

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 052**

51 Int. Cl.:

**H04B 17/00** (2015.01)

**G01S 5/02** (2006.01)

**H04B 17/24** (2015.01)

**H04B 17/29** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2013 PCT/EP2013/070448**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053487**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2013 E 13770923 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2904721**

54 Título: **Método y aparato para estimación de métrica de rendimiento de RF**

30 Prioridad:

**01.10.2012 US 201261708177 P**

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

**18.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SIOMINA, IANA y  
NEJATIAN, ALIREZA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 625 052 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 aparato para estimación de métrica de rendimiento de RF

**Campo técnico**

5 La presente descripción se refiere en general a comunicaciones inalámbricas. En particular, se presenta una técnica para obtener una estimación de radiofrecuencia (RF) para un receptor que se usa para al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización. La técnica puede ser implementada en forma de un método, un producto de programa de ordenador, un aparato, y un sistema.

**Antecedentes**

10 Las mediciones de posicionamiento son una característica importante de las redes de comunicación inalámbricas modernas. En el caso ejemplar de una llamada de emergencia desde un teléfono móvil, la posición del teléfono móvil puede necesitar ser determinada mediante una medición de posicionamiento cuando la persona que llama no es capaz de proporcionar la información correspondiente.

15 Las mediciones de posicionamiento en redes de comunicación inalámbricas están a menudo basadas en mediciones de temporización. A este respecto, pueden mencionarse los enfoques de posicionamiento basados en TDOA. TDOA es una abreviatura de Diferencia de Tiempo de Llegada y explota información de temporización obtenida de múltiples receptores de RF para calcular la posición, o localización, de un dispositivo inalámbrico en comunicación con esos receptores.

20 El borrador R4-060994 del 3GPP de la reunión #40 de TSG-RAN WG4 (Radio), Tallin, Estonia desde el 28 de Agosto – 01 de Septiembre, 2006 con el título “especificación de rendimiento de LMU de UTD OA” (UTDOA LMU performance specification) propone una metodología de análisis de rendimiento simplificada para establecer requerimientos de rendimiento de LMU relevantes. True Position proporciona datos de muestra para las simulaciones incluyendo localizaciones de LMU y modelos de pérdida de trayectoria desde algunas redes representativas.

25 La patente europea EP 2 418 898 A2 describe un sistema y método para clasificar la morfología de usuario, y utilizar esa clasificación para controlar el UE para proporcionar una operación más eficiente del UE. La clasificación puede ser usada para asistir al usuario en la determinación de su localización más eficientemente, sin interrupción innecesaria o uso innecesario de los recursos del sistema. El clasificador de morfología puede clasificar la morfología del usuario en al menos una de las siguientes clasificaciones: interior, exterior, cobertura local, no cobertura local, próximo a una estación base, estacionario, en movimiento, urbano, suburbano, rural, profundo interior, medio interior, e interior cerca de ventana. La clasificación puede ser usada por el UE o por un servidor remoto que utiliza la clasificación para ajustar un tamaño de ventana de búsqueda.

30

35 El documento US 2011/237199 A1 describe equipo de pruebas inalámbrico que puede usarse para llevar a cabo pruebas sobre el aire del equipo de usuario. El equipo de usuario puede contener una antena y un receptor. El equipo de pruebas inalámbrico puede contener una caja de llamada que lleva a cabo pruebas de nivel de red enviando y recibiendo mensajes de red conformes al protocolo. La caja de llamada puede transmitir una señal de prueba de radiofrecuencia a una potencia predeterminada. La antena en el equipo de usuario puede recibir la señal de prueba de radiofrecuencia y puede proporcionar la señal de prueba de radiofrecuencia recibida a la entrada del receptor. La caja de llamada puede enviar un mensaje de red tal como un comando de transferencia de inter-código de acceso múltiple por división de código al equipo de usuario para mandar al equipo de usuario medir la potencia de la señal de prueba de radiofrecuencia recibida a la entrada del receptor. La potencia medida puede ser transmitida a la caja de llamada como parte de un indicador de mensaje de medición piloto, usando un comando de transferencia de inter-código, o usando otros mensajes de red.

40

45 El documento WO 2012/012561 A1 describe localización basada en red de transmisores móviles. En un sistema de localización inalámbrico, basado en red, de superposición, las LMU típicamente co-localizadas con las BTS se usan para recopilar señalización de radio tanto en el canal directo como en el de retorno para uso en métodos de posicionamiento de TDOA y/o AOA. La información se transmite desde la red de radio y mediante constelaciones del sistema de navegación por satélite global puede ser recibida por la LMU y usada para reducir la dificultad de la configuración inicial del sistema y reconfiguración debido a cambios de la red de radio.

50 El documento WO 2014/027941, comprendido en la técnica según el Artículo 54(3) EPC, describe múltiples combinaciones de unidades de medición y objetos a ser medidos. Se puede requerir que la unidad de medición mida e informe los resultados de la medición. La configuración de la unidad de medición puede ser controlada internamente o externamente de la unidad de medición mediante una interfaz de SLmAP.

55 Los planteamientos de posicionamiento basados en TDOA y técnicas similares tienen ventajas sobre planteamientos de posicionamiento que dependen de Sistemas Satelitales de Navegación Global (los GNSS), tal como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o GALILEO. Primero, los últimos planteamientos requieren que el dispositivo inalámbrico esté en realidad equipado con un receptor de GNSS, lo que puede no ser el caso para ciertas clases de

dispositivos inalámbricos (p.ej., teléfonos legados). Además, el receptor de GNSS, cuando está presente, tiene también que estar en un estado activo. Dado que los receptores de GNSS tienen un consumo de potencia considerable los usuarios a menudo prefieren desactivarlos a menos que sea específicamente necesario (p.ej., para fines de guiado de ruta). Además, los receptores de GNSS requieren una "vista" clara de múltiples satélites para derivar una posición correcta. Esta condición típicamente no es satisfecha cuando un dispositivo inalámbrico es operado en entornos de interior o urbanos (i.e., cuando está rodeado por edificios altos).

Como tal, los planteamientos de posicionamiento que dependen de la infraestructura de una red de comunicación inalámbrica son a menudo a la única posibilidad de detectar la localización de un dispositivo inalámbrico. Por otra parte, TDOA y planteamientos de posicionamiento similares dentro de una red de comunicación inalámbrica solo funcionan correctamente cuando puede ser garantizado un comportamiento adecuado de los receptores asociados. Por ejemplo, las imprecisiones en mediciones de temporización por parte de los receptores influenciarán directamente en la precisión del posicionamiento basado en TDOA.

### Compendio

Hay una necesidad de una técnica para obtener una estimación de métrica de rendimiento de RF para un receptor usada para al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización, como se define en la reivindicación independiente 1 (método), reivindicación 17 (producto de programa de ordenador) y reivindicación 19 (nodo de equipo de pruebas).

Según un primer aspecto, se proporciona un método de obtención de una estimación de métrica de rendimiento de RF para un receptor usado para al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización. El método comprende el cálculo de al menos una de una probabilidad de detección y una tasa de falsa alarma para una señal de radio utilizable para la medición. El método comprende además la obtención de al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF para el receptor en base a al menos una de la probabilidad de detección calculada y la tasa de falsa alarma calculada.

En una implementación al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF está constituida por la probabilidad de detección calculada y/o la tasa de falsa alarma calculada. En otra implementación, la probabilidad de detección calculada y/o la tasa de falsa alarma calculada pueden ser sometidas a cálculo o pasos de procesamiento adicionales para obtener al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF.

El receptor para el que se obtiene la estimación de métrica de rendimiento de RF puede pertenecer a un nodo de medición. El nodo de medición puede ser un nodo independiente. Alternativamente, el nodo de medición puede estar integrado en una estación base o puede estar co-emplazado con la estación base. En la última variante el nodo de medición puede compartir una o más antenas con la estación base. El nodo de medición puede generalmente tomar la forma de una Unidad de Medición de Localización (LMU).

El método descrito en la presente memoria puede estar comprendido por un procedimiento de pruebas para el receptor. En tal caso el método puede comprender además la verificación de al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF frente a al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado. Al menos un valor de métrica de rendimiento de RF puede ser al menos una de una probabilidad de detección de referencia u objetivo y una tasa de falsa alarma de referencia u objetivo. En una variante, se obtiene una primera estimación de métrica de rendimiento de RF en base a la probabilidad de detección calculada y se obtiene una segunda estimación de métrica de rendimiento de RF en base a la tasa de falsa alarma calculada. En tal caso tanto la primera como la segunda estimación de métrica de rendimiento de RF pueden ser verificadas.

Los pasos del método presentado en la presente memoria pueden ser generalmente llevados a cabo, el menos en parte, por un nodo de equipo de pruebas para un nodo de medición que comprende el receptor. Uno o más de esos pasos pueden también ser llevados a cabo por el nodo de medición.

En una variante, el método comprende la recepción, por el nodo de equipo de pruebas, de resultados de medición (p.ej., en informes de medición) del nodo de medición y el análisis, por el nodo de equipo de pruebas, de los resultados de medición para determinar si el dispositivo de medición cumple o no los requerimientos (tales como la probabilidad de detección de referencia/objetivo y/o la falsa alarma de referencia/objetivo como se mencionó anteriormente, o los resultados de referencia). Los resultados de medición pueden ser recibidos del nodo de medición en respuesta a solicitudes de medición. Como ejemplo, cada solicitud de medición puede estar destinada a disparar un resultado de medición asociado. Las solicitudes de medición pueden ser enviadas por el nodo de equipo de pruebas.

El paso de analizar los resultados de medición puede comprender la comparación de estadísticas de los resultados de medición con resultados de referencia. Las estadísticas de los resultados de medición pueden ser generadas (p.ej., calculadas) teniendo en cuenta uno o más de tanto informes de medición como solicitudes de medición. La probabilidad de detección calculada y/o la tasa de falsa alarma calculada pueden ser derivadas en forma de tales estadísticas. Como ejemplo, la probabilidad de detección puede ser definida como la relación de informes de medición recibidos al número total de solicitudes de medición. Como ejemplo adicional, la tasa de falsa alarma puede definirse como el porcentaje de informes de medición recibidos al número total de solicitudes de medición con

la configuración de medición de una señal de radio que no está presente. Como tal, la probabilidad de detección y/o la tasa de falsa alarma pueden ser calculadas en relación con el análisis de los resultados de medición.

5 Generalmente, la probabilidad de detección puede ser indicativa de la determinación de la presencia de una señal de radio. De manera similar, la tasa de falsa alarma puede ser indicativa de la determinación de señal de radio cuando la señal de radio no está presente.

Al menos una de la probabilidad de detección y la tasa de falsa alarma pueden ser calculadas por receptor o puerto de antena de un nodo de medición. El nodo de medición puede por consiguiente comprender múltiples receptores y/o múltiples puertos de antena.

10 El receptor es en una variante conforme con Evolución a Largo Plazo (LTE). En tal caso al menos una de la probabilidad de detección y la tasa de falsa alarma pueden ser calculadas para una señal de radio que comprende una Señal de Referencia de Sondeo (SRS) de enlace ascendente.

Se puede especificar un canal de referencia para la transmisión de señal de radio. Al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado o los resultados de referencia mencionados en la presente memoria deben ser satisfechos para el canal de referencia.

15 El canal de referencia puede ser especificado para una señal de referencia física, tal como una SRS. El canal de referencia puede ser usado para transmitir uno o más parámetros de SRS para permitir la detección de SRS, tal como la SRS de enlace ascendente para un receptor LTE.

20 El método en donde el canal de referencia está caracterizado por uno o más de los siguientes parámetros: modulación, secuencia de señal, planificación de transmisión o recepción incluyendo recursos de tiempo y frecuencia, ancho de banda de señal, configuración de salto de frecuencia, C-RNTI asociado a celda, código o secuencia específica asociada con un dispositivo inalámbrico del que se obtiene la señal de referencia, configuración dúplex, configuración CA, parámetros de control de potencia, EARFCN, prefijo cíclico de UL, ancho de banda del sistema de celda de UL, configuración de ancho de banda de SRS específico de celda, configuración de ancho de banda específico de UE, número de puertos de antena para transmisión de SRS, posición del dominio de la frecuencia de la SRS, configuración de ancho de banda de salto de frecuencia de SRS, desplazamiento cíclico de SRS, rastreo de transmisión de SRS, índice de configuración de SRS, MaxUpPt usado para TDD solamente, indicación de si el salto de grupo está habilitado, y parámetro delta de SS.

30 El receptor o un nodo de medición que comprende el receptor pueden ser adaptados para al menos una de una medición de Diferencia de Tiempo de Llegada (TDOA) y una medición de Tiempo de Llegada Relativo (RTOA). La medición de TDOA puede ser una medición de TDOA de enlace ascendente (U-TDOA) llevada a cabo por una LMU.

El método puede comprender también la configuración de al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización en respuesta a la estimación de métrica de rendimiento de RF obtenida o en base a ella adaptativamente. En una implementación, la configuración es llevada a cabo por un nodo de equipo de pruebas en relación a un nodo de medición.

35 También se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende partes de código de programa para llevar a cabo los pasos de cualquiera de los métodos presentados en la presente memoria cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado por un dispositivo informático. El dispositivo informático que ejecuta el producto de programa de ordenador puede estar realizado por un nodo de equipo de pruebas.

40 El producto de programa de ordenador puede estar almacenado en un medio de grabación legible por ordenador, tal como un CD-ROM, DVD o memoria de semiconductor. El producto de programa de ordenador puede estar también ofrecido para su descarga mediante una conexión de red cableada o inalámbrica.

45 Según un aspecto adicional, se proporciona un aparato para obtener una estimación de métrica de rendimiento de RF para un receptor usado para al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización. El aparato está configurado para calcular al menos una de una probabilidad de detección y una tasa de falsa alarma de una señal de radio utilizable para la medición. El aparato está configurado además para obtener al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF para el receptor en base a al menos una de la probabilidad de detección calculada y la tasa de falsa alarma calculada.

El aparato puede estar incluido en un nodo de equipo de pruebas. El nodo de equipo de pruebas puede ser un nodo independiente o integrado en otro nodo.

50 Se proporciona además un sistema de gestión de rendimiento del receptor que comprende el nodo de equipo de pruebas y al menos un nodo de medición que comprende el receptor. Al menos un nodo de medición puede comprender al menos uno de una LMU y un NodeB evolucionado que comprende el receptor para el que se obtiene la estimación de métrica de rendimiento de RF.

El receptor puede ser generalmente conforme con un tipo de RF de receptor (p.ej., como se define más adelante). En tal caso del sistema de gestión de rendimiento del receptor puede configurarse para adaptar el tipo de RF de receptor para satisfacer al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado o resultados de referencia como se discute en la presente memoria.

## 5 Breve descripción de los dibujos

Aspectos adicionales, ventajas y detalles de la técnica presentada en la presente memoria se discutirán con más detalle con referencia a realizaciones ejemplares y los dibujos, en donde:

- Fig. 1 ilustra una realización de un sistema de nodo de medición de acuerdo con una realización de la presente descripción;
- 10 Fig. 2 ilustra una arquitectura de extremo frontal de receptor según una realización de la presente descripción;
- Fig. 3 ilustra una realización de una arquitectura de receptor con un procesador digital de señal de acuerdo con una realización de la presente descripción;
- Fig. 4 ilustra una realización de un nodo de medición;
- Fig. 5 ilustra un sistema de gestión de rendimiento de receptor según una realización de la presente descripción;
- 15 Fig. 6 ilustra un diagrama de flujo de una realización de método según la presente descripción;
- Fig. 7 ilustra un sistema de nodo de red para adaptar configuraciones de receptor de RF de acuerdo con la presente descripción; y
- Fig. 8 ilustra un diagrama de flujo de una realización de método adicional según la presente descripción.

## Descripción detallada

20 En la siguiente descripción de realizaciones ejemplares, para fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tal como secuencias específicas o pasos de señalización y realizaciones específicas de nodo para proporcionar una comprensión completa de la técnica presentada en la presente memoria. Resultará evidente para un experto en la técnica que la técnica puede ser también practicada en otras realizaciones que se apartan de estos detalles específicos. Por ejemplo, mientras que las siguientes realizaciones se describirán principalmente con referencia a LTE y las LMU, se apreciará que la técnica presentada en la presente memoria no está limitada a esos ejemplos.

Además, aquellos expertos en la técnica apreciarán que los servicios, funciones y pasos explicados más adelante en la presente memoria pueden ser implementados usando funcionamiento de software en combinación con un microprocesador programado, un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), un Procesador Digital de Señal (DSP) o un ordenador de propósito general. Se apreciará también que mientras que las siguientes realizaciones se describirán principalmente en el contexto de métodos y dispositivos, la técnica presentada en la presente memoria puede materializarse también en un producto de programa de ordenador así como en un sistema que comprende un procesador de ordenador y una memoria acoplada al procesador, en donde la memoria está codificada con uno o más programas que pueden llevar a cabo los servicios, funciones y pasos descritos en la presente memoria.

35 La presente descripción se refiere a redes de comunicación inalámbricas y en particular a las redes que ejercen posicionamiento en base a mediciones llevadas a cabo en señales de radio. Algunas de las realizaciones descritas, sin embargo, no están limitadas a posicionamiento y pueden ser aplicadas también para otros dispositivos y nodos, p.ej., estaciones base de radio de propósito general tal como los eNodeB. Las abreviaturas utilizadas en adelante, cuando no son definidas inmediatamente en su primera aparición, están definidas al final de esta descripción detallada.

En lo que sigue, se darán algunas explicaciones generales en relación con requerimientos de radio y posicionamiento, que subyacen o complementan a al menos algunas de las soluciones y realizaciones de la presente descripción. Los términos "realización" y "solución" se usan indistintamente en la presente memoria.

### Requerimientos de radio

45 Los equipos de usuario (UE) así como las estaciones base (BS) tienen que cumplir un conjunto especificado de requerimientos de transmisor de RF y receptor de RF para asegurar que los dispositivos inalámbricos limitan la interferencia y son capaces de manejar un cierto nivel de interferencia respectivamente.

Más específicamente, los requerimientos de emisión fuera de banda (OOB) y espuria se han de ser satisfechos como parte de los requerimientos de transmisor de RF. El objetivo de los requerimientos de emisión OOB y espuria es limitar la interferencia causada por los transmisores (UE o BS) fuera de sus respectivos anchos de banda de operación a las portadoras o bandas adyacentes. De hecho, todos los estándares de comunicación inalámbrica (p.ej.

GSM, UTRAN, E-UTRAN, WLAN etc.) especifican claramente los requerimientos de emisión OOB y espuria para limitar o al menos minimizar las emisiones no deseadas. Éstos son principalmente aprobados y establecidos por los cuerpos reguladores nacionales e internacionales (p.ej., ITU-R, FCC, ARIB, ETSI etc.).

5 Los principales requerimientos de emisión no deseada, que son típicamente especificados por los cuerpos de estandarización y finalmente impuestos por los reguladores en diferentes países y regiones para tanto los UE como las estaciones base comprenden:

- Relación de fugas del canal adyacente (ACLR)
- Máscara de Emisión del Espectro (SEM)
- Emisiones espurias

10 - Emisiones no deseadas en banda

La definición específica y el nivel especificado de estos requerimientos pueden variar de un sistema a otro. Típicamente estos requerimientos aseguran que los niveles de emisión fuera de una banda o ancho de banda de operación en algunos casos permanecen varias decenas de dB por debajo en comparación con la señal deseada en el ancho de banda de operación. Aunque el nivel de emisión OOB y espuria tiende a deteriorarse drásticamente lejos de una banda de operación no son completamente eliminados al menos en las frecuencias de portadora adyacentes.

15 Los principales requerimientos de receptor de RF, que son típicamente especificados por los cuerpos de estandarización y en algunos casos impuestos por los reguladores en diferentes países y regiones para tanto los UE como las estaciones base comprenden:

- 20 - Sensibilidad de receptor
- Selectividad de Canal Adyacente (ACS)
- Selectividad en el canal
- Emisiones Espurias
- Bloqueo: en banda, fuera de banda, banda estrecha etc.

25 - Métricas de Rendimiento para Características de RF de Receptor en 3GPP

En LTE, un nodo de LMU es un nodo de la red de radio que recibe la SRS transmitida en UL por el UE y realiza mediciones de RTOA de UL en las señales recibidas para posicionamiento de UTDOA. Para asegurar un rendimiento de RF de los receptores de LMU apropiado, tienen que ser desarrollados y especificados los requerimientos de receptor y casos de prueba correspondientes. La característica de receptor bajo prueba es entonces verificada en base a la comparación del rendimiento logrado con una métrica de referencia para cada requerimiento.

30

En LTE, no hay actualmente requerimientos de RF para las LMU o para posicionamiento de UL de LTE en general.

#### GSM

35 En requerimientos de RF para estaciones base de GSM [TS 45.005, v10.6.0 del 3GPP], la tasa de borrado de trama (FER; definida como la relación de tramas borradas a tramas muestreadas), la tasa de error de bit (BER; definida como la relación de bits recibidos erróneamente a todos los bits recibidos), o la tasa de error de bit residual (RBER; definida como la relación de bits recibidos erróneamente a todos los bits después del borrado de trama) son utilizadas como métricas de rendimiento en los requerimientos de RF de receptor pertinentes.

40 Las mismas métricas de rendimiento son utilizadas también para los receptores de LMU que llevan a cabo mediciones de TOA en canales de tráfico de UL.

#### UTRA

45 En requerimientos de RF para estaciones base de radio de UTRA [TS 25.104, v10.7.0 del 3GPP] y para las LMU de UTRA [TS 25.111, v11.0.0 del 3GPP], la métrica de rendimiento es típicamente la Tasa de Error de Bit (BER). Según los requerimientos, la BER no excederá un valor específico correspondiente a la característica de receptor de RF bajo prueba, p.ej. 0,001.

En UTRA, es razonable usar la métrica de BER en requerimientos de RF para posicionamiento de UL dado que las mediciones se llevan a cabo en un canal de datos (en los requerimientos se utiliza canal de medición de referencia, p.ej. de voz, a 12,2 kbps).

LTE

En evaluaciones de RF de receptor para estaciones base de radio de LTE, una métrica de rendimiento de referencia común es el máximo rendimiento para un canal de medición de referencia especificado. En un ejemplo de un requerimiento de RF de receptor típico, al menos el X% (p.ej., 95%) del rendimiento máximo del canal de medición de referencia se logrará en condiciones específicas correspondientes a la característica de receptor de RF bajo prueba.

La métrica de rendimiento, que es usada para las BS de LTE, no es relevante para las LMU de LTE dado que las mediciones de posicionamiento de UL de LTE son llevadas a cabo en señales piloto (más precisamente, en SRS) que no comprenden información de capa superior y por tanto no pueden ser caracterizadas por una métrica de rendimiento.

Posicionamiento

Dado que algunas realizaciones aplican también para posicionamiento, se proporcionan también los antecedentes relevantes para posicionamiento. La posibilidad de determinar la posición de un dispositivo móvil ha permitido a los desarrolladores de aplicación y operadores de red inalámbrica proporcionar servicios basados en la localización, y conocedores de la localización. Ejemplos de aquéllos son sistemas de guiado, asistencia comercial, buscador de amigos, servicios de presencia, servicios de comunidad y comunicación y otros servicios de información que dan al usuario móvil información acerca de sus alrededores.

Además de los servicios comerciales, los gobiernos en varios países han puesto requerimientos sobre los operadores de red para poder determinar la posición de una llamada de emergencia. Por ejemplo, los requerimientos gubernamentales en los EE.UU. (FCC E911) definen que debe ser posible determinar la posición de un cierto porcentaje de todas las llamadas de emergencia. Los requerimientos no hacen diferencia entre entornos de interior y exterior.

En muchos entornos, la posición puede ser estimada con precisión utilizando métodos de posicionamiento basados en el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Sin embargo, el posicionamiento basado en GPS puede tener a menudo un rendimiento insatisfactorio (p.ej. en entornos urbanos y/o de interior). Los métodos de posicionamiento complementarios podrían por consiguiente ser proporcionados por una red inalámbrica. Además de los GNSS basados en UE (incluyendo el GPS), los siguientes métodos están disponibles en el estándar de LTE para tanto el plano de control como el plano de usuario,

- ID de Celda (CID) – un método de posicionamiento básico que explota uno o más ID de celda,
- E-CID, incluyendo el AoA basado en la red – estos métodos, incluyendo el AECID, explotan diversas mediciones, DL y/o UL, tal como diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE, diferencia de tiempo de Rx-Tx de eNodeB, RSRQ o RSRP de LTE, mediciones de CPICH de HSPA, AoA, etc. para determinar la posición del UE,
- A-GNSS (incluyendo el A-GPS) – métodos que explotan mediciones de temporización llevadas a cabo en señales de satélite,
- Diferencia de Tiempo de Llegada Observado (OTDOA) – es un método que usa mediciones de temporización (p.ej., RSTD en LTE) llevadas a cabo por el UE en señales de radio de DL transmitidas, p.ej., por diferentes eNodeBs, para determinar la posición del UE,
- Diferencia de Tiempo de Llegada de UL (UTDOA) – que está siendo actualmente estandarizado, es un método que usa mediciones de temporización (p.ej. RTOA de UL en LTE) llevadas a cabo, p.ej., por los eNodeBs o las LMU, en señales de radio de UL transmitidas por un UE para determinar la posición del UE.

Arquitectura de posicionamiento en LTE

Los tres elementos de red clave en una arquitectura de posicionamiento de LTE son el Cliente de LCS, el objetivo de LCS y el Servidor de LCS. El Servidor LCS es una entidad física o lógica que gestiona el posicionamiento para un dispositivo objetivo de LCS recopilando mediciones y otra información de localización, asistiendo al terminal en las mediciones cuando es necesario, y estimando la localización del objetivo de LCS. Un Cliente de LCS es una entidad de software y/o hardware que interactúa con un Servidor de LCS con el fin de obtener información de localización para uno o más objetivos de LCS, i.e. las entidades que están siendo posicionadas. Los Clientes de LCS pueden residir en un nodo de la red, nodo externo, PSAP, UE, estación base de radio, etc., y pueden también residir en los propios objetivos de LCS. Un Cliente de LCS (p.ej., un Cliente de LCS externo) envía una solicitud a un Servidor LCS (p.ej., nodo de posicionamiento) para obtener información de localización, y el Servidor de LCS procesa y atiende las solicitudes recibidas y envía el resultado de posicionamiento y opcionalmente una estimación de velocidad al Cliente de LCS.

El cálculo de posición puede ser realizado, por ejemplo, por un servidor de posicionamiento (p.ej. el E-SMLC o la SLP en LTE) o UE. El último corresponde al nodo de posicionamiento basado en UE, mientras que el primero puede

ser posicionamiento basado en la red (cálculo en un nodo de red en base a mediciones recopiladas de los nodos de red tales como las LMU o los eNodeBs), posicionamiento asistido por UE (el cálculo es en un nodo de red de posicionamiento en base a mediciones recibidas del UE), asistido por LMU (el cálculo es en un nodo de red de posicionamiento en base a mediciones recibidas de las LMU), etc.

- 5 La Figura 1 ilustra la arquitectura de UTDOA que está siendo actualmente discutida en el 3GPP. La técnica presentada en la presente memoria puede ser practicada en relación con la arquitectura ilustrada en la Figura 1 y, opcionalmente, para configuraciones de receptor de LMU como se muestra en las Figuras 2 y 3.

10 Como se ilustra en la Figura 2, un receptor 200 ejemplar comprende un LNA 202, seguido por un filtro 204 y un mezclador 206 que también recibe una señal desde un primer oscilador local 208. Aguas abajo del mezclador 206 se proporciona un filtro SAW 210 seguido por un amplificador 212. El amplificador 212 está seguido por un mezclador 214 adicional que recibe una señal adicional desde un segundo oscilador local 216. Aguas abajo del mezclador 214 se proporciona otro filtro 218 así como un ADC 220.

15 El receptor 300 de la Figura 3 comprende un filtro 302 de RF seguido por una etapa 304 de conversión de frecuencia y un filtro de Frecuencia Intermedia (IF). Aguas abajo del filtro 306 de IF se proporciona un ADC 308 así como un convertidor digital hacia abajo 310. El convertidor digital hacia abajo 310 está seguido por un DSP 312 configurado para generar un informe de medición. El informe de medición puede ser generado por el DSP 312 en respuesta a una solicitud de medición. Esa solicitud de medición puede ser recibida de un nodo de equipo de pruebas (no mostrado en la Figura 3). En base a los informes de medición generados por el DSP 312, las estimaciones de métrica de rendimiento de RF discutidas en la presente memoria pueden ser generadas por el nodo de equipo de pruebas.

20 Aunque las mediciones de UL pueden ser en principio llevadas a cabo por cualquier nodo de la red de radio (p.ej., eNodeB), la arquitectura de posicionamiento de UL puede incluir unidades de medición de UL específicas (p.ej., las LMU) que p.ej. pueden ser nodos lógicos y/o físicos, pueden estar integradas con estaciones base de radio o compartir algún equipo de software o hardware con las estaciones base de radio o pueden ser nodos completamente independientes con equipo propio (incluyendo antenas). La arquitectura no está finalizada todavía, pero puede haber protocolos de comunicación entre la LMU y el nodo de posicionamiento, y puede haber algunas mejoras para el LPPa o protocolos similares para soportar el posicionamiento de UL. Está siendo estandarizada una nueva interfaz, la SLm, entre el E-SMLC y la LMU para posicionamiento de enlace ascendente. La interfaz está terminada entre un servidor de posicionamiento (E-SMLC) y la LMU. Se usa para transportar mensajes de protocolo de SLmAP (nuevo protocolo que está siendo especificado para posicionamiento de UL) sobre la interfaz de E-SMLC a LMU. Son posibles varias opciones de despliegue de LMU. Por ejemplo, una LMU puede ser un nodo físico independiente, puede estar integrada en el eNodeB o puede compartir al menos algún equipo tal como antenas con el eNodeB- estas tres opciones se ilustran en la Figura 1.

35 El LPPa es un protocolo entre el eNodeB y el Servidor de LCS especificado solo para procedimientos de posicionamiento de plano de control, aunque aun así puede asistir al posicionamiento de plano de usuario consultando a los eNodeBs para obtener información y mediciones de eNodeB. El LPPa puede ser usado para posicionamiento de DL y posicionamiento de UL.

40 En LTE, las mediciones de UTDOA, RTOA de UL, se llevan a cabo en Señales de Referencia de Sondeo (SRS). Para detectar una señal de SRS, la LMU necesita un número de parámetros de SRS para generar la secuencia de SRS que ha de estar correlacionada con las señales recibidas. Los parámetros de SRS usados para generar la secuencia de SRS y determinar cuándo ocurren las transmisiones de SRS pueden proporcionarse en los datos de asistencia transmitidos por el nodo de posicionamiento a la LMU; estos datos de asistencia serían proporcionados mediante el SLmAP. Sin embargo, estos parámetros pueden generalmente no ser conocidos para el nodo de posicionamiento, que necesita entonces obtener esta información del eNodeB configurando la SRS que ha de ser transmitida por el UE y medida por la LMU; esta información tendría que ser proporcionada en el LPPa por el eNodeB al E-SMLC.

50 Se ha hallado que hay actualmente medios limitados en el estándar para soportar el intercambio de información de configuración de RF y consecuentemente no hay métodos de uso de esta información. Esto es también debido al hecho de que las arquitecturas de RF de receptor han sido recientemente totalmente dependientes de hardware y por consiguiente no permitiendo flexibilidad y no exigiendo la necesidad de soportar la flexibilidad de receptor de RF. Además, no hay ningún requerimiento entre diferentes realizaciones en un eNB aparte de la diversidad de Rx, MIMO de UL. Además, no hay ninguna flexibilidad de uso de las características de los receptores.

55 Esto conduce a algunos inconvenientes. No hay actualmente métodos para controlar o probar el rendimiento de receptor para mediciones de posicionamiento de UL, especialmente cuando el nodo receptor no es una estación base de radio o cuando las mediciones son llevadas a cabo en señales de radio físicas que no contienen información de capa superior (a diferencia de, p.ej., canales de datos). Además, no hay actualmente métodos de adaptación de la configuración de RF de receptor para mediciones de posicionamiento. No hay actualmente métodos para adaptar la configuración de RF de receptor de manera interactiva con otro nodo. En la técnica anterior, no se hace estimación de ruido o estimación de interferencia total más ruido por parte de las LMU, ni se usa



para la adaptación de configuración de RF de receptor. No hay actualmente medios de señalización para intercambiar la información de configuración de RF entre dos nodos.

5 En un aspecto general estos inconvenientes son resueltos por un nodo de una red de radio, que tiene uno o más receptores de RF para recibir señales según un estándar de comunicación inalámbrica. El nodo proporciona sus capacidades de receptor de RF en un mensaje que comprende información de tipo de RF.

En una variante el nodo adapta sus capacidades de receptor de RF en base a un mensaje recibido que comprende información de tipo de RF.

Las capacidades del receptor de RF pueden estar determinadas por una configuración de receptor de RF que tiene ciertas características de RF.

10 La información de tipo de RF en el mensaje enviado por el nodo puede informar de una configuración de receptor de RF actual con las características de RF actuales o las posibles configuraciones de receptor de RF con el rango de características de RF.

El nodo puede proporcionar la información de tipo de RF informada bien sin ser solicitada o bien después de recibir una solicitud para informarla.

15 La información de tipo de RF en el mensaje recibido puede controlar la configuración de receptor de RF actual especificando bien la configuración de receptor de RF que ha de ser establecida o bien los objetivos de rendimiento para las características de RF de la configuración de receptor de RF actual.

El nodo puede emitir una solicitud solicitando la información de tipo de RF de control.

20 Los aspectos anteriores pueden ser usados en varias realizaciones, que pueden ser implementadas como realizaciones independientes o combinadas de diferentes maneras. Algunas realizaciones ejemplares son como sigue:

- Métodos en un primer nodo de obtención y uso de información de tipo de RF de receptor.
- Métodos de adaptación del tipo de RF de receptor del nodo de medición (no limitado a posicionamiento) en base a la interacción con el primer nodo.

- 25
- Métodos de adaptación del tipo de RF de receptor del nodo de medición para posicionamiento.
  - Métodos de estimación del rendimiento de RF para mediciones de posicionamiento y/o temporización.

Las realizaciones anteriores pueden también ser usadas en sus diferentes combinaciones entre sí.

30 Los métodos anteriores no requieren un cierto tipo de arquitectura y/o despliegue del nodo de medición (p.ej., co-emplazamiento, co-localización, LMU integrada/compartida/independiente, etc.), aunque en algunas realizaciones se pueden explotar los detalles de la arquitectura o el despliegue para obtener beneficios de rendimiento adicionales.

Se prevén al menos una o más de las siguientes ventajas, u otras ventajas:

- Nuevos medios de señalización para intercambiar la información de configuración de RF, no limitada a posicionamiento
  - Permitir la configuración de RF adaptativa para posicionamiento, válida para todos los nodos de medición
- 35
- La solución es de arquitectura transparente y facilita el comportamiento auto-adaptativo de los nodos de nodos, p.ej., con adaptación de configuración de RF autónoma.

Solución 1: Métodos en un Primer Nodo de Obtención y Uso de Información de Tipo de RF de Receptor Asociada con el Segundo Nodo

40 La realización, o solución, 1 puede ser una solución independiente o puede combinarse con una o más de las otras soluciones descritas en la presente memoria. Además, aunque en algunos ejemplos, las realizaciones de la solución 1 están combinadas con la realización, o solución 2, estas realizaciones de la solución 1 pueden también ser usadas con cualquier nodo de radio con la capacidad de configurar adaptativamente su tipo de RF de receptor, i.e., no necesariamente limitado al propósito de posicionamiento; la adaptación en este caso puede ser llevada a cabo según las realizaciones generalizadas (sin restricción al propósito de posicionamiento) de la solución 2. La configuración adaptativa puede seguir una regla predefinida, en algunas realizaciones.

45

Según una realización básica en esta parte de la presente descripción, un primer nodo obtiene la información sobre el tipo de RF receptor de un segundo nodo y la usa para uno o más nodos de radio y/o tareas de gestión de red de radio. En un ejemplo específico, la tarea de gestión de red de radio está asociada con el posicionamiento en general

o un método de posicionamiento específico (p.ej., posicionamiento de UTDOA o UL; posicionamiento de OTDOA o DL) o servicio (p.ej., posicionamiento de emergencia, servicio de datos de alta velocidad) o un tipo de nodo de radio específico (p.ej. LMU o eNodeB).

Algunos ejemplos de tareas de gestión de nodo de radio y red de radio son:

- 5
  - Configurar una o más mediciones de radio (p.ej. mediciones de RTOA de UL de posicionamiento, mediciones de movilidad, mediciones de RF, etc.) que han de ser llevadas a cabo por el segundo nodo, donde, en un ejemplo, uno o más parámetros de configuración de medición pueden ser seleccionados adaptativamente al tipo de RF de receptor,
  - Seleccionar uno o más de los segundos nodos para llevar a cabo mediciones de radio, p.ej.,
- 10
  - seleccionar y/o configurar para mediciones un conjunto de LMU de cooperación/asistencia para llevar a cabo mediciones de posicionamiento de UL para uno o más de los dispositivos inalámbricos objetivo, o seleccionar un conjunto de nodos de radio para CoMP, o seleccionar un conjunto de antenas de transmisión/recepción en un DAS, seleccionar un conjunto de RRU o RRH,
    - 15
      - (Re)seleccionar el método de posicionamiento (p.ej., seleccionar un método de posicionamiento diferente para un dispositivo inalámbrico objetivo cuando el tipo de RF de los receptores disponibles comprendido en uno o más segundos nodos no satisface un cierto criterio o un requerimiento),
      - RRM y movilidad (p.ej., adaptar una configuración de control de potencia o parámetros de selección/re-selección de celda para un dispositivo inalámbrico adaptativamente al tipo de RF de receptor del segundo nodo),
      - 20
        - coordinación de interferencia (p.ej., controlar las transmisiones de interferencia desde otros nodos de radio para permitir o para facilitar la medición en el receptor del segundo nodo, adaptativamente al tipo de RF de receptor del segundo nodo),
        - pruebas de rendimiento y verificación del rendimiento del segundo nodo (p.ej., un conjunto o reglas o requerimientos predefinidos específicos que han de ser verificados pueden ser seleccionados adaptativamente al tipo de RF de receptor o un conjunto de condiciones de entorno de radio predefinidas son configuradas adaptativamente al tipo de RF de receptor),
        - 25
          - recopilar estadísticas de rendimiento de red o nodo en una base de datos,
          - MDT, SON, o O&M,
          - Configurar un equipo de radio del primer nodo adaptativamente al tipo de RF de receptor del segundo nodo (p.ej. cuando el equipo es compartido por el primer y el segundo nodo o el segundo nodo está integrado en el primer nodo)
          - 30
            - Solicitar o indicar la necesidad de (re)configurar el equipo de radio del segundo nodo o indicar un objetivo de rendimiento de RF deseado
      - La indicación puede comprender también una configuración solicitada específica o una indicación de una regla o una condición en base a la que se puede seleccionar la configuración
      - 35
        - También puede ser (implícitamente o explícitamente) solicitado al nodo de medición que re-haga las mediciones con el nuevo tipo de RF de receptor o lleve a cabo una cierta medición con el nuevo tipo de receptor
        - Puede ser solicitado al segundo nodo que cambie el tipo de RF de receptor después de un cierto tiempo o evento, para un periodo de tiempo, para un servicio específico solamente, para servir a un dispositivo inalámbrico
        - 40
          - específico, para una medición específica o tipo de medición,
          - Según algunas realizaciones de la solución 1 y estas realizaciones generalizadas de la solución 2, la adaptación del tipo de RF de receptor del segundo nodo pueden ser llevadas a cabo de manera interactiva con el primer nodo; la adaptación puede también seguir una regla o pasos predefinidos o puede seleccionar entre configuraciones predefinidas durante la adaptación; la interacción puede ser en una forma de una instrucción o una recomendación desde el primer nodo, que puede estar también organizada en un procedimiento de ciclo cerrado o abierto, i.e., con o sin realimentación que comprende la configuración de RF y/o información relacionada con el rendimiento de RF desde el segundo nodo. Por consiguiente, no solo el segundo nodo puede adaptar su configuración, sino que también el primer nodo la adapta o participa en la adaptación;
          - 45
            - Ordenar al segundo nodo que lleve a cabo medición adicional o rehaga una o más mediciones con cierto tipo de RF de receptor mediante p.ej., comparación de la medición con un caso normal si los resultados muestran algún comportamiento inesperado y/o peor que el rendimiento deseado/esperado.
            - 50

- Transmitir la configuración de planificación de uno o más de: el segundo nodo, el primer nodo, o un tercer nodo de radio (p.ej., algunas configuraciones de RF pueden permitir un salto de frecuencia o diversidad de frecuencia más eficiente),

5     

- Recibir la configuración de planificación de uno o más de: el segundo nodo, el primer nodo, o un tercer nodo de radio (p.ej. algunas configuraciones de RF pueden permitir un salto de frecuencia o diversidad de frecuencia más eficiente),

- Control de consumo de potencia o energía del primer nodo.

El segundo nodo es un nodo de medición. Algunos ejemplos del segundo nodo son una LMU, un eNodeB, un dispositivo inalámbrico, o un nodo de radio que lleva a cabo mediciones de posicionamiento en general.

10    Algunos ejemplos del primer nodo son un nodo un nodo de red (p.ej., O&M, nodo de posicionamiento, nodo de SON, eNodeB, un nodo de control o pasarela, etc.) o equipo de pruebas u otro dispositivo inalámbrico.

El primer nodo puede obtener la información de tipo de RF de receptor del nodo p.ej.

- recibiendo la información señalizada del segundo nodo, p.ej.,

15     

- señalización de capa inferior (p.ej., canal de control dedicado o compartido, canal físico de difusión/multidifusión)

- señalización de capa superior (p.ej. protocolos de RRC, X2, LPP, LPPa, SLM-AP)

- combinación de la señalización de capa inferior y la señalización de capa superior

- descubriendo la configuración usada por el segundo nodo autónomamente,

20     

- recibiendo mediante un tercer nodo (p.ej., mediante un nodo de coordinación, nodo de posicionamiento, O&M, nodo de SON, etc.),

- obteniendo el tipo de RF de receptor de una base de datos o un medio legible por ordenador.

25    La información de tipo de RF de receptor del segundo nodo puede ser recibida por el primer nodo desde otro nodo tras una solicitud desde el primer nodo o de manera no solicitada, p.ej., tras una condición o evento de disparo en el segundo nodo o periódicamente. Algunos ejemplos de la condición o evento de disparo en el segundo nodo pueden ser un cambio del tipo de RF de receptor (y por consiguiente asociado con las condiciones/eventos que pueden disparar el cambio de tipo de RF de receptor- ver solución 2), encender el receptor después de un periodo de inactividad, acceder a la red de radio o unirse a una celda, entrar o salir de un área geográfica (p.ej. un edificio o un vehículo) o lógica (p.ej. una celda, un área de rastreo, área de sincronización, un área local, etc.) predefinida, recibir un mensaje predefinido de otro nodo, tras la determinación de un cierto entorno o condiciones de interferencia (p.ej., en base a mediciones de RF o banda base).

30    El tipo de RF de receptor puede ser declarable por el segundo nodo, puede ser estáticamente preconfigurado en el segundo nodo o asociado con el hardware, o puede ser configurado semiestáticamente o dinámicamente (ver, p.ej. la solución 2). En un ejemplo específico, el primer nodo y el segundo nodo pueden estar integrados el uno en el otro (p.ej. la LMU está integrada en el eNodeB), pueden estar compartiendo algún equipo (p.ej. una antena de radio), y/o se pueden comunicar sobre una interfaz propietaria. El tipo de RF de receptor del segundo nodo puede por consiguiente ser obtenido por el primer nodo mediante una comunicación de capa transversal o sobre la interfaz propietaria.

35    El tipo de RF de receptor configurado en el segundo nodo puede estar determinado por, depender de, o estar asociado con una o más de las condiciones:

40     

- Soporte o configuración multiportadora,

- Soporte o configuración de CA (p.ej. intrabanda, interbanda, combinación de banda para CA, combinación de ancho de banda para CA, combinación de RAT para CA, etc.),

- Soporte de RAT (p.ej. un RAT específico, único RAT, multi-RAT, soporte multimodo, radio multiestándar (MSR), etc.),

45     

- Frecuencia, rango de frecuencia y soporte de banda de frecuencia, así como sus combinaciones, incluyendo el espectro operativo continuo o no contiguo,

- Tipo de despliegue de red (p.ej., despliegues homogéneos u heterogéneos que comprenden despliegues de una o varias clases de nodo de red de radio respectivamente; despliegues multiantena, CoMP o despliegues con/sin

DAS, RRH, RRU; despliegues que comprenden nodos de red de radio de un cierto tipo, p.ej. relés, HeNB, HeNB de CSG, repetidores, pico BS; etc.),

- Tipo de despliegue de nodo de medición, p.ej., si
  - 5     ○ el nodo de medición está integrado con el nodo que recibe las señales de radio físicas para mediciones mediante una interfaz de radio,
  - el nodo de medición comparte equipo de radio con el nodo que recibe las señales de radio físicas,
  - el nodo de medición está conectado a uno o más nodos de radio que reciben las señales de radio físicas,
  - el nodo de medición está equipado con una antena de recepción y/o transmisión,
  - 10    ○ el nodo de medición está co-emplazado, co-localizado o con una cierta distancia con otro nodo de la red de radio, etc.
  - asociación (que puede ser estática o dinámica) del nodo de medición (LMU) con otro nodo de radio (p.ej., el eNodeB) o un área, p.ej.,
    - 15       ▪ la asociación puede ser solicitada o decidida por otro nodo o seleccionada autónomamente por la LMU o seguir una regla predefinida (p.ej., en base a la distancia, propagación de radio, pérdida de trayectoria, fuerza o calidad de la señal recibida, etc.),
    - el otro nodo puede ser informado de que el nodo de medición está ahora asociado al otro nodo,
    - la asociación puede ser decidida por protocolo de enlace entre el nodo de medición y el otro nodo.
  - tipo de entorno de radio (p.ej., interior/exterior, urbano/suburbano/rural, con/sin multitrayecto abundante),
  - 20    ○ tipo de receptor con respecto a su habilidad de manejar la interferencia de una cierta manera o a cierto nivel de interferencia (p.ej. supresión de interferencia, cancelación de interferencia, etc.),
  - tipo de servicio o tipo de medición.
  - Modo dúplex o configuración dúplex, p.ej., FDD, TDD, FDD semi-dúplex, TDD dinámico, etc.
  - Consumo de potencia y nivel de energía (p.ej. clase de consumo de potencia de receptor o perfil en general o para un elemento específico p.ej. DSP, restricciones de consumo de potencia, nivel de batería restante, etc.
  - 25    ○ Ancho de banda de canal o ancho de banda de RF de receptor (disponible, requerido, soportado, o configurado, etc.)

Las condiciones anteriores pueden también ser usadas para configurar adaptativamente el tipo de RF de receptor (ver más realizaciones en la solución 2).

#### Solución 2: Métodos de Adaptación del Tipo de RF de Receptor para Posicionamiento

- 30    Esta solución puede ser una realización independiente o puede combinarse con otras soluciones descritas en la presente memoria.

Según una realización básica en esta parte de la presente descripción, un nodo de medición (p.ej., eNodeB, LMU, o dispositivo inalámbrico) adapta al menos su tipo de RF de receptor (p.ej. uno o más de los parámetros de configuración de RF – ver p.ej., la definición terminológica al final de esta descripción) para llevar a cabo mediciones de posicionamiento. La adaptación puede ser de manera estática, semiestática o dinámica. En algunas realizaciones, el nodo de medición puede también adaptar su configuración de RF de transmisor, p.ej., cuando el nodo de medición es también capaz de transmitir señales de radio y especialmente cuando es capaz de recibir y transmitir simultáneamente señales de radio. Algunos ejemplos de mediciones de posicionamiento son: TOA, TDOA, RTT, RTOA de UL, RSTD, Rx-Tx de UE, Rx-Tx de eNodeB, Avance de Temporización, retardo de propagación de un sentido, etc., en donde las mediciones de posicionamiento pueden ser mediciones de UL, mediciones de DL, o ambas (p.ej., RTT, Rx-Tx de UE, Rx-Tx de eNodeB, y Avance de Temporización tienen componentes tanto DL como UL).

La adaptación puede ser disparada en el nodo de medición de diferentes maneras, p.ej. mediante una o más de:

- 45    • una solicitud de posicionamiento o medición de posicionamiento recibida por el nodo de medición desde otro nodo (p.ej., desde un nodo de posicionamiento, O&M, SON, MDT, eNodeB, etc.),
  - la solicitud recibida puede comprender una solicitud explícita para adaptar el tipo de receptor de RF (p.ej. la medición puede ser solicitada explícitamente para adaptar su tipo de RF de receptor; la solicitud puede también

- indicar un tipo de RF de receptor o una condición que ha de ser satisfecha por el receptor o una regla que ha de ser usada para adaptar el tipo de RF de receptor o un valor objetivo de la métrica de RF del receptor; el segundo nodo puede también indicar un fallo de adaptación de su tipo de RF de receptor tras tal solicitud) o una solicitud implícita (p.ej., al recibir una solicitud asociada a posicionamiento el nodo de medición puede intentar adaptar su tipo de RF de receptor)
- 5
- cuando no se satisface el rendimiento de RF objetivo, el nodo de receptor (también conocido como nodo de medición) puede también informar un fallo o cualquier indicación de que un cierto rendimiento de RF objetivo no se satisface o no puede satisfacerse; la razón para esto (p.ej., limitación o fallo de software o hardware, limitación de memoria en general o para un cierto componente en la cadena de configuración de RF, restricciones de potencia o energía, etc.) también pueden ser indicada.
- 10
- una condición o evento de disparo, p.ej.,
    - cualquiera de las condiciones enumeradas anteriormente para la solución 1, p.ej., cuando se solicita al nodo de medición que lleve a cabo una medición en una cierta frecuencia o banda o con una cierta configuración de medición (p.ej., CA o inter-RAT), el tipo de RF de receptor que ha de ser usado para la medición puede ser determinado adaptativamente a esta condición
    - un temporizador y/o un contador están por encima o por debajo de un cierto nivel
    - una medición de radio llevada a cabo por el nodo de medición es comprobada frente a una condición, la adaptación se dispara si la comparación da un primer resultado, y de lo contrario la adaptación no se dispara.
- 15
- una cierta condición de interferencia ha sido determinada por el nodo de medición o indicada al nodo de medición, p.ej.,
    - la estimación de interferencia puede ser una o más de o puede derivarse de una o más de: mediciones de banda base y/o mediciones de RF.
- 20
- un cierto tipo de entorno de radio ha sido determinado por el nodo de medición (p.ej., la LMU puede llevar a cabo mediciones de DL para una celda o mediciones de interferencia de UL para determinar la proximidad de una macro celda y/o un dispositivo inalámbrico) o indicado al nodo de medición
- 25
- reconocimiento del entorno de un entorno previamente experimentado (p.ej., en base a los datos históricos, ID de celda, mediciones, etc.) p.ej.,
    - el resultado de la adaptación previa puede ser almacenado y reutilizado al reconocer el mismo entorno o similar.
- 30
- el rendimiento del segundo nodo está por encima o por debajo de un umbral (p.ej. si el rendimiento está por encima de un umbral, entonces puede seleccionarse un tipo de RF de receptor más relajado lo que puede consumir menos potencia y recursos; si el rendimiento está por debajo de un umbral entonces puede seleccionarse un tipo de RF de receptor más exigente lo que puede conducir sin embargo a más recursos consumidos; ver también la solución 3)
- 35
- el rendimiento de RF cae por debajo de un primer umbral (p.ej. peor de lo aceptable) o excede un segundo umbral (p.ej. demasiado bueno y por consiguiente puede considerarse ahorrar ahorro de recursos) (ver también la solución 3), p.ej.,
    - para un área, para uno más nodos de radio, para uno o más tipos de servicios o medición, durante un periodo de tiempo, etc.
- 40
- El rendimiento de la medición (p.ej., calidad de la medición, tiempo de la medición, precisión de la medición) está por debajo o por encima de un umbral, p.ej.,
    - Para una o más mediciones, uno o más dispositivos inalámbricos, uno o más nodos de radio en el área, durante un periodo de tiempo, etc.
- 45
- El rendimiento del servicio (p.ej., calidad de voz, calidad de conexión, precisión del resultado de posicionamiento, etc.) está por debajo o por encima de un umbral, p.ej.,
    - Para un área, para uno o más nodos de radio, durante un periodo de tiempo, etc.
- La adaptación del tipo de RF de receptor puede comprender, p.ej., seleccionar un tipo de RF de receptor de un conjunto de posibles tipos de RF de receptor y configurar el receptor en consecuencia. El receptor configurado puede entonces ser usado para llevar a cabo mediciones de posicionamiento. El nodo puede también señalar el tipo de RF de receptor seleccionado a otro nodo (p.ej., al nodo de posicionamiento, eNodeB, O&M, SON, un nodo de radio vecino, equipo de pruebas, etc. – ver, p.ej., la solución 1 para más ejemplos).
- 50

La adaptación puede ser llevada a cabo por el nodo de medición autónomamente o con asistencia de otro nodo o interacción con el mismo.

5 La adaptación puede ser para uno o más receptores (p.ej. cuando un nodo tiene múltiples receptores), para uno o más servicios específicos, para una o más mediciones o tipos de medición específicos, para un cierto periodo de tiempo, para una cierta frecuencia (portadora, CC, banda de frecuencia o su parte, etc.), en ciertas ocasiones de tiempo y/o frecuencia (p.ej., descritas por patrón de tiempo/o frecuencia).

Puede haber un cierto tiempo mínimo (p.ej., predefinido) o tiempo de transición permitido entre el uso del receptor con la vieja configuración de RF y la configuración de RF adaptada.

10 Tras un cambio de la configuración de RF del receptor, puede haber un evento que dispara otra acción en el nodo de radio, p.ej.,

- Indicar a otro nodo que el tipo de RF ha cambiado y/o almacenar tal indicación en una base de datos local (p.ej. con una cualquiera o más de información adicional: una marca de tiempo, una o más mediciones, motivo, nueva configuración, etc.)
- 15 • señalar la información de configuración de RF (y posiblemente también indicación del motivo para el cambio) a otro nodo (p.ej., nodo de posicionamiento, MDT, SON, O&M, eNodeB, etc.)
- seleccionar o adaptar el algoritmo de receptor para manejar la interferencia (p.ej., usando cancelación de interferencia o supresión de interferencia o ninguna de las dos),
- obtener (p.ej., de una base de datos o memoria) y aplicar la configuración de medición obtenida para llevar a cabo una o más mediciones, en respuesta al cambio de tipo de RF

20 • reiniciar una o más mediciones.

25 Para facilitar el rendimiento de la medición, el receptor puede también recibir una información de ventana de búsqueda (p.ej., la propagación de retardo esperado y la incertidumbre de retardo), p.ej., en los datos de asistencia de posicionamiento de UL desde el E-SMLC o como datos de asistencia desde otro nodo de red. La ventana de búsqueda puede ser también obtenida autónomamente por el nodo de medición. La ventana de búsqueda (p.ej., disponibilidad de esta información en los datos de asistencia, la configuración de la ventana de búsqueda frente a una configuración de ventana de búsqueda de referencia) puede ser tenida en cuenta por el nodo de medición al adaptar el tipo de RF de receptor.

30 Otros parámetros de configuración de medición en curso pueden ser también tenidos en cuenta por el nodo de medición al adaptar el tipo de RF de receptor, p.ej., número de mediciones en curso o solicitadas, calidad del objetivo de las mediciones llevadas a cabo o solicitadas (p.ej., ningún objetivo, i.e., mejor esfuerzo, o un objetivo de precisión mínima específica u objetivo de tiempo de medición máximo).

Solución 3: Métodos de Estimación del Rendimiento de RF para un Receptor Usado para Mediciones de Posicionamiento o Mediciones de Temporización

35 Esta solución puede ser una realización independiente o puede combinarse con otras soluciones descritas en secciones previas.

Según una realización básica en esta parte de la presente descripción, el rendimiento de RF de receptor es estimado para el receptor usado para mediciones de posicionamiento y/o mediciones de temporización, donde la estimación comprende la obtención de una estimación de métrica de rendimiento de RF, en donde la métrica está adaptada para mediciones de posicionamiento y/o mediciones de temporización.

40 Las mediciones de posicionamiento y mediciones de temporización pueden ser mediciones de DL, mediciones de UL, o ambas (p.ej., algunas mediciones pueden tener tanto un componente de DL como un componente de UL tal como RTT). Una medición de posicionamiento o temporización puede ser también una medición llevada a cabo por un dispositivo inalámbrico en base a las señales de radio transmitidas por otro dispositivo inalámbrico.

45 La medición de posicionamiento es cualquier medición que está configurada para posicionamiento y/o puede ser usada para posicionamiento incluso si está configurada originalmente para uno o más fines que no son necesariamente posicionamiento. Algunos ejemplos de las mediciones de posicionamiento son: mediciones de temporización de posicionamiento, mediciones de posicionamiento basadas en potencia, mediciones de AoA.

50 Las mediciones de temporización pueden ser llevadas a cabo para cualquier fin, incluyendo posicionamiento, p.ej., gestión de la red, RRM, optimización de recursos radio, detección de proximidad de un nodo de radio, sincronización de temporización o alineación de temporización, estimación de distancia o rango, MDT, SON, etc. Algunos ejemplos de mediciones de temporización son avance de temporización, RTT, retardo de propagación de un sentido, TOA, TDOA, RSTD, RTOA de UL, medición de Rx-Tx de UE, y medición de Rx-Tx de eNodeB.

La estimación de métrica de rendimiento de RF para un receptor puede ser obtenida de diferentes maneras, p.ej., en base a una o más de:

- Adquisición de una caracterización de rendimiento de RF predefinida para un tipo de RF de receptor específico
- 5 • Estimación/predicción en base a datos históricos o estadísticas de rendimiento recopiladas para otros receptores en condiciones similares
- Estimación en base a datos históricos o estadísticas de rendimiento recopiladas para el receptor objetivo, p.ej., en condiciones similares y/o durante un periodo de tiempo
- 10 • Mediante mapeo o aplicación de una regla predefinida usando como entrada una o más condiciones de radio que son experimentadas por el receptor, p.ej.,
  - Las condiciones pueden ser “descubiertas” por el nodo el base a mediciones de banda base o RF (p.ej., fuerza de la señal recibida, aumento de ruido debido a interferencia, relación señal a ruido recibida, interferencia y ruido total, cantidad de interferencia co-canal, cantidad de interferencia en banda o fuera de banda, etc.)
    - En la técnica anterior la LMU no lleva a cabo aumento de ruido de UL o interferencia y ruido total
  - Las condiciones pueden ser explícitamente indicadas por otro nodo (p.ej., el eNodeB al que está asociada la LMU o por el nodo de posicionamiento)
- 15 • En otro ejemplo, puede haber una regla predefinida para llevar a cabo mediciones usadas para obtener la métrica de rendimiento de RF y/o para obtener el valor de métrica de rendimiento de RF de referencia (p.ej., usado para comparación relativa – ver más adelante), p.ej.,
  - Las mediciones deben ser llevadas a cabo con un intervalo determinado durante un tiempo determinado
  - 20 ○ Las mediciones deben ser llevadas a cabo durante un tiempo determinado con la solicitud
  - Puede haber un cierto tiempo mínimo (p.ej., predefinido) o tiempo de transición permitido entre el uso del receptor con la vieja configuración de RF y la configuración de RF adaptada
  - Puede haber un cierto tiempo mínimo (p.ej., predefinido) permitido entre la obtención de dos estimaciones de métrica de rendimiento de RF (p.ej., el “tiempo de descanso” del receptor puede ser dos veces cada una o los periodos de estimación de métrica de rendimiento de RF más largos)
  - 25 ○ Puede haber un cierto tiempo mínimo (p.ej., predefinido) permitido entre dos mediciones consecutivas usadas para la estimación de métrica de rendimiento de RF (p.ej., el “tiempo de descanso” del receptor o el tiempo entre dos ejecuciones de pruebas puede ser dos veces cada una o los periodos de medición más largos).
- 30 • Llevar a cabo uno o más de los procedimientos de pruebas para el receptor, p.ej., en un laboratorio, pruebas malas, red de pruebas, o red real, p.ej.,
  - La verificación puede ser frente a un valor/es de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado
- Calculada como una probabilidad de detección para una señal de radio que puede ser usada para la medición (para asegurar que se determina la señal presente). p.ej.,
  - Puede ser por UE, por tipo de medición, por servicio, por área, por entorno, por configuración de RF, por receptor o puerto de antena, durante un periodo de tiempo, etc.
  - 35 ○ La probabilidad de detección puede ser además una probabilidad de detección correcta o probabilidad de detección errónea (cuando la señal deseada está presente pero se determina otra señal en su lugar). Por tanto, obtener una probabilidad de detección puede comprender también una verificación de si la señal determinada es la señal correcta (p.ej., que tiene la firma o secuencia de la señal deseada).
  - 40 ○ Puede haber también una probabilidad de detección de referencia/objetivo definida, p.ej., 90% o 95%.
- Calculada como la tasa de falsa alarma o una probabilidad de una falsa detección de una señal de radio que puede ser usada para la medición (para asegurar que no se determina ninguna señal cuando la señal no está presente). p.ej.,
  - Puede ser por UE, por tiempo de medición, por área, por entorno, por servicio, por configuración de RF, por receptor o puerto de antena, durante un periodo de tiempo, etc.
  - 45 ○ Puede haber también una falsa alarma de referencia/objetivo definida, p.ej., 1e-6.

- Calculada como una medición estadística que comprende uno o más valores, p.ej., una desviación estándar, mediana, media, percentil X-ésimo, CDF, PDF, una función característica, histograma
  - En base a un resultado de correlación para señales de radio usadas para las mediciones
  - 5 • En base a una comparación relativa (p.ej., degradación o mejora) con respecto a un rendimiento de referencia, p.ej.,
    - el rendimiento de referencia puede ser el rendimiento en condiciones ideales u optimizadas, rendimiento con una configuración de RF de referencia, rendimiento en un tiempo de referencia, rendimiento en una condición de referencia (p.ej., SNR o SINR a un cierto nivel), rendimiento antes de un evento (p.ej., antes de comenzar la medición)
  - 10 La métrica de rendimiento de RF estimada puede ser usada además, p.ej., para una cualquiera o más de:
    - Evaluar frente a un valor objetivo la métrica de rendimiento de RF, en donde el valor de métrica de rendimiento de RF objetivo puede ser p.ej. preconfigurado, configurado dinámicamente según una regla predefinida, o recibido de otro nodo, el resultado de la evaluación puede ser usado además para cualquiera de los siguientes,
    - Seleccionar un tipo de RF de receptor o llevar a cabo la adaptación de RF de receptor (ver p.ej. la solución 2)
    - 15 • Configurar una o más de las mediciones de posicionamiento y/o temporización en respuesta o adaptativamente a la estimación de rendimiento de RF obtenida
    - Almacenamiento en una base de datos o como datos históricos, p.ej., para la obtención de la estimación de rendimiento de RF de este u otros receptores; el almacenamiento puede también ser junto con otra información adicional p.ej. las condiciones de radio correspondientes, caracterización de interferencia, localización del receptor, tipo de RF de receptor, tiempo, etc.
    - 20 • Señalización a otro nodo (ver p.ej. la solución 1 y la solución 2)
    - Optimización del consumo de potencia del receptor o de la energía de la batería
      - Cuando el rendimiento es mayor que lo requerido (p.ej. por encima de un umbral) se puede seleccionar una configuración de RF de menor consumo de potencia cuando la energía de la batería está por debajo de un umbral, o
      - Cuando el rendimiento es inferior que lo requerido (p.ej. por debajo de un umbral), se pueden asignar más recursos, cambiando o sin cambiar la configuración de RF, para lograr un mejor rendimiento de RF cuando la energía de la batería está por encima de un umbral
    - 25 • Comparar el nivel de rendimiento de RF del nodo de medición con un nivel de rendimiento de referencia, donde el nivel del rendimiento de referencia puede ser, p.ej.,
      - con otro nodo en la misma situación para descartar mal funcionamiento interno (esto podría ser válido para todos los métodos), p.ej.,
      - Comparación de las configuraciones de RF asociadas con los dos niveles de rendimiento de RF
      - valor de métrica de rendimiento de RF de referencia
      - 30 ○ rendimiento de RF el mismo receptor u otro receptor en condiciones de referencia (p.ej., conocidas o predefinidas)
      - rendimiento de RF de otro receptor en las mismas condiciones (p.ej., para descartar mal funcionamiento interno, esto podría ser válido para todos los métodos, soluciones de receptor e implementaciones); un ejemplo de "otro" receptor puede ser un receptor con una arquitectura de RF diferente y/o comportamiento de adaptación de RF diferente.
      - 35 ○ rendimiento de RF de otro receptor en las mismas condiciones (p.ej., para descartar mal funcionamiento interno, esto podría ser válido para todos los métodos, soluciones de receptor e implementaciones); un ejemplo de "otro" receptor puede ser un receptor con una arquitectura de RF diferente y/o comportamiento de adaptación de RF diferente.
      - 40 ○ rendimiento de RF de otro receptor en las mismas condiciones (p.ej., para descartar mal funcionamiento interno, esto podría ser válido para todos los métodos, soluciones de receptor e implementaciones); un ejemplo de "otro" receptor puede ser un receptor con una arquitectura de RF diferente y/o comportamiento de adaptación de RF diferente.
- El receptor puede también adaptar el tipo de RF de receptor (ver las soluciones 1, 2, 4 descritas en la presente memoria) para satisfacer un nivel de rendimiento de RF objetivo. En una realización, la adaptación puede comprender además la obtención y el uso de uno o más de: un umbral de detección adaptativo, un umbral de detección objetivo/de referencia (puede ser predefinido o determinado en base a una regla predefinida, puede ser decidido autónomamente por el receptor, recibido de otro nodo, obtenido mediante mapeo a una condición o adquirido de una tabla o base de datos), y una tasa de falsa alarma objetivo/de referencia (puede ser predefinida o determinada en base a una regla predefinida, puede ser decidida autónomamente por el receptor, recibida de otro nodo, obtenida mediante mapeo a una condición o adquirida de una tabla o base de datos).



En una realización, una métrica de rendimiento de RF (experiencia o el valor deseado/objetivo) puede ser usada para deducir el valor de otra métrica de rendimiento de RF. Por ejemplo, una tasa de falsa alarma objetivo/de referencia puede ser usada para determinar la probabilidad de detección objetivo/de referencia o viceversa.

5 En otra realización, se puede determinar una función ponderada de una o más métricas de rendimiento de RF para evaluar el rendimiento de RF.

10 El receptor puede también recibir una información de ventana de búsqueda (p.ej. propagación de retardo esperado y la incertidumbre de retardo), p.ej., en los datos de asistencia de posicionamiento de UL desde el E-SMLC desde otro nodo de red. La ventana de búsqueda (p.ej., disponibilidad de esta información, la configuración de la ventana de búsqueda frente a una configuración de ventana de búsqueda de referencia) puede ser tenida en cuenta en la estimación del rendimiento de RF.

Nuevo canal de referencia

En otra realización más, se introduce un nuevo canal de referencia para evaluar el rendimiento de RF. En un ejemplo puede ser especificado el canal de referencia para una señal de referencia física, p.ej., la SRS. Tal canal de referencia no está actualmente especificado en el estándar.

15 El nuevo canal de referencia puede caracterizarse por uno o más de los parámetros: modulación, secuencia de señal, planificación de transmisión/recepción (comprendiendo recursos de tiempo y/o frecuencia), ancho de banda de señal (p.ej., banda ancha, banda estrecha, parte de una banda que comprende N bloques de recursos), configuración de salto de frecuencia, C-RNTI asociado con la celda que sirve al UE, un código o secuencia específica asociada con el dispositivo inalámbrico del que se obtiene la señal de referencia, configuración dúplex,  
20 configuración de CA (p.ej., configuración de la PCell y (las) SCell, estado de activación de al menos una celda servidora), parámetros de control de potencia (p.ej., iguales o diferentes que el control de potencia de PUSCH o PUCCH, desplazamiento de control de potencia), EARFCN, prefijo cíclico de UL, ancho de banda del sistema de la celda de UL, configuración de ancho de banda de la SRS específico de celda srs-BandwidthConfig [36.211, v11.0.0], configuración de ancho de banda de la SRS específico de UE srs-Bandwidth [36.211, v11.0.0], número de puertos de antena para la transmisión de SRS srs-AntennaPort [36.211, v11.0.0], número de puertos de antena de receptor, posición en el dominio de la frecuencia de la SRS [36.211, v11.0.0], configuración de ancho de banda de salto de frecuencia de la SRS [36.211, v11.0.0], desplazamiento cíclico de la SRS [36.211, v11.0.0], rastreo de transmisión de la SRS [36.211, v11.0.0], índice de configuración de la SRS [36.213, v10.7.0], MaxUpPt que se usa para TDD solamente [36.211, v11.0.0], indicación de si está habilitado el salto de grupo [36.211, v11.0.0], parámetro delta de SS [36.211, v11.0.0, 5.5.1.3] (incluido cuando se usa el salto de secuencia de la SRS [36.211, v11.0.0, 5.5.1.4] y no  
30 incluido en caso contrario).

La configuración del canal de referencia puede comprender también transmisiones simultáneas de la señal de referencia con otras señales/canales/transmisiones específicas desde el mismo nodo de transmisión (p.ej., PUSCH, PUCCH, realimentación de CQI, etc.).

35 Solución 4: Cumplimiento de los requerimientos y pruebas

Cumplimiento de los requerimientos predefinidos

Según algunos, un nodo de medición puede adaptar su tipo de RF de receptor para satisfacer ciertos requerimientos predefinidos puede adaptar la configuración del nodo de transmisión para satisfacer ciertos requerimientos predefinidos y/o un nodo de red (p.ej., nodo de posicionamiento) puede asistir (p.ej. asegurarse de que las  
40 configuraciones cumplen con las capacidades de los nodos) en la adaptación del tipo de RF de receptor para satisfacer ciertos requerimientos predefinidos (p.ej. rendimiento de RF de referencia o nivel de rendimiento de RF predefinido en ciertas condiciones o en un cierto entorno de radio). Para la adaptación, puede usarse también una cualquiera o una combinación de las realizaciones descritas para las soluciones 1-3.

Cumplimiento de las pruebas

45 Los métodos descritos en la presente descripción, p.ej., el método de obtención de información de configuración de RF, métodos de adaptación del tipo de RF de receptor y métodos para satisfacer un requerimiento predefinido (p.ej., un cierto nivel de rendimiento de RF) pueden también ser configurados en el nodo de equipo de pruebas (TE) (también conocido como simulador de sistema (SS) o sistema de pruebas (TS)). El TE o el SS tendrán que implementar todos los métodos de configuración relacionados con las realizaciones aplicables a diferentes nodos,  
50 p.ej. dispositivo inalámbrico, nodo de radio servidor, nodo de posicionamiento, nodos de radio de medición (p.ej., LMU independiente) para verificar los requerimientos predefinidos y los procedimientos descritos en las secciones precedentes.

El propósito de la prueba es verificar que los nodos de radio, el nodo de medición, el dispositivo inalámbrico, el nodo de posicionamiento etc. cumplen las reglas predefinidas, protocolos, señalización y requerimientos asociados con la  
55 obtención y el uso de la información de configuración de RF y/o la adaptación del tipo de RF de receptor.

Típicamente el TE o el SS o el TS llevan a cabo por separado pruebas para los UE y los nodos de la red de radio. Puede haber también pruebas separadas para las LMU.

5 Las pruebas pueden ser específicas de la medición y pueden ser dependientes de la capacidad, p.ej., la LMU proporciona (declara) uno o un conjunto de anchos de banda soportados y/o sus combinaciones. Por ejemplo, los requerimientos descritos en la sección precedente pueden ser verificados con tal TE o SS.

Para las pruebas de nodo de medición (p.ej., la LMU o el eNodeB), el TE o el SS serán también capaces de:

- Recibir los resultados de medición de un nodo de medición,
- Analizar los resultados recibidos p.ej., comparar el resultado de la medición o las estadísticas de los resultados de la medición (p.ej., con el 90% de confianza) obtenidos en la prueba con los resultados de referencia para determinar si el dispositivo de medición cumple los requerimientos o no. La referencia puede basarse en los requerimientos predefinidos o en el comportamiento del nodo de medición o en la estimación teórica o llevada a cabo por un dispositivo de referencia. El dispositivo de referencia puede ser parte del TE o el SS.

15 La Figura 4 proporciona un nodo 400 ejemplar de la red de radio (p.ej., de la Figura 1). El nodo 400 tiene uno o más receptores 410 de RF. Cada receptor 410 de RF puede estar configurado como se muestra en las Figuras 2 y 3 y puede tener una configuración de RF. El nodo 400 tiene además un controlador 420 de configuración de receptor de RF que controla la configuración de receptor de RF. Esto puede ser bien estableciendo una configuración de RF o bien estableciendo las características de RF a las que adherirse. Dicho controlador 420 puede informar las configuraciones de RF y las características de RF actuales por medio de informes de información de tipo de RF. El controlador 420 puede hacerlo en base a disparadores internos, como una alarma levantada por uno de los receptores 410 de RF de que el receptor de RF ya no se adhiere a las características establecidas. El controlador 420 puede también informar en base a una solicitud recibida.

El controlador 420 puede también recibir información de tipo de RF de control. Dicho controlador 420 puede invocarla o solicitarla o ésta es recibida sin ser solicitada. El controlador 420 usa la información de tipo de RF recibida para controlar las características de RF de los receptores 410 de RF.

25 La Figura 5 ilustra una realización de un sistema 500 de gestión de rendimiento del receptor que comprende uno o más nodos 510 de medición y uno o más nodos 520 de equipo de pruebas.

El nodo 510 de medición puede ser realizado como una LMU y puede ser desplegado en un entorno de red como se ilustra de manera general en la Figura 1. El nodo 510 de medición comprende un receptor 530 de RF así como un puerto 540 de antena acoplado al receptor 530 de RF. En algunas realizaciones el nodo 510 de medición puede comprender múltiples receptores 530 de RF, en donde para cada receptor 530 de RF se proporciona un puerto de antena 540. El nodo 510 de medición puede ser realizado en una implementación como se ilustra en la Figura 4 (i.e., puede comprender el controlador 504 de configuración de receptor de RF para el procesamiento de la información de tipo de RF).

35 Cada receptor 530 de RF el nodo 510 de medición puede tener una configuración de receptor como se muestra en la Figura 2 o la Figura 3. En particular, el receptor 530 de RF puede comprender DSP (número 312 de referencia en la Figura 3) para recibir solicitudes de medición y generar informes de medición.

El nodo 520 de equipo de pruebas comprende un estimador 550 de métrica de rendimiento de RF. El estimador 550 está configurado para enviar solicitudes de medición al receptor 530 de RF y para recibir los informes de medición correspondientes. Además, el estimador 550 de métrica de rendimiento de RF está configurado para calcular una o ambas de una probabilidad de detección y una tasa de falsa alarma para una señal de radio enviada al receptor 530 de RF. La señal de radio puede ser generada por un generador 560 de canal de referencia dedicado acoplado al puerto de antena 540 del nodo 510 de medición. En la presente realización el generador 560 de canal de referencia se ilustra como parte del nodo 520 de equipo de pruebas. En otras realizaciones el generador 560 de canal de referencia puede estar co-localizado con otro nodo o puede ser realizado en un nodo propio.

45 En lo que sigue se describirá con más detalle la operación del sistema 500 de gestión de rendimiento del receptor ilustrado en la Figura 5 con referencia al diagrama de flujo 600 esquemático de la Figura 6. El diagrama de flujo 600 ilustra los pasos de una realización de método que son llevados a cabo al menos parcialmente por el nodo 520 de equipo de pruebas.

50 Como se ilustra en la Figura 5, en un primer paso 602 una señal de radio de referencia es generada por el generador 560 de canal de referencia en un canal de referencia. El canal de referencia puede tener una configuración como se discutió anteriormente con referencia a la solución 3. En una implementación de LTE/LMU ejemplar, la señal de radio de referencia puede comprender las SRS. Esto permite una evaluación eficiente de las LMU con respecto a las mediciones de RTOA de LMU, dado que las mediciones de RTOA de LMU son llevadas a cabo en SRS de LMU que no llevan información de capa superior y ningún canal de datos.

5 Mientras se genera y se transmite la señal de referencia al receptor 530 de RF, el estimador 550 de métrica de rendimiento de RF genera repetidamente solicitudes de medición y comunica esas solicitudes al receptor 530 de RF (ver paso 604). En respuesta a las solicitudes de medición generadas en el paso 604, el estimador 550 de métrica de rendimiento de RF recibe informes 606 de referencia asociados del receptor 530 de RF. Se apreciará que los pasos 604 y 606 pueden ser llevados a cabo esencialmente simultáneamente.

10 En el paso 608 el estimador 550 de métrica de rendimiento de RF analiza estadísticas con respecto a las solicitudes de medición generadas y los informes de medición recibidos para calcular estimaciones de métrica de rendimiento de RF en forma de una probabilidad de detección y una tasa de falsa alarma. En la implementación de LTE/LMU ejemplar, el uso de la probabilidad de detección y la tasa de falsa alarma como estimaciones de métrica de rendimiento de RF a partir de la detección de SRS es más apropiado para evaluar el rendimiento de medición de posicionamiento/temporización que cualquier métrica relacionada con el rendimiento tal como el máximo rendimiento para un canal de medición de referencia especificado o la BER.

15 La probabilidad de detección calculada en el paso 608 puede ser representada como la relación de informes de medición recibidos al número total de solicitudes de medición. De manera similar, la tasa de falsa alarma puede ser calculada como el porcentaje de los informes de medición recibidos al número total de solicitudes de medición con la configuración de medición de una señal que no está presente.

20 En un paso adicional 610, las estimaciones de métrica de rendimiento de RF resultantes (i.e., la probabilidad de detección) son verificadas frente a uno o más valores de métrica de rendimiento de RF asociados. Esos valores de métrica de rendimiento de RF pueden tomar la forma de un requerimiento de probabilidad de detección y un requerimiento de falsa alarma, respectivamente (también denominados resultados de referencia en la presente memoria). Como ejemplo, el requerimiento de probabilidad de detección puede ser 90%, 95% o 99%. El requerimiento de falsa alarma puede ser 0,01% o 0,1%.

25 En un paso 612 adicional opcional, el nodo 510 de equipo de pruebas o un operador del nodo 510 de medición puede (re)configurar el nodo 510 de medición en base a la verificación de la estimación de métrica de rendimiento de RF. Tal (re)configuración puede comprender el cambio de una característica, configuración o tipo de RF de receptor como se ha indicado en la presente memoria.

La Figura 7 ilustra una realización de un sistema 700 de nodo de red que comprende uno o más nodos 710 de medición y uno o más nodos 720 de red adicionales. La realización de la Figura 7 puede realizarse, o puede combinarse, con cualquiera de las soluciones 1, 2, 3 o 4 descritas anteriormente.

30 Uno o más nodos 710 de medición pueden, por ejemplo, estar configurados como LMU o eNodeBs. Al menos un nodo 720 de red adicional puede estar realizado en forma de un nodo de red central. Alternativamente, al menos un nodo 720 de red puede estar realizado en forma de una LMU o eNodeB. En el último caso, al menos dos nodos 710, 720 de red pueden ser homólogos (p.ej., pueden estar localizados en el mismo nivel jerárquico y/o funcional del sistema 700 de nodo de red).

35 El nodo 710 de medición puede en un ejemplo tomar la forma del nodo 400 ejemplar ilustrado en la Figura 4. Además, el sistema 700 de nodo de red podría estar configurado para realizar al menos una parte del sistema 500 de gestión de rendimiento del receptor ilustrado en la Figura 5. Como ejemplo, el nodo 710 de medición, y, opcionalmente, el nodo 720 de red de la Figura 7, pueden cada uno implementar las funcionalidades del nodo 510 de medición de la Figura 5.

40 Como se muestra en la Figura 7, el nodo 710 de medición comprende un receptor 730 de RF así como un controlador 740 de configuración. Esos dos componentes pueden en algunos casos corresponder al receptor 402 de RF y al controlador 404 de configuración de receptor de RF de la Figura 4. El nodo 710 de medición comprende además una interfaz 750 de transmisor así como una interfaz 760 de receptor. La interfaz 750 de transmisor está configurada para transmitir mensajes de informe generados por el controlador 740 de configuración al nodo 720 de red. A su vez, la interfaz 760 de receptor está configurada para recibir mensajes de control del nodo 720 de red y remitir los mismos al controlador 740 de configuración.

45 El controlador 740 de configuración está acoplado al receptor 730 de RF para adaptar la configuración de receptor de RF actual del receptor 730 de RF en base a la información de control recibida del nodo 720 de red. Además, el controlador 740 de configuración está configurado para determinar una configuración de receptor de RF actual (con una o más características de RF actuales) del receptor 730 de RF. Adicionalmente, o como alternativa, el controlador 740 de configuración está configurado para determinar posibles configuraciones de RF (con un rango de una o más características de RF posibles) con respecto al receptor 730 de RF. El rango de una o más características de RF posibles podría ser un rango continuo o podría estar indicado en forma de uno o más valores discretos.

55 El nodo 720 de red de la Figura 7 comprende un procesador 770 de configuración. El procesador 770 de configuración está configurado para analizar la información de informe contenida en los mensajes de informe recibidos del nodo 710 de medición. Además, el procesador 770 de configuración está configurado para generar información de control a ser transmitida mediante los mensajes de control al nodo 710 de medición. La generación

de la información de control puede basarse en un análisis de la información reportada recibida del nodo 710 de medición.

5 En lo que sigue se describirá con más detalle la operación del sistema 700 de nodo de red ilustrado en la Figura 7 con referencia al diagrama de flujo 800 esquemático de la Figura 8. El diagrama de flujo 800 ilustra los pasos de una realización de método llevada a cabo conjuntamente por el nodo 710 de medición y el nodo 720 de red adicional.

10 Como se ilustra en la Figura 8, en un primer paso 802 el controlador 740 de configuración genera un mensaje de informe y transmite el mismo al nodo 720 de red. El mensaje de informe incluye información de informe concerniente a la configuración de receptor de RF actual del receptor 730 de RF. En otras realizaciones, la información de informe es indicativa de posibles configuraciones de receptor de RF del receptor 730 de RF (p.ej., indicadas mediante un rango de una o más posibles características de RF). Las características de RF concernientes al receptor 730 de RF pueden generalmente comprender una o más de una sensibilidad del receptor, un rango dinámico del receptor, una selectividad en banda del receptor, una sensibilidad de canal adyacente del receptor, un bloqueo del receptor (tanto en banda o fuera de banda), una característica de bloqueo de banda estrecha, emisiones espurias del receptor, y una característica de intermodulación del receptor.

15 El mensaje de informe puede ser transmitido en el paso 802 sin ser solicitado o tras una solicitud dedicada. La solicitud puede ser recibida mediante la interfaz 760 de receptor desde el nodo 720 de red. Cuando el nodo 720 de red y el nodo 710 de medición están realizados como homólogos, el controlador 740 de configuración puede interpretar un mensaje de informe recibido del nodo 720 de red como una solicitud para transmitir él mismo un mensaje de informe al nodo 720 de red.

20 En el paso 804 el mensaje de informe transmitido por el nodo 710 de medición es recibido por el nodo 720 de red. Como se ha dicho, el mensaje de informe puede recibirse sin ser solicitado o en respuesta a una solicitud previamente transmitida por el nodo 720 de red al nodo 710 de medición.

25 Entonces, en el paso 806 el procesador 770 de configuración del nodo 720 de red analiza la información de informe contenida en el mensaje de informe. Este análisis concierne a una identificación de una necesidad de ejecutar una tarea de gestión de red. Tal tarea de gestión de red, puede por ejemplo, requerir la configuración de una o más mediciones de radio (p.ej., mediciones de temporización y/o posicionamiento) por el nodo 710 de medición. En otra realización, la tarea de gestión de red puede ser indicativa de una selección o re selección de un método de posicionamiento.

30 En otro paso 808 la información de control es generada por el procesador 770 de configuración en respuesta a los resultados del análisis en el paso 806. La información de control generada en el paso 806 se refiere en general a un control de la configuración de receptor de RF actual del nodo 710 de medición. Como ejemplo, la información de control puede controlar la configuración de receptor de RF actual especificando una configuración de receptor de RF a ser establecida (incluyendo mantener la configuración de receptor de RF actual). En otro ejemplo, la información de control puede controlar la configuración de receptor de RF actual especificando uno o más objetivos de rendimiento para una o más características de RF de la configuración de receptor de RF actual.

35 En un paso adicional 810 un mensaje de control es generado por el procesador 770 de configuración. El mensaje de control es generado para incluir la información de control generada en el paso 808. Entonces, también en el paso 810, el mensaje de control generado es transmitido al nodo 710 de medición.

40 En el paso 812 el mensaje de control es recibido por el nodo 710 de medición mediante la interfaz 760 de receptor. En un paso adicional 814, el controlador 740 de configuración analiza la información de control recibida en el mensaje de control y adapta la configuración de receptor de RF del receptor 730 de RF en consecuencia. Tal adaptación puede incluir establecer la configuración de receptor de RF actual del receptor 730 de RF de acuerdo con una configuración de receptor de RF especificada por la información de control, o de acuerdo con uno o más objetivos de rendimiento especificados. Tal adaptación puede también tener en cuenta una o ambas de una estimación de interferencia y una estimación de ruido derivadas (p.ej., por el controlador 740 de configuración) para el receptor 730 de RF.

45 En base a la configuración de receptor de RF adaptada, el nodo 710 de medición puede llevar a cabo una o múltiples mediciones, en particular mediciones de posicionamiento y/o temporización, mediante el receptor 730 de RF. Esas mediciones pueden ser informadas en un informe de medición a otro nodo de red tal como un nodo 720 de red de la Figura 7. Se apreciará que el nodo 720 de red puede comunicarse con múltiples nodos 710 de medición en relación con la adaptación de su configuración de receptor de RF y puede también por consiguiente recibir informes de medición de múltiples nodos 710 de medición semejantes.

50 Como se ha hecho evidente de la descripción anterior de algunas realizaciones, la técnica presentada en la presente memoria permite un control del rendimiento de radio. Concretamente, la técnica permite una adaptación remota de configuraciones de receptor de RF usando, por ejemplo, objetivos (incluyendo umbrales o reglas) para una o más características de RF. Si aquéllas no pueden satisfacerse, puede ser implementada automáticamente (p.ej., autónomamente) otra configuración de receptor de RF. Si no hay disponible ninguna configuración de receptor de RF adecuada, o en otros casos, esto puede ser indicado mediante los mensajes de informe descritos en la presente

memoria. En respuesta a tales mensajes de informe, puede establecerse una configuración de receptor de RF usando mensajes de control. El informe correspondiente podría también implementarse ya como un “pre-aviso” antes de que los objetivos, umbrales o reglas específicos sean traspasados.

En la presente descripción se usa la siguiente terminología

5 Dispositivo inalámbrico, dispositivo móvil y UE se usan de indistintamente en la descripción. Un UE puede comprender cualquier dispositivo equipado con una interfaz de radio y capaz de al menos generar y transmitir una señal de radio a un nodo de red de radio. Nótese que incluso algunos nodos de red de radio, p.ej., femto BS (también conocida como BS local), LMU, eNodeB, relés, etc., pueden también estar equipados con una interfaz similar a la de UE. Algunos ejemplos de “UE” que han de ser entendidos en un sentido general son PDA, portátil,  
10 móvil, sensor, relé fijo, relé móvil, cualquier nodo de red de radio equipado con una interfaz similar a la de UE (p.ej., pequeña RBS, eNodeB, femto BS).

Un nodo de radio se caracteriza por su habilidad de transmitir y/o recibir señales de radio y comprende una antena de transmisión y/o de recepción. Un nodo de radio de transmisión tiene al menos una antena de transmisión, mientras que un nodo de radio de recepción tiene al menos una antena de recepción. En algunos ejemplos especiales, un nodo de radio puede no tener una antena propia sino que puede compartir una o más antenas con otro nodo. Un nodo de radio puede ser un UE o un nodo de red de radio. Algunos ejemplos de nodos de radio son una estación base de radio (p.ej., eNodeB en LTE o NodeB en UTRAN), un relé, un relé móvil, una unidad de radio remota (RRU), un cabezal de radio remoto (RRH), un sensor, un dispositivo de baliza, una unidad de medición (p.ej., las LMU), terminal de usuario, PDA, móvil, iPhone, portátil, etc.

20 Un nodo de red de radio es un nodo de radio comprendido en una red de radiocomunicaciones y caracterizado típicamente por una dirección de red propia o asociada. Por ejemplo, un equipo móvil en una red celular puede no tener dirección de red, pero un dispositivo inalámbrico involucrado en una red ad hoc es probable que tenga una dirección de red. Un nodo de radio puede ser capaz de operar o recibir señales de radio o transmitir señales de radio en una o más frecuencias, y puede operar en único RAT, multi-RAT o modo multiestándar (p.ej., un equipo de usuario de modo dual ejemplar puede operar con uno cualquiera de Wifi y LTE o HSPA y LTE/LTE-A o una combinación de los mismos. Un nodo de red de radio, incluyendo el eNodeB, RRH, RRU, o los nodos de solo transmisión/solo recepción, puede crear o no celda propia y puede comprender en algunos ejemplos un transmisor y/o un receptor y/o una o más antenas de transmisión y una y/o más antenas receptoras. Puede también compartir una celda con otro nodo de radio que crea celda propia. Puede estar asociada más de una celda con un nodo de radio. Además, pueden estar configuradas una o más celdas servidoras (en DL y/o UL) para un UE, p.ej., en un sistema de agregación de portadora donde un UE puede tener una Celda Primaria (PCell) y una o más Celdas Secundarias (SCells).

Un nodo de medición es un nodo de radio (p.ej., un dispositivo inalámbrico o nodo de red de radio) capaz de llevar a cabo mediciones en uno o más de: señales de radio de DL, señales de radio de UL, y señales recibidas de un dispositivo inalámbrico. Las señales de radio pueden ser recibidas mediante una antena propia y/o una antena compartida con uno o más de los otros nodos. En algunos ejemplos, las señales de radio físicas recibidas pueden ser amplificadas antes de llevar a cabo una medición de radio. Dependiendo de las realizaciones, el nodo de medición puede llevar a cabo mediciones en uno o más de: señales de DL (p.ej., un dispositivo inalámbrico o un nodo de red de radio equipado con una interfaz similar a la de UE, LMU, relé, etc.), señales de UL (p.ej. un nodo de red de radio en general, eNodeB, punto de acceso de WLAN, LMU, etc.), y señales de un dispositivo inalámbrico. El nodo de medición puede también tener una o más interfaces (p.ej., interfaz de radio, interfaz fija, interfaz IP) para comunicarse con otros nodos, p.ej., para informar mediciones y/o para recibir solicitudes de medición o datos de configuración de medición. El nodo de medición puede estar también equipado con una interfaz de radio usada para sincronización de temporización, p.ej., interfaz de GNSS y/o interfaz de radio para sincronizarse usando señales de sincronización o piloto. El nodo de medición puede también recibir Información de Sistema (SI) de la red de radio que puede usarse para configuración de medición y/o sincronización de temporización, p.ej., la información de sistema puede ser recibida mediante señalización dedicada o señalización de difusión/multidifusión; la señalización puede ser mediante canales de radio (p.ej., MIB, SIB1, SIB8, canales de control físicos, etc.) o señalización de capa superior. Los componentes de RF del nodo de medición pueden estar comprendidos en hardware y/o software. En algunos ejemplos, un nodo de medición puede comprender un sistema de radio definido por software donde uno o más de los componentes que han sido típicamente implementados en hardware (p.ej., mezcladores, filtros, amplificadores, moduladores/demoduladores, detectores, etc.) son implementados por medio de software. Algunas arquitecturas de receptor ejemplares que pueden estar comprendidas en el nodo de medición se muestran en las Figuras 2 y 3.

55 Los receptores 200, 300 ilustrados en las Figuras 2 y 3 pueden estar provistos en cualquier nodo de medición tal como las LMU de la Fig. 1. En otras palabras, los receptores correspondientes pueden estar configurados para llevar a cabo al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización.

Un nodo de red puede ser cualquier nodo de red de radio o nodo de red central. Algunos ejemplos no limitativos de un nodo de red son un eNodeB, RCN, nodo de posicionamiento, MME, PSAP, nodo de SON, nodo de MDT, (típicamente pero no necesariamente) nodo de coordinación, y nodo de O&M.

- Un nodo de posicionamiento como se ha descrito en diferentes realizaciones es un nodo con funcionalidad de posicionamiento. Por ejemplo, para LTE puede entenderse como una plataforma de posicionamiento en el plano de usuario (p.ej., SLP en LTE) o un nodo de posicionamiento en el plano de control (p.ej., E-SMLC en LTE). La SLP también consiste en SLC y SPC o los comprende, donde el SPC puede también tener una interfaz propietaria con el E-SMLC. La funcionalidad de posicionamiento también se puede dividir entre dos o más nodos, p.ej., puede haber un nodo de pasarela entre las LMU y el E-SMLC, donde el nodo de pasarela puede ser una estación base de radio u otro nodo de red; en este caso, el término “nodo de posicionamiento” puede referirse al E-SMLC y al nodo de pasarela. En un entorno de pruebas, un nodo de posicionamiento puede ser simulado o emulado mediante equipo de pruebas.
- El término “nodo de coordinación” usado en la presente memoria es una red y/o nodo, que coordina recursos de radio con uno o más nodos de radio. Algunos ejemplos del nodo de coordinación son el nodo de monitorización y configuración de red, nodo de OSS, O&M, nodo de MDT, nodo de SON, nodo de posicionamiento, MME, un nodo de pasarela tal como la Pasarela de Red de Datos de Paquete (P-GW) o nodo de red de Pasarela de Servicio (S-GW) o femto nodo de pasarela, un macro nodo que coordina nodos de radio más pequeños asociados con él, eNodeB que coordina recursos con otros eNodeBs, etc.
- La señalización descrita en la presente memoria es bien mediante enlaces directos o bien enlaces lógicos (p.ej., mediante protocolos de capa superior y/o mediante una o más redes y/o nodos de radio). Por ejemplo, la señalización desde un nodo de coordinación puede pasar a otro nodo de red, p.ej., un nodo de red de radio.
- Las realizaciones, incluyendo las soluciones, presentadas en la presente memoria no están limitadas a LTE, sino que pueden aplicar con cualquier Red de Acceso Radio (RAN), RAT único o multi RAT. Algunos otros ejemplos de RAT son LTE-Advanced, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WiMAX, y Wifi.
- Las mediciones en la presente memoria pueden comprender mediciones llevadas a cabo en uno cualquiera o más de: señales de radio de UL, señales de radio de DL, señales de radio recibidas de un dispositivo inalámbrico. Por tanto, las mediciones pueden comprender mediciones de DL, mediciones de UL, mediciones en señales de radio recibidas de un dispositivo inalámbrico, o cualquier combinación de las mismas, p.ej., mediciones que comprenden tanto componentes DL como UL (p.ej., mediciones de RTT o de Rx-Tx). Algunas mediciones ejemplares están en la TS 36.214, v11.0.0 o TS 25.215, v11.0.0. Las mediciones pueden ser llevadas a cabo en la banda base (p.ej., RSRP/RSRQ, mediciones de temporización, calidad de la señal recibida de UL, y AoA) o en la parte de RF (p.ej. aumento de ruido, potencia de interferencia recibida, energía recibida, densidad espectral de potencia recibida, interferencia recibida total y ruido). En algunos ejemplos, las mediciones pueden incluso necesitar ser hechas en relación entre diferentes cadenas de radio.
- En la presente memoria, los siguientes términos pueden ser usados indistintamente: mediciones de UL usadas para posicionamiento, mediciones usadas para posicionamiento de UL, y mediciones de posicionamiento de UL, y comprenden cualquier medición de radio que pueda ser llevada a cabo en señales de radio configuradas para posicionamiento u otro propósito y en donde las mediciones son usadas al menos para posicionamiento. El término posicionamiento de UL al menos en algunas realizaciones puede referirse, p.ej., a UTDOA. Además, las mediciones de posicionamiento de UL pueden comprender, p.ej. RTOA de UL, pero también pueden ser cualquiera de las siguientes: TOA de UL, TDOA de UL, AoA de UL, medición basada en potencia de UL (p.ej., medición de la calidad de señal recibida de UL o de la fuerza de señal recibida de UL o potencia de interferencia recibida), retardo de propagación de UL, o incluso una medición de dos direcciones que involucra un componente de medición de UL (p.ej., RTT, Rx-Tx de eNodeB o Rx-Tx de UE) o cualquier medición en general que involucre al menos un componente de medición de UL (p.ej., tal como una medición en enlaces múltiples o una medición compuesta). Cuando una medición involucra dos enlaces (p.ej., TDOA, una medición sobre enlaces múltiples, RTT, etc.), los enlaces pueden ser entre dos o más nodos y/o localizaciones (p.ej., tres nodos pueden estar involucrados con enlaces múltiples o TDOA, comprendiendo dos receptores o dos transmisores). El término “nodo” en la presente memoria puede comprender cualquier nodo de radio como se describió anteriormente.
- Una transmisión de UL o una señal de radio de UL es en general cualquier transmisión de señal de radio por parte del dispositivo inalámbrico, en donde la transmisión puede ser una transmisión dedicada o dirigida hacia un nodo específico (p.ej., eNodeB, LMU, otro dispositivo inalámbrico, relé, repetidor, etc.) o una transmisión de multidifusión o difusión transmitida por el dispositivo inalámbrico. En algunos ejemplos, una transmisión de UL puede incluso ser una transmisión punto a punto, cuando la transmisión es por parte del dispositivo inalámbrico que está siendo posicionado. Algunos ejemplos de señales de radio de UL medidas para mediciones de posicionamiento de UL son señales de referencia transmitidas por el dispositivo inalámbrico (p.ej., SRS o señales de referencia de demodulación transmitidas en UL), canales dedicados o compartidos transmitidos por el dispositivo inalámbrico (p.ej., canales de datos, canales de control, canal de acceso aleatorio, un canal de difusión transmitido por el dispositivo inalámbrico, etc.), y otras señales físicas (p.ej., transmitidas por el dispositivo inalámbrico para soportar la comunicación dispositivo a dispositivo tal como para indicación de descubrimiento de vecino o de presencia/actividad o transmitir una señal/mensaje de baliza).
- El término característica de RF del receptor puede comprender, p.ej., uno o más de sensibilidad del receptor, rango dinámico del receptor, selectividad en canal del receptor, selectividad de canal adyacente del receptor, bloqueo del

receptor tanto en banda o fuera de banda, característica de bloqueo de banda estrecha, emisiones espurias del receptor, característica de intermodulación del receptor, o más generalmente una configuración del receptor de RF o un conjunto de parámetros de configuración del receptor que caracterizan el rendimiento de RF del receptor o la habilidad del receptor para satisfacer uno o más requerimientos de RF predefinidos. Un receptor configurado con una cierta configuración de RF o que tiene una o más de ciertas características de RF es también denominado en la presente memoria como un tipo de RF de receptor. Una configuración de RF puede estar asociada con una o más de las características de RF. Una configuración de RF puede también comprender una cadena de componentes de RF o módulos, que pueden ser configurados estáticamente, semiestáticamente o dinámicamente (p.ej., alguna cadena puede comprender un subconjunto de componentes o módulos que pueden ser usados por el nodo).

Algunos ejemplos de parámetros de configuración de RF comprenden la tasa de muestreo y fluctuación, rango dinámico, umbrales asociados con características de RF, tipo de filtro o parámetro de configuración de filtro, configuración de LNA, frecuencia central de los osciladores locales, ancho de banda de ADC, ancho de banda de RF, y tiempo de integración para las mediciones. Pueden almacenarse también uno o más conjuntos predefinidos de combinaciones de parámetros de RF asociados con diferentes tipos de RF de receptor en una base de datos (p.ej., banco de filtros, etc.). Algunas configuraciones de RF de receptor pueden también diferir por: localización del ADC (p.ej., banda base, IF, o RF), ancho de banda del extremo frontal analógico y ancho de banda de ADC (p.ej., canales únicos o múltiples, rodaja de frecuencia, banda de servicio p.ej. GSM, banda o rango de frecuencia p.ej. banda de 2GHz; banda estrecha o banca ancha), configuración de memoria (p.ej., tamaño de memoria, tipo de memoria, etc.) y consumo de potencia. Algunos ejemplos no limitativos de arquitecturas de receptor: receptor de conversión directa multimodo, receptor de baja IF multimodo, receptor de muestreo de IF multimodo, arquitectura de muestreo de IF de banda ancha, arquitectura de conversión directa/de baja IF de banda ancha, arquitectura de muestreo directo.

En algunas realizaciones, una configuración de RF de receptor o tipo de RF de receptor puede también comprender una configuración de RF de transceptor o incluso una configuración de RF de transmisor (p.ej., cuando la RF del transmisor tiene un impacto en el rendimiento de RF del receptor del mismo nodo). Por consiguiente, p.ej., en las realizaciones que describen adaptación del tipo de RF de receptor (p.ej., la solución 1 y/o la solución 2), la adaptación puede comprender también adaptación de la configuración de RF del transceptor o adaptación de la configuración de RF del transmisor.

En algunas realizaciones, la configuración de RF puede comprender bien la configuración actual o bien la capacidad del nodo para soportar ciertas una o más configuraciones de RF. En algunos ejemplos, las configuraciones de RF pueden también ser predefinidas (p.ej., por el estándar) o configurables.

Se cree que muchas ventajas de la técnica descrita en la presente memoria serán completamente entendidas a partir de la descripción anterior, y resultará evidente que pueden hacerse varios cambios en la forma, construcción, y disposición de las realizaciones ejemplares sin apartarse del alcance de la invención, o sin sacrificar todas estas ventajas. Dado que la técnica presentada en la presente memoria puede variarse de muchas maneras, se reconocerá que la invención debe estar limitada solo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas en el presente documento.

**Abreviaturas**

3GPP	Proyecto de Asociación para la Tercera Generación
ADC	Conversión Analógica Digital
40 AoA	Ángulo de Llegada
AP	Punto de Acceso
BS	Estación Base
CA	Agregación de Portadoras
CC	Portadora de Componente
45 CDF	Función de Distribución Acumulada
CoMP	Transmisión Multipunto Coordinada
C-RNTI	RNTI de Celda
CRS	Señal de Referencia Específica de Celda
CPICH	Canal Piloto Común
50 CQI	Indicador de Calidad del Canal
CSG	Grupo de Abonados Cerrado

	DAS	Sistema de Antenas Distribuidas
	DL	Enlace Descendente
	DSP	Procesador Digital de Señal
	ENodeB	Nodo B evolucionado
5	E-SMLC	SMLC Evolucionado
	E-UTRAN	UTRAN evolucionado
	GNNS	Sistema Global de Navegación por Satélite
	GSM	Sistema Global para las Comunicaciones Móviles
	HASP	Acceso de Paquetes de Alta Velocidad
10	HeNB	eNodeB Doméstico
	IE	Elemento de Información
	LCS	Servicio de Localización
	LNA	Amplificador de Bajo Ruido
	LPP	Protocolo de Posicionamiento LTE
15	LTE	Evolución a Largo Plazo
	LMU	Unidad de Medición de Localización
	MDT	Minimización de las Pruebas de Campo
	MIB	Bloque de Información Maestro
	MME	Entidad de Gestión de Movilidad
20	OSS	Sistema de Soporte a Operaciones
	PCell	Celda Primaria
	PCI	Identidad Física de Celda
	PDA	Asistente Digital Personal
	PDF	Función de Densidad de Probabilidad
25	PSAP	Punto de Respuesta de Seguridad Pública
	PUSch	Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico
	PUCCH	Canal de Control de Enlace Ascendente Físico
	RAT	Tecnología de Acceso Radio
	RBS	Estación Base de Radio
30	RF	Radiofrecuencia
	RNC	Controlador de la Red de Radio
	RNTI	Identidad Temporal de la Red de Radio
	RRC	Control de Recursos Radio
	RRH	Cabezal de Radio Remoto
35	RRU	Unidad de Radio Remota
	RSRP	Potencia Recibida de la Señal de Referencia
	RSRQ	Calidad Recibida de la Señal de Referencia



	RSSI	Indicador de Fuerza de la Señal Recibida
	RSTD	Diferencia de Tiempo de la Señal de Referencia
	RTOA	TOA Relativo
	RTT	Tiempo de Ida y Vuelta
5	SCell	Celda Secundaria
	SIB	Bloque de Información del Sistema
	SINR	Relación Señal a Interferencia
	SNR	Relación Señal a Ruido
	SLP	Plataforma de Localización de UPL
10	SMLC	Centro de Servicio de Localización de Móviles
	SON	Red Auto-Optimizada
	SRS	Señal de Referencia de Sondeo
	SUPL	Plano Seguro de Usuario
	TOA	Tiempo de Llegada
15	UE	Equipo de Usuario
	UL	Enlace Ascendente
	UMTS	Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
	UTDOA	Diferencia de Tiempo de Llegada de UL
	UTRA	Acceso Radio Terrestre del UMTS
20	UTRAN	Red de Acceso Radio Terrestre del UMTS
	WLAN	Red de Área Local Inalámbrica

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método (600) de obtención de una estimación de métrica de rendimiento de Radiofrecuencia, RF, para un receptor (200; 300; 402; 530) usada para al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización, en donde el método es llevado a cabo por un nodo de equipo de pruebas (520) como parte de un procedimiento de pruebas, comprendiendo el método:
- Especificar un canal de referencia y generar y transmitir una señal de radio de referencia (602) al receptor (200; 300; 402; 530) en dicho canal de referencia;
- calcular (608) al menos una de una probabilidad de detección y una tasa de falsa alarma para dicha señal de radio de referencia utilizable para la medición en base a los informes de medición recibidos del receptor;
- 10 obtener (608) al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF para el receptor en base a al menos una de la probabilidad de detección calculada y la tasa de falsa alarma calculada; y
- verificar (610) al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF frente a al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado, en donde al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado debe ser satisfecho para el canal de referencia.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde
- al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF está constituida por la probabilidad de detección calculada y/o la tasa de falsa alarma calculada.
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- 20 la estimación de métrica de rendimiento de RF es obtenida para un receptor de un nodo de medición (400; 510) en forma de una Unidad de Medición de Localización, LMU.
4. El método de la reivindicación 1, en donde
- al menos un valor de métrica de rendimiento de RF es al menos uno de una probabilidad de detección de referencia u objetivo y una tasa de falsa alarma de referencia u objetivo.
5. El método de la reivindicación 1 o 4, en donde
- 25 una primera estimación de métrica de rendimiento de RF es obtenida en base a la probabilidad de detección calculada y una segunda estimación de métrica de rendimiento de RF es obtenida en base a la tasa de falsa alarma calculada, y en donde tanto la primera como la segunda estimación de métrica de rendimiento de RF son verificadas.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- 30 los pasos son llevados a cabo por un nodo de equipo de pruebas (520) para un nodo de medición (400; 510) que comprende el receptor.
7. El método de la reivindicación 6, que comprende además
- recepción (606), por el nodo de equipo de pruebas, de resultados de medición del nodo de medición; y
- 35 análisis, por el nodo de equipo de pruebas, de los resultados de medición para determinar si el dispositivo de medición cumple los requerimientos o no.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- la probabilidad de detección es indicativa de la determinación de la presencia de la señal de radio.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- 40 la tasa de falsa alarma es indicativa de la determinación de señal de radio cuando la señal de radio no está presente.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- al menos una de la probabilidad de detección y la tasa de falsa alarma es calculada por receptor o puerto de antena de un nodo de medición.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde

el receptor es conforme con Evolución a Largo Plazo, LTE, y en donde al menos una de la probabilidad de detección y la tasa de falsa alarma es calculada para una señal de radio que comprende una Señal de Referencia de Sondeo, SRS, de enlace ascendente.

12. El método de la reivindicación 1, en donde
- 5 el canal de referencia es especificado para una señal de referencia física.
13. El método de la reivindicación 12, en donde
- la señal de referencia física es una Señal de Referencia de Sondeo, SRS.
14. El método de la reivindicación 13 en relación con la reivindicación 11, en donde
- 10 el canal de referencia es usado para transmitir uno o más parámetros de SRS para permitir la detección de la SRS de enlace ascendente.
15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 12 a 14, en donde
- el canal de referencia se caracteriza por uno o más de los siguientes parámetros: modulación, secuencia de señal, planificación de transmisión o recepción incluyendo recursos de tiempo y/o frecuencia, ancho de banda de señal, configuración de salto de frecuencia, C-RNTI asociado a celda, código o secuencia específica asociada con un
- 15 dispositivo inalámbrico del que se obtiene la señal de referencia, configuración dúplex, configuración de CA, parámetros de control de potencia, EARFCN, prefijo cíclico de UL, ancho de banda del sistema de celda de UL, configuración de ancho de banda de SRS específico de celda, configuración de ancho de banda específico de UE, número de puertos de antena para transmisión de SRS, posición del dominio de la frecuencia de la SRS, configuración de ancho de banda de salto de frecuencia de SRS, desplazamiento cíclico de SRS, rastreo de
- 20 transmisión de SRS, índice de configuración de SRS, MaxUpPt usado para TDD solamente, indicación de si el salto de grupo está habilitado, y parámetro delta de SS.
16. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además
- configuración de al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización en respuesta a la estimación de métrica de rendimiento de RF obtenida o en base a ella adaptativamente.
- 25 17. Un producto de programa de ordenador que comprende partes de código de programa para llevar a cabo los pasos de cualquiera de las reivindicaciones precedentes cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado por un dispositivo informático.
18. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 17, almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.
- 30 19. Un nodo de equipo de pruebas (520) que comprende un aparato (560) para obtener una estimación de métrica de rendimiento de radiofrecuencia, RF, para un receptor (200; 300; 402; 530) usado para al menos una de una medición de posicionamiento y una medición de temporización, estando el aparato configurado para:
- especificar un canal de referencia y generar y transmitir una señal de radio de referencia (602) al receptor (200; 300; 402; 530) en dicho canal de referencia;
- 35 - calcular al menos una de una probabilidad de detección y una tasa de falsa alarma de dicha señal de radio de referencia utilizable para la medición;
- obtener al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF para el receptor en base a al menos una de la probabilidad de detección calculada y la tasa de falsa alarma calculada; y
- 40 - verificar al menos una estimación de métrica de rendimiento de RF frente a al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado, en donde al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado será satisfecho para el canal de referencia.
20. Un sistema de gestión de rendimiento del receptor que comprende:
- el nodo de equipo de pruebas de la reivindicación 19; y
- al menos un nodo de medición (400; 510) que comprende el receptor (200; 300; 402; 530).
- 45 21. El sistema de la reivindicación 20, en donde
- al menos un nodo de medición comprende al menos uno de una Unidad de Medición de Localización, LMU, y

un NodeB evolucionado, eNodeB, que comprende el receptor para el que se obtiene la estimación de métrica de rendimiento de RF.

22. El sistema de la reivindicación 20 o 21, en donde

el receptor es conforme a un tipo de RF de receptor y

5 en donde el sistema está configurado para adaptar el tipo de RF del receptor para satisfacer al menos un valor de métrica de rendimiento de RF predefinido o configurado o los resultados de referencia.

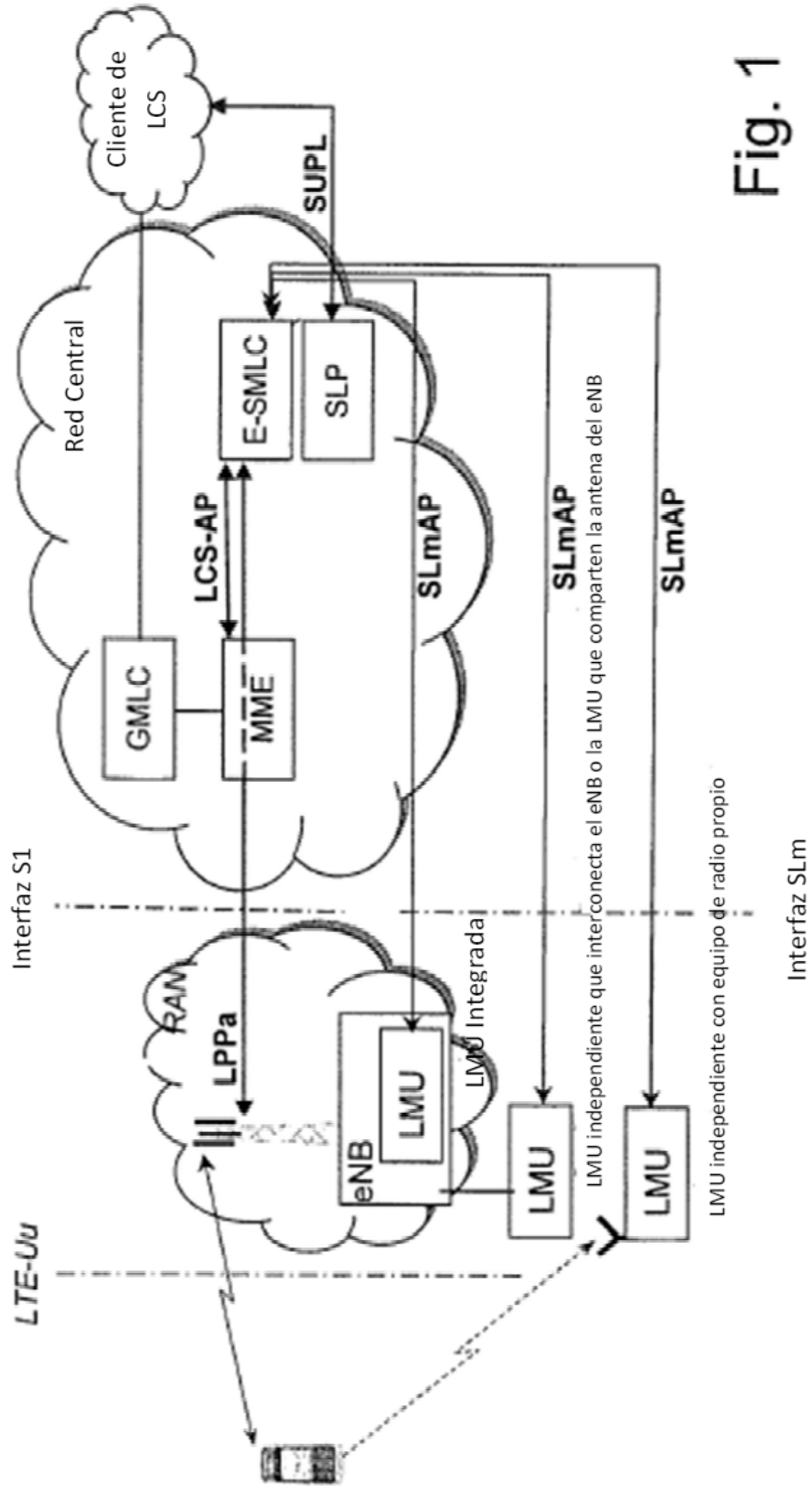


Fig. 1

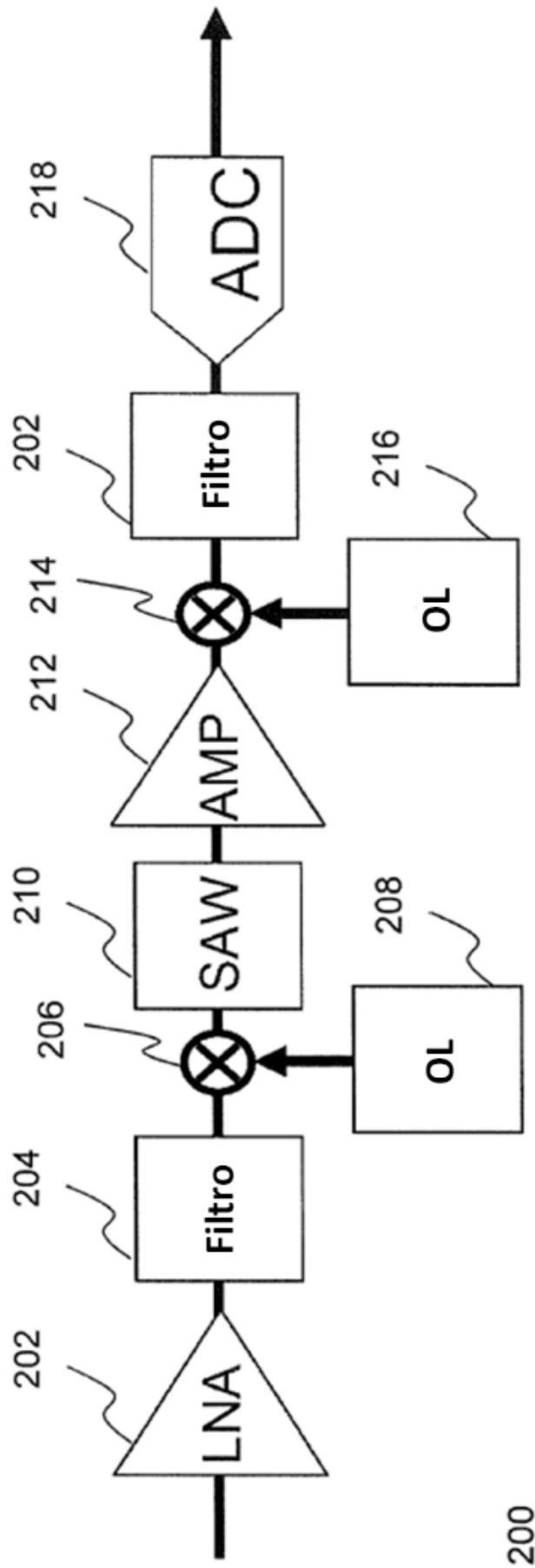
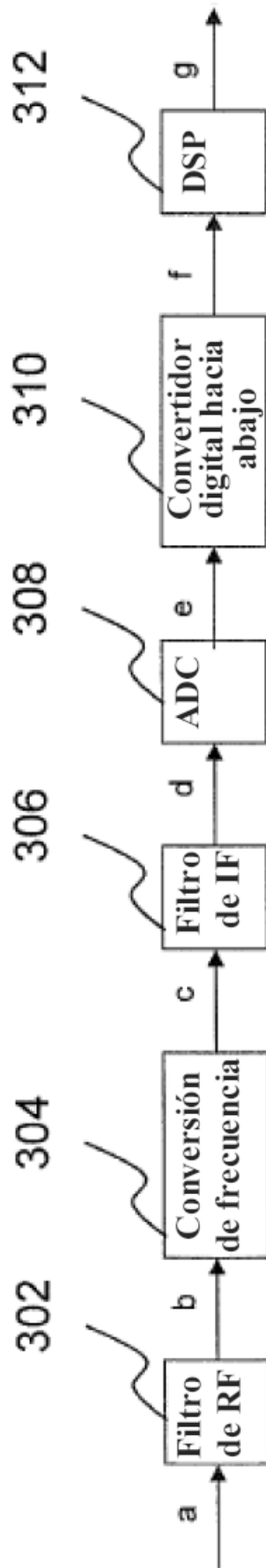


Fig. 2

200



300

- a- Entrada de señal de RF desde la antena
- b- Señal de RF filtrada
- c- Señal de IF
- d- Señal de IF filtrada
- e- Señal de IF muestreada
- f- Señal en banda base muestreada
- g- Medición (p.ej., informe de medición)

Fig. 3

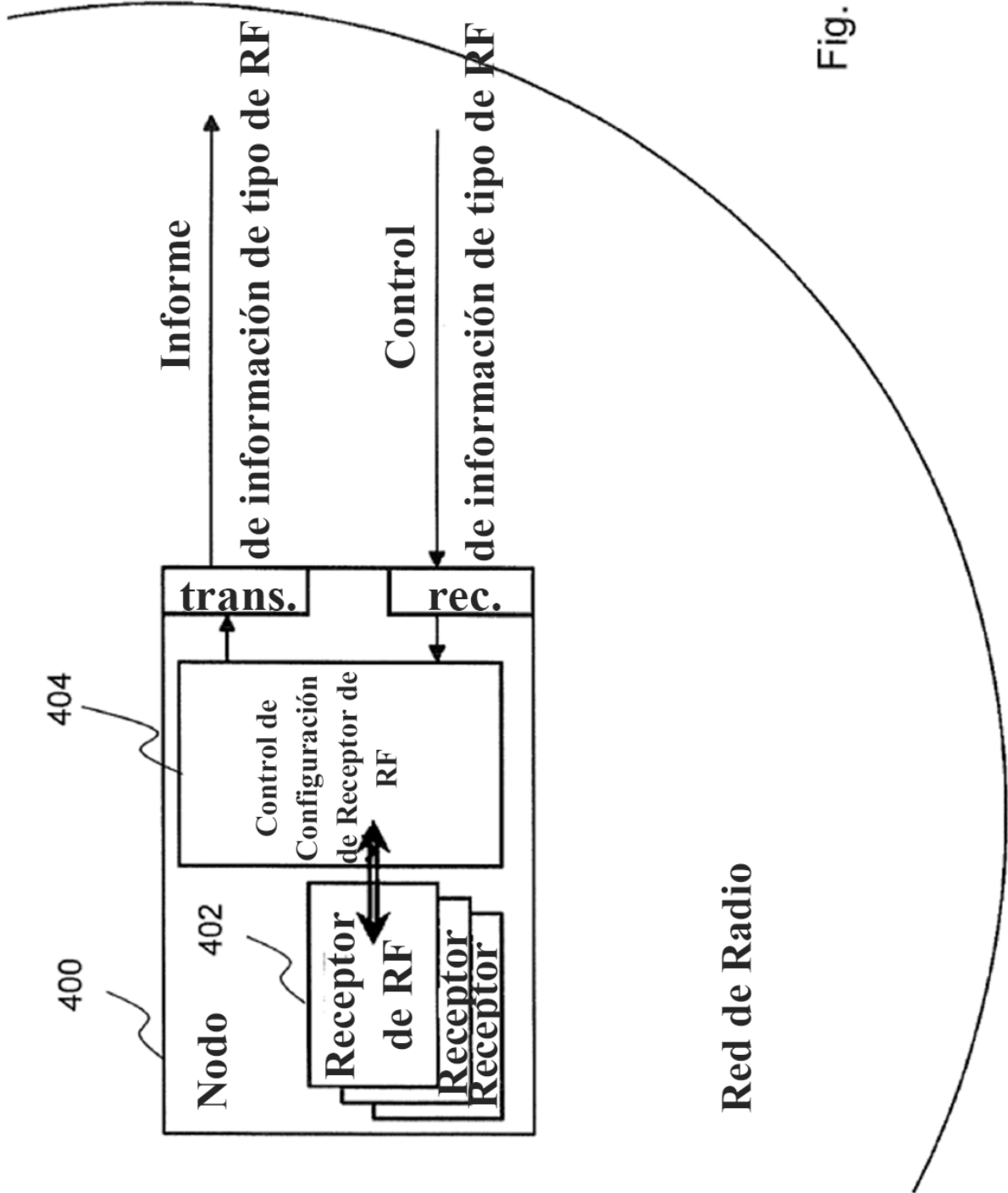


Fig. 4



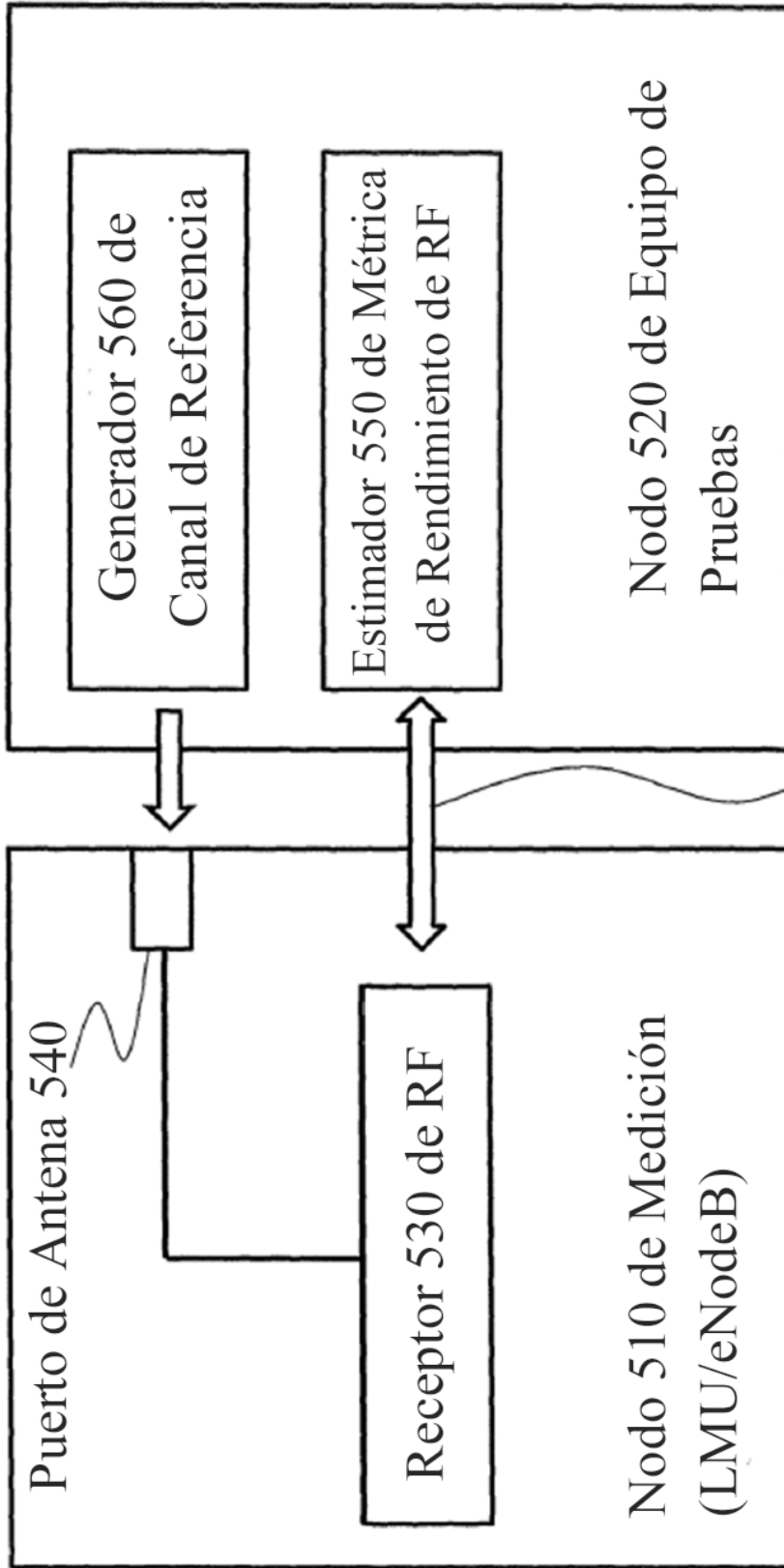


Fig. 5

Solicitudes de Medición/  
Informes de Medición

500

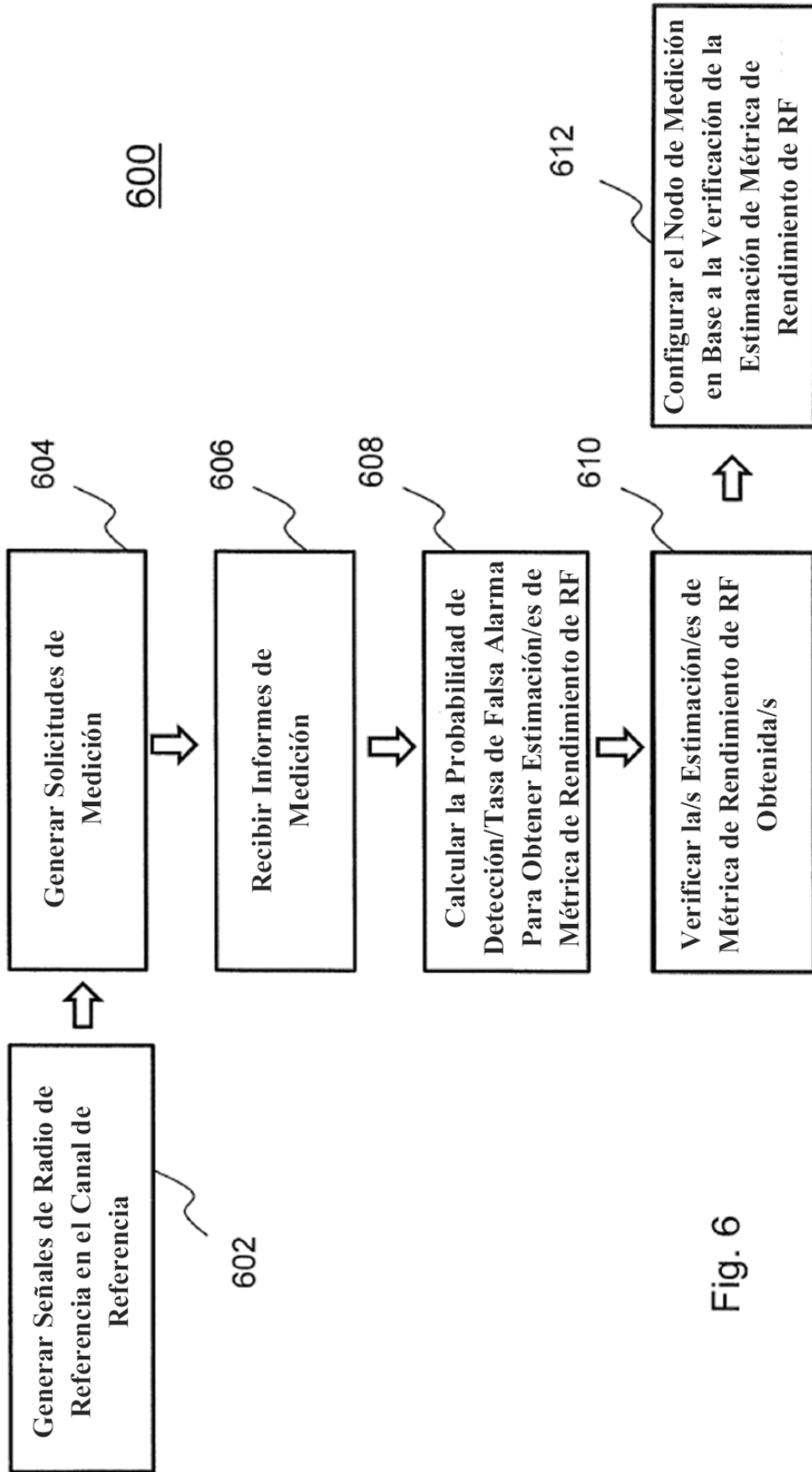


Fig. 6

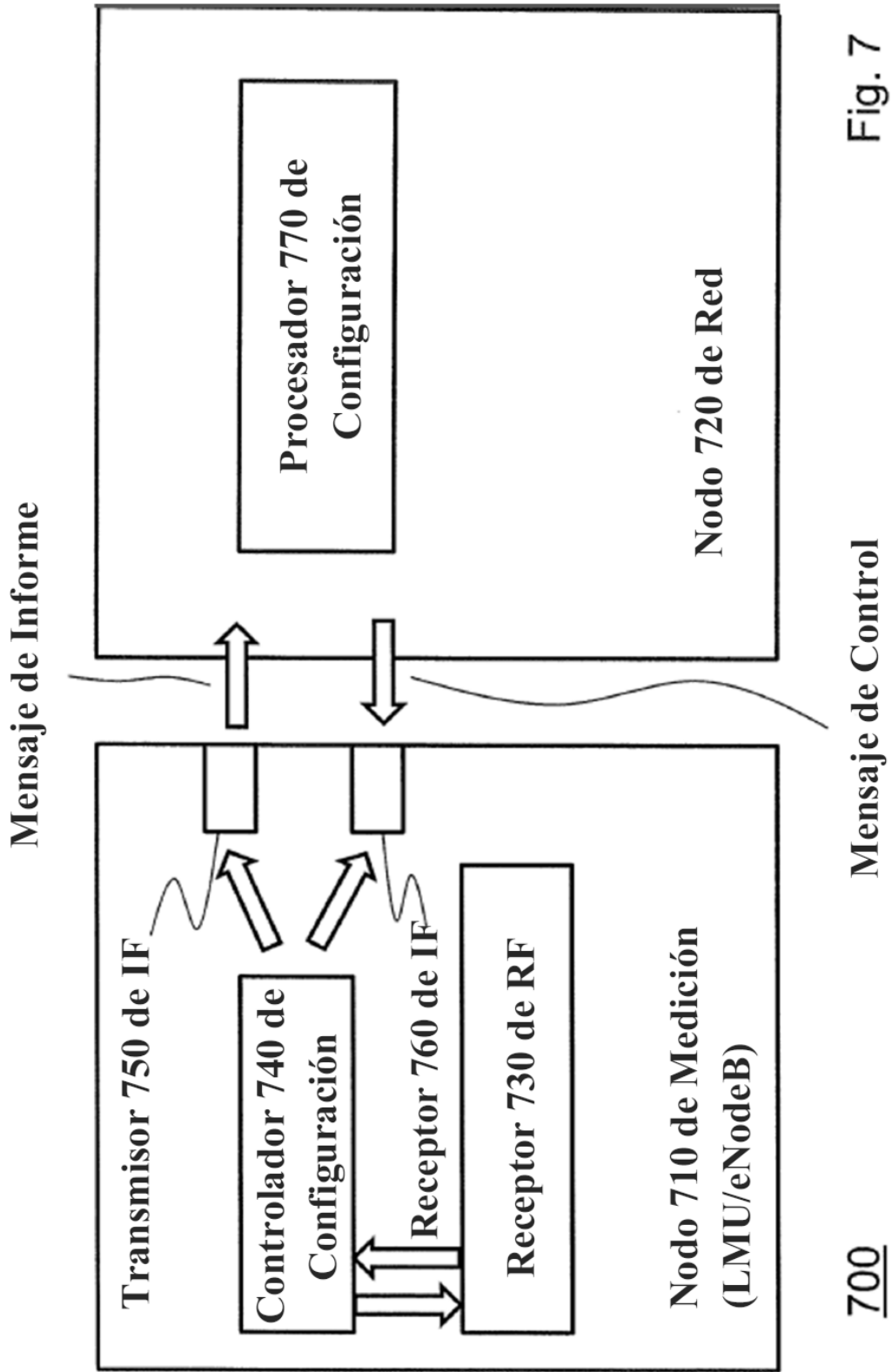


Fig. 7

Mensaje de Control

700

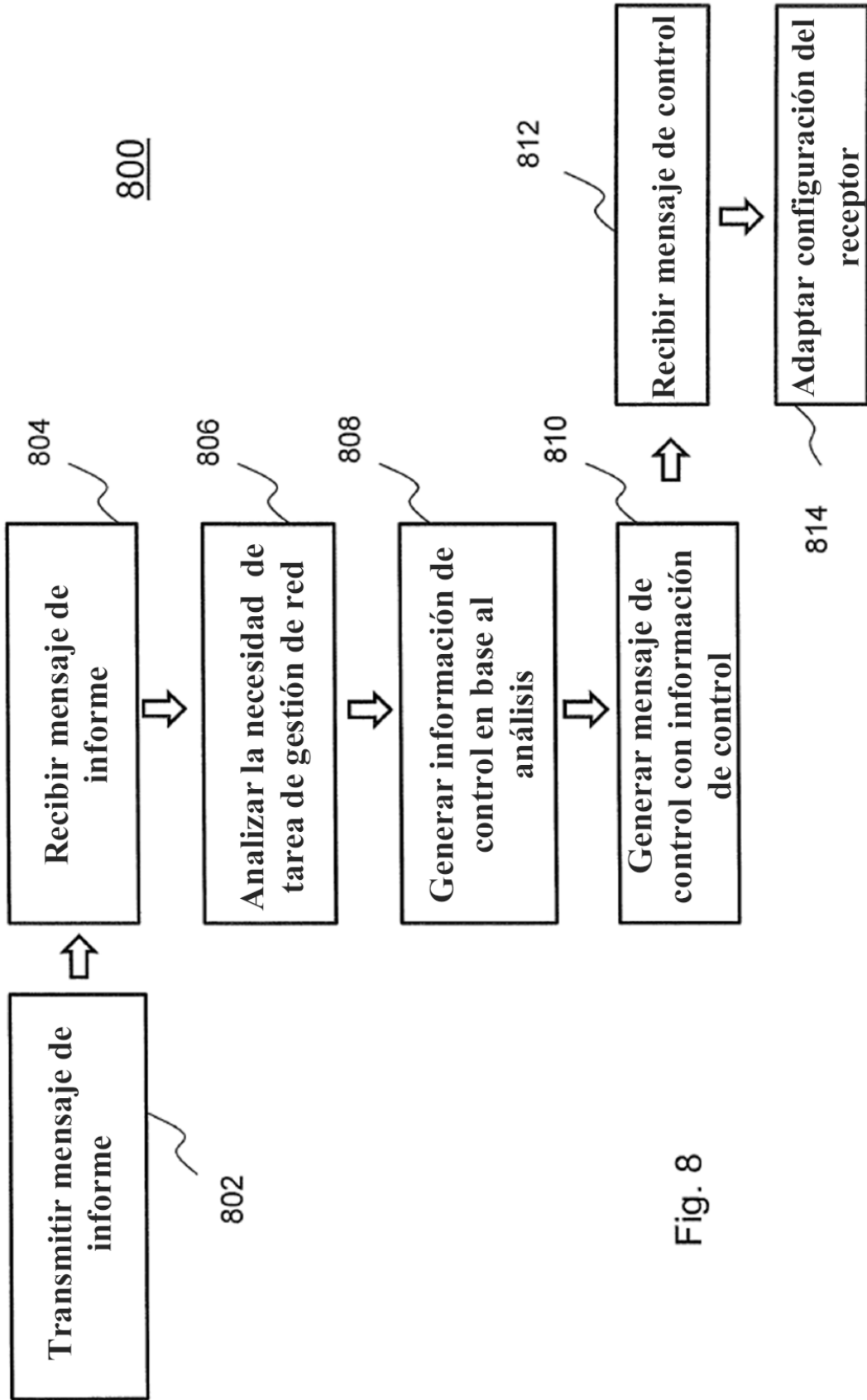


Fig. 8