las mediciones inter-RAT se definen típicamente similares a mediciones inter-frecuencia, por ejemplo, también pueden requerir la configuración de los intervalos de medición como para mediciones inter-frecuencia, pero sólo con más restricciones de mediciones y a menudo más requisitos relajados para mediciones inter-RAT. Como un ejemplo especial también puede haber múltiples redes, que utilizan los conjuntos superpuestos de las RAT. Los ejemplos de mediciones inter-RAT especificados actualmente para LTE son RSCP CPICH FDD UTRA son, RSSI portadora FDD UTRA, Ec/No CPICH FDD UTRA, RSSI portadora GSM, y fuerza piloto 1x RTT CDMA2000.

Para el posicionamiento, en el supuesto de que FDD de LTE y TDD de LTE sean tratados como diferentes RAT, el actual estándar define los requisitos de inter-RAT sólo para mediciones FDD-TDD y FDD-TDD y los requisitos son diferentes en los dos casos. No hay otras mediciones inter-RAT especificadas dentro de cualquier RAT independiente a efectos de posicionamiento y que son posibles para informar al nodo de posicionamiento, por ejemplo, E-SMLC en LTE.

La medición inter-banda es un caso especial de medición de inter-frecuencia o medición inter-RAT. Se refiere a la medición realizada por el UE en una célula de destino en la frecuencia portadora perteneciente a la banda de frecuencia que es diferente que la de la célula de servicio. Tanto las mediciones inter-frecuencia como las inter-RAT pueden ser intra-banda o inter-banda.

La motivación de las mediciones inter-banda es que la mayoría de los UE hoy soportan múltiples bandas, incluso para la misma tecnología. Este es impulsado por el interés de los proveedores de servicios; un único proveedor de servicios puede ser propietario de las portadoras en diferentes bandas y le gustaría hacer un uso eficiente de las portadoras mediante la realización de equilibrio de carga en diferentes portadoras. Un ejemplo bien conocido es el de terminal GSM multi-banda con 800/900/1800/1900 bandas.

Además, un UE también puede soportar múltiples tecnologías, por ejemplo, GSM, FDD de UTRA y FDD de E-UTRAN. Puesto que todas las bandas UTRA y E-UTRAN son comunes, por lo tanto, el UE multi-RAT puede soportar las mismas bandas para todas las RAT soportadas.

Mirando a las figuras 4a y 4b, se ejemplifican las ilustraciones de adquisición MIB y SIB1 de E-UTRAN que utilizan intervalos autónomos. Las figuras 4a y 4b ilustran el MIB siendo transmitido en cuatro ocasiones diferentes B1, B2, B3 y B4. Los intervalos autónomos creados por el UE son de una cierta longitud, en este ejemplo 4 ms. Antes de la creación de intervalos autónomos para la lectura del MIB del UE crea un intervalo autónomo de longitud de 5 ms para la sintonización o ajuste del controlador de ganancia automático/controlador de frecuencia automático (AGC/AFC). El ajuste de AGC se hace para dar cuenta de la variación en la señal de entrada recibida en el circuito de RF del UE. La sintonización de AFC se hace para asegurar que el receptor RF del UE está sintonizado correctamente a la frecuencia portadora de la célula de destino, cuya SI ha de ser adquirida por el UE. Los intervalos autónomos están dispuestos a tiempo de manera que se solapen las transmisiones de B1-B4. La figura 4a ilustra también que el SIB1 se transmite a intervalos específicos en el que se transmite como 4 versiones de redundancia a través de un TTI de 80 ms. Las 4 versiones de redundancia se señalan RV-A, RV-B, RV-C y RV-D. En cuanto a la adquisición del MIB, los intervalos autónomos son dispuestos a tiempo de tal manera que se superponen las transmisiones de RV-A-RV-D. La figura 4b también ilustra que las subtramas potenciales para subtramas casi en blanco, ABS y/o PRS están dispuestas a tiempo de tal manera que se producen entremedias de los intervalos autónomos creados por el UE.

En otro ejemplo, si la RAT de la célula de la que el UE adquiere la SI es UTRA, el MIB se transmite en el canal físico de control común primario, PCCPCH, que utiliza un TTI de 20 ms cada 8ª trama de radio (cada 80 ms). Puede o no puede segmentarse en dos bloques de transporte consecutivos. El MIB contiene información de planificación para SIB3, que lleva por ejemplo la identidad de célula global. La información de planificación incluye periodo de repetición y desplazamientos de segmentos en caso de que el SIB3 se divida en varios segmentos.

La figura 5a es una ilustración de adquisición de MIB y SIB3 de UTRA que utiliza intervalos autónomos para MIB no segmentado y SIB3 y la figura 5b es una ilustración de adquisición de MIB de UTRA que utiliza intervalos autónomos para MIB segmentado.

En las figuras 5a y 5b, se puede observar que los intervalos autónomos son dispuestos a tiempo de manera que se superponen con la transmisión del MIB y SIB3 de la misma manera como se describe previamente en relación con las figuras 4a y 4b. En las figuras 5a y 5b, se ilustra que los intervalos autónomos tienen una mayor duración en el tiempo que los segmentos respectivos del MIB y SIB3.

Mirando a la figura 2b, de acuerdo con una realización, el método en el UE comprende decodificar 222 el MIB recibido, en el que si el MIB recibido no se decodifica con éxito, el método comprende recibir un MIB adicional 223 de la célula, decodificar 222 el MIB adicional recibido hasta que un último MIB recibido se decodifica con éxito.

El UE necesita decodificar el MIB con el fin de ser capaz de extraer o entender la información comprendida en el MIB. En consecuencia, cuando el UE ha recibido el MIB, el UE intenta decodificar el MIB. En caso de que el UE no puede decodificar el MIB, el UE recibirá otro MIB e intentará decodificar éste. Una vez que el UE ha decodificado con éxito el MIB recibido, el UE puede hacer uso de la información comprendida en el MIB y el proceso de adquisición de SI puede continuar 224.

La figura 8 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de MIB de FDD de UTRA. En caso de que la adquisición de la primera instancia de MIB de UTRA falle, el UE puede esperar uno o más períodos de repetición antes de intentarlo de nuevo. Esto se hace para permitir que el UE se ponga al día con las mediciones en subtramas restringidas. Si se debe usar este enfoque puede depender de la velocidad a la que las subtramas restringidas a utilizar para mediciones ocurran. Del mismo modo el tiempo de espera también puede depender de la velocidad mencionada, en la que si es una velocidad baja, puede ser necesario un tiempo más largo para ponerse al día que si se utiliza una tasa alta. A modo de ejemplo: baja velocidad aquí puede corresponder a 1 de cada 8 subtramas de célula de servicio de FDD de EUTRA y 1 de cada 10 subtramas de célula de servicio de TDD de E-UTRAN.

El comportamiento del UE anterior para la adquisición de MIB de UTRAN cuando las mediciones de lectura SI y de lectura no SI se realizan en paralelo por el UE puede ser predefinido. El comportamiento del UE correspondiente también puede estar implícitamente garantizado por los correspondientes requisitos predeterminados, con los que el UE debe estar conforme.

De acuerdo con todavía una realización, el método en el UE comprende además señalar una información de capacidad en un nodo de red, cuya información de capacidad indica que el UE es capaz de adquirir SI de una célula durante intervalos autónomos, y de realizar al menos una medición no-SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas cuando se adquiera la SI de la célula o en paralelo con la adquisición de SI de la célula.

Con el fin de realizar la lectura SI y una o más mediciones (por ejemplo, adquisición de PCI, RSRP/RSRQ, etc.) en paralelo se requiere un procesamiento adicional y la memoria en el UE. Por lo tanto todos los UE pueden no ser capaces de leer SI y la realización de una o más mediciones en paralelo.

De acuerdo con esta realización los UE (por ejemplo, los UE de gama alta) que pueden realizar la adquisición de SI y una o más mediciones de lectura no SI (por ejemplo RSRP / RSRQ, diferencia de tiempo de señal de referencia, RSTD, etc.) en el informe paralelo, o una señal, su capacidad de medición paralela al nodo de red de radio (por ejemplo eNodeB en LTE o controlador de red de radio, RNC, en acceso de paquetes de alta velocidad, HSPA, etc.) y también a cualquier otro nodo de red (por ejemplo nodo de posicionamiento tales como E-SMLC en LTE, nodo de red de auto-organización, SON, nodo de minimización de la prueba de accionamiento, MDT, operación y mantenimiento, O&M, sistemas de soporte de operaciones, OSS, etc.).

El UE también puede indicar el tipo de mediciones paralelas que el UE puede realizar mientras cumple los requisitos predefinidos correspondientes para cada medición. El tipo de mediciones incluye el tipo de lectura SI y también el tipo de mediciones de lectura no SI. Los ejemplos de tipo de lectura SI son: UTRAN intra-frecuencia, inter-frecuencia, inter-RAT, la adquisición de indicador de CSG, detección de proximidad CSG etc. Los ejemplos de mediciones de lectura no SI son RRM (por ejemplo RSRP/RSRQ, adquisición PCI, etc.), RLM, mediciones de posicionamiento E-CID, mediciones de posicionamiento OTDOA etc.

El nodo que adquiere la capacidad de medición de lectura SI y de lectura no SI paralela del UE puede señalar la información adquirida a otro nodo. Por ejemplo, el nodo de radio de servicio (por ejemplo eNodeB de servicio) puede señalar la capacidad de medición paralela del UE al nodo de radio de destino (por ejemplo, al eNodeB de destino sobre X2), por ejemplo, en la entrega. En otro ejemplo, el nodo de radio de servicio (por ejemplo eNodeB de servicio) puede señalar la capacidad de medición paralela del UE a otro nodo de red (por ejemplo, nodo de posicionamiento sobre anexo de protocolo de posicionamiento LTE, LPPA), por ejemplo, en la entrega.

El UE puede informar de su capacidad de medición de lectura SI y lectura no SI paralela de forma proactiva, por ejemplo, en la configuración inicial o al recibir una solicitud de la red, por ejemplo desde el eNB de servicio o desde el nodo de posicionamiento.

El nodo de recepción (por ejemplo, nodo de red de radio o nodo de red) puede tener en cuenta la capacidad del UE de realizar las mediciones paralelas (mediciones de lectura SI y no SI), cuando se configura el UE para realizar las mediciones de lectura SI y/o de lectura no SI en paralelo. Por ejemplo si la información de capacidad del UE (por ejemplo, UE1) indica que UE1 puede realizar sólo lectura SI intra-RAT y todas las mediciones de movilidad intra-RAT (por ejemplo, o informes PCI de intra- o inter-frecuencia, RSRP, RSRQ, RLM, etc.), entonces el nodo de red de radio puede configurar sólo las mediciones indicadas en paralelo.

Con el fin de soportar la movilidad, se solicita que el UE identifique un número de células vecinas y reporte su PCI al nodo de red de servicio (por ejemplo, servir eNodeB en E-UTRAN). También se puede solicitar al UE que comunique las mediciones de células vecinas tales como RSRP y/o RSRQ en E-UTRAN o CPICH RSCP y/o CPICH Ec/No en UTRAN o incluso en RSSI de portadora GERAN o incluso fuerza piloto para CDMA2000/HRPD. En respuesta a la

medición de UE informada, el nodo de red de servicio envía un comando de traspaso al UE.

Debido a tamaños de células más pequeños en escenarios de despliegue denso, por ejemplo células femto, células pequeñas restringidas como femto grupo de abonados cerrados, células pico, etc., las PCI son más frecuentemente reutilizadas. Con el fin de impedir que el comando de HO a una estación base doméstica no permitida, por ejemplo, una célula de CSG, el nodo de red de servicio también pueda solicitar al UE que decodifique y reporte el identificador de CGI global de célula de la célula de destino. Esto también se conoce como movilidad de entrada doméstica. El CGI es único en la red, permitiendo a la red distinguir entre las BS macro y las BS domésticas o identificar de forma única que la célula reportada pertenece al CSG.

El procedimiento y los requisitos asociados para el informe de CGI de la célula de destino se especifican en E-UTRAN. Un aspecto clave de la decodificación de CGI es que es realizada por el UE durante los intervalos autónomos, que son creados por el propio UE como se ha descrito anteriormente. La razón de la adquisición de CGI de la célula de destino durante los intervalos autónomos se debe al hecho de que la implementación típica del UE no es capaz de recibir simultáneamente los datos de la célula de servicio y adquirir la información del sistema de la célula de destino que contiene el CGI. Además, la adquisición de CGI de una célula de destino inter-frecuencia o inter-RAT requiere que el UE cambie incluso la frecuencia portadora. Por lo tanto, el uso de intervalos autónomos es inevitable para adquirir el CGI de la célula de destino. Los intervalos autónomos se crean tanto en enlace ascendente como en enlace descendente.

Volviendo a la figura 2a, de acuerdo con una realización, el método comprende además recibir 210 una solicitud del nodo de red para adquirir la SI de la célula durante intervalos autónomos y una solicitud para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o una o más células vecinas si la información de capacidad del UE indica que el UE es capaz de adquirir la SI de una célula y realizar al menos una medición no SI en paralelo.

Como se ha descrito anteriormente, una vez que el UE ha señalado o informado sus capacidades al nodo de red, el nodo de red sabrá qué tipos de mediciones puede realizar el UE. A continuación, el nodo de red puede solicitar al UE que adquiera la SI de la célula en consecuencia. La recepción de la solicitud para adquirir la SI de una célula y la solicitud para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o una o más células vecinas se ilustra en la figura 2a por la caja discontinua 210.

De acuerdo con una realización, adquirir 220 la SI de la célula se realiza durante un primer periodo de tiempo predefinido extendido o un retraso de medición para la adquisición de SI.

De acuerdo con todavía una realización, al menos una medición no SI se realiza 230 durante un segundo periodo de tiempo predefinido extendido o un retraso de medición para medición no SI.

Estas realizaciones se aplican tanto a la adquisición de SI de intra-frecuencia E-UTRA (dúplex por división de frecuencia, FDD, y dúplex por división de tiempo, TDD) como a inter-frecuencia E-UTRA (FDD-FDD / TDD-TDD / FDD-TDD / TDD-FDD).

El UE recibe e intenta decodificar el MIB de la célula de destino. Después de haber decodificado el MIB, el UE es consciente del SFN de la célula de destino. Aunque el UE no ha leído información sobre el período de modificación (transmitida en SIB2 de E-UTRAN que no se lee en este escenario), se puede calcular el período de modificación más corto posible ($2 * 320 = 640$ ms) y el tiempo restante hasta el siguiente límite de período de modificación potencial se puede determinar basándose en el SFN adquirido.

La información del sistema puede cambiar al cruzar un límite de modificación, por lo que es posible suponer que es posible combinar suavemente versiones de redundancia tomadas en lados diferentes. La figura 3 es una tabla que ilustra la adquisición de SIB1 con un conjunto completo de versiones de redundancia.

El UE puede tener en cuenta restricciones tales como subtramas de medición restringida en enlace descendente y/o enlace ascendente utilizadas para eCIC de TDM, subtramas PRS utilizadas para OTDOA y otras restricciones de tipo similar que pueden incluir, por ejemplo, intervalos de medición, y selecciona un patrón de adquisición de SIB1 de E-UTRA potencialmente escaso de acuerdo con la figura 3.

Cuando el UE decide el esquema de adquisición, puede, junto con el rendimiento alcanzable de la medición en cuestión (por ejemplo, RLM, RRM (incluyendo búsqueda de células, RSRP y RSRQ), RSTD, Rx-Tx de UE, etc. tener en cuenta uno o más de los siguientes:

- tasa de supresión (tasa de subtramas restringidas),
- período de repetición de patrón de medición restringido,
- patrón de medición restringido, intra- o inter-frecuencia o inter-RAT,

- período de repetición de ocasiones PRS (periodicidad),
 - longitud de ocasión PRS (número de subtramas consecutivas),
- 5 - configuración de intervalo de medición,
- recepción discontinua, DRX, longitudes de ciclo (largas (por ejemplo, 1024 ms) y cortas (por ejemplo 40 ms), si las hay),
- 10 - transmisión discontinua, DTX, longitud del ciclo y/o
- ancho de banda de medición (por ejemplo, ancho de banda de medición del sistema o ancho de banda de medición PRS).
- 15 En el caso de que el tiempo de adquisición de un número de versiones de redundancia determinado previamente sea demasiado largo para encajar en el tiempo que permanece antes del siguiente límite de modificación, el UE pospone la adquisición hasta que comience el siguiente límite de modificación.
- 20 Si el UE no consigue decodificar el SIB1 de E-UTRA dentro del número de intentos previamente determinado, se detiene la adquisición y se informa de un fallo. De lo contrario, la adquisición es exitosa y el CGI u otra información pueden ser reportados a la red.
- 25 El comportamiento del UE anterior, cuando tiene en cuenta uno o más de los factores anteriores, puede conducir a un retraso más largo para la lectura SI cuando el UE está realizando también otras mediciones. El comportamiento del UE anterior puede estar garantizado gracias a un de regla/comportamiento del UE predefinido. Alternativamente, se pueden definir los requisitos (por ejemplo, en términos de retraso). Los requisitos pueden garantizar implícitamente que el UE cumple el comportamiento anterior. Por ejemplo, puede predefinirse que el UE cumple el primer conjunto de requisitos (por ejemplo, primer retraso de notificación de SI) para leer SI cuando el UE no realiza otras mediciones, de lo contrario el UE cumple el segundo conjunto de requisitos para leer SI cuando el UE realiza otras mediciones en paralelo con la lectura SI. Por ejemplo, el segundo retraso de reporte SI puede ser más largo que el primer retraso de reporte SI.
- 30
- 35 También puede predefinirse el conjunto de mediciones de lectura no SI que pueden realizarse en paralelo con la lectura SI.
- También puede predefinirse que el UE cumplirá los requisitos para cada medición para determinadas mediciones específicas (por ejemplo, RRM, RLM) cuando se realizan mediciones de lectura no SI en paralelo con la lectura SI.
- 40 Un ejemplo de este requisito es un requisito de retraso de informe de medición. Puede ser el mismo que para un UE heredado, que no realiza lecturas SI en paralelo a, por ejemplo, la medición RLM, o puede estar ligeramente extendido. En este ejemplo, el UE explota la ventaja de que la configuración de intervalo autónomo es la decisión del UE, por lo que el UE sabe exactamente cuándo ocurren los intervalos autónomos y durante ese intervalo ajusta temporalmente la configuración de medición, por ejemplo, un umbral de nivel de señal y restaura la configuración de medición cuando deja de utilizar intervalos autónomos. Esto permite evitar informes de medición erróneos durante el período en que se utilizan intervalos autónomos. Las mediciones erróneas se producirían debido a la insuficiencia de las ocasiones de medición dejadas para la medición durante la lectura SI cuando las dos, al menos en parte, se realizan en paralelo ya que algunas de las ocasiones de medición serían "consumidas" para la lectura SI.
- 45
- 50 En un ejemplo, en lugar de utilizar mediciones escasas tal como se describe en relación con la figura 3 anteriormente, el UE analiza el patrón de restricción afectado y trata de planificar la adquisición de los diferentes RV de tal manera que se pueda usar tanto como sea posible o hasta una fracción previamente determinada de las subtramas restringidas para el propósito previsto, por ejemplo RLM/RRM mediciones de célula víctima, posicionamiento basado en OTDOA, mediciones inter-frecuencia y/o inter-RAT. En el caso de una fracción previamente determinada, el valor particular puede depender de los mismos factores mencionados anteriormente en relación con la figura 3 para la selección del esquema de adquisición.
- 55
- 60 El comportamiento del UE en este ejemplo también está garantizado gracias a la regla/comportamiento del UE predefinidos. Alternativamente, se pueden definir los requisitos correspondientes (por ejemplo, en términos de retraso). Los requisitos también pueden asegurar implícitamente que el UE cumple el comportamiento anterior de acuerdo con este ejemplo. Esto puede reflejarse en términos de un retraso de lectura SI más largo cuando el UE realiza otras mediciones en paralelo con la lectura SI. Por ejemplo, el segundo retraso de informe SI puede ser más largo que el primer retraso de reporte SI.
- 65 De acuerdo con una realización, el primer periodo de tiempo predefinido extendido o retraso de medición para la adquisición de SI es mayor que el periodo de tiempo o retraso de medición para la adquisición de SI cuando el UE no realiza ninguna medición no SI.

Esto significa que cuando se utiliza el primer período predefinido extendido, entonces el número total de intervalos autónomos requerido para adquirir la SI de una célula se extienden a lo largo de un período de tiempo más largo en comparación con el caso en el que el UE no realiza ninguna medición no SI. La ventaja de extender el periodo es que al menos una medición no SI también puede realizarse en paralelo con la adquisición de SI, es decir, durante el primer período predefinido. Por ejemplo, adquiriendo la SI durante el primer periodo de tiempo predefinido extendido, el UE puede realizar una medición crítica tal como la monitorización de enlace de radio (RLM). Esto asegurará que la calidad de la célula de servicio se monitoriza mientras el UE adquiere la SI. Sin el uso del primer periodo de tiempo predefinido extendido, el UE no podrá realizar RLM. Esto puede conducir a un fallo de enlace de radio y, por lo tanto, la conexión puede perderse. Esto puede incluso impedir que el UE continúe adquiriendo la SI, que requiere como para cualquier otra medición que el UE retenga la conexión con la célula de servicio.

De acuerdo con otra realización, el segundo periodo de tiempo predefinido extendido o retraso de medición para la medición no SI es más largo que el periodo de tiempo o retraso de medición para la medición no SI cuando el UE no adquiere la SI.

La consecuencia de esto es que cuando se utiliza el primer periodo predefinido extendido entonces la medición no SI se realiza durante un período de tiempo más largo en comparación con el caso en que no se adquiere la SI en paralelo con la medición no SI. La ventaja de extender el periodo de medición no SI es que al menos una medición no SI puede ser realizada por el UE en paralelo con la adquisición de SI, es decir, durante el primer período predefinido. Por ejemplo, realizando la medición no SI durante el primer periodo de tiempo predefinido extendido, el UE puede realizar continuo para realizar las mediciones críticas tales como mediciones de monitorización de enlace de radio (RLM) o movilidad o incluso mediciones de posicionamiento. Las mediciones de posicionamiento pueden ser necesarias para servicios críticos como para llamadas de emergencia. La medición RLM asegura que al menos la calidad de la célula de servicio se monitoriza mientras el UE adquiere la SI. Sin el uso del primer periodo de tiempo predefinido extendido, el UE no podrá realizar RLM. Esto puede conducir a un fallo de enlace de radio y, por lo tanto, la conexión puede perderse. Esto puede incluso impedir que el UE continúe adquiriendo el SI, que requiere como para cualquier otra medición que el UE retenga la conexión con la célula de servicio.

Cuando el UE decide sobre el esquema de adquisición, por ejemplo, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, el UE puede tener en cuenta el propósito de la solicitud de medición de adquisición de SI de la red. En el caso de una preparación para un traspaso potencial, el UE puede permitir un cierto impacto en las actividades que se pretenden llevar a cabo en las subtramas restringidas con el fin de adquirir SIB1 de manera oportuna.

Si por otro lado se puede deducir que el propósito es para ANR, el UE puede prestar más atención a la pérdida potencial de medición o rendimiento de posicionamiento, y por lo tanto permitir que la adquisición de SI tarde más tiempo. Otros ejemplos de objetivos de prioridad superior e inferior son las mediciones de posicionamiento para mediciones de emergencia y MDT, respectivamente.

Esto significa que los requisitos SI, por ejemplo el retraso de informe SI, pueden depender del propósito (es decir, traspaso, SON, MDT, posicionamiento, etc.) cuando el UE lee SI en paralelo con las mediciones normales, por ejemplo RLM, RRM, búsqueda de células, mediciones de posicionamiento, etc. Tal regla puede predefinirse para asegurar que el UE es compatible con el comportamiento deseado.

De acuerdo con aún una realización, en la que la célula pertenece a la red de acceso de radio terrestre universal evolucionada, E-UTRAN, y el SIB relevante es SIB1, la adquisición de la información SI que comprende las etapas de decodificar un número de trama de sistema, SFN, de la célula E-UTRAN desde el MIB recibido, e identificar uno o más de identidad de célula global (CGI), indicador de grupo de abonado cerrado (CSG) o detección de proximidad CSG de la célula E-UTRAN desde el SIB1 recibido.

Cuando el UE ha recibido el MIB, el UE decodifica el MIB. El MIB comprende entre otra información, el SFN. Basándose en el SFN, se pueden determinar el periodo de modificación menos posible y el tiempo restante hasta el siguiente periodo de modificación potencial como se ha descrito anteriormente. El SIB1 se transmite para especificar el tiempo de la información del sistema restante, junto con aspectos de la identidad de la célula, como por ejemplo, la identidad de la red móvil terrestre pública (PLMN), la identidad global de la célula (CGI), el indicador de grupo cerrado de abonado (CSG) o la detección de proximidad CSG de la célula E-UTRAN de destino.

De acuerdo con una realización, en la que la célula pertenece a UTRAN y el SIB relevante es SIB3, la adquisición de la información SI comprende las etapas de: decodificar el SFN de la célula UTRAN del MIB recibido e identificar uno o más de CGI, indicador CSG o detección de proximidad CSG de la célula UTRAN de destino desde el SIB3 recibido.

Cuando el UE ha recibido el MIB, el UE decodifica el MIB. El MIB comprende entre otra información, el SFN. Usando el SFN, el UE puede recibir el SIB3. A partir del SIB3 recibido, la UR identifica uno o más de CGI, indicador CSG o detección de proximidad CSG de la célula UTRAN de destino.

Esta realización se describe para la configuración de FDD de UTRAN, pero se puede extender fácilmente a la configuración de TDD de UTRAN. Existen pequeñas diferencias en la forma en que se transmite el MIB, pero se aplica el mismo principio. Un ejemplo de esta realización se ilustra en la figura 7, que es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de SFN de FDD de UTRA.

Cuando se adquiere el SFN, el UE recibe 20 ms (2 tramas de radio) de PCCPCH, que tiene un formato de transporte fijo y una longitud TTI fija de 20 ms, e intenta decodificar el bloque 740 de transporte. En general, un bloque de transporte (TB) contiene datos o información de control, que se intercala durante un TTI. El TB se mapea sobre un canal de transporte para su transmisión al UE. En este caso, la TB contiene información de difusión, que se entrelaza durante 20 ms. Si el CRC está bien, el UE puede extraer el número primo de SFN que, cuando se multiplica por 2, da el SFN.

Si, por otra parte, el CRC no está bien, puede significar que el UE se desalineó 10 ms al recibir el PCCPCH, pero también puede significar que las condiciones de propagación de radio y/o la geometría son desfavorables y que el UE necesitará varios intentos para decodificar un bloque de transporte desde el BCH. Dado que el UE no sabe, antes de intentar decodificar otras 2 tramas de radio de PCCPCH tomadas en algún instante correspondiente a un múltiplo de 20 ms después del intento anterior, el UE puede intentar decodificar 2 tramas de radio tomadas en un instante 10 ms más un múltiplo de 20 ms después del intento anterior.

Con el fin de utilizar la radio más eficientemente, el UE puede adquirir, por ejemplo, 30 ms de PCCPCH, y luego intentar decodificar los 20 ms iniciales, y si CRC no se verifica, intentar decodificar estos últimos 20 ms, con lo que 10 ms son reutilizados.

En el caso de que falle un intento de decodificar el SFN (para ambas alternativas de alineación), el UE puede esperar un número determinado previamente de tramas de radio antes de intentarlo de nuevo, para permitir que el UE alcance las mediciones en las subtramas restringidas. Qué método usar y cuándo intentarlo la próxima vez cuando un intento de decodificación falla puede depender de la velocidad a la que se producen las subtramas restringidas que se usan para las mediciones. En caso de velocidad baja, puede ser atractivo recibir dos bloques significativamente separados de 20 ms en lugar de recibir un bloque de 30 ms, y/o tener una separación temporal significativa (digamos al menos 160 ms) entre dos intentos de decodificar el SFN. Si, por otra parte, la velocidad es alta, se puede recibir, por ejemplo, un bloque de 30 ms y/o repetir la decodificación antes que en el ejemplo anterior, por ejemplo, después de 80 ms. La tasa baja puede significar, por ejemplo, 1 de 8 subtramas para FDD de EUTRA y 1 de 10 para TDD de EUTRA.

El comportamiento del UE anterior para la adquisición de SFN de UTRAN cuando las mediciones de lectura SI y de lectura no SI se realizan en paralelo por el UE puede predefinirse en un estándar. El comportamiento del UE correspondiente también puede estar implícitamente asegurado por los requisitos predeterminados correspondientes, con los que el UE debe estar conforme.

De acuerdo con una realización, al menos una medición no SI pertenece a cualquiera de los siguientes tipos o categorías de medición:

- monitorización de enlaces de radio (RLM),
- identificación de PCI,
- mediciones RRM,
- mediciones de movilidad,
- medición de indicador de calidad de canal, CSI,
- mediciones de posicionamiento,
- mediciones de la red de auto-organización (SON), o
- mediciones de minimización de pruebas de accionamiento (MDT).

De acuerdo con una realización, la medición no SI se realiza en un patrón de medición.

De acuerdo con todavía una realización, el patrón de medición es uno o más de: patrón de medición restringido que comprende subtramas restringidas utilizadas para una o más mediciones restringidas para permitir la coordinación de interferencia intercelular mejorada (eICIC); y un patrón de medición de la señal de referencia de posicionamiento (PRS) que comprende señal de referencia de posicionamiento, PRS, subtramas para la medición de posicionamiento, diferencia de tiempo de señal de referencia, RSTD.

Para permitir mediciones restringidas para RRM, RLM, CSI así como para demodulación, el UE puede recibir a través de control de recursos de radio, RRC, señalización específica de UE, el siguiente conjunto de patrones: Patrón 1: una sola restricción de recursos de medición RRM/RLM para la célula de servicio; Patrón 2: una restricción de recursos de medición RRM para células vecinas (hasta 32 células) por frecuencia; y Patrón 3: restricción de recursos para la medición CSI de la célula de servicio con 2 subconjuntos de subtrama configurados por UE.

Un patrón es una cadena de bits que indica las subtramas restringidas y no restringidas caracterizadas por una longitud y periodicidad, que son diferentes para FDD y TDD, 40 subtramas para FDD y 20, 60 ó 70 subtramas para TDD.

Las subtramas de medición restringida están configuradas para permitir que el UE realice mediciones en subtramas con condiciones de interferencia mejoradas, lo que puede implementarse configurando patrones de subtrama casi en blanco, ABS, en los eNodeB.

El estándar 3GPP actual en la versión 10 define solamente patrones de medición restringida intra-frecuencia, aunque también pueden definirse patrones similares para mediciones inter-frecuencia de UE, por ejemplo, búsqueda de células inter-frecuencia, RSRP, RSRQ, mediciones de posicionamiento etc. Esto significa que el patrón de medición puede ser configurado para medir células inter-frecuencia en cada portadora inter-frecuencia. De forma similar, los patrones de medición también pueden usarse para realizar mediciones E-UTRAN inter-RAT. En este caso, la célula en la RAT de servicio, por ejemplo UTRAN, GERAN, CDMA2000, HRPD, etc., configurará el patrón permitiendo al UE realizar mediciones E-UTRAN inter-RAT, por ejemplo, búsqueda de células E-UTRAN inter-RAT, RSRP, RSRQ, mediciones de posicionamiento etc.

Un patrón ABS indica subtramas cuando el eNodeB restringe sus transmisiones, por ejemplo, no planifica o transmite a una potencia inferior. Las subtramas con transmisiones restringidas se denominan subtramas ABS. Los eNodeB pueden suprimir transmisiones de datos en subtramas ABS, pero las subtramas ABS no pueden estar completamente en blanco, al menos algunos de los canales de control y señales físicas todavía se transmiten. Ejemplos de canales de control que se transmiten en subtramas ABS, incluso cuando no se transmiten datos, son el canal de difusión física, PBCH y PHICH. Ejemplos de señales físicas que tienen que ser transmitidas, sin tener en cuenta si las subtramas son ABS o no, son señales de referencia específicas de células, señales CRS y de sincronización, señal de sincronización primaria, PSS y señal de sincronización secundaria, SSS. Las señales de referencia de posicionamiento, PRS, también pueden transmitirse en subtramas ABS.

Si una subtrama MBSFN coincide con una ABS, la subtrama también se considera ABS. Las CRS no se transmiten en subtramas MBSFN, excepto para el primer símbolo, que permite evitar la interferencia CRS de una célula agresora a la región de datos de una célula medida. Los patrones ABS pueden ser intercambiados entre los eNodeB, por ejemplo, a través de X2, pero estos patrones no son señalizados al UE.

Los patrones ABS de UL o subtramas de baja interferencia de UL se pueden introducir en el enlace ascendente de la célula agresora, por ejemplo macrocélula, para evitar o minimizar la interferencia de enlace ascendente desde el macro UE, es decir conectado a la célula macro, hacia la célula base víctima, por ejemplo, la estación base pico víctima. Esto significa que durante el patrón ABS de UL la célula agresora, por ejemplo, macrocélula, restringe las transmisiones UL del macro UE, por ejemplo, no planifica o transmite a una potencia inferior. Durante las subtramas correspondientes en la célula víctima, los UE pueden ser planificados.

Los patrones UL restringidos en la célula víctima afectarán las mediciones que implican transmisiones de enlace ascendente, por ejemplo, transmisiones RACH, mediciones de diferencia de tiempo Rx-Tx de UE, tiempo avanzado, mediciones de diferencia de tiempo Rx-Tx de eNodeB, avance de tiempo, cualquier medición en SRS, etc.

La función de red auto-organización, SON, en E-UTRAN permite a los operadores planificar y ajustar automáticamente los parámetros de red y los nodos de red. El método convencional se basa en el ajuste manual, que consume una enorme cantidad de tiempo, recursos y requiere una considerable participación de fuerza de trabajo.

Debido a la complejidad de la red, gran número de parámetros del sistema, las tecnologías IRAT, etc., es muy atractivo tener esquemas fiables para realizar la prueba de auto-organización en la red siempre que sea necesario.

Un operador también puede agregar o eliminar una célula o una estación base entera (con varias células). Especialmente nuevas células se añaden con más frecuencia durante una fase temprana de la implementación de la red. En las etapas posteriores, un operador puede actualizar la red añadiendo más portadoras o más estaciones base en la misma portadora. También puede agregar células relacionadas con otra tecnología. Esto se llama el establecimiento de relación de célula vecina automática, ANR, y es parte del SON. Con el fin de asegurar el establecimiento correcto de la relación de célula vecina, la célula de servicio solicita al UE que informe el CGI de la nueva célula de destino, cuya PCI se identifica e informa a dicha célula de servicio. La adquisición de CGI requiere que el UE lea la información del sistema de la célula de destino y, por lo tanto, es llevada a cabo por el UE durante

los intervalos autónomos. Como en el caso de la movilidad de entrada doméstica, la adquisición de CGI para fines de ANR, también conduce a la interrupción de los datos desde la célula de servicio.

5 La característica de minimización de la prueba de accionamiento, MDT, se ha introducido en la versión 10 de LTE y HSPA. La característica MDT proporciona medios para reducir el esfuerzo de los operadores al recopilar información con el propósito de planificación y optimización de la red. La característica MDT requiere que los UE registren u obtengan diversos tipos de mediciones, eventos e información relacionada con la cobertura. Las mediciones registradas o recogidas o la información relevante se envían a la red. Esto es en contraste con el enfoque tradicional en el que el operador tiene que recopilar información similar por medio de las llamadas pruebas de accionamiento y registro manual.

15 El UE puede recoger las mediciones durante estados conectados así como en estados de baja actividad, por ejemplo, estado inactivo en UTRA / E-UTRA, estados PCH de célula en UTRA, etc. Algunos ejemplos de mediciones potenciales de UE de MDT son: mediciones de movilidad, por ejemplo RSRP, RSRQ, fallo de acceso aleatorio, fallo del canal de paginación (error de decodificación de PCCH), fallo de canal de difusión e informe de fallo de enlace de radio.

20 El UE también puede configurarse para informar al CGI de las células de destino junto con otras mediciones (por ejemplo, RSRP, RSRQ, etc.). En el modo conectado los procedimientos existentes se utilizan para adquirir el CGI de las células de destino para el propósito de la MDT. En el modo inactivo, el UE puede configurarse para registrar las mediciones de célula junto con el CGI e informar de las mediciones registradas a la red en una ocasión adecuada, por ejemplo, cuando el UE pasa al modo conectado. Un aspecto clave que distingue la notificación CGI normal es que en el caso de MDT, el CGI adquirido de las células de destino se adquiere por la funcionalidad MDT, por ejemplo, nodo MDT que puede ser un nodo lógico o físico. El nodo MDT puede utilizar el CGI adquirido para la planificación de la red y la optimización de la red. El CGI para propósito MDT también se adquiere durante los intervalos autónomos como en el caso de la movilidad entrante CSG o ANR de SON.

30 De acuerdo con una realización, la medición de RRM comprende una medición de nivel de señal que comprende además uno o más de:

- 30 - RSRP,
- RSRQ,
- 35 - canal indicador de piloto común, CPICH, potencia de código de señal recibida, RSCP,
- CPICH Ec (RSCP)/No (RSSI - indicador de fuerza de señal recibida),
- RSSI de portadora de UTRAN
- 40 - sistema global para comunicaciones móviles, GSM, portadora RSSI,
- datos de paquetes de alta velocidad, HRPD, fuerza piloto y
- 45 - acceso múltiple por división de código 2000, CDMA2000, 1x RTT fuerza piloto.

50 Dependiendo de que la medición RRM sea, por ejemplo, inter-RAT o intra-RAT, diferentes mediciones de nivel de señal están disponibles para ser usadas. GSM, WCDMA y LTE emplean diferentes mediciones para el nivel de señal; por lo tanto, el UE debe emplear la medición RRM apropiada para la célula de destino, es decir, la célula para la que se realizan las mediciones RRM.

55 Con el fin de aumentar las velocidades de datos más altas posibles en LTE, se ha introducido un esquema llamado agregación de portadoras. En breve, para alcanzar las altas velocidades de datos, es necesario aumentar los anchos de banda de transmisión sobre los que pueden ser soportados por una única portadora o canal. Empleando la agregación de portadoras, es posible utilizar más de una portadora y de esta manera aumentar el ancho de banda de transmisión general. En la agregación de portadoras, hay una célula de servicio primaria, PCell y al menos una célula de servicio secundaria, SCell. Si se emplea este esquema, el UE aplica los procedimientos de adquisición de información del sistema y de monitorización del cambio para la PCell solamente. Para las SCell, E-UTRAN proporciona, a través de señalización dedicada, toda la información del sistema relevante para el funcionamiento en RRC_CONNECTED al agregar la SCell. Por lo tanto, el UE crea intervalos autónomos para leer el CGI de la célula vecina en el enlace descendente y el enlace ascendente en la PCell, de acuerdo con el estándar actual. Sin embargo, las realizaciones divulgadas aquí cubren en general también un caso en el que el UE usa intervalos autónomos para leer cualquier SI, que puede estar también en la SCell.

65 La figura 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de MIB y SIB1 de E-UTRA. Cuando el UE decide cuántos RV de SIB1 o instancias de los mismos intentar decodificar antes de reportar un fallo, puede tener en cuenta

cuántos bloques MIB del mismo TTI de 40 ms eran necesarios con el fin de decodificar el MIB. Por ejemplo, en caso de que se necesitara un solo bloque, es probable que menos de 4 RV sean suficientes para decodificar con éxito el SIB1.

- 5 El UE puede tener adicionalmente este número en cuenta al decidir si la adquisición puede iniciarse inmediatamente o si debe posponerse al siguiente período de modificación.

10 El comportamiento del UE anterior para la adquisición de SI de intra-RAT de E-UTRAN, cuando las mediciones de lectura SI y de lectura no SI son realizadas en paralelo por el UE, puede predefinirse. El comportamiento del UE correspondiente también puede estar implícitamente asegurado por los requisitos predeterminados correspondientes, con los que el UE debe estar conforme.

15 Mirando a la figura 6, el UE descodifica 600 un MIB recibido y determina un límite para el período de modificación mínimo. A continuación, el UE determina qué enfoque emplear para adquirir el SIB1. Si queda suficiente tiempo restante en el período actual, el UE establece 630 un contador n de 0. De lo contrario, el UE espera 620 para el comienzo del siguiente período de modificación. Una vez que el contador n es puesto a 0, el UE recibe 640 un primer RV que utiliza intervalos autónomos y el UE incrementa el contador n. Puesto que este es el primer RV, sólo la decodificación de SIB1 se realiza en la etapa 660 en la figura 6. Sin embargo, el UE comprueba 665 si una comprobación de redundancia cíclica, CRC, está bien, indicando que la adquisición tiene éxito. Hasta ahora, el UE ha obtenido sólo un RV y esto puede ser suficiente. En caso de que se requiera un RV adicional, debido a que el CRC no está bien, el UE comprueba 675 si se deben realizar más intentos. En esta etapa, el UE puede tener en cuenta cuántos bloques MIB de los mismos TTI de 40 ms fueron necesarios para decodificar MIB. Suponiendo que se ha de recibir más RV, el UE recibe 640 un RV siguiente en secuencia usando intervalos autónomos, incrementa el contador n y combina suavemente 660 el primer RV recibido con el siguiente RV en secuencia y decodifica el SIB1. A continuación, el UE comprueba en el CRC que está bien, indicando la adquisición exitosa; o si no, si se van a realizar más intentos. En caso de que no se realicen más intentos, el UE determina que la adquisición de SIB1 ha fallado 680.

30 La figura 9 es un diagrama de flujo de un ejemplo de adquisición de SIB3 de UTRA.

35 En caso de fallar la decodificación de un segmento dentro de un período de repetición, el UE puede esperar uno o más periodos de repetición antes de intentar decodificar de nuevo el SIB3 - esto para permitir que las mediciones en subtramas restringidas alcancen o eviten choques con ocasión/ocasiones PRS). Al decidir sobre la estrategia, el UE puede, por ejemplo, tener en cuenta el período de repetición y la segmentación potencial del SIB3, así como la velocidad a la que se producen las subtramas restringidas a utilizar para las mediciones. Esto se ilustra en la figura 9 comprobando en la etapa 945 si el CRC del segmento del SIB3 decodificado está bien; y si no es un contador n se incrementa 975 y en la etapa 976 se comprueba si el mismo segmento se recibirá de nuevo en la etapa 930 o si toda la adquisición del proceso SIB3 debe comenzar de nuevo en la etapa 920.

40 El comportamiento del UE anterior para la adquisición de SI de SIB3 de UTRAN cuando las mediciones de lectura SI y de lectura no SI se realizan en paralelo por el UE puede predefinirse. El comportamiento del UE correspondiente también puede ser implícitamente garantizado por los correspondientes requisitos predeterminados, con los que el UE debe estar conforme.

45 En un ejemplo, en el caso de choques entre la recepción de SI y, por ejemplo subtramas PRS para OTDOA, que a lo sumo se producen cada 160, el UE puede o bien omitir la recepción de la célula de destino con el fin de no degradar el rendimiento de posicionamiento, o puede programar/posponer la recepción de tal manera que la adquisición de SI y/o la adquisición SFN no choquen con la ocasión PRS. El TTI del MIB de EUTRA es de 40 ms y el TTI del SIB1 es 80 ms, por lo tanto, es posible evitar choque con la PRS. El MIB de UTRA puede abarcar más de 20 a 40 ms con un periodo de repetición de 80 ms, por lo tanto, debería ser posible para evitar choques con PRS al leer MIB.

De acuerdo con una realización el método comprende además reportar 240 la SI adquirida a la célula de servicio, véase la figura 2a.

55 Una vez que el UE ha adquirido la SI, el UE informa de la SI adquirida a la estación base de radio de servicio, lo que significa la estación base de radio a la que está conectado el UE.

60 Las realizaciones en el presente documento también se refieren a métodos de nodo de radio, por ejemplo los eNodeB. Los eNodeB pueden cooperar de tal manera que por ejemplo, el patrón de ABS en una estación base no choque en demasiada gran medida con el MIB de E-UTRA en una célula vecina. Por otra parte los NB pueden tener en cuenta que si el SIB3 de UTRA se extiende a lo largo de varios mensajes SI, el UE tendrá que sintonizar con esa portadora más tiempo que si se transmite en un único mensaje SI.

65 Las realizaciones de un método en un nodo de red de servicio para la configuración de las mediciones realizadas por un UE se describirán ahora con referencia a la figura 10 que es un diagrama de flujo de un método en un nodo de red de servicio para la configuración de las mediciones realizadas por un UE de acuerdo con una realización.

La figura 10 ilustra el método que comprende solicitar 1020 el UE para adquirir la información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE. El método comprende además planificar 1030 subtramas de medición no SI con el fin de evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.

El UE es solicitado por el nodo de red de servicio para adquirir la información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE, siendo la célula una célula vecina, también llamada una célula de destino. El UE todavía realizará al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o con una o más células vecinas durante un período de tiempo que comprende los intervalos autónomos. Con el fin de ayudar al UE a realizar las mediciones no SI, el nodo de red planifica subtramas de medición no SI con el fin de evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.

Esto tiene la ventaja de que el rendimiento de las mediciones de DL se puede mejorar cuando los intervalos autónomos son utilizados por el UE y se configuran las mediciones restringidas. También el rendimiento de las mediciones de UL puede mejorarse cuando los intervalos autónomos son utilizados por el UE y se configuran las mediciones restringidas. Además, la configuración del nodo de radio que facilita las mediciones del UE cuando el UE utiliza intervalos autónomos y se configuran las mediciones restringidas puede ser mejorada.

De acuerdo con una realización, el método comprende además, antes de solicitar el UE para adquirir la SI de la célula, recibir 1010, desde el UE, una información de capacidad del UE, cuya información de capacidad indica que el UE es capaz de adquirir la SI de una célula durante los intervalos autónomos creados por el UE, y realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas en la adquisición de SI de la célula o en paralelo con la adquisición de SI de la célula. El método comprende además solicitar 1020 el UE para adquirir la SI de la célula durante intervalos autónomos creados por el UE y para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o en una o más células vecinas si la capacidad del UE indica que es capaz de realizar dichas mediciones SI y no SI en paralelo.

De acuerdo con aún una realización, en la que el nodo de red de la célula desde la que se solicita al UE para adquirir la SI es un nodo de red E-UTRAN, el método comprende además alinear el nodo de red con el nodo de red E-UTRAN por un número de subtramas predeterminado antes de solicitar al UE que adquiera la SI de la célula durante intervalos autónomos creados por el UE y solicitar que el UE realice al menos una medición no SI en células de servicio y/o en una o más células vecinas si la capacidad del UE indica que es capaz de realizar las mediciones SI y no SI en paralelo.

El eNB de servicio/fuente planifica la ABS, y/o las subtramas de medición restringidas para las mediciones del UE, y/o PRS, y/o intervalos de medición de tal manera que el impacto sobre el mismo cuando un UE lleva a cabo la adquisición de SI utilizando intervalos autónomos es insignificante. Esto significa que el eNB de servicio/fuente evita la configuración de por ejemplo, la ABS y/o la subtrama de medición restringida en subtramas que probablemente van a ser utilizadas para la adquisición de MIB por un UE. Esto se ejemplifica en la figura 4b.

Esto también puede significar que por ejemplo, un eNodeB de destino o HeNodeB estarán alineados con el eNB de servicio/fuente por algún número de subtramas determinado previamente, de acuerdo con algún esquema determinado previamente, de acuerdo con la información intercambiada a través de la señalización entre las estaciones base, o la información recogida a través del análisis de las mediciones reportadas a la estación base por los UE. En caso de que la adquisición de SI y la ABS choquen severamente, el eNodeB puede ver esto como una mayor degradación de los valores de medición reportados que de otra manera resultarían, y puede probar otro patrón de ABS.

Lo que se ha descrito sobre MIB anteriormente también se puede aplicar al SIB1. Además, es posible definir patrones que distribuyen el impacto entre la recepción de MIB y SIB1 desde cada segunda trama de radio, tanto MIB como SIB1 se transmiten.

Las realizaciones de un método en un nodo de red de destino para permitir que un equipo de usuario, UE adquiera SI se describirá ahora con referencia a la figura 11 que es un diagrama de flujo de un método en un nodo de red de destino para permitir que un UE adquiera SI de acuerdo con una realización.

El nodo de red de destino está asociado a una célula de la que se solicita al UE adquirir la SI y puede ser cualquiera de: un nodo de red UTRAN, nodo de red E-UTRAN, nodo de red GSM, el nodo de red CDMA2000 o estación base de radio multi-estándar.

El método comprende recibir información que el UE está tratando de adquirir un SIB y determinar minimizar el impacto de la planificación de SIB en la adquisición de SI para el UE: utilizando 1110 un único o un número mínimo de segmentos para transmitir el SIB, en el que si más de un segmento se utiliza para transmitir el SIB, a continuación, el método comprende transmitir los segmentos en desplazamiento de número de trama del sistema, SFN, que permiten al UE alcanzar las mediciones no SI entre medias; y/o utilizar 1120 un periodo de repetición de

SIB que permite al UE alcanzar las mediciones no SI entre la recepción del SIB o segmentos del mismo.

5 El NB/HNB de destino considera el impacto de la planificación SIB3 en los UE aplicados en la adquisición de SI utilizando intervalos autónomos mientras que también soporta por ejemplo elCIC de TDM, y establece el periodo de repetición, la segmentación y la concatenación en consecuencia. El objetivo es reducir el tiempo necesario para adquirir un bloque SIB3 de ahí el NB/HNB, es decir, el nodo de red de destino, se esfuerza en utilizar un único o un número mínimo de segmentos para transmitir el SIB3. Esto no siempre es posible, y en caso de que se deban utilizar varios segmentos, el NB/HNB transmite estos a desplazamientos de SFN que permiten al UE alcanzar las mediciones entre medias. Alternativamente, o además, el NB/HNB utiliza un periodo de repetición SIB que permite a un UE alcanzar las mediciones entre la recepción de SIB3 o segmentos del mismo.

15 Este método también tiene la ventaja de que el rendimiento de las mediciones de DL se puede mejorar cuando los intervalos autónomos son utilizados por el UE y se configuran las mediciones restringidas. También el rendimiento de las mediciones de UL puede mejorarse cuando los intervalos autónomos son utilizados por el UE y se configuran las mediciones restringidas. Además, la configuración del nodo de radio que facilita las mediciones de UE cuando el UE utiliza intervalos autónomos y se configuran las mediciones restringidas puede ser mejorada.

20 Las realizaciones en el presente documento también se refieren a un UE adaptado para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica, un nodo de red de servicio adaptado para configurar las mediciones realizadas por un UE y un nodo de red de destino adaptado para permitir que un U, adquiera la SI.

25 Estas realizaciones tienen los mismos objetivos y ventajas que el método respectivo en el mismo como se describe anteriormente. En consecuencia, el UE, el nodo de red de servicio y el nodo de red de destino se describirán en breve con el fin de evitar repeticiones innecesarias.

La figura 12 es un diagrama de bloques de un UE adaptado para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización.

30 La figura 12 ilustra el UE 1200 que comprende una unidad 1222 de adquisición adaptada para adquirir la información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE, y para realizar al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o con una o más células vecinas las células durante un periodo de tiempo que comprende los intervalos autónomos.

35 El UE 1200 es ilustrado comprendiendo una disposición 1211 de recepción y una disposición 1212 de transmisión. Estas disposiciones se simplifican comprendiendo las ilustraciones por ejemplo, una disposición de antena y un poco de capacidad de procesamiento. Las disposiciones 1211 y 1212 de recepción y transmisión se ilustran siendo capaces de comunicarse con una memoria 1240 y una unidad 1220 de procesamiento. La unidad 1220 de procesamiento se está ilustrado además por un cuadro de líneas discontinuas que a su vez comprende una pluralidad de unidades adaptadas para ciertos fines, tales como por ejemplo, la decodificación y la identificación. El UE 1200 se ilustra adicionalmente comprendiendo un planificador 1230. El UE ilustrado en la figura 12 se ha de considerar una ilustración ejemplificante.

45 De acuerdo con una realización, la unidad 1222 de adquisición además está adaptada para adquirir la SI mediante la recepción de al menos uno de: un bloque de información maestro, MIB, y un bloque de información de sistema, SIB, de la célula.

50 De acuerdo con aún una realización, el UE 1200 comprende, además, una unidad 1223 de decodificación adaptada para decodificar el MIB recibido, en el que si el MIB recibido no se decodifica con éxito, la unidad 1222 de adquisición adicional está adaptada para recibir un MIB adicional de la célula, en el que el unidad 1223 de decodificación además está adaptada para decodificar el MIB adicional recibido hasta que un último MIB recibido se decodifique con éxito.

55 De acuerdo con todavía una realización, el UE 1200 comprende además una unidad 1224 de señalización adaptado para señalar una información de capacidad a un nodo de red, cuya información de capacidad indica que el UE es capaz de adquirir la SI de una célula durante intervalos autónomos, y realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas en la adquisición de SI de la célula o en paralelo con la adquisición de SI de la célula.

60 De acuerdo con otra realización, el UE 1200 comprende además una unidad 1221 de recepción adaptada para recibir una solicitud del nodo de red para para que UE adquiera la SI de la célula durante los intervalos autónomos. La unidad 1221 de recepción también está adaptada para recibir una solicitud para que el UE realice por lo menos una medición no SI en la porción y/o en una o más células vecinas si la información de capacidad del UE indica que el UE es capaz de adquirir la SI de una célula y realizar al menos una medición no SI en paralelo.

65 De acuerdo con una realización, la unidad 1222 de adquisición además está adaptada para adquirir la SI de la célula durante un primer período de tiempo o retraso de medición predefinido extendido para la adquisición de SI.

- De acuerdo con todavía una realización, la unidad 1222 de adquisición adicional está adaptada para realizar al menos una medición no SI durante un segundo de periodo de tiempo o retraso de medición predefinido extendido para la medición no SI.
- 5 De acuerdo con todavía una realización, el primer periodo de tiempo o retraso de medición predefinido extendido para la adquisición de SI es más largo que el período de tiempo o retraso de medición para la adquisición de SI cuando el UE no realiza ninguna medición no SI.
- 10 De acuerdo con todavía una realización, el segundo período de tiempo o retraso de medición predefinido extendido para la medición no SI es más largo que el período de tiempo o retraso de medición para la medición no SI cuando el UE no adquiere la SI.
- 15 De acuerdo con una realización, la célula pertenece a la red de acceso por radio terrestre universal evolucionada, E-UTRAN, y el SIB relevante es SIB1. La adquisición de la información SI comprende la unidad 1223 de decodificación adaptada para decodificar un número de trama de sistema, SFN, de la célula de E-UTRAN del MIB recibido. El UE 1200 comprende además una unidad 1225 de identificación que está adaptada para identificar uno o más de la identidad global de célula (CGI), el indicador de grupo de abonados cerrado (CSG) o la detección de proximidad de CSG de la célula de E-UTRAN de destino desde el SIB1 recibido.
- 20 De acuerdo con todavía una realización, la célula pertenece a UTRAN y el SIB relevante es SIB3. La adquisición de la información SI comprende la unidad 1223 de decodificación adaptada para decodificar el SFN de la célula UTRAN del MIB recibido. El UE 1200 comprende además una unidad 1225 de identificación que está adaptada para identificar uno o más de la CGI, el indicador de CSG o la detección de proximidad de CSG de la célula UTRAN de destino del SIB3 recibido.
- 25 De acuerdo con aún una realización, al menos la medición de no SI pertenece a cualquiera de los siguientes tipos de medición o categoría:
- 30 - monitorización de enlace de radio (RLM),
- identificación de PCI,
- 35 - mediciones de RRM,
- mediciones de la movilidad,
- medición de indicador de calidad de canal, CSI,
- 40 - mediciones de posicionamiento,
- mediciones de red de auto-organización (SON), o
- 45 - mediciones de minimización de pruebas de accionamiento (MDT).
- De acuerdo con una realización, la medición RRM comprende una medición de nivel de señal que comprende además una cualquiera o más de:
- 50 - potencia recibida de señal de referencia, RSRP,
- calidad recibida de señal de referencia, RSRQ,
- potencia de código de señal recibida, RSCP, de canal de indicador de piloto común, CPICH,
- 55 - CPICH Ec (RSCP) / No (RSSI - indicador de fuerza de señal recibida),
- RSSI de portadora de UTRAN
- RSSI de portadora de sistema global para comunicaciones móviles, GSM,
- 60 - fuerza piloto de datos de paquetes de alta velocidad, HRPD, y
- acceso múltiple por división de código 2000, CDMA2000, fuerza piloto 1x RTT
- 65 De acuerdo con todavía una realización, la unidad 1222 de adquisición además está adaptada para realizar la medición no SI en un patrón de medición.

De acuerdo con una realización, el patrón de medición es uno o más de patrón de medición restringido que comprende subtramas restringidas utilizadas para una o más mediciones restringidas para permitir la coordinación de interferencia intercelular mejorada eICIC; y el patrón de ocasión de posicionamiento que comprende subtramas PRS para mediciones de posicionamiento, por ejemplo, diferencia de tiempo de señal, RSTD.

De acuerdo con una realización, la unidad 1222 de adquisición además está adaptada para informar de la SI adquirida a la célula de servicio.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un nodo de red de servicio adaptado para configurar las mediciones realizadas por un UE de acuerdo con una realización.

La figura 13 ilustra el nodo de red de servicio que comprende una unidad 1322 de solicitud adaptada para solicitar al UE que adquiera la información del sistema, SI, de una célula durante los intervalos autónomos creados por el UE. El nodo de red de servicio comprende además un planificador 1330 adaptado para planificar subtramas de medición no SI con el fin de evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.

El nodo 1300 de red de servicio se ilustra comprendiendo una disposición 1311 de recepción y una disposición 1312 de transmisión. Estas disposiciones son ilustraciones simplificadas que comprenden por ejemplo, una disposición de antena y un poco de capacidad de procesamiento. Las disposiciones 1311 y 1312 de recepción y transmisión se ilustran siendo capaces de comunicarse con una memoria 1340 y una unidad 1320 de procesamiento. La unidad 1320 de procesamiento está siendo ilustrada además por un cuadro de líneas discontinuas que a su vez comprende una pluralidad de unidades adaptadas para ciertos fines, tales como por ejemplo, recibir y solicitar. El nodo 1300 de red de servicio se ilustra adicionalmente comprendiendo un planificador 1330. El nodo de red de servicio ilustrado en la figura 13 se ha de considerar una ilustración ejemplificante.

De acuerdo con una realización, el nodo 1300 de red de servicio comprende además una unidad 1321 de recepción adaptada para recibir, desde el UE, antes de solicitar que el UE adquiera la SI de la célula, una información de capacidad del UE. La información de capacidad indica que el UE es capaz de adquirir la SI de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE, y realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas cuando se adquiere la SI de la célula o en paralelo con la adquisición de SI de la célula. La unidad 1322 de solicitud además está adaptada para solicitar al UE que adquiera la SI de la célula durante intervalos autónomos creados por el UE y para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o una o más células vecinas si la capacidad del UE indica que es capaz de realizar las mediciones SI y no SI en paralelo.

De acuerdo con una realización, el nodo de red de la célula desde la cual se solicita al UE que adquiera la SI es un nodo de red de acceso por radio terrestre universal evolucionada E-UTRAN. La unidad 1320 de procesamiento además está adaptada para alinear el nodo de red de servicio con el nodo de red E-UTRAN por un número predeterminado de subtramas antes de solicitar que el UE adquiera la SI de la célula durante intervalos autónomos creados por el UE y para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o en una o más células vecinas si la capacidad del UE indica que es capaz de realizar dichas mediciones SI y no SI en paralelo.

La figura 14 es un diagrama de bloques de un nodo de red de destino adaptado para permitir a un UE que adquiera la SI de acuerdo con una realización.

El nodo de red de destino asociado a una célula desde la cual se solicita al UE que adquiera la SI es cualquiera de: el nodo de red UTRAN, el nodo de red E-UTRAN, el nodo de red GSM, el nodo de red CDMA2000 o la estación base de radio multi-estándar.

La figura 14 ilustra el nodo de red de destino que comprende una unidad 1421 de recepción adaptada para recibir información de que el UE puede intentar adquirir un SIB y el nodo de red de destino que comprende una unidad 1420 de procesamiento adaptada para determinar minimizar al mínimo el impacto de la planificación del SIB en la adquisición de SI para el UE utilizando un único o un mínimo número de segmentos para transmitir el SIB, en el que si más de un segmento se utiliza para transmitir el SIB, a continuación, la unidad de procesamiento es adaptada para transmitir los segmentos en los desplazamientos de número de trama de sistema, SFN, que permiten que el UE se ponga al día en las mediciones no SI entre medias; y/o utilizar un periodo de repetición SIB que permite al UE alcanzar las mediciones no SI entre la recepción del SIB o los segmentos del mismo. El nodo de red de destino puede recibir dicha información desde el nodo de red de servicio a través de la interfaz entre los destinatarios de la porción y nodos de red, por ejemplo a través de la interfaz X2 entre los eNode B en LTE.

Las realizaciones descritas en el presente documento abarcan la adquisición de cualquier parte de la SI, donde la lectura de CGI y SFN son ejemplos particulares. La lectura de SFN puede realizarse para muchos propósitos, por ejemplo, para el posicionamiento cuando de SFN de la célula de referencia no se conoce lo que puede ocurrir con las mediciones RSTD inter-frecuencia tipo 1 (cuando la célula de referencia y las células vecinas en los datos de asistencia no están en la frecuencia de célula de servicio) - en este caso el UE puede necesitar adquirir las

mediciones antes de que el SFN previamente a que empiecen las mediciones de posicionamiento. También hay que señalar que en las realizaciones descritas en el presente documento que dice "la realización en paralelo de la medición de lectura SI y no SI" también pueden ser interpretadas como la superposición de las dos actividades al menos en parte.

5 Además se señalará que el nodo de red de servicio puede ser cualquier nodo de la red y por lo tanto el método realizado en el nodo de red de servicio se puede realizar en cualquier nodo de red correspondiente. Simplemente como un ejemplo, el nodo de red de servicio puede ser un nodo de posicionamiento, como por ejemplo, un E-SMLC en LTE, o un nodo de SON, un nodo de MDT, un nodo de O&M o nodo de OSS.

10 Se debería señalar que las figuras 12-14 simplemente ilustran diversas unidades funcionales en el UE, el nodo de red de servicio y el nodo de red de destino en un sentido lógico. Las funciones en la práctica se pueden implementar usando cualquier equipo lógico adecuado y los medios /circuitos de equipo físico, etc. Por lo tanto, las realizaciones generalmente no se limitan a las estructuras mostradas del UE, el nodo de red de servicio y el nodo de red de destino y las unidades funcionales. Por lo tanto, los ejemplos de realización descritos anteriormente se pueden realizar de muchas maneras. Por ejemplo, una realización incluye un medio legible por ordenador respectivo que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que son ejecutables por las respectivas unidades de procesamiento para la ejecución de las etapas del método en el UE, el nodo de red de servicio y el nodo de red de destino, respectivamente. Las instrucciones ejecutables por el sistema informático y almacenadas en el medio legible por ordenador realizan las etapas del método de la presente invención como se expone en las reivindicaciones.

20 Aunque las realizaciones se han descrito en términos de varias realizaciones, se contempla que las alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes de las mismas resultarán evidentes tras la lectura de las especificaciones y el estudio de los dibujos. Por tanto, se pretende que las siguientes reivindicaciones adjuntas incluyen tales alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes que caen dentro del alcance de las realizaciones y se define por las reivindicaciones pendientes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método (200) para un equipo de usuario, UE, para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:
- 5 - adquirir (220) información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE, y caracterizado por
- 10 - realizar (230) al menos una medición no SI relacionada con una célula de servicio y/o con una o más células vecinas durante un período de tiempo que comprende dichos intervalos autónomos, en el que al menos dicha medición no SI se realiza entremedias de los intervalos autónomos creados.
- 2.- Un método (200) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la adquisición de SI comprende recibir (221) al menos uno de: un bloque de información maestro, MIB, y un bloque de información del sistema, SIB, de la célula.
- 15 3.- Un método (200) de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además decodificar (222) el MIB recibido, en el que si el MIB recibido no se decodifica con éxito, el método comprende recibir un MIB adicional (223) de la célula, decodificar (222) el MIB adicional recibido hasta que un último MIB recibido sea decodificada con éxito.
- 20 4.- Un método (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el método comprende además señalar una información de capacidad a un nodo de red, cuya información de capacidad indica que el UE es capaz de:
- 25 - adquirir SI de una célula durante los intervalos autónomos, y
- realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas al adquirir la SI de la célula.
- 30 5.- Un método (200) de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además recibir (210) al menos una de entre: una solicitud desde el nodo de red para adquirir la SI de la célula durante intervalos autónomos y una solicitud para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o en una o más células vecinas si la información de capacidad del UE indica que el UE es capaz de adquirir la SI de una célula y realizar al menos una medición no SI.
- 35 6.- Un método (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que adquirir (220) la SI de la célula se realiza durante un primer periodo de tiempo o un retraso de medición predefinido extendido para la adquisición de SI.
- 40 7.- Un método (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que al menos una medición no SI se realiza (230) durante un segundo periodo de tiempo o un retraso de medición predefinido extendido para medición no SI.
- 8.- Un método (1000) para un nodo de red de servicio para configurar mediciones realizadas por un equipo de usuario, UE, que comprende:
- 45 - solicitar (1020) al UE que adquiera información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE, y
- 50 caracterizado por
- planificar (1030) subtramas de medición no SI para evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.
- 9.- Un método (1000) de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además, antes de solicitar al UE que adquiera la SI de la célula:
- 55 - recibir (1010), desde el UE, una información de capacidad del UE, información de capacidad que indica que el UE es capaz de:
- 60 • adquirir la SI de una célula durante los intervalos autónomos creados por el UE, y
- realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas al adquirir la SI de la célula; y
- 65 - solicitar (1020) al UE que adquiera la SI de la célula durante intervalos autónomos creados por el UE y que realice al menos una medición no SI en la porción y/o una o más células vecinas si la capacidad del UE indica que es capaz

de realizar dichas mediciones SI y no SI.

10.- Un equipo de usuario (1200), UE, adaptado para realizar mediciones en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el UE una unidad (1222) de adquisición adaptada para:

- 5
- adquirir información del sistema, SI, de una célula durante los intervalos autónomos creados por el UE, y
- caracterizado porque la unidad (1222) de adquisición está adaptada para:
- 10
- realizar al menos una medición no SI relacionada con una porción y/o con una o más células vecinas durante un periodo de tiempo que comprende dichos intervalos autónomos en los que al menos dicha medición no SI se realiza entremedias de los intervalos autónomos creados.

11.- Un UE (1200) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la unidad (1222) de adquisición está además adaptada para adquirir la SI recibiendo al menos uno de: un bloque de información maestro, MIB, y un bloque de información del sistema, SIB, de la célula.

- 15
- 12.- Un UE (1200) de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además una unidad (1223) de decodificación adaptada para decodificar el MIB recibido, en el que si el MIB recibido no se decodifica con éxito, la unidad (1222) de adquisición está además adaptada para recibir un MIB adicional de la célula, estando adaptada la unidad (1223) de decodificación para decodificar el MIB adicional recibido hasta que se decodifica con éxito un último MIB recibido.
- 20

13.- Un UE (1200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, que comprende además una unidad (1224) de señalización adaptada para señalar una información de capacidad a un nodo de red, cuya información de capacidad indica que el UE es capaz de:

- 25
- adquirir SI de una célula durante los intervalos autónomos, y
- realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas al adquirir la SI de la célula.
- 30

14.- Un nodo (1300) de red de servicio adaptado para configurar mediciones realizadas por un equipo de usuario, UE, comprendiendo el nodo de red de servicio:

- 35
- una unidad (1322) de solicitud adaptada para solicitar al UE que adquiriera información del sistema, SI, de una célula durante intervalos autónomos creados por el UE, y
- caracterizado por que comprende:
- 40
- un planificador (1330) adaptado para planificar subtramas de medición no SI para evitar la colisión entre las subtramas de medición no SI y los intervalos autónomos creados por el UE.

15.- Un nodo (1300) de red de servicio de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además una unidad (1321) de recepción adaptada para recibir, desde el UE, antes de solicitar al UE que adquiriera la SI de la célula, una información de capacidad del UE cuya capacidad de información indica que el UE es capaz de:

- 45
- adquirir la SI de una célula durante los intervalos autónomos creados por el UE, y
- realizar al menos una medición no SI relacionada con la porción y/o con una o más células vecinas al adquirir la SI de la célula;
- 50

en el que la unidad (1322) de solicitud está además adaptada para solicitar al UE que adquiriera la SI de la célula durante los intervalos autónomos creados por el UE y para realizar al menos una medición no SI en la porción y/o una o más células vecinas si el UE indica que es capaz de realizar dichas mediciones SI y no SI.

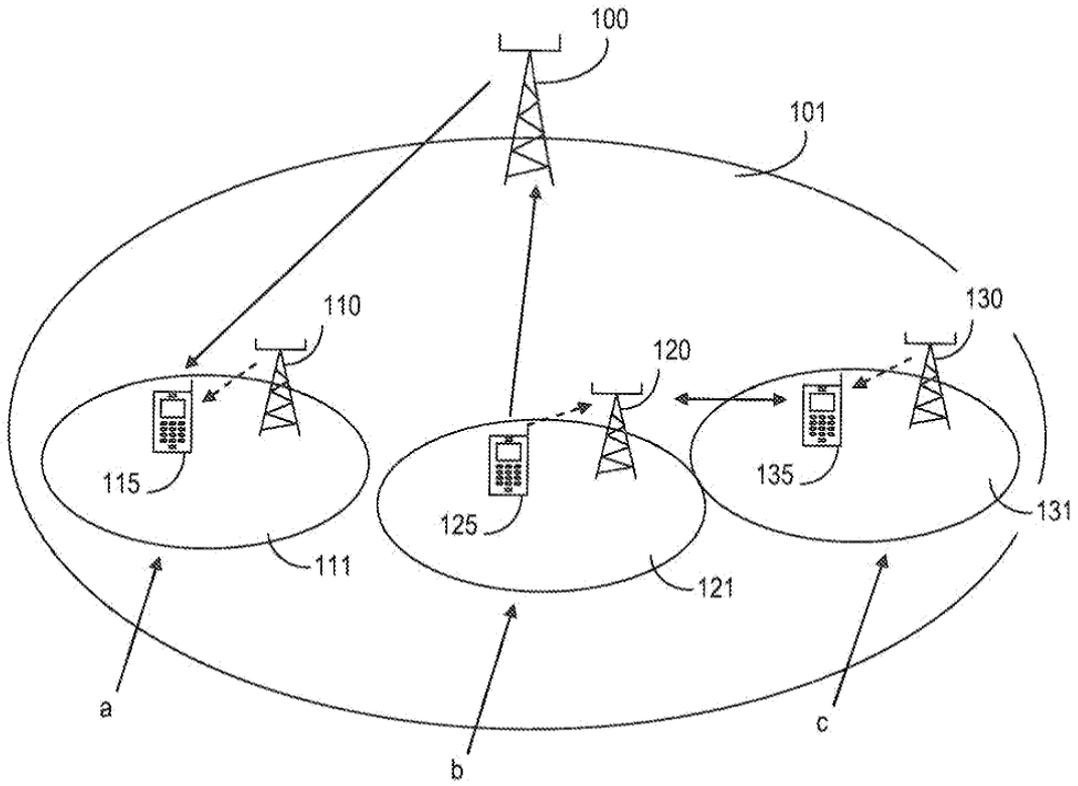


Fig. 1a

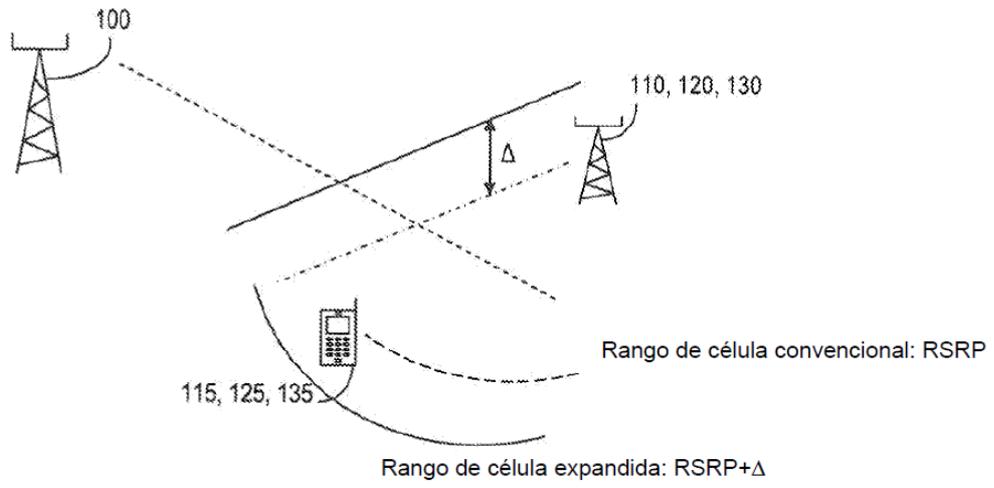


Fig. 1b

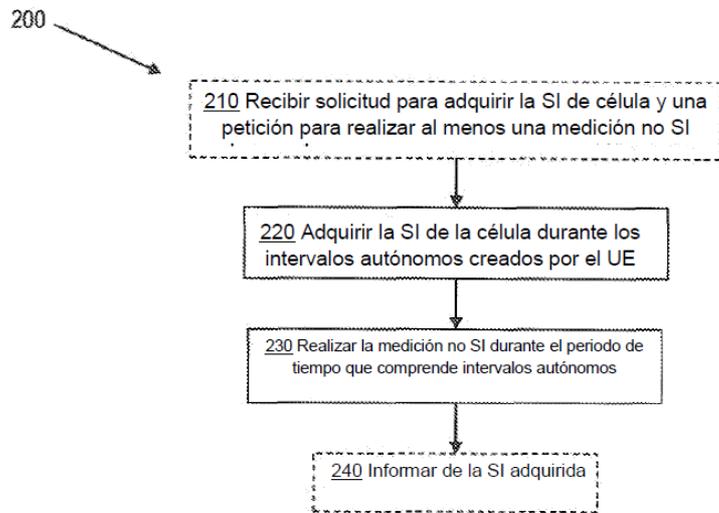


Fig. 2a

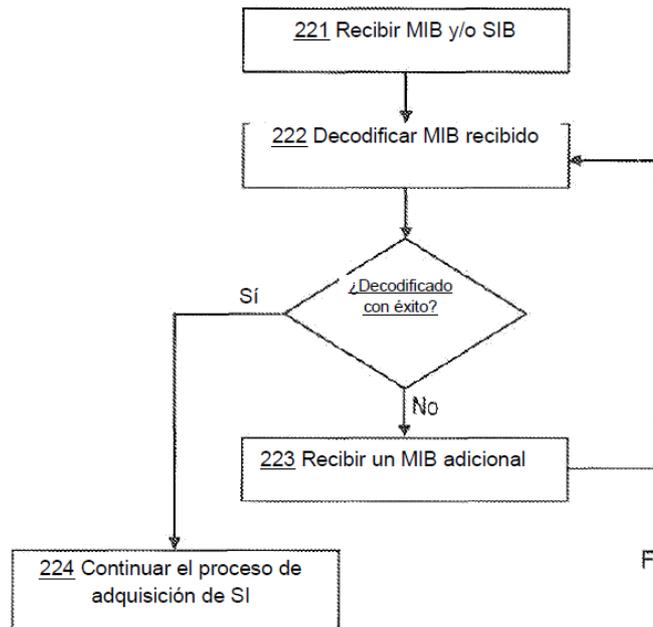


Fig. 2b

Config.	Secuencia RV	Distancia RV	TTI de tiempo de adquisición completo
0	A, B, C, D *	20 ms	80 ms
1	A, B, C, D **	40 (60) ms	180 ms
2	A, B, C, D *	60 ms	240 ms
3	A, B, C, D *	100 ms	400 ms

Cuatro versiones de redundancia etiquetadas A, B, C y D

* Existen cuatro permutaciones

** Existen varias permutaciones y "puntos de conmutación"

Fig. 3

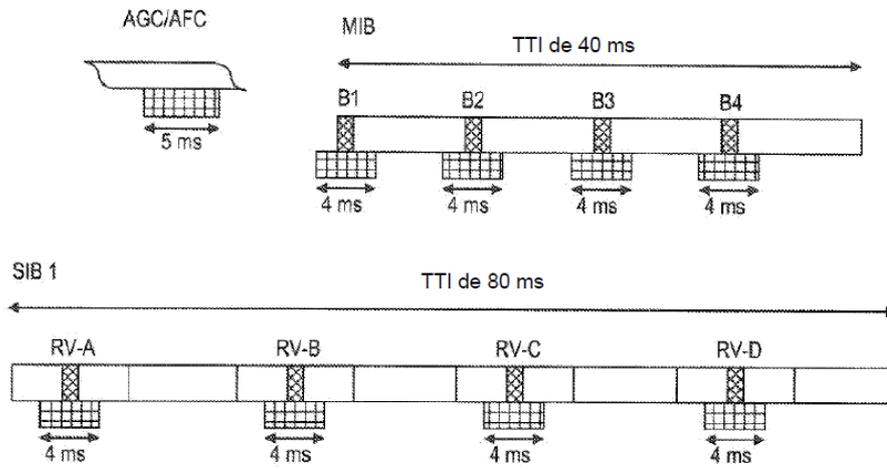


Fig. 4a

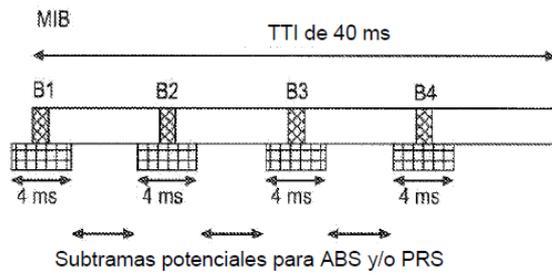


Fig. 4b

-  Subtrama de célula de destino para recibir
-  Intervalo creado en célula fuente

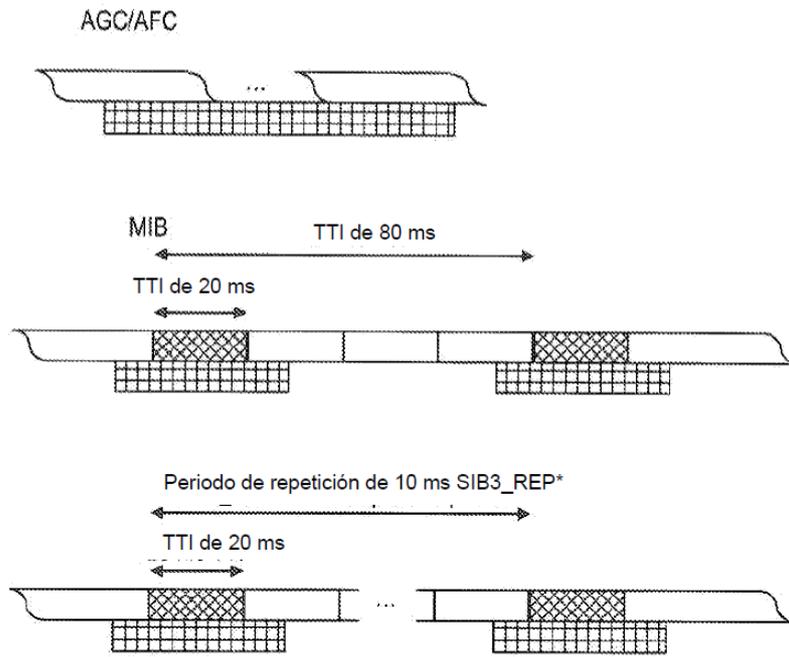


Fig. 5a

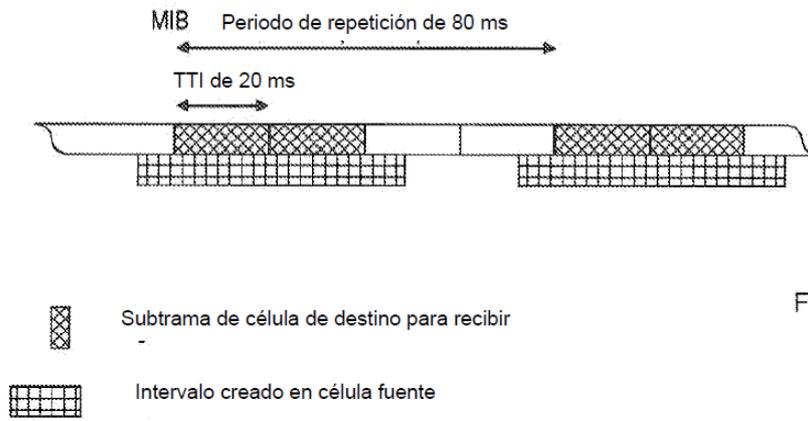


Fig. 5b

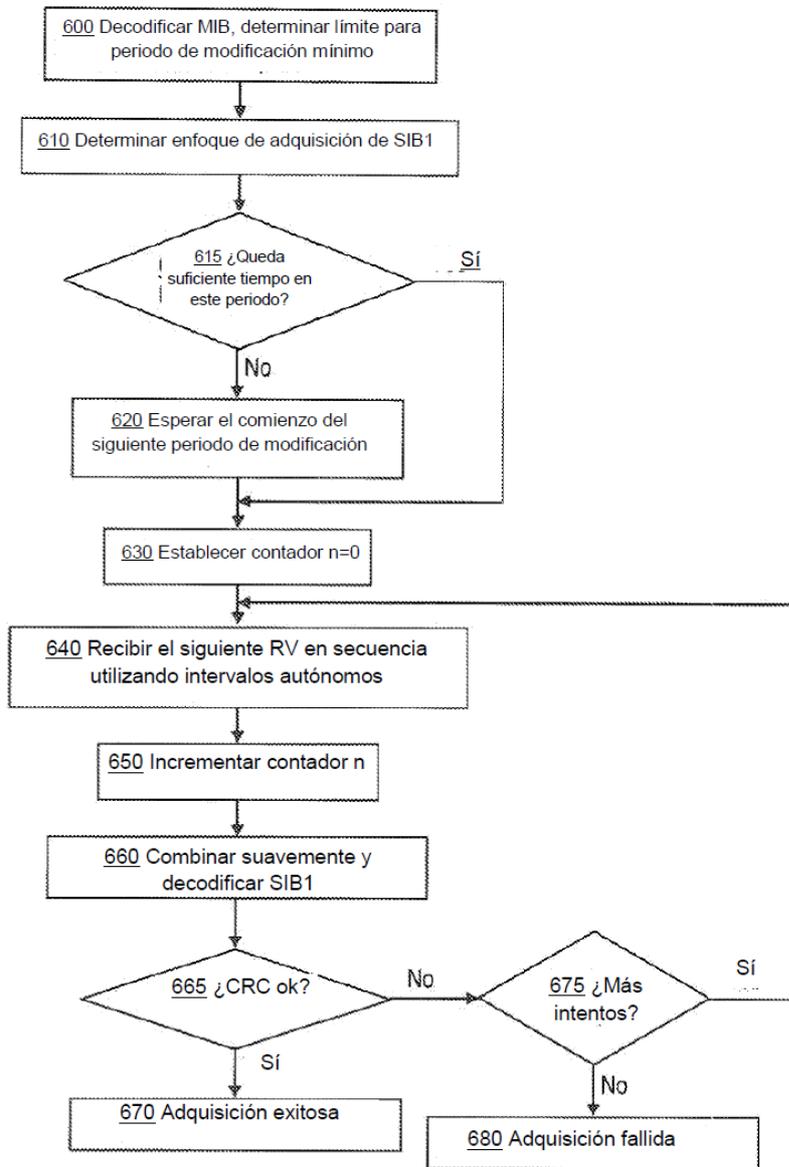


Fig. 6

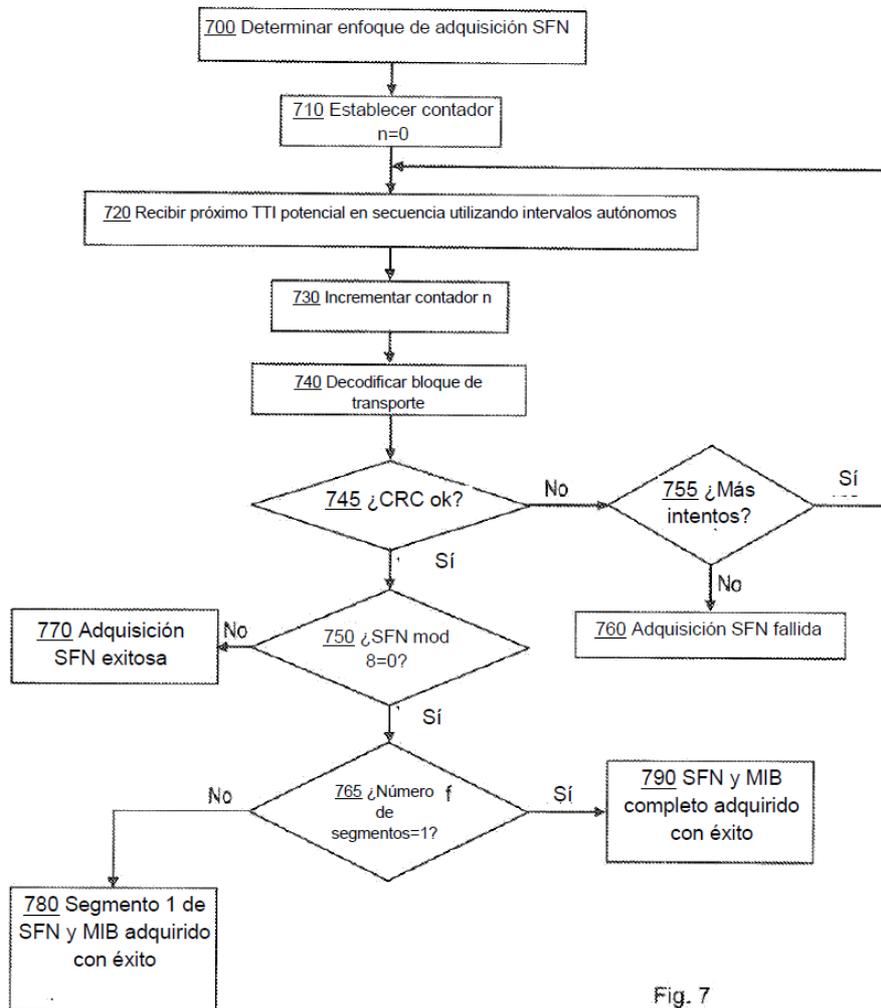


Fig. 7

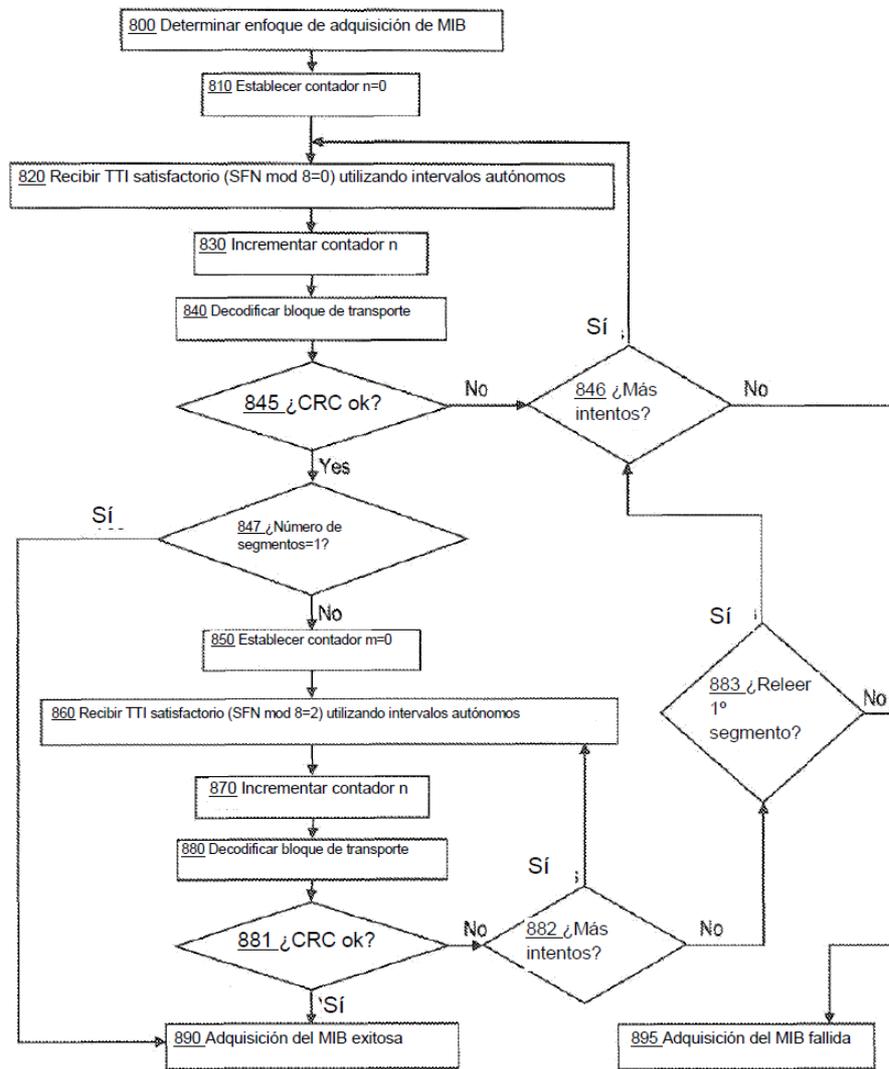


Fig. 8

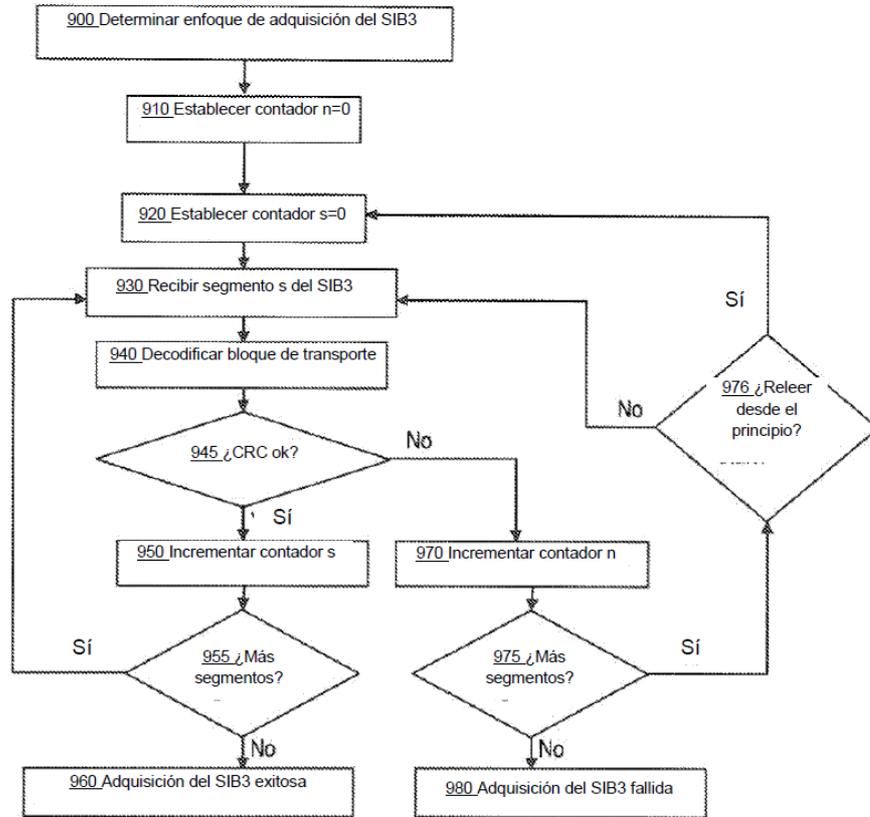


Fig. 9

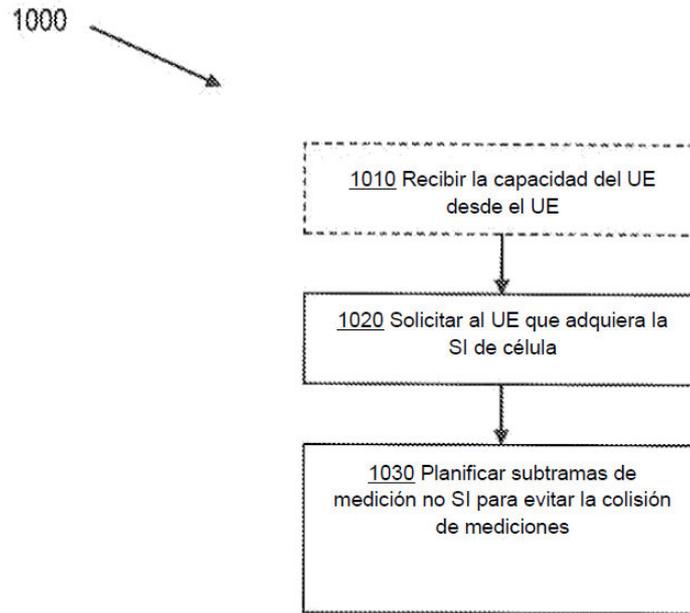


Fig. 10

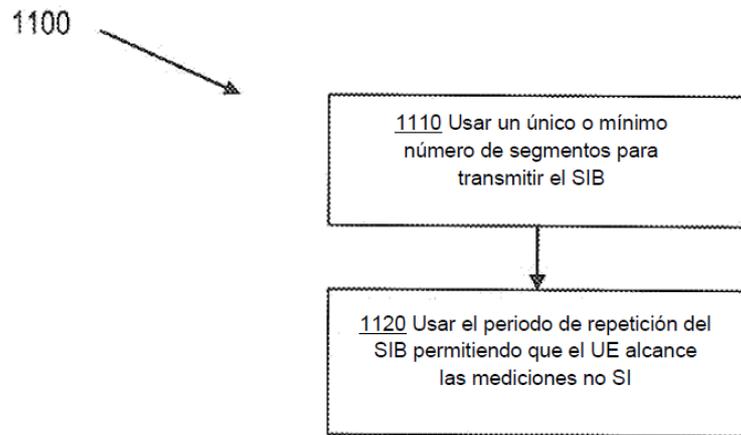


Fig. 11

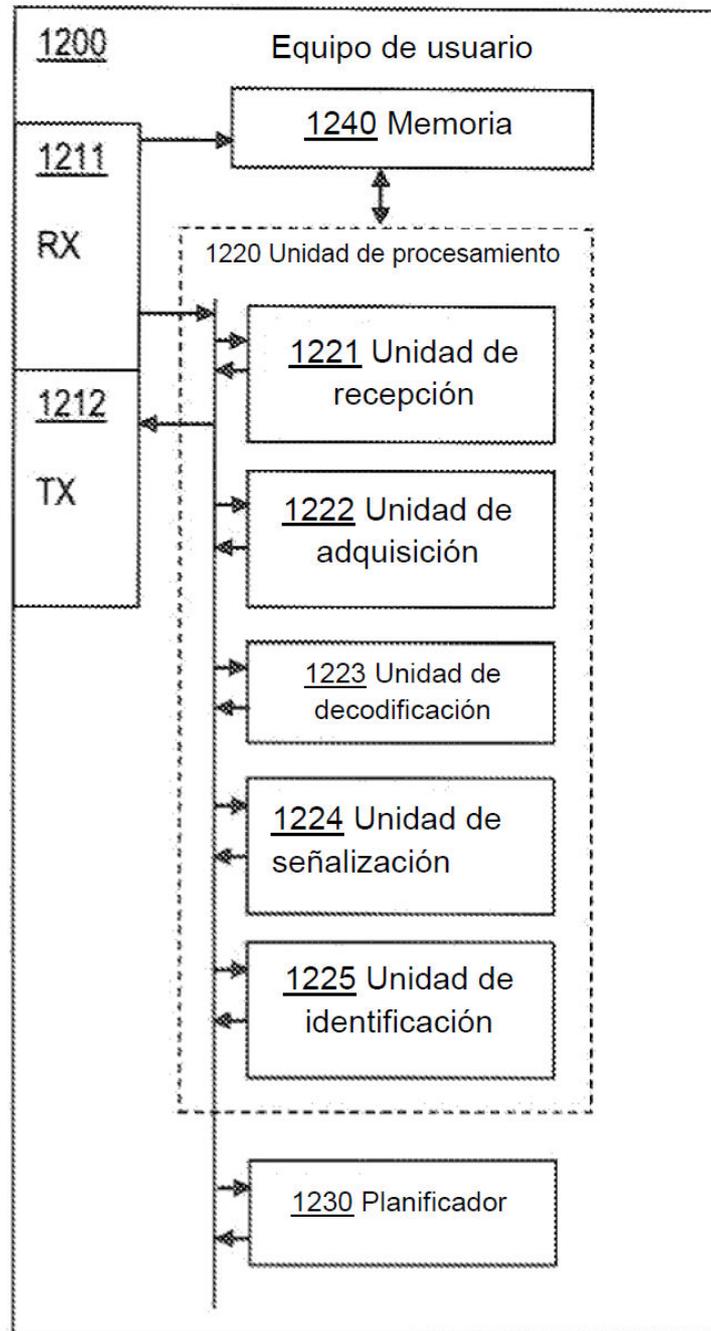


Fig. 12

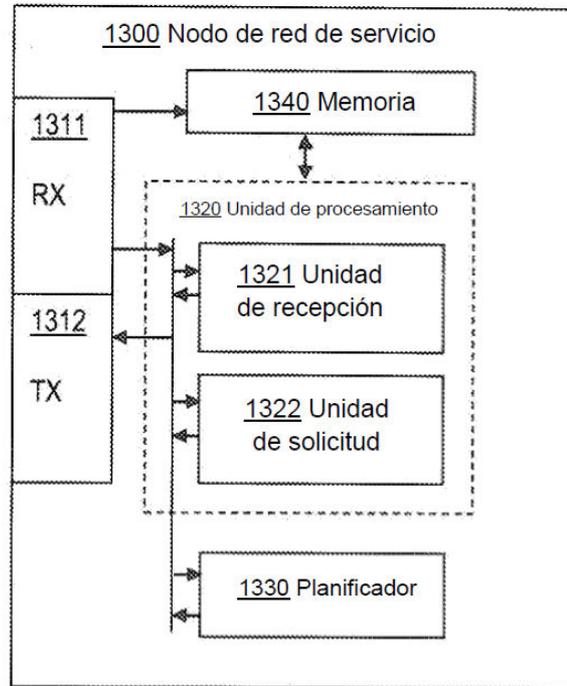


Fig.13

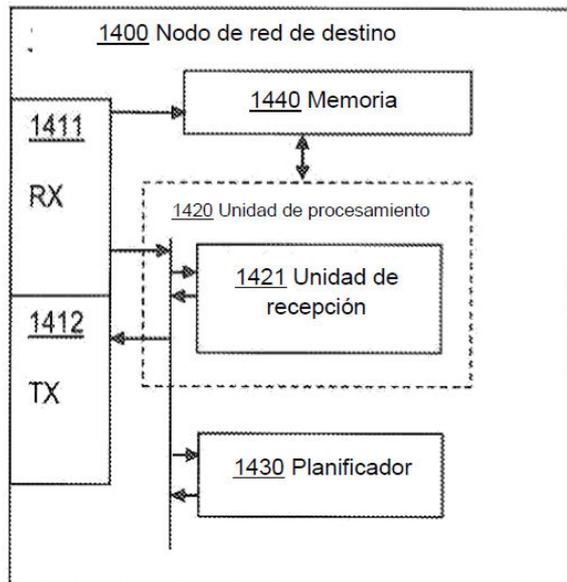


Fig. 14