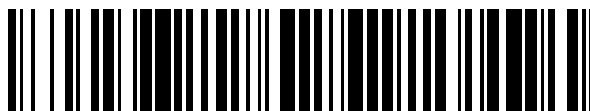


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 278**

51 Int. Cl.:

G01S 5/10 (2006.01)

G01S 5/02 (2010.01)

H04W 4/02 (2008.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2012 E 18214549 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3486677**

54 Título: **Indicación de intervalo de posicionamiento para potenciar el rendimiento de posicionamiento**

30 Prioridad:

04.04.2011 US 201161471303 P

03.04.2012 US 201213438305

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

13.11.2020

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)

(100.0%)

164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

SIOMINA, IANA y

KAZMI, MUHAMMAD

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 793 278 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

Indicación de intervalo de posicionamiento para potenciar el rendimiento de posicionamiento

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una red de comunicaciones inalámbrica en la que pueden realizarse medidas de posicionamiento (por ejemplo, medidas por OTDOA inter-frecuencia o medidas por E-CID inter-frecuencia) en diferentes frecuencias y pueden pedirse intervalos de medida para tales medidas. En una realización, se describe un nodo de red de radio (por ejemplo, eNodoB, nodo responsable) para configurar un intervalo de medida para posicionamiento que va a usarse por un equipo de usuario (UE).

Antecedentes

Las siguientes abreviaturas se definen en el presente documento, al menos a algunas de las cuales se hace referencia dentro de la siguiente descripción sobre la técnica anterior y la presente invención.

3GPP	Proyecto de asociación de 3ª generación
20 AECID	E-CID adaptativo
A-GNSS	GNSS asistido
A-GPS	GPS asistido
25 ANR	Relación de vecinos automática
AoA	Ángulo de llegada
30 BS	Estación base
CDMA	Acceso múltiple por división de código
CQI	Indicador de calidad de canal
35 CRS	Señales de referencia específicas de célula
DRX	Recepción discontinua
40 E-CID	Identificación de célula potenciada
eICIC	Coordinación de interferencia entre células mejorada
eNodoB	Nodo B evolucionado
45 E-SMLC	SMLC evolucionado
E-UTRAN	UTRAN evolucionada
50 GMLC	Centro de ubicación móvil de pasarela
GNSS	Sistema global de navegación por satélite
GPS	Sistema de posicionamiento global
55 GSM	Sistema global para comunicaciones móviles
LBS	Servicio basado en localización
60 LCS	Servicios de localización
LPP	Protocolo de posicionamiento de LTE
LPPa	Anexo de LPP
65 LTE	Evolución a largo plazo

	MDT	Minimización de pruebas de campo
5	MME	Entidad de gestión móvil
	MST	Radio de múltiples normas
	O & M	Operaciones y mantenimiento
10	OMA	Alianza móvil abierta
	OTDOA	Diferencia observada de tiempo de llegada
15	PCI	Identidad de célula física
	PDN GW	Pasarela de red de datos de paquetes
	P-GW	Pasarela de paquetes
20	PRS	Señal de referencia de posicionamiento
	RAN	Red de acceso de radio
25	RAT	Tecnología de acceso de radio
	RB	Bloque de recursos
	RRC	Control de recursos de radio
30	RRM	Gestión de recursos de radio
	RS	Señal de referencia
35	RSRP	Potencia recibida de señal de referencia
	RSRQ	Calidad recibida de señal de referencia
	RSSI	Indicador de intensidad de señal recibida
40	RSTD	Diferencia de tiempo de señal de referencia
	S-GW	Pasarela que da servicio
45	SLP	Plataforma de localización de SUPL
	SLC	Centro de localización de SUPL
	SMLC	Centro de localización móvil que da servicio
50	SON	Red autoorganizada
	SPC	Código de punto de señalización
55	SUPL	Localización segura del plano de usuario
	TA	Adelanto de sincronismo
	UE	Equipo de usuario
60	UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles
	UTDOA	Diferencia de tiempo de llegada de enlace ascendente
	UTRA	Acceso de radio terrestre universal
65	WCDMA	Acceso múltiple por división de código de banda ancha

La posibilidad de identificar la ubicación geográfica de un usuario (por ejemplo, terminal inalámbrico, UE) en una red de telecomunicaciones ha permitido una gran variedad de servicios comerciales y no comerciales, por ejemplo, asistencia de navegación, redes sociales, publicidad dependiente de la ubicación, llamadas de emergencia, etc. Diferentes servicios pueden tener diferentes requisitos de precisión de posicionamiento que se imponen por la aplicación. Además, en algunos países existen algunos requisitos de regulación sobre la precisión del posicionamiento para servicios de emergencia básicos, es decir, el E911 de la FCC en EE. UU.

En muchos entornos, la posición del terminal inalámbrico puede estimarse de manera precisa usando métodos de posicionamiento basados en GPS (sistema global de posicionamiento). Hoy en día, las redes de telecomunicación a menudo tienen la posibilidad de ayudar a los UE con el fin de mejorar la sensibilidad del receptor terminal y el rendimiento de arranque del GPS (posicionamiento de GPS asistido, o A-GPS). Sin embargo, los receptores de GPS o A-GPS pueden no estar necesariamente disponibles en todos los terminales inalámbricos. Además, se sabe que el GPS a menudo falla en entornos de interior y cañones urbanos. Por tanto, se ha estandarizado mediante 3GPP un método de posicionamiento terrestre complementario, denominado diferencia observada de tiempo de llegada (OTDOA). Además de OTDOA, la norma LTE también especifica métodos, procedimientos y soporte de señalización para la ID de célula potenciada (E-CID) y A-GNSS. Además, también se está estandarizando para LTE un método de posicionamiento conocido como diferencia de tiempo de llegada de enlace ascendente (UTDOA).

1. Posicionamiento en LTE

Los tres elementos de red claves en una arquitectura de posicionamiento de LTE son el cliente de LCS, el dispositivo objetivo de LCS (por ejemplo, terminal) y el servidor de LCS. El servidor de LCS es una entidad física o lógica que gestiona el posicionamiento para el dispositivo objetivo de LCS recogiendo medidas y otra información de ubicación, ayudando al terminal en medidas cuando es necesario, y estimando la ubicación objetivo de LCS. El cliente de LCS es una entidad de software y/o hardware que interactúa con el servidor de LCS con el fin de obtener información de ubicación para uno o más dispositivos objetivo de LCS, es decir, las entidades que se posicionan. El cliente de LCS puede residir en el propio dispositivo objetivo de LCS. El cliente de LCS envía una petición al servidor de LCS para obtener información de ubicación, y el servidor de LCS procesa y da servicio a la petición recibida y envía el resultado de posicionamiento y opcionalmente una estimación de la velocidad al cliente de LCS. Una petición de posicionamiento puede originarse a partir del terminal o de la red.

El cálculo de la posición puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el servidor de LCS de la LTE (por ejemplo, E-SMLC o SLP) o mediante el UE. El primer enfoque corresponde a lo que se conoce como el modo de posicionamiento asistido por UE, mientras que el segundo enfoque corresponde a lo que se conoce como el modo de posicionamiento basado en UE.

La LTE soporta actualmente dos protocolos de posicionamiento, concretamente LPP y LPPa, que funcionan a través de la red de radio. LPP es un protocolo punto a punto entre el servidor de LCS y el dispositivo objetivo de LCS, usado con el fin de posicionar el dispositivo objetivo. LPP puede usarse en el plano tanto de usuario como de control, y se permiten múltiples procedimientos de LPP en serie y/o en paralelo reduciendo de ese modo la latencia. LPPa es un protocolo entre el eNodoB y el servidor de LCS y se especifica sólo para procedimientos de posicionamiento de plano de control, aunque todavía puede ayudar al posicionamiento de plano de usuario consultando al eNodoB para pedir información y medidas de eNodoB. En este caso, el protocolo de SUPL puede usarse como transporte para LPP en el plano de usuario. El LPP también tiene la posibilidad de transportar mensajes de extensión de LPP dentro de mensajes de LPP, por ejemplo, actualmente se especifican extensiones de LPP de OMA (LPPe) para permitir, por ejemplo, datos de asistencia específicos de operador o de fabricante o datos de asistencia que no pueden proporcionarse con LPP o para soportar otros formatos de notificación de posición o nuevos métodos de posicionamiento. El LPPe también puede incluirse en mensajes de otro protocolo de posicionamiento, que no es necesariamente LPP.

En la figura 1 (técnica anterior) se ilustra una arquitectura de alto nivel de una red 100 de radio, como está actualmente estandarizada en LTE, en la que el objetivo de LCS es un terminal 102, y el servidor de LCS es un E-SMLC 104 o un SLP 106. En esta figura, los protocolos de posicionamiento de plano de control con el E-SMLC 104 como punto de terminación son LPP, LPPa y LCS-AP, y el protocolo de posicionamiento de plano de usuario es SUPL y SUPL/LPP. El SLP 106 puede comprender dos componentes SPC 108 y SLC 110 que también pueden residir en diferentes nodos. En una implementación de ejemplo, el SPC 108 tiene una interfaz de propietario con el E-SMLC 104, y una interfaz de LLP con el SLC 110 mientras que el SLC 110 se comunica con una P-GW 112 (pasarela 112 de PDN) y un cliente 114 de LCS externo. Un experto en la técnica reconocerá y comprenderá esta arquitectura de alto nivel de la red 100 de radio que incluye el eNodoB 116, el GMLC 118, la MME 120, la SGW 122, la RAN 126 y la red 128 principal. También pueden desplegarse elementos de arquitectura de posicionamiento adicionales para potenciar adicionalmente el rendimiento de métodos de posicionamiento específicos. Por ejemplo, el despliegue de radiobalizas 130 (se muestran dos) es una solución rentable que puede mejorar significativamente el rendimiento de posicionamiento en interior y también en exterior permitiendo un posicionamiento más preciso, por ejemplo, con técnicas de localización de proximidad.

2. Métodos de posicionamiento

Para cumplir las demandas de LBS, la red de LTE despliega una gama de métodos de posicionamiento complementarios caracterizados por tener diferentes rendimientos en diferentes entornos. Dependiendo de dónde se llevan a cabo las medidas y se calcula la posición final, los métodos de posicionamiento pueden estar basados en UE, asistidos por UE o basados en la red, cada uno con sus propias ventajas. Los siguientes métodos de posicionamiento están disponibles en la norma de LTE tanto para el plano de control como para el plano de usuario:

- ID de célula (CID),
- E-CID asistido por UE y basado en red, incluyendo ángulo de llegada (AoA) basado en red,
- A-GNSS basado en UE y asistido por UE (incluyendo A-GPS),
- Diferencia observada de tiempo de llegada (OTDOA) asistida por UE.

El posicionamiento híbrido, el posicionamiento por huellas/coincidencia de patrones y E-CID adaptativo (AECID) no requieren una estandarización adicional y por tanto también es posible implementarlos en la red de LTE. Además, también puede haber versiones basadas en UE de los métodos de posicionamiento anteriores, por ejemplo, GNSS basado en UE (por ejemplo, GPS) u OTDOA basada en UE, etc. También puede haber algunos métodos de posicionamiento alternativos tales como localización basada en proximidad. La UTDOA también puede estandarizarse en una versión de LTE posterior, puesto que está comentándose actualmente en 3GPP. Más métodos, de LTE y no de LTE, se soportan con LPPe. También existen en otras RAT, métodos de posicionamiento similares que pueden tener diferentes nombres, por ejemplo, CDMA, WCDMA o GSM.

2.1 Posicionamiento por E-CID

El método de posicionamiento por E-CID aprovecha la ventaja de baja complejidad y rápido posicionamiento con CID que aprovecha el conocimiento de red de zonas geográficas asociadas con ID de célula, pero potencia adicionalmente el posicionamiento con más tipos de medida. Con ID de célula potenciada (E-CID), se implican las siguientes fuentes de información de posición: la identificación de célula (CID) y la descripción geográfica correspondiente de la célula que da servicio, el adelanto de sincronismo (TA) de la célula que da servicio, y las CID y las medidas de señal correspondientes de las células (hasta 32 células en LTE, incluyendo la célula que da servicio), así como medidas de AoA. Las siguientes medidas de UE pueden usarse para E-CID en LTE: (1) indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de portadora de E-UTRAN; (2) potencia recibida de señal de referencia (RSRP); (3) calidad recibida de señal de referencia (RSRQ); y (4) diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE. Las medidas de E-UTRAN disponibles para E-CID son diferencia de tiempo de Rx-Tx de eNodoB (también denominada TA tipo 2), TA tipo 1 que es (diferencia de tiempo de Rx-Tx de eNodoB) + (diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE), y AoA de UL. Las medidas de Rx-Tx de UE se usan normalmente para la célula que da servicio, mientras que por ejemplo RSRP y RSRQ así como AoA pueden usarse para cualquier célula y también pueden llevarse a cabo a una frecuencia diferente de la de la célula que da servicio. Las medidas de E-CID de UE se notifican mediante el UE 102 al servidor de posicionamiento (por ejemplo, SMLC evolucionado, o E-SMLC 104, o plataforma de localización de SUPL, o SLP 106, en LTE) a través del protocolo de posicionamiento de LTE (LPP), y las medidas de ECID de E-UTRAN se notifican mediante el eNodoB 116 al servidor 104 de posicionamiento a través del protocolo de anexo de LPP (LPPa). El UE 102 puede recibir datos de asistencia desde la red, por ejemplo a través de LPPe (actualmente no se especifica ninguna asistencia de LPP para E-CID en la norma, sin embargo, puede enviarse a través del protocolo de extensión de LPP, LPPe).

2.2 Posicionamiento por OTDOA

El método de posicionamiento por OTDOA hace uso del sincronismo medido de señales de enlace descendente recibidas desde múltiples eNodosB 116 (se muestra uno en la figura 1) en el UE 102. El UE 102 mide el sincronismo de las señales recibidas usando datos de asistencia recibidos desde el servidor 104 y 106 de LCS, y las medidas resultantes se usan para localizar el UE 102 con respecto a los eNodosB 116 vecinos.

En el método de posicionamiento por OTDOA, el terminal 102 (UE 102) mide las diferencias de sincronismo para señales de referencia de enlace descendente recibidas desde múltiples ubicaciones distintas. Por cada célula vecina (medida), el UE 102 mide una diferencia de tiempo de señal de referencia (RSTD) que es la diferencia de sincronismo relativa entre una célula vecina y la célula de referencia. Después se encuentra la estimación de la posición del UE como la intersección de hipérbolas correspondientes a las RSTD medidas. Se necesitan al menos tres medidas desde estaciones base geográficamente dispersadas (eNodosB 116) con una buena geometría para hallar dos coordenadas del terminal 102 y la deriva de reloj de receptor. Con el fin de hallar la posición, se necesita un conocimiento preciso de las ubicaciones de transmisor y el desfase de sincronismo de transmisión.

Para permitir el posicionamiento en LTE y facilitar medidas de posicionamiento de una calidad apropiada y para un número suficiente de ubicaciones distintas, se han introducido nuevas señales físicas dedicadas al posicionamiento

(señales de referencia de posicionamiento, o PRS) y se han especificado subtramas de posicionamiento de baja interferencia en 3GPP.

Las PRS se transmiten desde un puerto de antena (R6) según un patrón predefinido. Puede aplicarse un desplazamiento de frecuencia, que es una función de la identidad de célula física (PCI), a los patrones de PRS especificados para generar patrones ortogonales y modelizar la reutilización de frecuencia efectiva de seis, lo que hace posible reducir significativamente la interferencia de células vecinas sobre la PRS medida y por tanto mejorar las medidas de posicionamiento. Aunque las PRS se han diseñado específicamente para medidas de posicionamiento y en general se caracterizan por una calidad de señal mejor que otras señales de referencia, la norma no obliga a usar PRS. También pueden usarse otras señales de referencia, por ejemplo, señales de referencia específicas de célula (CRS) para medidas de posicionamiento.

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 se producen periódicamente con una periodicidad determinada de N subtramas, es decir, el intervalo de tiempo entre dos ocasiones de posicionamiento. Los periodos estandarizados N son 160, 320, 640 y 1280 ms, y el número de subtramas consecutivas puede ser de 1, 2, 4 ó 6.

3. Medidas inter-frecuencia, inter-banda e inter-RAT

Es obligatorio que todos los UE soporten todas las medidas intra-RAT (es decir, medidas inter-frecuencia e intra-banda) y cumplan los requisitos asociados. Sin embargo, las medidas inter-banda e inter-RAT son capacidades de UE, que se notifican a la red durante el establecimiento de llamada. El UE que soporta determinadas medidas inter-RAT debe cumplir los requisitos correspondientes. Por ejemplo, un UE que soporta LTE y WCDMA debe soportar medidas dentro de LTE, medidas dentro de WCDMA y medidas inter-RAT (es decir, medir el WCDMA cuando la célula que da servicio es de LTE y medir LTE cuando la célula que da servicio es de WCDMA). Por tanto, la red puede usar estas capacidades según su estrategia. Estas capacidades están impulsadas en gran medida por factores tales como demanda del mercado, coste, situaciones de despliegue de red típicas, asignación de frecuencia, etc. El UE 102 también puede notificar específicamente con el propósito de posicionamiento, por ejemplo, tras una petición de red, el conjunto de bandas de frecuencia soportadas.

3.1 Medidas inter-frecuencia

En principio pueden considerarse medidas inter-frecuencia para cualquier método de posicionamiento, aunque actualmente la norma no especifica todas las medidas como medidas intra-frecuencia e inter-frecuencia. Los ejemplos de medidas inter-frecuencia actualmente especificados por la norma son diferencia de tiempo de señal de referencia (RSTD) usada para OTDOA, RSRP y RSRQ que puede usarse por ejemplo para huellas o E-CID. Sin embargo, no hay requisitos para medidas de E-CID inter-frecuencia.

El UE realiza medidas inter-frecuencia e inter-RAT en intervalos de medida. Las medidas pueden realizarse con diversos propósitos: movilidad, posicionamiento, red autoorganizada (SON), minimización de pruebas de campo, etc. Además, se usa el mismo patrón de intervalos para todos los tipos de medidas inter-frecuencia e inter-RAT. Por tanto, el E-UTRAN debe proporcionar un único patrón de intervalos de medida con duración de intervalo constante para monitorización simultánea (es decir, medidas y detección de célula) de todas las capas de frecuencia y RAT.

En LTE, los intervalos de medida se configuran mediante la red para permitir medidas en las otras frecuencias de LTE y/o otras RAT (por ejemplo UTRA, GSM, CDMA2000, etc.). La configuración de intervalo se señala al UE a través del protocolo de RRC como parte de la configuración de medida. Si el UE requiere intervalos de medida para medidas de posicionamiento de OTDOA entonces puede enviar una indicación a la red, por ejemplo eNodeB, tras lo cual la red puede configurar los intervalos de medida. Además, puede ser necesario configurar los intervalos de medida según una determinada regla, por ejemplo, las medidas de RSTD inter-frecuencia para OTDOA requieren que los intervalos de medida se configuren según los requisitos inter-frecuencia en 3GPP 36.133, sección 8.1.2.6, edición 9 versión 9.4.0 (06-2010), por ejemplo, se usará el patrón de intervalos n.º 0 cuando las medidas de RSTD inter-frecuencia están configuradas y no debe haber intervalos de medida que solapen con ocasiones de PRS de células en la frecuencia de servicio.

3.2 Medidas inter-RAT

En general, en LTE las medidas inter-RAT se definen normalmente de manera similar a medidas inter-frecuencia, por ejemplo, también pueden requerir configurar intervalos de medida tal como para medidas inter-frecuencia, pero simplemente con más restricciones de medidas y a menudo requisitos más relajados para medidas inter-RAT. Como un ejemplo especial, también puede haber múltiples redes que usan los conjuntos solapantes de RAT. Los ejemplos de medidas inter-RAT actualmente especificados para LTE son potencia del código de la señal recibida (RSCP) de canal piloto común (CPICH) de FDD de UTRA, RSSI de portadora de FDD de UTRA, CPICH Ec/No de FDD de UTRA, RSSI de portadora de GSM, e intensidad de piloto 1xRTT de CDMA2000.

Para el posicionamiento, suponiendo que FDD de LTE y TDD de LTE se tratan como RAT diferentes, la norma actual define requisitos inter-RAT sólo para medidas de FDD-TDD y TDD-FDD, y los requisitos son diferentes en los dos casos. No existen otras medidas inter-RAT especificadas dentro de ninguna RAT independiente con el propósito de posicionamiento y que es posible notificar al nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC en LTE).

5 La notificación de medidas de posicionamiento inter-RAT puede ser posible con LPPE. Sin embargo, para UE que requieren intervalos de medida, la norma actual no permite configurar los intervalos para otras medidas distintas de RSTD inter-frecuencia.

10 3.3 Medidas inter-banda

Una medida inter-banda se refiere a la medida realizada por el UE en una célula objetivo en la frecuencia de portadora que pertenece a la banda de frecuencia que es distinta de la de la célula que da servicio. Tanto las medidas inter-frecuencia como inter-RAT pueden ser intra-banda o inter-banda.

15 La motivación de las medidas inter-banda es que la mayoría de los UE soportan actualmente múltiples bandas incluso para la misma tecnología. Esto está impulsado por el interés desde los proveedores de servicio; un único proveedor de servicio puede poseer portadoras en diferentes bandas y querer hacer un uso eficiente de las portadoras realizando un equilibrado de carga en diferentes portadoras. Un ejemplo bien conocido es el del terminal de GSM de múltiples bandas con bandas en 800/900/1800/1900.

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

25 4. Requisitos de medidas de posicionamiento en LTE

Para E-CID, existen requisitos de precisión de Rx-Tx de UE de inter-frecuencia y de retardo de notificación. Actualmente no hay ningún requisito inter-frecuencia definido para medidas de E-CID.

30 OTDOA usa medidas de RSTD realizadas por el UE. Para OTDOA asistida por UE, es decir, cuando el UE notifica las medidas al nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), se han definido los siguientes requisitos:

- 35 • requisitos de precisión de RSTD intra-frecuencia,
- requisitos de precisión de RSTD inter-frecuencia,
- requisitos de retardo de notificación de RSTD intra-frecuencia para FDD,
- 40 • requisitos de retardo de notificación de RSTD intra-frecuencia para TDD,
- requisitos de retardo de notificación de RSTD inter-frecuencia para FDD-FDD,
- requisitos de retardo de notificación de RSTD inter-frecuencia para TDD-FDD,
- 45 • requisitos de retardo de notificación de RSTD inter-frecuencia para TDD-TDD,
- requisitos de retardo de notificación de RSDT inter-frecuencia para FDD-TDD.

50 Por cada uno de los requisitos inter-frecuencia, se consideran dos situaciones:

- Situación 1: se realizan medidas de RSTD inter-frecuencia a través de la célula de referencia y las células vecinas, que pertenecen a la frecuencia de portadora inter-frecuencia f2.
- 55 • Situación 2: se realizan medidas de RSTD inter-frecuencia a través de la célula de referencia y las células vecinas, que pertenecen a la frecuencia de portadora de servicio f1 y la frecuencia de portadora de inter-frecuencia f2, respectivamente.

60 La situación 1 corresponde a la nota 1, por ejemplo, en la tabla 8.1.2.6.1-1 de la norma 3GPP 36.133 mencionada anteriormente, mientras que la situación 2 corresponde a la nota 2 en la misma tabla.

65 Los requisitos son genéricos con respecto a los canales de frecuencia y bandas de frecuencia, es decir, los requisitos son los mismos para dos f1 y f2 diferentes cualesquiera, independientemente de su ubicación absoluta y relativa en el espectro siendo comunes, por ejemplo, para inter-frecuencia, inter-banda e intra-banda. Este enfoque genérico con respecto a las bandas y canales de frecuencia se ha usado para la especificación de los otros requisitos de medida, por ejemplo, requisitos de medida de movilidad tales como RSRP y RSRQ en LTE. Obsérvese

también que los requisitos son comunes actualmente para inter-frecuencia. Además, también pueden existir medidas inter-RAT, por ejemplo, un UE conectado a CDMA está realizando medidas de RSTD de LTE.

Para garantizar que se cumplen los requisitos de posicionamiento, se han especificados casos de prueba mediante la norma, basándose en los cuales se someten los UE a prueba. Los casos de prueba de posicionamiento actualmente especificados suponen que el UE conoce la información de sincronismo para al menos una célula (célula que da servicio) en los datos de asistencia, es decir, no se requiere que los UE en las pruebas adquieran la información de sincronismo de ninguna de las células. En estas pruebas, se requiere que el UE notifique las medidas de posicionamiento (es decir, RSTD) dentro de los requisitos de prueba. No lograr hacer esto conducirá al fallo de la prueba. Por tanto, si antes del comienzo de la prueba real el UE sometido a prueba no tiene la información de sincronismo de ninguna de las células que van a medirse para posicionamiento, entonces es bastante probable que el UE falle la prueba.

En los siguientes documentos se proporcionan antecedentes adicionales.

Ericsson *et al* en “measurement gap configuration for inter-freq RSTD measurement”, 3GPP R2-106464, divulga que existen dos maneras de informar al eNB cuando tiene que realizarse la medida de RSTD inter-frec por un UE: e-SMLC informa al eNB a través de LPPa cuando el e-SMLC pide que el UE realice medida de RSTD inter-frec; o el UE indica al eNB a través de RRC cuando se le pide realizar medida de RSTD inter-frec mediante e-SMLC en LPP. Tras recibir los datos de asistencia (a través de LPP), el UE sabrá (basándose en la lista de información de célula vecina) si necesita realizar medidas inter-frecuencia o no. Después, el UE envía una indicación al eNB de que necesita realizar medidas de RSTD inter-frecuencia, de manera informativa. Después de recibir una indicación de este tipo, el eNB configura el patrón de intervalos requerido para este UE. Cuando se han obtenido los resultados de medida, el UE puede indicar esto al eNB que puede restaurar la configuración de intervalo anterior.

3GPP R2-111692 divulga cómo informar al eNB para configurar el patrón de intervalos de medida n.^o 0 para que el UE realice medidas de RSTD inter-frecuencia, el UE informará al eNB a través de señalización por RRC del comienzo o parada de la medida de RSTD inter-frecuencia cuando se desencadena por una capa superior. Así, se introduce el procedimiento de indicación de medida de RSTD inter-frecuencia. Se divulga un nuevo procedimiento para indicación de medida de RSTD inter-frecuencia de OTDOA.

El documento US 2010/0323633 A1 divulga métodos y aparatos para que una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) detecte y realice medidas con respecto a nodos B domésticos (HNB) y nodos B evolucionados domésticos (H(e)NB) (de manera colectiva, “HNB”). Los métodos pueden incluir generar y transmitir una petición de una configuración de medida que puede incluir asignaciones de intervalo para detectar y medir un código de aleatorización primario o una identidad de célula física de un HNB objetivo para al menos una frecuencia o tecnología de acceso de radio (RAT). La petición puede ser en respuesta a que la WTRU entra en una célula de HNB para la que la WTRU ha almacenado información de huella y cuya ID de grupo de abonado cerrado está en la lista blanca de la WTRU. La red puede configurar la WTRU para medir la frecuencia o RAT pedida en respuesta al informe de proximidad/petición. Se describen métodos para liberar la configuración de medida.

Sumario

La presente invención proporciona un equipo de usuario según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se exponen características opcionales.

Aspectos adicionales de realizaciones particulares de las soluciones descritas se expondrán, en parte, en la descripción detallada, las figuras y cualquier reivindicación a continuación, y en parte se derivarán de la descripción detallada, o pueden aprenderse mediante la puesta en práctica de la invención. Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada a continuación son sólo a modo de ejemplo y explicativas y no son restrictivas de la invención tal como se divulga.

Partes de la descripción que no se refieren al equipo de usuario, UE, no se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones y se mantienen como ejemplos útiles para entender la invención.

Breve descripción de los dibujos

Puede obtenerse una comprensión más completa de realizaciones particulares de las soluciones propuestas mediante referencia a la siguiente descripción detallada cuando se toma junto con los dibujos adjuntos:

la figura 1 (técnica anterior) es una arquitectura de alto nivel de una red de radio tal como se estandariza actualmente en LTE;

la figura 2 es un diagrama de una red a modo de ejemplo que incluye un UE, un nodo de red de radio (por ejemplo, estación base, eNodoB) y un servidor de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC/SLP de LTE) configurados según una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de un método a modo de ejemplo que se implementa en el nodo de red de radio para configurar un intervalo de medida para posicionamiento para que lo use el UE según una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas asociadas con una etapa de indicador de recepción del método mostrado en la figura 3 según una realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas asociadas con una etapa de configuración de intervalo de medida determinada del método mostrado en la figura 3 según una realización de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas asociadas con una etapa de decisión de la configuración de intervalo de medida del método mostrado en la figura 5 según una realización de la presente invención; y

la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas asociadas con una decisión de configuración de intervalo de medida basándose en una etapa de medidas no de posicionamiento del método mostrado en la figura 5 según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Los inventores han identificado al menos los siguientes problemas con los métodos de posicionamiento descritos anteriormente:

- Pueden ser deseables métodos y reglas para verificar parámetros incluidos en el mensaje de indicación de intervalo de medida para garantizar la utilización apropiada de intervalos de medida.

- El mensaje de indicación de intervalo de medida puede contener múltiples parámetros que pueden indicar la necesidad de diferentes configuraciones de intervalos.

- Se necesitan métodos para resolver tales situaciones de conflicto de parámetros.

- Pueden usarse intervalos de medida para otros propósitos distintos del posicionamiento, de modo que la red puede decidir no configurar/reconfigurar intervalos de medida.

- Actualmente no existen criterios o requisitos para decidir si los intervalos para el posicionamiento deben configurarse/reconfigurarse, lo que puede tener un impacto negativo sobre el posicionamiento de emergencia.

- Existen requisitos sobre medidas de posicionamiento inter-frecuencia, pero no existen requisitos sobre la red para la configuración de intervalo de medida y no hay posibilidad de que los UE usen intervalos autónomos para el posicionamiento.

- La configuración de intervalo de medida actual se controla mediante eNodosB, excepto para intervalos autónomos decididos por UE que, sin embargo, no están permitidos para posicionamiento,

- La configuración/reconfiguración de intervalo de medida retardado (por ejemplo, para garantizar que los intervalos cubren ocasiones de medida) tendrá un impacto sobre la precisión de medida (el UE puede moverse) y el tiempo de notificación de medida de posicionamiento, lo que degradará la QoS del posicionamiento.

Por consiguiente, ha existido y existe una necesidad de abordar estos problemas y otros problemas para potenciar el rendimiento de determinar una posición de un terminal (por ejemplo, UE). Estas necesidades y otras necesidades se satisfacen mediante realizaciones particulares de las soluciones descritas en el presente documento.

En el presente documento se describen un nodo de red de radio, un método para configurar un intervalo de medida para posicionamiento y un UE.

En particular, se describe un nodo de red de radio para configurar un intervalo de medida para posicionamiento para usarse por un equipo de usuario (UE). El nodo de red de radio comprende: (a) un procesador; y (b) una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en el que el procesador se interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para permitir lo siguiente: (i) recibir una indicación que indica que el UE necesita intervalos de medida para posicionamiento; (ii) verificar parámetros en la indicación para determinar si se cumplen una o más condiciones predefinidas para indicar que el UE es capaz de realizar medidas de posicionamiento inter-frecuencia; (iii) decidir si configurar los intervalos de medida; y (iv) si se decide configurar los intervalos de medida entonces determinar la configuración de intervalo de medida y enviar la configuración de intervalo de medida al UE.

También se describe un método que va a implementarse por un nodo de red de radio para configurar un intervalo de

medida para realizar al menos una medida de posicionamiento que va a usarse por un equipo de usuario (UE). El método comprende las etapas de: (a) recibir una indicación que indica que el UE necesita intervalos de medida para posicionamiento; (b) verificar parámetros en la indicación para determinar si se cumplen una o más condiciones predefinidas para indicar que el UE es capaz de realizar medidas de posicionamiento inter-frecuencia; (c) decidir si configurar los intervalos de medida; y (d) si se decide configurar los intervalos de medida entonces determinar la configuración de intervalo de medida y enviar la configuración de intervalo de medida al UE.

También se describe un equipo de usuario que comprende: (a) un procesador; y (b) una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en el que el procesador se interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para permitir lo siguiente: (i) enviar, a un nodo de red de radio, una indicación que indica una necesidad de intervalos de medida para posicionamiento; y (ii) recibir, desde el nodo de red de radio, una configuración de intervalo de medida. La indicación comprende uno o más de los siguientes parámetros: una indicación de necesidad; un propósito de intervalo de medida; una o más frecuencias; uno o más desfases que indican una aparición de medidas que requieren intervalos de medida; uno o más pares de una frecuencia y el desfase correspondiente para esa frecuencia; periodicidad de medidas que requieren intervalos de medida o un patrón de intervalos de medida preferido; identificaciones de célula; tecnología de acceso de radio (RAT); tipo de servicio o sesión; indicación de emergencia; y duración global a lo largo de la cual se requieren los intervalos de medida.

Se describe adicionalmente un equipo de usuario que comprende: (a) un procesador; y (b) una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en el que el procesador se interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para permitir lo siguiente: (i) configurar intervalos autónomos para medidas de posicionamiento basándose en una regla predefinida o para un grupo de medidas de posicionamiento de asistencia de intervalos.

La figura 2 muestra un diagrama de una red 200 a modo de ejemplo que incluye un UE 202 según una realización de la presente invención, un nodo 204 de red de radio (por ejemplo, estación 204 base, eNodoB 204) y un servidor 206 de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC/SLP 206 de LTE). La red 200 de ejemplo puede incluir uno o más casos del UE 202, uno o más nodos 204 de red de radio capaces de comunicarse con los UE 202, y el servidor 206 de posicionamiento (por ejemplo, representado de manera colectiva por un E-SMLC y SLP) capaz de comunicarse con los nodos 204 de red de radio, junto con cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre los UE 202 o entre un UE 202 y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono de línea terrestre). Aunque el UE 202 puede representar un dispositivo de comunicación que incluye cualquier combinación adecuada de hardware y/o software, el UE 202 puede representar, en realizaciones particulares, un dispositivo tal como el UE 202 a modo de ejemplo ilustrado que incluye una antena 208, un transceptor 210, un procesador 212 y una memoria 214. Adicionalmente, el nodo 204 de red de radio puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y/o software, en el que el nodo 204 de red de radio a modo de ejemplo ilustrado incluye una antena 216, un transceptor 218, una interfaz 220 de red, un procesador 222 y una memoria 224. De manera similar, aunque el servidor 206 de posicionamiento puede representar uno o más nodos de red que incluyen cualquier combinación adecuada de hardware y/o software, el servidor 206 de posicionamiento puede representar alternativamente dispositivos tales como el servidor 206 de posicionamiento a modo de ejemplo ilustrado que incluye una interfaz 226 de red, un procesador 228 y una memoria 230. El UE 202, el nodo 204 de red de radio y el servidor 206 de posicionamiento pueden incorporarse dentro de, y potenciar, la red 100 de LTE mostrada en la figura 1. El UE 202, el nodo 204 de red de radio y el servidor 206 de posicionamiento incluyen todos ellos componentes y funcionalidades adicionales que se conocen bien en la técnica, pero por claridad sólo se han descrito en el presente documento los componentes y funcionalidad necesarios para describir y permitir la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, hay un diagrama de flujo que ilustra las etapas de un método 300 a modo de ejemplo que se implementa mediante el nodo 204 de red de radio para configurar un intervalo de medida para posicionamiento para usarse por el UE 202 según una realización de la presente invención. El nodo 204 de red de radio incluye el procesador 212 y la memoria 214 que almacena instrucciones ejecutables por procesador en el que el procesador 212 se interconecta con la memoria 214 y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para permitir las siguientes etapas: (1) recibir una indicación 232 que indica que el UE 202 necesita intervalos de medida para posicionamiento (etapa 302, véase también la figura 4); (2) verificar parámetros en la indicación 232 para determinar si se cumplen una o más condiciones predefinidas para indicar que el UE 202 es capaz de realizar medidas de posicionamiento inter-frecuencia (etapa 304); (3) si el UE 202 no es capaz de realizar medidas de posicionamiento inter-frecuencia, entonces adquirir más información o ignorar la indicación 232 (etapa 306); (4) si el UE 202 es capaz de realizar medidas de posicionamiento inter-frecuencia, entonces decidir si configurar los intervalos de medida (etapa 308); (5) si se decide no configurar los intervalos de medida, entonces terminar (etapa 310); (6) si se decide configurar los intervalos de medida, entonces determinar una configuración 234 de intervalo de medida (etapa 312, véase también la figura 5); y (7) enviar la configuración 234 de intervalo de medida al UE 202 (etapa 314). A continuación se proporciona una discusión detallada sobre cada una de estas etapas 302, 304, 306, 308, 310, 312 y 314.

1. Recibir indicación 232 (etapa 302)

Tal como se explica en el presente documento se proponen soluciones que utilizan métodos y reglas para decidir la configuración 234 de intervalo de medida basándose en la indicación 232 recibida (o petición 232 recibida) que indica la necesidad de intervalos de medida para el propósito de posicionamiento. Los métodos y reglas se basan en la suposición de que la indicación 232 se recibe por el nodo 204 de red de radio que decide los intervalos de medida (también denominado en el presente documento nodo 204 responsable). La indicación 232 puede recibirse o bien desde el UE 202 (tal como se muestra) (por ejemplo, a través de RRC tal como se describe en 3GPP TS 36.331, v10.1.0 (03-2011)) o bien desde otro nodo de red (por ejemplo, el nodo 206 de posicionamiento). Los intervalos de medida también pueden pedirse para posicionamiento para UE que en general son capaces de realizar medidas inter-frecuencia sin intervalos, por ejemplo, para reducir la complejidad de UE para posicionamiento. En cualquier caso, la indicación 232 contiene una indicación de emergencia, y puede contener uno o más de lo siguiente:

- una indicación de necesidad predeterminada que notifica al nodo 204 de red de radio la necesidad del UE de intervalos de medida (por ejemplo, un indicador de “comienzo” o un parámetro booleano en un campo predeterminado),
- un propósito de intervalo de medida que indica el propósito para el que el UE necesita intervalos de medida (por ejemplo, un método de posicionamiento específico o MDT o una medida de posicionamiento específica en un método de posicionamiento),
- una o más frecuencias,
- uno o más desfases que indican la aparición de medidas que requieren intervalos de medida,
- uno o más pares, incluyendo cada par una frecuencia y el desfase correspondiente para esa frecuencia,
- periodicidad de las medidas que requieren intervalos de medida o el patrón de intervalos de medida preferido,
- ID de célula por ejemplo indicador de CSG, CGI, PCI, etc.
- identificador de sesión de posicionamiento al que se refiere la indicación o la petición de intervalo de medida,
- RAT,
- tipo de servicio o sesión
- duración global a lo largo de la cual se requieren los intervalos.

Tal como se sugirió anteriormente, realizaciones particulares pueden incorporar una indicación de necesidad en la indicación 232. En tales realizaciones, la indicación de necesidad puede representar un mensaje predeterminado o un elemento de información que se envía por el UE a su nodo 204 de red de radio para indicar que el UE necesita intervalos de medida para una medida de posicionamiento. Por ejemplo, la indicación puede determinarse para un tipo particular de medida de posicionamiento, por ejemplo, medida de RSTD inter-frecuencia de OTDOA.

Tal como también se sugirió anteriormente, realizaciones particulares pueden incorporar un propósito de intervalo de medida en la indicación 232. En tales realizaciones, el propósito de intervalo de medida puede indicar, como un ejemplo, que el UE necesita intervalos de medida para medidas de posicionamiento de OTDOA. Como otro ejemplo, el propósito de intervalo de medida puede indicar explícitamente que el UE necesita intervalos de medida para medida de RSTD inter-frecuencia que es una de las medidas de posicionamiento de OTDOA. Como aún otro ejemplo, el propósito de intervalo de medida puede indicar explícitamente que el UE necesita intervalos de medida para medida de RSRP que es una de las medidas de posicionamiento de E-CID.

Si anteriormente se proporciona alguna información con respecto a otra célula (medida) (por ejemplo, un desfase con respecto al SFN0 de la célula que da servicio), puede necesitar conocerse la relación entre los parámetros para células vecinas y puede necesitar realizarse una conversión al parámetro específico de célula correspondiente (por ejemplo, al desfase de una célula vecina que no da servicio) antes de realizar los métodos y reglas descritos en el presente documento. Alternativamente, la conversión de los parámetros específicos de célula (por ejemplo, desfase de PRS) puede realizarse para dar unos relativos con respecto a la célula actual (por ejemplo, un desfase de ocasión de posicionamiento de una célula vecina con respecto a la SFN de referencia tal como SFN n.º 0 de la célula actual). Los resultados de conversión pueden mantenerse y almacenarse en una tabla en el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable). Otra alternativa es, por ejemplo, convertir el desfase de ocasión de posicionamiento relativo de una célula vecina con respecto a una ocasión de posicionamiento de célula dada y el desfase de ocasión de posicionamiento específico de célula de la célula dada al desfase de ocasión de posicionamiento relativo de la célula vecina con respecto a la SFN de referencia (por ejemplo, SFN n.º 0) de la célula dada.

La información sobre los desfases de sincronismo para células vecinas puede ser necesaria, por ejemplo, para

5 permitir la conversión y verificación de la configuración de intervalo de medida pedida para medidas de célula vecina. Los desfases de sincronismo (por ejemplo, desfases de SFN y/o desfases de ocasión de posicionamiento específicos de célula y/o desfase de ocasión de posicionamiento relativo) pueden preconfigurarse (por ejemplo, en una red síncrona) o calcularse mediante una regla predefinida u obtenerse a partir de una tabla o a partir de otro nodo, por ejemplo, un nodo de radio vecino (por ejemplo, a través de X2) o un nodo de posicionamiento o un O&M o una pasarela de estación base (BS) doméstica.

10 Las relaciones entre los parámetros de células vecinas y una célula dada pueden almacenarse en una tabla y usarse para la configuración de intervalo de medida y métodos descritos en el presente documento. La tabla puede almacenarse y mantenerse en el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) o puede haber una tabla de relación de vecinos en otro nodo de red (por ejemplo, O&M). En vista de lo anterior, la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de un método 400 que puede implementarse por el nodo 204 de red de radio que tras recibir la indicación 232 determina si la indicación 232 tiene información para la célula medida con respecto a una célula dada (etapa 402) y, si no es así, entonces a la etapa 304 y, si es así, entonces realiza una conversión de los parámetros de célula medida a parámetros específicos de célula dada (etapa 404) y almacena los resultados de conversión de relaciones entre los parámetros de la célula medida y la célula (406) dada y continúa a la etapa 304.

1.1 Verificación de los parámetros en la petición (indicación 232) (etapas 304, 306 y 308)

20 Esta sección describe las condiciones y criterios, que pueden usarse para verificar que el UE 202 realizará medidas de posicionamiento inter-frecuencia, lo cual también requiere intervalos (etapa 304). Esto es, por ejemplo, para impedir el mal uso de intervalos o peticiones erróneas. Los intervalos configurados innecesariamente conducen a pérdida de rendimiento de enlace descendente y rendimiento de enlace ascendente, por tanto, sólo deben asignarse cuando sea necesario.

25 El nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) verifica los parámetros y emprende una acción:

- si no se ha superado la verificación, avanzar a la siguiente etapa, por ejemplo, adquirir más información o ignorar la petición (etapa 306),
- si se ha superado la verificación, avanzar a la siguiente etapa, por ejemplo, decidir si configurar intervalos de medida y determinar la configuración de intervalo de medida de posicionamiento (etapas 308 y 310).

35 Estas reglas de verificación también pueden usarse, por ejemplo, para pruebas de protocolo tales como pruebas de protocolo conjuntas para pruebas de RRC o LPP.

Puede considerarse que se ha superado la verificación cuando se cumple al menos una o cualquier combinación de las condiciones predefinidas. Por ejemplo, las condiciones predefinidas pueden ser las siguientes:

- 40 • la ID de célula indicada es una vecina posible,
 - por ejemplo basándose en la información de O&M o una tabla de relación de vecinos (por ejemplo ANR) que puede mantenerse por el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable),
- 45 • el identificador de sesión de posicionamiento, si se proporciona, es fiable (por ejemplo, único, no se repite entre los UE, no se repite para el mismo UE a lo largo de un periodo prolongado, sigue un determinado patrón),
 - en una realización, la identificación de sesión puede ser una función de la identificación de usuario,
 - 50 ○ en otra realización, el patrón se comparte, por ejemplo obtenido mediante señalización o previamente configurado, entre el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable, eNodoB 204) y el nodo que configura la sesión de posicionamiento (por ejemplo el nodo 206 de posicionamiento).
- 55 • el método de posicionamiento para el que se piden intervalos de medida está soportado en la red,
 - por ejemplo basándose en la información de O&M,
- el UE 202 soporta medidas de posicionamiento inter-frecuencia
- 60 ○ por ejemplo, basándose en capacidades de UE recibidas o indicación a partir de otro nodo de red (por ejemplo el nodo 206 de posicionamiento),
- el UE 202 en cuestión tiene una sesión de posicionamiento en curso o se le ha pedido que realice medidas inter-frecuencia para el posicionamiento. Esto puede determinarse por el nodo de red de radio de muchas maneras, por ejemplo

ES 2 793 278 T3

- el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) ha recibido una indicación a partir de un nodo de red (por ejemplo el nodo 206 de posicionamiento o un nodo de red principal tal como MME),
- 5 ○ la indicación se ha activado mediante LPP en el UE 202 y se ha recibido por el nodo 204 de red de radio,
- la indicación se ha activado mediante LPPe en el UE 202 y se ha recibido por el nodo 204 de red de radio,
- descubrir la sesión de posicionamiento en curso mediante análisis de paquetes en el nodo 204 de red de radio,
- 10 • hay al menos una sesión de posicionamiento en curso mediante el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable, eNodoB 204) y el nodo 204 de red de radio puede conocer o no los detalles de sesión de posicionamiento (por ejemplo ID de UE),
- 15 • el UE 202 requiere intervalos de medida para medidas inter-frecuencia (por ejemplo los UE de CA pueden no necesitar intervalos de medida),
- por ejemplo basándose en capacidades recibidas del UE 202,
- 20 • al menos un número umbral de la(s) frecuencia(s) indicada(s) (por ejemplo, una, todas) son frecuencia(s) no de servicio,
- al menos un número umbral de la(s) frecuencia(s) indicada(s) (por ejemplo, una, todas) se soportan por el UE 202 y/o la red y/o posibles vecinos,
- 25 ○ por ejemplo basándose en capacidades recibidas del UE 202, información de O&M, información de otros nodos de radio recibida mediante X2,
- al menos un número umbral de la(s) frecuencia(s) indicada(s) (por ejemplo, una, todas) se usan para el posicionamiento en la red y/o en el área local,
- 30 ○ por ejemplo, basándose en la información de O&M o el nodo 206 de posicionamiento,
- al menos un número umbral de la(s) frecuencia(s) indicada(s) (por ejemplo, una, todas) tienen PRS configurada,
- 35 • existe una relación previamente configurada entre la frecuencia de servicio y la inter-frecuencia indicada, por ejemplo,
- la inter-frecuencia será superior a la frecuencia de servicio,
- 40 ○ la inter-frecuencia será inferior a la frecuencia de servicio,
- los datos de asistencia de posicionamiento y los parámetros en el mensaje de indicación son compatibles,
- 45 ○ por ejemplo, basándose en la información a partir del nodo 206 de posicionamiento o el UE 202 (por ejemplo si el UE 202 puede retransmitir los datos de asistencia o sus partes),
- la configuración de señal de referencia (RS) para señales usadas para el posicionamiento de vecinos son compatibles con los parámetros (por ejemplo, ID de célula, frecuencias y/o desfases) que están presentes en el mensaje 232 de indicación, por ejemplo los desfases son compatibles con las ocasiones de posicionamiento de PRS en las frecuencias indicadas al menos para algunas células vecinas o los valores de desfases pertenecen a un conjunto viable que satisface restricciones sobre el desfase de subtrama de PRS tal como prsSubframeOffset o similar señalado para facilitar el posicionamiento (por ejemplo mediante un protocolo de posicionamiento tal como LPP). La configuración de RS de vecinos puede obtenerse, por ejemplo, mediante señalización de capa cruzada en nodos de múltiples frecuencias y múltiples normas o mediante una interfaz inter-nodo o señalización mediante/desde
- 55 O&M, nodo de posicionamiento o nodos de radio vecinos,
- la periodicidad pedida es compatible con la periodicidad de ocasiones de medición para la frecuencia pedida, célula, etc.
- 60 • los intervalos de medida pedidos por el UE 202 son compatibles con las peticiones de otros UE, por ejemplo los desfases no difieren en más de X subtramas con respecto a los recibidos a partir de otros UE para la misma frecuencia,
- 65 • una indicación de emergencia está activada. Por ejemplo, en una realización particular, la indicación de emergencia se activará cuando hay una sesión de emergencia en curso para el UE 202 o se ha identificado un acontecimiento de emergencia en la red.

Las acciones facilitadas anteriormente como ejemplos (pedir una indicación o confirmación de otro nodo de red, análisis de paquetes, pedir una capacidad de UE, información de PRS o SFN a partir de O&M, información de PRS a partir de nodo de posicionamiento, información a partir de nodos de radio vecinos, etc.) pueden realizarse de manera proactiva o activarse en el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) tras recibirse la indicación 232 (petición 232 de intervalo de medida).

2A. Determinación y optimización de la configuración de intervalo basándose en los parámetros en la petición de intervalo (etapa 312) (etapa 502 de la figura 5)

La configuración 234 de intervalos de medida se determina y optimiza teniendo en cuenta la información (parámetros) en la indicación/petición 232 (véase la etapa 502 de la figura 5). La optimización puede implicar configurar intervalos de medida con un desfase que no es exactamente el mismo que el pedido, pero parecido (por ejemplo no difiere en más de la duración de ocasión de posicionamiento máxima que es de 6 subtramas para OTDOA).

La optimización también puede tener en cuenta al menos uno de:

- ancho de banda (por ejemplo, ancho de banda de célula que da servicio o ancho de banda de medida máximo permitido o ancho de banda de medida de PRS),

- requisitos de medida de posicionamiento (por ejemplo tal como requisitos de RSTD en 3GPP TS 36.133),

- configuración de notificación de CQI de UE, por ejemplo para no perder los informes de CQI a partir de ese UE 202. Por ejemplo, los intervalos de medida pueden configurarse para no solaparse o para garantizar un solapamiento mínimo con los periodos de medida y notificación de CQI.

- configuración de DRX de UE, por ejemplo, de modo que se envían notificaciones de medida (pueden ser para medidas de posicionamiento o no de posicionamiento realizadas por el UE 202) durante periodos DRX activada y la configuración de DRX actual no se “altera” o se minimiza el impacto mediante los intervalos de medida que van a usarse para el posicionamiento,

- patrones de medidas restringidos (por ejemplo para medidas de RRM inter-frecuencia) o patrones de ABS de células vecinas, por ejemplo los que pueden usarse con eICIC. Por ejemplo, los intervalos pueden configurarse para un solapamiento máximo con las ocasiones de medida indicadas por los patrones para células inter-frecuencia/inter-RAT para los UE en la célula dada.

- patrones de medidas restringidos de CQI (por ejemplo los usados para eICIC), por ejemplo los intervalos de medida pueden configurarse para un solapamiento mínimo con las ocasiones permitidas para medidas de CQI que van a realizarse para la célula que da servicio.

2B. Decisión de la configuración de intervalo para el UE cuando se indican múltiples posibilidades para configuraciones de intervalo (etapa 312) (etapas 504 y 506 de la figura 5) (figura 6)

Cuando son posibles múltiples alternativas para la información proporcionada en la indicación/petición 232 de intervalo de medida, el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede realizar al menos una de las siguientes acciones para decidir la configuración 234 de intervalos de medida (etapas 504 y 506 de la figura 5):

- Descartar (por ejemplo, excluir, no configurar) las opciones que no pueden verificarse (por ejemplo para frecuencias fuera de un conjunto predeterminado) (etapa 602 de la figura 6).

- Descartar (por ejemplo, excluir, no configurar) las opciones que no han superado la verificación (etapa 602 de la figura 6).

- Usar una respuesta de configuración de intervalo de medida predefinida para el indicador/petición 232 recibido (etapa 604 de la figura 6):

- puede ser la misma configuración para todos los UE en la célula o para todos los UE en la parte central de la célula (por ejemplo los UE con TA o RSRP en un intervalo dado) o para un grupo de UE que se espera que estén en una determinada parte de la célula (por ejemplo, los UE que notifican el mismo conjunto de vecinos más intensos).

- Configurar intervalos de medida para una frecuencia predefinida, independientemente de las frecuencias en el indicador/petición 232 (etapa 606 de la figura 6).

- Decidir la opción de intervalo de medida más optimizada (o la más próxima a la óptima), por ejemplo, según métodos para optimizar la configuración de intervalo de medida (etapa 608 de la figura 6). Algunos ejemplos de una

configuración de medida más próxima a la óptima son las más próximas en el tiempo al desfase pedido o las más próximas a un número dado de células vecinas en la frecuencia, o las más próximas al solapamiento más grande con la RS que va a medirse.

- 5 • Usar la opción de intervalo de medida que implica la configuración de intervalo de medida más próxima a la configuración de intervalo de medida actualmente configurada para el UE 202 que realiza la petición (véase la etapa 610 de la figura 6).
- 10 • Configurar intervalos de medida para la frecuencia más adecuada (véase la etapa 612 de la figura 6), en la que la frecuencia más adecuada puede ser:
- con el ancho de banda de sistema o de PRS más grande,
 - con la periodicidad de PRS más corta,
 - la frecuencia más baja cuando se necesita una mejor capacidad de escucha,
 - con la cantidad suficiente de sitios o células vecinas (por ejemplo, hay al menos X células o al menos Y sitios que funcionan en esta frecuencia) en una zona,
 - con una cobertura mejor o continua,
 - cuando se espera una interferencia menor.
- 20
- 25 2C. Decisión de si configurar/reconfigurar intervalos de medida para posicionamiento (etapa 312) (etapa 508 de la figura 5)
- En realizaciones particulares de la presente invención, la decisión de configuración/reconfiguración de intervalo de medida se realiza basándose en un nivel de prioridad (etapa 312) (etapa 508 de la figura 5). El nivel de prioridad puede estar predefinido o configurarse por un nodo de red (por ejemplo, el nodo 204 de red de radio, el nodo 206 de posicionamiento, nodo de red principal, etc.). En una realización, la prioridad puede ser de cero, lo cual corresponde a una decisión de no configurar intervalos de medida para la petición 232 recibida que indica la necesidad de intervalos de medida para el posicionamiento.
- 30
- 35 La prioridad para configurar o reconfigurar los intervalos de medida puede basarse en, o estar asociada con, uno o más de los siguientes (aunque no se limita a los siguientes ejemplos):
- tipo de cliente general o tipo de cliente de LCS,
 - tipo de servicio de posicionamiento (por ejemplo relacionado con la gravedad del servicio de posicionamiento, LCS comercial, emergencia de LCS, etc.)
 - tipo de medida(s) de posicionamiento pedida(s) (por ejemplo, medida de RSTD de OTDOA, diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE de E-CID, RSRP o RSRQ de E-CID, etc.),
 - el tiempo transcurrido desde la última configuración de intervalo de medida configurada por el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) no supera un determinado umbral (por ejemplo, en este caso puede retrasarse o rechazarse la reconfiguración),
 - en una realización, la última configuración de intervalo de medida no está relacionada con medidas de posicionamiento,
 - en otra realización, la última configuración de intervalo de medida está relacionada con medidas de posicionamiento,
 - el número de peticiones de intervalo de medida para medidas de posicionamiento supera un determinado umbral a lo largo de un determinado periodo,
 - otra petición de intervalo de medida se ha recibido anteriormente para la misma sesión de posicionamiento,
 - la configuración de intervalo de medida ya se ha configurado para una sesión de posicionamiento con un identificador dado,
 - tipo de medida(s) de posicionamiento en curso, si lo hay, por ejemplo, medida de RSTD de OTDOA, E-CID tal como diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE, etc. Esto se debe a que la nueva medida de posicionamiento puede
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

afectar al rendimiento de las existentes. Esto también puede estar relacionado con los criterios de notificación máximos permitidos y las medidas máximas posibles (por ejemplo, los criterios de notificación tales como requisitos de UE pueden no ser suficientes para todas las medidas posibles, por tanto puede necesitarse tomar una decisión de prioridad).

5 • tipo de medida(s) no de posicionamiento en curso, si lo hay, por ejemplo, RRM o movilidad, MDT, SON, etc., especialmente en el caso en el que se interrumpen las medidas no de posicionamiento en curso o se empeoran los requisitos en el caso de empezar nuevas medidas de posicionamiento. Esto también puede estar relacionado con el conjunto de criterios de notificación especificados para los UE.

10 • periodo estimado a lo largo del cual tiene que configurarse el intervalo de medida. Esto depende a su vez de la sesión de medida para un servicio dado. Por ejemplo, puede establecerse una prioridad superior en caso de que se necesite un tiempo más corto para la sesión de medida asistida por intervalo. Esto se debe a que un tiempo más corto a lo largo del cual medidas asistidas por intervalo provoca menos degradación del rendimiento de célula que da servicio (por ejemplo, pérdida de rendimiento inferior),

15 • rendimiento requerido de la célula que da servicio. La medida asistida por intervalo degrada el rendimiento de la célula que da servicio. Por ejemplo, las medidas asistidas por intervalo pueden tener una prioridad inferior si es necesario mantener determinado rendimiento de célula que da servicio, lo cual no puede lograrse cuando se configuran intervalos. El rendimiento de célula que da servicio puede estar relacionado, por ejemplo, con el servicio en curso, servicio pedido, medidas de posicionamiento o no de posicionamiento en curso, medidas de posicionamiento pedidas.

20 Al indicador/petición 232 de intervalo de medida para posicionamiento se le puede asignar, por ejemplo, una prioridad superior o satisfacerse siempre (prioridad máxima), por ejemplo cuando:

25 • Hay una sesión de emergencia en curso para el UE 202 afectado (por ejemplo mensajes de texto o llamadas de emergencia) o tiene la indicación de emergencia activada en el mensaje de petición.

30 • La cobertura en la frecuencia de servicio es escasa o se espera que el número de vecinos que pueden escucharse en la frecuencia de servicio sea pequeño (por ejemplo, cuando la frecuencia de servicio se usa únicamente para cobertura de interior y/o para nodos de potencia inferior tales como femtonodos o piconodos).

35 • La célula que da servicio es un nodo de potencia inferior (por ejemplo, femtocélula o picocélula).

• La célula que da servicio es débil (por ejemplo, cuando el UE 202 está en el borde o en la región de expansión de intervalo de célula).

40 La etapa de verificación para el indicador/petición 232 puede realizarse antes o después de la decisión de configurar intervalos de medida para posicionamiento en determinadas realizaciones de la presente invención.

2D. Flujo de configuración de intervalo de medida y reglas para decidir si parar intervalos de medida configurados con el propósito de posicionamiento (etapa 312) (etapa 510 de la figura 5)

45 Resulta habitual usar temporizadores o indicaciones de parada para parar determinados procedimientos. También puede transmitirse una indicación de parada cuando ya no se necesitan intervalos de medida para medidas de RSTD inter-frecuencia. Una solución directa es parar los intervalos de medida tras una petición de este tipo si no se han usado por el UE 202 antes de configurarlos con el propósito de posicionamiento. Sin embargo, la solución es menos evidente si, por ejemplo, los intervalos de medida se han usado con otros propósitos.

50 El nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede realizar las siguientes etapas con respecto a la configuración de intervalo de medida con el propósito de posicionamiento:

55 1. Cuando se recibe la indicación/petición 232 de intervalos de medida para posicionamiento, decidir si los intervalos de medida deben configurarse (por ejemplo según cualquiera de los métodos descritos en el presente documento) y continuar si la decisión es positiva o de lo contrario parar en esta etapa.

60 2. Si los intervalos de medida anteriormente configurados deben reconfigurarse, almacenar la configuración de intervalo de medida actual antes de configurar uno nuevo para posicionamiento o activar un indicador para este UE 202 que indica que se ha usado otra configuración de intervalo de medida o guardar la referencia/índice de la configuración de intervalo de medida usada.

65 a. En una realización puede usarse un conjunto limitado de configuraciones de intervalo de medida en la célula, por ejemplo en el caso más sencillo: configuración de intervalo de medida general y configuración de intervalo de medida para posicionamiento, de modo que el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede simplemente conmutar entre las dos configuraciones tras recibir el mensaje de indicación de intervalo de medida o el mensaje de

indicación de parada para conmutar de vuelta.

3. Configurar intervalos de medida para posicionamiento.

5 4. Cuando se recibe una indicación de parada o caduca un temporizador o se produce otro factor desencadenante para parar intervalos de medida de posicionamiento, parar intervalos de medida de posicionamiento y:

10 a. Si se usó otra configuración de intervalo de medida antes de configurarse los intervalos de medida de posicionamiento y no se ha producido ningún acontecimiento que indique que no hay ninguna necesidad de intervalos antiguos, restaurar la configuración antigua, o

15 b. Si una necesidad de configuración de intervalo de medida es diferente de la de posicionamiento que ha surgido mientras se han usado los intervalos de medida de posicionamiento, entonces reconfigurar intervalos de medida con el propósito distinto de posicionamiento (en una realización, conmutar a una configuración no de posicionamiento por defecto).

2E. Métodos y reglas/requisitos para configurar intervalos de medida basándose en otras medidas (etapa 312) (etapa 512 de la figura 5) (etapas 702 y 704 de la figura 7)

20 El nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede tener en cuenta medidas de asistente de intervalo no de posicionamiento, por ejemplo, movilidad, SON, MDT, etc., para decidir si configurar/reconfigurar intervalos de medida para medidas de posicionamiento o no. Esta situación puede surgir especialmente:

25 - cuando se necesita desplazar en el tiempo los intervalos en curso para garantizar que las señales PRS se encuentran en el intervalo (etapa 702 de la figura 7); o

- la configuración de intervalo actual no es aplicable para medidas de posicionamiento, por ejemplo se usa la id de intervalo n.º 1 pero se necesita la id de intervalo n.º 0 para posicionamiento (etapa 704 de la figura 7).

30 En un ejemplo, si se realizan varias medidas de movilidad asistidas por intervalo (por ejemplo, más de N medidas en paralelo) por el UE 202 en paralelo, entonces el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede retrasar ligeramente la configuración de intervalo para las medidas de posicionamiento. El motivo es prevenir un retraso innecesario en las medidas de movilidad dado que más medidas en paralelo conducen a un retraso mayor.

35 En otro ejemplo, si hay medidas de movilidad asistidas por intervalo en curso (por ejemplo, más de N medidas en paralelo) y los intervalos no tienen que desplazarse, entonces el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede permitir que el UE 202 realice medidas de posicionamiento en los intervalos.

40 En otro ejemplo, si no están realizándose medidas no de posicionamiento, entonces el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede asignar los intervalos para medidas de posicionamiento pero también puede usar esta oportunidad para obtener otras medidas de asistente de intervalos a partir del UE 202, por ejemplo movilidad, SON, MDT, etc.

45 Las siguientes son dos reglas predeterminadas que pueden especificarse para permitir que el UE 202 realice una o más medidas asistidas por intervalo de mejor esfuerzo junto con las medidas de posicionamiento de asistente de intervalo. Las dos reglas se describen a continuación:

50 1. Según una regla predeterminada, cuando al UE 202 se le asignan intervalos para medidas de posicionamiento entonces el UE 202 realizará una o más medidas de la manera de mejor esfuerzo, por ejemplo medidas de SON o MDT. El mejor esfuerzo implica que el UE 202 no tiene que cumplir unos requisitos estrictos. Obsérvese que en este caso los intervalos asignados también puede usarlos el UE 202 para otras medidas (por ejemplo medidas de movilidad tales como RSRP) además de las medidas de posicionamiento.

55 2. Según la segunda regla predeterminada, cuando el UE 202 sólo está realizando medidas de posicionamiento en los intervalos asignados, entonces el UE 202 también realizará una o más medidas de una manera de mejor esfuerzo, por ejemplo medidas de SON o MDT. La diferencia en comparación con el primer ejemplo de la regla predefinida es que en este caso las medidas de mejor esfuerzo se realizan por el UE 202 cuando sólo se realizan las medidas de posicionamiento en los intervalos. La ventaja es que el rendimiento de las medidas de mejor esfuerzo es mejor en comparación con las realizadas según la primera regla predefinida. El motivo es que se realizan relativamente menos medidas en los intervalos. Un refinamiento adicional de esta regla puede ser que las medidas de mejor esfuerzo sólo pueden realizarse cuando se realiza un tipo particular de medidas de posicionamiento (por ejemplo OTDOA) en los intervalos.

65 El conjunto de medidas de mejor esfuerzo también pueden estar predefinidas o pueden configurarse por el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable).

3. Métodos y reglas/requisitos para configurar intervalos de medida que garantizan que se cumplen requisitos de medidas de posicionamiento

Puede requerirse que el nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) configure intervalos de medida para posicionamiento con determinados requisitos, por ejemplo dentro de un determinado tiempo después de recibir la indicación/petición 232 de los intervalos de medida de posicionamiento. El requisito de tiempo puede ser un tiempo máximo fijo o puede depender, por ejemplo, de la duración prevista de la sesión de posicionamiento (por ejemplo en Tprs, o periodicidad de PRS). El requisito de tiempo también puede depender del método de posicionamiento y del estado de DRX de UE, por ejemplo puede permitirse un tiempo más largo para E-CID para los UE en DRX o para OTDOA.

4. Aprovechamiento de nodos en sitio conjunto o de múltiples frecuencias o múltiples RAT

El nodo 204 de red de radio (nodo 204 responsable) puede realizar la decisión sobre configurar/reconfigurar o parar (una forma especial de reconfigurar) intervalos de medida basándose en la información sobre otras frecuencias/bandas y RAT así como configuración relacionada con posicionamiento (por ejemplo, periodos de actividad de nodo de radio, disponibilidad de PRS, periodicidad de PRS, desfase de PRS, conjunto viable de configuraciones de PRS o restricciones sobre las mismas, por ejemplo una restricción sobre desfase de subtrama de PRS tal como prsSubframeOffset señalizada según entre dos células, etc.) o medidas de nodo internas obtenidas a partir de:

- un nodo ubicado conjuntamente, o mediante comunicación a través de capas con un bloque funcional responsable de otra RAT o frecuencia/banda, o

- información interna sobre la otra frecuencia/banda/RAT soportada por el nodo, en la que el nodo puede ser, por ejemplo, nodo de múltiples frecuencias o múltiples bandas, nodo de múltiples RAT o nodo de múltiples normas de radio (MSR).

La información obtenida tal como se describió anteriormente puede usarse para evitar adquirir información similar a partir de otros nodos, por ejemplo mediante X2 o mediante O&M, cuando, por ejemplo, se espera que la configuración de otros nodos en la frecuencia f2 sea la misma que la configuración de este nodo (de múltiples frecuencias/bandas/RAT) o nodo ubicado conjuntamente en la misma frecuencia f2. Por ejemplo, la periodicidad de PRS puede ser la misma en todas las macrocélulas en la misma frecuencia y además las ocasiones de PRS en estas células pueden estar solapadas o sincronizadas o alineadas. Por tanto, puede evitarse la señalización de X2 adquiriendo la configuración de PRS en f2 de las células asociadas con el nodo actual (de múltiples frecuencias/bandas/RAT) o ubicado conjuntamente. Este ejemplo también puede combinarse con otros ejemplos descritos en el presente documento, por ejemplo, métodos y reglas para decidir la configuración de intervalo de medida basándose en una petición recibida de intervalos de medida para posicionamiento, incluyendo verificación, o métodos y reglas/requisitos para adquirir intervalos de medida basándose en otras medidas tales como medidas de movilidad (por ejemplo RSRP, RSRQ, etc.).

En otro ejemplo, un nodo de red (por ejemplo O&M, SON, red principal, otro nodo de red de radio, por ejemplo mediante X2, una macro-BS puede proporcionar tal información a BS más pequeñas en su zona o a otras macro-BS vecinas, etc.) puede configurar el nodo 204 de red de radio (por ejemplo eNodoB) con la información que indica si todas las células en determinada portadora en una zona o células ubicadas conjuntamente en todos los nodos en la zona en determinadas frecuencias de portadora/RAT tienen ajustes de configuración de posicionamiento similares o no. Por ejemplo, se supone que el nodo de red tiene células ubicadas conjuntamente en f1, f2 y f3. El nodo de red puede informar a cada eNodoB de que todas las células en cada una de las frecuencias que soportan posicionamiento (en un ejemplo) o sólo en f1 y f3 (en otro ejemplo) en la red tienen configuración o ajustes similares o incluso idénticos relacionados con el posicionamiento, por ejemplo BW de PRS, periodicidad de PRS, subtramas de posicionamiento en una ocasión de posicionamiento, etc. En otro ejemplo, los parámetros de la configuración relacionada con posicionamiento (por ejemplo, periodicidad de PRS, desfase de PRS, ancho de banda de PRS, subtramas de PRS por ocasión de posicionamiento, etc.) que son similares en las células indicadas también pueden formar parte de la información proporcionada por el nodo de red.

5. Intervalos de medida autónomos de UE para posicionamiento

En realizaciones particulares de la presente invención, el UE 202 puede configurar intervalos autónomos para medidas de posicionamiento (por ejemplo medidas de OTDOA o E-CID inter-frecuencia) o MDT. La configuración de intervalo autónomo puede basarse en una regla predefinida. Por ejemplo, la configuración puede basarse en el tipo del servicio, que a su vez puede depender del tipo específico de medidas. Por ejemplo, según una regla predefinida el UE 202:

- Se permite que configure de manera autónoma los intervalos para medidas de OTDOA inter-frecuencia. En una realización, las medidas de OTDOA pueden usarse específicamente con respecto a llamadas de emergencia (por ejemplo, se identifica un acontecimiento de emergencia por el UE 202, por ejemplo mediante indicación a partir de la

red o una sesión de emergencia está en curso).

- Puede permitirse configuración de intervalo autónomo en un modo de ahorro de energía o estado inactivo o DRX o en caso de que haya una mala conexión con la célula que da servicio o célula de referencia.

5

- No se permite que configure de manera autónoma medidas de E-CID inter-frecuencia y/o inter-RAT (por ejemplo RSRP, RSRQ, RSCP de CPICH, etc.).

10

Según otra regla predefinida, se permite que el UE 202 configure de manera autónoma intervalos para un grupo o categoría de medidas de posicionamiento de asistente de intervalo. El grupo de medidas puede indicarse por un nodo de red (por ejemplo eNodoB 204, nodo 204 de red de radio o el nodo 206 de posicionamiento). Por ejemplo, el grupo 0 y el grupo 1 comprenden medidas de OTDOA inter-frecuencia o medidas de E-CID inter-frecuencia, respectivamente. Como ejemplo, el nodo 204 de red de radio (eNodoB 204) puede indicar al UE 202 que puede usar de manera autónoma intervalos para medidas del grupo 1. Por tanto, el UE 202, cuando mide medidas del grupo 1, puede configurar de manera autónoma los intervalos. En un caso especial, un grupo puede consistir en una medida.

15

6. Conclusión

20

A partir de lo anterior, el experto que tenga las enseñanzas anteriores apreciará fácilmente que, entre otras cosas, se describe anteriormente un nodo (204) de red de radio (por ejemplo, eNodoB 204, nodo 204 responsable) para configurar un intervalo de medida para posicionamiento que va a usarse por un UE 202. Por tanto, las soluciones descritas proporcionan:

25

- Métodos y reglas para decidir configuración de intervalo de medida basándose en una petición recibida de intervalos de medida para posicionamiento, por ejemplo para

30

- verificar los parámetros en la petición,
- optimizar la configuración de intervalo basándose en los parámetros en la petición de intervalo,
- decidir la configuración de intervalo para un UE cuando se indican múltiples posibilidades para configuraciones de intervalo,

35

- decidir si configurar/reconfigurar intervalos de medida para posicionamiento, por ejemplo basándose en la prioridad,

40

- decidir si parar intervalos de medida basándose en la indicación de parada,
- decidir si configurar/reconfigurar intervalos de medida para posicionamiento basándose en medidas de asistente de intervalo no de posicionamiento, por ejemplo movilidad, SON, MDT, etc.

- métodos y reglas/requisitos para configurar intervalos de medida que garantizan que se cumplen requisitos de medidas de posicionamiento.

45

La presente invención tiene varias ventajas técnicas, algunas de las cuales son las siguientes:

- Precisión de posicionamiento mejorada debido a configuración de intervalo de medida de posicionamiento optimizada.

50

- Comportamiento determinado para nodos que configuran intervalos de medida.

- Verificación permitida de los datos transmitidos en la petición de intervalo de medida de posicionamiento y minimización de la probabilidad de uso erróneo de señalización.

55

- Las reglas predefinidas para peticiones de intervalo de medida de posicionamiento son útiles para un comportamiento de UE y eNodoB compatible, lo cual también puede someterse a prueba.

60

- Perturbación minimizada en las otras medidas de UE durante la medida de posicionamiento inter-frecuencia gracias a configuración de intervalo de medida de posicionamiento optimizada.

- Comunicación de baja sobrecarga que hace que los nodos de radio sepan cuando la configuración relacionada con posicionamiento es similar o igual en todas las células en determinadas frecuencias.

65

- Sobrecarga de comunicación adicionalmente reducida con nodos de múltiples frecuencias/múltiples bandas/múltiples RAT/MSR/nodos de modo mixto y con nodos ubicados conjuntamente.

- 5 El UE 202 de ejemplo ilustrado en la figura 2 incluye la antena 208, el transceptor 210, el procesador 212 y la memoria 214. En realizaciones particulares, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita anteriormente como que la proporciona el UE 202 u otra forma de dispositivo de comunicación móvil puede proporcionarse por el procesador 212 que ejecuta instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 214.
- 10 Realizaciones alternativas del UE 202 pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 2 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del UE, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar las soluciones descritas anteriormente.
- 15 El nodo 204 de red de radio de ejemplo (por ejemplo, la estación 204 base) mostrado en la figura 2 incluye la antena 216, el transceptor 218, la interfaz 220 de red, el procesador 222 y la memoria 224. En realizaciones particulares, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita anteriormente como que se proporciona por el nodo 204 de red de radio que puede ser, por ejemplo, una estación base móvil, un controlador de estación base, un nodo B, un nodo B potenciado y/o cualquier otro tipo de nodo de comunicaciones móvil, puede proporcionarse por el procesador 222 que ejecuta instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 224 mostrada en la figura 2. Realizaciones alternativas del nodo 204 de red de radio pueden incluir componentes adicionales responsables de proporcionar funcionalidad adicional, incluyendo cualquiera de la funcionalidad identificada anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente.
- 20 El servidor 206 de posicionamiento de ejemplo mostrado en la figura 2 incluye la interfaz 226 de red, el procesador 228 y la memoria 230. Parte o la totalidad de la funcionalidad descrita anteriormente como que se proporciona por el servidor 206 de posicionamiento, que puede ser por ejemplo un E-SMLC, un SLP y/o cualquier otro tipo de nodo implicado en los servicios de posicionamiento descritos, puede proporcionarse por el procesador 228 que ejecuta instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 230 mostrada en la figura 2.
- 25 Ejemplos alternativos del servidor 206 de posicionamiento pueden incluir componentes adicionales responsables de proporcionar funcionalidad adicional, incluyendo cualquiera de la funcionalidad identificada anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente.
- 30 El experto apreciará que las realizaciones descritas en el presente documento no se limitan a los métodos y las medidas de posicionamiento actualmente estandarizados. Además, al leer la descripción anterior se reconocerá lo siguiente:
- 35 1. Los datos de asistencia usados en la presente invención se entenderán en un sentido más amplio como los datos transmitidos por un nodo 204 de red al UE 202 con el fin de asistir en medidas de posicionamiento. Los datos de asistencia comprenden al menos una lista de dos células (por ejemplo, identificadores de célula). En un ejemplo específico, los datos de asistencia son datos de asistencia de OTDOA en LTE.
 - 40 2. Aunque la descripción se facilita principalmente para UE, el experto en la técnica debe entender que "UE" es un término no limitativo que significa cualquier nodo o dispositivo inalámbrico (por ejemplo PDA, ordenador portátil, móvil, sensor, relé fijo, relé móvil o incluso una pequeña estación base que está posicionándose cuando se consideran medidas de sincronismo para posicionamiento, es decir un objetivo de LCS en general). La presente invención puede aplicarse para UE tanto capaces como no capaces de realizar medidas inter-frecuencia sin intervalos, por ejemplo incluyendo también los UE capaces de realizar agregación de portadora.
 - 45 3. Una célula está asociada con un nodo de radio, en el que un nodo de radio o nodo de red de radio o eNodoB (todos los cuales se usan de manera intercambiable en el presente documento) comprenden en un sentido general cualquier nodo que transmite señales de radio que pueden usarse para medidas de posicionamiento, por ejemplo, eNodoB, macro/micro/pico-estación base, eNodoB doméstico, relé, dispositivo de baliza o repetidor. También puede asociarse más de una célula con un nodo de radio. El nodo de radio también puede ser un nodo de radio de
 - 50 múltiples normas (MSR) o múltiples RAT.
 - 55 4. El nodo 206 de posicionamiento descrito en diferentes realizaciones es un nodo con funcionalidad de posicionamiento. Por ejemplo, para LTE el nodo 206 de posicionamiento puede entenderse como plataforma de posicionamiento en el plano de usuario (por ejemplo, SLP en LTE) o un nodo de posicionamiento en el plano de control (por ejemplo, E-SMLC en LTE). SLP también puede incluir SLC y SPC, en el que SPC también puede tener una interfaz privada con E-SMLC. En un entorno de pruebas, al menos el nodo de posicionamiento puede simularse o emularse mediante equipos de prueba.
 - 60 5. La señalización descrita en el presente documento es o bien mediante enlaces directos o bien mediante enlaces lógicos (por ejemplo mediante protocolos de capa superior y/o mediante uno o más nodos de red). Por ejemplo, en LTE en el caso de señalización entre E-SMLC y cliente de LCS el resultado de posicionamiento puede transferirse mediante múltiples nodos (al menos mediante MME y GMLC).
 - 65 6. Las soluciones descritas no se limitan a la implementación únicamente en redes de LTE, sino que también pueden aplicarse con cualquier RAN, de una única o de múltiples RAT. Algunos otros ejemplos de RAT son LTE avanzada, UMTS, GSM, cdma2000, WiMAX y WiFi.

- 5 7. La presente invención y en particular las realizaciones que implican señalización o identificación autónoma y uso de la indicación del conocimiento de información de sincronismo puede aplicarse, con cambios sencillos, en cualquier red y nodo de red que se basa en la disponibilidad de la información de sincronismo de al menos algunas células, que, sin señalización o identificación autónoma, no serían capaces de proporcionar un servicio fiable. Un ejemplo de servicio es el posicionamiento, y el ejemplo de nodo de red es el nodo 206 de posicionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Equipo (202) de usuario, UE, comprendiendo el UE (202):
- 5 una memoria (214) configurada para almacenar instrucciones ejecutables por procesador; y
- un procesador (212) configurado para interconectarse con la memoria (214) y, ejecutando las instrucciones ejecutables por procesador, para:
- 10 enviar, a un nodo (204) de red de radio, una indicación (232) que indica una necesidad de intervalos de medida para posicionamiento, comprendiendo la indicación (232) una indicación de emergencia; y
- recibir una configuración de intervalo de medida desde el nodo (204) de red de radio.
- 15 2. UE (202) según la reivindicación 1, en el que el procesador (212) está configurado además para realizar las medidas de posicionamiento y una o más medidas no de posicionamiento.
3. UE según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la indicación comprende además uno o más de
- 20 los siguientes parámetros:
- una o más frecuencias;
- uno o más desfases que indican una aparición de medidas que requieren intervalos de medida;
- 25 uno o más pares de una frecuencia y el desfase correspondiente para esa frecuencia;
- periodicidad de medidas que requieren intervalos de medida o un patrón de intervalos de medida preferido;
- identificaciones de célula;
- 30 tecnología de acceso de radio, RAT;
- tipo de servicio o sesión; y
- 35 una duración global a lo largo de la cual se requieren los intervalos de medida.

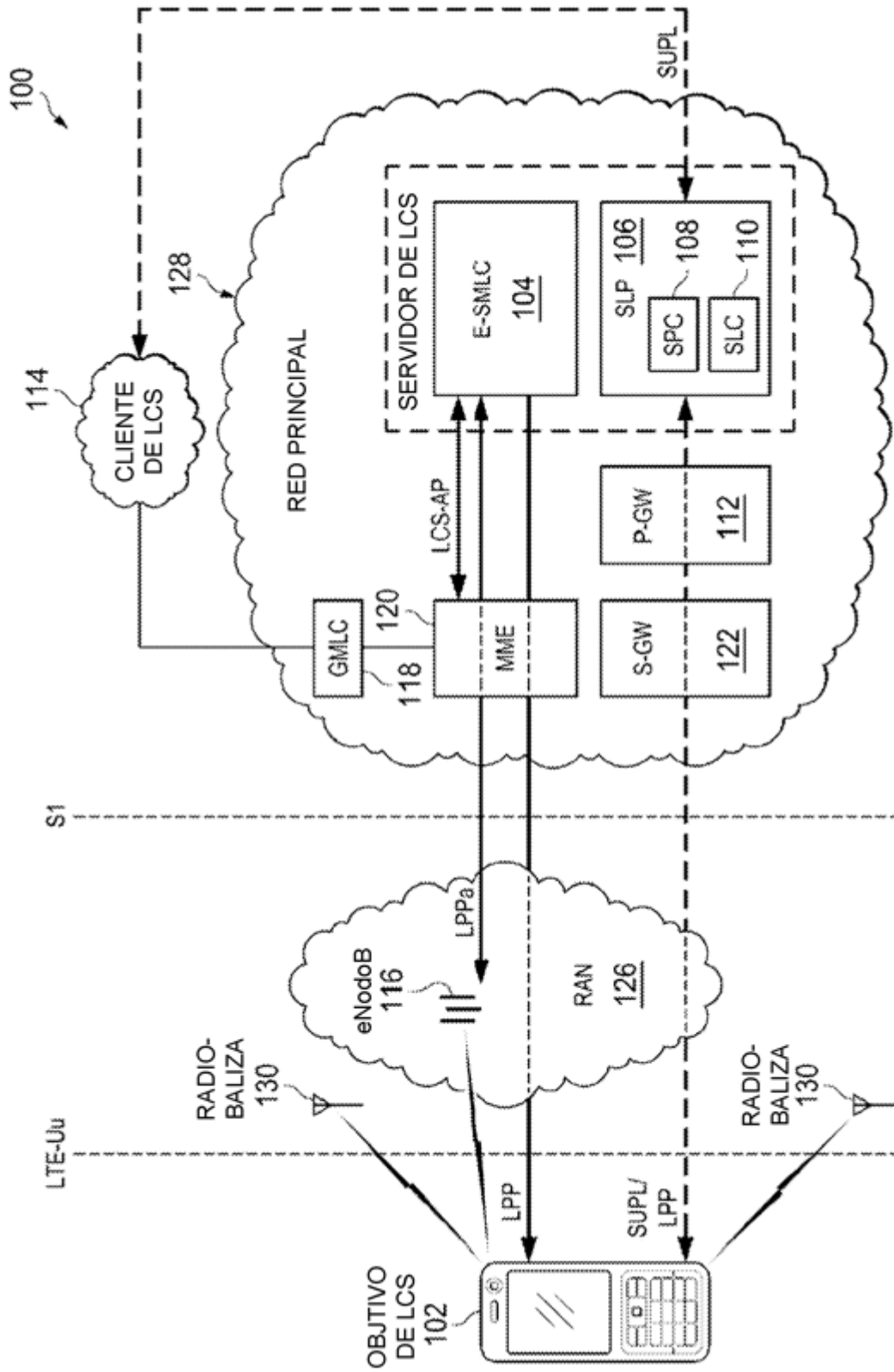


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

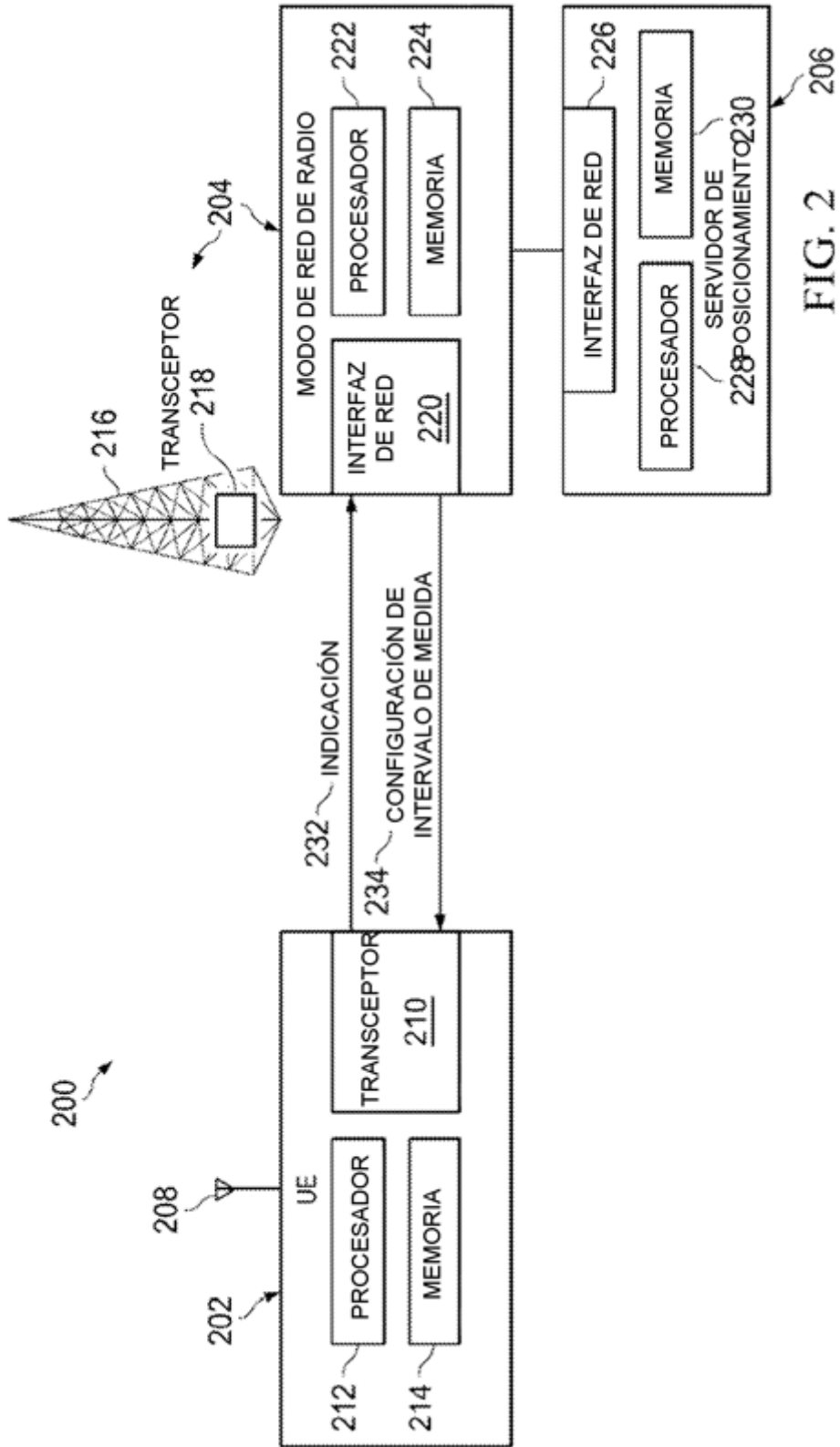


FIG. 2 206

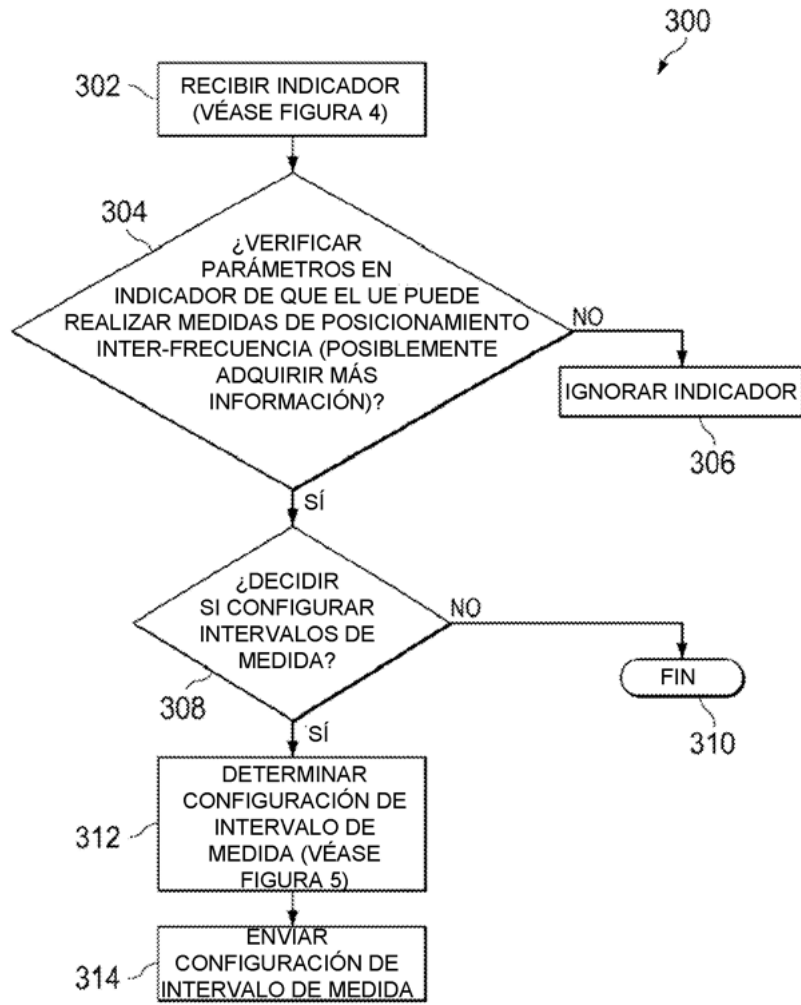


FIG. 3

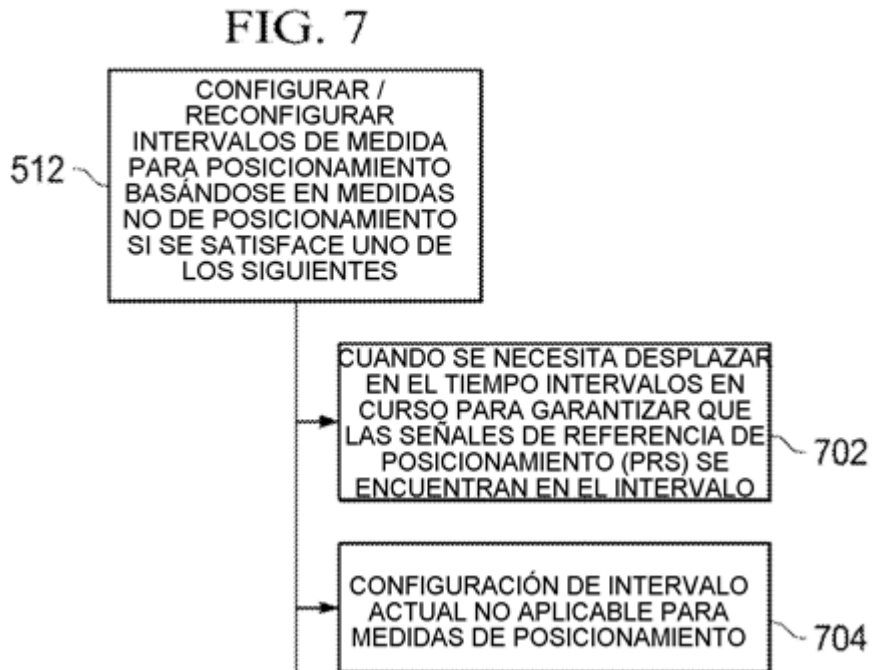
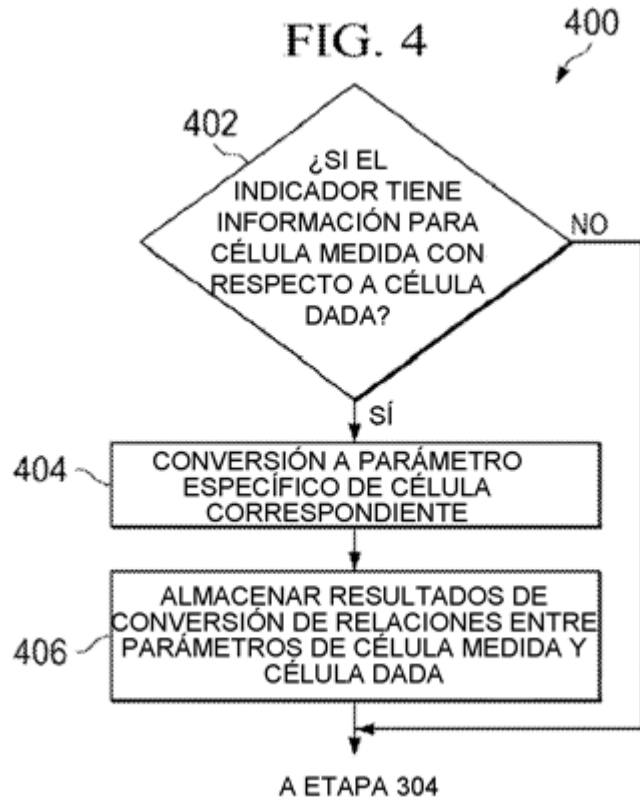


FIG. 5

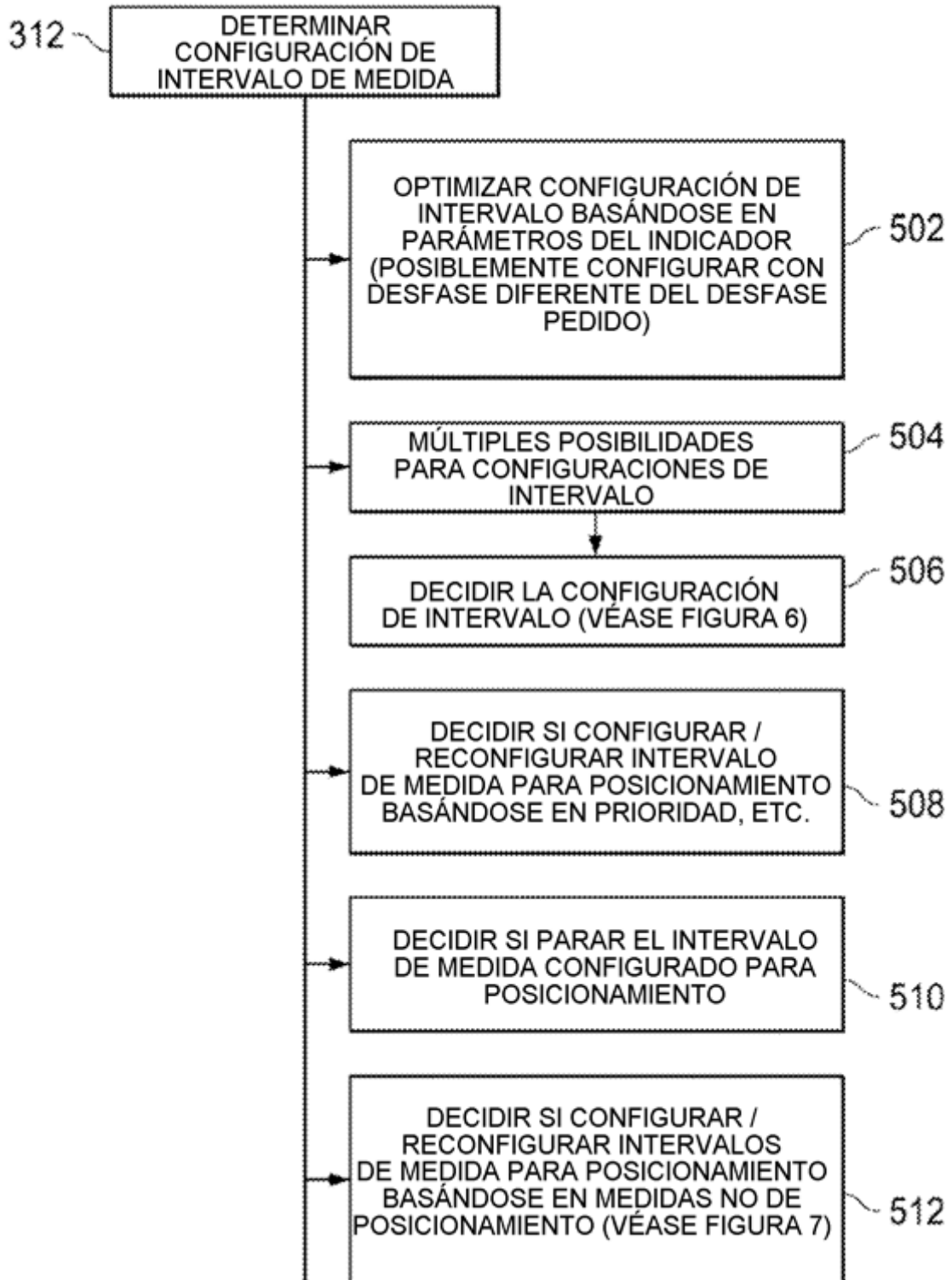


FIG. 6

