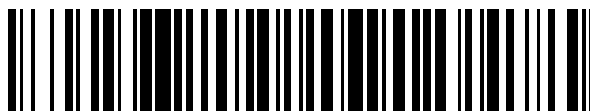


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 121**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2013 PCT/US2013/044384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14021986**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2013 E 13826117 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2880778**

54 Título: **Configuración de señal de referencia para multipunto coordinado**

30 Prioridad:

**03.08.2012 US 201261679627 P**  
**12.03.2013 US 201313796720**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.07.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)**  
**2200 Mission College Boulevard**  
**Santa Clara, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**DAVYDOV, ALEXEI;**  
**MOROZOV, GREGORY;**  
**BOLOTIN, ILYA y**  
**ETEMAD, KAMRAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 625 121 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Configuración de señal de referencia para multipunto coordinado.

Reivindicación de prioridad

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad a la solicitud de patente de EE.UU. N.º de serie 13/796.720, presentada el 12 de marzo de 2013, que reivindica el beneficio de prioridad a la solicitud de patente provisional de EE.UU. N.º de serie 61/679.627, presentada el 3 de agosto, 2012.

Antecedentes

10 Una característica principal de LTE Avanzada (Long Term Evolution-Advanced o LTE-A), como parte de la Versión 10 de la especificación LTE por el Partnership Project de 3ª Generación (3GPP), es más apoyo para Multipunto Coordinado (CoMP). En el CoMP para el enlace descendente, cada una de las múltiples células que tienen un punto de transmisión (TP) se coordina con otras en la transmisión a dispositivos móviles o terminales, denominados equipos de usuario (UE) en la LTE, de manera que dé como resultado una interferencia reducida y/o mejor resistencia a la señal. Para que un conjunto de células cooperantes empleen CoMP en la transmisión a un UE objetivo particular, es necesario obtener el conocimiento de los canales del enlace descendente que existen entre  
15 los TP de las células y el UE objetivo. La configuración del UE para entregar esta información es la principal preocupación de la presente divulgación.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un ejemplo de sistema CoMP.

La Fig. 2 muestra un ejemplo de CoMP de transmisión conjunta.

20 La Fig. 3 muestra un ejemplo de programación coordinada y CoMP de formación de haces coordinada.

La Fig. 4 ilustra la transmisión de información de configuración CSI mediante señalización de RRC.

La Fig. 5 es una tabla mediante la cual se utilizan un número de configuración CSI-RS y puertos de antena específicos para mapear señales de referencia CSI a RE específicos para el caso de un prefijo cíclico normal.

25 La Fig. 6 es una tabla mediante la cual se utilizan un número de configuración CSI-RS y puertos de antena específicos para mapear señales de referencia CSI a RE específicos para el caso de un prefijo cíclico extendido.

La Fig. 7 ilustra un ejemplo del mapeado de señales de referencia CSI de potencia cero a elementos de recurso que utilizan un mapa de bits de 16 bits.

La Fig. 8 ilustra un ejemplo del mapeado de señales de referencia CSI de potencia cero a elementos de recurso que utilizan un mapa de bits de 32 bits.

30 La Fig. 9 es una tabla mediante la cual un número de configuración de subtrama define la periodicidad de las señales de referencia CSI.

Descripción detallada

35 La siguiente descripción y los dibujos ilustran suficientemente realizaciones específicas para permitir que los expertos en la técnica las lleven a la práctica. Otras realizaciones pueden incorporar cambios estructurales, lógicos, eléctricos, de proceso y otros. Las partes y características de algunas realizaciones pueden estar incluidas en, o sustituidas por, las de otras realizaciones. Las realizaciones expuestas en las reivindicaciones abarcan todos los equivalentes disponibles de dichas reivindicaciones.

40 El CoMP implica múltiples puntos de transmisión o células que coordinan sus transmisiones individuales de manera que un UE objetivo experimente una mejorada recepción de la señal o una interferencia reducida. Un TP de una célula que participa en el CoMP puede ser una estación base, denominada Nodo B evolucionado (eNB) en LTE, o puede ser un cabezal de radio remoto (RRH) operado por un eNB. Las técnicas para realizar el CoMP pueden clasificarse términos generales en dos categorías: planificación coordinada y formación de haces coordinada (CS/CB) y transmisión conjunta (JT). La CS/CB implica múltiples celdas coordinadas que comparten información del estado del canal (CSI) para múltiples UE, mientras que los datos del plano de usuario que se transmiten a un UE particular se transmiten desde sólo un TP. La JT implica múltiples TP coordinados que transmiten los mismos datos del plano de usuario a un UE particular con ponderaciones de formación de haz apropiadas. La selección TP (TPS) es una forma especial de JT en donde sólo un único TP transmite datos de plano de usuario de formado de haces a un UE particular en cualquier momento, pero el TP que transmite los datos del plano de usuario puede cambiar en casos en momentos diferentes (p. ej., entre subtramas). El enfoque principal de esta divulgación está en la  
50 señalización y configuración del RRC para el conjunto de medidas de CoMP y en la retroalimentación de la información del estado del canal.

Se llama la atención sobre el documento "Control Signalling in Support of CoMP", presentado por Ericsson al 3GPP TSG-RAN WG1 n.º 69, R1-122843.

#### Descripción del sistema

5 La Fig. 1 muestra un ejemplo de un  $D_1$  de UE que incorpora un procesador 21 interconectado a una circuitería 22 de transcepción de radiofrecuencia (RF) que está conectada a una o más antenas 23. Los puntos de transmisión  $TP_1$  a  $TP_N$ , donde N es el número de puntos de transmisión en el conjunto de coordinación, se muestran cada uno de ellos incorporando un procesador 41 interconectado a la circuitería 42 de transcepción de RF que está conectada a una pluralidad de antenas 43. Los componentes ilustrados están destinados a representar cualquier tipo de configuración de hardware/software para proporcionar interfaces de aire para comunicación LTE y para realizar las funciones de procesamiento como se describen en el presente documento. El punto de transmisión  $TP_1$  se muestra siendo la célula servidora para el  $D_1$  de UE y puede ser un eNB u otro tipo de estación base. Los puntos de transmisión  $TP_2$  a  $TP_N$  son células coordinadoras de CoMP no servidoras y pueden ser un eNB u otro tipo de estación base. Los puntos de transmisión  $TP_2$  a  $TP_N$  son células coordinadoras de CoMP no servidoras y pueden ser estaciones base o las RRH operadas por los eNB. Los eNB se comunican entre sí a través de una interfaz X2 estandarizada, mientras los RRH están típicamente conectados a un eNB mediante un enlace de fibra óptica. Por medio de estos enlaces de comunicaciones, los TP pueden coordinar sus transmisiones y compartir información del estado del canal recibida de un UE como se describe más adelante.

La capa física de LTE se basa en multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM) para el enlace descendente y una técnica relacionada, multiplexado por división de frecuencia de una sola portadora (SC-FDM), para el enlace ascendente. En el OFDM, símbolos de modulación compleja según un esquema de modulación tal como QAM (modulación de amplitud en cuadratura) se mapean cada una individualmente a una subportadora de OFDM particular transmitida durante un símbolo de OFDM, denominado elemento de recurso (RE). Las subportadoras de OFDM se transforman con frecuencia ascendente a una portadora de RF (radiofrecuencia) antes de la transmisión. Un RE es el recurso de tiempo-frecuencia más pequeño en LTE y se identifica de forma única por el puerto de antena, la posición de la subportadora y el índice del símbolo de OFDM. Se pueden utilizar múltiples antenas para transmitir RE a efectos de la formación de haces o de multiplexado espacial. Un grupo de elementos de recursos correspondientes a doce subportadoras consecutivas dentro de un único intervalo de 0,5 ms se denomina un bloque de recursos (RB) o, con referencia a la capa física, un bloque de recursos físicos (PRB). Dos intervalos consecutivos constituyen una subtrama LTE de 1 ms. Los recursos de tiempo-frecuencia para el enlace ascendente y el enlace descendente son planificados dinámicamente por el eNB para cada UE en términos de pares de RB. LTE también proporciona una agregación de portadoras por la que múltiples portadoras de RF, cada una denominada portadora de componente (CC), se transmiten en paralelo a/desde el mismo UE para proporcionar un ancho de banda global más amplio y una velocidad de transmisión de datos correspondientemente más alta. La agregación de la portadora se aplica de una manera específica del UE para cada UE, con una CC designada portadora o célula primaria y las CC restantes designadas portadoras o células secundarias.

El propósito principal de COMP es tratar el problema de interferencia experimentado por los terminales en el área del borde de las células. Las Fig. 2 y 3 ilustran el funcionamiento del CoMP del enlace descendente para casos de JT y CS/CB, respectivamente. En la Fig. 2, el  $TP_1$  de la célula servidora y los otros  $TP_2$  y  $TP_3$  de las células coordinadoras transmiten conjuntamente al  $UE_1$  terminal del borde de célula. Mediante la combinación coherente o no coherente de las transmisiones conjuntas, se incrementa la potencia de recepción en el terminal. En la Fig. 3, los  $TP_2$  y  $TP_3$  de las células coordinadoras coordinan sus ponderaciones de antena y la planificación de las transmisiones del enlace descendente a terminales distintos de  $UE_1$  de una manera que se reduce la interferencia en  $UE_1$ . Para realizar cualquiera de estas funciones, así como para seleccionar la configuración óptima de los TP, la célula servidora necesita conocer el canal del enlace descendente desde cada TP hacia el UE objetivo. LTE proporciona señales de referencia que pueden ser utilizadas por un UE para obtener información del estado del canal del enlace descendente (CSI) para una célula transmisora, denominadas señales de referencia de información del estado del canal (CSI-RS). El UE puede después retroalimentar el CSI así obtenido por la célula servidora en forma de un informe de CSI.

Los CSI-RS se transmiten utilizando RE asignados de otro modo al PDSCH con una periodicidad configurable y abarcando toda la banda de transmisión. Hasta ocho CSI-RS, cada uno correspondiente a un puerto de antena diferente, puede ser transmitido por una célula. Un UE puede usar el CSI-RS para estimar el canal y producir un informe de CSI que es devuelto a la célula servidora a través del canal físico de control del enlace ascendente (PUCCH). Un informe de información del estado del canal puede incluir un indicador de calidad del canal (CQI) que representa el esquema de modulación y codificación más alto que podría utilizarse en el canal sin exceder una tasa de error especificada, un indicador de rango (RI) que representa el número de capas de multiplexado espacial que podrían utilizarse en el canal, un indicador de matriz de precodificación (PMI) que representa un esquema de ponderación de antena preferido para transmitir al UE, y un indicador de subbanda (SB) que representa las subportadoras preferidas por el UE. Con el fin de configurar un UE para recibir y procesar señales de referencia y proporcionar una retroalimentación apropiada en forma de informes de información del estado del canal, el eNB señala al UE utilizando el protocolo de control de recursos de radio (RRC).

La interfaz aérea de LTE, también denominada red de acceso radio (RAN), tiene una arquitectura de protocolo que

se puede describir básicamente como sigue. En el plano de control, la capa de control de recursos radio (RRC) controla el uso de recursos radio y se comunica con la capa de protocolo de compresión de datos en paquetes (PDCP) a través de la señalización de portadoras de radio. En el plano de usuario, la capa PDCP recibe portadoras de radio a las que se mapean paquetes IP (protocolo de internet). La capa PDCP se comunica con la capa de control de enlace de radio (RLC) a través de las portadoras de radio, y la capa RLC se comunica con la capa de control de acceso al medio (MAC) a través de canales lógicos. La capa de MAC se comunica a través de canales de transporte con la capa física (PHY). Los canales de transporte primarios utilizados para la transmisión de datos, el canal compartido del enlace ascendente (UL-SCH) y el canal compartido del enlace descendente (DL-SCH), se mapean al canal físico compartido del enlace ascendente (PUSCH) y al canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH), respectivamente, en la capa física. Como se ilustra en la Fig. 4, un mensaje de RRC que transmite información de configuración de CSI-RS de un eNB a un UE se origina en la capa de RRC del eNB y, después de atravesar las capas de protocolo, se transmite al UE a través del PDSCH. El UE entonces procesa el mensaje en su capa de RRC correspondiente.

#### CSI-RS y configuración de medición

A continuación se describen técnicas para la señalización RRC relacionadas con la medición CSI y la configuración de retroalimentación para el conjunto de medidas CoMP, donde el conjunto de medidas de CoMP se define como el conjunto de CSI-RS de potencia distinta de cero transmitido por TP particulares sobre los cuales el UE va a realizar mediciones de CSI. Basándose en esas mediciones, el UE envía informes CSI de vuelta a la célula servidora. La célula servidora, basada en RSRP (potencia recibida de la señal de referencia), así como otras consideraciones (p. ej., mediciones de SRS (señal de referencia de sondeo)), selecciona un conjunto de CSI-RS para ser incluidas en el conjunto de medidas de CoMP. Por medio de mensajes de RRC, el eNB de la célula servidora configura el UE para medir los CSI-RS que son transmitidos por TP particulares y envía informes CSI basados en el mismo para el eNB. Como se describe a continuación, la configuración implica informar al UE de los recursos de tiempo-frecuencia del enlace descendente utilizados para CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP) y de potencia cero (ZP) que se transmiten por uno o más TP. Los recursos de medición de interferencias (IMR) también se definen para su uso por el UE al determinar la cantidad de interferencia recibida de ambas células coordinadoras y las células vecinas que no forman parte del conjunto coordinador de CoMP. Además, se designan procesos de CSI particulares para retroalimentación por UE, donde cada uno de tales procesos de CSI incluye tanto un recurso NZP-CSI-RS como un recurso de medición de interferencia. Para cada proceso de CSI, también se define la manera en que se va a proporcionar retroalimentación por el UE en forma de informes CSI. Estas configuraciones se capturan en diferentes elementos de información (IE) transmitidos por la señalización de RRC como en un mensaje *RRCReconfiguration*.

Un elemento de información, *CSI-RS-Config-r11*, define la configuración CSI-RS que incluye el conjunto de recursos CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP) así como recursos CSI-RS de potencia cero (ZP) y los recursos de medición de interferencias (IM). Un ejemplo del mensaje de RRC expresado en Abstract Syntax Notation.1 (ASN.1) para la configuración de CSI-RS es el siguiente:

```

□ ASN1START

CSI-RS-Config-r11 ::= SEQUENCE {
    csi-RS-ConfigNZP-r11 CHOICE {
        release NULL,
        setup SEQUENCE {
            CSI-RS-Identity-NZP-r11 ::= INTEGER (1.. maxCSIMeas)
            antennaPortsCount-r11 ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
            resourceConfig-r11 INTEGER (0..31),
            subframeConfig-r11 INTEGER (0..154),
            p-C-r10 INTEGER (-8..15)
        }
    }
    OPTIONAL, -- Need ON
    zeroTxPowerCSI-RS-r11 CHOICE {
        release NULL,
        setup SEQUENCE {
            zeroTxPowerResourceConfigList-r11 BIT STRING (SIZE (16)),
            resourceConfig-r11 BIT STRING (SIZE (16)),
            zeroTxPowerSubframeConfig-r11 INTEGER (0..154)
        }
    }
    OPTIONAL -- Need ON
}

-- ASN1STOP

```

En el fragmento de código anterior, el campo *csi-RS-ConfigNzp-r11* define el recurso CSI-RS de NZP con un índice de identidad (*CSI-RS-Identity-Nzp-r11*), número de puertos de antena desde el cual se enviará el CSI-RS (*antennaPortsCount-r11*) que corresponde al número de las señales de referencia CSI, número de configuración CSI-RS (*resourceConfig-r11*), periodicidad y desplazamiento de subtrama (*subframeConfig-r11*), y el nivel de potencia relativa de CSI-RS (*p-C-r10*) al nivel de potencia de PDSCH para el que se calcula el CSI. El número de configuración de CSI-RS y el puerto de antena específico se usan para mapear el CSI-RS a RE específicos utilizando las tablas de las Fig. 5 y 6 para los prefijos cíclicos normales y extendidos, respectivamente (véase 3GPP TS 36.211 Versión 10, tablas 6.10.5.2-1 y 6.10.5.2-2).

El campo *zeroTxPowerCSI-RS-r11* en el código anterior define los recursos de CSI-RS de ZP y los recursos de IM. En una realización, los recursos de medición de interferencia pertenecen al conjunto de CSI-RS de ZP configurado. En una realización, el campo *zeroTxPowerResourceConfigList-r11* para configurar CSI-RS de ZP es un mapa de bits de 16 bits donde cada bit corresponde a cuatro RE en una subtrama que han de utilizarse como un recurso CSI-RS de ZP. Un ejemplo de asignación de mapa de bits a los recursos CSI-RS de ZP con granularidad de cuatro RE se muestra en la Fig. 7 para una subtrama con bits de longitud de prefijo cíclico normal donde cada bit de *b0* a *b9* corresponde a cuatro RE. Si se necesitan recursos CSI-RS de ZP de mayor granularidad, la longitud de la cadena de bits se puede extender a 32 bits donde cada bit de *b0* a *b19* corresponde a dos RE como se muestra en la Fig. 8.

Dado que algunos de los CSI-RS de ZP pueden utilizarse para mejorar la relación señal-interferencia-más-ruido (SINR) sobre recursos CSI-RS de NZP de células vecinas, los recursos de medición de interferencia pueden ser un subconjunto CSI-RS de ZP. Es necesario entonces indicar un subconjunto de los que deberían ser utilizados por el UE para mediciones de interferencia. El mismo enfoque de mapa de bits se puede utilizar para indicar el subconjunto de recursos CSI-RS de ZP como recursos IM donde el campo *resourceConfigList-r11* de 16 bits de longitud es introducido para el comando RRC *zeroTxPowerCSI-RS-r11* como se muestra en el código anterior para indicar cual de los CSI-RS de ZP van a utilizarse para la medición de interferencias. Los recursos de medición de interferencia indicados deben ser un subconjunto de CSI-RS de ZP configurado por *zeroTxPowerResourceConfigList-r11*. En otra realización, un índice de recursos CSI-RS de ZP en el intervalo de (0...31) o (0...15) para indicar dos o cuatro RE (dependiendo de la realización) se señalan para indicar el recurso de medición de interferencia, donde el campo *resourceConfig-r11* corresponde a los números de configuración CSI-RS definidos en la Tabla 6.10.5.2-1 y 6.10.5.2-2 de TS 36.211 como se hace para el número de configuración CSI-RS (donde dos o cuatro RE corresponden a dos o cuatro señales de referencia CSI, respectivamente). Los recursos de medición de interferencia indicados deben ser un subconjunto de CSI-RS de ZP configurado por *zeroTxPowerResourceConfigList-r11*.

En otra realización, el recurso o recursos CSI-RS de NZP se pueden usar para mediciones de interferencia además o en lugar de a los recursos CSI-RS de ZP. En este caso, el campo *interfMeasurementResource-r11* se puede añadir a la señalización *csi-RS-r11* para indicar si el UE debe medir la interferencia en el recurso CSI-RS de NZP además de las mediciones de canal. Un ejemplo del mensaje de RRC en ASN.1 es:

```

35      □ ASN1START

      CSI-RS-Config-r11 ::= SEQUENCE {

      csi-RS-r11 CHOICE {
        release NULL,
        setup SEQUENCE {
          CSI-RS-Identity-Nzp-r11 ::= INTEGER (1.. maxCSIMeas)
          antennaPortsCount-r11 ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
          resourceConfig-r11 INTEGER (0..31),
          subframeConfig-r11 INTEGER (0..154),
          p-C-r11 INTEGER (-8..15),
          interfMeasurementResource-r11 BOOL (0,1)
        }
      } OPTIONAL, -- Need ON
      zeroTxPowerCSI-RS-r11 CHOICE {
        release NULL,
        setup SEQUENCE {
          zeroTxPowerResourceConfigList-r11 BIT STRING (SIZE (16)),
          interfMeasurementResourceConfigList-r11(0..31),
          zeroTxPowerSubframeConfig-r11 INTEGER (0..154)
        }
      } OPTIONAL -- Need ON
    }
-- ASN1STOP

```

Alternativamente, la configuración de recursos de IM se puede definir usando un mensaje de RRC separado y señalar como una combinación de un mapa de bits *resourceConfig-r11* (o una configuración de recurso CSI-RS de ZP para otra realización) y una configuración de subtrama (*subframeConfig-r11*), donde cada recurso IM es identificado por el campo CSI-IM-Identity-r11. Un ejemplo del mensaje de RRC es:

```

CSI-IM-Config-r11 CHOICE {
  release          NULL,
  setup           SEQUENCE {
    CSI-IM-Identity-r11  INTEGER (0..3),
    resourceConfig-r11  BIT STRING (SIZE (16)),
    subframeConfig-r11  INTEGER (0..154)
  }
}
OPTIONAL -- Need ON

```

5

La configuración de subtrama se define en 36.211 por la tabla 6.10.5.3-1 como se muestra en la Fig. 9. El período de configuración de subtrama  $T_{\text{CSI-RS}}$  y el desplazamiento  $\Delta_{\text{CSI-RS}}$  de subtrama para la aparición de señales de referencia CSI se enumeran en la Tabla 6.10.5.3-1. El parámetro  $I_{\text{CSI-RS}}$  se puede configurar por separado para las señales de referencia CSI para las cuales el UE asumirá una potencia de transmisión distinta de cero y cero. Las subtramas que contienen señales de referencia CSI deben satisfacer la siguiente ecuación:

10

$$(10n_f + \lfloor n_s/2 \rfloor - \Delta_{\text{CSI-RS}}) \bmod T_{\text{CSI-RS}} = 0$$

Pueden configurarse recursos IM múltiples para que el UE permita mediciones de interferencia para hipótesis de interferencia múltiple, como se muestra en el siguiente ejemplo de mensaje:

```

CSI-IM-List-r11 SEQUENCE {
  CSI-IM-Identity-r11  INTEGER (0..3),
}
OPTIONAL -- Need ON

```

15 En otra realización, se puede suponer la indexación implícita (por orden de configuración) para *CSI-RS-Identity-NZP-r11* y *CSI-IM-Identity-r11*. En ese caso, la configuración de los campos *CSI-RS-Identity-NZP-r11* y *CSI-IM-Identity-r11* no es necesaria para las configuraciones de recursos de medición.

Un proceso de CSI está configurado como combinación de CSI-RS de NZP, recurso IM y conjunto de subtrama de medición. Cada proceso de CSI se identifica mediante un índice de proceso de CSI (*csi-Process-Identity-r11* en el código de ejemplo de más adelante) y el conjunto subtrama por un *csi-MeasSubframeSet-r11*. Para cada proceso de CSI, el UE mide la calidad del canal del enlace descendente y produce un informe de información del estado del canal que, como se ha descrito anteriormente, puede incluir un CQI, RI, PMI y subbandas preferidas. La subtrama de medición especifica subtramas particulares para las que el UE es medir e informar de la calidad del canal. Los parámetros para cada proceso de CSI también pueden incluir los siguientes campos: *common-RI-Report-r11*, *common-SB-Report-r11* y *common-RI-PMI-Report-r11* que indican reutilización de RI, subbandas preferidas, y/o RI-PMI de uno de los procesos de CSI indicados por *ref-Csi-Process-Identity-r11*. Un mensaje de ejemplo es el siguiente:

20

25

```

CSI-ProcessList-r11 ::= SEQUENCE {
  csi-Process-Identity-r11  INTEGER (1..4),
  cellIdx-r11,              INTEGER (0..7),
}

```

CSI-RS-Identity-NZP-r11,                   INTEGER (0..3),  
 CSI-IM-identity-r11,                    INTEGER (0..3),  
 csi-MeasSubframeSet-r11,                MeasSubframePattern-r10,

```
common-RI-Report-r11 CHOICE {
  release            NULL,
  setup
    ref-Csi-Process-Identity-r11 INTEGER (1..4)
}
```

```
common-SB-Report-r11 CHOICE {
  release            NULL,
  setup
    ref-Csi-Process-Identity -r11 INTEGER (1..4)
}
```

```
common-RI-PMI-Report-r11 CHOICE {
  release            NULL,
  setup
    ref-Csi-Process-Identity -r11 INTEGER (1..4)
}
}
```

Si *common-RI-Report-r11*, *common-SB-Report-r11*, *common-RI-PMI-Report-r11* se configuran para un CSI particular, entonces el indicador de rango, el conjunto preferido de subbandas y el indicador de la matriz de precodificación/indicador de rango, respectivamente, se descartan y no se transmiten en el informe de información del estado del canal para ese proceso de CSI para ahorrar tara de señalización. Las reglas de descarte de CSI para los informes periódicos sobre el PUCCH para el manejo de colisiones deben tener en cuenta que el informe no se transmite y los recursos de PUCCH están vacantes. La retroalimentación de CSI para el proceso de CSI en este caso debe calcularse condicionado al informe para el proceso de CSI indicado *ref-Csi-Process-Identity-r11* asociado con el proceso de CSI de referencia.

- 5
  - 10
- En el ejemplo de código anterior, cuando se configura la agregación de portadora, se puede utilizar un parámetro adicional *cellIdx-r11* para indicar la célula en la que se define el proceso de CSI. Los parámetros de la retroalimentación CSI para múltiples procesos de CSI se pueden configurar para la portadora primaria de la siguiente manera:

```
CQI-ReportConfigList-r11 ::= SEQUENCE {
  csi-Process-Identity-r11                INTEGER (1..4),
  CQI-ReportConfig-r11
}
```

- 15
- Los parámetros de la retroalimentación de la CSI para procesos de CSI múltiples se pueden configurar para la portadora secundaria de la siguiente manera:

```
CQI-ReportConfigSCellList-r11 ::=       SEQUENCE {
  csi-Process-Identity-r11                INTEGER (1..4),
  CQI-ReportConfigSCell-r11
}
```

- 20
- En otra realización, el parámetro *csi-Process-Identity-r11* es único dentro de cada portadora de componentes. En una realización, el parámetro *csi-Process-Identity-r11* es único a través múltiples portadoras configuradas. En este último caso, por ejemplo, el parámetro *csi-Process-Identity-r11* puede definirse en el intervalo de 0 a 31. Los informes de CSI para cada célula portadora de componentes pueden concatenarse en orden creciente del índice de proceso de CSI seguido por concatenación de informe de CSI desde múltiples portadoras de componentes en orden creciente del índice de células. Si sólo se puede configurar un CSI Process para un CC (p. ej., cuando no se

configura ningún CoMP ni un modo de transmisión que no soporta CoMP para dicho CC), el valor de *csi-Process-Identity-r11* se puede asumir por defecto, por ejemplo, como *csi-Process-Identity-r11* = 1 (o 0).

- 5 Puede ser deseable que el UE sólo utilice PMI particulares en sus informes de información del estado del canal para procesos de CSI particulares. Un conjunto de PMI restringidos para los procesos de CSI asociados puede ser comunicado desde el eNB al UE mediante un mensaje de RRC. Un ejemplo de mensaje que también configura el modo de transmisión para el UE es el siguiente código:

```

AntennaInfoDedicated-r11 ::= SEQUENCE {
    transmissionMode-r11    ENUMERATED {
        tm1, tm2, tm3, tm4, tm5, tm6, tm7, tm8-v920,

        tm9-v1020, tm10, spare7, spare6, spare5, spare4,
        spare3, spare2, spare1},
    codebookSubsetRestrictionList-r11 SEQUENCE {
        csi-Process-Identity-r11    INTEGER (1..4),
        codebookSubsetRestriction-r11 BIT STRING    OPTIONAL, -- Cond
TMX
    }
    ue-TransmitAntennaSelection CHOICE{
        release    NULL,
        setup      ENUMERATED {closedLoop, openLoop}
    }
}

```

- 10 Los uno o más PMI que se van a restringir para un proceso de CSI particular se indican en el anterior fragmento de códigos por los campos *codebookSubsetRestriction-r11* y *csi-Process-Identity-r11*, respectivamente. Pueden definirse múltiples *codebookSubsetRestriction-r11*, cada uno con un proceso de CSI asociado para indicar el PMI o los PMI restringidos para ese proceso.

- 15 Para CoMP, se define un nuevo modo de transmisión (p. ej., TM10) que apoya informes CSI para uno o más procesos de CSI y utiliza precodificación basada en la señal de referencia específica de UE aleatorio para el modo alternativo. El nuevo modo de transmisión usa DCI basado en el Formato 2D con mapeado el RE del PDSCH y campo de cuasi co-ubicación (PQI) para informar al UE acerca del punto de transmisión o conjunto de puntos de transmisión.

- 20 Los informes aperiódicos del estado del canal son entregados por el UE cuando se le pide explícitamente que lo haga la red usando un indicador en el campo de petición CSI de la DCI llevado por el PDCCH o el PDCCH mejorado. El campo de petición de CSI es un campo de dos bits que cuando se establece en "00" indica que no se solicita ningún informe de CSI tal como se describe en las especificaciones LTE (véase 3GPP TS 36.213). Cuando el campo de petición de CSI se establece en "10" u "11", indica que se genera un informe de CSI para uno de dos conjuntos alternativos de procesos de CSI configurados por capas superiores. La señalización de RRC puede usarse para indicar al UE los procesos de CSI que deben ser informados cuando se detecta un indicador en el campo de petición de CSI. Un mensaje de RRC de ejemplo define *aperiodic-CSI-Trigger-r11* de retroalimentación aperiódica como sigue:

```

CQI-ReportAperiodic-r11 ::= CHOICE {
    release    NULL,
    setup      SEQUENCE {
        cqi-ReportModeAperiodic-r11    CQI-ReportModeAperiodic,

        aperiodicCSI-Trigger-r11    SEQUENCE {
            trigger1-r11    BIT STRING (SIZE (15)),
            trigger2-r11    BIT STRING (SIZE (15))
        }
    }
    OPTIONAL -- Need OR
}

```



El campo *aperiodicCSI-Trigger-r11* en el código anterior indica los procesos de CSI para los que se genera el informe de CSI aperiódico cuando se configuran uno o más procesos de CSI. El campo *trigger1-r11* es una cadena de bits que corresponde al campo "10" de petición CSI, y el campo *trigger2-r11* es una cadena de bits que corresponde al campo "11" de petición de CSI. Cada bit en las cadenas de bits corresponde a un proceso de CSI particular. Por ejemplo, el bit 0 en la cadena de bits puede corresponder al proceso de CSI con *CSIProcessId* = 0, y el bit 1 en la cadena de bits corresponde al proceso de CSI con *CSIProcessId* = 1, y así sucesivamente. Cada bit tiene un valor 0 para indicar que no se genera ningún informe de CSI aperiódico para ese proceso de CSI o un valor 1 para indicar que se genera el informe de CSI aperiódico. En el anterior ejemplo de códigos, el *trigger1-r11* y el *trigger2-r11* son cadenas de bits de 15 bits, lo que significa que como máximo 15 bits se pueden ajustar al valor 1 en cada cadena de bits para pedir 15 informes CSI. El tamaño de las cadenas de bits debe depender del número máximo de procesos de CSI a configurar para un UE a través de todas las portadoras cuando se usa CoMP combinado con la agregación de portadoras basada en la capacidad del UE. En el ejemplo anterior, el tamaño de la cadena de bits de 15 podría utilizarse para tres procesos de CSI configurados en cada una de las cinco portadoras. En otra realización, podrían utilizarse índices de 20 bits para permitir como máximo que 20 bits se ajusten al valor 1 en la cadena de bits si se permite un máximo de cuatro procesos de CSI por portadora. Además, en otras realizaciones, pueden definirse más campos de generación. Por ejemplo, *trigger1-r11*, *trigger2-r11*, *trigger3-r11*, etc., podrían incluirse en el mensaje RRC estando más bits asignados correspondientemente para los campos de petición de CSI en el DCI. Además, en una realización, para el espacio de búsqueda común PDCCH, el campo de petición de CSI es un bit y se utiliza para generar el proceso de CSI con el índice de proceso de CSI más pequeño.

## 20 Ejemplos de realización

En realizaciones de ejemplo, una estación base para actuar como un eNB y un UE incluyen ambos un transceptor para proporcionar una interfaz aérea de LTE y circuitería de procesamiento conectada al transceptor. El eNB está configurado para actuar como una célula servidora al UE y actúa como uno de una pluralidad de puntos de transmisión (TP) de multipuntos coordinados cooperantes (CoMP) para el UE. La circuitería de procesamiento del UE ha de recibir mensajes RRC transmitidos por el eNB según cualquiera o todas las siguientes realizaciones de ejemplo. La circuitería de procesamiento del eNB puede ser configurar el UE para recibir señales de referencia de la información del estado del canal (CSI) (CSI-RS) transmitidas desde uno o más de los TP cooperantes transmitiendo un mensaje de configuración de control de recurso de radio (RRC) al UE, en donde el mensaje de configuración de RRC incluye un conjunto de recursos CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP) indexados que han de incluirse en un conjunto de medidas CoMP, un conjunto de recursos CSI-RS de potencia cero (ZP) y recursos de medición de interferencia (IM) para uso por el UE en la realización de mediciones de interferencia. El mensaje de RRC puede incluir además períodos de configuración de subtrama incluyendo desplazamientos de subtrama para especificar por separado la periodicidad de los CSI-RS de NZP, los recursos IM y los CSI-RS de ZP. Los recursos IM pueden ser un conjunto de recursos IM indexados y pueden ser un subconjunto del conjunto de recursos de CSI-RS de ZP. El conjunto de recursos CSI-RS de ZP puede ser transmitido como un mapa de bits (p. ej., 16 bits) con cada bit correspondiente a una configuración CSI-RS particular que debe considerarse que tiene potencia de transmisión cero y el conjunto de recursos IM puede ser configurado con un mapa de bits que indica cuál de los recursos ZP-CSI se van a utilizar para mediciones de interferencia. El conjunto de recursos IM puede configurarse con un mapa de bits (p. ej., 16 bits) con cada bit correspondiente a un grupo particular de cuatro elementos de recursos (RE) pertenecientes al conjunto de CSI-RS de ZP o configurados con un mapa de bits (p. ej., 32 bits) correspondiendo cada bit a un par de elementos de recursos (RE) particulares pertenecientes al conjunto de recursos CSI-RS de ZP. El conjunto de recursos IM puede ser configurado como una configuración CSI-RS particular con cuatro puertos de antena cuyos recursos han de ser utilizados por el UE para la medición de interferencias o está configurado como una configuración CSI-RS particular con dos puertos de antena cuyos recursos han de ser utilizados por el UE para la medición de interferencias. La circuitería de procesamiento puede ser para transmitir índices explícitos de los recursos CSI-RS de NZP en el mensaje RRC o para indicar implícitamente los índices de los recursos CSI-RS de NZP por su orden de configuración en el mensaje RRC. El mensaje de configuración de RRC puede incluir una indicación de que uno o más recursos CSI-RS de NZP particulares es un recurso de medición de interferencia (IM) para uso del UE en la realización de mediciones de interferencia. La circuitería de procesamiento puede ser para transmitir un mensaje RRC que incluye la configuración de múltiples recursos IM indexados para permitir mediciones de interferencia por el UE para múltiples hipótesis de interferencia. La circuitería de procesamiento puede ser para transmitir índices explícitos de los recursos IM en el mensaje RRC o para indicar implícitamente índices de los recursos de IM por su orden de configuración en el mensaje RRC. La circuitería de procesamiento puede ser para transmitir índices explícitos de los recursos CSI-RS de NZP en el mensaje RRC o para indicar implícitamente los índices de los recursos CSI-RS de NZP por su orden de configuración en el mensaje RRC. La circuitería de procesamiento puede ser para configurar uno o más procesos de CSI indexados a través de la mensajería RRC, donde cada proceso de CSI es como una combinación de un recurso CSI-RS de NZP, un recurso IM y un conjunto de subtrama de medida que especifica para qué subtramas CSI ha de ser informado por el UE. Pueden configurarse dos o más procesos de CSI de tal manera que CSI sea informado utilizando un indicador de rango común (RI), un indicador de matriz de precodificación común (PMI) o un conjunto preferido común de subbandas. La circuitería de procesamiento puede ser, si se configura la agregación de la portadora, para configurar uno o más procesos de CSI indexados con un índice de células que indica para qué portadora de componente se define el proceso de CSI. El índice del proceso de CSI puede ser único a través de múltiples portadoras de componentes o único dentro de cada portadora de componente configurado. El índice del proceso de CSI puede ser igual a un valor por defecto cuando

- sólo se puede configurar un proceso de CSI en la portadora de componente o un modo de transmisión que no admita CoMP. La circuitería de procesamiento puede ser para configurar el UE para transmitir informes CSI concatenados en orden creciente del índice de proceso de CSI y, para cada índice de proceso de CSI cuando se configura la agregación de portadora, concatenados en orden creciente del índice de celdas. La circuitería de procesamiento puede ser para configurar cada proceso de CSI con un conjunto de PMI restringidos para informar de CSI. La circuitería de procesamiento puede ser para configurar conjuntos de procesos de CSI aperiódicos a través de un mensaje de RRC con una cadena de bits donde cada bit de la cadena de bits corresponde a un índice de proceso de CSI e indica si la CSI debe o no ser informada por el UE cuando se recibe un generador correspondiente.
- 5
- 10 Las realizaciones descritas anteriormente pueden aplicarse como procedimientos para el funcionamiento y/o en diversas configuraciones de hardware que pueden incluir un procesador para ejecutar instrucciones que realicen los procedimientos. Dichas instrucciones pueden estar contenidas en un medio de almacenamiento adecuado del que son transferidas a una memoria u otro medio ejecutable por el procesador.
- 15 El objeto se ha descrito en el contexto de una red LTE. Excepto cuando surgieran discrepancias, el objeto podría utilizarse en otros tipos de redes celulares con referencias a un UE y eNB reemplazados por referencias a un terminal y a una estación base, respectivamente.
- 20 El objeto se ha descrito conjuntamente con las realizaciones específicas anteriores. Debe comprenderse que dichas realizaciones pueden también combinarse de cualquier manera considerada ventajosa. También, muchas alternativas, variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Está previsto que otras de tales alternativas, variaciones y modificaciones caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas siguientes.
- 25 El Resumen se proporciona para cumplir con 37 C.F.R. Sección 1.72 (b) que requiere un resumen que permita al lector averiguar la naturaleza y esencia de la divulgación técnica. Se presenta con el entendimiento de que no se utilizará para limitar o interpretar el alcance o significado de las reivindicaciones. Las siguientes reivindicaciones se incorporan por la presente en la descripción detallada, permaneciendo cada reivindicación por sí misma como una realización separada.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de equipo de usuario (UE) para operar en una red de Evolución a Largo Plazo LTE (Long Term Evolution), que comprende:  
 5 un transceptor para proporcionar una interfaz aérea de LTE a un Nodo B evolucionado (eNB); y, circuitería de procesamiento conectada al transceptor y para:  
 recibir un mensaje de configuración de control de recurso de radio (RRC) del eNB que configura el UE para recibir señales de referencia de información del estado del canal (CSI) (CSI-RS) transmitidas desde uno o más puntos de transmisión (TP) de multi-puntos coordinados (CoMP);  
 10 en donde el mensaje de configuración de RRC incluye un conjunto de recursos CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP) indexados que se han de incluir en un conjunto de medición CoMP, un conjunto de recursos CSI-RS de potencia cero (ZP), y recursos de medición de interferencia (IM) para su uso por el UE en la realización de mediciones de interferencia.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el conjunto de recursos IM es un subconjunto del conjunto de recursos CSI-RS de ZP.
- 15 3. El dispositivo de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde el conjunto de recursos CSI-RS de ZP se transmite como un mapa de bits de 16 bits, correspondiendo cada bit a una configuración CSI-RS particular que debe considerarse que tiene potencia de transmisión cero y en donde el conjunto de recursos IM está configurado con un mapa de bits que indica cuál de los recursos ZP-CSI debe utilizarse para mediciones de interferencias.
4. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el mensaje de configuración RRC incluye además una indicación de que uno o más recursos CSI-RS de NZP particulares es un recurso de medición de interferencia (IM) para uso por el UE en la realización de mediciones de interferencia.
- 20 5. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la circuitería de procesamiento está para recibir mensajería de configuración de RRC que configura uno o más procesos de CSI indexados, donde cada proceso de CSI es como una combinación de un recurso CSI-RS de NZP, un recurso IM, y un conjunto de subtrama de medición que especifica para cual CSI de conjunto de subtramas ha de ser informado por el UE.
- 25 6. El dispositivo de la reivindicación 5, en donde la circuitería de procesamiento está para recibir mensajería de configuración RRC que configura dos o más procesos de CSI de tal manera que CSI ha de ser informado usando un indicador de rango (RI) común, un indicador de matriz de precodificación (PMI) común, o un conjunto preferido de subbandas común.
- 30 7. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la circuitería de procesamiento es para recibir mensajería de configuración RRC que configura uno o más procesos de CSI indexados a través de mensajería RRC, donde cada proceso de CSI es como una combinación de un recurso CSI-RS de NZP, un recurso IM y un conjunto de subtrama de medición que especifica para qué CSI de conjunto de subtramas ha de ser informado por el UE.
- 35 8. El dispositivo de la reivindicación 7, en donde la circuitería de procesamiento está para recibir mensajería de configuración de RRC que configura dos o más procesos de CSI de tal manera que CSI ha de ser informado usando un indicador de rango (RI) común, un indicador de matriz de precodificación (PMI) común, o un conjunto preferido común de subbandas.
- 40 9. Una estación base para actuar como un nodo B evolucionado (eNB) en una red de Evolución a Largo Plazo (LTE), que comprende:  
 un transceptor para proporcionar una interfaz aérea LTE a una pluralidad de terminales; y,  
 circuitería de procesamiento conectada al transceptor y para:  
 actuar como una célula servidora a un equipo de usuario (UE) y actuar como uno de una pluralidad de puntos de transmisión (TP) de multipuntos coordinados cooperantes (CoMP) por el UE;  
 45 configurar el UE para recibir señales de referencia de información del estado del canal (CSI) (CSI-RS) transmitidas desde uno o más de los TP cooperantes al transmitir un mensaje de configuración de control de recursos de radio (RRC) al UE;  
 en donde el mensaje de configuración de RRC incluye un conjunto de recursos CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP) indexados que se han de incluir en un conjunto de medidas de CoMP, un conjunto de recursos CSI-RS de potencia cero (ZP) y un conjunto de recursos de medición de interferencia (IM) indexados para uso del UE en la realización de mediciones de interferencia; y,  
 50 en donde el conjunto de recursos IM es un subconjunto del conjunto de recursos CSI-RS de ZP.
10. La estación de base de la reivindicación 9, en donde el mensaje RRC incluye además períodos de configuración de subtrama que incluyen desplazamientos de subtrama para especificar por separado la periodicidad de CSI-RS de NZP, los recursos IM y CSI-RS de ZP.
- 55 11. La estación de base de la reivindicación 9 o de la reivindicación 10, en donde el conjunto de recursos CSI-RS de ZP se transmite como un mapa de bits con cada bit correspondiente a una configuración CSI-RS particular que ha

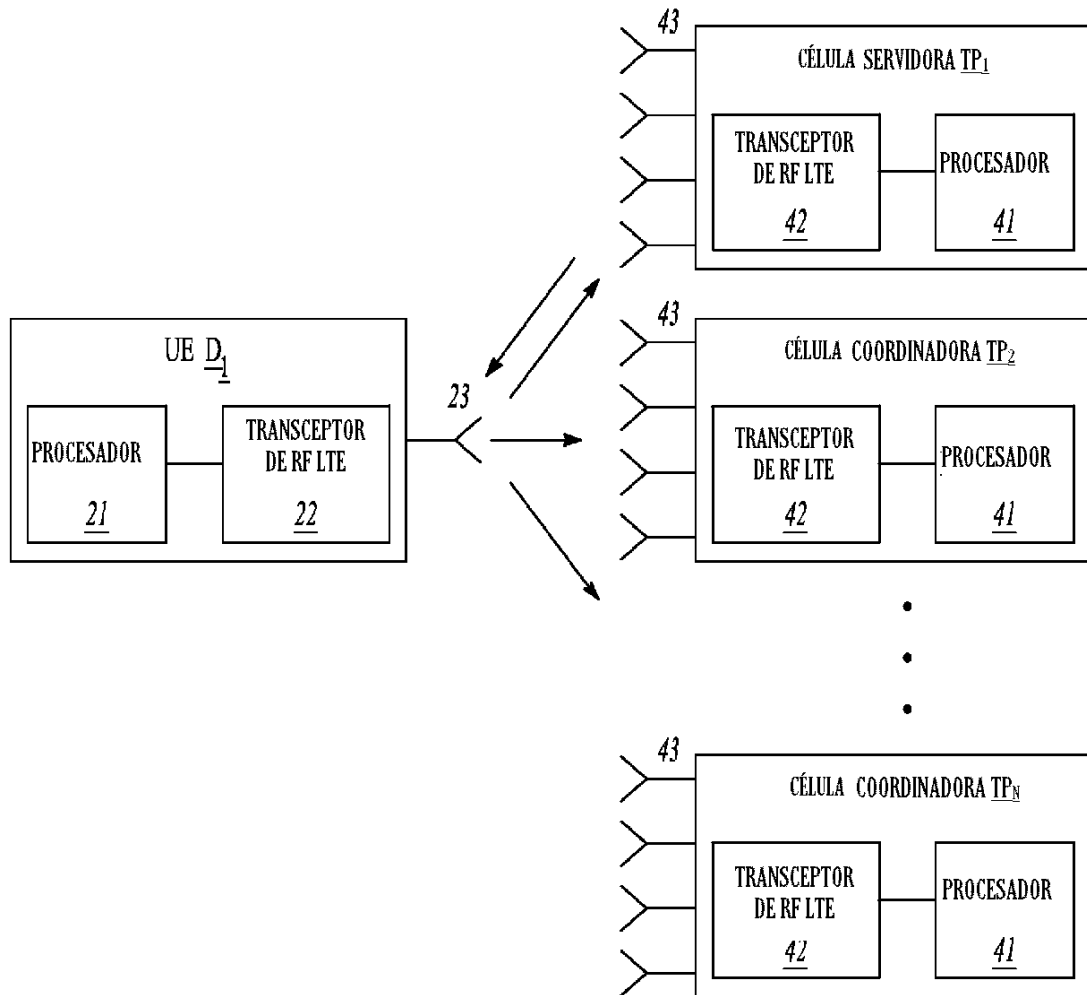
de ser considerada de que tiene potencia de transmisión cero y en donde, además, el conjunto de recursos de IM está configurado con un mapa de bits que indica cuál de los recursos ZP-CSI han de utilizarse para mediciones de interferencia.

5 12. La estación de base de la reivindicación 11, en donde el conjunto de recursos IM está configurado con un mapa de bits con cada bit correspondiente a un grupo particular de cuatro elementos de recursos (RE) pertenecientes al conjunto de CSI-RS de ZP o está configurado con un mapa de bits con cada bit correspondiente a un par de elementos de recursos (RE) particulares pertenecientes al conjunto de recursos CSI-RS de ZP.

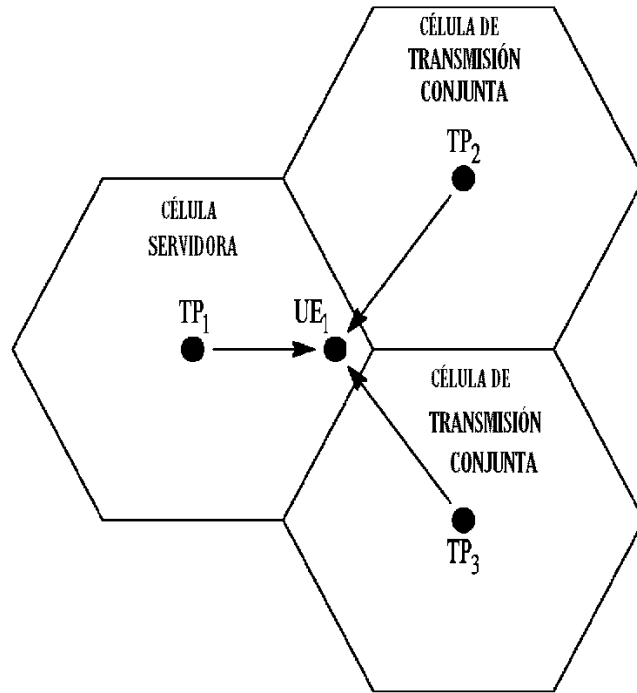
10 13. La estación de base de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde el conjunto de recursos IM está configurado como una configuración CSI-RS particular con cuatro puertos de antena cuyos recursos han de ser utilizados por el UE para la medición de interferencias o está configurado como una configuración CSI-RS particular con dos puertos de antena cuyos recursos han de ser utilizados por el UE para la medición de interferencias.

14. La estación base de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde la circuitería de procesamiento ha de transmitir índices explícitos de los recursos CSI-RS de NZP en el mensaje RRC.

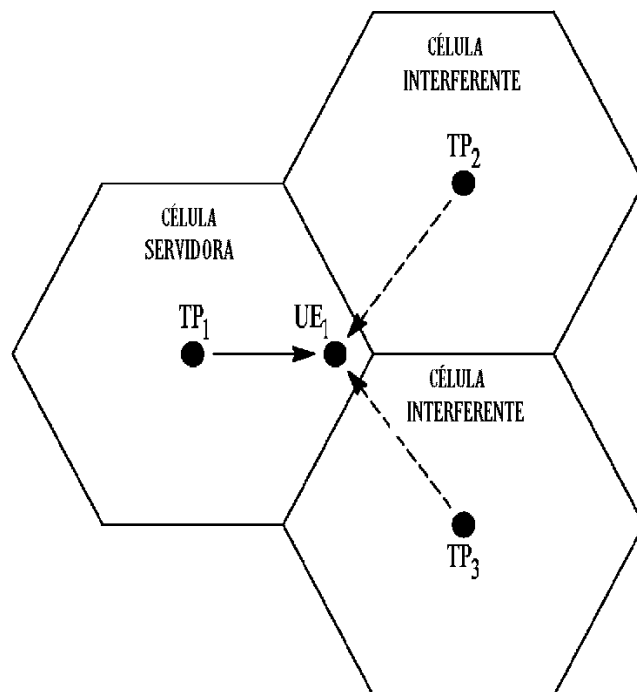
15 15. La estación base de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde la circuitería de procesamiento ha de indicar implícitamente los índices de los recursos CSI-RS de NZP por su orden de configuración en el mensaje RRC.



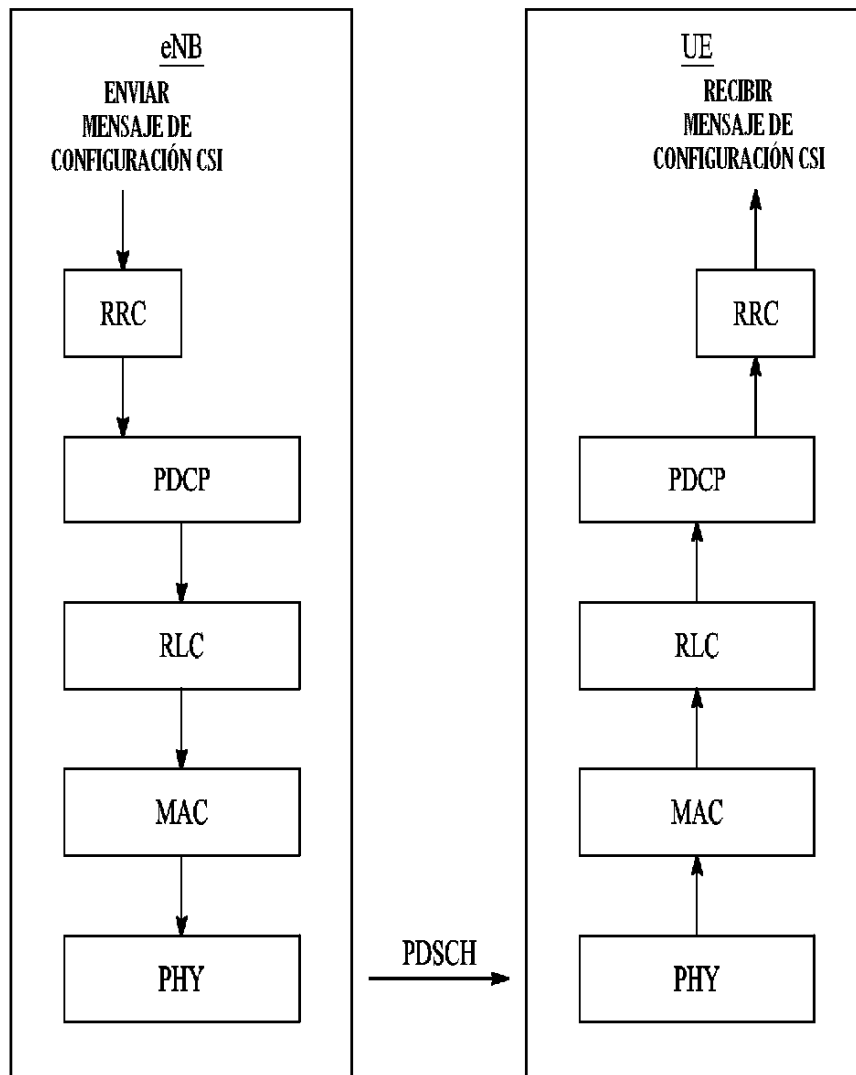
**FIG. 1**



*FIG. 2*



*FIG. 3*



*FIG. 4*

	CONFIGURACIÓN DE SEÑAL DE REFERENCIA CSI	NÚMERO DE SEÑAL DE REFERENCIA CSI CONFIGURADA					
		1 o 2		4		8	
		$(k',l')$	$n_s \bmod 2$	$(k',l')$	$n_s \bmod 2$	$(k',l')$	$n_s \bmod 2$
ESTRUCTURA DE TRAMA DE TIPO 1 Y 2	0	(9,5)	0	(9,5)	0	(9,5)	0
	1	(11,2)	1	(11,2)	1	(11,2)	1
	2	(9,2)	1	(9,2)	1	(9,2)	1
	3	(7,2)	1	(7,2)	1	(7,2)	1
	4	(9,5)	1	(9,5)	1	(9,5)	1
	5	(8,5)	0	(8,5)	0		
	6	(10,2)	1	(10,2)	1		
	7	(8,2)	1	(8,2)	1		
	8	(6,2)	1	(6,2)	1		
	9	(8,5)	1	(8,5)	1		
	10	(3,5)	0				
	11	(2,5)	0				
	12	(5,2)	1				
	13	(4,2)	1				
	14	(3,2)	1				
	15	(2,2)	1				
	16	(1,2)	1				
	17	(0,2)	1				
	18	(3,5)	1				
19	(2,5)	1					
ESTRUCTURA DE TRAMA DE SOLO TIPO 2	20	(11,1)	1	(11,1)	1	(11,1)	1
	21	(9,1)	1	(9,1)	1	(9,1)	1
	22	(7,1)	1	(7,1)	1	(7,1)	1
	23	(10,1)	1	(10,1)	1		
	24	(8,1)	1	(8,1)	1		
	25	(6,1)	1	(6,1)	1		
	26	(5,1)	1				
	27	(4,1)	1				
	28	(3,1)	1				
	29	(2,1)	1				
	30	(1,1)	1				
	31	(0,1)	1				

FIG. 5



	CONFIGURACIÓN DE SEÑAL DE REFERENCIA CSI	NÚMERO DE SEÑAL DE REFERENCIA CSI CONFIGURADA					
		1 o 2		4		8	
		$(k',l')$	$n_s \text{ mod } 2$	$(k',l')$	$n_s \text{ mod } 2$	$(k',l')$	$n_s \text{ mod } 2$
ESTRUCTURA DE TRAMA DE TIPO 1 Y 2	0	(11,4)	0	(11,4)	0	(11,4)	0
	1	(9,4)	0	(9,4)	0	(9,4)	0
	2	(10,4)	1	(10,4)	1	(10,4)	1
	3	(9,4)	1	(9,4)	1	(9,4)	1
	4	(5,4)	0	(5,4)	0		
	5	(3,4)	0	(3,4)	0		
	6	(4,4)	1	(4,4)	1		
	7	(3,4)	1	(3,4)	1		
	8	(8,4)	0				
	9	(6,4)	0				
	10	(2,4)	0				
	11	(0,4)	0				
	12	(7,4)	1				
	13	(6,4)	1				
	14	(1,4)	1				
15	(0,4)	1					
ESTRUCTURA DE TRAMA DE SOLO TIPO 2	16	(11,1)	1	(11,1)	1	(11,1)	1
	17	(10,1)	1	(10,1)	1	(10,1)	1
	18	(9,1)	1	(9,1)	1	(9,1)	1
	19	(5,1)	1	(5,1)	1		
	20	(4,1)	1	(4,1)	1		
	21	(3,1)	1	(3,1)	1		
	22	(8,1)	1				
	23	(7,1)	1				
	24	(6,1)	1				
	25	(2,1)	1				
	26	(1,1)	1				
	27	(0,1)	1				

**FIG. 6**

								b2			
								b3			
				b0				b4			b8
				b1				b5			b9
								b6			
								b7			
								b2			
								b3			
				b0				b4			b8
				b1				b5			b9
								b6			
								b7			

*FIG. 7*

									b4			
									b5			
				b0					b6			b16
				b1					b7			b17
									b8			
									b9			
									b10			
									b11			
				b2					b12			b18
				b3					b13			b19
									b14			
									b15			

*FIG. 8*

CSI-RS-SubframeConfig $I_{CSI-RS}$	PERIODICIDAD $T_{CSI-RS}$ de CSI-RS (SUBTRAMAS)	DESPLAZAMIENTO $\Delta_{CSI-RS}$ DE SUBTRAMA DE CSI-RS (SUBTRAMAS)
0 - 4	5	$I_{CSI-RS}$
5 - 14	10	$I_{CSI-RS} - 5$
15 - 34	20	$I_{CSI-RS} - 15$
35 - 74	40	$I_{CSI-RS} - 35$
75 - 154	80	$I_{CSI-RS} - 75$

**FIG. 9**