

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 731**

51 Int. Cl.:

H04W 52/32 (2009.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04B 17/00 (2015.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2014 PCT/KR2014/001682**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14133358**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2014 E 14756923 (0)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2962409**

54 Título: **Procedimiento y aparato de transmisión de información de control para medición de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

28.02.2013 KR 20130021841

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

19.02.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIM, YOUNSUN;
 KIM, YOUNGBUM;
 LEE, HYOJIN y
 JI, HYOUNGJU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 700 731 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato de transmisión de información de control para medición de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento y aparato de transmisión de información de control para medición de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un procedimiento y aparato de estimación de información de una señal de interferencia para mejorar la capacidad de recepción de un equipo de usuario (UE) que recibe una señal de enlace descendente.

Antecedentes de la técnica

- 10 El sistema de comunicación móvil ha evolucionado en un sistema de comunicación de datos de paquetes inalámbrico de alta velocidad y alta calidad para proporcionar servicios de datos y servicios multimedia más allá de los primeros servicios orientados a voz. En la actualidad, diversas normas de comunicación móvil, tal como Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA) y Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA), Evolución a Largo Plazo (LTE) y Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-A), que se definen en el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), Datos de Paquetes a Alta Velocidad (HRPD) según se definen en Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación 2 (3GPP2) y 802.16 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) se han desarrollado para soportar los servicios de comunicación de datos de paquetes inalámbricos de alta velocidad y alta calidad. Especialmente, un sistema de LTE, que es un sistema desarrollado para soportar de forma eficiente transmisión de datos de paquetes inalámbrica de alta velocidad, usa diversas tecnologías de acceso inalámbricas para maximizar la capacidad de sistema inalámbrico. Un sistema de LTE-A corresponde a un desarrollo de sistema inalámbrico avanzado del sistema de LTE y tiene una capacidad de transmisión de datos mejorada en comparación con el sistema de LTE.

- 25 En general, el término LTE se refiere a aparatos de Nodo B evolucionado (eNB) y Equipo de usuario (UE) que corresponden a la Versión 8 o 9 de la organización de normalización 3GPP y la LTE-A se refiere a aparatos de eNB y UE que corresponden a la Versión 10 de la organización de normalización 3GPP. La organización de normalización 3GPP ha normalizado el sistema de LTE-A y está desarrollando ahora una normalización de una versión posterior que tiene rendimiento mejorado a base del sistema de LTE-A normalizado.

- 30 Sistemas de comunicación de datos de paquetes inalámbricos de 3ª y 4ª generación existentes tal como HSDPA, HSUPA, HRPD, LTE/LTE-A, usan un esquema de Codificación y Modulación Adaptativa (AMC) y un esquema de Planificación Sensible a Canales para mejorar la eficiencia de transmisión. Con el uso del procedimiento de AMC, un transmisor puede ajustar la cantidad de transmisión de datos de acuerdo con el estado de canal. Es decir, cuando el estado de canal es pobre, el transmisor reduce la cantidad de transmisión de datos para ajustar la tasa de error de recepción a un nivel deseado, y cuando el estado de canal es bueno, el transmisor aumenta la cantidad de transmisión de datos para ajustar la tasa de error de recepción al nivel deseado y para transmitir de forma eficiente un gran volumen de información.

- 35 Con el uso del procedimiento de gestión de recursos basado en planificación sensible a canales, el transmisor proporciona selectivamente un servicio a un usuario que tiene un buen estado de canal entre una pluralidad de usuarios, aumentando por lo tanto la capacidad de sistema en comparación con el procedimiento de asignación de un canal a un usuario y provisión de un servicio al usuario con el canal asignado. Un aumento de capacidad de este tipo como en la anterior descripción se denomina como "ganancia de diversidad multiusuario". En resumen, el procedimiento de AMC y el procedimiento de planificación sensible a canales son cada uno un procedimiento de aplicación de las técnicas de modulación y codificación apropiadas en el momento más eficiente determinado de acuerdo con la realimentación de información de estado de canal parcial desde un receptor.

- 45 El esquema AMC, cuando se usa junto con un esquema de transmisión de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO), puede incluir una función de determinación de la clasificación o el número de capas espaciales de una señal de transmisión. En este caso, el esquema AMC determina una tasa de datos óptima teniendo en cuenta el número de capas para transmisión usando MIMO así como una tasa de código y un esquema de modulación.

- 50 El esquema de transmisión MIMO usando una pluralidad de antenas de transmisión para la transmisión de señales inalámbricas se divide en MIMO de Usuario Único (SU-MIMO) para transmisión a un UE y MIMO de Múltiples Usuarios (MU-MIMO) para transmisión a una pluralidad de UE usando recursos de tiempo y frecuencia idénticos. En el caso de SU-MIMO, una pluralidad de antenas de transmisión transmiten señales inalámbricas a una pluralidad de capas espaciales para un receptor. En este caso, el receptor requiere una pluralidad de antenas de recepción, para soportar la pluralidad de capas espaciales. En contraste, en el caso de MU-MIMO, una pluralidad de antenas de transmisión transmiten señales inalámbricas a una pluralidad de capas espaciales para una pluralidad de receptores.
- 55 El MU-MIMO es más ventajoso que el SU-MIMO en que el MU-MIMO no requiere que un receptor se equipe con una pluralidad de antenas de recepción. Sin embargo, el MU-MIMO no es ventajoso en que, ya que señales inalámbricas se transmiten a una pluralidad de receptores a través del mismo recurso de frecuencia y tiempo, puede producirse interferencia entre las señales inalámbricas para diferentes receptores.

La información anterior se presenta como información de antecedentes únicamente para ayudar con un entendimiento de la presente divulgación. No se ha hecho ninguna determinación y no se hace ninguna afirmación, en cuanto a si cualquiera de lo anterior podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la presente divulgación.

- 5 El documento WO 2012/128903 A1 describe un procedimiento, un equipo de usuario y un dispositivo de punto de transmisión para realimentar el indicador de calidad de canal (MU-CQI) al punto de transmisión en un sistema de comunicación que incluye el punto de transmisión y una pluralidad de equipos de usuario, comprendiendo el procedimiento etapas: el punto de transmisión que envía un mensaje a un equipo de usuario pretendido de la pluralidad de equipos de usuario; y el equipo de usuario pretendido que calcula el MU-CQI a base del mensaje y que realimenta el MU-CQI al punto de transmisión.

Divulgación de la invención

Problema técnico

- 15 La LTE y LTE-A han empleado diversas tecnologías de normalización para soportar Transmisión y Recepción de Multipuntos Coordinados (CoMP), que es una comunicación cooperativa, para controlar la interferencia. Además, existe un procedimiento en la técnica relacionada en el que un UE realiza gestión de interferencia. Para que un UE realice gestión de interferencia, es necesario medir con precisión información, tal como intensidad de recepción y canal, de cada señal de interferencia.

Solución técnica

- 20 Aspectos de la presente divulgación son para abordar al menos los problemas anteriormente mencionados y/o desventajas y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar información para medición de interferencia para habilitar que un equipo de usuario (UE) reciba una señal de enlace descendente en un sistema de comunicación basado en sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) Avanzada (LTE-A) para realizar gestión de interferencia a base de medición de interferencia precisa, para mejorar la capacidad de recepción del UE.

- 25 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de transmisión de información de control a un equipo de usuario (UE) mediante un Nodo B evolucionado (eNB) en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye determinar si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia, cuando se determina que el UE puede realizar la gestión de interferencia, transmitir, al UE, información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia por el UE y transmitir, al UE, información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una señal de referencia de demodulación (DMRS) que corresponde a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia.

- 35 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de recepción de información de control desde un eNB por un UE en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye transmitir, al eNB, información sobre si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia, recibir, desde el eNB, información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia, recibir, desde el eNB, información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una DMRS que corresponde a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia, y estimar información de la señal de interferencia midiendo la DMRS que corresponde a la señal de interferencia a base de la información de control de potencia de transmisión, y recibir la señal de datos usando un resultado de la estimación.

- 45 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un eNB de transmisión de información de control a un UE en un sistema de comunicación inalámbrica. El eNB incluye un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal a y desde el UE, y un controlador configurado para determinar si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia, para transmitir información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia mediante el UE cuando se determina que el UE puede realizar la gestión de interferencia, y para transmitir información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una señal de referencia de demodulación (DMRS) que corresponde a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia, al UE.

- 55 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un UE para la recepción de información de control desde un eNB en un sistema de comunicación inalámbrica. El UE incluye un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal a y desde el eNB, y un controlador configurado para transmitir, al eNB, información sobre si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia, para recibir, desde el eNB, información de configuración

para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia, para recibir, desde el eNB, información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una DMRS que corresponde a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia, para estimar información de la señal de interferencia midiendo la DMRS que corresponde a la señal de interferencia a base de la información de control de potencia de transmisión, y para recibir la señal de datos usando un resultado de la estimación.

En un procedimiento y un aparato de transmisión de información de control para medición de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente divulgación, se proporciona información de control para medición de una DMRS de una señal de interferencia a un UE para estimación de señal de interferencia información para recepción de un señal de enlace descendente. Por lo tanto, el procedimiento y el aparato de acuerdo con la presente divulgación pueden mejorar la precisión de la estimación de interferencia y la capacidad de recepción de señal.

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

Breve descripción de los dibujos

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

la Figura 1 ilustra recursos de tiempo y frecuencia en un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE)/LTE Avanzada (LTE-A) de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 2 ilustra un recurso inalámbrico de una subtrama y un Bloque de Recurso (RB), que es una unidad mínima que se puede planificar en el enlace descendente en el sistema de LTE/LTE-A de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 3 ilustra una disposición de antenas en puntos distribuidos en un sistema de antenas distribuidas típico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 4 ilustra ocurrencia de interferencia en el caso de transmisión a diferentes Equipos de Usuario (UE) de acuerdo con grupos de antenas en un sistema de antenas distribuidas de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 5 ilustra una situación en la que se produce interferencia en un sistema de LTE/LTE-A de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 6 ilustra gestión de interferencia realizada por un UE en el dominio del tiempo de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 7 ilustra transmisión de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH) y Señales de Referencia de Demodulación (DMRS) en un símbolo de Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) para la transmisión de una DMRS de acuerdo con índices de subportadora de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 8 ilustra transmisión de PDSCH que tienen una clasificación de 2 de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 9 ilustra transmisión de PDSCH que tienen una clasificación de 3 de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 10 ilustra aplicación de una DMRS de potencia cero a un PDSCH interferente de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación;

la Figura 11 ilustra un formato para la transmisión de información de control de potencia de transmisión de interferente de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la Figura 12 ilustra un procedimiento de notificación a un UE de información de control de potencia de transmisión de interferente mediante un Nodo B evolucionado (eNB) de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la Figura 13 ilustra un procedimiento de recepción de información de control de potencia de transmisión de interferente mediante un UE de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra una construcción de un eNB de transmisión de información de control de potencia de transmisión de interferente a un UE de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

la Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra una construcción de un UE para la recepción de información de control de potencia de transmisión de interferente desde un eNB de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

A lo largo de los dibujos, debería observarse que se usan números de referencia similares para describir los mismos o similares elementos, características y estructuras.

Modo para la invención

La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar en un entendimiento comprensivo de diversas realizaciones y ejemplos de la presente divulgación según se definen mediante las reivindicaciones y sus equivalentes. Incluye diversos detalles específicos para ayudar en ese entendimiento pero estos deben considerarse como meramente ilustrativos.

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

Se ha de entender que las formas singulares "un," "una," y "el/la" incluyen referentes plurales a no ser que el contexto indique claramente de otra manera. Por lo tanto, por ejemplo, referencia a "una superficie de componente" incluye referencia a una o más de tales superficies.

Además, en la descripción detallada de las realizaciones y ejemplos de la presente divulgación, se analiza principalmente un sistema de comunicación inalámbrica basado en Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM), especialmente Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (EUTRA) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP). Sin embargo, la idea principal de la presente divulgación es aplicable a otros sistemas de comunicación que tienen antecedentes técnicos o tipos de canal similares a través de una pequeña modificación sin alejarse del ámbito de la presente divulgación, que puede hacerse por un experto en la materia.

En la actualidad, se está llevando a cabo una investigación intensiva para sustituir Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), que es un esquema de acceso múltiple usando en los sistemas de comunicación móvil de 2ª y 3ª generación, con Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) en el sistema de próxima generación. 3GPP y 3GPP2 han comenzado sus normalizaciones en los sistemas evolucionados que emplean OFDMA. Se conoce en general que el esquema de OFDMA, comparado con el esquema de CDMA, puede aumentar la capacidad esperada. Uno de los varios medios de lograr el aumento de capacidad en el esquema de OFDMA es que el esquema de OFDMA puede realizar planificación en el eje de frecuencia (Planificación de Dominio de Frecuencia). Aunque una ganancia de capacidad se adquiere de acuerdo con la característica de canal variable con el tiempo usando el procedimiento de planificación sensible al canal, es posible obtener una mayor ganancia de capacidad usando la característica de canal variable con la frecuencia.

La Figura 1 ilustra recursos de tiempo y frecuencia en un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE)/LTE Avanzada (LTE-A) de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 1, recursos inalámbricos transmitidos desde un Nodo B evolucionado (eNB) a un equipo de usuario (UE) se dividen por unidades de Bloques de Recursos (RB) en el eje de frecuencia y por unidades de subtramas en el eje de tiempo. En el sistema de LTE/LTE-A, un RB generalmente se configura por 12 subportadoras y ocupa una banda de 180 kilohercios (kHz). En contraste, en el sistema de LTE/LTE-A, una subtrama generalmente se configura por 14 intervalos de símbolo de OFDM y ocupa un intervalo de tiempo de 1 milisegundo (mseg). En la realización de la planificación, el sistema de LTE/LTE-A puede asignar recursos mediante las unidades de subtramas en el eje de tiempo y mediante las unidades de RB en el eje de frecuencia.

La Figura 2 ilustra un recurso inalámbrico de una subtrama y un RB, que es una unidad mínima que se puede planificar en el enlace descendente en el sistema de LTE/LTE-A de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 2, el recurso inalámbrico se configura por una subtrama en el eje de tiempo y un RB en el eje de frecuencia. El recurso inalámbrico se configura por 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia y 14 símbolos OFDM en el dominio del tiempo y, por lo tanto, tiene un total de 168 posiciones de frecuencia y tiempo específicas. En el sistema de LTE/LTE-A, cada una de las posiciones de frecuencia y tiempo específicas de la Figura 2 se denomina como un Elemento de Recurso (RE). Además, una subtrama se configura por dos intervalos, cada uno de los cuales se configura por siete símbolos OFDM.

El recurso inalámbrico mostrado en la Figura 2 puede usarse para la transmisión de diferentes tipos de señales como se indica a continuación.

1. Señal de Referencia Específica de Célula (CRS): una señal de referencia transmitida para todos los UE que pertenecen a una célula.
2. Señal de Referencia de Demodulación (DMRS): una señal de referencia transmitida para un UE particular.
3. Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH): un canal de datos que se transmite en el enlace descendente, se usa por un eNB para transmitir tráfico a un UE y se transmite usando un RE no usado para la transmisión de una señal de referencia en una región de datos de la Figura 2.

4. Señal de Referencia de Información de Estado de Canal (CSI-RS): una señal de referencia que se transmite a UE que pertenecen a una célula y se usa para medición del estado de canal. Una pluralidad de CSI-RS pueden transmitirse en una célula.

5. Otros canales de control (Canal Físico de Indicador de ARQ Híbrida (PHICH), Canal de Indicador de Formato de Control Físico (PCFICH) y Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH)): canales de control para provisión de información de control usada para recepción de un PDSCH mediante un UE o para la transmisión de un Acuse de Recibo (ACK)/Sin Acuse de Recibo (NACK) para operación de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ) con respecto a transmisión de datos de enlace ascendente.

Además de transmisión de las señales enumeradas anteriormente, el sistema de LTE-A permite la configuración de silenciamiento, por el que una CSI-RS transmitida desde otro eNB puede recibirse sin interferencia por UE de una célula correspondiente. El silenciamiento puede aplicarse a una posición en la que una CSI-RS puede transmitirse, y un UE generalmente se salta un correspondiente recurso inalámbrico en la recepción de una señal de tráfico. En el sistema de LTE-A, el silenciamiento también se denomina como un CSI-RS de potencia cero porque el silenciamiento se aplica a una posición de una CSI-RS y una potencia de transmisión no se transmite en la posición del silenciamiento.

En la Figura 2, CSI-RS pueden transmitirse usando una parte de las posiciones marcadas por A, B, C, D, E, F, G, H, I y J de acuerdo con el número de antenas para la transmisión de las CSI-RS. Además, el silenciamiento también puede aplicarse a una parte de las posiciones marcadas por A, B, C, D, E, F, G, H, I y J. Especialmente, las CSI-RS pueden transmitirse usando 2, 4 u 8 RE de acuerdo con el número de puertos de antena para transmisión de las mismas. Es decir, las CSI-RS se transmiten usando una mitad de las posiciones marcadas por un patrón particular en la Figura 2 cuando el número de puertos de antena es 2, usando todas las posiciones marcadas por el patrón particular cuando el número de puertos de antena es 4 y usando las posiciones marcadas por dos patrones cuando el número de puertos de antena es 8. En contraste, el silenciamiento siempre se realiza por la unidad de un patrón. Es decir, el silenciamiento puede aplicarse a una pluralidad de patrones. Sin embargo, el silenciamiento no puede aplicarse a únicamente una parte de un patrón a no ser que las posiciones para el silenciamiento y la CSI-RS se solapen entre sí. Únicamente cuando las posiciones para el silenciamiento y la CSI-RS se solapan entre sí, el silenciamiento puede aplicarse a únicamente una parte de un patrón.

En un sistema de comunicación celular, una señal de referencia se transmite para medir un estado de canal de enlace descendente. En el caso de un sistema de LTE-A del 3GPP, un UE mide un estado de canal entre un eNB y el UE usando una CSI-RS transmitida por el eNB. La medición del estado de canal básicamente requiere la consideración de varios elementos, que incluyen la cantidad de interferencia en el enlace descendente. La cantidad de interferencia en el enlace descendente incluye un ruido térmico y una señal de interferencia generada por una antena que pertenecen a un eNB vecino, y es importante para un UE para determinar un estado de canal del enlace descendente.

Por ejemplo, en el caso de transmisión desde un eNB que tiene una antena de transmisión a un UE que tiene una antena de recepción, el UE debería determinar la cantidad de interferencia a recibir simultáneamente en un intervalo para la recepción de un correspondiente símbolo y la energía de cada símbolo que se puede recibir en el enlace descendente en una señal de referencia recibida desde el eNB, para determinar una Relación de Señal a Ruido con Interferencia (SNIR). La SNIR corresponde a un valor obtenido dividiendo una potencia de una señal recibida por una intensidad de un señal de ruido con interferencia. En general, cuanto mayor la SNIR, mejor la capacidad de recepción y mayor la velocidad de transmisión de datos. La SNIR determinada, un valor que corresponden a la SNIR determinada o la velocidad de transmisión de datos máxima soportable por la SNIR determinada se notifican al eNB, de modo que el eNB puede determinar la velocidad de transmisión de datos a la que el eNB transmitirá datos al UE.

En el caso de un sistema de comunicación móvil general, un aparato de eNB se dispone en una posición central de cada célula y realiza comunicación móvil con un UE usando una antena o una pluralidad de antenas ubicadas en un área limitada. Un sistema de comunicación móvil en el que antenas que pertenecen a una célula se ubican en la misma posición se llama un Sistema de Antenas Centralizado (CAS). En contraste, un sistema de comunicación móvil en el que antenas (Cabezales de Radio Remotos (RRH)) que pertenecen a una célula se ubican en puntos distribuidos en la célula se llama un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS).

La Figura 3 ilustra una disposición de antenas en puntos distribuidos en un sistema de antenas distribuidas típico de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3, el sistema corresponde a un Sistema de Antenas Distribuidas configurado por dos células que incluyen una célula 300 y una célula 310. La célula 300 incluye una antena 320 de alta potencia y cuatro antenas 340 de baja potencia. La antena 320 de alta potencia habilita provisión de al menos servicio mínimo a toda el área de la célula 300 mientras las antenas 340 de baja potencia pueden proporcionar un servicio a base de una tasa de datos alta a UE limitados en áreas limitadas dentro de la célula 300. Además, las antenas 340 de baja potencia y la antena 320 de alta potencia se conectan a un controlador central como se indica mediante el número de referencia 330 y operan de acuerdo con la asignación de recursos inalámbricos y la planificación del controlador central. En un sistema de antenas distribuidas como se ha descrito anteriormente, una o una pluralidad de antenas pueden ubicarse en una posición de antena separada de forma terrestre. En la presente divulgación, una antena o

antenas dispuestas en la misma posición en un DAS se llaman un grupo de antenas (o grupo de RRH). En general, una expresión de "Punto de Transmisión (TP)" puede usarse en lugar de la expresión "grupo de antenas."

En un DAS como se muestra en la Figura 3, un UE recibe una señal desde un grupo de antenas separadas de forma terrestre y una señal transmitida desde otro grupo de antenas sirve como interferencia al UE.

5 La Figura 4 ilustra una ocurrencia de interferencia en el caso de transmisión a diferentes UE de acuerdo con grupos de antenas en un sistema de antenas distribuidas de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 4, el UE1 400 en la célula 1 recibe una señal de tráfico desde un grupo 410 de antenas. En contraste, el UE2 420 en la célula 1 recibe una señal desde un grupo 430 de antenas, el UE3 440 en una célula 2 recibe una señal desde un grupo 450 de antenas y el UE4 460 en la célula 2 recibe una señal desde un grupo 470 de antenas. Simultáneamente mientras recibe una señal de tráfico desde el grupo 410 de antenas, el UE1 400 recibe interferencia desde otros grupos 430, 450 y 470 de antenas que transmiten señales de tráfico a los otros UE 420, 440 y 460. Es decir, las señales transmitidas desde los grupos 430 450 y 470 de antenas provocan interferencia al UE1 400.

10 En general, interferencia generada por otro grupo de antenas en un sistema de antenas distribuidas incluyen dos tipos de interferencia como se indica a continuación.

- Interferencia inter TP, es decir, interferencia generada por otro grupo de antenas o en otro punto de transmisión;
- y
- Interferencia intra TP, es decir, interferencia generada por el mismo grupo de antenas o en el mismo punto de transmisión.

20 En general, la interferencia inter TP se refiere a interferencia generada mientras un punto de transmisión, que no transmite una señal de datos a un UE, realiza transmisión a otro UE. En contraste, la interferencia intra TP se refiere a una interferencia generada en un procedimiento en el que un punto de transmisión que transmite una señal de datos a un UE simultáneamente realiza transmisión a otro UE.

25 Es decir, la interferencia intra TP es interferencia provocada por y a señales simultáneamente transmitidas a una pluralidad de UE a través de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas de Múltiples Usuarios (MU-MIMO) desde un punto de transmisión. Debido a esta razón, la interferencia intra TP también puede denominarse como interferencia MU-MIMO. El MU-MIMO se refiere a transmisión a una pluralidad de UE usando el mismo recurso de frecuencia y tiempo desde un punto de transmisión a través de una pluralidad de antenas de transmisión. En la transmisión MU-MIMO como se ha descrito anteriormente, señales transmitidas a diferentes UE podrían provocar interferencia entre sí cuando no están suficientemente separadas espacialmente entre sí.

30 En general, cuando un UE recibe una señal inalámbrica, se recibe una señal deseada junto con ruido e interferencia. Es decir, la señal recibida puede expresarse matemáticamente mediante la [Figura matemática 1] a continuación.

[Figura matemática 1]

$$r = s + \text{ruido} + \text{interferencia}$$

35 En la [Figura matemática 1], r indica una señal recibida, s indica una señal transmitida, ruido indica ruido que tiene una distribución gaussiana e interferencia indica una señal de interferencia generada en una comunicación inalámbrica. La señal de interferencia en la [Figura matemática 1] puede generarse en las siguientes situaciones.

- Interferencia inter TP: en un caso en el que una señal transmitida por un punto de transmisión adyacente en una célula adyacente o un sistema de antenas distribuidas provoca interferencia a una señal deseada.
- 40 – Interferencia intra TP: en un caso en el que señales para diferentes usuarios provocan interferencia entre sí en transmisión MU-MIMO usando una pluralidad de antenas mediante un punto de transmisión.

Por lo tanto, el valor de la SNIR calculada por el UE puede cambiar de acuerdo con el tamaño de la señal de interferencia y puede tener por lo tanto un efecto en la capacidad de recepción. En general, la interferencia es el mayor factor que degrada el rendimiento de sistema, y procedimientos para controlar apropiadamente la interferencia afectan significativamente al rendimiento de sistema. La LTE y LTE-A han empleado diversas tecnologías estándar para soportar Transmisión y Recepción de Multipuntos Coordinados (CoMP), que es una comunicación cooperativa, para controlar la interferencia. En la CoMP, una red realiza sintéticamente un control de transmisión centralizado en una pluralidad de eNB o puntos de transmisión, para determinar incluso el tamaño y la existencia/ausencia de interferencia en el enlace descendente y el enlace ascendente. Por ejemplo, cuando existen dos eNB, un controlador central de una red puede interrumpir la transmisión de señal en un eNB n.º 2 para evitar la ocurrencia de interferencia a un UE que recibe una señal desde otro eNB n.º 1.

Además de la comunicación cooperativa, tal como CoMP, otro procedimiento para gestionar de forma efectiva interferencia es suprimir de forma efectiva la interferencia, convirtiendo la interferencia a ruido blanco, eliminar la

interferencia o evitar la interferencia mediante un receptor de UE. Para este fin, es necesario un procedimiento en el que un receptor de UE mide de forma precisa la interferencia y gestiona la interferencia medida.

5 Como un procedimiento para gestionar la interferencia, un UE puede usar Combinación de Rechazo de Interferencia (IRC). Un UE que usa la IRC determina una ponderación combinada para suprimir interferencia en un procedimiento de combinación de señales recibidas a través de una pluralidad de antenas de recepción.

Otro procedimiento de gestión de interferencia mediante un UE es aplicar Cancelación Sucesiva de Interferencias (SIC). Un UE usando SIC primero detecta una señal de interferencia y a continuación extrae la señal de interferencia desde una señal recibida, para eliminar la interferencia.

10 Otro procedimiento para hacer frente a interferencia mediante un UE es mejorar una capacidad de recepción de un UE usando el UE conocimiento previo de un esquema de modulación que usa la interferencia.

Como se ha descrito anteriormente, pueden emplearse diversos procedimientos para gestionar interferencia. Sin embargo, para usar tales procedimientos, es necesaria la medición precisa de interferencia. Es decir, únicamente cuando un receptor de UE puede realizar medición precisa de interferencia puede realizar el receptor de UE una operación de recepción eficiente en respuesta a la interferencia.

15 En un sistema de comunicación móvil celular, una pluralidad de señales pueden provocar simultáneamente interferencia a un UE. Entre las señales, una señal de interferencia particular puede provocar a menudo interferencia relativamente alta. Una señal de interferencia de este tipo normalmente se llama una interferencia dominante.

20 Por ejemplo, en interferencia inter TP, señales transmitidas desde una pluralidad de puntos de transmisión pueden actuar como interferencia. Sin embargo, es altamente probable que, entre las señales de interferencia generadas por la pluralidad de puntos de transmisión, una señal de interferencia generada en un punto de transmisión más cercano a un UE puede actuar como una interferencia dominante. Para aplicar los procedimientos de gestión de interferencia anteriormente descritos mediante un receptor de UE, es necesario separar de forma precisa la interferencia dominante y una interferencia no dominante entre sí para medición. Es decir, un UE necesita medir con precisión información sobre la intensidad de recepción de una señal de interferencia, un canal de la señal de interferencia, etc., con respecto a la interferencia dominante y la interferencia no dominante.

En LTE/LTE-A Versión 11, cuando un UE realiza gestión de interferencia de mejora de la capacidad de recepción de un PDSCH por el que se transmite una señal de datos, no se proporciona en la técnica relacionada un medio por el que el UE puede medir de forma precisa información sobre la interferencia.

30 En la LTE/LTE-A, cuando un UE recibe un PDSCH, para medir una señal de interferencia recibida a través del mismo recurso de tiempo y frecuencia, el UE puede recibir primero una CRS o DMRS, que es una señal de referencia, y realizar estimación de canal usando la señal de referencia recibida, para obtener una diferencia entre la señal recibida y un valor obtenido a través de la estimación de canal. Es decir, el UE puede realizar estimación de canal, obtener una diferencia entre una señal obtenida a través de la estimación de canal y la CRS recibida y a continuación asumir la diferencia obtenida como una señal de interferencia.

35 Este procedimiento es problemático en que es imposible de este modo separar de forma precisa la interferencia dominante y una interferencia no dominante entre sí para medición. Además, medición de interferencia usando una CRS o DMRS puede permitir solapamiento de CRS o DMRS de diferentes puntos de transmisión en el mismo recurso inalámbrico, que puede aumentar la imprecisión de la medición de interferencia. Además, medición de interferencia a base de una CRS tiene una precisión muy baja en un sistema de antenas distribuidas y no pueden reflejar el efecto de precodificación en una transmisión MIMO.

Debido a las razones descritas anteriormente, un UE debe realizar gestión de interferencia usando un valor de medición de interferencia que varía del valor de interferencia real. Como resultado, incluso en el caso de aplicación de un procedimiento de gestión de interferencia, el UE no puede conseguir una mejora de rendimiento óptima debido a la medición de interferencia imprecisa.

45 La presente divulgación proporciona un procedimiento de provisión de información para medición de interferencia por un eNB, para habilitar que un UE realice medición de interferencia precisa cuando se aplica un procedimiento de gestión de interferencia en un sistema de LTE/LTE-A.

La Figura 5 ilustra una situación en la que se produce interferencia en un sistema de LTE/LTE-A de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

50 Haciendo referencia a la Figura 5, un UE recibe una señal 500 inalámbrica de un PDSCH transmitido por un eNB, a través de un RB n.º 2 de recurso de frecuencia. En este momento, una señal 510 de interferencia transmitida a otro UE provoca interferencia al UE. Esta señal de interferencia corresponde a una de una interferencia inter TP o una interferencia intra TP como se ha descrito anteriormente. En el caso de sistema de LTE/LTE-A, un fenómeno de este tipo se produce cuando la señal recibida y la señal de interferencia se transmiten o reciben en el mismo intervalo de frecuencia de la misma subtrama. Por lo tanto, la Figura 5 se basa en una suposición de que el PDSCH 500 y la

señal 510 de interferencia se han transmitido en el RB n.º 2.

El UE que recibe el PDSCH 500 transmitido a través del recurso inalámbrico de RB n.º 2 en la Figura 5 necesita determinar de forma precisa la intensidad de recepción de interferencia generada por la señal 510 de interferencia, el canal de la señal de interferencia, etc., para realizar gestión de interferencia para la señal 510 de interferencia.

5 En general, cuando un punto de transmisión tiene una pluralidad de antenas de transmisión, el punto de transmisión aplica una conformación espacial a una señal usando las antenas de transmisión y a continuación transmite la señal. Esto se llama precodificación, a través de la que puede realizarse una multiplexación espacial de forma efectiva. Es decir, en la Figura 5, el UE necesita medir con precisión el efecto de una precodificación aplicada a la señal 510 de interferencia para realizar de forma precisa la medición de la señal 510 de interferencia.

10 En la Figura 5, el PDSCH transmitido al UE se transmite junto con una DMRS. La DMRS es una señal de referencia soportada por la LTE/LTE-A y es una señal transmitida por un eNB para habilitar que un UE que recibe un PDSCH realice estimación de canal usada para la reconstrucción de información contenida en el PDSCH. La misma precodificación que la del PDSCH se aplica a la DMRS, y una DMRS transmitida es una señal anteriormente conocida y prometida entre un UE y un eNB. Ya que una señal anteriormente conocida y prometida se transmite
15 entre un UE y un eNB como se ha descrito anteriormente, el UE puede obtener de forma efectiva información sobre qué influencia tiene el canal inalámbrico en la señal transmitida, para realizar estimación de canal.

A base del punto que estimación de canal usada para recepción de una señal puede realizarse usando una DMRS como se ha descrito anteriormente, la presente divulgación proporciona medición de una DMRS de una señal de interferencia mediante un UE para medición de interferencia precisa. Es decir, el UE mide no únicamente una DMRS
20 usada para la reconstrucción de información portada por un PDSCH transmitido al propio UE, sino también una DMRS transmitida junto con una señal de interferencia para medición de la señal de interferencia. Cuando la presente divulgación se aplica a la Figura 5, el UE que recibe el PDSCH 500 transmitido a través del RB n.º 2 puede recibir una DMRS del PDSCH 500 incluido en el RB n.º 2 para la reconstrucción de información portada por el PDSCH 500 y medir el canal usando la DMRS recibida. De manera simultánea, para realizar gestión de
25 interferencia, el UE puede recibir una DMRS de la señal 510 de interferencia incluida en el RB n.º 2 y medir el canal de interferencia usando la DMRS recibida.

Midiendo el canal de interferencia como se ha descrito anteriormente, el UE puede determinar con precisión la intensidad de recepción, canal, etc., de interferencia provocada al UE por un interferente particular y por lo tanto puede distinguir entre interferencia dominante e interferencia no dominante, para mejorar la capacidad de recepción
30 de señal.

Mientras tanto, la DMRS para recepción de un PDSCH de un UE particular y la DMRS de una señal de interferencia pueden transmitirse usando diferentes recursos inalámbricos para suprimir el efecto de interferencia en cada uno.

Un procedimiento de uso de diferentes recursos inalámbricos es usar diferentes recursos de tiempo y frecuencia. Es decir, usando RE que no se cruzan entre sí dentro del mismo RB, es posible evitar interferencia entre DMRS. Otro
35 procedimiento es usar diferentes códigos ortogonales. En este procedimiento, incluso en una transmisión usando el mismo recurso de tiempo y frecuencia, diferentes códigos ortogonales aplicados a DMRS pueden evitar interferencia entre las DMRS. Por ejemplo, un caso en el que una DMRS se transmite usando un código ortogonal de ++ en el eje de tiempo y otra DMRS se transmite usando un código ortogonal de +- en el eje de tiempo corresponde a este procedimiento. Un tercer procedimiento de supresión de interferencia es aleatorizar la interferencia tanto como sea
40 posible aplicando aleatorización.

La Figura 6 ilustra gestión de interferencia mediante un UE a lo largo del dominio del tiempo, es decir, de acuerdo con índices de subtrama de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 6, el UE recibe el PDSCH n.º 1 transmitido por un eNB en la subtrama n.º 1. Además, en la subtrama en la que el UE recibe el PDSCH n.º 1, el UE simultáneamente recibe una señal de interferencia (PDSCH interferente) que se ha transmitido a otro UE. La señal de interferencia degrada el rendimiento
45 del receptor de UE que recibe el PDSCH n.º 1 y que reconstruye la información contenida en el PDSCH n.º 1.

Para habilitar que un UE realice una gestión de interferencia efectiva para una señal de interferencia de este tipo, un eNB proporciona información de control para medición precisa de la señal de interferencia al UE de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación. El UE con precisión mide la interferencia usando la información de control
50 proporcionada y realiza gestión de interferencia de un receptor usando la interferencia medida.

Información proporcionada a un UE para medición de interferencia por un eNB incluye información relacionada con DMRS de una señal de interferencia. Es decir, el eNB notifica el UE del que se tiene que medir la DMRS en RB en los que existe una señal de interferencia. El UE puede medir de forma precisa el canal de interferencia y la intensidad de recepción de una señal de interferencia midiendo una DMRS para un PDSCH interferente a base de la
55 información relacionada con DMRS.

Midiendo una DMRS para un PDSCH interferente como se ha descrito anteriormente, es posible obtener una mayor

precisión que midiendo directamente el PDSCH interferente para obtener el canal de interferencia y la intensidad de recepción de la señal de interferencia. Esto es porque un UE puede obtener fácilmente información sobre qué secuencia se transmite desde un transmisor de un eNB en el caso de una DMRS, pero el UE no puede obtener fácilmente información sobre qué se transmite desde un transmisor de un eNB en el caso de un PDSCH. Sin ninguna información sobre qué se transmite desde un transmisor de un eNB, la medición de una interferencia canal y una intensidad de recepción de una señal de interferencia tiene una precisión relativamente baja.

Debido a las razón descrita anteriormente, en la obtención de una interferencia canal y una intensidad de recepción de una señal de interferencia, es más ventajoso recibir y medir una DMRS para un PDSCH interferente, en lugar del PDSCH interferente. Ya que la misma precodificación se aplica a un PDSCH interferente y una DMRS para el PDSCH interferente, el UE puede recibir y usar la DMRS para medir el canal de interferencia y la intensidad de recepción de la interferencia por el PDSCH.

La Figura 7 ilustra transmisión de PDSCH y DMRS en un símbolo de OFDM para la transmisión de una DMRS de acuerdo con índices de subportadora de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 7, el símbolo de OFDM corresponde a un símbolo de OFDM 5, 6, 12 o 13 al que se asignan recursos de DMRS en el RB mostrado en la Figura 2. En el símbolo de OFDM para la transmisión de una DMRS, las DMRS se transmiten en subportadoras particulares como se muestra en la Figura 7. La potencia de transmisión aplicada a la subportadora para la transmisión de una DMRS es la misma que la potencia de transmisión aplicada a la subportadora para la transmisión de un PDSCH. Por lo tanto, el UE puede recibir y usar una DMRS de un PDSCH interferente para obtener una interferencia intensidad de recepción del PDSCH. Además, ya que se aplica la misma precodificación que la de puerto de DMRS n.º 7 a la señal 700 de PDSCH en la Figura 7, el UE puede estimar el canal inalámbrico que el PDSCH ha experimentado recibiendo y midiendo el puerto de DMRS n.º 7.

Mientras tanto, el número de puertos de DMRS asignados a un UE en un sistema de LTE/LTE-A depende del número de capas usadas para la transmisión MIMO. Es decir, cuando un eNB usa N capas para transmitir un PDSCH a un UE particular, un total de N puertos de DMRS se transmiten simultáneamente. En general, cuando un PDSCH se transmite usando N capas, puede decirse que la clasificación del PDSCH es N.

La Figura 7 se basa en una suposición de que el PDSCH se transmite usando una capa de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación. Por lo tanto, el puerto de DMRS n.º 7 es la DMRS únicamente transmitida con el PDSCH en el caso ilustrado en la Figura 7.

Cuando un PDSCH que tiene una clasificación de 2 se transmite a un UE, DMRS se transmiten en un RB, cuyos puerto de DMRS n.º 7 y puerto de DMRS n.º 8 son los mismos que el PDSCH, como se muestra en la Figura 8.

La misma potencia de transmisión y la misma precodificación que los de puerto de DMRS n.º 7 y puerto de DMRS n.º 8 se aplican a las dos capas del PDSCH transmitido en la Figura 8, respectivamente. Es decir, la misma potencia de transmisión y la misma precodificación que los de puerto de DMRS n.º 7 se aplican al PDSCH 800 de la primera capa para transmisión y la misma potencia de transmisión y la misma precodificación que las de puerto de DMRS n.º 8 se aplican al PDSCH 810 de la segunda capa para transmisión.

El UE que recibe el PDSCH como se muestra en la Figura 8 como una señal interferente puede determinar el canal de interferencia de cada capa y la intensidad de recepción de la interferencia al propio UE provocados por cada capa, recibiendo y midiendo el puerto de DMRS n.º 7 y puerto de DMRS n.º 8 para el PDSCH interferente.

En una situación en la que la clasificación de un PDSCH interferente es 3 o mayor como se muestra en la Figura 9, el UE puede tener problemas en la recepción de una DMRS para un PDSCH interferente y medición de una interferencia intensidad de recepción del PDSCH interferente.

Haciendo referencia a la Figura 9, cuando la clasificación de un PDSCH transmitido a un UE es 3 o mayor, la potencia de transmisión asignada a cada puerto de DMRS es el doble, es decir, aumenta en 3 dB, en comparación con el caso en el que la clasificación del PDSCH es 1 o 2. Por ejemplo, en la Figura 9, la potencia de transmisión asignada a la señal 900 de PDSCH de la tercera capa tiene la mitad del valor en comparación con puerto 910 de DMRS n.º 9, es decir, un valor más pequeño en 3 dB que el del puerto 910 de DMRS n.º 9.

Cuando existe una diferencia de potencia de transmisión de 3 dB entre un puerto de DMRS y una señal de capa de PDSCH relacionada con un puerto de DMRS, el UE debería reconocer el hecho de que la potencia de transmisión aplicada al puerto de DMRS es 3 dB mayor que la de la señal de capa de PDSCH, y menor la intensidad de recepción de la interferencia medida en la DMRS en 3 dB para realizar la gestión de interferencia. Si el UE realiza gestión de interferencia en un estado en el que el UE no tiene información sobre o ignora la diferencia de potencia de transmisión entre la DMRS y el PDSCH, la gestión de interferencia no puede ser eficiente.

Sin embargo, ya que el UE no conoce la clasificación de un PDSCH que sirve como interferencia al propio UE, el UE no puede determinar si disminuirá la intensidad de recepción de la interferencia estimada en la DMRS en 3 dB para realizar la gestión de interferencia o aplicar la intensidad de recepción de la interferencia estimada en la DMRS sin cambio para realizar la gestión de interferencia.

En una situación en la que una DMRS de potencia cero se aplica a un PDSCH interferente como se muestra en la Figura 10, el UE puede también tener problemas en la recepción de una DMRS para un PDSCH interferente y medición de una interferencia intensidad de recepción del PDSCH interferente.

5 La DMRS de potencia cero se usa para omitir la transmisión de una señal en una posición en la que una DMRS puede transmitirse, para evitar la ocurrencia de interferencia en esa posición. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 10, cuando el UE A recibe DMRS en las subportadoras n.º 0, n.º 5 y n.º 10, y el UE B recibe DMRS en las subportadoras n.º 1, n.º 6 y n.º 11, se aplican DMRS de potencia cero a las subportadoras n.º 1, n.º 6 y n.º 11 para el UE A, para evitar que las DMRS del UE B se sometan a interferencia desde una señal para UE A.

10 Cuando una DMRS de potencia cero se aplica como se ha descrito anteriormente, la potencia de transmisión que no se usa en una subportadora a la que se aplica la DMRS de potencia cero puede reasignarse a una DMRS del mismo símbolo de OFDM para mejorar la capacidad de recepción de la DMRS. Es decir, como se muestra en la Figura 10, la potencia de transmisión que no se ha asignado debido a las DMRS de potencia cero aplicadas a las subportadoras n.º 1, n.º 6 y n.º 11 pueden usarse para elevar, en 3 dB, la potencia de transmisión de las DMRS transmitida en las subportadoras n.º 0, n.º 5 y n.º 10 del mismo símbolo de OFDM.

15 Por lo tanto, se produce una diferencia de 3 dB entre la potencia de transmisión del PDSCH 1000 y la potencia de transmisión aplicada al puerto 1010 de DMRS. Por lo tanto, cuando una DMRS de potencia cero se aplica a una señal transmitida a otro UE como se ha descrito anteriormente, para conseguir una gestión de interferencia efectiva, un UE sometido a interferencia necesita para realizar la gestión de interferencia teniendo en cuenta el hecho de que una DMRS para un PDSCH interferente se ha transmitido con una potencia de transmisión mayor de 3 dB. Sin embargo, incluso en este caso también, el UE no puede determinar si una DMRS de potencia cero se ha aplicado al PDSCH interferente.

20 Como se ha descrito anteriormente, una DMRS para un PDSCH que sirve como interferencia a un UE puede tener una potencia de transmisión mayor en 3 dB que la potencia de transmisión aplicada a una señal de un PDSCH capa con relación a la potencia de transmisión aplicada a un correspondiente puerto de DMRS. Ya que si la aplicación de una DMRS de potencia cero o una clasificación de una señal de interferencia puede cambiar cada 1 mseg, un UE no puede realizar una gestión de interferencia eficiente a base de una suposición particular aplicada a una potencia de transmisión asignada a un puerto de DMRS.

25 Por lo tanto, la presente divulgación se ha hecho para abordar los problemas anteriores y proporciona un procedimiento de notificación de una relación de potencia de transmisión aplicada entre una señal de capa de PDSCH interferente y un puerto de DMRS para la señal de capa de PDSCH interferente, para habilitar que un UE realice una medición precisa de una señal de interferencia. Es decir, simultáneamente mientras notifica una DMRS para un PDSCH interferente a un UE, un eNB puede notificar información sobre si la potencia de transmisión para la DMRS es mayor en 3 dB que una potencia de transmisión aplicada a una señal de un PDSCH capa con relación a un correspondiente puerto de DMRS.

30 En la presente divulgación, información transmitida con este fin desde un eNB a un UE se llama "información de control de potencia de transmisión de interferente", que se define mediante la [Tabla 1] a continuación de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

[Tabla 1]

información de control de potencia de transmisión de interferente	Significado
0	Idéntico a la potencia de transmisión aplicada a una señal de capa de PDSCH de interferente con relación a una potencia de transmisión de un puerto de DMRS de interferente notificado
1	Mayor en 3 dB que la potencia de transmisión aplicada a una señal de capa de PDSCH de interferente con relación a una potencia de transmisión de un puerto de DMRS de interferente notificado

40 Cuando se aplica información de control de potencia de transmisión de interferente según se define en la Tabla 1 al caso mostrado en la Figura 7 u 8, un eNB notifica información de control de potencia de transmisión de interferente con un valor de 0 a un UE. Tras la recepción de la información de control de potencia de transmisión de interferente, el eNB realiza gestión de interferencia a base de una determinación de que la potencia de transmisión aplicada a un puerto de DMRS de interferente notificado al propio UE es idéntica a la potencia de transmisión aplicada a una señal de una capa de PDSCH de interferente relacionada.

45 En contraste, en el caso de la Figura 9 o 10, el eNB notifica información de control de potencia de transmisión de interferente con un valor de 1 al UE. Tras la recepción de la información de control de potencia de transmisión de

interferente, el eNB realiza una gestión de interferencia a base de una determinación de que la potencia de transmisión aplicada a un puerto de DMRS de interferente notificado al propio UE es mayor en 3 dB que la potencia de transmisión aplicada a una señal de una capa de PDSCH de interferente relacionada.

5 Sin embargo, valores de la información de control de potencia de transmisión de interferente no se limitan a los valores en la Tabla 1 y pueden definirse de forma diferente dentro de un intervalo en el que un experto en la materia puede cambiar los valores, y la definición de la información de control de potencia de transmisión de interferente puede proporcionarse por adelantado al UE.

La Figura 11 ilustra un formato para la transmisión de información de control de potencia de transmisión de interferente de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 Haciendo referencia a la Figura 11, información 1120 de control de potencia de transmisión de interferente (información de interferencia de enlace descendente de potencia de transmisión) puede transmitirse junto con información 1100 de asignación de recursos de enlace descendente (información de planificación de enlace descendente) e información 1110 de interferencia de enlace descendente como información de control de enlace descendente (DCI). Es decir, información de control para recepción de un PDSCH mediante un UE e información sobre un interferente se transmiten simultáneamente juntas.

15 En la LTE/LTE-A, se definen diversos formatos de DCI para proporcionar un UE con información de planificación de enlace descendente para recepción de un PDSCH por el UE. Un nuevo formato de CDI puede definirse para transmitir información de control de potencia de transmisión de interferente proporcionada mediante la presente divulgación. El formato de CDI definido recientemente se aplica a únicamente un UE que tiene una función de gestión de interferencia.

20 Por lo tanto, cuando un UE accede a un sistema, el UE notifica a un eNB de si el UE tiene una función de gestión de interferencia. A continuación, a base de la información notificada, el eNB determina si aplicar un formato DCI, incluyendo la información 1120 de control de potencia de transmisión de interferente como se muestra en la Figura 11, al UE. Cuando el eNB ha determinado aplicar un formato de CDI que incluye la información de control de potencia de transmisión de interferente a un UE particular, el eNB notifica el UE de la determinación a través de una señalización de capa superior y transfiere la información de control al UE usando el formato DCI.

25 Entre la información transmitida junto con la información 1120 de control de potencia de transmisión de interferente en la Figura 11, la información 1100 de planificación de enlace descendente incluye al menos una de información sobre un recurso de frecuencia mediante la que se transmite un PDSCH recibido mediante un UE, información de clasificación del PDSCH e información relacionada con DMRS para el PDSCH. Además, la información 1100 de planificación de enlace descendente se transmite junto con la información 1110 de interferencia de enlace descendente. La información 1110 de interferencia de enlace descendente incluye información con relación a una DMRS para un PDSCH que sirve como interferencia al UE. Recibiendo la información 1110 de interferencia de enlace descendente, el UE puede determinar un puerto de DMRS que el UE tiene que medir, para realizar medición de interferencia para el PDSCH que sirve como una señal de interferencia al propio UE.

30 La Figura 11 corresponde a un ejemplo representativo de transmisión de información de control de potencia de transmisión de interferente a un UE por un eNB usando capa de señalización física de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El uso de capa de señalización física es ventajoso en que la información de control de potencia de transmisión de interferente puede reflejar con precisión información de un PDSCH interferente en un entorno inalámbrico real. En contraste, el uso de capa de señalización física es también desventajosa en que puede usarse para realizar la señalización en cada subtrama, es decir, cada 1 msec, que puede aumentar la sobrecarga de enlace descendente.

35 Por lo tanto, en lugar del uso de capa de señalización física para transmitir la información de control de potencia de transmisión de interferente, es posible usar señalización de capa superior para la transmisión. En este caso, la sobrecarga de enlace descendente puede reducirse. Sin embargo, es imposible en ese caso reflejar con precisión el PDSCH interferente.

40 Además del procedimiento en el que un eNB notifica explícitamente a un UE de si la potencia de transmisión de un puerto de DMRS de interferente es mayor que la potencia de transmisión de un PDSCH de interferente como en las realizaciones anteriormente descritas, el eNB puede proporcionar al UE con información mediante la que el UE puede determinar por sí mismo si la potencia de transmisión de un puerto de DMRS de interferente es mayor que o igual a la potencia de transmisión de un PDSCH de interferente. En este caso, la información de control de potencia de transmisión de interferente descritas anteriormente puede definirse como información que indica explícita o implícitamente si la potencia de transmisión de un puerto de DMRS de interferente es mayor que la potencia de transmisión de un PDSCH de interferente.

45 Específicamente, cuando la señal de interferencia, es decir el PDSCH de interferente, corresponde a la transmisión de clasificación 1 o transmisión de clasificación 2 como se muestra en las Figuras 7 y 8, la potencia de transmisión del puerto de DMRS de interferente es igual a la potencia de transmisión de la señal de interferencia. Sin embargo, cuando la señal de interferencia corresponde a la clasificación 3 o mayor como se muestra en la Figura 9 o cuando

una DMRS de potencia cero se aplica a la señal de interferencia como se muestra en la Figura 10, la potencia de transmisión del puerto de DMRS de interferente es mayor en 3 dB que la potencia de transmisión de la señal de interferencia.

5 Por lo tanto, simultáneamente mientras que notifica un UE de información de interferente de enlace descendente, es decir, puerto de DMRS información a medir por el UE, un eNB puede proporcionar al UE con información con relación a un caso en el que la potencia de transmisión de puerto de DMRS pueden determinarse que sea mayor que la potencia de transmisión de PDSCH, por ejemplo, al menos una pieza de información entre información de clasificación de la señal de interferencia e información sobre si aplicar una DMRS de potencia cero. Sin embargo, sin limitarse a las realizaciones descritas anteriormente, el eNB puede proporcionar al UE con cualquier información
10 mediante la que el UE puede determinar la potencia de transmisión de puerto de DMRS de interferente.

Cuando recibe información mediante la que el UE puede determinar la potencia de transmisión de puerto de DMRS de interferente, por ejemplo, al menos una pieza de información entre la información de clasificación de la señal de interferencia y la información sobre si aplicar una DMRS de potencia cero, desde el eNB, el UE determina, a base de la información recibida, si emplear una suposición de que la potencia de transmisión de puerto de DMRS es igual a la potencia de transmisión de señal de interferencia o una suposición de que la potencia de transmisión de puerto de DMRS es mayor en 3 dB que la potencia de transmisión de señal de interferencia, en la medición de interferencia. Posteriormente, el UE aplica la información de potencia de transmisión determinada a la medición de interferencia.
15

La Figura 12 ilustra un procedimiento de notificación a un UE de información de control de potencia de transmisión de interferente mediante un eNB de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación descritas anteriormente.

20 Haciendo referencia a la Figura 12, en la operación 1210, un eNB determina si un UE puede realizar una función de gestión de interferencia. Información sobre si el UE puede realizar una función de gestión de interferencia puede determinarse a base de información de capacidad de UE definida para cada UE en el sistema de LTE/LTE-A, o puede obtenerse a partir de otra información de control. Además, la operación 1210 puede efectuarse en el procedimiento en el que el UE notifica al eNB y la red de su existencia y sus recursos mientras accede al sistema.

25 Cuando se determina en la operación 1210 que el UE puede realizar la función de gestión de interferencia, el eNB establece una configuración para habilitar que el UE reciba información de control de potencia de transmisión de interferente en la operación 1220. Es decir, en la operación 1220, el eNB establece una configuración para habilitar que el UE reciba un formato de CDI predefinido como se muestra en la Figura 11. Ya que una configuración de un modo de transmisión determina automáticamente un formato de CDI en el sistema de LTE/LTE-A, la configuración para habilitar que el UE para recibir información de control de potencia de transmisión de interferente puede considerarse que es la misma que una configuración de un modo de transmisión de realización de gestión de interferencia por el UE.
30

Después de que la configuración para recepción de información de control de potencia de transmisión de interferente para el UE se completa en la operación 1220, el eNB transmite el formato de CDI configurado al UE usando un PDCCH o un PDCCH Mejorado (E-PDCCH) para notificar al UE de la información de control de potencia de transmisión de interferente en la operación 1230. Como se ha descrito anteriormente, la información de control de potencia de transmisión de interferente se refiere a información que indica explícita o implícitamente si la potencia de transmisión de un puerto de DMRS de interferente es mayor que la potencia de transmisión de un PDSCH de interferente.
35

40 Mientras tanto, en la operación 1230, si la interferencia de la que el eNB notifica el UE es interferencia intra TP, el eNB puede determinar por sí mismo un valor de la información de control de potencia de transmisión de interferente a configurar. En contraste, si la interferencia de la que el eNB notifica el UE es interferencia inter TP, el eNB puede necesitar intercambiar información con otro eNB para determinar un valor de la información de control de potencia de transmisión de interferente para configurarse.

45 La información de control de potencia de transmisión de interferente intercambiada entre los eNB como se ha descrito anteriormente puede configurarse mediante una pluralidad de bits en lugar de un bit y cada RB o cada agrupamiento de múltiples RB puede asignarse a un bit. Por ejemplo, cuando existen tres RB y cada RB se asigna a un bit de información de control de potencia de transmisión de interferente, un eNB particular puede notificar otro eNB de "111" como su propia información de control de potencia de transmisión de interferente, para notificar que la potencia de transmisión asignada al puerto de DMRS en los tres RB es mayor en 3 dB que la potencia de transmisión asignada a una señal de un PDSCH capa relacionada con la misma. Además, teniendo en cuenta el caso de transmisión de múltiples capas, una pluralidad de bits puede ser cada RB o cada agrupamiento de RB para habilitar que un intercambio de información de control de potencia de transmisión de interferente de múltiples capas de PDSCH entre eNB.
50

55 La Figura 13 ilustra un procedimiento de recepción de información de control de potencia de transmisión de interferente mediante un UE de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación descritas anteriormente.

Haciendo referencia a la Figura 13, en la operación 1310, un UE notifica a un eNB de si el UE puede realizar una función de gestión de interferencia. Como se ha descrito anteriormente, en el sistema de LTE/LTE-A, el UE puede

notificar al eNB de si el UE puede realizar una función de gestión de interferencia transmitiendo su propia información de capacidad de UE al eNB o transmitiendo otra información de control al eNB.

5 A continuación, en la operación 1320, el UE se configura para recibir información de control de potencia de transmisión de interferente por el eNB. En el sistema de LTE/LTE-A, en un procedimiento en el que el eNB configura el modo de transmisión de enlace descendente del UE, el UE puede configurarse para recibir la información de control de potencia de transmisión de interferente.

10 Se notifica al UE configurado para ser capaz de recepción de la información de control de potencia de transmisión de interferente en la operación 1320 de un formato de CDI que incluye la información de control de potencia de transmisión de interferente a través de un PDCCH/EPDCCH transmitido por el eNB en la operación 1330. El formato DCI puede incluir información relacionada con DMRS para un PDSCH interferente e información de control de potencia de transmisión de interferente junto con información relacionada con asignación de recursos de enlace descendente.

15 Tras la recepción de la información de control de potencia de transmisión de interferente en la operación 1330, usando la información relacionada con DMRS para una DMRS interferente notificada de junto con la información de control de potencia de transmisión de interferente, el UE mide con precisión la interferencia y realiza gestión de interferencia usando un resultado de la medición en la operación 1340. La gestión de interferencia del UE puede realizarse usando IRC, SIC, etc. como se ha descrito anteriormente.

20 La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra una construcción de un eNB de transmisión de información de control de potencia de transmisión de interferente a un UE de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 14, el eNB puede incluir un transceptor 1410 de eNB, un controlador 1420 y un transceptor 1430 de UE. El transceptor 1430 de UE puede incluir un receptor 1432, un transmisor 1434 de canal de control y un transmisor 1436 de canal de datos.

25 El controlador 1420 comunica con un controlador central que gestiona otro eNB o una pluralidad de eNB usando el transceptor 1410 de eNB. Como se ha descrito anteriormente, en el caso de interferencia inter TP, el eNB debe intercambiar información con otro eNB para determinar cómo configurar la información de control de potencia de transmisión de interferente para cada RB. Para este fin, puede usarse el transceptor 1410 de eNB.

30 Además, puede notificarse al controlador 1420 de si un UE soporta una función de gestión de interferencia por el UE, usando el transceptor 1430 de UE y el receptor 1432. A base de la información notificada, el controlador 1420 puede configurar el UE para recibir la información de control de potencia de transmisión de interferente y puede transmitir información de control de potencia de transmisión al UE cuando transmite un PDSCH, usando el transmisor 1434 de canal de control y el transmisor 1436 de canal de datos del transceptor 1430 de UE.

35 La Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra una construcción de un UE para la recepción de información de control de potencia de transmisión de interferente desde un eNB de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 15, el UE puede incluir un controlador 1510, un transceptor 1520 y una unidad 1530 de medición de interferencia, y el transceptor 1520 puede incluir un receptor 1522 de canal de control y un receptor 1524 de canal de datos.

40 El controlador 1510 recibe información de control de potencia de transmisión de interferente desde el eNB usando el receptor 1522 de canal de control del transceptor 1520. La unidad 1530 de medición de interferencia mide interferencia usando información relacionada con DMRS para un interferente notificado junto con la información de control de potencia de transmisión de interferente, y el receptor 1524 de canal de datos realiza gestión de interferencia para un PDSCH recibido usando la interferencia medida. Mientras tanto, la medición de interferencia y la gestión de interferencia pueden realizarse mediante el controlador 1510.

45 Los expertos en la materia apreciarán que es posible implementar la presente divulgación de otra forma específica sin cambiar la idea técnica o las características indispensables de la presente divulgación. Por lo tanto, debería entenderse que las realizaciones anteriormente descritas y ejemplos son ilustrativos y no son limitantes en ninguna posible interpretación. El ámbito de la presente divulgación se define mediante las reivindicaciones adjuntas a describir más adelante, en lugar de la descripción detallada. Por consiguiente, se apreciará que todas
50 modificaciones o variaciones derivadas del significado y ámbito de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes se incluyen en el alcance de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de información de control a un equipo (400) de usuario, UE, mediante un Nodo B evolucionado, eNB, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

5 determinar (1210) si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia;
 cuando se determina que el UE puede realizar la gestión de interferencia, transmitir (1220), al UE, información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia por el UE; y
 transmitir (1230), al UE, información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una señal de referencia de demodulación, DMRS, que corresponde a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que al menos se aplica uno de los siguientes:

15 la información de control de potencia de transmisión se configura a base de información de potencia de transmisión recibida desde un eNB que transmite la señal de interferencia;
 la información de control de potencia de transmisión comprende un número de bits configurados a base de al menos una de información de clasificación e información de bloques de recurso de la señal de interferencia; y
 la información de control de enlace descendente comprende además información de interferencia para la medición de la DMRS que corresponde a la señal de interferencia.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión de la información de control de enlace descendente usa un formato de información de control de enlace descendente, DCI, predefinido y la información de control de enlace descendente comprende además información de asignación de recursos de enlace descendente.

4. Un procedimiento de recepción de información de control desde un Nodo B evolucionado, eNB, por un equipo de usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

25 transmitir (1310), al eNB, información sobre si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia;
 recibir (1320), desde el eNB, información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia;
 recibir (1330), desde el eNB, información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una señal de referencia de demodulación DMRS que corresponde a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia; y
 30 estimar (1340) información de la señal de interferencia midiendo la DMRS que corresponde a la señal de interferencia a base de la información de control de potencia de transmisión y recibir la señal de datos usando un resultado de la estimación.

35 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que al menos se aplica uno de los siguientes:

40 la información de control de potencia de transmisión comprende un número de bits configurados a base de al menos una de información de clasificación e información de bloques de recurso de la señal de interferencia; y
 la información de control de enlace descendente comprende además información de interferencia para la medición de la DMRS que corresponde a la señal de interferencia y, en la recepción de la señal de datos, se mide una señal recibida a través de un puerto de DMRS incluido en la información de interferencia.

6. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la recepción de la información de control de enlace descendente usa un formato de información de control de enlace descendente, DCI, predefinido y la información de control de enlace descendente comprende además información de asignación de recursos de enlace descendente.

45 7. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que en la recepción de la señal de datos, se realiza al menos una de Combinación de Rechazo de Interferencia, IRC, y Cancelación Sucesiva de Interferencias, SIC, usando el resultado de la estimación.

8. Un Nodo B evolucionado, eNB, de transmisión de información de control a un equipo (400) de usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el eNB:

50 un transceptor (1430) configurado para transmitir y recibir una señal a y desde el UE; y
 un controlador (1420) configurado para determinar si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia, para transmitir información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia mediante el UE cuando se determina que el UE puede realizar la gestión de interferencia, y para transmitir información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una señal de referencia de demodulación, DMRS, que
 55

corresponden a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia, al UE.

9. El eNB de la reivindicación 8, en el que al menos se aplica uno de los siguientes:

5 la información de control de potencia de transmisión se configura a base de información de potencia de transmisión recibida desde un eNB que transmite la señal de interferencia; y
la información de control de potencia de transmisión comprende un número de bits configurados a base de al menos una de información de clasificación e información de bloques de recurso de la señal de interferencia.

10. El eNB de la reivindicación 8, en el que el controlador (1420) se configura para transmitir la información de control de enlace descendente usando un formato de información de control de enlace descendente, DCI, predefinido, y la información de control de enlace descendente comprende además información de asignación de recursos de enlace descendente.

11. El eNB de la reivindicación 8, en el que la información de control de enlace descendente comprende además información de interferencia para la medición de la DMRS que corresponde a la señal de interferencia.

15 12. Un equipo de usuario, UE, (400) para la recepción de información de control desde un Nodo B evolucionado, eNB, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el UE:

un transceptor (1520) configurado para transmitir y recibir una señal a y desde el eNB; y
un controlador (1510) configurado para transmitir, al eNB, información sobre si el UE puede realizar gestión de interferencia para la recepción de una señal de datos transmitida desde el eNB a base de información de una señal de interferencia, para recibir, desde el eNB, información de configuración para la recepción de la señal de datos aplicando la gestión de interferencia, para recibir, desde el eNB, información de control de enlace descendente que incluye información de control de potencia de transmisión que indica si una potencia de transmisión de una señal de referencia de demodulación, DMRS, que corresponden a la señal de interferencia es diferente de una potencia de transmisión de la señal de interferencia, para estimar información de la señal de interferencia midiendo la DMRS que corresponde a la señal de interferencia a base de la información de control de potencia de transmisión y para recibir la señal de datos usando un resultado de la estimación.

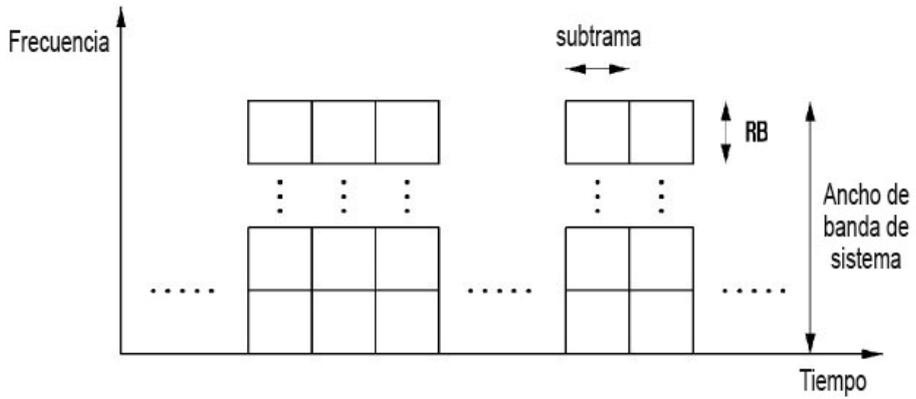
13. El UE (400) de la reivindicación 12, en el que al menos se aplica uno de los siguientes:

la información de control de potencia de transmisión comprende un número de bits configurados a base de al menos una de información de clasificación e información de bloques de recurso de la señal de interferencia; y
la información de control de enlace descendente comprende además información de interferencia para la medición de la DMRS que corresponde a la señal de interferencia, y el controlador se configura para medir una señal recibida a través de un puerto de DMRS incluido en la información de interferencia.

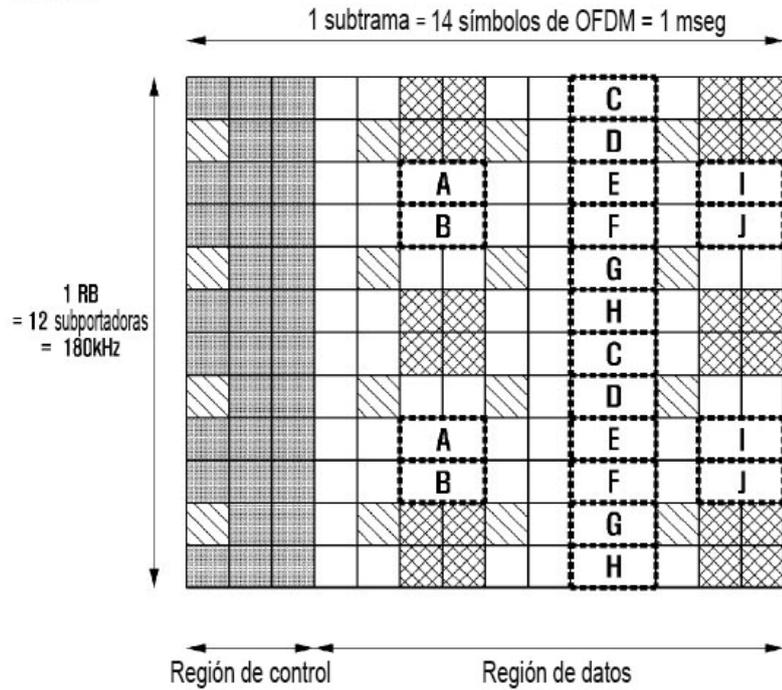
14. El UE (400) de la reivindicación 12, en el que el controlador (1510) se configura para recibir la información de control de enlace descendente usando un formato de información de control de enlace descendente, DCI, predefinido, y la información de control de enlace descendente comprende además información de asignación de recursos de enlace descendente.

15. El UE (400) de la reivindicación 12, en el que el controlador (1510) se configura para realizar al menos una de Combinación de Rechazo de Interferencia, IRC, y Cancelación Sucesiva de Interferencias, SIC, usando el resultado de la estimación.

[Fig. 1]

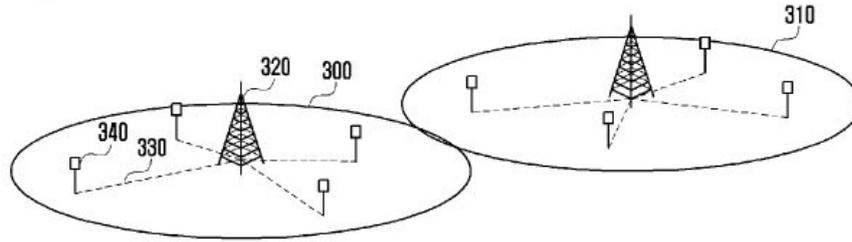


[Fig. 2]

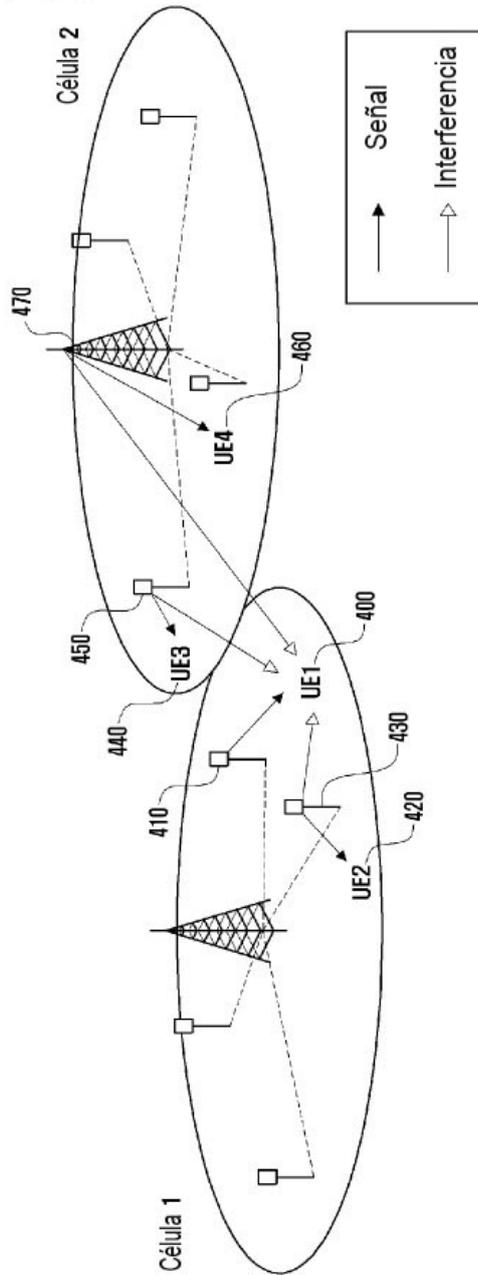


-  CRS
-  DMRS
-  PDSCH
-  Canales control
-  CSI-RS/Silenciamiento

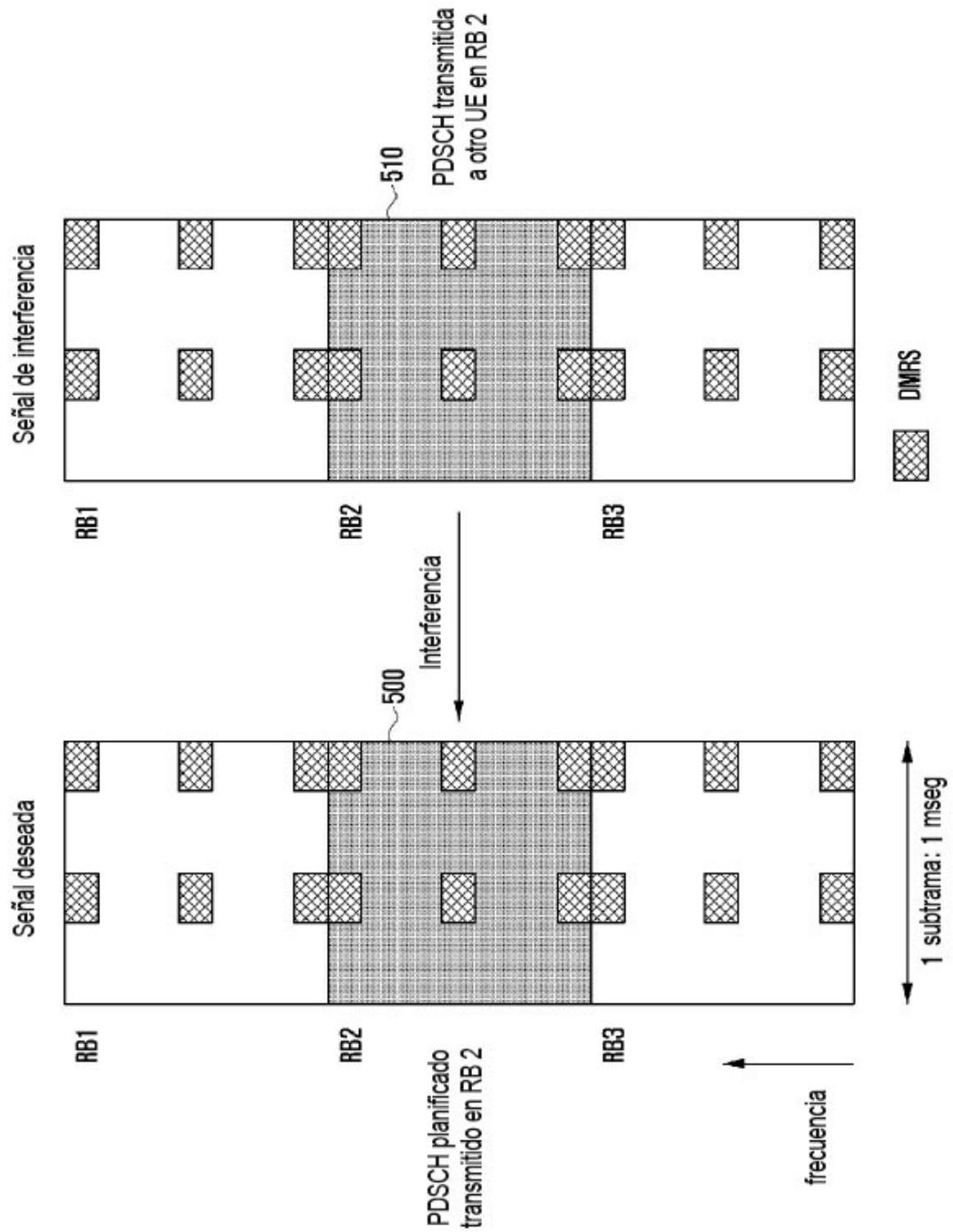
[Fig. 3]



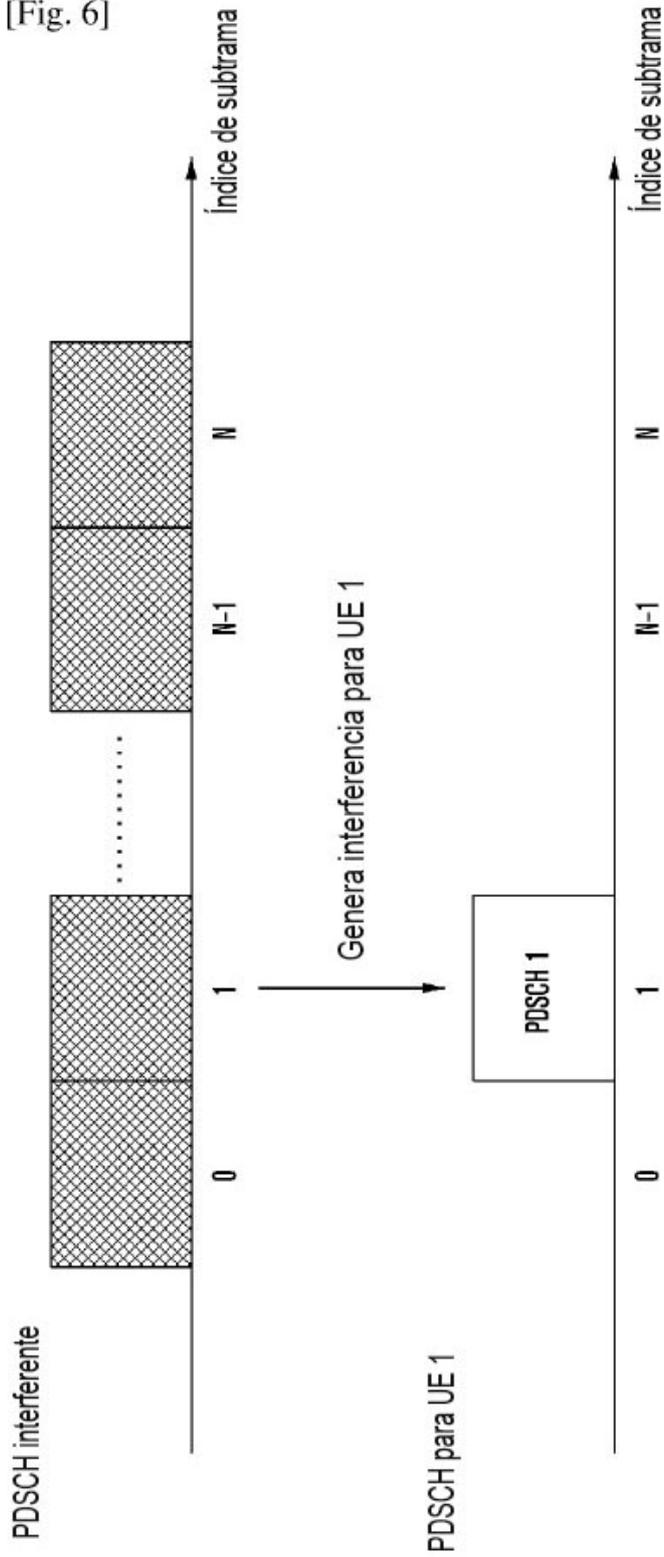
[Fig. 4]



[Fig. 5]



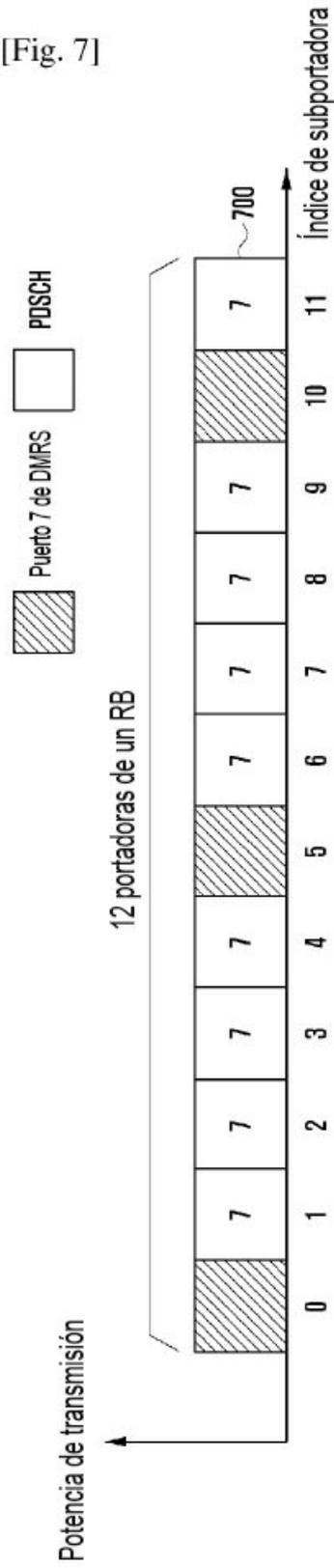
[Fig. 6]



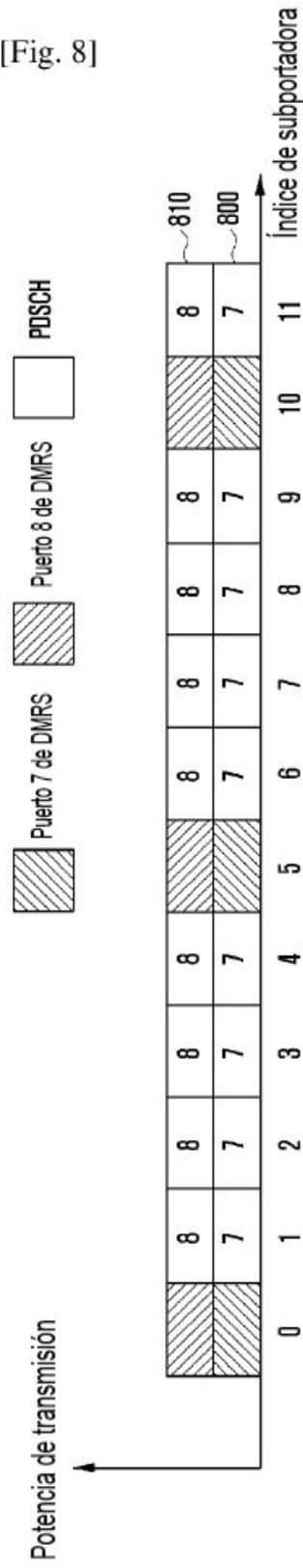
Red informa a UE 1 acerca de la señal que interfiere la recepción de PDSCH del UE 1

UE 1 utiliza la información para suprimir de forma adaptativa, blanquear o evitar interferencia

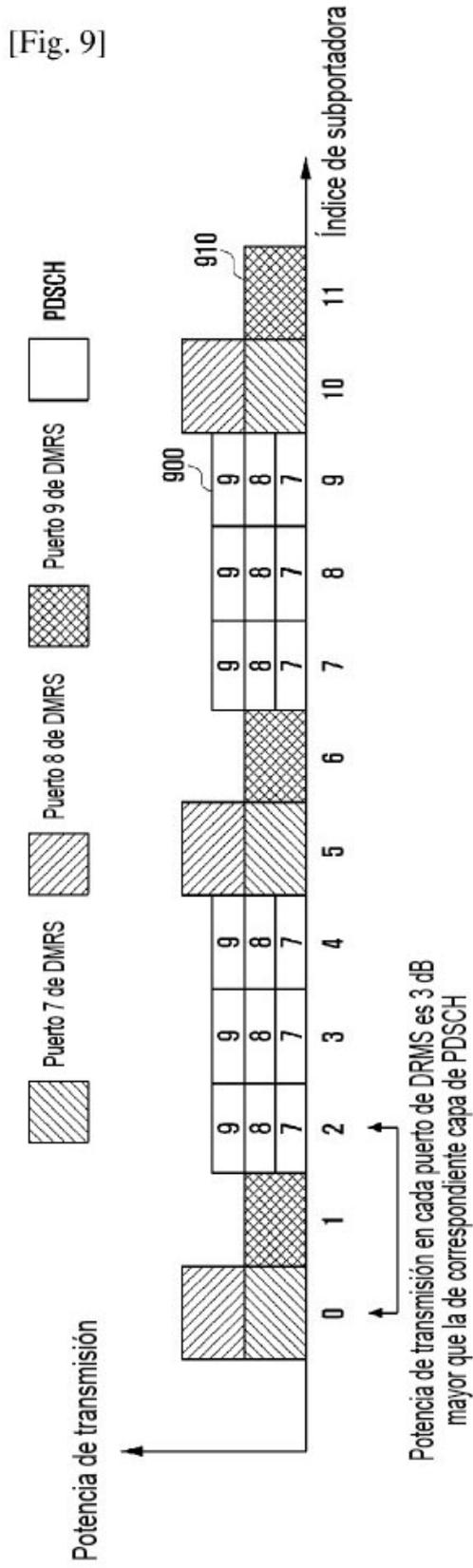
[Fig. 7]



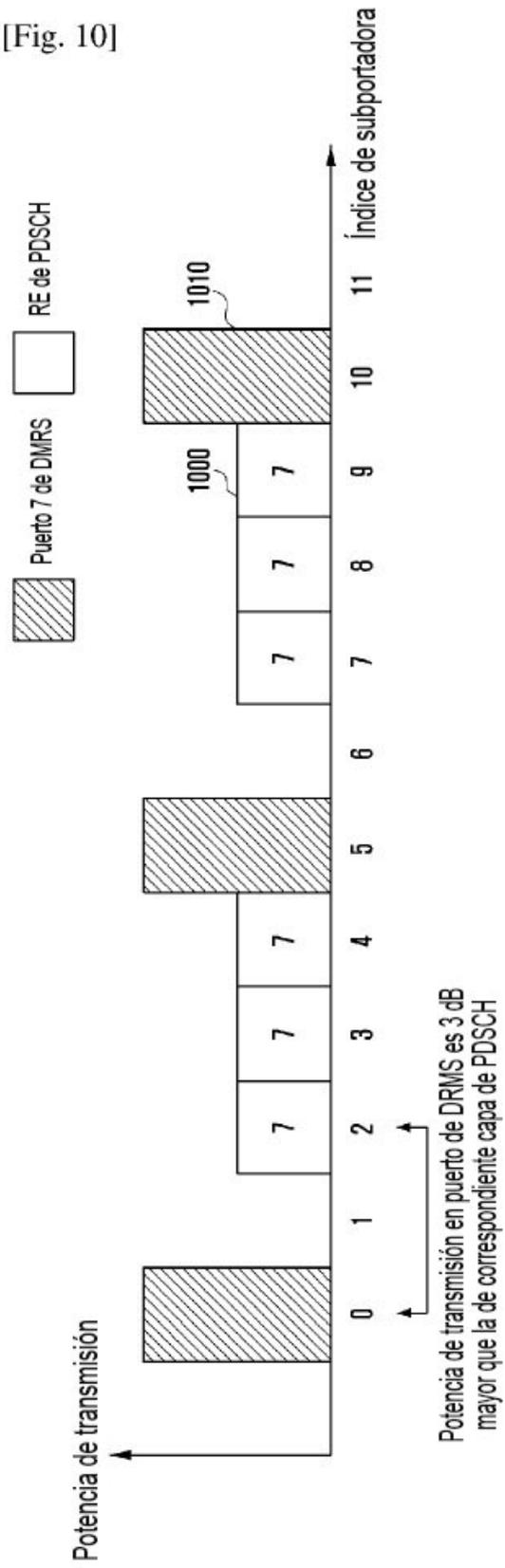
[Fig. 8]



[Fig. 9]



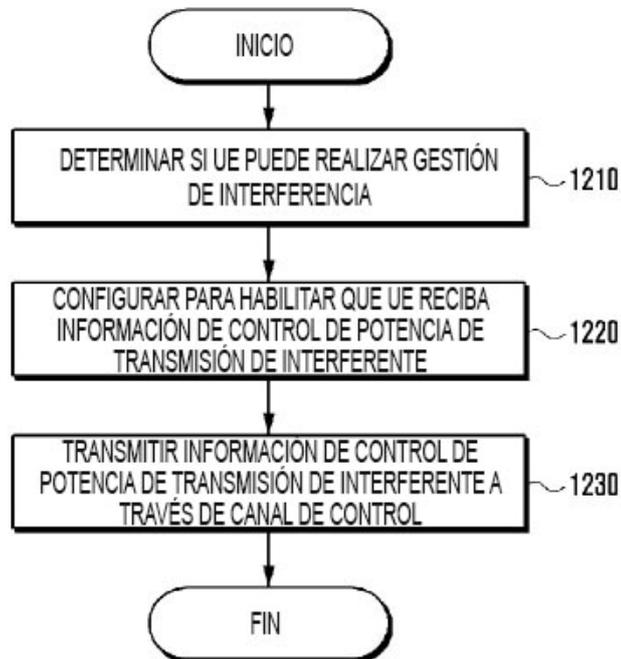
[Fig. 10]



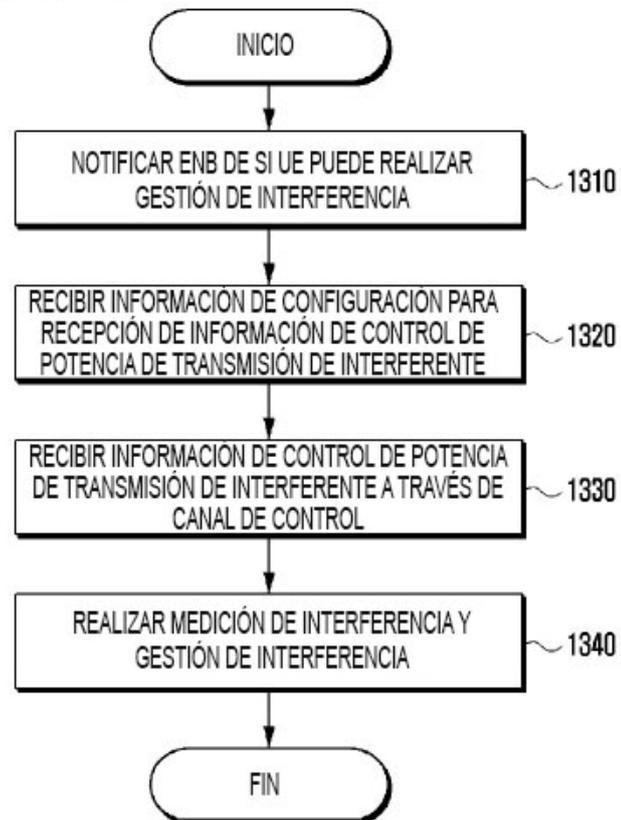
[Fig. 11]



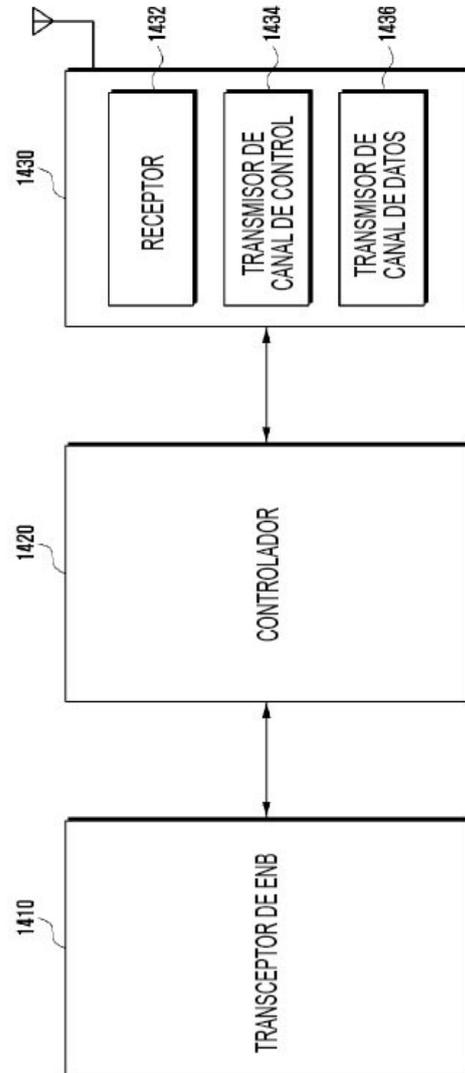
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

