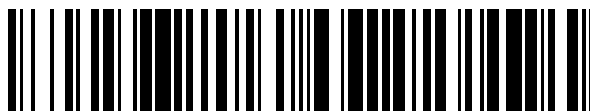


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 925**

51 Int. Cl.:

**H04L 25/02** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 24/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2012 PCT/SE2012/050749**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13002726**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2012 E 12743249 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2727299**

54 Título: **Método y dispositivo para el manejo de secuencias de base en una red de comunicaciones**

30 Prioridad:

**30.06.2011 US 201161503102 P**

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

**05.07.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SORRENTINO, STEFANO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 674 925 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 dispositivo para el manejo de secuencias de base en una red de comunicaciones

5 **SECTOR TÉCNICO**

Las realizaciones en el presente documento se refieren, en general, a un nodo de red y a un método en el nodo de red, y a un equipo de usuario y a un método en el equipo de usuario. Más particularmente, las realizaciones en el presente documento se refieren al manejo de secuencias de base en una red de comunicaciones.

10

**ANTECEDENTES**

El documento WO 2009 / 157723 describe que, en un sistema de comunicación de múltiples células, un terminal que pertenece a una segunda célula que utiliza la misma subportadora que un terminal que pertenece a una primera célula, cambia un piloto en un bloque básico de recursos asignado.

15

MOTOROLA: "Uplink Reference Signal Planning Aspects", Borrador del 3GPP; 1-072684 UL RS PLANNING FINAL, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP – 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT, en inglés), CENTRO DE COMPETENCIAS MÓVILES; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, no. Orlando, U.S.A.; 20070625 • 20070629, 20 de junio de 2007 (2007 · 06 · 20), XP050596414 describe el salto de secuencia dentro de un grupo.

20

En una red celular habitual, también conocida como sistema de comunicación o sistema de comunicación inalámbrico, los Equipos de Usuario (UE), se comunican a través de una Red de Acceso por Radio (RAN) con una o varias redes centrales (CNs).

25

Un equipo de usuario es un terminal móvil mediante el cual un abonado puede acceder a servicios ofrecidos por la red central de un operador y a servicios externos a la red del operador a los que la RAN y la CN del operador proporcionan acceso. Los equipos de usuario pueden ser, por ejemplo, dispositivos de comunicación tales como teléfonos móviles, teléfonos celulares u ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica. Los equipos de usuario pueden ser portátiles, de bolsillo, de mano, con un ordenador integrado o dispositivos móviles montados en un vehículo, habilitados para comunicar voz y/o datos, a través de la red de acceso por radio, con otra entidad, tal como otra estación móvil o un servidor.

30

Los equipos de usuario están habilitados para comunicarse por cable o de manera inalámbrica en la red de comunicaciones. La comunicación se puede llevar a cabo, por ejemplo, entre dos equipos de usuario, entre un equipo de usuario y un teléfono normal y/o entre el equipo de usuario y un servidor a través de la red de acceso por radio y, posiblemente, de una o varias redes centrales, comprendidas en la red celular.

35

La red de comunicaciones cubre un área geográfica que está dividida en áreas de célula. Cada área de célula es atendida por una Estación Base (BS), por una Estación Base de Radio (RBS), que en ocasiones se conoce, por ejemplo, como, "eNB", "eNodoB", "NodoB", "Nodo B" o Estación Base Transceptora (BTS), dependiendo de la tecnología y de la terminología utilizada. Una "célula" está caracterizada en la Evolución a Largo Plazo (LTE), por ejemplo, por un "ID de célula", que afecta a varios algoritmos y procedimientos específicos para una célula.

40

Las estaciones base pueden ser de diferentes clases, tal como, por ejemplo, macro eNodoB, eNodoB doméstico o pico estación base, en base a la potencia de transmisión y, por lo tanto, también en el tamaño de la célula.

45

La estación base se comunica, a través de portadoras o canales de radio, con uno o varios equipos de usuario utilizando una tecnología de acceso por radio, tal como, por ejemplo, LTE, LTE Avanzada, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), o cualquier otra tecnología de acceso por radio del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). LTE se usa como un ejemplo en la siguiente descripción.

50

Cuando la estación base recibe, en su antena o antenas, señales de una pluralidad de equipos de usuario, puede utilizar diferentes técnicas de recepción para la demodulación. Dos técnicas de recepción diferentes para demodular los símbolos de múltiples equipos de usuario en cada célula son la Cancelación Sucesiva de Interferencias (SIC) y la Combinación de Rechazo de Interferencias (IRC). Estas dos técnicas de recepción requieren un receptor de banda base, en la estación base, para estimar el canal entre cada equipo de usuario y cada antena de estación base. La banda base se refiere a señales y sistemas cuyo rango de frecuencias se mide desde cerca de 0 hercios hasta una frecuencia de corte, un ancho de banda máximo o la frecuencia de señal más alta. La banda base puede ser utilizada asimismo como nombre para una banda de frecuencias que empieza cerca de cero. La calidad de las estimaciones del canal influye en gran medida en el rendimiento tanto de la SIC como de la IRC.

60

La estación base puede comprender múltiples antenas, y la estación base puede recibir señales de un terminal de usuario en las múltiples antenas. Para recibir una señal de un equipo de usuario específico, la estación base determina el conjunto de antenas de la estación base que se utilizarán para recibir la señal transmitida desde el equipo del usuario. Las señales recibidas por este conjunto de antenas son enviadas a un "receptor de enlace ascendente" que demodula la señal transmitida por el equipo del usuario. Obsérvese que se podría utilizar el mismo conjunto de antenas para la recepción de múltiples equipos de usuario. El receptor de enlace ascendente habitualmente estima los canales de enlace ascendente entre cada equipo de usuario y antena de la estación base utilizando señales de referencia que son transmitidas desde cada equipo de usuario en el enlace ascendente. Cuando la estación base estima el canal de enlace ascendente desde un equipo de usuario particular, las señales de referencia de otros equipos de usuario en la red actúan como interferencia y degradan la precisión de la estimación del canal. Por lo tanto, en general, es deseable que las señales de referencia de todos los equipos de usuario sean ortogonales entre sí. En un sistema LTE, dada una señal de referencia que abarca subportadoras consecutivas, se puede generar una segunda señal de referencia ortogonal que abarque las mismas subportadoras, añadiendo una rotación de fase lineal a la misma señal de referencia base. Mediante la utilización de diferentes rotaciones de fase para diferentes equipos de usuario, se puede generar un gran número de señales de referencia ortogonales entre sí, que abarcan las mismas subportadoras.

La comunicación entre una estación base y un equipo de usuario puede ser estructurada de diferentes maneras, dependiendo de la tecnología que se utilice. Por ejemplo, en LTE, la comunicación está estructurada en tramas y subtramas. Un tipo de trama LTE, es decir, de modo Dúplex por División de Tiempo (TDD), tiene una longitud total de 10 ms. La trama está dividida en 20 intervalos individuales. Una subtrama comprende dos intervalos, es decir, en una trama hay diez subtramas. Otro tipo de una trama LTE, es decir, el modo Dúplex por División de Frecuencia (FDD), comprende dos semitramas, cada una con una longitud total de 5 ms. Y cada semitrama está dividida en cinco subtramas, cada una de 1 ms de longitud.

Una red de comunicaciones LTE está diseñada para soportar equipos de usuario de diferentes versiones, es decir, Versiones – 8 / 9 / 10 / 11, de un modo compatible con lo anterior. Uno de los objetivos de diseño de la red LTE es permitir la programación simultánea de dichos equipos de usuario en tiempo, frecuencia y espacio, es decir, Múltiple Salida Múltiple Entrada Multiusuario (MU-MIMO), dimensiones con la menor cantidad posible de restricciones de programación.

Además, la LTE estándar debería ser capaz de soportar varias implementaciones flexibles. Algunos ejemplos de implementaciones esperadas para redes LTE modernas, es decir, de Versión-11 y superiores, comprenden, por ejemplo,

- Macro -implementaciones, en los que las células grandes se dividen habitualmente en sectores independientes.
- Implementaciones de Redes Heterogéneas (HetNet), en los que las pico células son implementadas dentro de la cobertura de la macro célula con el fin, por ejemplo, de mejorar la cobertura para equipos de usuario de alta velocidad de datos.
- Escenarios de punto de acceso, en los que un punto de acceso atiende como un área pequeña con necesidad de un alto rendimiento.

Además, las redes LTE están diseñadas con el objetivo de habilitar técnicas opcionales de Procesamiento Multipunto Coordinado (CoMP), en el que diferentes sectores y/o células operan de forma coordinada en términos, por ejemplo, de programación y/o procesamiento. Un ejemplo es el CoMP de enlace ascendente, en el que la señal que se origina en un único equipo de usuario es recibida habitualmente en múltiples puntos de recepción, y es procesada conjuntamente para mejorar la calidad del enlace. El procesamiento conjunto de enlace ascendente, también conocido como CoMP de enlace ascendente, permite la transformación de lo que se considera interferencia entre células en una implementación tradicional en una señal útil. Por lo tanto, las redes LTE que aprovechan el CoMP de enlace ascendente pueden ser implementadas con un tamaño de célula menor en comparación con las implementaciones tradicionales, con el fin de aprovechar al máximo las ventajas del CoMP.

El enlace ascendente de LTE está diseñado suponiendo un procesamiento coherente, es decir, el receptor puede estimar el canal de radio desde un equipo de usuario transmisor y aprovechar dicha información en una fase de detección, es decir, en la demodulación de una señal recibida. Por lo tanto, cada usuario transmisor envía una Señal de Referencia (RS) asociada a cada canal de datos de enlace ascendente, es decir, el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH). La señal de referencia también puede denominarse señal piloto y está insertada en la señal transmitida. Las señales de referencia son enviadas con bastante frecuencia a medida que cambian las condiciones del canal, debido al desvanecimiento rápido y a otros cambios.

Cada señal de referencia está caracterizada por un índice de grupo y un índice de secuencia. La señal de referencia es derivada a partir de una secuencia de base. Se puede utilizar desplazamiento cíclico para derivar la señal de referencia a partir de la secuencia de base. En otras palabras, se definen múltiples secuencias de señales de referencia a partir de cada secuencia de base.

Las secuencias de base son específicas para una célula en las Versiones – 8 / 9 / 10 y son una función del ID de la célula. Las diferentes secuencias de base son semi ortogonales. La señal de referencia para un equipo de usuario dado solo es transmitida en el mismo ancho de banda del PUSCH, y la secuencia de base es generada de manera correspondiente, de modo que la señal de referencia sea una función del ancho de banda del PUSCH. Para cada subtrama, se transmiten dos señales de referencia, una por intervalo.

Existen dos tipos de señales de referencia de enlace ascendente: una señal de referencia de demodulación (DMRS) y una Señal de Referencia de Sondeo (SRS). La señal de referencia de demodulación se utiliza para la estimación de canales para la demodulación de datos, y la señal de referencia de sondeo se utiliza para la programación del usuario.

Las señales de referencia de diferentes equipos de usuario dentro de la misma célula se interfieren potencialmente entre sí y, suponiendo redes sincronizadas, incluso con señales de referencia originadas por equipos de usuario en células vecinas. Con el fin de limitar el nivel de interferencia entre las señales de referencia, se han introducido diferentes técnicas en diferentes versiones de LTE para permitir señales de referencia ortogonales o semi ortogonales. El principio de diseño de LTE supone señales de referencia ortogonales dentro de cada célula, y señales de referencias semi ortogonales entre diferentes células, aunque se pueden conseguir señales de referencia ortogonales para agregados de células mediante la llamada "programación de secuencia".

Las señales de referencia ortogonales se pueden conseguir mediante la utilización de Desfase Cíclico (CS) en las Versiones – 8 / 9 o mediante CS junto con Códigos Ortogonales de Cubierta (OCC) en la Versión 10. Se supone que CS y OCC también pueden ser soportados por equipos de usuario de la Versión 11.

El desplazamiento cíclico es un método para conseguir la ortogonalidad en base a los desplazamientos temporales cíclicos, bajo ciertas condiciones de propagación, entre las señales de referencia generadas a partir de la misma secuencia de base. En las Versiones – 8 / 9 / 10, solo es posible indexar ocho valores diferentes de desplazamiento cíclico, aunque en la práctica se pueden obtener menos de ocho señales de referencia ortogonales dependiendo de las propiedades de propagación del canal. Aunque el desplazamiento cíclico es efectivo en la multiplexación de señales de referencia asignadas a anchos de banda completamente solapados, la ortogonalidad se pierde cuando los anchos de banda difieren y/o cuando los equipos de usuario que interfieren emplean otra secuencia de base.

OCC es una técnica de multiplexación basada en códigos ortogonales en el dominio del tiempo, que funciona en las dos señales de referencia provistas para cada subtrama de enlace ascendente. El código OCC [1 -1] puede suprimir una señal de referencia que interfiere siempre que su contribución después del filtro adaptado de la estación base sea idéntica en ambas señales de referencia de la misma subtrama. De forma similar, el código OCC [1 1] puede suprimir una señal de referencia que interfiere siempre que su contribución después del filtro adaptado de la estación base tenga un signo opuesto respectivamente en las dos señales de referencia de la misma subtrama. El filtro adaptado se describirá con más detalle a continuación.

Si bien las secuencias de base son asignadas de manera semi estática, CS y OCC son específicas del equipo de usuario y son asignadas dinámicamente como parte de la concesión de programación para cada transmisión PUSCH de enlace ascendente.

Aunque es posible aplicar técnicas de procesamiento conjunto para PUSCH, las estimaciones de canal basadas en señales de referencia se realizan habitualmente de manera independiente en cada punto de recepción, incluso en el caso de CoMP de enlace ascendente. Por lo tanto, es crucial mantener el nivel de interferencia en un nivel aceptablemente bajo, especialmente para las señales de referencia.

Con el fin de minimizar el impacto de los picos de la interferencia de ráfaga en las señales de referencia, se han introducido técnicas de aleatorización de interferencia en LTE. En particular:

- La aleatorización del desplazamiento cíclico siempre está habilitada y genera desviaciones aleatorias del desplazamiento cíclico específicas para una célula, por cada intervalo. El patrón de CS pseudoaleatorio es una función del índice de la secuencia de base y del ID de célula y, por lo tanto, es específico para la célula.
- El salto de secuencia y el Salto de Grupo (SGH) son técnicas de aleatorización del índice de la secuencia de base que funcionan en un nivel de intervalo con un patrón específico para una célula, que es una función del ID de la célula y del índice de la secuencia.
  - Para equipos de usuario de Versión – 8 / 9, SGH puede estar habilitado / deshabilitado para cada célula.
  - Para equipos de usuario Versión 10, SGH puede estar habilitado de una manera específica para un equipo de usuario.

En el enlace ascendente para LTE de Versión 10 están introducidas las técnicas de múltiples antenas, que pueden aumentar significativamente las velocidades de datos y la fiabilidad de un sistema de comunicación. El rendimiento está especialmente mejorado si tanto el transmisor como el receptor están equipados con múltiples antenas. Este resultado en un canal de comunicación MIMO y dichos sistemas y/o técnicas relacionados se denominan MIMO.

5 LTE de Versión 10 soporta un modo de multiplexación espacial, es decir, un MIMO de Usuario Único (SU-MIMO), en la comunicación desde un solo equipo de usuario a la estación base. SU-MIMO está dirigido a altas velocidades de datos en condiciones favorables del canal. SU-MIMO comprende la transmisión simultánea de múltiples flujos de datos en el mismo ancho de banda, en la que cada flujo de datos se denomina, en general, capa. En el transmisor se emplean técnicas de múltiples antenas, tales como la precodificación lineal, para diferenciar las capas en el dominio espacial y permitir la recuperación de los datos transmitidos en el lado del receptor.

10 Otra técnica MIMO soportada por LTE de Versión 10 es MU-MIMO, en la que múltiples UE que pertenecen a la misma célula son programados total o parcialmente en el mismo ancho de banda e intervalos de tiempo. Cada UE en la configuración MU-MIMO puede transmitir múltiples capas, funcionando de este modo en el modo SU-MIMO.

15 En el caso de SU-MIMO, es necesario permitir que el receptor estime el canal equivalente asociado a cada capa transmitida de cada equipo de usuario para permitir la detección de todos los flujos de datos. En el caso de CoMP, dicho requisito se aplica también a los equipos de usuario que pertenecen a otras células, pero que están comprendidos en el grupo de procesamiento conjunto. Por lo tanto, cada equipo de usuario necesita transmitir una señal de referencia única al menos para la capa transmitida. El receptor de la estación base sabe qué señal de referencia está asociada a cada capa y lleva a cabo la estimación del canal asociado ejecutando un algoritmo de estimación del canal. Por lo tanto, el canal estimado es empleado por el receptor en el proceso de detección.

20 En el caso de MU-MIMO, los equipos de usuario pueden ser programados sobre anchos de banda solapados total o parcialmente. Algunos ejemplos de aplicaciones habituales se ejemplifican en el siguiente ejemplo:

- MU-MIMO dentro de una célula, ancho de banda completamente solapado: en este caso las señales de referencia de los diferentes equipos de usuario pueden ser multiplexadas mediante CS y/u OCC. Además, SGH puede estar habilitado sin afectar la ortogonalidad.
- MU-MIMO dentro de una célula, ancho de banda parcialmente solapado: en este caso las señales de referencia de los diferentes equipos de usuario pueden ser multiplexadas solo mediante OCC, y SGH no puede estar habilitado para cualquiera de los equipos de usuario.
- MU-MIMO de equipos de usuario pertenecientes a diferentes células, por ejemplo, en una aplicación CoMP: en este caso, a los equipos de usuario se les asignan habitualmente secuencias de base diferentes y la ortogonalidad puede no ser conseguida, debido a los diferentes patrones de saltos de CS.

25 Las implementaciones descritas anteriormente y la utilización extensiva de CoMP de enlace ascendente requieren una flexibilidad de programación y una mayor calidad de la estimación del canal, incluso para equipos de usuario geográficamente lejanos que pertenecen a otra célula. Suponiendo, por ejemplo, una implementación de HetNet, el radio de célula pequeña de la pico célula y la ubicación geográfica dentro de la cobertura de macro célula implica la presencia de una interferencia potencialmente fuerte entre equipos de usuario que pertenecen a dichas células. Las densificaciones de las células, el aumento del número de antenas de recepción y el procesamiento opcional de CoMP, por otro lado, refuerzan la necesidad de una programación flexible de MU-MIMO. En los escenarios descritos anteriormente, la desactivación de SGH aumentará el riesgo de pico s de interferencia entre células.

#### COMPENDIO

30 La presencia de una combinación de múltiples equipos de usuario de las Versiones 8 / 9 / 10 y posteriores en la misma red refuerza la necesidad de programar simultáneamente estos equipos de usuario, independientemente de su versión específica. No obstante, MU-MIMO no es eficiente en las Versiones 8 / 9 / 10 en combinación con secuencia y salto grupal (SGH) si equipos de usuario del mismo tipo tienen asignadas diferentes secuencias de base, ya que ni los códigos ortogonales de cubierta (OCC) ni los desplazamientos cíclicos (CS) son efectivos en dicho escenario y solo se puede conseguir la semi ortogonalidad.

35 Como ejemplo, considérese un caso en el que dos equipos de usuario UE1 y UE2 están programados conjuntamente en el mismo ancho de banda y considérese que UE1 y UE2 pertenecen a diferentes células y no tienen asignada la misma secuencia de base. Un ejemplo es que UE1 pertenece a una macro célula y UE2 a una pico célula en un escenario de LTE de hetnet. Dado que las secuencias de base asociadas, respectivamente, a S1 y S2 son diferentes, la ortogonalidad entre los UE no es posible con la consecuente degradación del rendimiento debido a la interferencia del borde de la célula.

Una solución puede ser desactivar SGH en una forma específica para un equipo de usuario para algunos de los equipos de usuario de la Versión 10. No obstante, SGH solo se puede desactivar de una manera específica para

una célula para un equipo de usuario de las Versiones 8 / 9, lo que implica la desactivación de SGH específico para una célula incluso para equipos de usuario de la Versión 10, con degradación grave de la interferencia entre células.

5 Otra solución puede ser asignar la misma secuencia de base, y consecuentemente, el patrón de SGH, a células que interfieren tales como, por ejemplo, la macro célula y las pico células en la cobertura de la macro célula. No obstante, existen problemas asociados con dicha solución tal como, por ejemplo, la aleatorización de SGH reducida, pico s de interferencia impredeciblemente grandes generados cuando los equipos de usuario con la misma secuencia de base están programados en anchos de banda parcialmente solapadas, y limitaciones de la capacidad de la secuencia de referencia de demodulación (DMRS), solo se puede emplear CS y OCC para ortogonalizar la  
10 DMRS sobre las células agregadas.

Un objetivo de las realizaciones del presente documento es, por lo tanto, obviar por lo menos una de las desventajas anteriores y proporcionar una mejor estimación del canal en una red de comunicaciones. La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Cualquier otra referencia a realizaciones que no se encuentran dentro del alcance  
15 del presente documento debe entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención. Las realizaciones del presente documento proporcionan muchas ventajas, de las cuales sigue una lista no exhaustiva de ejemplos:

una o varias realizaciones en el presente documento tiene o tienen la ventaja de proporcionar una complejidad marginal y permitir la reutilización de la secuencia y de las secuencias de salto de grupo (SGH) implementadas en los UE de las Versiones 8 / 9 / 10.  
20

Además, una o varias realizaciones en el presente documento tiene o tienen la ventaja de reducir la interferencia de las señales de referencia habilitando SGH para MU-MIMO.

25 Además, una o varias realizaciones en el presente documento tiene o tienen la ventaja de una flexibilidad de programación mejorada para MU-MIMO.

Por lo menos una de las realizaciones en el presente documento tiene la ventaja de permitir MU-MIMO entre equipos de usuario de diferentes versiones sin deshabilitar SGH, por ejemplo, entre los equipos de usuario de LTE de la Versión 11 y los equipos de usuario de las versiones de LTE anteriores.  
30

Una realización adicional más es que la ortogonalidad entre los equipos de usuario es posible sin la consecuente degradación del rendimiento debido a la interferencia de borde de célula.

35 Algunas realizaciones en el presente documento minimizan la sobrecarga de señalización y conservan la flexibilidad en la asignación de programación.

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las características y ventajas mencionadas anteriormente. Una persona experta en la técnica reconocerá características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada.  
40

La introducción de la secuencia de base alternativa que puede ser activada dinámicamente mediante la programación de concesiones permite conseguir una ortogonalidad de RS mejorada de los equipos de usuario de la Versión 11 con los UE de las Versiones 8 / 9 / 10 / 11. Siempre que se indique un cambio a una secuencia de base alternativa, todos los parámetros específicos de la secuencia de base, por ejemplo, las desviaciones de salto para saltos de SGH y CS, se ajustan de manera correspondientemente dinámicamente. Eligiendo la secuencia alternativa adecuada, por ejemplo, para una configuración CoMP, es posible permitir una ortogonalidad de RS perfecta, o por lo menos cercana a la perfección, de los equipos de usuario de la Versión 11 con el equipo o los equipos de usuario de la Versiones 8 / 9 / 10 y la Versión 11. A diferencia de la técnica anterior, la ortogonalidad se consigue, por lo tanto,  
45 50 tanto cuando SGH está habilitada, como cuando está deshabilitada para el equipo de usuario de las Versiones 8 / 9 / 10.

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las características y ventajas mencionadas anteriormente. Una persona experta en la técnica reconocerá las características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada.  
55

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 Las realizaciones en el presente documento se describirán a continuación con más detalle en la siguiente descripción detallada, haciendo referencia a los dibujos adjuntos que ilustran las realizaciones, y en los cuales:

Las figuras 1 y 1a muestran cada una un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una red de comunicaciones.

- La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una subtrama de UL-DMRS para UE1.
- La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una subtrama UL-DMRS para UE2.
- 5 La figura 4 es un diagrama de señalización combinado y un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método.
- La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método en un nodo de red.
- La figura 6 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de red.
- La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método en un equipo de usuario.
- 10 La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un equipo de usuario.
- La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método en un nodo de red.
- La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método en un equipo de usuario.

15 Los dibujos no están necesariamente a escala y las dimensiones de ciertas características pueden haber sido exageradas en aras de la claridad. En cambio, se hace hincapié en ilustrar el principio de las realizaciones de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **La figura 1 y la figura 1a** representan una red de comunicaciones 100 **cada una**, en la que se pueden implementar las realizaciones del presente documento relacionadas con la señalización de patrones de señal de referencia de demodulación (DMRS) para escenarios multicelulares tales como para una red de células de CoMP, puede implementarse. La red de comunicaciones 100 puede ser aplicada, en algunas realizaciones, a una o varias tecnologías de acceso por radio tales como, por ejemplo, LTE, LTE Avanzada, WCDMA, GSM, o cualquier otra tecnología de acceso por radio del 3GPP.

25

La red de comunicaciones 100 comprende nodos de red tales como, por ejemplo, una **estación base 103** que atiende a una **célula 101**. La estación base 103 puede ser una estación base tal como una Estación Base de Radio, un NodoB, un Nodo B evolucionado (eNB), dependiendo de la tecnología y terminología utilizada, o cualquier otra unidad de red capaz de comunicarse sobre un **portador de radio 102** con un **equipo de primer usuario 105** presente en la célula 101. El portador de radio 102 puede ser denominado asimismo portador, canal de radio, canal, enlace de comunicación, enlace de radio o enlace. La estación base 103 puede ser de diferentes clases, por ejemplo, una macro estación base, tal como, por ejemplo, un eNodoB, o una estación base de baja potencia, tal como, por ejemplo, un eNodoB doméstico, una pico estación base o una femto estación base, en base al poder de transmisión y, por lo tanto, también en el tamaño de la célula. Aunque las figuras 1 y 1a muestran que la estación base 103 atiende a una célula 101, la estación base 103 puede atender a dos o más células 101. La red de comunicaciones 100 puede comprender además un **segundo equipo de usuario 107** y un **tercer equipo de usuario 109**. En algunas realizaciones, el segundo equipo de usuario 107 y el tercer equipo de usuario 109 están presentes en la misma célula 101 que el primer equipo de usuario 105 y están atendidos por la misma estación base 103. En otras realizaciones, los equipos de usuario primero y tercero 105, 109 están situados en una célula y el segundo equipo de usuario 107 está situado en otra célula, pero, no obstante, pueden pertenecer al mismo grupo de programación de CoMP, es decir, están situados en células vecinas (figura 1a).

30

35

40

La red de comunicaciones 100 puede estar dividida en células, tal como por ejemplo las células 101. La utilización de células es la razón por la cual una red de comunicaciones 100 puede denominarse una red de comunicaciones celulares. Una célula es un área geográfica en la que la estación base 103 que atiende a la célula 101, proporciona cobertura de radio a los equipos de usuario 105 presentes en la célula 101. Una célula 1015 puede ser de diferente tamaño, tal como por ejemplo una micro célula, que habitualmente cubre un área limitada, una pico célula, que habitualmente cubre un área pequeña, una femto célula, que habitualmente está diseñada para su utilización en un hogar o pequeña empresa, o una macro célula, que habitualmente proporciona una cobertura mayor que una micro célula.

45

50

El equipo de usuario 105 presente en la célula 101 y atendido por la estación base 103 es, en este caso, capaz de comunicarse con la estación base 103 sobre el portador de radio 102. Una o varias secuencias de datos se comunican entre la estación base 103 y el equipo (s) de usuario 15 105 sobre el canal de radio 102 en un enfoque estratificado. Ejemplos de capas son la capa física, la capa de enlace de datos, la capa de red, la capa de transporte, la capa de sesión, etc.

55

El equipo de usuario 105 puede ser cualquier dispositivo de comunicación o dispositivo informático adecuado con capacidades de comunicación, capaz de comunicarse con la estación base 103 a través del canal de radio 102, por ejemplo, pero no limitado a teléfono móvil, teléfono inteligente, asistente digital personal (PDA), ordenador portátil, reproductor de MP3 o reproductor de DVD portátil (o dispositivos similares de contenido multimedia), cámara digital o incluso dispositivos fijos, tales como un PC. Un PC también puede estar conectado a través de una estación móvil como la estación final de los medios de radiodifusión / multidifusión. El equipo de usuario 105 pueden ser

60

dispositivos de comunicación integrados, por ejemplo, porta fotos electrónicos, equipos de vigilancia cardiaca, equipos de vigilancia contra intrusos u otros, sistemas de control de datos meteorológicos, equipos de comunicación para vehículos, coches o transporte, etc. El equipo de usuario 105 se denomina UE en algunas de las figuras. Por sencillez, en la figura 1 y la figura 1a solo se ilustra un equipo de usuario 105; no obstante, la estación base 103 respectiva puede atender a un conjunto de múltiples equipos de usuario 105.

Se debe tener en cuenta que el portador de radio 102 entre la estación base 103 y el equipo de usuario 105 puede ser de cualquier tipo adecuado que comprenda cualquiera de un enlace de cable o inalámbrico. El portador 102 puede utilizar cualquier protocolo adecuado dependiendo del tipo y nivel de capa, por ejemplo, tal como se indica en el modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI), como comprende el experto en la técnica.

La siguiente descripción utiliza una ruta de transmisión de Enlace Ascendente (UL) de una red LTE de la Versión 11 como ejemplo, aunque puede ser aplicada incluso al Enlace Descendente (DL) y a otros protocolos de comunicación, tales como, por ejemplo, los mencionados anteriormente. El enlace ascendente (UL) es el enlace desde el equipo de usuario a la estación base, y el enlace descendente (DL) es el enlace desde la estación base hasta el equipo de usuario.

Considérese una subtrama, S1, transmitida por un primer equipo de usuario UE1 basado en LTE de las Versiones 8 / 9 / 10 y provisto de dos DMRS, respectivamente una por intervalo, tal como se ilustra en la **figura 2**. La figura 2 representa una única capa de transmisión para subtramas de UL-DMRS para el primer equipo de usuario, UE1. DMRS puede ser denominada asimismo señales de referencia (RS). Sin pérdida de generalidad, en lo que sigue, se proporciona una representación de las señales, en el dominio del tiempo, pero se pueden aplicar principios equivalentes para el procesamiento en el dominio de la frecuencia. El eje x de la figura 2 ilustra el tiempo, por ejemplo, en segundos. Sea  $s_1$  la secuencia de base de DMRS para el intervalo-1 y  $s_2$  la secuencia de base de DMRS para el intervalo-2. En el caso de transmisión de múltiples antenas. Considérese a continuación una segunda subtrama de LTE, S2, tal como se ilustra en la **figura 3**, en la que las secuencias de base de DMRS para los dos intervalos son respectivamente  $s_3$  y  $s_4$ . La segunda subtrama de LTE, S2, es transmitida por un segundo equipo de usuario de LTE, UE2. La figura 3 que ilustra la subtrama de DMRS de enlace ascendente para el segundo equipo de usuario UE2 tiene un eje x que representa el tiempo, por ejemplo, en segundos.

Suponiendo que SGH está habilitado, las subtramas S1 y S2 tienen diferentes secuencias de base en ambos intervalos, en los que  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$  y  $s_4$  son secuencias de base semi ortogonales elegidas de manera pseudoaleatoria a partir de un conjunto de secuencias de base predefinidas.

A continuación, considérese un caso en el que los dos equipos de usuario UE1 y UE2 están programados conjuntamente en el mismo ancho de banda, por ejemplo, sea UE1 = primer equipo de usuario 105 y UE2 = segundo equipo de usuario 107. Además, como ejemplo, considérese que UE1 y UE2 pertenecen a diferentes células (por ejemplo, véase la figura 1a) y no tienen asignada la misma secuencia de base. Un ejemplo es que UE1 pertenezca a una macro célula y UE2 a una pico célula en un escenario de hetnet de LTE. Dado que las secuencias de base asociadas respectivamente a la subtrama S1 para UE1 y a la subtrama S2 para UE2 son diferentes, la ortogonalidad entre los UE no es posible, con la consecuente degradación del rendimiento debido a la interferencia del borde de la célula.

La programación conjunta de equipos de usuario en el mismo bloque de recursos de tiempo - frecuencia es una técnica que se utiliza para realizar una utilización más eficiente de los recursos disponibles en una red de comunicaciones. Las realizaciones de la presente invención se pueden aplicar a un número arbitrario de equipos de usuario programados conjuntamente, de cualquier versión de LTE, aunque por sencillez, el ejemplo anterior implica a los dos equipos de usuario programados conjuntamente UE1 y UE2.

El problema anterior se resuelve mediante las realizaciones descritas en el presente documento cambiando opcionalmente la secuencia de base empleada por ciertos UE en una célula de la secuencia de base específica para una célula establecida por defecto a una secuencia de base diferente, es decir, una secuencia de base alternativa, que es una secuencia de base específica para un UE. La secuencia de base alternativa es configurada por el UE dependiendo de la situación de interferencia. Es decir, si uno o varios UE de una célula son interferidos por una célula vecina, o posiblemente se interferirían entre sí en la misma célula si se les dan secuencias de base diferentes en el caso de un escenario MU-MIMO, entonces a estos UE de la célula se les asigna una secuencia de base alternativa, que, de este modo, pasa a ser "específica para el UE", dado que no depende de los parámetros específicos para una célula de la célula de servicio, que es el caso de la secuencia de base por defecto específica para la célula.

En una configuración de realización habitual, la secuencia de base alternativa coincide con la secuencia de base por defecto para una célula vecina (incluida la aleatorización de la secuencia de base de los saltos de SGH y CS). Para el ejemplo descrito anteriormente, la secuencia de base alternativa para UE1 sería entonces la secuencia de base por defecto utilizada en la célula vecina, es decir, la secuencia de base por defecto utilizada por UE2.



Las realizaciones en el presente documento presentan la utilización de una secuencia de base alternativa, que puede ser arrancada o activada dinámicamente por medio de concesiones de programación. Un índice de la secuencia de base alternativa puede estar indicado o configurado de una manera semi estática, por ejemplo, señalización de capa superior de RRC. Esto proporciona que la sobrecarga de señalización requerida para indicar dinámicamente la secuencia de base seleccionada se minimiza, y se preserva la flexibilidad en la asignación de programación.

Siempre que se active un cambio a una secuencia de base alternativa, todos los parámetros específicos para la secuencia de base, por ejemplo, los saltos de desviación para saltos de SGH y CS, se ajustan de manera correspondiente dinámicamente.

Eligiendo la secuencia alternativa adecuadamente, por ejemplo, para una configuración de CoMP, es posible permitir una ortogonalidad de RS perfecta o, por lo menos, significativamente mejorada de los UE de la Versión 11 con el UE de las Versiones 8 / 9 / 10 / 11. La ortogonalidad se consigue cuando SGH está habilitado y deshabilitado para el UE de las Versiones 8 / 9 / 10.

Aunque las figuras 1 muestran solo una célula 101, es obvio para una persona experta en la técnica que la red de comunicaciones 100 podría también comprender una pluralidad de células 101. La figura 1a ilustra un ejemplo en el que la red de comunicaciones 100 comprende dos células 101 atendidas cada una por un nodo de red 103 respectivo. Una red de comunicaciones 100 que comprende una pluralidad de células 101 podría estar organizada de diversas maneras, como es bien conocido en la técnica. La red de comunicaciones 100 podría, por ejemplo, estar organizada como una red heterogénea o la denominada hetnet, con una macro célula que comprende una o varias pico células. Alternativamente, podría estar organizada como una red homogénea con dos o más macro células atendidas por una o varias estaciones base, lo que se conoce como macro despliegue, o estar organizada para hacer frente al llamado escenario de punto caliente, donde un punto de acceso atiende a un área pequeña con la necesidad de un gran rendimiento.

El nodo de red 103 comprende información acerca de una secuencia de base por defecto empleada por un equipo de usuario 105 atendido por la célula. En algunas realizaciones, el nodo de red 103 comprende información acerca de una pluralidad de secuencias de base por defecto de la célula vecina, siendo empleada cada secuencia de base por defecto por parte de un respectivo equipo de usuario o de respectivos equipos de usuario situados en una célula contigua respectiva. La información acerca de la secuencia o las secuencias de base por defectos puede estar almacenada en el nodo 103, en la forma de la secuencia o las secuencias real o reales, o como señalización respectiva de índice a una tabla que comprende la secuencia o las secuencias de base por defectos. La secuencia de base por defecto respectiva para una célula 101 es común a la célula 101, y está ajustada o configurada por defecto en cada equipo del usuario atendido por la célula 101. Véase, por ejemplo, la Especificación Técnica 3GPP TS36.211, sección 5.5 para un ejemplo de una secuencia de base.

La figura 4 en un diagrama de señalización combinado, y el diagrama de flujo ilustra realizaciones de un método para gestionar secuencias de base en una red de comunicaciones 100 que comprende un nodo de red 103 y uno o varios conjuntos de UE 105, 107, 109 de acuerdo con las siguientes etapas 401 - 408 del método. La red de comunicaciones 100 puede comprender uno o varios nodos de red 103 que atienden a una o varias células 101 que son una célula vecina o células vecinas entre sí, es decir que están dispuestas próximas o incluso parcialmente solapadas entre sí, donde los respectivos conjuntos de UE 105, 107 y 109 pueden pertenecer a la misma célula 101 (mostrada en la figura 1), parcialmente a la misma célula (figura 1a), o a los conjuntos respectivos de UE 105, 107 y 109 pueden pertenecer cada uno a una célula diferente respectiva (no mostrada):

Etapas 401

El nodo de red 103 recibe una señal de un conjunto de los equipos de usuario 105, 107, 109 comprendidos en la red de comunicaciones 100 en algunos de los puntos de recepción que pertenecen a la red 100. El nodo de red 103 puede ser una unidad central de programación CSU que es un programador que controla, por lo menos, algunos aspectos de la gestión de los recursos de radio (RRM) para un grupo de células coordinadas, es decir, un grupo de CoMP, en la red 100. En algunas realizaciones, el nodo de red 103 es una estación base que comprende la unidad central de programación. En la siguiente descripción, se utilizará el término nodo de red 103. El conjunto de los equipos de usuario 105, 107, 109 puede comprender uno o varios equipos de usuario distribuidos en una o varias células 101 atendidas por uno o varios nodos de red 103.

Etapas 402

El nodo de red 103 mide una o varias propiedades de la señal recibidas desde uno o varios de los equipos de usuario 105, 107, 109 dentro de la red 100 en uno o varios puntos de recepción que pertenecen a la red 100. Los puntos de recepción pueden estar asociados a todos o a un subconjunto de nodos que cooperan para CoMP de UL.

Las propiedades medidas pueden ser, por ejemplo, potencia de DMRS y/o potencia de la señal de referencia de sondeo SRS y/o posición de los equipos de usuario 105, 107, 109 en la célula 101.

Etapa 403

El nodo de red 103 identifica un primer subconjunto de equipos de usuario 105 que se ve afectado por una fuerte interferencia. La identificación de los UE 105 afectados por interferencia puede basarse en las mediciones realizadas en la etapa 402 y en relación con una señal de referencia comprendida en la señal recibida en la etapa 401. El primer subconjunto de equipos de usuario 105 puede comprender uno o varios equipos de usuario.

Etapa 404

El nodo de red 103 identifica un segundo subconjunto de equipos de usuario 107 que generan la interferencia más grave al primer subconjunto de equipos de usuario 105 identificado en la etapa 403. El segundo subconjunto de equipos de usuario puede comprender uno o varios equipos de usuario. Para identificar la interferencia más fuerte o más grave, el nodo de red 103 puede comparar la magnitud, la cantidad o el tamaño de la interferencia medidos con un umbral. Los equipos de usuario que generan una interferencia que está por encima del umbral pueden ser identificados como los equipos de usuario entre el segundo subconjunto de equipos de usuario 107 que generan la interferencia más grave.

Etapa 405

El nodo de red 103 determina que al primer subconjunto de equipos de usuario 105 afectados por la interferencia se le debe asignar una secuencia de base alternativa. En otras palabras, los equipos de usuario 105 afectados por la interferencia deberían pasar de su secuencia de base por defecto a una secuencia de base alternativa, o sustituir la secuencia de base por defecto por una secuencia de base alternativa. Además, el SGH también puede habilitado, por ejemplo, mediante señalización de RRC, para algunos o todos los equipos 105 de usuario en el primer subconjunto de acuerdo con los procedimientos descritos en la Especificación Técnica 3GPP TS 36.211 secciones 5.5 a través de un generador pseudoaleatorio. En algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa corresponde a una segunda secuencia de base, tal como una segunda secuencia de base por defecto, empleada en una célula vecina que comprende el segundo subconjunto de equipos de usuario 107 que se identifica como que interfiere o que se espera que genere interferencia. La expectativa de interferencia podría estar basada en mediciones previas de interferencia y/o en mediciones previas del posicionamiento realizadas, es decir, basadas en datos históricos.

El nodo de red 103 comprende información acerca de la secuencia o las secuencias de base alternativas, por ejemplo, la secuencia de base por defecto de la célula de interferencia de entrada, y configura la secuencia o las secuencias de base alternativas en el equipo o los equipos de usuario 105, por ejemplo, por medio de la señalización de Control de Recursos de Radio (RRC). En algunas realizaciones, el nodo de red 103 comprende información acerca de una pluralidad de secuencias de base alternativas tales como la secuencia o las secuencias de base utilizadas como secuencia o secuencias por defecto en alguna o en todas las células vecinas, es decir, circundantes. La información acerca de la secuencia de base alternativa puede ser la secuencia de base real, o un índice de la secuencia de base, apuntando el índice a la secuencia de base alternativa en una tabla que comprende la secuencia de base alternativa y posiblemente más secuencias de base alternativas. La información de las una o varias secuencias de base alternativas puede estar almacenada previamente en el nodo de red 103 recibido mediante señalización X2 o mediante señalización a través de interfaces propietarias a partir de células vecinas que cambian la información de sus respectivas secuencia o secuencias de base empleadas, que, con mayor frecuencia, pero no necesariamente siempre, es la secuencia predeterminada de las respectivas células vecinas. La información de las secuencias de base por defecto de la célula vecina, puede ser información propietaria almacenada previamente en el nodo de red y/o puede estar compartida entre nodos sobre una interfaz estandarizada. Para un escenario de CoMP, esta información es transportada por la red de retorno entre los nodos coordinados de CoMP. De este modo, una pluralidad de secuencias de base alternativas puede estar almacenada e indexada en una tabla del nodo de red 103.

En algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa, una secuencia de base específica para un equipo de usuario, y la secuencia de base por defecto es una secuencia de base específica para una célula. Una secuencia de base específica para el equipo de usuario es una secuencia de base que es específica para ese equipo de usuario, no solo que utiliza parámetros específicos para la célula. Una secuencia de base específica para una célula es una secuencia de base común para que la célula 101 sea dependiente del parámetro específico para una célula y utilizada por defecto para todos los equipos de usuario situados en la célula 101.

Tal como se mencionó anteriormente, una señal de referencia, tal como una DMRS y una SRS, se caracteriza por un índice de grupo y un índice de secuencia. La señal de referencia es derivada a partir de una secuencia de base. Se puede utilizar desplazamiento cíclico CS para derivar la señal de referencia a partir de la secuencia de base. En

la técnica anterior, la secuencia de base utilizada para DMRS es derivada a partir de parámetros específicos para una célula. Las realizaciones descritas en el presente documento están dirigidas a hacer, por lo menos algunos de esos parámetros, específicos para el UE. CS y OCC son aplicados a las secuencias de base para derivar las señales de referencia. Las realizaciones en el presente documento describen la selección y utilización de una secuencia de base alternativa que incluye la utilización de un conjunto alternativo de parámetros de inicialización para derivar la secuencia de base.

Si el nodo de red 103 comprende información acerca de una pluralidad de secuencias de base alternativas para una pluralidad de equipos de usuario 105, 107, 109, el nodo de red 103 selecciona la secuencia de base alternativa especificada para el equipo de usuario 105 o selecciona el índice para la secuencia de base alternativa de un conjunto de secuencias de base alternativas predefinidas hecho común tanto para el equipo de usuario 105 como para el nodo de red 103 a través de la señalización de RRC.

Si múltiples secuencias de base alternativas están configuradas en el UE 105 por el nodo de red 103, el nodo de red 103 puede indicar al UE cuál utilizar al señalar el índice para la secuencia de base alternativa a partir de un conjunto de secuencias de base predefinidas. Dicho índice puede ser señalado por RRC o por concesión de programación (asignación dinámica).

En un escenario de CoMP cuando dos equipos de usuario diferentes que interfieren, de células que interfieren diferentes, están programados conjuntamente en el mismo ancho de banda, la secuencia de base de uno de ellos cambia de modo que se emplea la secuencia alternativa, que corresponde a la secuencia de base del otro equipo de usuario. Por ejemplo, cuando el nodo de red 103 ha recibido información de la secuencia de base utilizada en la célula vecina, y utilizada también por el equipo de usuario que interfiere 107 de esa célula, el nodo de red 103 asigna esta secuencia de base al equipo de usuario interferido 105 de su célula. Con ello, se utiliza la misma secuencia de base para los respectivos equipos de usuario 105 y 107 en las células que interfieren.

La información de la secuencia de base de la célula vecina puede ser intercambiada, por ejemplo, entre los nodos de red 103 vecinos respectivos a través de la interfaz X2 o a través de una interfaz propietaria.

Por lo tanto, cuando equipos de usuario 105, 107 que potencialmente interfieren altamente, según se identifican en la etapa 404, son programados conjuntamente, el nodo de red 103, por ejemplo, la unidad central de programación CSU del nodo de red 103, asigna la secuencia de base alternativa de modo que los equipos de usuario programados conjuntamente emplean la misma secuencia de base.

A continuación, se puede conseguir la ortogonalidad entre los equipos de usuario programados conjuntamente aplicando CS y/u OCC.

Si un equipo de usuario deja de generar y/o recibe fuertes interferencias entre células debido a condiciones de tráfico cambiantes y/o a movimiento dentro de la célula 101, su secuencia de base alternativa o secuencias de base alternativas pueden ser reconfiguradas, es decir, la secuencia de base alternativa actualmente utilizada puede ser actualizada con otra secuencia de base alternativa o con la secuencia de base por defecto inicial.

#### Etapa 406

El nodo de red 103 asigna o configura, por ejemplo, la señalización de RRC, para algunos o todos los equipos de usuario 105 en el primer subconjunto, de la secuencia o las secuencias de base alternativas correspondientes en algunas realizaciones a la secuencia de base utilizada por el segundo subconjunto que interfiere de los equipos de usuario 107. En otras palabras, el nodo de red 103 configura los equipos de usuario 105 con la secuencia o las secuencias de base alternativas seleccionadas. La secuencia o las secuencias de base alternativas es / son, como ya se ha mencionado, configuradas en los UE 105 de una manera semi estática, por ejemplo, mediante señalización de capa superior de control de recursos de radio (RRC).

Una indicación para realizar el cambio desde la secuencia de base por defecto a la secuencia alternativa, para un equipo de usuario dado, es señalizada dinámicamente como parte de la información de programación, o también puede ser señalizada semi estáticamente por medio de señalización de RRC, para no confundirse con la configuración de RRC de la secuencia alternativa en el UE, que es una acción separada y podría ser llevada a cabo con antelación. No obstante, la configuración de RRC y el cambio inducido por RRC de la secuencia de base también podrían ser llevados a cabo al mismo tiempo, por ejemplo, al detectar una situación de interferencia, lo que ahorra señalización y tiempo. El cambio indicado dinámicamente proporciona la ventaja de que el exceso de señalización requerido para la indicación dinámica de la secuencia de base seleccionada se minimiza, y la flexibilidad en la asignación de programación se mantiene.

En algunas realizaciones, la información de programación podría incluir un campo de índice que apunta a uno de un subconjunto de secuencias de base que han sido configuradas de manera semá estática en el UE 105.

En el caso de que no se hayan configurado subportadoras alternativas para un equipo de usuario dado, un campo de activación de secuencia de base incluido en la concesión de programación puede ser eliminado o desconfigurado dinámicamente, con el fin de ahorrar exceso de sincronización. A continuación, el UE interpreta el formato DCI para la secuencia de base que se utilizará y el campo de activación del cambio o la llamada función de cambio dinámico es activado y/o desactivado por la red a través de la señalización RRC cuando sea adecuado, es decir, dependiendo de si hay o no una necesidad de sustituir la secuencia de base, tal como se explicó anteriormente. La necesidad puede surgir para un equipo de usuario cuando, por ejemplo, se mueve cerca de un borde de célula, debido al mayor riesgo de interferencia de la célula vecina, es decir, cuando cambian las condiciones del tráfico o la posición.

Además, cuando una o algunas secuencias de base alternativas están configuradas para un equipo de usuario dado, el cambio de los mismos a una de estas secuencias puede, en algunas realizaciones, ser activado dinámicamente por ciertos puntos de código en forma de bits de datos incluidos en la concesión de programación correspondiente a combinaciones de bits de CS / OCC específicas para la DMRS. Considerando que solo se espera que un subconjunto de los equipos de usuario, y, habitualmente, solo equipos de usuario de borde de célula, estén configurados con una o varias secuencias de base alternativas, dicha restricción en la flexibilidad de asignación de CS / OCC es aceptable.

Etapa 407

El equipo de usuario 105 cambia de su secuencia de base por defecto a la secuencia de base alternativa.

Las realizaciones en el presente documento cambian la secuencia de base empleada por ciertos equipos de usuario en una célula de la secuencia de base específica para la célula, por ejemplo, por defecto, a una secuencia de base específica para el UE, por ejemplo, una secuencia alternativa. El índice de la secuencia alternativa podría estar configurado para cada equipo de célula o para cada usuario.

En el caso de que otros parámetros de DMRS dependan de la secuencia de base, por ejemplo, la secuencia pseudoaleatoria para saltos de CS y SGH, dichos parámetros también son ajustados de acuerdo con la secuencia indicada dinámicamente.

El nodo de red 103 puede recibir señales de referencia de acuerdo con la secuencia de base alternativa seleccionada. Aunque la configuración y/o programación de la secuencia de base alternativa puede ser llevada a cabo en un nodo de red, tal como en el nodo de red 103, la recepción puede ser llevada a cabo en algunos otros nodos, por ejemplo, en el caso de un escenario de CoMP.

Etapa 408

El nodo de red 103 realiza la estimación de canal del canal entre el nodo de red 103 y el equipo de usuario 105 basándose en la secuencia de base alternativa.

Las etapas anteriores de 401 se repiten, por ejemplo, en caso de que entren o salgan nuevos equipos de usuario, tal como en un escenario de CoMP, y/o las mediciones en la etapa 402 no se actualizan lo suficiente. Las etapas desde 401 pueden ser repetidas periódicamente.

**La figura 5** es un diagrama de flujo que describe realizaciones de un método en el nodo de red 103 para gestionar secuencias de base en una red de comunicaciones 100. Tal como se mencionó anteriormente, el nodo de red 103 está configurado para comunicarse con un primer conjunto de uno o varios equipos de usuario 105. En algunas realizaciones, el nodo de red 103 está configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario 105 a través de un canal de radio 102. El nodo de red 103 comprende información acerca de una secuencia de base por defecto y acerca de una o varias secuencias de base alternativas. En algunas realizaciones, la información acerca de la secuencia de base alternativa determinada comprende la secuencia de base alternativa determinada o un índice que apunta a una tabla que comprende la secuencia de base alternativa. La tabla puede estar almacenada en una memoria legible por ordenador en el nodo de red 103. En algunas realizaciones, el nodo de red 103 atiende a una célula 101. El nodo de red 103 puede estar configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario 105 situado en la célula 101. En algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa es una secuencia de base específica para un equipo de usuario, y la secuencia de base por defecto es una secuencia de base específica para una célula.

Las realizaciones del método comprenden etapas que serán llevadas a cabo por el nodo de red 103:

Etapa 501

Esta etapa corresponde a las etapas 401 y 402 en la figura 4.

En algunas realizaciones, el nodo de red 103 evalúa una señal, tal como una señal de referencia, recibida desde el primer equipo de usuario 105.

## 5 Etapa 501a

Esta etapa corresponde a la etapa 402 en la figura 4, y es una etapa secundaria de la etapa 501.

10 En algunas realizaciones, el nodo de red 103 mide una potencia asociada con una señal de referencia, tal como SRS o DMRS, comprendida en la señal. La potencia es medida utilizando cualquier técnica de medición adecuada para mediciones de potencia, por ejemplo, técnicas conocidas en el sector para medir la potencia recibida de la señal de referencia RSRP pueden ser utilizadas.

## 15 Etapa 501c

Esta etapa corresponde a la etapa 402 en la figura 4, y es una etapa secundaria de la etapa 501. La etapa 501c se lleva a cabo después de la etapa 501a, o en lugar de la etapa 501a, o en lugar de la etapa 501a.

20 En algunas realizaciones, el nodo de red 103 obtiene una posición del primer equipo de usuario 105 en la red de comunicaciones 100. El nodo de red 103 puede obtener la posición utilizando cualquier técnica de medición de posicionamiento adecuada conocida en la técnica, puede recibir la posición desde otro nodo u otros nodos en la red 100, por ejemplo, el propio equipo de usuario 105, o puede calcular la posición utilizando información predeterminada acerca de la posición, o utilizando la información recibida de otro nodo o nodos en la red 100.

## 25 Etapa 501d

Esta etapa corresponde a la etapa 402 en la figura 4, y es una etapa secundaria de la etapa 501. La etapa 501d se lleva a cabo después de la etapa 501a, o después de la etapa 501c, o en lugar de la etapa 501a, en lugar de la etapa 501c o en lugar de la etapa 501a y la etapa 501c.

30 En algunas realizaciones, el nodo de red 103 determina que la potencia asociada con una señal de referencia, tal como una señal de referencia de demodulación, DMRS, o una señal de referencia de sondeo, SRS, y/o con la posición del equipo de usuario está por debajo o dentro de un umbral respectivo. Esto se puede hacer comparando la potencia asociada con la señal de referencia y/o comparando la posición del equipo de usuario con el umbral respectivo. El umbral respectivo puede ser de cualquier tamaño adecuado y puede comprender cualquiera de una métrica de potencia de RS, una distancia al borde de la célula o una métrica de límite geográfico.

## 35 Etapa 502

40 Esta etapa corresponde a la etapa 403 y a la etapa 404 de la figura 4.

En algunas realizaciones, en base a la señal evaluada, el nodo de red 103 identifica que el primer equipo de usuario 105 experimenta interferencia en la red de comunicaciones 100.

## 45 Etapa 503

Esta etapa corresponde a las etapas 403 y 404 en la figura 4.

50 En algunas realizaciones, basándose en la señal evaluada, el nodo de red 103 identifica un segundo equipo de usuario 107 que genera la interferencia experimentada por el primer equipo de usuario 105. El segundo equipo de usuario 107 emplea una segunda secuencia de base, y la secuencia de base alternativa corresponde a la segunda secuencia de base.

## 55 Etapa 504

Esta etapa corresponde a las etapas 403 y 404 en la figura 4.

En algunas realizaciones, basándose en la señal evaluada, el nodo de red 103 identifica un tercer equipo de usuario 109 que genera la interferencia experimentada por el primer equipo de usuario 105.

## 60 Etapa 505

Esta etapa corresponde a la etapa 405 en la figura 4.

El nodo de red 103 determina, para el primer equipo de usuario 105, que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto.

5 En algunas realizaciones, la etapa de determinar que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto se basa en la información acerca de la interferencia experimentada por el equipo de usuario 105.

10 En algunas realizaciones, la etapa de determinar que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto se basa en la identificación de la interferencia identificada en la etapa 502.

#### 10 Etapa 506

Esta etapa corresponde a la etapa 406 en la figura 4.

15 El nodo de red 103 envía información acerca de la secuencia de base alternativa determinada al primer equipo de usuario 105.

20 En algunas realizaciones, la información acerca de la secuencia de base alternativa es enviada al primer equipo del usuario a través de la información de programación.

#### 20 Etapa 507

Esta etapa corresponde a la etapa 406 en la figura 4.

25 En algunas realizaciones, el nodo de red 103 envía información al tercer equipo de usuario 109 acerca de la secuencia de base alternativa determinada, cuya secuencia de base alternativa corresponde a la segunda secuencia de base.

#### 30 Etapa 508

30 En algunas realizaciones, el nodo de red 103 programa el primer equipo de usuario 105 con el tercer equipo de usuario 109. En caso de que los primer y tercer equipos de usuario 105 y 109 estén situados en la misma célula 101, esto podría ser, por ejemplo, para un escenario MU-MIMO.

#### 35 Etapa 509

En algunas realizaciones, el nodo de red 103 recibe, desde el equipo de usuario 105, una señal de referencia de acuerdo con la secuencia de base alternativa.

#### 40 Etapa 510

En algunas realizaciones, el nodo de red 103 estima el canal de radio 102 entre el nodo de red 103 y el primer equipo de usuario 105 en base a la secuencia de base específica alternativa.

45 Para llevar a cabo etapas del método de las realizaciones mostradas en las figuras 5 y 9 para manejar secuencias de base en una red de comunicaciones 100, el nodo de red 103 comprende una disposición tal como la mostrada en la **figura 6**. El nodo de red 103 está configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario 105. En algunas realizaciones, el nodo de red 103 está configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario 105 sobre un canal de radio 102. Tal como se mencionó anteriormente, el nodo de red 103 comprende información acerca de una secuencia de base por defecto y una secuencia de base alternativa. En algunas realizaciones, el nodo de red 103 atiende a una célula 101. El nodo de red 103 está configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario en la célula 101. En algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa es una secuencia de base específica para un equipo de usuario, y la secuencia de base por defecto es una secuencia de base específica para la célula.

55 El nodo de red 103 comprende una **unidad de determinación 601** configurada para determinar, para el primer equipo de usuario 105, que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto. En algunas realizaciones, la unidad de determinación 601 está configurada, además, para determinar que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto en base a la información acerca de la interferencia experimentada por el equipo de usuario 105. En algunas realizaciones, la unidad de determinación 601 está configurada, además, para determinar que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto en función de la interferencia identificada.

60 El nodo de red 103 comprende, además, una **unidad de envío 602** configurada para enviar información acerca de la secuencia de base alternativa determinada al primer equipo de usuario 105. En algunas realizaciones, la unidad de

envío 602 está configurada para enviar la información acerca de la secuencia de base alternativa al primer equipo de usuario 105 a través de información de programación. En algunas realizaciones, la unidad de envío 602 está configurada para *enviar* información al tercer equipo de usuario 109 acerca de la secuencia de base alternativa determinada. La secuencia de base alternativa corresponde a la segunda secuencia de base. En algunas realizaciones, la información acerca de la secuencia de base alternativa determinada comprende la secuencia de base alternativa determinada o un índice que apunta a una tabla que comprende la secuencia de base alternativa.

En algunas realizaciones, el nodo de red 103 comprende, además, una **unidad de procesamiento 605**. En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento 605 está configurada para evaluar una señal recibida desde el primer equipo de usuario 105. La unidad de procesamiento 605 puede estar configurada, además, para, basándose en la señal evaluada, identificar que el primer equipo de usuario 105 experimenta interferencia en la red de comunicaciones 100. En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento 605 está configurada, además, para, en base a la señal evaluada, identificar un segundo equipo de usuario 107 que genera la interferencia experimentada por el primer equipo de usuario 105. El segundo equipo de usuario 107 puede emplear una segunda secuencia de base, y la secuencia de base alternativa puede corresponder a la segunda secuencia de base.

En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento 605 está configurada, además, para medir una potencia asociada con una señal de referencia comprendida en la señal, y/o para medir una potencia asociada con una señal de referencia de sondeo, denominada SRS, comprendida en la señal; y/u obtener una posición del primer equipo de usuario 105 en la red de comunicaciones 100. La unidad de procesamiento 605 puede estar configurada, además, para determinar la potencia asociada a una señal de referencia, tal como SRS o DMRS, y/o que la posición está por debajo de un umbral.

En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento 605 está configurada para, en base a la señal evaluada, identificar un tercer equipo de usuario 109 que genera la interferencia experimentada por el primer equipo de usuario 105. La unidad de procesamiento 605 puede estar configurada para programar conjuntamente el primer equipo de usuario 105 con el tercer equipo de usuario 109.

En algunas realizaciones, la unidad de procesamiento 605 está configurada para estimar el canal de radio 101 entre el nodo de red 103 y el primer equipo de usuario 105 basándose en la secuencia de base específica alternativa.

En algunas realizaciones, el nodo de red 103 comprende una **unidad de recepción 607** configurada para recibir, desde el equipo de usuario 105, una señal de referencia de acuerdo con la secuencia de base alternativa.

El método descrito anteriormente se describirá a continuación desde la perspectiva del equipo de usuario 105. **La figura 7** es un diagrama de flujo que describe realizaciones del método en el equipo de usuario 105, para manejar secuencias de base en una red de comunicaciones 100. Tal como se mencionó anteriormente, el primer equipo de usuario 105 está configurado para comunicarse con un nodo de red 103. El primer equipo de usuario 105 emplea una secuencia de base por defecto. En algunas realizaciones, el equipo de usuario 105 está situado en una célula 101. La célula 101 es atendida por el nodo de red 103. Tal como se mencionó anteriormente, en algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa es una secuencia de base específica para el equipo de usuario, y la secuencia de base por defecto es una secuencia de base específica para la célula. En algunas realizaciones, la información acerca de una o varias secuencias de base alternativas es recibida de forma dinámica o semi estática desde el nodo de red 103. El método comprende las etapas que debe llevar a cabo el equipo de usuario 105:

#### Etapas 701

Esta etapa corresponde a la etapa 401 en la figura 4.

En algunas realizaciones, el equipo de usuario 105 envía una señal al nodo de red 103.

#### Etapas 702

Esta etapa corresponde a la etapa 406 en la figura 4.

El equipo de usuario 105 recibe, desde el nodo de red 103, información acerca de que una secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto. Si se sustituye, se entiende que el equipo de usuario debe emplear la secuencia de base alternativa en lugar de la secuencia de base por defecto. En algunas realizaciones, sustituir significa que la secuencia de base alternativa anula la secuencia de base por defecto.

#### Etapas 703

El equipo de usuario 105 sustituye la secuencia por defecto con la secuencia de base alternativa. Por lo tanto, el equipo de usuario 105 ahora emplea la secuencia de frecuencia alternativa en lugar de la secuencia de base por defecto.

5 Para llevar a cabo las etapas del método de las realizaciones mostradas en las figuras 7 y 10 para manejar las secuencias de base en una red de comunicaciones 100, el equipo de usuario 105 comprende una disposición tal como la mostrada en la **figura 8**. El equipo de usuario 105 está configurado para comunicarse con un nodo de red 103. El equipo de usuario 105 emplea una secuencia de base por defecto. En algunas realizaciones, el equipo de usuario 105 está situado en una célula 101. La célula 101 es atendida por el nodo de red 103.

10 El equipo de usuario 105 comprende una **unidad de recepción 801** configurada para recibir, desde el nodo de red 103, información acerca de que una secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto. En algunas realizaciones, la información acerca de la secuencia de base alternativa es recibida dinámicamente desde el nodo de red 103.

15 En algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa es una secuencia de base específica para el equipo de usuario, y la secuencia de base por defecto es una secuencia de base específica para la célula.

20 El equipo de usuario 105 comprende además una **unidad de procesamiento 805** configurada para sustituir la secuencia predeterminada por la secuencia de base alternativa.

En algunas realizaciones, el equipo de usuario 105 comprende una **unidad de envío 807** configurada para enviar una señal al nodo de red 103.

25 La **figura 9** es un diagrama de flujo que describe otras realizaciones de un método en el nodo de red 103 para gestionar secuencias de base en una red de comunicaciones 100. Tal como se mencionó anteriormente, el nodo de red 103 está configurado para comunicarse con un conjunto de uno o varios primeros equipos de usuario 105. El nodo 103 de red atiende a una célula 101 y está configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario 105 situado en la célula 101 sobre un canal de radio 102. El nodo de red 103 comprende información acerca de una secuencia de base por defecto y acerca una o varias secuencias o secuencias de base alternativas. En algunas realizaciones, la información acerca de la secuencia de base alternativa comprende la secuencia de base alternativa o un índice que apunta a una tabla que comprende la secuencia de base alternativa. La tabla puede estar almacenada en una memoria legible por ordenador en el nodo de red 103. En algunas realizaciones, la secuencia de base alternativa es una secuencia de base específica para el equipo de usuario, y la secuencia de base por defecto es una secuencia de base específica para la célula. En algunas realizaciones, la información acerca de una o varias secuencias de base alternativas se ha recibido señalizada desde una o varias células vecinas, por ejemplo, sobre una interfaz X2 o una interfaz propietaria. El nodo de red 103 puede, además, en algunas realizaciones, configurar el primer equipo de usuario 105 con las una o varias secuencias de base alternativas por medio de señalización de capa superior, por ejemplo, mediante señalización de control de recursos de radio (RRC). En algunas realizaciones, el nodo de red 103 evalúa una señal recibida desde el primer equipo de usuario 105. La configuración de secuencias de base alternativas en el primer UE 105 puede, en algunas realizaciones, ser iniciada por el nodo de red 103 al detectar una interferencia real o una interferencia potencial para el primer UE 105 cuando se evalúa la señal recibida, o la configuración puede ser realizada por defecto para cada equipo de usuario, cuando entra en la célula de servicio.

45 Las realizaciones del método comprenden las etapas 901 y 902 que debe llevar a cabo el nodo de red 103:

#### Etapas 901

50 El nodo de red 103 determina sustituir la secuencia de base por defecto que es específica para la célula, por la secuencia de base alternativa.

55 En algunas realizaciones la secuencia de base alternativa es específica para el UE, de manera que solo uno o varios UE 105 en la célula 101 seleccionados, pero no todos los UE en la célula, están configurados con la secuencia de base alternativa, mientras que los UE restantes de la célula todavía emplean el valor por defecto de la secuencia de base. Incluso si más de un UE de la célula emplean la misma secuencia alternativa, esta secuencia todavía es específica para el UE, ya que no depende de parámetros específicos de célula de la célula de servicio, que es el caso para la secuencia por defecto específica para una célula.

60 La determinación puede, en algunas realizaciones, estar basada en que el primer equipo de usuario 105 experimente interferencia en la red de comunicaciones 100.

La determinación puede estar basada en ciertas realizaciones en que se determine que el primer equipo de usuario 105 tiene una probabilidad o el potencial de experimentar interferencia en la red de comunicaciones 100. Este



potencial o probabilidad se puede determinar de acuerdo con algunas realizaciones estableciendo la posición del UE 105 en relación con una célula vecina que comprende varios UE que interfieren o que posiblemente interfieren, tales como los segundo y tercer conjuntos de UE 107, 109. Los datos de interferencia históricos pueden ser utilizados, además o alternativamente, por el nodo de red 103 para establecer probabilidad de interferencia o probabilidad basada en el conocimiento de la posición del primer UE 105, es decir, en base a las estadísticas de historial de interferencia para los UE previos de una posición o área.

#### Etapa 902

La red 103 envía información al primer UE 105 acerca de que la secuencia de base alternativa debe sustituir a la secuencia de base por defecto.

El envío de información puede comprender, en algunas realizaciones, incluir la información en una transmisión programada, tal como en una señalización de concesión de programación, o señalar la información a través de RRC. La secuencia de base alternativa real o el índice de la secuencia de base pueden entonces incluirse en la transmisión de programación o en la transmisión de RRC. El índice apunta a la secuencia alternativa en una tabla de una o varias secuencias de base alternativas que han sido configuradas previamente en el primer UE 105 por el nodo de red 103.

En algunas realizaciones, se incluye un campo de activación de cambio en la información de programación que se señala o se transmite, para arrancar, es decir, activar la conmutación o sustitución de la secuencia de base por defecto por la secuencia alternativa. Por lo tanto, el cambio puede ser activado dinámicamente incluyendo ciertos puntos de código en forma de bits de datos en este campo de la concesión de programación correspondientes a combinaciones de CS / OCC específicas para la DMRS.

La **figura 10** es un diagrama de flujo que describe realizaciones adicionales de un método en el equipo de usuario 105, para manejar secuencias de base en una red de comunicaciones 100. Tal como se mencionó anteriormente, el primer equipo de usuario 105 está configurado para comunicarse con un nodo de red 103. El primer equipo de usuario 105 emplea una secuencia de base por defecto y está situado en una célula 101 que está siendo atendida por el nodo de red 103. En algunas realizaciones, el primer UE 105 está configurado con una o varias secuencias de base alternativas mediante señalización de capa superior, por ejemplo, mediante señalización de control de recursos de radio, (RRC). La configuración de secuencias de base alternativas en el primer UE 105 puede ser iniciada, en algunas realizaciones, dinámicamente por el nodo de red 103 tras la detección de una interferencia real o una interferencia potencial para el primer UE 105 cuando se evalúa la señal recibida. En algunas realizaciones, se envía una señal al nodo de red 103 para evaluación.

Las realizaciones del método comprenden las etapas 1001 y 1002 que debe llevar a cabo el equipo de usuario 105:

#### Etapa 1001

El equipo de usuario 105 recibe, desde el nodo de red 103, información de que una de las secuencias de base alternativas debe sustituir a la secuencia de base por defecto. Sustituir, significa que el equipo de usuario debe emplear la secuencia de base alternativa en lugar de la secuencia de base por defecto. En algunas realizaciones, la sustitución significa que la secuencia de base alternativa anula la secuencia de base por defecto.

La información para sustituir la secuencia de base por defecto por la secuencia de base alternativa se indica en algunas realizaciones en una concesión de programación o mediante RRC desde el nodo de red 103.

#### Etapa 1002

El equipo de usuario 105 sustituye la secuencia predeterminada por la secuencia de base alternativa. Por lo tanto, el equipo de usuario 105 emplea la secuencia de base alternativa en lugar de la secuencia de base por defecto.

El presente mecanismo para manejar secuencias de base en una red de comunicaciones 100 puede ser implementado por medio de uno o varios procesadores, tales como la unidad de procesamiento 805 en el equipo de usuario 105 representado en la figura 8 y la unidad de procesamiento 605 en el nodo de red 103 representado en la figura 6, junto con el código de programa informático para llevar a cabo las funciones de las realizaciones en el presente documento. El procesador puede ser, por ejemplo, un Procesador de Señal Digital (DSP), un procesador de Circuito Integrado Específico para una Aplicación (ASIC), un procesador de matriz de puerta programable por campo (FPGA) o un micro procesador. El código de programa mencionado anteriormente puede ser proporcionado asimismo como un producto de programa informático, por ejemplo, en forma de un portador de datos que transporta un código de programa informático para llevar a cabo las realizaciones en el presente documento cuando es cargado en el equipo de usuario 105 y/o en el nodo de red 103. Uno de estos portadores puede estar en la forma de un disco CD ROM. No obstante, es factible con otros soportes de datos, tales como un pincho de memoria. El código

de programa informático puede ser proporcionado, además, como código de programa puro en un servidor, y ser descargado de manera remota al equipo de usuario 105 y/o al nodo de red 103.

5 Obsérvese que, aunque en la presente invención se ha utilizado la terminología del 3GPP LTE-Avanzado para ejemplificar las realizaciones de la presente memoria descriptiva, esto no debe ser considerado como limitativo del alcance de las realizaciones de la presente memoria descriptiva únicamente al sistema mencionado anteriormente. Otros sistemas inalámbricos, que comprenden WCDMA, Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax), Ultra Banda Ancha para Móviles (UMB) y GSM, también se pueden beneficiar de aprovechar las ideas cubiertas en esta invención.

10 Asimismo, téngase en cuenta que terminología tal como estación base y UE, debe ser considerada como no limitativa y, en particular, no implica una cierta relación jerárquica entre los dos; en general, la "estación base" podría considerarse como el dispositivo 1 y "UE" como el dispositivo 2, y estos dos dispositivos se comunican entre sí a través de algún canal de radio.

15 Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Se pueden utilizar varias alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben ser tomadas como limitativas del alcance de las realizaciones, que están definidas por las reivindicaciones adjuntas.

20 Se debe destacar que el término "comprende / que comprende" cuando se utiliza en esta especificación se toma para especificar la presencia de características, enteros, etapas o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o varias características adicionales, enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos. Se debe destacar asimismo que las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de dichos elementos. También se debe destacar que las etapas de los métodos definidos en las reivindicaciones adjuntas pueden ser llevadas a cabo en otro orden distinto del orden en el que aparecen en las reivindicaciones, sin separarse de las realizaciones de la presente memoria descriptiva.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Un método en un nodo de red (103) para gestionar secuencias de base en una red de comunicaciones (100), en el que el nodo de red (103) atiende a una célula (101), estando el nodo de red (103) configurado para comunicarse con un primer equipo de usuario (105) en la célula (101), comprendiendo el nodo de red (103) información acerca de una secuencia de base por defecto específica para una célula y una secuencia de base alternativa específica para un equipo de usuario, comprendiendo el método:
- 5
- determinar* (405, 505, 901), para el primer equipo de usuario (105), que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula; y
- 10
- enviar* (406, 506, 901) información que indica la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario determinada, al primer equipo de usuario (105), en el que la determinación de que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula se basa en información acerca de la interferencia experimentada por el equipo del usuario (105) o se basa en información acerca de la probabilidad de que el equipo del usuario (105) experimente interferencia.
- 15
2. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, que comprende, además
- 20
- evaluar* (401, 402, 501) una señal recibida desde el primer equipo de usuario (105); y basándose en la señal evaluada, *identificar* (403, 404, 502) que el primer equipo de usuario (105) experimenta interferencia en la red de comunicaciones (100); y en el que *determinar* (405, 505, 901) que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula se basa en la interferencia identificada.
- 25
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende, además: en base a la señal evaluada, *identificar* (403, 404, 503) un segundo equipo de usuario (107) que genera la interferencia experimentada por el primer equipo de usuario (105); cuyo segundo equipo de usuario (107) emplea una segunda secuencia de base; y
- 30
- cuya segunda secuencia de base es asignada como la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario.
- 35
4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que *evaluar* (501) la señal comprende, además:
- 40
- medir* (402, 501a) una potencia asociada con una señal de referencia comprendida en la señal; *obtener* (402, 501c) una posición del primer equipo de usuario (105) en la red de comunicaciones (100); y *determinar* (402, 501d) que la potencia es la asociada con la señal de referencia y/o que la posición está por debajo de un umbral respectivo.
- 45
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en el que la información acerca de la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario es enviada al primer equipo de usuario (105) mediante información de programación o mediante señalización de RRC.
- 50
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que enviar la información acerca de la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario al primer equipo de usuario (105) mediante la información de programación comprende incluir uno de los siguientes en una concesión de programación para activar la sustitución de la secuencia de base por defecto específica para la célula por la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario determinada:
- 55
- puntos de código en forma de valores de bit de datos correspondientes a combinaciones de CS / OCC específicas para la DMRS,
  - un índice de la secuencia de base alternativa, o
  - la secuencia de base alternativa.
- 60
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 - 6, que comprende, además
- en base a la señal evaluada, *identificar* (403, 404, 504) un tercer equipo de usuario (109) que genera interferencia experimentada por el primer equipo de usuario (105);
- enviar* (406, 507) información al tercer equipo de usuario (109) acerca de la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario determinada, cuya secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario corresponde a la segunda secuencia de base; y
- programar conjuntamente* (508) el primer equipo de usuario (105) con el tercer equipo de usuario (109).

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en el que el nodo de red (103) está configurado para comunicarse con el primer equipo de usuario (105) sobre un canal de radio (102), y en el que el método comprende, además:
- 5                    *estimar* (510) el canal de radio (102) entre el nodo de red (103) y el primer equipo de usuario (105) basándose en la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, en el que la información acerca de la secuencia de base alternativa determinada comprende la secuencia de base alternativa determinada o un índice que apunta a una tabla que comprende la secuencia de base alternativa.
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, que comprende, además:
- 15                    *recibir* (509), desde el equipo de usuario (105), una señal de referencia de acuerdo con la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario.
11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, en el que enviar la información (406, 506) acerca de la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario determinada para el primer equipo de usuario (105) comprende configurar el UE (105) con la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario mediante señalización del control de recursos de radio, RRC.
- 20
12. Un método en un primer equipo de usuario (105) para manejar secuencias de base en una red de comunicaciones (100), estando el primer equipo de usuario (105) configurado para comunicarse con un nodo de red (103), en el que el equipo de usuario (105) está situado en una célula (101), en el que el nodo de red (103) atiende la célula, empleando el primer equipo de usuario (105) una secuencia de base por defecto específica para una célula, comprendiendo el método:
- 25
- recibir* (406, 702, 1001), desde el nodo de red (103), información que indica una secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario para sustituir a la secuencia de base por defecto; y
- 30                    *sustituir* (703, 1002) la secuencia por defecto específica para la célula con la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario, que comprende, además:
- enviar* (401, 701) una señal al nodo de red (103) para evaluar la interferencia o la probabilidad de interferencia para determinar que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula en base a la información acerca de la interferencia experimentada por el equipo de usuario (105) o en base a la información acerca de una probabilidad de que el equipo de usuario (105) experimente interferencia.
- 35
13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que recibir (406, 702, 1001) información acerca de la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario comprende recibir la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario en una configuración de RRC señalizada desde el nodo de red 103.
- 40
14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 - 13, en el que recibir (406, 702, 1001) información acerca de la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario comprende recibir información activada para sustituir la secuencia de base por defecto específica para una célula por la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario en una concesión de programación desde el nodo de red (103).
- 45
15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la concesión de programación comprende una de las siguientes informaciones para activar la sustitución de la secuencia de base por defecto específica para la célula por la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario determinada:
- 50
- correspondiendo los puntos de código en forma de bits de datos a combinaciones específicas de CS / OCC para la DMRS,
  - un índice de la secuencia de base alternativa, o
  - la secuencia de base alternativa.
- 55
16. Un nodo de red (103), adaptado para gestionar secuencias de base en una red de comunicaciones (100), en el que el nodo de red (103) está configurado para atender a una célula (101), el nodo de red (103) está configurado para comunicarse con un primer equipo de usuario (105) en la célula (101), comprendiendo el nodo de red (103) información acerca de una secuencia de base por defecto específica para la célula y una secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario, comprendiendo además el nodo de red (103):
- 60

*una unidad de determinación* (601) configurada para determinar, para el primer equipo de usuario (105), que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula; y

5 *una unidad de envío* (602) configurada para enviar información que indica la secuencia de base alternativa específica para el primer equipo de usuario (105), en el que determinar que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula se basa en la información acerca de la interferencia experimentada por el equipo de usuario (105) o se basa en la información acerca de la probabilidad de que el equipo de usuario (105) experimente interferencia.

10 **17.** Un equipo de usuario (105) adaptado para manejar secuencias de base en una red de comunicaciones (100), estando el equipo de usuario (105) configurado para comunicarse con un nodo de red (103), en el que el equipo de usuario (105) está situado en una célula (101), en el que célula es atendida por el nodo de red (103), empleando el equipo de usuario (105) una secuencia de base por defecto específica para una célula, comprendiendo el equipo de usuario (105):

15 *una unidad de recepción* (801) configurada para recibir, desde el nodo de la red (103), información que indica una secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario para sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula; y

20 *una unidad de procesamiento* (805) configurada para sustituir la secuencia de base por defecto específica para la célula por la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario, en el que el equipo de usuario está configurado para enviar una señal al nodo de red (103) para evaluar la interferencia o la probabilidad de interferencia para determinar que la secuencia de base alternativa específica para el equipo de usuario debe sustituir a la secuencia de base por defecto específica para la célula basándose en la información acerca de la interferencia experimentada por el equipo de usuario (105) o basándose en la información acerca de la probabilidad del equipo de usuario (105) de experimentar interferencia.

25

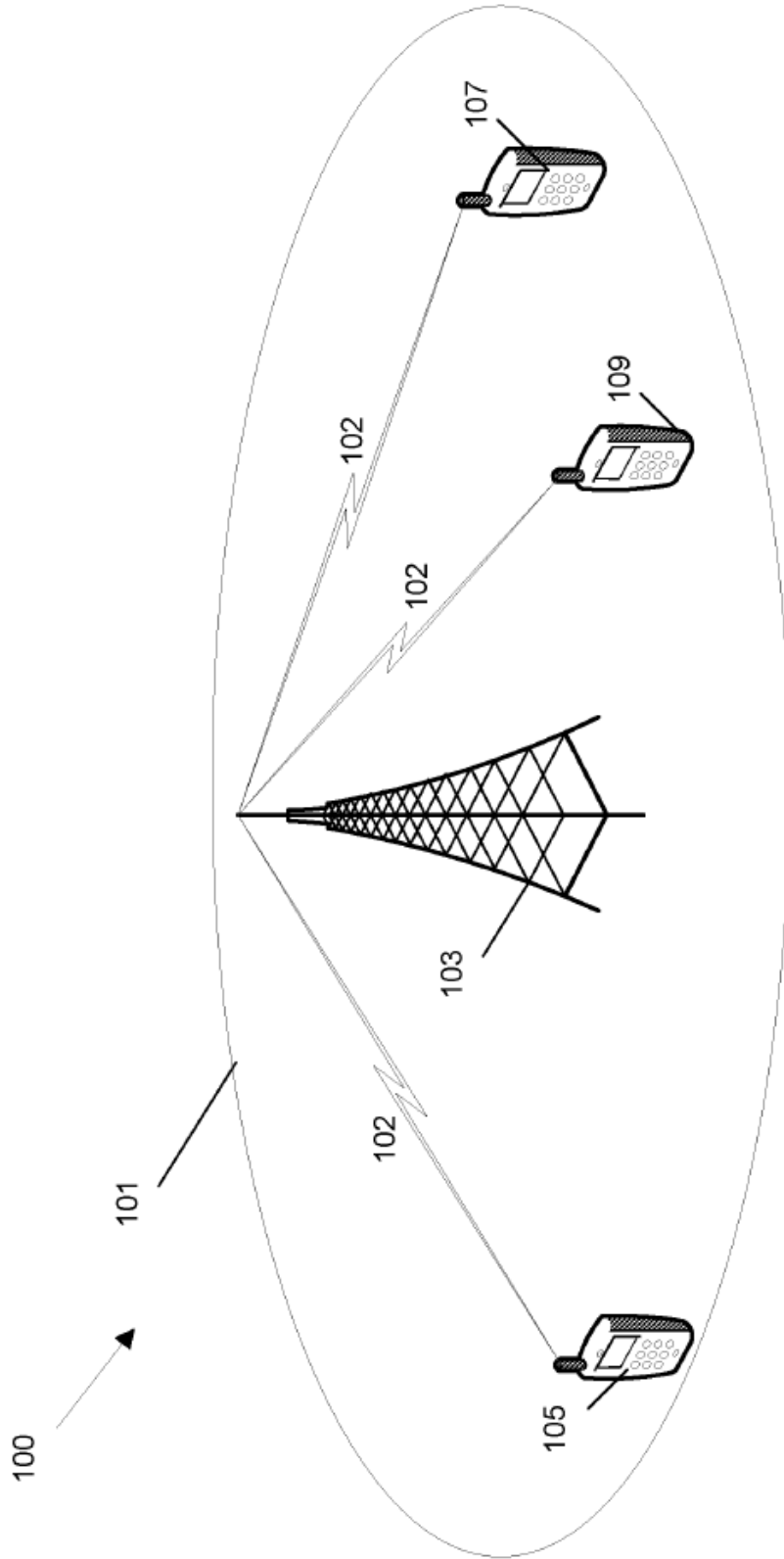


Fig. 1

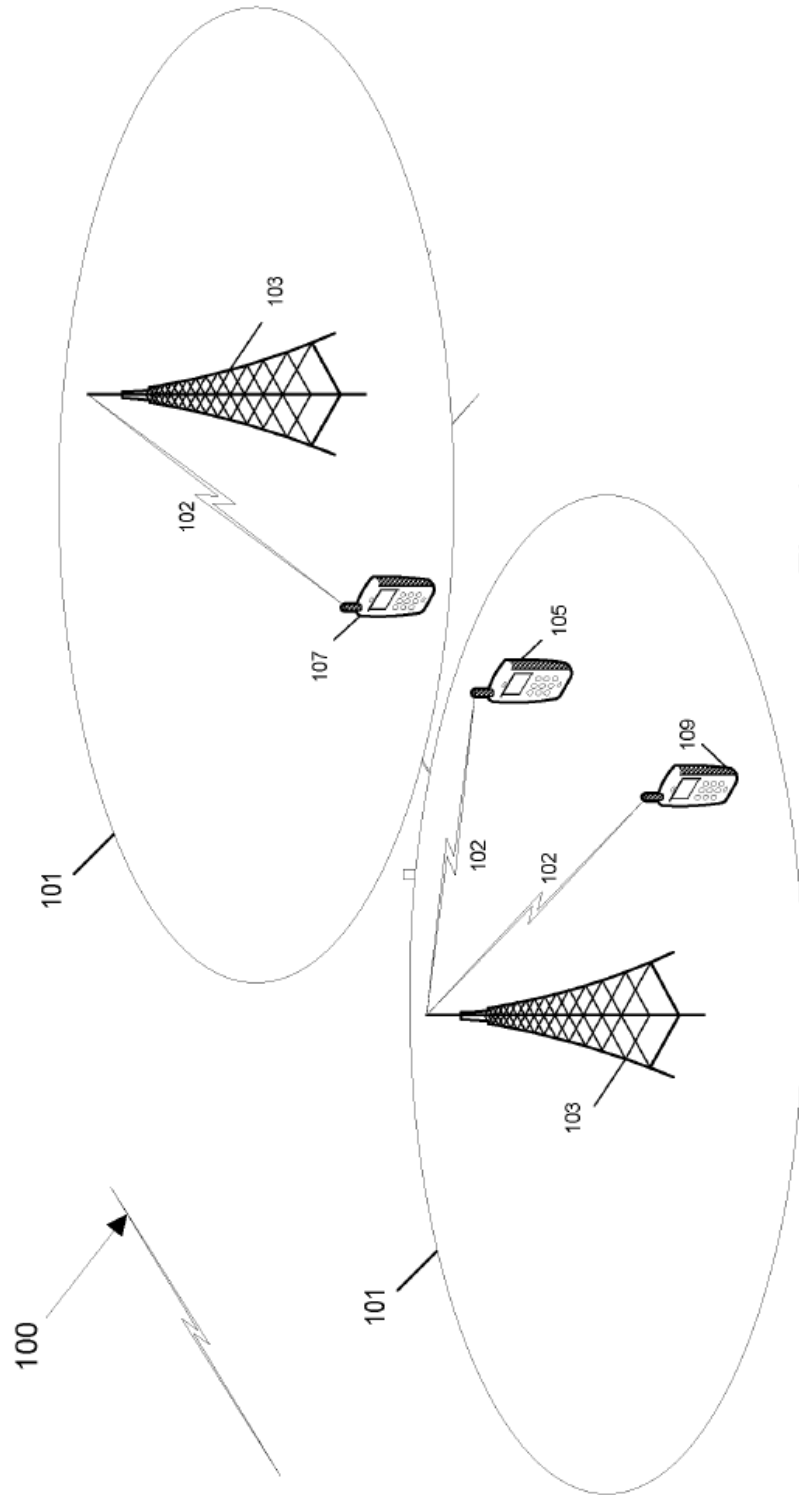


Fig. 1a

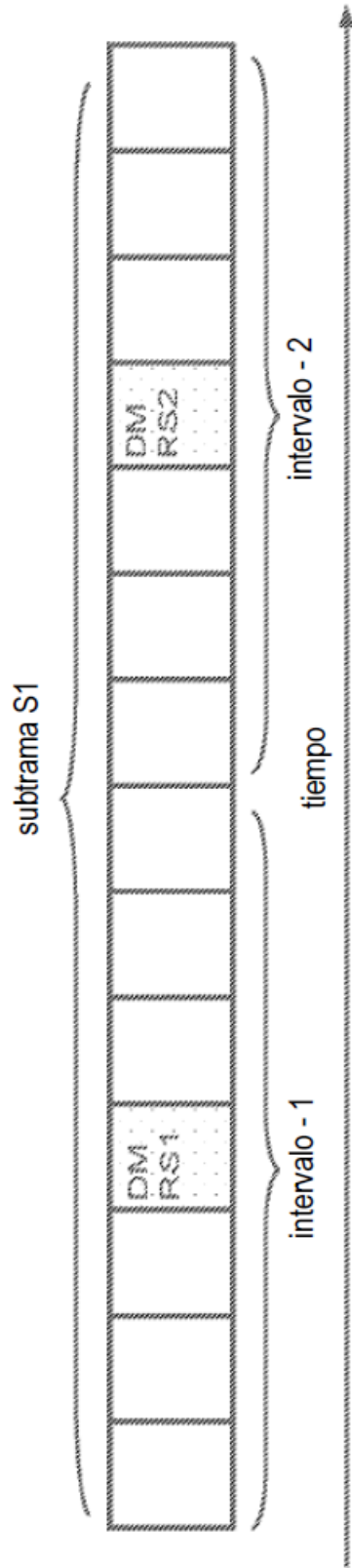


Fig. 2



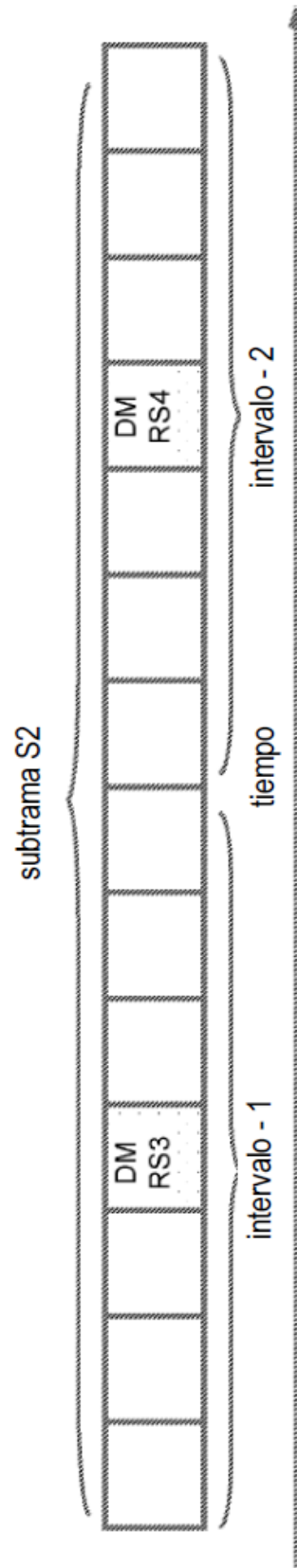


Fig. 3

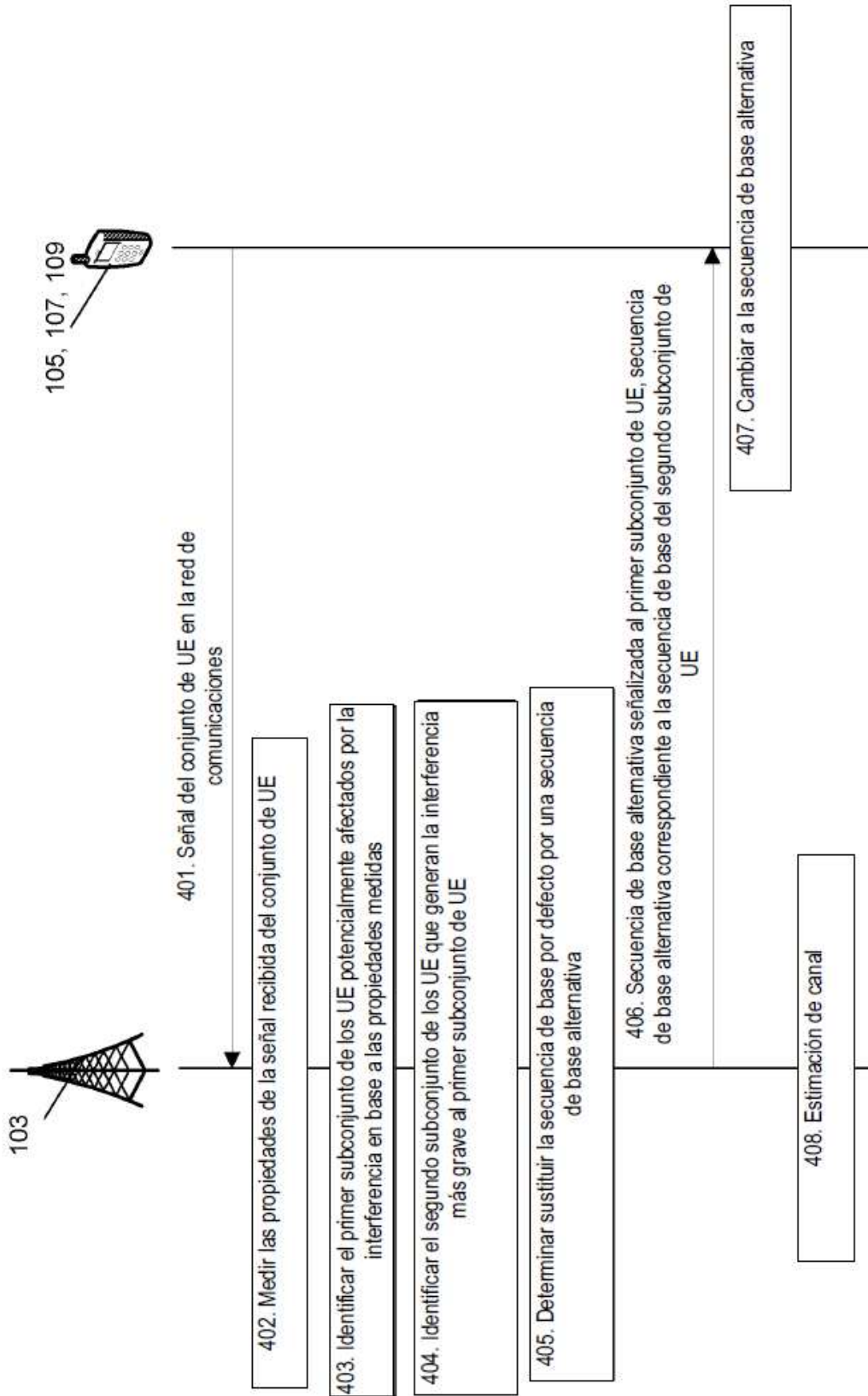


Fig. 4

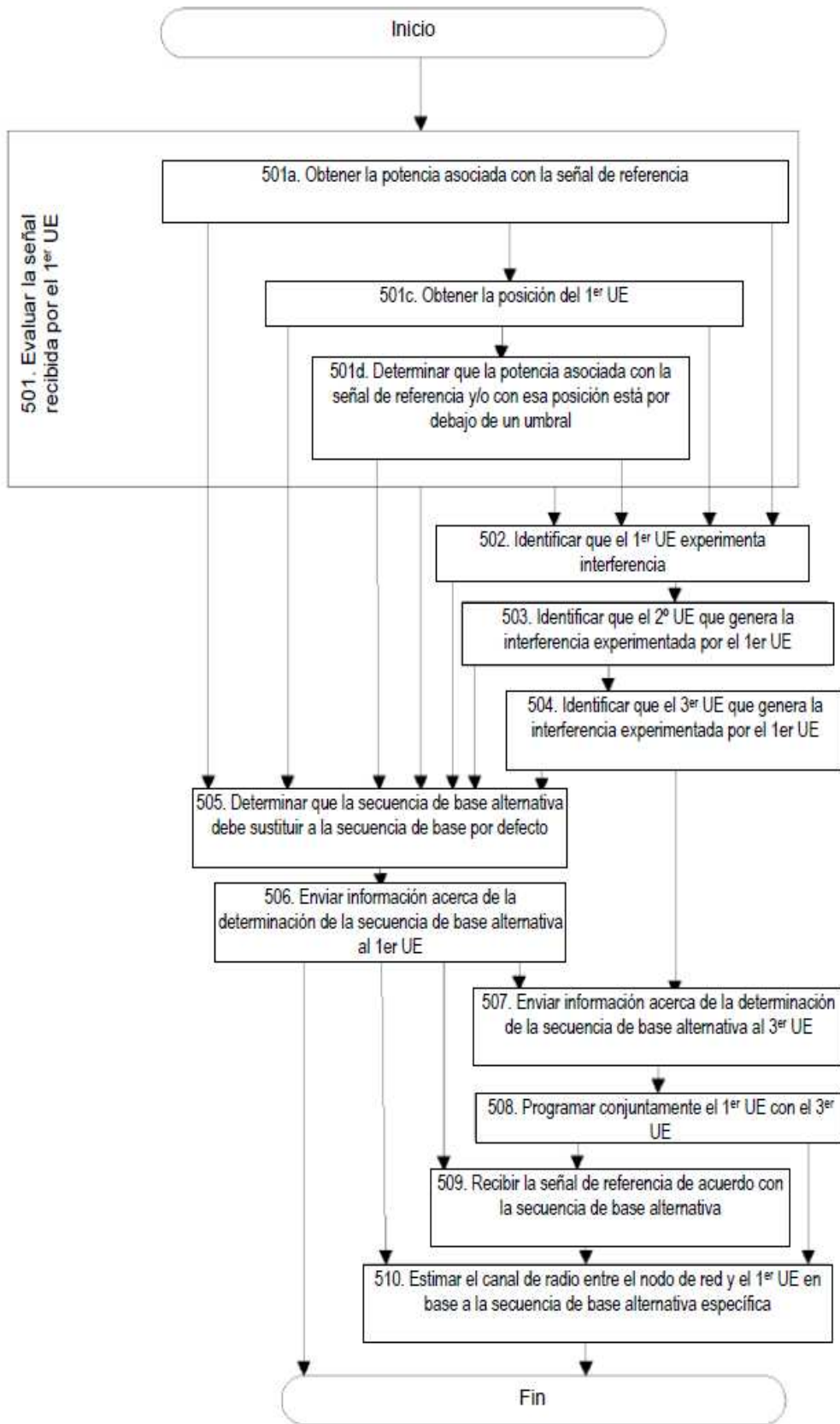


Fig. 5

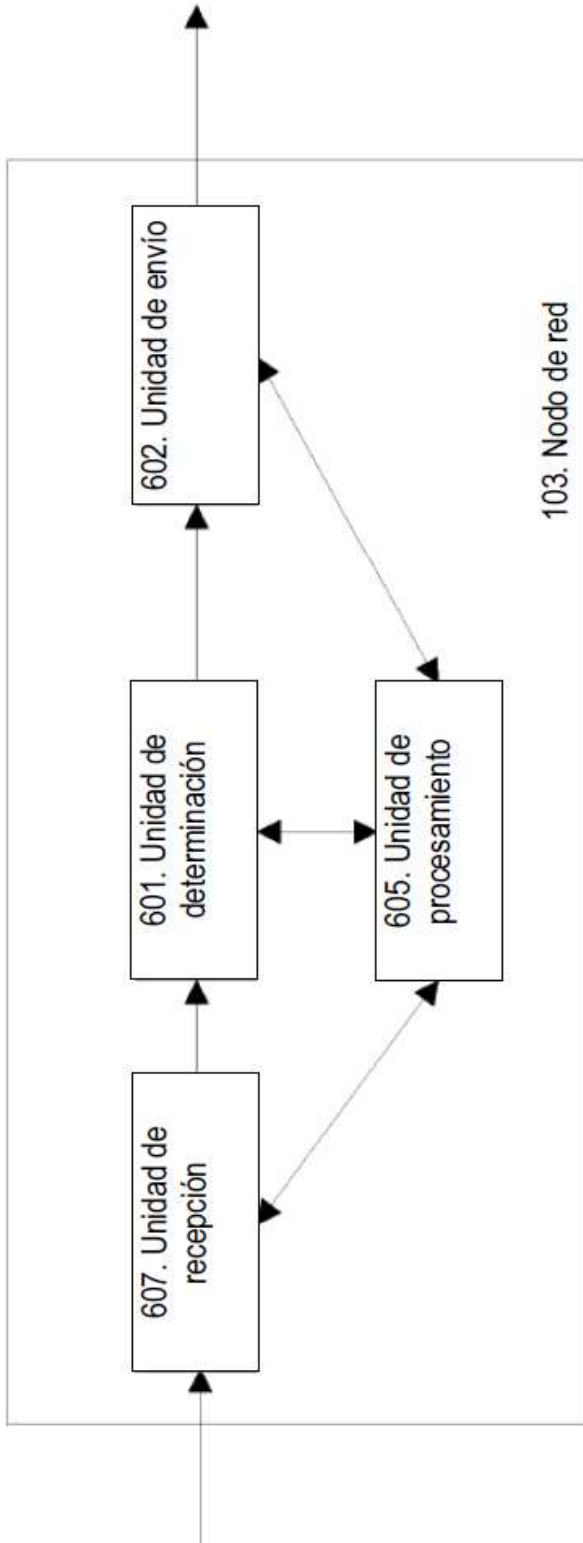


Fig. 6

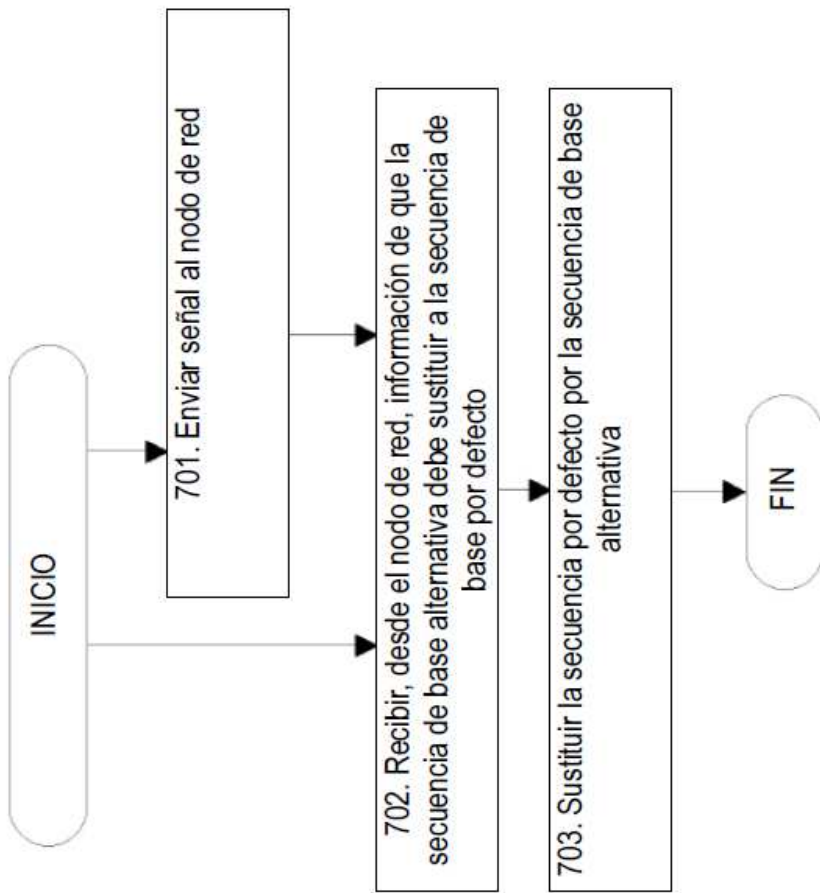


Fig. 7

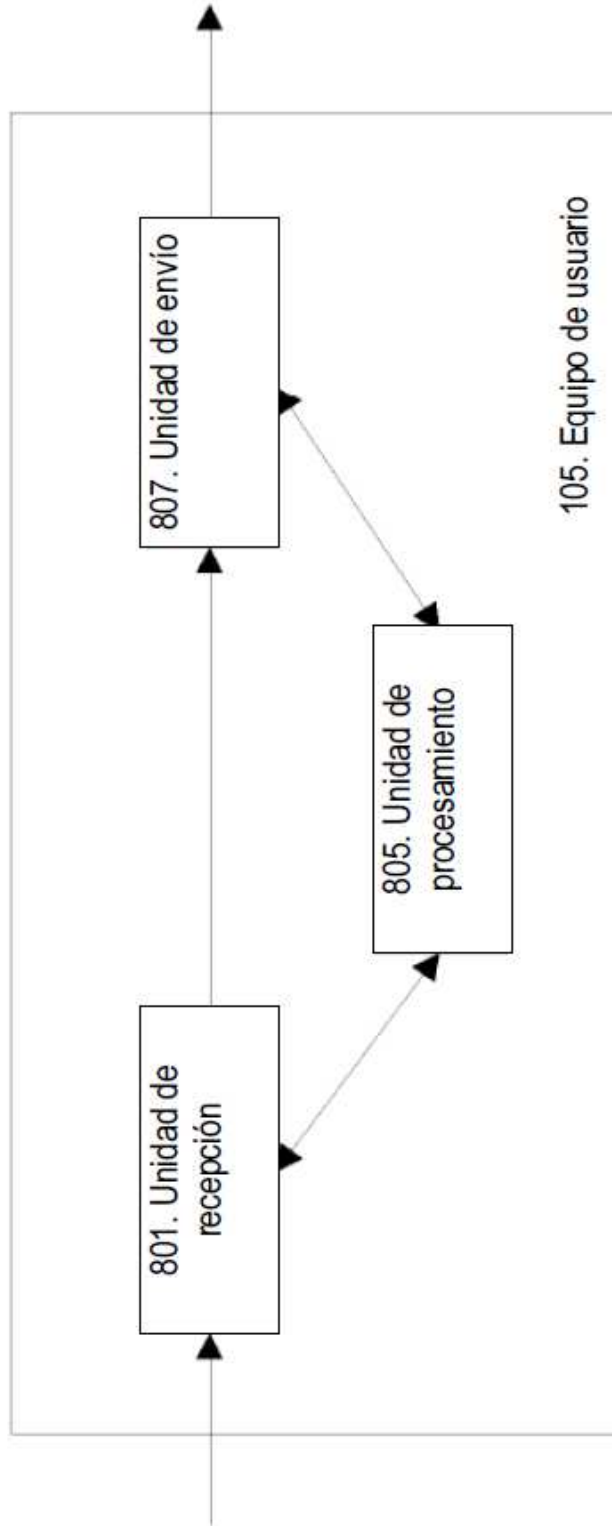


Fig. 8

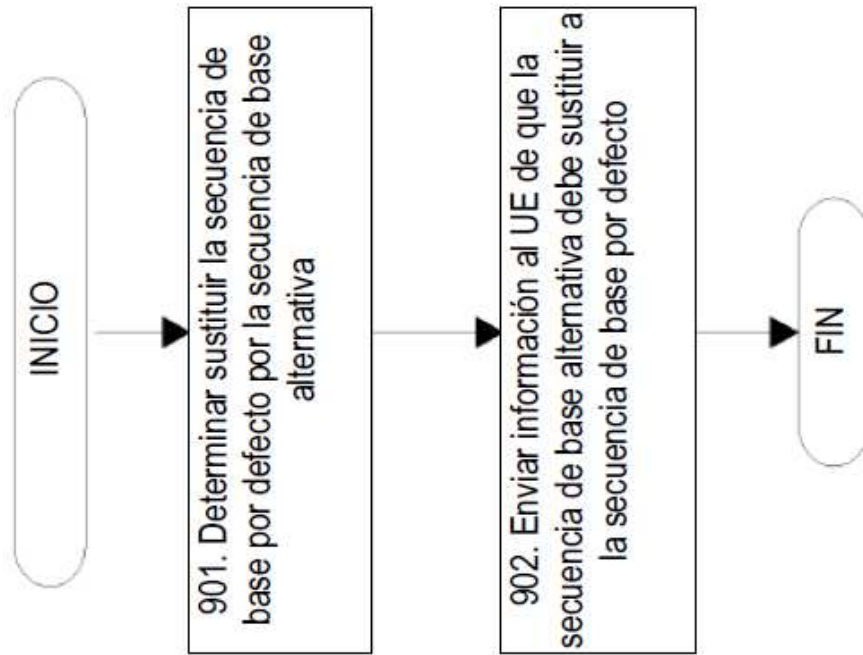


Fig. 9

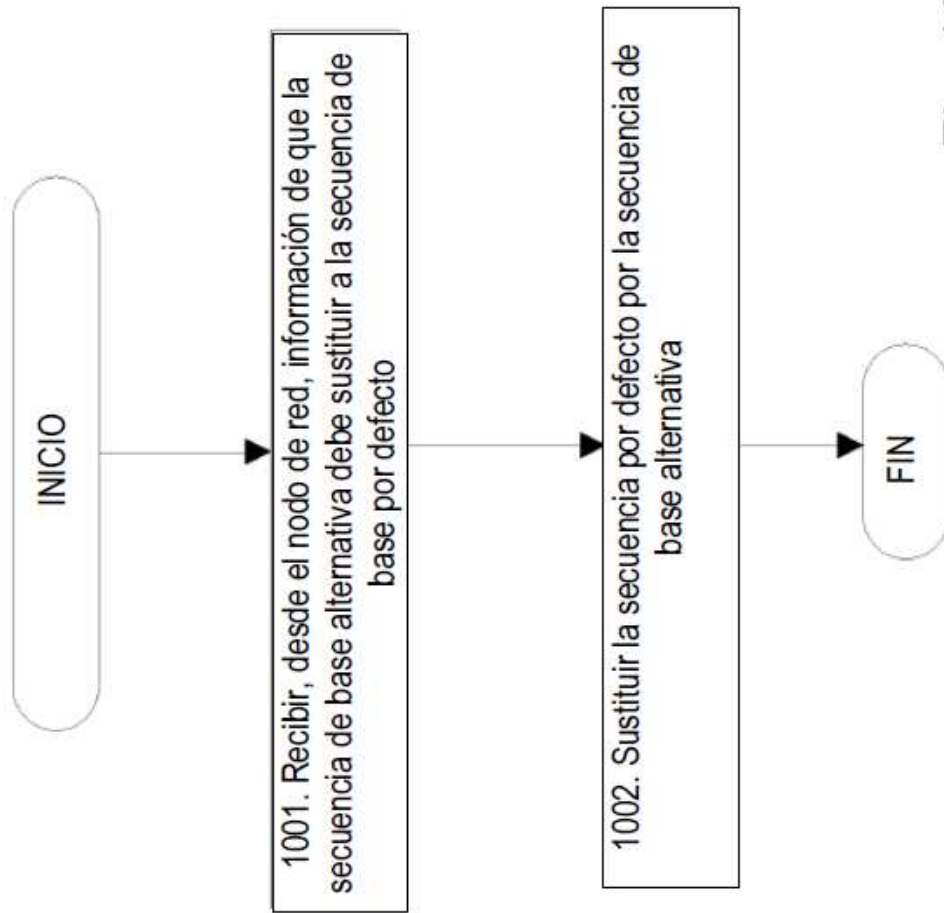


Fig. 10