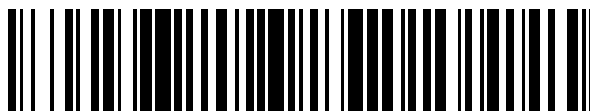


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 069**

51 Int. Cl.:

H04B 15/02 (2006.01)

H04B 17/00 (2015.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2014 PCT/KR2014/006382**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15009025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2014 E 14825908 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3022854**

54 Título: **Procedimiento para cancelar interferencias, procedimiento de control de interferencias, terminal y estación base correspondientes**

30 Prioridad:

15.07.2013 US 201361846298 P
03.01.2014 KR 20140000538

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2018

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR

72 Inventor/es:

KIM, TAEYOON y
LIM, JONGHAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 690 069 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 para cancelar interferencias, procedimiento de control de interferencias, terminal y estación base correspondientes

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un procedimiento para cancelar interferencias, a un procedimiento de control de interferencias, a un terminal que opera en un modo de comunicación D2D y a una estación base para controlar interferencias en el sistema de comunicación inalámbrico.

Técnica anterior

- 10 Los sistemas de comunicaciones móviles proporcionan a los suscriptores servicios de comunicación de voz inalámbricos. Con el rápido avance de la tecnología, los sistemas de comunicación móvil han evolucionado para soportar servicios de comunicación de datos de alta velocidad, así como los servicios de comunicación de voz estándar. Sin embargo, los recursos limitados y los requisitos del usuario para los servicios de mayor velocidad en el sistema de comunicación móvil actual estimulan el desarrollo de sistemas de comunicación móvil más avanzados.
- 15 La comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) puede implementarse en asociación con una red celular en la banda de comunicación celular como se discute actualmente en el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), así como un sistema que opera en bandas sin licencia.

- 20 El documento WO 2012/124923 A2 divulga un procedimiento para que un terminal transmita/reciba una señal desde una estación base en un sistema de comunicación inalámbrico. Más particularmente, comprende las etapas de: recibir a través de un canal de control físico para recibir de la estación base un indicador para cambiar un conjunto de subtramas específico para uno de los usos desde un recurso de enlace descendente y un recurso de enlace ascendente a otro de los usos; y según el indicador, transmitir una señal a la estación base desde la subtrama específica, o recibir una señal desde la estación base.

Descripción de la invención

Problema técnico

- 25 Recientemente, las comunicaciones D2D en Evolución a Largo Plazo (LTE) se discute en el estándar 3GPP LTE. Sin embargo, en la comunicación D2D en LTE, las señales de red celular transmitidas a un alto nivel de potencia pueden causar una fuerte interferencia con los terminales de comunicación D2D.
- 30 La información anterior se presenta como información de fondo solamente para ayudar a una comprensión de la presente divulgación. No se ha realizado ninguna determinación ni se ha hecho ninguna afirmación sobre si alguna de las anteriores podría aplicarse como estado de la técnica con respecto a la presente divulgación.

Solución al problema

- 35 Un objeto de realizaciones de la presente divulgación es resolver sustancialmente al menos los problemas y/o desventajas anteriores y proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. En consecuencia, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y aparato para cancelar la señal de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D).
- Los aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento y aparato para cancelar la señal de comunicación celular que actúa como interferencia en el terminal de comunicación D2D que opera en la misma banda de frecuencia que la comunicación celular.
- 40 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de cancelación de interferencia de un terminal D2D en un sistema de comunicaciones inalámbrico. El procedimiento de cálculo de interferencia incluye recibir información de señal de interferencia para cancelar una señal de interferencia celular que actúa como interferencia en el terminal D2D, cancelar la señal de interferencia celular de una señal recibida en función de la información de señal de interferencia y procesar una señal D2D transmitida al terminal D2D.
- 45 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de control de interferencia de una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbrico. El procedimiento de control de interferencia incluye verificar que un terminal celular incurra en interferencia con un terminal D2D, generar información de señal de interferencia para usar en cancelar una señal de interferencia celular causada por el terminal celular y transmitir la información de señal de interferencia al terminal D2D.
- 50 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un terminal que opera en modo de comunicación D2D en un sistema de comunicaciones inalámbrico. El terminal incluye un transceptor configurado para transmitir y recibir señales hacia y desde una estación base y una unidad de control configurada para controlar

la información de señal de interferencia receptora para cancelar una señal de interferencia celular que actúa como interferencia al terminal D2D, para cancelar la señal de interferencia celular a partir de una señal recibida basada en la información de señal de interferencia, y para procesar una señal D2D transmitida al terminal D2D.

- De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona una estación base configurado para controlar la interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. La estación base incluye un transceptor configurado para transmitir y recibir señales hacia y desde un terminal y una unidad de control configurada para controlar la comprobación de un terminal celular que produce interferencia con un terminal D2D, para generar información de señal de interferencia para cancelar una señal de interferencia celular causada por el terminal celular, y para transmitir la información de señal de interferencia al terminal D2D.
- Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la divulgación serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada que, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, describe realizaciones ejemplares de la presente divulgación.

Efectos ventajosos de la invención

- El procedimiento de cancelación de interferencia y el aparato de la presente divulgación es capaz de cancelar la señal celular que actúa como una interferencia a la comunicación D2D de manera eficiente, mejorando así la eficiencia de utilización de recursos de radio en la red celular que soporta la comunicación D2D.

Breve descripción de los dibujos

- Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de ciertas realizaciones de la presente divulgación resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toma en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una situación en la que una señal de enlace descendente celular causa interferencia con la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una situación en la que una señal de enlace ascendente celular causa interferencia con la comunicación D2D de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un procedimiento de asignación de recursos de radio para suprimir una señal celular en comunicación D2D de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 4 es una vista de un mecanismo de transmisión según una realización de la presente divulgación.
- Las figuras 5A y 5B son diagramas que ilustran un caso en el que una estación base proporciona un terminal D2D con información de señal de interferencia en un procedimiento de cancelación de interferencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- Las figuras 6A y 6B son diagramas que ilustran un caso en el que un terminal D2D demodula un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) transmitido desde una estación base a terminales celulares para adquirir información de señal de interferencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- Las figuras 7A y 7B son diagramas que ilustran un caso en el que un terminal D2D demodula un PDCCH transmitido desde una estación base a un terminal celular para adquirir información de señal de interferencia de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;
- Las figuras 8A y 8B son diagramas que ilustran un caso en el que un terminal D2D adquiere información de señal de interferencia a través de detección ciega de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 9 es un diagrama que ilustra la configuración de una estación base de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación; y
- La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un terminal D2D de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

- En todos los dibujos, es preciso señalar que los números de referencia iguales se utilizan para representar los mismos o similares elementos, características y estructuras.

Modo de la invención

- Se proporciona la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos para ayudar en una comprensión global de varias realizaciones de la presente divulgación como se define por las reivindicaciones y sus equivalentes. Incluye varios detalles específicos para ayudar en esa comprensión, pero estos deben considerarse meramente ejemplares. En consecuencia, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Además, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas pueden omitirse por claridad y concisión.

- Los términos y palabras utilizadas en la siguiente descripción y las reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, pero, son utilizados simplemente por el inventor para permitir una comprensión clara y coherente de la presente divulgación. De acuerdo con esto, los expertos en la materia deben comprender que la siguiente descripción de varias realizaciones ejemplares de la presente divulgación se proporciona solo con fines ilustrativos y

no con el fin de limitar la presente divulgación tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Es de entenderse que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "una superficie componente" incluye una referencia a una o más de tales superficies.

- 5 Los detalles técnicos bien conocidos en la técnica y no relacionados directamente con la presente divulgación se omiten aquí para omitir la descripción innecesaria y aclarar el objeto de la presente divulgación.

Por la misma razón, algunos de los elementos están exageradas, omitida o simplificada en los dibujos y los elementos pueden tener tamaños y/o formas diferentes de los mostrados en los dibujos, en la práctica. Los mismos números de referencia se usan a lo largo de los dibujos para referirse a las mismas partes o similares.

- 10 Las ventajas y características de la presente divulgación y los procedimientos para lograr la misma pueden entenderse más fácilmente por referencia a la siguiente descripción detallada de varias realizaciones y los dibujos adjuntos. La presente divulgación puede, sin embargo, ser realizada en formas diferentes y no deben interpretarse como limitadas a las realizaciones expuestas en este documento. Por el contrario, estas formas de realización se proporcionan de modo que esta descripción será minuciosa y completa y transmitirá completamente el concepto de la divulgación a los expertos en la materia, y la presente divulgación solo se definirá mediante las reivindicaciones adjuntas.

- Se entenderá que cada bloque de las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, puede ser implementado por instrucciones de programa de ordenador. Estas instrucciones del programa de ordenador se pueden proporcionar a un procesador de una ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de modo que las instrucciones se ejecuten a través del procesador del ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable, crear medios para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloques de diagramas de bloque o bloques. Estas instrucciones del programa de ordenador también pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador que puede dirigir un ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable para funcionar de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya medios de instrucción que implementan la función/acto especificado en el diagrama de flujo y/o bloque de diagrama de bloque o bloques. Las instrucciones del programa informático también pueden cargarse en un ordenador u otro aparato programable de procesamiento de datos para provocar que se lleven a cabo una serie de etapas operacionales en el ordenador u otros aparatos programables para producir un proceso implementado por ordenador de modo que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otros aparatos programables proporcionan etapas para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloques de diagrama de bloque o bloques.

- Además, los respectivos diagramas de bloque pueden ilustrar partes de módulos, segmentos o códigos, incluyendo al menos una o más instrucciones ejecutables para llevar a cabo la función(es) lógica específica. Además, debe tenerse en cuenta que las funciones de los bloques pueden realizarse en diferente orden en varias modificaciones. Por ejemplo, dos bloques sucesivos pueden realizarse sustancialmente al mismo tiempo, o pueden realizarse en orden inverso según sus funciones.

- El término "módulo" de acuerdo con realizaciones de la descripción, significa, pero no se limita a, un componente de software o hardware, tal como una matriz de puerta programable de campo (FPGA) o circuito integrado específico de aplicación (ASIC), que realiza ciertas tareas. Un módulo puede estar configurado ventajosamente para residir en el medio de almacenamiento direccionable y configurado para ejecutarse en uno o más procesadores. Por lo tanto, un módulo puede incluir, a modo de ejemplo, componentes, tales como componentes de software, componentes de software orientados a objetos, componentes de clase y componentes de tareas, procesos, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de código de programa, controladores, firmware, microcódigo, circuitos, datos, bases de datos, estructuras de datos, tablas, matrices y variables. La funcionalidad provista en los componentes y módulos se puede combinar en menos componentes y módulos o más separados en componentes y módulos adicionales. Además, los componentes y módulos pueden implementarse de manera que ejecuten una o más CPU en un dispositivo o una tarjeta multimedia segura.

- 50 Se hace una descripción del procedimiento de cancelación de interferencia para una comunicación eficiente de dispositivo a dispositivo (D2D) utilizando el recurso de un sistema de comunicación inalámbrica (celular).

En el caso de la comunicación D2D en la banda de frecuencia del sistema de comunicación celular, la señal de la red celular provoca interferencias en la comunicación D2D. La interferencia se describe a continuación con referencia a las figuras 1 y 2.

- 55 La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una situación en la que una señal de enlace descendente celular causa interferencia con la comunicación D2D de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una situación en la que la señal de enlace ascendente celular causa interferencia con la comunicación D2D de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a las figuras 1 y 2, dependiendo del uso de frecuencia del terminal D2D, la señal de enlace descendente celular o enlace ascendente puede causar interferencia a la comunicación D2D. Para mitigar tales interferencias, un procedimiento como se representa en la figura 3 puede ser utilizado.

5 La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un procedimiento de asignación de recursos de radio para suprimir la señal celular en comunicación D2D de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la figura 3, se puede considerar asignar recursos para el terminal de comunicación D2D y el terminal de comunicación celular de forma independiente para garantizar la calidad de señal de la comunicación D2D.

10 Como se muestra en la figura 3, el terminal D2D y el terminal celular se asignan recursos de forma independiente, de modo que es posible garantizar la calidad de la señal D2D. Sin embargo, incluso en este caso, un terminal D2D ubicado en el límite del sector o borde de la celda está expuesto a la interferencia de la celda o sector vecinos.

La asignación de recursos independiente para las comunicaciones celulares y D2D disminuye la eficiencia de utilización de recursos de radio, lo que resulta en la degradación de rendimiento del sistema.

15 La presente divulgación se propone un procedimiento para la cancelación de la señal de la red celular que actúa como una interferencia en el terminal D2D opera en la banda de frecuencia de comunicación celular. El procedimiento y aparato de cancelación de interferencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación es capaz de operar la comunicación D2D de manera eficiente a fin de aumentar la eficiencia completa de utilización de recursos de radio del sistema.

20 El procedimiento de cancelación de interferencia que se propone en la presente divulgación se describe brevemente en primer lugar.

La presente divulgación se propone un procedimiento para proporcionar el terminal D2D con información de la señal de enlace ascendente para el uso en la cancelación de señal de enlace ascendente celular.

25 La presente divulgación proporciona un procedimiento de adquisición, en el terminal de D2D, la información de la señal de enlace ascendente para el uso en la cancelación de la señal de enlace ascendente celular mediante la demodulación de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH).

La presente divulgación proporciona un procedimiento para adquirir, en el terminal D2D, la información de señal de enlace ascendente para usar en la cancelación de la señal de enlace ascendente celular a través del procesamiento ciego.

30 La presente divulgación proporciona un procedimiento de cancelación de interferencia de un terminal D2D que es capaz de cancelar la interferencia en base a la información de la señal de enlace ascendente celular.

La presente divulgación proporciona un procedimiento para transmitir información de la señal de enlace descendente desde una estación base a un terminal D2D, la información de señal de enlace descendente que se utiliza en la cancelación de la señal de enlace descendente celular.

35 La presente divulgación proporciona un procedimiento de adquisición, en el terminal de D2D, la información de señal de enlace descendente por la demodulación de PDCCH, la información de señal de enlace descendente que se utiliza en la cancelación de la señal de enlace descendente celular.

La presente divulgación proporciona un procedimiento de adquisición, en el terminal de D2D, la información de la señal de enlace descendente para su uso en la cancelación de la señal de enlace descendente celular en el mismo recurso a través del procesamiento ciego.

40 La presente divulgación proporciona un procedimiento de cancelación de interferencia de un terminal D2D que es capaz de cancelar la señal de interferencia mediante la información de señal de enlace descendente celular adquirida.

45 Con el fin de suprimir la señal de comunicación celular que actúa como interferencia para el terminal de comunicación D2D opera en la banda de frecuencia de comunicación celular, cuatro operaciones se definen en una realización de la presente divulgación.

La figura 4 es una vista de un mecanismo de transmisión según una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la figura 4, la información requerida para la cancelación de la señal de interferencia del terminal D2D se determina en función de la capacidad de detección y decodificación de la interferencia.

50 Por ejemplo, la cancelación de señal de interferencia nivel del símbolo basado en la detección de señal de interferencia requiere que las informaciones tales como el modo de señal de transmisión, el rango, Indicador matriz de codificación previa (PMI), el orden de modulación, y el desplazamiento de potencia de señal de dato a referencia.

En el caso de que se lleva a cabo aún más la decodificación de señal de interferencia, mucha más información puede ser requerida.

5 Se lleva a cabo una descripción del caso en que toda la información de señal de interferencia requerida para utilizarla en la cancelación de interferencia se transmite desde la estación base al terminal. La descripción se realiza con referencia a la operación S420 de la figura 4.

Las figuras 5A y 5B son diagramas que ilustran un caso en el que una estación base proporciona un terminal D2D con información de señal de interferencia en un procedimiento de cancelación de interferencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 Con referencia a la figura 5A y 5B, se muestra una situación en la que la señal de enlace ascendente celular causa interferencia a la comunicación D2D.

Como se muestra en la figura 5A, la estación 510 base proporciona al terminal D2D 520 la información 540 de señal de interferencia para su uso en la cancelación de la señal 530 de interferencia de enlace ascendente. La información 540 de señal de interferencia puede incluir al menos una de información de asignación de recursos de señal de interferencia, orden de modulación y modo de transmisión.

15 La estación de base puede enviar al terminal D2D la información de la señal de interferencia a través de la información de control de enlace descendente (DCI) del PDCCH o capa superior, por ejemplo, la capa de control de recursos de radio (RRC), de señalización.

A continuación, el terminal D2D puede cancelar la señal de interferencia mediante la información de señal de interferencia transmitida por la estación base.

20 La figura 5B muestra una situación en la que la señal de enlace descendente celular causa interferencia a la comunicación D2D.

25 Como se muestra en la figura 5B, la estación base proporciona al terminal D2D 520 la información 560 de la señal de interferencia para su uso en la cancelación de la señal 550 de interferencia de enlace descendente. La información 560 de señal de interferencia puede incluir al menos una de información de asignación de recursos de señal de interferencia, orden de modulación y modo de transmisión.

La estación base puede enviar al terminal D2D la información de señal de interferencia a través de DCI del PDCCH o capa superior, por ejemplo, capa RRC, señalización.

A continuación, el terminal de D2D puede suprimir la señal de interferencia mediante la información de señal de interferencia transmitida por la estación base.

30 El procedimiento anterior se describe con referencia a la operación S420 de la figura 4.

Con referencia a la figura 4, la estación base adquiere la información necesaria para su uso en la señal de interferencia de enlace descendente celular o enlace ascendente en el terminal D2D en la operación S410.

35 La estación base envía al terminal un identificador de terminal en la operación S420. El identificador de terminal incluye el Identificador temporal de red de radio (RNTI) del terminal. La información de señal de interferencia puede incluir al menos una de entre la información de asignación de recursos de señal de interferencia, el orden de modulación y el modo de transmisión.

El terminal cancela la señal de interferencia de enlace descendente o enlace ascendente celular o realiza la detección conjunta en la operación S480 basada en la información de la señal de interferencia recibida desde la estación base.

40 El terminal detecta y decodifica la señal D2D deseada en la operación S490.

Se hace una descripción del procedimiento de adquisición de la información de la señal de interferencia de tal manera que el terminal D2D realiza la demodulación en el PDCCH transmitida desde la estación base a los terminales celulares. La descripción se realiza con referencia a la operación S430 de la figura 4.

45 Las figuras 6A y 6B son diagramas que ilustran un caso en el que el terminal D2D demodula el PDCCH transmitido desde la estación base a los terminales celulares para adquirir la información de la señal de interferencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a las figuras 6A y 6B, la figura 6A muestra un caso en el que la señal de enlace ascendente celular causa interferencia a la comunicación D2D.

50 La estación 610 base proporciona el terminal D2D 620 con el identificador de terminal (RNTI) del terminal 630 interferente (terminal móvil) o información sobre la gama del identificador de terminal. Entonces, el terminal D2D 620

modula el PDCCH transmitido por la estación 610 base usando el identificador de terminal recibido. El terminal D2D 620 es capaz de adquirir la información de la señal de interferencia de enlace ascendente basándose en el resultado de demodulación del PDCCH.

- 5 El terminal D2D es capaz de eliminar el componente 615 de señal de interferencia usando la información adquirida por la demodulación del PDCCH.

Como se muestra en la figura La información de señal de interferencia puede adquirirse demodulando el PDCCH en una subtrama previa (4 tramas antes en LTE) que lleva la concesión de enlace ascendente (información de asignación de recursos de enlace ascendente) de la trama correspondiente cuando la señal 615 de enlace ascendente celular causa interferencia al terminal D2D 620.

- 10 La figura 6B muestra un caso en el que la señal de enlace descendente celular causa interferencia a la comunicación D2D.

- 15 La estación 610 base proporciona el terminal D2D 620 con el RNTI de terminal del terminal 630 de interferencia (terminal móvil) o información sobre la gama del identificador de terminal. Entonces, el terminal D2D 620 modula el PDCCH transmitido por la estación 610 base usando el identificador de terminal recibido. El terminal 620 de D2D es capaz de adquirir la información de señal de interferencia de enlace descendente basándose en el resultado de demodulación del PDCCH.

El terminal D2D 620 elimina la componente de señal de interferencia usando la información adquirida por la demodulación del PDCCH.

El procedimiento anterior se describe con referencia a la operación S430 de la figura 4.

- 20 Con referencia de nuevo a la figura 4, la estación base adquiere primero la información necesaria para uso en la cancelación de interferencia de enlace descendente o enlace ascendente celular en el terminal D2D en la operación S410.

La estación base envía al terminal D2D la información de la señal de interferencia incluyendo el identificador de terminal en la operación S430. El identificador de terminal puede incluir el RNTI del terminal.

- 25 El terminal D2D realiza la demodulación y decodificación en el PDCCH transmitida al terminal celular incurrir interferencia al terminal D2D en la operación S460.

El terminal D2D elimina la señal de interferencia del enlace descendente o enlace ascendente celular o realiza la detección conjunta en la operación S480.

El terminal D2D detecta y decodifica la señal D2D deseada en la operación S490.

- 30 Las figuras 7A y 7B son diagramas que ilustran un caso en el que un terminal D2D demodula el PDCCH transmitido desde una estación base a un terminal celular para adquirir información de señal de interferencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

- 35 Con referencia a las figuras 7A y 7B, las realizaciones mostradas en las figuras 7A y 7B se dirige a un caso en el que el terminal D2D adquiere el RNTI del terminal de interferencia a través de la detección a ciegas. Al igual que la realización de las figuras 6A y 6B donde la estación base proporciona al terminal D2D el identificador del terminal celular interferente directamente, la realización de las figuras 7A y 7B se dirige al caso en el que el terminal D2D adquiere el identificador del terminal celular interferente mediante detección a ciegas.

- 40 Con el fin de lograr esto, el terminal D2D 720 realiza comprobación de redundancia cíclica (CRC) con demodulación del PDCCH para todos los casos posibles para determinar el caso válido como la detección a ciegas con éxito como se muestra en la figura 7A.

El terminal D2D demodula el PDCCH transmitido por la estación 710 base utilizando el RNTI del terminal 730 celular interferente detecta a través de la detección a ciegas para adquirir la información de la señal de interferencia.

- 45 Como se muestra en la figura 7A, la información de señal de interferencia puede adquirirse demodulando el PDCCH en una subtrama previa (4 fotogramas antes en LTE) que lleva la concesión de enlace ascendente (información de asignación de recursos de enlace ascendente) de la trama correspondiente cuando la señal 735 de enlace ascendente celular causa interferencia al terminal D2D 720.

Como se muestra en la figura 7B, cuando la señal 745 de enlace descendente celular causa interferencia a la comunicación D2D, la información de señal de interferencia celular puede adquirirse demodulando el PDCCH de la subtrama correspondiente.

- 50 De acuerdo con el procedimiento anterior, el terminal D2D 720 es capaz de eliminar el componente de señal de interferencia celular utilizando la información adquirida por la demodulación del PDCCH.

El procedimiento anterior se describe con referencia a la operación S440 de la figura 4.

Con referencia de nuevo a la figura 4, la estación base adquiere primero la información necesaria para usar en la cancelación de la señal de interferencia celular de enlace descendente o enlace ascendente en el terminal D2D en la operación S410.

- 5 El terminal D2D puede detectar la RNTI del terminal celular de interferencia a través de la detección a ciegas en la operación S440. En este caso, el terminal D2D realiza la comprobación de redundancia cíclica con demodulación del PDCCH para todos los casos posibles para determinar el caso válido como detección ciega exitosa.

10 El terminal D2D recibe el PDCCH dirigido al terminal celular de interferencia en base al identificador de terminal de interferencia detectado a través de la detección a ciegas. El terminal D2D realiza demodulación y decodificación en el PDCCH recibido en la operación S470. El terminal D2D adquiere la información de señal de interferencia de enlace ascendente basándose en el resultado de demodulación del PDCCH.

El terminal D2D elimina la señal de interferencia del enlace descendente o enlace ascendente celular o realiza la detección conjunta en la operación S480.

El terminal D2D detecta y decodifica la señal D2D deseada en la operación S490.

- 15 Las figuras 8A y 8B son diagramas que ilustran un caso en el que un terminal D2D adquiere información de señal de interferencia a través de detección ciega de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

20 Con referencia a la figura 8A y 8B, el terminal D2D es capaz de realizar detección a ciegas para adquirir la información en la señal de interferencia celular. El terminal D2D 820 puede detectar la señal de enlace descendente o de enlace ascendente celular que actúa como interferencia a la comunicación D2D a ciegas de acuerdo con las estructuras de transmisión de enlace descendente enlace ascendente D2D.

A continuación, el terminal de D2D 820 puede eliminar el componente de señal de interferencia celular basada en la información adquirida a través de la detección a ciegas.

El procedimiento anterior se describe con referencia a la operación S450 de la figura 4.

- 25 Con referencia de nuevo a la figura 4, la estación 810 base adquiere primero la información necesaria para usar en la cancelación de la señal de interferencia celular de enlace descendente o enlace ascendente en el terminal D2D en la operación S410.

30 El terminal D2D adquiere información de la señal de interferencia a través de la detección a ciegas en la operación S450. El terminal D2D realiza detección a ciegas para adquirir la información en el enlace ascendente o en el enlace descendente celular que actúa como interferencia con la comunicación D2D de acuerdo con la estructura de transmisión de enlace descendente o de enlace ascendente D2D.

El terminal D2D elimina la señal de interferencia del enlace descendente o enlace ascendente celular o realiza la detección conjunta en la operación S480.

El terminal D2D detecta y decodifica la señal D2D deseada en la operación S490.

- 35 La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de una estación base de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

Con referencia a la figura 9, la estación base incluye un transceptor 910, una unidad 920 de almacenamiento y una unidad 930 de control.

40 El transceptor 910 es responsable de la comunicación de datos de la estación base. El transceptor 910 puede incluir un transmisor de radiofrecuencia (RF) para la conversión ascendente y la amplificación de la señal de transmisión y un receptor de RF para la amplificación de bajo ruido y la conversión a la baja de la señal recibida. El transceptor 910 transfiere la señal recibida a la unidad 930 de control y transmite la salida de datos por la unidad 930 de control a través del canal de radio. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el transceptor 910 puede transmitir la información de señal de interferencia para uso en la cancelación de señal de interferencia celular al terminal D2D.

- 45 La unidad 920 de almacenamiento almacena programas y datos relativos al funcionamiento de la estación base y puede incluir una región de programa y una región de datos.

50 La unidad 930 de control controla los flujos de señal entre los componentes de la estación base. En una realización de la presente divulgación, la unidad 930 de control es capaz de verificar el terminal celular causando interferencia al terminal D2D. La unidad 930 de control puede controlar la estación base para generar la información de la señal de interferencia para usar al eliminar la señal de comunicación celular que actúa como interferencia y transmitir la información de la señal de interferencia al terminal D2D. Para lograr esto, la unidad 930 de control incluye un

generador 931 de señal de interferencia.

El generador 931 de señal de interferencia puede generar la información de la señal de interferencia para su uso en la cancelación de señal de interferencia celular al terminal D2D de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la información de señal de interferencia puede incluir al menos uno de información de asignación de recursos de señal de interferencia celular, orden de modulación y modo de transmisión. El terminal D2D es capaz de verificar la señal de interferencia celular basándose en la información de la señal de interferencia y adquirir la señal deseada.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la información de señal de interferencia puede incluir el identificador del terminal celular que incurre en interferencia con el terminal D2D. El terminal D2D demodula el PDCCH dirigido al terminal celular basándose en el identificador del terminal celular para usar el resultado de demodulación para la cancelación de interferencia.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un terminal D2D de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

Con referencia a la figura 10, el terminal incluye un transceptor 1010, una unidad de almacenamiento 1020 y una unidad 1030 de control.

El transceptor 1010 es responsable de la función de comunicación de datos del terminal D2D. El transceptor 1010 puede incluir un transmisor de RF para la conversión ascendente y la amplificación de la señal de transmisión y un receptor de RF para la amplificación de bajo ruido y la conversión a la baja de la señal recibida. El transceptor 1010 transfiere la señal recibida a la unidad 1030 de control y transmite la salida de datos por la unidad 1030 de control a través del canal de radio.

La unidad de almacenamiento 1020 almacena programas y datos relativos al funcionamiento de la estación base y puede incluir una región de programa y una región de datos.

La unidad 1030 de control controla los flujos de señal entre los componentes del terminal D2D. La unidad 1030 de control controla la operación de recibir la información de señal de interferencia para usar en la cancelación de la señal celular que actúa como interferencia en el terminal D2D y eliminar la señal de interferencia celular de la señal recibida basándose en la información de la señal de interferencia. La unidad 1030 de control puede controlar el terminal para procesar la señal de comunicación D2D. Para lograr esto, la unidad 1030 de control incluye un cancelador 1031 de señal de interferencia.

El cancelador 1031 de señal de interferencia es capaz de eliminar la señal de interferencia celular a partir de la señal recibida en base a la información de la señal de interferencia recibida de la estación base. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la información de señal de interferencia puede incluir al menos uno de información de asignación de recursos de señal de interferencia celular, orden de modulación y modo de transmisión. El cancelador 1031 de señal de interferencia detecta la señal de interferencia celular basándose en la información de señal de interferencia y adquiere la señal deseada eliminando la señal de interferencia celular.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la información de la señal de interferencia puede incluir el identificador del terminal celular que incurre en interferencia con el terminal D2D. El cancelador 1031 de señal de interferencia demodula el PDCCH dirigido al terminal celular usando el identificador del terminal celular para eliminar la interferencia de señal celular.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el cancelador 1031 de señal de interferencia es capaz de decodificar el identificador del terminal celular incurriendo en interferencia al dispositivo D2D a ciegas. El cancelador 1031 de interferencia realiza CRC con demodulación PDCCH para todos los casos posibles para determinar el caso válido como detección ciega exitosa. El cancelador 1031 de señal de interferencia también es capaz de demodular PDCCH dirigido al terminal celular que se adquiere basándose en la decodificación ciega. El cancelador 1031 de señal de interferencia también es capaz de verificar la señal de interferencia celular en base al PDCCH demodulado y eliminar la señal de interferencia celular de la señal recibida.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el cancelador 1031 de señal de interferencia puede adquirir la información en la señal de interferencia celular a ciegas. El cancelador 1031 de señal de interferencia puede detectar la señal de enlace descendente o de enlace ascendente celular que actúa como interferencia en la estructura de transmisión de enlace descendente o de enlace ascendente de comunicación D2D a ciegas.

Aunque la descripción se dirige que la unidad de control y otros bloques de función son responsables de realizar funciones independientes en la estación base de la estructura anterior y el terminal de D2D, las realizaciones de la presente divulgación no se limitan a los mismos. Por ejemplo, la función del cancelador 1031 de señal de interferencia puede integrarse en la unidad 1030 de control.

El procedimiento de cancelación de interferencia y aparato de la presente divulgación es capaz de cancelar la señal celular que actúa como una interferencia a la comunicación D2D de manera eficiente, mejorando así la eficiencia de

utilización de recursos de radio en la red celular que admite la comunicación D2D.

5 Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento de cancelación de interferencia y aparato de la presente divulgación es capaz de cancelar la señal de comunicación celular que actúa como una interferencia a la comunicación D2D de manera eficiente y por lo tanto mejorar la eficiencia de la utilización de recursos de radio de la red celular para la comunicación D2D. Además, el procedimiento y aparato de cancelación de interferencia de la presente divulgación es ventajoso para asegurar la dirección de protocolo de internet (IP) necesaria para la cancelación de interferencia del terminal.

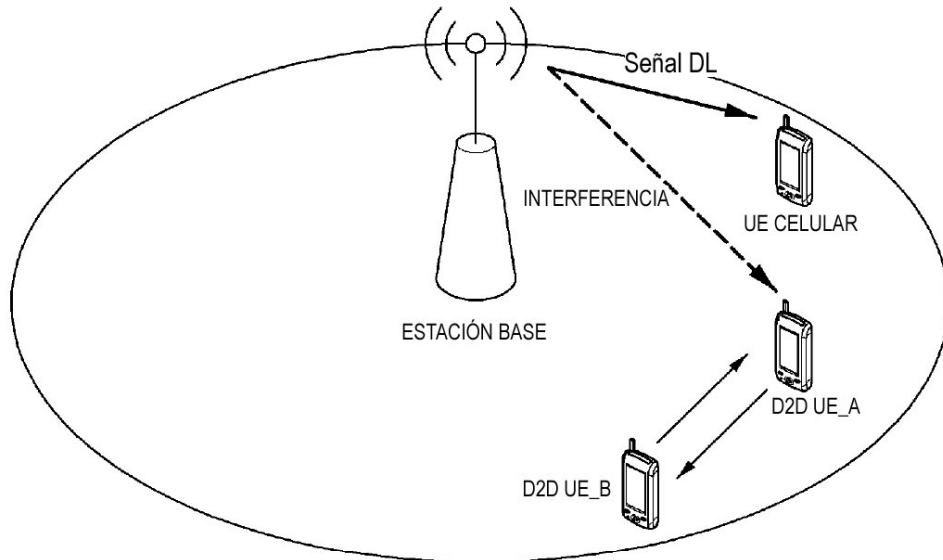
10 Aunque la presente divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de la misma, se entenderá por los expertos en la técnica que diversos cambios en forma y detalles pueden hacerse en la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la presente divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

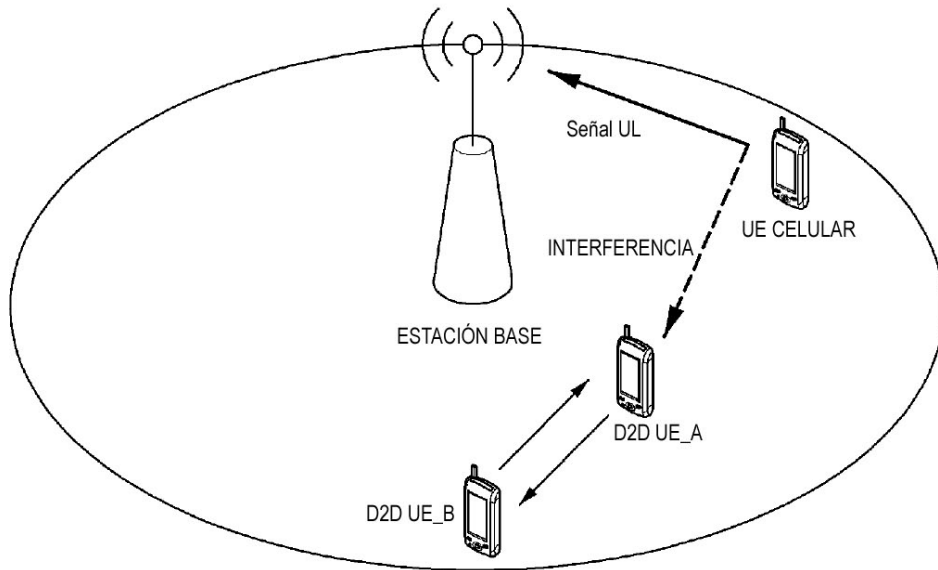
1. Un procedimiento para cancelar interferencias mediante un terminal de dispositivo a dispositivo, D2D, que opera en un modo de comunicación D2D en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el procedimiento:
5 recibir, desde una estación base, información de señal de interferencia para cancelar una señal de interferencia celular correspondiente a un terminal celular que causa una interferencia al terminal D2D;
cancelar la señal de interferencia celular correspondiente al terminal celular a partir de una señal recibida en débase a la información de la señal de interferencia recibida; y
procesar una señal D2D transmitida al terminal D2D.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de señal de interferencia comprende al menos uno de información de asignación de recursos para la señal de interferencia celular, un orden de modulación y un modo de transmisión.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la información de señal de interferencia se recibe a través de una de información de control de enlace descendente y señalización de capa superior.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de señal de interferencia comprende un
15 identificador del terminal celular que causa interferencia al terminal D2D.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la cancelación de la señal de interferencia celular comprende:
demodular el canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, dirigido al terminal celular en base al
identificador del terminal celular; y
20 determinar la señal de interferencia celular en base al PDCCH demodulado;
cancelar la señal de interferencia celular de la señal recibida.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la cancelación de la señal de interferencia celular comprende:
decodificar a ciegas el identificador del terminal celular que causa interferencia al terminal D2D;
demodular el canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, dirigido al terminal celular que se adquiere
a través de la decodificación ciega; y
25 determinar la señal de interferencia celular en base al PDCCH demodulado;
eliminar la señal de interferencia celular de la señal recibida,
en el que la información de señal de interferencia se recibe de una estación base, y
en el que la recepción de la información de la señal de interferencia comprende detectar la información de la
señal de interferencia basándose en la detección ciega.
7. Un procedimiento de control de interferencias de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
30 identificar un terminal celular que causa interferencias a un terminal de dispositivo a dispositivo, D2D, que opera en un modo de comunicación D2D; generar información de señal de interferencia para cancelar una señal de interferencia celular correspondiente al terminal celular que causa una interferencia al terminal D2D; y
35 transmitir la información de la señal de interferencia al terminal D2D.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la información de señal de interferencia comprende al menos una de información de asignación de recursos para la señal de interferencia celular, un orden de modulación y un modo de transmisión,
40 en el que la información de señal de interferencia se transmite a través de una de información de control de enlace descendente y señalización de capa superior, y
en el que la información de señal de interferencia comprende un identificador de un terminal celular que causa interferencia al terminal D2D.
9. Un terminal que opera en un modo de comunicación dispositivo a dispositivo, D2D, en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el terminal:
45 un transceptor configurado para transmitir y recibir señales; y
un controlador configurado para controlar el transceptor para recibir información de señal de interferencia para cancelar una señal de interferencia celular correspondiente a un terminal celular que causa una interferencia al terminal D2D, para cancelar la señal de interferencia celular correspondiente a un terminal celular de una señal recibida en base a la información de señal de interferencia recibida, y para procesar una señal D2D transmitida al
50 terminal D2D.
10. El terminal de la reivindicación 9, en el que la información de señal de interferencia comprende al menos uno de información de asignación de recursos para la señal de interferencia celular, un orden de modulación y un modo de transmisión.

11. El terminal de la reivindicación 10, en el que la información de señal de interferencia se recibe a través de una de información de control de enlace descendente y señalización de capa superior.
12. El terminal de la reivindicación 9, en el que la información de señal de interferencia comprende un identificador del terminal celular que causa interferencia al terminal D2D,
 5 en el que el controlador está configurado además para demodular el canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, dirigido al terminal celular basándose en el identificador del terminal celular, determinar la señal de interferencia celular basándose en un resultado del PDCCH demodulado y cancelar la señal de interferencia celular de la señal recibida.
13. El terminal de la reivindicación 9, en el que el controlador está configurado además para decodificar a ciegas un identificador del terminal celular que causa la interferencia al terminal D2D, demodular el canal físico de control del enlace descendente, PDCCH, dirigido al terminal celular que se adquiere a través de la decodificación ciega, determinar la señal de interferencia celular basada en un resultado del PDCCH demodulado, y eliminar la señal de interferencia celular de la señal recibida
 10 en el que la información de señal de interferencia se recibe desde la estación base, y
 15 en el que la información de la señal de interferencia se recibe en base a la detección ciega.
14. Una estación base configurada para controlar interferencias en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación base:
 20 un transceptor configurado para transmitir y recibir señales a y desde un terminal; y
 un controlador configurado para identificar un terminal celular que causa interferencia a un terminal de dispositivo a dispositivo, D2D, que opera en un modo de comunicación D2D, para generar información de señal de interferencia para cancelar una señal de interferencia celular correspondiente al terminal celular que causa una interferencia al terminal D2D, y para controlar el transceptor para transmitir la información de la señal de interferencia al terminal D2D.
 25
15. La estación base de la reivindicación 14, en la que la información de señal de interferencia comprende al menos uno de información de asignación de recursos para la señal de interferencia celular, un orden de modulación y un modo de transmisión,
 30 en el que la información de señal de interferencia se transmite a través de una de información de control de enlace descendente y señalización de capa superior, y
 en el que la información de señal de interferencia comprende un identificador de un terminal celular que causa interferencia al terminal D2D.

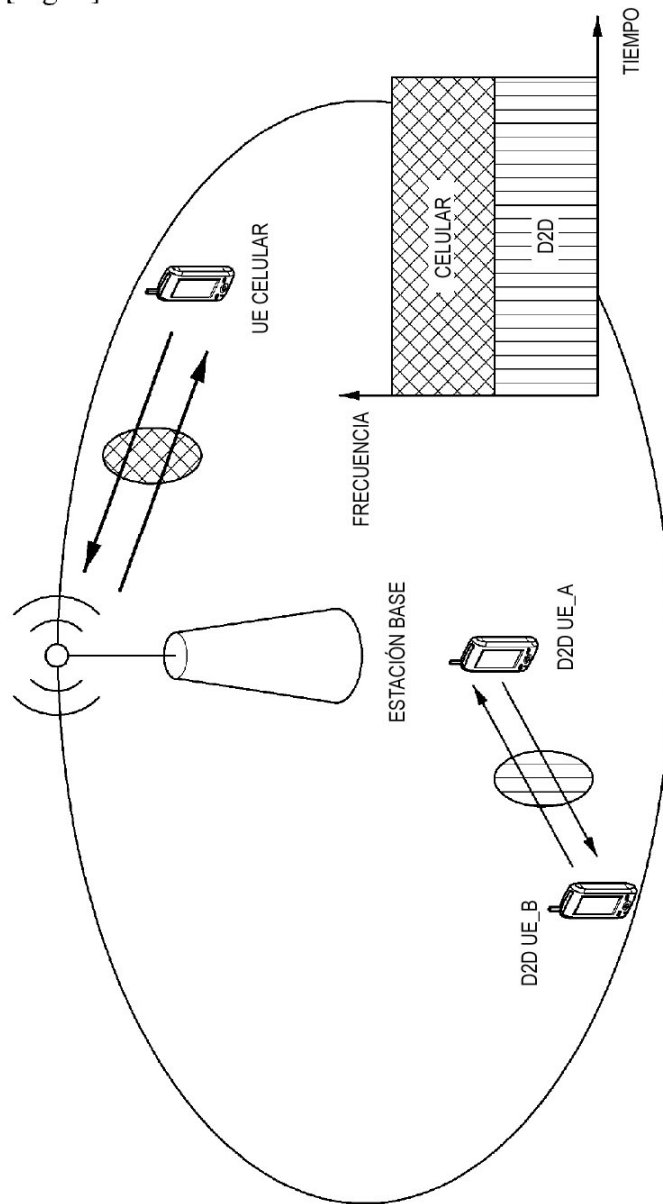
[Fig. 1]



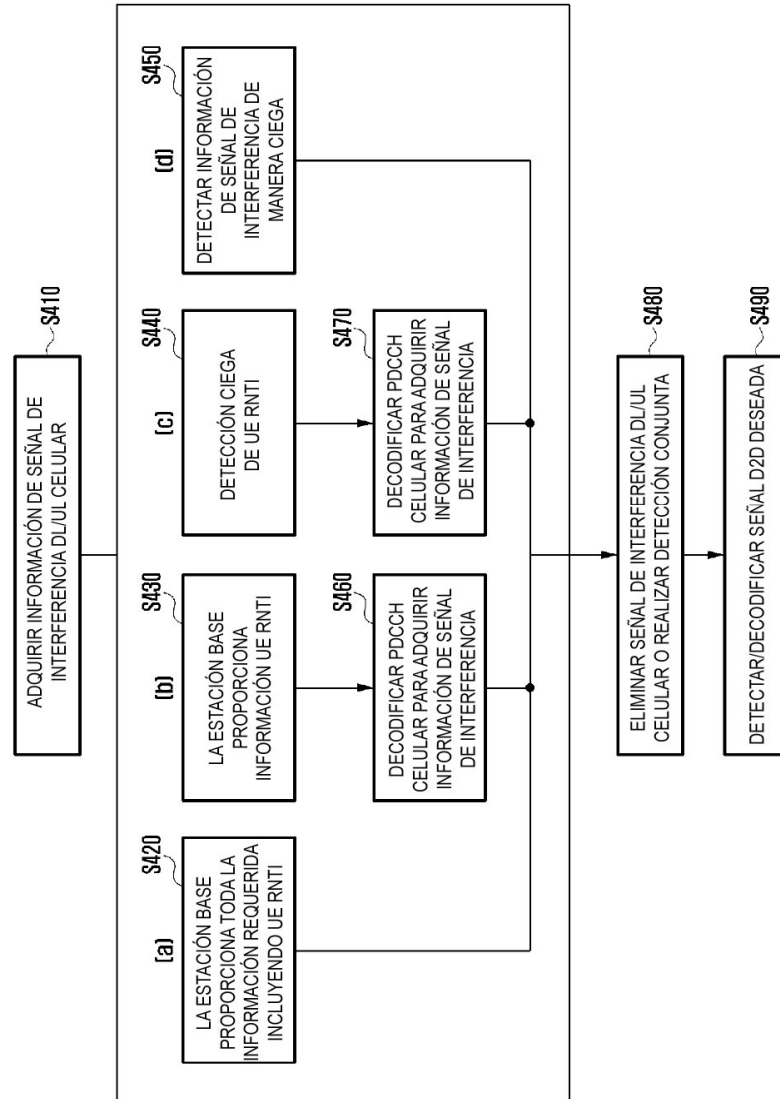
[Fig. 2]



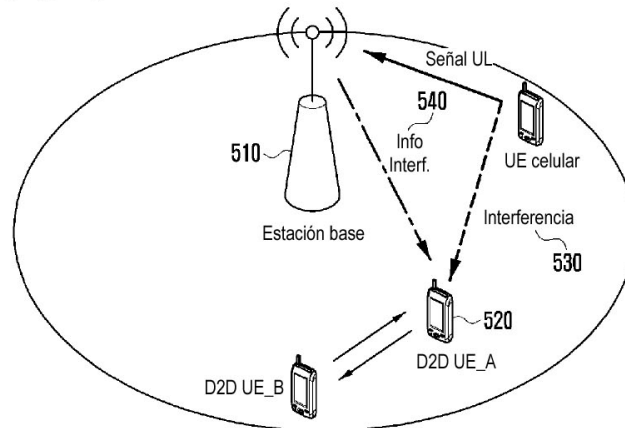
[Fig. 3]



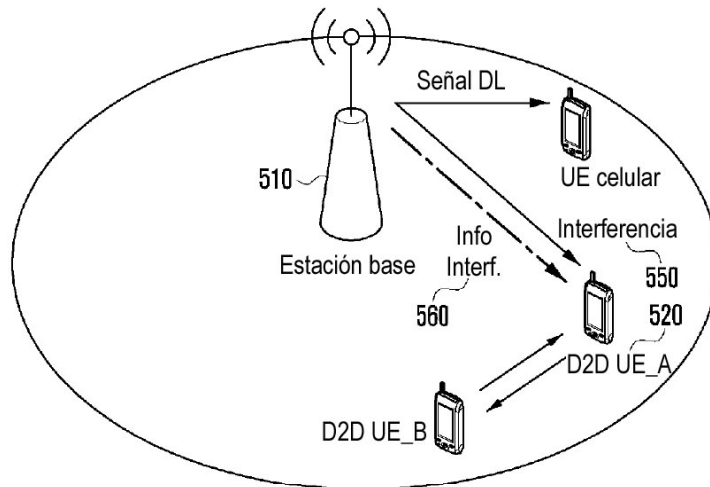
[Fig. 4]



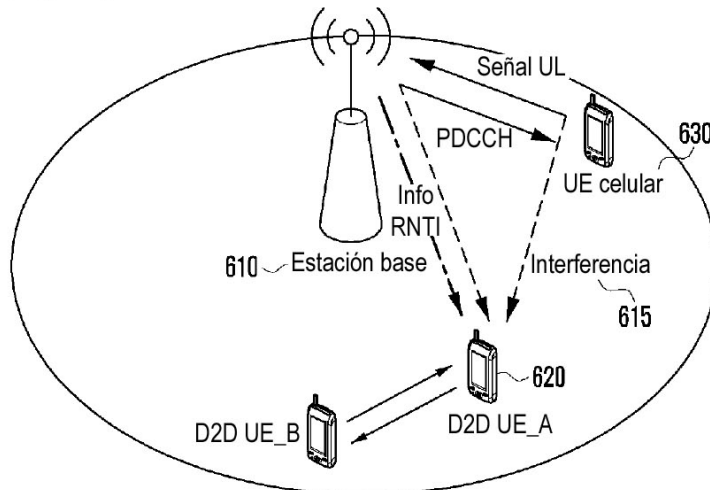
[Fig. 5a]



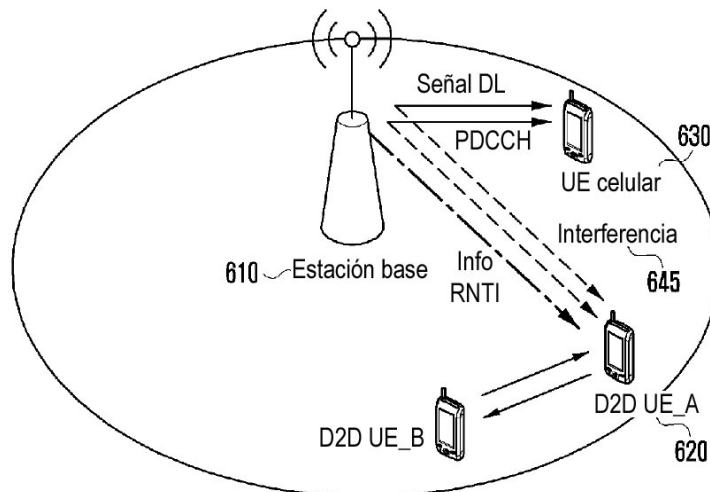
[Fig. 5b]



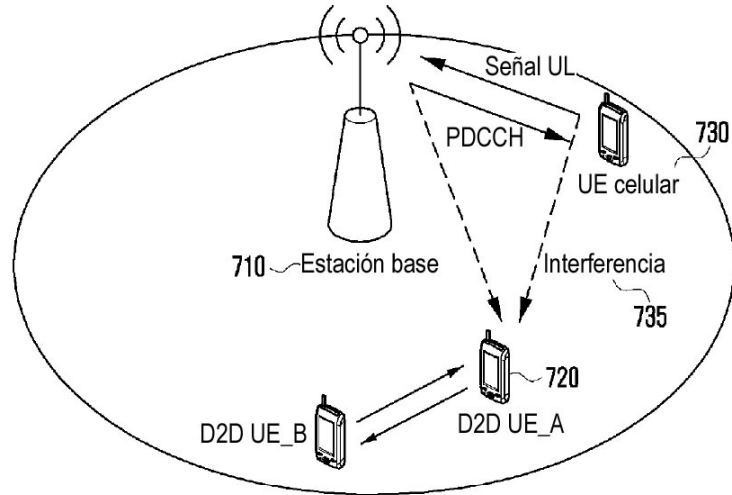
[Fig. 6a]



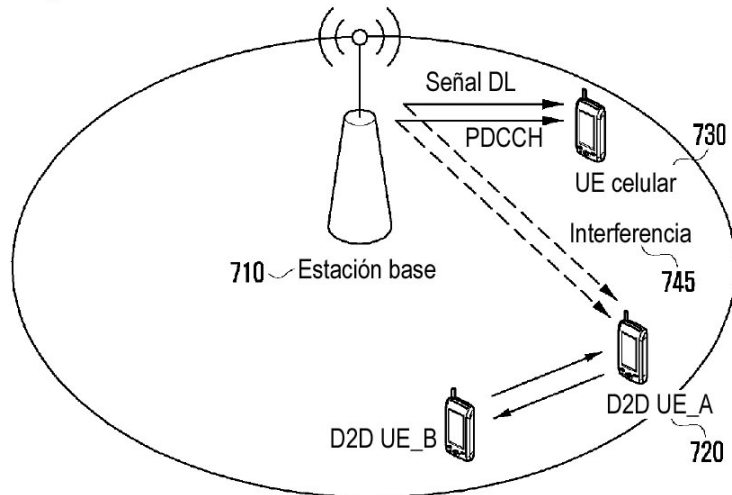
[Fig. 6b]



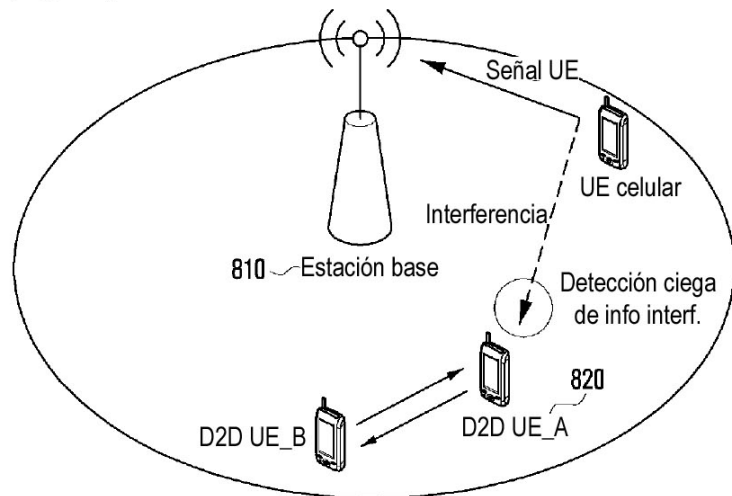
[Fig. 7a]



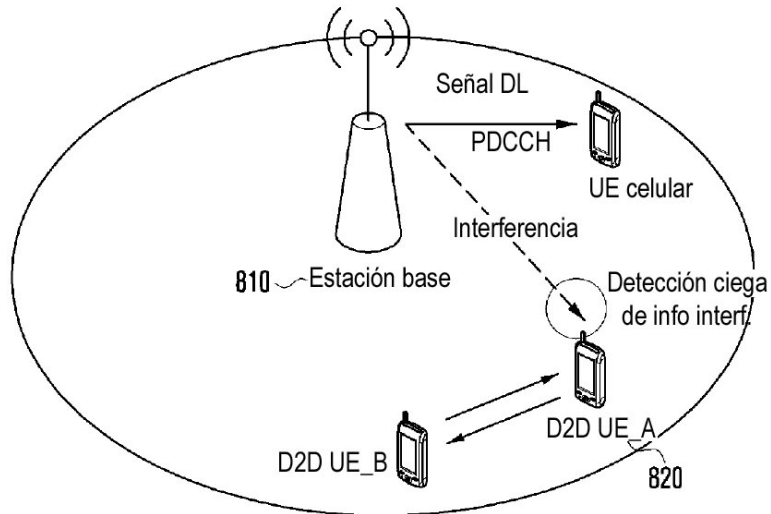
[Fig. 7b]



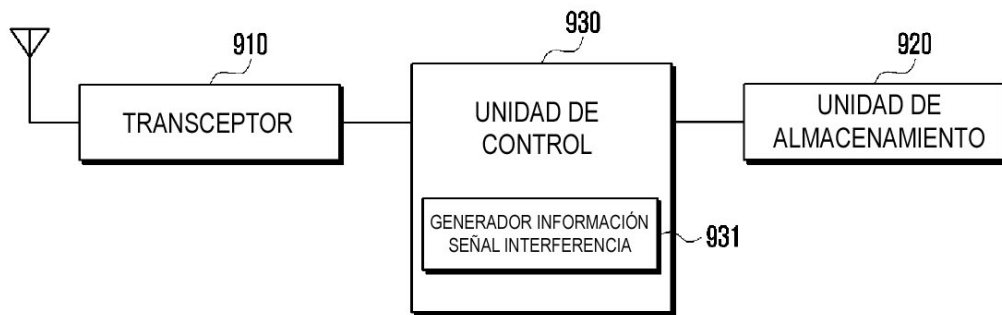
[Fig. 8a]



[Fig. 8b]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

