

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 972**

51 Int. Cl.:

H04W 72/542 (2013.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2018 PCT/SE2018/051134**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2020 WO20096502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2018 E 18804151 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023 EP 3878223**

54 Título: **Método y equipo de usuario para la transmisión de símbolos de referencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2024

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
SHRESTHA, DEEP;
SHREEVASTAV, RITESH;
SIOMINA, IANA;
MODARRES RAZAVI, SARA y
BUSIN, ÅKE

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 963 972 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

Método y equipo de usuario para la transmisión de símbolos de referencia

Campo técnico

5 La invención se refiere a un método para operar un equipo de usuario, UE, en particular para la localización del UE, y a un programa informático correspondiente.

Antecedentes

La localización del equipo de usuario (UE) ha sido una de las muchas características importantes de LTE desde 3GPP Rel. 9. Debido a los requisitos reglamentarios, una identificación precisa del origen de las llamadas E911 también se ha considerado como una característica principal que debería admitir la nueva tecnología de radio (NR).

10 Para dar soporte al equipo de usuario, UE, se han propuesto arquitecturas de sistema típicas, de posicionamiento respectivamente para LTE y NR. En la arquitectura de posicionamiento LTE, el protocolo de posicionamiento LTE (LPP) y el protocolo de control de recursos de radio (RRC) están diseñados respectivamente para manejar las interacciones entre un UE y un servidor de localización (E-SMLC) y entre el eNodoB y el UE. Además, se ha definido un protocolo de posicionamiento LTE A (LPPa) como protocolo de interacción entre el E-SMLC y el eNodoB. Además, en NR, la interacción entre el gNodoB y el servidor de localización (LMF) se maneja mediante el protocolo de posicionamiento A de NR (NRPPa) y la interacción entre el UE y el gNodoB se maneja mediante el protocolo RRC. Sin embargo, el protocolo de interacción entre el LMF y el UE aún debe definirse en el trabajo de normalización de la especificación NR.

20 Actualmente, para el posicionamiento UE se explotan o utilizan tecnologías basadas en identificación celular mejorada (E-CID), sistema de navegación global por satélite (GNSS), diferencia de tiempo de llegada observada (OTDOA) y diferencia de tiempo de llegada de enlace ascendente (UTDOA). Dependiendo de la precisión de la localización, OTDOA ha sido ampliamente aceptada como una de las principales técnicas de posicionamiento para LTE y también se considera para el próximo tema de estudio de la Vers. 13 para posicionamiento NR, entre las otras tecnologías mencionadas anteriormente.

25 Para facilitar una mejor precisión del posicionamiento basado en OTDOA, en la especificación NR se han introducido señales de referencia de posicionamiento (PRS) o señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento, también con un patrón de silenciamiento. El patrón de silenciamiento aboga por transmisiones PRS siguiendo una asignación de recursos físicos o de tiempo-frecuencia específicos, de tal manera que un UE también pueda escuchar una celda ubicada lejana y realizar una estimación del tiempo de llegada (TOA) utilizando la PRS cuando las celdas ubicadas más cerca están silenciadas o no transmiten. esos recursos físicos o de frecuencia-tiempo específicos. Al explotar la TOA estimada de una celda de referencia y las celdas vecinas, el UE retroalimenta las mediciones de la diferencias de tiempo de llegada de la señal recibidas (RSTD) al servidor de localización. El servidor de localización después de recibir las mediciones de las RSTD realiza OTDOA para estimar la ubicación del UE.

30 La solicitud de EE. UU. US 2018/139763 A1 ha descrito técnicas para admitir múltiples configuraciones de señales de referencia para el posicionamiento de Diferencia de Tiempo de Llegada Observada (OTDOA) en una red inalámbrica. En particular, se introduce comunicación entre un Equipo de Usuario (UE) y un servidor de localización que el servidor de localización determina y envía al UE parámetros de configuración de la Señal de Referencia de Posición (PRS) para una celda de referencia y celdas vecinas admitidas por el UE. Luego, el UE mide las Diferencias de Tiempo de la Señal de Referencia (RSTD) entre la celda de referencia y una o más celdas vecinas midiendo una o más configuraciones de PRS para cada celda. El UE envía las mediciones de las RSTD al servidor de localización para que el servidor de localización utilice las mediciones de las RSTD para calcular la posición del UE.

35 Un problema con los sistemas convencionales es que la estimación de la TOA y la medición de las RSTD dependen en gran medida del comportamiento del canal en la banda de frecuencia donde se realiza la transmisión PRS, ya que la señal de referencia/transmisión de PRS es estática y se transmite en un patrón de cuadrícula de tiempo-frecuencia predefinido.

40 Otro problema es que el ancho de banda del canal, que puede ser muy grande en NR en comparación con LTE, y realizar una única medición de temporización en un BW grande puede no proporcionar buenos resultados.

45 Por tanto, existe la necesidad de un método mejorado realizado por un nodo de red.

Objetos de la invención

50 Un objetivo de las realizaciones de la presente invención es proporcionar una solución que mitigue o resuelva los inconvenientes descritos anteriormente.

Compendio de la invención

Los anteriores y otros objetivos se logran mediante el tema descrito en la presente memoria. En la presente memoria se describen otras formas de implementación ventajosas de la invención.

5 Según un primer aspecto de la invención, los objetivos mencionados anteriormente se logran mediante un método para operar un equipo de usuario en una red inalámbrica, comprendiendo el método medir las características de radio de un primer conjunto de recursos físicos, estando disponible el primer conjunto de recursos físicos, para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento y estando indicado el primer conjunto de recursos físicos por un primer mensaje recibido desde un nodo de red, seleccionando un segundo conjunto de recursos físicos del primer conjunto de recursos físicos en base a las características de radio medidas, enviando un segundo mensaje, 10 indicativo del segundo conjunto seleccionado de recursos físicos para el nodo de red. Luego, el equipo de usuario recibe un tercer mensaje indicativo de un recurso físico comprendido en el primer o segundo conjunto de recursos físicos, para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento, y realiza una medición de posicionamiento utilizando el recurso físico indicado por el tercer mensaje.

15 Al menos una ventaja de este aspecto de la descripción es que se mejora la calidad de posicionamiento del UE, ya que los recursos físicos potencialmente utilizados son los recursos físicos percibidos como los mejores o preferidos por el UE. Otras ventajas incluyen que la transmisión del símbolo de referencia, p. ej., PRS, se realiza explotando la parte del espectro donde el estado del canal es bueno entre el UE y el enlace del nodo de radio. Una ventaja adicional es que, como la configuración del símbolo de referencia ahora depende de las mediciones del UE, se logra una configuración del símbolo de referencia específica del UE. Otra ventaja es que la asignación de recursos se basa en 20 las mediciones del canal, por lo que se logra una explotación dinámica de los recursos disponibles.

Según otro aspecto de la invención, los objetivos mencionados anteriormente se logran mediante un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que un equipo de usuario, cuando las instrucciones ejecutables por ordenador se ejecutan en una unidad de procesamiento comprendida en el equipo de usuario, realice cualquier de las etapas del método según el primer aspecto.

25 El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones. Los expertos en la técnica obtendrán una comprensión más completa de las realizaciones de la invención, así como una realización de ventajas adicionales de la misma, mediante una consideración de la siguiente descripción detallada de una o más realizaciones. Se hará referencia a las hojas de dibujos adjuntas que se describirán brevemente en primer lugar.

Breve descripción de los dibujos

30 La **Fig. 1** ilustra una cuadrícula de tiempo-frecuencia según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 3** ilustra un equipo de usuario, un nodo de red y un servidor de localización según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 4** muestra un gráfico de señalización según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 5** muestra un diagrama de flujo según una o más realizaciones de la presente descripción.

35 La **Fig. 6** ilustra recursos físicos mutuamente disyuntivos según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 7** ilustra recursos físicos que se superponen mutuamente según una o más realizaciones de la presente descripción.

40 La **Fig. 8** ilustra detalles de recursos físicos mutuamente disyuntivos según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 9** ilustra detalles de recursos físicos que se superponen mutuamente según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 10** ilustra un método realizado por un equipo de usuario según una o más realizaciones de la presente descripción.

45 La **Fig. 11** ilustra un método realizado por un nodo de red QQ160 según una o más realizaciones de la presente descripción.

La **Fig. 12** ilustra un método realizado por un servidor de ubicación LS según una o más realizaciones de la presente descripción.

50 Los expertos en la técnica obtendrán una comprensión más completa de las realizaciones de la invención, así como una realización de ventajas adicionales de la misma, mediante una consideración de la siguiente descripción detallada

de una o más realizaciones. Debería apreciarse que se utilizan números de referencia similares para identificar elementos similares ilustrados en una o más de las figuras.

Descripción detallada

5 Generalmente, todos los términos utilizados en la presente memoria deben interpretarse según su significado habitual en el campo técnico relevante, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o esté implícito en el contexto en el que se utilizan. Todas las referencias a un/un/el elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc. deben interpretarse abiertamente como referencias a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Las etapas de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que una etapa se describa explícitamente como siguiente o anterior a otra etapa y/o cuando esté implícito que una etapa debe seguir o preceder a otra etapa. 10 Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria se puede aplicar a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción.

15 La presente descripción se describe en el contexto del sistema de comunicación inalámbrica móvil (5G) de próxima generación o la nueva radio (NR), pero se entiende que la enseñanza en la presente memoria no se limita a ellos.

Como se utiliza en la presente memoria, el término "dispositivo inalámbrico" (WD) se utiliza indistintamente con "equipo de usuario" (UE) y se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos. La comunicación inalámbrica puede implicar 20 transmitir y/o recibir señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD puede estar configurado para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede estar diseñado para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando lo activa un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los ejemplos de un WD incluyen, entre otros, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono inalámbrico de bucle local, un ordenador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), cámaras inalámbricas, consola o dispositivo de juegos, dispositivo de almacenamiento de música, dispositivo de reproducción, dispositivo terminal portátil, punto final inalámbrico, estación móvil, tableta, ordenador portátil, equipo integrado en ordenador portátil (LEE), un equipo montado en ordenador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede admitir comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, vehículo a vehículo (V2V), vehículo a infraestructura. (V2I), vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico más, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de tal monitorización y/o mediciones a otro WD y/o un nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha 3GPP (NB-IoT). Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de energía, maquinaria industrial o electrodomésticos o aparatos personales (p. ej., refrigeradores, televisores, etc.) y dispositivos portátiles (p. ej., relojes, rastreadores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorear y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación. Un WD como se describe anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como se describe anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil. 45

Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "nodo de red" se refiere a equipo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipo en la red inalámbrica para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o realizar otras funciones (p. ej., administración) en la red inalámbrica. Ejemplos de nodos de red incluyen, entre otros, puntos de acceso (AP) (p. ej., puntos de acceso de radio), estaciones base (BS) (p. ej., estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNB) y Nodos B NR (gNB)). Las estaciones base pueden clasificarse en base a la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otro modo, su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse estaciones base femto, estaciones base pico, estaciones base micro o estaciones base macro. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla una retransmisión. 50 Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) partes de una estación base de radio distribuida, tal como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas Cabezas de Radio Remotas (RRH). Tales unidades de radio remotas pueden estar integradas o no con una antena como una antena de radio integrada. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Otros ejemplos más de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSR) tales como MSR BS, controladores de red tales como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estaciones base (BSC), estaciones de transceptor base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión., 60

entidades de coordinación de multicelda/multidifusión (MCE), nodos de red central (p. ej., MSC, MME), nodos O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (p. ej., E-SMLC) y/o MDT. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de manera más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo (o grupo de dispositivos) adecuado capaz, configurado, dispuesto y/u operable para permitir y/o proporcionar a un dispositivo inalámbrico acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "características de radio" se refiere a características físicas medidas de uno o más recursos físicos, p. ej., recursos de tiempo/frecuencia y/o haces de señal/antena, que forman un canal para transmitir una señal de radio/inalámbrica, p. ej., transmitir un mensaje entre nodos de una red inalámbrica. Ejemplos de características de radio medidas son el Indicador de Calidad del Canal (CQI), la Potencia Recibida de la Señal de Referencia (RSRP), la Calidad Recibida de la Señal de Referencia (RSRQ) y el Indicador de Intensidad de la Señal Recibida del Portador (RSSI). En un ejemplo, una medición de la calidad del canal representa la Relación Señal/Interferencia más Ruido (SINR). En un ejemplo, una medición de RSSI mide la potencia media recibida observada solo en símbolos OFDM que contienen símbolos de referencia en un puerto de antena particular. En un ejemplo, una medición de RSRP mide la potencia media recibida de una única señal de Referencia. En un ejemplo, una medición de RSRQ mide una relación entre RSRP y RSSI, p. ej., RSRP/RSSI.

Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento" se refiere a una secuencia predeterminada comprendida en una señal inalámbrica y que se transmite utilizando recursos físicos. En un ejemplo, "señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento" se refiere a la Señal de Referencia de Posicionamiento, PRS. En un ejemplo, un UE estima los desfases de tiempo exactos entre las PRS recibidas de diferentes celdas.

En esta descripción, se propone un mecanismo novedoso para configurar el símbolo de referencia, p. ej., PRS, la transmisión para cada celda basada en la experiencia del canal del UE. A diferencia del enfoque convencional donde la configuración PRS se define para cada celda sin considerar el efecto del canal en la estimación de TOA, el método propuesto explota las mediciones de canal informadas por el UE y una configuración de PRS basada en las mediciones informadas para mejorar la precisión de la estimación de TOA para posicionamiento OTDOA.

La esencia central de la solución reside en el hecho de que se identifica la mejor región espectral en base a la perspectiva del UE acerca del estado del canal y la transmisión de la señal de referencia para el posicionamiento está configurada en esa región. Además, se logra una configuración dinámica de la señal de referencia para el posicionamiento que a su vez puede mejorar la medición del posicionamiento, p. ej., estimación del tiempo de llegada de TOA para posicionamiento basado en OTDOA.

Así, el recurso físico básico de NR puede verse como una cuadrícula de tiempo-frecuencia como se ilustra en la **Fig. 1**, donde cada elemento de recurso, RE, corresponde a una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM. La asignación de recursos en una ranura se describe en términos de recursos de frecuencia, es decir, bloques de recursos (RB) en el dominio de la frecuencia, y número de recursos de tiempo, es decir, símbolos OFDM en el dominio del tiempo. Un RB puede, p. ej., corresponder a 12 subportadoras contiguas y una ranura consta de 14 símbolos OFDM.

En NR se admiten diferentes valores de espaciado de subportadora. Los valores de espaciado de subportadora admitidos (también denominados como numerologías) en NR vienen dados por $\Delta f = (15 \times 2^\alpha) \text{ kHz}$ donde α es un número entero no negativo.

En el dominio del tiempo, las transmisiones de enlace descendente y de enlace ascendente en NR están organizadas en subtramas del mismo tamaño similares a LTE, como se ha mostrado en la **Fig. 2**. Una subtrama se divide además en ranuras y el número de ranuras por subtrama es $2^{\alpha+1}$ para una numerología de $(15 \times 2^\alpha) \text{ kHz}$.

NR admite la transmisión "basada en ranuras". En cada ranura, el gNB transmite información de control de enlace descendente (DCI), p. ej., acerca de qué datos de UE se van a transmitir y qué recursos en la ranura de enlace descendente actual se transmitirán o se transmitirán los datos. El DCI se transporta por el Canal de Control Físico (PDCCH) y los datos se transportan por el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH). Este PDCCH normalmente se transmite en conjuntos de recursos de control (CORESET) en los primeros pocos símbolos OFDM en cada ranura. Un UE primero descodifica el PDCCH y, si un PDCCH se descodifica con éxito, luego descodifica el PDSCH correspondiente, p. ej., transportar datos, basándose en el DCI descodificado en el PDCCH.

Las transmisiones de datos de enlace ascendente también se programan dinámicamente utilizando PDCCH. De manera similar a las transmisiones de enlace descendente, un UE primero descodifica una concesión de enlace ascendente en un UL DCI transportado por PDCCH y luego transmite datos a través del Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), basándose en la información de control descodificada en la concesión de UD DCI/enlace ascendente, tal como el orden de modulación, tasa de codificación, asignación de recursos de enlace ascendente, etc.

A cada UE se le asigna un C-RNTI (Identificador temporal de red de radio celular) único durante la conexión de red.

Los bits CRC (verificación de redundancia cíclica) conectados a una DCI para un UE son codificados por el C-RNTI del UE, por lo que un UE reconoce su propia DCI al comparar los bits CRC del DCI con el C-RNTI asignado.

La Fig. 3 ilustra un equipo QQ110 de usuario, un nodo de red QQ160 y un servidor de ubicación LS según una o más realizaciones de la presente descripción. La Fig. 3 muestra además nodos de red adicionales QQ160a-QQ160c. El equipo de usuario, los nodos de red y el servidor de ubicación se comunican a través de una red o red inalámbrica o red 300 de comunicaciones inalámbricas. En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para admitir la comunicación entre diferentes equipos de usuario o entre un equipo de usuario y otro dispositivo de comunicación, tal como un teléfono fijo, un proveedor de servicios o cualquier otro nodo de red o dispositivo final. La red inalámbrica 300 puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más equipos de usuario para facilitar el acceso del equipo de usuario y/o la utilización de los servicios proporcionados por, o a través de, la red inalámbrica.

En un escenario ejemplar de la presente descripción, el equipo QQ110 de usuario en la red inalámbrica 300 mide las características de radio de un primer conjunto de recursos físicos. Estando disponible el primer conjunto de recursos físicos para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a-RS_c, p. ej., seleccionados de un conjunto total predeterminado de recursos físicos. El primer conjunto de recursos físicos se indica mediante un primer mensaje S211 recibido desde el nodo de red QQ160. El equipo QQ110 de usuario selecciona entonces un segundo conjunto de recursos físicos del primer conjunto de recursos físicos basándose en las características de radio medidas. El segundo conjunto puede, p. ej., seleccionarse basándose en las características de radio medidas de cada uno o una selección de recursos físicos comprendidos en el primer conjunto. Las características de radio medidas pueden, p. ej., ser cualquier combinación de cualquiera de CQI, RSRP, RSRQ y RSSI. El equipo QQ110 de usuario envía entonces un segundo mensaje S122, indicativo del segundo conjunto seleccionado de recursos físicos al nodo de red QQ160.

En otras palabras, el equipo QQ110 de usuario selecciona o recomienda efectivamente el segundo conjunto de recursos físicos del primer conjunto de recursos físicos que están disponibles para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento para ser utilizadas por el nodo de red QQ160. Los recursos físicos pueden, p. ej., ser cualquier combinación de cualquiera de los recursos de tiempo, recursos de frecuencia, haces de antena y recursos de código.

Esto tiene al menos la ventaja de mejorar la calidad de posicionamiento del UE, ya que los recursos físicos potencialmente utilizados son los recursos físicos percibidos como los mejores o preferidos por el UE. Otras ventajas incluyen que el símbolo de referencia, p. ej., PRS, la transmisión se realiza explotando la parte del espectro donde la condición del canal es buena entre el UE y el enlace del nodo de radio. Una ventaja adicional es que, como la configuración PRS ahora depende de las mediciones del UE, se logra una configuración PRS específica del UE. Otra ventaja es que la asignación de recursos se basa en las mediciones del canal, por lo que se logra una explotación dinámica de los recursos disponibles.

La red inalámbrica 300 puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicaciones, datos, celular y/o radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red inalámbrica 300 puede estar configurada para funcionar según estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Así, realizaciones particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G o 5G adecuados; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), tales como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, tales como los estándares de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

La red 300 puede comprender una o más redes de retorno, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de datos en paquetes, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), redes de área local inalámbricas (WLAN), redes cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

El nodo de red QQ160 y el equipo de QQ110 usuario pueden comprender diferentes componentes que se describen con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o equipo de usuario, tal como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, equipos de usuario, estaciones repetidoras y/o cualesquiera otros componentes o sistemas que puedan facilitar o participar en la comunicación de datos y /o señales ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas.

En una realización, el nodo de red QQ160 incluye una selección de cualquiera de los circuitos de procesamiento, medio legible por dispositivo, interfaz, equipo auxiliar, fuente de energía, circuitos de energía y antena. Aunque el nodo de red QQ160 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe

entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesario para realizar las tareas, características, funciones y métodos descritos en la presente memoria. Además, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un único componente ilustrado (p. ej., el medio legible por dispositivo puede comprender múltiples discos duros separados, así como múltiples módulos de RAM).

De manera similar, el nodo de red QQ160 puede estar compuesto de múltiples componentes físicamente separados (p. ej., un componente NodoB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red QQ160 comprende múltiples componentes separados (p. ej., componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar múltiples NodosB. En tal escenario, cada par único de NodoB y RNC puede, en algunos casos, considerarse un único nodo de red separado. En algunas realizaciones, el nodo de red QQ160 puede estar configurado para admitir múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (p. ej., un medio legible por dispositivo separado para las diferentes RAT) y algunos componentes pueden reutilizarse (p. ej., las RAT pueden compartir la misma antena). El nodo de red QQ160 también puede incluir múltiples conjuntos de los diferentes componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red QQ160, tales como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo o diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo de red QQ160.

Los circuitos de procesamiento están configurados para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (p. ej., ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas mediante circuitos de procesamiento pueden incluir el procesamiento de información obtenida mediante circuitos de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada en el nodo de red, y/o realizando una o más operaciones en base a la información obtenida o información convertida, y como resultado de dicho procesamiento tomar una determinación.

Los circuitos de procesamiento pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado de aplicación específica, matriz de puerta programable en campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software adecuado y/o lógica codificada operable para proporcionar, solo o junto con otros componentes del nodo de red QQ160, tales como un medio legible por dispositivo, la funcionalidad del nodo de red QQ160. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento pueden ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por el dispositivo o en la memoria dentro de los circuitos de procesamiento. Tal funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diferentes características, funciones o beneficios inalámbricos que se analizan en la presente memoria. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden incluir un sistema en un chip (SOC).

En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden incluir uno o más circuitos de transceptor de radiofrecuencia (RF) y circuitos de procesamiento de banda base. En algunas realizaciones, los circuitos de transceptor de radiofrecuencia (RF) y los circuitos de procesamiento de banda base pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas o unidades separados, tales como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos de transceptor de RF y los circuitos de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

En ciertas realizaciones, parte o toda la funcionalidad descrita en la presente memoria proporcionada por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red similar puede realizarse mediante circuitos de procesamiento que ejecutan instrucciones almacenadas en un medio o memoria legible por el dispositivo dentro de los circuitos de procesamiento. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede proporcionarse mediante circuitos de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, tal como de manera conectada directamente. En cualquiera de esas realizaciones, ya sea que se ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, los circuitos de procesamiento pueden estar configurados para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por tal funcionalidad no se limitan solo a los circuitos de procesamiento o a otros componentes del nodo de red, sino que los disfruta el nodo de red QQ160 en su totalidad y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

El medio legible por dispositivo puede comprender cualquier forma de memoria volátil o no volátil legible por ordenador, incluyendo, sin limitaciones, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura. (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualesquiera otros dispositivos de memoria, volátil o no volátil, legibles por dispositivo y/o ejecutables por ordenador no transitorios, que almacenan información, datos y/o instrucciones que pueden usarse mediante circuitos de procesamiento. El medio legible por dispositivo puede almacenar cualesquiera instrucciones, datos o información adecuadas, incluyendo un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de lógica, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de

ejecutarse mediante circuitos de procesamiento y, utilizadas por el nodo de red QQ160. Se puede utilizar un medio legible por dispositivo para almacenar cualesquiera cálculos realizados mediante circuitos de procesamiento y/o cualesquiera datos recibidos a través de la interfaz. En algunas realizaciones, se puede considerar que los circuitos de procesamiento y el medio legible por dispositivo estén integrados.

5 La interfaz se utiliza en la comunicación cableada o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo de red QQ160, la red y/o los UE. Como se ilustra, la interfaz comprende puerto(s)/terminal(es) que envían y reciben datos, por ejemplo, hacia y desde la red a través de una conexión cableada. La interfaz también incluye circuitos frontales de radio que pueden estar acoplados a la antena o, en ciertas realizaciones, ser parte de ella. Los circuitos frontales de radio comprenden filtros y amplificadores. Los circuitos frontales de radio pueden conectarse a la antena y a los circuitos de procesamiento. Los circuitos frontales de radio pueden estar configurados para acondicionar las señales comunicadas entre la antena y los circuitos de procesamiento. Los circuitos frontales de radio pueden recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o UE a través de una conexión inalámbrica. Los circuitos frontales de radio pueden convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y de ancho de banda apropiados utilizando una combinación de filtros y/o amplificadores. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de una antena. De manera similar, al recibir datos, la antena puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante circuitos frontales de radio. Los datos digitales pueden pasarse a circuitos de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

20 En ciertas realizaciones alternativas, el nodo de red QQ160 puede no incluir circuitos frontales de radio separados; en su lugar, los circuitos de procesamiento pueden comprender circuitos frontales de radio y pueden conectarse a una antena sin circuitos frontales de radio separados. De manera similar, en algunas realizaciones, todos o algunos de los circuitos de transceptor de RF pueden considerarse parte de la interfaz. Aún en otras realizaciones, la interfaz puede incluir uno o más puertos o terminales, circuitos frontales de radio y circuitos de transceptor de RF, como parte de una unidad de radio, y la interfaz puede comunicarse con circuitos de procesamiento de banda base, que es parte de un sistema digital.

La antena puede incluir una o más antenas, o sistemas de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena puede estar acoplada a un circuito frontal de radio y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Se puede utilizar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede utilizar una antena sectorial para transmitir/recibir señales de radio desde dispositivos dentro de un área particular y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, la utilización de más de una antena puede denominarse MIMO. En ciertas realizaciones, la antena puede estar separada del nodo de red QQ160 y puede conectarse al nodo de red QQ160 a través de una interfaz o puerto.

La antena, la interfaz y/o los circuitos de procesamiento pueden estar configurados para realizar cualesquiera operaciones de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en la presente memoria como estando realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena, la interfaz y/o los circuitos de procesamiento pueden estar configurados para realizar cualesquiera operaciones de transmisión descritas en la presente memoria como estando realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden transmitirse a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

Los circuitos de energía pueden comprender, o estar acoplados a, circuitos de gestión de energía y están configurados para suministrar energía a los componentes del nodo de red QQ160 para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. Los circuitos de energía pueden recibir energía de una fuente de alimentación. La fuente de alimentación y/o los circuitos de energía pueden estar configurados para proporcionar energía a los diferentes componentes del nodo de red QQ160 en una forma adecuada para los componentes respectivos (p. ej., a un nivel de tensión y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente de alimentación puede estar incluida o ser externa a los circuitos de energía y/o al nodo de red QQ160. Por ejemplo, el nodo de red QQ160 puede conectarse a una fuente de alimentación externa (p. ej., una toma de electricidad) a través de unos circuitos de entrada o una interfaz tal como un cable eléctrico, mediante el cual la fuente de alimentación externa suministra energía a los circuitos de energía. Como ejemplo adicional, la fuente de alimentación puede comprender una fuente de alimentación en forma de una batería o conjunto de baterías que está conectado o integrado en un circuito de energía. La batería puede proporcionar energía de respaldo en caso de que falle la fuente de alimentación externa. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de alimentación, tales como dispositivos fotovoltaicos.

Las realizaciones alternativas del nodo de red QQ160 pueden incluir componentes adicionales que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar el tema descrito en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo de red QQ160 puede incluir equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red QQ160 y para permitir la salida de información desde el nodo de red

QQ160. Esto puede permitir a un usuario realizar diagnóstico, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red QQ160.

Como se utiliza en la presente memoria, dispositivo inalámbrico (UE) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos.

5 La comunicación inalámbrica puede implicar transmitir y/o recibir señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un UE puede estar configurado para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un UE puede estar diseñado para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando lo activa un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los
10 ejemplos de un UE incluyen, entre otros, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono inalámbrico de bucle local, un ordenador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), cámaras inalámbricas, consola o dispositivo de juegos, dispositivo de almacenamiento de música, aparato de reproducción, dispositivo terminal portátil, punto final inalámbrico, estación móvil, tableta, ordenador portátil, equipo integrado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un
15 equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un UE puede soportar comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, y en este caso puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico más, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT), un UE puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de tal monitorización
20 y/o mediciones a otro UE y/o un nodo de red. En este caso, el UE puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC). Como ejemplo particular, el UE puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha 3GPP (NB-IoT). Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de energía, maquinaria industrial o aparatos domésticos o personales (p. ej., refrigeradores, televisores, etc.) y dispositivos portátiles (p. ej., relojes, rastreadores de actividad física, etc.).

En otros escenarios, un UE puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su funcionamiento. Un UE como se describe con anterioridad puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un UE como se describe con anterioridad puede ser móvil, en cuyo caso
30 también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

Fig. 4 muestra un gráfico de señalización según una o más realizaciones de la presente descripción. El gráfico de señalización muestra señales y/o mensajes intercambiados entre el equipo QQ110 de usuario y el nodo de red QQ160 que sirve al equipo QQ110 de usuario.

En una realización, un evento de posicionamiento de UE se inicializa a través de la transmisión mediante el equipo
35 QQ110 de usuario o mediante el segundo nodo de red (no mostrado) enviando un mensaje S121 indicativo de una solicitud de recursos físicos seleccionables para el posicionamiento del UE al nodo de red QQ160. El segundo nodo de red podría, p. ej., ser una Entidad de Gestión de Movilidad en LTE, una entidad de Función de Gestión de Acceso y Movilidad, AMF, en NR, un gNB y/o un nodo de red de radio.

En una realización, el nodo de red QQ160 identifica, decide o determina que un primer conjunto de recursos físicos está disponible para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento. En un ejemplo, el primer conjunto de recursos físicos está predeterminado o configurado dinámicamente o acordado entre los nodos de la red inalámbrica. En esta realización, el nodo de red QQ160 recibe el mensaje S121 indicativo de la solicitud de recursos físicos seleccionables para posicionamiento desde el equipo QQ110 de usuario o desde el segundo nodo de red. El nodo de red QQ160 determina entonces el primer conjunto, p. ej., recuperando el primer conjunto como datos
40 predeterminados de una memoria. El nodo de red QQ160 transmite entonces un mensaje S211, indicativo del primer conjunto de recursos físicos, al equipo QQ110 de usuario.

En una realización alternativa, el servidor de localización decide o determina el primer conjunto de recursos físicos que están disponibles para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento. En esta realización, el nodo de red QQ160 recibe el mensaje S121 indicativo de la solicitud de recursos físicos seleccionables para posicionamiento desde el equipo QQ110 de usuario o desde el segundo nodo de red. El nodo de red QQ160 transmite entonces un mensaje S231, indicativo de la solicitud, al servidor de ubicación LS. El servidor de ubicación LS determina entonces el primer conjunto, p. ej., recuperando el primer conjunto de recursos físicos de la memoria. El servidor de ubicación LS transmite entonces un mensaje S321, indicativo del primer conjunto de recursos físicos, al
50 nodo de red QQ160. El nodo de red QQ160 transmite entonces un mensaje S211, indicativo del primer conjunto de recursos físicos, al equipo QQ110 de usuario.

El equipo QQ110 de usuario mide entonces las características de radio del primer conjunto de recursos físicos, p. ej., como se ha descrito previamente. El primer conjunto de recursos físicos son típicamente recursos físicos que están disponibles y/o destinados y/o dedicados para recibir señales de referencia de enlace descendente para

posicionamiento RS_a - RS_c . El primer conjunto de recursos físicos se indica, como se describió anteriormente, mediante el mensaje S211 recibido desde el nodo de red QQ160.

5 El equipo QQ110 de usuario selecciona entonces un segundo conjunto de recursos físicos del primer conjunto de recursos físicos basándose en las características de radio medidas. P. ej., clasificando los recursos físicos según condiciones predeterminadas y/o las características de radio medidas correspondientes, p. ej., según el RSSI más fuerte. El equipo QQ110 de usuario envía o transmite entonces un mensaje S122, indicativo del segundo conjunto de recursos físicos seleccionado, al nodo de red QQ160.

10 El nodo de red QQ160 recibe entonces el mensaje S122, indicativo del segundo conjunto de recursos físicos seleccionado del primer conjunto de recursos físicos, desde el equipo QQ110 de usuario. El nodo de red QQ160 obtiene entonces (datos indicativos de) recursos físicos PAD para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c . Los recursos físicos PAD normalmente se obtienen basándose en el segundo conjunto de recursos físicos seleccionado.

15 En una realización, el nodo de red QQ160 obtiene entonces los (datos indicativos de) recursos físicos PAD seleccionando recursos físicos comprendidos en el segundo y/o el primer conjunto y/o un conjunto total de recursos disponibles para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento. En un ejemplo, los recursos físicos PAD se seleccionan del segundo conjunto y tienen un RSSI medido más fuerte.

20 En un ejemplo, los (datos indicativos de) recursos físicos PAD comprenden un haz de antena para elegir para la transmisión de señales PRS. Una forma de seleccionar el haz de antena es considerar el haz con la intensidad de señal de recepción medida más fuerte en el UE. Se entiende que se puede utilizar cualquier característica de radio para seleccionar los recursos físicos.

25 En una realización alternativa, el nodo de red QQ160 obtiene entonces los (datos indicativos de) recursos físicos PAD transmitiendo un mensaje S232, indicativo del segundo conjunto de recursos físicos, al servidor de ubicación LS. El servidor de ubicación LS selecciona entonces recursos físicos comprendidos en el segundo y/o el primer conjunto y/o un conjunto total de recursos disponibles para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento y envía o transmite un mensaje S322, indicativo de los recursos físicos PAD para recibir las señales de referencia de enlace descendente para el posicionamiento RS_a - RS_c al nodo de red QQ160. El nodo de red QQ160 transmite entonces un mensaje S212 al equipo QQ110 de usuario, indicativo de los recursos físicos PAD para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c al UE.

30 El UE recibe entonces el mensaje S212, desde el nodo de red QQ160, indicativo de los recursos físicos PAD para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c y realiza mediciones de posicionamiento utilizando los recursos físicos PAD para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c . Las mediciones de posicionamiento generan resultados PMR de las mediciones de posicionamiento. Los resultados pueden, p. ej., ser cualquier combinación de cualquiera de CQI, RSRP, RSRQ y RSSI asociados a los recursos físicos correspondientes.

35 En una realización, el UE QQ110 determina su posición utilizando los resultados PMR de las mediciones de posicionamiento.

40 En una realización alternativa, el UE QQ110 envía o transmite un mensaje S123, indicativo de los resultados PMR de las mediciones de posicionamiento, al nodo de red QQ160 para una determinación de la posición del equipo QQ110 de usuario. El nodo de red QQ160 determina entonces la posición del equipo QQ110 de usuario basándose en los resultados PMR, o envía un mensaje S233, indicativo de los resultados PMR, al servidor de ubicación LS para una determinación de la posición del equipo QQ110 de usuario.

La posición determinada puede entonces enviarse a cualquier nodo de la red inalámbrica 300, p. ej., el UE, el nodo de red QQ160, el segundo nodo de red o cualquier nodo de red acoplado comunicativamente a la red inalámbrica 300.

45 La **Fig. 5** muestra un diagrama de flujo según una o más realizaciones de la presente descripción. Se proporciona un método para operar un equipo QQ110 de usuario en una red inalámbrica. El método comprende:

ETAPA 510: medir las características de radio de un primer conjunto de recursos físicos, estando disponible el primer conjunto de recursos físicos para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c y estando indicado el primer conjunto de recursos físicos mediante un primer mensaje S211 recibido desde un nodo de red QQ160.

50 Las mediciones generan resultados de medición físicos PMR, que pueden, p. ej., ser cualquier combinación de cualquiera de CQI, RSRP, RSRQ y RSSI asociados a los recursos físicos correspondientes.

ETAPA 520: seleccionar un segundo conjunto de recursos físicos del primer conjunto de recursos físicos en base a las características de radio medidas,

En una realización, el segundo conjunto de recursos físicos se selecciona del primer conjunto de recursos físicos clasificando las características de radio medidas utilizando condiciones predeterminadas que definen características de radio preferidas. En un ejemplo, los recursos físicos del primer conjunto que tienen el RSSI medido más fuerte, o el RSSI de mayor clasificación, se seleccionan para el segundo conjunto. Las condiciones predeterminadas pueden p. ej., definir las características de radio preferidas como cualesquiera condiciones basadas en cualquier combinación de CQI, RSRP, RSRQ y RSSI.

En un ejemplo, las condiciones predeterminadas especifican características de radio, p. ej., RSRP/RSRQ/..., por encima de cierto umbral conocido y predefinido. El segundo conjunto de recursos físicos, p. ej., los haces de antena se seleccionan del primer conjunto de recursos físicos si tienen o están asociados a características de radio, p. ej., RSRP/RSRQ/..., por encima de cierto umbral conocido y predefinido.

ETAPA 530: enviar un segundo mensaje S122, indicativo del segundo conjunto seleccionado de recursos físicos al nodo de red QQ160. Enviar un mensaje puede comprender enviar una señal inalámbrica que comprende datos indicativos del segundo conjunto de recursos físicos.

En una realización, el método comprende además realizar mediciones de posicionamiento.

En una realización, el método comprende, además:

recibir un tercer mensaje S212, desde el nodo de red QQ160, indicativo de recursos físicos PAD para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c , y

realizar mediciones de posicionamiento utilizando los recursos físicos PAD para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c .

En un ejemplo, con referencia a la Fig. 3, los (datos indicativos de) recursos físicos PAD pueden ser indicativos de recursos físicos para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c . y las mediciones pueden generar resultados como cualquiera de CQI, RSRP, RSRQ y RSSI.

En una realización, el UE determina además su propia posición. En esta realización, el método comprende, además:

determinar una posición del equipo QQ110 de usuario utilizando los resultados PMR de las mediciones de posicionamiento.

En una realización, el nodo de red QQ160 o el servidor de ubicación LS determina la posición del UE. En esta realización, el UE envía un cuarto mensaje S123, indicativo de los resultados PMR de las mediciones de posicionamiento, al nodo de red QQ160 para una determinación de la posición del equipo QQ110 de usuario.

La Fig. 6 ilustra recursos físicos mutuamente disyuntivos según una o más realizaciones de la presente descripción. En esta realización, los recursos físicos o un subconjunto de los recursos físicos asignados a los nodos de red QQ160_a-QQ160_c que se utilizarán para mediciones de posicionamiento son, total y/o parcialmente, mutuamente disyuntivos, p. ej., separados en el dominio de la frecuencia. En esta realización, los recursos físicos, indicados por PAD, para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c de dos o más nodos de red QQ160_a-QQ160_c son mutuamente disyuntivos.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 6, el nodo de red QQ160_a puede comprender la Celda 1, el nodo de red QQ160_b puede comprender la Celda 2 y el nodo de red QQ160_c puede comprender la Celda 3. La Celda 1 puede recibir PAD indicativo de un primer conjunto de recursos de frecuencia, la Celda 2 puede recibir PAD indicativo de un segundo conjunto de recursos de frecuencia y la Celda 3 puede recibir PAD indicativo de un tercer conjunto de recursos de frecuencia, donde el primer, el segundo y tercer conjunto de recursos de frecuencia son mutuamente disyuntivos.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 6, se seleccionan los anchos de banda de frecuencia o conjuntos de recursos de frecuencia donde el UE está experimentando mejores condiciones de canal con las celdas que tiene para realizar la estimación de TOA. En este ejemplo se ha mostrado una selección de esquema de frecuencia del UE cuando el ancho de banda de tipo coherencia de diferentes celdas no se superponen entre sí. Basándose en el esquema de frecuencia seleccionado por el UE, se ha mostrado la asignación igual de ancho de banda para todas las celdas para transmitir la señal de posicionamiento; sin embargo, dependiendo del ancho de banda de tipo de coherencia experimentado por el UE y la numerología NR, la asignación de ancho de banda entre las celdas puede diferir.

La Fig. 7 ilustra recursos físicos que se superponen mutuamente según una o más realizaciones de la presente descripción. En esta realización, los recursos físicos o un subconjunto de los recursos físicos asignados a los nodos de red QQ160_a-QQ160_c que se utilizarán para mediciones de posicionamiento se superponen total o parcialmente entre sí, p. ej., superposición en el dominio de la frecuencia. En esta realización, los recursos físicos, indicados por PAD, para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionar RS_a - RS_c de dos o más nodos de red QQ160_a-QQ160_c se superponen mutuamente.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 7, el nodo de red QQ160_a puede comprender la Celda 1, el nodo de red

5 QQ160_b puede comprender la Celda 2 y el nodo de red QQ160_c puede comprender la Celda 3. La Celda 1 puede recibir PAD indicativo de un primer conjunto de recursos de frecuencia, la Celda 2 puede recibir PAD indicativo de un segundo conjunto de recursos de frecuencia y la Celda 3 puede recibir PAD indicativo de un tercer conjunto de recursos de frecuencia, donde el segundo y el tercer conjunto de recursos de frecuencia se superponen mutuamente y son mutuamente disyuntivos del primer conjunto de recursos de frecuencia.

10 En esta situación, cuando el UE informó un segundo conjunto de recursos de frecuencia o anchos de banda de diferentes celdas que se superponen, la selección de recursos físicos o la selección del esquema de frecuencia será como se ha mostrado en la Fig. 7. Cuando los recursos físicos o los esquemas de frecuencia son los mismos para las dos celdas entonces la transmisión de la señal de posicionamiento puede estar configurada en forma TDD. Dos celdas con el mismo esquema de frecuencia informado configurarán su transmisión de señal de posicionamiento para el mismo espectro de frecuencia, pero las transmitirán en diferentes tiempos.

15 Además, en las figuras 8 y 9 se ha mostrado una configuración de la señal de posicionamiento desde la perspectiva de los UE, cuando a la señal de posicionamiento se le asigna un ancho de banda de 1 PRB (este tipo de asignación puede verse como una asignación de ancho de banda típica para un UE NB-IoT), abordando detalles de las situaciones en la Fig. 6 y la Fig. 7 respectivamente.

La Fig. 8 ilustra detalles de recursos físicos mutuamente disyuntivos según una o más realizaciones de la presente descripción. La Fig. 8 muestra una cuadrícula de recursos de tiempo/frecuencia, donde cada cuadrado de la cuadrícula corresponde a un bloque de recursos físicos, PRB. Con referencia a la Fig. 6, los PRB asignados a las Celdas 1-3 se identifican mediante los números correspondientes en la cuadrícula.

20 Como puede verse en la Fig. 8, los recursos físicos asignados a las Celdas 1-3 son mutuamente disyuntivos.

La Fig. 9 ilustra detalles de recursos físicos que se superponen mutuamente según una o más realizaciones de la presente descripción. La Fig. 9 muestra una cuadrícula de recursos de tiempo/frecuencia, donde cada cuadrado de la cuadrícula corresponde a un bloque de recursos físicos, PRB. Con referencia a la Fig. 7, los PRB asignados a las Celdas 1-3 se identifican mediante los números correspondientes en la cuadrícula.

25 Como puede verse en la Fig. 9, los recursos físicos asignados a las Celdas 1-2 se superponen mutuamente. Al mismo tiempo, los recursos físicos asignados a las Celdas 1-2 son mutuamente disyuntivos de los recursos físicos asignados a la Celda 3. En particular, en la mitad más izquierda de la cuadrícula, los recursos de frecuencia que se asignan a la Celda 1 en los recursos 3 y 6 de tiempo son los mismos que están asignados a la Celda 2 en el recurso de tiempo 5. En la mitad más derecha de la cuadrícula, los recursos de frecuencia asignados a la Celda 1 en los recursos de tiempo 2 y 5 son los mismos que los recursos de frecuencia que están asignados a la Celda 2 en los recursos 1, 3 y 6 de tiempo.

30 La Fig. 10 ilustra un método realizado por un UE según una o más realizaciones de la presente descripción. La Fig. 10 muestra las etapas básicas de la descripción vistas desde la perspectiva del UE. En una etapa opcional 1010, el UE recibe esquemas seleccionables, p. ej., el primer conjunto de recursos físicos, desde el nodo de red QQ160. En una etapa siguiente 1020, el UE sugiere a un nodo de red QQ160 uno o más recursos o esquemas físicos en un segundo conjunto de recursos físicos dentro del ancho de banda admitido por los UE. En una etapa 1030, el UE recibe información de asistencia de posicionamiento basada en sus esquemas sugeridos en los símbolos de referencia desde el nodo de red QQ160. En una etapa siguiente 1040, el UE realiza mediciones de tiempo de llegada, TOA, para posicionamiento en el UE y/o informa al nodo de red QQ160.

Las etapas básicas de la invención se describen con más detalle a continuación:

40 etapas (opcionales) 1010, 1110, 1210: El nodo de red, que puede ser el nodo de radio QQ160 o el servidor de ubicación LS, proporciona esquemas seleccionables de recursos de frecuencia o recursos físicos al UE. Otra opción alternativa a los esquemas seleccionables señalados descritos anteriormente es tener un conjunto de esquemas predefinidos entre los cuales el UE podría elegir, p. ej., almacenado en la memoria del UE.

45 Etapas 1010, 1110, 1210: Un UE sugiere a un nodo de red uno o más esquemas de recursos de frecuencia para posicionamiento dentro de su ancho de banda admitido, p. ej., descrito por identidades de recursos de frecuencia, tamaño del intervalo de recursos de frecuencia, etc. P. ej., un número de PRB y/o subportadoras y/o un intervalo de índices PRB y/o subportadoras y/o centro de la asignación de frecuencia y/o índice de esquema seleccionado, etc.

Si el UE ha recibido esquemas seleccionables del nodo de red antes (es decir, en la etapa opcional), entonces los esquemas sugeridos están dentro de los esquemas seleccionables recibidos desde el nodo de red.

50 Durante este procedimiento, el UE mide su enlace de canal con el nodo de radio QQ160. Después de estimar el canal, el UE calcula su dispersión de retardo y evalúa su ancho de banda de tipo de coherencia. Basándose en el procedimiento de estimación de canales enumerados, el UE identifica el mejor esquema de recursos de frecuencia entre los disponibles, es decir, selecciona los recursos físicos comprendidos en el segundo conjunto y lo informa al nodo de red QQ160. Cabe señalar aquí que los esquemas de frecuencia o recursos físicos seleccionables dependen de la numerología de NR. En el espectro correspondiente a las numerologías más altas, el ancho de banda de tipo de

coherencia informado por el UE será alto. Por el contrario, en el espectro correspondiente a las numerologías más bajas, el ancho de banda de tipo de coherencia medido por el UE tendrá un valor inferior al que informaría para numerologías de NR más altas.

5 Etapas 120, 1220: El nodo de red se configura a sí mismo (si el nodo de red es un nodo de red de radio tal como gNB) u ordena a otro nodo de red (p. ej., gNB) que configure las señales de posicionamiento en consecuencia si el nodo de red es un nodo de posicionamiento (p. ej., el servidor de ubicación LS), en base a los esquemas sugeridos o recursos físicos comprendidos en el segundo conjunto, recibidos desde el UE.

10 Durante este procedimiento, el nodo de red se mapea y configura, u ordena a otro nodo de red que configure, posicionando señales en la cuadrícula de recursos basándose en el esquema de frecuencia o los recursos físicos seleccionados por el UE. En las figuras 6, 7, 8 y 9 se ha mostrado una representación esquemática de la configuración de la señal de posicionamiento. A diferencia de lo que se ha hecho en los sistemas convencionales, la señal de posicionamiento ahora se adapta al estado del canal y a la capacidad de ancho de banda del UE.

15 etapas (opcionales) 1010, 1110, 1210: El nodo de red, que puede ser el nodo de radio QQ160 o el servidor de ubicación LS, proporciona esquemas seleccionables de recursos de frecuencia o recursos físicos al UE. Otra opción alternativa a los esquemas seleccionables señalados descritos anteriormente es tener un conjunto de esquemas predefinidos entre los cuales el UE podría elegir, p. ej., almacenado en la memoria del UE.

20 Etapas 1020, 1120, 1220: Un UE sugiere a un nodo de red uno o más esquemas de recursos de frecuencia para posicionamiento dentro de su ancho de banda soportado, p. ej., descrito por identidades de recursos de frecuencia, tamaño del intervalo de recursos de frecuencia, etc. P. ej., un número de PRB y/o subportadoras y/o un intervalo de índices PRB y/o subportadoras y/o centro de la asignación de frecuencia y/o índice de esquema seleccionado, etc.

Si el UE ha recibido esquemas seleccionables del nodo de red antes (es decir, en la etapa opcional), entonces los esquemas sugeridos están dentro de los esquemas seleccionables recibidos desde el nodo de red.

25 Durante este procedimiento, el UE mide su enlace de canal con el nodo de radio QQ160. Después de estimar el canal, el UE calcula su dispersión de retardo y evalúa su ancho de banda de tipo de coherencia. Basándose en el procedimiento de estimación de canales enumerados, el UE identifica el mejor esquema de recursos de frecuencia entre los disponibles, es decir, selecciona los recursos físicos comprendidos en el segundo conjunto y lo informa al nodo de red QQ160. Cabe señalar aquí que los esquemas de frecuencia o recursos físicos seleccionables dependen de la numerología de NR. En el espectro correspondiente a las numerologías más altas, el ancho de banda de tipo de coherencia informado por el UE será alto. Por el contrario, en el espectro correspondiente a las numerologías más bajas, el ancho de banda de tipo de coherencia medido por el UE tendrá un valor inferior al que informaría para numerologías de NR más altas.

35 Etapas 120, 1220: El nodo de red se configura a sí mismo (si el nodo de red es un nodo de red de radio tal como gNB) u ordena a otro nodo de red (p. ej., gNB) que configure las señales de posicionamiento en consecuencia si el nodo de red es un nodo de posicionamiento (p. ej., el servidor de ubicación LS), en base a los esquemas sugeridos o recursos físicos comprendidos en el segundo conjunto, recibidos desde el UE.

40 Durante este procedimiento, el nodo de red se mapea y configura, u ordena a otro nodo de red que configure, señales de posicionando en la cuadrícula de recursos basándose en el esquema de frecuencia o los recursos físicos seleccionados por el UE. En las figuras 6, 7, 8 y 9 se ha mostrado una representación esquemática de la configuración de la señal de posicionamiento. A diferencia de lo que se ha hecho en los sistemas convencionales, la señal de posicionamiento ahora se adapta al estado del canal y a la capacidad de ancho de banda del UE.

Etapas 1030, 1240: El UE recibe datos de asistencia OTDOA o PAD, que se envían al UE basándose en sus esquemas sugeridos, p. ej., desde el servidor de ubicación LS.

45 Durante este procedimiento, el UE toma conocimiento de los datos de asistencia para las RSTD o las mediciones de posicionamiento. Los datos de asistencia contienen una lista de las celdas para las cuales se realizará las RSTD o la medición de posicionamiento y la región espectral donde las celdas configurarán su transmisión de señal de posicionamiento.

Etapa 1040: El UE realiza mediciones. Las mediciones se utilizan para el posicionamiento en el UE y/o se informan al nodo de red QQ160/LS para el posicionamiento.

50 Durante este procedimiento el UE realiza la estimación TOA o las mediciones de posicionamiento correspondientes a todas las celdas QQ160_a-QQ160_c incluidas en los datos de asistencia, p. ej., PAD (datos de asistencia de posicionamiento). A continuación, se realiza la medición de las RSTD, p. ej., utilizando la TOA estimada. Después de las RSTD o las mediciones de posicionamiento, el UE puede realizar el procedimiento de localización o el suyo propio o puede pasar esta información al servidor de ubicación LS y el servidor de ubicación puede realizar el posicionamiento del UE.

En una realización, el procedimiento mencionado anteriormente debe realizarse periódicamente o cada vez que sea necesario realizar una operación de posicionamiento.

5 La **Fig. 11** ilustra un método realizado por un nodo de red QQ160 según una o más realizaciones de la presente descripción. La Fig. 11 muestra las etapas básicas de la descripción vistas desde la perspectiva QQ160 del nodo de red. En una etapa opcional 1110, el nodo de red QQ160 proporciona esquemas seleccionables, p. ej., el primer conjunto de recursos físicos, al UE. En una siguiente etapa 1120, el nodo de red QQ160 recibe uno o más recursos o esquemas físicos y/o recursos de frecuencia, comprendidos en un segundo conjunto de recursos físicos, dentro del ancho de banda admitido por los UE, ya sea directamente desde el UE o desde el servidor de ubicación. En una siguiente etapa 1130, el nodo de radio o nodo de red QQ160 configura su señal de referencia de posicionamiento basándose en la retroalimentación del UE y actualiza el servidor de ubicación.

10 La **Fig. 12** ilustra un método realizado por un servidor de ubicación LS según una o más realizaciones de la presente descripción. La Fig. 12 muestra las etapas básicas de la descripción vistas desde la perspectiva del LS. En una etapa opcional 1210, el LS proporciona esquemas seleccionables o recursos de frecuencia, p. ej., el primer conjunto de recursos físicos. En una siguiente etapa 1220, el LS recibe sugerencia del UE para uno o más recursos físicos o esquemas en un segundo conjunto de recursos físicos para posicionamiento dentro del ancho de banda admitido por los UE. A continuación

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar un equipo (QQ110) de usuario en una red inalámbrica, comprendiendo el método:

5 medir las características de radio de un primer conjunto de recursos físicos, estando disponible el primer conjunto de recursos físicos para recibir señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento (RS_a-RS_c) y estando indicado el primer conjunto de recursos físicos mediante un primer mensaje (S211) recibido desde un nodo de red (QQ160),

seleccionar un segundo conjunto de recursos físicos a partir del primer conjunto de recursos físicos en base a las características de radio medidas,

10 enviar un segundo mensaje (S122), indicativo del segundo conjunto seleccionado de recursos físicos al nodo de red (QQ160);

recibir un tercer mensaje (S212), desde el nodo de red (QQ160), indicativo de los recursos físicos comprendidos en el primer o el segundo conjunto para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento (RS_a-RS_c), y

15 realizar mediciones de posicionamiento (RS_a-RS_c) utilizando los recursos físicos para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento (RS_a-RS_c).

2. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

Determinar una posición del equipo (QQ110) de usuario utilizando los resultados de las mediciones de posicionamiento, o

20 enviar un cuarto mensaje (S123), indicativo de los resultados de las mediciones de posicionamiento, al nodo de red (QQ160) para una determinación de la posición del equipo (QQ110) de usuario.

3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo conjunto de recursos físicos se selecciona del primer conjunto de recursos físicos clasificando las características de radio medidas utilizando condiciones predeterminadas que definen las características de radio preferidas.

25 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los recursos físicos para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento (RS_a-RS_c) de dos o más nodos de red (QQ160_a-QQ160_c) son mutuamente disyuntivos.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los recursos físicos para recibir las señales de referencia de enlace descendente para posicionamiento (RS_a-RS_c) de dos o más nodos de red (QQ160_a-QQ160_c) se superponen mutuamente.

30 6. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que un equipo (QQ110) de usuario, cuando las instrucciones ejecutables por ordenador se ejecutan en una unidad de procesamiento comprendida en el equipo (QQ110) de usuario, realice las etapas del método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5.

35 7. Un equipo (QQ110) de usuario que comprende circuitos de procesamiento, comprendiendo el circuito de procesamiento un procesador y una memoria, conteniendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador, por medio del cual dicho equipo de usuario es operativo para realizar las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

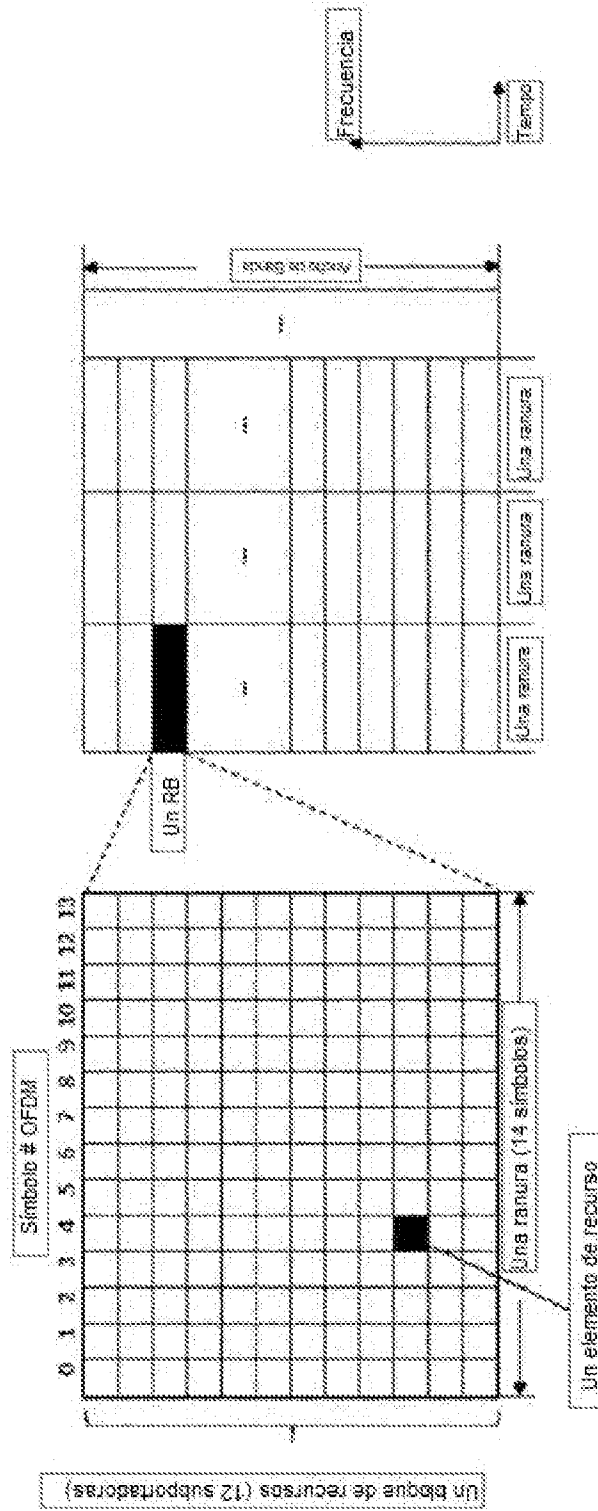


Fig. 1

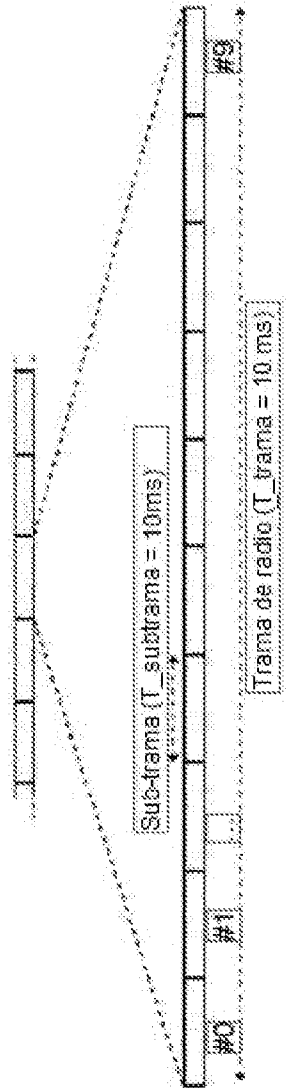


Fig. 2

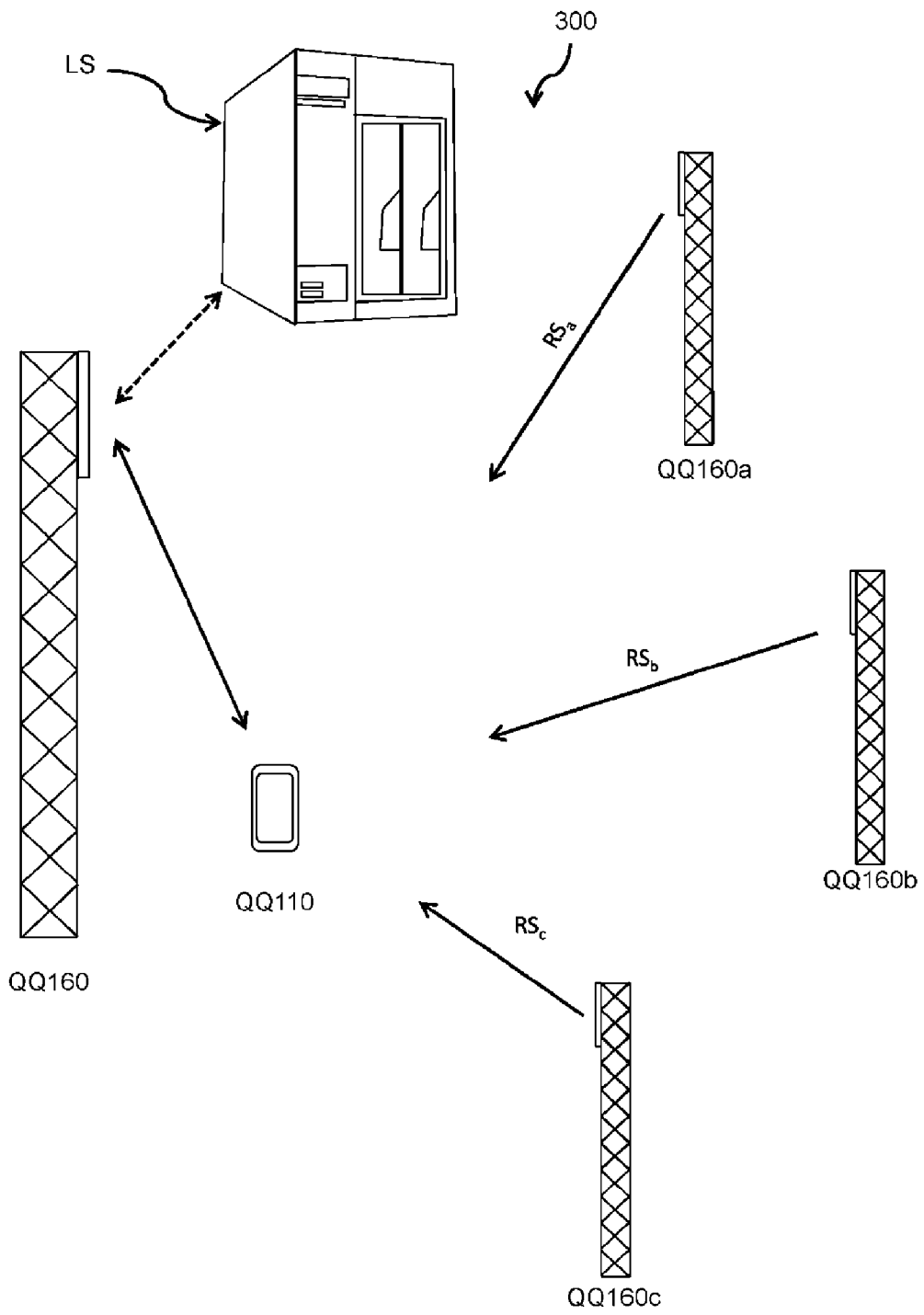


Fig. 3

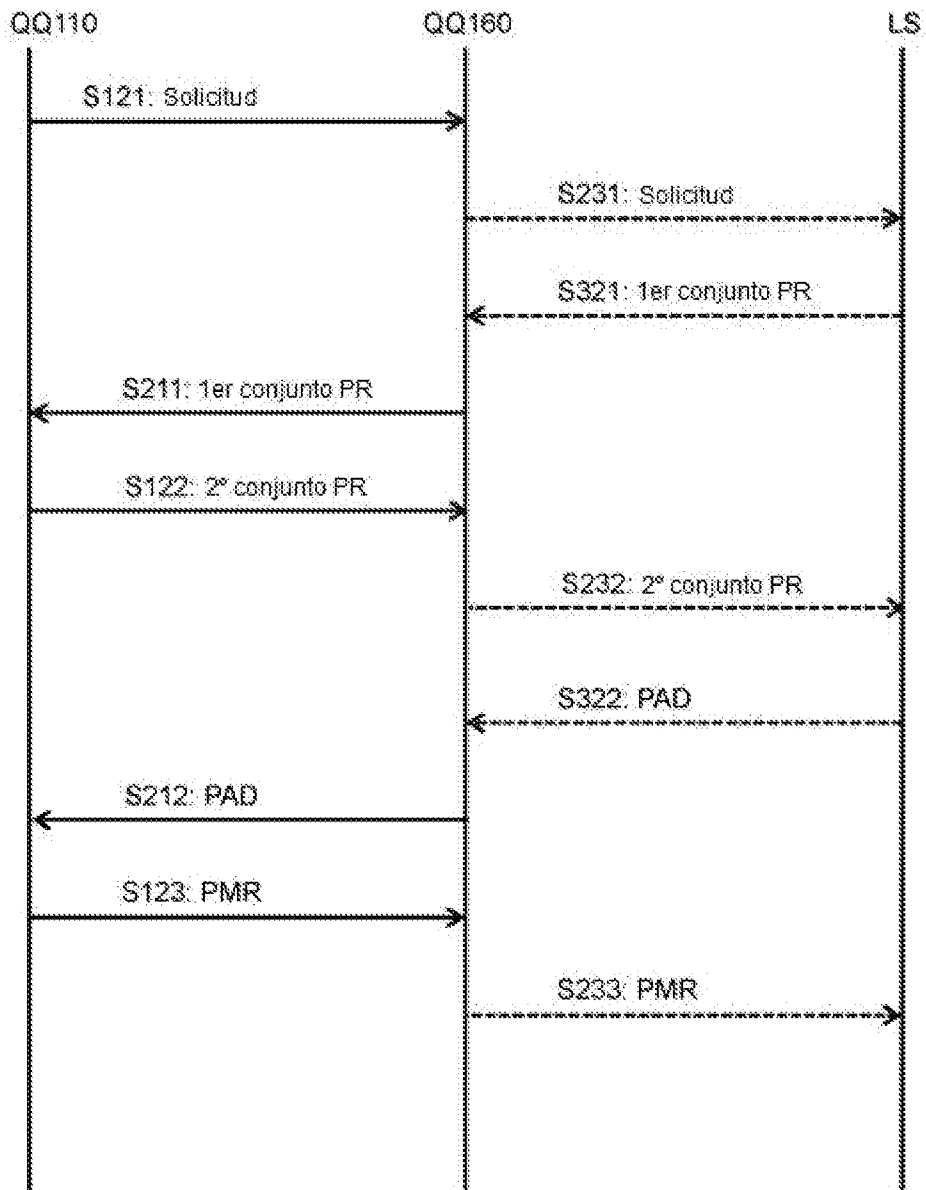


Fig. 4

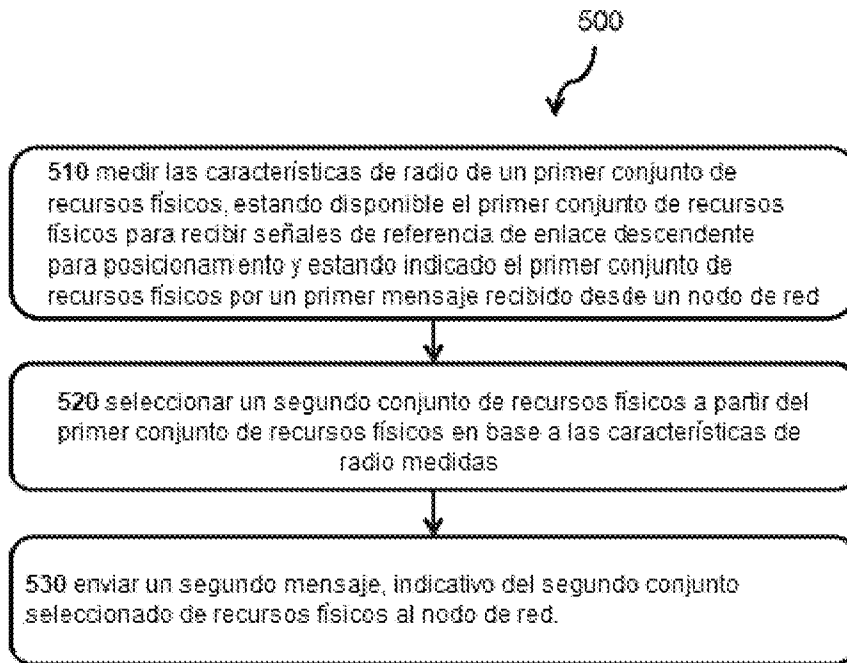


Fig. 5

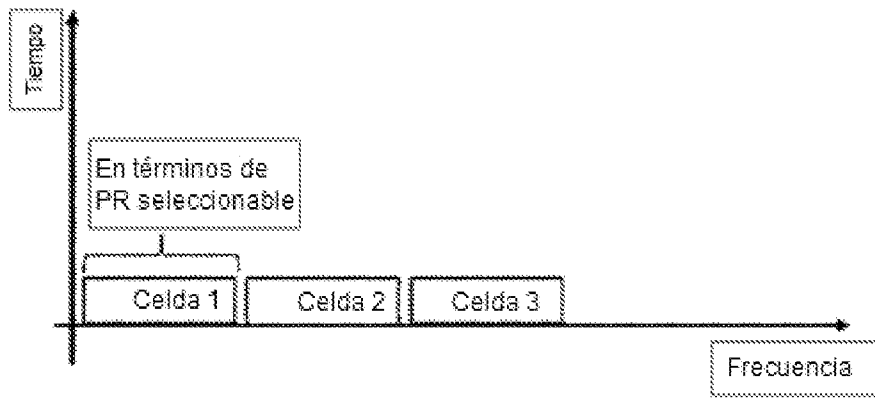


Fig. 6

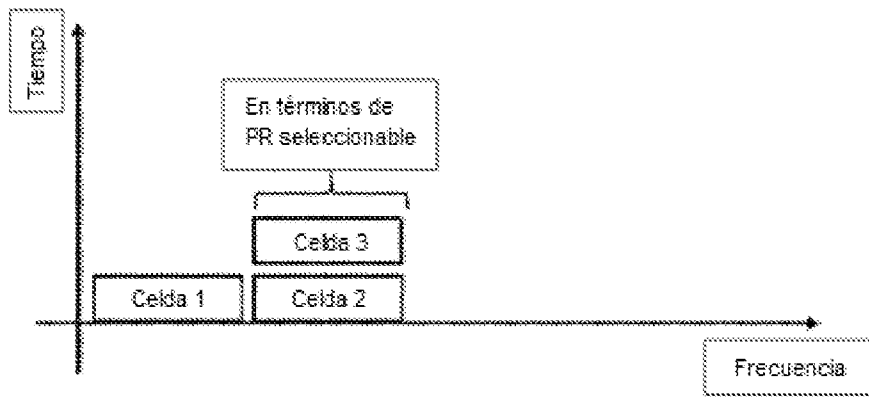


Fig. 7

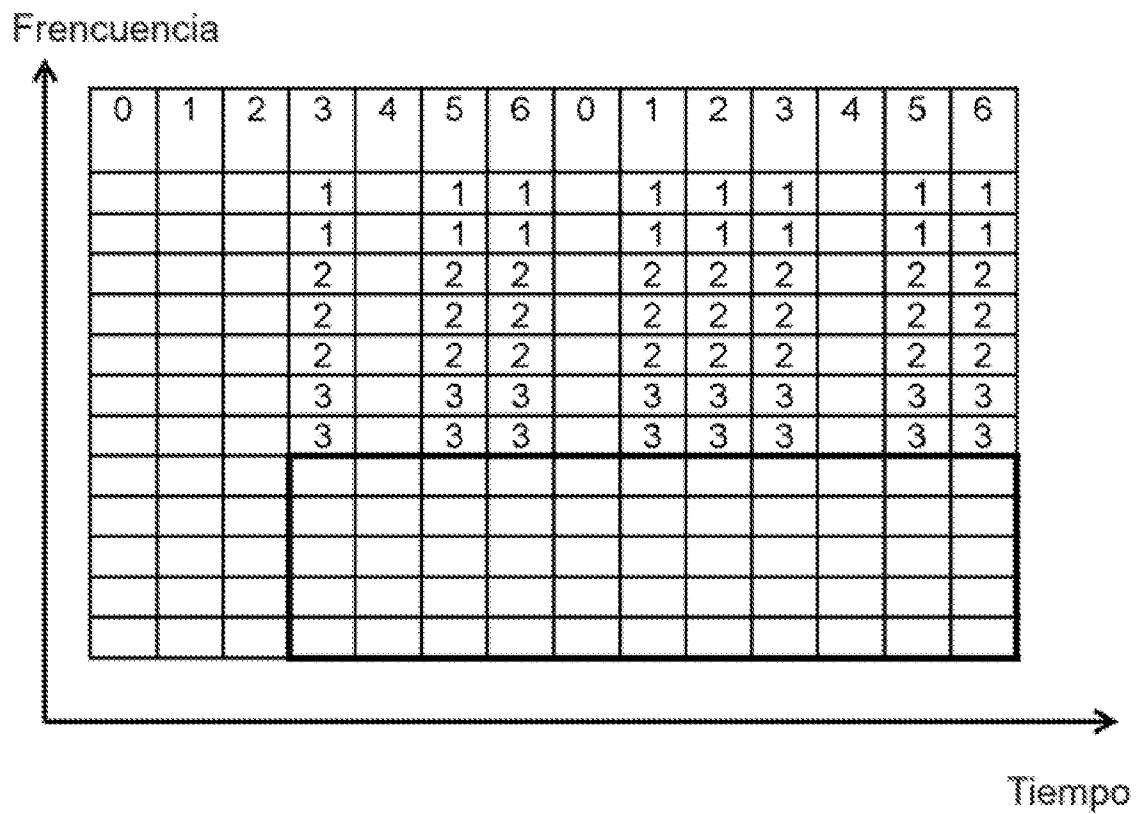


Fig. 8

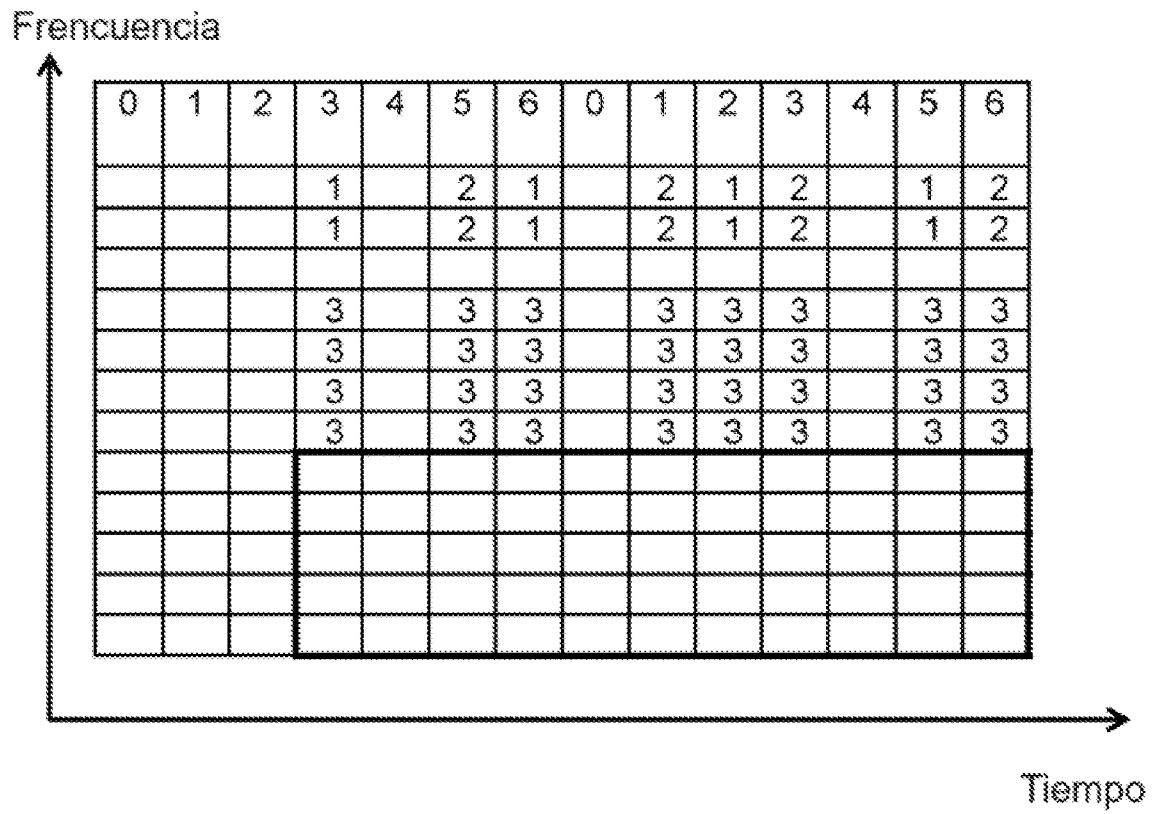


Fig. 9

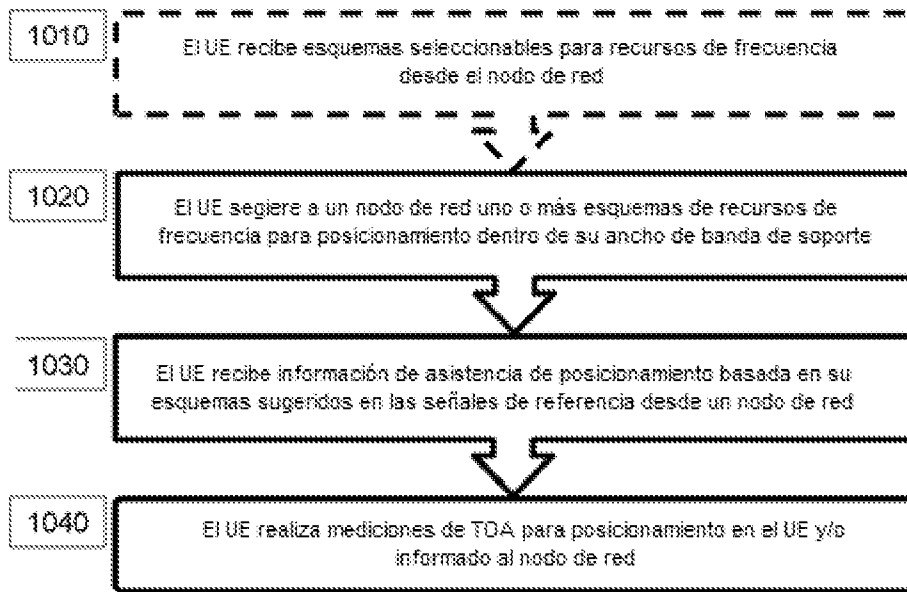


Fig. 10

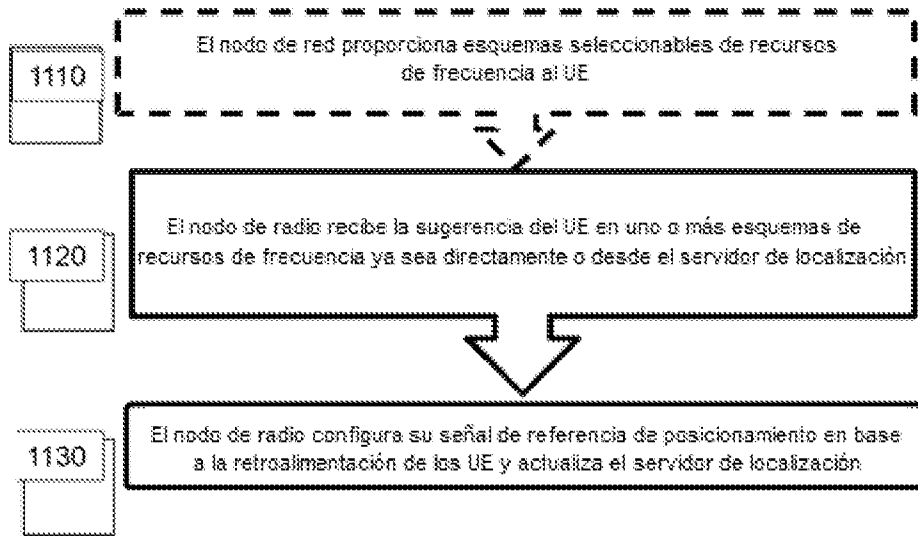


Fig. 11

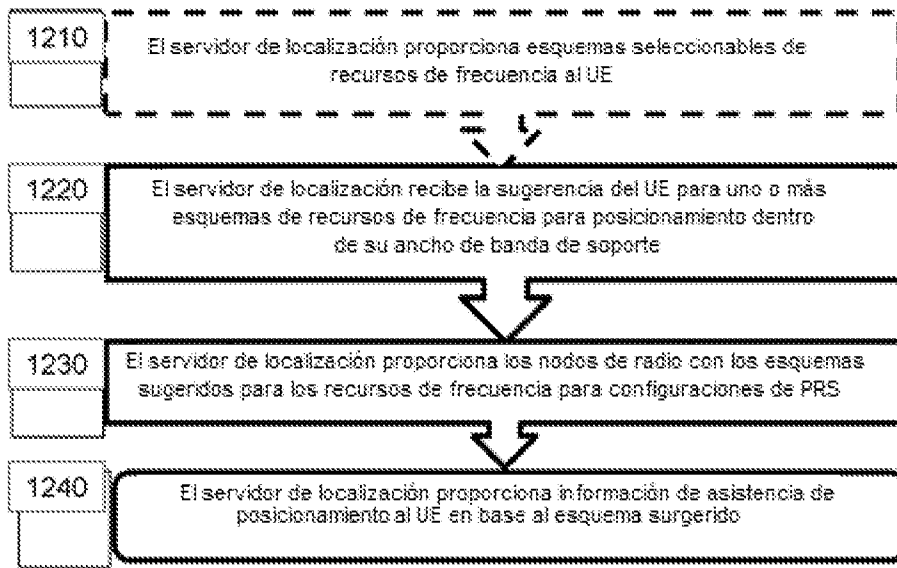


Fig. 12