

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 323**

51 Int. Cl.:

H04W 52/24 (2009.01)

H04W 52/32 (2009.01)

H04W 52/38 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2014 PCT/CN2014/071584**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2015 WO15109602**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2014 E 14880241 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3100532**

54 Título: **Dispositivo inalámbrico y procedimiento de control de potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2020

73 Titular/es:
**SUN PATENT TRUST (100.0%)
450 Lexington Avenue, 38th Floor
New York, NY 10017 , US**

72 Inventor/es:
**WANG, LILEI;
SUZUKI, HIDETOSHI y
HOSHINO, MASAYUKI**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 757 323 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

Dispositivo inalámbrico y procedimiento de control de potencia

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere al campo de la comunicación y, en particular, a un dispositivo inalámbrico y a un procedimiento de control de potencia en un sistema de comunicación inalámbrico.

Técnica antecedente

El D2D (dispositivo a dispositivo) es un tema nuevo en 3GPP LTE entrega 12, y el objetivo principal para dicho elemento de estudio es realizar una comunicación directa de dispositivo a dispositivo. La comunicación D2D podría ocurrir dentro de la cobertura de red (para el caso comercial) y sin cobertura de red (para la seguridad pública).

- 10 La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra dos escenarios de comunicación D2D. Como se muestra en la figura 1, en un escenario 100A que se muestra en la parte izquierda de la figura 1, dos dispositivos 101 y 102 inalámbricos realizan comunicación directa de dispositivo a dispositivo, dentro de la cobertura de red por eNodo B 103; mientras que en el otro escenario 100B que se muestra en la parte derecha de la figura 1, dos dispositivos 104 y 105 inalámbricos realizan una comunicación directa de dispositivo a dispositivo sin cobertura de red.

- 15 En la entrega 12, el enfoque en la comunicación D2D es principalmente el escenario de cobertura fuera de la red y el tráfico de difusión.

Un problema en el escenario de cobertura fuera de la red es la estructura de la comunicación D2D. Actualmente hay dos candidatos para la estructura de comunicación D2D básicamente: 1) estructura centralizada como se muestra en la figura 2A; y 2) estructura distribuida como se muestra en la figura 2B.

- 20 Las figuras 2A y 2B son diagramas esquemáticos que muestran una estructura centralizada y una estructura distribuida en comunicación D2D, respectivamente.

- 25 En la figura 2A, la línea continua representa la señal de datos y la línea discontinua representa la señal de control. Se puede ver que hay dos tipos de dispositivos inalámbricos (que también pueden denominarse equipos de usuario, UE), la cabeza de grupo (o UE maestro) 201 y los UE 202A-202D esclavos, en el escenario centralizado. La señalización es controlada por la cabeza de grupo, pero los datos podrían transmitirse directamente desde un UE esclavo a otro UE esclavo en tal escenario.

- 30 En la figura 2B, de manera similar, la línea continua representa la señal de datos y la línea discontinua representa la señal de control. Se puede ver que no hay una definición de la cabeza de grupo (o UE maestro) y UE esclava en el escenario distribuido. Las identificaciones de todos los UE 203A-203E son iguales. La señalización de control y los datos se transmiten desde un UE transmisor a un UE receptor.

Otra cuestión en la comunicación D2D es el problema del control de potencia. Actualmente, no hay control de potencia en base a la comprensión de la mayoría de las empresas. Por lo tanto, una transmisión de potencia máxima es el supuesto básico. Esto causaría un gran consumo de potencia e interferencia a otros UE.

- 35 La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra el problema causado debido a la transmisión de potencia máxima. Como se muestra en la figura 3, es deseable que un UE 301 de transmisión transmita datos y señalización a los UE 302A-302C de recepción en un grupo al que pertenece el UE 301 de transmisión. Por lo tanto, el rango de potencia de transmisión óptimo es el que muestra la elipse en la línea discontinua en la figura 3. Sin embargo, el rango de potencia de transmisión máxima es el que muestra la elipse en la línea continua en la figura 3. Por lo tanto, causa no solo un gran consumo de potencia del UE 301 transmisor, sino también una gran interferencia con los UE 303A y 303B no dirigidos.

El documento WO 2013/162333 A1 divulga un procedimiento de comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) en base a un control parcial del dispositivo. La presente invención puede mejorar las ventajas y compensar las desventajas de ambos procedimientos a través de la combinación de un procedimiento de comunicación de tipo D2D de control de estación base y un procedimiento de comunicación de tipo D2D de control de dispositivo.

- 45 El documento WO 2012/166969 A1 divulga un equipo de usuario híbrido y una arquitectura de descarga de datos de equipo de usuario avanzado. En esta arquitectura híbrida, el equipo de usuario avanzado incluye un enlace de retorno a una red de telecomunicaciones y/o Internet. El equipo de usuario puede enviar y recibir datos a través del equipo de usuario avanzado utilizando el enlace de retorno.

Sumario de la divulgación

- 50 La invención está definida por las reivindicaciones independientes.

De acuerdo con el procedimiento de control de potencia y el dispositivo inalámbrico de la presente divulgación, el consumo de potencia del dispositivo inalámbrico y la interferencia a dispositivos inalámbricos no dirigidos pueden reducirse en diferentes escenarios de la comunicación D2D.

5 Lo anterior es un resumen y, por lo tanto, contiene, por necesidad, simplificaciones, generalizaciones y omisiones de detalles. Otros aspectos, características y ventajas de los dispositivos y/o procedimientos y/u otras materias objetos descritas en la presente memoria serán evidentes en las enseñanzas establecidas en la presente memoria. El resumen se proporciona para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describe más adelante en la Descripción Detallada. Este resumen no tiene la intención de identificar características clave o características esenciales de la materia objeto reivindicada, ni pretende ser utilizada como una ayuda para
10 determinar el alcance de la materia objeto reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

Estos y/u otros aspectos y ventajas de la presente divulgación serán más distintos y más fáciles de entender en una descripción detallada de las realizaciones de la presente divulgación a continuación en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra dos escenarios de comunicación D2D;
- Las figuras 2A y 2B son diagramas esquemáticos que muestran una estructura centralizada y una estructura distribuida en comunicación D2D, respectivamente;
- La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra el problema causado debido a la transmisión de potencia máxima de 30 en comunicación D2D;
- 20 La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de control de potencia por un dispositivo inalámbrico.
- La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de control de potencia mediante un dispositivo inalámbrico.
- 25 La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una estructura esquemática de un dispositivo inalámbrico.
- La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una estructura esquemática de un dispositivo inalámbrico.
- La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de comunicación D2D;
- 30 La figura 9 es un diagrama esquemático que muestra el principio básico aplicado al escenario de comunicación D2D;
- La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de comunicación D2D, y
- La figura 11 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de comunicación D2D.

Descripción de las realizaciones

35 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de los mismos. En los dibujos, los símbolos similares suelen identificar componentes similares, a menos que el contexto indique lo contrario. Se entenderá fácilmente que los aspectos de la presente divulgación se pueden organizar, sustituir, combinar y diseñar en una amplia variedad de configuraciones diferentes, todas las cuales se contemplan explícitamente y forman parte de esta divulgación. Algunos ejemplos, útiles para la comprensión, se informan a continuación, no entran en el alcance de la invención. La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un
40 procedimiento de control de potencia por un dispositivo inalámbrico (equipo de usuario, UE).

El UE y al menos otro UE pueden formar un grupo, y el UE puede realizar comunicación directa con el otro UE, con una potencia de transmisión lo suficientemente grande como para llegar a todos los UE en el grupo. En la siguiente descripción, para distinguir, el dispositivo inalámbrico se denominará el primer dispositivo inalámbrico, y el otro dispositivo inalámbrico se denominará el segundo dispositivo inalámbrico.

45 Como se muestra en la figura 4, en la presente divulgación, en el primer lado del dispositivo inalámbrico, primero, en el Paso 401, la información de control de potencia que incluye una segunda potencia de transmisión del canal de datos se recibe desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda potencia de transmisión del canal de datos es una potencia que permite que el segundo dispositivo inalámbrico llegue a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo. Es decir, la segunda potencia de transmisión del canal de datos puede no ser la potencia de transmisión
50 máxima del segundo dispositivo inalámbrico, siempre que sea lo suficientemente grande como para permitir que el

segundo dispositivo inalámbrico se comunique con todos los dispositivos inalámbricos, incluido el primer dispositivo inalámbrico en el grupo.

5 A continuación, en el Paso 402, se determina una primera potencia de transmisión del canal de datos en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos. De manera similar a la segunda potencia de transmisión del canal de datos, la primera potencia de transmisión del canal de datos es una potencia que permite que el primer dispositivo inalámbrico llegue a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo. Es decir, la primera potencia de transmisión del canal de datos puede no ser la potencia de transmisión máxima del primer dispositivo inalámbrico, siempre que sea lo suficientemente grande como para permitir que el primer dispositivo inalámbrico se comunique con todos los dispositivos inalámbricos, incluido el segundo dispositivo inalámbrico en el grupo. El procedimiento de determinación de la primera potencia de transmisión del canal de datos se describirá más adelante en detalle en combinación con varias realizaciones.

10 A continuación, después de determinar la primera potencia de transmisión del canal de datos, en el Paso 403, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico se controla de acuerdo con la primera potencia de transmisión del canal de datos. Por ejemplo, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico puede controlarse para ser la primera potencia de transmisión del canal de datos.

15 La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de control de potencia realizado por el segundo dispositivo inalámbrico. Como se muestra en la figura 5, en el segundo lado del dispositivo inalámbrico, primero, la segunda potencia de transmisión del canal de datos se adquiere en el Paso 501. El procedimiento de adquisición de la segunda potencia de transmisión del canal de datos se describirá más adelante en detalle en combinación con varias realizaciones.

20 A continuación, la información de control de potencia que incluye la segunda potencia de transmisión del canal de datos se transmite al primer dispositivo inalámbrico en el Paso 502. Como se describió anteriormente, la información de control de potencia se usa para determinar la primera potencia de transmisión del canal de datos, de modo que la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico se controla de acuerdo con la primera potencia de transmisión del canal de datos. Los significados de la primera potencia de transmisión del canal de datos y la segunda potencia de transmisión del canal de datos se han descrito anteriormente, y no se describen aquí en detalle.

25 Es decir, en las realizaciones de la presente divulgación, para el grupo que incluye el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico, se proporciona un procedimiento de control de potencia como sigue. Primero, el segundo dispositivo inalámbrico adquiere la segunda potencia de transmisión del canal de datos. A continuación, la información de control de potencia que incluye la segunda potencia de transmisión del canal de datos se transmite al primer dispositivo inalámbrico, mediante el segundo dispositivo inalámbrico. En consecuencia, la información de control de potencia se recibe desde el segundo dispositivo inalámbrico, por el primer dispositivo inalámbrico. A continuación, el primer dispositivo inalámbrico determina la primera potencia de transmisión del canal de datos en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos. Finalmente, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico se controla de acuerdo con la primera potencia de transmisión del canal de datos, mediante el primer dispositivo inalámbrico.

30 La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra la estructura esquemática de un dispositivo 600 inalámbrico de acuerdo con la presente divulgación. Como se muestra en la figura 6, el dispositivo 600 inalámbrico como el primer dispositivo inalámbrico comprende un receptor 601 que recibe información de control de potencia que incluye una segunda potencia de transmisión del canal de datos desde el segundo dispositivo inalámbrico; una unidad 602 de determinación que determina una primera potencia de transmisión del canal de datos en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos; y un controlador 603 que controla la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico de acuerdo con la primera potencia de transmisión del canal de datos.

35 De manera similar a las descritas con referencia a las figuras 4 y 5, la primera potencia de transmisión del canal de datos es una potencia que permite que el primer dispositivo inalámbrico alcance todos los dispositivos inalámbricos en el grupo, y la segunda potencia de transmisión del canal de datos es una potencia que permite que el segundo dispositivo inalámbrico alcance todos los dispositivos inalámbricos en el grupo.

40 El dispositivo 600 inalámbrico puede incluir opcionalmente una CPU (Unidad de Procesamiento Central) 610 para ejecutar programas referidos para procesar diversas operaciones de datos y control de las unidades respectivas en el dispositivo 600 inalámbrico, una ROM (Memoria de Solo Lectura) 613 para almacenar diversos programas requerido para realizar diversos procedimientos y control por la CPU 610, una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) 615 para almacenar datos intermedios producidos temporalmente en el proceso de procedimiento y control por la CPU 610, y/o una unidad 617 de almacenamiento para almacenar diversos programas, datos y así sucesivamente. El receptor 601 anterior, la unidad 602 de determinación, el controlador 603, la CPU 610, la ROM 613, la RAM 615 y/o la unidad 617 de almacenamiento, etc., pueden interconectarse a través del bus 620 de comando y/o datos y transferir señales entre sí.

Las unidades respectivas como se describió anteriormente no limitan el alcance de la presente divulgación. De acuerdo con una implementación de la divulgación, las funciones del receptor 601 anterior, la unidad 602 de determinación y el controlador 603 pueden implementarse por hardware, y la CPU 610, ROM 613, RAM 615 y/o unidad 617 de almacenamiento anteriores pueden no ser necesarias. Alternativamente, las funciones del receptor 601 anterior, la unidad 602 de determinación y el controlador 603 también pueden implementarse mediante software funcional en combinación con la CPU 610, ROM 613, RAM 615 y/o unidad 617 de almacenamiento anteriores, etc.

La figura 7 es un diagrama que muestra una estructura esquemática de un dispositivo 700 inalámbrico de acuerdo con la presente divulgación. Como se muestra en la figura 7, el dispositivo 700 inalámbrico como el segundo dispositivo inalámbrico comprende una unidad 701 de adquisición que adquiere la segunda potencia de transmisión del canal de datos; y un transmisor 702 que transmite información de control de potencia, incluida la segunda potencia de transmisión del canal de datos, al primer dispositivo inalámbrico. La potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico se controla, de acuerdo con una primera potencia de transmisión del canal de datos determinada en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos.

De manera similar a las descritas con referencia a las figuras 4 y 5, la primera potencia de transmisión del canal de datos es una potencia que permite que el primer dispositivo inalámbrico alcance todos los dispositivos inalámbricos en el grupo, y la segunda potencia de transmisión del canal de datos es una potencia que permite que el segundo dispositivo inalámbrico alcance todos los dispositivos inalámbricos en el grupo.

El dispositivo 700 inalámbrico puede incluir opcionalmente una CPU (Unidad de Procesamiento Central) 710 para ejecutar programas referidos para procesar diversas operaciones de datos y control de las unidades respectivas en el dispositivo 700 inalámbrico, una ROM (Memoria de Solo Lectura) 713 para almacenar diversos programas requeridos para realizar diversos procedimientos y control por la CPU 710, una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) 715 para almacenar datos intermedios producidos temporalmente en el proceso de procedimiento y control por la CPU 710, y/o una unidad 717 de almacenamiento para almacenar diversos programas, datos y así sucesivamente. La unidad 701 de adquisición anterior, el transmisor 702, la CPU 710, la ROM 713, la RAM 715 y/o la unidad 717 de almacenamiento, etc., pueden interconectarse a través del bus 720 de comando y/o datos y transferir señales entre sí.

Las unidades respectivas descritas anteriormente no limitan el alcance de la presente divulgación. De acuerdo con una implementación de la divulgación, las funciones de la unidad 701 de adquisición y el transmisor 702 anteriores pueden implementarse por hardware, y la CPU 710, ROM 713, RAM 715 y/o unidad 717 de almacenamiento anteriores pueden no ser necesarias. Alternativamente, las funciones de la unidad 701 de adquisición y el transmisor 702 anteriores también pueden implementarse mediante un software funcional en combinación con la CPU 710, ROM 713, RAM 715 y/o unidad 717 de almacenamiento anteriores, etc.

En los procedimientos de control de potencia mostrados en las figuras 4 y 5 y los dispositivos inalámbricos mostrados en las figuras 6 y 7, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico puede determinarse en base a la potencia de transmisión del canal de datos del segundo dispositivo inalámbrico como se describió anteriormente. A continuación, se realizará una descripción detallada del procedimiento de control de potencia en combinación con varias realizaciones.

(Realización)

En la primera realización, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico se determina no solo en base a la potencia de transmisión del segundo dispositivo inalámbrico, sino también en base a una pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico..

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de comunicación D2D de acuerdo con la primera realización de la realización. Como se muestra en la figura 8, los UE 801-803 forman un grupo 800 UE con una estructura centralizada, en el que el UE 801 funciona como la cabeza de grupo (CH), mientras que los UE 802 y 803 funcionan como los UE esclavos. Se supone que el UE2 803 es el UE transmisor y el UE1 802 es el UE receptor. El UE2 803 corresponde al primer dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7, y el CH 801 corresponde al segundo dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7.

La figura 9 es un diagrama esquemático que muestra el principio básico aplicado al escenario de comunicación D2D de la primera realización mostrada en la figura 8. Como se muestra en la figura 9, la potencia utilizada para compensar la pérdida de trayecto entre UE2 y CH está representada mediante la flecha marcada con el símbolo A. La potencia de transmisión del canal de datos del CH está representada por la flecha marcada con el símbolo B. La potencia necesaria para que el UE2 transmisor transmita la señal de datos al UE1 receptor está representada por la flecha marcada con el símbolo C. Entonces, la suma de A y B siempre es mayor o igual que C, independientemente de la posición de CH. En otras palabras, cualquiera que sea la posición de CH, la suma de A y B siempre podría satisfacer el requisito de transmisión de UE2. En la mayoría de los casos, el valor de potencia en base a la suma de A y B excede el requerimiento real.

En base a este principio, la potencia de transmisión del canal de datos del UE2 transmisor puede determinarse en base a la potencia de transmisión del canal de datos del CH, y la pérdida de trayecto de transmisión entre el UE2 y el CH.

5 En particular, la potencia de transmisión del canal de datos del UE2 transmisor puede derivarse de la siguiente ecuación (1):

$$P_{\text{esclavo}} = P_{\text{pérdida de trayecto}} + P_{\text{CH}} \quad (1)$$

10 En la que, P_{esclavo} es la potencia de transmisión del canal de datos del UE esclavo, es decir, el primer dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7. P_{CH} es la potencia de transmisión del canal de datos del CH, es decir, el segundo dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7. $P_{\text{pérdida de trayecto}}$ es la pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico.

Además, para compensar el desvanecimiento del canal, se puede introducir un valor de potencia de margen. Es decir, la potencia de transmisión del canal de datos del UE2 transmisor puede derivarse de la siguiente ecuación (2):

$$P_{\text{esclavo}} = P_{\text{pérdida de trayecto}} + P_{\text{CH}} + P_{\text{margen}} \quad (2)$$

15 En la que, los significados de P_{esclavo} , P_{CH} y $P_{\text{pérdida de trayecto}}$ son los mismos que los de la ecuación (1), y P_{margen} es el valor de potencia de margen para compensar el desvanecimiento del canal, tal como el desvanecimiento rápido. La determinación del valor de potencia del margen es conocida por los expertos en la técnica, y no se describirá aquí en detalle.

20 En las ecuaciones (1) y (2) anteriores, la pérdida de trayecto de transmisión puede determinarse a partir de la potencia de transmisión de la señal de referencia y la potencia de recepción de la siguiente manera:

$$P_{\text{pérdida de trayecto}} = P_{\text{CH}_{RS}} - RSRP \quad (3)$$

En la que, $P_{\text{CH}_{RS}}$ es la potencia de transmisión de señal de referencia del CH, y $RSRP$ es la potencia de recepción de señal de referencia medida en el UE2 esclavo.

25 La ecuación (3) anterior puede sustituirse en la ecuación (1) o (2) anterior. En particular, la potencia de transmisión de señal de referencia $P_{\text{CH}_{RS}}$ del CH puede ser la misma que la potencia de transmisión de señal del canal de datos P_{CH} del CH o puede ser diferente. Cuando son iguales, por ejemplo, la ecuación (2) anterior se puede expresar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} P_{\text{esclavo}} &= P_{\text{pérdida de trayecto}} + P_{\text{CH}} + P_{\text{margen}} \\ &= P_{\text{CH}} - RSRP + P_{\text{CH}} + P_{\text{margen}} \\ &= 2 \times P_{\text{CH}} - RSRP + P_{\text{margen}} \end{aligned} \quad (4)$$

30 En la primera realización de la presente divulgación, por un lado, la segunda potencia de transmisión del canal de datos puede incluirse en la información de control de potencia y ser señalizada por el segundo dispositivo inalámbrico al primer dispositivo inalámbrico. Por otro lado, la pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico puede determinarse en base a una potencia de recepción de señal de referencia medida en el primer dispositivo inalámbrico, y una potencia de transmisión de señal de referencia del segundo dispositivo inalámbrico que, generalmente, puede ser igual a la segunda potencia de transmisión del canal de datos señalada al primer dispositivo inalámbrico. De este modo, el primer dispositivo inalámbrico puede determinar la potencia de transmisión de su canal de datos en base a las ecuaciones anteriores. Con la primera realización de la presente divulgación, se puede evitar el gran consumo de potencia del primer dispositivo inalámbrico y la interferencia a dispositivos inalámbricos no específicos, debido al control de potencia preciso independientemente de la posición del segundo dispositivo inalámbrico (el CH).

40 (Ejemplo)

La primera potencia de transmisión del canal de datos se determina solo en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos, cuando se determina que el segundo dispositivo inalámbrico está en un borde del grupo.

45 La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de comunicación D2D. Como se muestra en la figura 10, los UE 1001-1003 forman un grupo 1000 UE con una estructura centralizada, en el que el UE 1001 funciona como la cabeza de grupo (CH), mientras que los UE 1002 y 1003 funcionan como los UE esclavos. Supongamos que el UE1 1002 es el UE transmisor y el UE2 1003 es el UE receptor. El UE1 1002 corresponde al

primer dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7, y el CH 1001 corresponde al segundo dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7.

En la figura 10, se conoce la posición del CH 1001 y se encuentra en el borde del grupo. Dado que la potencia de transmisión del canal de datos de CH podría compensar la pérdida de trayecto del UE más lejano y la potencia de transmisión de canal de datos de cualquier UE esclavo utilizada para compensar la pérdida de trayecto a otros UE no debe exceder la potencia de transmisión del canal de datos de CH, el UE1 1002 puede alcanzar el UE2 1003 más alejado utilizando la misma potencia que la potencia de transmisión del canal de datos del CH. Es decir, aquí, la primera potencia de transmisión del canal de datos puede ser la misma que la segunda potencia de transmisión del canal de datos.

Además, de manera similar a la de la primera realización, considerando el desvanecimiento del canal, también se puede incluir el valor de potencia de margen, y la primera potencia de transmisión del canal de datos se puede derivar de la siguiente manera:

$$P_{\text{esclavo}} = P_{\text{CH}} + P_{\text{margen}} \quad (5)$$

Los significados de los parámetros en la ecuación (5) son los mismos que los descritos en la primera realización, y no se describirán aquí en detalle.

Por lo tanto, aquí, la cuestión clave es conocer la posición de CH. En implementaciones prácticas, hay muchas formas de localizar el CH. Por ejemplo, la posición de CH puede determinarse a partir de un sistema de posicionamiento, un canal de posicionamiento o una señal de posicionamiento. Para otro ejemplo, la posición de CH puede determinarse a partir de un carácter de precodificación. Para otro ejemplo, la posición de CH puede determinarse a partir de una señal de recepción formada por un haz en el CH. El procedimiento detallado de localización del CH es conocido por los expertos en la técnica, y no se describirá aquí en detalle.

Aquí, de manera similar, se puede evitar el gran consumo de potencia del primer dispositivo inalámbrico y la interferencia a dispositivos inalámbricos no dirigidos. Además, al comparar la ecuación (5) con la ecuación (2) se puede ver que se elimina la expresión de $P_{\text{pérdida de trayecto}}$. Por lo tanto, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico puede reducirse aún más utilizando la información de posición del segundo dispositivo inalámbrico.

(Realización)

En lo anterior, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico es relativamente fija después de determinarse. Sin embargo, con el cambio de la posición del segundo dispositivo inalámbrico, la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico también puede cambiarse en consecuencia.

En particular, en la tercera realización, la primera potencia de transmisión del canal de datos puede cambiarse entre una potencia en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos y una pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico, y una potencia solo en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos, de acuerdo con la posición del segundo dispositivo inalámbrico.

La figura 11 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de comunicación D2D de acuerdo con la tercera realización de la realización. Como se muestra en la figura 11, los UE 1101-1103 forman un grupo de UE 1100 con una estructura centralizada, en el que el UE 1101 funciona como la cabeza de grupo (CH), mientras que los UE 1102 y 1103 funcionan como los UE esclavos. Se supone que el UE1 1102 es el UE transmisor y el UE2 1103 es el UE receptor. El UE1 1102 corresponde al primer dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7, y el CH 1101 corresponde al segundo dispositivo inalámbrico descrito anteriormente con referencia a las figuras 4-7.

En caso de que el CH 1101 esté en la posición 1, es decir, en el borde del grupo, se puede usar el procedimiento de control de potencia en base a la segunda realización. Es decir, la potencia de transmisión del canal de datos del UE1 1102 se determina solo en base a la potencia de transmisión del canal de datos del CH 1101. En caso de que el CH 1101 se mueva a la posición 2, es decir, no en el borde del grupo, se puede usar un procedimiento de control de potencia en base a la primera realización. Es decir, la potencia de transmisión del canal de datos del UE1 1102 se determina en base a la potencia de transmisión del canal de datos del CH 1101 y la pérdida de trayecto de transmisión entre el CH 1101 y el UE1 1102.

La información sobre qué procedimiento de control de potencia se usa puede señalizarse mediante una señalización de capa superior o una señalización L1.

Con esta realización de la presente divulgación, de manera similar, se puede evitar el gran consumo de potencia del primer dispositivo inalámbrico y la interferencia a dispositivos inalámbricos no dirigidos. Además, se puede usar un

esquema de control de potencia optimizado correspondiente a diferentes escenarios, por ejemplo, diferentes posiciones del segundo dispositivo inalámbrico.

(Ejemplo)

5 Se ha hecho una descripción sobre cómo controlar la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico, por ejemplo, el UE esclavo. A continuación se describirá el procedimiento de control de potencia con respecto al segundo dispositivo inalámbrico, por ejemplo, el CH.

Suponiendo el mismo escenario que en la figura 8, la potencia de transmisión del canal de datos del segundo dispositivo inalámbrico puede determinarse a partir de una señal de referencia.

10 En particular, la potencia de transmisión del canal de datos del segundo dispositivo inalámbrico puede determinarse en el primer lado del dispositivo inalámbrico o en el segundo lado del dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, la potencia de transmisión del canal de datos del segundo dispositivo inalámbrico puede determinarse en el primer lado del dispositivo inalámbrico, a partir de una potencia de recepción de señal de referencia medida en el primer dispositivo inalámbrico, una potencia de transmisión de señal de referencia del segundo dispositivo inalámbrico y una potencia de recepción de señal mínima común a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo.

15 Es decir, como se muestra en la figura 8, la potencia de transmisión del canal de datos del CH 801 puede determinarse a partir de la siguiente ecuación (6):

$$P_{CH} = P_{CH_{RS}} - RSRP + P_{umbral} \quad (6)$$

20 En la que, P_{umbral} es la potencia de recepción de señal mínima común a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo, y los significados de P_{CH} , $P_{CH_{RS}}$ y $RSRP$ son los mismos que los de las ecuaciones anteriores, y no se describirán aquí en detalle.

25 Debe hacerse notar que la descripción anterior se ha hecho con referencia a dos UE esclavos. Sin embargo, también se aplica a más de dos UE esclavos. En particular, se supone que el grupo comprende múltiples dispositivos inalámbricos que incluyen el primer dispositivo inalámbrico, el segundo dispositivo inalámbrico y un tercer dispositivo inalámbrico, y la segunda potencia de transmisión del canal de datos puede determinarse a partir de un valor mínimo entre la potencia de recepción de la señal de referencia medida en el primer dispositivo inalámbrico y una potencia de recepción de señal de referencia medida en el tercer dispositivo inalámbrico, la potencia de transmisión de señal de referencia del segundo dispositivo inalámbrico y una potencia de recepción de señal mínima común a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo, que puede ser expresada por la siguiente ecuación (7):

$$30 \quad P_{CH} = P_{CH_{RS}} - \min(RSRP_{ue_1}, RSRP_{ue_2}, RSRP_{ue_3}, \dots, RSRP_{ue_n}) + P_{umbral} \quad (7)$$

En la que, $\min(RSRP_{ue_1}, RSRP_{ue_2}, RSRP_{ue_3}, \dots, RSRP_{ue_n})$ es el valor mínimo de la potencia de recepción de la señal de referencia medida en todos (un número de n) UE esclavos en el grupo, y los significados de P_{CH} , $P_{CH_{RS}}$ y P_{umbral} son los mismos que se describen en las ecuaciones anteriores, y no se describirán aquí en detalle.

35 Además, debe hacerse notar que la descripción anterior se ha hecho con referencia al caso en el que la segunda potencia de transmisión del canal de datos se determina en el lado del primer dispositivo inalámbrico. Sin embargo, como se describió anteriormente, también se puede determinar en el lado del segundo dispositivo inalámbrico. Es decir, la segunda potencia de transmisión del canal de datos puede determinarse a partir de una potencia de recepción de señal de referencia medida en el segundo dispositivo inalámbrico, una potencia de transmisión de señal de referencia del primer dispositivo inalámbrico y una potencia de recepción de señal mínima común a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo.

45 Cuando el grupo comprende múltiples dispositivos inalámbricos que incluyen el primer dispositivo inalámbrico, el segundo dispositivo inalámbrico y el tercer dispositivo inalámbrico, de manera similar al ejemplo anterior, la segunda potencia de transmisión del canal de datos puede determinarse a partir de un valor mínimo entre la potencia de recepción de la señal de referencia medida en el segundo dispositivo inalámbrico y una potencia de recepción de señal de referencia medida en el tercer dispositivo inalámbrico, la potencia de transmisión de señal de referencia del primer dispositivo inalámbrico y una potencia de recepción de señal mínima común a todos los dispositivos inalámbricos en el grupo.

50 El procesamiento detallado para determinar la segunda potencia de transmisión del canal de datos es similar a los del ejemplo anterior, y no se describirá aquí en detalle.

Además, debe hacerse notar que la descripción anterior se ha hecho con referencia al escenario de comunicación D2D centralizado. Sin embargo, también se aplica al escenario de comunicación D2D distribuido. En este caso,

P_{CH} en la ecuación (7) anterior significa la potencia de transmisión del canal de datos de un UE objetivo, por ejemplo, un UE transmisor, $P_{CH_{RS}}$ significa la potencia de transmisión de la señal de referencia del UE objetivo y $\min(RSRP_{ue_1}, RSRP_{ue_2}, RSRP_{ue_3}, \dots, RSRP_{ue_n})$ significa el valor mínimo de la potencia de recepción de la señal de referencia medida en todos los otros UE (un número de n), por ejemplo, todos los UE receptores, en el grupo.

- 5 La potencia de transmisión de un dispositivo inalámbrico de transmisión se puede optimizar en base a la cobertura de los UE receptores, de modo que el dispositivo inalámbrico de transmisión no siempre adopta la potencia de transmisión máxima, y el consumo de potencia del dispositivo inalámbrico de transmisión se puede reducir.

(Ejemplo)

- 10 En lo anterior, se ha descrito el procedimiento de control de potencia en el canal de datos. Sin embargo, el procedimiento de control de potencia de la presente divulgación también se puede aplicar al canal de control, como se muestra a continuación.

En particular, en un ejemplo, la potencia de transmisión del canal de control de un dispositivo inalámbrico puede determinarse a partir de la potencia de transmisión del canal de datos y un valor de desplazamiento como en la siguiente ecuación (8).

15
$$P_{control} = P_{datos} + P_{desplazamiento} \quad (8)$$

- 20 En la que, $P_{control}$ es la potencia de transmisión del canal de control de un dispositivo inalámbrico, P_{datos} es la potencia de transmisión del canal de datos del mismo dispositivo inalámbrico que puede determinarse de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, y $P_{desplazamiento}$ es el factor de desplazamiento o compensación utilizado para el canal de control, que puede especificarse o configurarse mediante una señalización de capa alta, tal como una señalización RRC.

Por lo tanto, con este ejemplo, la potencia de otro canal, tal como el canal de control, no necesita ser un valor fijo o máximo, y puede optimizarse dependiendo de la situación, al igual que la potencia del canal de datos como se describe en las realizaciones anteriores.

- 25 En otro ejemplo, para garantizar la robustez del canal de control, el control de potencia del canal de control puede ser independiente del canal de datos. Por ejemplo, el canal de control siempre se puede establecer con el valor de potencia máxima independientemente de la situación del canal de datos.

(Variantes)

- 30 En lo anterior, la información de control de potencia transmitida desde el segundo dispositivo inalámbrico al primer dispositivo inalámbrico incluye la potencia de transmisión del canal de datos del segundo dispositivo inalámbrico, es decir, la segunda potencia de transmisión del canal de datos, y luego el primer dispositivo inalámbrico determina su propia potencia de transmisión del canal de datos, es decir, la primera potencia de transmisión del canal de datos, en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos.

Sin embargo, el procedimiento de determinación también puede ser realizado por el segundo dispositivo inalámbrico, y solo el resultado de la determinación se transmite al primer dispositivo inalámbrico.

- 35 Es decir, en este caso, el segundo dispositivo inalámbrico adquiere su propia segunda potencia de transmisión del canal de datos. A continuación, el segundo dispositivo inalámbrico determina la primera potencia de transmisión del canal de datos en base a la segunda potencia de transmisión del canal de datos, con el procedimiento de control de potencia de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores. Y luego, el segundo dispositivo inalámbrico incorpora el resultado de la determinación, es decir, la primera potencia de transmisión del canal de datos, en la información de control de potencia y transmite la información de control de potencia al primer dispositivo inalámbrico. Por consiguiente, el primer dispositivo inalámbrico recibe la información de control de potencia que indica la primera potencia de transmisión del canal de datos, y controla la potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico de acuerdo con la primera potencia de transmisión del canal de datos. Por ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico controla su propia potencia de transmisión del canal de datos para ser la primera potencia de transmisión del canal de datos.

Con esta variante de la presente divulgación, se puede reducir la carga de procesamiento en el primer dispositivo inalámbrico.

- 50 Las realizaciones anteriores de la presente divulgación son solo descripciones ejemplares, y sus estructuras y operaciones específicas no limitan el alcance de la divulgación. Los expertos en la técnica pueden recombinar diferentes partes y operaciones de las realizaciones respectivas anteriores para producir nuevas implementaciones que concuerden igualmente con el concepto de la presente divulgación.

Las realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse mediante hardware, software y firmware o en una combinación de los mismos, y la forma de implementación no limita el alcance de la presente divulgación.

Las relaciones de conexión entre los respectivos elementos funcionales (unidades) en las realizaciones de la divulgación no limitan el alcance de la presente divulgación, en el que uno o múltiples elementos funcionales o unidades pueden contener o estar conectados a cualquier otro elemento funcional.

5 Aunque se han mostrado y descrito varias realizaciones de la presente divulgación en combinación con los dibujos adjuntos anteriores, los expertos en la materia deberán comprender que son posibles variaciones y modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de potencia, en un grupo compuesto por dispositivos inalámbricos que incluyen un primer dispositivo inalámbrico, un segundo dispositivo inalámbrico y un tercer dispositivo inalámbrico, el procedimiento comprende:

5 recibir (401), en el primer dispositivo inalámbrico, información de control de potencia que incluye una potencia de transmisión de señal de referencia del segundo dispositivo inalámbrico, desde el segundo dispositivo inalámbrico, en el que el segundo dispositivo inalámbrico es una cabeza de grupo en comunicación con otros dispositivos inalámbricos, incluido el primer y el tercer dispositivo inalámbricos;

10 calcular (402), en el primer dispositivo inalámbrico, una pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico utilizando la potencia de transmisión de la señal de referencia del segundo dispositivo inalámbrico y una potencia recibida de la señal de referencia RSRP medida en el primer dispositivo inalámbrico; y

15 determinar (402), en el primer dispositivo inalámbrico, una primera potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico en el que realizar la comunicación entre el primer dispositivo inalámbrico y el tercer dispositivo inalámbrico, en base al menos a la pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico.

2. El procedimiento de control de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el control de potencia de un canal de control se realiza independientemente con el del primer canal de datos.

3. Un primer dispositivo (600) inalámbrico que comprende:

20 una sección (601) de recepción configurada para recibir, mientras está en funcionamiento, información de control de potencia que incluye una potencia de transmisión de señal de referencia de un segundo dispositivo inalámbrico, desde el segundo dispositivo inalámbrico, en el que el segundo dispositivo inalámbrico es una cabeza de grupo en comunicación con otros dispositivos inalámbricos que incluyen el primer dispositivo inalámbrico y un tercer dispositivo inalámbrico; y

25 una sección (602) de control configurada para calcular una pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico usando la potencia de transmisión de la señal de referencia del segundo dispositivo inalámbrico y una potencia recibida de la señal de referencia RSRP medida en el primer dispositivo inalámbrico y para determinar, mientras está en funcionamiento, una primera potencia de transmisión del canal de datos del primer dispositivo inalámbrico en el que realizar la comunicación entre el primer dispositivo inalámbrico y el tercer dispositivo inalámbrico, en base al menos a una pérdida de trayecto de transmisión entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico.

30 4. El primer dispositivo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la sección (602) de control está configurada además para realizar el control de potencia de un canal de control independientemente con el del primer canal de datos.

35

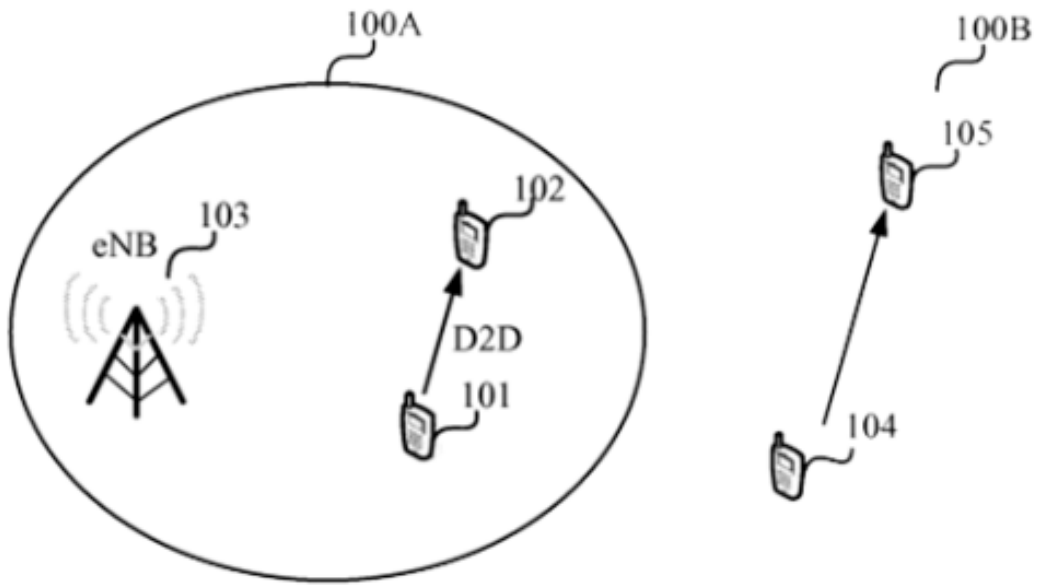


Fig.1

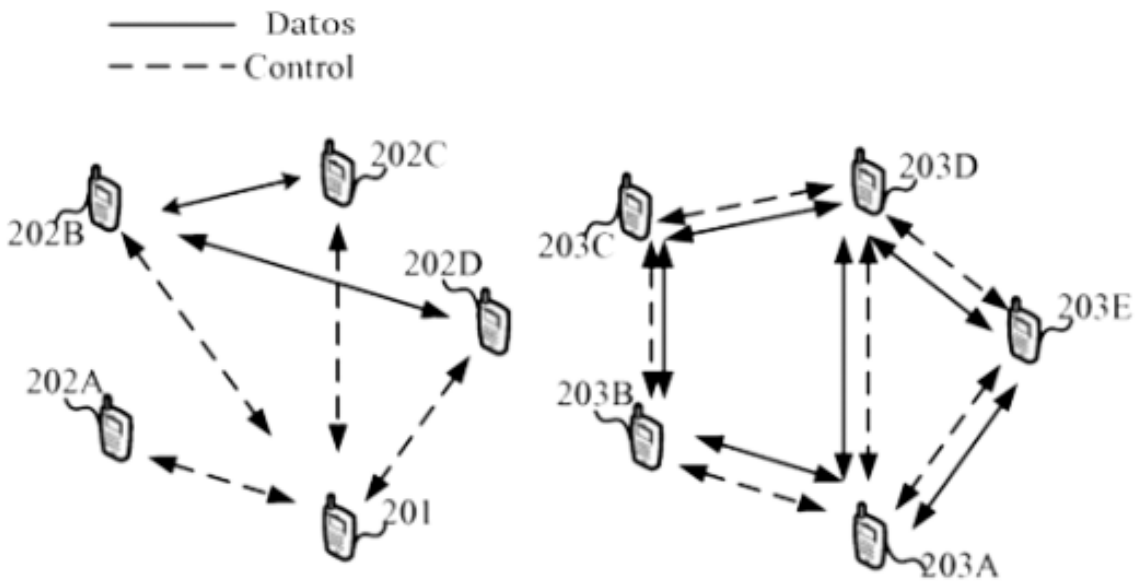


Fig.2A

Fig.2B

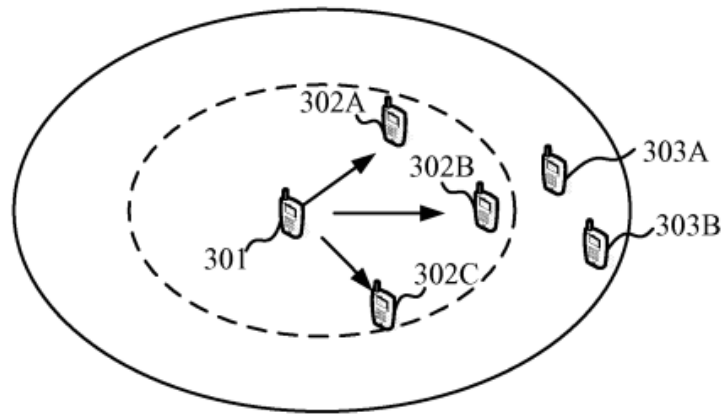


Fig.3

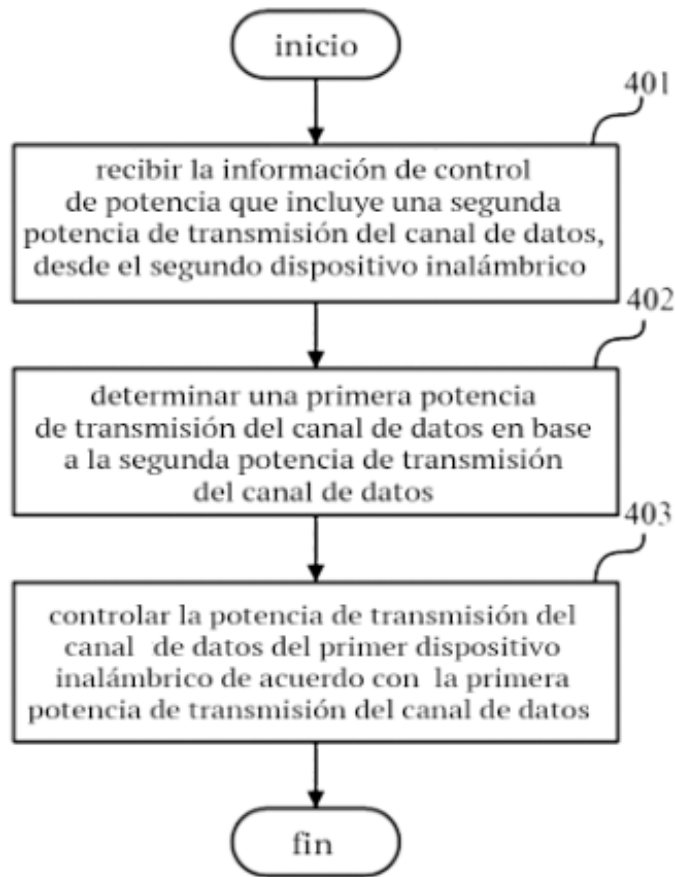


Fig.4

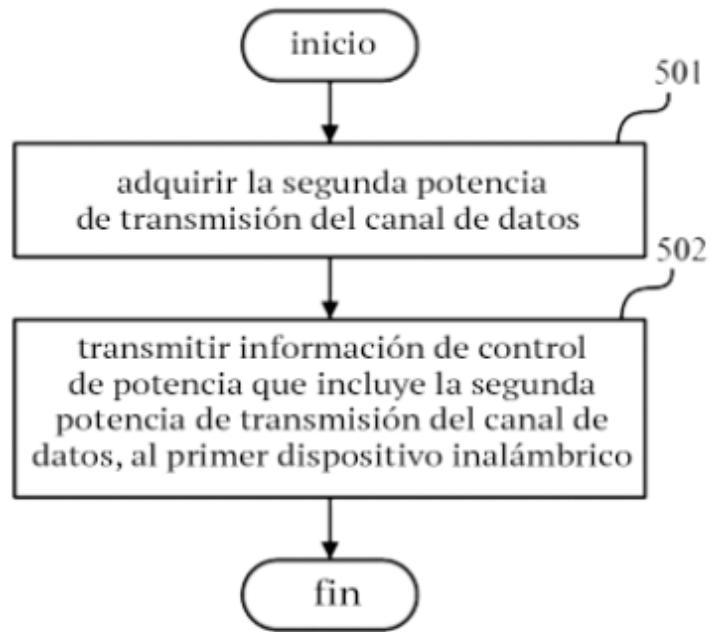


Fig.5

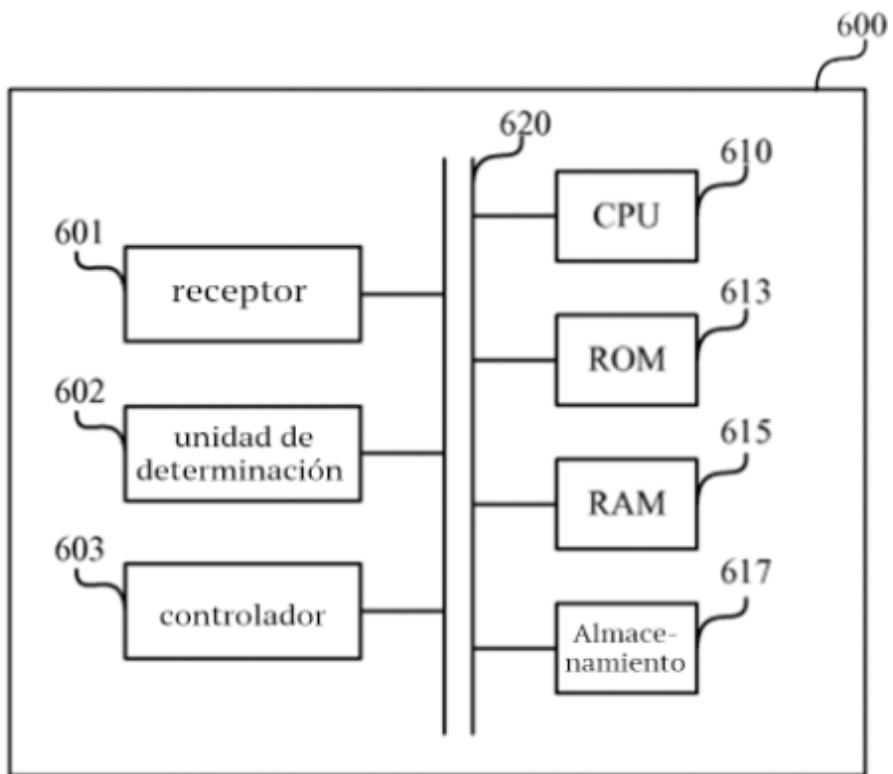


Fig.6

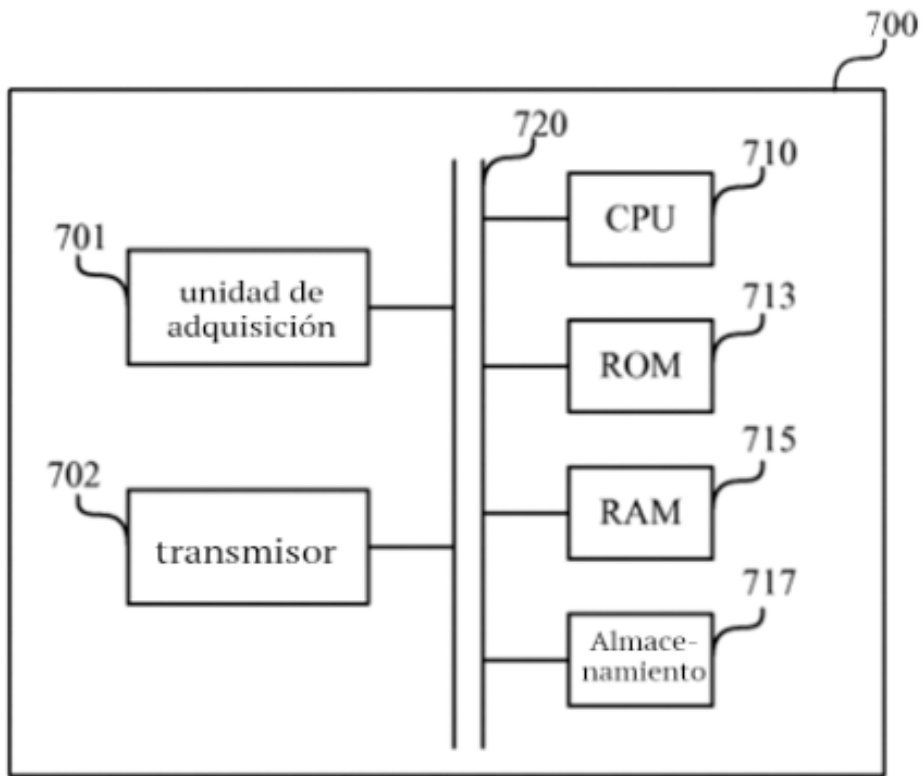


Fig.7

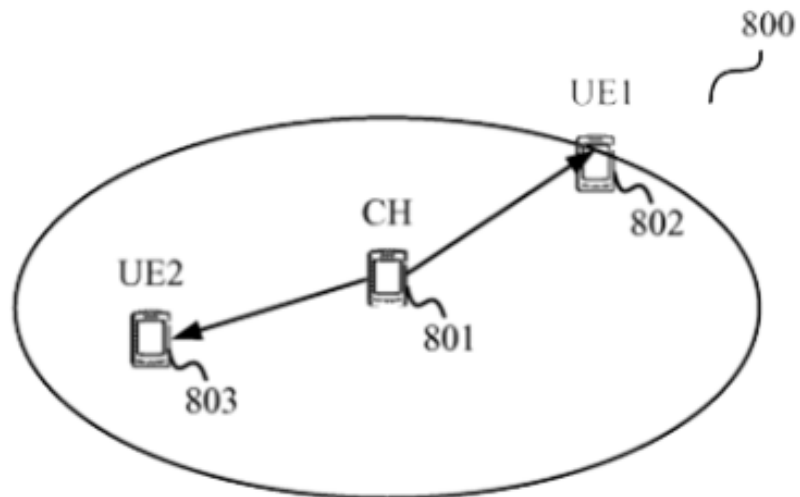


Fig.8

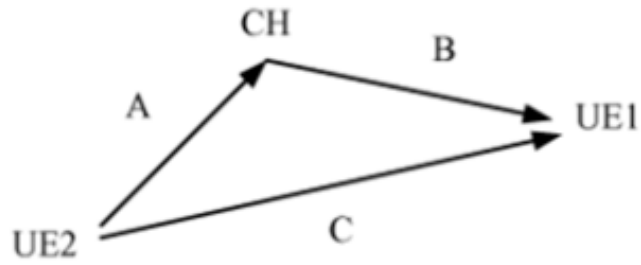


Fig.9

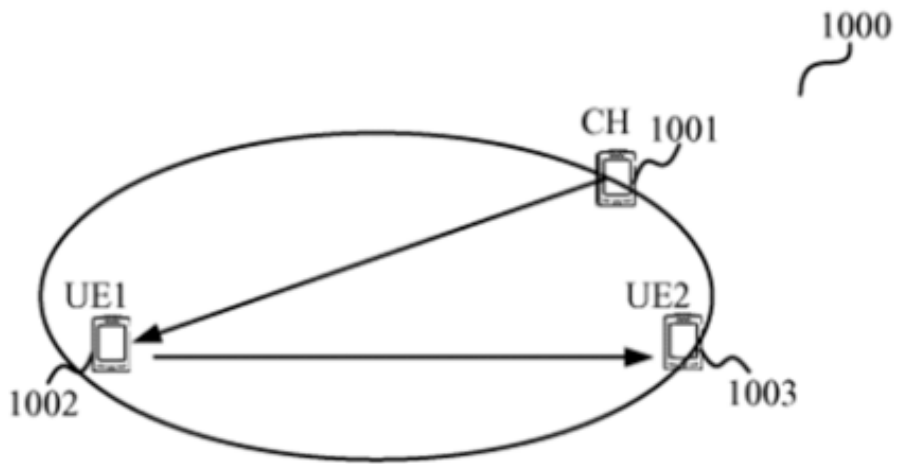


Fig.10

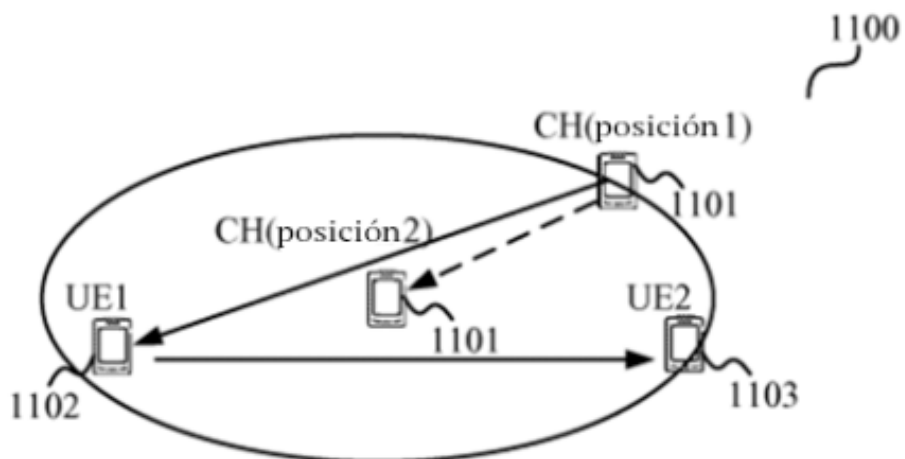


Fig.11