

SEÑALIZACIÓN EN RRC Y MAC PARA EL MAPEO DE RECURSOS PDSCH PARA ASUNCIONES DE SEÑAL DE REFERENCIA PERIÓDICA Y SEMIPERSISTENTE

5 Solicitudes relacionadas

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio del número de serie de la solicitud de patente provisional 62/616,981, presentada el 12 de enero de 2018, cuya divulgación se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

10 Campo técnico

[0002] La materia divulgada se refiere en general a las telecomunicaciones. Ciertas realizaciones se relacionan más particularmente con conceptos tales como el mapeo de recursos para supuestos de señal de referencia.

15 Antecedentes

[0003] En la Evolución a largo plazo (LTE), hasta la Versión 13, todas las Señales de referencia (RSs) que un Equipo de usuario (UE) utiliza para el cálculo de Información de estado de canal (CSI), tal como Señal de referencia específica de celda (CRS) y Señal de referencia de CSI (CSI-RS), no estaban precodificadas, de modo que el UE pueda
20 medir el canal sin procesar y calcular la retroalimentación CSI, incluida la matriz de precodificación preferida basándose en esa RS. En la medida que el número de puertos de antena de Transmisión (Tx) aumentan, la cantidad de retroalimentación se hace más grande. En LTE Versión-10, cuando se introdujo la precodificación en bucle cerrado con 8Tx, se introdujo un enfoque de precodificador de dos etapas donde el UE primero
25 selecciona un precodificador grueso de banda ancha y luego selecciona un segundo precodificador por subbanda. Otro enfoque posible es que la red conforma por haz la CSI-RS y el UE calcula la retroalimentación CSI utilizando el CSI-RS conformado por haz. Este enfoque se adoptó en LTE Versión 13 como una opción para la operación de Salida múltiple de entrada múltiple de dimensión completa (FD-MIMO) tal como se
30 describe en la siguiente sección. Se necesitan mejoras en las señales de referencia.

Resumen

[0004] Se proporcionan sistemas y métodos para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal (CSI-RS) semipersistente (SP) de potencia cero (ZP). En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico incluye
5 activar CSI-RS SP ZP, que incluye recibir, desde un nodo de red, un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de la CSI-RS SP ZP; y activar, basándose en el mensaje de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP. De esta manera, la CSI-RS ZP puede utilizarse para la adaptación de velocidad a otros dispositivos inalámbricos y un recurso de CSI-RS SP ZP puede activarse sin activar ninguna CSI-RS
10 de potencia diferente a cero (NZP), Medición de Interferencia de CSI (CSI-IM), o CSI que reporta para el dispositivo inalámbrico.

[0005] En algunas realizaciones, el mensaje de control es un Elemento de control (CE) del Control de acceso medio (MAC). En algunas realizaciones, el mensaje de control está separado de un mensaje de control que indica NZP, CSI-RS, CSI- IM, o CSI.

[0006] En algunas realizaciones, el mensaje de control comprende un mapa de bits, donde cada bit en el mapa de bits indica si un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP está activo o no. En algunas realizaciones, los recursos de CSI-RS SP ZP a los que se refiere el mapa de bits es una lista configurada por RRC de recursos de CSI-RS SP ZP.

[0007] En algunas realizaciones, el mensaje de control comprende uno o más
20 identificadores, donde cada identificador identifica un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP preconfigurado. En algunas realizaciones, el uno o más identificadores solo contiene un solo identificador de recursos de CSI-RS SP. En algunas realizaciones, el uno o más identificadores se refieren al menos a un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP.

[0008] En algunas realizaciones, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP activados no se usan para la transmisión del Canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH).

[0009] En algunas realizaciones, el método también incluye, en respuesta a activar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, que el recurso PDSCH mapee los uno o más
30 recursos de CSI-RS SP ZP.

[0010] En algunas realizaciones, el método también incluye, recibir, desde el nodo de red, un mensaje de control de desactivación que indica la desactivación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y desactivar, basándose en el mensaje de control de desactivación, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP. En algunas realizaciones, el mensaje de control de desactivación es un CE del MAC.

[0011] En algunas realizaciones, el método también incluye, en respuesta a desactivar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, que el recurso PDSCH mapee recursos para las una o más CSI-RS SP ZP.

[0012] En algunas realizaciones, el nodo de red es una estación base. En algunas realizaciones, el nodo de red opera en una red de comunicación celular de Nueva radio (NR) de Quinta generación (5G).

[0013] En algunas realizaciones, un método realizado por un nodo de red para activar un CSI-RS SP ZP incluye transmitir, a un dispositivo inalámbrico, un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

Breve descripción de las gráficas

[0014] Las figuras de gráficas adjuntas incorporadas en y que forman parte de esta especificación ilustran varios aspectos de la divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la divulgación.

[0015] La Figura 1 es una ilustración de Señal de referencia de Información de estado de canal (CSI-RS) conformada por haz, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0016] Las Figuras 2A y 2B ilustran un método de activar y/o desactivar recursos de CSI-RS, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0017] La Figura 3 ilustra varios escenarios de un solo haz y escenarios de múltiples haces, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0018] La Figura 4 ilustra un ejemplo de múltiples Puntos de recepción de transmisión (TRPs), de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0019] La Figura 5 ilustra un ejemplo de una red de comunicaciones celulares, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0020] Las Figuras 6-8 ilustran ejemplos de la operación de un nodo de red y un dispositivo inalámbrico para activar una CSI-RS Semipersistente (SP) de Potencia cero (ZP), de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0021] La Figura 9-11 ilustran varios ejemplos de múltiples dispositivos inalámbricos que operan juntos, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0022] Las Figuras 12-14 ilustran diagramas de bloque esquemáticos de un nodo de acceso de radio, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0023] Las Figuras 15 y 16 son diagramas de bloque esquemáticos de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0024] La Figura 17 ilustra un sistema de comunicación que incluye una red de telecomunicaciones, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0025] La Figura 18 ilustra un sistema de comunicación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación; y

[0026] Las Figuras 19-22 son diagramas de flujo que ilustran un método implementados en un sistema de comunicación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

[0027] Las realizaciones establecidas a continuación representan información para permitir a los expertos en la técnica practicar las realizaciones e ilustrar el mejor modo de practicar las realizaciones. Al leer la siguiente descripción a la luz de las figuras de gráficas que se acompañan, los expertos en la materia comprenderán los conceptos de la divulgación y reconocerán las aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en este documento. Debe entenderse que estos conceptos y aplicaciones se encuentran dentro del ámbito de la divulgación.

[0028] Generalmente, todos los términos utilizados en este documento deben interpretarse de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico relevante, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o esté implícito en el contexto en el que se usa. Todas las referencias a un elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente algo

diferente. Los pasos de cualquier método divulgado en el presente no tienen que realizarse en el orden exacto revelado, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o anterior a otro paso y/o donde esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede aplicarse a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

10 **[0029]** En LTE, hasta la Versión 13, todas las señales de referencia (RS) que el UE usa para el cálculo de la Información de estado de canal (CSI), tal como la señal de referencia específica de celda (CRS) y la señal de referencia de CSI (CSI-RS), no estaban precodificadas de modo que el UE pudiera medir el canal sin procesar y calcular la retroalimentación de CSI, incluyendo la matriz de precodificación preferida basada en
15 esa RS. A medida que aumenta el número de puertos de antena de Transmisión (Tx), la cantidad de retroalimentación aumenta. En LTE Versión-10, cuando se introdujo la precodificación en bucle cerrado con 8Tx, se introdujo un enfoque de precodificador de dos etapas donde el UE primero selecciona un precodificador grueso de banda ancha y luego selecciona un segundo precodificador por subbanda. Otro enfoque posible es que
20 la red conforma por haz la CSI-RS y el UE calcula la retroalimentación de CSI utilizando la CSI-RS conformada por haz. Este enfoque se adoptó en LTE Versión 13 como una opción para la operación de Salida múltiple de entrada múltiple de dimensión completa (FD-MIMO) tal como se describe en la siguiente sección.

[0030] La versión 13 de la especificación FD-MIMO en LTE admite un informe CSI
25 mejorado denominado CSI de clase B para CSI-RS conformada por haz. Allí, un UE LTE RRC_CONNECTED, es decir, un UE conectado a una red LTE, puede configurarse con K recursos de CSI-RS, donde cada recurso puede corresponder a un haz (donde $1 < K \leq 8$) donde cada recurso de CSI-RS puede constar de 1, 2, 4 u 8 puertos de CSI-RS. Para fines de retroalimentación de CSI, se introdujo un Indicador de recursos de CSI-RS (CRI)
30 además del Indicador de matriz de precodificación (PMI), el Indicador de clasificación (RI) y el Indicador de calidad de canal (CQI). Como parte de la CSI, el UE reporta el

índice CSI-RS (CRI) para indicar el haz preferido, donde el CRI es de banda ancha. Otros componentes de CSI, como RI/CQI/PMI, se basan en el libro de códigos heredado (es decir, la Versión 12) y la periodicidad de reportes de CRI es un múltiplo entero de la periodicidad de reportes de RI. En la Figura 1 se muestra una ilustración de CSI-RS conformada por haz. En la figura, el UE reporta CRI = 2 que corresponde a RI/CQI/PMI que se calcula utilizando 'la CSI-RS 2 conformada por haz'.

[0031] Para la versión 14 de eFD-MIMO, se introdujo la CSI-RS no periódica conformada por haz con dos sub-sabores diferentes. Los dos sub-sabores son CSI-RS aperiódica y CSI-RS semipersistente. En estos dos sub-sabores, los recursos de CSI-RS se configuran para que el UE como en la Versión 13 con K recursos de CSI-RS, y se especifica un Elemento de control (CE) del Control de acceso medio (MAC) activación de N como resultado de los K recursos de CSI-RS ($N \leq K$). Alternativamente, después de configurar los K recursos de CSI-RS para que sean CSI-RS aperiódica o CSI-RS semipersistente, el UE espera la activación CE del MAC de N como resultado de los K recursos de CSI-RS. En el caso de un CSI-RS aperiódica, además de la activación CE del MAC, se envía un disparador de Información de control del enlace descendente al UE para que el UE seleccione uno de los recursos de CSI-RS activados para el cálculo de la CSI y el posterior reporte. En el caso de la CSI-RS semipersistente, una vez que los recursos de CSI-RS son activados por el CE del MAC, el UE puede usar los recursos de CSI-RS activados para el cómputo y reportes de CSI.

[0032] El comando de activación/desactivación del CE del MAC se especifica en la Sección 5.19 de TS36.321 donde el texto de especificación se reproduce a continuación.

[0033] La red puede activar y desactivar los recursos de CSI-RS configurados de una celda en servicio enviando el elemento de control MAC de Activación/Desactivación de recursos de CSI-RS que se describe a continuación. Los recursos de CSI-RS configurados se desactivan inicialmente en la configuración y después de una transferencia.

[0034] El elemento de control MAC de Activación/Desactivación de recursos de CSI-RS se identifica mediante un subencabezado de PDU del MAC con un Identificador de canal lógico (LCID) tal como se especifica en la tabla 6.2.1-1. Tiene un tamaño variable como el número de procesos de CSI configurados (N) y se define en la Figura 2A. El

comando CSI-RS de activación/desactivación se define en la Figura 2B y activa o desactiva los recursos de CSI-RS para un proceso CSI. Cada proceso de CSI está asociado con uno o más recursos de CSI-RS y uno o más recursos de Medición de Interferencia de CSI (CSI-IM). El elemento de control MAC de Activación/Desactivación de recursos de CSI-RS se aplica a la celda de servicio en la que el UE recibe el elemento de control MAC de activación/desactivación de recursos de CSI-RS.

[0035] *El elemento de control MAC de Activación/Desactivación de recursos de CSI-RS se define de la siguiente manera:*

[0036] R_i : este campo indica el estado de activación/desactivación de los recursos de CSI-RS asociados con CSI-RS-ConfigNZPId i para el proceso de CSI-RS. El campo R_i se establece en "1" para indicar que el recurso de CSI-RS asociado con CSI-RS-ConfigNZPId i para el proceso de CSI-RS se activará. El campo R_i se establece en "0" para indicar que la CSI-RS-ConfigNZPId i se desactivará;

[0037] La activación MAC se introdujo en LTE para poder configurar el UE con más recursos de CSI-RS que el número máximo de recursos de CSI-RS que el UE puede soportar para la retroalimentación de CSI. El CE del MAC se activaría selectivamente hasta el número máximo de recursos de CSI-RS admitidos por el UE para la retroalimentación de CSI. El beneficio de la activación CE del MAC para la CSI-RS es que la red puede, sin la necesidad de ser reconfigurada por la capa de Control de Recursos de Radio (RRC), activar otro conjunto de N recursos de CSI-RS entre los K recursos configurados para el UE.

[0038] Para NR, todas las señales de referencia pueden conformarse por haz. En NR, las secuencias de sincronización (SS), tanto las primarias (NR-PSS) como las secundarias (NR-SSS), y el Canal físico de transmisión (PBCH), que incluye Señales de referencia demoduladas (DMRS), constituyen un denominado Bloque SS. Un UE RRC_CONNECTED que intenta acceder a una celda objetivo debe asumir que el Bloque SS puede transmitirse en forma de ráfagas repetitivas de transmisiones de Bloque SS (denotadas como "Ráfaga SS"), caracterizado porque dicha ráfaga consta de una serie de transmisiones de Bloque SS que se siguen de cerca la una de la otra. Además, se puede agrupar un Conjunto de ráfagas SS (denominado "Conjunto de ráfagas SS"), donde se supone que las Ráfagas SS en los conjuntos de Ráfagas SS tienen alguna

relación entre sí. Tanto las Ráfagas SS como los Conjuntos de ráfagas SS tienen su respectiva periodicidad dada. Como se muestra en la Figura 3, en escenarios de un solo haz, la red podría configurar la repetición de tiempo dentro de una ráfaga SS en un haz ancho. En escenarios de haces múltiples, al menos algunas de estas señales y canales físicos (p. Ej. Bloque SS) se transmitirían en haces múltiples, lo que podría hacerse de diferentes maneras dependiendo de la implicación de la red, tal como se muestra en la Figura 3.

[0039] El proveedor de red elige cuál de estas tres alternativas implementar. Esa elección depende de la compensación entre i) la sobrecarga causada por la transmisión periódica y siempre en barridos de haz estrechos y ii) los retrasos y la señalización necesarios para configurar el UE para encontrar un haz estrecho para el Canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH) y el Canal físico de control del enlace descendente (PDCCH). La implementación que se muestra en la gráfica superior de la Figura 3 prioriza i), mientras que la implementación que se muestra en la gráfica inferior de la Figura 3 prioriza ii). La gráfica en la mitad es un caso intermedio, donde se usa un barrido de haces anchos. En ese caso, se reduce el número de haces que cubren la celda, pero en algunos casos se necesita un refinamiento adicional para la conformación de haces de ganancia estrecha de PDSCH.

[0040] En NR, se admiten los siguientes tipos de reportes de CSI:

- Reporte de CSI periódica (Reporte CSI P): el UE reporta periódicamente la CSI. Parámetros como la periodicidad y el desplazamiento del intervalo se configuran semiestáticamente, mediante una señalización de capa superior desde el gNB al UE.
- Reporte de CSI aperiódica (Reporte CSI AP): este tipo de reporte CSI implica un reporte de CSI de un solo disparo (es decir, una vez) por parte del UE que se activa dinámicamente por el gNB, p. Ej. por la DCI en el PDCCH. Algunos de los parámetros relacionados con la configuración del reporte de CSI aperiódica se configuran semiestáticamente desde el gNB al UE, pero la activación es dinámica.
- Reporte CSI semipersistente (Reporte de CSI SP): similar al reporte de CSI periódica, el reporte de CSI semipersistente tiene una periodicidad y desplazamiento de intervalo que el gNB puede configurar semiestáticamente para

el UE. Sin embargo, puede ser necesario un activador dinámico de gNB para UE para permitir que el UE comience a presentar reportes de CSI semipersistentes. En algunos casos, puede ser necesario un activador dinámico de gNB para el UE para ordenar al UE que detenga la transmisión semipersistente de reportes de CSI. Para los reportes CSI SP en el Canal compartido del enlace ascendente (PUSCH), el activador dinámico se realiza a través de DCI. Para Reportes SP de CSI en el Canal de control del enlace ascendente (PUCCH), se utiliza el CE del MAC para activar/desactivar los Reportes CSI SP.

10 **[0041]** En general, una configuración de reporte de CSI contiene los parámetros asociados con los reportes de CSI, incluyendo el tipo de reporte de CSI.

[0042] En NR, se admiten los siguientes tres tipos de transmisiones CSI-RS:

- CSI-RS periódica (CSI-RS P): La CSI-RS se transmite periódicamente en ciertos intervalos. Esta transmisión de CSI-RS se configura semiestáticamente mediante parámetros tales como recursos de CSI-RS, periodicidad, y desplazamiento del intervalo.
- CSI-RS aperiódica (CSI-RS AP): esta es una transmisión de CSI-RS de un solo disparo que puede ocurrir en cualquier intervalo. Aquí, un disparo significa que la transmisión CSI-RS solo ocurre una vez por activación. Los recursos de CSI-RS (es decir, las ubicaciones del elemento de recurso que constan de ubicaciones de subportadoras y ubicaciones de símbolos OFDM) para un CSI-RS aperiódica están configuradas semiestáticamente. La transmisión de la CSI-RS aperiódica se activa mediante señalización dinámica a través de PDCCH. La activación también puede incluir la selección de un recurso de CSI-RS de múltiples recursos de CSI-RS. Se pueden agrupar múltiples recursos aperiódica CSI-RS en un conjunto de recursos de CSI-RS.
- CSI-RS semipersistente (CSI-RS SP): similar a la CSI-RS periódica, los recursos para transmisiones CSI-RS semipersistentes se configuran semiestáticamente con parámetros tales como periodicidad y desplazamiento de intervalo. Sin embargo, a diferencia de la CSI-RS periódica, se necesita señalización dinámica para activar y desactivar la transmisión de la CSI-RS.

[0043] En el caso de CSI-RS aperiódica y/o reportes de CSI aperiódica, el RRC del gNB configura el UE con S_c estados de activación de CSI. Cada estado de activación contiene la configuración del reporte de CSI aperiódico que se activará junto con los conjuntos de recursos de CSI-RS aperiódica asociados.

[0044] Cuando la DCI contiene un campo de solicitud de CSI con N bits, los reportes de CSI-RS aperiódica y/o CSI aperiódica pueden activarse de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Condición 1: Cuando el número de estados de activación $S_c \leq (2^N - 1)$, la activación/desactivación del no se usa y la DCI activará uno de los S_c .
- Condición 2: Cuando el número de estados de activación $S_c > (2^N - 1)$, CE del MAC activación se usa para activar $(2^N - 1)$ estados de activación. Luego, la DCI activará los reportes de CSI-RS aperiódica y/o CSI aperiódica con uno de los $(2^N - 1)$ estados de activación. El CE del MAC puede desactivar los estados de activación actualmente activos y activar un nuevo conjunto de $(2^N - 1)$ estados de activación.

[0045] En NR, el tamaño del campo de solicitud de CSI es configurable y puede tomar valores de $N=\{0, 1, 2, \dots, 6\}$.

[0046] En el caso de CSI-RS semipersistente, el gNB primero configura por el RRC el UE con los recursos de CSI-RS semipersistente. El recurso de CSI-RS semipersistente o el conjunto de recursos de CSI-RS semipersistente se activa a través del CE del MAC.

[0047] La cuasi coubicación (QCL) es una forma natural de describir la relación entre dos señales diferentes que se originan en el mismo Punto de recepción de transmisión (TRP) y que pueden recibirse utilizando los mismos parámetros de receptor espacial. Como ejemplo, el UE debería poder asumir que puede usar el mismo haz de recepción cuando recibe las dos señales de diferencia que tienen QCL espacial. Las relaciones de QCL espacial entre diferentes tipos de RS de referencia y RS objetivo se muestran en la tabla a continuación. Además, en la tabla se muestran los métodos de señalización asociados. La última columna de la tabla simplemente indica que las RS objetivo y de

referencia pueden pertenecer a diferentes portadores de componentes (CC) y diferentes partes de ancho de banda (BWPs).

Parámetro QCL	RS de referencia	RS objetivo	Método de señalización	La RS de referencia y la RS objetivo deben pertenecer al mismo CC/BWP o no
Espacial	Bloque SS (SSB)	CSI-RS P	RRC	Puede estar en diferentes CCs/BWPs
Espacial	SSB	CSI-RS SP	Señal de activación CSI-RS SP	Puede estar en diferentes CCs/BWPs
Espacial	CSI-RS P	Otra CSI-RS P	RRC	Puede estar en diferentes CCs/BWPs
Espacial	SSB o CSI-RS P/SP	CSI-RS AP	RRC o RRC+CE del MAC para configuración, indicación con DCI	Puede estar en diferentes CCs/BWPs

- 5 **[0048]** Para mediciones sobre canal e interferencia, se definen dos tipos de recursos, CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP) y CSI-IM. CSI-RS NZP es transmitido por un nodo de red (o gNB) para que los UE estimen los canales del enlace descendente al nodo de red. Mientras que para CSI-IM, la red indica un recurso, dado por un conjunto de RE, para que el UE realice mediciones de interferencia.
- 10 **[0049]** Los recursos de CSI-RS de potencia cero (ZP) también se pueden configurar para los UE. Como su nombre lo indica, el gNB no transmite nada en los Elementos de Recursos (RE) ocupados por la CSI-RS ZP configurada para el UE. Los recursos de CSI-RS ZP están configurados para los UE con tres propósitos. En primer lugar, la CSI-RS ZP se puede configurar en un UE para proteger las transmisiones CSI-RS NZP de una o
- 15 más celdas vecinas. En segundo lugar, la CSI-RS ZP se puede utilizar con el fin de

indicar si el PDSCH está mapeado o no a CSI-IM. En tercer lugar, la CSI-RS ZP (aperiódica) puede usarse para indicar que el UE coincidirá en velocidad, por ejemplo, el mapeo de recursos de PDSCH, su PDSCH a un CSI-RS NZP (conformado por haz) destinado a que otro UE lo mida. Es principalmente para este tercer propósito el campo de CSI-RS ZP aperiódica en el Enlace descendente (DL) que comprende la DCI.

[0050] En un caso de uso típico, la red no transmitirá nada en los RE ocupados por la CSI-IM, por lo que el UE puede medir la interferencia entre celdas de ahí en adelante. Para indicar que el PDSCH no está mapeado con los RE ocupados por la CSI-IM, la CSI-RS ZP se configura típicamente para superponerse con la CSI-IM. Como los recursos de CSI-IM y CSI-RS ZP se superponen típicamente, la CSI-IM se conoce coloquialmente como un recurso de medición de interferencia (IMR) basado en CSI-RS ZP. El IMR puede ser IMR aperiódico (IMR AP), semipersistente (IMR SP) o periódico (IMR P). Tenga en cuenta que en NR, un CSI-RS NZP también se puede configurar como un IMR.

[0051] Cabe señalar que la CSI-RS ZP usada con el fin de indicar si el PDSCH se asigna o no a la CSI-IM se configura de forma independiente. Para ilustrar el razonamiento de esto, considere el ejemplo de múltiples TRP en la Figura 4. En este ejemplo, el UE está siendo atendido actualmente por TRP1 y recibe el PDSCH de TRP1. El TRP2 es una celda potencial de servicio en el futuro. Para las mediciones CSI correspondientes a TRP1, el UE está configurado con la CSI-RS1 NZP y la CSI-IM1 para medir el canal deseado del TRP1 y la interferencia de TRP2, respectivamente. Para las mediciones de CSI correspondientes a TRP2, el UE está configurado con CSI-RS2 NZP y CSI-IM2 para medir el canal deseado de TRP2 y la interferencia de TRP1, respectivamente. Cuando el UE mide la CSI correspondiente a TRP2, el PDSCH de TRP1 que actualmente recibe el UE sirve como interferencia. Por lo tanto, en este caso, el mapeo de PDSCH debe permitirse en los RE correspondientes a CSI-IM2 y un CSI-RS ZP no necesita configurarse independientemente para superponerse con CSI-IM2. Por esta razón, CSI-RS ZP y CSI-IM se configuran de forma independiente. Actualmente, NR admite CSI-RS ZP aperiódica (CSI-RS ZP AP) y CSI-RS ZP periódica (CSI-RS ZP P).

[0052] En el resto de este documento, una CSI-RS SP utilizada para fines de medición de canal (también conocido como recurso de medición de canal o CMR) también se conoce como CMR SP.

[0053] En NR, se acordó que se admite lo siguiente para emparejar un recurso de medición de canal (CMR) y un IMR:

[0054] Para la CSI-RS ZP basada en IMR (es decir, CSI-IM), se admiten las siguientes combinaciones P/SP/AP para CMR e IMR

- Para reportes de CSI semipersistentes,

	CMR P	CMR SP	CMR AP
IMR P	SÍ	NO	NO
IMR SP	NO	SÍ	NO
IMR AP	NO	NO	NO

- 10
- Para reportes de CSI aperiódica,

	CMR P	CMR S	CMR AP
IMR P	SÍ	NO	NO
IMR SP	NO	SÍ	NO
IMR AP	NO	NO	SÍ

[0055] Como se indica en el anterior acuerdo, para la adquisición de CSI, el recurso de medición de canal (CMR) semipersistente debe usarse junto con el recurso de medición de interferencia (IMR) semipersistente. Es decir, un CMR SP no se puede usar con un IMR P o un IMR AP y solo se puede usar con un IMR SP.

[0056] Actualmente existen ciertos desafíos. Todavía está sin determinar cómo indicar si el PDSCH está mapeado o no para los recursos de IMR SP.

[0057] Una opción es utilizar diferentes CE del MAC para lo siguiente:

- 20
- activación de una CSI-RS SP con referencia QCL para la medición del canal

- activación de un IMR SP para medición de interferencia
- activación de reportes de CSI SP en el PUCCH

[0058] Sin embargo, esto puede resultar en una gran sobrecarga de señalización. En la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/590,510 presentada ante la USPTO el 24 de noviembre de 2017, MEDIUM ACCESS CONTROL (MAC) SIGNALING FOR REFERENCE SIGNAL ACTIVATION AND CONTROL IN WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS [*Señalización del Control de Acceso Medio (MAC) para Activación y Control de la Señal de Referencia en Redes de Comunicación Inalámbrica*], un CE del MAC se presenta un mecanismo de señalización de CE del MAC donde el mismo mensaje puede usarse para activar al menos una de las CSI-RS SP para la medición del canal, el IMR SP para la medición de interferencia y Reportes de CSI SP en el PUCCH. Sin embargo, la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/590,510 presentada ante la USPTO el 24 de noviembre de 2017, MEDIUM ACCESS CONTROL (MAC) SIGNALING FOR REFERENCE SIGNAL ACTIVATION AND CONTROL IN WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS [*Señalización del Control de Acceso Medio (MAC) para la Activación y Control de la Señal de Referencia en Redes de Comunicación Inalámbrica*], no aborda el problema abierto de cómo señalar si el PDSCH está mapeado o no al IMR SP anterior mientras se mantiene baja la sobrecarga de señalización.

[0059] Otra cuestión es que solo se admite la CSI-RS ZP aperiódica y periódica para NR, lo que implica que la CSI-RS semipersistente de otros UE y/o celdas debe estar protegida por la CSI-RS ZP periódica, en la que el PDSCH tendrá una frecuencia similar incluso cuando la CSI-RS SP NZP esté desactivada o, utilizando una CSI-RS ZP aperiódica, lo que elimina la posibilidad de indicar una coincidencia de velocidad a la CSI-RS ZP aperiódica. Ninguna de estas opciones es atractiva.

[0060] Ciertos aspectos de la presente divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a los desafíos antes mencionados u otros. Para la coincidencia de velocidad en torno a la propia CSI-IM SP de un UE, una solución donde se utilizan recursos de CSI-RS ZP semipersistentes para indicar si PDSCH está mapeado o no al IMR semipersistente (o CSI-IM SP). Dado que tanto CSI-RS SP y CSI-IM SP se activan

a través del CE del MAC en NR, sería apropiado usar el mismo CE del MAC que activa un CSI-RS SP y CSI-IM SP para activar también la CSI-RS SP ZP. Opcionalmente, el mismo CE del MAC también se puede utilizar para activar una CSI SP.

[0061] Se proporcionan sistemas y métodos para activar una Señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) semipersistente (SP) de potencia cero (ZP). En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico incluye para activar la CSI-RS SP ZP, recibir, desde un nodo de red, un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y activar, en base al mensaje de control, uno o más recursos de CSI-RS SP ZP. De esta manera, la CSI-RS ZP puede utilizarse para la coincidencia de velocidad a otros dispositivos inalámbricos y un recurso de la CSI-RS SP ZP puede activarse sin activar ninguna CSI-RS de potencia distinta a cero (NZP), medición de interferencia de CSI (CSI-IM), o reportes de CSI para el dispositivo inalámbrico.

[0062] Para la coincidencia de velocidad a la CSI-IM de otros UE, se utiliza un mensaje CE del MAC separado que no sea el que es para reportes CSI-RS SP, CSI-IM SP o CSI SP para activar/desactivar recursos de CSI-RS SP ZP.

[0063] Alternativamente, una CSI-IM SP común puede configurarse para todos los UE y una CSI-RS ZP periódica puede configurarse con el mismo recurso que el CSI-IM SP sin ninguna señalización dinámica adicional para la coincidencia de velocidad a la CSI-IM SP. En otra opción, se puede configurar una CSI-RS SP ZP común que se habilita cuando al menos un reporte de CSI SP se activa y se desactiva cuando se desactivan todos los reportes de CSI SP. La habilitación y deshabilitación se puede hacer a través de mensajes de control MAC.

[0064] Ciertas realizaciones pueden proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. Para la coincidencia de velocidad a una CSI-IM SP propia de un UE, una ventaja de ambas realizaciones puede ser que se reduce una sobrecarga de señalización en comparación con el uso de diferentes mensajes CE del MAC para activar los reportes CMR SP, IMR SP, CSI-RS SP ZP y CSI SP en el PUCCH.

[0065] Para la coincidencia de velocidad a la CSI-IM SP de otros UE, las realizaciones permiten una coincidencia de velocidad flexible con baja sobrecarga de recursos o señalización simple.

[0066] Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora más completamente con referencia a las gráficas adjuntas. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas dentro del alcance de la materia divulgada en el presente documento, donde la materia divulgada no debe interpretarse como limitada solo a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la materia. También se puede encontrar información adicional en los documentos proporcionados en el Apéndice.

[0067] Nodo de radio: Tal como se usa en el presente, un “Nodo de radio” es un nodo de acceso de radio o un dispositivo inalámbrico.

[0068] Nodo de acceso de radio: Tal como se usa en el presente, un “Nodo de acceso de radio” o “nodo de red de radio” es cualquier nodo en una red de acceso de radio de una red de comunicaciones celulares que opera para transmitir y/o recibir señales de forma inalámbrica. Algunos ejemplos de un nodo de acceso de radio incluyen, entre otros, una estación base (p. Ej., una estación base de Nueva Radio (NR) (gNB) en una red NR de Quinta generación (5G) del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) o un Nodo B mejorado o evolucionado (eNB) en una red de Evolución a largo plazo (LTE) 3GPP, una estación base de alta potencia o macro, una estación base de baja potencia (p. Ej., una estación base micro, una estación base pico, un eNB local, o similares), y un nodo de retransmisión.

[0069] Nodo de red central: Tal como se usa en el presente, un “Nodo de red central” es cualquier tipo de nodo en una red central. Algunos ejemplos de un Nodo de red central incluyen, p. Ej., una Entidad de gestión de movilidad (MME), una Puerta de enlace de red de datos de paquete (P-GW), una Función de exposición de capacidad de servicio (SCEF), o similares.

[0070] Dispositivo inalámbrico: Tal como se usa en el presente, un “dispositivo inalámbrico” es cualquier tipo de dispositivo que tiene acceso a (es decir, recibe servicio de) una red de comunicaciones celulares mediante la transmisión y/o recepción inalámbrica de señales a un Nodo de acceso de radio. Algunos ejemplos de un

dispositivo inalámbrico incluyen, entre otros, un dispositivo Equipo de usuario (UE) en una red 3GPP y un dispositivo de Comunicación de tipo de máquina (MTC).

[0071] Nodo de red: Tal como se usa en el presente, un “nodo de red” es cualquier nodo que sea parte de la red de acceso de radio o la red central de una red/sistema de comunicación celulares.

[0072] Tenga en cuenta que la descripción dada en este documento se centra en un sistema de comunicación celulares 3GPP y, como tal, a menudo se utiliza una terminología 3GPP o similar a la terminología 3GPP. Sin embargo, los conceptos descritos aquí no se limitan a un sistema 3GPP.

[0073] Téngase en cuenta que, en la descripción de este documento, se puede hacer referencia al término “celda”; sin embargo, particularmente con respecto a los conceptos de NR de 5G, se pueden usar haces en lugar de celdas y, como tal, es importante tener en cuenta que los conceptos descritos en este documento son igualmente aplicables tanto a las celdas como a los haces.

[0074] La Figura 5 ilustra un ejemplo de una red de comunicaciones celulares 500 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En las realizaciones descritas en este documento, la red de comunicaciones celulares 500 es una red de Nueva Radio (NR) de Quinta Generación (5G). En este ejemplo, la red de comunicaciones celulares 500 incluye las estaciones base 502-1 y 502-2, que en LTE se denominan eNB y en NR 5G se denominan gNB, que controlan las macroceldas correspondientes 504-1 y 504-2. Las estaciones base 502-1 y 502-2 generalmente se denominan aquí colectivamente como estaciones base 502 e individualmente como estación base 502. Del mismo modo, las macroceldas 504-1 y 504-2 generalmente se denominan aquí colectivamente como macroceldas 504 e individualmente como macrocelda 504. La red de comunicaciones celulares 500 también incluye varios nodos de baja potencia 506-1 a 506-4 que controlan las celdas pequeñas correspondientes 508-1 a 508-4. Los nodos de baja potencia 506-1 a 506-4 pueden ser estaciones base pequeñas (como estaciones base pico o femto) o Cabezas de radio remota (RRHs), o similares. Notablemente, aunque no se ilustra, las estaciones base 502 pueden proporcionar alternativamente una o más de las celdas pequeñas 508-1 a 508-4. Los nodos de baja potencia 50 -1 a 506-4 generalmente se denominan aquí colectivamente

como nodos de baja potencia 506 e individualmente como nodo de baja potencia 506. Del mismo modo, las celdas pequeñas 508-1 a 508-4 generalmente se denominan aquí colectivamente como celdas pequeñas 508 e individualmente como celdas pequeñas 508. Las estaciones base 502 (y opcionalmente los nodos de baja potencia 506) están
5 conectados a una red central 510.

[0075] Las estaciones base 502 y los nodos de baja potencia 506 proporcionan servicio a los dispositivos inalámbricos 512-1 a 512-5 en las celdas correspondientes 504 y 508. Los dispositivos inalámbricos 512-1 a 512-5 generalmente se denominan aquí colectivamente como dispositivos inalámbricos 512 e individualmente como dispositivo
10 inalámbrico 512. Los dispositivos inalámbricos 512 también se denominan a veces aquí como UE.

[0076] A continuación, se describen varias realizaciones para la activación y desactivación de reportes de SP-CSI en PUSCH. A este respecto, la Figura 6 ilustra un ejemplo de la operación de un nodo de red (p. Ej., una estación base 502) y un dispositivo
15 inalámbrico 512 para activar una regla de mapeo de PDSCH de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustró, el nodo de red envía, al dispositivo inalámbrico 512, un mensaje de control (p. Ej., un CE del MAC) para activar una regla de mapeo de PDSCH (paso 600). Luego, el dispositivo inalámbrico 512, determina si el PDSCH está mapeado o no a los recursos de un IMR SP (paso 602). A
20 continuación, se discuten varias realizaciones.

[0077] La Figura 7 ilustra un ejemplo de la operación de un nodo de red (p. Ej., una estación base 502) y un dispositivo inalámbrico 512 para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustró, el
25 nodo de red envía, al dispositivo inalámbrico 512, un mensaje de control (p. Ej., un CE del MAC) que indica la activación de uno o más recursos CSI-RS SP ZP (p. Ej., un mapa de bits) (paso 700). Luego, el dispositivo inalámbrico 512 activa los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP (paso 702). De manera similar, el nodo de red opcionalmente puede enviar, al dispositivo inalámbrico 512, un mensaje de control (p. Ej., un CE del MAC) que
30 indica la desactivación de uno o más recursos CSI-RS SP ZP (p. Ej., un mapa de bits)

(paso 704). Luego, el dispositivo inalámbrico 512 desactiva los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP (paso 706). A continuación, se discuten varias realizaciones.

[0078] La Figura 8 ilustra un ejemplo de la operación de un nodo de red (p. Ej., una estación base 502) y un dispositivo inalámbrico 512 para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustró, el nodo de red envía, al dispositivo inalámbrico 512, una configuración para recursos CSI-IM SP donde todos los demás dispositivos inalámbricos (512) en una celda que comprende el dispositivo inalámbrico (512) reciben la misma configuración (paso 800).

El dispositivo inalámbrico 512 luego determina si hace coincidir la velocidad, p. Ej., mapear el recurso de PDSCH, a los recursos CSI-IM SP (paso 802).

[0079] En NR, se acuerda que para la adquisición de CSI, el recurso de medición de canal (CMR) semipersistente debe usarse junto con la CSI-IM semipersistente. Sin embargo, todavía no se decide cómo indicarle al UE si el PDSCH está mapeado o no a los RE ocupados por la CSI-IM semipersistente. Una solución es introducir recursos CSI-RS semipersistentes ZP (CSI-RS SP ZP) que están configurados para el UE independientemente de la CSI-IM semipersistente. Dado que la CSI-RS SP y la CSI-IM SP se activan a través del CE del MAC, sería apropiado utilizar el mismo CE del MAC que activa una CSI-RS SP y una CSI-IM SP para activar también la CSI-RS SP ZP. Opcionalmente, el mismo CE del MAC también se puede utilizar para activar un reporte CSI SP en PUCCH. Un beneficio adicional de introducir un CSI-RS SP ZP es que permite que el gNB indique la coincidencia de velocidad a otras CSI-RS SP NZP de los UE, o, para proteger una CSI-RS SP NZP de otra celda.

[0080] Según los acuerdos RAN1 de 3GPP, una configuración de reportes periódica puede enlazarse a solamente una configuración RS periódica y los reportes semipersistentes pueden estar enlazados a ya sea una configuración RS periódica o semipersistente (P/SP). Algunas realizaciones describen una configuración de RRC que asume la coincidencia de velocidad para la configuración de la señal de referencia periódica y semipersistente.

[0081] En realizaciones posteriores, se proporcionan dos formas diferentes de señalización para la activación del CE del MAC de CSI-RS SP ZP para el mapeo de

recursos PDSCH. En estas realizaciones, el mismo CE del MAC que se usa para activar el CMR SP y la CSI-IM se usa para activar la CSI-RS SP ZP para el mapeo de recursos. Este mensaje de CE del MAC también puede indicar si el PDSCH está mapeado o no a una CSI-IM semipersistente. En algunas realizaciones, este CE del MAC también puede

5 activar el reporte CSI SP en PUCCH.

[0082] Una ventaja de ambas realizaciones puede ser que se reduce una sobrecarga de señalización en comparación con el uso de diferentes mensajes de CE del MAC para activar los reportes CMR SP, CSI-IM SP, CSI-RS SP ZP y CSI SP en PUCCH.

[0083] En esta Realización 1, el enlace entre CMR SP, CSI-IM SP y CSI-RS SP ZP se puede proporcionar en MeasLinkConfig o ReportConfig para reportes de CSI. Aquí, MeasLinkConfig y ReportConfig son elementos de información (IE) RRC que representan configuraciones de enlace de medición y configuraciones de reportes, respectivamente. Para indicar al UE que PDSCH no está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, las tres entidades (es decir, CMR SP, CSI-IM SP y CSI-RS SP ZP) están presentes en

10 MeasLinkConfig o ReportConfig. Para indicar al UE que PDSCH está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, solo CMR SP y CSI-IM SP están presentes en MeasLinkConfig o ReportConfig. Luego, en la descripción de campo de cualquiera de estos IE, dependiendo de dónde termina el enlace para estar en la especificación final, se describirá que si CSI-RS SP ZP está presente, el UE asume la CSI-RS SP ZP para la

15 coincidencia de velocidad en lugar de CSI-IM. Cada uno de estos enlaces se puede asociar con un Identificador (ID) (en adelante, conocido como measID o reportID). Luego, la activación de CMR SP, CSI-IM SP y/o CSI-RS SP ZP se puede hacer señalando solo a measID o reportID en un CE del MAC.

[0084] En otra variante de esta realización, además de CMR SP, CSI-IM SP y CSI-

25 RS SP ZP, se realiza una activación conjunta de una CSI SP que reporta en PUCCH usando el mismo CE del MAC. En esta variante, la CSI-RS SP utilizada para CMR se puede definir en un parámetro SP-CSI-RS Config configurado por RRC. SP-CSI-RS Config puede incluir el CSI-IM SP correspondiente y un ID de reporte correspondiente a un ReportConfig. ReportConfig contiene los detalles de los reportes de CSI SP en

30 PUCCH que se activarán. Dependiendo en si PDSCH está mapeado o no al CSI-IM SP correspondiente, SP-CSI-RS config también puede incluir la CSI-RS SP ZP. Para indicar

al UE que PDSCH no está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, la CSI-RS SP ZP correspondiente al CSI-IM SP se incluye en SP-CSI-RS config. Para indicar al UE que PDSCH está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, la CSI-RS SP ZP correspondiente al CSI-IM SP no está incluida en SP-CSI-RS config.

5 **[0085]** En otra variante adicional de la realización, los reportes de CMR SP, CSI-IM SP y CSI SP en PUCCH se definen en un MeasLinkConfig con un measID. Dependiendo de si el PDSCH se mapea o no al CSI-IM SP correspondiente, el MeasLinkConfig también puede incluir CSI-RS SP ZP. Para indicar al UE que PDSCH no está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, la CSI-RS SP ZP correspondiente al CSI-IM SP se incluye
10 en MeasLinkConfig. Para indicar al UE que PDSCH se mapea a los recursos de CSI-IM SP, la CSI-RS SP ZP correspondiente al CSI-IM SP no se incluye en MeasLinkConfig. En esta variante de la realización, un CE del MAC indica la medición para activar conjuntamente una combinación dada de CMR SP, CSI-IM SP, CSI SP, y/o CSI-RS SP ZP.

15 **[0086]** En otra variante de la realización, los reportes de CMR SP, CSI-IM SP, y CSI SP en PUCCH se definen en un ReportConfig con reportID. Dependiendo de si PDSCH se mapea o no a la correspondiente CSI-IM SP, el ReportConfig también puede incluir CSI-RS SP ZP. Para indicar al UE que PDSCH no está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, la CSI-RS SP ZP correspondiente a la CSI-IM SP se incluye en ReportConfig.
20 Para indicar al UE que el PDSCH está mapeado a los recursos de CSI-IM SP, la CSI-RS SP ZP correspondiente a la CSI-IM SP no se incluye en ReportConfig. En esta variante de la realización, un CE del MAC luego indica el reportID para activar conjuntamente una combinación dada de reportes CMR SP, CSI-IM SP, CSI-RS SP ZP, y CSI SP.

[0087] En la Realización 2, un bit R1 en el CE del MAC que activa la CSI-IM SP indica
25 si el PDSCH está mapeado o no a la CSI-IM SP.

[0088] En una variante detallada de esta realización, el enlace entre CMR SP, CSI-IM SP, y CSI-RS SP ZP puede darse en MeasLinkConfig o ReportConfig. En esta realización, las tres entidades (es decir, CMR SP, CSI-IM SP, y CSI-RS SP ZP) están presentes en MeasLinkConfig o ReportConfig. Si el bit R1 se establece en “1”, entonces
30 PDSCH no se mapea a los recursos de CSI-IM SP y PDSCH se mapea a los recursos en CSI-RS SP ZP. Si R1 se establece en “0”, entonces PDSCH se mapea a los recursos

de CSI-IM SP y se ignora la CSI-RS SP ZP definida en MeasLinkConfig o ReportConfig. En esta realización, la activación de CMR SP, CSI-IM SP y/o CSI-RS SP ZP se puede hacer indicando solo a measID o reportID en un CE del MAC que también contiene el bit dedicado R1.

5 **[0089]** En otra variante detallada de esta realización, además de CMR SP, CSI-IM SP, y CSI-RS SP ZP, se realiza una activación conjunta de un Reporte de CSI SP en PUCCH usando el mismo CE del MAC. En esta variante, la CSI-RS SP usado para CMR se puede definir en un parámetro SP-CSI-RS Config configurado por RRC. SP-CSI-RS config puede incluir el correspondiente CSI-IM SP, CSI-RS SP ZP y una ID de reporte
10 correspondiente a un ReportConfig. La configuración del reporte contiene los detalles de los reportes de CS CSI en PUCCH que se activarán. Si el bit R1 se establece en “1”, entonces PDSCH no se mapea a los recursos de CSI-IM SP y PDSCH se mapea a los recursos en CSI-RS SP ZP. Si R1 se establece en “0”, el PDSCH se mapea a los recursos de CSI-IM SP y se ignora la CSI-RS SP ZP definida en SP-CSI-RS config.

15 **[0090]** En incluso otra variante detallada de esta realización, los reportes CMR SP, CSI-IM SP, CSI-RS SP ZP y CSI SP en PUCCH se definen en un MeasLinkConfig con un measID. Si el bit R1 se establece en “1”, entonces no se mapea el PDSCH para los recursos de CSI-IM SP y el PDSCH se mapea a los recursos en CSI-RS SP ZP. Si R se establece en “0”, el PDSCH se mapea para los recursos de CSI-IM SP y la CSI-RS SP
20 ZP definida en MeasLinkConfig es ignorada. En esta variante de la realización, un CE del MAC indica el measID junto con el bit R1 dedicado para activar conjuntamente una combinación dada de CMR SP, CSI-IM SP, Reportes CSI SP, y/o CSI-RS SP ZP.

25 **[0091]** En otra variante detallada de la realización, los reportes de CMR SP, CSI-IM SP, y CSI SP en PUCCH se definen en un ReportConfig con reportID. Si el bit R1 se establece en “1”, entonces no se mapea el PDSCH para los recursos de CSI-IM SP y el PDSCH se mapea a los recursos en CSI-RS SP ZP. Si R se establece en “0”, el PDSCH se mapea para los recursos de CSI-IM SP y la CSI-RS SP ZP definida en ReportConfig es ignorada. En esta variante de la realización, un CE del MAC indica el reportID junto con el bit R1 dedicado para activar conjuntamente una combinación dada de reportes
30 CMR SP, CSI-IM SP, CSI-RS SP ZP, y CSI SP.

[0092] En incluso otra variante de esta realización, no se requiere ninguna configuración del recurso de CSI-RS SP ZP en MeasLinkConfig o ReportConfig, ya que la coincidencia de velocidad de PDSCH al CSI-IM SP puede ser controlada directamente por el bit R1. Si R se establece en 1 entonces no se mapea el PDSCH a los elementos de recursos de la CSI-IM SP aunque lo opuesto ocurre si R se establece en 0.

[0093] Con respecto a la realización 3, ya que la CSI-RS ZP puede usarse para coincidencia de velocidad, p. Ej., mapeo de recursos PDSCH, a la CSI-RS NZP de otros UE, puede ser beneficioso activar un recurso de CSI-RS SP ZP sin activar ningún reporte de CSI-RS NZP, CSI-IM, o CSI para el UE. Por lo tanto, en algunas realizaciones, se usa un mensaje CE del MAC separado para activar/desactivar recursos de CSI-RS SP ZP. En algunas realizaciones, el mensaje de activación/desactivación comprende un mapa de bits de N bits, donde cada bit en el mapa de bits indica si un recurso de CSI-RS SP ZP está activo o no. Los recursos de CSI-RS SP ZP a los que se refiere el mapa de bits pueden ser una lista configurada por RRC de recursos de CSI-RS SP ZP.

[0094] En otras realizaciones, el mensaje de activación/desactivación puede comprender una lista de identificador de recursos de CSI-RS SP ZP a ser activados/desactivados. La lista en algunas realizaciones puede ser de tamaño uno y, por lo tanto, solo contiene un único identificador de recursos de CSI-RS SP. Además, cada entrada en la lista puede ir acompañada de otro bit que indica si el recurso CSI-RS SP está activado o desactivado.

[0095] En este caso, la suposición lateral del UE es que cuando se activa CSI-RS ZP, la velocidad del UE coincide, por ejemplo, el mapa de recursos de PDSCH, a este CSI-RS ZP y al posible recurso activo CSI-IM. Cuando CSI-RS ZP está desactivado, la velocidad de UE coincide a un CSI-IM activo y otras suposiciones predeterminadas.

[0096] En algunas realizaciones, una configuración de RRC correspondiente para la RS periódica es que si en la configuración de recursos RS para la RS periódica, hay una configuración CSI-RS ZP, la velocidad de UE coincide a este ZP-CSI RS y no al recurso CSI-MI configurado.

[0097] Dado que el caso de uso más típico de CSI-IM SP es para la medición de interferencia entre celdas y las fuentes de interferencia entre celdas para los UE en la misma celda es igual todos los UE pueden compartir la misma CSI-IM SP. Así, en la

Realización 4, un recurso CSI-IM SP es compartido por todos los UE en una celda, es decir, el mismo recurso CSI-IM SP (es decir, la periodicidad, el desplazamiento del intervalo, RE de tiempo-frecuencia en un intervalo) está configurado para todos los UE en una celda. Un UE no puede iniciar la medición de interferencia en la CSI-IM SP hasta
5 después de que se active un reporte asociado de CSI SP. Hay algunas opciones que se pueden usar para la indicación de coincidencia de velocidad:

- Opción 1: El UE siempre hace coincidir la velocidad al CSI-IM SP para decodificar un PDSCH en un intervalo con el mismo desplazamiento de intervalo que el CSI-IM SP, independientemente de la activación del reporte de CSI SP.
10 Esto se puede lograr configurando una CSI-RS ZP periódica común que tenga la misma configuración de recursos que el CSI-IM SP para todos los UE. Se muestra un ejemplo en la Figura 9, donde se presentan tres UE y cada uno de los UE se activa en un momento diferente para la presentación de reportes SP de CSI. Cada UE está configurado con una CSI-RS ZP periódica que tiene la
15 misma periodicidad, desplazamiento de intervalo y recurso de frecuencia de tiempo. En este caso, no se necesita señalización dinámica adicional para la coincidencia de velocidad al CSI-IM SP. El costo es una sobrecarga adicional si no se activa CSI-IM SP durante algún período. Dado que el CSI-IM SP es común a todos los UE, la sobrecarga adicional debería ser pequeña.
- Opción 2: Un UE realiza una coincidencia de velocidad alrededor de CSI-IM SP para PDSCH solo cuando un reporte de CSI SP es activado por al menos un UE. Esto se puede lograr configurando una CSI-RS SP ZP común que tenga el mismo recurso que el CSI-IM SP para todos los UE. La CSI-RS SP ZP está
20 habilitada cuando al menos un reporte SP CSI está activado y deshabilitado cuando no hay ningún reporte CSI SP activado. Eso es bajo el supuesto que la activación de CSI activa los RS. Se muestra un ejemplo en la Figura 10, donde se configura una CSI-RS SP ZP común para todos los UE. Se habilita cuando el reporte CSI SP del UE#1 se activa y se deshabilita después de que el reporte CSI SP del UE#3 se desactiva. Esto debe señalarse a cada UE individualmente.
25 En este ejemplo, cuando se activa el reporte CSI SP del UE#1, el gNB también
30

debe enviar un comando a los tres UE para habilitar la CSI-RS SP ZP. Del mismo modo, cuando el reporte CSI SP del UE#3 está desactivado, gNB necesita enviar otro comando a los tres UE para deshabilitar la CSI-RS SP ZP. Cuando el número de UE es grande, la sobrecarga de señalización también puede ser grande.

- Opción 3: Un UE está configurado con múltiples recursos de CSI-RS SP ZP; cada uno se mapea a una CSI-IM SP de un UE en la misma celda. Estas CSI-RS SP ZP se habilitan cuando se activa el reporte CSI SP correspondiente y se deshabilita cuando se desactiva el reporte CSI SP. Un ejemplo se muestra en la Figura 11. En este caso, cuando se activa un reporte CSI SP, el gNB necesita enviar un comando a todos los UE en la celda para habilitar la CSI-RS SP ZP correspondiente asociada con la CSI-IM SP. En comparación con la opción 2, hay más señalización involucrada en esta opción. Una ventaja potencial de esta opción es una menor sobrecarga de recursos para la coincidencia de velocidad cuando se configuran diferentes recursos CSI-IM SP para diferentes UE ya que el recurso de CSI-RS SP ZP se puede asignar exactamente a cada recurso CSI-IM SP.

[0098] La Figura 12 es un diagrama de bloques esquemático de un nodo de acceso de radio 1200 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El Nodo de acceso de radio 1200 puede ser, por ejemplo, una estación base 502 o 506. Como se ilustró, el Nodo de acceso de radio 1200 incluye un sistema de control 1202 que incluye uno o más procesadores 1204 (p. Ej., Unidades de procesamiento central (CPUs), Circuitos integrados de aplicación específica (ASICs), Matrices de puertas lógicas programables en campo (FPGAs), y/o similares), memoria 1206, y una interfaz de red 1208. Además, el Nodo de acceso de radio 1200 incluye una o más unidades de radio 1210 cada una incluye uno o más transmisores 1212 y uno o más receptores 1214 acoplados a una o más antenas 1216. En algunas realizaciones, las(s) unidad(es) de radio 1210 es externa al sistema de control 1202 y está conectada al sistema de control 1202 mediante, p. Ej., una conexión por cable (p. Ej., un cable óptico). Sin embargo, en

algunas otras realizaciones, las(s) unidad(es) de radio 1210 y potencialmente la(s) antena(s) 1216 están integradas junto con el sistema de control 1202. Los uno o más procesadores 1204 operan para proporcionar una o más funciones de un nodo de acceso de radio 1200 como se describe en este documento. En algunas realizaciones, la(s) función(es) se implementa(n) en software almacenado, p. Ej., en la memoria 1206 y ejecutado por los uno o más procesadores 1204.

[0099] La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una realización virtualizada del el Nodo de acceso de radio 1200 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Esta discusión es igualmente aplicable a otros tipos de nodos de red. Además, otros tipos de nodos de red pueden tener arquitecturas virtualizadas similares.

[0100] Tal como se usa en el presente, un nodo de acceso por radio “virtualizado” es una implementación del Nodo de acceso por radio 1200 en el que al menos una parte de la funcionalidad del Nodo de acceso por radio 1200 se implementa como uno o varios componentes virtuales (por ejemplo, a través de una(s) máquina(s) virtual(es) que se ejecutan en un nodo(s) de procesamiento físico en una red(es)). Como se ilustró, en este ejemplo, el Nodo de acceso de radio 1200 incluye el sistema de control 1202 que incluye los uno o más procesadores 1204 (p. Ej., CPUs, ASICs, FPGAs, y/o similares), la memoria 1206, y la interfaz de red 1208 y las una o más unidades de radio 1210 que incluyen cada una uno o más transmisores 1212 y uno o más receptores 1214 acoplados a una o más antenas 1216, como se describió anteriormente. El sistema de control 1202 está conectado a las(s) unidad(es) de radio 1210 mediante, por ejemplo, un cable óptico o similares. El sistema de control 1202 está conectado a los uno o más nodos de procesamiento 1300 acoplados a o incluidos como parte de una red(es) 1302 mediante la interfaz de red 1208. Cada nodo de procesamiento 1300 incluye uno o más procesadores 1304 (p. Ej., CPUs, ASICs, FPGAs, y/o similares), memoria 1306, y una interfaz de red 1308.

[0101] En este ejemplo, las funciones 1310 del Nodo de acceso de radio 1200 descritas en este documento se implementan en uno o más nodos de procesamiento 1300 o se distribuyen a través del sistema de control 1202 y los uno o más nodos de procesamiento 1300 de cualquier manera deseada. En algunas realizaciones

particulares, algunas o todas las funciones 1310 del Nodo de acceso de radio 1200 descrita en el presente documento se implementan como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en un entorno(s) virtual(es) alojado(s) por el o los nodos de procesamiento 1300. Como lo apreciará un experto en la materia, la señalización o comunicación adicional entre el o los nodos de procesamiento 1300 y el sistema de control 1202 se usa para llevar a cabo al menos algunas de las funciones deseadas 1310. Cabe destacar que, en algunas realizaciones, el sistema de control 1202 puede no estar incluido, en cuyo caso la(s) unidad(es) de radio 1210 se comunica(n) directamente con el o los nodos de procesamiento 1300 a través de una o más interfaces de red apropiada(s).

[0102] En algunas realizaciones, se proporciona un programa de computador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos por un procesador, hace que al menos un procesador lleve a cabo la funcionalidad del Nodo de acceso por radio 1200 o un nodo (p. Ej., un nodo de procesamiento 1300) que implementa una o más de las funciones 1310 del Nodo de acceso de radio 1200 en un entorno virtual de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento. En algunas realizaciones se proporciona un portador que comprende el producto de programa informático mencionado anteriormente. El portador es uno de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computadora (p. Ej., un medio legible por computadora no transitorio tal como una memoria).

[0103] La Figura 14 es un diagrama de bloques esquemático del Nodo de acceso de radio 1200 de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente divulgación. El Nodo de acceso de radio 1200 incluye uno o más módulos 1400, cada uno de los cuales está implementado en software. El módulo(s) 1400 proporciona(n) la funcionalidad del Nodo de acceso de radio 1200 descrito en este documento. Esta discusión es igualmente aplicable al nodo de procesamiento 1300 de la Figura 13 donde los módulos 1400 pueden implementarse en uno de los nodos de procesamiento 1300 o distribuidos a través de múltiples nodos de procesamiento 1300 y/o distribuidos a través del o de los nodo(s) de procesamiento(s) 1300 y el sistema de control 1202.

[0104] La Figura 15 es un diagrama de bloques esquemático de un UE 1500 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustró, el UE 1500 incluye uno o más procesadores 1502 (p. Ej., CPUs, ASICs, FPGAs, y/o similares), una memoria 1504, y uno o más transceptores 1506 cada uno de los cuales incluye uno o más transmisores 1508 y uno o más receptores 1510 acoplados a una o más antenas 1512. En algunas realizaciones, la funcionalidad del UE 1500 descrita anteriormente puede implementarse total o parcialmente en un software que está, p. Ej., almacenado en la memoria 1504 y es ejecutado por el o los procesador(es) 1502.

[0105] En algunas realizaciones, se proporciona un programa de computador que incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo la funcionalidad del UE 1500 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en este documento. En algunas realizaciones, se proporciona un portador que comprende el producto de programa de computador mencionado anteriormente. El portador es uno de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computadora (p. Ej., un medio legible por computadora no transitorio como una memoria).

[0106] La Figura 16 es un diagrama de bloques esquemático del UE 1500 de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente divulgación. El UE 1500 incluye uno o más módulos 1600, cada uno de los cuales está implementado en software. El o los módulo(s) 1600 proporcionan la funcionalidad del UE 1500 descrito en este documento.

[0107] Con referencia a la Figura 17, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicación 1700, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 1702, tal como una RAN, y una red central 1704. La red de acceso 1702 comprende una pluralidad de estaciones base 1706A, 1706B, 1706C, tal como NBs, eNBs, gNBs, u otros tipos de Puntos de acceso (AP) inalámbrico, cada uno de los cuales define un área de cobertura correspondiente 1708A, 1708B, 1708C. Cada estación base 1706A, 1706B, 1706C se puede conectar a la red central 1704 a través de una conexión por cable o inalámbrica 1710. Un primer UE 1712 ubicado en el área de cobertura 1708C está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base correspondiente 1706C. Un segundo UE 1714 en el área de cobertura 1708A se puede conectar de forma inalámbrica a la estación base

correspondiente 1706A. Si bien se ilustra una pluralidad de UEs 1712, 1714 en este ejemplo, las realizaciones divulgadas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se conecta a la estación base correspondiente 1706.

- 5 **[0108]** La red de telecomunicación 1700 está conectada como tal a un computador anfitrión 1716, que puede estar incorporada en el hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El computador anfitrión 1716 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser
10 operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1718 y 1720 entre la red de telecomunicación 1700 y el computador anfitrión 1716 pueden extenderse directamente desde la red central 1704 al computador anfitrión 1716 o pueden ir a través de una red intermedia 1722 opcional. La red intermedia 1722 puede ser una, o una combinación de más de una, de entre una red pública, privada o alojada; la red intermedia 1722, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en
15 particular, la red intermedia 1722 puede comprender dos o más subredes (que no se muestra).

- [0109]** El sistema de comunicación de la Figura 17 en su conjunto permite la conectividad entre los UE conectados 1712, 1714 y el computador anfitrión 1716. La
20 conectividad se puede describir como una conexión Over-the-Top (OTT) 1724. El computador anfitrión y los UE conectados 1712, 1714 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 1724, usando la red de acceso 1702, la red central 1704, cualquier red intermedia 1722, y posible infraestructura adicional (que no se muestra) como intermediarios. La conexión OTT 1724 puede ser transparente en
25 el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 1724 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente. Por ejemplo, la estación base 1706 puede o no necesitar ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan desde el computador anfitrión 1716 para
30 ser reenviados (p. Ej., entregados) a un UE conectado UE 1712. De manera similar, la estación base 1706 no necesita ser consciente del enrutamiento futuro de una

comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 1712 hacia el computador anfitrión 1716.

[0110] Algunas implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base, y el computador anfitrión discutidos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la Figura 18. En un sistema de comunicación 1800, un computador anfitrión 1802 comprende hardware 1804 que incluye una interfaz de comunicación 1806 configurada para establecer y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1800. El computador anfitrión 1802 además comprende circuitos de procesamiento 1808, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 1808 pueden comprender uno o más procesadores programables, ASICs, FPGAs, o combinaciones de estos (que no se muestra) adaptados para ejecutar instrucciones. El computador anfitrión 1802 además comprende software 1810, que se almacena en o accesible por el computador anfitrión 1802 y es ejecutable por los circuitos de procesamiento 1808. El software 1810 incluye una aplicación anfitriona 1812. La aplicación anfitriona 1812 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como un UE 1814 que se conecta a través de una conexión OTT 1816 que termina en el UE 1814 y el computador anfitrión 1802. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 1812 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten usando la conexión OTT 1816.

[0111] El sistema de comunicación 1800 además incluye una estación base 1818 provista en un sistema de telecomunicación y que comprende hardware 1820 que le permite comunicarse con el computador anfitrión 1802 y con el UE 1814. El hardware 1820 puede incluir una interfaz de comunicación 1822 para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1800, así como una interfaz de radio 1824 para configurar y mantener al menos una conexión inalámbrica 1826 con el UE 1814 ubicado en un área de cobertura (que no se muestra en la Figura 18) servida por la estación base 1818. La interfaz de comunicación 1822 puede configurarse para facilitar una conexión 1828 al computador anfitrión 1802. La conexión 1828 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (que no se muestra en la Figura 18) del sistema de

telecomunicación y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicación. En la realización mostrada, el hardware 1820 de la estación base 1818 además incluye circuitos de procesamiento 1830, que pueden comprender uno o más procesadores programables, ASICs, FPGAs, o combinaciones de estos (que no se muestra) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 1818 además tiene software 1832 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[0112] El sistema de comunicación 1800 además incluye el UE 1814 ya mencionado. El hardware 1834 del UE 1814 puede incluir una interfaz de radio 1836 configurada para configurar y mantener una conexión inalámbrica 1826 con una estación base que sirve un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 1814. El hardware 1834 del UE 1814 además incluye circuitos de procesamiento 1838, que pueden comprender uno o más procesadores programables, ASICs, FPGAs, o combinaciones de estos (que no se muestra) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 1814 además comprende software 1840, que se almacena en o accesible por el UE 1814 y es ejecutable por los circuitos de procesamiento 1838. El software 1840 incluye una aplicación cliente 1842. La aplicación cliente 1842 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1814, con el soporte del computador anfitrión 1802. En el computador anfitrión 1802, la aplicación anfitriona 1812 ejecutora puede comunicarse con la aplicación cliente 1842 ejecutora a través de la conexión OTT 1816 que termina en el UE 1814 y el computador anfitrión 1802. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente 1842 puede recibir datos de la solicitud de la aplicación anfitriona 1812 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de la solicitud. La conexión OTT 1816 puede transferir tanto los datos de la solicitud y los datos de usuario. La aplicación cliente 1842 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[0113] Se observa que el computador anfitrión 1802, la estación base 1818, y el UE 1814 ilustrados en la Figura 18 pueden ser similares o idénticos al computador anfitrión 1716, una de las estaciones base 1706A, 1706B, 1706C, y uno de los UE 1712, 1714 de la Figura 17, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 18 e independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la Figura 17.

[0114] En la Figura 18, la conexión OTT 1816 se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión 1802 y el UE 1814 a través de la estación base 1818 sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de la red puede determinar el enrutamiento, el cual puede ser configurado para esconderse del UE 1814 o del proveedor de servicios que opera el computador anfitrión 1802, o ambos. Mientras la conexión OTT 1816 está activa, la infraestructura de red puede tomar decisiones adicionales mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (p. Ej., en función de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

[0115] La conexión inalámbrica 1826 entre el UE 1814 y la estación base 1818 es de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT provistos al UE 1814 usando la conexión OTT 1816, en la cual la conexión inalámbrica 1826 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la eficiencia de utilización de recursos del enlace descendente y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como rendimientos mejorados del UE y capacidad de red.

[0116] Un procedimiento de medición puede proporcionarse con el propósito de monitorizar la velocidad de datos, la latencia, y otros factores que mejoran las una o más realizaciones mejoran. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1816 entre el computador anfitrión 1802 y el UE 1814, en respuesta a variaciones en los resultados de medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de la red para reconfigurar la conexión OTT 1816 pueden implementarse en el software 1810 y el hardware 1804 del computador anfitrión 1802 o en el software 1840 y el hardware 1834 del UE 1814, o ambos. En algunas realizaciones, se pueden desplegar sensores (que no se muestra) o asociar con dispositivos de comunicaciones a través de los cuales pasa la conexión OTT 1816; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitoreadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1810, 1840 puede calcular o estimar las cantidades monitoreadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1816 puede incluir

formato de mensaje, configuraciones de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 1814, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1814. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de carácter confidencial del UE facilitando las mediciones del computador anfitrión 1802 de rendimiento, tiempos de propagación, latencia, y similares. Las mediciones pueden implementarse en el sentido de que el software 1810 y 1840 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o “falsos”, usando la conexión OTT 1816 mientras monitorea los tiempos de propagación, errores, etc.

[0117] La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a Figuras 17 y 18. Por simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección las referencias gráficas a la Figura 19. En el paso 1900, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un sub-paso 1902 (que puede ser opcional) del paso 1900, el computador anfitrión proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1904, el computador anfitrión inicia una transmisión que porta los datos de usuario al UE. En el paso 1906 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transportaron en la transmisión que el computador anfitrión inició, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1908 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

[0118] La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a Figuras 17 y 18. Por simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección las referencias gráficas a la Figura 20. En el paso 2000 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un sub-paso opcional (que no se muestra) el computador anfitrión proporciona los datos de

usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 2002, el computador anfitrión inicia una transmisión que porta los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 2004 (que puede ser opcional), el

5 UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

[0119] La Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a Figuras 17 y 18. Por simplicidad de la presente

10 divulgación, sólo se incluirán en esta sección las referencias gráficas a la Figura 21. En el paso 2100 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada provistos por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en el paso 2102, el UE proporciona datos de usuario. En un sub-paso 2104 (que puede ser opcional) del paso 2100, el UE proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación cliente. En un sub-paso

15 2106 (que puede ser opcional) del paso 2102, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos provistos por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada recibida del usuario. Independientemente de la forma específica en que los datos de usuario sean

20 proporcionados, el UE inicia, en un sub-paso 2108 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al computador anfitrión. En el paso 2110 del método, el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación.

[0120] La Figura 22 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a Figuras 17 y 18. Por simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección las referencias gráficas a la Figura 22. En el paso 2200 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las

25 realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación, la estación base recibe datos de usuario desde el UE. En el paso 2202 (que puede ser opcional), la estación base inicia

30

la transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En el paso 2204 (que puede ser opcional), el computador anfitrión recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

- 5 **[0121]** Todos los pasos, métodos, características, funciones o beneficios apropiados que se divulguen en este documento pueden realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse a través de circuitos de procesamiento, que puede incluir uno o más
- 10 microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir DSPs, lógica digital de propósito especial, y similares. Los circuitos de procesamiento se pueden configurar para ejecutar el código del programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria tal como ROM, RAM, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico,
- 15 etc. El código del programa almacenado en la memoria incluye instrucciones del programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas aquí descritas. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden usarse para hacer que la unidad funcional respectiva realice funciones
- 20 correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.
- [0122]** Si bien los procesos en las figuras pueden mostrar un orden particular de operaciones realizadas por ciertas realizaciones de la invención, debe entenderse que dicho orden es un ejemplo (por ejemplo, realizaciones alternativas pueden realizar las operaciones en un orden diferente, combinar ciertas operaciones, superponer ciertas
- 25 operaciones, etc.).

Realizaciones

Realizaciones del grupo A

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (512) para activar una regla de mapeo del Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH, donde el método comprende al menos uno de:

recibir (600), desde un nodo de red (502), un mensaje de control para activar una
5 regla de mapeo de PDSCH;

determinar (602), basándose en el mensaje de control, si el PDSCH está mapeado o no a recursos de un Recurso de medición de interferencia, IMR, Semipersistente, SP.

2. El método de la realización 1 donde el mensaje de control es un Elemento de
10 control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

3. El método de la realización 1 o 2 que además comprende:

usar el mensaje de control para también activar al menos uno de un Recurso de medición de canal SP preconfigurado, CMR SP, un IMR SP preconfigurado, y un reporte
15 de Información de Estado de Canal SP preconfigurado, CSI SP.

4. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 3 caracterizado porque la activación de una regla de mapeo PDSCH que comprende la activación de un recurso de Señal de referencia de CSI SP de potencia cero, ZP, preconfigurada, CSI-RS.

20 5. El método de la realización 2, caracterizado porque el mensaje de control contiene un primer identificador que identifica al menos uno del CMR SP preconfigurado, el IMR SP preconfigurado, y la Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, SP de potencia cero, ZP, preconfigurada, y, opcionalmente,
25 caracterizado porque el mensaje de control contiene un segundo identificador que identifica el reporte CSI SP preconfigurado.

6. El método de la realización 5 caracterizado porque cuando el primer identificador identifica al menos tanto el IMR SP preconfigurado como la CSI-RS SP ZP
30 preconfigurada, el dispositivo inalámbrico (512) recibe instrucciones de no mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.

7. El método de la realización 5 caracterizado porque cuando el primer identificador no identifica la CSI-RS SP ZP preconfigurada pero identifica al menos el IMR SP preconfigurado, el dispositivo inalámbrico (512) recibe instrucciones para mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.
8. El método de cualquiera de las realizaciones 5 a 7 caracterizado porque el primer identificador es un parámetro MeasLinkConfig o ReportConfig.
9. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 4 caracterizado porque activar la regla de mapeo PDSCH comprende recibir un mensaje de control que contiene un bit identificador que indica al dispositivo inalámbrico (512) si se debe mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.
10. El método de la realización 9 caracterizado porque el mensaje de control contiene un primer identificador que identifica al menos uno del CMR SP preconfigurado, el IMR SP preconfigurado, y la CSI-RS SP ZP preconfigurada, y caracterizado porque, opcionalmente, el mensaje de control contiene un segundo identificador que identifica el reporte CSI SP preconfigurado; y, opcionalmente, si el bit identificador se establece en "1" o TRUE [*Verdadero*], entonces el PDSCH no se mapea para los recursos de la Medición de Interferencia de CSI (CSI-IM) SP; y si el bit identificador se establece en "0" o FALSE [*Falso*], entonces el PDSCH se mapea para los recursos de la CSI-IM SP.
11. El método de la realización 9 o 10 caracterizado porque el bit identificador es un bit R1 en el mensaje de control.
12. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 11 caracterizado porque el IMR SP es una CSI-IM SP.

13. El método de cualquiera de las realizaciones 2 a 12 caracterizado porque el CMR SP es una CSI-RS SP.

14. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (512) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, donde el método comprende al menos uno de:

recibir (700), desde un nodo de red (502), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y

activar (702), basándose en el mensaje de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

15. El método de la realización 14 donde el mensaje de control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

16. El método de la realización 14 o 15 caracterizado porque el mensaje de control comprende un mapa de bits, caracterizado porque cada bit en el mapa de bits indica si un recurso de CSI-RS SP ZP está activo o no.

17. El método de cualquiera de las realizaciones 14 a 16 caracterizado porque el mensaje de control comprende uno o más identificadores, donde cada identificador identifica un recurso CSI-RS SP ZP preconfigurado.

17a. El método de cualquiera de las realizaciones 14 a 17 caracterizado porque los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP activados no se usan para una transmisión PDSCH.

18. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (512) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, donde el método comprende:

recibir (800), desde un nodo de red (502), una configuración para Recursos Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, SP donde todos los demás dispositivos

inalámbricos (512) en una celda que comprende el dispositivo inalámbrico (512) reciben la misma configuración; y

determinar (802) si hace coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP.

5 19. El método de la realización 18 caracterizado porque determinar si hacer coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP comprende siempre determinar si hacer coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP.

10 20. El método de la realización 18 caracterizado porque determinar si hacer coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP comprende determinar si hacer coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP si al menos uno de los otros dispositivos inalámbricos (512) en la celda tiene una CSI SP activa.

15 21. El método de la realización 18 caracterizado porque determinar si hacer coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP comprende determinar si hacer coincidir la velocidad para los recursos CSI-IM SP si al menos uno de los otros dispositivos inalámbricos (512) en la celda tiene una CSI SP activa al mismo tiempo que los recursos de la CSI-IM SP si se hace coincidir la velocidad.

20 22. El método cualquiera de las realizaciones previas, que además comprende:
proporcionar datos de usuario; y
reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión a través de la transmisión a la estación base.

25 **Realizaciones del grupo B**

23. Un método realizado por una estación base (502) para activar una regla de mapeo del Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH, donde el método comprende:

30 transmitir (600), a un dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control para activar una regla de mapeo PDSCH Semipersistente, SP.

24. El método de la realización 23 donde el mensaje de control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

25. El método de la realización 23 o 24 que además comprende:

5 usar el mensaje de control para también activar al menos uno de un Recurso de medición de canal SP preconfigurado, CMR SP, un Recurso de medición de interferencia, IMR SP preconfigurada, y un reporte de Información de Estado de Canal SP preconfigurado, CSI SP.

10 26. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 25 caracterizado porque la activación de una regla de mapeo PDSCH comprende activación de un recurso CSI-RS SP de potencia cero, ZP, preconfigurado.

15 27. El método de la realización 24, caracterizado porque el mensaje de control contiene un primer identificador que identifica al menos uno de un CMR SP preconfigurado, un IMR SP preconfigurado, y una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, SP de potencia cero, ZP, preconfigurada, y caracterizado porque, opcionalmente, el mensaje de control contiene un segundo identificador que identifica el reporte CSI SP preconfigurado.

20 28. El método de la realización 27 caracterizado porque cuando el primer identificador identifica al menos tanto el IMR SP preconfigurado como la CSI-RS SP ZP preconfigurada, el dispositivo inalámbrico recibe instrucciones de no mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.

25 29. El método de la realización 27 caracterizado porque cuando el primer identificador no identifica la CSI-RS SP ZP preconfigurada, pero identifica al menos el IMR SP preconfigurado, el dispositivo inalámbrico recibe instrucciones para mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.

30

30. El método de cualquiera de las realizaciones 27 a 29 caracterizado porque el primer identificador es un parámetro MeasLinkConfig o ReportConfig.

31. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 26 caracterizado porque
5 activar la regla de mapeo PDSCH comprende transmitir un mensaje de control que contiene un bit identificador que indica al dispositivo inalámbrico si se debe mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.

32. El método de la realización 31 caracterizado porque el mensaje de control
10 contiene un primer identificador que identifica al menos uno del CMR SP preconfigurado, el IMR SP preconfigurado, y la CSI-RS SP ZP preconfigurada, y caracterizado porque, opcionalmente, el mensaje de control contiene un segundo identificador que identifica el reporte CSI SP preconfigurado; y, opcionalmente,

si el bit identificador se establece en “1” o TRUE, entonces el PDSCH no se
15 mapea para los recursos de la Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, SP; y

si el bit identificador se establece en “0” o FALSE, entonces el PDSCH se mapea para los recursos de la CSI-IM SP.

33. El método de la realización 31 o 32 caracterizado porque el bit identificador es
20 un bit R1 en el mensaje de control.

34. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 33 caracterizado porque el IMR SP es una CSI-IM SP.

25 35. El método de cualquiera de las realizaciones 24 a 34 caracterizado porque el CMR SP es una CSI-RS SP.

36. Un método realizado por una estación base (502) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de
30 Potencia cero, ZP, donde el método comprende:

transmitir (700), a un dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

37. El método de la realización 36 donde el mensaje de control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

38. El método de la realización 36 o 37 caracterizado porque el mensaje de control comprende un mapa de bits, caracterizado porque cada bit en el mapa de bits indica si un recurso de CSI-RS SP ZP está activo o no.

39. El método de cualquiera de las realizaciones 36 a 38 caracterizado porque el mensaje de control comprende uno o más identificadores, donde cada identificador identifica un recurso CSI-RS SP ZP preconfigurado.

40. Un método realizado por una estación base (502) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, donde el método comprende:

transmitir (800), a un dispositivo inalámbrico (512), una configuración para Recursos Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, SP donde todos los demás dispositivos inalámbricos (512) en una celda que comprende el dispositivo inalámbrico (512) reciben la misma configuración.

41. El método cualquiera de las realizaciones previas, que además comprende:

- obtener datos de usuario; y
- reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión o un dispositivo inalámbrico.

Realizaciones del grupo C

42. Un dispositivo inalámbrico para activar una regla de mapeo del Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH, Semipersistente, SP, y/o para activar una

Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, SP de potencia cero, ZP, donde el dispositivo inalámbrico comprende:

- circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A; y
- 5 – circuitos de fuente de alimentación configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

43. Una estación base para activar una regla de mapeo del Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH, Semipersistente, SP, y/o para activar una Señal de
10 referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, SP de potencia cero, ZP, donde la estación base comprende:

- circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo B; y
- circuitos de fuente de alimentación configurados para suministrar energía al
15 dispositivo inalámbrico.

44. Un Equipo de usuario, UE, para activar una regla de mapeo del Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH, Semipersistente, SP, y/o para activar una
20 Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, SP de potencia cero, ZP, donde el UE comprende:

- una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas;
- circuitos frontales de radio conectados a la antena y a circuitos de procesamiento, y configurados para condicionar las señales comunicadas entre la antena y los circuitos de procesamiento;
- 25 – los circuitos de procesamiento siendo configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A;
- una interfaz de entrada conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para permitir que la entrada de información en el UE sea procesada por los circuitos de procesamiento;

- una interfaz de salida conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para emitir información desde el UE que ha sido procesada por los circuitos de procesamiento; y
 - una batería conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para suministrar energía al UE.
- 5
45. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende:
- circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y
- 10
- una interfaz de comunicación configurada para reenviar los datos de usuario a una red celular para su transmisión a un Equipo de usuario, UE;
 - caracterizado porque la red celular comprende una estación base que tiene una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, donde los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para realizar cualquiera
- 15
- de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo B.
46. El sistema de comunicación de la realización previa que además incluye la estación base.
- 20
47. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones previas, que además incluye el UE, caracterizado porque el UE se configura para comunicarse con la estación base.
48. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones previas, caracterizado porque:
- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión se configuran para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario; y
- 25
- el UE comprende circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.
49. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un
- 30
- computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, donde el método comprende:

- en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y
- en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transporta los datos de usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base, caracterizado porque la estación base realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo B.

5

50. El método de la realización previa, que además comprende, en la estación base, transmitir los datos de usuario.

10 51. El método de las 2 realizaciones previas, caracterizado porque los datos de usuario se proporcionan en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona, el método que además comprende, en el UE, ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

15 52. Un Equipo de usuario, UE, configurado para comunicarse con una estación base, donde el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento configurados para realizar el método de las 3 realizaciones previas.

20 53. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende:
- circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario;
y
- una interfaz de comunicación configurada para reenviar datos de usuario a una red celular para su transmisión a un Equipo de usuario, UE;
- caracterizado porque el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, donde los componentes del UE están configurados para
25 realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A.

30 54. El sistema de comunicación de la realización previa, caracterizado porque la red celular además incluye una estación base configurada para comunicarse con el UE.

55. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones previas, caracterizado porque:

- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión se configuran para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario; y
- los circuitos de procesamiento del UE se configuran para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

56. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, donde el método comprende:

- en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y
- en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transporta los datos de usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base, caracterizado porque el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A.

57. El método de la realización previa, que además comprende en el UE, recibir los datos de usuario de la estación base.

58. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende:

- interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan de una transmisión desde un Equipo de usuario, UE, a una estación base;
- caracterizado porque el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento del UE configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A.

59. El sistema de comunicación de la realización previa, que además incluye el UE.

60. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones previas, que además incluye la estación base, caracterizado porque la estación base comprende una interfaz de radio

configurado para comunicarse con el UE y una interfaz de comunicación configurara para reenviar al computador anfitrión los datos de usuario transportados por una transmisión desde el UE a la estación base.

- 5 61. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones previas, caracterizado porque:
- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión se configuran para ejecutar una aplicación anfitriona; y
 - los circuitos de procesamiento del UE se configuran para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los
- 10 datos de usuario.
62. El sistema de comunicación de las 4 realizaciones previas, caracterizado porque:
- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión se configuran para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así datos de solicitud; y
- 15 – los circuitos de procesamiento del UE se configuran para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario en respuesta a los datos de la solicitud.
63. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un
- 20 computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, donde el método comprende:
- en el computador anfitrión, recibir datos de usuario transmitidos a la estación base desde el UE, caracterizado porque el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A.
- 25
64. El método de la realización previa, que además comprende, en el UE, proporcionar los datos de usuario a la estación base.
65. El método de las 2 realizaciones previas, que además comprende:
- 30 – en el UE, ejecutar una aplicación cliente, proporcionando así los datos de usuario a transmitir; y

- en el computador anfitrión, ejecutar una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente.

66. El método de las 3 realizaciones previas, que además comprende:

- en el UE, ejecutar una aplicación cliente; y
- en el UE, recibir datos de entrada para la aplicación cliente, los datos de entrada siendo provistos en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente;
- caracterizado porque los datos de usuario a transmitir son provistos por la aplicación cliente en respuesta a los datos de entrada.

67. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan de una transmisión desde un Equipo de usuario, UE, a una estación base, caracterizado porque la estación base comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, donde los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo B.

68. El sistema de comunicación de la realización previa que además incluye la estación base.

69. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones previas, que además incluye el UE, caracterizado porque el UE se configura para comunicarse con la estación base.

70. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones previas, caracterizado porque:

- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión se configuran para ejecutar una aplicación anfitriona; y
- el UE se configura para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario a ser recibidos por el computador anfitrión.

71. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, donde el método comprende:

- en el computador anfitrión, recibir, de la estación base, datos de usuario que se originan de una transmisión que la estación base ha recibido desde el UE, caracterizado porque el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del grupo A.

72. El método de la realización previa, que además comprende en la estación base, recibir los datos de usuario desde el UE.

73. El método de las 2 realizaciones previas, que además comprende en la estación base, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión.

Realizaciones del grupo D

D1. Un método para activar una regla de mapeo del Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH, Semipersistente, SP en un dispositivo inalámbrico, donde el método comprende al menos uno de:

- a. recibir un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC desde un nodo de red para activar una regla de mapeo PDSCH; y
- b. usar el mensaje CE del MAC para también activar al menos uno de un Recurso de medición de canal SP preconfigurado, CMR SP, un Recurso de medición de interferencia, IMR, SP preconfigurada, y un reporte de Información de Estado de Canal, SP, preconfigurado, CSI SP.

D2. El método de la realización D1, donde la activación de una regla de mapeo PDSCH comprende la activación de un recurso de Señal de referencia de CSI SP de potencia cero, ZP, preconfigurada, CSI-RS.

D3. El método de la realización D2, caracterizado porque el mensaje CE del MAC contiene un primer identificador que identifica al menos uno del CMR SP preconfigurado,

el IMR SP preconfigurado, y la CSI-RS SP ZP preconfigurada, y caracterizado porque el CE del MAC contiene un segundo identificador que identifica el reporte CSI SP preconfigurado.

- 5 D4. El método de cualquiera de las realizaciones D2 y D3 caracterizado porque cuando el primer identificador identifica al menos tanto el IMR SP preconfigurado como la CSI-RS SP ZP preconfigurada, el dispositivo inalámbrico recibe instrucciones de no mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.
- 10 D5. El método de cualquiera de las realizaciones D2 y D3 caracterizado porque cuando el primer identificador no identifica la CSI-RS SP ZP preconfigurada pero identifica al menos el IMR SP preconfigurado, el dispositivo inalámbrico recibe instrucciones para mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.
- 15 D6. El método de las realizaciones D1 donde activar la regla de mapeo PDSCH comprende recibir un mensaje CE del MAC que contiene un bit identificador que indica al dispositivo inalámbrico si se debe mapear el PDSCH a los recursos ocupados por el IMR SP preconfigurado.
- 20 D7. El método de D1, donde el CMR SP es una CSI-RS SP.
- D8. El método de D1, donde el IMR SP es una Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM SP.
- 25 D9. Un método para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS Semipersistente, SP, de potencia cero, ZP, preconfigurada, en un dispositivo inalámbrico, donde el método comprende recibir un mensaje del Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC, desde un nodo de red caracterizado
- 30 porque el mensaje CE del MAC indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

D10. El método de D9, donde el mensaje CE del MAC comprende un mapa de bits, caracterizado porque cada bit en el mapa de bits indica si un recurso de CSI-RS SP ZP está activo o no.

5

D11. El método de cualquiera de D9-D10, donde el mensaje CE del MAC comprende uno o más identificadores, donde cada identificador identifica un recurso CSI-RS SP ZP preconfigurado.

10 **[0123]** Al menos algunas de las siguientes abreviaturas pueden usarse en esta divulgación. Si hay una inconsistencia entre las abreviaturas, se debe dar preferencia a cómo se usaron anteriormente. Si se enumera varias veces a continuación, se debe preferir la primera mención frente a cualquier mención posterior.

- 3GPP Proyecto de asociación de tercera generación
- 15 • 5G Quinta generación
- AP CSI Señal de referencia de Información de estado de canal aperiódica
- IMR AP Recurso de medición de interferencia aperiódica
- ASIC Circuitos integrados de aplicación específica
- 20 • BWP Partes de ancho de banda
- CC Portador de componente
- CE Elemento de control
- CMR Recurso de gestión de canal
- CPU Unidad de procesamiento central
- 25 • CQI Indicador de calidad de canal
- CRI Indicador de recurso de señal de referencia de la Información de estado de canal
- CRS Señal de referencia específica de celda
- CSI Información de estado de canal
- 30 • CSI-IM Medición de interferencia de información de estado de canal

	• CSI-RS	Señal de referencia de Información de estado de canal
	• DCI	Información del canal de enlace descendente
	• DL	Enlace descendente
	• DMRS	Señal de referencia de demodulación
5	• eNB	Nodo B mejorado o evolucionado
	• FD-MIMO	Salida múltiple de entrada múltiple de dimensión completa
	• FPGA	Matrices de puertas lógicas programables en campo
	• gNB	Estación base de nueva radio
	• IE	Elemento de información
10	• IMR	Recurso de medición de interferencia
	• LCID	Identificador de canal lógico
	• LTE	Evolución a largo plazo
	• MAC	Control de acceso medio
	• MIMO	Salida múltiple de entrada múltiple
15	• MME	Entidad de gestión de movilidad
	• MTC	Comunicación tipo máquina
	• NR	Nueva radio
	• NR-PSS	Secuencia de sincronización primaria de nueva radio
	• NR-SSS	Secuencia de sincronización secundaria de nueva radio
20	• NZP	Potencia diferente a cero
	• P CSI	Señal de referencia de información de estado de canal periódica
	• IMR P	Recurso de medición de interferencia periódica
	• P/SP	Periódico/Semi-periodico
25	• PBCH	Canal físico de transmisión
	• PDCCH	Canal físico de control del enlace descendente
	• PDSCH	Canal físico compartido del enlace descendente
	• P-GW	Puerta de enlace de red de datos de paquete
	• PMI	Indicador de matriz de precodificación
30	• PUCCH	Canal de control del enlace ascendente

	• PUSCH	Canal compartido del enlace ascendente
	• QCL	Cuasi coubicación
	• RE	Elemento de recurso
	• RI	Indicador de clasificación
5	• RRC	Control de recursos de radio
	• RS	Señal de referencia
	• SCEF	Función de exposición de capacidad de servicio
	• SP	Semi Periódico
	• CSI SP	Información de estado de canal semi periódica
10	• IMR SP	Recurso de medición de interferencia semi periódico
	• SS	Secuencia de sincronización
	• TRP	Punto de recepción de transmisión
	• Tx	Transmisión
	• UE	Equipo de usuario
15	• ZP	Potencia cero

[0124] Los expertos en la materia reconocerán mejoras y modificaciones a las realizaciones de la presente descripción. Todas esas mejoras y modificaciones se consideran dentro del alcance de los conceptos aquí descritos.

Reivindicaciones

Lo que se reivindica es:

- 5 1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (512) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, donde el método comprende:
recibir (700), desde un nodo de red (502), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y
10 activar (702), basándose en el mensaje de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.
2. El método de la reivindicación 1 donde el mensaje de control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.
- 15 3. El método de la reivindicación 1 a 2 caracterizado porque el mensaje de control está separado de un mensaje de control que indica CSI-RS de potencia diferente de cero, NZP, Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, o CSI.
- 20 4. El método de la reivindicación 1 a 2 caracterizado porque el mensaje de control comprende un mapa de bits, donde cada bit en el mapa de bits indica si un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP está activo o no.
5. El método de la reivindicación 4 caracterizado porque el conjunto de recursos
25 CSI-RS SP ZP al que se refiere el mapa de bits es una lista configurada por el Control de recursos de radio, RRC, de recursos de CSI-RS SP ZP.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque el
30 mensaje de control comprende uno o más identificadores, donde cada identificador identifica un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP preconfigurado.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque los uno o más identificadores de conjunto solo contiene un solo identificador de recursos de CSI-RS SP.

5 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque los uno o más identificadores de conjunto se refieren al menos a un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP.

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque los
10 uno o más recursos de CSI-RS SP ZP activados no se usan para transmisión de Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 que además comprende:
en respuesta a activar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, que el recurso
15 PDSCH mapee los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 que además comprende:
recibir (704), desde el nodo de red (502), un mensaje de control de desactivación
que indica la desactivación de los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y
20 desactivar (706), basándose en el mensaje de desactivación de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

12. El método de la reivindicación 11 donde el mensaje de control de desactivación es un CE del MAC.

25

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12 que además comprende:
en respuesta a desactivar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, detener el mapeo de recursos PSCH de recursos para las una o más CSI-RS SP ZP.

30 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 caracterizado porque el nodo de red (502) es una estación base.

15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 caracterizado porque el nodo de red (502) opera en una red de comunicaciones celulares de quinta generación, 5G, Nueva Radio, NR.

5

16. El método de cualquiera de las reivindicaciones previas, que además comprende:
proporcionar datos de usuario; y
reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión a través de la transmisión PDSCH a la estación base.

10

17. Un método realizado por un nodo de red (502) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, donde el método comprende:

15 transmitir (700), a un dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

18. El método de la reivindicación 17 donde el mensaje de control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

20

19. El método de la reivindicación 17 a 18 caracterizado porque el mensaje de control está separado de un mensaje de control que indica CSI-RS de potencia diferente de cero, NZP, Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, o CSI.

25 20. El método de la reivindicación 17 a 19 caracterizado porque el mensaje de control comprende un mapa de bits, donde cada bit en el mapa de bits indica si un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP está activo o no.

30 21. El método de la reivindicación 20 caracterizado porque el único conjunto de recursos CSI-RS SP ZP al que se refiere el mapa de bits es una lista configurada por el Control de recursos de radio, RRC, de recursos de CSI-RS SP ZP.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21 caracterizado porque el mensaje de control comprende uno o más identificadores, donde cada identificador identifica un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP preconfigurado.

5

23. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22 caracterizado porque el uno o más identificadores solo contiene un solo identificador de recursos de CSI-RS SP.

10 24. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22 caracterizado porque el uno o más identificadores se refieren al menos a un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP.

15 25. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24 caracterizado porque los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP activados no se usan para transmisión de Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH.

20 26. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 25 que además comprende: en respuesta a activar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, el recurso PDSCH del dispositivo inalámbrico (512) mapea los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

25 27. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 26 que además comprende: transmitir (704), al dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control de desactivación que indica la desactivación de los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

28. El método de la reivindicación 27 donde el mensaje de control de desactivación es un CE del MAC.

30 29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 28 que además comprende:

en respuesta a desactivar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, el dispositivo inalámbrico (512) detiene el mapeo de recursos PDSCH de recursos para las una o más CSI-RS SP ZP.

5 30. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 29 caracterizado porque el nodo de red (502) es una estación base.

31. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 30 caracterizado porque el nodo de red (502) opera en una red de comunicaciones celulares de quinta generación,
10 5G, Nueva Radio, NR.

32. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 31, que además comprende:
proporcionar datos de usuario; y
reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión a través de la transmisión
15 PDSCH a la estación base.

33. Un dispositivo inalámbrico (512) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, que comprende:
20 una o más interfaces de red;
 uno o más procesadores; y
 memoria que comprende instrucciones ejecutables por los uno o más procesadores mediante los cuales el dispositivo inalámbrico (512) es operable para:
 recibir, desde un nodo de red (502), un mensaje de control que indica la
25 activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y
 activar, basándose en el mensaje de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

34. El dispositivo inalámbrico (512) de la reivindicación 33 donde el mensaje de
30 control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

35. El dispositivo inalámbrico (512) de la reivindicación 33 a 34 caracterizado porque el mensaje de control está separado de un mensaje de control que indica CSI-RS de potencia diferente de cero, NZP, Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, o CSI.

5 36. El dispositivo inalámbrico (512) de la reivindicación 33 a 34 caracterizado porque el mensaje de control comprende un mapa de bits, donde cada bit en el mapa de bits indica si un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP está activo o no.

10 37. El dispositivo inalámbrico (512) de la reivindicación 36 caracterizado porque el único conjunto de recursos CSI-RS SP ZP a los que se refiere el mapa de bits es una lista configurada por el Control de recursos de radio, RRC, de recursos de CSI-RS SP ZP.

15 38. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 36 caracterizado porque el mensaje de control comprende uno o más identificadores, donde cada identificador identifica un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP preconfigurado.

20 39. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 36 caracterizado porque el uno o más identificadores solo contiene un solo identificador de recursos de CSI-RS SP.

25 40. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 36 caracterizado porque el uno o más identificadores contienen al menos un identificador de recursos CSI-RS SP.

41. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 38 caracterizado porque los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP activados no se usan para transmisión de Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH.

42. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 41 es además operable para:

en respuesta a activar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, mapear los recursos PDSCH para los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

5

43. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 42 es además operable para:

recibir, desde el nodo de red (502), un mensaje de control de desactivación que indica la desactivación de los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y

10 desactivar, basándose en el mensaje de desactivación de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

44. El dispositivo inalámbrico (512) de la reivindicación 43 donde el mensaje de control de desactivación es un CE del MAC.

15

45. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 43 a 44 que además comprende:

en respuesta a desactivar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, detener el mapeo de recursos PSCH de recursos para las una o más CSI-RS SP ZP.

20

46. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 45 caracterizado porque el nodo de red (502) es una estación base.

47. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 46 caracterizado porque el nodo de red (502) opera en una red de comunicaciones celulares de quinta generación, 5G, Nueva Radio, NR.

25

48. El dispositivo inalámbrico (512) de cualquiera de las reivindicaciones 33 a 47, es además operable para:

30 proporcionar datos de usuario; y

reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión a través de la transmisión PDSCH a la estación base.

49. Un nodo de red (502) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, que comprende:
- 5 una o más interfaces de red;
uno o más procesadores; y
memoria que comprende instrucciones ejecutables por los uno o más procesadores mediante las cuales el nodo de red (502) es operable para:
- 10 transmitir, a un dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

50. El nodo de red (502) de la reivindicación 49 donde el mensaje de control es un Elemento de control, CE, del Control de acceso medio, MAC.

15

51. El nodo de red (502) de la reivindicación 49 a 50 caracterizado porque el mensaje de control está separado de un mensaje de control que indica CSI-RS de potencia diferente de cero, NZP, Medición de Interferencia de CSI, CSI-IM, o CSI.

- 20 52. El nodo de red (502) de la reivindicación 49 a 51 caracterizado porque el mensaje de control comprende un mapa de bits, donde cada bit en el mapa de bits indica si un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP está activo o no.

53. El nodo de red (502) de la reivindicación 52 caracterizado porque el único conjunto de recursos CSI-RS SP ZP a los que se refiere el mapa de bits es una lista configurada por el Control de recursos de radio, RRC, de recursos de CSI-RS SP ZP.

25

54. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 53 caracterizado porque el mensaje de control comprende uno o más identificadores, donde cada
- 30 identificador identifica un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP preconfigurado.

55. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 54 caracterizado porque el uno o más identificadores solo contiene un solo identificador de recursos de CSI-RS SP.

5 56. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 54 caracterizado porque el uno o más identificadores se refieren al menos a un conjunto de recursos de CSI-RS SP ZP.

10 57. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 56 caracterizado porque los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP activados no se usan para transmisión de Canal físico compartido del enlace descendente, PDSCH.

58. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 57 es además operable para:

15 en respuesta a activar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, mapear los recursos PDSCH para los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

59. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 58 es además operable para:

20 transmitir, al dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control de desactivación que indica la desactivación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

60. El nodo de red (502) de la reivindicación 59 donde el mensaje de control de desactivación es un CE del MAC.

25

61. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 59 a 60 es además operable para:

en respuesta a desactivar los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP, detener el mapeo de recursos PDSCH de recursos para las una o más CSI-RS SP ZP.

30

62. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 61 caracterizado porque el nodo de red (502) es una estación base.

63. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 62 caracterizado porque el nodo de red (502) opera en una red de comunicaciones celulares de quinta generación, 5G, Nueva Radio, NR.

64. El nodo de red (502) de cualquiera de las reivindicaciones 49 a 63, que además comprende:

10 proporcionar datos de usuario; y
reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión a través de la transmisión PDSCH a la estación base.

65. Un dispositivo inalámbrico (512) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, adaptado para:

recibir, desde un nodo de red (502), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y

20 activar, basándose en el mensaje de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

66. El dispositivo inalámbrico (512) de la reivindicación 65 caracterizado porque el dispositivo inalámbrico (512) está adaptado además para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 16.

25

67. Un nodo de red (502) para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal, CSI-RS, Semipersistente, SP, de Potencia cero, ZP, adaptado para:

transmitir, a un dispositivo inalámbrico (512), un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP.

30

68. El nodo de red (502) de la reivindicación 67 caracterizado porque el nodo de red físico está adaptado además para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 32.

Resumen

Se proporcionan sistemas y métodos para activar una Señal de referencia de Información de estado de canal (CSI-RS) Semipersistente (SP) de potencia cero (ZP).

- 5 En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico incluye para activar CSI-RS SP ZP incluye recibir, desde un nodo de red, un mensaje de control que indica la activación de uno o más recursos de CSI-RS SP ZP; y activar, basándose en el mensaje de control, los uno o más recursos de CSI-RS SP ZP. De esta forma, CSI-RS ZP puede usarse para hacer coincidir la velocidad para otros dispositivos
- 10 inalámbricos y un recurso CSI-RS SP ZP puede activarse sin activar ninguna CSI-RS de potencia diferente a cero (NZP), Medición de Interferencia de CSI (CSI-IM), o reporte CSI para el dispositivo inalámbrico.