

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 757**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/024** (2007.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04B 7/06** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2010 PCT/KR2010/002564**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.10.2010 WO10123313**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2010 E 10767327 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2422462**

54 Título: **Técnicas de realimentación de información de estado de canal en sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**24.04.2009 US 214524 P**

**12.04.2010 US 758322**

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

**30.08.2019**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)  
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu  
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**LIU, LINGJIA;  
ZHANG, JIANZHONG y  
LEE, IN-HO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 723 757 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

Técnicas de realimentación de información de estado de canal en sistema de comunicación inalámbrica

**Campo técnico**

5 Aspectos de la presente invención se refieren unas técnicas para su uso en un sistema de comunicación inalámbrica. Más particularmente, aspectos de la presente invención se refieren unas técnicas de realimentación de información de estado de canal en un sistema de comunicación inalámbrica.

**Antecedentes de la técnica**

10 La primera versión de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP) no cumple con los requisitos de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) Avanzadas para sistemas de comunicación inalámbrica celulares de 4ª Generación (4G). Por consiguiente, se está desarrollando una versión 4G de LTE que se denomina como LTE Avanzada (LTE-A). Un aspecto desafiante en el desarrollo de LTE-A es la mejora sobre la LTE de 3GPP de primera versión en el área de caudal de célula promedio y caudal de usuario de borde de célula. Se ha sugerido que sistemas de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO) de mayor orden de Enlace descendente (DL) y transmisión de Multipuntos Coordinados (CoMP) de DL pueden usarse en LTE-A para cumplir con los requisitos de eficiencia espectral de DL de IMT Avanzadas. Para facilitar estas tecnologías habilitantes, se ha acordado usar únicamente puertos de antena especializados para soportar demodulación de transmisiones de DL en sistemas de LTE-A.

20 Ya que la transmisión de DL se basa en Señales de Referencia Especializadas (DRS), un informe de realimentación de canal sería beneficioso en sistemas de LTE-A. En sistemas de LTE de 3GPP de primera versión, la realimentación de canal se basa en las propiedades de un esquema de transmisión. Por ejemplo, los informes de Indicación de Matriz de Precodificación (PMI), Indicación de Calidad de Canal (CQI) e Indicador de Clasificación (RI) juntos especifican un esquema de transmisión particular en el lado de red. Incluso aunque la realimentación se refiere al canal inalámbrico de DL, también se incluye información sobre el esquema de transmisión. Por consiguiente, en la transmisión de DL, la red informa al Equipo de Usuario (UE) de qué esquema de transmisión está usando a través de Indicación de Matriz de Precodificación de Transmisión (TPMI). Sin embargo, en sistemas de LTE-A, no será necesario que la red informe al UE acerca del esquema de transmisión que se usa y, por lo tanto, la realimentación de Enlace Ascendente (UL) puede centrarse en realimentar con precisión información sobre el canal inalámbrico desde el UE a la red.

30 Un procedimiento denominado como código de múltiple descripción se ha propuesto conseguir un mejor rendimiento de realimentación para sistemas de LTE-A. El esquema se aprovecha de las diferentes realizaciones de canales similares usando libros de códigos independientes. En el presente documento, el UE realimentará los índices de matriz de precodificación o índices de dirección de canal de diferentes libros de códigos en diferentes informes de realimentación de canal. Por lo tanto, si el canal no cambia demasiado entre informes de realimentación de canal consecutivos, las múltiples realimentaciones pueden combinarse para generar una estimada más precisa del canal. Aunque este esquema no introducirá sobrecarga de UEL adicional, sí requiere que la red conozca todos los diferentes libros de códigos.

40 Aunque esta técnica puede mejorar la calidad de realimentación de canal, tiene inconvenientes. Por ejemplo, esta técnica puede funcionar únicamente en una situación en la que los canales entre diferentes realimentaciones de UL están altamente correlacionados. Si los canales son independientes, este esquema realmente perjudicará el rendimiento de sistema, ya que la red estará tomando decisiones sobre la precodificación de la transmisión de DL a base de informes de realimentación de canal irrelevantes.

45 Otra técnica que se está considerando para sistemas de LTE-A se refiere a Multipuntos Coordinados (CoMP) y, en particular, a la realimentación de CQI de CoMP. En sistemas de LTE-A, se apuntan un caudal de célula promedio y un caudal de usuario de borde de célula que son mucho mayores que los de LTE de 3GPP de primera versión. Se considera que CoMP es una de las técnicas más prometedoras para conseguir este objetivo. La transmisión de CoMP se ha clasificado en dos categorías, a saber planificación coordinada y/o conformación de haz, y transmisión conjunta de CoMP.

50 En la clase de planificación coordinada y/o conformación de haz, se transmiten datos simultáneamente para un UE desde una célula (también denominada como Nodos B evolucionados (eNB) o Estaciones Base (BS)) mientras que las decisiones de planificación se coordinan para controlar la interferencia generada en un conjunto de células coordinadas. En otras palabras, los datos previstos para un UE particular no se comparten mientras alguna información relacionada con los canales y los controles se comparte entre diferentes células. En esta clase de operaciones, las señales recibidas desde otras células se tratan como interferencia inter-célula y se evitan en el dominio espacial, de frecuencia o de tiempo.

55 Por otra parte, en la clase de procesamiento/transmisión conjunta, se transmiten datos simultáneamente para un UE desde múltiples puntos de transmisión para mejorar la calidad de señal recibida y/o cancelar activamente la interferencia para otros UE. En este caso, datos previstos para un UE particular se comparten entre diferentes

células y se procesan conjuntamente en estas células. Como resultado de este procesamiento conjunto, las señales recibidas en el UE previsto se añadirán juntas de forma coherente y no coherente. En esta clase de operaciones, las señales recibidas desde otras células se tratan como señales útiles que pueden contribuir a una mayor Relación Señal a Ruido (SNR) recibida en el UE. Dentro de este modo de operación, se identifican dos clases de esquemas de transmisión, a saber MIMO de Usuario Único (SU) de CoMP y MIMO de Múltiples Usuarios (MU) de CoMP.

Para habilitar la transmisión conjunta de los datos para un UE, las células de servicio deberían tener conocimiento de los canales entre las células de servicio y el UE previsto, que es similar al de transmisión en LTE de 3GPP de primera versión. Sin embargo, se necesita información adicional con respecto al canal conjunto para la habilitación de transmisión conjunta de CoMP. A continuación se describe, con referencia a la Figura 1, un ejemplo de transmisión conjunta de CoMP desde dos células (o eNB).

La Figura 1 ilustra transmisión conjunta de CoMP desde dos células de acuerdo con la técnica relacionada.

Haciendo referencia a la Figura 1, dos células (eNB1 y eNB2) están realizando transmisión conjunta de CoMP al UE1. El UE1 recibe respectivas señales desde ambos eNB1 y eNB2. En lugar de tratar una de las señales recibidas como interferencia, ambas señales se combinan para el UE1 y se superponen entre sí por el aire. La señal recibida en UE1 puede representarse mediante:

$$Y_1 = H_{11}w_1X_1 + H_{21}w_2X_1 + N_1$$

..... (1)

en la que

$N_{Ti}$   
indica el número de antenas de transmisión en eNB i,

$N_R$   
indica el número de antenas de recepción en UE1,

$H_{11}$   
indica la ganancia de canal desde eNB1 a UE1,

$H_{21}$   
indica la ganancia de canal desde eNB2 a UE1,

$Y_1$   
indica el  
 $N_{R \times 1}$   
vector de señal recibida en UE1,

$X_1$   
indica el mensaje previsto para UE1,

$w_i$   
indica el  
 $N_{Ti \times V}$   
vector de precodificación de señal transmitida en eNB i,

$N_1$   
indica el  
 $N_{R \times 1}$   
vector de Ruido Gaussiano Blanco Aditivo (AWGN), y

$v$   
indica el número de capa de transmisión de la señal

$X_1$ .

Para habilitar la operación de procesamiento conjunta de CoMP, la red determina qué conjunto de células se transmitirán a un UE de CoMP particular y la correspondiente información de canal. A continuación se describirá, con referencia a la Figura 2, un ejemplo de este procedimiento.

La Figura 2 ilustra conjuntos de células usados en la operación de procesamiento conjunta de CoMP de acuerdo con la técnica relacionada.

Haciendo referencia a la Figura 2, para un UE de CoMP dado, la red configura un conjunto de células (denominado como un conjunto 210 de medición de CoMP). El conjunto 210 de medición de CoMP es sustancialmente el mismo que un conjunto de mediciones en sistemas de LTE de 3GPP de primera versión. El UE de CoMP mide los canales entre el mismo y las células del conjunto 210 de medición de CoMP. A base de la medición, el UE de CoMP notifica información de canal (es decir, coeficientes de canal, índices de matriz de codificación, índices de calidad de canal, etc.) a la red. El conjunto 210 de medición de CoMP puede configurarse por la red con la asistencia de los UE de CoMP. Después de obtener la información de canal, la red determina un conjunto de células (denominadas como puntos 220 de transmisión de CoMP activos) que envían un Canal Compartido de DL Físico (PDSCH) de CoMP al

UE de CoMP y realizan el procesamiento conjunto de CoMP.

La configuración del conjunto de medición de CoMP debería ser semi-estática y específica de UE. Esto es crucial para la sobrecarga de UL ya que la notificación de calidad de canal de UL de UE de CoMP está directamente ligada al conjunto de medición de CoMP. Debido a cómo se ha determinado que se realice la demodulación de PDSCH de CoMP, la red tendrá libertad total en la decisión del conjunto de CoMP activo. En este sentido, la realimentación de CQI de los CoMP se vuelve difícil porque, cuando se calcula CQI, tienen que suponerse ciertos modos de transmisión.

A base de un análisis de mecanismos de notificación de CQI para CoMP, se ha sugerido que para mejorar la eficiencia espectral del procesamiento conjunto de CoMP de DL, se necesita adaptación de enlace precisa. Sin embargo, ya que los puntos de transmisión de CoMP son completamente transparentes para los UE, los UE tienen que averiguar cuál son los posibles modos de transmisión de CoMP y calcular los CQI en consecuencia. Los mecanismos de realimentación de CQI se clasifican principalmente en dos clases, a saber, realimentación individual y realimentación conjunta.

En la realimentación individual, los valores de CQI se calculan suponiendo que cada célula individual dentro del conjunto de medición de CoMP está transmitiendo mientras trata las señales de todas las demás células como interferencia (incluso las demás células dentro del conjunto de mediciones). Esta clase es similar a la realimentación de CQI de LTE de 3GPP de primera versión.

En la realimentación conjunta, los valores de CQI se calculan suponiendo que todas las células dentro del conjunto de medición de CoMP están transmitiendo conjuntamente al UE. Esto sirve como el mejor valor de CQI.

CATT, "Analysis of Feedback Signalling for Downlink CoMP", BORRADOR DE 3GPP; R1-091520, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; Francia, se refiere a análisis de señalización de realimentación para CoMP de enlace descendente. Existen formas distintas de realimentar el CQI en el conjunto de notificación de CoMP (CRS): realimentación integrada, individual y mixta. Se permite que un UE seleccione un subconjunto de CRS y realimente el CQI integrado de células en el subconjunto.

CATT, "Analysis of CQI/PMI Feedback for Downlink CoMP", BORRADOR DE 3GPP; R1-090941, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; Francia, se refiere a análisis de realimentación de CQI/PMI para CoMP de enlace descendente. La red determina la agrupación de mediciones para un periodo relativamente largo a base de estadísticas de canal a largo plazo. La agrupación es específica de UE y se informa al UE de la agrupación mediante señalización de capa superior. La agrupación puede actualizarse periódica o aperiódicamente.

TEXAS INSTRUMENTS, "Joint Processing Downlink CoMP Precoding Support", BORRADOR DE 3GPP; R1-090585 PRECODIFICACIÓN DE CoMP DE DL DE TI, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; Francia, se refiere a procesamiento conjunto de soporte de precodificación de CoMP de enlace descendente. El principal problema es elegir entre un único libro de códigos múltiples células conjuntas y libros de códigos separados (que es habitualmente el mismo a través de la célula de cooperación). Este aspecto se refiere a si el CQI/PMI/RI se calcula conjuntamente para todas las células de cooperación o de forma separada a través de diferentes células.

El documento US 2008/0101498 A1 se refiere a un procedimiento y aparato de transmisión/recepción de información de realimentación en un sistema de comunicación de datos por paquetes inalámbrico. El procedimiento de recepción de información de realimentación incluye el establecimiento de un modo MIMO por defecto y transmitir información sobre el establecimiento a un terminal de acceso; recibir, desde el terminal de acceso, información de realimentación de Indicador de Calidad de Canal (CQI) de MIMO por defecto para el modo MIMO por defecto establecido e información de realimentación de CQI de MIMO DELTA para un modo MIMO alternativo; calcular un CQI de MIMO de Usuario Único analizando la información de realimentación de CQI de MIMO por defecto como el CQI de MIMO de Usuario Único cuando el modo de MIMO por defecto se establece a MIMO de Usuario Único y calcular un CQI de MIMO de Múltiples Usuarios analizando un valor obtenido sustrayendo la información de realimentación de CQI DELTA de la información de realimentación de CQI de MIMO por defecto como el CQI de MIMO de Múltiples Usuarios cuando el modo MIMO alternativo se establece a MIMO de Múltiples Usuarios; y realizar planificación en datos de transmisión usando los CQI calculados.

SAMSUNG, "Discussion on CoMP with Implicit CQI Feedback", BORRADOR DE 3GPP; R1-094093 DEBATE SOBRE CoMP CON REALIMENTACIÓN DE CQI IMPLÍCITA, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; Francia, se refiere al debate sobre CoMP con realimentación de CQI implícita. Se obtiene una ligera modificación de la estructura de realimentación añadiendo adicionalmente un índice de matriz de precodificación (PMI) para una célula no preferida. Por lo tanto, permite que todas las células

dentro del conjunto de medición de CoMP realicen transmisión completamente coordinada.

**Divulgación de la invención**

**Problema técnico**

5 Se ha propuesto un esquema para usar realimentación de CQI mixta y que el UE realimente algunos valores de CQI dentro de la realimentación individual junto con la realimentación conjunta. Sin embargo, el principal inconveniente de este enfoque es que es extremadamente difícil combinar la realimentación individual con realimentación conjunta para obtener los valores de CQI para otros modos de transmisión, ya que los valores de CQI son Esquemas de Codificación de Modulación (MCS) relacionados con los valores de Relación de Señal a Interferencia más Ruido (SINR) de las señales recibidas.

10 Por lo tanto, existe una necesidad para nuevas técnicas de realimentación de información de estado de canal en un sistema de comunicación inalámbrica.

**Solución al problema**

El objeto de la presente invención es mejorar el rendimiento de realimentación de información de estado de canal en un sistema de comunicación inalámbrica con una sobrecarga mínima.

15 Este objeto se resuelve mediante el objeto de las reivindicaciones independientes.

Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas se consideran que no son parte de la presente invención.

20 Un aspecto de la presente invención es abordar al menos los problemas anteriormente mencionados y/o desventajas y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es proporcionar técnicas de realimentación de información de estado de canal en un sistema de comunicación inalámbrica.

25 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un procedimiento para que un equipo de usuario (UE) transmita información de realimentación de Índice de Calidad de Canal (CQI) a un Nodo B evolucionado (eNB) en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye obtener una o más Configuraciones de Puntos de Transmisión para Multipuntos Coordinados (CoMP) (TPCC), incluyendo cada TPCC una combinación única de una o más células en un conjunto de medición de CoMP, estimar un canal para una o más células en el conjunto de medición de CoMP, calcular un CQI para cada de al menos una de la una o más TPCC, calculándose cada CQI usando uno o más canales estimados que corresponden a la combinación de una o más células incluidas en una correspondiente TPCC, generar información de realimentación de CQI a base del uno o más CQI y transmitir la información de realimentación de CQI.

30 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un procedimiento para que un UE transmita un indicador en información de realimentación a un eNB en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye determinar, a base de una o más métricas de rendimiento de una estimada de canal anterior y una estimada de canal actual, si el eNB puede realizar precodificación de transmisión de enlace descendente a base de una de la información de realimentación actual junto con información de realimentación anterior y únicamente la información de realimentación de CQI actual, generar información de realimentación, incluyendo la información de realimentación un indicador que indica que el eNB puede realizar precodificación de transmisión de enlace descendente a base de una de la información de realimentación actual junto con información de realimentación anterior y únicamente la información de realimentación de CQI actual, y transmitir la información de realimentación.

35 De acuerdo con aún otro aspecto, se proporciona un aparato de UE de transmisión de información de realimentación de CQI a un eNB en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato incluye un receptor de recepción de señales desde una o más células en un conjunto de medición de CoMP, un transmisor de transmisión de señales a al menos una célula y un controlador. El controlador controla el receptor y transmisor, y controla para obtener una o más TPCC, incluyendo cada TPCC una combinación única de una o más células en un conjunto de medición de CoMP, controla para estimar un canal para una o más células en el conjunto de medición de CoMP, controla para calcular un CQI para cada de al menos una de la una o más TPCC, calculándose cada CQI usando uno o más canales estimados que corresponden a la combinación de una o más células incluidas en una correspondiente TPCC, controla para generar información de realimentación de CQI a base del uno o más CQI, y controla el transmisor para transmitir la información de realimentación de CQI.

40 De acuerdo con aún otro aspecto, se proporciona un aparato de UE de transmisión de un indicador en información de realimentación a un eNB en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato incluye un receptor de recepción de señales desde al menos un eNB, un transmisor de transmisión de señales a al menos un eNB y un controlador. El controlador controla el receptor y transmisor, controla para determinar, a base de una o más métricas de rendimiento de una estimada de canal anterior y una estimada de canal actual, si el eNB puede realizar

5 precodificación de transmisión de enlace descendente a base de una de la información de realimentación actual junto con información de realimentación anterior y únicamente la información de realimentación de CQI actual, controla para generar información de realimentación, incluyendo la información de realimentación un indicador que indica que el eNB puede realizar precodificación de transmisión de enlace descendente a base de una de la información de realimentación actual junto con información de realimentación anterior y únicamente la información de realimentación de CQI actual, y controla el transmisor para transmitir la información de realimentación.

Otros aspectos, ventajas y características importantes de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, desvela realizaciones ilustrativas de la invención.

10 **Efectos ventajosos de la invención**

De acuerdo con la presente invención, la presente invención proporciona técnicas de realimentación de información de estado de canal en un sistema de comunicación inalámbrica.

**Breve descripción de los dibujos**

15 Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 ilustra transmisión conjunta de Multipuntos Coordinados (CoMP) desde dos células de acuerdo con la técnica relacionada;

20 la Figura 2 ilustra conjuntos de células usadas en operación de procesamiento conjunta de CoMP de acuerdo con la técnica relacionada;

la Figura 3 ilustra tres células incluidas en un conjunto de medición de CoMP de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

25 la Figura 4 ilustra un diagrama de flujo para realimentación de Índice de Calidad de Canal (CQI) de CoMP a base de Configuraciones de Puntos de Transmisión para CoMP (TPCC) de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

la Figura 5 ilustra un diagrama de flujo para realimentación de CQI de CoMP a base de las mejores M TPCC de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

30 la Figura 6 ilustra un diagrama de flujo para realimentación de CQI de CoMP a base de TPCC y sus correspondientes indicadores de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

la Figura 7 ilustra un procedimiento de generación de un bit de indicación de realimentación de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

35 la Figura 8 ilustra un bit de indicación de realimentación de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

la Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un UE en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención; y

la Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

A lo largo de los dibujos, se entenderá que números de referencia similares se refieren a partes, componentes y estructuras similares.

40 **Modo para la invención**

La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar en un entendimiento comprensivo de realizaciones ilustrativas de la invención como se define mediante las reivindicaciones y sus equivalentes. Incluye diversos detalles específicos para ayudar en ese entendimiento, pero estos se considerarán como meramente ilustrativos. Por consiguiente, los expertos en la materia reconocerán que pueden hacerse diversos cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del ámbito de la invención. Además, se omiten descripciones de funciones y construcciones bien conocidas por claridad y concisión.

45 Las expresiones y palabras usadas en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, sino que se usan meramente por el inventor para habilitar una comprensión clara y consistente de la invención. Por consiguiente, debería ser evidente a los expertos en la materia que la siguiente descripción de realizaciones ilustrativas de la presente invención se proporciona para fin de ilustración únicamente y no para el fin de limitación de la invención según se define mediante las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

55 Se ha de entender que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente de otra manera. Por lo tanto, por ejemplo, referencia a "una superficie de componente" incluye referencia a una o más de tales superficies.

Por el término "sustancialmente" se entiende que la característica, parámetro o valor citado no necesita conseguirse

exactamente, sino que pueden producirse desviaciones o variaciones, incluyendo por ejemplo, tolerancias, un error de medición, limitaciones de precisión de mediciones y otros factores conocidos para los expertos en la materia, en cantidades que no impiden el efecto que la característica pretendía proporcionar.

5 Debería entenderse que la siguiente descripción podría referirse a términos utilizados en diversas normas meramente por simplicidad de explicación. Por ejemplo, la siguiente descripción puede referirse a términos utilizados en una norma de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP) o una norma de LTE Avanzada (LTE-A) de 3GPP. Sin embargo, esta descripción no debería interpretarse que limita la presente invención a la aplicación con cualquier norma particular. Independiente del mecanismo usado para implementar cualquiera de las técnicas descritas en el presente documento, es ventajoso que estas técnicas cumplan con un mecanismo normalizado.

En realizaciones ilustrativas de la presente invención el término 'célula', Estación Base (BS) y Nodo B evolucionado (eNB) pueden usarse de manera intercambiable. Además, en realizaciones ilustrativas de la presente invención la expresión 'Estación móvil' y Equipo de Usuario (UE) pueden usarse de manera intercambiable.

### 15 **Realimentación de Índice de Calidad de Canal (CQI) para Multipuntos Coordinados (CoMP) de Enlace Descendente (DL)**

En procesamiento conjunto de CoMP de DL, un conjunto de medición de CoMP constará de múltiples células. Una de las células incluidas en el conjunto de medición de CoMP es una célula de ancla. Ya que la demodulación de DL de CoMP se basa en señales de referencia especializadas, los puntos de transmisión de CoMP pueden ser transparentes para UE de CoMP. Adicionalmente, los puntos de transmisión de CoMP pueden construirse a partir de diferentes subconjuntos del conjunto de medición de CoMP. A continuación se describe, con referencia a la Figura 3, un ejemplo de un conjunto de medición de CoMP.

La Figura 3 ilustra tres células incluidas en un conjunto de medición de CoMP de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la Figura 3, el conjunto de medición de CoMP para el UE 1 incluye tres células, a saber Célula 1, Célula 2 y Célula 3. En el presente documento, la Célula 1 es una célula de ancla, Célula 2 y Célula 3 son células candidato, y el UE 1 es un UE de CoMP. La Célula 1, Célula 2 y Célula 3 transmiten señales de referencia al UE 1. Las señales de referencia se usan por el UE 1 para determinar respectivas estimaciones de canal H11, H21 y H31 entre la Célula 1, Célula 2 y Célula 3 y el UE 1. Por simplicidad de explicación, ciertas realizaciones ilustrativas de la presente invención pueden describirse en el contexto del conjunto de medición de CoMP de la Figura 3. Sin embargo, la presente invención no se limita al conjunto de medición de CoMP de la Figura 3.

30 La realimentación de CQI es un componente de adaptación de enlace que se usa para aumentar la eficiencia espectral. Sin embargo, para calcular un CQI para realimentación, el UE debería tener conocimiento de Configuraciones de Puntos de Transmisión para CoMP (TPCC). Ya que los puntos de transmisión de CoMP pueden ser completamente transparentes para el UE y pueden construirse a partir de diferentes subconjuntos del conjunto de medición de CoMP, deberían emplearse mecanismos de realimentación de CQI para CoMP que aborden este problema. En el presente documento, un CQI de una TPCC dada puede ser a base de estimaciones de canal para células de la TPCC dada. Realizaciones ilustrativas de la presente invención incluyen un número de mecanismos de realimentación de CQI que abordan el problema anteriormente identificado.

### 35 **Primera realización ilustrativa**

40 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica para que el UE realimente múltiples CQI de acuerdo con diferentes TPCC en un informe de realimentación de CQI de Enlace Ascendente (UL). La realimentación de CQI de UL puede incluirse en uno de un Canal de Control de UL Físico (PUCCH), un Canal Compartido de UL Físico (PUSCH) y similares. La realimentación de CQI puede configurarse a base de cualquiera de un número de esquemas ilustrativos. En un primer esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de TPCC que se configuran semi-estáticamente por la red a través de señalización de capa superior. En otras palabras, la red informa al UE de las TPCC. En un segundo esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de TPCC configurada por el UE a base de las mejores M TPCC. En el presente documento, M es un número que la red puede informar al UE. Independientemente de si se implementan el primer o segundo esquemas ilustrativos, la realimentación de CQI puede siempre incluir adicionalmente un valor de CQI a base de transmisión de célula única desde una célula de ancla. En el presente documento, para una TPCC particular, valores de CQI pueden ser a base de un CQI de banda ancha o un CQI de subbanda seleccionado por UE.

45 La configuración de TPCC puede ser a base del número de puntos de transmisión en la transmisión de Canal Compartido de DL Físico (PDSCH) de CoMP real. Además, la configuración de TPCC puede ser una clase predefinida de subconjuntos de puntos de transmisión. Por ejemplo, suponiendo el conjunto de medición de CoMP de la Figura 3, que incluye Célula 1, Célula 2 y Célula 3, todas las TPCC posibles incluyen:

TPCC 1: Célula 1

TPCC 2: Célula 1 y Célula 2

TPCC 3: Célula 1, Célula 2 y Célula 3  
 TPCC 4: Célula 2  
 TPCC 5: Célula 3  
 TPCC 6: Célula 2 y Célula 3  
 TPCC 7: Célula 1 y Célula 3

5 Las TPCC anteriores no se configuran en ningún orden particular. Sin embargo, la red o UE pueden determinar un orden particular. También, mientras las TPCC anteriores listan todas las posibles TPCC, la red o UE puede configurar un menor número de TPCC. Sin embargo, la configuración de TPCC anterior supone que cualquier célula puede participar en la transmisión de PDSCH de CoMP. Sin embargo, si se supone que la célula de ancla (Célula 1) debería ser una de células que participan en la transmisión de PDSCH de CoMP, la configuración de TPCC puede limitarse a TPCC que incluyen la Célula 1. En este caso, las TPCC posibles pueden incluir:

TPCC 1: Célula 1  
 TPCC 2: Célula 1 y Célula 2  
 TPCC 3: Célula 1, Célula 2 y Célula 3  
 TPCC 4: Célula 1 y Célula 3

15 Las TPCC anteriores no se configuran en ningún orden particular. Sin embargo, la red o UE pueden determinar un orden particular. También, mientras las TPCC anteriores listan todas las posibles TPCC, la red o UE puede configurar un menor número de TPCC. La realimentación de CQI se analizará en detalle adicional a continuación.

**Segunda realización ilustrativa**

20 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica de cálculo de realimentación de CQI para procesamiento conjunto de CoMP de DL a base de TPCC, en la que, para cada TPCC, existe un número diferente de puntos de transmisión de CoMP en la transmisión real de PDSCH de CoMP. El número exacto de TPCC para las que un UE de CoMP necesita proporcionar realimentación, y la correspondiente disposición de las TPCC, puede determinarse o configurarse semi-estáticamente por la red. Además, existe un número de esquemas por los que puede calcularse la realimentación de CQI, dos ejemplos de los cuales se proporcionan a continuación.

25 En un primer esquema ilustrativo, las TPCC de procesamiento conjunto de CoMP de DL, para las que se basan los valores de CQI, incluyen:

- TPCC para transmisión de célula única de PDSCH de CoMP: célula de ancla está transmitiendo a UE objetivo mientras trata señales de otras células como interferencia.
- TPCC para transmisión de dos células de PDSCH de CoMP: célula de ancla y mejor célula candidato están transmitiendo a UE objetivo mientras tratan señales de otras células como interferencia. La mejor célula candidato es la célula distinta de la célula de ancla que tiene la potencia de señal recibida más fuerte en el UE objetivo.
- TPCC para transmisión de tres células de PDSCH de CoMP: célula de ancla y mejores dos células candidato están transmitiendo a UE objetivo mientras tratan señales de otras células como interferencia.
- TPCC para transmisión de todas las células de PDSCH de CoMP: todas las células dentro de conjunto de cooperación de CoMP están transmitiendo a UE objetivo mientras tratan señales de otras células como interferencia.

40 En un segundo esquema ilustrativo, las TPCC de procesamiento conjunto de CoMP de DL en las que se basan los valores de CQI incluyen:

- TPCC para transmisión de célula única de PDSCH de CoMP: célula de ancla está transmitiendo a UE objetivo mientras trata señales de otras células como interferencia.
- TPCC para transmisión de dos células de PDSCH de CoMP: célula de ancla y cualquier otra célula dentro de conjunto de medición de CoMP están transmitiendo a UE objetivo mientras tratan señales de otras células como interferencia.
- TPCC para transmisión de tres células de PDSCH de CoMP: célula de ancla y cualesquiera otras dos células dentro de conjunto de medición de CoMP están transmitiendo a UE objetivo mientras tratan señales de otras células como interferencia.
- TPCC para todas las células transmisión de PDSCH de CoMP: todas las células dentro de conjunto de cooperación de CoMP están transmitiendo a UE objetivo mientras tratan señales de otras células como interferencia.

55 Los ejemplos del primer y segundo esquemas ilustrativos descritos anteriormente suponen que existen al menos cuatro células en el conjunto de medición de CoMP. Sin embargo, cuando hay menos de cuatro células en el conjunto de medición de CoMP, las TPCC incluirán menos TPCC que las descritas anteriormente. Por ejemplo, para el conjunto de medición de CoMP de la Figura 3, que incluye tres células, las TPCC incluirán una TPCC para transmisión de célula única, una TPCC para transmisión de dos células y una TPCC para transmisión de tres células. De manera similar, cuando el conjunto de medición de CoMP incluye dos células, las TPCC incluirán una TPCC para transmisión de célula única y una TPCC para transmisión de dos células.

A continuación se describe, con referencia a la Figura 4, un ejemplo de cálculo de realimentación de CQI para procesamiento conjunto de CoMP de DL a base de TPCC en el contexto del conjunto de medición de CoMP de la Figura 3.

5 La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo realimentación de CQI de CoMP a base de TPCC de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 4, en la etapa 410, un UE (por ejemplo, UE 1 de la Figura 3) recibe señales de referencia desde células incluidas en un conjunto de medición de CoMP (por ejemplo, Célula 1, Célula 2 y Célula 3 de la Figura 3), y determina estimaciones de canal (por ejemplo, H11, H21 y H31 de la Figura 3) de los canales entre las células incluidas en el conjunto de medición de CoMP y el UE.

10 En la etapa 420, el UE puede determinar un orden de las células dentro del conjunto de medición de CoMP a base de una o más métricas de rendimiento. Las métricas de rendimiento pueden incluir cualquier métrica de rendimiento relacionada con la calidad de señal recibida del UE. Por ejemplo, las métricas de rendimiento pueden ser una o más de caudal, capacidad, Relación Señal a Interferencia más Ruido (SINR), Relación Señal a Ruido (SNR), intensidad de señal de recibida, etc. Para el conjunto de medición de CoMP mostrado en la Figura 3, se supone que el UE  
15 determina que el orden de las células sea Célula 1, Célula 2 y Célula 3.

En la etapa 430, el UE puede calcular CQI a base de las TPCC que configura. Más específicamente, en la etapa 430, el UE puede calcular CQI para TPCC configuradas a base de uno de los anteriores dos esquemas ilustrativos. Por ejemplo, para el conjunto de medición de CoMP mostrado en la Figura 3, y a base del primer esquema ilustrativo, el UE 1 puede calcular las TPCC como:

20 TPCC 1: Célula 1  
TPCC 2: Célula 1 + Célula 2  
TPCC 3: Célula 1 + Célula 2 + Célula 3

Para el conjunto de medición de CoMP mostrado en la Figura 3, y a base del segundo esquema ilustrativo, el UE 1 puede calcular las TPCC como:

25 TPCC 1: Célula 1  
TPCC 2: Célula 1 + Célula 3  
TPCC 3: Célula 1 + Célula 2 + Célula 3

30 El UE calcula un valor de CQI a base de cada TPCC. Después de que se calculan los CQI para cada TPCC en la etapa 430, el UE realimenta conjuntamente los CQI calculados a la red en la etapa 440. En el ejemplo anterior, CQI1, CQI2 y CQI3, que corresponden a TPCC1, TPCC2 y TPCC3, se realimentarían a la red en la etapa 440.

### **Tercera realización ilustrativa**

35 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica de codificación diferencial de valores de CQI para respectivas TPCC. En el presente documento, el valor de CQI para una TPCC predefinida se selecciona como el CQI de referencia mientras los otros valores de CQI se codifican diferencialmente. En una implementación ilustrativa, los valores de CQI diferenciales pueden codificarse diferencialmente usando un cierto número de bits en relación con el CQI de referencia (por ejemplo, 2 bits, 3 bits, etc.). Por ejemplo, si el CQI de referencia es 4 bits, los CQI diferenciales pueden ser 2 bits o 3 bits. Esto puede lograrse sustrayendo de los valores de CQI originales de los CQI diferenciales. Como alternativa, los valores de CQI originales de los CQI diferenciales pueden sustraerse del valor de CQI del CQI de referencia.

40 Por consiguiente, la realimentación de CQI puede incluir valor de CQI original del CQI de referencia, junto con los valores de CQI diferenciales. Existe un número de esquemas ilustrativos que pueden usarse para determinar qué valor de CQI será el CQI de referencia. En un primer esquema ilustrativo, el valor de CQI para una TPCC de una transmisión de célula única puede seleccionarse como un CQI de referencia. En un segundo esquema ilustrativo, el valor de CQI para una TPCC de una transmisión de todas las células puede seleccionarse como un CQI de  
45 referencia.

### **Cuarta realización ilustrativa**

50 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica para que un UE realimente valores de CQI para las M mejores TPCC, según se observan por el UE, así como el valor de CQI para modo de transmisión de célula única. En el presente documento, M indica el número de mejores TPCC. El valor M puede preconfigurarse por la red semi-estáticamente a través de señalización de capa superior. Las M mejores TPCC pueden excluir la TPCC para modo de transmisión de célula única. La red puede preconfigurar TPCC posibles con el UE determinando las mejores M mejores TPCC de entre las TPCC posibles. Como alternativa, el UE puede configurar las TPCC posibles con el UE determinando las mejores M TPCC de entre las TPCC posibles. La configuración de las TPCC posibles pueden ser a base del número de células que participan en la transmisión de PDSCH de CoMP.

El UE calcula los CQI para cada una de las M mejores TPCC (mejores entre  $M^{\text{ésimas}}$  mejores TPCC), así como el CQI para el modo de transmisión de célula única. En términos de realimentación de CQI, el UE puede emplear cualquiera de un número de esquemas de realimentación de CQI, ejemplos de los cuales se describen a continuación.

5 En un primer esquema ilustrativo, la realimentación de CQI para el UE puede incluir los valores de CQI originales para las M mejores TPCC (mejores entre  $M^{\text{ésimas}}$  mejores TPCC) y el valor de CQI original para transmisión de célula única.

En un segundo esquema ilustrativo, la realimentación de CQI para el UE puede incluir el valor de CQI original para la mejor TPCC (el CQI de referencia) y los otros valores de CQI diferencialmente codificados en relación con el valor de CQI de referencia. En el presente documento, los otros valores de CQI pueden codificarse diferencialmente en 2 bits, 3 bits, etc. en relación con el valor de CQI de referencia.

En un tercer esquema ilustrativo, la realimentación de CQI para el UE puede incluir el valor de CQI original para la  $M^{\text{ésima}}$  mejor TPCC (el CQI de referencia) y los otros valores de CQI diferencialmente codificados en relación con el valor de CQI de referencia. En el presente documento, los otros valores de CQI pueden codificarse diferencialmente en 2 bits, 3 bits, etc. en relación con el valor de CQI de referencia.

En un cuarto esquema ilustrativo, la realimentación de CQI para el UE puede incluir el valor de CQI original para la transmisión de célula única (el CQI de referencia) y los otros valores de CQI diferencialmente codificados en relación con el valor de CQI de referencia. En el presente documento, los otros valores de CQI pueden codificarse diferencialmente en 2 bits, 3 bits, etc. en relación con el valor de CQI de referencia.

20 A continuación se describe, con referencia a la Figura 5, un ejemplo de cálculo de realimentación de CQI para procesamiento conjunto de CoMP de DL a base de las M mejores TPCC.

La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo realimentación de CQI de CoMP a base de las mejores M TPCC de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la Figura 5, en la etapa 510, un UE (por ejemplo, UE 1 de la Figura 3) obtiene un valor de M de la red. Por ejemplo, el valor de M puede ser '2'. En la etapa 520, el UE recibe señales de referencia desde células incluidas en el conjunto de medición de CoMP (por ejemplo, Célula 1, Célula 2 y Célula 3 de la Figura 3), y determina estimaciones de canal (por ejemplo, H11, H21 y H31 de la Figura 3) de los canales entre las células incluidas en el conjunto de medición de CoMP y el UE.

En la etapa 530, el UE puede calcular CQI para las mejores M TPCC (mejores entre  $M^{\text{ésimas}}$  mejores TPCC) a base de una o más métricas de rendimiento, así como el CQI para el modo de transmisión de célula única. Las métricas de rendimiento pueden incluir cualquier métrica de rendimiento relacionada con la calidad de señal recibida del UE. Por ejemplo, las métricas de rendimiento pueden ser una o más de caudal, capacidad, SINR, SNR, intensidad de señal de recibida, etc. También, puede tenerse en cuenta también el hecho de que diferentes TPCC requerirán un número diferente de células de transmisión. Por ejemplo, la métrica de rendimiento absoluta tal como caudal, capacidad, SINR, SNR, intensidad de señal de recibida, etc. pueden dividirse por el número de células que participan en la transmisión para formar la métrica de rendimiento para diferentes TPCC. Un ejemplo de cálculo de CQI para los mejores M modos de operación, así como el CQI para el modo de transmisión de célula única, en el que  $M=2$ , incluye:

40 CQI 1: valor de CQI para mejor TPCC  
CQI 2: valor de CQI para segunda mejor TPCC  
CQI 3: valor de CQI para modo de operación de célula única

En la etapa 540, el UE puede proporcionar realimentación de CQI a base de cualquiera de los cuatro esquemas ilustrativos descritos anteriormente. Por ejemplo, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del primer esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base de los valores de CQI originales para las M mejores TPCC (mejores entre  $M^{\text{ésimas}}$  mejores TPCC) y el valor de CQI original para transmisión de célula única. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de informes de CQI calculados con  $M=2$ , y a base del primer esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1, CQI 2 y CQI 3.

En otro ejemplo, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del segundo esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base del valor de CQI original para la mejor TPCC (el CQI de referencia) y los otros valores de CQI diferencialmente codificados en relación con el valor de CQI de referencia. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de informes de CQI calculados con  $M=2$ , y a base del segundo esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1, CQI 2 - CQI 1 y CQI 3 - CQI 1.

En otro ejemplo más, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del tercer esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base del valor de CQI original para la  $M^{\text{ésima}}$  mejor TPCC (el CQI de referencia) y los otros valores de CQI diferencialmente codificados en relación con el valor de CQI de referencia. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de informes de CQI calculados con  $M=2$ , y a base del tercer esquema ilustrativo, la

realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1 - CQI 2, CQI 2 y CQI 3 - CQI 2.

5 En aún otro ejemplo, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del cuarto esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base del valor de CQI original para la transmisión de célula única (el CQI de referencia) y los otros valores de CQI diferencialmente codificados en relación con el valor de CQI de referencia. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de informes de CQI calculados con M=2, y a base del cuarto esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1 - CQI 3, CQI 2 - CQI 3 y CQI 3.

**Quinta realización ilustrativa**

10 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica para que el UE realimente valores de CQI de una TPCC seleccionada así como un valor de CQI para el modo de transmisión de célula única. Además, también puede enviarse un indicador de la TPCC seleccionada junto con los valores de CQI para indicar a qué TPCC corresponde el valor de CQI. Las TPCC posibles pueden preconfigurarse por la red y asociarse con un indicador correspondiente. También, la red puede indicar un orden de las TPCC preconfiguradas.

15 La configuración de las TPCC posibles pueden ser a base del número de células que participan en la transmisión de PDSCH de CoMP. Como alternativa, la configuración puede ser a base de qué células participaron en los PDSCH de CoMP.

Con respecto a la realimentación de CQI, cuando el UE se configura para realimentar únicamente una TPCC seleccionada, cualquiera de un número de esquemas de componentes de realimentación puede emplearse por el UE, ejemplos de los cuales se describen a continuación.

20 En un primer esquema ilustrativo, los componentes de realimentación para el UE pueden incluir los valores de CQI originales para la TPCC seleccionada, el valor de CQI original para transmisión de célula única y el indicador que indica la TPCC seleccionada.

25 En un segundo esquema ilustrativo, los componentes de realimentación para el UE pueden incluir el valor de CQI original para la TPCC seleccionada (el CQI de referencia), el valor de CQI para transmisión de célula única se decodifica diferencialmente en relación con el valor de CQI de referencia y el indicador que indica la TPCC seleccionada. En el presente documento, los otros valores de CQI pueden codificarse diferencialmente en 2 bits, 3 bits, etc. en relación con el valor de CQI de referencia.

30 En un tercer esquema ilustrativo, los componentes de realimentación para el UE pueden incluir el valor de CQI original para la transmisión de célula única (el CQI de referencia), el valor de CQI para la TPCC seleccionada diferencialmente codificada en relación con el valor de CQI de referencia y el indicador que indica la TPCC seleccionada. En el presente documento, los otros valores de CQI pueden codificarse diferencialmente en 2 bits, 3 bits, etc. en relación con el valor de CQI de referencia.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran un ejemplo de las TPCC posibles y sus correspondientes indicadores para el conjunto de medición de CoMP mostrado en la Figura 3. En la Tabla 1, la célula de ancla se supone que participa en la transmisión de PDSCH de CoMP y, por lo tanto, el indicador únicamente incluye dos campos.

35 Tabla 1

[Tabla 1]

Indicador	Puntos de Transmisión de CoMP
[00]	Célula 1
[01]	Célula 1 y Célula 2
[10]	Célula 1 y Célula 3
[11]	Célula 1, Célula 2 y Célula 3

40 A continuación, en la Tabla 2 se muestra otro ejemplo de las TPCC posibles y sus correspondientes indicadores para el conjunto de medición de CoMP mostrado en la Figura 3. En la Tabla 2, se supone que cualquier célula puede participar en la transmisión de PDSCH de CoMP y, por lo tanto, el indicador incluye tres campos.

Tabla 2

[Tabla 2]

Indicador	Puntos de Transmisión de CoMP
[001]	Célula 1
[010]	Célula 2
[100]	Célula 3
[01 1]	Célula 1 y Célula 2
[110]	Célula 2 y Célula 3
[101]	Célula 1 y Célula 3
[111]	Célula 1, Célula 2 y Célula 3

5 A continuación se describen, con referencia a la Figura 6, un ejemplo de cálculo de realimentación de CQI para procesamiento conjunto de CoMP de DL a base de TPCC posibles y sus correspondientes indicadores.

La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo realimentación de CQI de CoMP a base de TPCC y sus correspondientes indicadores de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

10 Haciendo referencia a la Figura 6, en la etapa 610, un UE (por ejemplo, UE 1 de la Figura 3) recibe un mensaje que incluye un indicador de la TPCC seleccionada por la red de entre los posibles modos de operación. Ejemplos de información sobre los posibles modos de operación para el conjunto de mediciones de CQI de CoMP de la Figura 3 incluyen las tablas 1 y 2.

En la etapa 620, el UE recibe señales de referencia desde células incluidas en el conjunto de medición de CoMP (por ejemplo, Célula 1, Célula 2 y Célula 3 de la Figura 3), y determina estimaciones de canal (por ejemplo, H11, H21 y H31 de la Figura 3) de los canales entre las células incluidas en el conjunto de medición de CoMP y el UE.

15 En la etapa 630, el UE puede calcular informes de CQI para el modo de operación seleccionado a base de una o más métricas de rendimiento. Las métricas de rendimiento pueden incluir cualquier métrica de rendimiento relacionada con la calidad de señal recibida del UE. Por ejemplo, las métricas de rendimiento pueden ser una o más de caudal, capacidad, SINR, SNR, intensidad de señal de recibida, etc. También, puede tenerse en cuenta también el hecho de que diferentes TPCC requerirán un número diferente de células de transmisión. Por ejemplo, la métrica de rendimiento absoluta tal como caudal, capacidad, SINR, SNR, intensidad de señal de recibida, etc. pueden dividirse por el número de células que participan en la transmisión para formar la métrica de rendimiento para diferentes TPCC. Un ejemplo de cálculo de CQI para la TPCC seleccionada (por ejemplo, [10] de la Tabla 1) y para transmisión de célula única, incluye:

- 25 CQI 1: valor de CQI para TPCC seleccionada (por ejemplo, [10] de la Tabla 1)
- CQI 2: valor de CQI para transmisión de operación de célula única

30 En la etapa 640, el UE puede proporcionar realimentación de CQI a base de cualquiera de los tres esquemas ilustrativos descritos anteriormente. Por ejemplo, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del primer esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base del valor de CQI original para la TPCC seleccionada, el valor de CQI original para transmisión de célula única juntos y el indicador que indica la TPCC seleccionada. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de CQI calculados, y a base del primer esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1, CQI 2 y [10].

35 En otro ejemplo, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del segundo esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base del valor de CQI original para la TPCC seleccionada (el CQI de referencia), el valor de CQI para transmisión de célula única diferencialmente codificada en relación con el valor de CQI de referencia y el indicador que indica la TPCC seleccionada. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de CQI calculados, y a base del segundo esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1, CQI 2 - CQI 1 y [10].

40 En otro ejemplo más, cuando el UE proporciona realimentación de CQI a base del tercer esquema ilustrativo, el informe de CQI puede ser a base del valor de CQI original para la transmisión de célula única (el CQI de referencia), el valor de CQI para la TPCC seleccionada diferencialmente codificada en relación con el valor de CQI de referencia y el indicador que indica la TPCC seleccionada. Por consiguiente, para el ejemplo anterior de CQI calculados, y a base del tercer esquema ilustrativo, la realimentación de CQI puede ser a base de CQI 1 - CQI 2, CQI 2 y [0 1].

**Realimentación de matriz de canal**

Como se ha analizado anteriormente, se ha decidido que la transmisión de DL de LTE-A será a base de Señales de Referencia Especializadas (DRS). Por consiguiente, una red no necesita informar al UE de qué vectores de precodificación o matrices está usando en la transmisión de DL. Por lo tanto, la transmisión de DL puede ser a base de cualquier vector de precodificación o matriz, a diferencia de restringirse por el vector de precodificación o libro de códigos de matriz, como en sistemas de LTE de 3GPP de primera versión. Como resultado, pueden emplearse esquemas de realimentación de canal avanzados para mejorar adicionalmente la eficacia espectral de transmisión de DL. Se ha propuesto un procedimiento denominado como código de descripción múltiple para mejorar el rendimiento de realimentaciones de canal. El esquema se aprovecha de las múltiples realimentaciones de diferentes libros de códigos en el mismo canal para mejorar el rendimiento de realimentación. Las múltiples realimentaciones se promedian en el lado de red para lograr una menor estimación del canal de DL. Este enfoque puede proporcionar una mejora sobre esquemas de realimentación de libro de códigos fijado de LTE de 3GPP de primera versión en canales correlacionados. Sin embargo, en el entorno de canal no correlacionado en el que el UE ve una realización de canal independiente en cada subtrama de notificación, este esquema funciona deficientemente ya que las realimentaciones no están dirigidas para la misma realización de canal y no deberían procesarse juntas. Por lo tanto, debería utilizarse alguna señalización indicando la correlación entre muestras de canal para mejorar el informe de realimentación.

**Sexta realización ilustrativa**

Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica para configurar un UE para que realimente un indicador a la red junto con una de una realimentación de dirección de canal, una realimentación de índices de matriz de precodificación, un realimentación de matriz de canal, etc. El indicador indica a la red que puede realizarse transmisión de DL a base de realimentaciones de canal anteriores así como realimentación de canal actual. En una implementación ilustrativa, puede usarse un bit en el informe de realimentación de canal de UL para sugerir si puede realizarse o no precodificación de DL a base de dos realimentaciones consecutivas. Un ejemplo de los bits indicadores y su correspondiente significado se muestran a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3

[Tabla 3]

Campo de bit	Indicación a la red
0	Usar informe de realimentación de canal actual junto con informe de realimentación de canal anterior para realizar precodificación de transmisión de DL.
1	Usar únicamente informe de realimentación de canal actual para realizar precodificación de transmisión de DL.

La realimentación de canal puede ser en forma de uno de realimentación de índice de dirección de canal, realimentación de índice de matriz de precodificación, realimentación de matriz de canal, etc. A continuación se describe, con referencia a la Figura 7, un ejemplo de generación del bit de indicación para realimentación de índice de dirección de canal.

La Figura 7 ilustra un procedimiento de generación de un bit de indicación de realimentación de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 7, en la etapa 710, el UE estima H0 para la subtrama 0. La subtrama 0 es una subtrama inicial para la que tiene que proporcionarse realimentación. En la etapa 720, el UE genera y realimenta el bit de indicación. En este ejemplo, a base de la Tabla 3, el UE genera un bit de indicación '0' para Índice de Dirección de Canal 0 (CDI0) porque no existe subtrama anterior para la que se proporcionó realimentación. En la etapa 730, el UE estima HN para la subtrama N. La subtrama N es la siguiente subtrama consecutiva a la subtrama 0 para la que tiene que proporcionarse realimentación. En la etapa 740, el UE calcula una medición de rendimiento a base de H0 y HN. La medición de rendimiento puede ser a base de cualquiera de un número de esquemas, ejemplos de los cuales se describen a continuación.

En un primer esquema ilustrativo, la medición de rendimiento puede ser a base de una relación cruzada entre H0 y HN.

En un segundo esquema ilustrativo, la medición de rendimiento puede ser a base de la mejora de SINR de uso del precodificador a base de una función predefinida de CDIO y CDIN sobre el uso del precodificador basado únicamente en CDIN.

En un tercer esquema ilustrativo, la medición de rendimiento puede ser a base de la mejora de caudal de uso del

precodificador a base de una función predefinida de CDIO y CDIN sobre el uso del precodificador basado únicamente en CDIN.

5 En un cuarto esquema ilustrativo, la medición de rendimiento puede ser a base de la mejora de distancia cordal (en relación con HN) del precodificador a base de una función predefinida de CDIO y CDIN sobre el precodificador basado únicamente en CDIN. Un ejemplo de la mejora de distancia cordal es:

$$\Delta d = d_{\text{cordal}}(g(CDI_N), H_N) - d_{\text{cordal}}(f(CDI_0, CDI_N), H_N)$$

..... (2)

en la que f(CDI0, CDIN) es la función predefinida.

10 Después de la etapa 740, el UE puede determinar si la medición de rendimiento de CoMP es mayor que un umbral en la etapa 750. Si la medición de rendimiento de CoMP es mayor que el umbral, el UE genera un bit de indicación '0' para Índice de Dirección de Canal N (CDIN) en la etapa 760. En el presente documento, el UE está indicando a la red que la estimada de canal HN para la subtrama N no está lo suficientemente correlacionada con la estimada de canal H0 para la subtrama 0 y por lo tanto la red debería utilizar únicamente la estimada de canal HN para la subtrama N para realizar precodificación de transmisión de DL.

15 En contraste, si la medición de rendimiento de CoMP no es mayor que el umbral, el UE genera un bit de indicación '1' para Índice de Dirección de Canal N (CDIN) en la etapa 770. El umbral puede proporcionarse al UE por la red o determinarse por el UE. En el presente documento, el UE está indicando a la red que la estimada de canal HN para la subtrama N está suficientemente correlacionada con la estimada de canal H0 para la subtrama 0 y por lo tanto la red puede utilizar la estimada de canal H0 para la subtrama 0, además de la estimada de canal para HN para la subtrama N, para realizar precodificación de transmisión de DL.

20 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye una técnica para que una BS (o eNB) interprete un indicador tras la recepción del indicador desde un UE. A continuación se describe, con referencia a la Figura 8, un ejemplo de interpretación de un bit indicador de realimentación en una BS (o eNB) para índice de dirección de canal.

La Figura 8 ilustra un bit de indicación de realimentación de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la Figura 8, si un bit 810 de indicación de realimentación de '1' se recibe en un informe de CDI, la BS (o eNB) interpreta el '1' como que indica precodificación de DL a base de CDIO y CDIN. En otras palabras, la red determina la precodificación de transmisión de DL a base de a informe de realimentación de canal anterior junto con un informe de realimentación de canal actual. En contraste, si un bit 820 de indicación de realimentación de '0' se recibe en un informe de CDI, la BS (o eNB) interpreta el '0' como que indica precodificación de DL a base de únicamente CDIN.

La determinación de vectores de precodificación o matrices a partir de los dos informes de realimentación de canal debería predefinirse. La precodificación de transmisión de DL puede formarse a base de cualquiera de un número de esquemas, ejemplos de los cuales se describen a continuación.

35 En un primer esquema ilustrativo, el vector de precodificación o matriz puede ser un promedio de los dos informes de realimentación de canal. En un segundo esquema ilustrativo, el vector de precodificación o matriz debería formarse a partir de la misma función predefinida de los dos informes de realimentación de canal como se usa por el UE para calcular la medida de rendimiento a base de H0 y HN. En un tercer esquema ilustrativo, el vector de precodificación o matriz puede ser la suma ponderada de los dos informes de realimentación de canal.

40 Una realización ilustrativa de la presente invención, varios bits pueden usarse para indicar cómo realizar precodificación de transmisión de DL. Por ejemplo, cuando se usa indicador de 2 bit [b0 b1] en el informe de realimentación de canal, puede usarse una correlación, tal como la correlación mostrada en la Tabla 4.

Tabla 4

[Tabla 4]

b0	b1	Indicación a la red
0	0	Realizar precodificación de DL únicamente a base de informe de realimentación de canal actual
0	1	Realizar precodificación de DL a base de informe de realimentación de canal anterior junto con informe de realimentación de canal actual

(continuación)

b0	b1	Indicación a la red
1	1	Realizar precodificación de canal a base de dos informes de realimentación de canal anteriores
1	0	Realizar precodificación de canal a base de tres informes de realimentación de canal anteriores

5 La correlación mostrada en la Tabla 4 es meramente un ejemplo de una correlación a base de un indicador de 2 bits. Cualquiera de las indicaciones a la red para una combinación particular de bits el indicador de 2 bits puede diferir de las mostradas en la Tabla 4.

La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un UE en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

10 Haciendo referencia a la Figura 9, el UE incluye un duplexor 900, un receptor 910, un transmisor 920, un controlador 930 y una unidad 940 de almacenamiento. El UE puede incluir cualquier número de elementos estructurales adicionales. Sin embargo, se omite una descripción de elementos estructurales adicionales del UE por concisión.

El duplexor 900 transmite una señal de transmisión proporcionada desde el transmisor 920 a través de una antena y proporciona una señal de recepción desde la antena al receptor 910 de acuerdo con un esquema de duplexación.

15 El receptor 910 convierte la señal de recepción proporcionada desde el duplexor 900 en una señal de banda base y proporciona la señal de banda base al controlador 930. Por ejemplo, cuando el sistema de comunicación inalámbrica usa un esquema de Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM), el receptor 910 incluye un procesador de radiofrecuencia (RF), un convertidor analógico/digital (ADC), un demodulador de OFDM y un decodificador. Por consiguiente, el procesador de RF convierte una señal de RF proporcionada desde el duplexor 900 en una señal analógica de banda base. El ADC convierte la señal analógica proporcionada desde el procesador de RF en datos de muestra digitales. El demodulador de OFMD transforma datos de muestra en un dominio de tiempo proporcionados desde el ADC en datos en un dominio de frecuencia realizando una Transformada Rápida de Fourier (FFT). El decodificador demodula y decodifica una señal proporcionada desde el demodulador de OFMD de acuerdo con un nivel de Esquema de Codificación y Modulación (MCS).

25 El controlador 930 controla las operaciones generales del UE. Las operaciones del UE incluyen cualquiera de las operaciones descritas explícita o implícitamente anteriormente como que se realizan por un UE. Por ejemplo, el controlador 930 puede controlar el receptor y transmisor, y puede controlar obtener una o más TPCC, incluyendo cada TPCC una combinación única de una o más células en un conjunto de medición de CoMP, controlar estimar un canal para una o más células en el conjunto de medición de CoMP, controlar calcular un CQI para cada de al menos una de la una o más TPCC, calculándose cada CQI usando uno o más canales estimados que corresponden a la combinación de una o más células incluidas en una correspondiente TPCC, controlar generar información de realimentación de CQI a base del uno o más CQI, y controlar el transmisor para transmitir la información de realimentación de CQI. Como alternativa, el controlador 930 puede controlar determinar, a base de una o más métricas de rendimiento de una estimada de canal anterior y una estimada de canal actual, si el eNB puede realizar precodificación de transmisión de enlace descendente a base de una de la información de realimentación actual junto con información de realimentación anterior y únicamente la información de realimentación de CQI actual, controlar generar información de realimentación, incluyendo la información de realimentación un indicador que indica que el eNB puede realizar precodificación de transmisión de enlace descendente a base de una de la información de realimentación actual junto con información de realimentación anterior y únicamente la información de realimentación de CQI actual, y controlar el transmisor para transmitir la información de realimentación.

40 El transmisor 920 convierte una señal de transmisión en una señal de RF y proporciona la señal de RF al duplexor 900 bajo el control del controlador 930. Por ejemplo, cuando el sistema de comunicación inalámbrica usa un esquema de OFDM, el transmisor 920 incluye un codificador, un modulador de OFDM, un convertidor digital/analógico (DAC) y un procesador de RF. El codificador codifica y modula una señal de transmisión de acuerdo con un nivel de MCS bajo el control del controlador 930. El modulador de OFDM convierte datos en el dominio de la frecuencia proporcionados desde el codificador en datos de muestra (es decir, un símbolo de OFDM) en un dominio de tiempo realizando una FFT inversa (IFFT). El DAC convierte datos de muestra proporcionados desde el modulador de OFDM en una señal analógica. El procesador de RF convierte una señal analógica de banda base proporcionada desde el DAC en una señal de RF.

50 La unidad 940 de almacenamiento almacena programas requeridos para las operaciones generales del UE y diversos datos, incluyendo cualquiera de la información y/o los algoritmos analizados en el presente documento como recibidos, transmitidos, retenidos o usados por un UE.

La Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 10, la BS incluye un duplexor 1000, un receptor 1010, un transmisor 1020, un controlador 1030, una unidad 1040 de almacenamiento y un transceptor 1050 de red. La BS puede incluir cualquier número de elementos estructurales adicionales. Sin embargo, se omite una descripción de elementos estructurales adicionales de BS por concisión. La BS puede ser cualquier tipo de BS incluyendo un eNB, etc.

- 5 El duplexor 1000 transmite una señal de transmisión proporcionada desde el transmisor 1020 a través de una antena y proporciona una señal de recepción desde la antena al receptor 1010 de acuerdo con un esquema de duplexación.

10 El receptor 1010 convierte una señal de recepción proporcionada desde el duplexor 1000 en una señal de banda base y proporciona la señal de banda base al controlador 1030. Por ejemplo, cuando el sistema de comunicación inalámbrica usa un esquema de OFDM, el receptor 1010 incluye un procesador de RF, un ADC, un demodulador de OFDM y un decodificador. El procesador de RF convierte una señal de RF proporcionada desde el duplexor 1000 en una señal analógica de banda base. El ADC convierte la señal analógica proporcionada desde el procesador de RF en datos de muestra digitales. El demodulador de OFDM convierte datos de muestra en el dominio del tiempo proporcionados desde el ADC en datos en el dominio de la frecuencia realizando FFT. El decodificador demodula y decodifica una señal proporcionada desde el demodulador de OFDM de acuerdo con un nivel de MCS.

15 El controlador 1030 controla las operaciones generales de la BS. Las operaciones de la BS incluyen cualquiera de las operaciones descritas explícita o implícitamente anteriormente como que se realizan por una BS, tal como un eNB. Por ejemplo, el controlador 1030 puede controlar el receptor, transmisor y transceptor de red. Además, el controlador 1030 puede controlar recibir realimentación de CQI. Además, el controlador 1030 puede controlar configurar TPCC, proporcionar un UE con un valor de M y/o proporcionar un UE con un indicador que corresponde a una TPCC. Como alternativa, el controlador 1030 puede controlar recibir un indicador recibido en una realimentación usada para indicar si puede realizarse o no precodificación de DL a base de dos realimentaciones consecutivas.

20 El transmisor 1020 convierte una señal de transmisión en una señal de RF y proporciona la señal de RF al duplexor 1000 bajo el control del controlador 1030. Por ejemplo, cuando el sistema de comunicación inalámbrica usa un esquema de OFDM, el transmisor 1020 incluye un codificador, un modulador de OFDM, un Convertidor Digital/Analógico (DAC) y un procesador de RF. El codificador codifica y modula una señal de transmisión de acuerdo con un nivel de MCS bajo el control del controlador 1030. El modulador de OFDM convierte datos en el dominio de la frecuencia proporcionados desde el codificador a datos de muestra (es decir, un símbolo de OFDM) en el dominio del tiempo realizando IFFT. El DAC convierte datos de muestra proporcionados desde el modulador de OFDM en una señal analógica. El procesador de RF convierte una señal analógica de banda base proporcionada desde el DAC en una señal de RF.

La unidad 1040 de almacenamiento almacena programas requeridos para las operaciones generales de la BS y diversos datos incluyendo cualquiera de la información y/o algoritmos analizados en el presente documento como recibidos, transmitidos, retenidos o usados por una BS, tal como un eNB.

- 35 El transceptor 1050 de red facilita la comunicación con otras entidades de red dentro de un sistema de comunicación inalámbrica, tal como un sistema de comunicación inalámbrica que opera de acuerdo con las normas 802.16m de IEEE, LTE de 3GPP o LTE-A de 3GPP.

40 Ciertos aspectos de la presente invención también pueden incorporarse como código legible por ordenador en un medio de grabación legible por ordenador. Un medio de grabación legible por ordenador es cualquier dispositivo de almacenamiento de datos que puede almacenar datos, que pueden leerse posteriormente por un sistema informático. Ejemplos del medio de grabación legible por ordenador incluyen Memoria de Solo Lectura (ROM), Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), CD-ROM, cintas magnéticas, discos flexibles y dispositivos de almacenamiento de datos ópticos. El medio de grabación legible por ordenador también puede distribuirse a través de sistemas informáticos acoplados a una red de modo que el código legible por ordenador se almacena y ejecuta de una manera distribuida. También, programas funcionales, código y segmentos de código para lograr la presente invención pueden interpretarse fácilmente por programadores expertos en la materia a la que pertenece la presente invención.

45 Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones ilustrativas de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que pueden hacerse diversos cambios en forma y detalles en la misma sin alejarse del ámbito de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para que un terminal transmita información de realimentación a una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

5 obtener (510) una pluralidad de configuraciones de puntos de transmisión para multipuntos coordinados, CoMP, TPCC, incluyendo cada TPCC una combinación única de una o más células de una pluralidad de células en un conjunto de medición de CoMP, e incluyendo al menos una de las TPCC una combinación única de más de una célula en el conjunto de medición de CoMP;  
 10 estimar (520) una pluralidad de canales para la pluralidad de células en el conjunto de medición de CoMP;  
 calcular (530) una pluralidad de valores de indicación de calidad de canal, CQI, siendo cada valor de CQI en base a cada una de al menos una de la pluralidad de TPCC, calculándose cada valor de CQI usando uno o más de la pluralidad de canales estimados que corresponden a la combinación única de una o más células incluidas en una correspondiente TPCC;  
 15 generar (540) información de realimentación de CQI que incluye un CQI de una célula de ancla entre la pluralidad de células y uno o más CQI de una o más mejores TPCC, informándose un número de la una o más mejores TPCC al terminal mediante la estación base; y  
 transmitir la información de realimentación de CQI,

en el que la una o más mejor TPCC se determina en base a dos o más métricas de rendimiento relacionadas con calidad de señal recibida para dos o más de la pluralidad de TPCC.

20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la obtención de la pluralidad de TPCC comprende recibir un mensaje desde la estación base que identifica la pluralidad de TPCC,

en el que la pluralidad de TPCC se configuran semi-estáticamente por la estación base.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la obtención de la pluralidad de TPCC comprende determinar la pluralidad de TPCC.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

25 recibir un mensaje desde la estación base que incluye un número M, y  
 determinar las M mejores TPCC, en el que las M mejores TPCC se determinan en base a una o más métricas de rendimiento relacionadas con calidad de señal recibida.

30 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de TPCC corresponde a un indicador, y en el que la obtención de la pluralidad de TPCC comprende recibir un indicador que corresponde a una TPCC seleccionada por la estación base.

6. Un terminal de transmisión de información de realimentación a una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el terminal:

35 un receptor (910) configurado para recibir señales desde una pluralidad de células en un conjunto de medición de CoMP;

un transmisor (920) configurado para transmitir señales a una pluralidad de células; y  
 un controlador (930) configurado para controlar el receptor y transmisor, y configurado para:

40 obtener una pluralidad de configuraciones de puntos de transmisión para multipuntos coordinados, CoMP, TPCC, incluyendo cada TPCC una combinación única de una o más células de la pluralidad de células en el conjunto de medición de CoMP, e incluyendo al menos una de las TPCC una combinación única de más de una célula en el conjunto de medición de CoMP,  
 estimar una pluralidad de canales para la pluralidad de células en el conjunto de medición de CoMP,  
 calcular una pluralidad de valores de indicación de calidad de canal, CQI, siendo cada valor de CQI en base a cada una de al menos una de la pluralidad de TPCC, calculándose cada valor de CQI usando uno o más de la pluralidad de canales estimados que corresponden a la combinación única de una o más células incluidas en una correspondiente TPCC,  
 45 generar información de realimentación de CQI que incluye un CQI de una célula de ancla entre la pluralidad de células y uno o más CQI de una o más mejores TPCC, informándose un número de la una o más mejores TPCC al terminal mediante la estación base, y  
 transmitir la información de realimentación de CQI,

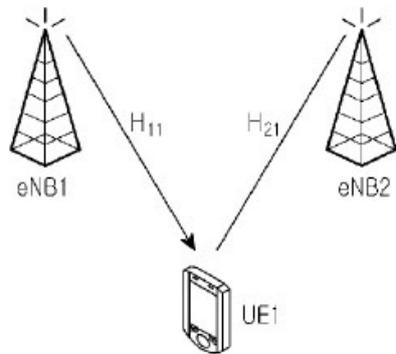
50 en el que el terminal se configura para determinar la una o más mejor TPCC en base a dos o más métricas de rendimiento relacionadas con calidad de señal recibida para dos o más de la pluralidad de TPCC.

7. El terminal de reivindicación 6, en el que el controlador se configura para recibir un mensaje desde la estación base que identifica la pluralidad de TPCC,

en el que la pluralidad de TPCC se configuran semi-estáticamente por la estación base.

8. El terminal de reivindicación 6, en el que el controlador se configura para determinar la pluralidad de TPCC.
9. El terminal de reivindicación 6, en el que cada una de la pluralidad de TPCC corresponde a un indicador, y en el que el controlador se configura para recibir un indicador que corresponde a una TPCC seleccionada por la estación base.
- 5 10. El terminal de reivindicación 6, en el que el controlador se configura para:
  - recibir un mensaje de la estación base que incluye un número M, y
  - determinar las M mejores TPCC, en el que las M mejores TPCC se determinan en base a una o más métricas de rendimiento relacionadas con calidad de señal recibida.
- 10 11. El procedimiento de la reivindicación 1, el terminal de reivindicación 8, respectivamente, en el que la información de realimentación de CQI comprende un CQI de referencia y uno o más CQI diferenciales, en el que el uno o más CQI diferenciales se codifican diferencialmente en relación con el CQI de referencia.

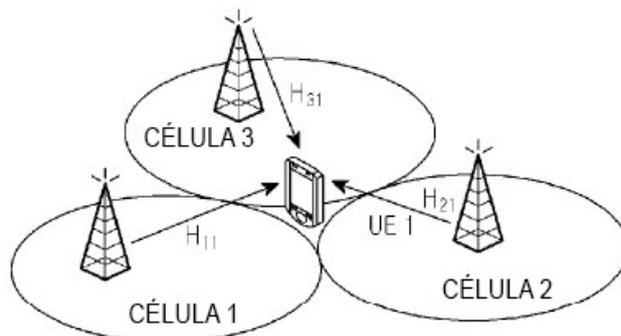
[Fig. 1]



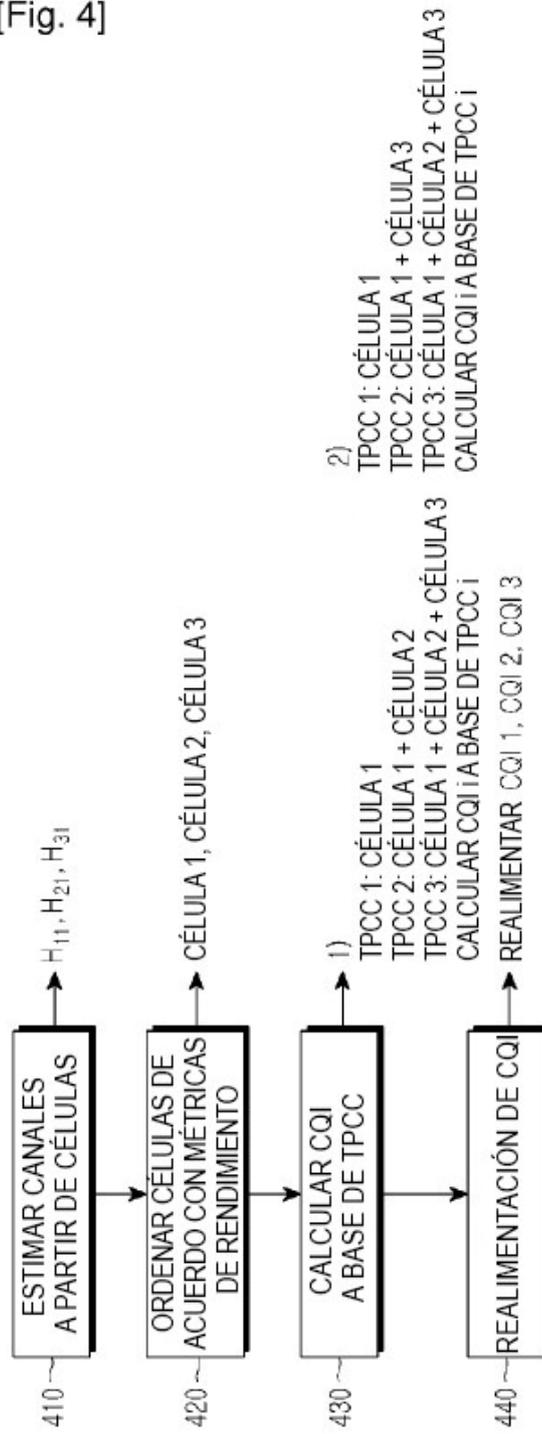
[Fig. 2]



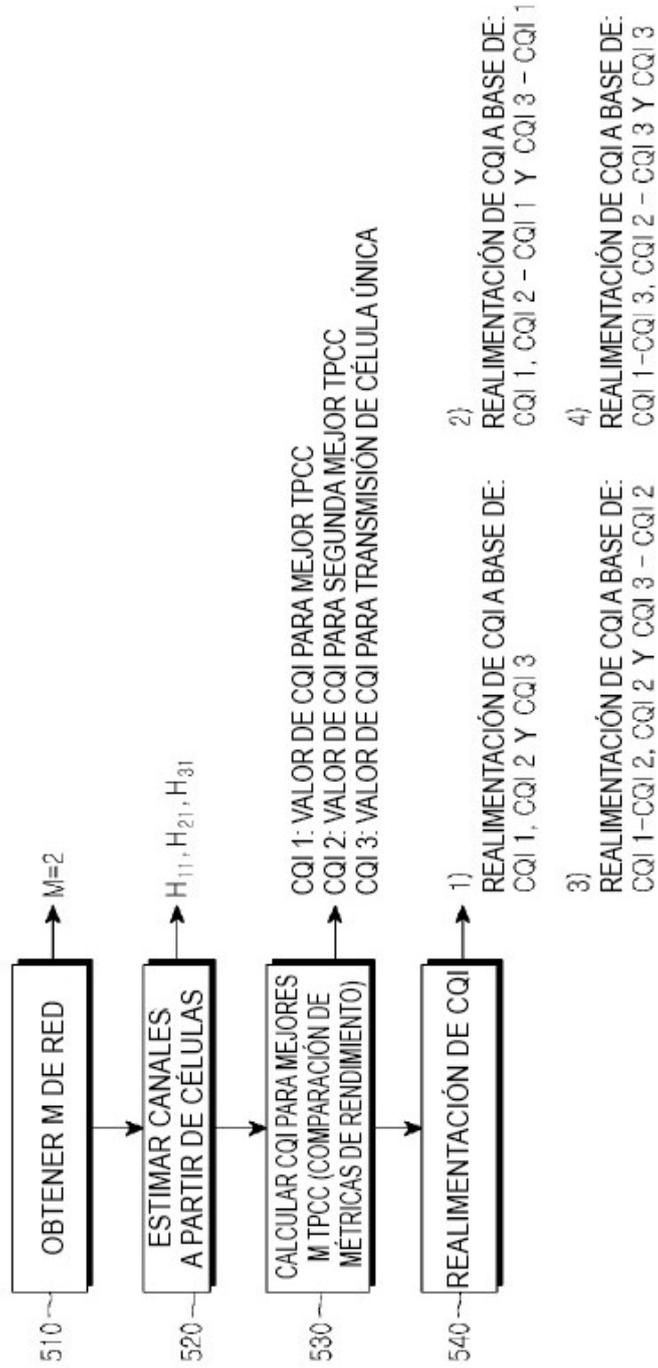
[Fig. 3]



[Fig. 4]

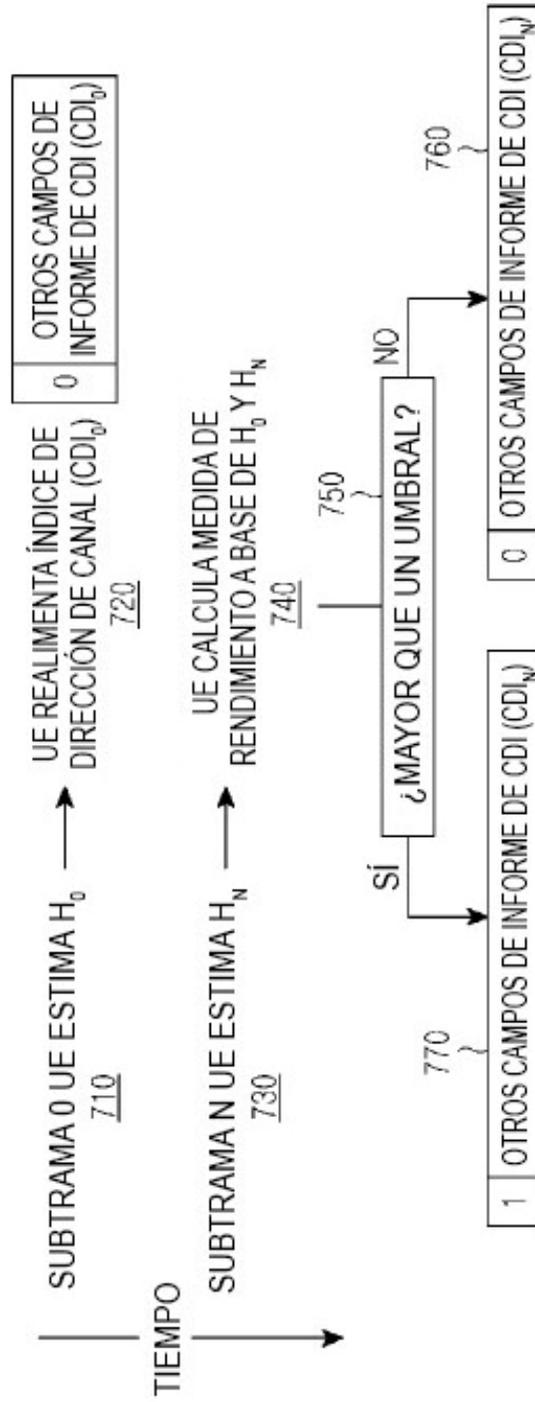


[Fig. 5]

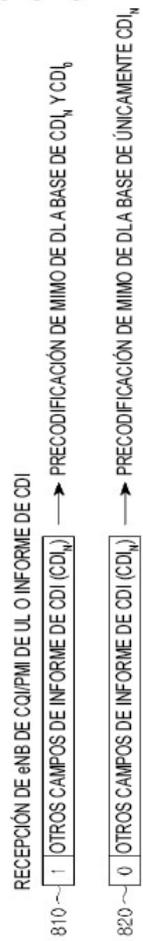




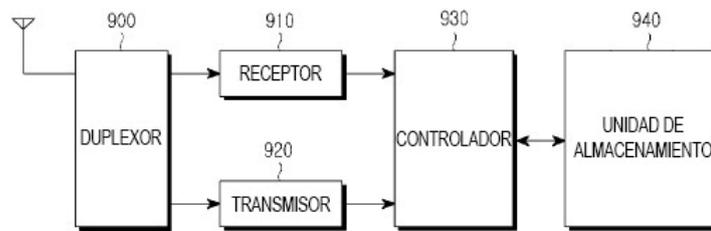
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

