

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 720 511**

51) Int. Cl.:

H04J 11/00	(2006.01) H04W 36/14	(2009.01)
H04B 7/26	(2006.01)	
H04L 5/00	(2006.01)	
H04W 24/02	(2009.01)	
H04W 36/28	(2009.01)	
H04W 52/02	(2009.01)	
H04W 56/00	(2009.01)	
H04W 72/04	(2009.01)	
H04W 74/08	(2009.01)	
H04L 5/14	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2014 PCT/US2014/050056**
- 87) Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15021229**
- 96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014 E 14834776 (8)**
- 97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3031152**

54) Título: **Método y sistema de cancelación de interferencias avanzada en un canal PDSCH en el equipo UE**

30) Prioridad:
08.08.2013 US 201361863902 P

45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2019

73) Titular/es:
**INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72) Inventor/es:
**DAVYDOV, ALEXEI;
HAN, SEUNGHEE y
MOROZOV, GREGORY**

74) Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 720 511 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

Método y sistema de cancelación de interferencias avanzada en un canal PDSCH en el equipo UE

5 Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos nº 61/863,902, presentada el 8 de agosto de 2013, titulada "SISTEMAS Y TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA AVANZADA".

10 Campo técnico

Las formas de realización aquí descritas se refieren, en general, al campo de las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a la provisión de información para facilitar atenuar de interferencias en una red inalámbrica.

15 Antecedentes de la invención

Es cada vez más importante poder proporcionar servicios de telecomunicaciones a abonados fijos y móviles de la forma más eficiente y económica posible. Además, la mayor utilización de aplicaciones móviles se ha centrado en el desarrollo de sistemas inalámbricos capaces de proporcionar grandes cantidades de datos a alta velocidad.

20 El desarrollo de redes inalámbricas más eficientes y de mayor ancho de banda se ha vuelto cada vez más importante, y se están abordando los problemas sobre cómo maximizar las eficiencias en dichas redes. Numerosas técnicas para maximizar las eficiencias en tales redes implican un aumento en la reutilización de canales de frecuencia y, por lo tanto, la interferencia de canales compartidos, ya sea por parte de usuarios entre células o co-planificados dentro de la célula, se está convirtiendo en un factor significativamente limitador para conseguir una mayor capacidad de red.

25 El documento de QUALCOMM INCORPORATED, titulado: "Receptores SIC para NAICS", BORRADOR DE 3GPP; R4-131852, 15 de abril de 2013, da a conocer la clase de receptores de cancelación de interferencia (IC) para la detección/decodificación de información de célula de servicio, en la presencia de interferentes, dentro del contexto del elemento de estudio sobre la cancelación/supresión de interferencia asistida por la red para los receptores de enlace descendente de LTE.

30 El documento de QUALCOMM INCORPORATED, titulado: "Receptores de ML para NAICS", BORRADOR DE 3GPP; R4-131853, 15 de abril de 2013, describe la clase de receptores ML y sus variantes que se utilizarán para la decodificación de información de célula de servicio, en la presencia de interferentes, concretamente en el contexto del elemento de estudio sobre la cancelación/supresión de interferencia asistida por la red para receptores de enlace descendente de LTE.

35 El documento WO 2014/176245 da a conocer una forma de realización de métodos para la cancelación y/o supresión de interferencias en un Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH) en el equipo de usuario (UE).

40 El documento de QUALCOMM INCORPORATED, titulado: "Consideraciones generales sobre la supresión y cancelación de interferencias asistida por la red", BORRADOR DE 3GPP; R4-131824, 9 de abril de 2013, da a conocer el elemento de estudio recientemente aprobado, esto es, "Estudio sobre la Cancelación y Supresión de Interferencias Asistida por Red para LTE" [1] (NAIC), desde la perspectiva de RAN4, y se enfoca en las consideraciones generales para el problema de diseño avanzado del receptor para habilitar una solución Ref-12.

45 Sumario de la invención

Las formas de realización de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

50 Breve descripción de los dibujos

Aspectos, características y ventajas de formas de realización de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de formas de realización con referencia a los dibujos adjuntos, en los que números similares indican elementos similares, y en donde:

55 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de red inalámbrica, de conformidad con varias formas de realización;

60 La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método en una estación base de nodo evolucionado de conformidad con varias formas de realización;

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método en un Equipo de Usuario de conformidad con varias formas de realización;

5 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra la forma en que se puede poner en práctica la determinación de la capacidad de almacenamiento intermedio binario para el bloque de transporte, y la capacidad de almacenamiento intermedio binario para el bloque de código, de conformidad con varias formas de realización;

10 La Figura 5 es una tabla que ilustra una asignación, por par de PRB y por capa interferente, de las modulaciones que se pueden difundir en la DCI transmitida en el espacio de búsqueda común, o específico de UE, de conformidad con varias formas de realización;

La Figura 6 es una tabla que ilustra una indicación, a modo de ejemplo, a un UE para cada sistema de modulación utilizando conjuntos de PRBs de conformidad con varias formas de realización;

15 La Figura 7 es una tabla antigua de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas} de conformidad con varias formas de realización;

20 La Figura 8 es una primera nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación capas} con puertos de antena específicos de UE 11, 13, utilizados para la transmisión de PDSCH con hasta dos capas, de conformidad con varias formas de realización;

25 La Figura 9 es una segunda nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas} con puertos de antena específicos de UE 9, 10, utilizados para la transmisión de PDSCH con hasta dos capas, de conformidad con varias formas de realización;

La Figura 10 es una tercera forma, alternativa, combinada, de la nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas} con indexación de 4 bits, de conformidad con varias formas de realización;

30 La Figura 11 es una segunda forma alternativa combinada de una nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas} con indexación de 3 bits, de conformidad con varias formas de realización;

35 La Figura 12 es una cuarta nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas} con puertos de antena específicos de UE 11, 13, 9, 10, utilizados para la transmisión de PDSCH en las primeras cuatro capas, de conformidad con varias formas de realización;

La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de conformidad con varias formas de realización; y

40 La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un aparato inalámbrico configurado para la comunicación en una red inalámbrica, de conformidad con uno o más de los métodos inventivos aquí dados a conocer.

45 Descripción detallada de formas de realización

Las formas de realización ilustrativas de la presente idea inventiva incluyen, pero no se limitan a, métodos, sistemas y aparatos para la cancelación de interferencias en un Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH) en el Equipo de Usuario (UE) en una red de comunicación inalámbrica.

50 Se describirán diversos aspectos de las formas de realización ilustrativas utilizando términos comúnmente empleados por los expertos en la técnica para transmitir el contenido de su trabajo a otros expertos en la materia. Sin embargo, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden poner en práctica algunas formas de realización alternativas utilizando partes de los aspectos descritos. Para fines de explicación, se establecen números específicos, materiales y configuraciones, con el fin de proporcionar un completo entendimiento de las formas de realización ilustrativas. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que se pueden poner en práctica formas de realización alternativas sin los detalles específicos. En otros casos, se omiten o simplifican características bien conocidas con el fin de aclarar las formas de realización ilustrativas.

60 Además, varias operaciones se describirán como múltiples operaciones discretas, por turno, en una forma que sea más útil para comprender las formas de realización ilustrativas; sin embargo, el orden de descripción no debe interpretarse como implicando que estas operaciones dependen necesariamente del orden. En particular, estas operaciones no necesitan realizarse en el orden de presentación.

65 Las frases "de conformidad con algunas formas de realización" y "en ... diversas formas de realización" se utilizan repetidamente. Las frases no se refieren, en general, a la misma forma de realización; sin embargo, pueden hacerlo.

Los términos "que comprende", "que tiene" y "que incluye" son sinónimos, a no ser que el contexto indique lo contrario. La frase "A/B" significa "A o B". La frase "A y/o B" significa "(A), (B) o (A y B)". La frase "al menos uno de entre A, B y C" significa "(A), (B), (C), (A y B), (A y C), (B y C) o (A, B y C)". La frase "(A) B" significa "(B) o (A B)", es decir, A es opcional.

5 Aunque formas de realización específicas se han ilustrado y descrito en el presente documento, los expertos en la técnica apreciarán que una amplia diversidad de realizaciones alternativas y/o equivalentes se pueden sustituir por las formas de realización específicas mostradas y descritas, sin desviarse del alcance de las formas de realización de la presente idea inventiva. Esta aplicación está prevista para cubrir cualesquiera adaptaciones o variaciones de las formas de realización aquí dadas a conocer. Por lo tanto, se prevé, de forma evidente, que las formas de realización de la presente invención estén limitadas solamente por las reivindicaciones y sus equivalentes.

15 Tal como aquí se utiliza, el término "módulo" se puede referir, ser parte de, o incluir, un Circuito Integrado Específico de la Aplicación (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o en grupo) y/o una memoria (compartido, dedicado o en grupo) que ponen en práctica una o más instrucciones de software o firmware y/o programas, un circuito lógico de combinación y/u otros componentes adecuados que proporcionan la funcionalidad descrita.

20 La Figura 1 ilustra, de forma esquemática, una red de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con varias formas de realización. La red de comunicación inalámbrica 100 (en adelante, "red 100") puede ser una red de acceso de una red de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP) o una Red de Evolución a Largo Plazo-Avanzada (LTE-A), tal como una Red de Acceso de Radio Terrestre Evolucionada (E-UTRAN) de un Sistema de Telecomunicación Móvil Universal (UMTS).

25 La red 100 puede incluir una primera estación base, p.ej., estación base de nodo evolucionado (eNB) 102, configurada para comunicarse, de forma inalámbrica, con uno o más dispositivos móviles o terminales, a modo de ejemplo, primer equipo de usuario (UE) A 104 y/o segundo UE B 106. En diversas formas de realización, el nodo eNB 102 puede ser una estación fija (p.ej., un nodo fijo) o una estación/nodo móvil.

30 La red de comunicación inalámbrica 100 incluye, además, una segunda estación base de nodo evolucionado (eNB) 110 que cubre un área de célula que se solapa con la del primer eNB 102, el segundo eNB 110 está configurado para comunicarse, de forma inalámbrica, con uno o más dispositivos móviles adicionales o terminales, p.ej., tercer equipo de usuario (UE) C 108, o incluso los mismos UEs (104 y 106) que el primer nodo eNB 102. En consecuencia, la red de comunicación inalámbrica 100 se puede considerar como un ejemplo de una red heterogénea que incluye células de diferentes tamaños, cada una de las cuales puede reutilizar recursos de radio dentro de la red, según sea apropiado, y puede experimentar una interferencia en la forma de interferencia entre células o interferencia dentro de la célula, o ambas.

40 En varias formas de realización, el UE 104-108 y/o el eNB 102, 110 pueden incluir una pluralidad de antenas para poner en práctica un sistema de transmisión de múltiple entrada, múltiple salida (MIMO), que puede funcionar en una diversidad de modos de MIMO, incluyendo MIMO de usuario único (SU-MIMO), MIMO de múltiples usuarios (MU-MIMO), MIMO de bucle cerrado, MIMO de bucle abierto, o variaciones del procesamiento de antena inteligente. El UE 104-108 puede proporcionar algún tipo de realimentación de información de estado de canal (CSI) al eNB 102,110, a través de uno o más canales de enlace ascendente, y el eNB 102,110 puede ajustar uno o más canales de enlace descendente en función de la realimentación de CSI recibida. La exactitud de realimentación de CSI puede afectar el rendimiento del sistema MIMO.

50 En diversas formas de realización, los canales de enlace ascendente y los canales de enlace descendente pueden estar asociados con una o más bandas de frecuencia, que pueden, o no, compartirse por los canales de enlace ascendente y los canales de enlace descendente. Las una o más bandas de frecuencia pueden estar divididas, además, en una o más sub-bandas, que pueden ser compartidas, o no, por los canales de enlace ascendente y de enlace descendente. Cada sub-banda de frecuencia, una o más sub-bandas agregadas, o las una o más bandas de frecuencia para los canales de enlace ascendente o de enlace descendente (banda ancha) pueden denominarse como un recurso de frecuencia.

55 La estación base 102 puede configurarse para reutilizar recursos de frecuencia para la comunicación tanto con el primer UE 104, como con el segundo UE 106, a modo de ejemplo, por intermedio del uso de técnicas de múltiple entrada, múltiple salida de multiusuario (MU-MIMO).

60 Mientras que formas de realización se describen con referencia a una red LTE, algunas formas de realización se pueden utilizar con otros tipos de redes de acceso inalámbrico.

65 Las siguientes formas de realización inventivas se pueden utilizar en una variedad de aplicaciones, que incluyen transmisores y receptores de un sistema de radio, aunque la presente invención no está limitada a este respecto. Los sistemas de radio específicamente incluidos dentro del alcance de la presente invención, comprenden, pero no se limitan a, tarjetas de interfaz de red (NIC), adaptadores de red, dispositivos cliente fijos o móviles, relés,

estaciones base, femtocélulas, pasarelas, puentes, concentradores, enrutadores, puntos de acceso u otros dispositivos de red. Además, los sistemas de radio dentro del alcance de la invención se pueden poner en práctica en sistemas de radiotelefonía celular, sistemas de satélites, sistemas de radio bidireccionales, así como dispositivos informáticos que incluyen dichos sistemas de radio, incluyendo ordenadores personales (PCs), tabletas electrónicas y periféricos relacionados, asistentes digitales personales (PDAs), accesorios de ordenadores personales, dispositivos de comunicación de mano y todos los sistemas que puedan estar relacionados en su naturaleza y a los cuales se podrían aplicar, adecuadamente, los principios de las formas de realización de la invención.

Con el fin de mejorar la capacidad de las redes de comunicación inalámbricas, tales como las redes de LTE-A, se ha sugerido el despliegue de redes heterogéneas para conseguir ganancias de división celular y MU-MIMO. Sin embargo, en ambos escenarios operativos, está previsto que la interferencia co-canal, bien sea por parte de usuarios dentro de la célula o co-planificados entre células, se convierta en el factor limitador dominante para lograr una mayor capacidad de red. A modo de ejemplo, mientras que MU-MIMO utiliza el control de la dirección del haz para limitar la potencia de señal recibida en el primer UE 104 de la señal transmitida al segundo UE 106, la señal todavía estará presente en el primer UE en algún nivel. Si el primer y segundo UE están utilizando la misma frecuencia y recursos temporales (es decir, recursos inalámbricos), entonces la señal transmitida al segundo UE 106 puede dar como resultado una interferencia co-canal en el primer UE 104 y, por lo tanto, el primer UE 104 puede ser denominado, ahora, como el UE víctima, puesto que es un UE que experimenta, es decir, una víctima de, interferencia. Por supuesto, la interferencia puede suceder en la otra dirección, es decir, la señal transmitida al primer UE 104 puede dar como resultado una interferencia co-canal en el segundo UE 106, en cuyo caso el segundo UE 106 sería el UE víctima. Lo que antecede son ejemplos de formas de interferencia intracelular.

De manera similar, mientras el tercer UE 108 se comunica con la segunda estación base 110, si se utilizan los mismos recursos inalámbricos que para las comunicaciones entre el primer UE 104 y el primer eNB 102, la señal transmitida al tercer UE 108 puede causar una interferencia intercelular en el primer UE 104, y viceversa (y también con referencia al segundo UE 106).

En sistemas convencionales, dicha interferencia co-canal (intracelular) o intercelular se atenúa mediante el uso de técnicas multipunto coordinadas (CoMP), lo que ayuda a evitar la interferencia en la estación base de transmisión (es decir, en el lado de la red). Sin embargo, atenuar de la interferencia en el lado del UE, al tener en cuenta las propiedades espaciales de la interferencia, puede proporcionar, además, ganancias prometedoras en la eficiencia espectral. Atenuar de interferencias puede denominarse aquí, además, como cancelación y/o supresión de interferencias.

De conformidad con algunas formas de realización, atenuar de interferencias en el lado del receptor se puede mejorar a partir del uso de algoritmos avanzados de cancelación de interferencias en el receptor (p.ej., de un UE), sobre la base de la información proporcionada al UE en relación con la señal interferente, a modo de ejemplo, la estructura de señal interferente. A modo de ejemplo, a los receptores se les puede proporcionar un conocimiento secundario de la señal interferente, tal como, pero no limitado a, el formato de modulación, la presencia y característica de la interferencia, sus sistemas de transmisión que incluyen la asignación, sus símbolos de referencia y su modulación y/o codificación, que no está disponible en el lado del UE en una red de comunicación inalámbrica convencional. Se puede proporcionar información al primer UE 104, por ejemplo, utilizando un mensaje 112 por el primer eNB 102. Los receptores que usan los algoritmos avanzados de cancelación de interferencia aquí descritos se pueden utilizar para proporcionar mejoras de rendimiento de los diferentes canales físicos, tales como, pero no limitados al Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH), Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH), Canal de Control de Enlace Descendente Físico Mejorado (EPDCCH), y similares.

De conformidad con algunas formas de realización, se proporcionan estructuras de receptor avanzadas y la señalización correspondiente para PDSCH.

De conformidad con algunas formas de realización, el primer UE 104 puede recibir y decodificar uno o más mensajes 114 transmitidos por la segunda estación base 110 que proporcionan información sobre una señal interferente que se transmite desde la segunda estación base 110 al tercer UE 108. La primera estación base 102 puede proporcionar al primer UE 104 datos de configuración, con el fin de permitir que el primer UE 104 identifique información relevante dentro de los mensajes 114 que se están transmitiendo por la segunda estación base 110. En algunas formas de realización, el nodo eNB 110 interferente puede informar directamente al primer UE 104 sobre los parámetros de las señales interferentes (p.ej., a través de la interfaz de aire). En algunas otras formas de realización, los parámetros de las señales interferentes pueden transmitirse a través de, a modo de ejemplo, un enlace de red de retorno entre los eNBs (p.ej., utilizando una interfaz X2-AP 120 entre los eNBs). De este modo, la segunda estación base 110 puede transmitir los parámetros a la primera estación base 102, para la transmisión hacia delante al primer UE 104 para la cancelación y supresión de la interferencia en el primer UE 104.

Las formas de realización detalladas que se describen a continuación dan a conocer una serie de formas en las que se puede transmitir la información adicional sobre la estructura de la interferencia al UE 104 con el fin de ayudar a atenuar la interferencia en el UE.

Haciendo referencia a la Figura 2, se ilustra un ejemplo de un método 200 puesto en práctica en el eNB 102 de la red inalámbrica 100, de conformidad con algunas formas de realización. En primer lugar, se establece un canal de comunicación 202 entre el primer UE 104 y el eNB 102, a modo de ejemplo, utilizando el procedimiento de registro normal del UE para conectarse a la red y demandar recursos de radio para la comunicación. Una vez que el eNB 102 ha registrado la presencia del primer UE 104 y ha asignado recursos de frecuencia para la comunicación con el primer UE 104, el eNB puede identificar 204 cualquier otra comunicación en curso, por ejemplo, con el segundo UE 106, utilizando los mismos recursos de frecuencia y que puede causar, por lo tanto, interferencias en el primer UE 104. Si se identifica una señal potencialmente interferente que está siendo transmitida por el eNB 102, entonces, la información sobre la señal interferente se transmite 206 al primer UE 104.

El eNB 102 entonces puede, además, identificar 208 señales transmitidas por eNBs próximos, tal como eNB 110, que están usando los mismos recursos de frecuencia. De nuevo, si se identifica una señal potencialmente interferente, a modo de ejemplo, las comunicaciones entre el segundo eNB 110 y el tercer UE 108, entonces, la información sobre la respectiva señal interferente se transmite 210 al primer UE 104.

De conformidad con algunas formas de realización, el eNB 102 solamente puede identificar señales interferentes transmitidas por el mismo (es decir, bloques 204/206) o, como alternativa, solamente señales interferentes transmitidas por eNBs próximos (bloques 208/210). La información relacionada con las señales interferentes, o información de características de señal interferente, se puede proporcionar como un mensaje separado procedente del eNB 102 al primer UE 104 para cada señal identificada, o puede combinarse en una comunicación única para todas las fuentes de interferencia identificadas. En algunas formas de realización, la información relativa a las señales interferentes se puede proporcionar como parte de la información de control de enlace descendente (DCI), o como parte de otra señalización de nivel superior, tal como los mensajes de control de acceso al soporte (MAC) o Control de Recursos de Radio (RRC), que se proporcionan al UE que experimenta la respectiva interferencia, a modo de ejemplo, el primer UE 104.

Según algunas formas de realización, la información de señal interferente proporcionada por el primer eNB 102 al UE víctima (p.ej., el primer UE 104) puede estar en la forma de parámetros que identifican información de control que está siendo transmitida por la estación base 102, o por un eNB próximo 110 que contiene parámetros relacionados con la señal interferente y que deben supervisarse y decodificarse por el UE víctima (p.ej., el primer UE 104). A modo de ejemplo, la estación base 102 podría proporcionar información de modo que permita al equipo de usuario 104 recibir y decodificar información de canal de enlace descendente (DCI) relacionada con otro equipo de usuario en la red.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de un método 300 que se pone en práctica en el UE víctima (p.ej., el primer UE 104) en la red inalámbrica 100, de conformidad con diversas formas de realización. El primer UE 104 demanda la asignación 302 de recursos de frecuencia a partir del eNB 102, y recibe información sobre los recursos asignados. El primer UE 104 obtiene también 304, a partir de la información de eNB que define parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar una señal interferente que también se recibe en el UE víctima (p.ej., el primer UE 104). Las anteriores pueden ser señales interferentes relacionadas con otras señales transmitidas por el eNB 102 y/o eNBs próximos. La información obtenida que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar una señal interferente puede incluir información de características de señal interferente recibida, que puede incluir, a modo de ejemplo, el formato de modulación, la presencia y la característica de interferencia, sus sistemas de transmisión, incluida la asignación, sus símbolos de referencia, y su modulación y/o codificación, de señales potencialmente interferentes. A continuación, el primer UE 104 utiliza 306 la información obtenida que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación usado para codificar una señal interferente para atenuar la interferencia mediante la decodificación de la señal interferente utilizando la información obtenida, y realizando la cancelación y/o supresión de la interferencia en la señal proporcionada, utilizando dicha señal interferente decodificada.

Diferentes estructuras de receptor avanzadas (tal como probabilidad máxima (ML), cancelación de interferencia sucesiva (SIC) (también denominado como un receptor de tipo de Cancelación de Interferencia a nivel de Palabra Código-Lineal (L-CWIC)), probabilidad máxima a posteriori (MAP) (también denominado como un receptor de tipo de Cancelación de Interferencia a Nivel de Palabra código-Probabilidad Máxima (ML-CWIC), y similares) pueden requerir diferentes niveles de soporte de señalización. En consecuencia, de conformidad con diversas formas de realización, se dan a conocer los diferentes parámetros que pueden proporcionarse a diferentes estructuras de tipo de receptor para facilitar la cancelación de interferencias. En algunas formas de realización diferentes, se dan a conocer, además, algunas otras mejoras que se pueden utilizar para perfeccionar el funcionamiento de receptores avanzados de cancelación/supresión de interferencias. La señalización propuesta (y algunas estructuras de receptor avanzadas), dada a conocer en algunas formas de realización, puede facilitar el funcionamiento de los receptores avanzados de cancelación/supresión de interferencias.

De conformidad con diferentes formas de realización, los receptores de tipo de cancelación de interferencia a nivel de palabra código (CWIC, es decir, L-CWIC y ML-CWIC), por ejemplo, receptores SIC y MAP, se pueden utilizar para el PDSCH. El principio de funcionamiento de los receptores SIC (es decir, L-CWIC) y MAP (es decir, ML-CWIC) puede depender de la posibilidad de la demodulación y la decodificación de las capas interferentes en un UE víctima

(es decir, un UE que experimenta la interferencia), para la finalidad de la cancelación de la interferencia. El principio de funcionamiento de receptores SIC (es decir, L-CWIC) y MAP (es decir, ML-CWIC) puede depender, además, de la posibilidad de re-codificación de las capas interferentes en el UE víctima, con el fin la cancelación de la interferencia. Lo anterior quiere decir que se puede mejorar la supresión/cancelación de la interferencia demodulando y decodificando (y, potencialmente, re-codificando) cualquier señal interferente, de modo que pueda eliminarse adecuadamente de la señal (principal) que está previsto que se reciba. Una diferencia entre receptores de cancelación de interferencia sucesiva (SIC) (p.ej., L-CWIC) y receptores de probabilidad máxima a posteriori (MAP) (a modo de ejemplo, ML-CWIC) es que la salida de un receptor de SIC (L-CWIC) para las capas interferentes son bits de hardware, mientras que la salida de un receptor de MAP (ML-CWIC) para las capas interferentes son una métrica de software que indican, además, la probabilidad de las decisiones del decodificador. Puesto que el procesamiento del receptor de SIC (L-CWIC) y de MAP (ML-CWIC) puede implicar la decodificación de las capas interferentes, de conformidad con las formas de realización, al receptor UE víctima se le puede proporcionar información sobre supuestos que se utilizaron para generar la respectiva señal interferente (por ejemplo, la señal interferente causada por una señal designada para la transmisión a otro UE en la célula próxima).

De conformidad con formas de realización, la especificación técnica 36.212, sección 5.1.4.1.2 de la norma LTE-A define el procedimiento sobre la forma en que se deriva la secuencia codificada en el transmisor eNB. En particular, la partición del almacenamiento intermedio binario y la capacidad de almacenamiento intermedio circular NIR, se determinan como sigue:

...

Indicar la capacidad de almacenamiento intermedio binario para el bloque de transporte mediante bits NIR y la capacidad de almacenamiento intermedio binario para r-ésimo bloque de código mediante N_{cb} bits. El tamaño N_{cb} se obtiene como sigue, en donde C es el número de bloques de código calculados en la sección 5.1.2:

$$N_{cb} = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w \right)$$

para canales de transporte DL-SCH y PCH

$N_{cb} = K_w$ para canales de transporte UL-SCH y MCH

en donde NIR es igual a:

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor$$

en donde:

Si el UE señala ue-Category-v10xy (p.ej., denominado ue-Category-v1020 en los últimos documentos de normas), y está configurado con el modo de transmisión 9, o el modo de transmisión 10, para la célula DL, N_{soft} es el número total de bits de canales programables [4] de conformidad con la categoría de UE indicada por ue-Category-v10xy [6]. De no ser así, N_{soft} es el número total de bits de canales programables [4] de conformidad con la categoría de UE indicada por ue-Category [6].

Si $N_{soft} = 35982720$,

$K_C = 5$,

de no ser así, si $N_{soft} = 3654144$ y el UE es capaz de soportar no más de un máximo de dos capas espaciales para la célula DL,

$K_C = 2$

de no ser así

$K_C = 1$

Por último, sí

K_{MIMO} es igual a 2 si el UE está configurado para recibir transmisiones de PDSCH basadas en los modos de transmisión 3, 4, 8, 9 o 10, tal como se define en la sección 7.1 de [3], y es igual a 1 en cualquier otro modo.

Si el UE está configurado con más de una célula de servicio y si al menos dos células de servicio tienen diferentes configuraciones de UL/DL, MDL_HARQ es el número máximo de procesos DL HARQ definidos en la Tabla 7-1 en [3] para la configuración de UL/DL de referencia DL de la célula de servicio. De no ser así, MDL_HARQ es el número máximo de procesos DL HARQ, tal como se define en la sección 7 de [3].

Mlimit es una constante igual a 8.

Con la indicación mediante E de la longitud de secuencia de salida de coincidencia de tasas para el r-ésimo bloque codificado, y siendo rvidx el número de versión de redundancia para esta transmisión (rvidx = 0, 1, 2 o 3), la secuencia de bits de salida de coincidencia de tasas es e_k , $k = 0, 1, \dots, E-1$.

...

El parámetro 'ue-Category-v10xy' ha sido referido como 'ue-Category-v1020' en los últimos documentos de normas, y es un parámetro que indica la categoría del Equipo de Usuario implicado.

Para fines de conveniencia, la Figura 4 ilustra la partición del almacenamiento intermedio binario para la determinación de la capacidad de almacenamiento binario circular, de conformidad con las formas de realización. En particular, esta Figura ilustra la determinación de la capacidad de almacenamiento intermedio binario para el bloque de transporte y la capacidad de almacenamiento intermedio binario para el bloque de código de conformidad con varias formas de realización. Según la forma de realización que se ilustra en la Figura 4, el almacenamiento intermedio binario 401 de capacidad Nsoft se divide en múltiples fragmentos de memoria 402 de tamaño NIR para los bloques de transporte, en donde cada fragmento de memoria 402 corresponde a un proceso HARQ y una palabra código (es decir, flujo espacial), que puede estar relacionado con el Modo de Transmisión (TM) en uso en ese momento. Cada fragmento de memoria 402 de tamaño NIR está subdividido, además, en múltiples bloques de código 403 de tamaño NCB, en donde el NCB se deriva sobre la base de las ecuaciones anteriores. El procedimiento de codificación en el eNB se puede realizar generando una secuencia codificada de Código Turbo Convolucional (CTC), que puede estar constituido por bits sistemáticos y de paridad, en donde los bits de paridad del primer y segundo código de componente se pueden indicar como "Paridad 1" y "Paridad 2" en la Figura 4. La secuencia codificada real, enviada por el eNB al UE, se puede derivar a partir de la secuencia codificada de CTC efectuando la lectura de la secuencia codificada del almacenamiento intermedio circular 405 de tamaño NCB, comenzando desde la posición determinada por el número de versión de redundancia rvidx. Cuando el índice de la secuencia codificada llega al final del almacenamiento intermedio circular 405 de tamaño NCB, la lectura de la secuencia codificada comienza nuevamente desde el principio del almacenamiento intermedio circular. Se puede realizar un proceso de gestión de almacenamiento intermedio similar (es decir, complementario, de modo que se mantenga en sincronización) en el lado del UE para la memorización de los bits recibidos para la posterior decodificación.

De conformidad con varias formas de realización, se puede observar que la secuencia de bits codificada que se enviará a un respectivo UE víctima puede depender de los parámetros utilizados en el procedimiento de codificación respectivo, a modo de ejemplo, los parámetros: Nsoft señalado en la Categoría del UE (p.ej., ue-Category-v10xy, ue-Category-v1020 o ue-Category); la capacidad del Equipo de Usuario (UE) de soportar dos capas espaciales para la célula de enlace descendente (DL); el número de procesos de demanda de Repetición Automática Híbrida (HARQ); el número de células configuradas en Agregación de Portadora (CA). Es decir, el UE víctima puede recibir información sobre la partición del almacenamiento intermedio binario de HARQ mediante la configuración de uno o más conjuntos de parámetros de codificación que pueden incluir los parámetros: un parámetro que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ y un parámetro que define un número de portadoras componentes (CCs). Como estos parámetros son específicos del UE, puede producirse cierta ambigüedad en el UE víctima para la decodificación de señales interferentes. Por lo tanto, se dan a conocer distintas soluciones a este problema en formas de realización diferentes.

Una forma de realización puede incluir la indicación al UE víctima de información sobre la partición del almacenamiento intermedio binario de HARQ mediante la configuración de uno, o múltiples conjuntos, que incluyen los parámetros de codificación {ue-Category-v10xy, capacidad del UE de soportar dos capas espaciales para la célula de DL, número de procesos HARQ, número de CCs} por el Control de Recursos de Radio (RRC), en donde el parámetro ue-Category-v10xy (p.ej., ue-Category-v1020) indica el valor de Nsoft que el UE debe asumir como siendo utilizado para la codificación de la secuencia codificada de la respectiva capa interferente. A continuación, por medio de la señalización DCI, las formas de realización pueden indicar, de forma dinámica, el conjunto particular que debe utilizarse para la decodificación de la capa interferente. En el caso de que solamente exista una configuración de conjunto único, la selección de señalización basada en DCI no se puede utilizar.

En otra forma de realización, se puede suponerse en el UE víctima los mismos parámetros {ue-Category-v10xy (p.ej., ue-Category-v1020), capacidad del UE de admitir dos capas espaciales para la célula de DL, número de procesos HARQ, número de los parámetros CCs} como los que se utilizan para la decodificación de la señal de

servicio (es decir, la señal principal que está previsto que se reciba) son aplicables, además, a las capas/señales interferentes.

Otra forma de realización puede configurar valores predeterminados para los parámetros de codificación {ue-Category-v10xy (p.ej., ue-Category-v1020), la capacidad del UE de soportar dos capas espaciales para la célula de DL, número de procesos HARQ, número de CCs} que deben utilizarse para la decodificación de las capas de servicio y/o de interferencia. En dichas formas de realización, los parámetros configurados {ue-Category-v10xy (p.ej., ue-Category-v1020), capacidad del UE de soportar dos capas espaciales para la célula de DL, número de procesos HARQ} no deben exceder la capacidad actual del UE (víctima).

En una forma de realización, a modo de ejemplo, que hace uso de un receptor ML o un receptor IC de nivel de Símbolo para la recepción de PDSCH, con el fin de mejorar el rendimiento de supresión/cancelación de interferencia, el receptor ML debe ser capaz de procesar más capas espaciales que el número de antenas receptoras. De hecho, lo que antecede puede ser aplicable, además, a cualquier puesta en práctica basada en el receptor L-CWIC o ML-CWIC. A modo de ejemplo, un UE víctima con dos antenas debería ser capaz de procesar tres o un número mayor (es decir, tres o más) de capas espaciales utilizando el criterio de máxima probabilidad. Para un UE con una capacidad de procesamiento máxima de tres capas, la partición de capa entre nodos de servicio e interferentes puede ser, a modo de ejemplo, como sigue:

{Número de capa de servicio 1, Número de capas de interferencia 0, 1 o 2}

{Número de capas de servicio 2, Número de capas de interferencia 0 o 1}

En tal forma de realización ejemplo, utilizando un receptor ML o un receptor SIC, con el fin de soportar dichos receptores en uso (es decir, capaz de procesar una mayor cantidad de flujos que las antenas receptoras), al menos dos sistemas de modulación, que corresponden a hasta dos capas interferentes, deben ser señalizadas al UE víctima. La modulación indicada podría ser, a modo de ejemplo, {Reservado, QPSK, 16QAM, 64QAM}, en donde 'Reservado' puede indicar un par de Bloques de Recursos Físicos vacíos (PRB), 'QPSK' es una Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura, '16QAM' es la Modulación de Amplitud de Cuadratura cuantificada de 16 puntos, y '64QAM' es una Modulación de Amplitud de Cuadratura cuantificada de 64 puntos. Tal como se describió con anterioridad, la asignación por par de PRB y por capa de las modulaciones se puede transmitir en el mensaje DCI transmitido en el espacio de búsqueda común o específico del UE.

Una forma de realización, a modo de ejemplo, de los datos transmitidos en esta forma de realización ejemplo, utilizando un receptor ML o un receptor SIC es según se ilustra en la Tabla de la Figura 5. La asignación de modulación se puede señalar, además, para los conjuntos de PRB que comprenden una pluralidad de pares de PRBs adyacentes.

Otra forma de realización a modo de ejemplo de los datos transmitidos, en esta forma de realización ejemplo, utilizando un receptor ML, o un receptor SIC, es según se ilustra en la Tabla de la Figura 6, en donde, para cada modulación, los conjuntos de nominados PRBs se pueden indicar para el UE, en donde 'PRB set' es un mapa de bits, en donde unos (o ceros) en el mapa de bits indican ese PRB particular en las portadoras de capa particular del PDSCH con la modulación indicada.

Se puede definir una señalización similar para un Indicador de Matriz de Precodificación (PMI) en células interferentes, en donde se proporciona el PMI de diferentes rangos (o rango 2 y superior solamente) al UE víctima por cada PRB o PRG (grupo de recursos de precodificación).

En otra forma de realización, el aumento de potencia del PDSCH en relación con las Señales de Referencia Específicas de la Célula (CRS) se señala por cada PRB, o por PRB establecido a partir del conjunto [-6, -4.77, -3, -1.77, 0, 1, 2, 3] dB.

En algunas formas de realización adicionales (que pueden incluir también algunos, o la totalidad, de los aspectos de las formas de realización, a modo de ejemplo, anteriores), se pueden proporcionar mejoras de señales de referencia. En estas formas de realización ejemplo, con el fin de facilitar la medición del canal (es decir, para proporcionar una estimación precisa del canal desde más de dos capas espaciales, p.ej., las señales de servicio e interferencia), la Señal de Referencia (RS) específica del UE víctima debe soportar hasta cuatro puertos de antena ortogonales para señales de servicio e interferentes. Mediante la asignación de diferentes puertos de antena ortogonales a señales de servicio e interferencia, se puede cancelar la contribución de RS de servicios o interferencia específica del UE (eliminarse) durante la estimación de canal del canal de interferencia y servicio, respectivamente.

En una primera forma de realización de RS, los puertos de antena 7, 8 y 11, 13 (p.ej., con procesamiento de códigos de cobertura ortogonales (OCC) de longitud 4) se pueden utilizar para planificar, a modo de ejemplo, transmisiones PDSCH con hasta dos capas para señales de servicio e interferencia con puertos de antena de RS ortogonales específicos del UE. Los ejemplos de tablas antiguas de mapeado de correspondencia (es decir, convencionales) y nuevas {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas}, de conformidad con esta forma

de realización, se muestran en la Figura 7 y 8 respectivamente, en donde la nueva tabla se obtiene al reemplazar puertos de antena 7, 8 en la tabla antigua con puerto de antena 11, 13 cuando se utilizan 1 o 2 capas. La indicación de qué puertos de antena específicos de UE se utilizan para el PDSCH se puede señalar con la ayuda de un bit adicional en, a modo de ejemplo, el formato DCI 2C/2D (u otros formatos, que pueden, o no, estar basados en el formato DCI 2C/2D). Este bit adicional se puede usar para conmutar entre las tablas de mapeado de correspondencia de antiguas y nuevas {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas} (ver Figuras 7 y 8). En otra forma de realización, la señalización RRC se puede utilizar para la conmutación entre las tablas, en cuyo caso la selección basada en DCI puede no ser necesaria.

En una forma de realización de RS alternativa, los 4 puertos de antena ortogonales de RS específicos del UE para PDSCH se pueden conseguir utilizando los puertos de antena de RS específicos del UE 7, 8 y 9, 10 (p.ej., con procesamiento de longitud 2 de OCC y multiplexación por división de frecuencia) sobre señales de servicio e interferentes. Los ejemplos de las tablas de mapeado de antiguas y nuevas {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas}, de conformidad con esta forma de realización, se ilustran en las Figuras 7 y 9, en donde la nueva tabla se obtiene mediante la sustitución de los puertos de antena 7, 8 en la tabla antigua con el puerto de antena 9, 10 cuando se utilizan 1 o 2 capas.

En otra forma de realización de RS alternativa, se puede usar un nuevo formato DCI (p.ej., formato DCI 2E) para la cancelación de interferencia (IC). A modo de ejemplo, las tablas de las Figuras 7 y 9 se pueden combinar en una única tabla, que utiliza 4 bits para determinar los puertos de antena utilizados para la transmisión de las señales PDSCH de servicio o interferentes; véase la Figura 10.

En algunas formas de realización, se puede suponer que la cancelación de interferencias se puede configurar solamente para la transmisión PDSCH con no más de 4 capas, en cuyo caso las entradas en las Figuras 7 y 9 correspondientes a la transmisión PDSCH con no más de 4 capas pueden ser combinadas en una única tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas}, que utiliza 3 bits para determinar los puertos de antena utilizados para la transmisión de las señales PDSCH de servicio o interferentes – véase Figura 11. En este caso, puede que no sea necesario definir, o cambiar, el formato DCI existente. Además, para tal forma de realización ejemplo, el mapeado de correspondencia, por ejemplo, de los Elementos de Recurso PDSCH (REs) se puede realizar asumiendo que los puertos de antena 7, 8, o los puertos de antena 9, 10 o los puertos de antena 7, 8, 9, 10, dependen de la configuración adicional señalizada desde la red.

En algunas formas de realización, los puertos de antena 11, 13, 12 y 14 específicos del UE se pueden utilizar para la transmisión de PDSCH en las primeras cuatro capas. El ejemplo de la tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de indicación de capas}, de conformidad con esta forma de realización, se ilustra en la Figura 12, en donde la nueva tabla se obtiene mediante la sustitución de los puertos de antena 7, 8, 9 y 10 en la tabla antigua con puertos de antena 11, 13, 12 y 14.

En una forma de realización adicional de RS, mediante el uso de señalización RRC, la red puede configurar una tabla de entre dos disponibles (p.ej., Figuras 7 (antigua) y 12 (nueva)) que debe utilizar el UE para el puerto de antena, la identidad codificada y la indicación de capas.

En algunas formas de realización adicionales (que pueden incluir, además, algunos o todos los aspectos de las formas de realización a modo de ejemplo anteriores), se puede utilizar la agrupación de PRB para canales interferentes. Es decir, con el fin de mejorar el rendimiento de estimación de canal para señales de referencia específicas del UE en capas interferentes, el supuesto de agrupamiento de PRB para capas interferentes se puede configurar para el UE utilizando la señalización RRC. Si el agrupamiento de PRB se configura en la célula interferente, el UE víctima puede asumir el mismo vector de precodificación en el conjunto de los PRBs adyacentes en la señal interferente.

En algunas formas de realización adicionales (que pueden incluir, además, algunos o todos los aspectos de las formas de realización a modo de ejemplo anteriores), se puede utilizar la señalización del mapeado de correspondencia de PDSCH RE. En tales situaciones, para la mayoría de receptores (pero especialmente receptores CWIC), puede ser deseable señalar el mapeado de correspondencia de PDSCH REs que se utiliza en las señales/capas interferentes. En este caso, la red puede configurar para el UE víctima (p.ej., utilizando la señalización RRC), uno o más conjuntos de información que incluyen los siguientes parámetros: {Inicio de PDSCH, señales de referencia de información de estado de canal de potencia nula (ZP CSI-RS), señales de referencia de información de estado de canal de potencia no nula (NZP CSI-RS), sub-tramas MBSFN (Red de Monofrecuencia de Difusión y Multidifusión), configuración CRS (identificador ID de célula y puertos de antena CRS)}. El conjunto particular utilizado por el nodo interferente para la transmisión de PDSCH puede, entonces, ser señalado, a modo de ejemplo, en DCI utilizando bits de IPQI (es decir, mapeado de correspondencia de RE de PDSCH interferente y bits de señalización de co-localización Quasi). En otra forma de realización, solamente se puede proporcionar un subconjunto de los parámetros, a modo de ejemplo, ZP CSI-RS, NZP CSI-RS, sub-tramas MBSFN y los parámetros de configuración de CRS correspondientes a las células interferentes, a modo de ejemplo, utilizando la señalización RRC. En otra forma de realización, solamente un conjunto de los parámetros {inicio de PDSCH, ZP CSI-RS, NZP CSI-RS, sub-tramas MBSFN, configuración de CRS}, correspondiente a la célula interferente puede configurarse

para el UE. La señalización de estos parámetros de codificación adicionales de la señal interferente, para el UE que experimenta la respectiva interferencia (es decir, el UE víctima), ayudará más a la decodificación de la señal interferente y, en consecuencia, ayudará a la cancelación/supresión de la respectiva señal interferente en el receptor de cancelación y supresión de interferencia en uso en el UE víctima.

5 Ha de apreciarse que formas de realización de la presente invención pueden realizarse en forma de hardware, software o una combinación de hardware y software. Cualquier software de este tipo se puede memorizar en la forma de almacenamiento volátil o no volátil tal como, a modo de ejemplo, un dispositivo de memorización tal como una memoria ROM, bien sea borrable o regrabable, o no lo sea, o en la forma de memoria tal como, a modo de ejemplo, dispositivo de memoria RAM, dispositivos o circuitos integrados o memoria legible por máquina tal como, a modo de ejemplo, DVD, tarjeta de memoria o soporte de estado sólido. Se apreciará que los dispositivos de almacenamiento y los soportes de memorización son formas de realización de almacenamiento legible por máquina no transitorio, que son adecuados para la memorización de un programa o programas que comprenden instrucciones que, cuando se ejecutan, ponen en práctica formas de realización aquí descritas y reivindicadas. Por consiguiente, las formas de realización proporcionan un código ejecutable por máquina para la puesta en práctica de un sistema, dispositivo o método según aquí se describe, o según se reivindica en el presente documento, y un soporte de memorización legible por máquina que memoriza dicho programa. De forma adicional, tales programas pueden ser transportados electrónicamente a través de cualquier medio, tal como una señal de comunicación que se transmite a través de una conexión por cable o inalámbrica, y las formas de realización lo abarcan adecuadamente.

20 Cualquier hardware de este tipo puede tomar la forma de un procesador, adecuadamente programable tal como, por ejemplo, un procesador de finalidad general programable diseñado para dispositivos móviles, como un FPGA o un ASIC, que juntos constituyen una forma de realización de un conjunto de circuitos de procesamiento configurado, o configurable, para realizar las funciones de los ejemplos y formas de realización anteriores. Cualquier hardware de este tipo puede, además, adoptar la forma de un circuito integrado o de un conjunto de circuitos integrados, dispuesto para funcionar de conformidad con uno o más de los diagramas descritos anteriormente, tomándose dichos diagramas y descripciones asociadas de forma conjunta o individual en cualquiera, y la totalidad, de las modificaciones.

30 Los nodos eNBs 102, 110 y los UEs (104, 106, 108) aquí descritos se pueden poner en práctica en un sistema usando cualquier hardware y/o software adecuado para configuración, según se desee. La Figura 13 ilustra, para una forma de realización, un sistema a modo de ejemplo 500, que comprende uno o más procesadores 540, lógica de control del sistema 520, acoplada con al menos uno de los procesadores 540, memoria del sistema 510, acoplada con la lógica de control del sistema 520, memoria no volátil (NVM)/almacenamiento 530, que se acopla con la lógica de control del sistema 520, y una interfaz de red 560, acoplada con la lógica de control del sistema 520. La lógica de control del sistema 520 puede acoplarse, además, a dispositivos de entrada/salida 550.

40 Los procesadores 540 pueden incluir uno o más procesadores de núcleo único, o de varios núcleos. Los procesadores 540 pueden incluir cualquier combinación de procesadores de finalidad general y procesadores dedicados (p.ej., procesadores de gráficos, procesadores de aplicación, procesadores de banda base, etc.). Los procesadores 540 se pueden utilizar para poner en práctica los métodos descritos anteriormente, utilizando instrucciones o programas adecuados (es decir, que funcionan mediante el uso de instrucciones de procesador u otra lógica). Las instrucciones se pueden memorizar en la memoria del sistema 510, como parte de la memoria lógica de atenuación de interferencias 515, o de forma adicional o como alternativa, se pueden memorizar en (NVM)/almacenamiento 530, como parte de instrucciones de la lógica de atenuación de interferencias NVM 535.

50 Los procesadores 540 pueden configurarse para ejecutar las formas de realización de las Figuras 2-3 de conformidad con diversas formas de realización. En una forma de realización en la que el sistema 500 pone en práctica el eNB 102, los procesadores 540 se pueden configurar para transmitir al UE 102 información de características de señal interferente 112, por ejemplo, que incluye los parámetros de codificación de señal interferente aquí descritos.

55 La lógica de control del sistema 520 para una forma de realización puede incluir cualquier controlador de interfaz adecuado con el fin de proporcionar cualquier interfaz adecuada a por lo menos uno de los procesadores 540 y/o a cualquier dispositivo o componente adecuado en comunicación con la lógica de control del sistema 520.

60 La lógica de control del sistema 520, para una forma de realización, puede incluir uno o más controladores de memoria (no ilustrados) para proporcionar una interfaz a la memoria del sistema 510. La memoria del sistema 510 se puede usar para cargar y memorizar datos y/o instrucciones, a modo de ejemplo, para el sistema 500. La memoria del sistema 510, para una forma de realización, puede incluir cualquier memoria volátil adecuada, tal como la memoria de acceso aleatorio dinámica adecuada (DRAM), por ejemplo.

65 La NVM/almacenamiento 530 puede incluir uno o más soportes legibles por ordenador, tangibles, no transitorios, utilizados para memorizar datos y/o instrucciones, a modo de ejemplo. La NVM/almacenamiento 530 puede incluir cualquier memoria no volátil adecuada, tal como la memoria instantánea, a modo de ejemplo, y/o puede incluir

cualquier dispositivo de almacenamiento no volátil adecuado, tal como una o más unidades de disco duro (HDDs), una o más unidades de disco compacto (CD), y/o una o más unidades de disco versátil digital (DVD), por ejemplo.

5 La NVM/almacenamiento 530 puede incluir una parte física de memorización de recursos de un dispositivo en el que está instalado el sistema 500, o puede ser accesible, pero no necesariamente una parte de, el dispositivo. A modo de ejemplo, se puede acceder a la NVM/almacenamiento 530 a través de una red por intermedio de la interfaz de red 560.

10 La memoria del sistema 510 y la NVM/almacenamiento 530 pueden incluir respectivamente, en particular, copias temporales y persistentes de, a modo de ejemplo, las partes de memoria de instrucciones que contienen la lógica de atenuación de interferencia 515 y 535, respectivamente. Las partes de instrucciones de lógica de atenuación de interferencia 515 y 535 pueden incluir instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos uno de los procesadores 540, tienen como resultado que el sistema 500 ponga en práctica uno o ambos de los métodos 200 y/o 300, o los métodos de cualquier otra forma de realización, tal como se describe en el presente documento. En algunas formas de realización, las partes de instrucciones 515 y 535, o componentes de hardware, firmware y/o software de las mismas, pueden situarse, de forma adicional/alternativa, en la lógica de control del sistema 520, la interfaz de red 560 y/o los procesadores 540.

20 La interfaz de red 560 puede tener un módulo transceptor 565 para proporcionar una interfaz de radio para que el sistema 500 se comunique a través de una o más redes (p.ej., red de comunicación inalámbrica) y/o con cualquier otro dispositivo adecuado. En varias formas de realización, el transceptor 565 puede integrarse con otros componentes del sistema 500. A modo de ejemplo, el transceptor 565 puede incluir un procesador de entre los procesadores 540, memoria de la memoria del sistema 510 y NVM/almacenamiento de la NVM/almacenamiento 530. La interfaz de red 560 puede incluir cualquier hardware y/o firmware adecuado. La interfaz de red 560 puede estar acoplada, de forma operativa, a una pluralidad de antenas con el fin de proporcionar una interfaz de radio de entrada múltiple, salida múltiple. La interfaz de red 560 para una forma de realización puede incluir, a modo de ejemplo, un adaptador de red, un adaptador de red inalámbrica, un módem telefónico y/o un módem inalámbrico.

30 Para una forma de realización, al menos uno de los procesadores 540 se puede empaquetar junto con la lógica para uno o más controladores de la lógica de control del sistema 520. Para una forma de realización, al menos uno de los procesadores 540 se puede empaquetar junto con la lógica de modo que uno o más controladores de la lógica de control del sistema 520 formen un Sistema en Paquete (SiP). Para una forma de realización, al menos uno de los procesadores 540 puede estar integrado en la misma matriz con lógica para uno o más controladores de la lógica de control del sistema 520. Para una forma de realización, al menos uno de los procesadores 540 puede integrarse en una misma matriz con lógica, de modo que uno o más controladores de la lógica de control del sistema 520 formen un Sistema en Circuito Integrado (SoC).

40 En varias formas de realización, los dispositivos de E/S 550 pueden incluir interfaces de usuario diseñadas para permitir la interacción del usuario con el sistema 500, interfaces de componentes periféricos diseñadas para permitir la interacción de componentes periféricos con el sistema 500, y/o sensores diseñados para determinar las condiciones ambientales y/o información de localización relacionada con el sistema 500.

45 La Figura 14 muestra una forma de realización en la que el sistema 500 pone en práctica un UE 104, 106, 108 en la forma específica de un dispositivo móvil 600.

50 En diversas formas de realización, las interfaces de usuario podrían incluir, entre otras, una pantalla de visualización 640 (p.ej., una pantalla de cristal líquido, una pantalla de visualización táctil, etc.), un altavoz 630, un micrófono 690, una o más cámaras 680 (p.ej., una cámara fotográfica fija y/o una cámara de video), una linterna (p.ej., un flash de diodos emisores de luz) y un teclado 670.

En varias formas de realización, las interfaces de componentes periféricos pueden incluir, pero no se limitan a, un puerto de memoria no volátil, un conector de audio y una interfaz de fuente de suministro de energía.

55 En diversas formas de realización, los sensores pueden incluir, pero no se limitan a, un sensor giroscópico, un acelerómetro, un sensor de proximidad, un sensor de luz ambiental y una unidad de posicionamiento. La unidad de posicionamiento puede ser, además, parte de, o interactuar con, la interfaz de red 560 para comunicarse con componentes de una red de posicionamiento, p.ej., un satélite del sistema de posicionamiento global (GPS).

60 En varias formas de realización, el sistema 500 puede ser un dispositivo informático móvil tal como, pero no limitado a, un dispositivo informático portátil, un dispositivo informático de tableta electrónica, una agenda electrónica, un teléfono móvil, etc. En varias formas de realización, el sistema 500 puede tener más o menos componentes, y/o diferentes arquitecturas.

65 En diversas formas de realización, la red inalámbrica puesta en práctica puede ser una norma avanzada de comunicación inalámbrica de evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación, que puede incluir, entre otros, las versiones 8, 9, 10, 11 y 12, o posteriores, de las normas LTE-A de 3GPP.

- 5 Aunque ciertas formas de realización se han ilustrado y descrito en el presente documento con propósitos de descripción, una amplia variedad de formas de realización o puestas en práctica alternativas y/o equivalentes, calculadas para conseguir los mismos propósitos, pueden ser sustituidas por las formas de realización ilustradas y descritas sin desviarse del alcance de la presente idea inventiva. Esta solicitud de invención está prevista para cubrir cualquier adaptación o variación de las formas de realización aquí dadas a conocer. Por lo tanto, está previsto, evidentemente, que las formas de realización descritas en el presente documento estén limitadas únicamente por las reivindicaciones y sus equivalentes.
- 10 En varias formas de realización, se da a conocer un método para atenuar la interferencia en el Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH), en un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica, en donde el equipo de usuario comprende un receptor de cancelación de interferencia para su recepción en el PDSCH, comprendiendo el método la recepción, en el equipo de usuario, de información que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar la al menos una señal interferente, y la supresión de la interferencia causada por la al menos una señal interferente cuando recibe el PDSCH sobre la base a la información obtenida, mediante la decodificación de la al menos una señal interferente usando los parámetros definidos por la información obtenida, y utilizando la al menos una señal interferente decodificada para la cancelación de la interferencia.
- 15 En diversas formas de realización, en donde la obtención, en el equipo de usuario, de información que define los parámetros usados en un procedimiento de codificación que se utiliza para codificar la al menos una señal interferente, comprende la recepción de información, en el equipo de usuario, sobre la partición del almacenamiento intermedio binario de HARQ mediante la configuración de uno o más conjuntos de parámetros que incluyen los parámetros: un parámetro que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de portadoras componentes (CCs), y la recepción de una indicación de cuál de los uno o más conjuntos de parámetros se utilizará para la decodificación de la al menos una señal interferente; O suponiendo, en el equipo de usuario, un mismo conjunto de parámetros: un parámetro que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de CCs, que se utilizan para la decodificación de la señal de servicio, son aplicables, además, a la al menos una señal interferente; O la recepción y uso de valores predeterminados para los parámetros: un parámetro que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE para soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de CCs, para la decodificación del servicio, y la al menos una señal interferente.
- 20 En varias formas de realización, en donde el receptor de cancelación de interferencia comprende un receptor de cancelación y supresión de interferencia, y en donde la obtención, en el equipo de usuario, de información que define parámetros usados en un procedimiento de codificación que se utiliza para codificar la al menos una señal interferente comprende, además, la recepción, en al menos dos sistemas de modulación correspondientes a al menos dos señales interferentes mediante señalización.
- 25 En varias formas de realización, en donde los al menos dos sistemas de modulación incluyen: Reservado, QPSK, 16QAM y/o 64QAM, y en donde Spare (Reservado) indica un par de bloques de recursos físicos vacíos, PRB.
- 30 En diversas formas de realización, el método, o métodos, pueden comprender, además, la difusión al equipo de usuario, en una transmisión DCI en un espacio de búsqueda común o específico del UE, una asignación por par de PRB y por capas de las al menos dos modulaciones para uso.
- 35 En varias formas de realización, en donde existe una pluralidad de conjuntos de PRB, y en donde una señalización de asignación de modulación incluye señalización para los conjuntos de PRB que comprenden una pluralidad de pares de PRB adyacentes.
- 40 En diversas formas de realización, en donde la recepción de al menos dos sistemas de modulación, que corresponden a al menos dos capas interferentes mediante señalización comprende la recepción de una indicación de cada sistema de modulación por medio de un mapa de bits, en donde el valor binario '1' particular, en el mapa de bits, indica que el PRB particular en la capa particular, incluye el PDSCH con una modulación indicada.
- 45 En diversas formas de realización, en donde recibir al menos dos sistemas de modulación, correspondientes a al menos dos capas interferentes mediante señalización, comprende la recepción de señalización definida para un Indicador de Matriz de Precodificación (PMI) en células interferentes, en donde el PMI de diferentes rangos (o rango 2 y superior solamente) se proporcionan al equipo de usuario por cada PRB, o grupo de recursos de precodificación (PRG).
- 50 En varias formas de realización, el método descrito puede comprender, además, un aumento de potencia del PDSCH en relación con las señales de referencia específicas de la célula (CRS), según lo señalado por cada PRB.
- 55
- 60
- 65

En diversas formas de realización, en donde el aumento de potencia del PDSCH se señala por cada PRB a partir de un conjunto [-6, -4.77, -3, -1.77, 0, 1, 2, 3] dB.

- 5 En varias formas de realización, el método descrito puede incluir, además, proporcionar una capacidad para procesar más capas espaciales en el UE que varias antenas en uso en el UE, en donde una capa espacial comprende un flujo de datos recibido.

10 En diversas formas de realización, en donde un flujo de datos recibido comprende un flujo de datos de servicio o un flujo de datos de interferencia.

15 En varias formas de realización, en donde un flujo de datos de servicio es un flujo de datos destinado a ser recibido en el equipo de usuario, y un flujo de datos de interferencia es un flujo de datos que se recibe, de forma involuntaria, en el equipo de usuario y que interfiere con una recepción del flujo de datos de servicio.

20 En varias formas de realización, en donde existen al menos dos capas espaciales recibidas en el equipo de usuario, en donde una capa espacial incluye una de entre una señal de servicio o una señal interferente, y en donde la señalización comprende una indicación de qué puertos de antena específicos de UE serán utilizados para el PDSCH interferente mediante el uso de un bit adicional en un formato DCI.

25 En diversas formas de realización, en donde el RS específico del UE puede utilizar: puertos de antena 11, 13 para la transmisión de PDSCH con 1 o 2 capas espaciales, o puertos de antena 9, 10 para la transmisión de PDSCH con 1 o 2 capas espaciales.

30 En varias formas de realización, en donde se utiliza un bit DCI o señalización RRC entre una nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de capas} y una tabla de mapeado de correspondencia antigua {puertos de antena, identidad codificada y número de capas} para determinar puertos de antena utilizados para la transmisión PDSCH.

35 En diversas formas de realización, en las que el formato DCI comprende el formato DCI 2E, y se utilizan 4 bits para determinar los puertos de antena, la identidad codificada y el número de capas en uso.

40 En varias formas de realización, en donde el equipo de usuario utiliza una tabla de mapeado de correspondencia para determinar el puerto de antena, la identidad codificada y las capas usadas para la transmisión de PDSCH.

45 En diversas formas de realización, los métodos descritos pueden comprender, además, la mejora del rendimiento de estimación de canal para señales de referencia específicas del UE en una señal interferente mediante la configuración del supuesto de agrupamiento de PRB para las señales interferentes utilizando la señalización RRC.

50 En varias formas de realización, el método o los métodos descritos pueden incluir, además, la recepción de señalización de un mapeado de correspondencia de PDSCH REs usado sobre las señales interferentes, en donde la señalización incluye información de configuración adicional para el equipo de usuario, incluyendo la información de configuración adicional uno o más conjuntos de datos que incluyen los siguientes parámetros: {Inicio de PDSCH, ZP CSI-RS, NZP CSI-RS, sub-tramas MBSFN, configuración de CRS}, en donde la configuración de CRS incluye el número de puertos de antena de CRS y el identificador ID de célula.

55 En diversas formas de realización, en donde la señalización del mapeado de correspondencia de PDSCH REs comprende una señalización que utiliza un mapeado de correspondencia de interferencia de PDSCH RE y bits de señalización de co-localización Cuasi, IPQI, en la transmisión de DCI.

60 En varias formas de realización, se da a conocer un aparato para uso en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato un conjunto de circuitos de procesamiento para la recepción del PDSCH en la presencia de al menos una señal interferente, la obtención de información que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar la al menos una señal interferente, y la supresión de la interferencia causada por la al menos una señal interferente al recibir el PDSCH basándose en la información obtenida mediante la decodificación de la al menos una señal interferente, utilizando los parámetros definidos por la información obtenida, y utilizando la al menos una señal interferente decodificada para la cancelación de interferencia.

65 En diversas formas de realización, el conjunto de circuitos puede estar configurado, además, para recibir información sobre la partición del almacenamiento intermedio binario de HARQ mediante la configuración de uno o más conjuntos de parámetros que incluyen los parámetros: un parámetro que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de portadoras componentes (CCs), y la recepción de una indicación de cuál de los uno o más conjuntos de parámetros ha de utilizarse para la decodificación de la al menos una señal interferente; O suponer un mismo conjunto de parámetros: un parámetro

- que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ y un parámetro que define un número de CCs, que se utilizan para la decodificación de la señal de servicio son aplicables, además, a la al menos una señal interferente; O la recepción y uso de valores predeterminados para los parámetros: un parámetro
- 5 que define una categoría de UE, un parámetro que define una capacidad de UE de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de CCs, para la decodificación de la señal de servicio, y la al menos una señal interferente.
- 10 En varias formas de realización, el aparato puede comprender, además, un receptor de cancelación de interferencia, y en donde el conjunto de circuitos puede configurarse, además, para obtener información que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar la al menos una señal interferente, está configurado, además, para recibir al menos dos sistemas de modulación correspondientes a al menos dos señales interferentes mediante señalización.
- 15 En diversas formas de realización, en donde el conjunto de circuitos se puede configurar, además, para procesar más capas espaciales en el UE que un número de antenas en uso en el UE, en donde una capa espacial comprende un flujo de datos recibido.
- 20 En varias formas de realización, en donde el conjunto de circuitos puede estar configurado para recibir al menos dos capas espaciales, en donde una capa espacial comprende una de entre una señal de servicio o una señal interferente, y en donde el conjunto de circuitos se configura, además, para señalar una indicación de qué puertos de antena específicos del UE se utilizarán para el PDSCH interferente utilizando un bit adicional en un formato DCI.
- 25 En diversas formas de realización, en donde un RS específico del UE puede configurarse para utilizar puertos de antena 11, 13 para la transmisión de PDSCH con 1 o 2 capas espaciales, o puertos de antena 9, 10 para la transmisión de PDSCH con 1 o 2 capas espaciales.
- 30 En varias formas de realización, en donde el conjunto de circuitos puede estar configurado para utilizar una tabla de mapeado de correspondencia para la determinación del puerto de antena, la identidad codificada y las capas utilizadas para la transmisión de PDSCH.
- 35 En diversas formas de realización, en donde el conjunto de circuitos puede configurarse, además, para señalar un mapeado de correspondencia de PDSCH REs que se utiliza en las señales interferentes, en donde la señal incluye información de configuración adicional para el equipo de usuario, incluyendo la información de configuración adicional uno o más conjuntos de datos que incluyen los siguientes parámetros: {Inicio de PDSCH, ZP CSI-RS, NZP CSI-RS, sub-tramas MBSFN, configuración de CRS}, en donde la configuración de CRS incluye el número de puertos de antena CRS y el identificador ID de célula.
- 40 En varias formas de realización, en donde el mapeado de correspondencia de señalización de PDSCH REs puede comprender la señalización utilizando el mapeado de correspondencia de interferencia de PDSCH RE y bits de señalización de co-localización Cuasi, IPQI, en la transmisión DCI.
- 45 En diversas formas de realización, se puede proporcionar un circuito para uso en un nodo eNodeB en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el circuito medios para transmitir una primera señal de enlace descendente a un primer equipo de usuario, medios para identificar otras señales en el sistema de comunicación inalámbrica que se espera que interfieran con la primera señal de enlace descendente transmitida al primer equipo de usuario, y medios para transmitir al primer equipo de usuario información que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar las otras señales en el sistema de comunicación inalámbrica que está previsto que interfieran con la primera señal de enlace descendente transmitida al primer
- 50 equipo de usuario.
- 55 En varias formas de realización, puede proporcionarse un soporte legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones de programa informático que, cuando se ejecutan en un procesador, hacen que se realice cualquier método descrito en el presente documento.
- En diversas formas de realización, se puede proporcionar un equipo de usuario que comprende cualquiera de los aparatos aquí descritos y, a modo de ejemplo, puede comprender, además, uno o más de entre: una pantalla de visualización, un altavoz, una pantalla táctil, un teclado, una matriz de antenas que incluye una pluralidad de antenas, un procesador de gráficos, o un procesador de aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Un método para atenuar una interferencia en el Canal Compartido de Enlace Descendente Físico, PDSCH, en un equipo de usuario víctima en un sistema de comunicación inalámbrica, en donde el equipo de usuario víctima comprende un receptor de cancelación de interferencia para la recepción en el PDSCH, comprendiendo el método:
- la recepción, en el equipo de usuario víctima, del PDSCH en la presencia de al menos una señal interferente;
- la obtención, en el equipo de usuario víctima, de información que define los parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se usa para codificar la al menos una señal interferente; y
- la supresión de la interferencia causada por la al menos una señal interferente cuando se recibe el PDSCH en función de la información obtenida mediante la decodificación de la al menos una señal interferente utilizando los parámetros definidos por la información obtenida, y utilizando la decodificación de al menos una señal interferente para la cancelación de la interferencia;
- caracterizado por cuanto que el receptor de cancelación de interferencia es un receptor de cancelación de interferencia de palabra código, CWIC, y el método comprende, además:
- la recepción, en el equipo de usuario víctima, de la señalización de un elemento de recurso de PDSCH, RE, mediante el mapeado de correspondencia utilizando una señalización de Control de Recurso de Radio, RRC;
- en donde la señalización RRC comprende solamente un subconjunto de los parámetros, comprendiendo el subconjunto los parámetros:
- señales de referencia de información de estado de canal de potencia nula, ZP CSI-RS;
- señales de referencia de información de estado de canal de potencia no nula, NZP CSI-RS;
- sub-tramas de Red de Monofrecuencia de Difusión y Multidifusión, MBSFN; y
- una configuración CRS, identificador ID de célula y puertos de antena CRS, que corresponden a las señales interferentes.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la obtención, en el equipo de usuario víctima, de información que define parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se utiliza para codificar la al menos una señal interferente comprende:
- la recepción de información, en el equipo de usuario víctima, sobre la partición del almacenamiento intermedio binario de HARQ mediante la configuración de uno o más conjuntos de parámetros, que incluyen los parámetros: un parámetro que define una categoría de equipo de usuario interferente, un parámetro que define una capacidad de un equipo de usuario interferente de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de portadoras componentes, CCs; y
- la recepción de una indicación de cuál de entre los uno o más conjuntos de parámetros utilizan para la decodificación de la al menos una señal interferente; o
- asumiendo, en el equipo de usuario víctima, un mismo conjunto de parámetros: un parámetro que define una categoría de equipo de usuario interferente, un parámetro que define una capacidad de un equipo de usuario interferente de soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define un número de CCs, que se utilizan para la decodificación de la señal de servicio son aplicables, además, para la al menos una señal interferente; o
- la recepción y utilización de valores predeterminados para los parámetros: un parámetro que define una categoría de equipo de usuario interferente, un parámetro que define una capacidad de un equipo de usuario interferente para soportar al menos dos capas espaciales para la célula de DL, un parámetro que define un número de procesos HARQ, un parámetro que define una serie de CCs, para la decodificación de la señal de servicio y la al menos una señal interferente.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el receptor de cancelación de interferencia comprende un receptor de cancelación y supresión de interferencia, y en donde la obtención, en el equipo de usuario víctima, de información que define parámetros utilizados en un procedimiento de codificación que se utiliza para codificar la al menos una señal interferente, comprende, además:
- la recepción de al menos dos sistemas de modulación que corresponden a al menos dos señales interferentes mediante señalización.

- 5 **4.** El método según la reivindicación 1, que comprende, además, proporcionar una capacidad para procesar más capas espaciales en el equipo de usuario víctima que un número de antenas en uso en el equipo de usuario víctima, en donde una capa espacial comprende un flujo de datos recibidos.
- 5.** El método según la reivindicación 4, en donde un flujo de datos recibido comprende un flujo de datos de servicio o un flujo de datos de interferencia.
- 10 **6.** El método según la reivindicación 5, en donde un flujo de datos de servicio es un flujo de datos destinado a ser recibido en el equipo de usuario víctima, y un flujo de datos de interferencia es un flujo de datos recibido, de forma no intencionada, en el equipo de usuario víctima y que interfiere con una recepción del flujo de datos de servicio.
- 15 **7.** El método según la reivindicación 3, en donde existen al menos dos capas espaciales recibidas en el equipo de usuario víctima, en donde una capa espacial comprende cualquiera de entre una señal de servicio o una señal interferente, y en el que la señalización comprende una indicación de qué puertos de antena específicos del equipo de usuario se utilizarán para el PDSCH interferente mediante el uso de un bit adicional en un formato DCI.
- 8.** El método según la reivindicación 3, en donde el RS específico del equipo de usuario puede utilizar:
- 20 puertos de antena 11, 13 para la transmisión de PDSCH con 1 o 2 capas espaciales; o
puertos de antena 9, 10 para la transmisión de PDSCH con 1 o 2 capas espaciales.
- 25 **9.** El método según la reivindicación 8, en donde se utiliza un bit DCI, o una señalización RRC, entre una nueva tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de capas} y una antigua tabla de mapeado de correspondencia {puertos de antena, identidad codificada y número de capas} con el fin de determinar los puertos de antena utilizados para la transmisión de PDSCH.
- 30 **10.** El método según la reivindicación 9, en donde el formato DCI comprende el formato DCI 2E y se utilizan 4 bits para determinar los puertos de antena, la identidad codificada y el número de capas en uso.
- 35 **11.** El método según la reivindicación 1, en donde el equipo de usuario víctima utiliza una tabla de mapeado de correspondencia para la determinación del puerto de antena, la identidad codificada y las capas utilizadas para la transmisión de PDSCH.
- 12.** El método según la reivindicación 1, que comprende, además, la mejora del rendimiento de estimación de canal para señales de referencia específicas del equipo de usuario, en una señal interferente, mediante la configuración del supuesto de agrupamiento de PRB para las señales interferentes utilizando la señalización RRC.
- 40 **13.** Un aparato para uso en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato un conjunto de circuitos de procesamiento para:
- la obtención de información de características sobre al menos una señal interferente codificada;
- 45 la derivación de parámetros de codificación de la al menos una señal interferente codificada, a partir de la información de características obtenida; y
- la cancelación de la interferencia causada por la al menos una señal interferente codificada cuando se recibe un PDSCH en la presencia de la al menos una señal interferente codificada utilizando los parámetros de codificación obtenidos, con el fin de decodificar la al menos una señal interferente y utilizando la al menos una señal interferente
- 50 decodificada en un procedimiento de cancelación de interferencia;
- caracterizado por cuanto que el aparato comprende un receptor de cancelación de interferencia de palabra código, y en donde los parámetros de codificación derivados comprenden un mapeado de correspondencia de elemento de recurso PDSCH, RE, que se proporciona al aparato utilizando la señalización de Control de Recursos de Radio, RRC;
- 55 en donde la señalización RRC comprende solamente un subconjunto de los parámetros, comprendiendo el subconjunto los parámetros:
- 60 señales de referencia de información de estado de canal de potencia nula, ZP CSI-RS;
- señales de referencia de información de estado de canal de potencia no nula, NZP CSI-RS;
- 65 sub-tramas de Red de Monofrecuencia de Difusión y Multidifusión, MBSFN; y

ES 2 720 511 T3

configuración de CRS, identificador ID de célula y puertos de antena CRS, que corresponden a las señales interferentes.

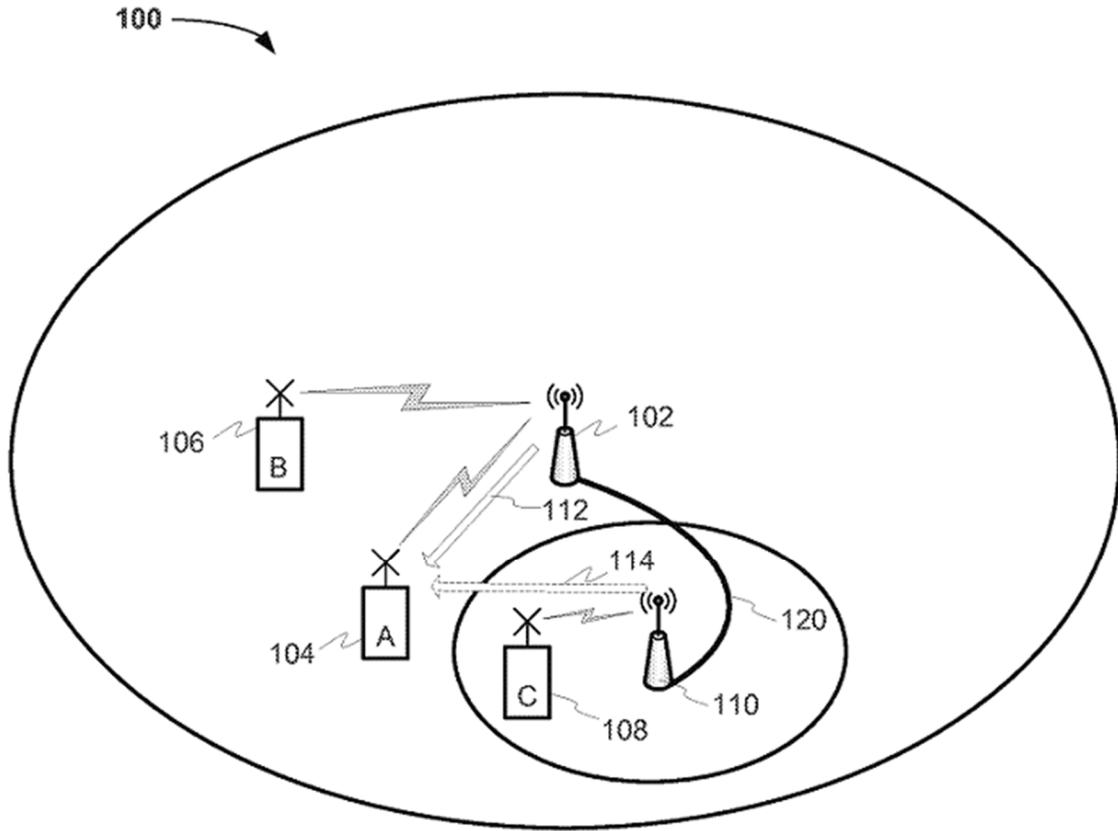


Fig. 1

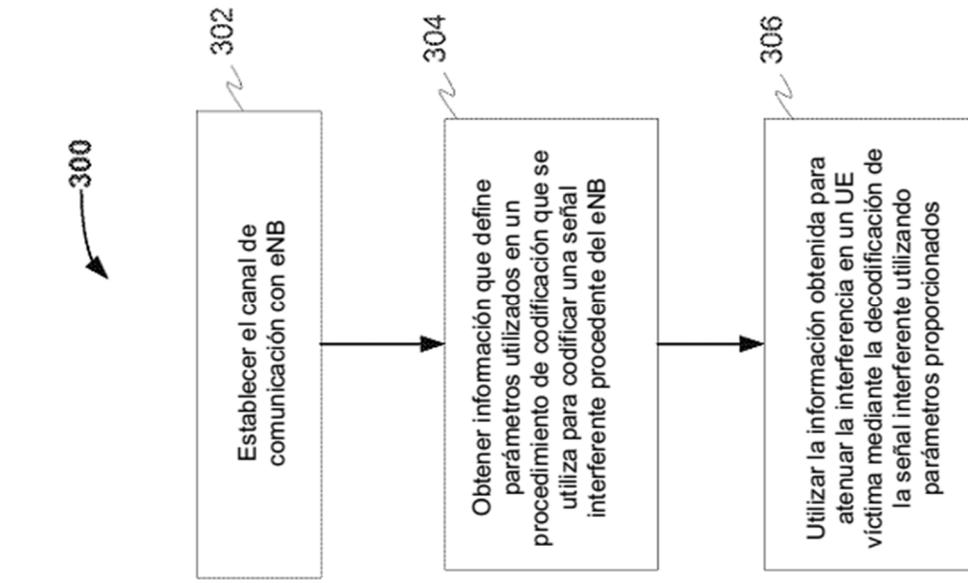


Fig. 3

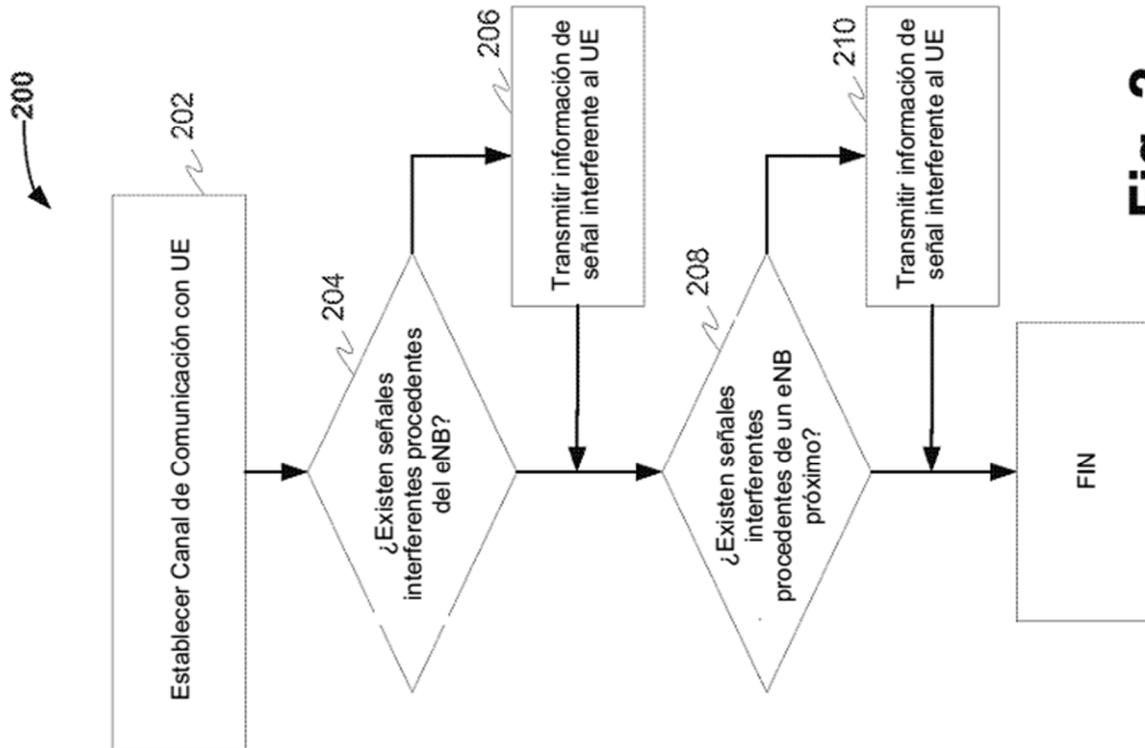


Fig. 2

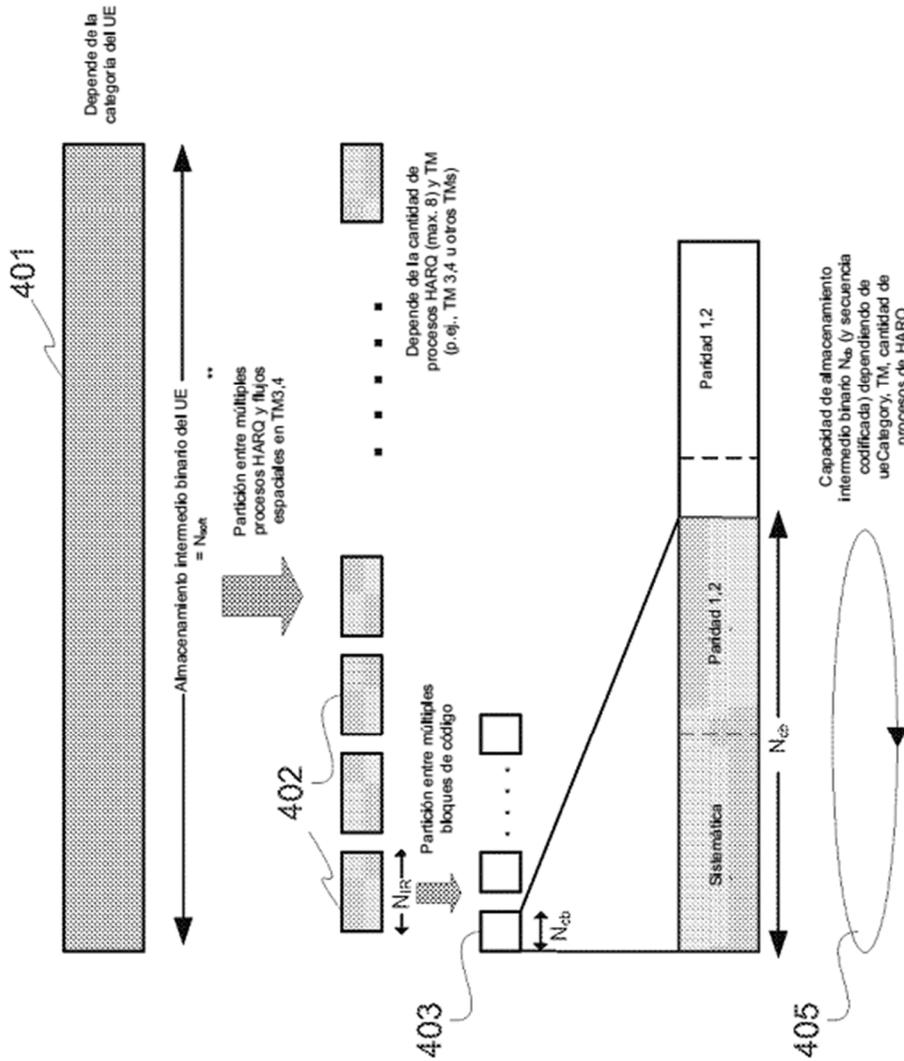


Fig. 4

	Capa interferente 1	Capa interferente 2
Par PRB 0	Modulación (2 bits)	Modulación (2 bits)
Par PRB 1	Modulación (2 bits)	Modulación (2 bits)
...
Par PRB N-1	Modulación (2 bits)	Modulación (2 bits)

Fig. 5

	Capa interferente 1	Capa interferente 2
Reservado	Conjunto PRB	Conjunto PRB
QPSK	Conjunto PRB	Conjunto PRB
16QAM	Conjunto PRB	Conjunto PRB
64QAM	Conjunto PRB	Conjunto PRB

Fig. 6

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada		Dos palabras código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 7, n _{SCID} =0	0	2 capas, puertos 7-8, n _{SCID} =0
1	1 capa, puerto 7, n _{SCID} =1	1	2 capas, puertos 7-8, n _{SCID} =1
2	1 capa, puerto 8, n _{SCID} =0	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 8, n _{SCID} =1	3	4 capas, puertos 7-10
4	2 capas, puertos 7-8	4	5 capas, puertos 7-11
5	3 capas, puertos 7-9	5	6 capas, puertos 7-12
6	4 capas, puertos 7-10	6	7 capas, puertos 7-13
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14

Fig. 7

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada		Dos palabras código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 11, n _{SCID} =0	0	2 capas, puertos 11,13, n _{SCID} =0
1	1 capa, puerto 11, n _{SCID} =1	1	2 capas, puertos 11,13, n _{SCID} =1
2	1 capa, puerto 13, n _{SCID} =0	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 13, n _{SCID} =1	3	4 capas, puertos 7-10
4	2 capas, puertos 11-13	4	5 capas, puertos 7-11
5	3 capas, puertos 7-9	5	6 capas, puertos 7-12
6	4 capas, puertos 7-10	6	7 capas, puertos 7-13
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14

Fig. 8

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada		Dos palabras código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 9, n _{SCID} =0	0	2 capas, puertos 9,10, n _{SCID} =0
1	1 capa, puerto 9, n _{SCID} =1	1	2 capas, puertos 9,10, n _{SCID} =1
2	1 capa, puerto 10, n _{SCID} =0	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 10, n _{SCID} =1	3	4 capas, puertos 7-10
4	2 capas, puertos 7-8	4	5 capas, puertos 7-11
5	3 capas, puertos 7-9	5	6 capas, puertos 7-12
6	4 capas, puertos 7-10	6	7 capas, puertos 7-13
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14

Fig. 9

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada		Dos palabras código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 7, n _{SCID} =0	0	2 capas, puertos 7-8, n _{SCID} =0
1	1 capa, puerto 7, n _{SCID} =1	1	2 capas, puertos 7-8, n _{SCID} =1
2	1 capa, puerto 8, n _{SCID} =0	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 8, n _{SCID} =1	3	4 capas, puertos 7-10
4	2 capas, puertos 7-8	4	5 capas, puertos 7-11
5	3 capas, puertos 7-9	5	6 capas, puertos 7-12
6	4 capas, puertos 7-10	6	7 capas, puertos 7-13
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14
8	1 capa, puerto 9, n _{SCID} =0	8	2 capas, puertos 9,10, n _{SCID} =0
9	1 capa, puerto 9, n _{SCID} =1	9	2 capas, puertos 9,10, n _{SCID} =1
10	1 capa, puerto 10, n _{SCID} =0	10	3 capas, puertos 7-9
11	1 capa, puerto 10, n _{SCID} =1	11	4 capas, puertos 7-10
12	2 capas, puertos 7-8	12	5 capas, puertos 7-11
13	3 capas, puertos 7-9	13	6 capas, puertos 7-12
14	4 capas, puertos 7-10	14	7 capas, puertos 7-13
15	Reservado	15	8 capas, puertos 7-14

Fig. 10

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada		Dos palabras código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 7, n _{SCID} =0	0	2 capas, puertos 7-8, n _{SCID} =0
1	1 capa, puerto 7, n _{SCID} =1	1	2 capas, puertos 7-8, n _{SCID} =1
2	1 capa, puerto 8, n _{SCID} =0	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 8, n _{SCID} =1	3	4 capas, puertos 7-10
4	1 capa, puerto 9, n _{SCID} =0	4	2 capas, puertos 9,10, n _{SCID} =0
5	1 capa, puerto 9, n _{SCID} =1	5	2 capas, puertos 9,10, n _{SCID} =1
6	1 capa, puerto 10, n _{SCID} =0	6	3 capas, puertos 7-9
7	1 capa, puerto 10, n _{SCID} =1	7	4 capas, puertos 7-10

Fig. 11

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada		Dos palabras código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 inhabilitada	
Valor	Mensaje	Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto 11, n _{SCID} =0	0	2 capas, puertos 11,13, n _{SCID} =0
1	1 capa, puerto 11, n _{SCID} =1	1	2 capas, puertos 11,13, n _{SCID} =1
2	1 capa, puerto 13, n _{SCID} =0	2	3 capas, puertos 11,13,12
3	1 capa, puerto 13, n _{SCID} =1	3	4 capas, puertos 11,13,12,14
4	2 capas, puertos 11,13	4	5 capas, puertos 11,13,12,14,7
5	3 capas, puertos 11,13,12	5	6 capas, puertos 11,13,12,14,7,8
6	4 capas, puertos 11,13,12,14	6	7 capas, puertos 11,13,12,14,7,8,9
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14

Fig. 12

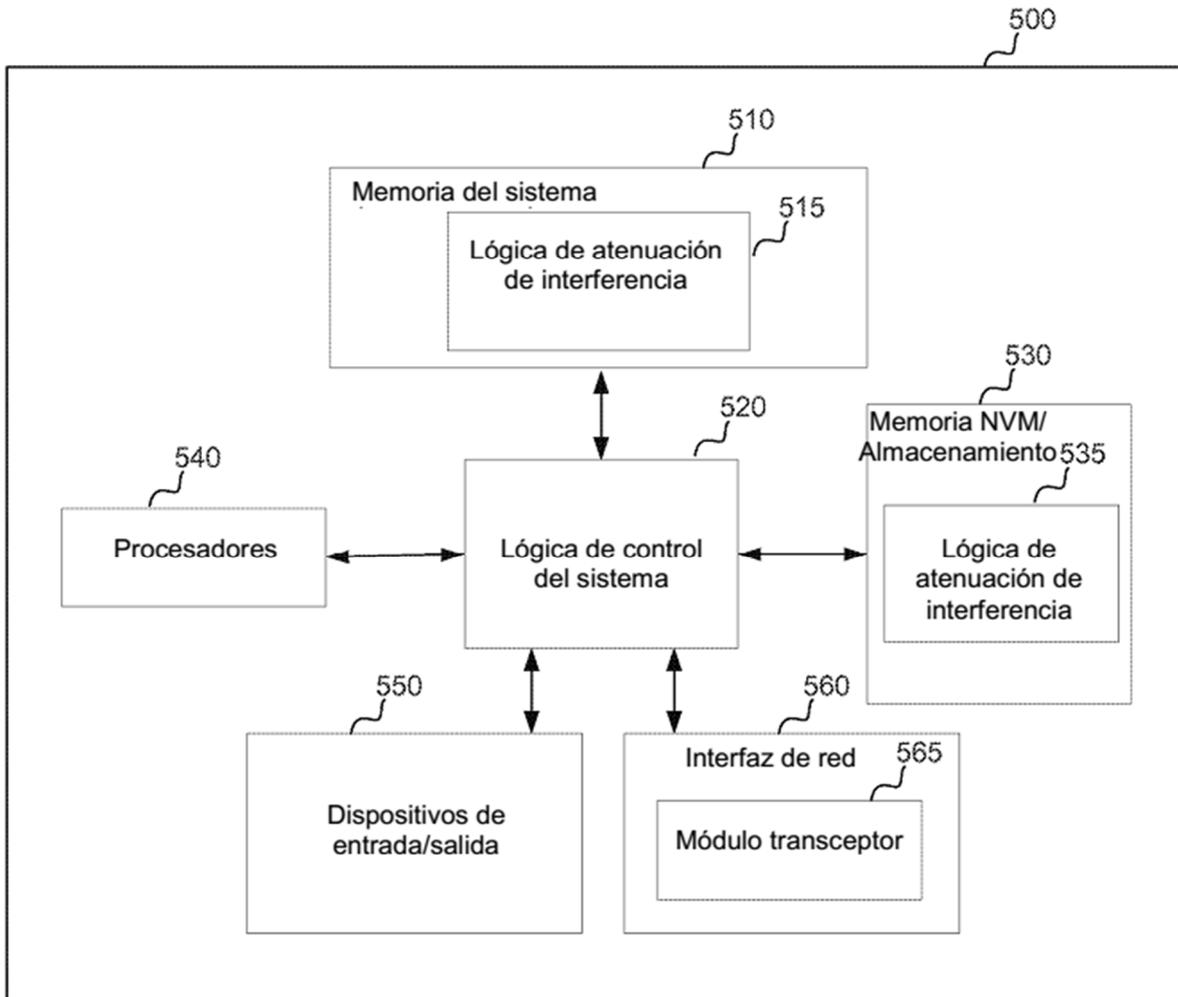


Fig. 13

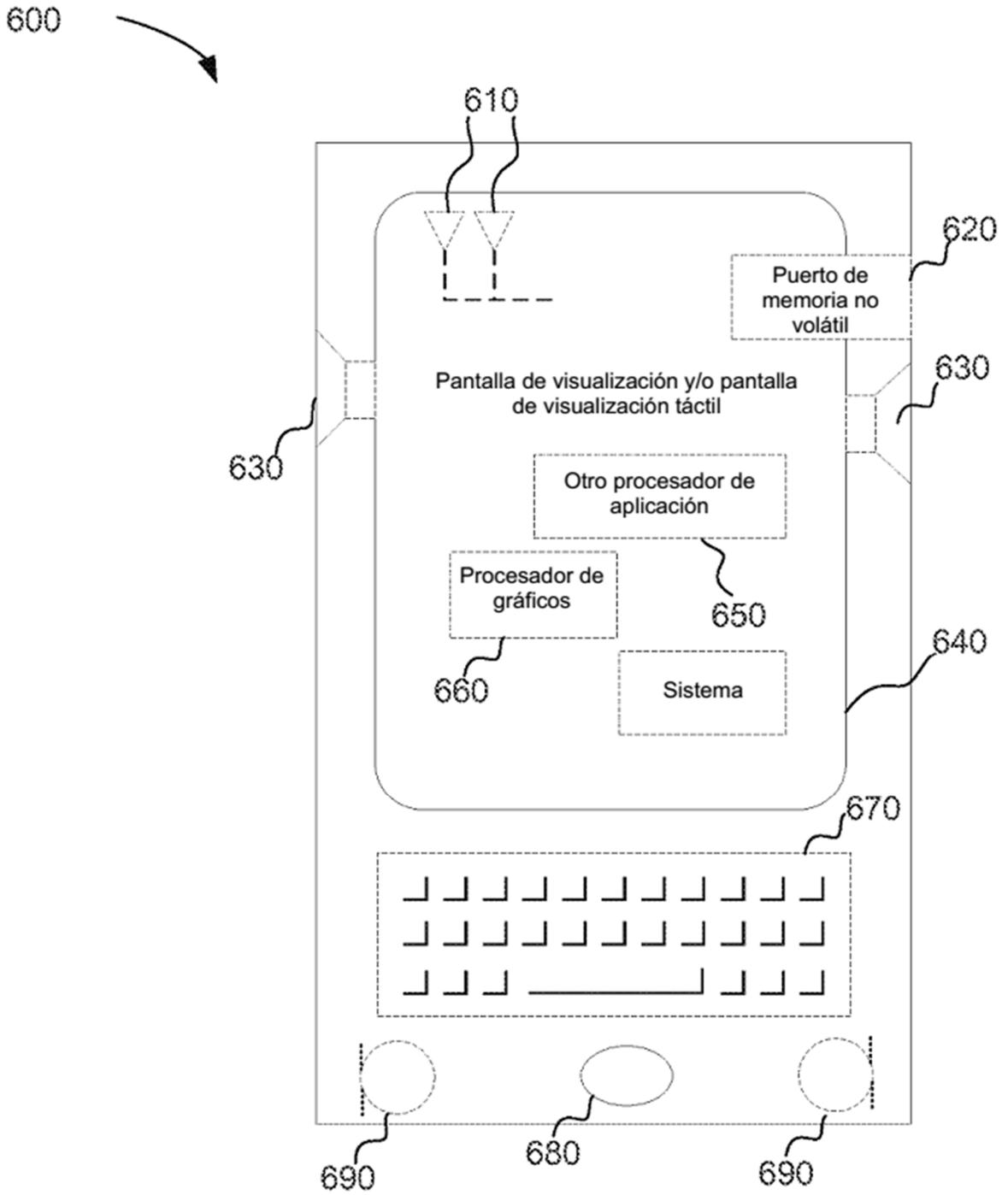


Fig. 14