

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 902**

51 Int. Cl.:

H04W 52/24 (2009.01)

H04W 52/42 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2013 PCT/CN2013/084421**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15042854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2013 E 13894108 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 3041297**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para ajustar la potencia de envío**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2017

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District , Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:
**CHEN, ZIHUAN;
TIAN, DAFENG y
MA, JUN**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 642 902 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para ajustar la potencia de envío

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la comunicación y control de la información y, en particular, a un procedimiento y un aparato para ajustar la potencia de transmisión.

10 Antecedentes

Una tecnología de comunicaciones por microondas se aplica principalmente en un escenario de comunicaciones inalámbricas con el requisito de un gran ancho de banda. En la tecnología de comunicaciones por microondas, la tecnología de comunicaciones multitrayectoria es una tecnología de comunicaciones que es relativamente común, y en la tecnología de comunicaciones multitrayectoria, cada trayectoria usa un canal espacial similar y, por lo tanto, hay interferencia entre las trayectorias. Cuando la interferencia es relativamente intensa, la correcta transmisión de los datos en cada trayectoria se ve afectada, lo que da lugar a un fallo en las comunicaciones; por lo tanto, cómo cancelar la interferencia entre las trayectorias es un problema que necesita una solución urgente.

20 El documento EP 1215926 se refiere a un controlador de potencia de transmisión que mide la SIR (relación de señal a interferencia) y que controla la potencia de transmisión de una estación móvil de manera que la SIR medida pueda coincidir con una SIR objetivo.

Resumen

25 Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento y un aparato para ajustar la potencia de transmisión, los cuales se usan para resolver el problema de la interferencia entre las trayectorias de un sistema de comunicaciones multitrayectoria.

30 Para conseguir el objetivo anterior se usan las siguientes soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención.

Según un primer aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento para ajustar la potencia de transmisión, aplicado en un sistema multitrayectoria, que incluye:

35 adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria, donde la información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria;

40 determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria, donde en todas las trayectorias, la trayectoria con la peor calidad de señal es la trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias no satisface una condición prefijada;

45 aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal, o reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y

repetir secuencialmente las etapas anteriores hasta que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga la condición prefijada.

50 Con referencia al primer aspecto, en una primera manera de implementación posible del primer aspecto, antes de reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal, el procedimiento incluye además:

55 adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria, donde el parámetro de canal se usa para indicar una amplitud de canal de cada trayectoria; y

determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

60 Con referencia a la primera manera de implementación posible del primer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, el aumento de la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal incluye:

65 aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal; y

la reducción de la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal incluye:

reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

5 Con referencia a la segunda manera de implementación posible del primer aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la reducción, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, de la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal incluye:

10 reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y
 15 por otro lado, reducir en al menos un tercer valor de amplitud nominal al menos una de otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y distintas a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

Según un segundo aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona un aparato para ajustar la potencia de transmisión, aplicado en un sistema multitrayectoria, donde el aparato incluye:

20 una unidad de adquisición, configurada para adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria, donde la información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria;
 25 una unidad de determinación, configurada para determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria adquirida por la unidad de adquisición, donde en todas las trayectorias, la trayectoria con la peor calidad de señal es la trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias no satisface una condición prefijada; y
 30 una unidad de ajuste de potencia, configurada para aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal determinada por la unidad de determinación, o configurada para reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

Con referencia al segundo aspecto, en una primera manera de implementación posible, la unidad de adquisición está configurada además para adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria, donde el parámetro de canal se
 35 usa para indicar una amplitud de canal recibida en cada trayectoria; y
 la unidad de determinación está configurada además para determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria adquirida por la unidad de adquisición, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

40 Con referencia a la primera manera de implementación posible del segundo aspecto, en una segunda manera de implementación posible, la unidad de ajuste de potencia está configurada específicamente para aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal; y está configurada para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la
 45 peor calidad de señal.

Con referencia a la segunda manera de implementación posible del segundo aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la unidad de ajuste de potencia está configurada además específicamente para reducir, en
 50 al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y está configurada para reducir, en al menos un tercer valor de amplitud nominal al menos una de otras trayectorias que producen interferencia en la trayectoria con la peor calidad de señal y distinta a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

Según un procedimiento y un aparato para ajustar la potencia de transmisión proporcionados por las formas de
 55 realización de la presente invención, se determina una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria; después se aumenta la potencia de transmisión de la trayectoria, la cual se usa para aumentar la relación de señal a ruido de la trayectoria; y con el fin de tener en cuenta totalmente los impactos mutuos entre los canales de todas las trayectorias, la potencia de transmisión de señal se ajusta de manera cíclica para permitir que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga un requisito de una condición prefijada, por lo que se resuelve el
 60 problema de las interferencias entre los canales de un sistema multitrayectoria.

Breve descripción de los dibujos

5 Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención o de la técnica anterior, a continuación se introducen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en la técnica puede obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

10 La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento para ajustar la potencia de transmisión según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento de implementación específica para ajustar la potencia de transmisión según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un aparato para ajustar la potencia de transmisión según una forma de realización de la presente invención.

15 La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un terminal electrónico según una forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

20 A continuación se describe de manera clara y completa las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos de las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente algunas y no todas las formas de realización de la presente invención. El resto de formas de realización obtenidas por un experto en la técnica basándose en las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estará dentro del alcance de protección de la presente invención.

30 Una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento para ajustar la potencia de transmisión, aplicada en un sistema multitrayectoria. El sistema multitrayectoria se refiere a un sistema que usa múltiples trayectorias espaciales para transmitir y recibir datos, por ejemplo, multiplexación por polarización o MIMO. Un proceso de interacción del mismo se muestra en la FIG. 1, e incluye específicamente:

101: Adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria.

35 La información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria. La diferencia puede indicarse usando un MSE (error cuadrático medio) o una tasa de error de bits de una señal, o indicarse usando un parámetro que pueda reflejar la calidad de transmisión de señales de una trayectoria.

40 La calidad de señal real recibida se refiere a la calidad de una señal real recibida por un extremo de recepción después de que la señal se envíe desde un extremo de transmisión y se transmita al extremo de recepción a través de una trayectoria real y, de manera correspondiente, la calidad de señal ideal recibida se refiere a la calidad de una señal recibida por el extremo de recepción después de que la señal se envíe desde el extremo de transmisión y se transmita al extremo de recepción a través de una trayectoria ideal sin ruido. Evidentemente, la trayectoria real y la trayectoria ideal sin ruido se refieren a dos estados de una misma trayectoria.

45 102: Determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria.

50 En todas las trayectorias, la trayectoria con la peor calidad de señal es una trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias no satisface una condición prefijada.

55 La condición prefijada se usa para indicar un intervalo de valores que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias tiene que alcanzar finalmente; por ejemplo, se requiere que un valor de diferencia entre los MSE de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias no supere los 2 dB, o se requiere que la tasa de error de bits de una señal transmitida a través de cada trayectoria sea inferior a $10e-8$.

60 Además, debe observarse que, antes de determinar la trayectoria con la peor calidad de señal, si la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisface la condición prefijada, se envía una señal con la potencia de transmisión actual; en caso contrario, se determina la trayectoria con la peor calidad de señal y se ajusta la potencia de señal.

65 103: Aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal, o reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

En esta forma de realización de la presente invención, con el fin de resolver el problema de la interferencia entre los canales de un sistema de comunicaciones multitrayectoria, las etapas 101 a 103 anteriores tienen que repetirse secuencialmente hasta que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga la condición prefijada. Evidentemente, el ajuste también puede realizarse solamente una vez para permitir que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga la condición prefijada. Esto tiene que determinarse según una situación real.

10 Como puede observarse a partir de la descripción de la etapa 103, la presente invención proporciona dos maneras de ajustar la potencia de transmisión.

La primera manera se refiere a aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal.

15 La segunda manera se refiere a reducir la potencia de transmisión de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

En un proceso que lleva a cabo la etapa 103, la selección de las maneras no está limitada, es decir, en un proceso de ejecución, una manera puede seleccionarse de forma aleatoria para ajustar la potencia de transmisión.

20 Evidentemente, además de la manera seleccionada aleatoriamente, la condición de selección también puede fijarse en esta forma de realización de la presente invención; por ejemplo, cuando la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal no puede aumentarse o ha alcanzado la máxima potencia de transmisión nominal, pero la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias sigue sin poder satisfacer la condición prefijada, solamente puede seleccionarse la segunda manera para ajustar la potencia de transmisión. Asimismo, cuando la potencia de transmisión de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal no puede reducirse o ya es la potencia de transmisión mínima, pero la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias sigue sin poder satisfacer la condición prefijada, solamente puede seleccionarse la primera manera para ajustar la potencia de transmisión.

En esta manera de implementación, una trayectoria con la peor calidad de señal se determina según la información de calidad de cada trayectoria; después se aumenta la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal, o se reduce la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y los procedimientos de las tres etapas se llevan a cabo de manera repetida, de modo que la capacidad anti-interferencias de la trayectoria con la peor calidad de señal se mejora, y el impacto de cada trayectoria en la trayectoria con la peor calidad de señal se reduce, lo que resuelve el problema de la interferencia entre los canales de un sistema de comunicaciones multitrayectoria.

40 Para determinar, en múltiples trayectorias, una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal, además, después de realizar la etapa 102 y antes de la etapa de reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal en la etapa 103, la presente invención proporciona además el siguiente proceso de un procedimiento de implementación específica, que se muestra específicamente en la FIG. 2, e incluye:

45 104: Adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria.

El parámetro de canal se usa para indicar amplitudes de canal de un canal directo y un canal de interferencia, donde el canal directo se usa para indicar un canal para transmitir una señal deseada, y el canal de interferencia se usa para indicar un canal para transmitir una señal de interferencia. La señal deseada se refiere a una señal que se espera recibir en un extremo de recepción de una única trayectoria, y la señal de interferencia se refiere a una señal enviada por los extremos de transmisión de todas las demás trayectorias y recibida en el extremo de recepción de la única trayectoria distinta de la señal que se espera recibir.

55 Generalmente, el parámetro de canal puede indicarse usando una matriz de transmisión de canal y, en esta forma de realización, solamente se usa una amplitud de canal en una matriz de transmisión de canal.

Para describir con mayor claridad el significado del canal directo y del canal de interferencia, se proporciona el siguiente ejemplo.

60 Cuando un sistema tiene 4 trayectorias, una señal enviada por un extremo de transmisión de una trayectoria 1 y recibida en un extremo de recepción de la trayectoria 1 es una señal deseada y, en relación con la trayectoria 1, un canal entre el extremo de recepción y el extremo de transmisión de la trayectoria 1 es un canal directo; y, de manera correspondiente, las señales enviadas por los extremos de transmisión de las trayectorias 2, 3 y 4 y recibidas en el extremo de recepción de la trayectoria 1 son señales de interferencia, y los canales para transmitir las señales de las trayectorias 2, 3 y 4 al extremo de recepción de la trayectoria 1 son canales de interferencia.

105: Determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

5 En esta forma de realización, la trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal se refiere a una trayectoria que corresponde a la señal más intensa de las señales de otras trayectorias que pueden recibirse en la trayectoria con la peor calidad de señal.

10 En esta manera de implementación, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal se determina según el parámetro de canal de cada trayectoria, y se obtiene al menos una trayectoria con la peor calidad de señal, lo que proporciona una posibilidad de implementación para ajustar la potencia en una etapa subsiguiente.

15 En otra manera de implementación de esta forma de realización de la presente invención, se proporciona una descripción de una manera de implementación específica de la etapa 103, que incluye específicamente:

Una manera de implementación específica de aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal es: aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal.

20 El primer valor de amplitud nominal puede fijarse a un valor fijado o a un índice de variación.

25 De manera correspondiente, una manera de implementación específica para reducir la potencia de transmisión de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal es: reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

30 Un procedimiento para ajustar el segundo valor de amplitud nominal es el mismo que para ajustar el primer valor de amplitud nominal, pero el valor fijado específicamente o el índice de variación pueden no ser el mismo.

35 Además, debe observarse que el primer valor de amplitud nominal y el segundo valor de amplitud nominal se fijan según una diferencia entre un valor de diferencia máximo entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias y la condición prefijada. Una diferencia más pequeña indica valores más pequeños del primer valor de amplitud nominal y del segundo valor de amplitud nominal. Una diferencia más grande indica que los valores del primer valor de amplitud nominal y del segundo valor de amplitud nominal pueden fijarse para que sean relativamente más grandes y, evidentemente, también pueden fijarse para que sean más pequeños; sin embargo, esto puede provocar que las etapas se lleven a cabo de manera repetida más veces; por lo tanto, se tarda más tiempo en que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga la condición prefijada, pero el ajuste es más preciso.

40 En esta manera de implementación, la potencia de transmisión se ajusta según sea necesario usando un procedimiento, que se selecciona cuando la potencia de transmisión se ajusta para fijar un incremento de potencia, de modo que se refina una amplitud de ajuste de la potencia de transmisión de cada trayectoria, y la precisión del ajuste mejora, lo que hace que el ajuste de la interferencia entre las trayectorias también sea más preciso.

45 Debe observarse particularmente que, cuando hay múltiples trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y las intensidades de las interferencias son diferentes entre sí, para este caso, esta forma de realización de la presente invención proporciona además otra manera de implementación específica referente a una manera de ajustar la reducción de la potencia de transmisión de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal en la etapa 103 que, como se muestra en la FIG. 2, incluye:

50 1031: Reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

55 1032: Reducir en al menos un tercer valor de amplitud nominal al menos una de otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y que son diferentes a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

60 Generalmente, el tercer valor de amplitud puede fijarse a un incremento de potencia inferior al segundo valor de amplitud. Con respecto a otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal, según un orden descendente de intensidades de interferencia producidas en la trayectoria con la peor calidad de señal, la potencia de transmisión de las trayectorias disminuye secuencialmente en el orden descendente de los valores de amplitud nominal. Cuando la interferencia de otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal es mucho menor (la cual se considera generalmente superior a 15 dB) que la interferencia de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal, el tercer valor de amplitud nominal puede fijarse a 0.

Debe observarse que las etapas 1031 y 1032 se realizan simultáneamente.

5 En esta manera de implementación, la potencia de transmisión se ajusta según sea necesario usando un procedimiento, que se selecciona cuando la potencia de transmisión se ajusta para fijar un incremento de potencia, de modo que se refina una amplitud de ajuste de la potencia de transmisión de cada trayectoria, y la potencia de transmisión de múltiples trayectorias que producen las interferencias también pueden ajustarse al mismo tiempo, lo que reduce además la interferencia entre canales.

10 Sin embargo, en esta forma de realización de la presente invención, se usa un sistema MIMO 4*4 como ejemplo para elaborar específicamente el proceso del procedimiento anterior, que es específicamente como sigue:

Por ejemplo, en un sistema MIMO 4*4 hay en total 4 trayectorias para la transmisión de una señal, y la información de calidad de señal de las 4 trayectorias se indica usando los MSE.

15 Por lo tanto, los MSE de las cuatro trayectorias son, por separado, un MSE 1, un MSE 2, un MSE 3 y un MSE 4.

20 Una trayectoria con la peor calidad de señal se obtiene según los valores de los MSE de las 4 trayectorias; por ejemplo, un valor de diferencia entre los MSE de las cuatro trayectorias no satisface el requisito de ser inferior a 2 dB, y en los MSE de las cuatro trayectorias, el valor del MSE 2 es el más elevado, lo que indica que una diferencia entre una señal real recibida y una señal ideal recibida de la segunda trayectoria es la más elevada; por lo tanto, la trayectoria con la peor calidad de señal es la segunda trayectoria.

25 Por lo tanto, la potencia de transmisión puede ajustarse de las dos maneras siguientes, y antes del ajuste, una manera de ajuste del presente documento puede seleccionarse primero de manera aleatoria para realizar el ajuste una vez.

30 Manera 1: La potencia de transmisión de la segunda trayectoria aumenta según el primer valor de amplitud nominal; por ejemplo, la potencia de transmisión de la segunda trayectoria aumenta según un valor de amplitud de 3 dB hasta que se cumpla el requisito de que el valor absoluto del MSE 2 sea inferior a 1 dB. Si la potencia de transmisión de la segunda trayectoria se ha ajustado para que sea la más elevada o ya es la potencia máxima, pero en las cuatro trayectorias un valor de diferencia entre los MSE de cada dos trayectorias sigue sin satisfacer el requisito de que sea inferior a 2 dB, sigue siendo necesario utilizar la manera 2 para realizar un ajuste subsiguiente.

35 Manera 2 alternativa: La información de interferencia de cada trayectoria se adquiere y se usa para determinar trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y, después, la potencia de transmisión de estas trayectorias de interferencia se reduce.

40 Por ejemplo, se usa una matriz de canal 4*4, H, para indicar la información de interferencia de las trayectorias, y la matriz H es como sigue:

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} & h_{14} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} & h_{24} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} & h_{34} \\ h_{41} & h_{42} & h_{43} & h_{44} \end{bmatrix}$$

45 donde h_{11} , h_{22} , h_{33} y h_{44} son, por separado, amplitudes de señales que serán transmitidas por las 4 trayectorias. Por tanto, h_{21} , h_{23} y h_{24} son, respectivamente, una amplitud de un canal de interferencia desde la primera trayectoria hasta la segunda trayectoria, una amplitud de un canal de interferencia desde la tercera trayectoria hasta la segunda trayectoria, y una amplitud de un canal de interferencia desde la cuarta trayectoria hasta la segunda trayectoria. Si $h_{21} > h_{23} > h_{24}$, esto indica que la interferencia desde la primera trayectoria hasta la segunda trayectoria es la más intensa.

50 Entonces, la potencia de transmisión de una señal de la primera trayectoria se reduce según el segundo valor de amplitud nominal; por ejemplo, la potencia de transmisión de la señal de la primera trayectoria se reduce según el segundo valor de amplitud nominal de 2 dB. Por otro lado, la potencia de transmisión de una señal de la tercera trayectoria y de una señal de la cuarta trayectoria también se reducen; por ejemplo, la potencia de transmisión de la señal de la tercera trayectoria se reduce según los 2 dB, el doble del tercer valor de amplitud nominal, y la potencia de transmisión de la señal de la cuarta trayectoria se reduce según el tercer valor de amplitud nominal de 1 dB.

60 Asimismo, si la potencia de transmisión de la primera trayectoria se ha ajustado para que sea la más baja o ya es la potencia mínima, pero en las cuatro trayectorias el valor de diferencia entre los MSE de las cuatro trayectorias sigue sin satisfacer el requisito de que sea inferior a 2 dB, es necesario seguir llevando a cabo la manera 1 para realizar un ajuste subsiguiente.

El procedimiento anterior tiene como objetivo ajustar la señal de la segunda trayectoria; después de ajustarse la señal de esta trayectoria, es necesario repetir secuencialmente las etapas anteriores hasta que el valor de diferencia mínimo entre los MSE de las cada dos trayectorias pueda satisfacer la condición prefijada de ser inferior a 2 dB.

5 Otra forma de realización de la presente invención proporciona un aparato para ajustar la potencia de transmisión, aplicado en un sistema multitrayectoria, y, como se muestra en la FIG. 3, configurado para implementar el procedimiento del procedimiento mostrado en cualquiera de las FIG. 1 y 2. El aparato incluye:

10 una unidad de adquisición 21, configurada para adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria, donde la información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria;

15 una unidad de determinación 22, configurada para determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria adquirida por la unidad de adquisición 21, donde la trayectoria con la peor calidad de señal es una trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando un valor de diferencia entre la información de calidad de señal de todas las trayectorias no satisface una condición prefijada;

20 una unidad de ajuste de potencia 23, configurada para aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal determinada por la unidad de determinación 22, o para reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

25 Opcionalmente, la unidad de adquisición 21 está configurada además para adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria, donde el parámetro de canal se usa para indicar una amplitud de canal recibida en cada trayectoria; y la unidad de determinación 22 está configurada además para determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria adquirida por la unidad de adquisición 21, al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

30 Opcionalmente, la unidad de ajuste de potencia 23 está configurada específicamente para aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal; y está configurada para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

35 Además, opcionalmente, la unidad de ajuste de potencia 23 está configurada específicamente para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y está configurada para reducir, en al menos un tercer valor de amplitud nominal al menos una de otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y que son distintas a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

40 Un aparato para ajustar la potencia de transmisión proporcionado por esta forma de realización de la presente invención determina una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria; después aumenta la potencia de transmisión de la trayectoria, la cual se usa para aumentar la relación de señal a ruido de la trayectoria; y con el fin tener en cuenta totalmente los impactos mutuos entre canales de todas las trayectorias, ajusta de manera cíclica la potencia de transmisión de señales para permitir que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga un requisito de una condición prefijada, por lo que se resuelve el problema de las interferencias entre los canales de un sistema multitrayectoria.

50 Otra forma de realización de la presente invención proporciona un terminal electrónico que tiene que implantarse en un extremo de recepción y en un extremo de transmisión de un sistema multitrayectoria, y como se muestra en la FIG. 4, incluye específicamente un procesador 31, una memoria 32 y una interfaz de entrada/salida 33. La memoria 32 tiene código de programa configurado, y el procesador 31 puede invocar el código de programa para implementar el proceso del procedimiento mostrado en cualquiera de las FIG. 1 y FIG. 2. El procesador 31 puede usar además la interfaz de entrada/salida 33 para recibir información y enviar información. Los dispositivos se comunican entre sí usando un bus.

60 El procesador 31 está configurado para adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria, donde la información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria; determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria, donde en todas las trayectorias, la trayectoria con la peor calidad de señal es una trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias no satisface una condición prefijada; aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal, o reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y repetir secuencialmente las etapas anteriores hasta que la diferencia

máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga la condición prefijada.

5 La memoria 32 está configurada para almacenar la información de calidad de señal de cada trayectoria y la condición prefijada.

10 Opcionalmente, el procesador 31 está configurado además para adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria, donde el parámetro de canal se usa para indicar una amplitud de canal de cada trayectoria; y determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

La memoria 32 está configurada además para almacenar el parámetro de canal de cada trayectoria.

15 Opcionalmente, el procesador 31 está configurado además para aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal; y está configurado para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

20 La memoria 32 está configurada además para almacenar el primer valor de amplitud nominal y el segundo valor de amplitud nominal.

25 Opcionalmente, el procesador 31 está configurado además para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y, por otro lado, está configurado para reducir, en al menos un tercer valor de amplitud nominal, al menos una de otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y que son distintas a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

La memoria 32 está configurada además para almacenar el tercer valor de amplitud nominal.

30 Un terminal electrónico proporcionado por esta forma de realización de la presente invención determina una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria; después aumenta la potencia de transmisión de la trayectoria, la cual se usa para aumentar la relación de señal a ruido de la trayectoria; y con el fin tener en cuenta totalmente los impactos mutuos entre canales de todas las trayectorias, ajusta de manera cíclica la potencia de transmisión de señal para permitir que la diferencia máxima entre la
35 información de calidad de señal de cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga un requisito de la condición prefijada, por lo que se resuelve el problema de las interferencias entre los canales de un sistema multitrayectoria.

40 Conforme a las anteriores descripciones de las maneras de implementación, un experto en la técnica puede entender claramente que la presente invención puede implementarse mediante software además del hardware universal necesario y, evidentemente, también puede implementarse mediante hardware. Gran parte de las veces, el primer caso es la manera de implementación preferida. Según esto, las soluciones técnicas de la presente invención, o la parte que contribuye a la técnica anterior, pueden implementarse en forma de producto de software. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento legible, tal como un disco flexible,
45 un disco duro o un disco óptico de un ordenador, e incluye varias instrucciones para hacer que un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) lleve a cabo los procedimientos descritos en las formas de realización de la presente invención.

50 Las anteriores descripciones son simplemente maneras de implementación específicas de la presente invención, y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución concebida fácilmente por los expertos en la técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para ajustar la potencia de transmisión, aplicado en un sistema multitrayectoria, donde el procedimiento comprende:

5 adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria, donde la información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria (101);
 10 determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria, donde en todas las trayectorias, la trayectoria con la peor calidad de señal es una trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias no satisface una condición prefijada (102);
 15 aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal, o reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal (103); y
 20 repetir secuencialmente las etapas anteriores hasta que la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de las cada dos trayectorias de todas las trayectorias satisfaga la condición prefijada.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, antes de la reducción de la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal, que comprende además:

25 adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria, donde el parámetro de canal se usa para indicar una amplitud de canal de cada trayectoria; y
 30 determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el aumento de la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal comprende:

35 aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal; y
 40 la reducción de la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal comprende:

40 reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la reducción, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, de la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal comprende:

45 reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y
 50 por otro lado, reducir en al menos un tercer valor de amplitud nominal al menos una de otras trayectorias que producen interferencias en la trayectoria con la peor calidad de señal y que son distintas a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

5. Un aparato para ajustar la potencia de transmisión, aplicado a un sistema multitrayectoria, donde el aparato comprende:

55 una unidad de adquisición (21), configurada para adquirir información de calidad de señal de cada trayectoria, donde la información de calidad de señal se usa para indicar una diferencia entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida de una única trayectoria;
 60 una unidad de determinación (22), configurada para determinar una trayectoria con la peor calidad de señal según la información de calidad de señal de cada trayectoria adquirida por la unidad de adquisición, donde en todas las trayectorias, la trayectoria con la peor calidad de señal es una trayectoria con la diferencia máxima entre la calidad de señal real recibida y la calidad de señal ideal recibida cuando la diferencia máxima entre la información de calidad de señal de cada dos trayectorias no satisface una condición prefijada; y
 65 una unidad de ajuste de potencia (23), configurada para aumentar la potencia de transmisión de la trayectoria con la peor calidad de señal determinada por la unidad de determinación, o configurada para reducir la potencia de transmisión de al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

6. El aparato según la reivindicación 5, en el que la unidad de adquisición está configurada además para adquirir un parámetro de canal de cada trayectoria, donde el parámetro de canal se usa para indicar una amplitud de canal de cada trayectoria; y la unidad de determinación está configurada además para determinar, según el parámetro de canal de cada trayectoria adquirida por la unidad de adquisición, la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

7. El aparato según la reivindicación 6, donde la unidad de ajuste de potencia está configurada específicamente para aumentar la potencia de transmisión actual de la trayectoria con la peor calidad de señal en al menos un primer valor de amplitud nominal; y está configurada para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de la al menos una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal.

8. El aparato según la reivindicación 7, en el que la unidad de ajuste de potencia está configurada además específicamente para reducir, en al menos un segundo valor de amplitud nominal, la potencia de transmisión actual de una trayectoria que produce la interferencia más intensa en la trayectoria con la peor calidad de señal; y está configurada para reducir, en al menos un tercer valor de amplitud nominal, al menos una de otras trayectorias que producen interferencia en la trayectoria con la peor calidad de señal y que son distintas a la una trayectoria que produce la interferencia más intensa.

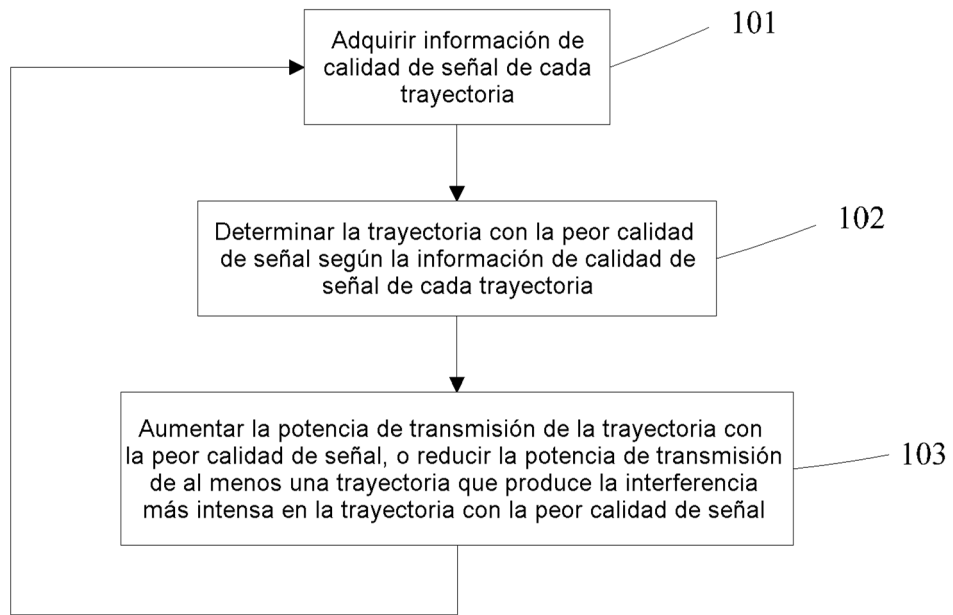


FIG. 1

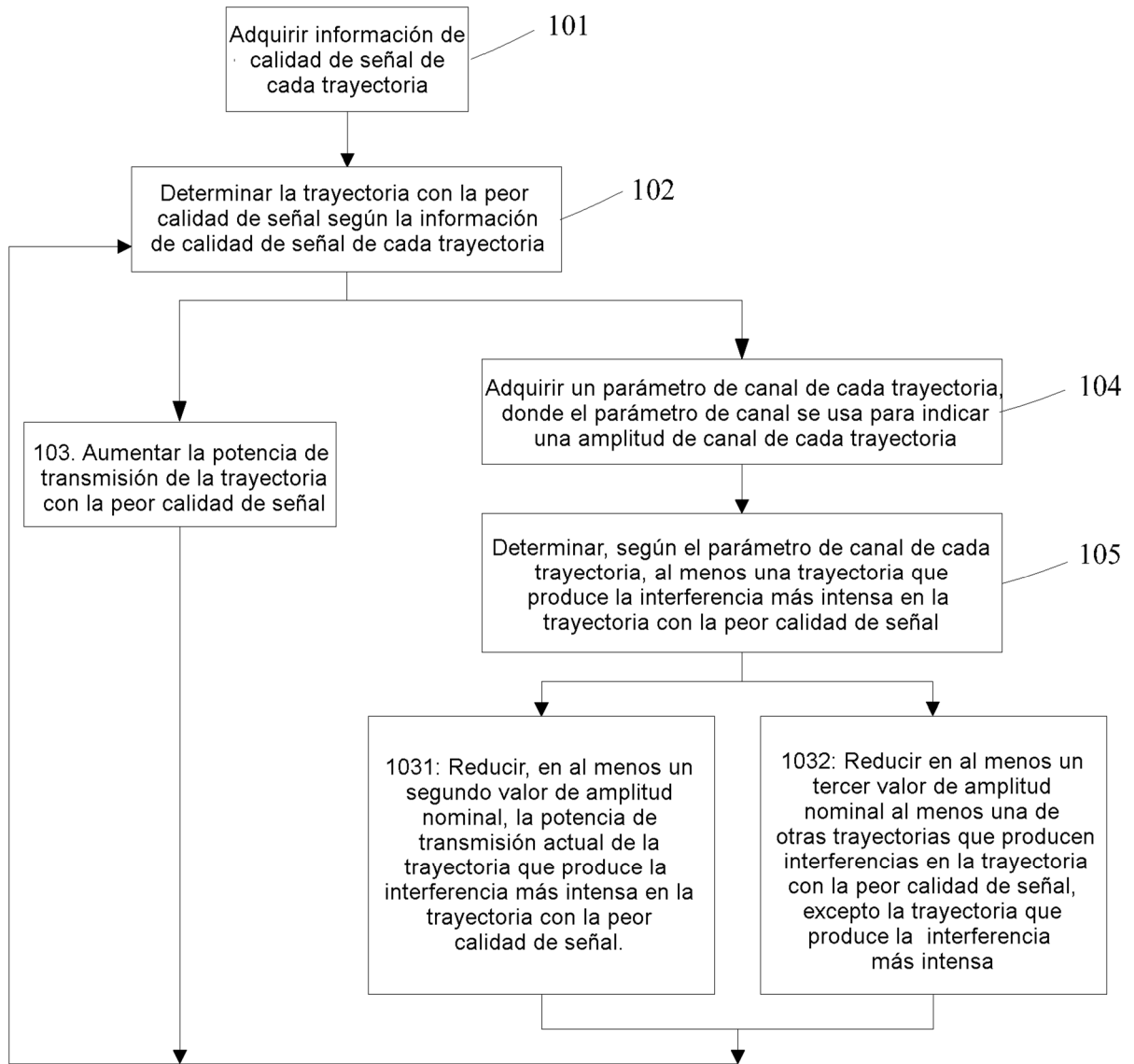


FIG. 2

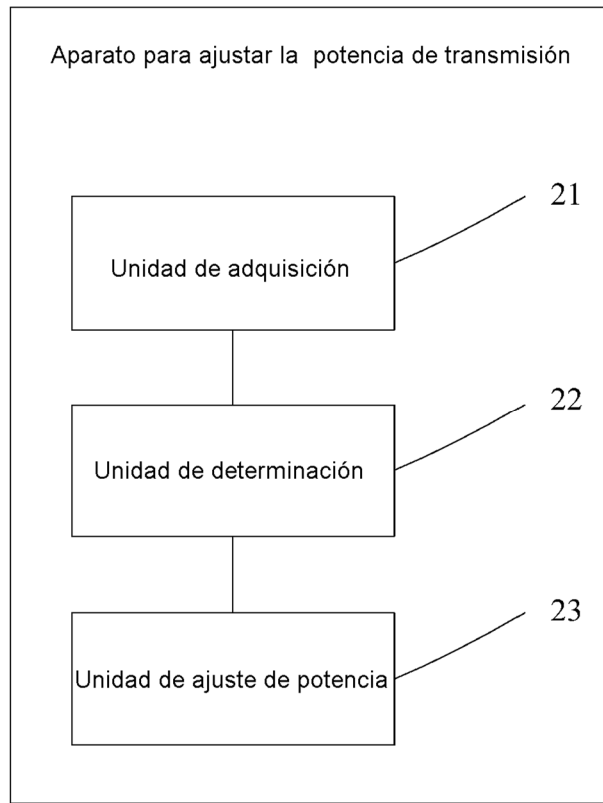


FIG. 3

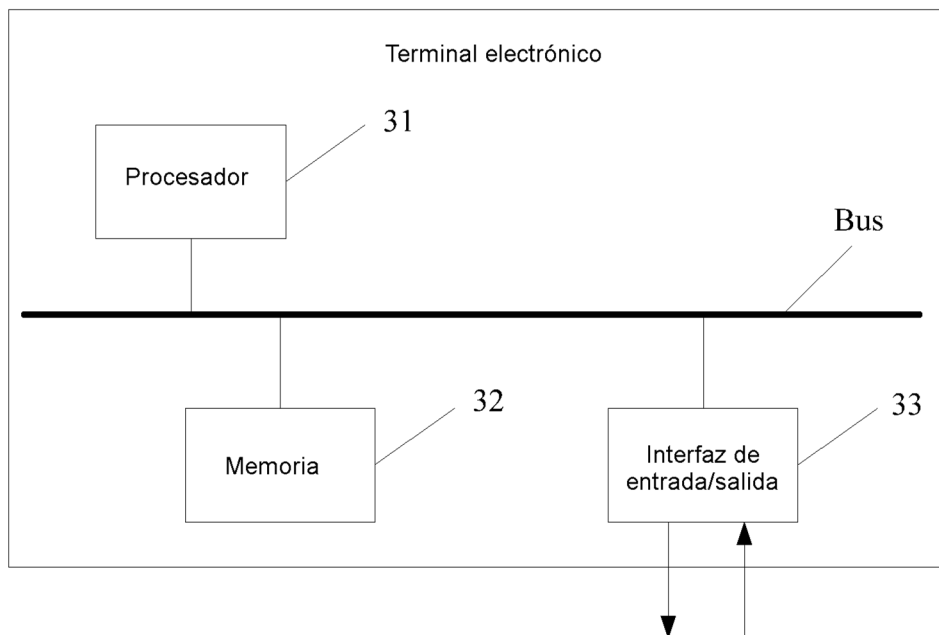


FIG. 4