

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 730**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2009 E 09711328 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2243246**

54 Título: **Métodos y disposiciones en un sistema de telecomunicaciones móvil**

30 Prioridad:

14.02.2008 US 28662 P

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

11.07.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WAN, LEI;
ASTELY, DAVID y
KAZMI, MUHAMMAD**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 576 730 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Métodos y disposiciones en un sistema de telecomunicaciones móvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método y una disposición en un sistema de telecomunicaciones, en particular para posibilitar que el UE realice mediciones, estimaciones o demodulaciones exactas.

10 **Antecedentes**

UTRAN (red de acceso de radio terrestre universal) es un término que identifica la red de acceso de radio de un UMTS (sistema de telecomunicaciones móvil universal), en el que la UTRAN se compone de controladores de red de radio (los RNC) y las NodeB, es decir, estaciones base de radio. Las NodeB se comunican de forma inalámbrica con equipos de usuario móvil (UE) y los RNC controlan las NodeB. Los RNC se conectan además a la red de núcleo (CN). La UTRAN evolucionada (E-UTRAN) es una evolución de la UTRAN hacia una tasa alta de datos, baja latencia y la red de acceso de radio por paquetes optimizados. Además, la E-UTRAN se compone de estaciones base de radio (las eNB), y las eNB están interconectadas y conectadas además a la red de núcleo de paquetes evolucionada (EPC). E-UTRAN también se conoce como evolución a largo plazo (LTE) y se estandarizada dentro del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP).

E-UTRAN es un sistema celular de paquetes de datos diseñado puro, en el que las transmisiones de datos de usuario en enlace ascendente y enlace descendente siempre tienen lugar a través de canales compartidos. La tecnología múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDM) se usa en el enlace descendente, mientras que OFDM pre-codificado basado en DFT (transformada discreta de Fourier) se usa en el enlace ascendente. De manera similar a HSPA (acceso de paquetes de alta velocidad) en la UTRAN, el UE monitoriza los canales de control de enlace descendente físico (PDCCH) con el fin de acceder a los datos de usuario dedicados de UE en el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y la red asigna ayudas de enlace ascendente de programación para el UE en función de la demanda para la transmisión de enlace ascendente a través del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) y el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). La detección de errores se proporciona en bloques de transporte y cargas útiles de control a través de CRC, y las operaciones HARQ aseguran retransmisiones eficientes.

Las figuras 1 y 2 ilustran el mapeo de señales de referencia común de enlace descendente para un, dos y cuatro puertos de antena. La figura 1 ilustra el escenario con el prefijo cíclico normal, mientras la figura 2 ilustra el escenario con prefijo cíclico extendido.

OFDM es un esquema de modulación en el que los datos a transmitir se dividen en varias sub-corrientes, donde cada sub-corriente se modula sobre una sub-portadora separada. Por lo tanto, en los sistemas basados en OFDMA, el ancho de banda disponible se subdivide en varios bloques de recursos antes de ser transmitido. Un bloque de recursos se usa tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente y se define tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. De acuerdo con el estándar de E-UTRAN, un tamaño de bloque de recursos es 180 KHz (que comprende 12 sub-portadoras cada una con separación de portadoras de 15 KHz) y 0,5 ms (intervalo de tiempo) en los dominios de la frecuencia y el tiempo, respectivamente. El intervalo de tiempo de transmisión (TTI) comprende 2 intervalos de tiempo, que corresponden a 1 ms de longitud en el tiempo. La trama de radio es de 10 ms de longitud. El ancho de banda total de transmisión de enlace ascendente y enlace descendente puede ser tan pequeño como 1,4 MHz y tan grande como 20 MHz.

Cada intervalo de tiempo comprende número N de símbolos OFDM como se ilustra en las figuras 1 y 2 y un prefijo cíclico (CP) se añade a cada símbolo OFDM para posibilitar la mitigación de la interferencia entre símbolos. El número de símbolos OFDM 'N' por intervalo depende del prefijo cíclico en uso. En células pequeñas normalmente se usa el CP normal (alrededor de 5 μ s) mientras que en las células más grandes se usa el CP extendido (alrededor de 17 μ s). Por tanto, cuando el CP normal se usa más símbolos OFDM se pueden usar en un intervalo que se ilustra en la figura 1 en comparación con la figura 2 que muestra el caso cuando se usa el CP extendido.

Cada elemento de la red de recursos de tiempo y frecuencia para el puerto de antena p se denomina un elemento de recurso, que se identifica de forma única por el par de índices (k, l) en un intervalo representado; k-ésima sub-portadora y l-ésimo símbolo OFDM como se muestra en las figuras 1 y 2.

Por lo tanto, las figuras 1 y 2 ilustran los elementos de recursos usados para la transmisión de señal de referencia común para el enlace descendente para CP normal (figura 1) y extendido (figura 2), respectivamente, como se especifica en especificación técnica E-UTRA 36.211. La notación R_p se usa para denotar un elemento de recurso usado para la transmisión de la señal de referencia común en el puerto de antena p. Las señales de referencia comunes también se conocen como señal de referencia específico de la célula en oposición a señales de referencia específicas de UE que también se denominan señales de referencia dedicadas.

Las señales de referencia o señales piloto o secuencias piloto o secuencias de entrenamiento tienen un significado similar y se usan indistintamente en la literatura. Es el conjunto estandarizado de secuencias de señales que son transmitidas por el transmisor y son conocidas a priori para el receptor. Su principal objetivo es ayudar al receptor para estimar las características de canal de radio, que especialmente varía con el tiempo debido a la movilidad del usuario.

Los términos de señal de referencia o símbolo de referencia también se usan indistintamente, pero tienen un significado similar.

E-UTRAN utiliza técnicas de múltiples antenas referidas como modos MIMO (entrada múltiple salida múltiple). Ejemplos de tales modos MIMO son el modo de precodificación y el modo de formación de haz. El modo de precodificación funciona con los pesos de transmisión basados en libro de códigos y utiliza la señal de referencia común para la estimación de canal. Un UE puede determinar un índice de libro de códigos a partir de las estimaciones de canal y alimentar de nuevo a la NodeB evolucionada (eNodeB). El modo de formación de haz funciona sin embargo con los pesos de transmisión no basados en el libro de códigos, lo que requiere en el enlace descendente de una señal de referencia dedicada que está precodificada con los mismos pesos de transmisión que los datos y puede ser accionado sin ningún tipo de retroalimentación de un índice libro de códigos. Las mediciones de UE para la gestión de recursos de radio, tal como la gestión de la movilidad, se realizan basándose en las señales de referencia comunes.

En cuanto al diseño de patrón de señal de referencia dedicado para el modo de formación de haz, en un escenario en el que todos los usuarios de una célula están configurados para el modo de formación de haz, el canal compartido es demodulado basándose en la señal de referencia dedicada. Por otro lado, los canales comunes, tales como canal de difusión u otros canales de control comunes, tales como PDCCH, que pueden ser transmitidos a todos o a un grupo de UE, se envían normalmente a través de toda la célula. En otras palabras, no conforman en haz hacia un UE particular. Por lo tanto, el UE tiene que usar señales de referencia comunes para demodular todos los canales comunes. Esto significa que la red necesita transmitir tanto señales de referencia dedicadas como comunes en una formación de haz de soporte celular. La transmisión de señales de referencia dedicadas además de las señales de referencia comunes se traduce en que la sobrecarga global de señales de referencia se hace muy alta.

Por lo tanto, se desea reducir esta sobrecarga cuando las señales de referencia dedicadas se transmiten soportar la formación de haz en una célula. Una manera es reducir la densidad de la señal de referencia común, por ejemplo, sólo para mantener las señales de referencia comunes en los mismos símbolos OFDM como el canal de control común mientras todavía mantiene el rendimiento de demodulación de canal de control común lo suficientemente bien. En otros escenarios en los que hay usuarios configurados para el modo de pre-codificación dentro de una célula, se requieren señales de referencia comunes tanto para la demodulación de canal de control común como la demodulación de canal compartido. A continuación, se prefiere que la señal de referencia común se extienda en toda la subestructura, es decir, una mayor densidad.

Las señales de referencia comunes también son usadas por el UE para realizar mediciones de células vecinas, que se usan para tomar decisiones de movilidad tales como la reelección y la entrega de células. Las mediciones de células vecinas incluyen, por ejemplo, la potencia recibida de señal de referencia calidad recibida (RSRP) y la calidad recibida de señal de referencia (RSRQ). Sin embargo, se reduce el número de señales de referencia disponibles si se usa por ejemplo la formación de haz. Un número insuficiente de señales de referencia puede afectar negativamente al rendimiento de medición de célula vecina.

Además, la LTE soporta el accionamiento de la MBSFN (difusión multimedia sobre una red de frecuencia única) sobre la misma portadora que el tráfico unidifusión. Esto significa que un subconjunto de las subtramas es distribuido a la transmisión MBSFN desde múltiples células. En tales subtramas la transmisión de señal de referencia común se reduce y las señales de referencia comunes disponibles para las mediciones se transmiten sólo en el primer símbolo de cada subtrama. En otras subtramas de unidifusión normales, las señales de referencia de puerto de antena 0 y 1 para medidas de movilidad se transmiten en cuatro subtramas separadas diferentes.

Borrador 3GPP; R1-072385 (RS dedicada a Nortel), 3GPP divulga señales de referencia para las estimaciones de canal y las mediciones de CQI, incluyendo una estimación de canal para el bucle cerrado de MIMO, y el documento US 2007/171849 divulga un método para evaluar la calidad del canal y alimentar esta evaluación en el UE.

En la LTE actual se desea usar tantas señales de referencia como sea posible para las mediciones de células vecinas con el fin de lograr una buena gestión de la movilidad. Para este fin la célula de servicio puede proporcionar indicadores de configuración de células vecinas al UE en un canal dedicado. Estos indicadores se pueden usar para indicar si las células vecinas tienen la misma configuración que la célula de servicio o no y si hay alguna subtrama MBSFN en absoluto. De esta manera el terminal será capaz de usar tantas señales de referencia comunes como sea posible al realizar las mediciones.

Sumario

Sin embargo, cuando se considera una posible reducción de las señales de referencia comunes para un apoyo más eficiente de formación de haz con señales de referencia dedicadas, existe el riesgo de que las diferentes células dentro de la misma zona puedan usar diferentes modos MIMO con diferentes patrones de señal de referencia común. Esto no puede ser reflejado por los indicadores existentes.

5 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un método y una disposición mejorada para posibilitar que un equipo de usuario, UE, realice mediciones, estimaciones o demodulaciones más exactas. Esto se logra mediante el mapeo de la información de formación de haz en los canales comunes y compartidos que asegura que los equipos de usuario son capaces de hacer uso de todas las señales de referencia disponibles que se pueden
10 usar en una célula para la realización de mediciones, estimaciones o demodulaciones, por ejemplo mediciones de células vecinas. Al realizar estas mediciones, estimaciones o demodulaciones, se desea usar tantas señales como sea posible. Esto implica que se mejorarán las mediciones, estimaciones o demodulaciones realizadas de acuerdo con la presente invención.

15 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método en un nodo de red de una red de comunicación celular para posibilitar que un equipo de usuario, UE, realice mediciones, estimaciones o demodulaciones. En el método, los ajustes del modo MIMO asociados con el nodo de red se determinan. Se indica a continuación, en un canal compartido o común de enlace descendente, los ajustes del modo MIMO determinados al UE. Los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes
20 disponible y/o señales de referencia dedicadas para ser usado para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE, en el que la etapa de indicar comprende además indicar los ajustes del modo MIMO usados en al menos una célula vecina. Debe tenerse en cuenta que las señales de referencia dedicadas se usan para la formación de haces, ya que son específicas de UE lo que implica que son usadas por el UE para realizar la estimación de canal para el haz recibido, así como algún tipo de mediciones específicas de formación de haz por
25 ejemplo el indicador de calidad de canal (CQI), que es usado para la programación. Las señales de referencia comunes se pueden usar para las mediciones, estimación y demodulación.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método en un UE para posibilitar que el UE realice mediciones, estimaciones o demodulaciones. En el método, una indicación es recibida, sobre un
30 canal compartido o común de enlace descendente, de los ajustes del modo MIMO determinados asociados con un nodo de red. Los ajustes del modo MIMO indicados explícita o implícitamente indican señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas a usar para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE. En dicho método, se recibe además una indicación de ajustes del modo MIMO en al menos una célula vecina. Las mediciones, estimaciones o demodulaciones en base a dicha indicación recibida se realizan
35 en consecuencia.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un nodo de red de una red de comunicación celular para posibilitar que un equipo de usuario, UE, realice mediciones, estimaciones o demodulaciones. El nodo de red comprende una primera unidad configurada para determinar los ajustes del modo
40 MIMO asociados con el nodo de red. Comprende además una segunda unidad configurada para indicar, en un canal compartido o común de enlace descendente, los ajustes del modo MIMO determinados en el UE, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE, en el que la segunda unidad está configurada además para indicar los ajustes del modo MIMO usados en al menos
45 una célula vecina.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención se proporciona un equipo de usuario para realizar mediciones, estimaciones o demodulaciones. El UE comprende un receptor configurado para recibir una indicación, en un canal compartido o común de enlace descendente, de los ajustes del modo MIMO determinados asociados
50 con un nodo de red, dicho receptor está configurado además para recibir una indicación de ajustes del modo MIMO usados en al menos una célula vecina. Los ajustes del modo MIMO indicados explícita o implícitamente indican señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE. El UE comprende además una unidad configurada para realizar mediciones, estimaciones o demodulaciones en base a dicha indicación recibida.
55

Las ventajas con las realizaciones de la presente invención son que la información de formación de haz en el canal de control común se transmite, lo que implica que: el UE es capaz de detectar el patrón de señal de referencia común que se usa en la célula monitorizada en la etapa muy temprana. De este modo, el UE puede hacer un uso completo de todas las señales de referencia para demodular la señalización de control de enlace descendente tal como el PDCCH.
60

El equipo de usuario es capaz de detectar (o es informado sobre) el patrón de señal de referencia común que se usa en la célula monitorizada en etapa muy temprana. De este modo, el UE puede hacer un uso completo de todas las señales de referencia para realizar la medición para usos de diferencia, por ejemplo, para el traspaso.
65

El UE es capaz de detectar si una célula funcionará en el modo de formación de haz o no, lo que implica que el UE

sabe qué tipo de retroalimentación se necesita.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 ilustra el mapeo de señales de referencia comunes de enlace descendente (prefijo cíclico normal) de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 2 ilustra el mapeo de señales de referencia comunes de enlace descendente (prefijo cíclico extendido) de acuerdo con la técnica anterior.

10 La figura 3 ilustra diagramas de flujo de métodos de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

La figura 4 ilustra un UE y un nodo de red de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

15 Descripción detallada

Si un equipo de usuario (UE) siempre asume el peor de los casos, es decir, el número reducido de señales de referencia comunes en todas las células, el rendimiento de la medición se deteriorará lo que implica una o más de las siguientes razones: mala exactitud de medición, período más largo de medición, etc. La degradación del rendimiento de medición debido a las señales de referencia reducidas se hace especialmente pronunciada en los equipos de usuario a una mayor velocidad. En tales casos, el sesgo de los informes de medición se hace grande de manera que la cantidad de información que es reportada por el UE se vuelve menos fiable. El impacto global es que esto afectará finalmente el rendimiento de la movilidad, por ejemplo, el rendimiento de traspaso, si la célula de servicio funciona en el modo de formación de haz puro y al menos una de las células vecinas usa el modo de precodificación (o viceversa). En ese caso, la forma directa para realizar las mediciones de UE es confiar en la disponibilidad más escasa de la señal de referencia común que se produce en el modo de formación de haz.

Problemas similares como los descritos anteriormente también existen para la estimación de canal básico: las estimaciones de canal en base a las señales de referencia comunes se pueden usar para la demodulación de la señalización de control y, dependiendo de la definición del modo MIMO, la demodulación de canales de datos, la estimación de calidad de canal, etc. Sin saber el patrón de señal de referencia común, la demodulación de la señalización básica de control de enlace descendente (tal como la detección del canal de difusión físico (PBCH), PCFICH, PHICH y PDCCH) sólo puede confiar en una señal de referencia común más escasa, que se sabe que siempre existe independiente del modo MIMO. Al final, esto conduce a un peor rendimiento en el modo de precodificación, en el que más señales de referencia están disponibles para las mediciones de células vecinas. Además, el modo de formación de haz y el modo de precodificación requieren diferentes retroalimentaciones del UE. Por lo tanto, se necesita información del modo MIMO para que el UE prepare el tipo de retroalimentación correcta.

En esta especificación, una señal de referencia es cualquier secuencia de señales que es conocida para el UE a priori es decir, el patrón puede ser generalmente especificado en la norma. Las señales de referencia ayudan al UE en la realización de diversas tareas: la estimación de canal, mediciones, determinación de temporización de células, etc. Como se mencionó anteriormente, hay dos tipos principales de señales de referencia: señales de referencia comunes y dedicadas. Las señales de referencia comunes son específicas de células y comunes a todos los usuarios en una célula y se transmiten independientemente de si los usuarios son servidos o no. Se usan para la estimación de canal y para las mediciones (por ejemplo, la medición específica de célula, es decir, la medición de célula vecina). Las señales de referencia dedicadas son específicas de usuario, es decir, activadas cuando el usuario está activo. Las señales de referencia dedicadas se usan para la formación de haz lo que implica que son usadas por el UE para realizar la estimación de canal para el haz recibido, así como algún tipo de mediciones específicas de formación de haz por ejemplo el indicador de calidad de canal (CQI) que se usa para la programación. Así que si la red señala símbolos de referencia dedicados o su identidad entonces el UE puede averiguar los símbolos de referencia comunes disponibles porque los símbolos de referencia dedicados más los símbolos de referencia comunes es una constante.

Las realizaciones de la presente invención aseguran que los UE son capaces de hacer uso de todas las señales de referencia disponibles que se pueden usar en una célula para realizar mediciones y estimaciones, por ejemplo, realizar mediciones de células vecinas.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a métodos y disposiciones para mapear o señalar información del modo MIMO, por ejemplo, información sobre si la formación de haz se usa o no, y/o información asociada con el patrón de señal de referencia común, tales como el índice del patrón o el propio patrón con el menor número de señales de referencia comunes disponibles (es decir, con el mayor número de señales de referencia dedicadas). La información del modo MIMO se envía sobre un canal compartido o común o cualquier tipo de canal de emisión o multidifusión apropiado, por ejemplo PBCH. También es posible mapear tal información en el canal de sincronización (PSS/SSS), en el canal de difusión dedicado (D-BCH), que es mapeado en un canal compartido como en LTE, o en una señal de referencia común. Es posible mapear la información del modo MIMO en los símbolos de referencia comunes puesto que cierta porción mínima o el número de señales de referencia comunes siempre será enviado independientemente

de la densidad de señales de referencia dedicadas. Se requiere la presencia de un conjunto mínimo de señal de referencia común para demodular canales comunes y para las mediciones de células vecinas, como se explica en más detalle a continuación. Así, cuando la información del modo MIMO es mapeada en la señal de referencia común que puede ser o bien en forma de un único bit que indica la presencia o ausencia de la señal de referencia dedicada, o puede ser una información más detallada (por ejemplo, 4 bits) que contiene el índice o identidad del patrón de señal de referencia dedicada presente en esa célula.

De acuerdo con la presente invención como se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 3, el nodo de red, por ejemplo, el eNodo B, determina 301 los ajustes del modo MIMO asociados con el nodo de red e indica 302, en un canal compartido o común de enlace descendente, los ajustes del modo MIMO determinados en un UE. El UE puede estar situado en una célula servida por dicho nodo de red o en una célula vecina. Los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente las señales de referencia comunes disponibles para ser usadas para mediciones, estimaciones o demodulación. Las mediciones, estimaciones o demodulación pueden ser medición de célula vecina, estimación de canal, demodulación y estimación de CQI.

En consecuencia, el UE recibe 304 una indicación, en un canal compartido o común de enlace descendente, de los ajustes del modo MIMO determinados desde un nodo de red, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y señales de referencia dedicadas para ser usadas por dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE. Después el UE puede realizar (305) mediciones, estimaciones o demodulaciones basándose en dicha indicación recibida.

De acuerdo con una primera realización de la presente invención, la información del modo MIMO es enviada desde la célula de servicio, es decir, el nodo de red que sirve al UE, y la información del modo MIMO comprende información tanto si la célula de servicio usa la formación de haz como si no. Además, la célula de servicio también puede indicar si se usa la formación de haz en una célula vecina. Así, un bit puede ser usado para llevar esta información. En este caso el UE puede asumir el peor escenario en términos de señal de referencia común. Esto significa que en caso de que más de un patrón de señal de referencia dedicada sea posible en una célula el UE tendrá que asumir que todos los patrones dedicados son activados.

De acuerdo con una segunda realización de la presente invención, la información del modo MIMO es enviada desde la célula de servicio, es decir, el nodo de red que sirve al UE como en la primera realización. Sin embargo, en la segunda realización, la información del modo MIMO comprende además a la información tanto si la formación de haz se usa como si no, información del patrón de señal de referencia común con el número menor de señales de referencia comunes disponibles. En caso de solo dos patrones de señal de referencia comunes, un bit es suficiente para indicar cuál se usa en una célula. De otro modo, la señalización de N bits en por ejemplo PBCH mapea 2^N tipos de patrones de señal de referencia común. Esto indicará al UE cuál de los posibles patrones de señal de referencia común 2^N se usa en una célula. Como el patrón de señal de referencia exacto (o señales de tal patrón) será estandarizado es suficiente para que la red señale el índice o identidad del patrón de señal de referencia usado en esa célula.

En la primera y segunda realización, el PBCH puede ser usado para llevar información del modo MIMO para el UE en modo inactivo puesto que el UE no lee el PDSCH en modo inactivo. De manera similar, el PDCH puede ser usado para llevar la información del modo MIMO cuando el UE está en modo conectado puesto que normalmente el UE no lee el PBCH en modo conectado.

De acuerdo con una tercera realización, un nodo de red no es el nodo de servicio del UE puede mapear información del modo MIMO en una señal piloto enviada en el canal sincronizado (SCH). El SCH lleva secuencias sincronizadas al UE para adquirir sincronización de frecuencia, tiempo y de células. En LTE el SCH comprende una secuencia de sincronización primaria (PSS) y una secuencia de sincronización secundaria (SSS). La PSS se usa para adquirir el límite de símbolo OFDM. Así, más específicamente la información del modo MIMO puede ser mapeada en SSS. De esta manera el UE puede recibir información tanto si la célula vecina usa la formación de haz como si no durante el procedimiento de sincronización de células. Como una alternativa, la información del modo MIMO también puede ser mapeada en las señales de referencia comunes, es decir, en uno o en unos pocos bits enviados por parte de las señales de referencia comunes, que están siempre presentes.

Además, de acuerdo con la cuarta realización, el UE puede leer la información del modo MIMO en un canal común, por ejemplo en el PBCH, enviado desde una célula vecina.

De acuerdo con una quinta realización de la presente invención, la tercera y cuarta realización se combinan. Eso implica que un UE primero recupera información de la señal piloto en el SCH de una célula vecina y si el UE puede concluir que la formación de haz está siendo usada por esa célula vecina, entonces el UE lee en el PBCH desde dicha célula vecina para recuperar más información detallada asociada con el modo MIMO de manera que el UE pueda determinar las señales de referencia comunes disponibles para ser usadas para mediciones de células vecinas por el UE.

Antes de realizar la medición de célula vecina desde una célula (por ejemplo, por medio de una medición de

5 intrafrecuencia, medición de interfrecuencia, o incluso medición interRAT), el UE puede tanto detectar el PBCH (o cualquier canal común que lleve información de formación de haz) para recuperara información relacionada con el modo MIMO (es decir, índice de patrón de señal de referencia común) como puede incluso ser provisto de esta información por medio de señalización de capa superior junto con otra información tal como la frecuencia en la que medir.

10 Además, también es posible indicar los patrones RS disponibles que se usan en las células vecinas (por ejemplo, 1 bit de diferencia de patrón RS para indicar si los patrones en células vecinas son los mismos que en la célula de servicio). La célula de servicio puede adquirir información relacionada con el modo MIMO de las células vecinas a través de comunicación de red de retorno entre la misma y las células vecinas. Por ejemplo si el mismo MIMO se usa en las células de servicio y vecinas entonces la célula de servicio puede indicar usar 1 bit que el mismo patrón RS es usado en las células vecinas

15 Basándose en esta información adquirida el UE puede realizar las mediciones basándose en todas las señales de referencia disponibles que se usan en esa célula de acuerdo con la realización de la presente invención. El UE básicamente puede adaptar el método o algoritmo de filtrado de medición de célula vecina de acuerdo con las señales de referencia disponibles en una célula. Cuando se usa la formación de haz habrá menos señales de referencia comunes para las mediciones. Esto significa que las mediciones incorporarán más errores en comparación con el escenario en el que se transmite un conjunto completo de señales de referencia comunes. Las mediciones se hacen durante un cierto periodo de mediciones para lograr la precisión deseada, por ejemplo 200 ms cuando todas las señales de referencia comunes están disponibles. En caso de reducción de las señales de referencia comunes, el periodo de medición por defecto puede no ser suficiente y en su lugar normalmente conduciría a errores de medición o sesgo, es decir, el valor medido normalmente sería subestimado. La información sobre si la formación de haz se usa o no puede ayudar al UE para adaptar el período de medición para compensar el sesgo o error del valor medido. Un período de medición más largo permitiría al UE obtener suficientes muestras de medición para lograr la precisión de la medición deseada. Por ejemplo, en un escenario cuando se usa la formación de haz, el UE puede usar más el filtrado de dominio del tiempo (es decir, un periodo de medición más largo como 400 ms o incluso más largo) para asegurarse de que el sesgo se reduce. En otro escenario, cuando no se usa la formación de haz en la célula, el UE puede usar el filtrado de dominio del tiempo más corto o menos muestras o un periodo de medición más corto como el valor predeterminado (por ejemplo, 200 ms). Esto significa que en el último caso, la medición se realiza más rápidamente y puede reducir los tiempos de procesamiento en el UE también. Esto también ahorrará energía del UE en el modo DRX ya que se necesitan menos muestras en comparación con el peor de los casos, es decir, bajo el supuesto de que la formación de haz se emplee en todas las células.

35 De acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente, la información del modo MIMO se envía en el PBCH (BCH físico) puesto que es fácil para el UE leer el PBCH de la célula vecina sin mucha complejidad. En este escenario el UE puede leer esta información justo después del proceso de búsqueda de células, es decir, después de que se haya identificado esta célula vecina particular.

40 En caso de que la información del modo MIMO sea mapeada en el canal piloto en el canal de sincronización (PSS/SSS) de acuerdo con la tercera realización, el UE puede adquirir esta información ya durante el procedimiento de búsqueda de células vecinas. Por otro lado, cuando la información del modo MIMO es mapeada en el conjunto de señales de referencia comunes, que siempre se envían, el UE puede encontrar esta información durante la propia medición de célula vecina o previamente a esta. Si dicha información es mapeada en el D-BCH, que a su vez se envía a través del canal compartido normal, el UE también lo leerá para adquirir información del modo MIMO después del procedimiento de búsqueda de células.

50 Además, el UE puede asumir que se usa un cierto ajuste del modo MIMO. Por lo tanto, la red puede o no puede señalar la información de patrón del modo MIMO. El UE entonces realiza medidas de acuerdo con el patrón de señal de referencia común asumido. La suposición se puede basar en algún tipo de detección autónoma de la presencia del patrón de señal de referencia común. Por ejemplo, el UE puede comprobar varias hipótesis posibles mediante la correlación sobre todos los posibles patrones de señal de referencia común y cerraduras en las que se encuentren ser los más adecuados. El UE puede entonces señalar también las mediciones, así como el ajuste asumido (es decir, índice o identidad de ajuste) que se usan para las mediciones a la red. Si el ajuste señalado coincide con el usado realmente por la red, entonces no se requiere compensación. Por otra parte, si hay una falta de coincidencia entonces la red puede compensar cualquier error mediante la aplicación de un desplazamiento apropiado con los resultados reportados.

60 La figura 4 ilustra un UE 405 que está conectado a la estación base 400 de radio. La estación base de radio señalada 407 está sirviendo a una célula vecina. Con referencia a la figura 4, la estación base 400 de radio (también referido como un nodo de red) de una red de comunicación celular de acuerdo con las realizaciones de la presente invención posibilita que un UE 405 realice mediciones, estimaciones o demodulaciones más exactas, ya que todas las señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas pueden ser usadas. El nodo 400 de red comprende una primera unidad 401 configurada para determinar los ajustes del modo MIMO asociados con el nodo de red. Comprende además una segunda unidad 402 configurada para indicar, en un canal compartido o

común de enlace descendente, los ajustes 406 del modo de MIMO determinados en el UE. Los ajustes 406 del modo indicado MIMO indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE. Como se indicó anteriormente, las mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE comprenden al menos una de: la medición de célula vecina, la estimación de canal, la demodulación y la estimación de CQI. El nodo de radio puede ser una estación base de radio como se ilustra en la figura 4.

Además, el UE comprende de acuerdo con la presente invención (además de los componentes del UE estándar, tales como componentes de RF, diferentes funcionalidades implementadas por medios de equipo físico y equipo lógico) un receptor 403 configurado para recibir una indicación, en un canal compartido o común de enlace descendente, de los ajustes 406 del modo MIMO determinados, en el que los ajustes 406 del modo MIMO indicado indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE. El UE comprende además una unidad 404 configurado para realizar mediciones, estimaciones o demodulaciones basándose en dicha indicación recibida.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para un nodo de red de una red de comunicación celular para posibilitar que un equipo de usuario, UE, realice mediciones, estimaciones o demodulaciones, el método comprende las etapas de:
- 5 - determinar (301) ajustes del modo MIMO asociados con el nodo de red,
- indicar (302) al UE, en un canal compartido o común de enlace descendente, los ajustes del modo MIMO determinados,
- 10 en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE, en el que la etapa de indicar (302) comprende además indicar (303) los ajustes del modo MIMO usados en al menos una célula vecina.
- 15 2.- El método de la reivindicación 1, en el que las mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE comprenden al menos una de: la medición de célula vecina, la estimación de canal, la demodulación y la estimación de CQI.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican si la formación de haz se usa o no.
- 20 4.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican además el patrón de bits del ajuste MIMO con el menor número de señales de referencia comunes disponibles.
- 25 5.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el nodo de red es la célula que está sirviendo al UE.
- 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican si los ajustes del modo MIMO de la célula vecina difieren o no de los ajustes del modo MIMO de la célula de servicio.
- 30 7.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el nodo de red es una célula que no está sirviendo al UE.
- 35 8.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la indicación de señales de referencia comunes disponibles para ser usadas para las mediciones de células vecinas por el UE se transmite a través de la señalización de capa superior.
- 9.- Un método para un UE para posibilitar que el UE realice mediciones, estimaciones o demodulaciones, el método comprende las etapas de:
- 40 - recibir (304) una indicación, en un canal compartido o común de enlace descendente, de ajustes del modo MIMO determinados asociados con un nodo de red en al menos una célula vecina, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE, y
- 45 - realizar (305) mediciones, estimaciones o demodulación basándose en dicha indicación recibida.
- 10.- El método de la reivindicación 10, en el que las mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE comprenden al menos una de: la medición de célula vecina, la estimación de canal, la demodulación y la estimación de CQI.
- 50 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican si la formación de haz se usa o no.
- 55 12.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican además el patrón de bits del ajuste MIMO con el menor número de señales de referencia comunes disponibles.
- 60 13.- Un nodo (400) de red de una red de comunicación celular para posibilitar que un equipo de usuario, UE, realice mediciones, estimaciones o demodulaciones, el nodo de red comprende una primera unidad (401) configurada para determinar los ajustes del modo MIMO asociados con el nodo de red y una segunda unidad (402) configurada para indicar, en un canal compartido o común de enlace descendente, los ajustes del modo MIMO determinados al UE, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponible y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE, en el que la segunda unidad (402) está configurada además para indicar los ajustes del modo MIMO usados en al menos una célula vecina.
- 65

- 5 14.- El nodo de red de la reivindicación 19, en el que las mediciones, estimaciones o demodulaciones de UE comprenden al menos una de: la medición de célula vecina, la estimación de canal, la demodulación y la estimación de CQI.
- 15.- El nodo de red de acuerdo con la reivindicación 19 ó 20, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican si la formación de haz se usa o no.
- 10 16.- El nodo de red de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19-22, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican además el patrón de bits del ajuste MIMO con el menor número de señales de referencia comunes disponibles.
- 15 17.- El nodo de red de acuerdo con la reivindicación 22, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican si los ajustes del modo MIMO de la célula vecina difieren o no de los ajustes del modo MIMO de la célula de servicio.
- 20 18.- Un UE (405) para realizar mediciones, estimaciones o demodulaciones, el UE comprende un receptor (403) configurado para recibir una indicación, en un canal compartido o común de enlace descendente, de ajustes del modo MIMO determinados asociados con un nodo de red en al menos una célula vecina, en el que los ajustes del modo MIMO indicados indican explícita o implícitamente señales de referencia comunes disponibles y/o señales de referencia dedicadas para ser usadas para dichas mediciones, estimaciones o demodulación de UE y una unidad (404) configurada para realizar mediciones, estimaciones o demodulaciones basándose en dicha indicación recibida.

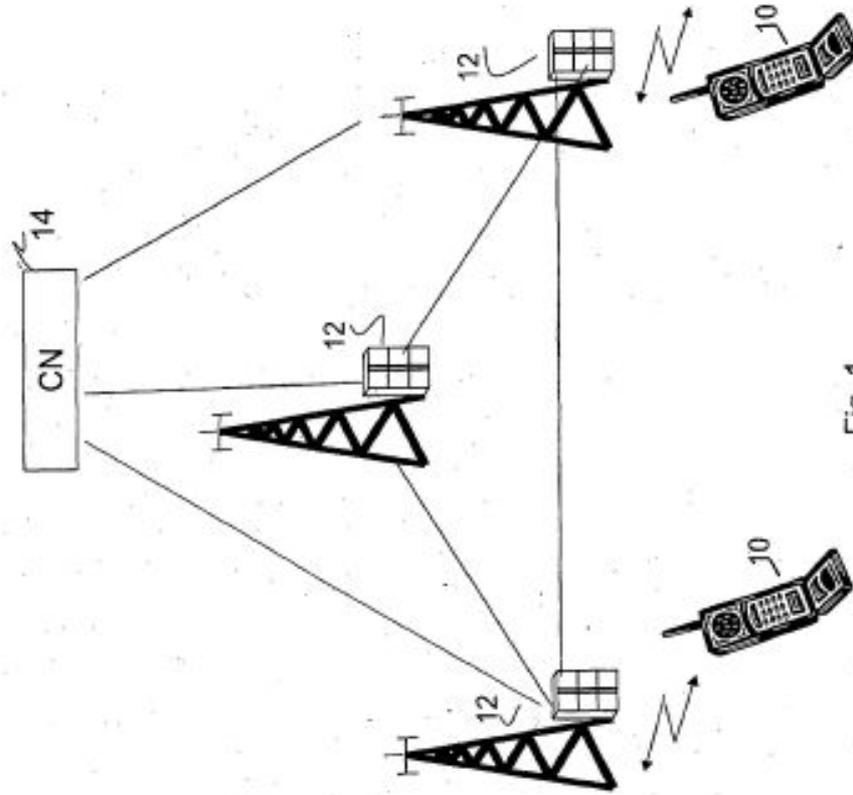


Fig. 1

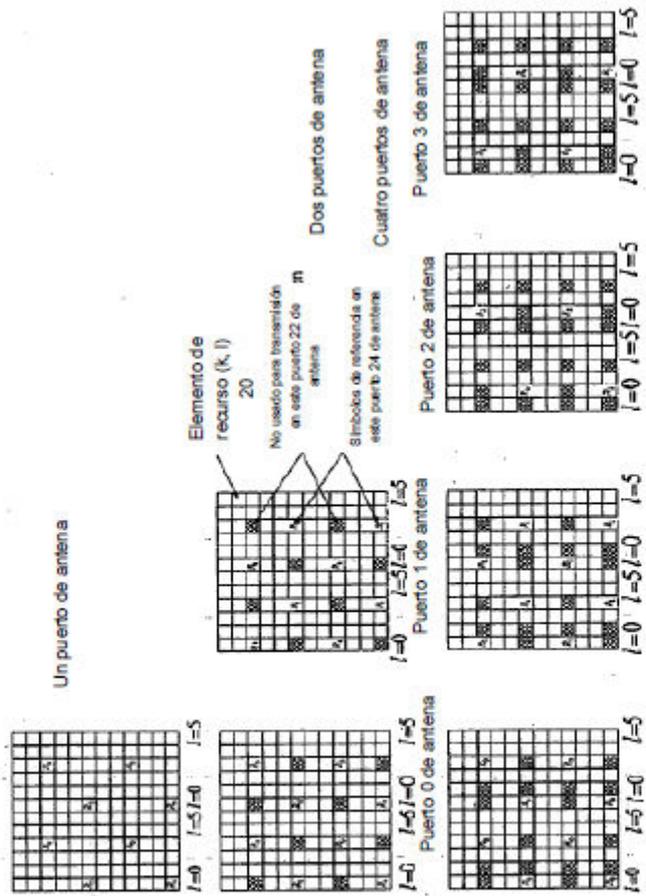


Fig. 2

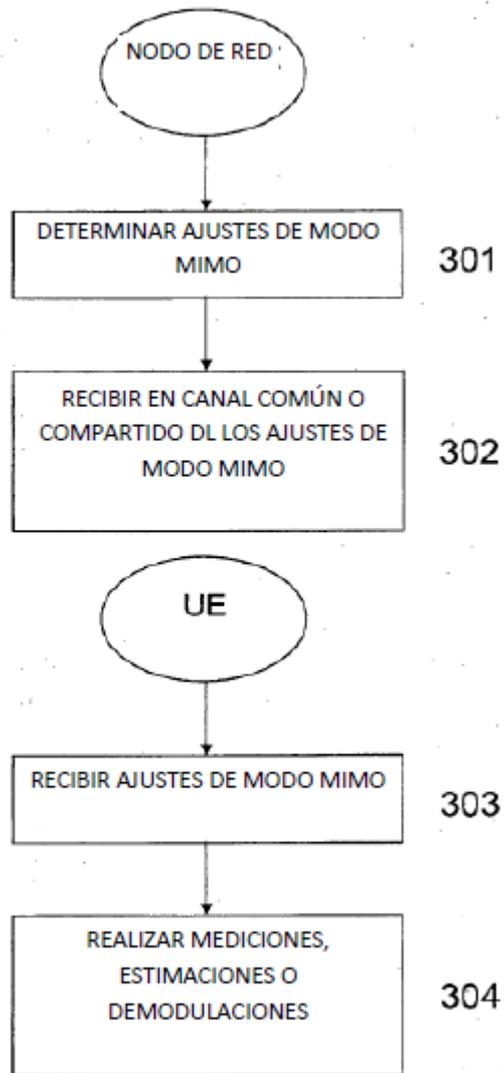


FIG. 3

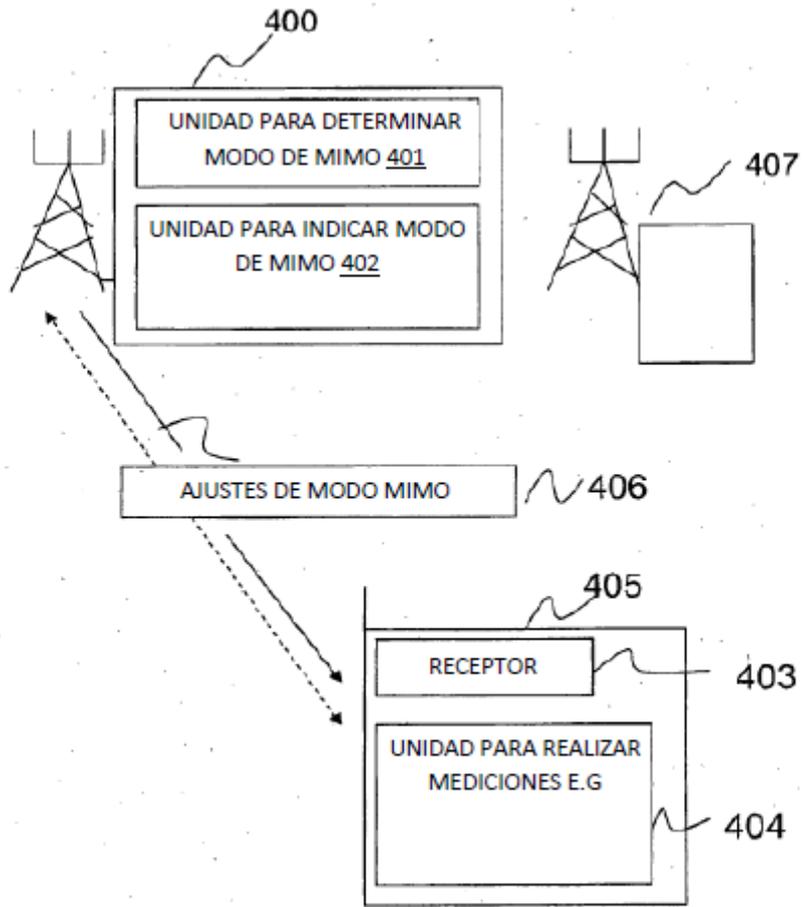


FIG. 4