

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 259**

51 Int. Cl.:

H04B 7/02	(2006.01) H04W 48/12	(2009.01)
H04J 11/00	(2006.01) H04W 52/02	(2009.01)
H04W 4/06	(2009.01) H04W 72/04	(2009.01)
H04B 7/06	(2006.01) H04W 76/04	(2009.01)
H04L 5/00	(2006.01) H04L 12/709	(2013.01)
H04L 12/18	(2006.01) H04L 12/891	(2013.01)
H04L 25/02	(2006.01) H04W 72/08	(2009.01)
H04W 16/02	(2009.01) H04W 84/04	(2009.01)
H04W 28/10	(2009.01)	
H04W 36/00	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2012 PCT/US2012/057782**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO2013049479**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12836672 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2761770**

54 Título: **Transmisión conjunta en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

30.09.2011 US 201161542086 P

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

06.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHU, YUAN;
CHEN, XIAOGANG;
DAVYDOV, ALEXEI y
LI, QINGHUA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 615 259 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

Transmisión conjunta en una red inalámbrica

5 Antecedentes

Este documento se refiere, en general, al envío de datos a través de redes inalámbricas. Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional 61/542.086, presentada el 30 de septiembre de 2011, solicitud que se incorpora de manera expresa en el presente documento.

10 A medida que las redes móviles e inalámbricas tienen una mayor popularidad, las normas de las comunicaciones radioeléctricas e inalámbricas deben adaptarse para satisfacer la creciente demanda de los usuarios y los mayores requisitos de ancho de banda. Tales normas incluyen los sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) y de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-Avanzada) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP).

15 Mediante estos protocolos, varios dispositivos pueden usar esquemas de comunicación inalámbrica para comunicarse con una red de datos. Por ejemplo, cada dispositivo puede establecer una conexión inalámbrica con una estación base local para acceder a una red de datos más extensa. Por tanto, múltiples dispositivos pueden comunicarse entre sí accediendo a la red de datos a través de múltiples estaciones base.

20 Breve descripción de los dibujos

Algunas formas de realización se describen con respecto a las siguientes figuras:

- 25 la Fig. 1 es una ilustración esquemática de una configuración de red de ejemplo según una o más formas de realización;
- la Fig. 2 es una ilustración de una tabla usada por una configuración de red de ejemplo según una o más formas de realización;
- 30 la Fig. 3 es una ilustración esquemática de un dispositivo de usuario de ejemplo según una o más formas de realización;
- la Fig. 4 es una ilustración esquemática de una estación base de ejemplo según una o más formas de realización; y
- la Fig. 5 es un diagrama de flujo según una o más formas de realización.

35 Descripción detallada

En las comunicaciones inalámbricas, una área de interés particular puede ser una transmisión multipunto coordinada (CoMP). Mediante la CoMP, múltiples estaciones base pueden transmitir señales de enlace descendente a un dispositivo de usuario al mismo tiempo. Después, el dispositivo de usuario puede tratar de decodificar simultáneamente todas las señales de enlace descendente para mejorar las condiciones de recepción y aumentar el caudal de tráfico de datos.

45 Mediante la LTE y la LTE-Avanzada del 3GPP, un tipo de transmisión CoMP bajo el escenario 3 puede ser el procesamiento conjunto. Durante el procesamiento conjunto, múltiples estaciones base pueden coordinarse entre sí para realizar transmisiones simultáneas hacia y desde dispositivos de usuario. Por tanto, puede haber una mayor probabilidad de colisión de señal entre las diversas señales enviadas por las estaciones base. Por ejemplo, las señales de referencia usadas para estimar las condiciones de canal pueden colisionar y/o interferir con señales que contienen datos de usuario. Por tanto, los dispositivos de usuario pueden tener cierta dificultad a la hora de decodificar y diferenciar las diversas señales.

50 Algunas estrategias para reducir las interferencias entre los datos de usuario y las señales de referencia pueden incluir silenciar ciertas partes de la señal de datos de usuario durante la transmisión. Aunque esto puede reducir las interferencias, el silenciamiento de partes de la señal de datos de usuario puede reducir el caudal de tráfico de datos hacia el dispositivo de usuario y puede hacer que el dispositivo de usuario subestime el nivel de interferencia durante la estimación de canal.

La Fig. 1 representa un sistema 100 para filtrar datos de señal de referencia con respecto a datos de usuario en una red inalámbrica según una o más formas de realización. El sistema puede incluir un dispositivo de usuario 110 en comunicación con múltiples estaciones base 130a-c. En algunas implementaciones, el dispositivo de usuario 110 puede incluir un módulo de procesamiento conjunto 120 que puede recibir simultáneamente múltiples señales procedentes de las estaciones base 130a-b. Por ejemplo, cada estación base 130a-b puede enviar una señal de referencia 140a-c y datos de usuario 150a-c al dispositivo de usuario 110.

65 El dispositivo de usuario 110 puede ser cualquier dispositivo electrónico que pueda comunicarse a través de una red inalámbrica. Por ejemplo, el dispositivo de usuario 110 puede incluir un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un teléfono móvil, un ordenador personal de tipo tableta, un asistente digital personal, una cámara digital y/o

cualquier otro dispositivo electrónico. Además, aunque la FIG. 1 ilustra solamente un dispositivo de usuario 110, debe entenderse que cualquier número de dispositivos de usuario puede comunicarse con las estaciones base 130a-c.

5 En algunas implementaciones, el sistema 100 puede funcionar según las especificaciones de la LTE-Avanzada. Por tanto, las estaciones base 130a-c pueden denominarse nodos B evolucionados (eNB), mientras que el dispositivo de usuario 110 puede denominarse equipo de usuario (UE). Además, el sistema 100 puede usar el escenario 3 de la transmisión multipunto coordinada (CoMP). En particular, las estaciones base 130a-c pueden tener la capacidad de realizar un procesamiento conjunto para coordinar la transmisión simultánea de varias señales al dispositivo de usuario 110.

10 Por tanto, en una o más formas de realización, algunas de estas señales pueden incluir señales de referencia 140a-c y datos de usuario 150a-c. Por ejemplo, las señales de referencia 140a-c pueden ser señales de referencia específicas de célula (CRS) enviadas al dispositivo de usuario 110 para realizar la estimación de canal. El dispositivo de usuario 110 puede comparar las características que tienen las señales de referencia 140a-c cuando se reciben con las características que tienen cuando se envían. La estimación de canal puede calcularse analizando las diferencias de estas características.

15 Los datos de usuario 150a-c pueden ser datos que incluyen datos de imágenes, datos de vídeo, datos multimedia, datos de control, etc. Además, los datos de usuario 150a-c pueden enviarse en el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) según la especificación de la LTE-Avanzada. En algunas implementaciones que usan el procesamiento conjunto de las estaciones base 130a-c, las señales de referencia 140a-c y los datos de usuario 150a-c pueden experimentar interferencias entre sí. Por tanto, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede recibir las señales perturbadoras y filtrar una o más de las señales de referencia 140a-c y/o datos de usuario 150a-c.

20 Por tanto, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede recibir las señales perturbadoras y filtrar una o más de las señales de referencia 140a-c y/o datos de usuario 150a-c. En algunas formas de realización, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede realizar una cancelación sucesiva de interferencias (SIC). La SIC puede permitir que el módulo de procesamiento conjunto 120 descodifique dos o más señales al mismo tiempo. Por ejemplo, supóngase que una primera señal y una segunda señal llegan simultáneamente al módulo de procesamiento conjunto 120 para formar una señal combinada y que la primera señal es la más intensa de las dos. Usando la SIC, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede descodificar primero la primera señal, que es más intensa, y después sustraer de la señal combinada la primera señal. Como resultado, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede extraer la segunda señal, más débil, de la parte residual.

25 En algunas formas de realización, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede recibir simultáneamente una señal de referencia 140a-c y datos de usuario 150a que interfieren y/o colisionan entre sí. Con la LTE y la LTE-Avanzada, tales colisiones pueden producirse en uno o más elementos de recurso en colisión. Un elemento de recurso puede ser la unidad básica de recurso físico en la LTE, y puede representarse como un par indexado formado por una subportadora y un símbolo de modulación (por ejemplo, de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM)).

30 Por tanto, un elemento de recurso en colisión puede incluir una señal superpuesta tanto de la señal de referencia 140a-c como de los datos de usuario 150a-c. Puesto que la señal de referencia 140a-c puede ser la señal más intensa, el módulo de procesamiento conjunto puede detectar primero la señal de referencia 140a-c y estimar su respuesta de canal. Después, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede realizar la SIC en la señal superpuesta para filtrar la señal de referencia 140a-c. Es decir, la señal de referencia 140a-c puede reconstruirse y sustraerse de la señal superpuesta. Como resultado de la sustracción, los datos de usuario de enlace descendente restantes 150a-c pueden detectarse y/o descodificarse.

35 En algunas formas de realización, un símbolo de datos precodificado puede enviarse a través de un par de elementos de recurso en colisión. Por tanto, los elementos de recurso en colisión pueden usarse como una pareja durante la descodificación del símbolo de datos. Por ejemplo, tras cancelar la señal de referencia 140a-c en la pareja de elementos de recurso en colisión, cada elemento de recurso de la pareja puede incluir partes del símbolo de datos precodificado. Sin embargo, debido a la cancelación puede seguir habiendo una cierta cantidad de ruido que perturbe la coherente descodificación del símbolo de datos. Por lo tanto, la señal restante en cada elemento de recurso en colisión puede combinarse, y la descodificación del símbolo de datos puede realizarse en esta señal combinada.

40 En algunas formas de realización, la transmisión simultánea de señales de referencia 140a-c y de datos de usuario 150a-c desde múltiples estaciones base 130a-c a través de elementos de recurso en colisión puede verse como una forma de multiplexación espacial entre las estaciones base 130a-b. Además, desde la perspectiva de un único elemento de recurso, la multiplexación espacial puede considerarse una expresión matemática. Por ejemplo, a continuación se ofrece la expresión matemática para usar dos elementos de recurso en colisión (de dos células de transmisión conjunta diferentes, por ejemplo las estaciones base 130a-b) para transmitir un elemento de recurso de

datos de usuario 150a-c (por ejemplo, un elemento de recurso PDSCH). Estas expresiones matemáticas pueden estar en el contexto de las especificaciones de la LTE y/o de la LTE-Avanzada.

5 Las siguientes expresiones pueden obtenerse con respecto al elemento de recurso 16 de la Fig. 2. En primer lugar, la transmisión de un elemento de recurso PDSCH a través de dos elementos de recurso en colisión puede expresarse como la ecuación (1):

$$\begin{cases} \bar{y}_3^{16} = H_1^{16} P_1 \bar{s} + H_2^{16} \bar{e}_2 r_2 + \bar{n}_1 \\ \bar{y}_2^{16} = H_2^{16} P_2 \bar{s} + H_1^{16} \bar{e}_1 r_1 + \bar{n}_2 \end{cases} (1)$$

10 donde \bar{y}_i^{16} es el vector recibido cuando el PDSCH de la célula i envía una señal de referencia r_i y la célula de transmisión conjunta restante envía datos (vector o símbolo) \bar{s} ; r_i es la señal de referencia enviada por la célula i ; H_i^{16} es la matriz de canal del canal de enlace descendente desde el eNB de la célula i (estación base 130a-c) hasta el UE (dispositivo de usuario 110); P_i es la matriz de conformación de haz para enviar los datos \bar{s} desde el eNB de la célula i al UE; \bar{e}_i es el vector de selección de antena, por ejemplo $[1 \ 0 \ \dots \ 0]^T$ para el eNB de la célula i ; \bar{n}_i es el vector de ruido observado por el UE cuando la célula i envía la señal de referencia r_i . Debe observarse que la matriz completa de conformación de haz de la transmisión conjunta en el elemento de recurso que no está en colisión es

$P = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix}$. En concreto, las matrices completas de conformación de haz de la transmisión conjunta en el elemento de

recurso en colisión son $\begin{bmatrix} P_1 \\ 0 \end{bmatrix}$ y $\begin{bmatrix} 0 \\ P_2 \end{bmatrix}$ con $P = \left(\begin{bmatrix} P_1 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ P_2 \end{bmatrix} \right)$, correspondientes a la parte superior y a la parte inferior de P , respectivamente. Dicho de otro modo, el UE puede observar partes diferentes del canal completo de haz conformado en cada elemento de recurso en colisión.

Tras cancelar la interferencia de las señales de referencia, el UE puede combinar las dos observaciones parciales para obtener la observación completa de los datos \bar{s} como:

$$\bar{y}^{16} = (\bar{y}_1^{16} + \bar{y}_2^{16}) = [H_1^{16} \quad H_2^{16}] \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix} \bar{s} + \bar{n} \quad (2)$$

25 Debe observarse que $H^k = [H_1^k \quad H_2^k]$ es la matriz de canal completa para la transmisión conjunta en el k -ésimo elemento de recurso y que $P = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix}$ es la matriz de conformación de haz para el elemento de recurso que no está en colisión. Finalmente, el UE puede usar la señal de referencia para descodificar de manera coherente el PDSCH usando las observaciones de elementos de recurso en colisión y no en colisión. Otros elementos de recurso tales como los elementos de recurso 13, 14 y 15 de la Fig. 2 pueden procesarse de manera similar.

35 En algunas formas de realización que siguen las especificaciones de la LTE y/o de la LTE-Avanzada, puede ser deseable que el dispositivo de usuario funcione con una relación de señal a interferencia y ruido (SINR) relativamente alta. Por tanto, puede seleccionarse normalmente un esquema de modulación y codificación (MCS) relativamente alto para la transmisión del PDSCH (es decir, la transmisión de datos de usuario 150a-c) desde una estación base 130a-c a un dispositivo de usuario 110. Sin embargo, cuanto más alto sea el MCS seleccionado para la transmisión del PDSCH desde una estación base particular, más susceptible podrá ser la transmisión del PDSCH a interferencias con señales de referencia procedentes de otras estaciones base. Además, incluso después de realizar una cancelación de interferencias como la descrita anteriormente, puede seguir habiendo interferencias con señales de referencia residuales. Dicho de otro modo, la transmisión del PDSCH usando un MCS relativamente alto puede seguir siendo susceptible a interferencias de señales de referencia residuales bajo un esquema de transmisión conjunta.

45 Por tanto, en una o más formas de realización puede usarse un orden de MCS más bajo para la transmisión del PDSCH, con respecto al orden de MCS inicial notificado por un dispositivo de usuario, en elementos de recurso que colisionen con señales de referencia 140a-c (por ejemplo, los elementos de recurso 14, 16, 18 y 20 de la Fig. 2). En lo que respecta a los otros elementos de recurso que no experimentan ninguna colisión durante la transmisión del PDSCH, el orden de MCS inicial notificado por el dispositivo de usuario 110 puede seguir usándose. Por ejemplo, supóngase que un dispositivo de usuario 110 notifica un orden de MCS correspondiente a una 64-QAM. En este escenario, la estación base de transmisión de PDSCH 130a-c puede elegir usar una 16-QAM/QPSK en elementos de recurso que presentan colisiones con datos de señal de referencia 140a-c y mantener la 64-QAM en los otros elementos de recurso. Por tanto, un caudal de tráfico relativamente alto para la transmisión del PDSCH puede mantenerse con una interferencia relativamente baja de datos de señal de referencia durante la transmisión conjunta.

En otras formas de realización, un orden de MCS relativamente alto puede usarse durante cualquier transmisión de PDSCH. Sin embargo, el dispositivo de usuario 110 puede elegir desmodular el MCS de orden relativamente alto como un MCS de orden inferior. Por ejemplo, el dispositivo de usuario 110 puede fijar la relación de probabilidad logarítmica (LLR) de algunos bits a cero.

La Fig. 3 representa una ilustración de sistema del dispositivo de usuario 130 de la Fig. 1. El dispositivo de usuario puede incluir un receptor 310 para recibir datos y un transmisor 320 para transmitir datos. En una o más formas de realización, el receptor 310 y el transmisor 320 pueden combinarse para formar un transceptor que puede recibir y transmitir datos. Por ejemplo, el receptor 310 puede recibir la señal de referencia 120a-b desde la estación base 105, mientras que el transmisor 320 puede transmitir la señal CSI 125 a la estación base 105.

Además, el dispositivo de usuario 110 puede incluir una memoria 330 para almacenar instrucciones y un procesador 340 para ejecutar esas instrucciones. En una o más formas de realización, un módulo de procesamiento conjunto 120 (no mostrado) puede incluir el procesador 340 y la memoria 330, o puede comunicarse de otra manera con el procesador 340 y la memoria 330. En otras formas de realización, el módulo de procesamiento conjunto 120 puede ser un programa almacenado en la memoria 330 y, por lo tanto, puede proporcionar instrucciones al procesador 340 para que las ejecute. De este modo, el procesador 340 puede llevar a cabo instrucciones del módulo de procesamiento conjunto 120 para realizar la cancelación de interferencias como la descrita anteriormente en relación con la Fig. 1.

Aunque la Fig. 3 solo ilustra un componente de cada tipo, debe entenderse que múltiples instancias de estos componentes también se contemplan en la presente divulgación. Por ejemplo, el dispositivo de usuario 110 también puede incluir más de un procesador y más de una memoria. Además, el dispositivo de usuario 110 puede incluir múltiples dispositivos de almacenamiento.

Asimismo, la Fig. 4 representa una ilustración de sistema de una estación base 130a-c de ejemplo que puede usarse para realizar una transmisión conjunta con otras estaciones base 130a-c hacia el dispositivo de usuario 110. Por tanto, la estación base 130a-c puede incluir componentes similares a los ilustrados en el dispositivo de usuario 110 de la Fig. 3. Específicamente, la estación base 130a-c puede incluir además un receptor 410, un transmisor 420, un procesador 440 y una memoria 430. Además, la estación base 105 puede incluir un encaminador 450 para encaminar la comunicación entre varios dispositivos de usuario. En una o más formas de realización, la memoria 430 puede almacenar la tabla 200 ilustrada en la Fig. 2.

Además, la estación base 130a-c puede incluir una lógica de transmisión conjunta (no mostrada) en comunicación con el procesador 440 y una memoria 460. En una o más formas de realización, la lógica de transmisión conjunta 108 puede incluir el procesador 440 y la memoria 430. En otras formas de realización, la lógica de transmisión conjunta 130 puede ser un programa almacenado en la memoria 430 y, por lo tanto, puede proporcionar instrucciones al procesador 440 para que las ejecute. De este modo, el procesador 440 puede llevar a cabo instrucciones de la lógica de transmisión conjunta 108 para determinar la señalización de transmisión conjunta como se ha descrito anteriormente en relación con la FIG. 1. Por ejemplo, la lógica de transmisión conjunta 108 puede determinar que para una transmisión PDSCH particular va a usarse un MCS diferente al MCS inicial notificado por el dispositivo de usuario 120.

La Fig. 5 representa un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 500 para realizar una transmisión conjunta en una red inalámbrica según una o más formas de realización. El procedimiento puede empezar en la etapa 510, cuando un dispositivo de usuario recibe de manera inalámbrica, desde una estación base, una pluralidad de señales inalámbricas en colisión. Una de las señales inalámbricas en colisión puede incluir datos de señal de referencia, mientras que la otra señal inalámbrica puede incluir datos de usuario.

Después, en la etapa 520, los datos de señal de referencia y los datos de usuario pueden combinarse en una señal superpuesta. En la etapa 530, el dispositivo de usuario puede filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta. Como se ha descrito anteriormente, este proceso puede implicar una cancelación sucesiva de interferencias por parte del dispositivo de usuario.

Finalmente, en la etapa 540, el dispositivo de usuario puede decodificar los datos de usuario de la señal superpuesta. Por tanto, el dispositivo de usuario puede recibir transmisiones conjuntas simultáneas desde múltiples estaciones base a pesar de una cantidad significativa de colisiones de señal y de interferencias. Además, tal transmisión conjunta puede recibirse sin tener que silenciar determinados elementos de recurso de datos de usuario en colisión, los cuales reducirían de otro modo el caudal de tráfico de datos de usuario hacia el dispositivo de usuario.

Las instrucciones de software descritas anteriormente (incluidas las etapas descritas en la Fig. 5) pueden cargarse para ejecutarse en un procesador (tal como el procesador ilustrado en la Fig. 3 y/o en la Fig. 4). Un procesador puede incluir un microprocesador, un microcontrolador, un módulo o subsistema de procesador, un circuito integrado programable, una disposición de puertas programables u otro dispositivo de control o de cálculo. Como se usa en el

presente documento, un "procesador" puede referirse a un único componente o a una pluralidad de componentes (por ejemplo, una CPU o múltiples CPU).

Los datos y las instrucciones se almacenan en dispositivos de almacenamiento respectivos, que se implementan como uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador o legibles por máquina. Los medios de almacenamiento incluyen diferentes formas de memoria, incluidos dispositivos de memoria de semiconductor tales como memorias de acceso aleatorio dinámicas o estáticas (DRAM o SRAM), memorias de solo lectura borrrables y programables (EPROM), memorias de solo lectura programables y borrrables eléctricamente (EEPROM) y memorias flash; discos magnéticos tales como discos fijos, flexibles y extraíbles; otros medios magnéticos, incluidas las cintas; medios ópticos tales como discos compactos (CD) o discos de vídeo digital (DVD); u otro tipo de dispositivo de almacenamiento. Debe observarse que las instrucciones antes mencionadas pueden proporcionarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador o legible por máquina o, como alternativa, pueden proporcionarse en múltiples medios de almacenamiento legibles por ordenador o legibles por máquina distribuidos en un gran sistema que incluye posiblemente varios nodos. Tal/es medio(s) de almacenamiento legible(s) por ordenador o legible(s) por máquina se considera(n) como una parte de un artículo (o de un artículo de fabricación). Un artículo o artículo de fabricación puede referirse a cualquier componente individual o pluralidad de componentes fabricados. El/los medios(s) de almacenamiento puede(n) estar ubicado(s) en la máquina que ejecuta las instrucciones legibles por máquina, o estar ubicado(s) en un sitio remoto desde el cual pueden descargarse instrucciones legibles por máquina a través de una red para su ejecución.

En la descripción anterior se exponen numerosos detalles para entender el contenido dado a conocer en el presente documento. Sin embargo, las implementaciones pueden llevarse a la práctica prescindiendo de algunos o de todos estos detalles. Otras implementaciones pueden incluir modificaciones y variaciones con respecto a los detalles descritos anteriormente. Las reivindicaciones adjuntas cubren tales modificaciones y variaciones.

Las referencias que aparecen a lo largo de esta memoria descriptiva a "una forma de realización" significan que una propiedad, estructura o característica particular descrita en relación con la forma de realización está incluida en al menos una implementación contemplada por la presente invención. Por tanto, cada vez que aparece la expresión "una forma de realización" o "en una forma de realización" no se hace referencia necesariamente a la misma forma de realización. Además, las propiedades, estructuras o características particulares pueden estar incluidas en otras formas adecuadas diferentes a la forma de realización particular ilustrada, y todas esas formas están contempladas por las reivindicaciones de la presente solicitud.

Las siguientes cláusulas y/o ejemplos pertenecen a formas de realización adicionales:

Una forma de realización puede incluir un procedimiento que incluye: recibir, en un equipo de usuario (UE) que funciona en una red de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-Avanzada) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) a través del escenario 3 de la transmisión multipunto coordinada (CoMP), una pluralidad de señales inalámbricas en colisión, donde una de las señales inalámbricas comprende datos de señal de referencia y otra de las señales inalámbricas comprende datos de usuario enviados a través de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH); combinar los datos de señal de referencia con los primeros datos de usuario en una señal superpuesta; filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta; y descodificar los datos de usuario de la señal superpuesta.

El procedimiento puede incluir además que las señales inalámbricas en colisión se reciban desde nodos B evolucionados (eNB) que transmiten simultáneamente al UE. El procedimiento puede incluir además que las señales inalámbricas en colisión se envíen como una transmisión conjunta desde los eNB.

Además, el procedimiento puede incluir también que el filtrado de los datos de señal de referencia de la señal superpuesta incluya: detectar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta; estimar al menos una respuesta de canal de los datos de señal de referencia; y sustraer de la señal inalámbrica superpuesta los datos de señal de referencia. El procedimiento puede incluir además que después de sustraer de la señal superpuesta los datos de señal de referencia, la parte restante de la señal superpuesta corresponda a los datos de usuario. El procedimiento puede incluir además que la pluralidad de señales inalámbricas en colisión se envíen a través de elementos de recurso en colisión.

Además, el procedimiento puede incluir que los datos de señal de referencia se reciban en un primer elemento de recurso, y que los datos de usuario se reciban en un segundo elemento de recurso. El procedimiento puede incluir además que las señales de referencia en colisión sean señales de referencia específicas de célula. El procedimiento puede incluir además que no se silencie ninguno de los datos de usuario.

Otra forma de realización puede ser también al menos un medio legible por máquina que incluye una pluralidad de instrucciones que, como respuesta a ejecutarse por un dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático lleve a cabo el procedimiento antes descrito.

Una forma de realización adicional puede ser un equipo de usuario (UE), que incluye: un transceptor y un módulo de procesamiento conjunto que presenta una memoria y un procesador, donde el UE funciona en una red de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-Avanzada) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) y donde la memoria almacena instrucciones y el procesador ejecuta las instrucciones para: recibir, en el transceptor a través del escenario 3 de la transmisión multipunto coordinada (CoMP), una primera señal inalámbrica en un primer elemento de recurso que colisiona con una segunda señal inalámbrica en un segundo elemento de recurso, donde la primera señal inalámbrica comprende datos de señal de referencia y la segunda señal inalámbrica comprende datos de usuario enviados a través de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH); combinar los datos de señal de referencia con los datos de usuario en una señal superpuesta; filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta; y descodificar los datos de usuario de la señal superpuesta.

El UE puede incluir además un dispositivo de visualización. El UE puede incluir además que las señales inalámbricas en colisión se reciban desde múltiples estaciones base que transmiten simultáneamente al sistema. El UE puede incluir además que las instrucciones para filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta incluyan además instrucciones para: detectar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta; estimar al menos una respuesta de canal de los datos de señal de referencia; y sustraer de la señal inalámbrica superpuesta los datos de señal de referencia.

Además, el UE puede incluir que después de sustraer de la señal superpuesta los datos de señal de referencia, la parte restante de la señal superpuesta corresponda a los datos de usuario. El UE puede incluir además que la pluralidad de señales inalámbricas en colisión sean señales de referencia específicas de célula.

Otra forma de realización puede ser un nodo B evolucionado (eNB), que incluye: un transceptor y una lógica de transmisión conjunta que presenta una memoria y un procesador, donde el eNB funciona en una red de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-Avanzada) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), donde la memoria almacena instrucciones y el procesador ejecuta las instrucciones para: recibir, a través del transceptor, un esquema de modulación y codificación inicial desde un equipo de usuario (UE); y transmitir datos de usuario, usando un esquema de modulación y codificación más bajo que el esquema de modulación y codificación inicial, a través de un primer elemento de recurso que colisiona con datos de señal de referencia a través de un segundo elemento de recurso.

El eNB puede incluir además que la memoria comprenda también instrucciones para transmitir, usando el esquema de modulación y codificación inicial, datos de usuario a través de un tercer elemento de recurso que no colisione con datos de señal de referencia. El eNB puede incluir además que los datos de señal de referencia se originen en un segundo eNB que transmita al UE simultáneamente con el eNB a través del escenario 3 de la transmisión multipunto coordinada (CoMP).

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento, que comprende:

5 recibir, en un equipo de usuario (UE) que funciona en una red de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-Avanzada) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) a través del escenario 3 de la transmisión multipunto coordinada (CoMP), una pluralidad de señales inalámbricas en colisión, donde una de las señales inalámbricas comprende datos de señal de referencia y otra de las señales inalámbricas comprende datos de usuario enviados a través de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH);
 10 combinar los datos de señal de referencia con los datos de usuario en una señal superpuesta;
 filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta; y
 decodificar los datos de usuario de la señal superpuesta.

15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las señales inalámbricas en colisión se reciben desde múltiples nodos B evolucionados (eNB) que transmiten simultáneamente al UE.

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que las señales inalámbricas en colisión se envían como una transmisión conjunta desde los múltiples eNB.

20 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta comprende:
 detectar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta;
 25 estimar al menos una respuesta de canal a partir de los datos de señal de referencia; y
 sustraer de la señal inalámbrica superpuesta los datos de señal de referencia.

5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que después de sustraer de la señal superpuesta los datos de señal de referencia, la parte restante de la señal superpuesta corresponde a los datos de usuario.

6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de señales inalámbricas en colisión se envían a través de elementos de recurso en colisión.

7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que los datos de señal de referencia se reciben en un primer elemento de recurso, y los datos de usuario se reciben en un segundo elemento de recurso.

8. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que las señales de referencia en colisión son señales de referencia específicas de célula.

40 9. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que no se silencia ninguno de los datos de usuario.

10. Al menos un medio legible por máquina que comprende una pluralidad de instrucciones que, como respuesta a ejecutarse por un dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático lleve a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

45 11. Un equipo de usuario (UE), que comprende:

un transceptor; y
 un módulo de procesamiento conjunto que presenta una memoria y un procesador, donde el UE funciona en una red de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-Avanzada) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), y donde la memoria almacena instrucciones y el procesador ejecuta las instrucciones para:

55 recibir, en el transceptor a través del escenario 3 de la transmisión multipunto coordinada (CoMP), una primera señal inalámbrica en un primer elemento de recurso que colisiona con una segunda señal inalámbrica en un segundo elemento de recurso, donde la primera señal inalámbrica comprende datos de señal de referencia y la segunda señal inalámbrica comprende datos de usuario enviados a través de un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH);
 combinar los datos de señal de referencia con los datos de usuario en una señal superpuesta;
 60 filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta; y
 decodificar los datos de usuario de la señal superpuesta.

12. El UE según la reivindicación 11, en el que un símbolo de datos precodificado se envía a través del primer elemento de recurso y del segundo elemento de recurso.

65

13. El UE según la reivindicación 12, en el que filtrar los datos de señal de referencia da como resultado una primera señal restante en el primer elemento de recurso y una segunda señal restante en un segundo elemento de recurso.

5 14. El UE según la reivindicación 13, en el que las instrucciones para decodificar los datos de usuario de la señal superpuesta comprenden además instrucciones para:

combinar la primera señal restante con la segunda señal restante.

10 15. El UE según la reivindicación 11, en el que las instrucciones para filtrar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta comprenden además instrucciones para:

detectar los datos de señal de referencia de la señal superpuesta;
estimar al menos una respuesta de canal a partir de los datos de señal de referencia; y
sustraer de la señal inalámbrica superpuesta los datos de señal de referencia.

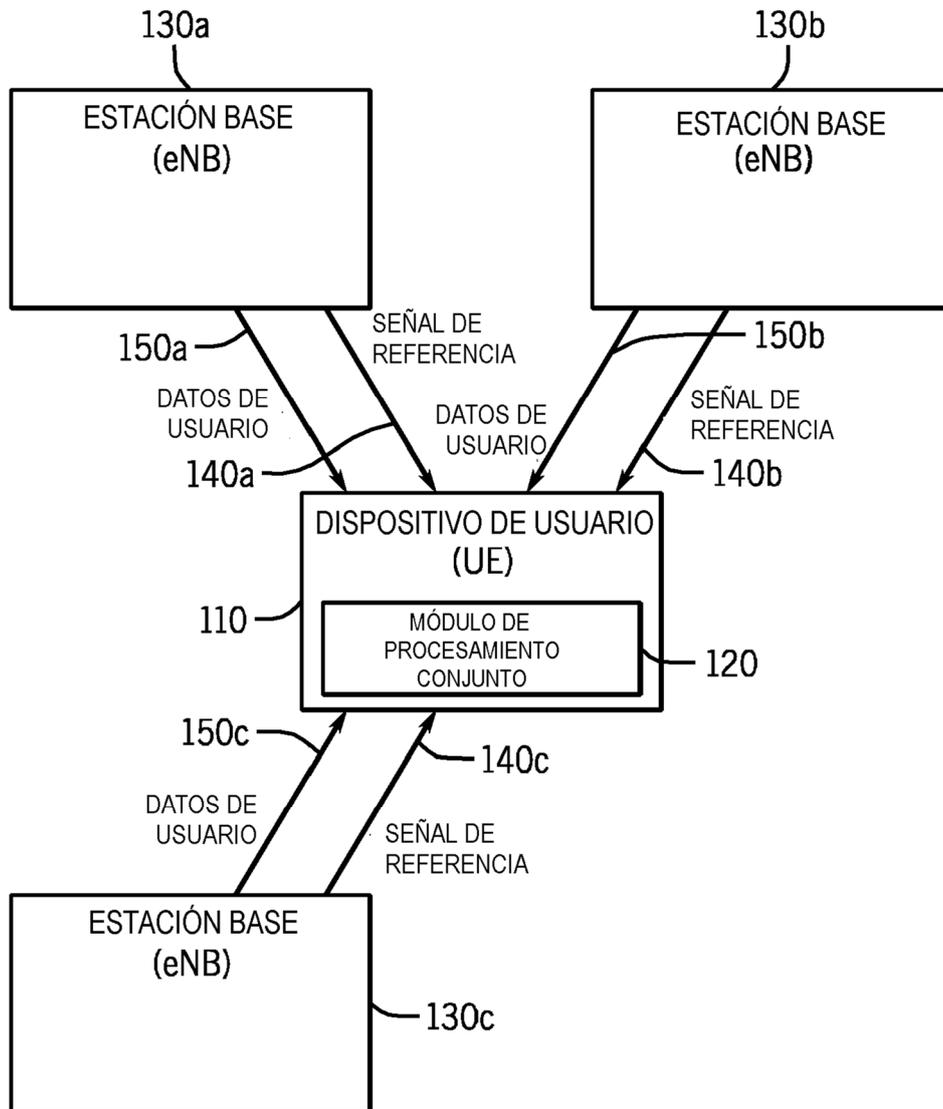


FIG. 1

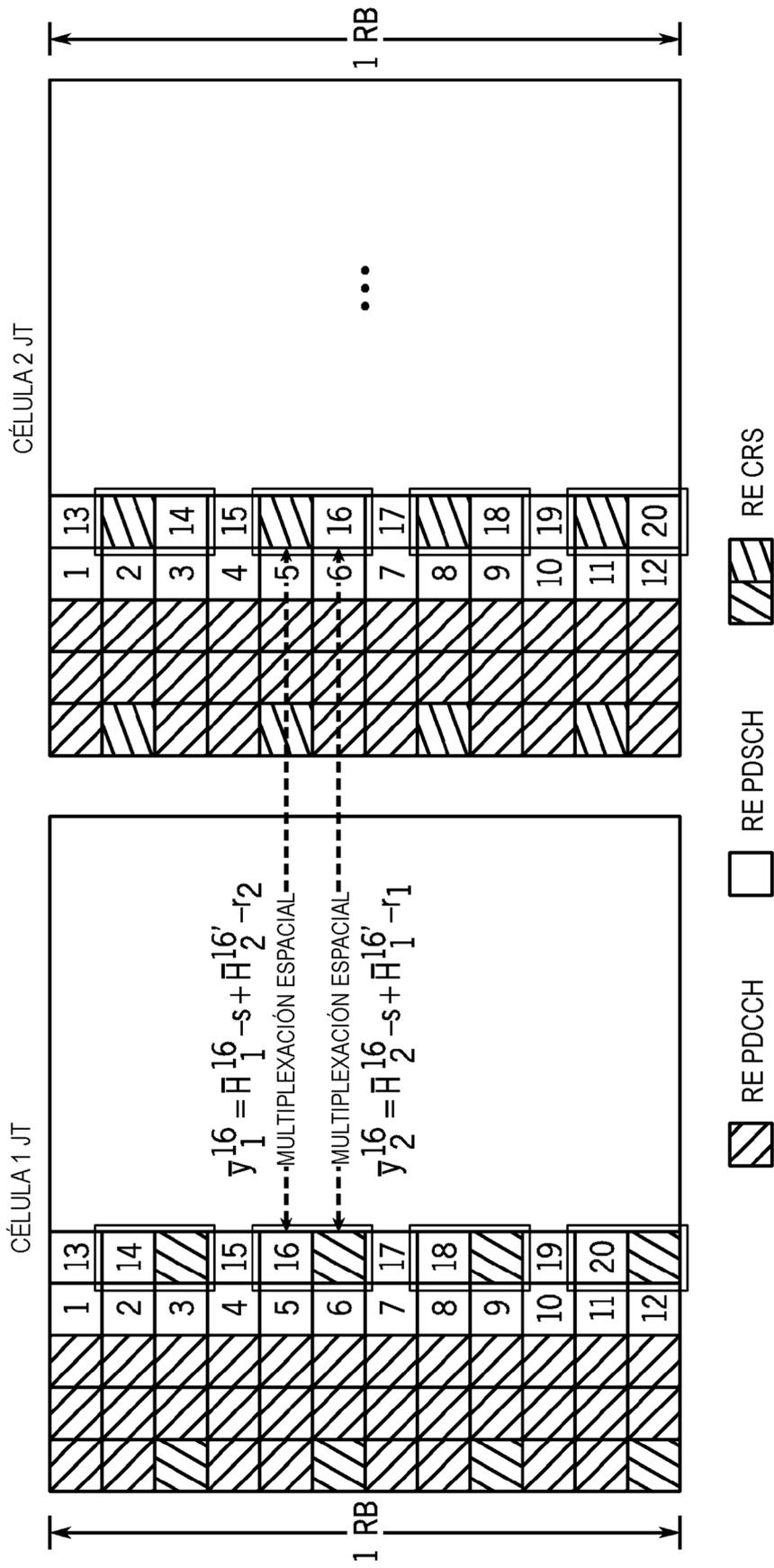


FIG. 2

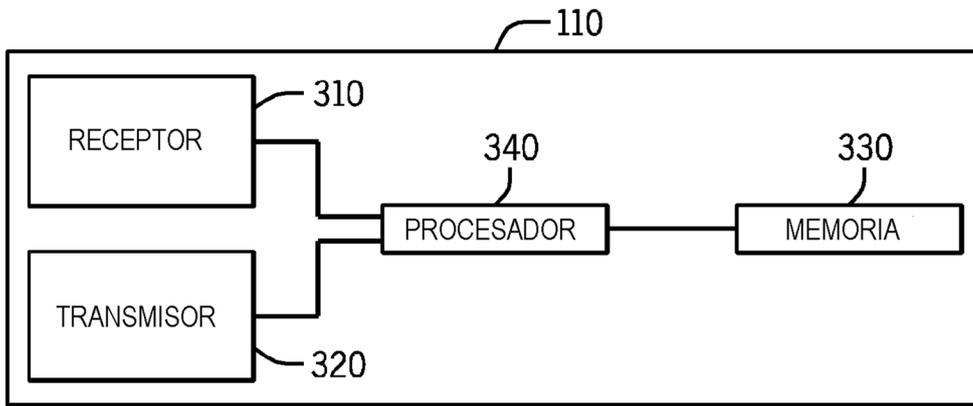


FIG. 3

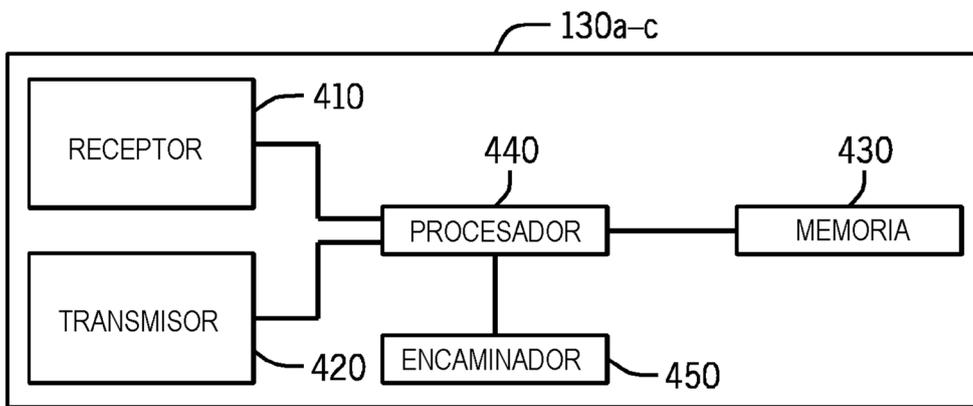


FIG. 4

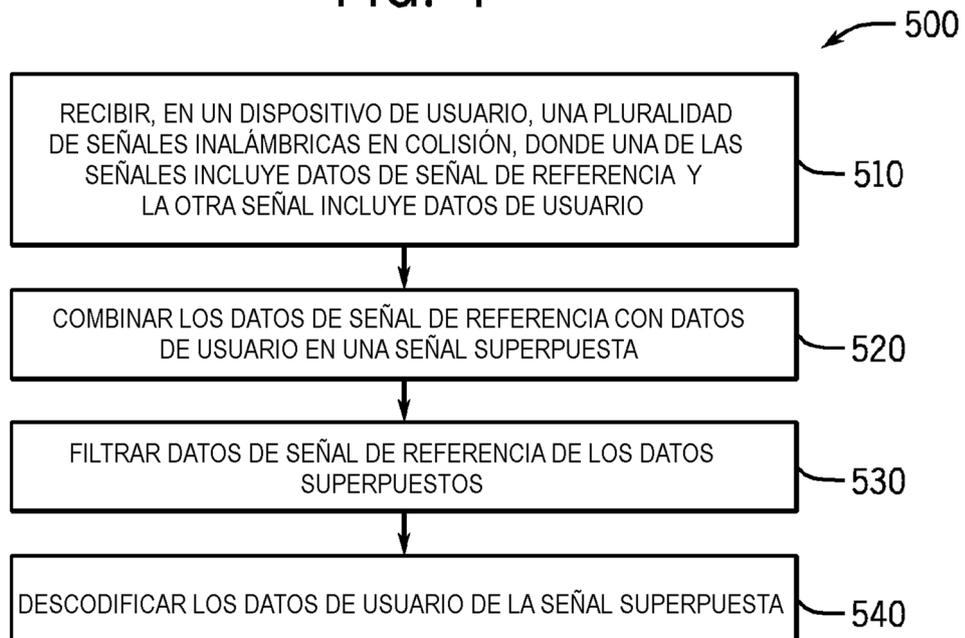


FIG. 5