

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 214**

51 Int. Cl.:

<b>H04B 7/04</b>	(2007.01) <b>H04W 48/20</b>	(2009.01)
<b>H04B 7/06</b>	(2006.01) <b>H04W 24/02</b>	(2009.01)
<b>H04B 1/56</b>	(2006.01) <b>H04W 52/02</b>	(2009.01)
<b>H04B 7/02</b>	(2008.01) <b>H04W 56/00</b>	(2009.01)
<b>H04B 15/00</b>	(2006.01) <b>H04W 72/10</b>	(2009.01)
<b>H04J 3/00</b>	(2006.01) <b>H04L 5/00</b>	(2006.01)
<b>H04B 7/26</b>	(2006.01) <b>H04W 76/04</b>	(2009.01)
<b>H04J 3/16</b>	(2006.01)	
<b>H04L 29/02</b>	(2006.01)	
<b>H04W 4/06</b>	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2013 PCT/US2013/040634**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13170202**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2013 E 13788322 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2847885**

54 Título: **Señalización para transmisión multipunto coordinada del enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**11.05.2012 US 201261646223 P**  
**28.12.2012 US 201213730289**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.06.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**EEMAD, KAMRAN y**  
**DAVYDOV, ALEXEI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 673 214 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

Señalización para transmisión multipunto coordinada del enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo

- 5 Los modos de realización de la presente invención están relacionados en general con el campo de las comunicaciones, y más en particular, con la señalización para comunicaciones multipunto coordinadas del enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrico.

Antecedentes

- 10 Se han desarrollado sistemas multipunto coordinados (CoMP) con el fin de mejorar diversos parámetros operativos en las redes inalámbricas. Existen tres tipos de sistemas CoMP: transmisión conjunta (JT); selección dinámica de punto (DPS); y planificación cooperativa y formación de haz cooperativa (CS/CB). En la CoMP JT, tanto un punto de servicio, por ejemplo, una estación base de nodo mejorado (eNB), como un punto de coordinación, por ejemplo, otro eNB, pueden enviarle los mismos datos a un equipo de usuario (UE). En la CoMP DPS, se puede seleccionar dinámicamente un punto de transmisión entre diferentes candidatos, por ejemplo, un macronodo eNB y un piconodo eNB. En la CoMP CS/CB, los nodos de coordinación pueden eliminar la interferencia de los canales que la provocan. Sin embargo, el eNB puede no tener suficientes mecanismos de control y señalización para una gestión efectiva de las comunicaciones CoMP con un UE.

- 15 El documento "eNB configurations for multiple CS reporting (Configuraciones de eNB para notificación múltiple de CS)" de Panasonic, divulga algunos modos independientes de envío de notificaciones de CSI y la utilización de restricción de subconjuntos en libros de códigos en un contexto semejante.

Breve descripción de los dibujos

- 25 Los modos de realización se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada combinada con los dibujos adjuntos. Con el fin de facilitar dicha descripción, los números de referencia similares designan elementos estructurales similares. En las figuras de los dibujos adjuntos, los modos de realización se ilustran a modo de ejemplo y no como limitación.

La Figura 1 ilustra de forma esquemática una red de comunicación inalámbrica que incluye un equipo de usuario (UE) y una pluralidad de nodos B evolucionados (eNB) de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 2 es una tabla que mapea los valores de un campo de solicitud de información de estado de canal (CSI) para activar un feedback (devolución de información) de CSI aperiódico de acuerdo con varios modos de realización.

- 30 La Figura 3 es una tabla que mapea los valores de otro campo de solicitud de CSI de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 4 ilustra un mapa de bits que se puede utilizar para indicar uno o más procesos de CSI incluidos en un conjunto de procesos de CSI para activar el feedback de CSI aperiódico de acuerdo con varios modos de realización.

- 35 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para activar el feedback de CSI aperiódico que puede realizar un UE de acuerdo con varios modos de realización.

La Figura 6 es una tabla que mapea los valores de un parámetro de configuración de la señal de referencia específica de celda (CRS) a los valores correspondientes para una serie de puertos de antena de CRS y un desplazamiento en frecuencia de la CRS de acuerdo con varios modos de realización.

- 40 La Figura 7 describe de forma esquemática un sistema de ejemplo de acuerdo con varios modos de realización.

Descripción detallada

Los modos de realización ilustrativos de la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a, métodos, sistemas, medios legibles por ordenador y equipos para señalización de soporte a comunicaciones multipunto coordinadas del enlace descendente en una red de comunicación inalámbrica.

- 45 Se describirán diversos aspectos de dichos modos de realización ilustrativos utilizando términos comúnmente utilizados por aquellos experimentados en la técnica para transmitir la esencia de su trabajo a otros experimentados en la técnica. A efectos aclaratorios, se establecen números, materiales y configuraciones específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de los modos de realización ilustrativos. En otros casos se omiten o se simplifican las características suficientemente conocidas con el fin de no oscurecer los modos de realización ilustrativos.
- 50

Tal como se utiliza en la presente solicitud, el término "módulo" se puede referir a ser parte de, o incluir un Circuito Integrado Específico de Aplicación (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o de grupo) y/o una memoria (compartida, dedicada, o de grupo) que ejecuta uno o más programas de software o firmware, un circuito lógico combinatorio y/u otros componentes apropiados que proporcionen la funcionalidad descrita.

5 La Figura 1 ilustra de forma esquemática una red 100 de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos modos de realización. La red 100 de comunicación inalámbrica (de aquí en adelante "red 100") puede ser una red de acceso de una red de evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) como, por ejemplo, una red de acceso radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). La red 100 puede incluir una estación base, por ejemplo, una estación base nodo B mejorado (eNB) 104, configurada para comunicarse de forma  
10 inalámbrica con un equipo de usuario (UE) 108.

Al menos inicialmente, el eNB 104 puede tener establecida una conexión inalámbrica con el UE 108 y puede operar como un nodo de servicio en un conjunto de medición CoMP. En el conjunto de medición CoMP también se pueden incluir uno o más eNB adicionales de la red 100, por ejemplo los eNB 112 y 116. Los eNB 112 y 116 pueden estar configurados para facilitar la comunicación inalámbrica con el UE 108 mediante coordinación con el eNB 104. El uno  
15 o más eNB adicionales se pueden denominar colectivamente "nodos de coordinación". Un eNB puede alternar entre los roles de nodo de coordinación y de servicio.

El nodo de servicio y los nodos de coordinación se pueden comunicar entre sí a través de una conexión inalámbrica y/o una conexión por cable (por ejemplo, una conexión backhaul (de red de retorno) de fibra de alta velocidad).

20 Cada uno de los eNB puede tener en general las mismas capacidades de potencia de transmisión que los demás o, alternativamente, algunos de los eNB pueden tener capacidades de potencia de transmisión relativamente menores. Por ejemplo, en un modo de realización el eNB 104 puede ser una estación base de potencia relativamente alta como, por ejemplo, un macro eNB, mientras que los eNB 112 y 116 pueden ser estaciones base de potencia relativamente baja como, por ejemplo, un pico eNB y/o un femto eNB.

El eNB 104 se puede configurar para comunicarse con el UE 108 a través de una o más portadoras componentes. Cada portadora componente puede estar asociada a una banda de frecuencia utilizada para las comunicaciones en la portadora componente. En algunos modos de realización las portadoras componentes individuales se pueden considerar celdas independientes. En algunos modos de realización, el eNB 104 se puede comunicar con el UE 108 a través de una pluralidad de portadoras componentes (de frecuencias diferentes) utilizando agregación de portadoras. El UE 108 puede recibir la información de control sobre una celda de servicio primaria, y puede recibir  
25 otra información sobre celdas de servicio secundarias. Las celdas de servicio primarias y secundarias pueden estar asociadas a las respectivas portadoras componentes. La agregación de portadoras se puede utilizar además de, o en lugar de, las comunicaciones CoMP.

El UE 108 puede incluir un módulo 120 de comunicaciones y un módulo 124 de feedback conectados entre sí. El UE 108 puede incluir además un módulo 128 CoMP acoplado al módulo 120 de comunicaciones y/o al módulo 124 de feedback. El módulo 120 de comunicaciones puede estar conectado además a una o más de una pluralidad de antenas 132 del UE 108 para comunicarse de forma inalámbrica a través de la red 100.  
35

El UE 108 puede incluir cualquier cantidad apropiada de antenas. En varios modos de realización, el UE 108 puede incluir al menos tantas antenas como el número de capas espaciales o flujos simultáneos recibidos por el UE 108 desde los eNB, aunque el alcance de la presente divulgación puede no estar limitado a este respecto. El número de  
40 capas espaciales o flujos simultáneos también se puede denominar rango de transmisión, o simplemente rango.

Una o más de las antenas 132 se pueden utilizar alternativamente como antenas de transmisión o de recepción. Alternativa, o adicionalmente, una o más de las antenas 132 pueden ser antenas de recepción dedicadas o antenas de transmisión dedicadas.

El eNB 104 puede incluir un módulo 136 de comunicaciones, un módulo 140 de gestión de CoMP y un módulo 144 de feedback aperiódico conectados entre sí al menos tal como se ilustra. El módulo 136 de comunicaciones puede estar conectado, además, a una o más de una pluralidad de antenas 152 del eNB 104. El módulo 136 de comunicaciones puede comunicarse (por ejemplo, transmitir y/o recibir) con uno o más UE (por ejemplo, el UE 108). En varios modos de realización, el eNB 104 puede incluir al menos tantas antenas como el número de transmisiones de flujos de transmisión simultáneos transmitidos al UE 108, aunque el alcance de la presente divulgación puede no estar limitado a este respecto. Una o más de las antenas 152 se pueden utilizar alternativamente como antenas de transmisión o recepción. Alternativa, o adicionalmente, una o más de las antenas 152 pueden ser antenas de recepción dedicadas o antenas de transmisión dedicadas.  
45

En varios modos de realización, el UE 108 se puede configurar con uno o más procesos de CSI para una celda individual (por ejemplo, una portadora componente). Un proceso de CSI puede incluir un recurso de señal de referencia CSI (RS-CSI) asociado y/o un recurso de medición de interferencia de CSI (IM-CSI) asociado. En algunos modos de realización, el recurso de RS-CSI puede ser un recurso de RS-CSI de potencia distinta de cero (NZP). El UE 108 puede recibir, además, un índice de celda y/o un identificador (ID) de proceso de CSI (por ejemplo, dentro de una celda dada) asociado a cada proceso de CSI configurado. El uno o más procesos de CSI pueden ser  
55

configurados para el UE 108 (por ejemplo, por el eNB 104) utilizando una señalización de capa superior como, por ejemplo, mediante una señalización de control de recursos radio (RRC). Los procesos de CSI se pueden utilizar para que el UE 108 genere el feedback de CSI para el eNB 104 con objeto de facilitar la comunicación CoMP del enlace descendente con el UE 108.

5 En varios modos de realización, el módulo 124 de feedback del UE 108 puede recibir a través del módulo 120 de comunicaciones un mensaje de información de control del enlace descendente (DCI) desde el eNB 104. El mensaje de DCI se puede recibir, por ejemplo, en un canal físico de control del enlace descendente (PDCCH). En algunos modos de realización el PDCCH puede ser un PDCCH mejorado (EPDCCH) u otro tipo de PDCCH. El mensaje de DCI puede incluir un campo de solicitud de CSI para designar uno o más procesos de CSI para los cuales el UE 108  
10 debe enviar el feedback de CSI al eNB 104. En consecuencia, el mensaje de DCI puede facilitar una notificación aperiódica de feedback de CSI por parte del UE 108. En ciertos modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede ser de dos bits para indicar uno de cuatro valores posibles. En otros modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede tener otro número de bits.

15 El módulo 124 de feedback puede generar el feedback de CSI para los procesos de CSI designados. El feedback de CSI puede incluir, por ejemplo, un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), una o más subbandas seleccionadas y/o un indicador de rango (RI) para el proceso de CSI. A continuación, el módulo 124 de feedback puede transmitirle al eNB 104 a través del módulo 120 de comunicaciones una notificación de CSI que incluye el feedback de CSI generado. La notificación de CSI se puede transmitir, por ejemplo, a través de un canal físico compartido del enlace ascendente (PUSCH).

20 La Figura 2 muestra una tabla 200 que mapea los valores de un campo de dos bits de solicitud de CSI de acuerdo con algunos modos de realización. Tal como se indica en la tabla 200, el campo de solicitud de CSI puede tener el valor '01' para indicar que el módulo 124 de feedback debe enviar la notificación de CSI para un primer conjunto de procesos de CSI configurados para una celda de servicio del UE 108. La celda de servicio puede ser una celda de servicio primaria en la que el UE 108 recibe la DCI que incluye el campo de solicitud de CSI. En ciertos modos de  
25 realización, el UE 108 puede identificar la celda de servicio a la que el UE 108 debe enviar el feedback de CSI en función de la portadora componente sobre la que el UE 108 recibe la DCI.

30 En algunos modos de realización, el valor '01' puede indicar que el UE 108 debe enviar el feedback de CSI para todos los procesos de CSI asociados a la celda de servicio (por ejemplo, el primer conjunto de procesos de CSI puede incluir todos los procesos de CSI asociados con la celda de servicio). En otros modos de realización, el primer conjunto de procesos de CSI puede incluir un subconjunto de (por ejemplo, no todos) los procesos de CSI asociados con la celda de servicio. Por ejemplo, el primer conjunto de procesos de CSI se puede configurar para el UE 108 a través de capas superiores (por ejemplo, mediante señalización RRC).

35 En varios modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede tener el valor '10' para indicar que el módulo 124 de feedback debe enviar la notificación de CSI para un segundo conjunto de procesos de CSI. Alternativamente, el campo de solicitud de CSI puede tener el valor '11' para indicar que el módulo 124 de feedback debe enviar la notificación de CSI para un tercer conjunto de procesos de CSI. El segundo conjunto y/o el tercer conjunto de procesos de CSI pueden ser configurados utilizando capas superiores (por ejemplo, señalización RRC), por ejemplo por el eNB 104, para indicar qué procesos de CSI están incluidos en el segundo y/o tercer conjuntos.

40 La notificación de CSI para el primer conjunto, segundo conjunto y/o tercer conjunto puede ser utilizada por el eNB 104 para gestionar las comunicaciones CoMP del enlace descendente con el UE 108. En algunos modos de realización, la notificación de CSI para el primer conjunto, segundo conjunto y/o tercer conjunto puede ser utilizada por el eNB 104 para gestionar las comunicaciones de agregación de portadoras con el UE 108 además de las comunicaciones CoMP. El campo de solicitud de CSI puede ser similar a un campo de solicitud de CSI que se utiliza para activar el envío de notificaciones de CSI con el fin de soportar comunicaciones de agregación de portadoras.  
45 Sin embargo, el campo de solicitud de CSI para agregación de portadoras solo puede activar el envío de notificación de CSI para un proceso de CSI de una celda o un conjunto de celdas específicas, y puede no permitir la activación de notificación de CSI para más de un proceso de CSI asociado con una celda dada y/o asociado con diferentes celdas. Asimismo, el segundo y/o tercer conjuntos de procesos de CSI pueden incluir procesos de CSI en diferentes celdas de la misma frecuencia (por ejemplo, celdas de la misma frecuencia que son transmitidas por diferentes  
50 eNB).

55 En algunos modos de realización, el campo de solicitud de CSI que se describe en la presente solicitud se puede utilizar cuando el UE 108 se encuentra configurado en el modo de transmisión 10, tal como se define en la Versión 11 de la LTE Avanzada. El modo de transmisión 10 puede soportar comunicaciones CoMP con el UE. En el modo de transmisión 10, el UE 108 puede enviarles el feedback de CSI a uno o más procesos de CSI tal como se describe en la presente solicitud. El UE 108 puede recibir información de planificación utilizando el formato 2D de DCI. En algunos modos de realización, se puede utilizar el formato 1A de DCI como modo fall-back (de reserva). El UE 108 también puede recibir parámetros de mapeo del PDSCH para otras celdas además de la celda de servicio. Adicional o alternativamente, el UE 108 puede utilizar señales de referencia específicas del UE para la demodulación del PDSCH.

- El segundo conjunto y/o el tercer conjunto de procesos de CSI pueden incluir cualquier número (uno o más) de procesos de CSI. En algunos modos de realización, el segundo conjunto y/o el tercer conjunto pueden incluir una pluralidad de procesos de CSI. En algunos modos de realización el segundo conjunto y el tercer conjunto pueden incluir uno o más procesos de CSI comunes (por ejemplo, uno o más procesos de CSI incluidos tanto en el segundo conjunto como en el tercer conjunto). En otros modos de realización, el segundo conjunto y el tercer conjunto pueden incluir cada uno un único proceso de CSI. Los procesos de CSI del segundo conjunto y/o del tercer conjunto pueden incluir uno o más procesos de CSI asociados con una celda diferente de la celda de servicio. Adicional o alternativamente, el segundo conjunto y/o el tercer conjunto pueden incluir una pluralidad de procesos de CSI asociados con celdas diferentes.
- 5 En varios modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede incluir el valor '00' para indicar que el mensaje de DCI no proporcionará ninguna notificación de CSI aperiódica. El valor '00' se puede utilizar, por ejemplo, cuando se le transmite un mensaje de DCI al UE 108 con un propósito diferente además de activar la notificación aperiódica de CSI.
- 10 Aunque los valores específicos para el campo de dos bits de solicitud de CSI se muestran en la tabla 200, es evidente que los valores se pueden mapear a las acciones correspondientes de cualquier forma apropiada, que puede diferir de la que se muestra en la tabla 200. Por ejemplo, en otro modo de realización, el valor '00' puede activar la notificación de CSI para el primer conjunto de procesos de CSI.
- 15 Tal como se describe en la presente solicitud, el campo de solicitud de CSI puede ser utilizado por el eNB 104 para activar las notificaciones de CSI para un conjunto de procesos de CSI. El eNB 104 puede cambiar dinámicamente el conjunto de procesos de CSI para los cuales el eNB 104 solicita el feedback de CSI desde el UE 104. El módulo 144 de feedback aperiódico del eNB 104 puede recibir las notificaciones de CSI, y el módulo 140 de gestión de CoMP puede utilizar la información de feedback de CSI incluida en las notificaciones de CSI para gestionar las comunicaciones CoMP del enlace descendente con el UE.
- 20 En otros modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede tener un solo bit. El bit puede tener un primer valor (por ejemplo, '1') para enviar una notificación de CSI para todos los procesos de CSI de la celda de servicio. El bit puede tener un segundo valor (por ejemplo, '0') si el mensaje de DCI no proporcionará ninguna notificación de CSI. El campo de solicitud de CSI de un bit se puede utilizar, por ejemplo, cuando el UE 108 está utilizando un modo de transmisión con un espacio de búsqueda común para la decodificación del PDCCH (en lugar de un espacio de búsqueda específico del UE).
- 25 La Figura 3 ilustra una tabla 300 que mapea los valores de un campo de dos bits de solicitud de CSI de acuerdo con otro modo de realización. Tal como se muestra en la Figura 3, el campo de dos bits de solicitud de CSI puede incluir el valor '01' para indicar que el UE 108 debe enviar una notificación de CSI para un primer conjunto de procesos de CSI, o el valor '10' para indicar que el UE 108 debe enviar una notificación de CSI para un segundo conjunto de procesos de CSI. El campo de solicitud de CSI puede incluir además un valor '11' para indicar que el UE 108 debe enviar una notificación de CSI tanto para el primer conjunto como el segundo conjunto de procesos de CSI. El campo de solicitud de CSI puede incluir el valor '00' para indicar que el mensaje de DCI no debe activar ninguna notificación de CSI aperiódica.
- 30 Es evidente que para activar notificaciones de CSI aperiódicas para diferentes conjuntos de procesos de CSI se pueden utilizar otras configuraciones apropiadas del campo de solicitud de CSI, además de las configuraciones que se ilustran en las Figuras 2 y 3. Por ejemplo, en otro modo de realización, el campo de solicitud de CSI puede ser similar al que se muestra en la tabla 300, pero con el valor '00' para indicar que el UE 108 debe enviar una notificación de CSI para un conjunto de procesos de CSI configurados para la celda de servicio.
- 35 En varios modos de realización, los conjuntos de procesos de CSI que pueden ser activados para la notificación de CSI por el campo de solicitud de CSI (por ejemplo, el primer, el segundo y/o el tercer conjuntos descritos más arriba) pueden ser configurados por el eNB 104 utilizando mapas de bits respectivos. Los mapas de bits pueden ser transmitidos al UE 108 por el eNB 104 (por ejemplo, mediante señalización RRC) para indicar qué procesos de CSI están incluidos en un conjunto determinado de procesos de CSI. Por ejemplo, la Figura 4 ilustra un mapa de bits 400 de acuerdo con varios modos de realización. El mapa de bits 400 incluye una pluralidad de bits (por ejemplo, los bits  $b_0, b_1, \dots, b_{NK-1}$ ), y los bits individuales pueden corresponder a procesos de CSI individuales para indicar si el proceso de CSI está incluido en el conjunto de procesos de CSI definido por el mapa de bits 400. En el mapa de bits 400 los bits pueden estar ordenados de acuerdo con el índice de celda (por ejemplo, en orden creciente de índice de celda), y los bits correspondientes a los procesos de CSI asociados al mismo índice de celda pueden ordenarse por sus ID de CSI respectivos. Por ejemplo, el mapa de bits 400 incluye bits correspondientes a  $K + 1$  portadoras componentes (por ejemplo, índice de celda 0 a índice de celda  $K$ ). Cada portadora componente puede tener un máximo de  $N$  procesos de CSI configurados. Los grupos de bits correspondientes a procesos de CSI que tienen el mismo índice de celda están dispuestos en el mapa de bits 400 en orden creciente de índice de celda (por ejemplo, con los bits correspondientes a los procesos de CSI de la celda con índice 0 ( $b_0 - b_{N-1}$ ) dispuestos en el mapa de bits 400 delante de los bits correspondientes a los procesos de CSI de la celda con índice 1 ( $b_N - b_{2N-1}$ )). Dentro de los grupos de bits correspondientes a los procesos de CSI con un mismo índice de celda, los bits se ordenan en orden creciente de acuerdo con los ID de proceso de CSI. Por ejemplo, el bit  $b_0$  corresponde al proceso de CSI con el índice de celda 0
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

y el ID de proceso de CSI 0, y el bit  $b_1$  corresponde al proceso de CSI con el índice de celda 0 y el ID de proceso de CSI 1, etc.

5 Tal como se ha expuesto más arriba, el eNB 104 puede transmitir una pluralidad de mapas de bits similares al mapa de bits 400 con el fin de definir diferentes conjuntos de procesos de CSI para notificación aperiódica de CSI. A  
 10 continuación se puede activar la notificación aperiódica de CSI para un solo conjunto mediante un mensaje de DCI que incluye un campo de solicitud de CSI tal como se ha descrito en la presente solicitud. En algunos modos de realización, los mapas de bits que definen los conjuntos de procesos de CSI para notificación aperiódica de CSI se pueden transmitir como parte del proceso de configuración de los procesos de CSI (por ejemplo, al quedar conectado el UE 108 al eNB 104 mediante RRC). Por ejemplo, el módulo 140 de gestión de CoMP del eNB 104 puede transmitirles los mapas de bits al mismo tiempo que la información de configuración de los procesos de CSI (por ejemplo, el recurso RS-CSI y/o el recurso IM-CSI) a los procesos de CSI individuales. Adicional o  
 15 alternativamente, los mapas de bits se pueden transmitir por separado de la información de configuración de los procesos de CSI para definir y/o modificar los conjuntos de procesos de CSI para notificación aperiódica de CSI.

20 En algunos modos de realización, el módulo 140 de gestión CoMP del eNB 104 puede transmitir además un parámetro CodebookSubsetRestriction (restricción de subconjunto en libro de códigos) asociado a los procesos de CSI individuales. El parámetro CodebookSubsetRestriction se puede transmitir como parte de la configuración de los procesos de CSI. El parámetro CodebookSubsetRestriction puede indicar un subconjunto de PMI dentro de un libro de códigos para ser utilizado por el UE 104 a efectos de notificación de CSI para el proceso de CSI respectivo. Alternativa o adicionalmente, el parámetro CodebookSubsetRestriction se puede configurar para cada recurso RS-  
 25 CSI de NZP y/o subconjunto de subtramas.

En algunos modos de realización, el eNB 104 puede configurar una o más dependencias de CSI entre una pluralidad de procesos de CSI configurados. Por ejemplo, el eNB 104 puede indicar que el UE 108 les notifique el feedback de CSI a una pluralidad de procesos de CSI en el mismo rango y/o sobre las mismas subbandas preferidas.

30 Tal como se ha expuesto más arriba, el módulo 124 de feedback del UE 108 puede generar el feedback de CSI para uno o más procesos de CSI activado mediante el campo de solicitud de CSI. El feedback de CSI se puede generar en función del recurso de RS-CSI y/o de recurso de IM-CSI configurados para el proceso de CSI. El feedback de CSI puede incluir, por ejemplo, un CQI, un PMI, una o más subbandas seleccionadas y/o un RI para el proceso de CSI. El UE 108 puede transmitirle el feedback de CSI al eNB 104 en una notificación de CSI.

35 En algunos modos de realización, el feedback de CSI para una pluralidad de procesos de CSI se puede concatenar en una misma notificación de CSI. Por ejemplo, el feedback de CSI para múltiples procesos de CSI se puede concatenar de acuerdo con el índice de proceso de CSI y/o el índice de celda del proceso de CSI. En un modo de realización, los feedback de CSI para grupos de procesos de CSI asociados con una misma portadora componente (por ejemplo, que tienen el mismo índice de celda) se pueden ordenar en la notificación de CSI en orden creciente de índice de celda. El feedback de CSI se puede disponer dentro de los grupos individuales en orden creciente de  
 40 los índices de proceso de CSI de los procesos de CSI individuales que tienen el mismo índice de celda.

En algunos casos, uno o más componentes del feedback de CSI para un primer proceso de CSI pueden ser los mismos que uno o más componentes del feedback de CSI para el segundo proceso de CSI. Por ejemplo, el RI notificado para el primer y segundo procesos de CSI puede ser el mismo. En algunos modos de realización, el componente compartido (por ejemplo, en este caso el RI) se puede omitir de la notificación de CSI para el primer  
 45 proceso de CSI o el segundo proceso de CSI. Así se puede reducir el ancho de banda requerido para la notificación de CSI.

En algunos modos de realización, la notificación de CSI se puede codificar utilizando una codificación turbo y/o una codificación con comprobación de redundancia cíclica (CRC). Por ejemplo, la codificación turbo y/o la codificación con CRC se pueden utilizar para codificar las notificaciones de CQI y PMI. Esto puede facilitar tener una notificación  
 50 de CSI con un tamaño grande de carga útil.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método 500 para activar el feedback de CSI aperiódico de acuerdo con varios modos de realización. El método 500 puede ser aplicado por un UE como, por ejemplo, el UE 108. En algunos modos de realización, el UE puede incluir y/o tener acceso a uno o más medios legibles por ordenador que contengan instrucciones almacenadas en los mismos, las cuales, al ser ejecutadas, hacen que el UE aplique el método 500. Adicional o alternativamente, en algunos modos de realización, el UE puede incluir una  
 55 circuitería para aplicar el método 500.

En 504, el UE puede recibir un primer mapa de bits (por ejemplo, el mapa de bits 400) desde un eNB (por ejemplo, el eNB 104) a través de una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, la red 100). El primer mapa de bits puede indicar uno o más procesos de CSI incluidos en un primer conjunto de procesos de CSI. Por ejemplo, el primer mapa de bits puede incluir una pluralidad de bits, y los bits individuales pueden corresponder a procesos de CSI individuales con el fin de indicar si el proceso de CSI está incluido en el primer conjunto de procesos de CSI. Los bits individuales pueden tener un primer valor (por ejemplo, '1') para indicar que el proceso de CSI correspondiente está incluido en el primer conjunto, o un segundo valor (por ejemplo, '0') para indicar que el proceso  
 60

de CSI correspondiente no está incluido en el primer conjunto. En algunos modos de realización, la pluralidad de bits se puede ordenar en el mapa de bits de acuerdo con el índice de celda del proceso de CSI (por ejemplo, en orden creciente de índice de celda), y los bits correspondientes a procesos de CSI con el mismo índice de celda se pueden ordenar por el ID de proceso de CSI del proceso de CSI (por ejemplo, en orden creciente de ID de proceso de CSI).

5 En 508, el UE puede recibir un segundo mapa de bits desde el eNB. El segundo mapa de bits puede indicar uno o más procesos de CSI incluidos en un segundo conjunto de procesos de CSI. El segundo mapa de bits puede tener una disposición de bits similar a la descrita más arriba para el primer mapa de bits, pero con diferentes bits que tengan el primer valor (por ejemplo, '1'). En algunos modos de realización, el primer y segundo conjuntos pueden incluir uno o más procesos de CSI en común.

10 En 512, el UE puede recibir un mensaje de DCI desde el eNB. El mensaje de DCI puede incluir un campo de solicitud de CSI para solicitar el feedback de CSI para soportar la transmisión CoMP en el enlace descendente al UE. En algunos modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede tener dos bits para adoptar uno de cuatro valores. El campo de solicitud de CSI puede tener un primer valor para indicar que el UE debe enviar el feedback de CSI para el primer conjunto de procesos de CSI (por ejemplo, configurado en 504), o un segundo valor para indicar  
15 que el UE debe enviar el feedback de CSI para el segundo conjunto de procesos de CSI (por ejemplo, configurado en 508).

En 516, el UE puede generar el feedback de CSI para los procesos de CSI indicados por el campo de solicitud de CSI.

20 En 520, el UE puede transmitirle el feedback de CSI generado al eNB. El feedback de CSI se puede incluir en una o más notificaciones de CSI.

En algunos modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede tener un tercer valor para indicar que el UE debe enviar el feedback de CSI para un conjunto de procesos de CSI configurados para una celda de servicio del UE. La celda de servicio puede identificarse mediante la portadora componente sobre la que el eNB le transmite al UE la DCI que incluye el campo de solicitud de CSI. El conjunto de procesos de CSI configurados para la celda de servicio puede incluir todos los procesos de CSI configurados para la celda de servicio o un subconjunto de todos los  
25 procesos de CSI configurados para la celda de servicio.

En algunos modos de realización, el campo de solicitud de CSI puede tener un cuarto valor para indicar que el mensaje de DCI no activa ninguna notificación de CSI.

30 En otros modos de realización se puede utilizar el tercer o cuarto valor del campo de solicitud de CSI para indicar que el UE debe proporcionar el feedback de CSI tanto para el primer conjunto como para el segundo conjunto de procesos de CSI (por ejemplo, tal como se han configurado en 504 y 508, respectivamente).

En varios modos de realización, el UE 108 puede recibir información relacionada con una configuración de mapeo de los elementos de recursos de un canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH) con el fin de que el UE 108 la utilice para recibir el PDSCH. En algunos modos de realización, el módulo 128 CoMP del UE 108 puede  
35 recibir un mensaje RRC desde el eNB 104 que incluye parámetros de mapeo de los elementos de recursos del PDSCH para una pluralidad de configuraciones de mapeo del PDSCH. Los parámetros de mapeo de los elementos de recursos del PDSCH pueden incluir, por ejemplo, una serie de puertos de antena de señal de referencia específica de celda (CRS), un desplazamiento del puerto de antena de CRS, un símbolo de inicio del PDSCH, una configuración de subtramas de red de una sola frecuencia de difusión múltiple para las configuraciones de mapeo individuales del PDSCH. En algunos modos de realización, los parámetros de mapeo de los elementos de recursos del PDSCH pueden incluir además un identificador RS-CSI de potencia distinta de cero y/o un identificador de un proceso de CSI asociados a la configuración de mapeo del PDSCH. Las configuraciones de mapeo del PDSCH se pueden asociar además (ya sea de forma explícita o implícita) con el ID de una configuración de mapeo del PDSCH.

45 Para el UE 108 se puede configurar cualquier número apropiado de configuraciones de mapeo del PDSCH. Por ejemplo, en un modo de realización, se pueden configurar cuatro configuraciones de mapeo del PDSCH para el UE 108. En algunos modos de realización, las configuraciones de mapeo del PDSCH pueden ser genéricas (por ejemplo, no asociadas con celdas concretas). En otros modos de realización, las configuraciones de mapeo del PDSCH pueden estar asociadas con ciertas celdas individuales.

50 En algunos modos de realización, el número de puertos de antena de CRS y el desplazamiento del puerto de antena de CRS pueden codificarse conjuntamente en un parámetro de configuración de la CRS. Por ejemplo, la Figura 6 ilustra una tabla 600 que muestra el mapeo de un valor del parámetro de configuración de la CRS con los valores correspondientes para el número de puertos de antena de CRS y el desplazamiento del puerto de antena de CRS. Tal como se muestra en la tabla 600, un primer valor (por ejemplo, el valor 0) del parámetro de configuración de la CRS puede indicar que la configuración de mapeo del PDSCH tiene 4 puertos de antena y un desplazamiento en frecuencia de la CRS de 2 subtramas. En algunos modos de realización, la configuración de mapeo del PDSCH  
55 puede tener un número de puertos de antena de 1, 2 ó 4. Una configuración de mapeo del PDSCH con 1 puerto de antena puede tener uno cualquiera de seis desplazamientos en frecuencia de la CRS (por ejemplo, 0, 1, 2, 3, 4 ó 5 subtramas), mientras que una configuración de mapeo del PDSCH con 2 ó 4 puertos de antena puede tener uno

cualquiera de tres desplazamientos en frecuencia de la CRS (por ejemplo, 0, 1 ó 2 subtramas). En consecuencia, la codificación conjunta del número de puertos de antena de CRS y el desplazamiento del puerto de antena de CRS puede requerir un bit menos que si se codifican por separado.

5 En varios modos de realización, el UE 108 puede recibir un mensaje de DCI desde el eNB 104 indicando una de las configuraciones de mapeo del PDSCH (por ejemplo, una primera configuración de mapeo del PDSCH) de la pluralidad de configuraciones de mapeo del PDSCH con el fin de que el UE 108 la utilice para recibir el PDSCH. Por ejemplo, el mensaje de DCI puede incluir el ID de la configuración de mapeo del PDSCH correspondiente a una de las configuraciones de mapeo del PDSCH que se configuraron mediante señalización RRC tal como se ha descrito más arriba. En algunos modos de realización, el ID de la configuración de mapeo del PDSCH se puede codificar  
10 juntamente con el indicador de una portadora componente que indica una primera portadora componente de una pluralidad de portadoras componentes configuradas sobre las que se va a transmitir el PDSCH al UE 108. Por ejemplo, el mensaje de DCI puede incluir un campo de identificación de celda (CIF) de agregación de portadoras que indica la configuración de mapeo del PDSCH y la portadora componente que debe utilizar el UE para recibir el PDSCH. En algunos modos de realización, el CIF puede ser de tres bits. El CIF de tres bits puede tener ocho valores diferentes para indicar una entre dos portadoras componentes y una entre cuatro configuraciones de mapeo del PDSCH. En otros modos de realización, el ID de la configuración de mapeo del PDSCH puede estar incluido en un campo aparte del CIF.

El UE 108 puede utilizar los parámetros de mapeo de los elementos de recursos del PDSCH para recibir el PDSCH a través de una comunicación CoMP. Por ejemplo, los parámetros de mapeo de los elementos de recursos del PDSCH pueden facilitar que se evite la colisión de las CRS con el PDSCH. Para una transmisión conjunta (JT) CoMP, el UE 108 puede utilizar los parámetros de mapeo para determinar el patrón de coincidencia de la tasa instantánea cuando se silencian los elementos de recursos para mitigar la colisión de las CRS con el PDSCH. Para la selección dinámica de puntos (DPS), los parámetros de mapeo se pueden utilizar para evitar la necesidad de silenciar elementos de recursos. Además, para la DPS en los modos de transmisión 1, 2, 3 y 4, tal como se propone en la Versión 11 del Estándar de la LTE-Avanzada, el UE 108 puede utilizar los parámetros de mapeo de los elementos de recurso PDSCH para determinar qué CRS específica se debe utilizar para la demodulación del PDSCH.  
20

En los modos de realización en los que las configuraciones de mapeo del PDSCH están asociadas con ciertas celdas individuales (portadoras componentes), se le puede indicar al UE 108 la celda que transmite para indicar la configuración de mapeo del PDSCH que debe utilizar el UE para recibir el PDSCH. En algunos modos de realización se puede utilizar el CIF de agregación de portadoras para indicar la celda que transmite para la CoMP del enlace descendente (por ejemplo, utilizando valores del CIF que no se utilizan para la agregación de portadoras). Es evidente que se pueden utilizar otros tamaños y/o disposiciones de bits para indicar la configuración de mapeo del PDSCH que debe utilizar el UE 108.  
30

El eNB 104/112/116 y/o el UE 108 descritos en la presente solicitud se pueden implementar en un sistema basado en cualquier hardware y/o software apropiados para ser configurados como se desee. La Figura 7 ilustra, para un modo de realización, un sistema 700 de ejemplo que comprende uno o más procesadores 704, una lógica de control 708 del sistema conectada con al menos uno de los procesadores 704, una memoria 712 del sistema conectada con la lógica de control 708 del sistema, una memoria no volátil (NVM)/un almacenamiento 716 conectados con la lógica de control 708 del sistema, una interfaz 720 de red conectada con la lógica de control 708 del sistema, y unos dispositivos 732 de entrada/salida (E/S) conectados con la lógica de control 708 del sistema.  
40

El/los procesador(es) 704 puede(n) incluir uno o más procesadores de un solo núcleo o con múltiples núcleos. El/los procesador(es) 704 puede(n) incluir cualquier combinación de procesadores de propósito general y procesadores dedicados (por ejemplo, procesadores gráficos, procesadores de aplicaciones, procesadores de banda base, etc.).

45 La lógica de control 708 del sistema para un modo de realización puede incluir cualesquiera controladores de interfaz apropiados para proporcionar cualquier interfaz apropiada a al menos uno de los procesadores 704 y/o a cualquier dispositivo o componente apropiado que se encuentre en comunicación con la lógica de control 708 del sistema.

La lógica de control 708 del sistema para un modo de realización puede incluir uno o más controladores de memoria para proporcionar una interfaz a la memoria 712 del sistema. La memoria 712 del sistema se puede utilizar para cargar y almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo, para el sistema 700. La memoria 712 del sistema para un modo de realización puede incluir cualquier memoria volátil apropiada como, por ejemplo, una memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM) apropiada, por ejemplo.  
50

La NVM/el almacenamiento 716 pueden incluir uno o más medios tangibles no transitorios legibles por ordenador utilizados para almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo. La NVM/el almacenamiento 716 pueden incluir cualquier memoria no volátil apropiada, como una memoria flash, por ejemplo, y/o puede incluir cualesquiera dispositivos de almacenamiento no volátil apropiados, como una o más unidades de disco duro (HDD), una o más unidades de disco compacto (CD), y/o una o más unidades de disco versátil digital (DVD), por ejemplo.  
55

La NVM/el almacenamiento 716 pueden incluir un recurso de almacenamiento que forme parte físicamente de un dispositivo en donde está instalado el sistema 700, o sea accesible por, pero no necesariamente parte de, el dispositivo. Por ejemplo, se puede acceder a la NVM/el almacenamiento 716 sobre una red a través de la interfaz 720 de red y/o a través de los dispositivos 732 de Entrada/Salida (E/S).

- 5 La interfaz 720 de red puede disponer de un transceptor 722 con el fin de proporcionar una interfaz de radio para que el sistema 700 se comunique a través de una o más redes y/o con cualquier otro dispositivo apropiado. El transceptor 722 puede implementar el módulo 120 de comunicaciones del UE 108 o el módulo 136 de comunicaciones del eNB 104. En varios modos de realización, el transceptor 722 puede estar integrado con otros componentes del sistema 700. Por ejemplo, el transceptor 722 puede incluir un procesador de los procesadores 704, una memoria de la memoria 712 del sistema, y una NVM/un almacenamiento de la NVM/el almacenamiento 716. La interfaz 720 de red puede incluir cualquier hardware y/o firmware apropiado. La interfaz 720 de red puede incluir una pluralidad de antenas para proporcionar una interfaz de radio de múltiples entradas y múltiples salidas. La interfaz 720 de red para un modo de realización puede incluir, por ejemplo, un adaptador de red de cable (por ejemplo, un adaptador de red Ethernet), un adaptador de red inalámbrico, un módem telefónico y/o un módem inalámbrico.
- 10
- 15 Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 puede estar empaquetado junto con lógica para uno o más controladores de la lógica 708 de control del sistema. Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 puede estar empaquetado junto con lógica para uno o más controladores de la lógica de control 708 del sistema para formar un Sistema en Paquete (SiP). Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 puede estar integrado en la misma pastilla con lógica para uno o más controladores de la lógica 708 de control del sistema. Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 puede estar integrado en la misma pastilla con lógica para uno o más controladores de la lógica de control 708 del sistema para formar un Sistema en Chip (SoC). Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 704 puede estar empaquetado junto con una memoria de NVM/almacenamiento 716 para formar un Paquete en Paquete (PoP). Por ejemplo, se puede conectar una memoria con un procesador de aplicaciones y configurarse como un PoP con el
- 20
- 25 procesador de aplicaciones.

En varios modos de realización, los dispositivos 732 de E/S pueden incluir interfaces de usuario diseñadas para permitir la interacción del usuario con el sistema 700, interfaces de componentes periféricos diseñadas para permitir la interacción de componentes periféricos con el sistema 700 y/o sensores diseñados para determinar las condiciones ambientales y/o la información de localización relacionada con el sistema 700.

- 30 En varios modos de realización, las interfaces de usuario podrían incluir, pero no se limitan a, una pantalla (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido, una pantalla táctil, etc.), un altavoz, un micrófono, una o más cámaras (por ejemplo, una cámara fotográfica y/o una cámara de video), una luz de flash (por ejemplo, un flash de diodo emisor de luz) y un teclado.

- 35 En varios modos de realización, las interfaces de componentes periféricos pueden incluir, pero no se limitan a, un puerto de memoria no volátil, un puerto de bus serie universal (USB), un conector de audio y una interfaz de fuente de alimentación.

- 40 En varios modos de realización, los sensores pueden incluir, pero no se limitan a, un sensor giroscópico, un acelerómetro, un sensor de proximidad, un sensor de luz ambiental y una unidad de posicionamiento. La unidad de posicionamiento también puede ser parte de, o interactuar con, la interfaz 720 de red para comunicarse con componentes de una red de posicionamiento, por ejemplo, un satélite del sistema de posicionamiento global (GPS).

En varios modos de realización, el sistema 700 puede ser un dispositivo informático móvil tal como, pero no limitado a, un dispositivo informático portátil, un dispositivo informático de tableta, un netbook (miniordenador portátil), un teléfono inteligente, etc. En varios modos de realización, el sistema 700 puede tener más o menos componentes, y/o arquitecturas diferentes.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo para ser utilizado por un equipo de usuario, UE (108), con el fin de facilitar el feedback (devolución de información) de información de estado de canal, comprendiendo dicho equipo:
  - 5 un módulo (120) de comunicaciones configurado para comunicarse con un Nodo B evolucionado, eNB (104), a través de una red (100) de comunicaciones inalámbricas; y
  - un módulo (124) de feedback conectado al módulo de comunicaciones y configurado para:
    - 10 obtener, desde el eNB a través del módulo de comunicaciones, información de configuración para una pluralidad de procesos de información de estado de canal, CSI, en donde los procesos de CSI individuales de la pluralidad de procesos de CSI están asociados con un recurso de señal de referencia de CSI, RS-CSI, y un recurso de medición de interferencia de la CSI, IM-CSI, respectivamente, y en donde la información de configuración incluye los parámetros CodebookSubsetRestriction (restricción de subconjunto de libro de códigos) respectivos asociados con procesos de CSI individuales para indicar un subconjunto de indicadores de matriz de precodificación dentro de un libro de códigos para ser utilizados por el UE para la notificación de CSI para los respectivos procesos de CSI individuales;
    - 15 recibir, después de obtener la información de configuración y a través del módulo de comunicaciones, un mensaje de información de control del enlace descendente, DCI desde el eNB, incluyendo dicho mensaje de DCI un campo de dos bits de solicitud de CSI, en donde el campo de solicitud de CSI puede tener:
      - un primer valor para indicar que el módulo de feedback debe enviar una notificación de CSI para un primer conjunto de los procesos de CSI asociados con una celda de servicio;
      - 20 un segundo valor para indicar que el módulo de feedback debe enviar una notificación de CSI para un segundo conjunto de los procesos de CSI; o
      - un tercer valor para indicar que el módulo de feedback debe enviar una notificación de CSI para un tercer conjunto de los procesos de CSI; y
    - 25 generar el feedback de CSI para los procesos de CSI indicados por el campo de solicitud de CSI en función de los parámetros de CodebookSubsetRestriction; y
    - transmitir, a través del módulo de comunicaciones, una notificación de CSI al eNB sobre un canal físico compartido del enlace ascendente, PUSCH, incluyendo dicha notificación de CSI el feedback de CSI generado.
2. El equipo de la reivindicación 1, en donde el mensaje de DCI es un primer mensaje de DCI, y en donde el módulo (124) de feedback está configurado además para recibir un segundo mensaje de DCI que incluye un campo de solicitud de CSI con un cuarto valor para indicar que el segundo mensaje de DCI no activa ninguna notificación de CSI.
3. El equipo de la reivindicación 1, en donde la información de configuración se recibe mediante señalización de control de recursos de radio, RRC, con el UE (108); y/o
  - 35 en donde el primer conjunto incluye un subconjunto que incluye solo una parte de los procesos de CSI asociados con la celda de servicio tal como se ha configurado mediante la señalización de control de recursos de radio, RRC, con el UE (108); o
  - en donde el primer conjunto incluye todos los procesos de CSI asociados con la celda de servicio.
4. El equipo de la reivindicación 1:
  - 40 en donde la información de configuración corresponde a un subconjunto de procesos de CSI asociados con las respectivas celdas de una pluralidad de celdas que incluyen la celda de servicio, y en donde el UE identifica el primer conjunto de procesos de CSI para la celda de servicio a partir de la recepción del mensaje de DCI en el celda de servicio; y/o
  - en donde el feedback de CSI generado incluye un indicador de calidad de canal, CQI, un indicador de matriz de precodificación, PMI, una o más subbandas seleccionadas, o un indicador de rango, RI.
5. El equipo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el segundo conjunto y el tercer conjunto de procesos de CSI preconfigurados incluyen uno o más procesos de CSI comunes; y/o
  - 45 en donde el feedback de CSI debe soportar la transmisión multipunto coordinada del enlace descendente, CoMP, al UE (108); y/o
  - 50 en donde la notificación de CSI incluye el feedback de CSI para una pluralidad de procesos de CSI concatenados en orden creciente del índice de proceso de CSI.

6. Un equipo para ser utilizado por un Nodo B evolucionado, eNB, de una red (100) de comunicación inalámbrica, comprendiendo dicho equipo:
- 5 un módulo (140) multipunto coordinado, CoMP, configurado para gestionar las comunicaciones CoMP del enlace descendente con un equipo de usuario, UE (108), a través de la red de comunicación inalámbrica, en donde el módulo CoMP le transmite al UE mediante señalización de control de recursos de radio, RRC, información de configuración para una pluralidad de procesos de información de estado de canal, CSI, en donde los procesos de CSI individuales de la pluralidad de procesos de CSI están asociados con un recurso de señal de referencia de CSI, RS-CSI, y un recurso de medición de interferencia de CSI, IM-CSI, respectivamente, y en donde la información de configuración incluye los respectivos parámetros de CodebookSubsetRestriction asociados con los procesos de CSI individuales para indicar un subconjunto de indicadores de matriz de precodificación dentro de un libro de códigos que debe ser utilizado por el UE para la notificación de CSI para los respectivos procesos de CSI individuales; y
- 10 un módulo (144) de feedback aperiódico conectado al módulo CoMP y configurado para:
- 15 transmitirle un mensaje de información de control del enlace descendente, DCI, al UE, incluyendo dicho mensaje de DCI un campo de dos bits de solicitud de CSI, en donde el campo de solicitud de CSI debe tener:
- un primer valor para indicar que el UE debe enviar una notificación de CSI para un primer conjunto de procesos de CSI asociados con una celda de servicio;
- un segundo valor para indicar que el UE debe enviar una notificación de CSI para un segundo conjunto de procesos de CSI; o
- 20 un tercer valor para indicar que el UE debe enviar una notificación de CSI para un tercer conjunto de procesos de CSI; y
- 25 recibir una notificación de CSI desde el UE a través de un canal físico compartido del enlace ascendente, PUSCH, incluyendo la notificación de CSI el feedback de CSI para los procesos de CSI identificados por el campo de solicitud de CSI, en donde la notificación de CSI debe soportar las comunicaciones CoMP del enlace descendente con el UE.
7. El equipo de la reivindicación 6, en donde el mensaje de DCI es un primer mensaje de DCI, y en donde el módulo (144) de feedback aperiódico está configurado además para recibir un segundo mensaje de DCI que incluye un campo de solicitud de CSI con un cuarto valor para indicar que el segundo mensaje de DCI no activará ninguna notificación de CSI.
- 30 8. El equipo de la reivindicación 6, en donde el primer conjunto incluye un subconjunto que no incluye todos los procesos de CSI asociados con la celda de servicio; y/o
- en donde el segundo conjunto y el tercer conjunto de procesos de CSI preconfigurados incluyen uno o más procesos de CSI comunes.
9. Un equipo para ser utilizado por un equipo de usuario, UE (108), comprendiendo dicho equipo:
- 35 medios para obtener, desde un nodo B evolucionado, eNB (104), a través de una red (100) de comunicación inalámbrica, información de configuración para una pluralidad de procesos de información de estado de canal, CSI, en donde los procesos de CSI individuales de la pluralidad de procesos de CSI están asociados con un recurso de señal de referencia de CSI, RS-CSI, y un recurso de medición de interferencia de CSI, IM-CSI, respectivamente, y en donde la información de configuración incluye
- 40 los respectivos parámetros CodebookSubsetRestriction asociados con los procesos de CSI individuales para indicar un subconjunto de indicadores de matriz de precodificación dentro de un libro de códigos que debe ser utilizado por el UE para la notificación de CSI para los respectivos procesos de CSI individuales;
- 45 medios para recibir un primer mapa de bits (400) desde el eNB (104), a través de la red (100) de comunicación inalámbrica, indicando dicho primer mapa de bits uno o más de los procesos de CSI que están incluidos en un primer conjunto de procesos de CSI;
- medios para recibir un segundo mapa de bits (400) desde el eNB (104), indicando uno o más de los procesos de CSI que están incluidos en un segundo conjunto de procesos de CSI;
- 50 medios para recibir un mensaje de información de control del enlace descendente, DCI, desde el eNB (104), incluyendo dicho mensaje de DCI un campo de dos bits de solicitud de CSI para solicitar el feedback de CSI para soportar la transmisión multipunto coordinada, CoMP, del enlace descendente, al UE (108), en donde el campo de solicitud de CSI puede tener:

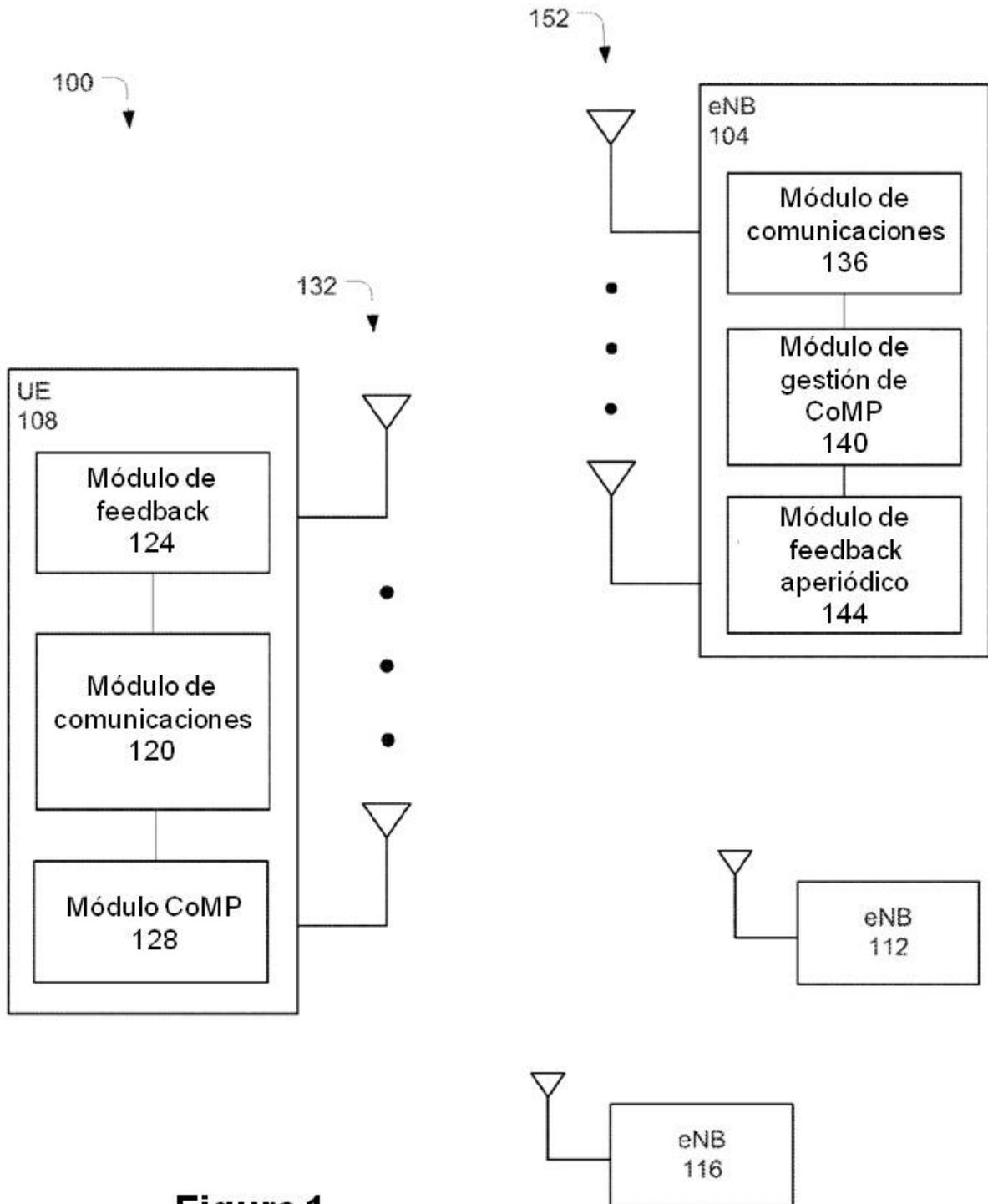
- un primer valor para indicar que el UE debe enviar el feedback de CSI para el primer conjunto de procesos de CSI; o
- un segundo valor para indicar que el UE debe enviar el feedback de CSI para el segundo conjunto de procesos de CSI; y
- 5 medios para generar el feedback de CSI para los procesos de CSI indicados por el campo de solicitud de CSI de acuerdo con el parámetro CodebookSubsetRestriction; y
- medios para transmitirle una notificación de CSI al eNB que incluye el feedback de CSI generado.
10. El equipo de la reivindicación 9, en donde el mensaje de DCI es un primer mensaje de DCI, y en donde el equipo comprende, además:
- 10 medios para recibir un segundo mensaje de DCI que incluye un campo de solicitud de CSI con un tercer valor para:
- indicar que el UE (108) debe enviar una notificación de CSI para un tercer conjunto de procesos de CSI configurados para una celda de servicio; o
- 15 indicar que el UE debe enviar una notificación de CSI para el primer conjunto y el segundo conjunto de procesos de CSI; y/o
- medios para recibir un tercer mensaje de DCI que incluye un campo de solicitud de CSI con un cuarto valor para indicar que el tercer mensaje de DCI no proporcionará ninguna notificación de CSI.
11. El equipo de la reivindicación 9, en donde el primer mapa de bits (400) incluye una pluralidad de bits, en donde los bits individuales corresponden a procesos de CSI individuales para indicar si el proceso de CSI está incluido en el primer conjunto de procesos de CSI, en donde la pluralidad de bits están ordenados en el mapa de bits de acuerdo con un índice de celda, y en donde la pluralidad de bits correspondientes a los procesos de CSI asociados con un mismo índice de celda están ordenados de acuerdo con un identificador, ID, de proceso de CSI.
- 20
12. Un método para ser utilizado por un equipo de usuario, UE (108), de una red (100) de comunicación inalámbrica que comprende:
- 25 recibir información de configuración relacionada con una pluralidad de procesos de información de estado de canal, CSI, para ser utilizada por el UE para notificar el feedback de CSI con el fin de soportar una transmisión CoMP del enlace descendente al UE, en donde los procesos de CSI individuales de la pluralidad de procesos de CSI están asociados con un recurso de señal de referencia de CSI, RS-CSI, y un recurso de medición de interferencia de CSI, IM-CSI, respectivamente, y en donde la información de configuración incluye
- 30 los respectivos parámetros CodebookSubsetRestriction asociados con los procesos de CSI individuales para indicar un subconjunto de indicadores de matriz de precodificación dentro de un libro de códigos que debe ser utilizado por el UE para la notificación de CSI para los respectivos procesos de CSI individuales;
- recibir, después de haber recibido la información de configuración, un mensaje de información de control del enlace descendente, DCI, desde el eNB (104), incluyendo dicho mensaje de DCI un campo de dos bits de solicitud de información de estado de canal, CSI, para solicitar el feedback de CSI para una pluralidad de los procesos CSI configurados, en donde el campo de solicitud de CSI puede tener:
- 35 un primer valor para indicar que el feedback debe enviar una notificación de CSI para un primer conjunto de los procesos de CSI asociados con una celda de servicio;
- 40 un segundo valor para indicar que el módulo de feedback debe enviar una notificación de CSI para un segundo conjunto de procesos de CSI; o
- un tercer valor para indicar que el módulo de feedback debe enviar una notificación de CSI para un tercer conjunto de procesos de CSI;
- 45 generar el feedback de CSI para los procesos de CSI indicados por el campo de solicitud de CSI de acuerdo con los parámetros CodebookSubsetRestriction;
- generar una notificación de CSI que incluye el feedback de CSI para la pluralidad de procesos de CSI configurados concatenados de acuerdo con un índice de proceso de CSI del proceso de CSI; y
- transmitirle la notificación de CSI a un nodo B evolucionado, eNB, de la red de comunicación inalámbrica.
13. El método de la reivindicación 12, en donde la notificación de CSI incluye el feedback de CSI para los procesos de CSI de diferentes portadoras componentes, en donde el feedback de CSI incluye un indicador de calidad de
- 50

canal, CQI, un indicador de matriz de precodificación, PMI, o un indicador de rango, RI, y en donde el feedback de CSI se concatena, en primer lugar, en orden creciente del índice de proceso de CSI para los procesos de CSI de una celda dada y, a continuación, en orden creciente de índice de celda; y/o

5 en donde la notificación de CSI incluye el feedback de CSI para un primer proceso de CSI y un segundo proceso de CSI, y en donde un componente compartido del feedback de CSI que es el mismo del primer y segundo procesos de CSI se comunica una sola vez en la notificación de CSI y, opcionalmente, en donde el componente compartido es un indicador de rango, RI, asociado con el primer y segundo procesos de CSI; y/o

en donde la notificación de CSI está codificada mediante codificación turbo y codificación con comprobación de redundancia cíclica, CRC.

10



**Figura 1**

200 

Valor del campo de solicitud de CSI	Descripción
'00'	No se produce notificación aperiódica de CSI
'01'	Se activa una notificación aperiódica de CSI para un primer conjunto de procesos de CSI para la celda de servicio
'10'	Se activa una notificación aperiódica de CSI para un segundo conjunto de procesos de CSI
'11'	Se activa una notificación aperiódica de CSI para un tercer conjunto de procesos de CSI

**Figura 2**

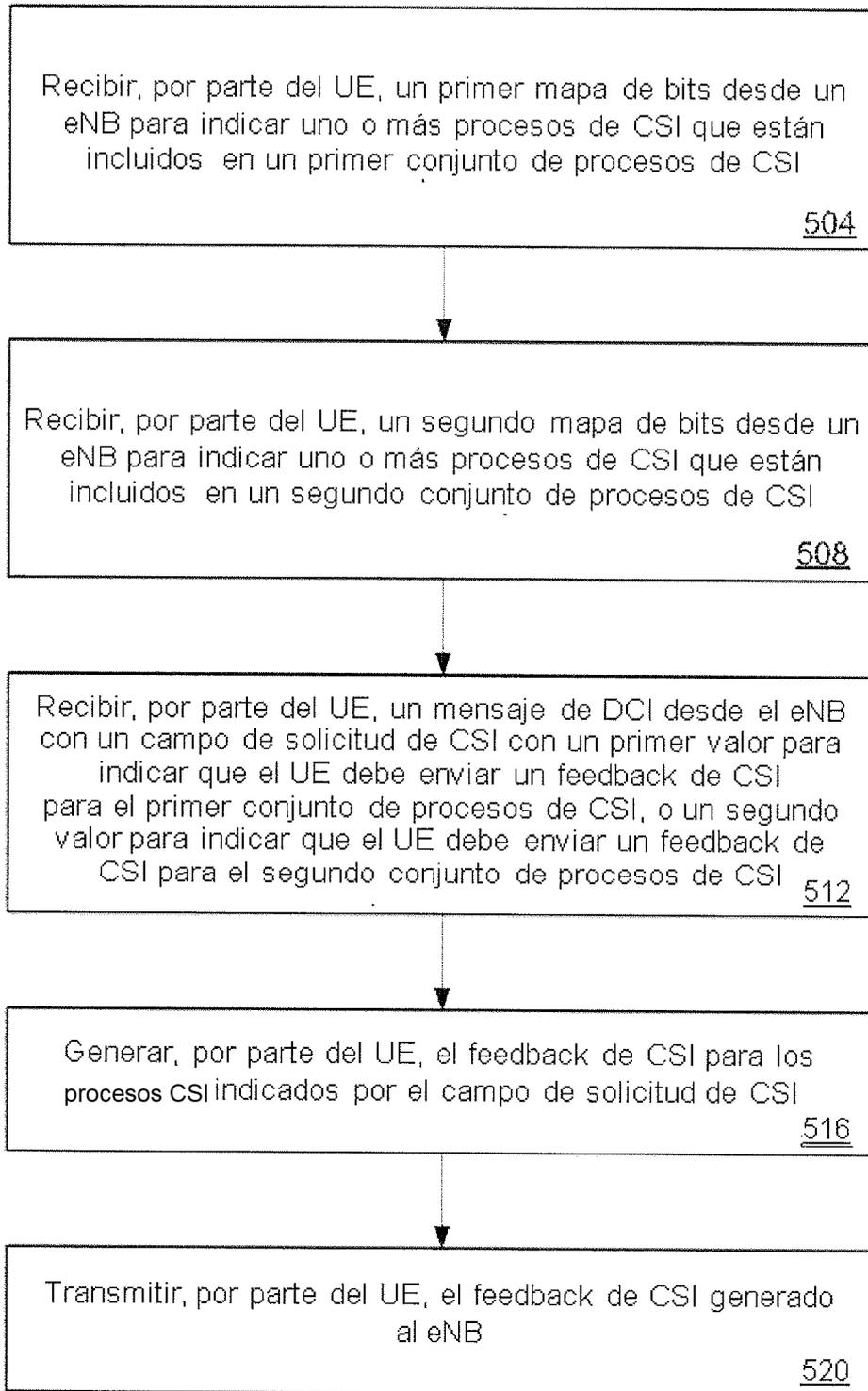
300 

Valor del campo de solicitud de CSI	Descripción
'00'	No se produce notificación aperiódica de CSI
'01'	Se activa una notificación aperiódica de CSI para un primer conjunto de procesos de CSI
'10'	Se activa una notificación aperiódica de CSI para un segundo conjunto de procesos de CSI
'11'	Se activa una notificación aperiódica de CSI tanto para el primer conjunto como para el segundo conjunto de procesos de CSI

**Figura 3**



500

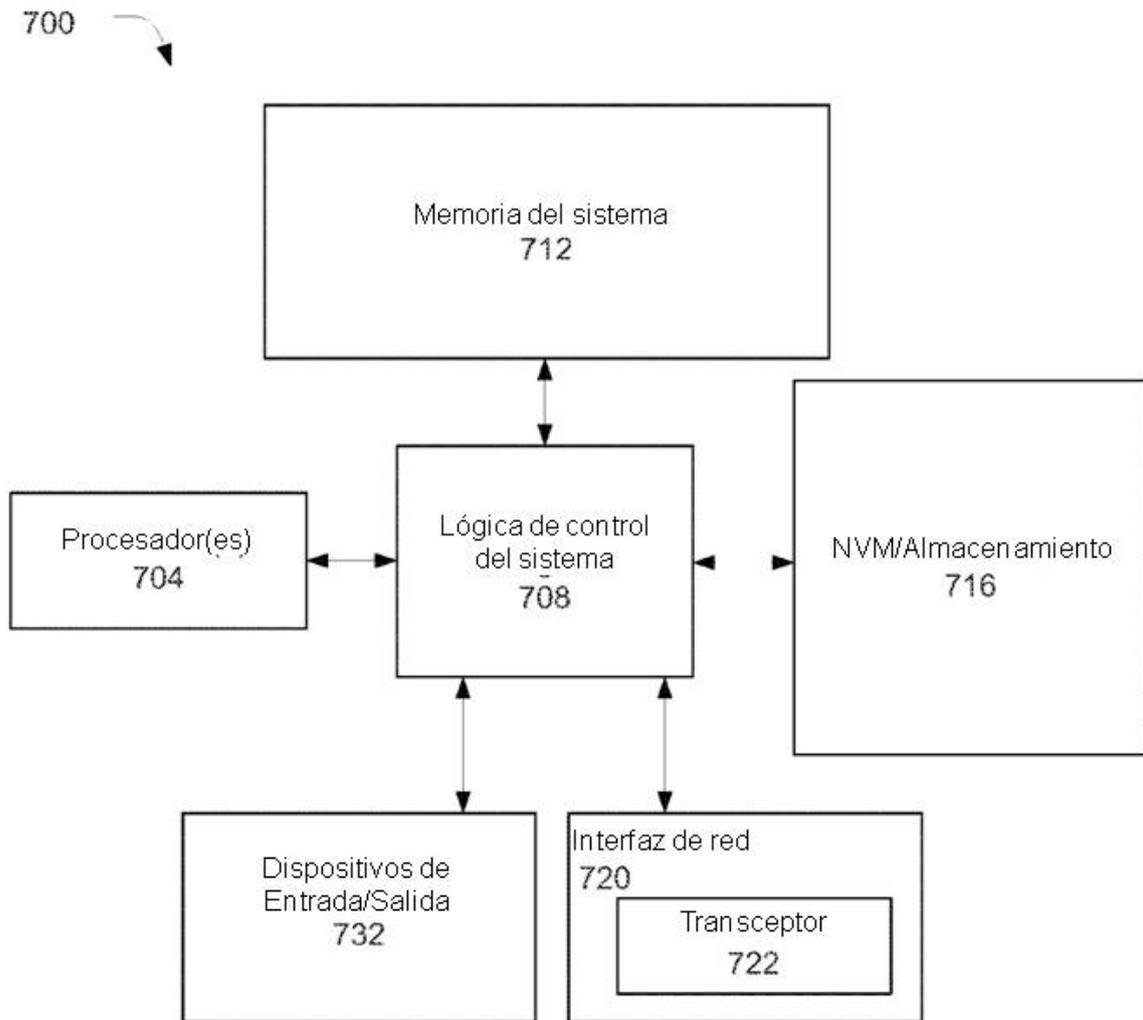


**Figura 5**

600 

Configuración de la CRS	Número de puertos de antena CRS	Desplazamiento de frecuencia de la CRS
0	4	2
1	4	1
2	4	0
3	2	2
4	2	1
5	2	0
6	1	5
7	1	4
8	1	3
9	1	2
10	1	1
11	1	0

**Figura 6**



**Figura 7**