

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 728**

51 Int. Cl.:

H04B 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2013 PCT/EP2013/055405**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135872**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2013 E 13712724 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2810382**

54 Título: **Método de selección de antena en sistema de comunicación inalámbrica y dispositivo de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

15.03.2012 CN 201210068761

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

10.02.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**LAMPE, MATTIAS;
FENG, DA WEI y
WANG, LI**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 600 728 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).

MÉTODO DE SELECCIÓN DE ANTENA EN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA Y DISPOSITIVO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

DESCRIPCIÓN

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a tecnología de comunicación inalámbrica, en particular a un método para seleccionar una antena en un sistema de comunicación inalámbrica y un dispositivo de comunicación inalámbrica.

10 **Técnica anterior**

La tecnología MIMO (múltiples entradas múltiples salidas) usa M antenas de transmisión espacialmente independientes para la transmisión paralela, simultánea de M flujos de datos, y puede lograr velocidades de transferencia de datos más altas que sistemas de única antena anteriores. Sometiendo las señales recibidas por N (\geq M) antenas de recepción espacialmente independientes en el extremo de recepción a procesamiento combinado, pueden reconstruirse los datos de cada flujo de datos.

20 Un método de este tipo necesita la integración de al menos M enlaces de transmisión-recepción inalámbricos completos en un dispositivo de comunicación inalámbrica, incluyendo un conmutador, amplificador de potencia, amplificador de bajo ruido (LNA), mezclador, filtro y convertidor ascendente/descendente, etc.

25 Sin embargo, también existen muchas situaciones de aplicación en las que se usa el modo MIMO no para mejorar el rendimiento sino para hacer los enlaces de datos más fiables. En estos casos, un dispositivo de comunicación inalámbrica envía solo un flujo de datos a la vez. Los múltiples enlaces de transmisión-recepción inalámbricos en el extremo de recepción, por otro lado, todavía pueden usarse para realizar un mecanismo de recepción de diversidad (tal como combinación de relación máxima basándose en una portadora a la vez). Este un flujo de datos puede transmitirse por un enlace de transmisión-recepción inalámbrico y una antena conectada al mismo, pero también puede transmitirse usando más de uno de los M enlaces de transmisión-recepción inalámbricos existentes simultáneamente, para lograr un resultado de comunicación más eficaz, más robusto.

35 Según un esquema convencional para seleccionar un enlace de transmisión-recepción inalámbrico y una antena, el dispositivo A selecciona el enlace de transmisión-recepción inalámbrico para el que un paquete de datos previamente recibido del dispositivo B tiene la intensidad de señal más alta, y la antena correspondiente, como el enlace de transmisión y antena que van a usarse al transmitir una señal al dispositivo B. Suponiendo que el canal inalámbrico tiene reciprocidad, y que la potencia de transmisión del dispositivo A no depende de la elección de enlace de transmisión-recepción inalámbrico, la selección del enlace de transmisión-recepción inalámbrico y antena anteriores maximizará la intensidad de la señal recibida por el dispositivo B.

40 Sin embargo, en sistemas inalámbricos, la máxima potencia de transmisión permisible de un dispositivo se refiere a factores tales como la máxima potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) permitida por el marco reglamentario de un país, ganancia de antena y capacidad de hardware. Si diferentes enlaces de transmisión-recepción inalámbricos y sus antenas tienen diferentes parámetros, la máxima potencia de transmisión permisible del dispositivo se determinará mediante el enlace de transmisión-recepción inalámbrico seleccionado y la antena del mismo. Por tanto, la base del método anterior (resumido como "la mejor antena receptora es también la mejor antena transmisora"), que "supone que la potencia de transmisión del dispositivo A no depende de la elección del enlace de transmisión-recepción inalámbrico", es en muchos casos insostenible. Por tanto la antena seleccionada por el método anterior no es necesariamente la antena que puede maximizar la intensidad de la señal recibida por el dispositivo de recepción.

50 El documento US 2005/185707 A1 da a conocer un método de selección de antena basado en una métrica de calidad de señal en un transceptor que tiene múltiples antenas.

55 **Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un método para seleccionar una antena en un sistema de comunicación inalámbrica y un dispositivo, en el que se tienen en cuenta diferencias entre diversas antenas y enlaces de transmisión-recepción de las mismas durante la selección de antena, de modo que la selección de la mejor antena transmisora es más precisa.

60 Según el método para seleccionar una antena en un sistema de comunicación inalámbrica en una realización de la presente invención, un primer dispositivo en el sistema de comunicación inalámbrica tiene al menos dos enlaces de transmisión-recepción inalámbricos, cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico tiene una antena, y el método de selección de antena comprende principalmente:

65 obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una

señal transmitida por un segundo dispositivo; y

basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, estimar un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas;

basándose en el segundo valor de calidad de recepción, determinar una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

Una realización de la presente invención también proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrica que tiene al menos dos enlaces de transmisión-recepción inalámbricos, teniendo cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico una antena, comprendiendo el dispositivo principalmente:

un módulo de adquisición de información, para obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo, y basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, estimar un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas; y

un módulo de selección de antena, para determinar, basándose en el segundo valor de calidad de recepción, una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

Puede observarse a partir de la solución técnica anterior que teniendo en cuenta diferencias entre diversas antenas y enlaces de transmisión-recepción de las mismas, el método para seleccionar una antena en un sistema de comunicación inalámbrica y el dispositivo en las realizaciones de la presente invención ya no dependen de la calidad de señales recibidas solamente, de modo que la selección de la mejor antena transmisora es más precisa.

Descripción de los dibujos adjuntos

La figura 1 es un diagrama de flujo principal del método de selección de antena en una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo del método de selección de antena en una realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo del método de selección de antena en una realización de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo del método de selección de antena en una realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama esquemático de la estructura del dispositivo de comunicación inalámbrica en una realización de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama esquemático que muestra los principios de medición de calidad de recepción para una señal de par de comunicación en una realización de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama esquemático que muestra los principios de estimación de calidad de recepción para un par de comunicación en una realización de la presente invención.

Realizaciones particulares

El método de selección de antena proporcionado por las realizaciones de la presente invención se aplica principalmente a un dispositivo de comunicación inalámbrica en un sistema de comunicación inalámbrica, y se usa para llevar a cabo comunicación inalámbrica entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y otro dispositivo de comunicación inalámbrica. El dispositivo de comunicación inalámbrica puede ser un dispositivo de lado de red en un sistema de comunicación inalámbrica, tal como un punto de acceso (AP), etc., pero también puede ser un terminal de usuario (UE). El dispositivo de comunicación inalámbrica tiene al menos dos enlaces de transmisión-recepción inalámbricos, teniendo cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico una antena. El par de comunicación del mismo puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica de antena única, pero también puede ser un dispositivo similar al dispositivo de comunicación inalámbrica y que tiene múltiples enlaces de transmisión-recepción inalámbricos.

El enlace de transmisión-recepción inalámbrico en el presente documento comprende principalmente una antena y una estructura para procesar las señales transmitidas y señales recibidas de la antena, por ejemplo un conmutador, amplificador de potencia, amplificador de bajo ruido (LNA), mezclador, filtro o convertidor ascendente/descendente, etc.

La figura 1 es un diagrama de flujo principal del método de selección de antena en una realización de la presente invención. Como muestra la figura 1, el método de selección de antena comprende principalmente:

5 la etapa 101: obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo;

10 la etapa 102: basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, estimar un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas;

la etapa 103: basándose en el segundo valor de calidad de recepción, determinar una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

15 A continuación se proporcionan algunos ejemplos específicos para ayudar a los expertos en la técnica a comprender la solución anterior.

La figura 2 es un diagrama de flujo del método de selección de antena en una realización de la presente invención.

20 La etapa 201: el primer dispositivo mide, como un primer valor de calidad de recepción, una intensidad de señal recibida de cada antena para una señal transmitida por el segundo dispositivo.

25 En esta realización, el primer dispositivo usa la intensidad de señal recibida de cada antena como el primer valor de calidad de recepción. En algunas realizaciones, el primer dispositivo también puede medir otros parámetros de una señal recibida del segundo dispositivo por dicha cada antena, por ejemplo relación señal-ruido, indicador de intensidad de señal recibida (RSSI), etc., como el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena. En algunas realizaciones, un parámetro medido puede procesarse según los requisitos antes de tomarse como el primer valor de calidad de recepción, por ejemplo hallando el valor medio o máximo del parámetro durante un periodo de tiempo, etc.

30 La etapa 202: el primer dispositivo obtiene la ganancia de antena de cada antena a partir de información de configuración.

35 La máxima potencia de transmisión permisible de una antena puede calcularse basándose en parámetros tales como ganancia de antena, la pérdida de enlace y/o pérdida de conector del enlace de transmisión-recepción inalámbrico de la antena y líneas de conexión del mismo, la máxima potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) permitida por los reglamentos administrativos del país en cuestión, y la máxima potencia de transmisión que el hardware de cada antena puede proporcionar. La ganancia de antena, pérdida de enlace y pérdida de conector pueden obtenerse por el dispositivo de comunicación inalámbrica a partir de información de configuración introducida por un usuario o un conjunto de parámetros de configuración de fábrica del propio dispositivo.

40 La etapa 203: el primer dispositivo calcula la máxima potencia de transmisión permisible de cada antena.

45 Específicamente, la máxima potencia de transmisión permitida por los reglamentos del país puede obtenerse restando la ganancia de antena de la máxima EIRP estipulada, o restando la ganancia de antena de la máxima EIRP estipulada y entonces añadiendo la pérdida de enlace y/o pérdida de conector. Además, cada antena también tiene una máxima potencia de transmisión permitida por el hardware. La menor de las dos máximas potencias de transmisión anteriores de una antena es la máxima potencia de transmisión permisible de esa antena.

50 La etapa 204: el primer dispositivo estima un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por cada antena.

55 En esta etapa, con respecto al método para estimar el segundo valor de calidad de recepción, puede determinarse según se requiera o según el parámetro elegido como el primer valor de calidad de recepción. Por ejemplo, el producto de la máxima potencia de transmisión permisible de una antena y la ganancia de antena de la antena puede usarse como el segundo valor de calidad de recepción, etc.

Por ejemplo, el dispositivo A tiene tres enlaces de transmisión-recepción inalámbricos y antenas. Para la señal recibida del dispositivo B, se tiene:

$$60 \quad \text{RSSI}_{A,i} = G_{A,i} \cdot a_i \cdot P_B \cdot G_B \quad (1)$$

65 en la que $\text{RSSI}_{A,i}$ representa el valor de RSSI del enlace i-ésimo de transmisión-recepción inalámbrico y antena del mismo (a continuación en el presente documento abreviado como antena i) del dispositivo A, $G_{A,i}$ representa la ganancia de antena de la antena i, a_i representa la atenuación de canal a la que está sometida la señal recibida de antena i, P_B representa la potencia de transmisión del dispositivo B, y G_B representa la ganancia de antena de la

antena transmisora del dispositivo B.

Para la señal recibida por el dispositivo B de cada antenna de dispositivo A, se tiene que:

$$RSSI_{B,i} = P_{A,i} \cdot G_{A,i} \cdot a_i \cdot G_B \quad (2)$$

en la que $RSSI_{B,i}$ es el valor de RSSI de la señal recibida por el dispositivo B desde la antenna i del dispositivo A, y $P_{A,i}$ representa la potencia de transmisión de la antenna i del dispositivo A.

Puede observarse que P_B y G_B son parámetros de antenna del dispositivo B, y son los mismos en lo que a cada antenna del dispositivo A se refiere. En otras palabras, $RSSI_{A,i}$ medido por el dispositivo A es directamente proporcional a $G_{A,i} \cdot a_i$, mientras que $RSSI_{B,i}$ es directamente proporcional a $P_{A,i} \cdot G_{A,i} \cdot a_i$. Por tanto, cuando el dispositivo A necesita usar estimación para obtener $RSSI_{B,i}$ de cada antenna para llevar a cabo la comparación transversal de antenas, sólo necesita obtener la potencia de transmisión de cada antenna, y puede usar entonces el $RSSI_{A,i}$ medido anteriormente y la potencia de transmisión para obtener el $RSSI_{B,i}$ relativo de cada antenna, sin ninguna necesidad de hallar los valores absolutos de los diversos parámetros en la fórmula.

Debe recordarse que la pérdida de enlace y pérdida de conector en el enlace de transmisión-recepción inalámbrico y su conexión con la antenna se han ignorado en las fórmulas anteriores. Si se desea hacer el cálculo anterior más preciso, $G_{A,i}$ puede sustituirse por la ganancia total del enlace de transmisión-recepción inalámbrico y la antenna del mismo obtenida teniendo en cuenta $G_{A,i}$ y la pérdida de enlace y pérdida de conector conjuntamente, por ejemplo la diferencia entre $G_{A,i}$ y la pérdida de enlace y pérdida de conector.

De este modo, el dispositivo de comunicación inalámbrica también tiene en cuenta diferencias entre diversos enlaces de transmisión-recepción inalámbricos y antenas, haciendo así la selección de antenna más óptima.

La etapa 205: el primer dispositivo selecciona la antenna con el mayor segundo valor de calidad de recepción como la antenna transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

La figura 3 es un diagrama de flujo del método de selección de antenna en una realización de la presente invención.

La etapa 301: el primer dispositivo obtiene un primer valor de calidad de recepción de cada antenna y al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por el segundo dispositivo.

La combinación de antenas anterior puede ser al menos una combinación de antenas seleccionada por el primer dispositivo de combinaciones de antenas alternativas preestablecidas. Las combinaciones de antenas alternativas preestablecidas pueden obtenerse basándose en información tal como el tipo, rendimiento y disposición de cada antenna. Por ejemplo, cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica tiene tres antenas, cuya antenna 1 es una antenna omnidireccional mientras que la antenna 2 y la antenna 3 cubren dos direcciones opuestas respectivamente, (por ejemplo la antenna 2 está orientada hacia la parte delantera mientras que la antenna 3 está orientada hacia la parte trasera), las antenas 2 y 3 no pueden cubrir posiblemente un dispositivo de par de comunicación dado simultáneamente, y así pueden obtenerse dos combinaciones de antenas como combinaciones de antenas alternativas: antenna 1 y antenna 2, y antenna 1 y antenna 3.

Alternativamente, la combinación de antenas puede ser al menos una combinación de antenas determinada por el dispositivo de comunicación inalámbrica basándose en los primeros valores de calidad de recepción de las diversas antenas. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede seleccionar un número preestablecido de antenas de las diversas antenas según el orden de los primeros valores de calidad de recepción de mayor a menor, o seleccionar antenas para las que el primer valor de calidad de recepción es superior a un umbral preestablecido de las al menos dos antenas; y usar las antenas seleccionadas para obtener la al menos una combinación de antenas, por ejemplo usar las antenas con el mayor primer valor de calidad de recepción y el segundo mayor primer valor de calidad de recepción como la combinación de antenas.

La etapa 302: el primer dispositivo obtiene la ganancia de antenna de cada antenna, y calcula la ganancia de antenna de la combinación de antenas.

La ganancia de antenna de la combinación de antenas puede calcularse por el primer dispositivo basándose en la ganancia de antenna de cada antenna en la combinación de antenas y/o la pérdida de enlace y/o pérdida de conector de cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico y la antenna del mismo. Como la ganancia de una combinación de antenas se refiere a la manera de disposición, tipo de antenna y parámetros de rendimiento de cada antenna en la combinación, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede obtener la información de disposición de antenna requerida y los parámetros de antenna específicos, etc. para calcular la ganancia de la combinación de antenas. Alternativamente, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede calcular el máximo valor de la ganancia de antenna de la combinación de antenas basándose en la ganancia de cada antenna en la combinación de antenas.

La etapa 303: el primer dispositivo calcula la máxima potencia de transmisión permisible de cada antena y la combinación de antenas basándose en la ganancia de antena obtenida para cada antena y combinación de antenas.

5 El cálculo en esta etapa es similar al cálculo de la máxima potencia de transmisión permisible de una única antena anterior, y no se repite aquí de manera superflua.

10 La etapa 304: basándose en la máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, se estima un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas.

15 La etapa 305: basándose en el segundo valor de calidad de recepción, el primer dispositivo determina una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

Al seleccionar una antena transmisora para el segundo dispositivo en esta etapa, la estrategia de selección específica puede determinarse según requisitos reales.

20 Por ejemplo, puede seleccionarse la antena o combinación de antenas con el mayor segundo valor de calidad como la antena transmisora.

25 Como otro ejemplo, cuando una combinación de antenas tiene el mayor segundo valor de calidad de recepción, si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas es inferior a un segundo umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora; si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es superior a un tercer umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora.

30 Como aún otro ejemplo, cuando los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas se disponen en orden de mayor a menor, si el mayor valor de diferencia entre los primeros N segundos valores de calidad de recepción es inferior a un primer umbral preestablecido, cuando la potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) de la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es igual a la máxima EIRP legal, la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción se selecciona como la antena transmisora; cuando la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es la máxima potencia de transmisión permitida por el hardware, se selecciona una combinación de al menos dos de las N antenas con los primeros N segundos valores de calidad de recepción como una combinación de antenas alternativa, se calcula un segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa, y basándose en el segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa y los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas, se selecciona una antena o combinación de antenas como la antena transmisora, en el que N es un número entero. Aquí, la selección de una antena o combinación de antenas como la antena transmisora basándose en el segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa y los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas puede hacerse por el método de uno de los ejemplos anteriores, o por otro método, por ejemplo un método de selección determinado basándose en factores tales como prioridad o reparto de carga de transmisión.

50 Como un dispositivo de comunicación inalámbrica en un sistema de comunicación inalámbrica puede ser móvil, las condiciones de un canal de comunicación inalámbrica también cambian continuamente. Según una realización, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede empezar el método de selección de antena anterior de nuevo tras un periodo de tiempo, para redeterminar la antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo. La figura 4 es un diagrama de flujo del método de selección de antena en una realización de la presente invención.

55 La etapa 401: el primer dispositivo obtiene un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por el segundo dispositivo.

60 La etapa 402: el primer dispositivo estima un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas, basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas.

65 La etapa 403: el primer dispositivo determina una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo, basándose en el segundo valor de calidad de recepción.

La etapa 404: se valora si se cumple una condición de reinicio preestablecida; si no se cumple, se espera; si se cumple, se vuelve a la etapa 401.

El primer dispositivo puede realizar una selección de antena de nuevo cuando se cumple la condición preestablecida. La condición preestablecida puede ser que haya transcurrido un periodo de tiempo preestablecido desde la última vez que se determinó la antena transmisora, o un umbral establecido para un parámetro de recepción de una señal transmitida por el segundo dispositivo, etc. Por ejemplo, el primer dispositivo puede empezar un temporizador tras seleccionar la antena transmisora en la etapa 403, y al recibir un evento de tiempo completado del temporizador, volver a la etapa 401 para reiniciar el proceso de selección de antena anterior. Como otro ejemplo, puede preestablecerse un umbral de calidad de recepción para una señal transmitida por el segundo dispositivo en el primer dispositivo, por ejemplo un valor mínimo de intensidad de señal, etc., y cuando se valora que la calidad de recepción para una señal del segundo dispositivo ha superado el umbral de calidad de recepción, se vuelve a la etapa 401, y se reinicia el proceso de selección de antena anterior. Éstos son sólo algunos ejemplos; en la práctica, pueden emplearse otros mecanismos para activar el proceso de reelección de antena.

Según una realización, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede medir un paquete de carga efectiva y/o paquete de reconocimiento recibido del segundo dispositivo para obtener el primer valor de calidad de recepción. Cuando es necesario realizar la selección de antena, el dispositivo de comunicación inalámbrica también puede enviar un paquete vacío al segundo dispositivo, y medir un paquete de reconocimiento realimentado por el segundo dispositivo para obtener el primer valor de calidad de recepción.

En cada uno de los procesos anteriores, no son necesarias todas las etapas; algunas etapas pueden omitirse según se requiera. Además, los procesos anteriores son meramente ilustrativos, y la presente invención no define el orden en el que van a ejecutarse las diversas etapas; el orden en el que se ejecutan las diversas etapas puede ajustarse según se requiera. Además, los procesos anteriores sólo describen etapas que son relevantes a la presente solución; los procesos reales pueden incluir otras etapas.

La figura 5 es un diagrama esquemático de la estructura del dispositivo de comunicación inalámbrica en una realización de la presente invención. Como muestra el ejemplo en la figura 5, el dispositivo comprende principalmente: un módulo 501 de adquisición de información, un módulo 502 de selección de antena y enlaces 5031 a 503n de transmisión-recepción inalámbricos, en el que n es un número entero superior a 1. Cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico tiene una antena.

El módulo 501 de adquisición de información puede usarse para realizar operaciones relacionadas con las etapas 101, 102, 201 a 204, 301 - 304 y 401 a 402 anteriores. El módulo 502 de selección de antena puede usarse para realizar operaciones relacionadas con las etapas 103, 205, 305 y 403 anteriores.

Específicamente, el módulo 501 de adquisición de información puede usarse para obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo, y basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, para estimar un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas;

el módulo 502 de selección de antena puede usarse para determinar, basándose en el segundo valor de calidad de recepción, una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información puede medir la relación señal-ruido o intensidad de señal de una señal recibida del segundo dispositivo por dicha cada antena, y obtener un primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena basándose en la intensidad de señal o relación señal-ruido.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información también puede usar la ganancia de antena de dicha cada antena para calcular la máxima potencia de transmisión permisible, o usar la ganancia de antena de dicha cada antena y la pérdida de enlace y/o pérdida de conector de dicho cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico y la antena del mismo para calcular la máxima potencia de transmisión permisible de dicha cada antena.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información también puede calcular el máximo valor de ganancia de antena de la combinación de antenas basándose en la ganancia de antena de dicha cada antena, y calcular la máxima potencia de transmisión permisible de la combinación de antenas basándose en el máximo valor de ganancia de antena de la combinación de antenas. Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información puede obtener la ganancia de antena, pérdida de enlace y pérdida de conector a partir de información de configuración introducida por un usuario o un conjunto de parámetros de configuración de fábrica del propio primer dispositivo.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información puede seleccionar la al menos una combinación de antenas de combinaciones de antenas alternativas preestablecidas, o determinar la al menos una combinación

de antenas basándose en el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información puede seleccionar un número preestablecido de antenas de las diversas antenas según el orden de los primeros valores de calidad de recepción de mayor a menor, o seleccionar antenas para las que el primer valor de calidad de recepción es superior a un umbral preestablecido de las al menos dos antenas; y usar las antenas seleccionadas para obtener la al menos una combinación de antenas.

Según una realización, el módulo 502 de selección de antena puede realizar uno o más de los siguientes:

seleccionar la antena o combinación de antenas con el mayor segundo valor de calidad de recepción como la antena transmisora;

y/o,

cuando los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas se disponen en orden de mayor a menor, si el mayor valor de diferencia entre los primeros N segundos valores de calidad de recepción es inferior a un primer umbral preestablecido, cuando la potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) de la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es igual a la máxima EIRP legal, la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción se selecciona como la antena transmisora; cuando la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es la máxima potencia de transmisión permitida por el hardware, se selecciona una combinación de al menos dos de las N antenas con los primeros N segundos valores de calidad de recepción como una combinación de antenas alternativa, se calcula un segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa, y basándose en el segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa y los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas, se selecciona una antena o combinación de antenas como la antena transmisora, en el que N es un número entero;

y/o,

cuando la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa tiene el mayor segundo valor de calidad de recepción, si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es inferior a un segundo umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora; si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es superior a un tercer umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información puede medir un paquete de carga efectiva y/o paquete de reconocimiento recibido del segundo dispositivo para obtener el primer valor de calidad de recepción.

Según una realización, el módulo 501 de adquisición de información puede enviar un paquete vacío al segundo dispositivo, y medir un paquete de reconocimiento realimentado por el segundo dispositivo para obtener el primer valor de calidad de recepción.

Según una realización, cuando se cumple una condición preestablecida o ha transcurrido un periodo de tiempo preestablecido desde la última vez que se determinó la antena transmisora, el módulo 502 de selección de antena puede empezar el método de selección de antena para redeterminar la antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

Además, el dispositivo también puede incluir otros módulos, tales como una CPU procesadora, una memoria, o un bus interno, etc. De hecho, las funciones de los diversos módulos anteriores pueden requerir la ayuda de estos módulos para lograrse. Por ejemplo, se utiliza la función de procesamiento de una CPU; es necesario leer información de configuración de una memoria, y escribir resultados intermedios de cálculos en la misma; y se usa un bus interno para realizar intercambio de información con los diversos módulos.

En las descripciones anteriores, los diversos módulos del dispositivo se particionan según la función, para simplicidad de comprensión. En la práctica, los módulos anteriores pueden realizarse por el mismo módulo físico, o el mismo módulo puede dividirse y realizarse por múltiples módulos físicos. Los módulos anteriores pueden realizarse por módulos ya presentes en dispositivos de comunicación inalámbrica existentes, o por módulos recién añadidos.

Para simplicidad de comprensión, se proporciona a continuación un ejemplo específico para ilustración.

En esta realización, la solución anterior se aplica a una red de área local inalámbrica (WLAN). El dispositivo A es un

dispositivo WLAN con M enlaces de transmisión-recepción inalámbricos. El dispositivo A puede proporcionar los valores de RSSI de todos los enlaces de transmisión-recepción inalámbricos, y también puede proporcionar un valor combinado de RSSI para múltiples enlaces para describir la intensidad de señal de señales recibidas de estos múltiples enlaces tras la fusión.

5 El dispositivo de WLAN conoce la ganancia de cada antena, y las pérdidas de cable/ conector de cada enlace de transmisión-recepción inalámbricos (incluyendo antenas). En general, esta información se suministra por un usuario durante la configuración del sistema, pero en determinadas situaciones, por ejemplo cuando el dispositivo no permite que el usuario cambie las antenas, es posible que alguna información venga de un conjunto de parámetros de configuración de fábrica.

10 Basándose en la información conocida sobre la ganancia de cada antena, en combinación con la limitación de potencia impuesta por los reglamentos estatales y la máxima posible potencia de salida del hardware del dispositivo, que ya se conocen, el dispositivo A puede calcular la máxima potencia de transmisión permisible de cada enlace de transmisión-recepción inalámbrico (abreviado como enlace a continuación).

15 Cuando se usa transmisión de antena única, el dispositivo A puede determinar la antena transmisora única que debe usarse basándose en la máxima potencia de transmisión posible de cada enlace y el valor de RSSI de un paquete de datos anteriormente recibido del dispositivo de recepción del paquete de datos que va a enviarse, para maximizar la intensidad de señal recibida. Cuando es necesario tener en cuenta combinaciones de antenas, el dispositivo A puede almacenar el orden de antenas, es decir aquella con la mejor calidad de recepción, aquella con la segunda mejor calidad de recepción, la tercera mejor,..., para determinar las combinaciones de antenas que pueden considerarse para su uso en etapas posteriores.

20 Con respecto a combinaciones de antenas, el dispositivo A puede calcular la ganancia combinada de antena en el peor de los casos cuando se usan múltiples antenas transmisoras simultáneamente, y a su vez calcular la máxima potencia de transmisión permitida al transmitir con múltiples antenas. Aquí, pueden realizarse cálculos idénticos para diferentes combinaciones de antenas transmisoras.

25 Basándose en la máxima potencia de transmisión anterior, y la comparación de un valor combinado de RSSI para múltiples enlaces y un valor de RSSI para un único enlace obtenido basándose en paquetes de datos anteriormente recibidos, se toma una decisión acerca de si usar una combinación de múltiples antenas transmisoras, o si simplemente seleccionar la única mejor antena transmisora.

30 Por ejemplo, la figura 6 es un diagrama esquemático que muestra los principios del proceso de medición de calidad de recepción en una realización de la presente invención. Como muestra la figura 6, un punto de acceso (AP) está dotado de 3 enlaces y antenas de RF, mientras que un cliente (UE) está dotado de un enlace/antena de RF. Para hacer la descripción sencilla, se usa un cliente de antena única como el par de comunicación anterior, pero en la práctica, el par de comunicación también puede ser un dispositivo con múltiples enlaces y antenas de RF.

35 Supóngase que la pérdida de cable, etc., ya está incluida en la ganancia de antena, y es conocida para el AP.

40 El AP mide el RSSI para todos los enlaces de RF simultáneamente. Como muestra la figura 6, $RSSI_{AP,i} = G_{AP,i} \cdot a_i \cdot P_{UE} \cdot G_{UE}$. El RSSI de cada enlace depende de la atenuación de canal a_i y la ganancia de antena $G_{AP,i}$ de cada enlace, y también de determinados parámetros de la estación de transmisión UE; estos parámetros son los mismos para todos los enlaces. En la figura 6, los factores relacionados con los enlaces se fusionan como un valor de "calidad de enlace".

45 La figura 7 es un diagrama esquemático que muestra los principios de estimación de calidad de recepción para un par de comunicación en una realización de la presente invención. La figura 7 muestra cómo un valor medido de RSSI se convierte en un valor de estimación de RSSI $RSSI_{UE,i} = P_{AP,i} \cdot G_{AP,i} \cdot a_i \cdot G_{UE}$ para el UE para la señal de enlace transmitida i.

50 En la fórmula, $P_{AP,i} = \min\{P_{reg} - G_{AP,i}, P_{AP,max}\}$ en la que P_{reg} representa la restricción de potencia de transmisión de EIRP impuesta por reglamentos estatales, mientras que $P_{AP,max}$ representa la máxima potencia de transmisión posible que puede proporcionar el hardware. Como puede verse, el valor de estimación de RSSI también depende de la calidad de enlace y la potencia de transmisión de cada enlace, y la ganancia de la antena receptora del UE (que es independiente de los enlaces).

55 Según la figura 7, el enlace con el mejor valor de estimación de RSSI puede servir como la primera elección de la antena transmisora.

60 A continuación se da un ejemplo práctico:
Aquí, $P_{UE} \cdot G_{UE} = 20$ dBm ; $P_{reg} = 20$ dBm.

65

	Antena 1	Antena 2	Antena 3
--	----------	----------	----------

ES 2 600 728 T3

G_{AP}	6 dBi	3 dBi	10 dBi
a	-98 dB	-96 dB	-100 dB
$RSSI_{AP}$	-72 dBm	-73 dBm	-70 dBm
P_{AP}	14 dBm	17 dBm	10 dBm
$RSSI_{UE}$	-78 dBm	-76 dBm	-80 dBm

Puede observarse a partir los resultados de los cálculos anteriores que la antena 2 tiene el mayor $RSSI_{UE}$, y por tanto la antena 2 puede considerarse para su uso como la antena transmisora para el cliente.

5 Una situación en la que las potencias de transmisión de todos los enlaces están limitadas por el hardware se conoce como "limitación de hardware".

Una situación en la que restricciones de EIRP limitan la potencia de transmisión de uno o más de los enlaces se conoce como "restricción de EIRP".

10 Si existe una posibilidad de que se usen múltiples antenas transmisoras simultáneamente, debe tomarse una decisión acerca de si usar sólo la mejor antena, o usar una combinación de antenas.

15 Si se usan múltiples antenas simultáneamente, la superposición de señales transmitidas dará lugar a un patrón de radiación que es notablemente diferente de un único patrón. Salvo que la disposición específica de antenas y cables haya tenido en cuenta esta situación de manera precisa, un efecto de este tipo se denomina "formación de haz no intencionada". Durante su uso, una combinación de antenas transmisoras se asemeja a una única antena con una ganancia diferente (y quizás mayor). Por ejemplo, el resultado de la transmisión simultánea por dos antenas omnidireccionales con una ganancia de 3 dBi es equivalente al de usar una antena con una potencia total de 6 dBi para la transmisión. Como la restricción de EIRP impuesta por reglamentos estatales no puede infringirse, el efecto de la formación de haz no intencionada debe tenerse en cuenta al determinar la potencia de transmisión permisible de una combinación de antenas transmisoras.

25 Una situación en la que la potencia de transmisión de una combinación de antenas está limitada por la restricción de EIRP se conoce como "restricción de EIRP"; de otro modo, se conoce como "limitación de hardware".

Al valorar si es mejor usar una combinación de antenas transmisoras o usar la mejor antena transmisora, o al hacer una selección de múltiples combinaciones de antena, puede usarse una o más de las siguientes normas como base:

30 1. La divergencia entre el valor fusionado de RSSI y el valor de estimación de RSSI máximo de cada enlace. Si el valor de estimación de RSSI fusionado es significativamente superior, es factible usar una combinación de antenas transmisoras.

35 2. La divergencia entre valores de estimación de RSSI de cada enlace en una combinación de antenas. Un posible modo de medir la divergencia es calcular la relación de los valores de estimación de RSSI más alto al más bajo, o la varianza, u otro valor que puede mostrar el grado de similitud entre estos valores de estimación de RSSI.

40 3. Selección según la restricción de EIRP o limitación de hardware. Por ejemplo, si los valores de estimación de RSSI de todos los enlaces son similares, entonces el uso de una única antena transmisora se considerará generalmente primero en el caso de la restricción de EIRP, mientras que puede considerarse la transmisión de múltiples antenas en el caso de limitación de hardware. Esto es porque en el caso de restricción de EIRP, la propia antena tiene capacidad para una potencia de transmisión más alta, y sólo está restringida por reglamentos estatales; una combinación de múltiples antenas todavía estará restringida por reglamentos estatales, por tanto se usa una única antena para la transmisión. En el caso limitación de hardware, una única antena no puede proporcionar una potencia de transmisión más alta, y por tanto puede considerarse el uso de una combinación de antenas para aumentar la potencia de transmisión, con el fin de mejorar la calidad de recepción en el extremo de recepción.

45 4. Ganancia de antena, y la situación con respecto a la alineación de antenas (solapamiento de lóbulos de antena), es decir si hay solapamiento, etc., de lóbulos de antena.

50 Por ejemplo, cuando no hay solapamiento de lóbulos de antena, no se considera en general el uso de una combinación de antenas.

55 Supóngase que se tiene un sistema abierto en un entorno al aire libre, en el que un AP está dotado de tres antenas de alta ganancia. Estas tres antenas de alta ganancia se instalan de modo que sus áreas de cobertura se solapan muy poco, o no lo hacen en absoluto. Obviamente, en una situación de este tipo, la transmisión por todas las tres antenas no es factible, e incluso la transmisión por dos antenas solo es significativa para clientes en el límite entre las áreas de cobertura de estas dos antenas.

60 Como otro ejemplo, un AP dotado de tres antenas omnidireccionales está colocado en un entorno de interior. En una

situación de este tipo, debe tomarse una decisión de si dar prioridad al uso de una única antena o si usar todas las tres antenas en este entorno de múltiples trayectorias, porque la formación de haz no intencionada que surge cuando se usan tres antenas simultáneamente puede poder generar efectos favorables. Si los valores de RSSI medidos por el AP de cada enlace varían considerablemente, y el RSSI fusionado y el mejor RSSI de enlace único son muy similares, entonces una única antena hará, por lo general, una mayor contribución a recepción, y no hay mucha diversidad de frecuencia entre múltiples enlaces de RF. No es probable que el uso de todos los enlaces para la transmisión sea más ventajoso que usar la mejor antena. Sin embargo, si el RSSI fusionado de todas las antenas es notablemente mayor que el mejor RSSI de enlace único, entonces puede lograrse un mejor resultado usando todas las antenas para transmisión simultánea.

La presente invención también proporciona un medio de almacenamiento legible por máquina, que almacena una orden para hacer que una máquina realice el método de procesamiento de imágenes en el sistema de ultrasonido descrito en el presente documento. Específicamente, puede proporcionarse un sistema o dispositivo dotado de un medio de almacenamiento, almacenándose un código de programa de software para realizar la función de una cualquiera de las realizaciones anteriores en el medio de almacenamiento, y se hace que un ordenador (o CPU o MPU) del sistema o dispositivo lea y ejecute el código de programa almacenado en el medio de almacenamiento.

En una situación de este tipo, el código de programa leído desde el medio de almacenamiento puede por sí mismo realizar la función de una cualquiera de las realizaciones anteriores, por tanto el código de programa y el medio de almacenamiento que almacena el código de programa forman parte de la presente invención.

Realizaciones del medio de almacenamiento usado para proporciona un código de programa incluyen disquete, disco duro, disco magnetoóptico, disco óptico (tal como CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-RW, DVD+RW), cinta magnética, tarjeta de memoria no volátil y ROM. Opcionalmente, puede descargarse un código de programa por una red de comunicación desde un ordenador de servidor.

Además, debe ser evidente que puede hacerse que un sistema operativo etc. que funciona en un ordenador complete parte o todas las operaciones reales no simplemente ejecutando código de programa leído por el ordenador sino mediante órdenes basadas en el código de programa, para realizar la función de una cualquiera de las realizaciones anteriores.

Además, es comprensible que el código de programa leído del medio de almacenamiento se escriba en una memoria proporcionada en una tarjeta de extensión en un ordenador, o se escriba en una memoria proporcionada en una unidad de extensión conectada al ordenador, y entonces basándose en las órdenes del código de programa, se hace que una CPU etc. instalada en la tarjeta de extensión o unidad de extensión realice parte de todas las operaciones reales, para realizar la función de una cualquiera de las realizaciones anteriores.

REIVINDICACIONES

1. Método para seleccionar una antena en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende un primer dispositivo que tiene al menos dos enlaces (503_{1-n}) de transmisión-recepción inalámbricos, y teniendo cada enlace (503) de transmisión-recepción inalámbrico una antena, en el que el método de selección de antena comprende:
- 5 obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo;
- 10 caracterizado por
- basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, estimar un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas; y
- 15 basándose en el segundo valor de calidad de recepción, determinar una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo comprende:
- 25 medir, por parte del primer dispositivo, la relación señal-ruido o intensidad de señal de una señal recibida del segundo dispositivo por dicha cada antena, y
- obtener un primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena basándose en la relación señal-ruido o intensidad de señal.
- 30 3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además:
- usar, por parte del primer dispositivo, la ganancia de antena de dicha cada antena para calcular la máxima potencia de transmisión permisible o
- 35 usar, por parte del primer dispositivo, la ganancia de antena de dicha cada antena y la pérdida de enlace y/o pérdida de conector de dicho cada enlace (503) de transmisión-recepción inalámbrico y antena del mismo para calcular la máxima potencia de transmisión permisible de dicha cada antena, en el que el método comprende en particular: calcular, por parte del primer dispositivo, el valor máximo de ganancia de antena de la combinación de antenas basándose en la ganancia de antena de dicha cada antena, y calcular
- 40 la máxima potencia de transmisión permisible de la combinación de antenas basándose en el valor máximo de ganancia de antena de la combinación de antenas u obtener, por parte del primer dispositivo, la ganancia de antena, pérdida de enlace y pérdida de conector a partir de información de configuración introducida por un usuario o un conjunto de parámetros de configuración de fábrica del primer dispositivo.
- 45 4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además:
- seleccionar, por parte del primer dispositivo, la al menos una combinación de antenas de combinaciones de antenas alternativas preestablecidas;
- 50 o
- determinar, por parte del primer dispositivo, la al menos una combinación de antenas basándose en el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena, que en particular comprende seleccionar un número preestablecido de antenas de las diversas antenas según el orden de los primeros valores de
- 55 calidad de recepción de mayor a menor, o seleccionar antenas para las que el primer valor de calidad de recepción es superior a un umbral preestablecido de las al menos dos antenas;
- usar las antenas seleccionadas para obtener la al menos una combinación de antenas.
- 60 5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de determinar una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo basándose en el segundo valor de calidad de recepción comprende una o más de los siguientes:
- 65 seleccionar la antena o combinación de antenas con el mayor segundo valor de calidad de recepción como la antena transmisora;

y/o,

cuando los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas se disponen en orden de mayor a menor, si el mayor valor de diferencia entre los primeros N segundos valores de calidad de recepción es inferior a un primer umbral preestablecido, cuando la potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) de la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es igual a la máxima EIRP legal, la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción se selecciona como la antena transmisora; cuando la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es la máxima potencia de transmisión permitida por el hardware, se selecciona una combinación de al menos dos de las N antenas con los primeros N segundos valores de calidad de recepción como una combinación de antenas alternativa, se calcula un segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa, y basándose en el segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa y los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas, se selecciona una antena o combinación de antenas como la antena transmisora, en el que

N es un número entero;

y/o,

cuando la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa tiene el mayor segundo valor de calidad de recepción, si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es inferior a un segundo umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora; si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es superior a un tercer umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora.

6. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo comprende:

medir un paquete de carga efectiva y/o paquete de reconocimiento recibido del segundo dispositivo con el fin de obtener el primer valor de calidad de recepción.

7. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando se cumple una condición preestablecida o ha transcurrido un periodo de tiempo preestablecido desde la última vez que se determinó la antena transmisora, se empieza el método de selección de antena para redeterminar la antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.

8. Método según la reivindicación 1 ó 7, caracterizado porque la etapa de obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo comprende:

enviar un paquete vacío al segundo dispositivo, y medir un paquete de reconocimiento realimentado por el segundo dispositivo para obtener el primer valor de calidad de recepción.

9. Dispositivo de comunicación inalámbrica que tiene al menos dos enlaces (503_{1-n}) de transmisión-recepción inalámbricos, teniendo cada enlace (503) de transmisión-recepción inalámbrico una antena, que comprende:

un módulo (501) de adquisición de información, para obtener un primer valor de calidad de recepción de cada antena y/o al menos una combinación de antenas para una señal transmitida por un segundo dispositivo,

caracterizado por

basándose en una máxima potencia de transmisión permisible y el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena y/o la combinación de antenas, estimar un segundo valor de calidad de recepción del segundo dispositivo para una señal transmitida por dicha cada antena y/o la combinación de antenas; y

caracterizado además por

un módulo (502) de selección de antena, para determinar, basándose en el segundo valor de calidad de recepción, una antena o combinación de antenas como una antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo, en el que el módulo (501) de adquisición de información se usa en particular para: medir la relación señal-ruido o intensidad de señal de una señal recibida del segundo dispositivo por dicha cada antena, y obtener un primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena basándose en la relación señal-ruido o intensidad de señal o

en el que el módulo de adquisición de información (501) se usa además en particular para: usar la ganancia de antena de dicha cada antena para calcular la máxima potencia de transmisión permisible o en el que

el módulo (501) de adquisición de información se usa además para:

usar la ganancia de antena de dicha cada antena y la pérdida de enlace y/o pérdida de conector de dicho cada enlace (503) de transmisión-recepción inalámbrico y la antena del mismo para calcular la máxima potencia de transmisión permisible de dicha cada antena.

10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo (501) de adquisición de información se usa además para:

calcular el máximo valor de ganancia de antena de la combinación de antenas basándose en la ganancia de antena de dicha cada antena, y calcular la máxima potencia de transmisión permisible de la combinación de antenas basándose en el máximo valor de ganancia de antena de la combinación de antenas.

11. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo de adquisición de información (501) se usa para:

obtener la ganancia de antena, pérdida de enlace y pérdida de conector a partir de información de configuración introducida por un usuario o un conjunto de parámetros de configuración de fábrica del primer dispositivo.

12. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo (501) de adquisición de información se usa para: seleccionar la al menos una combinación de antenas de combinaciones de antenas alternativas preestablecidas, o determinar la al menos una combinación de antenas basándose en el primer valor de calidad de recepción de dicha cada antena en el que el módulo (501) de adquisición de información se usa en particular para: seleccionar un número preestablecido de antenas de las diversas antenas según el orden de los primeros valores de calidad de recepción de mayor a menor, o seleccionar antenas para las que el primer valor de calidad de recepción es superior a un umbral preestablecido de las al menos dos antenas; y usar las antenas seleccionadas para obtener la al menos una combinación de antenas.

13. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo (502) de selección de antena se usa para realizar uno o más de los siguientes:

seleccionar la antena o combinación de antenas con el mayor segundo valor de calidad de recepción como la antena transmisora;

y/o,

cuando los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas se disponen en orden de mayor a menor, si el mayor valor de diferencia entre los primeros N segundos valores de calidad de recepción es inferior a un primer umbral preestablecido, cuando la potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) de la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es igual a la máxima EIRP legal, la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción se selecciona como la antena transmisora; cuando la máxima potencia de transmisión permisible de la antena con el mayor segundo valor de calidad de recepción es la máxima potencia de transmisión permitida por el hardware, se selecciona una combinación de al menos dos de las N antenas con los primeros N segundos valores de calidad de recepción como una combinación de antenas alternativa, se calcula un segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa, y basándose en el segundo valor de calidad de recepción de la combinación de antenas alternativa y los segundos valores de calidad de recepción de las diversas antenas, se selecciona una antena o combinación de antenas como la antena transmisora, en el que

N es un número entero;

y/o,

- 5 cuando la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa tiene el mayor segundo valor de calidad de recepción, si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es inferior a un segundo umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora; si la diferencia entre dicho mayor segundo valor de calidad de recepción y el mayor segundo valor de calidad de recepción de las antenas individuales que forman la combinación de antenas o la combinación de antenas alternativa es superior a un tercer umbral preestablecido, la antena individual con el mayor segundo valor de calidad de recepción en la combinación de antenas se selecciona como la antena transmisora.
- 10
14. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo (502) de adquisición de información se usa para: medir un paquete de carga efectiva y/o paquete de reconocimiento recibido del segundo dispositivo con el fin de obtener el primer valor de calidad de recepción o en el que el módulo (502) de selección de antena se usa para: empezar el método de selección de antena, cuando se cumple una condición preestablecida o ha transcurrido un periodo de tiempo preestablecido desde la última vez que se determinó la antena transmisora, para redeterminar la antena transmisora que va a usarse al transmitir una señal al segundo dispositivo.
- 15
- 20 15. Dispositivo según la reivindicación 9 ó 14, caracterizado porque el módulo (502) de adquisición de información se usa para: enviar un paquete vacío al segundo dispositivo, y medir un paquete de reconocimiento realimentado por el segundo dispositivo para obtener el primer valor de calidad de recepción.

25

FIG 1

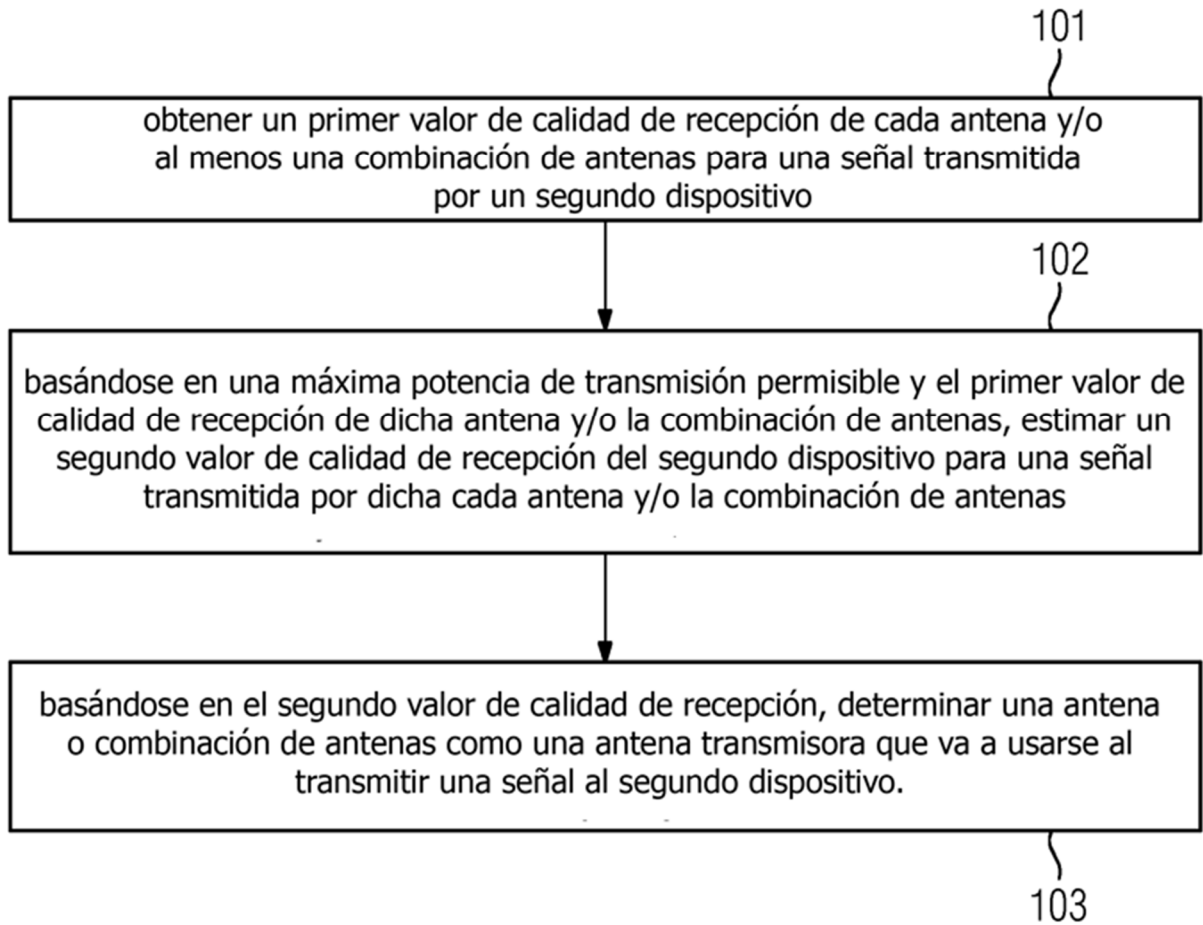


FIG 2

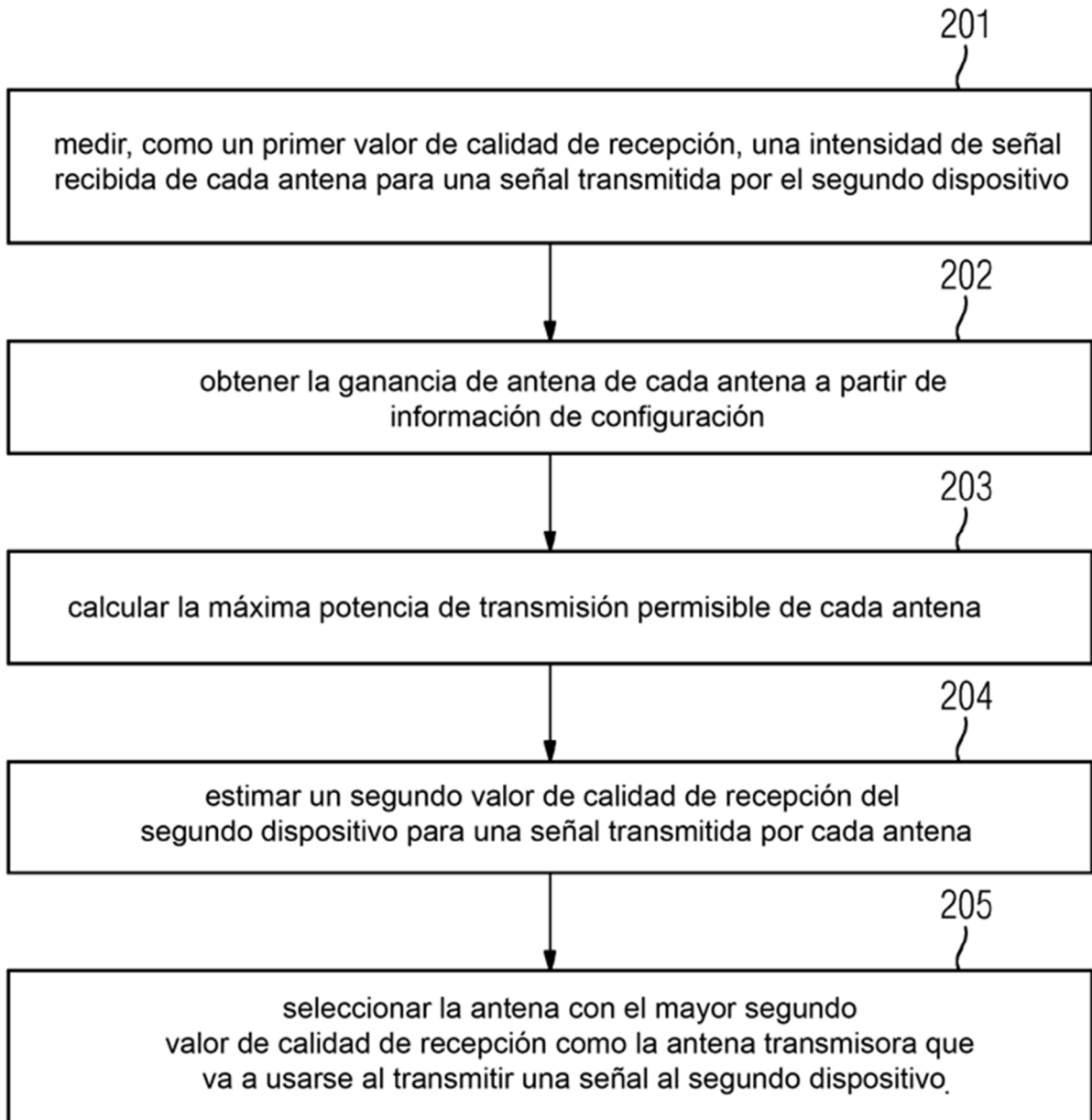


FIG 3

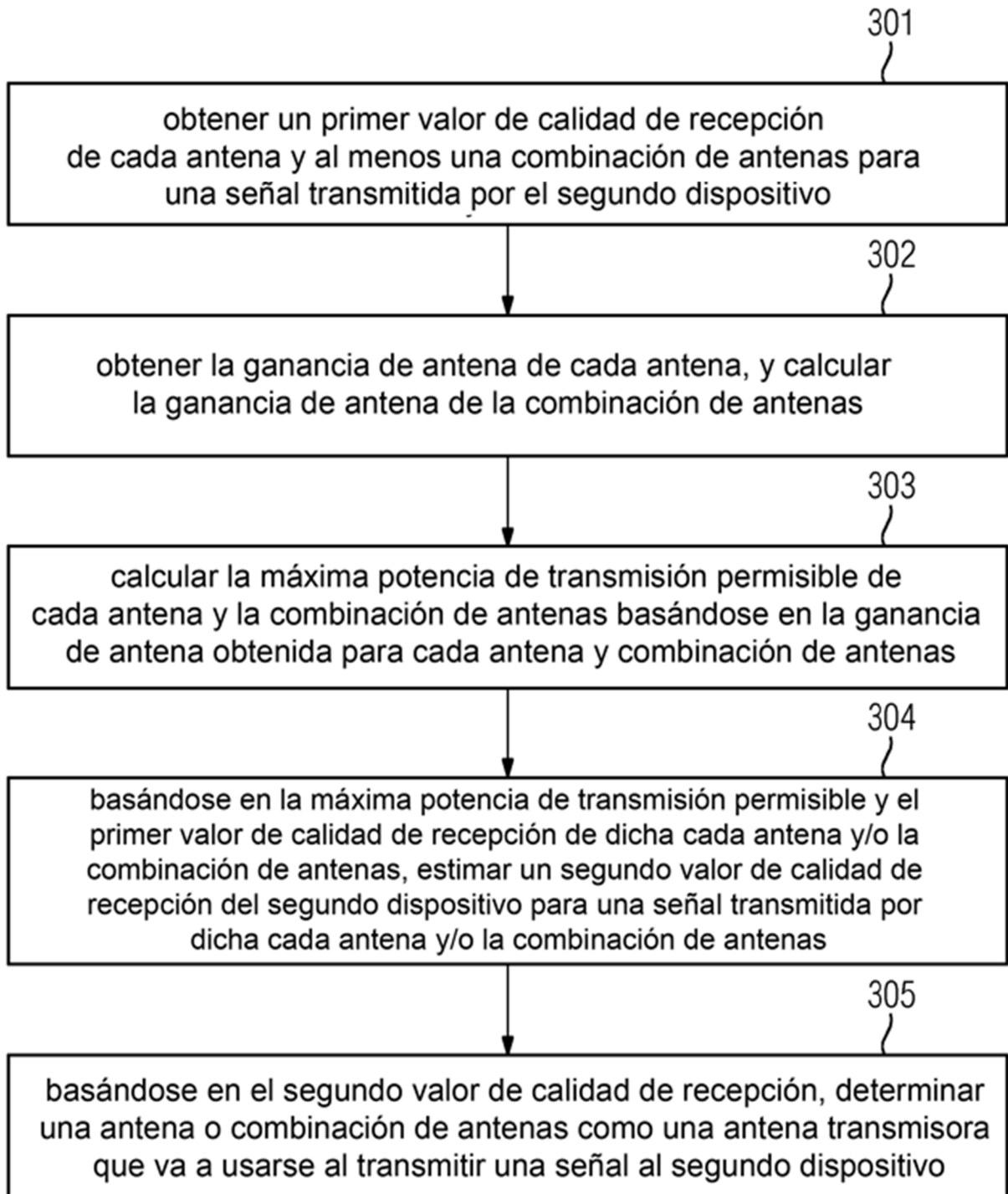


FIG 4

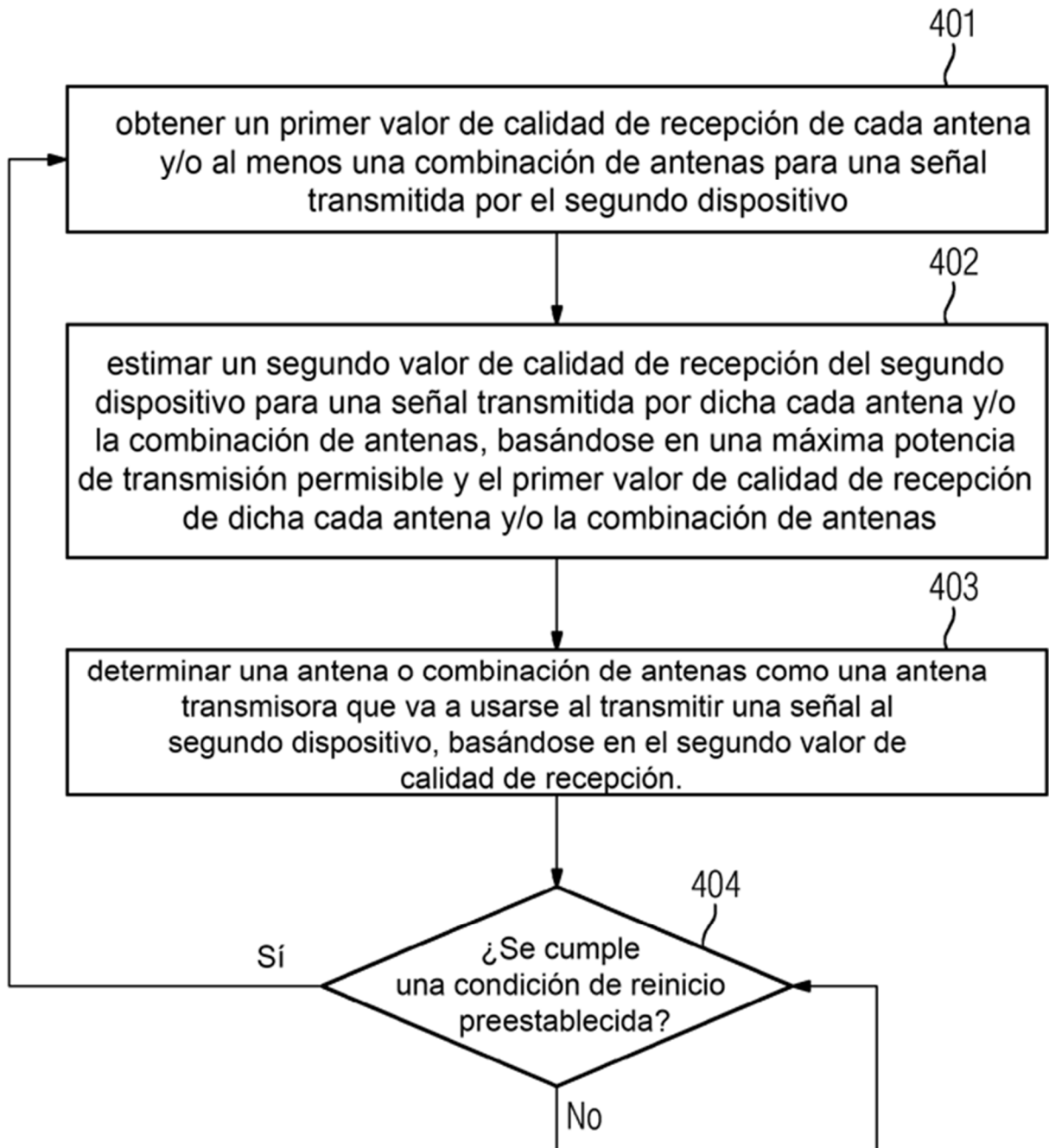


FIG 5

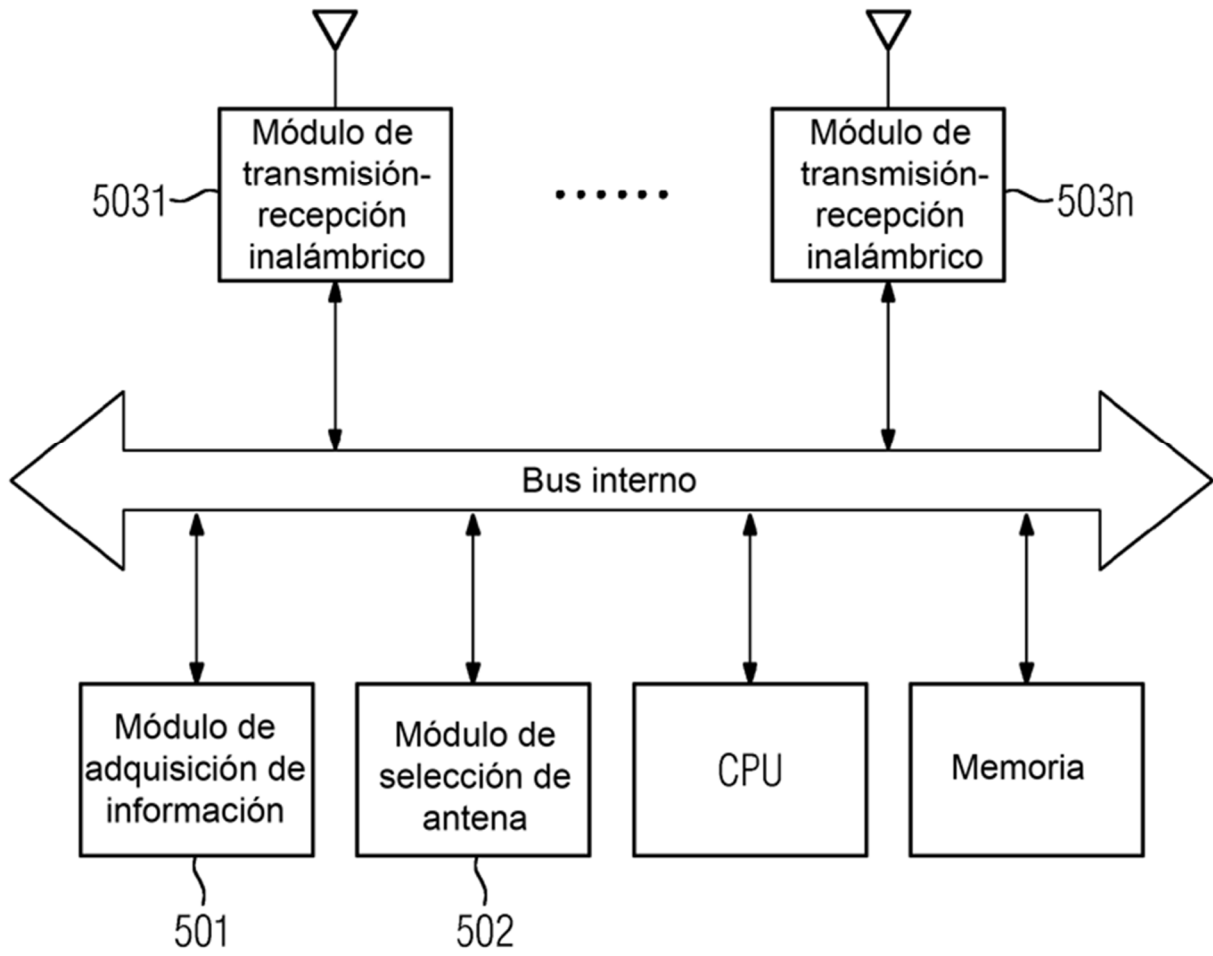


FIG 6

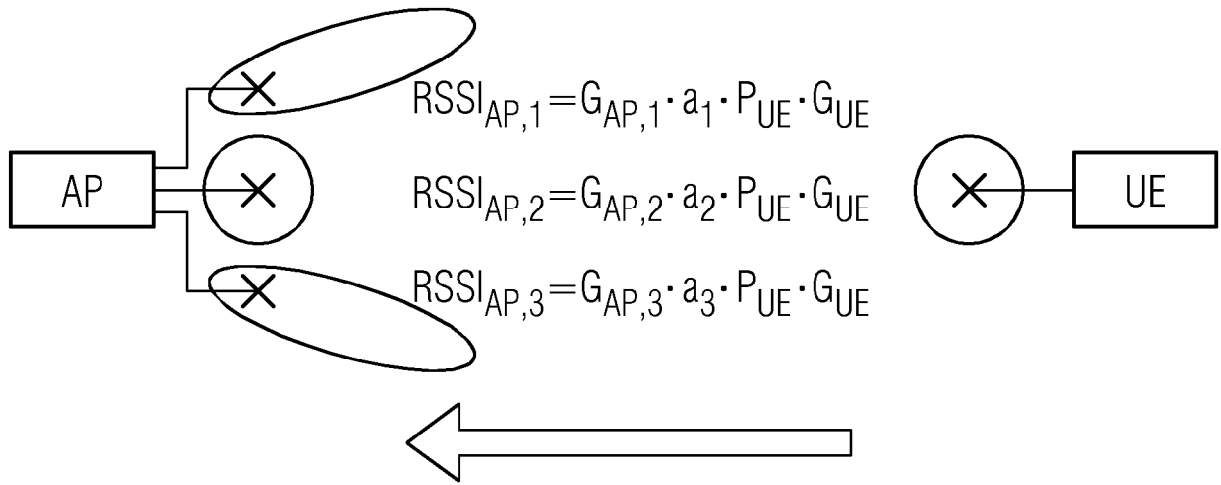


FIG 7

