(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 661 553**

(51) Int. Cl.:

H04B 7/024 (2007.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04W 48/08 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04B 7/04 (2007.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2010** **PCT/KR2010/003592**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2010** **WO10140860**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2010** **E 10783609 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018** **EP 2439981**

(54) Título: **Procedimiento y aparato de transmisión y recepción de información de realimentación para transmisión cooperativa inter-célula en sistema celular de comunicación inalámbrica**

(30) Prioridad:

04.06.2009 KR 20090049557

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2018

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LEE, IN HO;
HAN, JIN KYU;
CHO, JOON YOUNG;
SHAN, CHENG y
KIM, SUNG TAE

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 661 553 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

Procedimiento y aparato de transmisión y recepción de información de realimentación para transmisión cooperativa inter-célula en sistema celular de comunicación inalámbrica

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención:

La presente invención se refiere a un procedimiento de transmisión/recepción de información de realimentación para transmisión cooperativa inter-célula en un sistema de radiocomunicación celular y, en particular, a un procedimiento de transmisión/recepción de información de realimentación y aparato teniendo en cuenta múltiples estaciones base implicadas en transmisión cooperativa inter-célula.

2. Descripción de la técnica relacionada:

El sistema de comunicación móvil ha evolucionado en un sistema de comunicación de datos de paquetes inalámbrico de alta calidad y alta velocidad para proporcionar servicios de datos y servicios multimedia más allá de los primeros servicios orientados a voz. En la actualidad, se han desarrollado diversas normas de comunicación móvil, tales como Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA) y Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA), ambas definidas en Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), Datos de Paquetes a Alta Velocidad (HRPD) definida en Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación 2 (3GPP2) y 802.16 definida en IEEE, para soportar los servicios de comunicación de datos de paquetes inalámbricos de alta calidad y alta velocidad.

Tales recientes sistemas de comunicación móvil adoptan Codificación y Modulación Adaptativa (AMC) y técnicas sensibles a canal para mejorar eficiencia de transmisión. Con AMC, el transmisor puede controlar la cantidad de datos de acuerdo con estado de canal. Es decir, cuando el estado de canal es malo, se desciende la tasa de datos para igualar una tasa de error predeterminada, y cuando el estado de canal es bueno, se aumenta la tasa de transmisión de datos para igualar otra tasa de error predeterminada. De esta manera, el sistema de comunicación móvil puede transmitir eficientemente una gran cantidad de información. Con el procedimiento de gestión de recursos de planificación sensible a canal, el transmisor puede servir primero al usuario que tiene estado de canal superior selectivamente entre múltiples usuarios y por lo tanto aumenta rendimiento de sistema en comparación con el procedimiento de asignación y servicio de canal general. Por ejemplo, la precodificación de bucle cerrado, la AMC y planificación sensible a canal son las técnicas de uso del mejor esquema de codificación y modulación en el momento más eficiente a base de la realimentación de información de estado de canal parcial mediante el receptor.

Se han realizado muchas investigaciones para adoptar Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) a los sistemas de comunicación de siguiente generación en lugar de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) que se ha usado en sistemas de comunicación móvil de 2ª y 3ª Generación. Las organizaciones de normalización tales como 3GPP, 3GPP2 e IEEE están desarrollando normas para mejorar sistema a base del OFDMA o OFDMA modificado. Se conoce que OFDMA promete aumentar la capacidad del sistema en comparación con CDMA. Uno de los factores que afectan al aumento de capacidad de sistema en un sistema OFDMA es el uso de Planificación de Dominio de Frecuencia. Ya que la técnica de planificación sensible a canal usa el canal variable en el tiempo para ganancia de capacidad, es posible aumentar la ganancia de capacidad con característica de canal variable en la frecuencia.

La precodificación de bucle cerrado, AMC y planificación sensible a canales son las técnicas que son capaces de mejorar la eficiencia de transmisión en el estado en el que el transmisor ha adquirido suficiente información en el canal de transmisión. En modo FDD (Dúplex por División de Frecuencia) en el que el transmisor no puede estimar el estado del canal de transmisión a base del canal de recepción, se diseña para que el receptor notifique la información en el canal de transmisión al transmisor. En el contexto de la comunicación móvil, sin embargo, el estado de canal es variable en el tiempo de tal forma que se degradan eficiencias de las técnicas de precodificación de bucle cerrado, AMC, planificación sensible a canal.

El sistema de radiocomunicación celular se diseña de tal forma que cada estación base sirve a los usuarios dentro de su cobertura y traspasa el control sobre el usuario que sale fuera de la cobertura a otra estación base. En una estructura celular de este tipo, el usuario ubicado en el límite de una célula experimenta interferencias de la señal transmitida mediante otras estaciones base de tal forma que se deteriora el estado de canal. Por consiguiente, se sirve al usuario cerca de la estación base a una tasa de datos alta mientras que se sirve a una tasa de datos baja al usuario ubicado en el límite de la célula. Para resolver este problema, se espera que el sistema de comunicación móvil de 4ª generación considerado adopte la técnica de transmisión colaborativa en la que múltiples estaciones base transmiten señales al usuario ubicado en el límite de la célula.

Una célula de este tipo implicada en la transmisión colaborativa se denomina como célula colaborativa. La transmisión colaborativa se puede categorizar en una de una transmisión colaborativa de bajo nivel en la que las células colaborativas realizan planificación coordinada o conformación de haz de evitación de interferencias para suprimir las interferencias desde células vecinas y una transmisión colaborativa de alto nivel en la que las células

colaborativas transmiten las mismas señales. La técnica de transmisión colaborativa de bajo nivel hace la decisión de planificación y conformación de haz colaborativamente con compartir las señales de transmisión reales. Mientras que la técnica de transmisión colaborativa de alto nivel permite que las células colaborativas compartan incluso las señales de transmisión reales de tal forma que el estado de canal del usuario ubicado en el límite de la célula se mejora altamente debido al fortalecimiento de la señal en lugar de interferencias a pesar del aumento de tráfico en la red.

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de una subtrama de enlace ascendente a base de Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA) en un sistema de LTE.

Un ancho 103 de banda de sistema de 10 MHz se compone de un total de 50 Bloques de Recursos (en lo sucesivo, denominados como RB). Un RB se genera a partir de 12 subportadoras y una unidad de planificación de transmisión de datos básica. Una subtrama 101 de enlace ascendente se compone de 14 duraciones 105 de símbolos de SC-FDMA. El Canal 106 de Control de Enlace Ascendente Físico (en lo sucesivo, denominado como PUCCH) se transmite en los RB a ambos bordes de la banda de sistema y la Señal 109 de Referencia de Sondeo (en lo sucesivo, denominada como SRS) en el último símbolo 105 de SC-FDMA a través de la banda 103 de sistema de 10 MHz. El Canal 107 Compartido de Enlace Ascendente Físico (en lo sucesivo, denominado como PUSCH) se transmite en la región con la excepción de las regiones PUSCH y SRS de la banda de sistema y la Señal 108 de Referencia (en lo sucesivo, denominada como RS) se transmite en el símbolo de SC-FDMA en el medio de cada intervalo 103. PUCCH incluye Acuse de Recibo/Acuse de Recibo Negativo (ACK/NACK) para procedimiento de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ), Indicador de Clasificación (RI) para planificación de datos de enlace descendente, Indicador de Matriz de Precodificación (PMI) e Indicador de Calidad de Canal (CQI); y SRS es la señal para adquisición de información de estado de canal de enlace ascendente específica de usuario y ajuste de sincronización de transmisión de enlace ascendente para el ancho de banda de sistema. RS es la señal que transporta la información de estado de canal para uso en demodulación y decodificación de PUCCH y PUSCH.

Para mantener las características de portadora única en transmisión de enlace ascendente, PUCCH y PUSCH no se transmiten en la misma subtrama. La información de estado de canal puede realimentarse periódicamente en PUCCH o no periódicamente en PUSCH asignados para realimentación en respuesta a la petición de la estación base.

Las matrices precodificadas definidas en sistema LTE basado en múltiples antenas se muestran en las Tablas 1 y 2 y el terminal de usuario notifica información de estado de canal incluyendo RI y PMI (índice de libro de códigos o indicador de libro de códigos) que corresponden al RI a la estación base a través de PUCCH o PUSCH.

Tabla 1

Índice de libro de códigos	Clasificación	
	1	2
0	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{bmatrix}$
1	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\-1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1 & 1\\1 & -1\end{bmatrix}$
2	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1 & 1\\j & -j\end{bmatrix}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\-j\end{bmatrix}$	-

Tabla 2

Índice de libro de códigos	u_n	Clasificación			
		1	2	3	4
0	$u_0 = [1\ -1\ -1\ -1]^T$	$W_0^{\{1\}}$	$W_0^{\{14\}}/\sqrt{2}$	$W_0^{\{124\}}/\sqrt{3}$	$W_0^{\{1234\}}/2$
1	$u_1 = [1\ -j\ 1\ j]^T$	$W_1^{\{1\}}$	$W_1^{\{12\}}/\sqrt{2}$	$W_1^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_1^{\{1234\}}/2$
2	$u_2 = [1\ 1\ -1\ 1]^T$	$W_2^{\{1\}}$	$W_2^{\{12\}}/\sqrt{2}$	$W_2^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_2^{\{3214\}}/2$
3	$u_3 = [1\ j\ 1\ -j]^T$	$W_3^{\{1\}}$	$W_3^{\{12\}}/\sqrt{2}$	$W_3^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_3^{\{3214\}}/2$
4	$u_4 = \left[1 \quad (-1-j)/\sqrt{2} \quad -j \quad (1-j)/\sqrt{2}\right]^T$	$W_4^{\{1\}}$	$W_4^{\{14\}}/\sqrt{2}$	$W_4^{\{124\}}/\sqrt{3}$	$W_4^{\{1234\}}/2$
5	$u_5 = \left[1 \quad (1-j)/\sqrt{2} \quad j \quad (-1-j)/\sqrt{2}\right]^T$	$W_5^{\{1\}}$	$W_5^{\{14\}}/\sqrt{2}$	$W_5^{\{124\}}/\sqrt{3}$	$W_5^{\{1234\}}/2$
6	$u_6 = \left[1 \quad (1+j)/\sqrt{2} \quad -j \quad (-1+j)/\sqrt{2}\right]^T$	$W_6^{\{1\}}$	$W_6^{\{13\}}/\sqrt{2}$	$W_6^{\{134\}}/\sqrt{3}$	$W_6^{\{1324\}}/2$
7	$u_7 = \left[1 \quad (-1+j)/\sqrt{2} \quad j \quad (1+j)/\sqrt{2}\right]^T$	$W_7^{\{1\}}$	$W_7^{\{13\}}/\sqrt{2}$	$W_7^{\{134\}}/\sqrt{3}$	$W_7^{\{1324\}}/2$
8	$u_8=[1\ -1\ 1\ 1]^T$	$W_8^{\{1\}}$	$W_8^{\{12\}}/\sqrt{2}$	$W_8^{\{124\}}/\sqrt{3}$	$W_8^{\{1234\}}/2$
9	$u_9 = [1\ -j\ -1\ -j]^T$	$W_9^{\{1\}}$	$W_9^{\{14\}}/\sqrt{2}$	$W_9^{\{134\}}/\sqrt{3}$	$W_9^{\{1234\}}/2$
10	$u_{10} = [1\ 1\ 1\ -1]^T$	$W_{10}^{\{1\}}$	$W_{10}^{\{13\}}/\sqrt{2}$	$W_{10}^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_{10}^{\{1324\}}/2$
11	$u_{11} = [1\ j\ -1\ j]^T$	$W_{11}^{\{1\}}$	$W_{11}^{\{13\}}/\sqrt{2}$	$W_{11}^{\{134\}}/\sqrt{3}$	$W_{11}^{\{1324\}}/2$
12	$u_{12} = [1\ -1\ -1\ 1]^T$	$W_{12}^{\{1\}}$	$W_{12}^{\{12\}}/\sqrt{2}$	$W_{12}^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_{12}^{\{1234\}}/2$
13	$u_{13} = [1\ -1\ 1\ -1]^T$	$W_{13}^{\{1\}}$	$W_{13}^{\{13\}}/\sqrt{2}$	$W_{13}^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_{13}^{\{1324\}}/2$
14	$u_{14} = [1\ 1\ -1\ -1]^T$	$W_{14}^{\{1\}}$	$W_{14}^{\{13\}}/\sqrt{2}$	$W_{14}^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_{14}^{\{3214\}}/2$
15	$u_{15} = [1\ 1\ 1\ 1]^T$	$W_{15}^{\{1\}}$	$W_{15}^{\{12\}}/\sqrt{2}$	$W_{15}^{\{123\}}/\sqrt{3}$	$W_{15}^{\{1234\}}/2$

En la Tabla 1, $W_n^{(S)}$ es una matriz compuesta tomando las columnas del conjunto {s} de $W_n = I - 2u_n u_n^H / u_n^H u_n$. En el presente documento, *I* es una matriz unitaria de 4X4 y u_n es un vector dado en la Tabla 2.

En la transmisión colaborativa de alto nivel, la precodificación a usar por las células colaborativas no es suficiente con el libro de códigos convencional diseñado tomando en consideración una sola célula. Es decir, si se usa el libro de códigos diseñado para una única como se muestra en las Tablas 1 y 2, es imposible esperar la combinación coherente de los canales de las células colaborativas de tal forma que se limita la mejora de rendimiento de señal recibida. Mientras tanto, la ganancia de señal recibida puede variar dependiendo de cómo se usa el libro de códigos para células colaborativas. Por consiguiente, existen diversos diseños de libro de códigos y procedimientos de utilización propuestos para mejorar la ganancia de señal recibida con transmisión cooperativa inter-célula. También, existe una necesidad del procedimiento de transmisión de información de realimentación relacionado con la transmisión cooperativa inter-célula eficientemente.

ALCATEL-LUCENT: "Comparison of CSI Feedback Schemes", BORRADOR DE 3GPP; R1-092149, Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), 28 de abril de 2009, XP050339592, trata esquemas CoMP y requisitos de realimentación dependiendo de disponibilidad de retroceso. Se tratan detalles de opciones de realimentación CoMP.

El documento US 2004/0029573 A1 desvela un procedimiento de generación y transmisión de un código de ID de célula óptimo.

CATT: "Analysis of Feedback Signalling for Downlink CoMP", BORRADOR DE 3GPP; R1-091986, Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), 28 de abril de 2009, XP050339456, analiza tres categorías de realimentación, centrándose en el contenido de alimentación, sobrecarga de alimentación, flexibilidad y la suposición en coordinación.

Divulgación de la invención

Problema técnico

Tomando en consideración los problemas anteriormente mencionados de la técnica anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de transmisión/recepción de información de realimentación basado en libro de códigos y aparato que es capaz de mejorar la ganancia de la transmisión cooperativa inter-célula de alto nivel con un libro de códigos diseñado para tal fin.

También, otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de transmisión/recepción de información de realimentación y aparato que es capaz de soportar el uso de un libro de códigos destinado a una sola célula y un libro de códigos destinado a múltiples células para la transmisión cooperativa inter-célula de alto nivel.

Solución al problema

El objeto de la presente invención se resuelve mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un procedimiento para la transmisión de información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular incluye recibir información de célula colaborativa desde una estación base; determinar células colaborativas preferidas entre células colaborativas indicadas mediante la información de célula colaborativa; generar información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, representando información de fase valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal; y transmitir la información de realimentación en uno de un canal de control y un canal de datos.

Preferentemente, los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no

preferida.

Preferentemente, la información de realimentación tiene una longitud que varía de acuerdo con un número de células colaborativas o fija independientemente del número de células colaborativas.

Preferentemente, las informaciones de realimentación se transmiten en el canal de control en una subtrama o a través de una pluralidad de subtramas de acuerdo con el recurso de transmisión asignado.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un procedimiento de recepción de información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular incluye recibir información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, representando información de fase valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal, a través de uno de un canal de control y un canal de datos; y planificar transmisión colaborativa a base de la información de realimentación.

Preferentemente, los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, la información de realimentación tiene una longitud que varía de acuerdo con un número de células colaborativas o fija independientemente del número de células colaborativas.

Preferentemente, las informaciones de realimentación se reciben en el canal de control en una subtrama o a través de una pluralidad de subtramas de acuerdo con el recurso de transmisión asignado.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un aparato de transmisión de información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular incluye un controlador que determina células colaborativas preferidas entre células colaborativas indicadas mediante la información de célula colaborativa y genera información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, representando información de fase valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal.

Preferentemente, los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, la información de realimentación tiene una longitud que varía de acuerdo con un número de células colaborativas o fija independientemente del número de células colaborativas.

Preferentemente, el aparato de transmisión de información de realimentación para transmisión colaborativa adicionalmente incluye un generador de canal de control que genera símbolos de canal de control con la información de realimentación; un generador de canal de datos que genera símbolos de canal de datos con la información de realimentación; un multiplexor que correlaciona los símbolos de canal de control y de datos a respectivos canales de control y de datos; y un procesador de transmisión que transmite canales de control y de datos multiplexados, en el que el controlador incluye un controlador de control del generador de canal de control, generador de canal de datos

y multiplexor para transmitir la información de realimentación a través de uno de los canales de control y de datos.

Preferentemente, el controlador controla el generador de canal de control, generador de canal de datos y multiplexor para transmitir todas las informaciones de realimentación en el canal de control en una subtrama o a través de una pluralidad de subtramas de forma separada.

De acuerdo con aún otro aspecto de la presente invención, un aparato de recepción de información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular incluye un decodificador de canal de control que decodifica un canal de control recibido; un decodificador de canal de datos que decodifica un canal de datos recibido; y un controlador que controla el decodificador de canal de control y el decodificador de canal de datos para recibir información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, representando información de fase valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal, a través de uno de un canal de control y un canal de datos.

Preferentemente, los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

Preferentemente, la información de realimentación tiene una longitud que varía de acuerdo con un número de células colaborativas o fija independientemente del número de células colaborativas.

Preferentemente, el controlador controla el decodificador de canal de control para recibir todas las informaciones de realimentación en el canal de control en una subtrama o a través de una pluralidad de subtramas.

Efectos ventajosos

La presente invención proporciona un procedimiento de notificación de información de realimentación comprimida basado en libro de códigos y aparato que mejoran la ganancia de la transmisión cooperativa inter-célula de alto nivel con un libro de códigos diseñado para tal fin.

Particularmente, la presente invención propone formatos de realimentación comprimidos disponibles para uso con un libro de códigos destinado a una sola célula y un libro de códigos destinado a múltiples células y procedimiento y aparato de transmisión/recepción de los formatos de realimentación comprimidos para gestionar el sistema de transmisión cooperativa inter-célula de alto nivel eficientemente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de una subtrama de enlace ascendente a base de Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única en un sistema de LTE.
Las Figuras 2 y 3 son diagramas que ilustran información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
Las Figuras 4 y 5 son un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de transmisión de información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de recepción de información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
Las Figuras 7 y 8 son diagramas que ilustran informaciones de realimentación de acuerdo con el segundo ejemplo de la presente invención.
Las Figuras 9 y 10 son diagramas que ilustran informaciones de realimentación de acuerdo con el tercer ejemplo de la presente invención.
Las Figuras 11 y 12 son diagramas que ilustran información de realimentación de acuerdo con el cuarto ejemplo de la presente invención.
La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del aparato de transmisión de transmisión de la información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.
La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra el aparato de recepción de recepción de la información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de transmisión de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.
La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de recepción de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas y ejemplos

Realizaciones ilustrativas de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos en detalle. Los mismos números de referencia se usan a lo largo de los dibujos para referirse a las mismas o similares partes. Descripción detallada de funciones bien conocidas y estructuras incorporadas en el presente documento pueden omitirse para evitar obstaculizar la materia objeto de la presente invención. Además, los términos usados en el presente documento se definen teniendo en cuenta las funciones en la presente invención y pueden cambiarse dependiendo de las intenciones de usuarios o precedentes. Por lo tanto, la definición de los siguientes términos debe entenderse a base de todo el contenido de la memoria descriptiva de la presente invención.

Aunque la descripción se dirige a un sistema de radiocomunicación basado en OFDM, especialmente norma EUTRA de 3GPP, en las siguientes realizaciones de la presente invención, la materia objeto de la presente invención puede aplicarse a otros tipos de sistemas de comunicación que tienen los antecedentes técnicos similares y formato de canal con modificación menor sin alejarse del ámbito de la presente invención, y esto es evidente para los expertos en la materia de la presente invención.

Se hace una descripción del procedimiento de transmisión/recepción de notificación de información de realimentación basado en libro de códigos y aparato para transmisión cooperativa inter-célula de alto nivel en un sistema de radiocomunicación celular de acuerdo con una realización de la presente invención.

En todas las realizaciones, las células colaborativas pueden determinarse en vista de la red o el terminal. En caso de que las células colaborativas se determinan en vista de la red, se limita la cooperación inter-célula debido a la restricción del retroceso físico entre estaciones base de tal forma que todos los terminales ubicados en una cierta célula tienen las mismas células colaborativas, mientras la determinación de células colaborativas en vista del terminal habilita que la estación base determine las células colaborativas por terminal sobre la base de las potencias de señal recibidas y Relaciones Señal a Interferencia más Ruido de las células vecinas que se miden y notifican mediante el terminal.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el terminal transmite la información necesaria para la transmisión cooperativa inter-célula de alto nivel a la estación base. La información necesaria para la transmisión cooperativa inter-célula se denomina como "información de realimentación" de cuyo formato puede cambiarse de acuerdo con el libro de códigos propuesto en la presente invención. Descripciones se hacen de las realizaciones de la presente invención.

Primera realización

Las Figuras 2 y 3 son diagramas que ilustran información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La información de realimentación representada en las Figuras 2 y 3 se define para uso del libro de códigos diseñado para una sola célula. El libro de códigos diseñado para una sola célula se ha descrito con referencia a las Tablas 1 y 2.

Se supone que se usa un procedimiento de configuración de célula colaborativa en el que múltiples células (estaciones base) implican la transmisión y la estación base determina las células colaborativas para el terminal y notifica al terminal el resultado de determinación de tal forma que el terminal conoce el número de células colaborativas e identifica las células. De acuerdo con la primera realización de la presente invención, se supone que el número de células colaborativas es 3.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, la información de realimentación de acuerdo con la primera realización incluye un Indicador 201 y 221 de Célula Preferida, un Indicador 202 y 222 de Clasificación (RI), un Indicador 203 y 223 de Matriz de Precodificación (PMI), una Información 204 y 224 de fase y un Indicador 205 y 225 de calidad de canal (CQI).

El Indicador 201 y 221 de Célula Preferida indica la célula preferida y la célula no preferida que usan un mapa de bits entre las células colaborativas. Asumiendo tres células colaborativas, si bit indicador se establece a 1 para la célula preferida y 0 para la célula no preferida.

RI 202 y 222 indica un número de Clasificaciones a usar por las estaciones base colaborativas que se determina dependiendo del estado de canal.

PMI 203 y 223 incluye la información de índice de libro de códigos que indica un vector de precodificación requerido o restringido en uso para las células colaborativas individuales. PMI 203 y 223 incluye PMI 206, 207, 208, 226, 227 y

228 correlacionados con las respectivas células colaborativas. Los vectores de precodificación representados mediante números de referencia 211, 213, 231 y 233 indican PMI (PMI1, PMI3) correlacionados con las células preferidas y número de referencia 212 y 232 representan PMI (PMI2) correlacionados con células no preferidas.

En el presente documento, los PMI 206, 208, 226 y 226 correlacionados con las células colaborativas preferidas 211, 213, 231 y 233 incluyen valores que solicitan las células colaborativas preferidas 211, 213, 231 y 233 para uso de vectores de precodificación correlacionados con el PMI. Mientras tanto, los PMI 203 y 227 correlacionados con las células no preferidas incluyen los valores de vector de precodificación que se recomiendan usar por las células colaborativas no preferidas debido a la baja probabilidad de interferencia. También, los PMI 203 y 227 correlacionados con las células colaborativas no preferidas pueden incluir los vectores de precodificación que se recomiendan que no se usen por las células colaborativas no preferidas debido a la alta probabilidad de interferencia.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, el terminal indica las células colaborativas preferidas en forma de mapa de bits como se representa mediante número de referencia 201 y 221 y selecciona el RI 202 y 222 y PMI 206, 208, 226 y 228 preferidos para las células indicadas. En el presente documento, se supone que el indicador de célula preferida se establece a 1 mientras el indicador de célula no preferida se establece a 0. También, se supone que se usa el mismo RI 202 y 222 para las células colaborativas preferidas. PMI 206, 207, 208, 226 y 228 indican el índice en el libro de códigos diseñado para una sola célula.

PI 204 y 224 es la información en el valor de compensación de compensación de fase de canal entre las células preferidas para transmisión colaborativa cuando se usa el libro de códigos diseñado para una sola célula. En caso de usar el libro de códigos diseñado para una sola célula, se produce diferencia de fase entre las células de tal forma que la fase de la matriz de precodificación se desplaza de acuerdo con la diferencia de fase de una célula con la célula de referencia (por ejemplo, célula servidora). PI 204 y 224 indica la fase valor de compensación de tales células colaborativas.

CQI 205 y 225 es el valor calculado teniendo en cuenta los estados de canal de las células colaborativas en transmisión colaborativa y puede obtenerse a base de la información anteriormente mencionada que incluye RI, PMI1, PMI2, PMI3 y PI.

De acuerdo con una realización de la presente invención, las anteriormente mencionadas informaciones de realimentación pueden transmitirse simultáneamente o de forma separada.

En caso de la Figura 2, todas las informaciones de realimentación se definen en un formato de realimentación y correlacionan con el canal de control (por ejemplo, PUCCH) de una subtrama para transmitirse a la estación base en un intervalo predeterminado o correlacionarse con el canal de datos asignado (por ejemplo, PUSCH) para transmitirse a la estación base en respuesta a la petición de realimentación de la estación base.

Si no se define formato de realimentación de transporte de todas las informaciones de realimentación y por lo tanto es imposible transmitir la información de realimentación en PUCCH de una subtrama, las informaciones de realimentación pueden transmitirse de forma separada teniendo en cuenta las propiedades de informaciones de realimentación individuales como se muestra en la Figura 3. Es decir, el indicador 221 de célula colaborativa preferida, RI 222, PMI1 226, PMI2 227, PMI3 228, PI 224 y CQI 225 pueden correlacionarse en PUCCH en el intervalo de transmisión PUCCH del terminal para transmitirse de forma separada. En caso de que las informaciones de realimentación se transmiten en un intervalo de subtrama T en PUCCH como se muestra en la Figura 3, tarda una duración de tiempo de 7XT hasta que se recibe toda la información de realimentación.

De acuerdo con la anteriormente descrita primera realización de la presente invención, el terminal transmite los PMI de las células colaborativas no preferidas, así como las células colaborativas preferidas a la estación base para mejorar la ganancia de señal recibida significativamente en la transmisión colaborativa. De acuerdo con la primera realización de la presente invención, la información de realimentación se transmite en el formato de transmisión que tiene un tamaño fijo independientemente del número de células colaborativas de tal forma que es posible reducir la complejidad de procesamiento del receptor. En la primera realización, se solicita PI 204 y 224 como la información de fase de canal entre células para todas las células colaborativas con la excepción de la célula servidora. Por consiguiente, a medida que aumenta el número de las células colaborativas que tienen la transmisión real, aumenta la cantidad de información PI. Por lo tanto, se prefiere determinar el tamaño fijo del formato de realimentación teniendo en cuenta la cantidad de información PI máxima para todas las células colaborativas. Si el número de las células colaborativas preferidas es menor que número máximo de las células colaborativas, el espacio vacío de la información PI se rellena con ceros para coincidir con el tamaño de formato fijo. Otro procedimiento para fijar el tamaño de información de realimentación es definir el formato de transporte de la información PI de una célula bajo la suposición de que todas las células colaborativas preferidas usan el mismo PI.

Se hace una descripción en lo sucesivo del procedimiento de transmisión/recepción de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

El procedimiento de transmisión de información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención se describe primero en lo sucesivo. Las Figuras 4 y 5 son un diagrama de flujo que ilustra el

procedimiento de transmisión de información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Aunque no se representa en las Figuras 4 y 5, el terminal recibe las informaciones de las células colaborativas tales como identificadores de células (ID) desde la estación base y se supone que tanto la estación base como terminal conocen las células colaborativas y un número de las células colaborativas.

Haciendo referencia a las Figuras 4 y 5, el terminal adquiere intervalo de transmisión PUCCH de notificación de información de realimentación (301).

El terminal determina células colaborativas preferidas para las que se generan (302) informaciones de realimentación. Es decir, el terminal genera indicadores 201 y 221 de célula preferida que indican las células colaborativas preferidas y las células colaborativas no preferidas en forma de un mapa de bits. Como se ha mencionado anteriormente, el indicador se establece a 1 para la célula colaborativa preferida y 0 para la célula colaborativa no preferida.

Después de determinar las células colaborativas preferidas y las células colaborativas no preferidas, el terminal genera las informaciones de realimentación (RI, PMI, PI, y CQI) en las células colaborativas preferidas y no preferidas (303). Es decir, el terminal selecciona PMI por cada célula colaborativa preferida y PMI para cada célula colaborativa no preferida. En el presente documento, el terminal puede seleccionar PMI recomendado para usarse para las células colaborativas preferidas y PMI recomendado para no usarse para las células colaborativas no preferidas. El terminal también selecciona RI a usar en común para la célula y PI de las células vecinas alrededor de la célula servidora. El terminal genera CQI teniendo en cuenta todos los PMI, RI y PI de las células implicadas en la transmisión colaborativa.

De esta manera, el terminal genera las informaciones de realimentación a través de las etapas 301 y 303.

Una vez que la información de realimentación se genera, el terminal determina si transmitir la información de realimentación en PUSCH o PUCCH (304). La determinación se hace dependiendo del estado de asignación de recursos.

Si la estación base ha asignado PUSCH para notificación de información de realimentación para la transmisión colaborativa, el terminal realiza codificación de canal y correlación en las informaciones de realimentación generadas en el recurso PUSCH asignado para la notificación de información de realimentación (305). A continuación, el terminal multiplexa PUSCH y RS y transmite señal de salida (305).

De otra manera si la estación base no ha asignado PUSCH para notificación de información de realimentación, el terminal determina si las informaciones de realimentación generadas pueden transmitirse en PUSCH en una subtrama (307).

Si existe un formato de realimentación para PUCCH que puede transportar todas las informaciones de realimentación, el terminal realiza codificación de canal en las informaciones de realimentación en intervalo de notificación de información de realimentación informado por la estación base, correlaciona la información codificada con PUCCH, multiplexa PUSCH y RS y transmite la señal multiplexada.

Si es imposible transmitir todas las informaciones de realimentación en PUSCH en una subtrama, el terminal realiza codificación de canal en las respectivas informaciones 221, 222, 226, 227, 228, 224 y 225 de forma separada teniendo en cuenta sus propiedades como se muestra en la Figura 3 (309). A continuación, el terminal correlaciona las informaciones de realimentación codificadas por canal a PUCCH en el intervalo de notificación de información de realimentación informado por la estación base para transmitir en secuencia.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con una realización de la presente invención, es posible transmitir la información de realimentación en uno de PUCCH y PUSCH, y en caso de usar PUCCH, la información de realimentación puede transmitirse en una subtrama o múltiples subtramas de forma separada.

El procedimiento de recepción de información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención se describe en lo sucesivo. La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de recepción de información de realimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 6, la estación base demultiplexa la subtrama recibida en PUCCH, PUSCH y RS (401).

La estación base determina si la subtrama incluye PUSCH asignado para notificación de información de realimentación en las células colaborativas para un cierto terminal (402). Como se ha mencionado anteriormente, el terminal transmite la información de realimentación en uno de PUSCH y PUCCH, de tal forma que la estación base determina si la información de realimentación se recibe en cuál de PUSCH y PUCCH.

Si existe PUSCH asignado para la información de realimentación en la etapa 402, la estación base descorrelaciona el símbolo que transporta la información de realimentación desde la región PUSCH (403). A continuación, la estación

base realiza decodificación del símbolo de la información de realimentación descorrelacionada para adquirir la información de realimentación transmitida por el terminal y a continuación usa la información de planificación de enlace descendente (404).

De otra manera si no existe PUSCH asignado para la información de realimentación en la etapa 402, la estación base descorrelaciona el símbolo de información de realimentación de la región PUSCH en el intervalo de notificación de información de realimentación del correspondiente terminal (405).

A continuación, la estación base realiza decodificación en el símbolo de información de realimentación descorrelacionado para adquirir la información de realimentación en el correspondiente terminal (406).

Si las informaciones de realimentación se reciben de forma separada, la estación base recibe toda la información de realimentación y a continuación usa la información de realimentación para planificación de enlace descendente (407).

Segundo ejemplo

Se hace una descripción de la información de realimentación de acuerdo con el segundo ejemplo. Las Figuras 7 y 8 son diagramas que ilustran informaciones de realimentación de acuerdo con el segundo ejemplo.

Los formatos de información de realimentación mostrados en las Figuras 7 y 8 se definen para el caso en el que el libro de códigos diseñado para múltiples células (en lo sucesivo, denominados como libro de códigos multi-célula).

El libro de códigos multi-célula es un libro de códigos generado para múltiples células y puede diseñarse de tal manera de combinar los libros de código de una sola célula mostrados en las Tablas 1 y 2 y el PI cuantificado. Un libro de códigos multi-célula de este tipo incluye únicamente el vector de precodificación para las células colaborativas preferidas de tal forma que su tamaño puede cambiar de acuerdo con el número de las células colaborativas preferidas. Esto significa que los tamaños de los formatos de información de realimentación propuestos en las Figuras 7 y 8 varían de acuerdo con el número de las células colaborativas preferidas. Como se ha mencionado anteriormente en la primera realización, se supone que la estación base y terminal conocen las células colaborativas y el número de células colaborativas. Aunque la descripción se dirige al caso en el que el número de células colaborativas es 3, la presente invención no se limita a la misma.

Haciendo referencia a las Figuras 7 y 8, la información de realimentación de acuerdo con el segundo ejemplo de la presente invención incluye Indicador 501 y 521 de Célula Preferida, Indicador 502 de Clasificación (RI), Indicador 503 y 523 de Matriz de Precodificación Multi-Célula (PMI Multi-Célula) e Indicador 504 y 524 de Calidad de Canal (CQI).

El Indicador 501 y 521 de Célula Preferida indica la célula preferida o célula no preferida del terminal entre las células colaborativas en forma de un mapa de bits.

RI 502 y 522 indica un número de Clasificaciones a usar comúnmente por las células colaborativas y determinado de acuerdo con el estado de canal.

PMI 503 y 523 Multi-Célula es básicamente para recomendar los vectores de precodificación para las células preferidas indicadas mediante el Indicador 501 y 521 de Célula Preferida, e incluye únicamente los vectores de precodificación para las células preferidas a diferencia de las primeras realizaciones. El libro de códigos multi-célula adicionalmente incluye los valores de compensación determinados teniendo en cuenta las fases de las células colaborativas en el entorno multi-célula. Por consiguiente, el PMI 503 y 523 Multi-Célula representa los valores de vector de precodificación correlacionados con las células colaborativas preferidas por la célula servidora en el libro de códigos multi-célula determinado teniendo en cuenta los valores de compensación de fase.

El terminal indica las células preferidas entre las células colaborativas en forma de un mapa de bits. El terminal también selecciona el RI 502 y 522 y PMI 503 y 523 Multi-Célula para cada celda indicada. En el presente documento, se supone que la célula colaborativa preferida se indica mediante 1 y la célula colaborativa no preferida se indica mediante 0. También, se supone que se usa el mismo RI para todas las células colaborativas. El PMI Multi-Célula representa el índice en el libro de códigos multi-célula diseñado para múltiples células y el libro de códigos multi-célula se diseña para incluir la información de fase inter-célula.

CQI 504 y 524 es el valor determinado teniendo en cuenta estados de canal de las células colaborativas en transmisión colaborativa y el terminal determina CQI 504 y 524 que puede adquirirse a base de la información seleccionada (RI y PMI Multi-Célula).

De acuerdo con una realización de la presente invención, las anteriormente mencionadas informaciones de realimentación pueden transmitirse a la vez o de forma separada.

Es decir, las informaciones de realimentación pueden definirse en un formato de realimentación a correlacionar con PUCCH en una subtrama y transmitir a la estación base en un cierto intervalo o el recurso asignado en PUSCH en respuesta a la petición de información de realimentación desde la estación base.

Si no existe formato de realimentación definido de transporte de todas las informaciones de realimentación y por lo tanto si es imposible correlacionar las informaciones de realimentación con PUCCH de una subtrama, las informaciones de realimentación pueden transmitirse de forma separada teniendo en cuenta sus propiedades como se muestra en la Figura 8. Es decir, el indicador de célula preferida 521, RI 522, PMI 523 y CQI 524 pueden transmitirse de forma separada a medida que se correlaciona con PUCCH en intervalo de transmisión PUCCH del terminal. En caso de que las informaciones de realimentación se transmiten de forma separada en PUCCH en un intervalo de T subtramas como se muestra en la Figura 8, la estación base tiene que recibir 4xT subtramas para adquirir todas las informaciones de realimentación. En caso de que las informaciones de realimentación se transmiten de forma separada como se muestra en la Figura 8, la estación base decodifica el indicador de célula preferida recibido primero para adquirir la información sobre el número de las células colaborativas preferidas y estimar el tamaño de la información 523 de PMI para las múltiples células que se recibirán posteriormente. En el presente documento, se supone que el tamaño del libro de códigos multi-célula es variable dependiendo del número de las células colaborativas preferidas.

De acuerdo con el segundo ejemplo de la presente invención, la información de realimentación puede ser fija en tamaño. Para usar un formato de realimentación fijo, se prefiere determinar el tamaño del formato de realimentación teniendo en cuenta la longitud máxima de libro de códigos de transmisión de las informaciones de realimentación en todas las células colaborativas y llenar el espacio vacío para PMI con bits ceros.

Tercer ejemplo

Se hace una descripción de las informaciones de realimentación de acuerdo con el tercer ejemplo. Las Figuras 9 y 10 son diagramas que ilustran informaciones de realimentación de acuerdo con el tercer ejemplo.

Los formatos de realimentación propuestos en las Figuras 9 y 10 se definen para el caso de usar el libro de códigos diseñado para múltiples células y puede diseñarse en forma de combinación de un libro de códigos de una única célula y los PI cuantificados para las estaciones base colaborativas. A diferencia de la segunda realización, sin embargo, en el libro de códigos multi-célula propuesto en la tercera realización el tamaño del libro de códigos es fijo independientemente del número de células colaborativas preferidas. El libro de códigos multi-célula se diseña con un tamaño fijo independientemente del número de las células colaborativas de tal forma que se usan diferentes libros de códigos dependiendo del número de las células colaborativas mientras se mantiene el tamaño del formato de realimentación.

Como se ha mencionado anteriormente en la primera realización, se supone que la estación base y terminal conocen las células colaborativas y el número de células colaborativas, y el número de células colaborativas se limita a 3 también en la tercera realización.

Haciendo referencia a las Figuras 9 y 10, las informaciones de realimentación de acuerdo con el tercer ejemplo de la presente invención incluyen Indicador 601 y 621 de Célula Preferida, Indicador 602 y 622 de Clasificación (RI), Indicador 603 y 623 de Matriz de Precodificación Multi-Célula (PMI Multi-Célula) e Indicador 604 y 624 de Calidad de Canal (CQI).

El Indicador 601 y 621 de Célula Preferida indica la célula preferida o célula no preferida del terminal entre las células colaborativas en forma de un mapa de bits.

RI 602 y 622 indica un número de Clasificaciones a usar comúnmente por las células colaborativas y determinado de acuerdo con el estado de canal.

PMI 603 y 623 es básicamente para recomendar los vectores de precodificación para las células preferidas indicadas mediante el Indicador 601 y 621 de Célula Preferida. Similar al segundo ejemplo, los vectores de precodificación incluyen los valores de compensación determinados teniendo en cuenta las fases de las células colaborativas en el entorno multi-célula. Sin embargo, el libro de códigos multi-célula de acuerdo con el tercer ejemplo tiene un tamaño fijo independientemente del número de células colaborativas. Ya que las informaciones de realimentación se transmiten en el formato de tamaño fijo independientemente del número de células colaborativas, es posible reducir la complejidad de procesamiento del receptor.

El terminal indica las células preferidas entre las células colaborativas en forma de un mapa de bits. El terminal también selecciona el RI 602 y 622 y PMI Multi-Célula 603 y 623 para cada celda indicada. En el presente documento, se supone que la célula colaborativa preferida se indica mediante 1 y la célula colaborativa no preferida se indica mediante 0; y se usa el mismo RI para todas las células colaborativas. El PMI representa el índice en el libro de códigos multi-célula diseñado para múltiples células y el libro de códigos multi-célula se diseña para incluir la información de fase inter-célula.

CQI 604 y 624 es el valor determinado teniendo en cuenta estados de canal de las células colaborativas en transmisión colaborativa, y el terminal determina CQI 604 y 624 que puede adquirirse a base de la información seleccionada (RI y PMI).

De acuerdo con una realización de la presente invención, las anteriormente mencionadas informaciones de realimentación pueden transmitirse a la vez o de forma separada.

Es decir, las informaciones de realimentación pueden definirse en un formato de realimentación a correlacionar con PUCCH en una subtrama y transmitir a la estación base en un cierto intervalo o el recurso asignado en PUSCH en respuesta a la petición de información de realimentación desde la estación base.

Si no existe formato de realimentación definido de transporte de todas las informaciones de realimentación y por lo tanto si es imposible correlacionar las informaciones de realimentación con PUCCH de una subtrama, las informaciones de realimentación pueden transmitirse de forma separada teniendo en cuenta sus propiedades como se muestra en la Figura 10. Es decir, el indicador de célula preferida 621, RI 622, PMI 623, y CQI 624 puede transmitirse de forma separada a medida que se correlaciona con PUCCH en intervalo de transmisión PUCCH del terminal. En caso de que las informaciones de realimentación se transmiten de forma separada en PUCCH en un intervalo de T subtramas como se muestra en la Figura 10, la estación base tiene que recibir 4xT subtramas para adquirir todas las informaciones de realimentación.

Cuarto ejemplo

Se hace una descripción de las informaciones de realimentación de acuerdo con el cuarto ejemplo. Las Figuras 11 y 12 son diagramas que ilustran información de realimentación de acuerdo con el cuarto ejemplo.

Los formatos de realimentación propuestos en las Figuras 11 y 12 se definen para el caso de usar el libro de códigos diseñado para múltiples células.

El libro de códigos multi-célula considerado en el cuarto ejemplo de la presente invención puede diseñarse para incluir todas las combinaciones disponibles de las células colaborativas e informaciones de fase de las respectivas combinaciones y el libro de códigos de acuerdo con el cuarto ejemplo se denomina como "libro de códigos global."

El libro de códigos global incluye todas las células preferidas y vectores de precodificación de las células preferidas y valores de compensación de fase de las células preferidas. Es decir, la información de PMI seleccionada del libro de códigos global incluye la información sobre las células colaborativas preferidas, PMI de las respectivas células e información de RI. Un libro de códigos global de este tipo puede construirse combinando los libros de códigos descritos en el segundo y tercer ejemplos para todas las células colaborativas disponibles.

Haciendo referencia a las Figuras 11 y 12, las informaciones de realimentación de acuerdo con el cuarto ejemplo de la presente invención incluyen Clasificación 701 y 721 (RI), Indicador 702 y 722 de Matriz de Precodificación (PMI) e Indicador 702 y 723 de Calidad de Canal (CQI).

RI 702 y 722 indica un número de Clasificaciones a usar comúnmente por las células colaborativas y determinado de acuerdo con el estado de canal.

PMI 703 y 723 es básicamente para recomendar los vectores de precodificación para las células preferidas. Sin embargo, el PMI 702 y 722 de acuerdo con el cuarto ejemplo indica las células preferidas, vectores de precodificación de las células preferidas, y valores de compensación de fase de las respectivas células colaborativas.

CQI 703 y 723 es el valor determinado teniendo en cuenta estados de canal de las células colaborativas en transmisión colaborativa y el terminal selecciona RI 701 y 721 y PMI 702 y 722 preferidos y calcula CQI 703 y 723 a base de la información de RI y PMI seleccionada.

De acuerdo con un ejemplo de la presente invención, las anteriormente mencionadas informaciones de realimentación pueden transmitirse a la vez o de forma separada.

Como se muestra en la Figura 11, las informaciones de realimentación pueden definirse en un formato de realimentación a correlacionar con PUCCH en una subtrama y transmitir a la estación base en un cierto intervalo o el recurso asignado en PUSCH en respuesta a la petición de información de realimentación desde la estación base.

Si no existe formato de realimentación definido de transporte de todas las informaciones de realimentación y por lo tanto si es imposible correlacionar las informaciones de realimentación con PUCCH de una subtrama, las informaciones de realimentación pueden transmitirse de forma separada teniendo en cuenta sus propiedades como se muestra en la Figura 12. Es decir, el RI 721, PMI 722 y CQI 723 pueden transmitirse de forma independiente a medida que se correlaciona con PUCCH en intervalo de transmisión PUCCH del terminal. En caso de que las informaciones de realimentación se transmiten de forma independiente en PUCCH en un intervalo de T subtramas como se muestra en la Figura 12, la estación base tiene que recibir 3xT subtramas para adquirir todas las informaciones de realimentación. En el cuarto ejemplo, ya que se usa el libro de códigos global, el formato de realimentación es de tamaño fijo.

El aparato de transmisión/recepción de acuerdo con una realización de la presente invención se describe en lo sucesivo.

Lo primero de todo, se hace una descripción de un aparato de transmisión de transmisión de informaciones de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del aparato de transmisión de transmisión de la información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 13, el transmisor de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un controlador 801, un generador 802 de RS, un generador 803 de PUCCH, un generador 804 de PUSCH, un multiplexor 805 y un procesador 806 de TX. El transmisor puede implementarse como una parte de un terminal.

El generador 802 de RS, el generador 803 de PUCCH y el generador 804 de PUSCH generan símbolos de RS, símbolos de canal de control y símbolos de canal de datos respectivamente bajo el control del controlador 801.

El controlador 801 genera información de realimentación que puede formatearse como se describe en una de la primera realización o segundo a cuarto ejemplos.

El controlador 801 controla el generador 802 de RS, el generador 803 de PUCCH y el generador 804 de PUSCH para generar símbolos de RS, símbolos de canal de control y símbolos de canal de datos, respectivamente. Los símbolos de RS, símbolos de canal de control y símbolos de canal de datos generados se multiplexan con símbolos de RS generados por el generador 802 de RS por medio del multiplexor 805.

En este momento, el controlador 801 no permite correlación simultánea con PUCCH y PUSCH para mantener la característica de una sola portadora. En caso de que la estación base ha asignado recurso de PUSCH para notificación de información de realimentación, los símbolos de la información de realimentación generada por el generador 803 de PUCCH se correlacionan en región PUSCH y multiplexan con los símbolos de RS para transmitirse por medio del procesador 806 de TX. Este procedimiento se realiza bajo el control del controlador 801. Si se requiere para transmitir la información de realimentación de forma separada en PUCCH, el controlador 801 controla el generador 803 de PUCCH para suministrar los símbolos de información de realimentación separados en un intervalo adquirido de la estación base.

Es decir, el controlador 801 genera información de realimentación y controla para generar símbolos de canal correspondiente de acuerdo con el recurso asignado por la estación base y correlacionar los símbolos con el recurso de transmisión del canal correspondiente.

Por ejemplo, en caso de que el recurso de transmisión de la información de realimentación se asigna en PUCCH, el controlador 801 controla el generador 803 de PUCCH para generar símbolos de canal de control que transportan la información de realimentación y controla el multiplexor 805 para correlacionar el canal de control símbolos con el recurso asignado en PUCCH.

En caso de que el recurso de transmisión de la información de realimentación se asigna en PUSCH, el controlador 801 controla el generador 804 de PUSCH a símbolos de datos generados que transportan la información de realimentación y controla el multiplexor 805 para correlacionar los símbolos de canal de datos con el recurso asignado en PUSCH.

Se hace una descripción del aparato de recepción de recepción de la información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra el aparato de recepción de recepción de la información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 14, el aparato de recepción de recepción de la información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un demultiplexor 901, un decodificador 902 de PUCCH, un decodificador 903 de PUSCH, un estimador 904 de canal, un controlador 905, un planificador 906, un almacenamiento 907 y un procesador 908 de recepción. La recepción puede ser parte de la estación base.

La señal recibida se convierte a una señal de banda base mediante el procesador 908 de recepción.

El demultiplexor 901 demultiplexa la señal de banda base en RS, PUCCH y PUSCH. En el presente documento, las señales de PUCCH y PUSCH se introducen en el decodificador 902 de PUCCH y el decodificador 903 de PUSCH respectivamente y la señal de RS se introduce en el estimador 904 de canal.

El estimador 904 de canal estima canal usando RS. El valor de estimación de canal emitido por el estimador 904 de canal se introduce en el decodificador 902 de PUCCH y el decodificador 903 de PUSCH para decodificar señales de PUCCH y PUSCH.

Si el planificador 906 notifica al controlador 905 de la región de PUCCH asignada para la notificación de información de realimentación de un cierto terminal, el controlador 905 controla para transferir la señal de información de realimentación correlacionada con la región de PUCCH desde el demultiplexor 901 al decodificador 902 de PUCCH para decodificar la información de realimentación.

Si el planificador 906 notifica al controlador 905 de la región PUSCH asignada para la notificación de información de realimentación de un cierto terminal, el controlador 905 controla para transferir la señal de información de realimentación correlacionada con la región PUSCH desde el demultiplexor 901 al decodificador 903 de PUSCH para decodificar la información de realimentación.

La información de realimentación decodificada a partir de la señal de información de realimentación se introduce en el controlador 905, y el controlador reenvía la información de realimentación al planificador 906.

El controlador 905 puede reconocer que las informaciones de realimentación de un cierto terminal se reciben separadas en un intervalo dado a base de la información proporcionada por el decodificador 902 de PUCCH.

El controlador 905 controla las informaciones de realimentación recibidas de forma separada en el almacenamiento 907 hasta que toda la información de realimentación de un cierto terminal se recibe completamente. Una vez que las informaciones de realimentación de un cierto terminal se reciben completamente, el controlador 905 transfiere la información de realimentación completa almacenada en el almacenamiento al planificador 906.

Es decir, el planificador 906 notifica al controlador 905 qué canal se usa para transportar la información de realimentación de tal forma que el controlador 905 recibe la información de realimentación a través del decodificador correspondiente. Si las informaciones de realimentación se reciben en PUCCH en una pluralidad de subtramas, el controlador 905 acumula las informaciones de realimentación en el almacenamiento 907 hasta que todas las informaciones de realimentación se reciben completamente.

El procedimiento de transmisión/recepción de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención se describe en lo sucesivo.

Lo primero de todo, se hace una descripción del procedimiento de transmisión de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de transmisión de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Aunque no se representa en la Figura 15, el terminal recibe las informaciones de las células colaborativas tales como identificador de célula colaborativa (ID) desde la estación base en principio de tal forma que tanto la estación base como terminal conocen las células colaborativas y el número de células colaborativas.

Haciendo referencia a la Figura 15, el terminal se asigna el recurso de transmisión de la información de realimentación (1001). El terminal puede asignarse el recurso de transmisión a través de PDCCH y el recurso de transmisión de la información de realimentación puede asignarse en uno de PUCCH y PUSCH. Particularmente en caso de que el recurso se asigna en PUCCH, las informaciones de realimentación pueden transmitirse a la vez en una subtrama o de forma separada en una pluralidad de subtramas.

A continuación, el terminal genera información de realimentación (1003). Las informaciones de realimentación pueden formatearse como se propone en uno de la primera realización o segundo a cuarto ejemplos.

Una vez que la información de realimentación se genera, el terminal determina el recurso de transmisión de la información de realimentación (1005). La transmisión de información de realimentación se realiza en el recurso de transmisión asignado por la estación base.

En caso de que el recurso de transmisión de información de realimentación se asigna en PUSCH, el terminal transmite la información de realimentación a través de PUSCH (1007).

En caso de que el recurso de transmisión de información de realimentación se asigna en PUCCH, el terminal determina si transmitir las informaciones de realimentación a la vez en una subtrama (1009). Es decir, la estación base determina si es posible transmitir todas las informaciones de realimentación asignadas en el recurso de PUCCH en una subtrama.

Si es posible transmitir la información de realimentación en una subtrama, el terminal transmite todas las informaciones de realimentación en PUCCH en una subtrama como se describe con referencia a las Figuras 2, 7, 9, y 11 (1011).

Si es imposible transmitir la información de realimentación en una subtrama, el terminal transmite las informaciones de realimentación de forma separada en PUCCH a través de una pluralidad de subtramas como se describe con referencia a las Figuras 3, 8, 10 y 12 (1013).

De acuerdo con una realización de la presente invención, la información de realimentación puede transmitirse en uno de PUCCH y PUSCH. Particularmente en caso de usando PUCCH, la información de realimentación puede transmitirse en una subtrama o a través de una pluralidad subtramas de acuerdo con el recurso de transmisión asignado.

Se hace una descripción del procedimiento de recepción de la información de realimentación transmitida como anteriormente. La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de recepción de información de realimentación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 16, si se recibe una señal transmitida mediante un terminal, la estación base demultiplexa la subtrama recibida en PUCCH, PUSCH y RS (1101).

A continuación, la estación base determina qué canal se usa para transmitir la información de realimentación (1003). Es decir, la estación base determina si la información de realimentación se transmite en PUSCH o PUCCH. La determinación se hace a base de la información sobre el recurso de transmisión asignado al terminal.

Si la información de realimentación se transmite en PUSCH, la estación base recibe la información de realimentación en el recurso asignado en PUSCH (1105).

De otra manera si la información de realimentación se transmite en PUCCH, la estación base determina si todas las informaciones de realimentación se reciben en una subtrama (1007). Es decir, la estación base determina si el recurso asignado en PUCCH en una subtrama para la información de realimentación tiene un tamaño suficiente para transportar todas las informaciones de realimentación.

Si el tamaño del recurso asignado en PUCCH en una subtrama tiene el tamaño suficiente para acomodar todas las informaciones de realimentación, la estación base recibe todas las informaciones de realimentación en PUCCH en una subtrama como se describe con referencia a las Figuras 2, 7, 9 y 11 (1109).

De otra manera si el tamaño del recurso asignado en PUCCH en una subtrama tiene un tamaño no suficiente para acomodar todas las informaciones de realimentación, la estación base recibe las informaciones de realimentación en PUCCH a través de una pluralidad de subtramas como se describe con referencia a las Figuras 3, 8, 10 y 12 (1111).

Como se ha descrito anteriormente, tras la recepción de la información de realimentación a través de uno de PUCCH y PUSCH, la estación base realiza planificación a base de la información de realimentación (1113). Para este fin, la estación base comparte la información de realimentación con células colaborativas (estaciones base). Las células colaborativas que comparten las informaciones de realimentación realizan planificación a base de la información de realimentación y pueden ejecutar COMP.

Aunque la descripción se ha hecho con referencia a realizaciones particulares, la presente invención puede implementarse con diversas modificaciones sin alejarse del ámbito de la presente invención. Por lo tanto, la presente invención no se limita a las realizaciones particulares desveladas, sino que incluirán las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de un terminal para transmitir información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular, que comprende:

recibir información de célula colaborativa desde una estación base;
determinar (302) células colaborativas preferidas entre células colaborativas indicadas mediante la información de célula colaborativa;
generar (303) información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, información de fase que representa valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal; y
transmitir la información de realimentación en uno de un canal de control y un canal de datos a la estación base,
en el que la información de realimentación se transmite en un formato de transmisión que tiene un tamaño fijo independientemente de un número de células colaborativas.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

5. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

6. Un procedimiento de operación de una estación base para recibir información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular, que comprende:

recibir, desde un terminal, información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, información de fase que representa valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal, a través de uno de un canal de control y un canal de datos; y
realizar transmisión colaborativa en base a la información de realimentación,
en el que la información de realimentación recibida tiene un formato de un tamaño fijo independientemente de un número de células colaborativas.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

10. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

11. Un terminal de transmisión de información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular, comprendiendo un controlador (801) que determina células colaborativas preferidas entre células colaborativas indicadas mediante la información de célula colaborativa y genera información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, información de fase que representa valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal,
en el que la información de realimentación[1] se transmite en un formato de transmisión que tiene un tamaño fijo independientemente de un número de células colaborativas.

12. El aparato de la reivindicación 11, en el que los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

13. El aparato de la reivindicación 12, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

14. El aparato de la reivindicación 12, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

15. El aparato de la reivindicación 12, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

16. Una estación base de recepción de información de realimentación para transmisión colaborativa en un sistema de radiocomunicación celular, que comprende:

un decodificador (902) de canal de control que decodifica un canal de control recibido;
un decodificador (903) de canal de datos que decodifica un canal de datos recibido; y
un controlador (905) que controla el decodificador (902) de canal de control y el decodificador (903) de canal de datos para recibir, desde un terminal, información de realimentación que incluye indicadores de células preferidas para discriminación entre las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas, indicadores de matriz de precodificación para células colaborativas individuales, información de fase que representa valores de compensación de fase de las células colaborativas preferidas, e indicadores de calidad de canal, a través de uno de un canal de control y un canal de datos,
en el que la información de realimentación recibida tiene un formato de un tamaño fijo independientemente de un número de células colaborativas.

17. El aparato de la reivindicación 16, en el que los indicadores de matriz de precodificación indican vectores de precodificación que corresponden a las células colaborativas preferidas y células colaborativas no preferidas.

18. El aparato de la reivindicación 17, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa preferida.

19. El aparato de la reivindicación 17, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que minimiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y recomendado para usarse para la célula colaborativa no preferida.

20. El aparato de la reivindicación 17, en el que el indicador de matriz de precodificación indica un vector de precodificación que maximiza interferencia inter-célula en transmisión colaborativa y restringido para usarse para la célula colaborativa no preferida.

FIG. 1

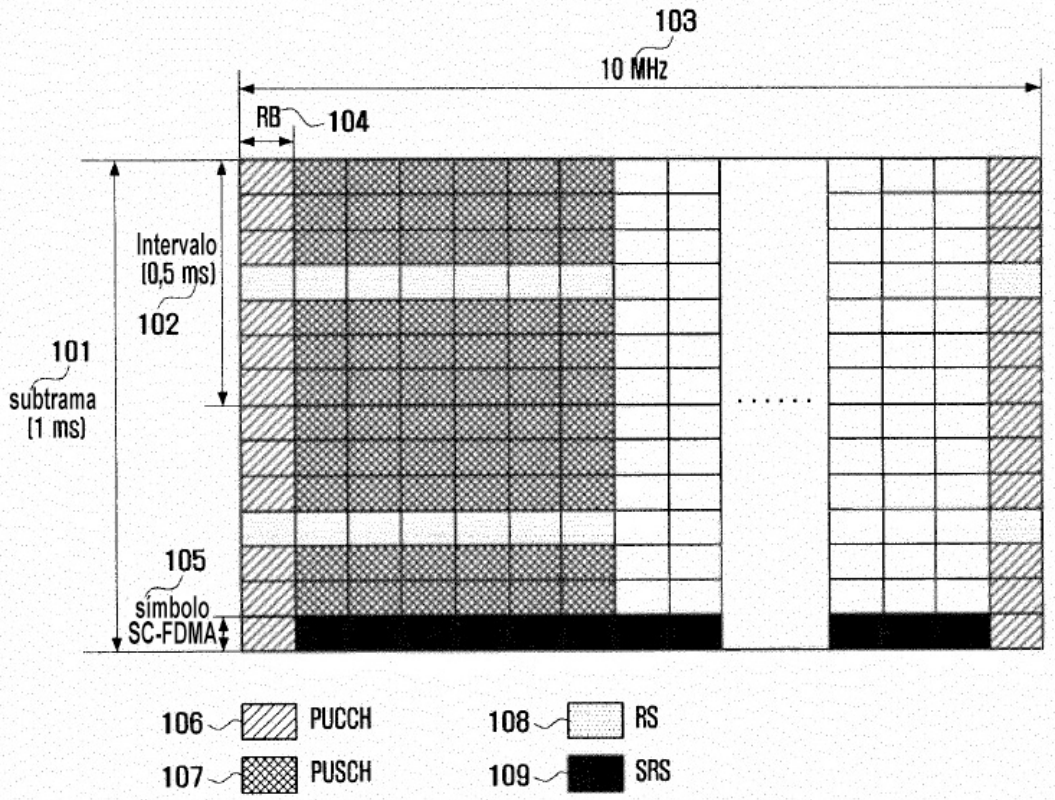

103
10 MHz
RB
104
Intervalo
(0,5 ms)
102
101
subtrama
(1 ms)
105
símbolo
SC-FDMA
106
PUCCH
107
PUSCH
108
RS
109
SRS

FIG. 2

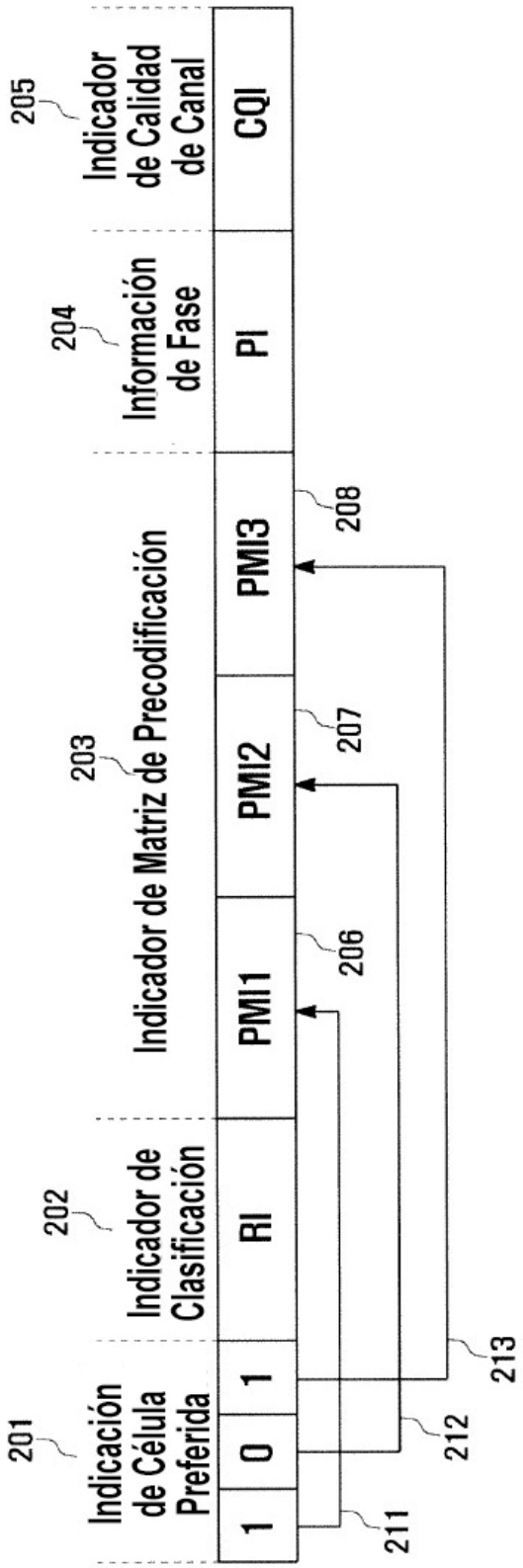

201
Indicación de Célula Preferida
1
0
1
202
Indicador de Clasificación
RI
203
Indicador de Matriz de Precodificación
PMI1
PMI2
PMI3
204
Información de Fase
PI
205
Indicador de Calidad de Canal
CQI
206
207
208
211
212
213

FIG. 3

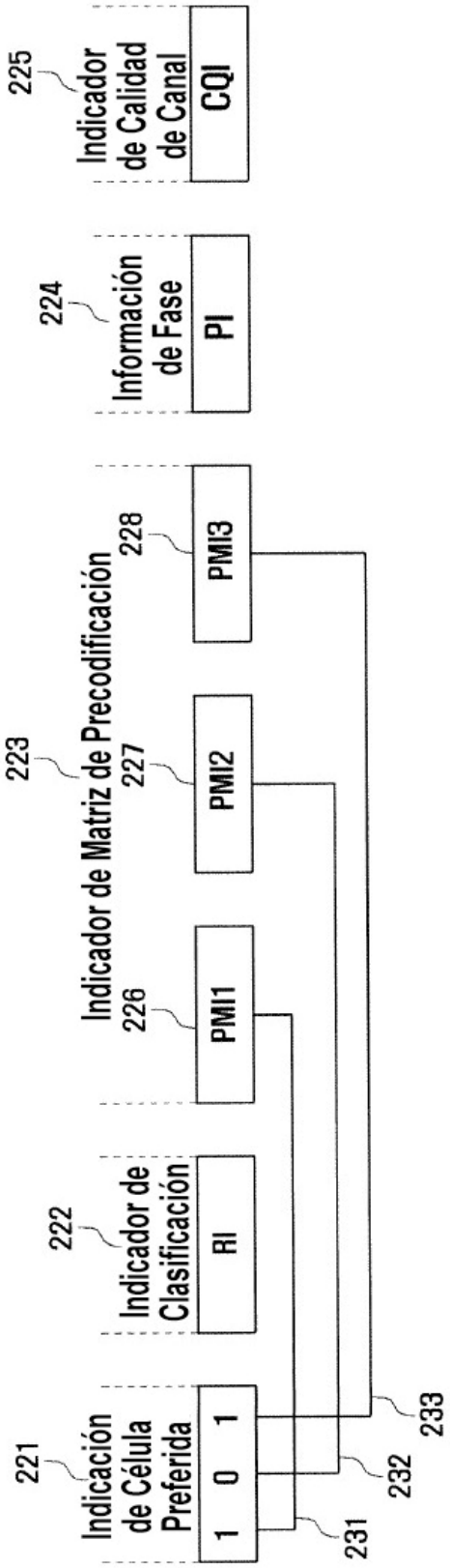

221
Indicación de Célula Preferida
1 0 1
222
Indicador de Clasificación
RI
223
Indicador de Matriz de Precodificación
226
PMI1
227
PMI2
228
PMI3
224
Información de Fase
PI
225
Indicador de Calidad de Canal
CQI
231
232
233

FIG. 4

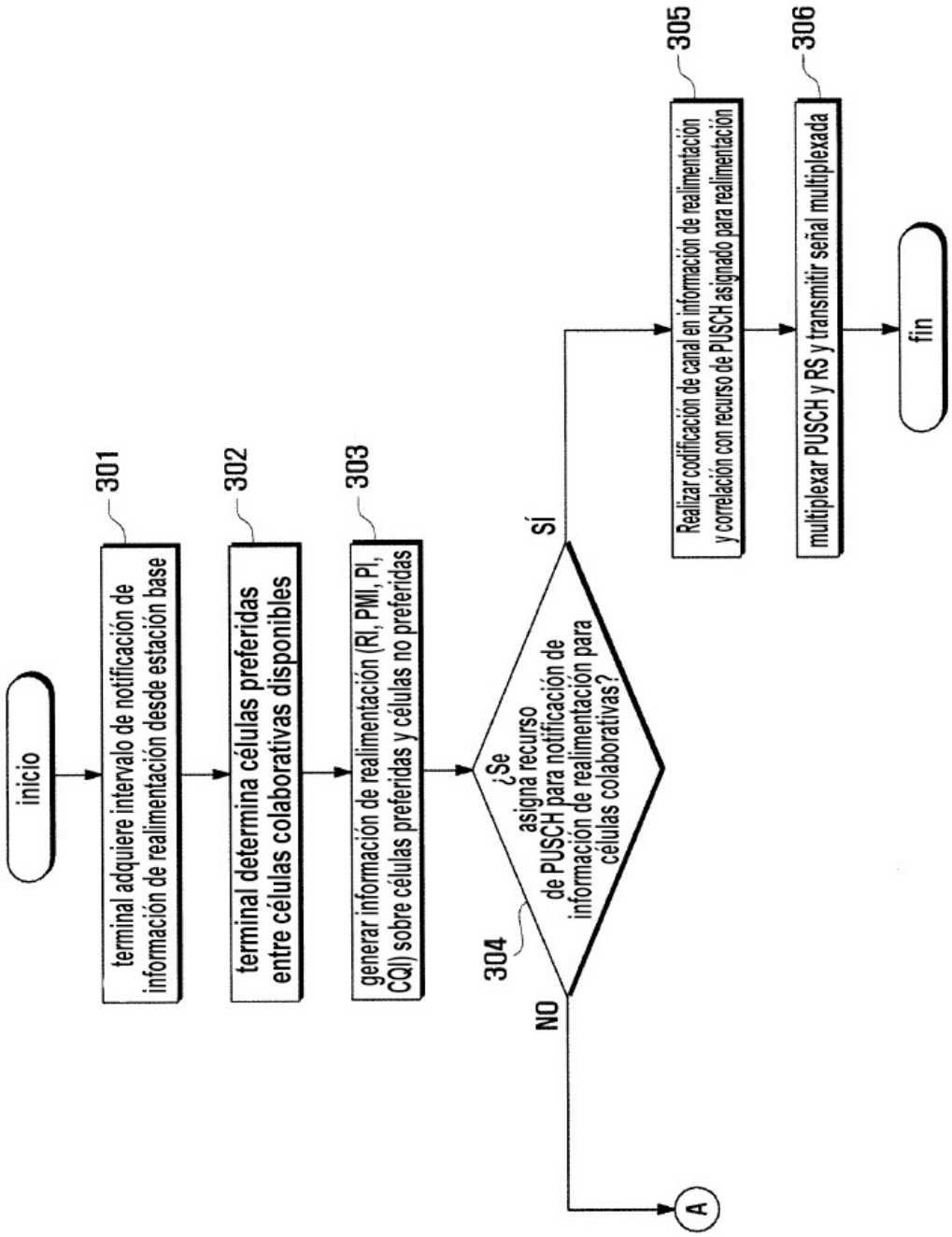

inicio
301
terminal adquiere intervalo de notificación de información de realimentación desde estación base
302
terminal determina células preferidas entre células colaborativas disponibles
303
generar información de realimentación (RI, PMI, PI, CQI) sobre células preferidas y células no preferidas
304
¿Se asigna recurso de PUSCH para notificación de información de realimentación para células colaborativas?
SÍ
NO
305
Realizar codificación de canal en información de realimentación y correlación con recurso de PUSCH asignado para realimentación
306
multiplexar PUSCH y RS y transmitir señal multiplexada
fin
A

FIG. 5

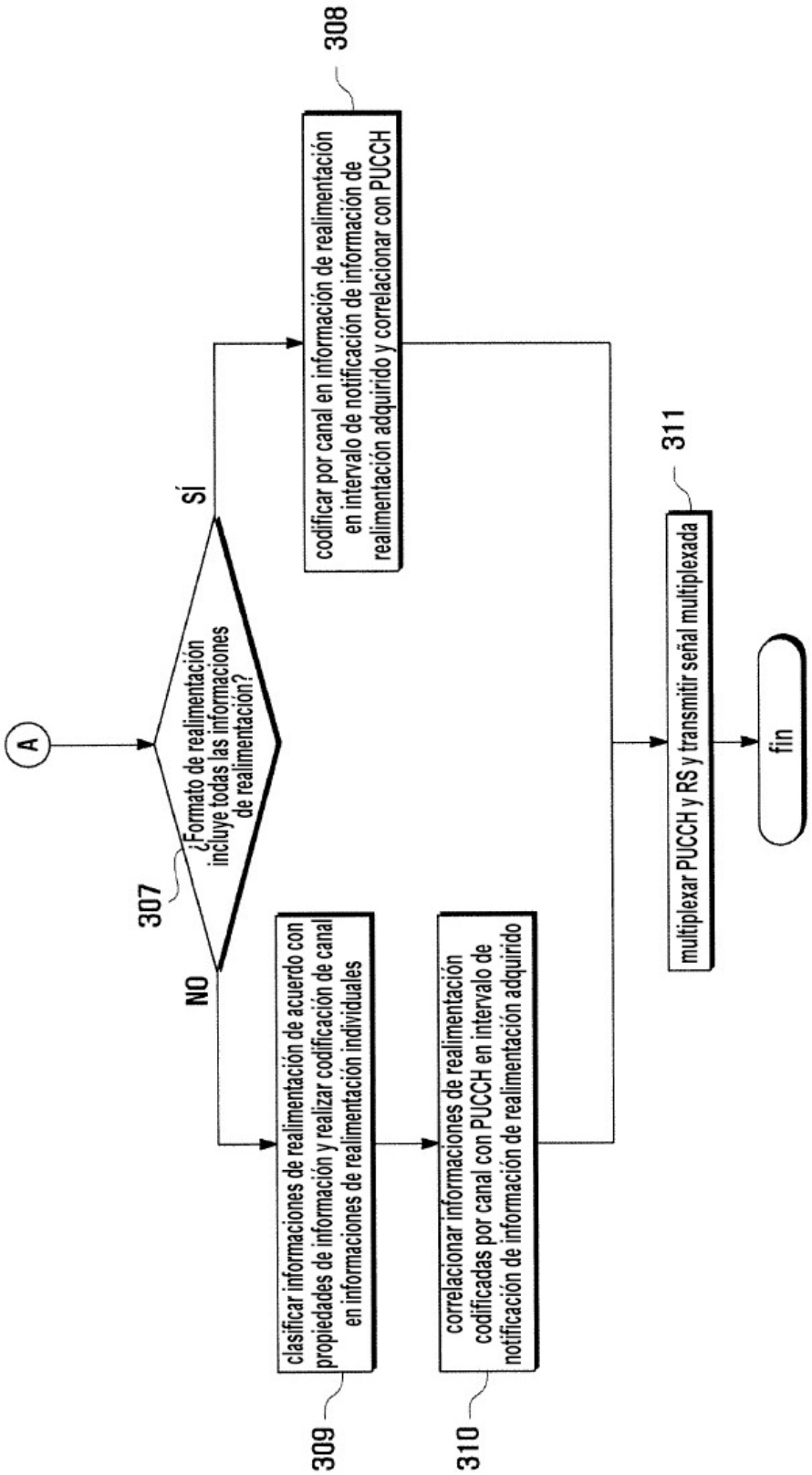

A
¿Formato de realimentación incluye todas las informaciones de realimentación?
307
SÍ
NO
codificar por canal en información de realimentación en intervalo de notificación de información de realimentación adquirido y correlacionar con PUCCH
308
clasificar informaciones de realimentación de acuerdo con propiedades de información y realizar codificación de canal en informaciones de realimentación individuales
309
correlacionar informaciones de realimentación codificadas por canal con PUCCH en intervalo de notificación de información de realimentación adquirido
310
multiplexar PUCCH y RS y transmitir señal multiplexada
311
fin

FIG. 6

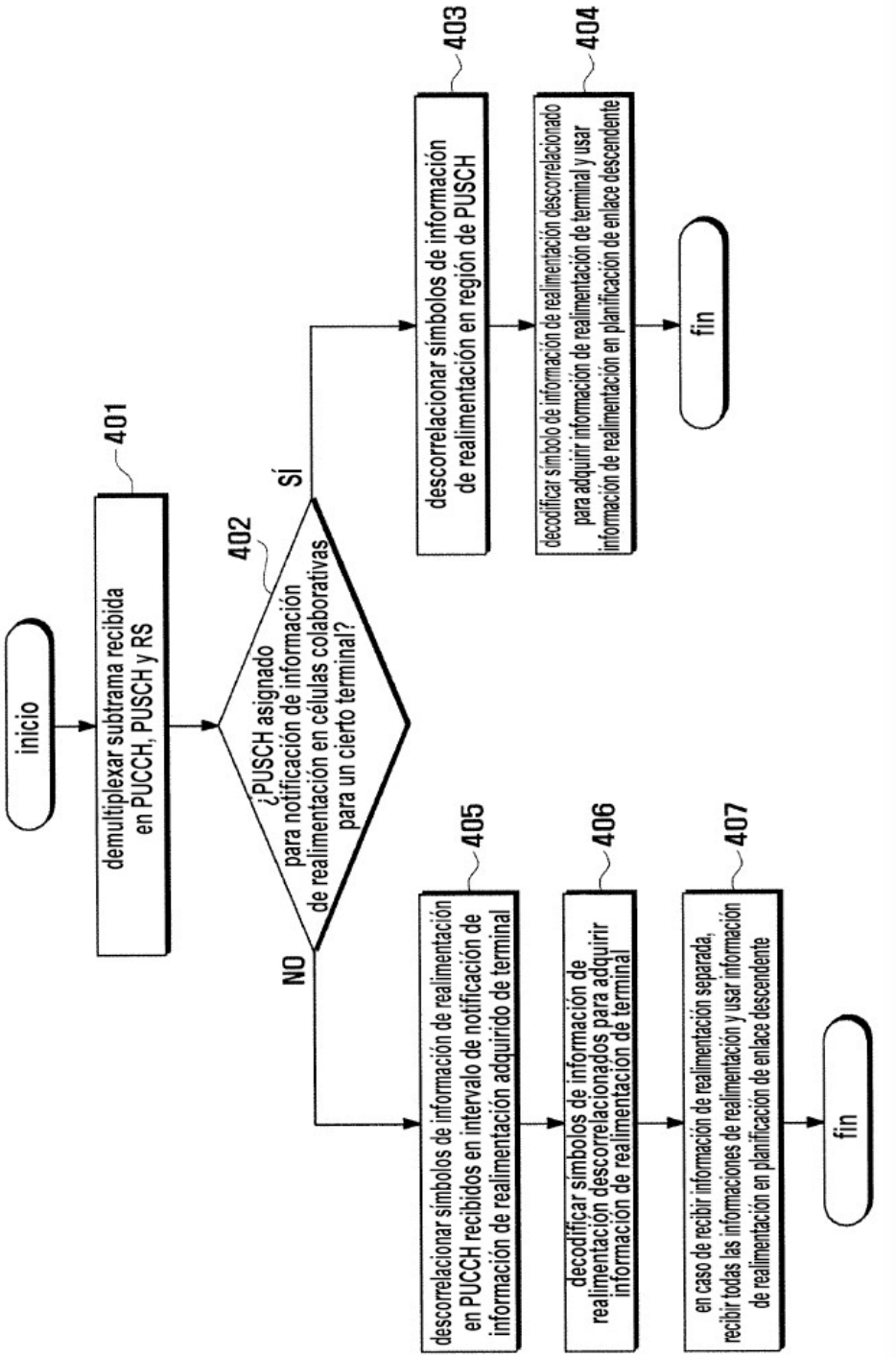

inicio
401
demultiplexar subtrama recibida en PUCCH, PUSCH y RS
402
¿PUSCH asignado para notificación de información de realimentación en células colaborativas para un cierto terminal?
SÍ
NO
403
descorrelacionar símbolos de información de realimentación en región de PUSCH
404
decodificar símbolo de información de realimentación descorrelacionado para adquirir información de realimentación de terminal y usar información de realimentación en planificación de enlace descendente
fin
405
descorrelacionar símbolos de información de realimentación en PUCCH recibidos en intervalo de notificación de información de realimentación adquirido de terminal
406
decodificar símbolos de información de realimentación descorrelacionados para adquirir información de realimentación de terminal
407
en caso de recibir información de realimentación separada, recibir todas las informaciones de realimentación y usar información de realimentación en planificación de enlace descendente
fin

FIG. 7

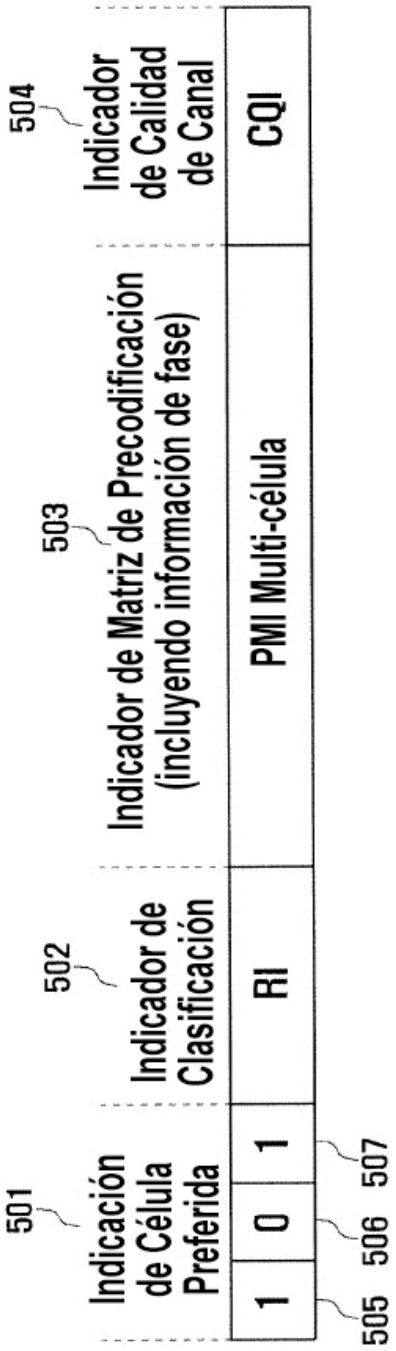

501
Indicación de Célula Preferida
502
Indicador de Clasificación
503
Indicador de Matriz de Precodificación (incluyendo información de fase)
504
Indicador de Calidad de Canal
1
0
1
RI
PMI Multi-célula
CQI
505
506
507

FIG. 8

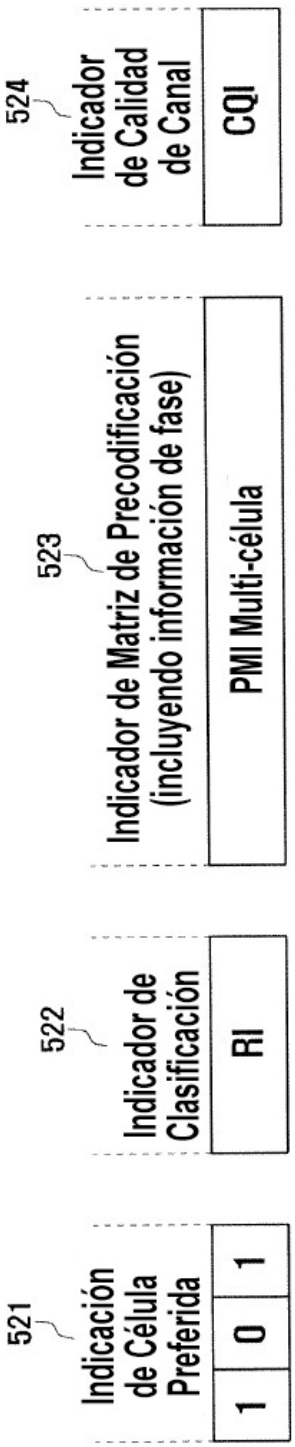

521
Indicación de Célula Preferida
1
0
1
522
Indicador de Clasificación
RI
523
Indicador de Matriz de Precodificación (incluyendo información de fase)
PMI Multi-célula
524
Indicador de Calidad de Canal
CQI

FIG. 9

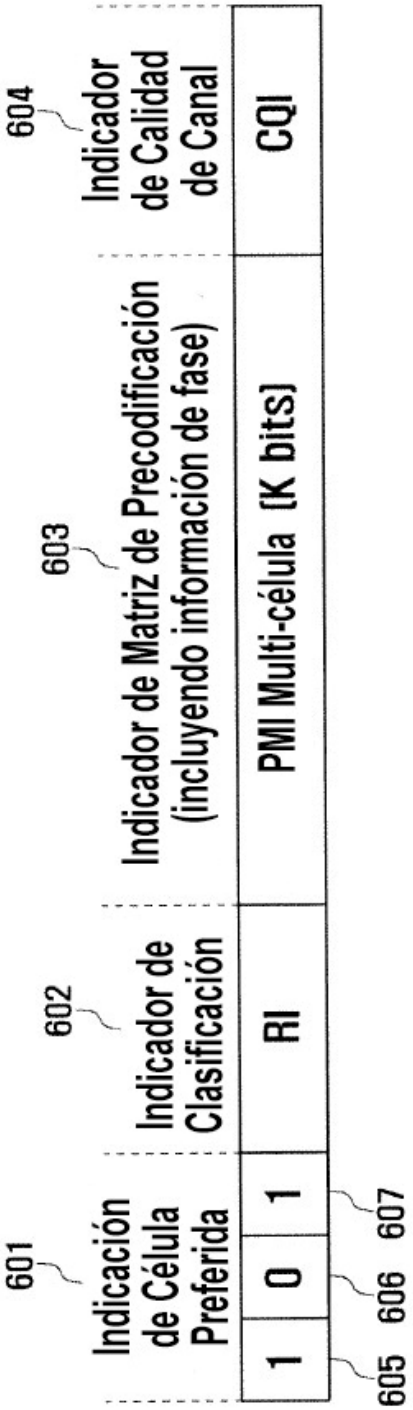

601
Indicación de Célula Preferida
602
Indicador de Clasificación
603
Indicador de Matriz de Precodificación (incluyendo información de fase)
604
Indicador de Calidad de Canal
1
0
1
RI
PMI Multi-célula (K bits)
CQI
605
606
607

FIG. 10

621
Indicación de Célula Preferida
1
0
1
622
Indicador de Clasificación
RI
623
Indicador de Matriz de Precodificación (incluyendo información de fase)
PMI Multi-célula (K bits)
624
Indicador de Calidad de Canal
CQI

FIG. 11

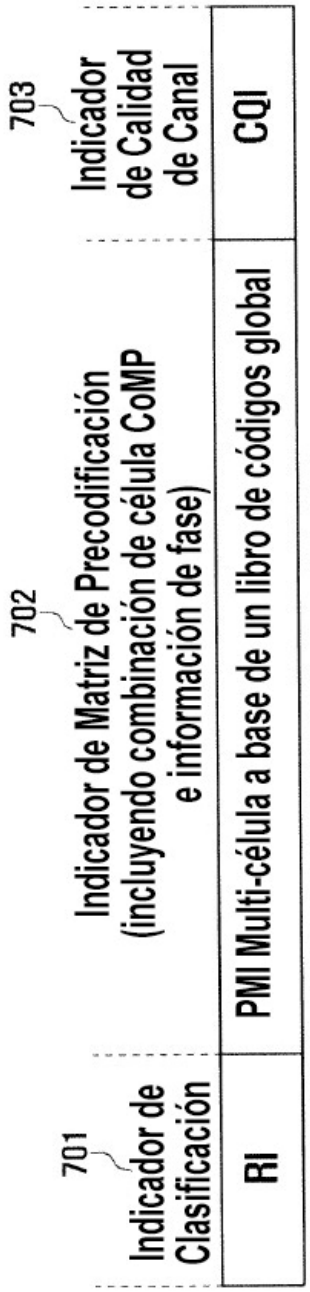

701
Indicador de Clasificación
RI
702
Indicador de Matriz de Precodificación (incluyendo combinación de célula CoMP e información de fase)
PMI Multi-célula a base de un libro de códigos global
703
Indicador de Calidad de Canal
CQI

FIG. 12

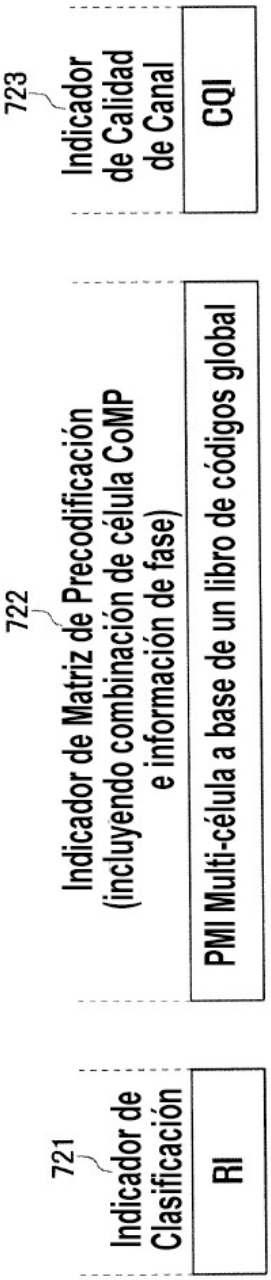

721
Indicador de Clasificación
RI
722
Indicador de Matriz de Precodificación (incluyendo combinación de célula CoMP e información de fase)
PMI Multi-célula a base de un libro de códigos global
723
Indicador de Calidad de Canal
CQI

FIG. 13

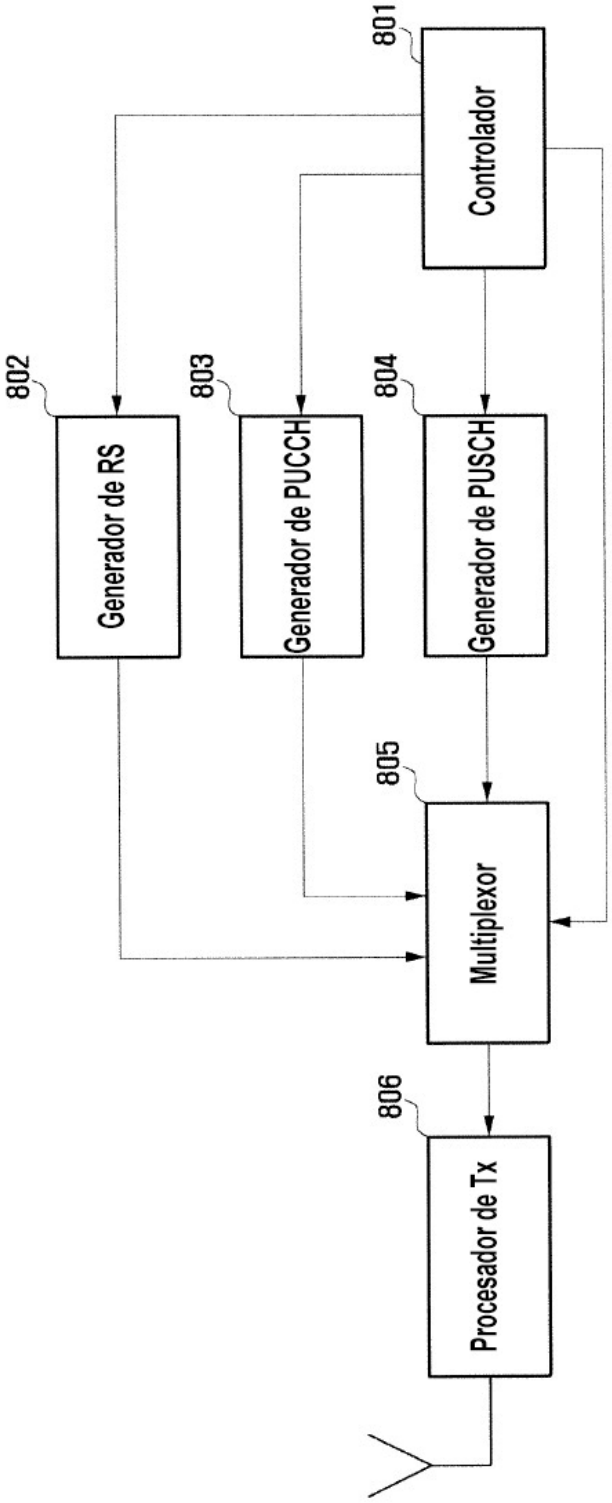

801
Controlador
802
Generador de RS
803
Generador de PUCCH
804
Generador de PUSCH
805
Multiplexor
806
Procesador de Tx

FIG. 14

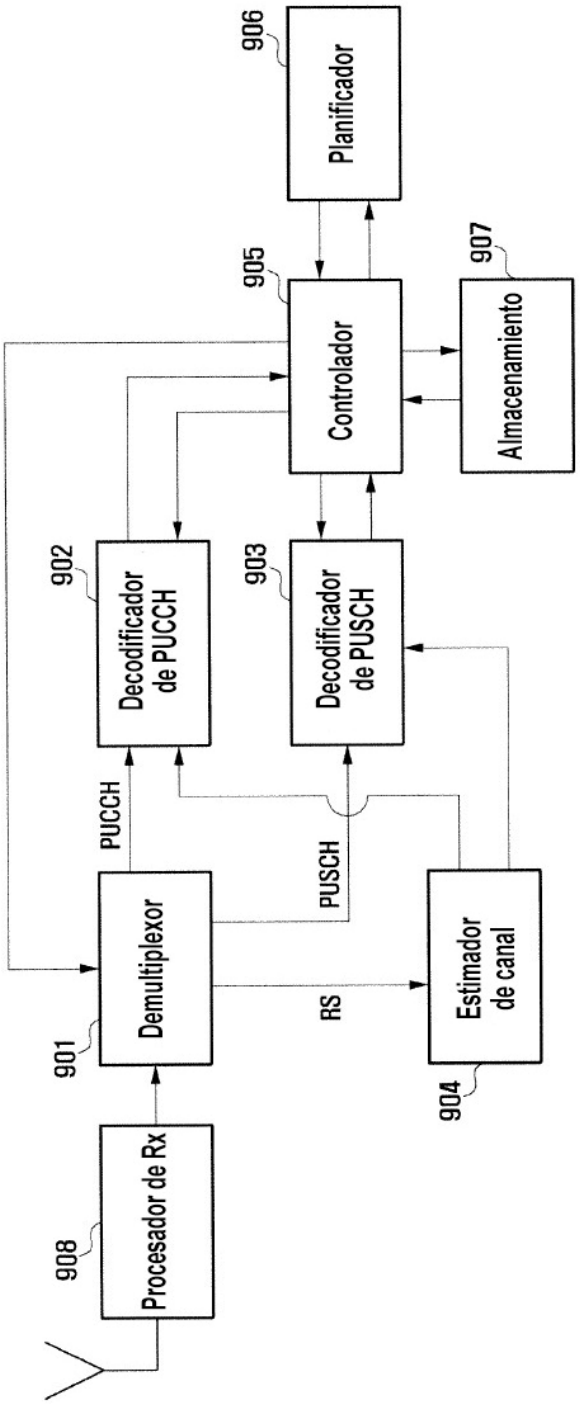

906
Planificador
905
Controlador
907
Almacenamiento
902
Decodificador de PUCCH
903
Decodificador de PUSCH
PUCCH
PUSCH
RS
901
Demultiplexor
904
Estimador de canal
908
Procesador de Rx

FIG. 15

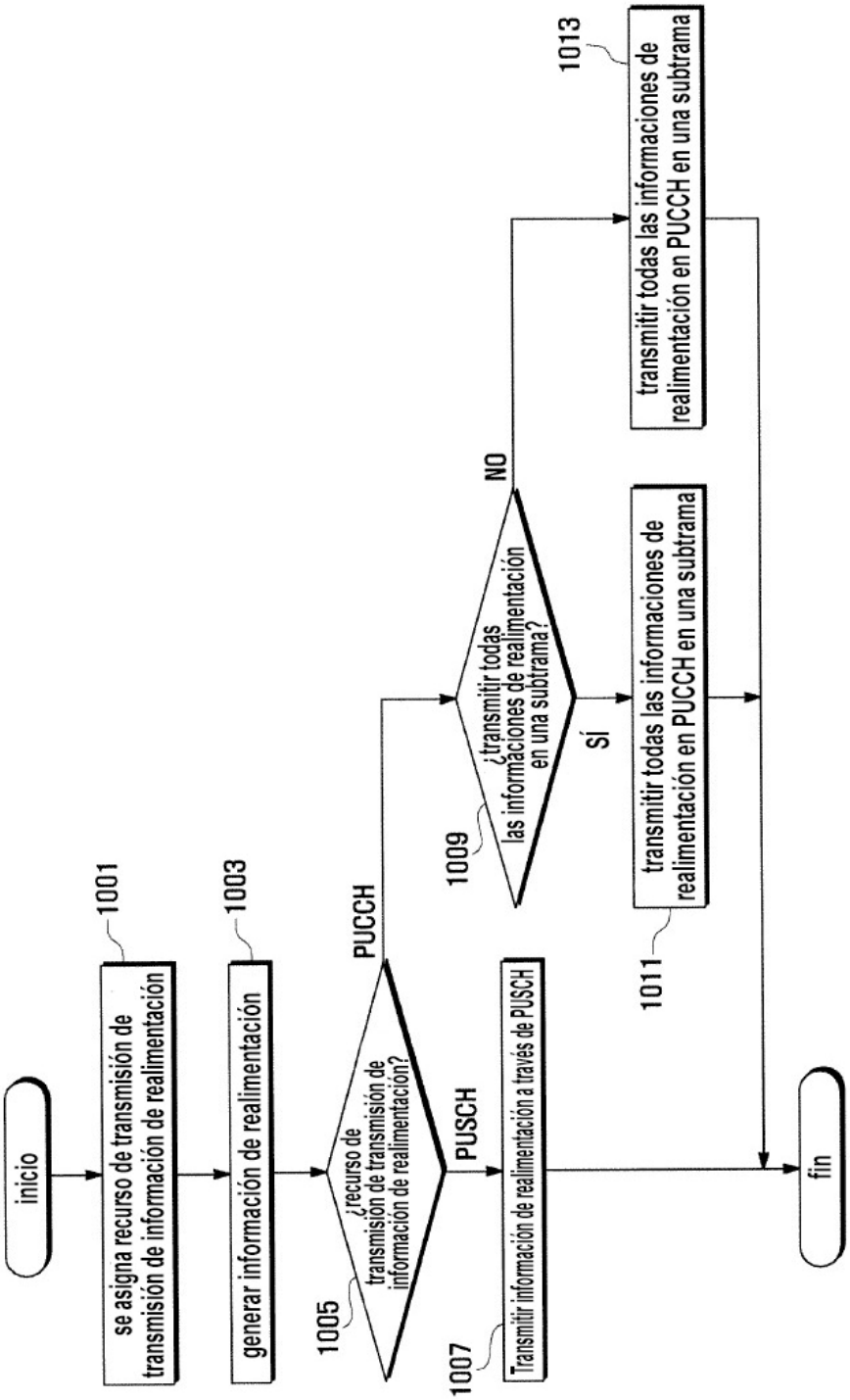
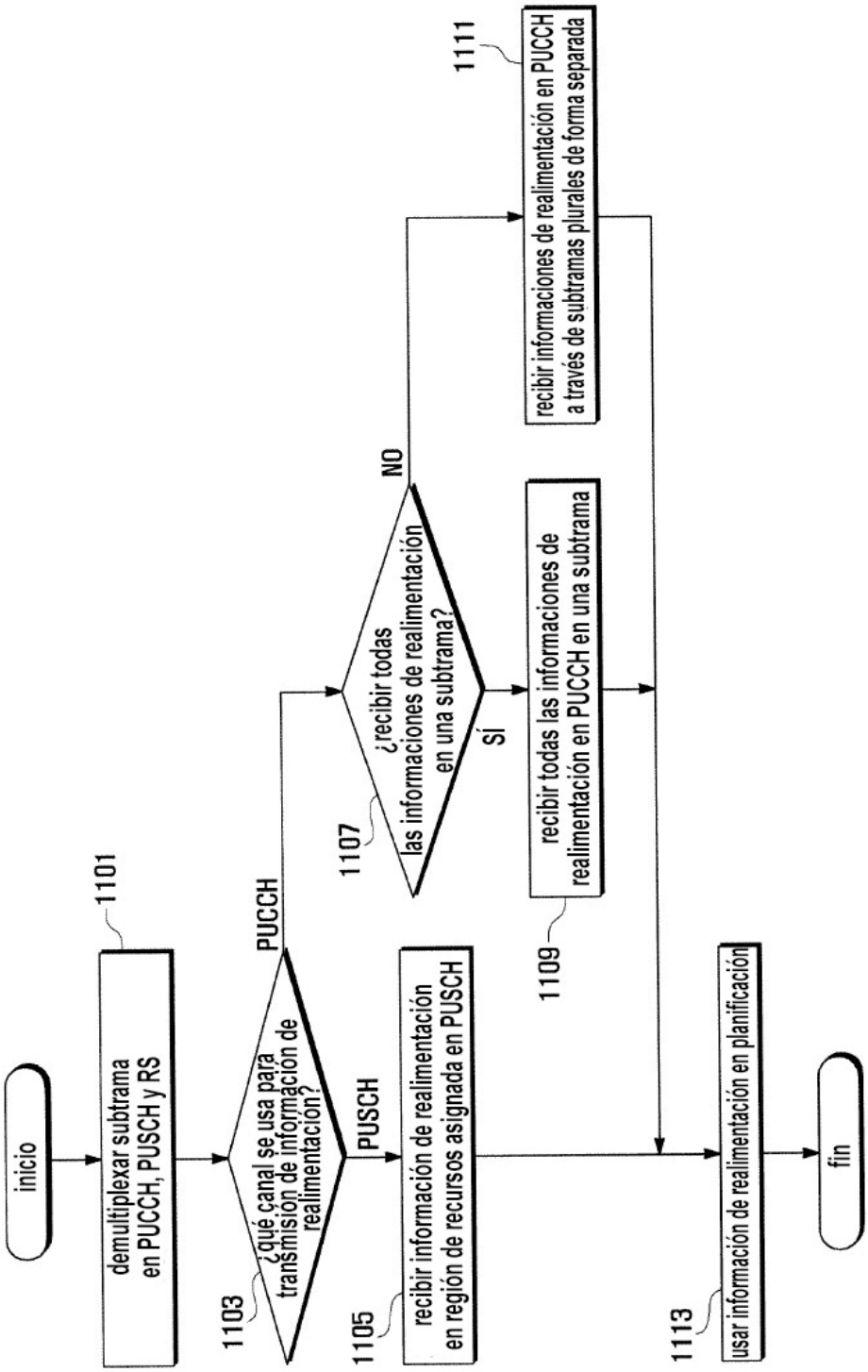

inicio
se asigna recurso de transmisión de transmisión de información de realimentación
1001
generar información de realimentación
1003
¿recurso de transmisión de transmisión de información de realimentación?
1005
PUCCH
PUSCH
Transmitir información de realimentación a través de PUSCH
1007
¿transmitir todas las informaciones de realimentación en una subtrama?
1009
NO
SÍ
transmitir todas las informaciones de realimentación en PUCCH en una subtrama
1011
transmitir todas las informaciones de realimentación en PUCCH en una subtrama
1013
fin

FIG. 16


inicio
1101
demultiplexar subtrama en PUCCH, PUSCH y RS
1103
¿qué canal se usa para transmisión de información de realimentación?
PUCCH
PUSCH
1107
¿recibir todas las informaciones de realimentación en una subtrama?
NO
SÍ
1111
recibir informaciones de realimentación en PUCCH a través de subtramas plurales de forma separada
1109
recibir todas las informaciones de realimentación en PUCCH en una subtrama
1105
recibir información de realimentación en región de recursos asignada en PUSCH
1113
usar información de realimentación en planificación
fin