INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL CANAL (CSI) APERIÓDICA Y AGRUPACIÓN DE RECURSOS DE SEÑAL DE REFERENCIA (RS) DE LA CSI

CAMPO TECNICO

Esta divulgación se refiere a la comunicación inalámbrica, y en particular a la configuración de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal (CSI-RS) en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

ANTECEDENTES

En los sistemas Evolución a Largo Plazo (LTE, por sus siglas en inglés) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP, por sus siglas en inglés), transmisiones de datos tanto en enlace descendente, es decir, desde un nodo de red o estación base tal como un eNodeB (eNB, por sus siglas en inglés) a un dispositivo inalámbrico tal como un equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés) como en enlace ascendente, es decir, desde un dispositivo inalámbrico o dispositivo inalámbrico a un nodo de red o estación base o eNB, están organizadas en tramas de radio de 10 ms, donde cada trama de radio consta de diez subtramas de igual tamaño con una longitud de Tsubtrama = 1 ms, como se muestra en la Figura 1.

LTE usa Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM, por sus siglas en inglés) en el enlace descendente y OFDM de Portadora Simple (SC-OFDM, por sus siglas en inglés) en el enlace ascendente. El recurso físico básico de enlace descendente de LTE se puede ver entonces como una cuadrícula de tiempo-frecuencia tal como se ilustra en la Figura 2, donde cada elemento de recurso corresponde a una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM.

Además, la asignación de recursos en LTE normalmente se describe en términos de bloques de recursos (RB, por sus siglas en inglés), donde un bloque de recursos corresponde a un intervalo (0.5 ms) en el dominio del tiempo y 12 subportadoras contiguas en el dominio de la frecuencia. Los bloques de recursos

están numerados en el dominio de frecuencia, comenzando con 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

De manera similar, la cuadrícula de recursos de enlace ascendente de LTE se ilustra en la Figura 3, donde N_{RB}^{UL} es el número de bloques de recursos (RB, por sus siglas en inglés) contenidos en el ancho de banda del sistema de enlace ascendente, N_{SC}^{RB} es el número de subportadoras en cada RB, donde normalmente, N_{SC}^{RB}= 12, N_{symb}^{UL} es el número de símbolos SC-OFDM en cada intervalo, donde N_{symb}^{UL}= 7 para el prefijo cíclico (CP, por sus siglas en inglés) normal y N_{symb}^{UL}= 6 para un CP extendido. Una subportadora y un símbolo SC-OFDM forman un elemento de recurso (RE, por sus siglas en inglés) de enlace ascendente (UL, por sus siglas en inglés).

Las transmisiones de datos de enlace descendente desde un nodo de red a un dispositivo inalámbrico se programan dinámicamente, es decir, en cada subtrama el nodo de red transmite información de control sobre qué datos del terminal se transmite y sobre qué bloques de recursos se transmiten los datos, en la subtrama actual del enlace descendente. Esta señalización de control normalmente se transmite en los primeros 1, 2, 3 o 4 símbolos OFDM en cada subtrama. Un sistema de enlace descendente con 3 símbolos OFDM de control se ilustra en la Figura 4.

Al igual que en el enlace descendente, las transmisiones de enlace ascendente de un dispositivo inalámbrico a un nodo de red también se programan dinámicamente a través del canal de control de enlace descendente. Cuando un dispositivo inalámbrico recibe una concesión de enlace ascendente en la subtrama n, transmite datos en el enlace ascendente en la subtrama n+k, donde k=4 para el sistema de dúplexación por división de frecuencia (FDD, por sus siglas en inglés) y k varía para los sistemas TDD.

En LTE, una serie de canales físicos son compatibles con las transmisiones de datos. Un canal físico de enlace descendente o de enlace ascendente corresponde a un conjunto de elementos de recurso que portan información que se origina en capas superiores, mientras que la capa física utiliza un enlace descendente o una señal física de enlace ascendente, pero no transmite

información originada en capas superiores. Algunos de los canales físicos y señales de enlace descendente admitidos en LTE son:

- Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH, por sus siglas en inglés)
- Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH, por sus siglas en inglés)
- Canal Físico de Control de Enlace Descendente Mejorado (EPDCCH, por sus siglas en inglés)
- Señales de referencia:
    - Señales de Referencia Específicas de la Celda (CRS, por sus siglas en inglés)
    - Señal de Referencia de Demodulación para PDSCH
    - Señales de Referencia de la Información del Estado del Canal (CSI-RS, por sus siglas en inglés)

La PDSCH se utiliza principalmente para transportar datos de tráfico de usuario y mensajes de capa superior en el enlace descendente y se transmite en una subtrama de DL fuera de la región de control como se muestra en la Figura 4. Tanto el PDCCH como el EPDCCH se utilizan para transportar información de control del enlace descendente (DCI, por sus siglas en inglés) como la asignación de PRB, el nivel de modulación y el esquema de codificación (MCS, por sus siglas en inglés), el precodificador utilizado en el transmisor, etc. El PDCCH se transmite en el primero hasta el cuarto símbolos OFDM en una subtrama DL, es decir, la región de control, mientras que el EPDCCH se transmite en la misma región que el PDSCH.

Algunos de los canales físicos y señales de enlace ascendente admitidos en LTE son:

- Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH, por sus siglas en inglés)
- Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH, por sus siglas en inglés)

- Señal de Referencia de Demodulación (DMRS, por sus siglas en inglés) para PUSCH
- Señal de Referencia de Demodulación (DMRS, por sus siglas en inglés) para PUCCH

El PUSCH se utiliza para transportar datos de enlace ascendente desde el dispositivo inalámbrico al nodo de red. El PUCCH se utiliza para transportar información de control de enlace ascendente desde el dispositivo inalámbrico al nodo de red.

En la reunión de estandarización 3GPP RAN1 #86, se realizó un acuerdo sobre los reportes CSI aperiódicos para NR para estudiar los reportes CSI aperiódicos junto con la transmisión de RS aperiódica. En particular, se acordó estudiar la indicación dinámica de RS aperiódica y el recurso de medición de interferencia, incluida la agrupación de recursos compartidos para el canal aperiódico y los recursos de medición de interferencia.

Por lo tanto, aún se necesitan soluciones para agrupación de recursos compartidos para el canal aperiódico y los recursos de medición de interferencia.

RESUMEN

Se dan a conocer un método, un dispositivo inalámbrico y un nodo de red para configurar y usar CSI-RS. Según una realización, un método incluye transmitir a un dispositivo inalámbrico una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, se proporciona un método en un nodo de red, donde el método incluye transmitir a un dispositivo inalámbrico una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, la pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI están configurados mediante capas superiores. En algunas realizaciones, la indicación se transmite dinámicamente. En algunas realizaciones, la indicación se transmite con una señalización de información de control de enlace descendente (DCI por sus siglas en inglés), y Elemento de Control del Control de Medios de Acceso (MAC CE, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM por sus siglas en inglés) temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, se configuran múltiples indicaciones diferentes de diferentes agregaciones de elementos de recursos para el dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, al menos dos diferentes agregaciones de elementos de recurso comparten al menos un par de recursos de CSI-RS en común. En algunas realizaciones, un número de conjuntos de recursos se configuran desde un grupo de N recursos de CSI-RS. En algunas realizaciones, una configuración de reporte se basa en configuraciones de recursos aplicables a un conjunto de recursos de CSI-RS.

En algunas realizaciones, se proporciona un nodo de red e incluye un transceptor configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, la pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI están configurados mediante capas superiores. En algunas realizaciones, la indicación

se transmite dinámicamente. En algunas realizaciones, la indicación se transmite con una señalización de información de control de enlace descendente (DCI por sus siglas en inglés), y Elemento de Control del Control de Medios de Acceso (MAC CE, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, se configuran múltiples indicaciones diferentes de diferentes agregaciones de elementos de recursos para el dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, al menos dos diferentes agregaciones de elementos de recurso comparten al menos un par de recursos de CSI-RS en común. En algunas realizaciones, un número de conjuntos de recursos se configuran desde un grupo de N recursos de CSI-RS. En algunas realizaciones, una configuración de reporte se basa en configuraciones de recursos aplicables a un conjunto de recursos de CSI-RS.

En algunas realizaciones, se proporciona un nodo de red e incluye un módulo transceptor configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, se proporciona un método en un nodo de red para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El método incluye determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. El método también incluye agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI ha sido configurada mediante capas superiores. En algunas realizaciones, el método además incluye indicar una agregación de elementos de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, la indicación es mediante señalización dinámica. En algunas realizaciones, la indicación es mediante información de control de enlace descendente, DCI. En algunas realizaciones, el conjunto de elementos de recursos de CSI-RS soportan una pluralidad de dispositivos inalámbricos para barrido de emisión específico para la celda por lo cual los dispositivos inalámbricos miden una misma emisión. En algunas realizaciones, diferentes conjuntos de elementos de recursos de CSI-RS se indican a diferentes dispositivos inalámbricos para permitir que cada uno de los diferentes dispositivos inalámbricos mida un canal en una emisión diferente.

En algunas realizaciones, se proporciona un nodo de red para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El nodo de red incluye circuitos de procesamiento configurados para: determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS; y agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI han sido configurados mediante capas superiores. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento además están configurados para indicar una agregación de elementos de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, la indicación es mediante señalización dinámica. En algunas realizaciones, la indicación es mediante información de control de enlace descendente, DCI. En algunas realizaciones, el conjunto de elementos de CSI-RS soportan una pluralidad de dispositivos inalámbricos para barrido de emisión específico para la celda por lo cual los dispositivos inalámbricos miden una misma emisión. En algunas realizaciones, diferentes conjuntos de elementos de recursos de CSI-RS se indican a diferentes dispositivos

inalámbricos para permitir que cada uno de los diferentes dispositivos inalámbricos mida un canal en una emisión diferente.

En algunas realizaciones, un nodo de red para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El nodo de red incluye un módulo de determinación del grupo de recursos de CSI-RS configurado para determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. El nodo de red también incluye un módulo de agregación configurado para agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, un método en un dispositivo inalámbrico incluye recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica en uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI. El método también incluye realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico incluye un transceptor configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI, y realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico incluye un módulo transceptor configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI. El transceptor está configurado para realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, un método en una estación base incluye transmitir a un equipo de usuario una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, una estación base comprende un transceptor configurado para transmitir a un equipo de usuario una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, un método en una estación base para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El método incluye determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. El método también

incluye agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, una estación base para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. La estación base incluye circuitos de procesamiento configurados para determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS, y agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, un método en un equipo de usuario incluye recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización de CSI. El método incluye realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, un equipo de usuario incluye un transceptor configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización de CSI, y para realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

Una comprensión más completa de las presentes realizaciones, y las ventajas y características de las mismas, se entenderán más fácilmente haciendo referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con las gráficas adjuntas:

La Figura 1 es una ilustración de una trama de radio;

La Figura 2 es una ilustración de una cuadrícula de frecuencia de tiempo;

La Figura 3 es una ilustración de una cuadrícula de recursos de enlace ascendente;

La Figura 4 ilustra una configuración de enlace descendente con 3 OFDM;

La Figura 5 muestra dos ejemplos de configuración de elementos de CSI-RS;

La Figura 6 muestra una agrupación que contiene elementos de CSI-RS, donde al menos algunos de los cuales pueden ser compartidos por dispositivos inalámbricos;

La Figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones inalámbricas construido de acuerdo con los principios establecidos en el presente documento;

La Figura 8 es un diagrama de bloques de un nodo de red construido de acuerdo con los principios establecidos en el presente documento;

La Figura 9 es un diagrama de bloques de una realización alternativa del nodo de red que puede implementarse al menos en parte mediante software almacenado en una memoria y ejecutable por un procesador;

La Figura 10 es un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico configurado para recibir indicaciones de recursos de CSI-RS y realizar la señalización de CSI;

La Figura 11 es un diagrama de bloques de una realización alternativa del nodo de red que puede implementarse al menos en parte mediante software almacenado en una memoria y ejecutable por un procesador;

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar para proporcionar una indicación de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico;

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar para determinar elementos de recursos de CSI-RS; y

La Figura 14 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar en un dispositivo inalámbrico para recibir indicaciones de recursos de CSI-RS.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Tenga en cuenta que, aunque la terminología del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, por sus siglas en inglés), es decir, evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) se utiliza en esta divulgación como un

ejemplo, esto no debe considerarse como una limitación del alcance de la divulgación solo al sistema mencionado anteriormente. Otros sistemas inalámbricos, incluyendo NR (es decir, 5G), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA, por sus siglas en inglés), WiMax, banda ancha ultra móvil (UMB, por sus siglas en inglés) y sistema global para comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés), también pueden beneficiarse de la explotación de los conceptos y métodos abarcados por esta divulgación.

También tenga en cuenta que la terminología como eNodeB y dispositivo inalámbrico debe considerarse no limitativa y, en particular, no implica una cierta relación jerárquica entre los dos; en general, “eNodeB” podría considerarse como equipo 1 y “dispositivo inalámbrico” como equipo 2, y estos dos equipos se comunican entre sí a través de algún canal de radio. Además, si bien la divulgación se centra en las transmisiones inalámbricas en el enlace descendente, las realizaciones son igualmente aplicables en el enlace ascendente.

El término dispositivo inalámbrico utilizado aquí puede referirse a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunique con un nodo de red y/o con otro dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicación celular o móvil. Algunos ejemplos de un dispositivo inalámbrico son: equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés), equipo de destino, dispositivo inalámbrico de equipo a equipo (D2D, por sus siglas en inglés), dispositivo inalámbrico del tipo máquina o dispositivo inalámbrico capaz de comunicación de máquina a máquina (M2M, por sus siglas en inglés), PDA, iPAD, tableta, terminales móviles, teléfonos inteligentes, computadoras portátiles incorporadas (LEE, por sus siglas en inglés), equipos montados en computadoras portátiles (LME, por sus siglas en inglés), llaves USB, etc.

El término “nodo de red” utilizado aquí puede referirse a un nodo de red de radio u otro nodo de red, por ejemplo, un nodo central de red, MSC, MME, O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), nodo MDT, etc.

El término “nodo de red” o “nodo de red de radio” utilizado aquí puede ser cualquier tipo de nodo de red comprendido en una red de radio que puede

comprender cualquiera de las estaciones base (BS, por sus siglas en inglés), estación base de radio, estación base de transceptor (BTS, por sus siglas en inglés), controlador de estación base (BSC, por sus siglas en inglés), controlador de red de radio (RNC, por sus siglas en es inglés), Nodo B evolucionado (eNB o eNodoB), Nodo B, nodo de radio de radio de múltiple estándar (MSR, por sus siglas en inglés), tal como MSR BS, nodo de relé, relé de control del nodo donante, punto de acceso de radio (AP, por sus siglas en inglés), puntos de transmisión, nodos de transmisión, Cabeza de Radio Remota (RRH, por sus siglas en inglés) de Unidad de Radio Remota (RRU, por sus siglas en inglés), nodos en sistema de antena distribuida (DAS, por sus siglas en inglés), etc.

Tenga en cuenta, además, que las funciones descritas en este documento como realizadas por un dispositivo inalámbrico o un nodo de red se pueden distribuir sobre una pluralidad de dispositivos inalámbricos y/o nodos de red. En otras palabras, se contempla que las funciones del nodo de red y el dispositivo inalámbrico descritas en este documento no se limitan al rendimiento de un solo equipo físico y, de hecho, se pueden distribuir entre varios equipos físicos.

Antes de describir en detalle las realizaciones ejemplares, se debe notar que las realizaciones residen principalmente en combinaciones de elementos de aparatos y etapas de procesamiento relacionadas con la creación de una secuencia de señal de referencia en una relación de pico a promedio reducida. En consecuencia, los elementos se han representado, según corresponda, mediante símbolos convencionales en las gráficas, mostrando solo aquellos detalles específicos que son pertinentes para comprender las realizaciones para así no oscurecer la divulgación con detalles que son fácilmente evidentes para los expertos en la técnica que tienen el beneficio de la descripción aquí contenida.

Tal como se usa en este documento, los términos relacionales, tales como “primero” y “segundo”, “arriba” y “abajo” y similares, se pueden usar únicamente para distinguir una entidad o elemento de otra entidad o elemento sin necesariamente requerir o implicar una relación física o lógica o de orden entre tales entidades o elementos.

Ciertas realizaciones de la presente divulgación se centran en el siguiente aspecto deln acuerdo RAN #1 86: agrupación de recursos compartidos para el canal aperiódico y recursos de medición de interferencia.

Una o más realizaciones de la divulgación se refieren a la agregación de elementos de CSI-RS en tiempo y frecuencia. En particular, el arte previo utiliza el servicio de radio de banda ancha (BRS, por sus siglas en inglés) para el barrido de emisión (un RS diferente) y CSI-RS para la adaptación del enlace, mientras que ciertas realizaciones de esta divulgación utilizan las mismas señales para ambos elementos de CSI-RS ya que hay flexibilidad para mapear elementos de CSI-RS en diferentes dimensiones. Una o más realizaciones de la divulgación se refieren a la definición de elementos de CSI-RS de 1 puerto. En particular, todavía se puede usar una definición de elemento de 2 puertos, pero que transmite usando solo 1 puerto con 3 dB más de potencia (ya que solo se usa un puerto).

R1-1609761, “Details on the unified CSI feedback framework for NR,” Ericsson, RAN1#86bis, Octubre de 2016, incorporado aquí como referencia, propone un marco CSI para la Nueva Radio (NR, por sus siglas en inglés) que se puede usar para admitir las mismas funciones básicas que las admitidas en LTE para operaciones de Clase A y Clase B, pero en un forma unificada. El marco propuesto también puede admitir funciones adicionales necesarias para NR, a saber, gestión de emisión basada en CSI-RS y formación híbrida de emisión analógica/digital.

En este marco unificado, cada dispositivo inalámbrico está configurado para realizar mediciones basadas en una configuración de CSI-RS de N puertos. La forma en que el dispositivo inalámbrico realice estas mediciones se rige por un conjunto de “reglas” basadas en el valor de N, el número de puertos C en un libro de códigos unificado, y el rango seleccionado R. Cada regla corresponde a un caso de uso diferente, por ejemplo Operación de Clase tipo A, Clase B, K=1, Clase B, K> 1, etc.

Dado que la configuración de CSI-RS del puerto N puede ser específica al dispositivo inalámbrico, la sobrecarga de CSI-RS puede aumentar si el número de

usuarios activos simultáneamente es grande. El mismo problema ocurre en LTE para la operación de Clase B que ha activado el estudio de los enfoques de reducción de gastos generales. Uno de estos enfoques se basa en la combinación de la transmisión periódica de CSI-RS junto con la agrupación de recursos de CS-RS. Dentro de 3GPP, se logró un acuerdo para respaldar este enfoque para LTE Ver-14 (véase, R1-168046, “WF on Aperiodic CSI-RS for Rel.14”, RAN1# 6, agosto de 2016.), incorporado aquí como referencia.

En LTE, en un primer paso, los usuarios están preconfigurados a través de capas más altas, un grupo de recursos de CSI-RS que se puede usar para mediciones. Este grupo es genérico en el sentido de que estos recursos pueden usarse posteriormente para realizar mediciones en cualquier emisión y para cualquier dispositivo inalámbrico, de ahí el término “grupo”. En un segundo paso, un subconjunto de los recursos del grupo se activa/libera dinámicamente a un dispositivo inalámbrico dado a través de la información de control del enlace descendente (DCI, por sus siglas en inglés) o de la señalización del elemento de control del control de medios de acceso (MAC CE, por sus siglas en inglés). Finalmente, en un tercer paso, uno de los subconjuntos de recursos se indica dinámicamente al dispositivo inalámbrico a través de la señalización DCI. El recurso seleccionado se utiliza para la medición y el reporte de CSI. Con este enfoque, los recursos dentro del grupo pueden ser cambiados dinámicamente y compartidos entre los usuarios, al mismo tiempo que se evitan las reconfiguraciones de RRC frecuentes, ya que es solo en el primer paso que se utiliza la señalización de capa superior.

Se puede adoptar un enfoque como el descrito anteriormente en NR para gestionar la sobrecarga de CSI-RS y para respaldar la gestión de la emisión de una manera eficiente. Con el objetivo de respaldar ambos objetivos, es necesaria cierta generalización del procedimiento acordado de LTE. En lugar de restringir el dispositivo inalámbrico para medir y reportar la CSI en solo uno de los subconjuntos de recursos de CSI-RS en el tercer paso mencionado anteriormente, ciertas realizaciones aquí también permiten la medición y/o el reporte en 2 o más

recursos. Esta funcionalidad puede ser útil, por ejemplo, en la gestión de emisiones donde un dispositivo inalámbrico necesita medir la intensidad de la señal en múltiples emisiones, por ejemplo, en una operación de barrido de emisión. El segundo paso intermedio puede no ser necesario; la indicación dinámica del subconjunto de recursos en el que el dispositivo inalámbrico mide puede hacerse de forma dinámica en un solo paso. Por lo tanto, se propone eliminar el segundo paso intermedio en algunas realizaciones.

En consecuencia, algunas realizaciones dan a conocer reportes CSI aperiódicos combinados con la agrupación de recursos según lo acordado para LTE, pero generalizados para soportar mediciones/reportes aperiódicos en uno o más recursos. En algunas realizaciones adicionales, el enfoque se simplifica mediante la eliminación del mecanismo de activación/liberación intermedio, de manera que dichos uno o más recursos se configuran dinámicamente en un solo paso.

En algunas situaciones que extienden el marco de CSI-RS unificado que se mencionó anteriormente, una configuración de CSI-RS de N puertos está asociada con una determinada configuración de CSI-RS para cada usuario (N no tiene que ser la misma para todos los usuarios y los usuarios pueden tener múltiples configuraciones de CSI-RS, por ejemplo, una para reportes semipersistentes y otra para reportes aperiódicos). Usando el marco de agrupación, los recursos para la configuración de CSI-RS de cada usuario se seleccionan del grupo de recursos.

Para permitir la agrupación flexible de CSI-RS, en algunos casos, las configuraciones de CSI-RS están modularizadas de modo que cada configuración de N puertos se construye a partir de una serie de unidades de CSI-RS más pequeñas. Esas unidades se denominan “elementos de CSI-RS”, para crear una analogía con los elementos del canal de control (CCEs, por sus siglas en inglés) en LTE. De esta manera, el grupo consta de una serie de elementos de CSI-RS a partir de los cuales cada configuración de CSI-RS se construye por agregación.

Para flexibilidad en el soporte de diferentes casos de uso, diferentes configuraciones pueden compartir uno o más elementos de CSI-RS.

La Figura 5 muestra dos posibilidades para el elemento CSI-RS básico a partir de las cuales se construye una configuración de CSI-RS de N puertos. Como puede verse, los 2 puertos se pueden multiplexar en tiempo (izquierda) o frecuencia (derecha). En un ejemplo de la Figura 5, un elemento de recurso incluye dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFMD temporalmente sucesivos se asocian con al menos uno de los dos puertos. En el segundo ejemplo de la Figura 5, un elemento de recurso incluye dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia está asociada con al menos uno de los dos puertos.

La Figura 6 muestra un grupo que contiene varios de estos elementos de CSI-RS. Se muestran varios ejemplos sobre cómo construir configuraciones de CSI-RS de diferentes tamaños a partir de estos elementos. Uno de los ejemplos muestra que los elementos de CSI-RS pueden compartirse entre diferentes configuraciones de CSI-RS; las configuraciones construidas desde el grupo no necesitan tener conjuntos de elementos mutuamente excluyentes. Se ilustra la formación de 3 configuraciones diferentes de CSI-RS de N puertos. Una primera configuración es una agregación de 7 elementos de CSI-RS (N = 14 puertos). Una segunda configuración es una agregación de 4 elementos de CSI-RS (N = 8 puertos). Una tercera configuración es una agregación de 2 elementos de CSI-RS (N = 4 puertos), donde uno de los elementos se comparte con la segunda configuración. Por lo tanto, se pueden configurar múltiples agregaciones diferentes de elementos de recursos de CSI-RS para un dispositivo inalámbrico. Además, al menos dos agregaciones diferentes pueden compartir al menos un elemento de recursos de CSI-RS en común. En los ejemplos de las Figuras 5 y 6, para una configuración de CSI-RS de N puertos, un número de elementos de recurso es igual a N dividido por 2.

En una realización, los siguientes pasos se pueden usar como base para un diseño escalable que soporte N = 2*n puertos de CSI-RS donde n = 1, 2, 3, 4, ...: Construyendo el grupo de recursos de CSI-RS a partir de una serie de elementos de CSI-RS básicos de 2 puertos. Las configuraciones de CSI-RS de N puertos de tamaño arbitrario se crean mediante la agregación de elementos N/2.

El concepto de agrupación descrito en este documento es beneficioso para la gestión de la emisión basada en CSI-RS además de ser un enfoque general para administrar la sobrecarga de CSI-RS. Para admitir la gestión de emisiones, se configura una configuración de CSI-RS de N puertos utilizando elementos de N/2 de CSI-RS de la agrupación. En este caso, los diversos elementos de CSI-RS corresponden a diferentes emisiones, por ejemplo, en una operación de barrido de emisión. Los dispositivos inalámbricos se activan luego aperiódicamente de forma dinámica para medir e informar la(s) selección(es) de emisión. Este método admite tanto un barrido de emisión “específico de la célula”, donde múltiples dispositivos inalámbricos miden la misma emisión, o un barrido de emisión específico para un dispositivo inalámbrico, por ejemplo, para el refinamiento de la emisión. En el primer caso, todos los dispositivos inalámbricos comparten la misma configuración de CSI-RS de N puertos. En este último caso, diferentes dispositivos inalámbricos utilizan diferentes configuraciones de CSI-RS de N puertos. Al combinar la agrupación con la medición aperiódica de CSI, se logra una gestión eficiente de las emisiones sin recurrir a las señales de emisiones de referencia “siempre encendidas”.

La Figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones inalámbricas 10 construido de acuerdo con los principios establecidos en el presente documento. La red de comunicaciones inalámbricas 10 incluye una nube 12. La red de comunicaciones inalámbricas 10 incluye uno o más nodos de red 14A y 14B. Los nodos de red 14 pueden servir a los dispositivos inalámbricos 16A y 16B, referidos aquí colectivamente como dispositivos inalámbricos 16. Tenga en cuenta que, aunque solamente dos dispositivos inalámbricos 16 y dos nodos de red 14 se muestran para mayor conveniencia, la red de comunicaciones inalámbricas 10 puede incluir normalmente muchos more dispositivos

inalámbricos (WDs, por sus siglas en inglés) 16 y un nodo de red 14. Un nodo de red 14 incluye una unidad determinadora del grupo de recursos de CSI-RS 18 configurada para determinar un conjunto de elementos de CSI-RS donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. El nodo de red 14 también incluye un módulo de agregación configurado para agregar una pluralidad de elementos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

La Figura 8 es un diagrama de bloques de un nodo de red 14 construido de acuerdo con los principios establecidos en el presente documento. El nodo de red 14 tiene circuitos de procesamiento 22. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden incluir una memoria 24 y un procesador 26. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para realizar las una o más funciones aquí descritas. Además del procesador y la memoria tradicionales, los circuitos de procesamiento 22 pueden comprender circuitos integrados para procesamiento y/o control, por ejemplo, uno o más procesadores y/o núcleos de procesadores y/o FPGAs (Campos de Matriz de Puertas Programables, por sus siglas en inglés) y/o ASICs (Circuitos Integrados para Aplicaciones Específicas, por sus siglas en inglés).

Los circuitos de procesamiento 22 pueden incluir y/o estar conectados a y/o estar configurados para acceder (por ejemplo, escribir en y/o leer de) la memoria 24, lo cual puede incluir cualquier clase de memoria volátil y/o no volátil, por ejemplo, caché y/o memoria búfer y/o RAM (Memoria de Acceso Aleatorio, por sus siglas en inglés) y/o ROM (Memoria de Sólo Lectura, por sus siglas en inglés) y/o memoria óptica y/o EPROM (Memoria Programable de Sólo Lectura Borrable, por sus siglas en inglés). Dicha memoria 24 puede configurarse para almacenar código ejecutable por circuitos de control y/o otros datos, por ejemplo, datos relacionados con comunicación, por ejemplo, configuración y/o datos de dirección de nodos , etc. Los circuitos de procesamiento 22 pueden configurarse para controlar cualquiera de los métodos aquí descritos y/o para hacer que dichos métodos sean realizados, por ejemplo, por el procesador 26. Las instrucciones correspondientes pueden almacenarse en la memoria 24, que pueden ser legibles y/o legiblemente conectadas a los circuitos de procesamiento 22. En otras

palabras los circuitos de procesamiento 22 pueden incluir un controlador, que puede comprender un microprocesador y/o microcontrolador y/o equipo FPGA (Campo de Matriz de Puertas Programables) y/o equipo ASIC (Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas). Se puede considerar que los circuitos de procesamiento 22 incluyen o pueden conectarse o ser conectables a una memoria, que pueden configurarse para ser accesibles para lectura y/o lectura por parte del controlador y/o circuitos de procesamiento 22.

La memoria 24 puede configurarse para almacenar un grupo de elementos de recursos de CSI-RS los cuales, en algunas realizaciones, pueden agruparse en pares de dos recursos para formar un elemento de recurso como se muestra en la Figura 5. El procesador puede incluir una unidad determinadora del grupo de recursos de CSI-RS 18 que está configurada para determinar un conjunto de elementos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. El procesador 26 también puede incluir una unidad de agregación 20 configurada para agregar una pluralidad de elementos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos. El transceptor 28 puede, en algunas realizaciones, estar configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico 16 una indicación de recursos de CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI.

La Figura 9 es un diagrama de bloques de una realización alternativa del nodo de red 14 que puede implementarse al menos en parte mediante software almacenado en una memoria y ejecutable por un procesador. Un módulo de memoria 25 está configurado para almacenar un grupo de recursos 30 de CSI-RS. Un módulo de determinación 19 del grupo de recursos de CSI-RS está configurado para determinar un conjunto de elementos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. Un módulo de agregación 21 está configurado para agregar una pluralidad de elementos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos. El módulo transceptor 29 está, en algunas realizaciones, configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico 16 una indicación de recursos de CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de

unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, el nodo de red 14 configura un grupo de elementos de recursos de CSI-RS para ser usados por al menos un dispositivo inalámbrico 16 para el reporte aperiódico de información del estado del canal (CSI, por sus siglas en inglés). El nodo de red 14 indica al menos una agregación de elementos de recursos de CSI-RS del grupo de recursos de CSI-RS, al menos una de las al menos una agregación de los elementos de recursos de CSI-RS pudiendo ser usada por el dispositivo inalámbrico 16 para reportar información del estado del canal al nodo de red 14. En algunas realizaciones, la indicación se transmite al dispositivo inalámbrico 16 usando información de control de enlace descendente (DCI, por sus siglas en inglés).

La Figura 10 es un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 16 configurado para recibir indicaciones de recursos de CSI-RS y realizar la señalización de CSI. El dispositivo inalámbrico 16 tiene circuitos de procesamiento 42. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden incluir una memoria 44 y un procesador 46, donde la memoria 44 contiene instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 46, configuran el procesador 46 para realizar las una o más funciones aquí descritas. Además del procesador y la memoria tradicionales, los circuitos de procesamiento 42 pueden comprender circuitos integrados para procesamiento y/o control, por ejemplo, uno o más procesadores y/o núcleos de procesadores y/o FPGAs (Campos de Matriz de Puertas Programables) y/o ASICs (Circuitos Integrados para Aplicaciones Específicas).

Los circuitos de procesamiento 42 may include y/o estar conectados a y/o estar configurados para acceder (por ejemplo, escribir en y/o leer de) la memoria 44, lo cual puede incluir cualquier clase de memoria volátil y/o no volátil, por ejemplo, caché y/o memoria búfer y/o RAM (Memoria de Acceso Aleatorio, por sus siglas en inglés) y/o ROM (Memoria de Sólo Lectura, por sus siglas en inglés) y/o memoria óptica y/o EPROM (Memoria Programable de Sólo Lectura Borrable,

por sus siglas en inglés). Dicha memoria 44 puede estar configurada para almacenar código ejecutable por circuitos de control y/o otros datos, por ejemplo, datos relacionados con comunicación, por ejemplo, configuración y/o datos de dirección de nodos, etc. Los circuitos de procesamiento 42 pueden configurarse para controlar cualquiera de los métodos aquí descritos y/o para hacer que dichos métodos sean realizados, por ejemplo, por el procesador 46. Las instrucciones correspondientes pueden almacenarse en la memoria 44, que pueden ser legibles y/o legiblemente conectadas a los circuitos de procesamiento 42. En otras palabras los circuitos de procesamiento 42 pueden incluir un controlador, que puede comprender un microprocesador y/o microcontrolador y/o equipo FPGA (Campo de Matriz de Puertas Programables) y/o equipo ASIC (Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas). Se puede considerar que los circuitos de procesamiento 42 incluyen o pueden estar conectados o ser conectables a una memoria, que puede estar configurada para ser accesible para lectura y/o lectura por parte del controlador y/o circuitos de procesamiento 42.

La memoria 44 está configurada para almacenar un grupo de elementos de recursos de CSI-RS 50 los cuales, en algunas realizaciones, pueden agruparse en pares de dos recursos para formar un elemento de recurso como se muestra en la Figura 5. El dispositivo inalámbrico 16 también incluye un transceptor 48 configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI. El transceptor 48 está además configurado para realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

La Figura 11 es un diagrama de bloques de una realización alternativa del dispositivo inalámbrico 16 que puede implementarse al menos en parte mediante software almacenado en una memoria y ejecutable por un procesador. Un módulo de memoria 45 está configurado para almacenar elementos de recursos de CSI-RS 50. El módulo transceptor 49 está configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS,

donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI. El transceptor 49 está además configurado para realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

Así, en algunas realizaciones, un nodo de red 14 indica dinámicamente a un dispositivo inalámbrico 16 al menos un elemento de recursos de CSI-RS que consta de un par de recursos. Esta indicación dinámica puede hacerla la DCI. La DCI puede configurarse para activar reportes periódicos de CSI por el dispositivo inalámbrico 16. En la alternativa, en algunas realizaciones, los reportes semipersistentes por el dispositivo inalámbrico 16 pueden activarse mediante la transmisión de la indicación de elementos de recursos de CSI-RS en un MAC-CE.

Si un determinado elemento de los elementos de recursos de CSI-RS se señala al dispositivo inalámbrico 16 a través de la DCI o un MAC-CE se determina de acuerdo con una configuración de recursos correspondiente a al menos un elemento de recursos de CSI-RS. Las configuraciones de recursos pueden almacenarse en la memoria 24 del nodo de red 14 y pueden especificar si el dispositivo inalámbrico 16 va a utilizar un elemento de recursos de CSI-RS para reportes periódicos o semipersistentes de CSI. En algunas situaciones, las configuraciones de recursos pueden especificar qué tan frecuentemente el dispositivo inalámbrico 16 debe notificar la CSI, qué elementos de recursos usar y el libro de códigos que se usará.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar para proporcionar una indicación de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico 16. El proceso incluye transmitir, mediante el transceptor 28, una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI (bloque S100).

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar para determinar elementos de recursos de CSI-RS. El proceso incluye determinar mediante la unidad de determinación 18 del gripo de recursos de CSI-RS, un

conjunto de elementos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS (bloque S102). El proceso también incluye agregar, mediante la unidad de agregación 20, una pluralidad de elementos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos (bloque S104).

La Figura 14 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar en un dispositivo inalámbrico 16 para recibir indicaciones de recursos de CSI-RS. El proceso incluye recibir, mediante el transceptor 48, una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI (bloque S106). El proceso también incluye llevar a cabo, mediante el transceptor 48, señalización de CSI en al menos uno de los recursos de CSI (bloque S108).

Así, en algunas realizaciones, se proporciona un método en un nodo de red 24, donde el método incluye transmitir a un dispositivo inalámbrico 16 una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización S100 de CSI.

En algunas realizaciones, la pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI están configurados mediante capas superiores. En algunas realizaciones, la indicación se transmite dinámicamente. En algunas realizaciones, la indicación se transmite con una señalización de información de control de enlace descendente (DCI por sus siglas en inglés), y Elemento de Control del Control de Medios de Acceso (MAC CE, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por

división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, se configuran múltiples indicaciones diferentes de diferentes agregaciones de elementos de recursos para el dispositivo inalámbrico 16. En algunas realizaciones, al menos dos diferentes agregaciones de elementos de recurso comparten al menos un par de recursos de CSI-RS en común. En algunas realizaciones, un número de conjuntos de recursos se configuran desde un grupo de N recursos de CSI-RS. En algunas realizaciones, una configuración de reporte se basa en configuraciones de recursos aplicables a un conjunto de recursos de CSI-RS.

En algunas realizaciones, se proporciona un nodo de red 14 e incluye un transceptor 28 configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico 16 una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, la pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI están configurados mediante capas superiores. En algunas realizaciones, la indicación se transmite dinámicamente. En algunas realizaciones, la indicación se transmite con una señalización de información de control de enlace descendente (DCI por sus siglas en inglés), y Elemento de Control del Control de Medios de Acceso (MAC CE, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, se configuran múltiples

indicaciones diferentes de diferentes agregaciones de elementos de recursos para el dispositivo inalámbrico 16. En algunas realizaciones, al menos dos diferentes agregaciones de elementos de recurso comparten al menos un par de recursos de CSI-RS en común. En algunas realizaciones, un número de conjuntos de recursos se configuran desde un grupo de N recursos de CSI-RS. En algunas realizaciones, una configuración de reporte se basa en configuraciones de recursos aplicables a un conjunto de recursos de CSI-RS.

En algunas realizaciones, se proporciona un nodo de red 14 e incluye un módulo transceptor 29 configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico 16 una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, se proporciona un método en un nodo de red 14 para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El método incluye determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos S102 de CSI-RS. El método también incluye agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos S104.

En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI ha sido configurada mediante capas superiores. En algunas realizaciones, el método además incluye indicar una agregación de elementos de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico 16. En algunas realizaciones, la indicación es mediante señalización dinámica. En algunas realizaciones, la indicación es mediante información de control de enlace descendente, DCI. En algunas realizaciones, el conjunto de elementos de recursos de CSI-RS soportan una pluralidad de dispositivos inalámbricos 16 para barrido de emisión específico para la celda por lo cual los dispositivos inalámbricos 16 miden una misma emisión. En algunas realizaciones, diferentes conjuntos de elementos de recursos de CSI-RS se indican a diferentes dispositivos inalámbricos 16 para habilitar a

cada uno de los diferentes dispositivos inalámbricos 16 para medir un canal en una diferente emisión.

En algunas realizaciones, se proporciona un nodo de red 14 para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El nodo de red 14 incluye circuitos de procesamiento 22 configurado para determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS, y agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI han sido configurados mediante capas superiores. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento 22 están además configurados para indicar una agregación de elementos de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico 16. En algunas realizaciones, la indicación es mediante señalización dinámica. En algunas realizaciones, la indicación es mediante información de control de enlace descendente, DCI. En algunas realizaciones, el conjunto de elementos de CSI-RS soportan una pluralidad de dispositivos inalámbricos 16 para barrido de emisión específico para la celda por lo cual los dispositivos inalámbricos 16 miden una misma emisión. En algunas realizaciones, diferentes conjuntos de elementos de recursos de CSI-RS se indican a diferentes dispositivos inalámbricos 16 para habilitar cada uno de los diferentes dispositivos inalámbricos 16 para medir un canal en una diferente emisión.

En algunas realizaciones, un nodo de red 14 para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El nodo de red 14 incluye un módulo de determinación del grupo de recursos 19 de CSI-RS configurado para determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS. El nodo de red 14 también incluye un módulo de agregación 21 configurado para agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, un método en un dispositivo inalámbrico 16 incluye recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización S106 de CSI. El método también incluye realizar una señalización de CSI en al menos un recurso S108 de CSI.

En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico 16 incluye un transceptor 48 configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI, y realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso. En algunas realizaciones, la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico 16 incluye un módulo transceptor 49 configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización de CSI. El módulo transceptor 49 está configurado para realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, un método en una estación base 14 incluye transmitir a un equipo de usuario 16 una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización S100 de CSI.

En algunas realizaciones, una estación base 14 comprende un transceptor 28 configurado para transmitir a un equipo de usuario 16 una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario 16 para la señalización de CSI.

En algunas realizaciones, un método en una estación base 14 para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. El método incluye determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos S102 de CSI-RS. El método también incluye agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos S104.

En algunas realizaciones, una estación base 14 para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS. La estación base 14 incluye circuitos de procesamiento 22 configurada para determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS, y agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

En algunas realizaciones, un método en un equipo de usuario 16 incluye recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario 16 para la señalización S106 de CSI. El método incluye realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

En algunas realizaciones, un equipo de usuario 16 incluye un transceptor 48 configurado para recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario 16 para la señalización de CSI, y para realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

A lo largo de la divulgación, “más de uno” puede interpretarse como “al menos dos” y viceversa.

Como lo apreciará un experto en la técnica, los conceptos descritos en el presente documento pueden incorporarse como un método, sistema de procesamiento de datos, y/o producto de programa informático. Por consiguiente, los conceptos descritos en este documento pueden tomar la forma de una realización completamente de hardware, una realización de software en su totalidad o una realización que combina aspectos de software y hardware, todos generalmente referidos en este documento como un “circuito” o “módulo”. Además, la divulgación puede tomar la forma de un producto de programa informático en un medio de almacenamiento tangible y utilizable por computadora con un código de programa informático incorporado en el medio que puede ser ejecutado por una computadora. Se puede utilizar cualquier medio adecuado de lectura tangible por computadora, incluyendo discos duros, CD-ROM, equipos de almacenamiento electrónico, equipos de almacenamiento óptico o equipos de almacenamiento magnético.

Algunas realizaciones se describen aquí con referencia a diagramas de flujo y/o diagramas de bloques de métodos, sistemas y productos de programas informáticos. Se entenderá que cada bloque de las ilustraciones del diagrama de

flujo y/o los diagramas de bloques, y las combinaciones de bloques en las ilustraciones del diagrama de flujo y/o los diagramas de bloques, se puede implementar mediante instrucciones de programas informáticos. Estas instrucciones de programas informáticos pueden proporcionarse a un procesador de una computadora de propósito general (para crear una computadora de propósito especial), una computadora de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera tal que las instrucciones, que se ejecutan mediante el procesador de la computadora u otro aparato de procesamiento de datos programable, creen medios para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque de bloques o diagramas.

Estas instrucciones de programas informáticos también pueden almacenarse en una memoria legible por computadora o en un medio de almacenamiento que puede ordenar a una computadora u otro aparato de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por computadora produzcan un artículo de fabricación que incluya medios de instrucción que implementan la función/acto especificada en el diagrama de flujo y/o bloque de bloques o diagrama de bloques.

Las instrucciones del programa informático también pueden cargarse en una computadora u otro aparato de procesamiento de datos programable para hacer que una serie de pasos operativos se realicen en la computadora u otro aparato programable para producir un proceso implementado por computadora de manera tal que las instrucciones que se ejecutan en la computadora u otros aparatos programables proporcionan pasos para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques del diagrama de bloques.

Debe entenderse que las funciones/actos mencionados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden señalado en las ilustraciones operativas. Por ejemplo, dos bloques que se muestran en sucesión pueden ejecutarse de manera substancialmente concurrente o los bloques a veces pueden ejecutarse en el

orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos involucrados. Aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las rutas de comunicación para mostrar una dirección primaria de comunicación, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

El código de programa de computadora, para llevar a cabo las operaciones de los conceptos aquí descritos, puede estar escrito en un lenguaje de programación orientado a objetos, como Java® o C++. Sin embargo, el código de programa informático para llevar a cabo las operaciones de la divulgación también puede estar escrito en lenguajes de programación de procedimientos convencionales, como el lenguaje de programación “C”. El código del programa puede ejecutarse completamente en la computadora del usuario, en parte en la computadora del usuario, como un paquete de software independiente, en parte en la computadora del usuario y en parte en una computadora remota o completamente en la computadora remota. En este último caso, la computadora remota puede estar conectada a la computadora del usuario a través de una red de área local (LAN, por sus siglas en inglés) o una red de área amplia (WAN, por sus siglas en inglés), o la conexión puede realizarse a una computadora externa (por ejemplo, a través de Internet utilizando un proveedor de servicios de Internet).

Se han descrito muchas realizaciones diferentes en el presente documento, en relación con la anterior descripción y las gráficas. Se entenderá que sería excesivamente repetitivo y confuso describir literalmente e ilustrar cada combinación y subcombinación de estas realizaciones. Por consiguiente, todas las realizaciones pueden combinarse en cualquier manera y/o combinación, y la presente especificación, incluidas las gráficas, se considerará que constituye una descripción escrita completa de todas las combinaciones y subcombinaciones de las realizaciones descritas en este documento, y de la manera y el proceso para hacerlas y usarlas, y deberá respaldar las reivindicaciones de cualquier combinación o subcombinación.

Los expertos en la materia apreciarán que las realizaciones descritas en este documento no están limitadas a lo que se ha mostrado y descrito en particular en el presente documento. Además, a menos que se mencione lo contrario, se

debe tener en cuenta que todas las gráficas adjuntas no están a escala. Una variedad de modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores sin apartarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método en un nodo de red (14), donde el método comprende:

transmitir a un dispositivo inalámbrico (16) una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización (S100) de CSI.

2. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque la pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI están configurados mediante capas superiores.

3. El método de la Reivindicación 1, caracterizado porque la indicación se transmite dinámicamente.

4. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la indicación se transmite con una señalización de información de control de enlace descendente (DCI por sus siglas en inglés), y Elemento de Control del Control de Medios de Acceso (MAC CE).

5. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM por sus siglas en inglés) temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

6. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una

de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

7. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque se configuran múltiples indicaciones diferentes de diferentes agregaciones de elementos de recursos para el dispositivo inalámbrico (16).

8. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque al menos dos diferentes agregaciones de elementos de recurso comparten al menos un par de recursos de CSI-RS en común.

9. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-8, caracterizado porque un número de conjuntos de recursos se configuran desde un grupo de N recursos de CSI-RS.

10. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-8, caracterizado porque una configuración de reporte se basa en configuraciones de recursos aplicables a un conjunto de recursos de CSI-RS.

11. Un nodo de red (14), que comprende:

un transceptor (28) configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico (16) una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI.

12. El nodo de red (14) de la Reivindicación 11, caracterizado porque la pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI están configurados mediante capas superiores.

13. El nodo de red (14) de la Reivindicación 11, caracterizado porque la indicación se transmite dinámicamente.

14. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 11-13, caracterizado porque la indicación se transmite con una señalización de información de control de enlace descendente (DCI por sus siglas en inglés), y Elemento de Control del Control de Medios de Acceso (MAC CE).

15. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 11-13, caracterizado porque la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

16. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 11-13, caracterizado porque la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

17. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 15 y 16, caracterizado porque se configuran múltiples indicaciones diferentes de diferentes agregaciones de elementos de recursos para el dispositivo inalámbrico (16).

18. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 15 y 16, caracterizado porque al menos dos diferentes agregaciones de elementos de recurso comparten al menos un par de recursos de CSI-RS en común.

19. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 11-18, caracterizado porque un número de conjuntos de recursos se configuran desde un grupo de N recursos de CSI-RS.

20. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 11-19, caracterizado porque una configuración de reporte se basa en configuraciones de recursos aplicables a un conjunto de recursos de CSI-RS.

21. Un nodo de red (14), que comprende:

un módulo transceptor (29) configurado para transmitir a un dispositivo inalámbrico (16) una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI.

22. Un método en un nodo de red (14) para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde el método comprende:

determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos (S102) de CSI-RS; y

agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos (S104).

23. El método de la Reivindicación 22, caracterizado porque la pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI ha sido configurada mediante capas superiores.

24. El método de la Reivindicación 22, comprende además indicar una agregación de elementos de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico (16).

25. El método de la Reivindicación 24, caracterizado porque la indicación es mediante señalización dinámica.

26. El método de la Reivindicación 24, caracterizado porque la indicación es mediante información de control de enlace descendente, DCI.

27. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 22-26, caracterizado porque el conjunto de elementos de recursos de CSI-RS soportan una pluralidad de dispositivos inalámbricos (16) para barrido de emisión específico para la celda por lo cual los dispositivos inalámbricos (16) miden una misma emisión.

28. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 22-26, caracterizado porque diferentes conjuntos de elementos de recursos de CSI-RS se indican a diferentes dispositivos inalámbricos (16) para permitir a cada uno de los diferentes dispositivos inalámbricos (16) medir un canal en una emisión diferente.

29. Un nodo de red (14) para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde el nodo de red (14) comprende:

circuitos de procesamiento (22) configurados para:

determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS; y

agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

30. El nodo de red (14) de la Reivindicación 29, caracterizado porque la pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI han sido configurados mediante capas superiores.

31. El nodo de red (14) de la Reivindicación 30, comprende además indicar una agregación de elementos de recursos de CSI-RS a un dispositivo inalámbrico (16).

32. El nodo de red (14) de la Reivindicación 31, caracterizado porque la indicación es mediante señalización dinámica.

33. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 31 y 32, caracterizado porque la indicación es mediante información de control de enlace descendente, DCI.

34. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 29-33, caracterizado porque el conjunto de elementos de CSI-RS soportan una pluralidad de dispositivos inalámbricos (16) para barrido de emisión específico para la celda por lo cual los dispositivos inalámbricos (16) miden una misma emisión.

35. El nodo de red (14) de cualquiera de las Reivindicaciones 29-33, caracterizado porque diferentes conjuntos de elementos de recursos de CSI-RS son indicados a diferentes dispositivos inalámbricos (16) para permitir a cada uno de los diferentes dispositivos inalámbricos (16) medir un canal en una emisión diferente.

36. Un nodo de red (14) para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde el nodo de red (14) comprende:

un módulo de determinación del grupo de recursos de CSI-RS (19) configurado para determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS; y

un módulo de agregación (21) configurado para agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

37. Un método en un dispositivo inalámbrico (16), donde el método comprende:

recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico 16 para la señalización (S106) de CSI; y

realizar una señalización de CSI en al menos un recurso (S108) de CSI.

38. El método de la Reivindicación 37, caracterizado porque la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

39. El método de la Reivindicación 37, caracterizado porque la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

40. Un dispositivo inalámbrico (16), que comprende:

un transceptor (48) configurado para:

recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI; y

realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

41. El dispositivo inalámbrico (16) de la Reivindicación 40, caracterizado porque la indicación indica dos símbolos de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, temporalmente sucesivos, donde cada uno de los dos símbolos OFDM temporalmente sucesivos están asociados con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

42. El dispositivo inalámbrico (16) de la Reivindicación 40, caracterizado porque la indicación indica dos unidades sucesivas de frecuencia que forman un símbolo de múltiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM, donde

cada una de las dos unidades de frecuencia están asociadas con al menos uno de dos puertos para formar un elemento de recurso.

43. Un dispositivo inalámbrico (16), que comprende:

un módulo transceptor (49) configurado para:

recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico (16) para la señalización de CSI; y

realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

44. Un método en una estación base (14), donde el método comprende:

transmitir a un equipo de usuario (16) una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario (16) para la señalización de CSI.

45. Una estación base (14), que comprende:

un transceptor (28) configurado para transmitir a un equipo de usuario (16) una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario (16) para la señalización de CSI.

46. Un método en una estación base (14) para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde el método comprende:

determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS; y

agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

47. Una estación base (14) para configurar señales de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la estación base comprende:

circuitos de procesamiento (22) configurados para:

determinar un conjunto de elementos de recursos de CSI-RS, donde el conjunto comprende al menos dos recursos de CSI-RS; y

agregar una pluralidad de elementos de recursos de CSI-RS en recursos dentro de un grupo de recursos.

48. Un método en un equipo de usuario (16), donde el método comprende:

recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización (S106) de CSI; y

realizar una señalización de CSI en al menos un recurso (S108) de CSI.

49. Un equipo de usuario (16), que comprende:

un transceptor (48) configurado para:

recibir una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el equipo de usuario para la señalización de CSI; y

realizar una señalización de CSI en al menos un recurso de CSI.

RESUMEN

Se da a conocer un método, un dispositivo inalámbrico y un nodo de red para configurar y usar CSI-RS. Según una realización, un método incluye transmitir a un dispositivo inalámbrico una indicación de recursos de señal de referencia de la información del estado del canal, CSI-RS, donde la indicación indica uno o más de unos recursos de CSI-RS dentro de una pluralidad de recursos de CSI-RS configurados para ser usados por el dispositivo inalámbrico para la señalización de CSI.