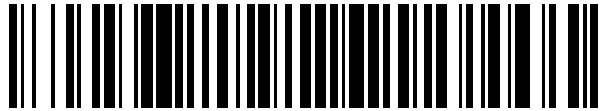


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 486**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00	(2006.01)
H04W 72/04	(2009.01)
H04B 7/02	(2007.01)
H04B 7/04	(2007.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04L 25/03	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2013 PCT/SE2013/000070**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13169170**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2013 E 13726608 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2847907**

54 Título: **Método y disposición en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

11.05.2012 US 201261646073 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HAMMARWALL, DAVID

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 624 486 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 disposición en un sistema de comunicación inalámbrico

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere en general a métodos y a disposiciones en un sistema de comunicaciones inalámbrico. En particular, se refiere a la transmisión y recepción de señales que llevan información en un sistema de comunicación inalámbrico en el que está disponible una pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir las señales que llevan información.

Antecedentes

Con el fin de mejorar el rendimiento del sistema, por ejemplo, mejorando la cobertura de altas tasas de transmisión de datos, aumentando el rendimiento en el borde de célula y/o aumentando el rendimiento del sistema, puede usarse transmisión y/o recepción coordinada de múltiples puntos (CoMP) en un sistema de comunicaciones inalámbrico o red de acceso de radio. En el sistema de comunicaciones inalámbrico o dispositivos de sistemas de comunicaciones de radio celular y/o equipos de usuario inalámbricos, también conocidos como terminales móviles y/o terminales inalámbricos, se comunican a través de una red de acceso de radio (RAN) con una o más redes centrales. Los equipos de usuario pueden ser estaciones móviles o unidades de equipo de usuario, tales como teléfonos móviles, también conocidos como teléfonos "celulares", y ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica, por ejemplo, terminación móvil y, por tanto, pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, incluidos en ordenadores o montados en coche que comunican voz y/o datos a través de la red de acceso de radio. Un dispositivo inalámbrico puede ser cualquier equipo que puede conectarse de manera inalámbrica a una RAN para comunicación inalámbrica.

La red de acceso de radio cubre una zona geográfica que está dividida en zonas de cobertura de punto, tradicionalmente denominadas células, recibiendo servicio cada zona de cobertura de punto o célula por una estación base, por ejemplo, una estación base de radio (RBS), que en algunas redes también se denomina "eNB", "eNodoB", "NodoB" o "nodo B" y que en este documento también se denomina estación base o nodo de red de radio. Una zona de cobertura de punto es una zona geográfica en la que se proporciona cobertura de radio por un punto, también denominada "punto de transmisión" y/o "punto de recepción", que se controla por la estación base de radio o nodo de red de radio en un sitio de estación base o sitio de nodo de red de radio. Una zona de cobertura de punto también se denomina con frecuencia célula, pero el concepto de célula también tiene implicaciones de arquitectura y la transmisión de determinadas señales de referencia e información de sistema. Más específicamente, múltiples zonas de cobertura de punto pueden formar en conjunto una única célula lógica que comparte la misma ID de célula física. Sin embargo, a continuación, se usa la notación de "célula" de manera intercambiable con "zona de cobertura de punto" para tener el significado de esta última. Además, un punto, o "punto de transmisión" y/o "punto de recepción", corresponde en la presente divulgación a un conjunto de antenas que cubren esencialmente la misma zona geográfica de una manera similar. Por tanto, un punto puede corresponder a uno de los sectores en un sitio, por ejemplo, un sitio de estación base, pero también puede corresponder a un sitio que tiene una o más antenas, todas previstas para cubrir una zona geográfica similar. Con frecuencia, diferentes puntos representan diferentes sitios. Las antenas corresponden a diferentes puntos cuando están lo suficientemente separadas geográficamente y/o tienen diagramas de antena dirigidos a direcciones suficientemente diferentes.

El nodo de red de radio se comunica a través de una interfaz aérea o interfaz de radio con los equipos de usuario dentro del alcance del nodo de red de radio. Un nodo de red de radio puede dar servicio a una o más células a través de una o más antenas que operan en frecuencias de radio. Las células pueden superponerse entre sí, por ejemplo, como macro y pico-células que tienen diferentes áreas de cobertura, o estar adyacentes entre sí, por ejemplo, como las denominadas células de sector en las que las células a las que da servicio el nodo de red de radio cubren, cada una, una sección del área total o alcance cubierto por el nodo de red de radio. A las células adyacentes o superpuestas entre sí les puede dar servicio, alternativa o adicionalmente, por nodos de red de radio diferentes o separados que pueden estar ubicados de manera conjunta o geográficamente separados.

La una o más antenas controladas por el nodo de red de radio pueden estar ubicadas en el sitio del nodo de red de radio o en sitios de antena que pueden estar geográficamente separados entre sí y del sitio del nodo de red de radio. También puede haber una o más antenas en cada sitio de antena. La una o más antenas en un sitio de antena pueden estar dispuestas como una red de antenas que cubre la misma zona geográfica o dispuestas de modo que diferentes antenas en el sitio de antena tienen diferente cobertura geográfica. También puede colocarse una red de antenas en un sitio de antena con antenas que tienen diferente cobertura geográfica en comparación con la red de antenas. En la siguiente evaluación, una antena o red de antenas que cubre una determinada zona geográfica se denomina punto, o punto de transmisión y/o de recepción, o más específicamente para el contexto de esta divulgación, punto de transmisión (TP). En este contexto, múltiples puntos de transmisión pueden compartir los mismos elementos de antena físicos, pero pueden usar diferentes virtualizaciones, por ejemplo, diferentes direcciones de haz.

Las comunicaciones, es decir, la transmisión y recepción de señales entre la red de acceso de radio y un equipo de usuario, pueden realizarse a través de un enlace de comunicación o canal de comunicación a través de uno o más puntos de transmisión y/o de recepción que pueden controlarse mediante los mismos o diferentes nodos de red de radio. Por tanto, una señal puede transmitirse, por ejemplo, desde múltiples antenas al transmitirse a través de un punto de transmisión desde más de una antena en una red de antenas o al transmitirse a través de más de un punto de transmisión desde una antena en cada punto de transmisión. El acoplamiento entre una señal transmitida y una señal recibida correspondiente a través del enlace de comunicación puede modelarse como un canal eficaz que comprende el canal de propagación de radio, ganancias de antena y cualquier posible virtualización de antena. La virtualización de antena se obtiene codificando previamente una señal, de modo que pueda transmitirse en múltiples antenas físicas, posiblemente con diferentes ganancias y fases. La adaptación de enlace puede usarse para adaptar la transmisión y recepción a través del enlace de comunicación a las condiciones de propagación de radio.

Un puerto de antena es una antena "virtual", que se define por una señal de referencia específica de puerto de antena. Un puerto de antena se define de tal manera que el canal a través del cual se transporta un símbolo en el puerto de antena puede deducirse a partir del canal a través del cual se transporta otro símbolo en el mismo puerto de antena. La señal correspondiente a un puerto de antena puede transmitirse posiblemente mediante varias antenas físicas, que también pueden estar geográficamente distribuidas. En otras palabras, un puerto de antena puede virtualizarse a través de uno o varios puntos de transmisión. A la inversa, un punto de transmisión puede transmitir uno o varios puertos de antena.

Las técnicas de múltiples antenas pueden aumentar significativamente las tasas de transmisión de datos y la fiabilidad de un sistema de comunicación inalámbrico. El rendimiento se mejora, en particular, si tanto el transmisor como el receptor están equipados con múltiples antenas, lo cual da como resultado un canal de comunicación de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Tales sistemas y/o técnicas relacionadas se denominan comúnmente MIMO.

La norma de evolución a largo plazo (LTE) está evolucionando actualmente con soporte de MIMO potenciado. Un componente de núcleo en LTE es el soporte de implementaciones de antenas MIMO y técnicas relacionadas con MIMO. Una hipótesis de trabajo actual en LTE-Advanced, es decir 3GPP versión 10, es el soporte de un modo de multiplexado espacial de ocho capas posiblemente con codificación previa dependiente de canal. El modo de multiplexado espacial va dirigido a tasas de transmisión de datos altas en condiciones de canal favorables. En la figura 1 se proporciona una ilustración del modo de multiplexado espacial. En ella, la señal transmitida, representada por un vector de símbolo s que lleva información, se multiplica por una matriz de codificador previo $N_T \times r$, W_{NTxr} , lo cual sirve para distribuir la energía de transmisión en un subespacio del espacio vectorial de N_T dimensiones, correspondiente a N_T puertos de antena. La matriz de codificador previo se selecciona normalmente a partir de un libro de códigos de posibles matrices de codificador previo, y normalmente se indica por medio de un indicador de matriz de codificador previo (PMI), que junto con un indicador de rango (RI) especifica una matriz de codificador previo única en el libro de códigos. Si la matriz de codificador previo está confinada a tener columnas ortonormales, entonces el diseño del libro de códigos de matrices de codificador previo corresponde a un problema de empaquetamiento de subespacio de Grassmann. Los símbolos r en s son cada uno parte de un flujo de símbolos, una denominada capa, y r se denomina rango o rango de transmisión. De esta manera, se logra multiplexado espacial ya que pueden transmitirse múltiples símbolos simultáneamente a través del mismo elemento de recurso (RE) o elemento de recurso de tiempo-frecuencia (TFRE). El número de símbolos r se adapta normalmente para adaptarse a las propiedades de canal actual.

LTE usa multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el enlace descendente, y OFDM codificado previamente con transformada discreta de Fourier (DFT) en el enlace ascendente. El recurso físico de LTE básico puede observarse como una rejilla de tiempo-frecuencia, tal como se ilustra en la figura 2, en la que cada elemento de recurso de tiempo-frecuencia (TFRE) corresponde a una subportadora durante un intervalo de símbolo de OFDM, en un puerto de antena particular. La asignación de recursos en LTE se describe en cuanto a bloques de recursos, en los que un bloque de recursos corresponde a una ranura en el dominio de tiempo y 12 subportadoras de 15 kHz contiguas en el dominio de frecuencia. Dos bloques de recursos consecutivos en el tiempo representan un par de bloques de recursos, que corresponde al intervalo de tiempo en el que se realiza la programación.

El vector de $N_R \times 1$ recibido y_n para un determinado elemento de recurso en la subportadora n o, dicho de manera diferente, el número de RE de datos n o número de TFRE n , suponiendo que no hay interferencia entre células, se modeliza mediante

$$y_n = H_n W_{NTxr} s_n + e_n \quad (1)$$

donde n indica una ocasión de transmisión en tiempo y frecuencia, y e_n es un vector de ruido e interferencia obtenido como modos de realización de un procedimiento aleatorio. El codificador previo, o matriz de codificador previo, para el rango r , W_{NTxr} , puede ser un codificador previo de banda ancha, que puede ser constante a lo largo de la frecuencia, o selectivo de frecuencia.

La matriz de codificador previo se elige con frecuencia para que coincida con las características del canal MIMO de

$N_R X_{N_T}$, H_n , también denominada matriz de canal, dando como resultado una denominada codificación previa dependiente de canal. Cuando se basa en retroalimentación de equipo de usuario (UE), esto también se denomina comúnmente codificación previa de bucle cerrado, y esencialmente se esfuerza por centrar la energía de transmisión en un subespacio que es fuerte en el sentido de transportar gran parte de la energía transmitida al UE o dispositivo inalámbrico. Además, la matriz de codificador previo también puede seleccionarse para esforzarse por ortogonalizar el canal, lo que significa que, tras una ecualización lineal apropiada en el UE o dispositivo inalámbrico, se reduce la interferencia entre capas.

En la codificación previa de bucle cerrado, el UE o dispositivo inalámbrico transmite, basándose en mediciones de canal en el enlace directo, es decir, el enlace descendente, recomendaciones al nodo de red de radio o estación base sobre un codificador previo adecuado para usar. Puede retroalimentarse un único codificador previo que se supone que cubre un gran ancho de banda, denominado codificación previa de banda ancha. También puede ser beneficioso hacer coincidir las variaciones de frecuencia del canal y, en vez de eso, retroalimentar un informe de codificación previa selectiva de frecuencia, por ejemplo, varios codificadores previos, uno por subbanda. Esto es un ejemplo del caso más general de retroalimentación de información de estado de canal (CSI), que también abarca retroalimentar otras entidades o información distinta de codificadores previos para ayudar al nodo de red de radio o estación base en las transmisiones posteriores al UE o dispositivo inalámbrico. Tal otra información puede incluir indicadores de calidad de canal (CQI) así como indicador de rango (RI).

En la versión 8 y 9 de LTE, la retroalimentación de CSI se facilita en cuanto a un indicador de rango (RI), un indicador de matriz de codificador previo (PMI) e indicador(es) de calidad de canal (CQI) de transmisión. El informe de CQI/RI/PMI puede ser de banda ancha o selectivo de frecuencia, dependiendo de qué modo de notificación está configurado. Esto significa que para retroalimentación de CSI, LTE ha adoptado un mecanismo de CSI implícito en el que un UE no notifica de manera explícita, por ejemplo, los elementos de valor complejo de un canal eficaz medido, sino que, en vez de eso, el UE recomienda una configuración de transmisión para el canal eficaz medido. Por tanto, la configuración de transmisión recomendada proporciona de manera implícita información sobre el estado de canal subyacente.

El RI corresponde a un número recomendado de flujos que pueden multiplexarse espacialmente y, por tanto, transmitirse en paralelo a través del canal eficaz. El PMI identifica un codificador previo recomendado (en un libro de códigos) para la transmisión, que está relacionado con las características espaciales del canal eficaz. El CQI representa un tamaño de bloque de transporte recomendado, es decir, tasa de transmisión de código. Por tanto, hay una relación entre un CQI y una razón señal-interferencia y ruido (SINR) del/de los flujo(s) espacial(es) a través del cual/de los cuales se transmite el bloque de transporte. Por tanto, las estimaciones de ruido e interferencia son cantidades importantes cuando se estima, por ejemplo, el CQI, que se estima normalmente por el UE o dispositivo inalámbrico y se usa para la adaptación de enlace y decisiones de programación en el lado de nodo de red de radio o estación base.

El término e_n en (1) representa ruido e interferencia en un TFRE y se caracteriza normalmente en cuanto a datos estadísticos de segundo orden, tales como varianza y correlación. La interferencia puede estimarse de varias maneras. Por ejemplo, puede estimarse como ruido e interferencia residual en el TFRE de la señal de referencia específica de célula (CRS), tras haberse restado previamente la secuencia de CRS conocida, es decir, tras haberse cancelado la CRS. En la figura 3 puede observarse una ilustración de CRS para la ver. 8 de LTE.

En LTE versión 10 se introdujo una nueva secuencia de símbolos de referencia, la señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), prevista para usarse para estimar información de estado de canal. La CSI-RS proporciona varias ventajas con respecto a basar la retroalimentación de CSI en las CRS que se usabas, con ese fin, en versiones anteriores. En primer lugar, la CSI-RS no se usa para la desmodulación de la señal de datos, y por tanto no requiere la misma densidad. Esto significa que la cabecera de la CSI-RS es sustancialmente menor en comparación con la de CRS. En segundo lugar, la CSI-RS proporciona un medio mucho más flexible para configurar mediciones de retroalimentación de CSI: por ejemplo, puede configurarse en qué recurso de CSI-RS realizar la medición de una manera específica de UE. Además, configuraciones de antenas de más de 4 antenas deben recurrir a CSI-RS para mediciones de canal, ya que la CRS sólo se define para como máximo 4 antenas.

En la figura 4 se proporciona un ejemplo detallado que muestra qué elementos de recursos dentro de un par de bloques de recursos pueden ocuparse posiblemente por RS y CSI-RS específicas de UE. En este ejemplo, la CSI-RS utiliza un código de cubierta ortogonal de longitud dos para superponer dos puertos de antena en dos RE consecutivos. Tal como se observa, están disponibles muchos patrones de CSI-RS diferentes. Para el caso de 2 puertos de antena de CSI-RS, por ejemplo, hay 20 patrones diferentes dentro de una subtrama. El número correspondiente de patrones es de 10 y 5 para 4 y 8 puertos de antena de CSI-RS, respectivamente.

Un recurso de CSI-RS puede describirse como el patrón de elementos de recursos en el que se transmite una configuración CSI-RS de particular. Una manera de determinar un recurso CSI-RS es mediante una combinación de los parámetros "resourceConfig", "subframeConfig", y "antennaPortsCount", que pueden configurarse mediante señalización de control de recursos de radio (RRC).

Con la CSI-RS está relacionado el concepto de recursos de CSI-RS de potencia nula, también conocido como CSI-RS silenciada, que se configuran igual que recursos de CSI-RS regulares, de modo que un UE sabe que la transmisión de datos se mapea alrededor de esos recursos. El propósito de los recursos de CSI-RS de potencia nula es permitir que la red silencie la transmisión en los recursos correspondientes para reforzar la SINR de una CSI-RS de potencia no nula correspondiente, posiblemente transmitida en una célula/punto de transmisión vecino. Para la ver. 11 de LTE, está comentándose una CSI-RS de potencia nula especial que se ordena que use un UE para medir la interferencia más el ruido. Tal como indica el nombre, un UE puede suponer que los TP de interés no están transmitiendo en el recurso de CSI-RS silenciado y por tanto puede usarse la potencia recibida como medida del nivel de interferencia más ruido. Con el fin de mejorar las mediciones de interferencia el acuerdo en LTE, versión 11, es que la red podrá configurar un UE para medir la interferencia en un recurso de medición de interferencia (IMR) particular que identifica un conjunto particular de TFRE que van a usarse para una medición de interferencia correspondiente.

Basándose en un recurso de CSI-RS especificado, que define un canal eficaz para la transmisión de datos, y una configuración de medición de interferencia, por ejemplo, un recurso de CSI-RS silenciado, el UE puede estimar el canal eficaz y el ruido más interferencia y, por consiguiente, también determinar qué rango, codificador previo y formato de transporte recomendar que corresponde mejor con el canal eficaz particular.

La transmisión y recepción de CoMP se refiere a un sistema en el que la transmisión y/o recepción en múltiples sitios de antena, geográficamente separados, se coordinan con el fin de mejorar el rendimiento del sistema. Más específicamente, CoMP se refiere a la coordinación de redes de antenas que tienen diferentes zonas de cobertura geográfica. La coordinación entre puntos puede o bien estar distribuida, por medio de comunicación directa entre los diferentes sitios, o bien ser por medio de un nodo de coordinación central. Una posibilidad de coordinación adicional es una “agrupación flotante” en la que cada punto de transmisión está conectado a, y coordina, un determinado conjunto de vecinos (por ejemplo, dos vecinos). Un conjunto de puntos que realizan transmisión y/o recepción coordinada se denomina a continuación una agrupación de coordinación de CoMP, una agrupación de coordinación, o simplemente una agrupación. En particular, un objetivo de usar CoMP en una red de comunicaciones inalámbrica es distribuir el rendimiento percibido por el usuario más uniformemente en la red tomando el control de la interferencia en el sistema, o bien reduciendo la interferencia y/o mejorando la predicción de la interferencia. La operación de CoMP tiene como objetivo muchas implementaciones diferentes, incluyendo coordinación entre sitios y sectores en macro-implementaciones celulares, así como diferentes configuraciones de implementaciones heterogéneas, en las que, por ejemplo, un macro-nodo coordina la transmisión con pico-nodos dentro de la macro-zona de cobertura. En las figuras 5-7 se muestran ejemplos de implementaciones de red de comunicaciones inalámbrica con agrupaciones de coordinación de CoMP que comprenden tres puntos de transmisión, indicados TP1, TP2 y TP3. Algunas veces se entiende que el término CoMP implica que diferentes puntos de transmisión tienen diferentes ubicaciones geográficas. Sin embargo, para los fines de los modos de realización de esta divulgación, el aspecto de transmisión coordinada también es relevante para situaciones en las que los puntos de transmisión implicados en la transmisión coordinada tienen la misma ubicación geográfica. Por ejemplo, en este contexto múltiples puntos de transmisión pueden compartir los mismos elementos de antena física, pero pueden usar diferentes virtualizaciones, por ejemplo, diferentes direcciones de haz, tal como se mencionó en la evaluación anterior sobre puntos de transmisión en el presente documento. Aunque se hace referencia a CoMP como un ejemplo en la siguiente evaluación de esta divulgación, no debe entenderse como limitativo en cuanto a la aplicabilidad de las enseñanzas del presente documento.

Hay muchos esquemas de transmisión de CoMP diferentes que se consideran; por ejemplo:

Bloqueo de puntos dinámico en el que múltiples puntos de transmisión coordinan la transmisión de modo que puntos de transmisión vecinos pueden silenciar las transmisiones en los recursos de tiempo-frecuencia (TFRE) que están asignados a UE que experimentan interferencias significativas.

Formación de haces coordinada en la que los TP coordinan las transmisiones en el dominio espacial formando haces de la potencia de transmisión de tal manera que se suprime la interferencia a UE a los que dan servicio TP vecinos.

Selección de puntos dinámica en la que la transmisión de datos a un UE puede conmutar dinámicamente (en tiempo y frecuencia) entre diferentes puntos de transmisión, de modo que se usan completamente los puntos de transmisión.

Transmisión conjunta en la que la señal a un UE se transmite simultáneamente desde múltiples TP en el mismo recurso de tiempo/frecuencia. El objetivo de la transmisión conjunta (JT) es aumentar la potencia de la señal recibida y/o reducir la interferencia recibida, si los TP colaboradores darían de otro modo servicio a otros UE sin tener en cuenta el UE de JT.

Un denominador común para los esquemas de transmisión de CoMP es que la red necesita información CSI no sólo para el TP que da servicio, sino también para los canales que conectan los TP vecinos a un terminal o UE. Por ejemplo, mediante la configuración de un recurso de CSI-RS único por TP, un UE puede resolver los canales

eficaces para cada TP mediante mediciones en la CSI-RS correspondiente. Obsérvese que es probable que el UE no sea consciente de la presencia física de un TP particular, sólo está configurado para realizar la medición en un recurso de CSI-RS particular, sin conocer ninguna asociación entre el recurso de CSI-RS y un TP.

- 5 Varios tipos diferentes de retroalimentación de CoMP son posibles. La mayoría de las alternativas se basan en retroalimentación por recurso de CSI-RS, posiblemente con agregación de CQI de múltiples recursos de CSI-RS, y también posiblemente con alguna información de puesta en fase conjunta, entre recursos de CSI-RS. Lo siguiente es una lista no exhaustiva de alternativas relevantes (obsérvese que también es posible una combinación de cualquiera de estas alternativas):

10 *Retroalimentación por recurso de CSI-RS* corresponde a notificar por separado información de estado de canal (CSI) para cada uno de un conjunto de recursos de CSI-RS. Un informe de CSI de este tipo puede comprender, por ejemplo, uno o más de un indicador de matriz de codificador previo (PMI), indicador de rango (RI) y/o indicador de calidad de canal (CQI), que representan una configuración recomendada para una transmisión de enlace descendente hipotética a través de las mismas antenas usadas para la CSI-RS asociada, o la RS usada para la medición de canal. Más generalmente, la transmisión recomendada debe mapearse a antenas físicas de la misma manera que los símbolos de referencia usados para la medición de canal de CSI.

20 Normalmente hay un mapeo de uno a uno entre una CSI-RS y un TP_i, en cuyo caso la retroalimentación por recurso de CSI-RS corresponde a retroalimentación por TP; es decir, se notifica un PMI/RI/CQI separado para cada TP. Obsérvese que puede haber interdependencias entre los informes de CSI; por ejemplo, pueden estar limitados a tener el mismo RI. Las interdependencias entre informes de CSI pueden tener muchas ventajas, tales como; espacio de búsqueda reducido cuando el UE calcula la retroalimentación, cabecera de retroalimentación reducida, y en el caso de reutilizar RI hay una necesidad reducida de realizar sustitución de rango en el eNodoB.

25 Los recursos de CSI-RS considerados se configuran por el eNodoB como conjunto de medición de CoMP. En el ejemplo mostrado en la figura 5, pueden configurarse diferentes conjuntos de medición para dispositivos 540 y 550 inalámbricos. Por ejemplo, el conjunto de medición para el dispositivo 540 inalámbrico puede consistir en recursos de CSI-RS transmitidos por TP1 y TP2, ya que estos puntos pueden ser adecuados para la transmisión al dispositivo 540. El conjunto de medición para el dispositivo 550 inalámbrico puede estar configurado, en vez de eso, para consistir en recursos de CSI-RS transmitidos por TP2 y TP3. Los dispositivos inalámbricos notificarán información CSI para los puntos de transmisión correspondientes a sus conjuntos de medición respectivos, permitiendo de ese modo que la red seleccione, por ejemplo, el punto de transmisión más apropiado para cada dispositivo.

35 *Retroalimentación agregada* corresponde a un informe de CSI para un canal que corresponde a una agregación de múltiples CSI-RS. Por ejemplo, puede recomendarse un PMI/RI/CQI conjunto para una transmisión conjunta a través de todas las antenas asociadas con las múltiples CSI-RS.

40 Sin embargo, una búsqueda conjunta puede ser muy exigente computacionalmente para el UE, y una forma simplificada de agregación es evaluar un CQI agregado que se combina con PMI por recurso de CSI-RS, que normalmente deben tener todos el mismo rango, correspondiente al CQI o a los CQI agregados. Un esquema de este tipo también tiene la ventaja de que la retroalimentación agregada puede compartir mucha información con una retroalimentación por recurso de CSI-RS. Esto es beneficioso porque muchos esquemas de transmisión de CoMP requieren retroalimentación por recurso de CSI-RS, y para permitir flexibilidad de eNodoB en un esquema de CoMP de selección dinámica, la retroalimentación agregada se transmitirá normalmente en paralelo con retroalimentación por recurso de CSI-RS. Para soportar la transmisión conjunta coherente, tales PMI por recurso de CSI-RS pueden aumentarse con información de puesta en fase conjunta que permite al eNodoB rotar los PMI por recurso de CSI-RS de modo que las señales se combinan de manera coherente en el receptor.

50 Para una operación de transmisión coordinada o de CoMP eficaz, es igualmente importante captar suposiciones de interferencia apropiadas cuando se determinan los CQI como lo es captar la señal deseada recibida apropiada. Dentro de una agrupación de coordinación un eNodoB puede controlar, en gran medida, qué TP interfieren en un UE en cualquier TFRE particular. Por tanto, habrá múltiples hipótesis de interferencia dependiendo de qué TP están transmitiendo datos a otros terminales. En otras palabras, la red puede controlar por tanto la interferencia observada en un IMR, por ejemplo, silenciando todos los TP dentro de una agrupación de coordinación en los TFRE asociados, en cuyo caso el terminal medirá eficazmente la interferencia entre agrupaciones de CoMP. En el ejemplo mostrado en la figura 5, esto corresponderá a silenciar TP1, TP2 y TP₃ en los TFRE asociados con el IMR. Sin embargo, es esencial que un eNodoB pueda evaluar con precisión el rendimiento de un UE dadas diferentes hipótesis de transmisión de CoMP, de lo contrario la coordinación dinámica no tiene sentido. Por tanto, el sistema también necesita poder rastrear/estimar diferentes niveles de interferencias dentro de una agrupación correspondientes a diferentes hipótesis de transmisión y bloqueo.

60 Considerando por ejemplo un esquema de bloqueo de puntos dinámico, en el que hay al menos dos hipótesis de interferencia relevantes para un UE particular: en una hipótesis de interferencia el UE no observa ninguna interferencia procedente del punto de transmisión coordinada; y en la otra hipótesis el UE observa interferencia procedente del punto vecino. Para permitir que la red determine eficazmente si debe silenciarse un TP o no, la red

puede configurar el UE para notificar dos, o generalmente múltiples CSI correspondientes a diferentes hipótesis de interferencia. Continuando con el ejemplo de la figura 5, se supone que el dispositivo 550 inalámbrico está configurado para medir CSI de TP3. Sin embargo, posiblemente puede haber una transmisión con interferencia procedente de TP2, dependiendo de cómo la red programa la transmisión. Por tanto, la red puede configurar el dispositivo 550 para medir la CSI-RS transmitida por TP3 para dos hipótesis de interferencia, siendo la primera que TP2 es silencioso, y la otra que TP2 está transmitiendo una señal de interferencia.

Para recopilar las ganancias de introducir retroalimentación de CoMP o transmisión coordinada es esencial que un nodo de red de radio o estación base, por ejemplo, un eNodoB, pueda predecir con precisión el rendimiento de un UE o dispositivo inalámbrico para diversas hipótesis de transmisión coordinada, con el fin de seleccionar una asignación de enlace descendente apropiada. Para ello, las mediciones de interferencia precisas en un terminal son un elemento clave para la notificación de CSI dirigida a diferentes hipótesis de transmisión. Sin embargo, las soluciones del estado actual de la técnica para mediciones de interferencia se ven limitadas por normas y/o limitaciones actuales impuestas por el silenciamiento específico de UE de canales de datos, haciendo que las mediciones de interferencia precisas sean difíciles, en particular para sistemas de CoMP que emplean selección de puntos dinámica y/o transmisión conjunta, en los que la asociación de punto de transmisión a un UE varía de manera dinámica en el tiempo. Además, es esencial que cuando la configuración de transmisión, por ejemplo, la asociación de punto de transmisión, para el UE varía de manera dinámica en el tiempo, el UE todavía pueda decodificar correctamente las transmisiones recibidas.

El documento D1, HUAWEI *ET AL*: "Resources for Interference Measurements", 3GPP DRAFT; R1-120983, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE Centre; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, no. Jeju, Corea; 20120326 - 20120330, 20 de marzo de 2012 (20-03-2012), divulga recursos para la medición de interferencia.

Por tanto, existe una necesidad de una gestión mejorada de configuraciones de silenciamiento, tales como silenciamiento específico de UE de canales de datos cuando están disponibles diferentes configuraciones de transmisión para transmitir señales que llevan información en un sistema de comunicaciones inalámbrico.

Sumario

Por tanto, un objeto de al menos algunos modos de realización de la presente divulgación es mejorar las posibilidades para decodificar correctamente señales que llevan información recibidas en un nodo de recepción cuando están disponibles diferentes configuraciones de transmisión para transmitir las señales que llevan información en un sistema de comunicaciones inalámbrico. Un objeto adicional es mejorar las posibilidades de silenciamiento específico de UE de canales de datos para transmisión de CoMP en un sistema de comunicaciones inalámbrico.

Según un primer aspecto, estos y otros objetos se logran mediante un método en un nodo de recepción para recibir una señal que lleva información que se transmite al nodo de recepción por un nodo de transmisión según la reivindicación independiente 1.

Según un segundo aspecto, estos y otros objetos se logran mediante un método en un nodo de transmisión para transmitir una señal que lleva información a un nodo de recepción según la reivindicación independiente 16.

Según un tercer aspecto, estos y otros objetos se logran mediante un nodo de recepción para recibir una señal que lleva información desde un nodo de transmisión según la reivindicación independiente 31.

Según un cuarto aspecto, estos y otros objetos se logran mediante un nodo de transmisión para transmitir una señal que lleva información a un nodo de recepción según la reivindicación independiente 32.

Los objetos anteriores se logran ya que se determina una pluralidad de configuraciones de silenciamiento por el nodo de transmisión y al menos una configuración de silenciamiento corresponde a una configuración de transmisión seleccionada usada por el nodo de transmisión para transmitir una señal que lleva información al nodo de recepción al que se le ha informado en un mensaje de configuración dinámica sobre la al menos una configuración de silenciamiento de modo que puede aplicarse cuando se descodifica la señal que lleva información recibida, permitiendo de ese modo que el nodo de recepción descodifique correctamente señales recibidas que llevan información.

Además, las posibilidades de tener configuraciones de silenciamiento, por ejemplo, para el silenciamiento de canales de datos para transmisión de CoMP, que son específicas para un nodo de recepción, tal como un UE, se mejoran cuando la configuración de silenciamiento aplicada en el nodo de recepción se pone en correspondencia con las configuraciones de silenciamiento aplicadas por los puntos de transmisión implicados en la configuración de transmisión seleccionada mediante el mensaje de configuración dinámica.

Un efecto de los métodos es que se mejora la adaptación de enlace y la notificación de CSI en el sistema

inalámbrico cuando las configuraciones de silenciamiento de nodos de recepción se ponen según configuraciones de silenciamiento aplicadas en diferentes puntos de transmisión desde los que se transmite la señal que lleva información a los nodos de recepción.

- 5 Además, las mediciones de interferencia pueden realizarse para reflejar mejor el rendimiento cuando está presente una interferencia real dentro de una agrupación sin sesgo impuesto por carga de tráfico variable en el sistema. Esto se traducirá en una mejora de la adaptación de enlace y de la eficacia espectral en el sistema inalámbrico.

Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra la estructura de transmisión del modo de multiplexado espacial con codificación previa en LTE.

15 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la rejilla de recursos de tiempo-frecuencia de LTE.

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra señales de referencia específicas de célula.

La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra disposiciones de ejemplo de señales de referencia.

20 La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una agrupación de coordinación en una red inalámbrica.

La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una agrupación de coordinación en una red inalámbrica.

25 La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra una agrupación de coordinación en una red inalámbrica.

La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra una situación en una agrupación de coordinación en una red inalámbrica.

30 La figura 9 representa diagramas de flujo que ilustran métodos según algunos modos de realización.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de transmisión según algunos modos de realización.

La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de recepción según algunos modos de realización.

35 Descripción detallada

En esta sección, la invención se ilustrará con más detalle mediante algunos modos de realización a modo de ejemplo. Debe observarse que estos modos de realización no son mutuamente excluyentes. Puede suponerse tácitamente que componentes de un modo de realización están presentes en otro modo de realización y un experto en la técnica entenderá cómo pueden usarse estos componentes en los otros modos de realización a modo de ejemplo.

45 Debe observarse que, aunque se ha usado la terminología de LTE del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) en esta divulgación para mostrar a modo de ejemplo la invención, no debe considerarse como limitativo del alcance de la invención únicamente al sistema mencionado anteriormente. Otros sistemas inalámbricos, incluyendo sistemas de múltiples accesos con división de código de banda ancha (WCDMA), de interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), de banda ancha ultra-móvil (UMB) y sistema global para comunicaciones móviles (GSM), también pueden beneficiarse de aprovechar las ideas cubiertas dentro de esta divulgación.

50 Además, debe considerarse que terminología tal como eNodoB y UE no es limitativa y, en particular, no implica una determinada relación jerárquica entre los dos; en general el término "eNodoB" o estación base puede considerarse como un primer dispositivo, primer nodo o nodo de transmisión y el término "UE" puede considerarse como un segundo dispositivo, segundo nodo o nodo de recepción, y estos dos dispositivos se comunican entre sí a través de un canal de radio que puede ser de diversos tipos, por ejemplo un canal de múltiples entradas y múltiples salidas, "MIMO". En el presente documento, también se centra la atención en transmisiones inalámbricas en el enlace descendente, es decir desde el eNodoB hacia el UE, pero las enseñanzas de los modos de realización descritos en el presente documento son igualmente aplicables en el enlace ascendente, es decir desde el UE hacia el eNodoB. Por tanto, en tales modos de realización, el nodo de recepción puede ser el eNodoB o estación base y el nodo de transmisión puede ser el UE.

60 Tal como se mencionó anteriormente, la norma LTE adopta recursos de medición de interferencia (IMR) para permitir que la red controle mejor las mediciones de interferencia en los UE. Al silenciar un conjunto particular de puntos de transmisión en un IMR correspondiente, un UE sólo medirá la interferencia residual provocada por cualquier punto de transmisión no silenciado en las proximidades. Por tanto, en una agrupación coordinada de puntos de transmisión, el IMR es una potente herramienta para medir la interferencia residual no controlada fuera de la agrupación coordinada, cuando todos los puntos de transmisión coordinada se silencian en los elementos de

recursos del IMR. Sin embargo, para seleccionar una configuración de transmisión para un UE, el sistema también necesita poder rastrear/estimar diferentes niveles de interferencia dentro de una agrupación correspondientes a diferentes hipótesis de transmisión y bloqueo. Por tanto, se ha propuesto permitir la configuración de múltiples IMR distintos, en la que la red es responsable de realizar diferentes hipótesis de interferencia relevantes (dentro de una agrupación) en los diferentes IMR, por ejemplo, silenciando las transmisiones de datos en consecuencia en diferentes puntos de transmisión, y que un UE debe poder realizar múltiples mediciones de interferencia, correspondientes a diferentes hipótesis de interferencia dentro de una agrupación, por medio de la configuración de múltiples IMR; permitiendo por tanto la notificación de CQI para las diferentes hipótesis de interferencia. Por tanto, al asociar una CQI notificada particular con un IMR particular, pueden ponerse las CQI relevantes a disposición para la red para una programación eficaz.

Por tanto, la red será responsable de configurar las transmisiones de modo que la interferencia medida en los diferentes IMR correspondan a la hipótesis de interferencia deseada; es decir, para cada IMR se silenciará un conjunto de puntos de transmisión, y la interferencia dentro de una agrupación procedente únicamente de los puntos de transmisión coordinados (y no coordinados) restantes estará presente en el IMR.

Los inventores han constatado que, en sistemas en los que la transmisión a un UE específico implica, o cambia entre múltiples puntos de transmisión, tales como sistemas que funcionan con selección de puntos dinámica y/o transmisión conjunta, es decir transmisión desde múltiples puntos de transmisión, habrá una coincidencia errónea entre un patrón de silenciamiento configurado específico para el UE, y uno de los patrones de silenciamiento seleccionados como objetivo posiblemente diferentes de dos puntos de transmisión implicados diferentes. Esta situación se ilustra en la figura 8, en la que se ha configurado un UE 803 con una configuración 815 de silenciamiento mediante la red, por ejemplo, en señalización RRC, en la que el UE 803 debe esperar que se silencien TFRE comprendidos en el IMR2 855 y el IMR3 860, mientras que el UE 803 debe esperar que pueden producirse transmisiones en el IMR1 850. El UE 803 está actualmente conectado a la red a través del TP1 801. Este punto de transmisión se ha configurado por la red con una configuración 810 de silenciamiento según la cual se silencian transmisiones en el IMR2 840 y el IMR3 845 mientras que pueden producirse transmisiones en el IMR1 835. Dado que esta es también la configuración de silenciamiento del UE 803, el UE 803 podrá desmodular/descodificar palabras de código que se mapeen alrededor de los TFRE silenciados del IMR2 y el IMR3. Sin embargo, si la conexión del UE 803 con la red conmuta al TP2 802, habrá una coincidencia errónea entre la configuración 805 de silenciamiento del TP2 802 y la configuración 815 de silenciamiento del UE 803. Por ejemplo, el UE 803 esperará transmisiones en los TFRE del IMR1 850, mientras que según la configuración 806 de silenciamiento del TP2 802, el IMR1 820 estará silenciado. Esto significa que el UE 803 no podrá desmodular/descodificar palabras de código que se mapeen alrededor de los TFRE silenciados del IMR1, lo que significa que entonces el UE 803 ya no podrá interpretar la información transmitida. Si, por otro lado, el TP2 802 transmite entonces en el IMR1 820, cambiará los resultados de mediciones realizadas por otros UE en el IMR1 820 de modo que estas mediciones ya no darán una información adecuada para la notificación de CSI. Esto deteriorará la adaptación de enlace y degradará el rendimiento global y la eficacia espectral de la red.

Según modos de realización de esta divulgación, esta situación se evita configurando dinámicamente un UE con una configuración de silenciamiento aplicable para la configuración para transmitir seleccionada. Esto significa que, dependiendo de qué punto o puntos de transmisión se seleccionan para transmisiones al UE, el UE se configura mediante un nodo de red de radio, tal como un eNodeB, con un patrón de silenciamiento de datos/control dinámicamente configurable, es decir un conjunto de TFRE que el UE debe esperar que se silencie, que es compatible con el patrón o patrones de silenciamiento del uno o más puntos de transmisión. Esto puede implementarse, por ejemplo, en forma de una tabla 870 de configuraciones 875, 880, 885 de silenciamiento en la que cada configuración de silenciamiento es aplicable a al menos una configuración para transmitir. En el ejemplo de la figura 8, la configuración 875 de silenciamiento, Silen. 1, corresponde a una configuración para transmitir en la que se transmiten transmisiones al UE 803 desde el TP1 801, la configuración 880 de silenciamiento, Silen. 2, corresponde a una configuración para transmitir en la que se transmiten transmisiones al UE 803 desde el TP2 802, y la configuración 886 de silenciamiento, Silen. 3, corresponde a una configuración para transmitir en la que se transmiten transmisiones al UE 803 desde el TP1 801 y el TP2 802. En este último caso, el UE 803 debe suponer por tanto que no se realiza ningún silenciamiento en el IMR1 835 y el IMR2 825, mientras que el IMR3 está silenciado, ya que ni el TP1 801 ni el TP2 802 transmiten en el IMR3 830, 845.

Mediante señalización dinámica al UE, por ejemplo, mediante indicación por bits en un formato de información de control de enlace descendente (DCI) en PDCCH, de un indicador de la configuración o configuraciones de silenciamiento que determina qué elementos de recursos debe suponerse que están silenciados, por ejemplo, en una transmisión de datos de enlace descendente, el patrón de silenciamiento puede ajustarse para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para el/los punto(s) de transmisión específico(s) que está(n) transmitiendo al UE en un caso dado. Esto resuelve el problema de coincidencias erróneas entre una configuración de silenciamiento específica de UE y los patrones de silenciamiento dados para un punto de transmisión específico.

Otra dificultad al realizar transmisión y recepción coordinadas, por ejemplo CoMP, en agrupaciones de coordinación en las que diferentes puntos de transmisión pertenecen a diferentes células, es que los diferentes puntos de transmisión puede transmitir, en primer lugar, CRS en diferentes conjuntos de TFRE, por ejemplo correspondientes

a diferentes configuraciones de CRS que comprenden diferentes desplazamientos de CRS y número de puertos de antena de CRS, y, en segundo lugar, pueden tener diferentes regiones de PDCCH; es decir, el número de símbolos de OFDM iniciales que se dedican al PDCCH puede ser diferente. Esto se convierte en un desafío cuando la transmisión de PDSCH a un UE que está conectado con una única célula de servicio de uno de los puntos de transmisión, se cambia a un punto de transmisión vecino, ya que entonces el PDSCH puede colisionar con el PDCCH y la CRS transmitida por ese punto de transmisión vecino. Estos problemas también se alivian mediante modos de realización de esta divulgación.

La figura 5 ilustra un sistema 500 de comunicaciones inalámbrico a modo de ejemplo en el que pueden implementarse diversos modos de realización de la invención. Los tres puntos 510, 520 y 530 de transmisión forman una agrupación de coordinación CoMP. A continuación, con fines de ilustración y no de limitación, se supondrá que el sistema 500 de comunicaciones es un sistema LTE. Los puntos 510, 520 y 530 de transmisión son unidades de radio remotas (RRU), controladas por el eNodoB 560. En una situación alternativa (no mostrada), los puntos de transmisión pueden controlarse mediante eNodoB separados. Debe apreciarse que, de manera general, cada nodo de red, por ejemplo, eNodoB, puede controlar uno o más puntos de transmisión, que pueden estar o bien físicamente ubicados de manera conjunta con el nodo de red, o bien geográficamente distribuidos. En la situación mostrada en la figura 5, se supone que los puntos 510, 520 y 530 de transmisión están conectados al eNodoB 560, por ejemplo, mediante cable óptico o una conexión de microondas de punto a punto. En el caso en el que algunos o todos los puntos de transmisión que forman la agrupación se controlan por eNodoB diferentes, se supondrá que estos eNodoB están conectados entre sí, por ejemplo, por medio de una red de transporte, para poder intercambiar información para la posible coordinación de transmisión y recepción.

Debe apreciarse que, aunque ejemplos en el presente documento se refieren a un eNodoB con fines de ilustración, la invención se aplica a cualquier nodo de red. Se pretende que la expresión "nodo de red", tal como se usa en esta divulgación, abarque cualquier estación base de radio, por ejemplo, un eNodoB, NodoB, eNodoB Local o NodoB Local, o cualquier otro tipo de nodo de red que controla la totalidad o parte de una agrupación CoMP.

El sistema 500 de comunicaciones comprende además dos dispositivos 540 y 550 inalámbricos. Dentro del contexto de esta divulgación, el término "dispositivo inalámbrico" abarca cualquier tipo de nodo inalámbrico que puede comunicarse con un nodo de red, tal como una estación base, o con otro dispositivo inalámbrico mediante transmisión y/o recepción de señales inalámbricas. Por tanto, el término "dispositivo inalámbrico" abarca, pero no se limita a: un equipo de usuario, un terminal móvil, un dispositivo inalámbrico estacionario o móvil para la comunicación entre máquinas, una tarjeta inalámbrica integrada o incorporada, una tarjeta inalámbrica conectada de manera externa, una llave electrónica, etc. El dispositivo inalámbrico también puede ser un nodo de red, por ejemplo, una estación base. A lo largo de esta divulgación, siempre que se usa el término "equipo de usuario" no debe interpretarse como limitativo, sino que debe entenderse como que abarca cualquier dispositivo inalámbrico tal como se definió anteriormente.

Un recurso de señal de referencia comprende un conjunto de elementos de recursos en los que se reciben una o más señales de referencia correspondientes a una señal deseada. En modos de realización particulares, el recurso de señal de referencia es un recurso de CSI-RS. Sin embargo, el recurso de señal de referencia puede ser cualquier otro tipo de recurso de RS que puede usarse para estimar una señal deseada, por ejemplo, un recurso de CRS.

Más generalmente, algunos modos de realización proporcionan un método en un nodo de recepción para recibir una señal que lleva información, tal como se describirá ahora con referencia a la figura 5 y el diagrama de flujo de la figura 9. La señal que lleva información se transmite al nodo 540 de recepción por un nodo 560 de transmisión. El nodo 540 de recepción y el nodo 560 de transmisión están comprendidos en un sistema 500 de comunicaciones inalámbrico. Una pluralidad de configuraciones para transmitir, también denominadas configuraciones de transmisión, están disponibles para transmitir la señal que lleva información al nodo 540 de recepción. Una configuración para transmitir puede implicar la transmisión desde uno o más puntos 510, 520, 530 de transmisión controlados por los nodos 560 de transmisión. Otras configuraciones para transmitir pueden implicar además al menos un punto de transmisión controlado por un nodo de transmisión vecino. El nodo 540 de recepción puede ser por ejemplo un UE o un dispositivo inalámbrico. El nodo 560 de transmisión puede ser por ejemplo un nodo de red de radio tal como un eNodoB. El sistema 500 de comunicaciones inalámbrico puede estar configurado en algunos modos de realización para aplicar transmisión coordinada de múltiples puntos para transmisiones al nodo 540 de recepción. Al menos algunas de la pluralidad de configuraciones para transmitir pueden proporcionarse entonces mediante transmisión CoMP. El nodo 540 de recepción puede estar configurado para, o poder, retroalimentar CSI para la transmisión CoMP.

En la etapa 910, el nodo 540 de recepción recibe un mensaje de configuración dinámica desde el nodo 660 de transmisión. El mensaje de configuración dinámica identifica al menos una configuración de silenciamiento para el nodo de recepción, entre una pluralidad de posibles configuraciones de silenciamiento. La pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender configuraciones de silenciamiento que cubren elementos de recursos de tiempo-frecuencia (TFRE) que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula, es decir que pueden configurarse como configuraciones de CSI-RS de potencia nula. De manera adicional o alternativa, la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento

que cubre TFRE de al menos una configuración de CRS. Además, la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM. En algunos modos de realización una configuración de silenciamiento que cubre TFRE que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula puede cubrir, además, TFRE de al menos una configuración de CRS y/o todos los TFRE de un símbolo de OFDM.

En algunos modos de realización, la al menos una configuración de silenciamiento puede identificarse mediante un indicador en el mensaje de configuración dinámica. El indicador puede comprender uno o más bits en un formato de información de control de enlace descendente, DCI. La al menos una configuración de silenciamiento puede comprender una configuración de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia nula. Según algunos modos de realización, la al menos una configuración de silenciamiento puede cubrir adicional o alternativamente TFRE de al menos una configuración de señal de referencia específica de célula, CRS, y/o todos los TFRE de un símbolo de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

En la etapa 920 el nodo 540 de recepción recibe la señal que lleva información desde el nodo 560 de transmisión. La señal que lleva información puede recibirse desde el nodo 560 de transmisión en una transmisión coordinada a través de uno o más puntos 510, 520, 530 de transmisión. Los puntos de transmisión pueden controlarse en algunos modos de realización por el nodo 560 de transmisión. En otros modos de realización, al menos uno de los uno o más puntos de transmisión puede controlarse por un nodo de transmisión vecino. La transmisión coordinada puede ser en algunos modos de realización, una transmisión coordinada de múltiples puntos. La señal que lleva información puede ser, por ejemplo, una transmisión de datos y/o control de enlace descendente.

En la etapa 930 el nodo 540 de recepción descodifica la señal que lleva información recibida teniendo en cuenta la al menos una configuración de silenciamiento. Para tener en cuenta la al menos una configuración de silenciamiento el nodo 540 de recepción supone que ninguna información que se espera que se descodifique por el nodo 540 de recepción se transmite en elementos de recursos de tiempo-frecuencia, TFRE, que se identifican como silenciados mediante la al menos una configuración de silenciamiento. Según algunos modos de realización, la al menos una configuración de silenciamiento identificada en el mensaje de configuración dinámica recibido desde el nodo 560 de transmisión en una subtrama actual puede aplicarse por el nodo 640 de recepción para descodificar la señal que lleva información en la subtrama actual.

La al menos una configuración de silenciamiento puede ser, en algunos ejemplos, un patrón de silenciamiento dinámico de elementos de recursos de tiempo-frecuencia en los que el nodo 640 de recepción puede suponer que no se transmite una señal de datos y/o control. En tales ejemplos, el patrón de silenciamiento es dinámico porque es un patrón de silenciamiento de TFRE que se ha ajustado por el nodo 560 de transmisión para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para uno o más puntos de transmisión específicos que están transmitiendo al nodo 540 de recepción en un caso dado. El caso dado puede ser una subtrama actual en la que se recibe el mensaje de configuración dinámica desde el nodo 560 de transmisión y en la que se aplica el patrón de silenciamiento para descodificar la señal que lleva información en la subtrama actual.

Modos de realización adicionales proporcionan un método en un nodo de transmisión para transmitir una señal que lleva información, tal como se describirá ahora con referencia a la figura 5 y el diagrama de flujo de la figura 9. Este método corresponde al método de nodo de recepción descrito anteriormente con referencia a las mismas figuras 5 y 9. El nodo de transmisión está comprendido en, o controla, una agrupación para la transmisión coordinada de múltiples puntos, por ejemplo, la agrupación TP1-TP3 mostrada en la figura 5. Más generalmente, el nodo de transmisión está asociado con la agrupación. Como ejemplo particular, el nodo de transmisión puede ser el eNodoB 560 que controla los TP1-TP3, que son cabezales de radio remotos. En una situación alternativa, tal como la mostrada en la figura 6, el nodo de transmisión es un eNodoB con tres antenas de sector que corresponden a los puntos de transmisión TP1-TP3, que forman una agrupación 600 de CoMP en la que está ubicado un nodo 640 de recepción. En aún otra situación, tal como se muestra en la figura 7, los TP1-TP3 pueden formar una agrupación 700 de CoMP en la que está ubicado un nodo 740 de recepción, y el nodo de transmisión puede ser o bien el eNodoB que controla el TP1 y el TP3, o bien el eNodoB que controla el TP2, y que da servicio a la picocélula 720.

En el método, la señal que lleva información se transmite a un nodo 540 de recepción por el nodo 560 de transmisión. El nodo 540 de recepción y el nodo 560 de transmisión están comprendidos en un sistema 500 de comunicaciones inalámbrico. Una pluralidad de configuraciones para transmitir, también denominadas configuraciones de transmisión, están disponibles para transmitir la señal que lleva información al nodo 540 de recepción. Una configuración para transmitir puede implicar la transmisión desde uno o más puntos 510, 520, 530 de transmisión controlados por el nodo 560 de transmisión. Otras configuraciones para transmitir pueden implicar además al menos un punto de transmisión controlado por un nodo de transmisión vecino. El nodo 540 de recepción puede ser por ejemplo un UE o un dispositivo inalámbrico. El nodo 560 de transmisión puede ser por ejemplo un nodo de red de radio tal como un eNodoB. El sistema 600 de comunicaciones inalámbrico puede estar configurado en algunos modos de realización para aplicar transmisión coordinada de múltiples puntos para transmisiones por el nodo 560 de transmisión. Al menos algunas de la pluralidad de configuraciones para transmitir pueden proporcionarse entonces mediante transmisión CoMP. El nodo 640 de recepción puede estar configurado para, o poder, retroalimentar CSI para transmisión CoMP.

En la etapa 940 el nodo 560 de transmisión determina una pluralidad de configuraciones de silenciamiento. Cada configuración de silenciamiento en la pluralidad de configuraciones de silenciamiento corresponde a, o puede estar asociada con, al menos una configuración para transmitir en la pluralidad de configuraciones para transmitir. La pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender configuraciones de silenciamiento que cubren elementos de recursos de tiempo-frecuencia (TFRE) que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula, es decir que pueden configurarse como configuraciones de CSI-RS de potencia nula. De manera adicional o alternativa la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre TFRE de al menos una configuración de CRS. Además, la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM. En algunos modos de realización, una configuración de silenciamiento que cubre TFRE que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula puede cubrir además TFRE de al menos una configuración de CRS y/o todos los TFRE de un símbolo de OFDM. En algunos modos de realización, cada configuración para transmitir en la pluralidad de configuraciones para transmitir está asociada con una o más configuraciones de silenciamiento en dicha pluralidad de configuraciones de silenciamiento. La pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede corresponder, en algunos modos de realización, a una pluralidad de hipótesis de transmisión de enlace descendente para las que puede haberse solicitado al nodo 540 de recepción que notifique información CSI.

En la etapa 950 el nodo 560 de transmisión selecciona una configuración para transmitir de la pluralidad de configuraciones para transmitir para transmitir la señal que lleva información al nodo 540 de recepción. La configuración para transmitir puede seleccionarse en algunos modos de realización basándose en información CSI notificada desde el nodo 540 de recepción. La configuración para transmitir seleccionada puede corresponder a una específica de la pluralidad de hipótesis de transmisión de enlace descendente.

En la etapa 960 el nodo 560 de transmisión transmite un mensaje de configuración dinámica al nodo 540 de recepción. El mensaje de configuración dinámica identifica al menos una configuración de silenciamiento de la pluralidad de configuraciones de silenciamiento para el nodo 540 de recepción. La al menos una configuración de silenciamiento corresponde a, o está asociada con, la configuración para transmitir seleccionada. En algunos modos de realización, la al menos una configuración de silenciamiento puede identificarse mediante un indicador en el mensaje de configuración dinámica. El indicador puede comprender uno o más bits en un formato de información de control de enlace descendente, DCI. La al menos una configuración de silenciamiento puede comprender una configuración de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia nula. Según algunos modos de realización, la al menos una configuración de silenciamiento puede cubrir adicional o alternativamente TFRE de al menos una configuración de señal de referencia específica de célula, CRS, y/o todos los TFRE de un símbolo de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

En la etapa 970 el nodo 660 de transmisión transmite la señal que lleva información al nodo 540 de recepción en una transmisión según la configuración para transmitir seleccionada. La transmisión se silencia según la al menos una configuración de silenciamiento identificada, o en otras palabras según la al menos una configuración de silenciamiento asociada con la configuración para transmitir seleccionada. Según algunos modos de realización, puede pretenderse que la al menos una configuración de silenciamiento identificada en el mensaje de configuración dinámica transmitido por el nodo 560 de transmisión en una subtrama actual se aplique por el nodo 540 de recepción para descodificar la señal que lleva información en la subtrama actual. En algunos ejemplos la al menos una configuración de silenciamiento puede ser un patrón de silenciamiento dinámico de elementos de recursos de tiempo-frecuencia en la que el nodo 540 de recepción puede suponer que no se transmite una señal de datos y/o control. En tales ejemplos, el patrón de silenciamiento es dinámico porque es un patrón de silenciamiento de TFRE que puede ajustarse mediante el nodo 560 de transmisión para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para uno o más puntos de transmisión específicos que están transmitiendo al nodo 640 de recepción en un caso dado. El caso dado puede ser una subtrama actual en la que se transmite el mensaje de configuración dinámica por el nodo 560 de transmisión y en la que el patrón de silenciamiento va a aplicarse por el nodo 640 de recepción para descodificar la señal que lleva información en la subtrama actual.

La señal que lleva información puede transmitirse por el nodo 560 de transmisión en una transmisión coordinada a través de uno o más puntos 510, 520, 530 de transmisión. Los puntos de transmisión pueden controlarse en algunos modos de realización por el nodo 560 de transmisión. En otros modos de realización, al menos uno de los uno o más puntos de transmisión puede controlarse mediante un nodo de transmisión vecino. La transmisión coordinada puede ser, en algunos modos de realización, una transmisión coordinada de múltiples puntos. La señal que lleva información puede ser una señal de datos y/o control de enlace descendente.

Cuando los métodos ilustrados anteriormente se implementan en un sistema de comunicaciones inalámbrico según la norma LTE, el nodo 540 de recepción puede ser un equipo de usuario, UE, al que le da servicio una célula de servicio y el nodo 560 de transmisión puede ser un eNodoB. La al menos una configuración de silenciamiento puede determinarse entonces a partir del indicador transmitido por el eNodoB y recibido por el UE en el mensaje de configuración dinámica, información de sistema de la célula de servicio del UE y/o mensajes de control de recursos de radio dedicados desde el eNodoB hacia el UE.

Además, cuando los métodos se implementan en un sistema de comunicaciones inalámbrico según la norma LTE, la información que especifica mapeo de elementos de recursos de un canal compartido de enlace descendente físico puede incluir uno o más de: la al menos una configuración de silenciamiento, información sobre un número de símbolos de OFDM ocupados por un canal de control de enlace descendente físico, TFRE ocupados por CRS, y CSI-RS de potencia no nula configurada. En algunas de tales modos de realización, la información que especifica mapeo de elementos de recursos de un canal compartido de enlace descendente físico incluye la al menos una configuración de silenciamiento junto con uno o más de: información sobre un número de símbolos de OFDM ocupados por un canal de control de enlace descendente físico, TFRE ocupados por CRS y CSI-RS de potencia no nula configurada.

Un efecto de los métodos es que se mejora la adaptación de enlace y notificación de CSI en el sistema inalámbrico cuando las configuraciones de silenciamiento de nodos de recepción se realizan según configuraciones de silenciamiento aplicadas en diferentes puntos de transmisión desde los que se transmite la señal que lleva información a los nodos de recepción.

En los métodos descritos anteriormente, debe interpretarse “dinámico” como que se produce sustancialmente más rápido que, por ejemplo, una reconfiguración de control de recursos de radio (RRC) semiestática. Un caso típico es aquel en el que la configuración dinámica es instantánea y está asociada con una asignación de enlace descendente específica.

Una configuración de silenciamiento, por ejemplo, un patrón de silenciamiento, puede abarcar múltiples subtramas, y puede posiblemente repetirse de manera cíclica. Además, los elementos de recursos silenciados en un patrón de silenciamiento de este tipo pueden no estar presentes en todas las subtramas, sino, por ejemplo, producirse sólo en una única subtrama que se repite con una periodicidad específica.

Para tales patrones de silenciamiento de múltiples subtramas, debe entenderse que, si un patrón de este tipo se configura de manera dinámica, entonces debe suponerse para la descodificación de la señal recibida que debe aplicarse el patrón de silenciamiento correspondiente a la subtrama de la señal recibida.

También puede considerarse que tiene patrones de silenciamiento que abarcan tan sólo una única subtrama, y la configuración dinámica del patrón de silenciamiento corresponde entonces a aplicar el patrón de silenciamiento de una única subtrama para descodificar la señal en la subtrama actual (o la subtrama de una asignación de enlace descendente asociada).

Además, un ejemplo especial de un patrón de silenciamiento es un patrón sin ningún silenciamiento.

El silenciamiento de datos/control puede implementarse de diferentes maneras. Una manera común es perforar la transmisión de datos; es decir, se mapea la palabra de código de datos/control como si no hubiera silenciamiento y después se establecen los elementos de recursos que deben silenciarse a una potencia de transmisión nula. Alternativamente, la palabra de código se hace coincidir con la tasa de transmisión (es decir, se mapea) alrededor de los elementos de recursos silenciados. Esta última opción tiene un mejor rendimiento, pero no puede descodificarse a menos que el UE conozca completamente el patrón de silenciamiento exacto. Por tanto, si se perfora el silenciamiento, es suficiente con que un UE “pueda suponer” que los datos están perforados ya que una suposición diferente no es catastrófica, es decir, no tiene un impacto grave sobre el rendimiento, mientras que en el caso de coincidencia de tasa de transmisión un UE “supondrá” que los datos están silenciados en el conjunto de RE, ya que una suposición diferente da como resultado un rendimiento catastrófico.

También debe observarse que dicho patrón de silenciamiento dinámico no especifica normalmente el mapeo de elementos de recursos completo de un canal de datos y/o control, por ejemplo, el PDSCH. Otros parámetros que tienen un impacto sobre el mapeo de RE de un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) pueden incluir: el número de símbolos de OFDM ocupados por el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), el mapeo de la transmisión de CRS (por ejemplo, el PDSCH no se mapea en los TFRE ocupados por la CRS), una CSI-RS de potencia no nula configurada, etc.

En un primer modo de realización, dicha configuración de silenciamiento dinámica se determina completamente mediante un indicador dinámico transmitido al UE, información de sistema de la célula de servicio del UE y/o mensajes de control de recursos de radio dedicados desde el eNodeB hacia el UE; es decir, no se espera que el UE descodifique cualquier información de sistema difundida de cualquier célula vecina para adquirir dicha información.

En un modo de realización, dichos patrones de silenciamiento o configuraciones de silenciamiento dinámicos son configuraciones de CSI-RS de potencia nula.

En otro modo de realización, dichos patrones de silenciamiento dinámicos pueden estar limitados a elementos de recursos que pueden configurarse como configuraciones de CSI-RS de potencia nula.

En otro modo de realización, al menos una de dichas configuraciones de silenciamiento dinámicas cubre los TFRE

de al menos una configuración de CRS.

5 Este modo de realización tiene la ventaja de que es posible silenciar dinámicamente el PDSCH en una configuración de CRS específica. Por tanto, si el UE se programa dinámicamente entre dos puntos de transmisión con diferentes configuraciones de CRS, puede informarse al UE de que no reciba el PDSCH en los TFRE en los que el punto de transmisión vecino está transmitiendo su CRS. Esto es particularmente útil cuando la transmisión de PDSCH al UE está originándose desde dicho punto de transmisión vecino.

10 En otro modo de realización, al menos una de dichas configuraciones de silenciamiento dinámicas cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM. Un caso especial de este tipo es en el que la al menos una configuración de silenciamiento dinámica cubre todos los TFRE de los N primeros símbolos de OFDM. Normalmente N será uno, dos o tres símbolos de OFDM, correspondientes a las posibles regiones de PDCCH de una célula vecina.

15 Este modo de realización tiene la ventaja de que puede ordenarse al UE que no reciba el PDSCH en los símbolos de OFDM en los que un punto de transmisión vecino que pertenece a una célula diferente está transmitiendo su PDCCH, lo cual es altamente útil cuando la transmisión a dicho UE se origina desde dicho punto de transmisión vecino.

20 Los patrones de silenciamiento dinámicos que son configuraciones de CSI-RS de potencia nula tienen la ventaja de que también pueden configurarse terminales de LTE ver. 10 para silenciarse en los recursos específicos, ya que pueden realizar configuraciones de CSI-RS de potencia nula. Obsérvese además que los UE de ver. 10 no pueden realizar retroalimentación de CSI de múltiples puntos, y por tanto probablemente no son candidatos a cambiar de puntos de transmisión, y por tanto es suficiente con asignar de manera estática una CSI-RS de potencia nula para esos terminales.

25 En un modo de realización adicional, el método comprende además recibir desde un eNodeB un mensaje de configuración que identifica un conjunto enumerado de patrones de silenciamiento candidatos, y en el que dicha configuración dinámica indica un subconjunto específico de dichos patrones de silenciamiento candidatos enumerados, y en el que dicho patrón de silenciamiento dinámico se solapa con la unión de dicho subconjunto específico de patrones de silenciamiento candidatos.

30 En un modo de realización de este tipo, al menos uno de dicho conjunto de patrones de silenciamiento candidatos cubre una configuración de CSI-RS de potencia nula.

35 En un modo de realización de este tipo, al menos uno de dicho conjunto de patrones de silenciamiento candidatos cubre los TFRE de una configuración de CRS.

40 En otro modo de realización de este tipo, al menos uno de dicho conjunto de patrones de silenciamiento candidatos cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM.

45 Debe entenderse que un caso especial del modo de realización anterior es en el que dicho subconjunto específico contiene (o está limitado a) un único patrón de silenciamiento candidato. Obsérvese también que en este contexto el subconjunto no debe limitarse a ser un subconjunto estricto; es decir, puede contener fácilmente la totalidad de dichos patrones de silenciamiento candidatos enumerados.

En un modo de realización adicional de este tipo, el patrón de silenciamiento dinámico es la unión de dicho subconjunto específico de patrones de silenciamiento candidatos, y un patrón de silenciamiento estático (o semiestático) configurado para el UE.

50 Por ejemplo, puede configurarse una configuración de CSI-RS de potencia nula (ZP) para el UE, que cubre elementos de recursos que deben silenciarse independientemente de desde qué punto de transmisión (correspondiente a recursos, por ejemplo, en el conjunto de medición de CoMP) puede producirse la transmisión al UE. Además de esta configuración de silenciamiento común, puede configurarse una parte dinámica que cubre sólo la diferencia de las configuraciones de silenciamiento deseadas, por ejemplo, de dos puntos de transmisión candidatos diferentes.

55 En un modo de realización alternativo, dichos patrones de silenciamiento dinámicos se determinan como un patrón de silenciamiento estático (o semiestático) configurado, pero en el que dicha configuración dinámica indica un conjunto de elementos de recursos en los que no deben silenciarse los datos, aunque se indique un silenciamiento por el patrón de silenciamiento estático, es decir, la configuración de no silenciamiento dinámica sustituye a la configuración de silenciamiento estática.

60 En un modo de realización de este tipo, el patrón de silenciamiento estático es un conjunto enumerado de CSI-RS de potencia nula, tal como se configura mediante parámetros incluyendo zeroTxPowerResourceConfigList, y en el que dicha configuración dinámica identifica un mapa de bits, en el que cada bit determina si no debe silenciarse un silenciamiento correspondiente a una CSI-RS de potencia nula específica, tal como se configura mediante

65

zeroTxPowerResourceConfigList.

5 Alternativamente, en otro modo de realización, el patrón de silenciamiento dinámico puede ser un conjunto enumerado de CSI-RS de potencia nula, tal como se configura mediante parámetros incluyendo zeroTxPowerResourceConfigList, y el mensaje de configuración dinámica puede identificar un mapa de bits, en el que cada bit determina si debe silenciarse una CSI-RS de potencia nula específica, tal como se configura mediante zeroTxPowerResourceConfigList.

10 En otro modo de realización se informa al UE, mediante un eNodeB, de una pluralidad de patrones de silenciamiento deseados de una pluralidad de nodos o puntos de transmisión, y dicha configuración dinámica identifica un nodo o punto de transmisión específico para recibir dicha transmisión.

15 En este caso, el concepto de una “hipótesis de transmisión” corresponde a una asignación específica en cuanto a, por ejemplo, qué punto de transmisión está transmitiendo y/o en qué subtrama se produce la transmisión y/o en qué subbanda se produce la transmisión.

20 Los modos de realización de la invención proporcionan una solución para construir libremente la composición de interferencia en un IMR sin ninguna limitación impuesta por configuraciones de silenciamiento específicas de UE. Además, puede hacerse que las mediciones de interferencia reflejen mejor el rendimiento cuando está presente una interferencia real dentro de una agrupación sin sesgo impuesto por carga de tráfico variable en el sistema.

Esto se traducirá en una mejora de la adaptación de enlace y de la eficacia espectral en el sistema inalámbrico.

25 Las figuras 10-11 ilustran dispositivos configurados para ejecutar los métodos descritos con relación a la figura 9.

La figura 10 ilustra un nodo 1000 de transmisión para transmitir una señal que lleva información a un nodo 540 de recepción. El nodo 1000 de transmisión comprende circuitería 1020 de procesamiento y está configurado para poder conectarse a circuitería 1010 de radio para comunicarse con el nodo 540 de recepción en un sistema 500 de comunicaciones inalámbrico. Una pluralidad de configuraciones de transmisión, también denominadas configuraciones para transmitir, están disponibles para transmitir la señal que lleva información a través de la circuitería 1010 de radio al nodo 540 de recepción. El sistema 500 de comunicaciones inalámbrico puede estar configurado, en algunos modos de realización, para aplicar transmisión coordinada de múltiples puntos. El nodo 1000 de transmisión puede estar configurado entonces para proporcionar al menos algunas de la pluralidad de configuraciones de transmisión mediante transmisión CoMP. En algunas variantes, la circuitería 1010 de radio está comprendida en el nodo 1000 de transmisión, mientras que, en otras variantes, la circuitería 1010 de radio es externa. Por ejemplo, en la situación de ejemplo en la figura 5, el nodo 560 de transmisión corresponde al nodo 1000 de transmisión. La circuitería de radio en este ejemplo reside en los puntos TP1- TP3 de transmisión distribuida, que no están físicamente ubicados de manera conjunta con el nodo 560 de transmisión. Sin embargo, en el ejemplo mostrado en la figura 6, los puntos de transmisión corresponden a antenas de sector en el nodo de transmisión, por ejemplo, el eNodeB, y en este caso la circuitería de radio puede estar comprendida en el nodo de transmisión. El nodo 560, 1000 de transmisión comprende una memoria 1030, una interfaz 1040 de red para comunicarse con nodos de red y circuitería 1020 de procesamiento.

45 La circuitería 1020 de procesamiento está configurada para determinar una pluralidad de configuraciones de silenciamiento. Cada configuración de silenciamiento en la pluralidad de configuraciones de silenciamiento corresponde a, o puede asociarse con, al menos una configuración de transmisión en la pluralidad de configuraciones de transmisión. La pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender configuraciones de silenciamiento que cubren elementos de recursos de tiempo-frecuencia (TFRE) que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula, es decir que pueden configurarse como configuraciones de CSI-RS de potencia nula. De manera adicional o alternativa la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre TFRE de al menos una configuración de CRS. Además, la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM. En algunos modos de realización, una configuración de silenciamiento que cubre TFRE que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula puede cubrir además TFRE de al menos una configuración de CRS y/o todos los TFRE de un símbolo de OFDM.

60 La circuitería 1020 de procesamiento está configurada además para seleccionar una configuración de transmisión de dicha pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir la señal que lleva información al nodo 540 de recepción, y para transmitir, al nodo 540 de recepción a través de la circuitería 1010 de radio, un mensaje de configuración dinámica que identifica, para el nodo 540 de recepción, la al menos una configuración de silenciamiento de dicha pluralidad de configuraciones de silenciamiento que corresponde a, o está asociada con, la configuración de transmisión seleccionada. En algunos modos de realización, la circuitería 1020 de procesamiento puede estar configurada para indicar la al menos una configuración de silenciamiento mediante un indicador en el mensaje de configuración dinámica. El indicador puede comprender uno o más bits en un formato de información de control de enlace descendente, DCI. La al menos una configuración de silenciamiento puede comprender una configuración de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia nula. Según algunos

modos de realización, la al menos una configuración de silenciamiento puede cubrir adicional o alternativamente TFRE de al menos una configuración de señal de referencia específica de célula, CRS y/o todos los TFRE de un símbolo de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM. Además, según algunos modos de realización, la circuitería 1020 de procesamiento puede estar configurada para transmitir el mensaje de configuración dinámica que identifica la al menos una configuración de silenciamiento en una subtrama actual en la que se pretende que se aplique la al menos una configuración de silenciamiento por el nodo 540 de recepción para descodificar la señal que lleva información. En algunos ejemplos la al menos una configuración de silenciamiento puede ser un patrón de silenciamiento dinámico de elementos de recursos de tiempo-frecuencia en el que el nodo 640 de recepción puede suponer que no se transmite una señal de datos y/o control. En tales ejemplos, el patrón de silenciamiento es dinámico porque la circuitería 1020 de procesamiento puede estar configurada para ajustar el patrón de silenciamiento para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para uno o más puntos de transmisión específicos que están transmitiendo al nodo 540 de recepción en un caso dado. El caso dado puede ser una subtrama actual en la que la circuitería 1020 de procesamiento está configurada para transmitir el mensaje de configuración dinámica y en la que el patrón de silenciamiento va a aplicarse por el nodo 540 de recepción para descodificar la señal que lleva información.

Además, la circuitería 1020 de procesamiento está configurada para transmitir, a través de la circuitería 1010 de radio, la señal que lleva información al nodo 540 de recepción en una transmisión según la configuración de transmisión seleccionada. La transmisión se silencia según la al menos una configuración de silenciamiento identificada. La circuitería 1020 de procesamiento puede estar configurada para transmitir la señal que lleva información en una transmisión coordinada a través de la circuitería 1010 de radio en uno o más puntos 510, 520, 530 de transmisión. Los puntos de transmisión pueden estar controlados, en algunos modos de realización, por el nodo 1000 de transmisión. En otros modos de realización, al menos uno de los uno o más puntos de transmisión puede estar controlado por un nodo de transmisión vecino. La transmisión coordinada puede ser, en algunos modos de realización, una transmisión coordinada de múltiples puntos. La señal que lleva información puede ser una señal de datos y/o control de enlace descendente.

En un modo de realización alternativo del nodo 1000 de transmisión, el nodo 1000 de transmisión puede comprender varias unidades funcionales que pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. En un modo de realización, el nodo 1000 de transmisión incluye: una unidad de determinación configurada para determinar la pluralidad de configuraciones de silenciamiento, una unidad de selección configurada para seleccionar la configuración de transmisión de dicha pluralidad de configuraciones de transmisión y una unidad de transmisión configurada para transmitir el mensaje de configuración dinámica que identifica la al menos una configuración de silenciamiento y la señal que lleva información para el nodo 540 de recepción. Los detalles adicionales de las configuraciones de estas unidades funcionales son según lo que se describió para las funciones correspondientes con relación a la circuitería 1020 de procesamiento.

La figura 11 muestra un nodo 1100 de recepción para recibir una señal que lleva información desde un nodo 560 de transmisión. El nodo de recepción comprende una memoria 1130, circuitería 1110 de radio y circuitería 1120 de procesamiento y puede configurarse para comunicarse con el nodo 560 de transmisión en un sistema 500 de comunicaciones inalámbrico. Una pluralidad de configuraciones de transmisión, también denominadas configuraciones para transmitir, están disponibles para transmitir la señal que lleva información al nodo 1100 de recepción. El sistema 500 de comunicaciones inalámbrico puede estar configurado, en algunos modos de realización, para aplicar transmisión coordinada de múltiples puntos. El nodo 1100 de recepción puede estar configurado entonces para esperar que se proporcionen al menos algunas de la pluralidad de configuraciones para transmitir mediante transmisión CoMP. El nodo 1100 de recepción puede estar configurado para, o poder, retroalimentar CSI para transmisión CoMP.

La circuitería 1120 de procesamiento está configurada para recibir del nodo 560 de transmisión a través de la circuitería 1110 de radio un mensaje de configuración dinámica que identifica, para el nodo 540, 1100 de recepción, al menos una configuración de silenciamiento entre una pluralidad de posibles configuraciones de silenciamiento. La pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender configuraciones de silenciamiento que cubren elementos de recursos de tiempo-frecuencia (TFRE) que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula, es decir que pueden configurarse como configuraciones de CSI-RS de potencia nula. De manera adicional o alternativa la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre TFRE de al menos una configuración de CRS. Además, la pluralidad de configuraciones de silenciamiento puede comprender al menos una configuración de silenciamiento que cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM. En algunos modos de realización una configuración de silenciamiento que cubre TFRE que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula puede cubrir además TFRE de al menos una configuración de CRS y/o todos los TFRE de un símbolo de OFDM.

En algunos modos de realización, la circuitería 1120 de procesamiento puede estar configurada para identificar la al menos una configuración de silenciamiento mediante un indicador en el mensaje de configuración dinámica. El indicador puede comprender uno o más bits en un formato de información de control de enlace descendente, DCI. La al menos una configuración de silenciamiento puede comprender una configuración de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia nula. Según algunos modos de realización, la al menos una

configuración de silenciamiento puede cubrir adicional o alternativamente TFRE de al menos una configuración de señal de referencia específica de célula, CRS, y/o todos los TFRE de un símbolo de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

5 La circuitería 1120 de procesamiento está configurada además para recibir la señal que lleva información del nodo 560 de transmisión a través de dicha circuitería 1110 de radio. La circuitería 1120 de procesamiento puede estar configurada para recibir la señal que lleva información del nodo 560 de transmisión en una transmisión coordinada a través de uno o más puntos 510, 520, 530 de transmisión. Los puntos de transmisión pueden controlarse, en algunos modos de realización, por el nodo 580 de transmisión. En otros modos de realización, al menos uno de los
10 uno o más puntos de transmisión puede controlarse mediante un nodo de transmisión vecino. La transmisión coordinada puede ser, en algunos modos de realización, una transmisión coordinada de múltiples puntos. La señal que lleva información puede ser por ejemplo una transmisión de datos y/o control de enlace descendente.

15 La circuitería 1120 de procesamiento está configurada además para descodificar la señal que lleva información recibida teniendo en cuenta la al menos una configuración de silenciamiento suponiendo que ninguna información que se espera que se descodifique por el nodo 540, 1100 de recepción se transmite en elementos de recursos de tiempo-frecuencia, TFRE, identificados como silenciados por dicha al menos una configuración de silenciamiento. Según algunos modos de realización, la circuitería 1120 de procesamiento puede estar configurada para recibir el mensaje de configuración dinámica que identifica la al menos una configuración de silenciamiento desde el nodo 560
20 de transmisión en una subtrama actual en la que la al menos una configuración de silenciamiento va a aplicarse por el nodo 1100 de recepción para descodificar la señal que lleva información. La al menos una configuración de silenciamiento puede ser en algunos ejemplos un patrón de silenciamiento dinámico de elementos de recursos de tiempo-frecuencia en el que la circuitería 1120 de procesamiento puede estar configurada para suponer que no se transmite una señal de datos y/o control. En tales ejemplos, el patrón de silenciamiento es dinámico porque es un patrón de silenciamiento que se ha ajustado por el nodo 560 de transmisión para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para uno o más puntos de transmisión específicos que están transmitiendo al nodo 1100 de recepción en un caso dado. El caso dado puede ser una subtrama actual en la que se recibe el mensaje de configuración dinámica desde el nodo 560 de transmisión y en la que se aplica el patrón de silenciamiento para descodificar la señal que lleva información.

25 En un modo de realización alternativo del nodo 1100 de recepción, el nodo 1100 de recepción puede comprender varias unidades funcionales que pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. En un modo de realización, el nodo 1100 de recepción incluye: una unidad de recepción configurada para recibir el mensaje de configuración dinámica y para recibir la señal que lleva información y una unidad de descodificación configurada para descodificar la señal que lleva información recibida teniendo en cuenta la al menos una configuración de silenciamiento. Los detalles adicionales de las configuraciones de estas unidades funcionales son según lo que se describió para las funciones correspondientes con relación a la circuitería 1120 de procesamiento.

35 La circuitería 1020, 1120 de procesamiento puede comprender uno o varios microprocesadores, procesadores de señales digitales y similares, así como otro hardware digital y una memoria. La memoria, que puede comprender uno o varios tipos de memoria tales como memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento ópticos, etc., almacena código de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos y para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en el presente documento. La memoria almacena además datos de programa y datos de usuario recibidos desde el nodo de recepción.

40 No todas las etapas de las técnicas descritas en el presente documento se realizan necesariamente en un único microprocesador o ni siquiera en un único módulo.

45 Debe observarse que, aunque se ha usado la terminología de LTE del 3GPP en esta divulgación para mostrar a modo de ejemplo la invención, no debe considerarse como limitativo del alcance de la invención únicamente al sistema anteriormente mencionado. Otros sistemas inalámbricos, incluyendo de múltiples accesos con división de código de banda ancha (WCDMA), de interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), de banda ancha ultra-móvil (UMB) y sistema global para comunicaciones móviles (GSM), también pueden beneficiarse de aprovechar las ideas cubiertas dentro de esta divulgación.

50 Cuando se usa la palabra "comprende" o "que comprende" se interpretará como no limitativa, es decir, como que significa "que consiste al menos en".

60 La presente invención no se limita a los modos de realización preferidos anteriormente descritos. Pueden usarse diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por tanto, los modos de realización anteriores no deben considerarse como limitativos del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método en un nodo (540) de recepción para recibir una señal que lleva información que se transmite al nodo (540) de recepción por un nodo (560) de transmisión en un sistema (500) de comunicaciones inalámbrico, en el que están disponibles una pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir dicha señal que lleva información a dicho nodo (540) de recepción, estando el método caracterizado por:

recibir (910) desde el nodo (560) de transmisión un mensaje de configuración dinámica que identifica, para dicho nodo (540) de recepción, al menos una configuración de silenciamiento entre una pluralidad de posibles configuraciones de silenciamiento, correspondiendo la al menos una configuración de silenciamiento a una configuración de transmisión seleccionada de dicha pluralidad de configuraciones de transmisión por el nodo (560) de transmisión para la transmisión de dicha señal que lleva información a dicho nodo (540) de recepción;

recibir (920) dicha señal que lleva información desde el nodo (560) de transmisión;

descodificar (930) dicha señal que lleva información recibida teniendo en cuenta dicha al menos una configuración de silenciamiento, asumiendo que ninguna información que se espera que se descodifique por el nodo (540) de recepción se transmita en elementos de recursos de tiempo-frecuencia, TFRE, identificados como silenciados por dicha al menos una configuración de silenciamiento.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la al menos una configuración de silenciamiento se identifica mediante un indicador en el mensaje de configuración dinámica.
3. El método según la reivindicación 2, en el que el indicador comprende uno o más bits en un formato de información de control de enlace descendente, DCI.
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la al menos una configuración de silenciamiento comprende una configuración de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia nula.
5. El método según la reivindicación 4, en el que la al menos una configuración de silenciamiento cubre TFRE de al menos una configuración de señal de referencia específica de célula, CRS, y/o todos los TFRE de un símbolo de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la pluralidad de configuraciones de silenciamiento comprende configuraciones de silenciamiento que cubren TFRE que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula.
7. El método según la reivindicación 6, en el que la pluralidad de configuraciones de silenciamiento comprende al menos una configuración de silenciamiento que cubre TFRE de al menos una configuración de CRS.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que la pluralidad de configuraciones de silenciamiento comprende al menos una configuración de silenciamiento que cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM.
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la al menos una configuración de silenciamiento es un patrón de silenciamiento de TFRE que se ajusta para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para uno o más puntos de transmisión específicos que están transmitiendo al nodo (540) de recepción en un caso dado.
10. El método según la reivindicación 9, en el que el caso dado es una subtrama actual en la que se recibe el mensaje de configuración dinámica desde el nodo (560) de transmisión y en el que el patrón de silenciamiento se aplica para descodificar la señal que porta información en la subtrama actual.
11. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la al menos una configuración de silenciamiento identificada en el mensaje de configuración dinámica recibido desde el nodo (560) de transmisión en una subtrama actual se aplica para descodificar la señal que lleva información en la subtrama actual.
12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que la señal que lleva información se recibe desde el nodo (560) de transmisión en una transmisión coordinada a través de uno o más puntos (510, 520, 530) de transmisión.
13. El método según la reivindicación 12, en el que la transmisión coordinada es una transmisión coordinada de

múltiples puntos.

- 5 14. El método según la reivindicación 2 o una cualquiera de las reivindicaciones 3-13 cuando depende de la reivindicación 2, en el que el nodo (540) de recepción es un equipo de usuario, UE, al que le da servicio una célula de servicio y el nodo (560) de transmisión es un eNodoB y en el que la al menos una configuración de silenciamiento se determina a partir del indicador recibido en el mensaje de configuración dinámica, información de sistema de la célula de servicio del UE y/o mensajes de control de recursos de radio dedicados desde el eNodoB hacia el UE.
- 10 15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el nodo (540) de recepción es un equipo de usuario, UE, al que le da servicio una célula de servicio y el nodo (560) de transmisión es un eNodoB y en el que información que especifica el mapeo de elementos de recursos de un canal compartido de enlace descendente físico incluye uno o más de: la al menos una configuración de silenciamiento, información sobre un número de símbolos de OFDM ocupados por un canal de control de enlace descendente físico, TFRE ocupados por CRS, y CSI-RS de potencia no nula configurada.
- 15 16. Un método en un nodo (560) de transmisión para transmitir una señal que lleva información a un nodo (540) de recepción en un sistema (500) de comunicaciones inalámbrico, en el que están disponibles una pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir dicha señal que lleva información a dicho nodo (540) de recepción, estando el método caracterizado por:
- 20 determinar (940) una pluralidad de configuraciones de silenciamiento, correspondiendo cada configuración de silenciamiento en dicha pluralidad de configuraciones de silenciamiento a al menos una configuración de transmisión en dicha pluralidad de configuraciones de transmisión;
- 25 seleccionar (950) una configuración de transmisión a partir de dicha pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir dicha señal que lleva información a dicho nodo (540) de recepción;
- 30 transmitir (960) a dicho nodo de recepción un mensaje de configuración dinámica que identifica, para dicho nodo (540) de recepción, al menos una configuración de silenciamiento entre dicha pluralidad de configuraciones de silenciamiento que corresponde a dicha configuración de transmisión seleccionada; y
- 35 transmitir (970) dicha señal que porta información a dicho nodo (540) de recepción en una transmisión según dicha configuración de transmisión seleccionada, en el que la transmisión se silencia según la al menos una configuración de silenciamiento identificada.
- 40 17. El método según la reivindicación 16, en el que la al menos una configuración de silenciamiento se identifica mediante un indicador en el mensaje de configuración dinámica.
- 45 18. El método según la reivindicación 17, en el que el indicador comprende uno o más bits en un formato de información de control de enlace descendente, DCI.
- 50 19. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16-18, en el que la al menos una configuración de silenciamiento comprende una configuración de señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, de potencia nula.
- 55 20. El método según la reivindicación 19, en el que la al menos una configuración de silenciamiento cubre TFRE de al menos una configuración de señal de referencia específica de célula, CRS, y/o todos los TFRE de un símbolo de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM.
- 60 21. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16-20, en el que la pluralidad de configuraciones de silenciamiento comprende configuraciones de silenciamiento que cubren TFRE que pueden configurarse como CSI-RS de potencia nula.
- 65 22. El método según la reivindicación 21, en el que la pluralidad de configuraciones de silenciamiento comprende al menos una configuración de silenciamiento que cubre TFRE de al menos una configuración de CRS.
23. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 21-22, en el que la pluralidad de configuraciones de silenciamiento comprende al menos una configuración de silenciamiento que cubre todos los TFRE de un símbolo de OFDM.
24. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16-23, en el que la al menos una configuración de silenciamiento es un patrón de silenciamiento de TFRE que se ajusta para coincidir con un patrón de silenciamiento deseado para uno o más puntos de transmisión específicos que están transmitiendo al nodo (540) de recepción en un caso dado.

- 5 25. El método según la reivindicación 24, en el que el caso dado es una subtrama actual en la que se transmite el mensaje de configuración dinámica por el nodo (560) de transmisión y en el que el patrón de silenciamiento va a aplicarse por el nodo (540) de recepción para descodificar la señal que lleva información en la subtrama actual.
- 10 26. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16-23, en el que la al menos una configuración de silenciamiento identificada en el mensaje de configuración dinámica transmitido por el nodo (560) de transmisión en una subtrama actual va a aplicarse por el nodo (540) de recepción para descodificar la señal que porta información en la subtrama actual.
- 15 27. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16-26, en el que la señal que porta información se transmite por el nodo (560) de transmisión en una transmisión coordinada a través de uno o más puntos (510, 520, 530) de transmisión.
- 20 28. El método según la reivindicación 27, en el que la transmisión coordinada es una transmisión coordinada de múltiples puntos.
- 25 29. El método según la reivindicación 17 o una cualquiera de las reivindicaciones 18-28 cuando depende de la reivindicación 17, en el que el nodo (540) de recepción es un equipo de usuario, UE, al que le da servicio una célula de servicio y el nodo (560) de transmisión es un eNodoB y en el que la al menos una configuración de silenciamiento se determina mediante el indicador transmitido en el mensaje de configuración dinámica, información de sistema de la célula de servicio del UE y/o mensajes de control de recursos de radio dedicados desde el eNodoB hacia el UE.
- 30 30. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16-28, en el que el nodo (540) de recepción es un equipo de usuario, UE, al que le da servicio una célula de servicio y el nodo (560) de transmisión es un eNodoB y en el que información que especifica mapeo de elementos de recursos de un canal compartido de enlace descendente físico incluye uno o más de: la al menos una configuración de silenciamiento, información sobre un número de símbolos de OFDM ocupados por un canal de control de enlace descendente físico, TFRE ocupados por CRS, y CSI-RS de potencia no nula configurada.
- 35 31. Un nodo (540, 1100) de recepción para recibir una señal que porta información desde un nodo (560) de transmisión, pudiendo configurarse el nodo (540, 1100) de recepción para comunicarse con el nodo (560) de transmisión en un sistema (500) de comunicaciones inalámbrico en el que están disponibles una pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir dicha señal que lleva información a dicho nodo (540, 1100) de recepción, estando el nodo (540, 1100) de recepción caracterizado por:
- 40 circuitería (1110) de radio;
- 45 circuitería (1120) de procesamiento configurada para recibir desde el nodo (560) de transmisión a través de dicha circuitería (1110) de radio un mensaje de configuración dinámica que identifica, para dicho nodo (540, 1100) de recepción, al menos una configuración de silenciamiento entre una pluralidad de posibles configuraciones de silenciamiento, correspondiendo la al menos una configuración de silenciamiento a una configuración de transmisión seleccionada de dicha pluralidad de configuraciones de transmisión por el nodo (560) de transmisión para la transmisión de dicha señal que lleva información a dicho nodo (540, 1100) de recepción, estando la circuitería (1120) de procesamiento configurada para recibir dicha señal que lleva información desde el nodo (560) de transmisión a través de dicha circuitería (1110) de radio, y para descodificar dicha señal que lleva información recibida, teniendo en cuenta dicha al menos una configuración de silenciamiento, asumiendo que ninguna información que se espera que se descodifique por el nodo (540, 1100) de recepción se transmita en elementos de recursos de tiempo-frecuencia, TFREs, identificados como silenciados por dicha al menos una configuración de silenciamiento.
- 50 55 32. Un nodo (560, 1000) de transmisión para transmitir una señal que lleva información a un nodo (540) de recepción, estando el nodo (560, 1000) de transmisión configurado para poder conectarse a circuitería (1010) de radio para comunicarse con el nodo (540) de recepción en un sistema (500) de comunicaciones inalámbrico, en el que están disponibles una pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir dicha señal que lleva información a través de dicha circuitería (1010) de radio a dicho nodo (540) de recepción, estando el nodo (560, 1000) de transmisión caracterizado por:
- 60 65 circuitería (1020) de procesamiento configurada para determinar una pluralidad de configuraciones de silenciamiento, correspondiendo cada configuración de silenciamiento en dicha pluralidad de configuraciones de silenciamiento a al menos una configuración de transmisión en dicha pluralidad de configuraciones de transmisión, y para seleccionar una configuración de transmisión a partir de dicha pluralidad de configuraciones de transmisión para transmitir dicha señal que lleva información a dicho nodo (540) de recepción, estando la circuitería (1020) de procesamiento configurada además para transmitir, a

- 5 dicho nodo (540) de recepción a través de dicha circuitería (1010) de radio, un mensaje de configuración dinámica que identifica, para dicho nodo (540) de recepción, al menos una configuración de silenciamiento entre dicha pluralidad de configuraciones de silenciamiento que corresponde a dicha configuración de transmisión seleccionada, y para transmitir, a través de dicha circuitería (1010) de radio, la señal que lleva información a dicho nodo (540) de recepción en una transmisión según la configuración de transmisión seleccionada, en el que la transmisión se silencia según la al menos una configuración de silenciamiento identificada.
- 10 33. El nodo (560, 1000) de transmisión según la reivindicación 32, en el que la circuitería (1010) de radio está comprendida en el nodo (560, 1000) de transmisión.

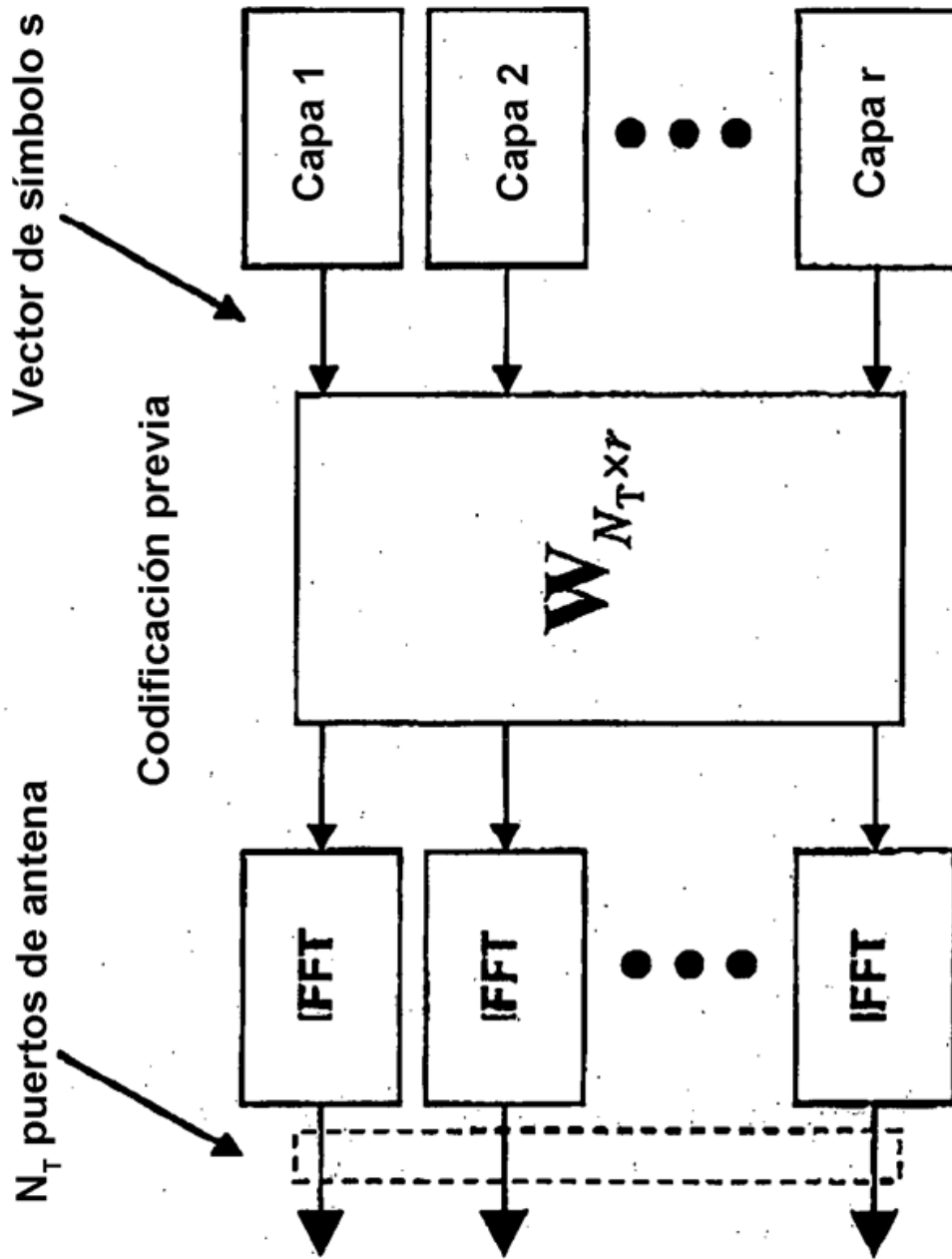


Figura 1

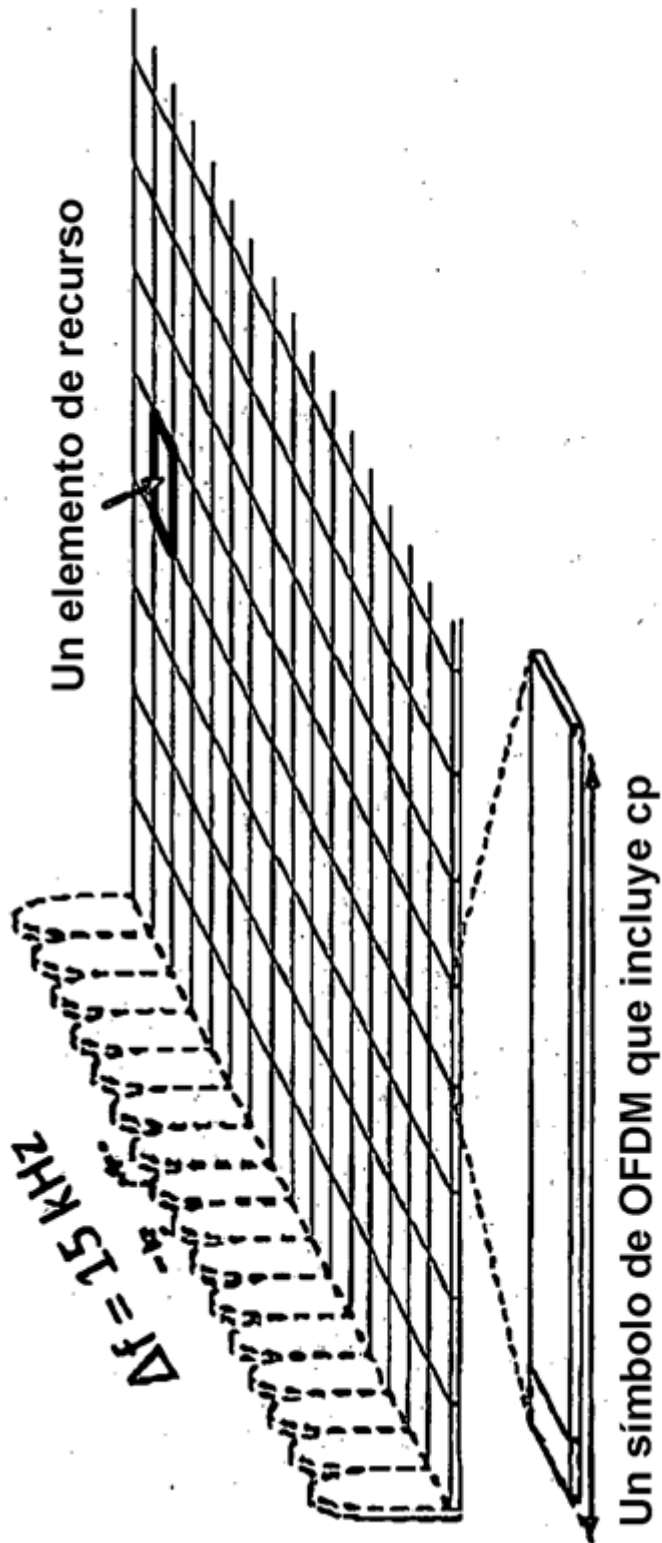


Figura 2

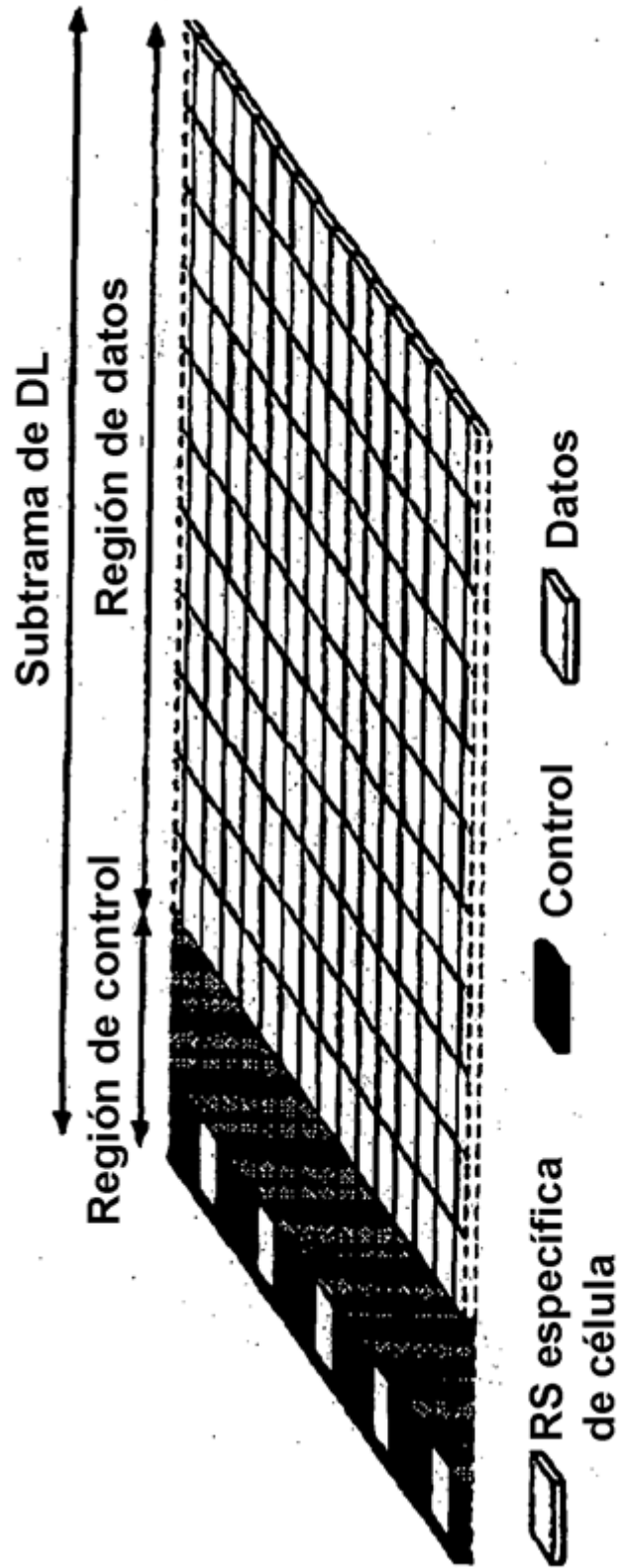


Figura 3

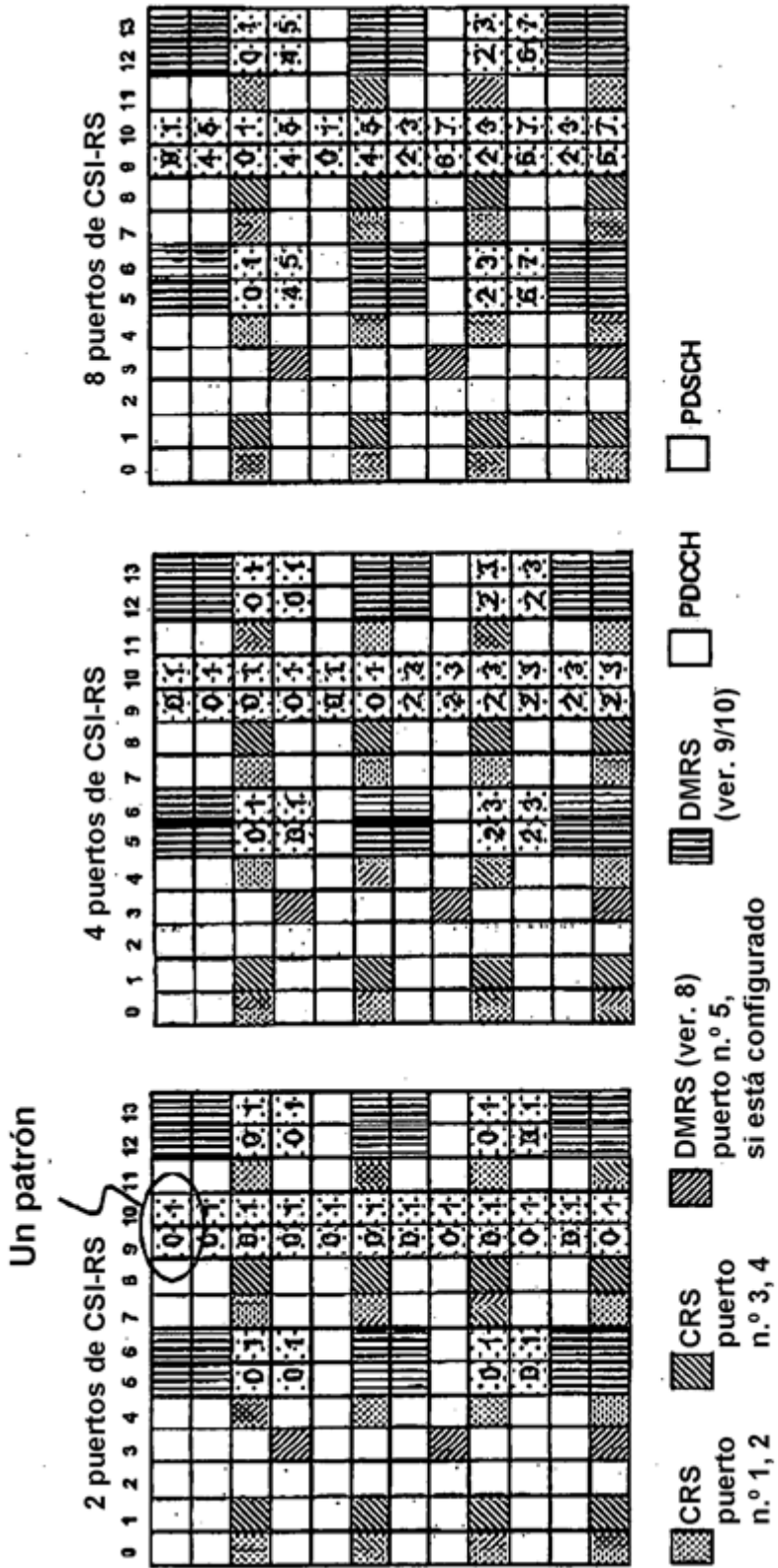


Figura 4

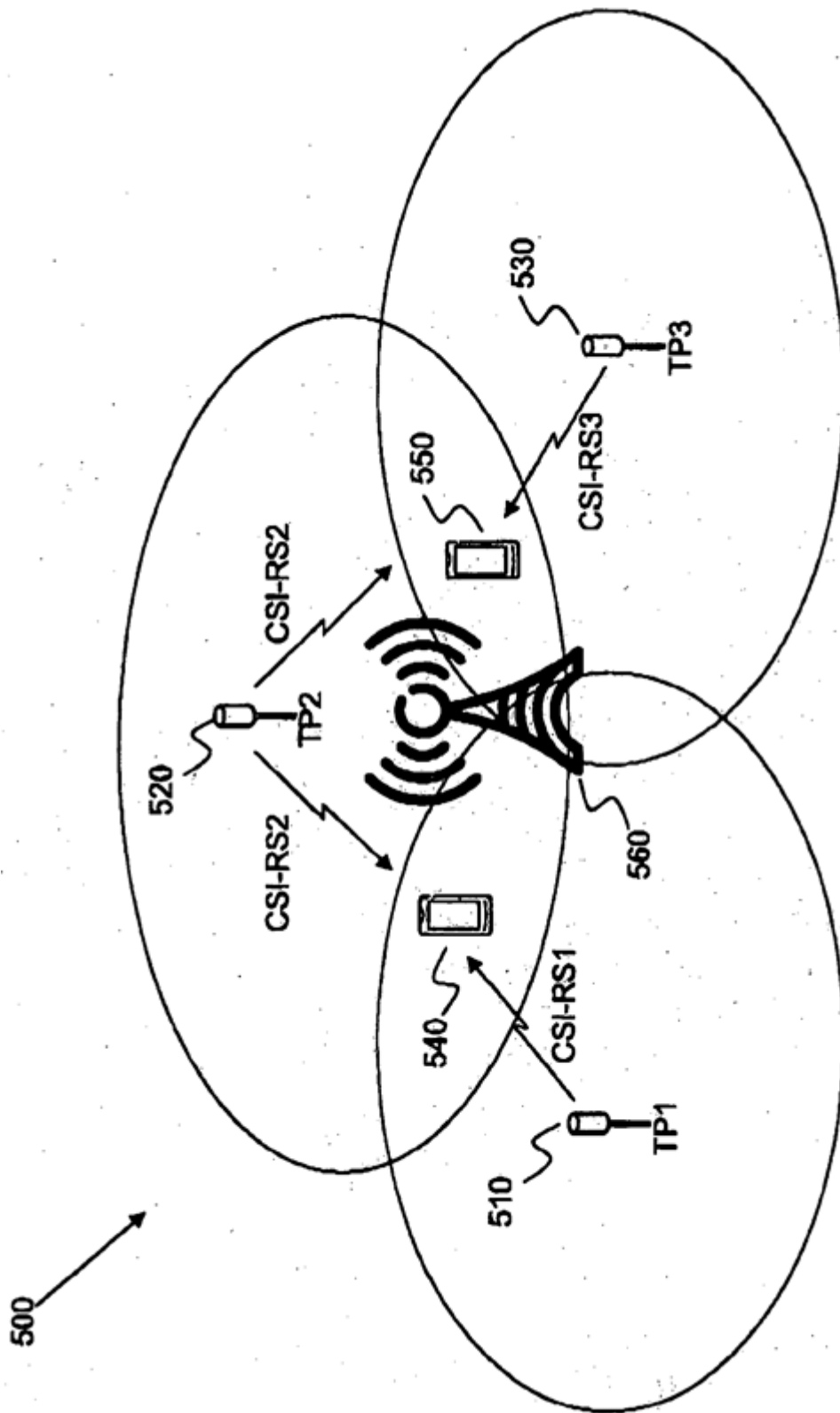


Figura 5

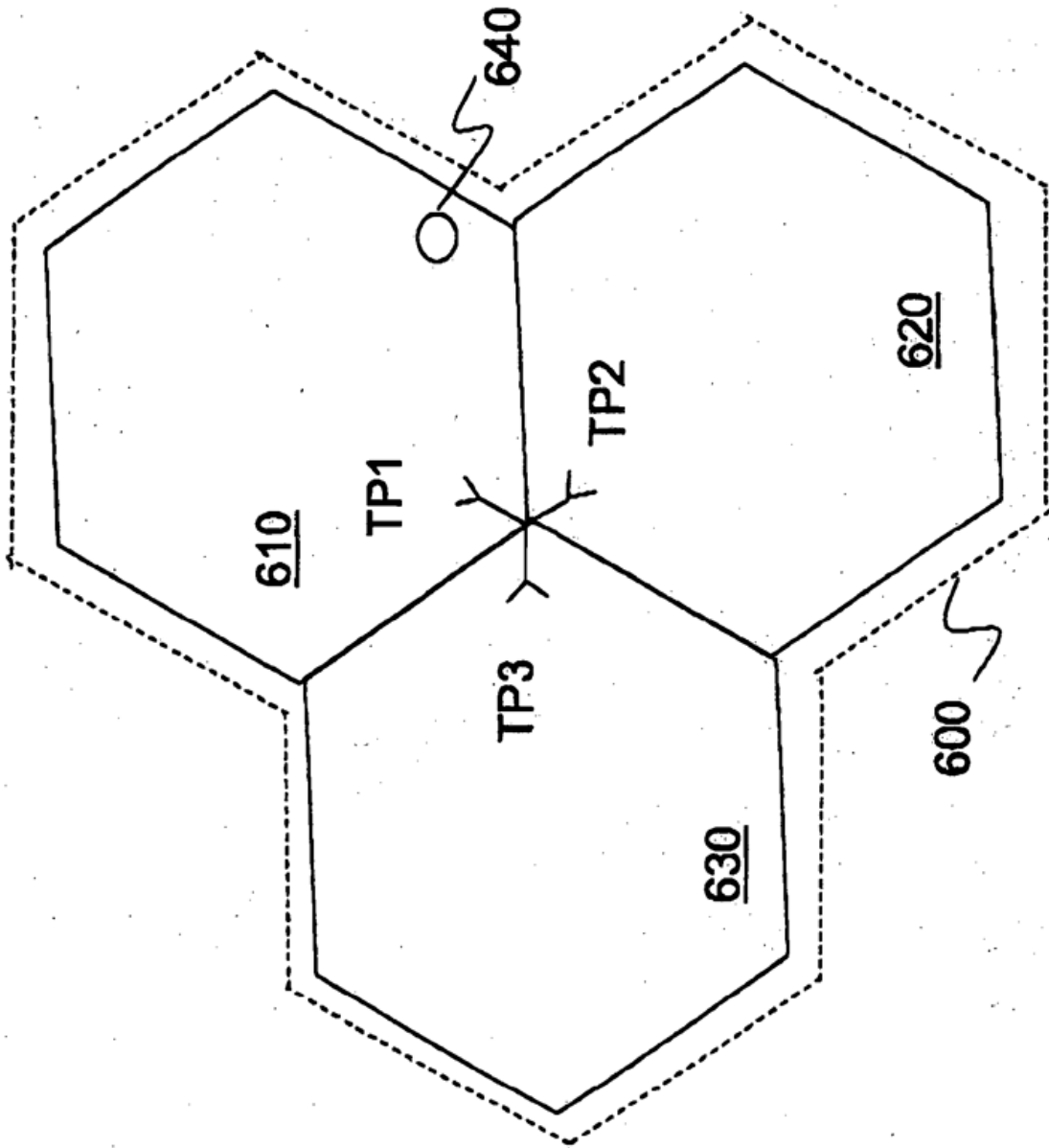


Figura 6

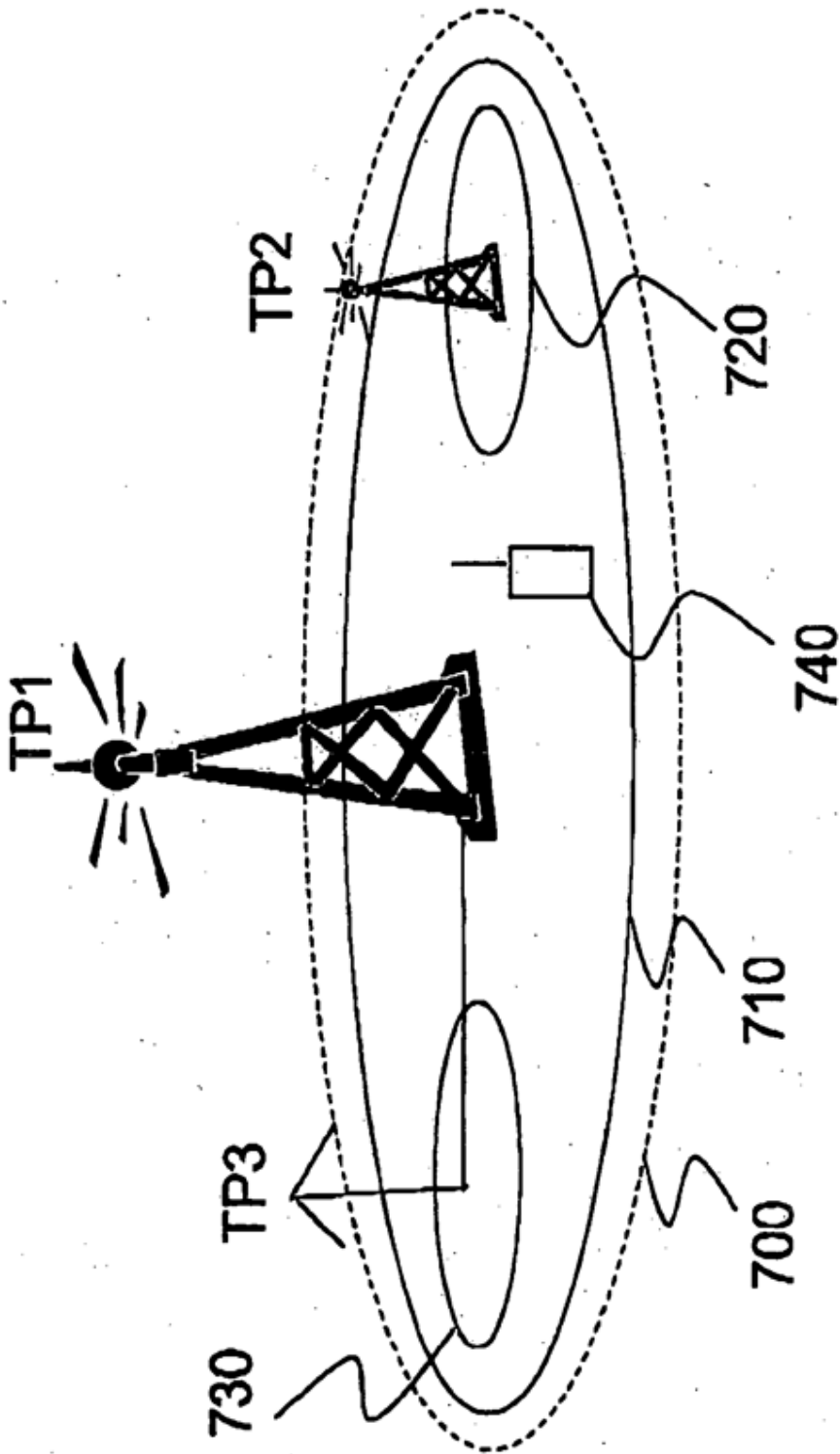


Figura 7

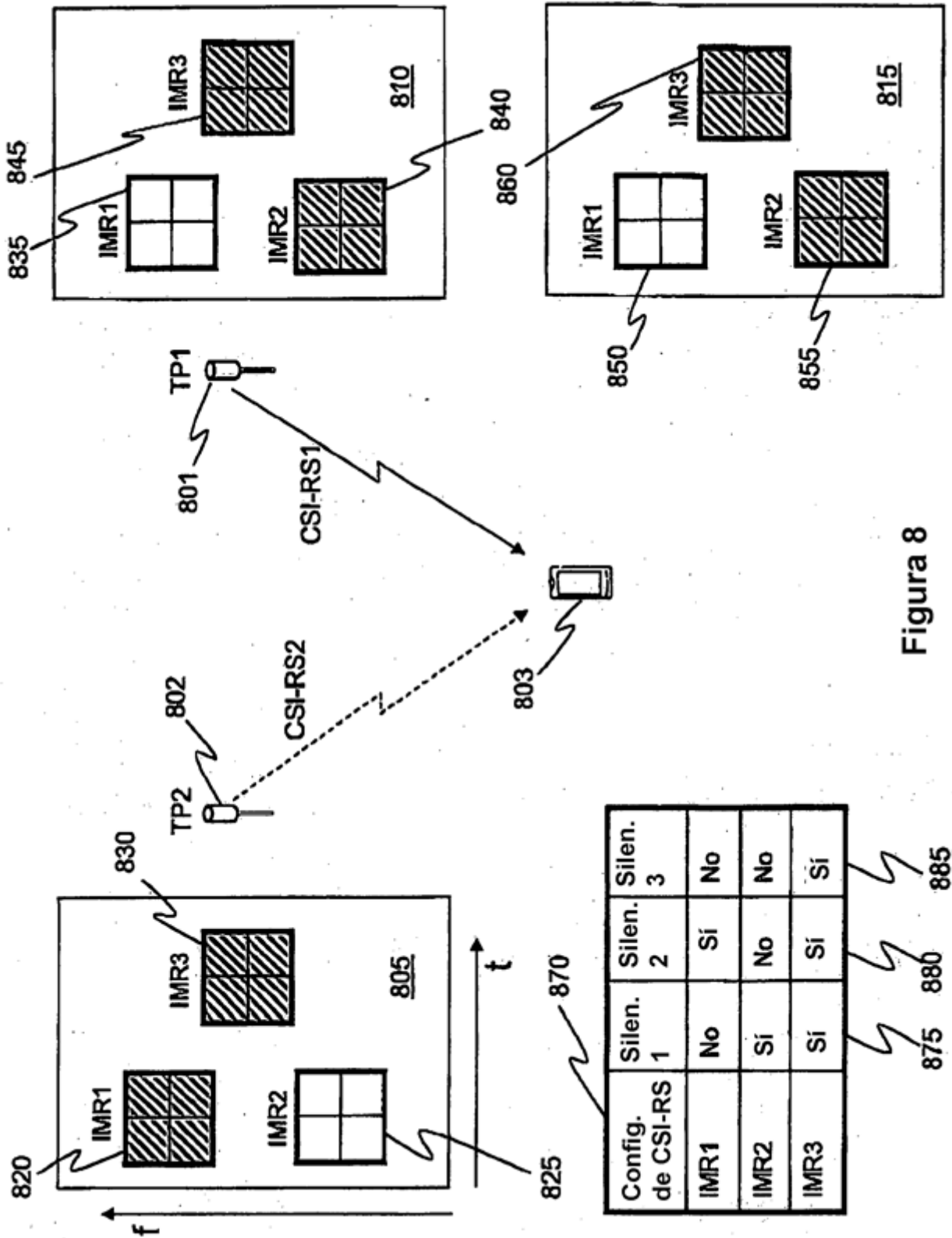


Figura 8

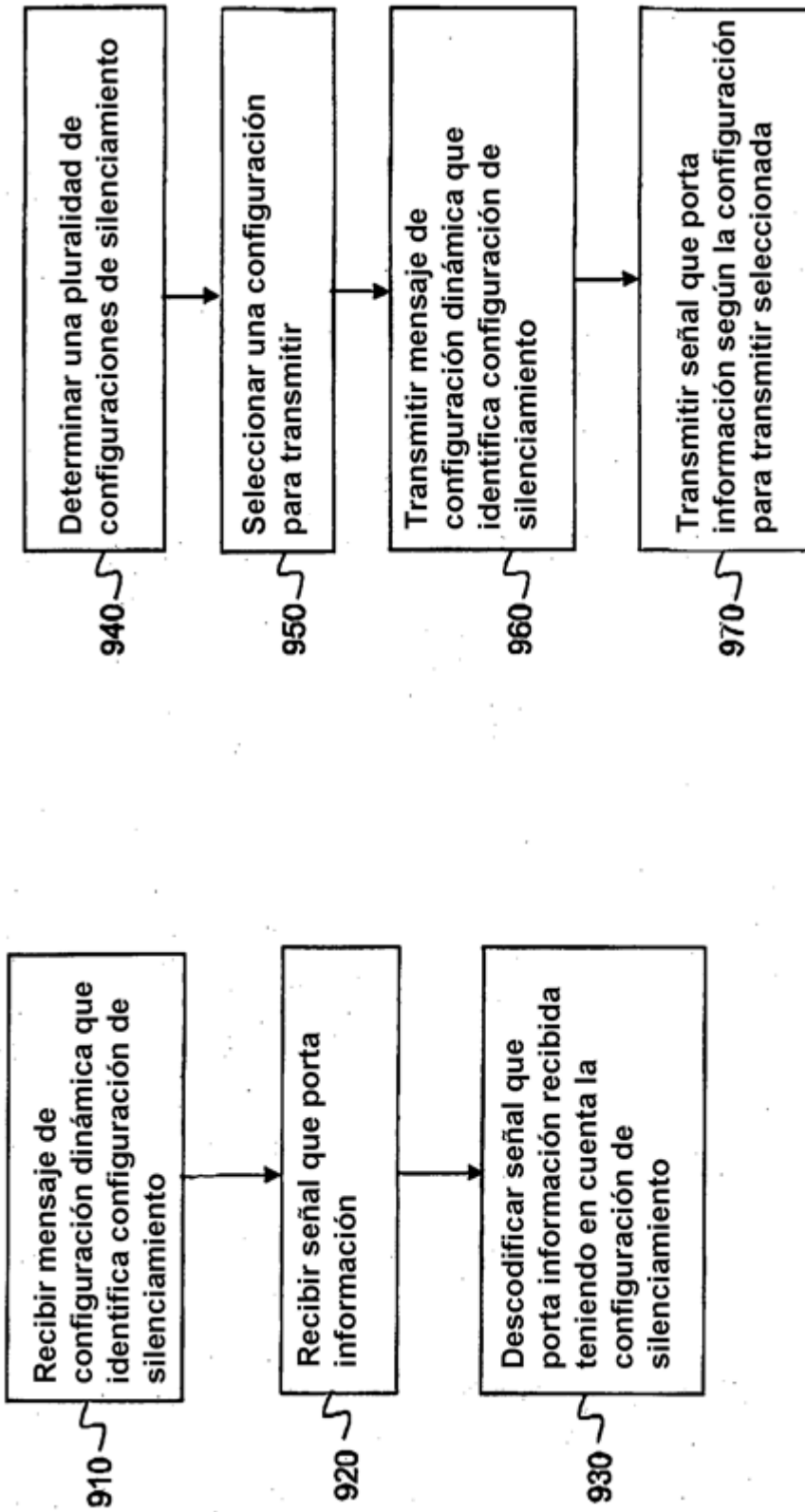


Figura 9

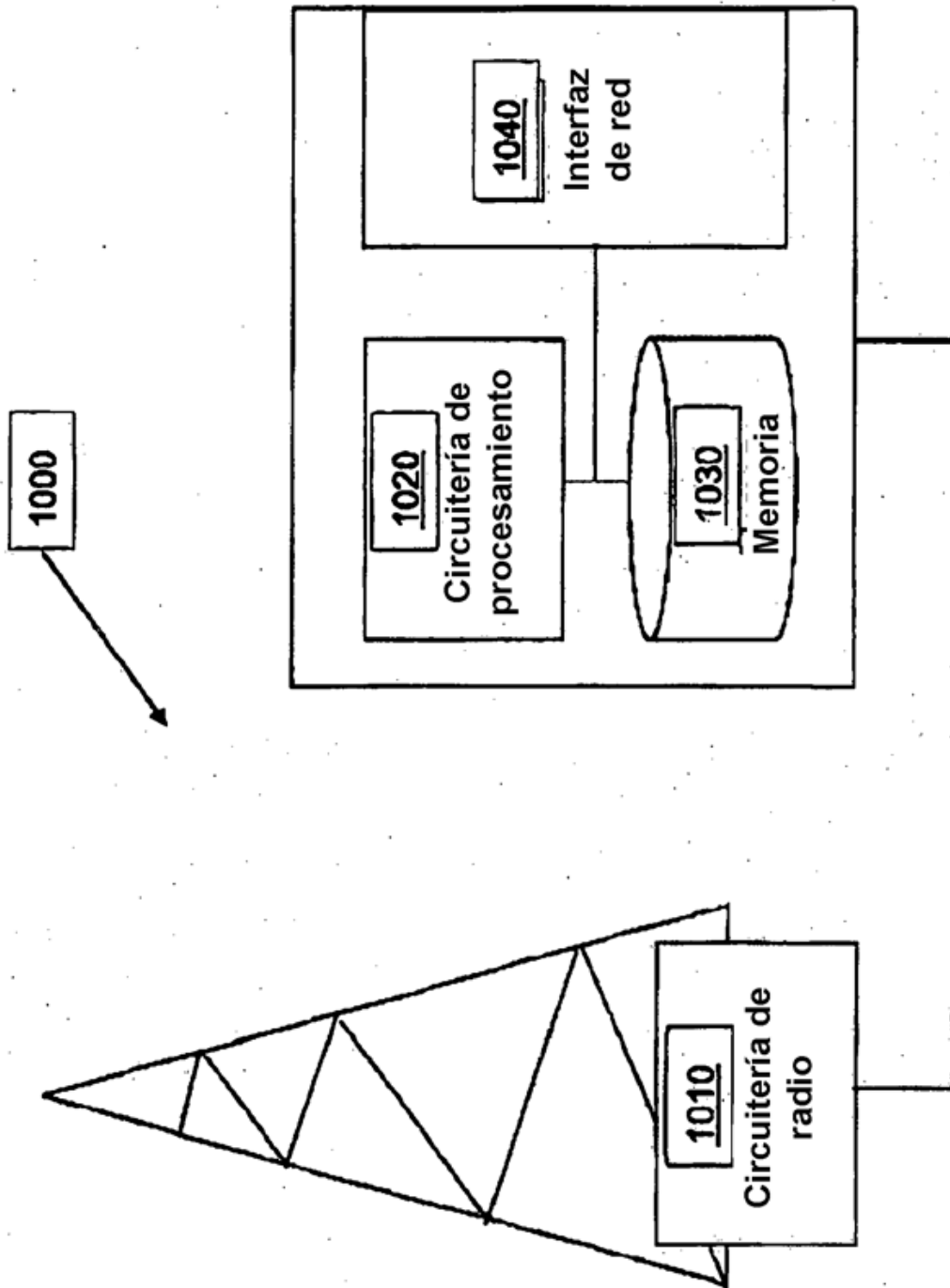


Figura 10

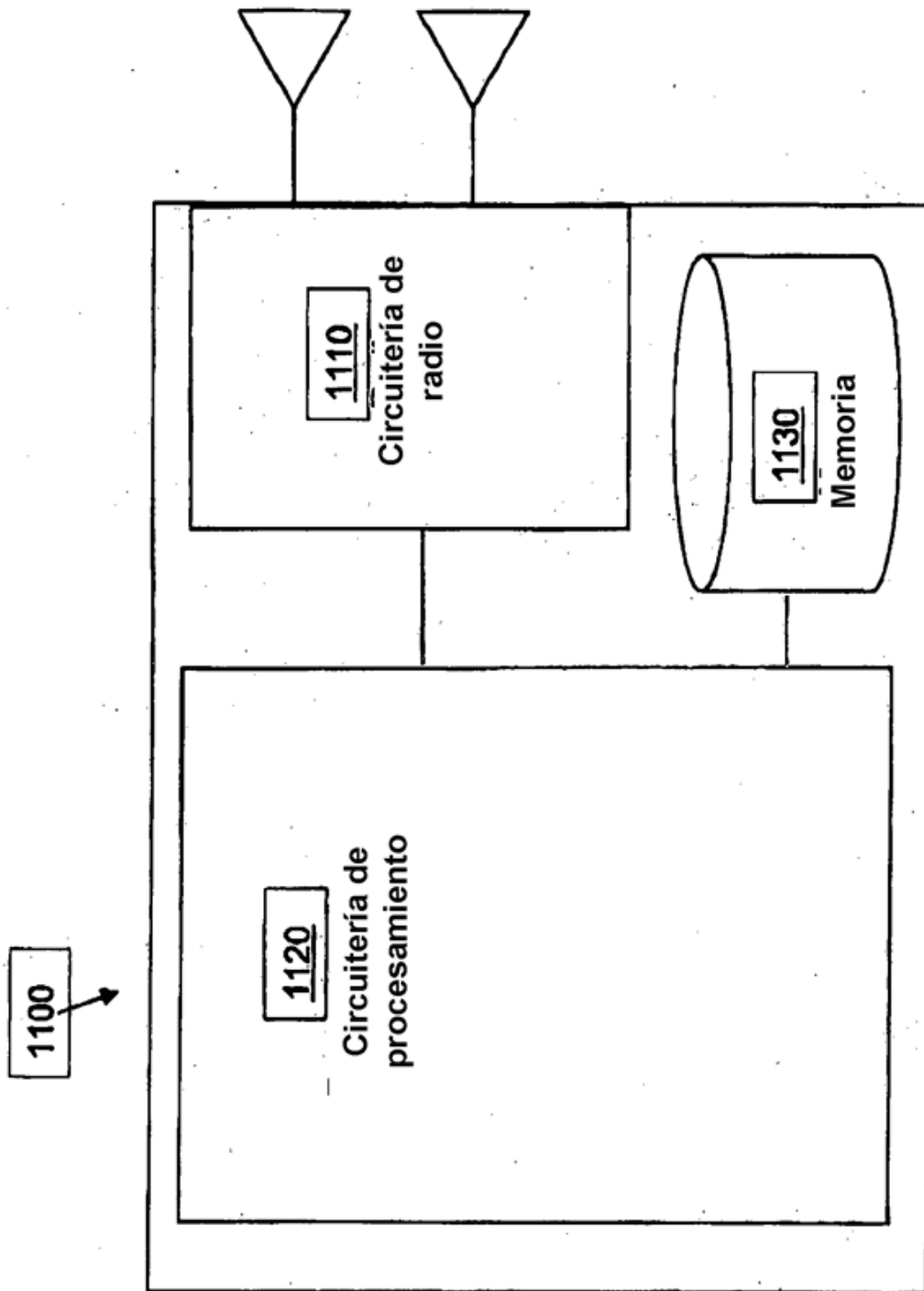


Figura 11