

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 934**

51 Int. Cl.:

**H04B 17/00** (2006.01)

**G01R 27/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2010 E 10161977 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2249494**

54 Título: **Método de detección de ondas estacionarias, dispositivo de detección de ondas estacionarias y estación base**

30 Prioridad:

**07.05.2009 CN 200910050984**

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

**28.11.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WANG, TUOXIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 431 934 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**

Método de detección de ondas estacionarias, dispositivo de detección de ondas estacionarias y estación base

5 **CAMPO DE LA TECNOLOGÍA**

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de las comunicaciones móviles y más en particular, a un método de detección de ondas estacionarias, un dispositivo de detección de ondas estacionarias y una estación base.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En el campo de la comunicación inalámbrica, la tecnología de detección de alarma de ondas estacionarias es una de las tecnologías claves de un sistema de estación base. El objetivo de la tecnología de detección de alarmas de ondas estacionarias es detectar el comportamiento funcional de un sistema de alimentación de antena de estación base en una interfaz de aire de radio de estación base y un estado operativo de conexión del sistema de alimentación de antena de estación base a una estación base. Durante la detección de ondas estacionarias, se obtiene una relación de ondas estacionarias detectando las amplitudes de señales directas e inversas en un puerto de antena de estación base y realizando operaciones determinadas. Cuando la relación de ondas estacionarias supera un umbral preestablecido, se envía una alarma y se toman las medidas correspondientes.

Con el fin de detectar la relación de ondas estacionarias, un dispositivo de detección de ondas estacionarias se da a conocer en la técnica anterior. El dispositivo de detección de ondas estacionarias incluye principalmente un acoplador direccional, un circulador, detectores logarítmicos, un muestreador de potencia reflejada, una carga de potencia de transmisión y un amplificador de comparación. El método de detección de ondas estacionarias incluye las etapas siguientes. Cuando las señales de potencia de radiofrecuencias (RF) se aplican al circulador y luego, a la salida, al acoplador direccional, parte de las señales de salida se extraen por intermedio del acoplador direccional y se transmiten a un detector logarítmico para la detección de la potencia directa. Mientras tanto, debido a la reflexión de ondas estacionarias, partes de las señales de potencia de RF se reflejan en retorno y las señales reflejadas pasan primero a través de una extremidad de transmisión del circulador y luego, pasan a través del muestreador de potencia reflejada antes de ser absorbidas por una carga de potencia reflejada del circulador. Después de pasar a través del muestreador de potencia reflejada, parte de la potencia reflejada se muestrea y transmite a otro detector logarítmico para detección de la potencia reflejada. Los valores obtenidos mediante la detección de potencia directa e inversa se proporcionan, a la salida, al amplificador de comparación y luego, una señal de detección de ondas estacionarias se genera, a la salida, después de las operaciones de amplificación de comparación.

Aunque la técnica anterior puede realizar la recogida de una potencia directa y de una potencia inversa para la detección de ondas estacionarias y obtener una relación de ondas estacionarias, la técnica anterior introduce un circuito de detección dedicado y utiliza numerosos componentes cuando se adquiere un valor de potencia directa y un valor de potencia inversa, lo que aumenta los costes del producto.

En el documento US 6313644B1, se da a conocer una solución técnica para medir una relación de ondas estacionarias de tensión de una estación base, que comprende: una unidad para medir la relación de ondas estacionarias de tensión de un terminal transmisor acoplando una señal de entrada desde la estación base y comparando la diferencia de la señal acoplada y de una señal reflejada desde una antena de transmisión y otra unidad para medir la relación de ondas estacionarias de tensión de un terminal receptor comparando una señal de entrada, procedente de una unidad de prueba de estación base, con la señal reflejada desde un terminal receptor.

50 **SUMARIO DE LA INVENCION**

Para poder resolver el problema de que el dispositivo de detección de ondas estacionarias, en la técnica anterior, tiene un alto coste, la presente invención se refiere a un método de detección de ondas estacionarias, un dispositivo de detección de ondas estacionarias y una estación base capaz de recoger señales de potencia directa y señales de potencia inversa sin utilizar un circuito de detección dedicado.

En una forma de realización, la presente invención da a conocer un método de detección de ondas estacionarias, que incluye: la adquisición de un valor de potencia directa L1 en el dominio digital de un canal de transmisión directa y un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa y un valor de potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada en un mismo intervalo temporal, en donde la señal de potencia inversa muestreada es muestreada a partir de las señales de potencia inversa por un acoplador inverso y la obtención de una relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3; en donde la obtención de la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3 incluye: la obtención de un valor de potencia directa L4 en función de L1 y L2 y la obtención de la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L4 y de L3.

65

En una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de detección de ondas estacionarias, que incluye una primera unidad de adquisición, una segunda unidad de adquisición, una tercera unidad de adquisición y una unidad de cálculo de ondas estacionarias. La primera unidad de adquisición está adaptada para adquirir un valor de potencia directa L1 en el dominio digital de un canal de transmisión directa. La segunda unidad de adquisición está adaptada para adquirir un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa en un mismo intervalo temporal que el valor de potencia directa L1 en el dominio digital. La tercera unidad de adquisición está adaptada para adquirir un valor de potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada, en donde la señal de potencia inversa muestreada es objeto de muestreo a partir de las señales de potencia inversa por un acoplador inverso. La unidad de cálculo de ondas estacionarias, adaptada para obtener una relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3, en donde la relación de ondas estacionarias se obtiene en función del valor de L3 y un valor de potencia directa L4 que se obtiene sobre la base de L1 y L2, en donde los valores de L1, L2 y L3 se adquieren en un mismo intervalo temporal.

En una forma de realización, la presente invención da a conocer, además, una estación base, que incluye el dispositivo de detección de ondas estacionarias antes citado.

En el método de detección de ondas estacionarias, dado a conocer en la forma de realización de la presente invención, un valor de la potencia directa en el dominio digital L1 de un canal de transmisión directa y un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable son detectados y se obtiene un valor de potencia directa utilizando una relación entre el valor de la potencia en el dominio digital y el valor de ganancia del circuito de ganancia variable en el canal de transmisión directa de un sistema de estación base, en lugar de utilizar un detector logarítmico separado para detectar el valor de la potencia directa. En comparación con la técnica anterior, el método de detección de ondas estacionarias, dado a conocer en las formas de realización de la presente invención, no solamente puede realizar la recogida de una potencia directa y de una potencia inversa para la detección de ondas estacionarias, y obtener una relación de ondas estacionarias, sino que también puede hacer uso de circuitos en la técnica anterior sin añadir un circuito de detección de ondas estacionarias separado cuando se detecta el valor de la potencia directa y el valor de la potencia inversa y de este modo, pueden ahorrarse los costes de producción.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un circuito de control de potencia, en bucle cerrado, que aplica una forma de realización de un método según la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método de detección de ondas estacionarias según la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un dispositivo de detección de ondas estacionarias según la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una tercera unidad de adquisición en la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias según la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama esquemático de un módulo de procesamiento de realimentación en la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias según la presente invención y

La Figura 6 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una estación base según la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de detección de ondas estacionarias, un dispositivo de detección de ondas estacionarias para poner en práctica el método y una estación base. Para un mejor conocimiento de la solución técnica de la presente invención, las formas de realización dadas a conocer en la presente invención se describen en detalle, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

En un sistema de estación base existente, para obtener una potencia de salida de una estación base que cumpla requisitos de configuración, se suele utilizar un método de control de ganancia en bucle cerrado, esto es, los requisitos del sistema de estación base se cumplen acoplando la potencia de salida de una extremidad de la estación base y controlando la potencia de salida de la estación base. La Figura 1 es un diagrama esquemático de un circuito de control de potencia, en bucle cerrado, que aplica una forma de realización de un método según la presente invención.

El circuito de control de potencia, en bucle cerrado, incluye principalmente una unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado 160, un módulo de procesamiento de realimentación 150 y un acoplador directo 140.

5 Cuando funciona la estación base, la consistencia de la ganancia de un circuito de ganancia variable 120 en un  
 10 circuito analógico de un canal de transmisión es deficiente, esto es, diferentes muestras presentan diferentes  
 15 ganancias y el valor de la ganancia de la misma muestra varía, de forma no lineal, con la temperatura y la  
 20 frecuencia. Una extremidad de entrada del acoplador directo 140 está acoplada a una extremidad de salida directa  
 de un duplexor 130. El acoplador directo 140 está adaptado para muestrear señales de potencia directa y  
 proporcionar, a la salida, una señal de potencia directa muestreada. El módulo de procesamiento de realimentación  
 25 150 procesa la señal de potencia directa muestreada y luego, proporciona, a la salida, una señal de potencia directa  
 muestreada en un dominio digital. Una extremidad de entrada de la unidad de procesamiento de control de potencia  
 en bucle cerrado 160 está conectada a una extremidad de salida del módulo de procesamiento de realimentación  
 30 150. La unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado 160 ajusta un valor de la ganancia  
 generado por el circuito de ganancia variable 120 en función de una potencia en el dominio digital (esto es, la  
 potencia en el punto A en la Figura 1) de un canal de transmisión directa, a la salida, por intermedio de una unidad  
 de procesamiento digital de canal 110 y la señal de potencia directa muestreada en el dominio digital, con lo que se  
 35 asegura que una potencia de salida total (esto es, la potencia en el punto B en la Figura 1) de la estación base  
 cumpla los requisitos de configuración del sistema. Durante el funcionamiento práctico del sistema de la estación  
 base, si el módulo de procesamiento de realimentación 150 detecta que la señal de potencia directa muestreada es  
 menor que un valor predeterminado, se aumenta un valor de ganancia del circuito de ganancia variable 120, de  
 modo que la potencia de salida del sistema de estación base alcanzará el valor predeterminado.

40 La Figura 2 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método de detección de ondas estacionarias  
 según la presente invención.

En la etapa A1, un valor de potencia directa en el dominio digital L1 de un canal de transmisión directa, un valor de  
 45 ganancia L2 de un circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa y un valor de potencia inversa L3 de  
 una señal de potencia inversa muestreada en un mismo intervalo temporal son objeto de adquisición.

En un mismo intervalo temporal, el valor de potencia directa en el dominio digital L1 de un canal de transmisión  
 50 directa, el valor de ganancia L2 del circuito de ganancia variable 120 del canal de transmisión directa y el valor de  
 potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada son objeto de adquisición.

En la forma de realización de la presente invención, la señal de potencia inversa muestreada es digitalizada por el  
 55 módulo de procesamiento de realimentación 150 en el circuito de control de potencia en bucle cerrado y el valor de  
 potencia inversa L3 se adquiere luego detectando una señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital.  
 Además, el método para la adquisición del valor de la potencia inversa L3 de la señal de potencia inversa no está así  
 limitado y pueden utilizarse también otros métodos.

En la etapa A2: se obtiene una relación de ondas estacionarias según los valores de L1, L2 y L3.

En la forma de realización de la presente invención, un valor de potencia directa L4 puede obtenerse en función del  
 60 valor de potencia directa en el dominio digital L1 adquirida y el valor de ganancia L2 del circuito de ganancia variable  
 120. A continuación, puede obtenerse la relación de ondas estacionarias en función del valor de la potencia directa  
 L4 y del valor de la potencia inversa L3.

En comparación con la técnica anterior, la forma de realización del método de detección de ondas estacionarias, en  
 65 la presente invención, puede adquirir un valor de potencia directa L4 y un valor de potencia inversa L3, en un mismo  
 intervalo temporal, utilizando los circuitos existentes en el sistema de estación base, cuando se realiza la recogida  
 del valor de potencia directa y del valor de potencia inversa sin añadir un circuito de detección separado, con lo que  
 pueden reducirse los costes de producción.

70 Cuando se obtiene la relación de ondas estacionarias, la forma de realización del método de detección de ondas  
 estacionarias, en la presente invención, puede detectar múltiples conjuntos de L1, L2 y L3 y puede obtener valores  
 medios de los múltiples L1, L2 y L3 por separado. De este modo, se puede aumentar la precisión de la detección de  
 ondas estacionarias.

La forma de realización del método de detección de ondas estacionarias, en la presente invención, puede incluir,  
 además, la etapa siguiente entre las etapas A1 y A2.

Se determina si los valores adquiridos de L1, L2 y L3 son válidos en función de los parámetros básicos del sistema  
 75 de estación base. Si se determina que los valores de L1, L2 y L3 son todos ellos válidos, se inicia la etapa de  
 obtener la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3. Si se determina que cualquiera  
 de los valores de L1, L2 y L3 no son válidos, se interrumpe el proceso de detección de ondas estacionarias corriente  
 y se realiza de nuevo la etapa de adquisición del valor de potencia directa en el dominio digital L1 del canal de  
 transmisión directa, el valor de ganancia L2 del circuito de ganancia variable 120 del canal de transmisión directa y  
 el valor de potencia inversa L3 de la señal de potencia inversa muestreada en un mismo intervalo temporal.

La determinación de la razonabilidad de los valores de L1, L2 y L3 adquiridos se añade en la forma de realización del método de detección de ondas estacionarias en la presente invención y de este modo, puede aumentarse la precisión de la detección de ondas estacionarias.

5 La Figura 3 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un dispositivo de detección de ondas estacionarias según la presente invención.

10 El dispositivo de detección de ondas estacionarias incluye principalmente una primera unidad de adquisición 210, una segunda unidad de adquisición 220, una tercera unidad de adquisición 230 y una unidad de cálculo de ondas estacionarias 240.

La primera unidad de adquisición 210 está adaptada para adquirir un valor de potencia directa en el dominio digital L1 de un canal de transmisión directa.

15 La segunda unidad de adquisición 220 está adaptada para adquirir un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable 120 del canal de transmisión directa.

20 La tercera unidad de adquisición 230 está adaptada para adquirir un valor de potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada.

La unidad de cálculo de ondas estacionarias 240 está adaptada para obtener una relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3.

25 La forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias, en la presente invención, puede incluir, además, una unidad de determinación 250 y una unidad de iniciación operativa 260.

30 La unidad de determinación 250 está adaptada para determinar la validez del valor de L1 adquirido por la primera unidad de adquisición 210, el valor de L2 adquirido por la segunda unidad de adquisición 220 y el valor de L3 adquirido por la tercera unidad de adquisición 230. Puesto que los valores de L1, L2 y L3 son parámetros relacionados con sistemas de estación base específicos, tienen algunos márgenes razonables, respectivamente. La unidad de iniciación operativa 260 activa la unidad de cálculo de ondas estacionarias 240 para obtener la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3 si la unidad de determinación 250 determina que los valores de L1, L2 y L3 son todos ellos válidos.

35 La determinación de razonabilidad de los valores de L1, L2 y L3 adquiridos se añade en la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias en la presente invención y de este modo, puede aumentar la precisión de la detección del dispositivo de detección de ondas estacionarias.

40 La unidad de cálculo de ondas estacionarias 240 obtiene la relación de ondas estacionarias en función de los valores medios de múltiples L1, L2 y L3, por separado.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de la tercera unidad de adquisición en la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias según la presente invención.

45 La tercera unidad de adquisición 230 puede incluir: un acoplador inverso 231, el módulo de procesamiento de realimentación 150 y un módulo de detección 232. El acoplador inverso 231 tiene una extremidad de entrada acoplada a una extremidad de salida inversa de un duplexor y una extremidad de salida acoplada a una extremidad de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150. El acoplador inverso 231 está adaptado para muestrear señales de potencia inversa de muestra y proporcionar, a la salida, una señal de potencia inversa muestreada.

50 El módulo de procesamiento de realimentación 150 está adaptado para convertir la señal de potencia inversa muestreada, a la salida, por el acoplador inverso 231 en una señal de potencia inversa muestreada en un dominio digital y proporcionar, a la salida, la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital.

55 El módulo de detección 232 está adaptado para detectar el valor de potencia inversa L3 de la señal de potencia inversa muestreada en la salida del dominio digital por el módulo de entrada de realimentación 150.

60 En la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias en la presente invención, acoplador inverso 231 adquiere la señal de potencia inversa muestreada y luego, el módulo de procesamiento de realimentación 150 convierte la señal de potencia inversa muestreada en una señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital y el módulo de detección 232 detecta un valor de potencia de la señal de potencia inversa muestreada, en el dominio digital, que se proporciona, a la salida, por el módulo de procesamiento de realimentación 150 para obtener el valor de potencia inversa L3. La técnica anterior requiere el uso de detectores logarítmicos en la adquisición de un valor de potencia directa y de un valor de potencia inversa. Sin embargo, la forma de realización de la presente invención utiliza el módulo de procesamiento de realimentación 150 y el módulo de detección 232 para adquirir el valor de potencia inversa L3 sin utilizar ningún detector logarítmico y el módulo de procesamiento de

realimentación 150 existe en un circuito de control de potencia en bucle cerrado ya existente. La forma de realización de la presente invención adquiere, además, un valor de potencia directa en función de una relación de potencia del circuito de control de potencia en bucle cerrado. Por lo tanto, la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias, en la presente invención, utiliza un circuito en bucle cerrado existente para la detección de ondas estacionarias sin utilizar un circuito de detección dedicado y de este modo, puede reducirse el coste del dispositivo de detección de ondas estacionarias.

La Figura 5 es un diagrama esquemático del módulo de procesamiento de realimentación en la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias según la presente invención.

El módulo de procesamiento de realimentación 150 puede incluir, además, un mezclador 151 y un convertidor analógico a digital (A/D) 152. El mezclador 151 está adaptado para realizar el procesamiento de la frecuencia convertida para la señal de potencia inversa muestreada proporcionada, a la salida, por el acoplador inverso 231 y luego, la señal procesada se proporciona por el mezclador 151. El convertidor A/D 152 está adaptado para convertir la señal de salida del mezclador 151 en la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital y la señal de salida del mezclador 151 es una señal de potencia inversa muestreada de frecuencia convertida. Además, en comparación con la técnica anterior en donde la detección de potencia se realiza por un detector logarítmico, la forma de realización del dispositivo de detección de ondas estacionarias, en la presente invención, utiliza el convertidor A/D que tiene una alta precisión y buena estabilidad cuando se detecta el valor de potencia inversa, con lo que se puede aumentar la precisión de la detección y la estabilidad en temperatura del dispositivo de detección de ondas estacionarias.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una estación base según la presente invención.

La forma de realización de la estación base, dada a conocer en la presente invención, incluye principalmente: la primera unidad de adquisición 210, la segunda unidad de adquisición 220, la tercera unidad de adquisición 230 y la unidad de cálculo de ondas estacionarias 240. La primera unidad de adquisición 210 está adaptada para adquirir el valor de potencia directa en el dominio digital L1 de un canal de transmisión directa. La segunda unidad de adquisición 220 está adaptada para adquirir un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa. La tercera unidad de adquisición 230 está adaptada para adquirir el valor de potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada. La unidad de cálculo de ondas estacionarias 240 está adaptada para obtener la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3.

La forma de realización de una estación base, dada a conocer en la presente invención puede incluir, además, la unidad de determinación 250 y la unidad de iniciación operativa 260.

La unidad de determinación 250 está adaptada para determinar si los valores de L1, L2 y L3 son válidos.

La unidad de iniciación operativa 260 está adaptada para activar la unidad de cálculo de ondas estacionarias 240 para obtener la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3 si la unidad de determinación 250 determina que todos los valores de L1, L2 y L3 son válidos.

La tercera unidad de adquisición 230, en la forma de realización de la estación base en la presente invención, puede incluir el acoplador inverso 231, el módulo de procesamiento de realimentación 150 y el módulo de detección 232.

El acoplador inverso 231 presenta una extremidad de entrada acoplada a una extremidad de salida inversa de un duplexor y una extremidad de salida acoplada a una extremidad de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150. El acoplador inverso 231 está adaptado para muestrear las señales de potencia inversa y proporcionar, a la salida, una señal de potencia inversa muestreada.

El módulo de procesamiento de realimentación 150 está adaptado para convertir la señal de potencia inversa muestreada, a la salida, por el acoplador inverso 231, en una señal de potencia inversa muestreada en un dominio digital y proporcionar la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital.

El módulo de detección 232 está adaptado para detectar el valor de la potencia inversa L3 de la señal de potencia inversa muestreada, en el dominio digital, que se proporciona, a la salida, por el módulo de procesamiento de realimentación 150.

La forma de realización de la estación base en la presente invención, puede incluir, además, un acoplador directo 140, una unidad de conmutación 270, una unidad de control de conmutación 280 y la unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado 160.

El acoplador directo 140 presenta una extremidad de entrada acoplada a una extremidad de salida directa del duplexor y una extremidad de salida acoplada a la extremidad de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150. El acoplador directo 140 está adaptado para muestrear señales de potencia directa y

proporcionar, a la salida, una señal de potencia directa muestreada. El módulo de procesamiento de realimentación 150 está adaptado, además, para convertir la salida de señal de potencia directa muestreada por el acoplador directo 140 en una señal de potencia directa muestreada en el dominio digital y proporcionar, a la salida, la señal de potencia directa muestreada en el dominio digital.

5 La unidad de conmutación 270 está adaptada para conmutar una señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 entre la señal de potencia directa muestreada y la señal de potencia inversa muestreada.

10 La unidad de control de conmutación 280 está adaptada para controlar la operación de conmutación de la unidad de conmutación 270.

15 La unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado 160 presenta una extremidad de entrada conectada a una extremidad de salida del módulo de procesamiento de realimentación 150 y una extremidad de salida conectada al circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa. La unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado 160 está adaptada para ajustar un valor de ganancia del circuito de ganancia variable 120 del canal de transmisión directa en función de la señal de potencia directa muestreada de la entrada después de que la unidad de conmutación 270 conmute la señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 a la señal de potencia directa muestreada.

20 En la forma de realización de la presente invención, la estación base puede realizar una multiplexación por división de tiempos en el circuito de control de potencia en bucle cerrado. Cuando la unidad de conmutación 270 conmuta la señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 a la señal de potencia directa muestreada, esto es, la extremidad de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 está conectada a la extremidad de salida del acoplador directo 140, el circuito de control de potencia en bucle cerrado está adaptado para controlar una potencia de salida de la estación base, para ajustar un valor de ganancia del circuito de ganancia variable 120 y para garantizar una potencia estable de una señal de potencia de transmisión directa de la estación base. Cuando la unidad de conmutación 270 conmuta la señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 a la señal de potencia inversa muestreada, esto es, la extremidad de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 está conectada a la extremidad de salida del acoplador inverso 231, el circuito de control de potencia en bucle cerrado realiza la detección de ondas estacionarias. Por lo tanto, la forma de realización de la estación base, en la presente invención, puede realizar, a la vez, la función de control de potencia en bucle cerrado y la función de detección de ondas estacionarias. La función de detección de ondas estacionarias y la función de control de potencia en bucle cerrado se aplican en la multiplexación por división de tiempos, de modo que se pueda compartir parte del circuito de hardware y de este modo, se puede reducir el coste de la estación base.

35 En la forma de realización de la presente invención, el módulo de procesamiento de realimentación puede incluir, además, un mezclador 151 y un convertidor A/D 152. El mezclador 151 está adaptado para realizar el procesamiento de frecuencia convertida a la salida de la señal de potencia inversa muestreada por el acoplador inverso 231 cuando la señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 se conmuta a la señal de potencia inversa muestreada. El mezclador 151 está adaptado para realizar el procesamiento de frecuencia convertida de la señal de potencia directa muestreada a la salida por el acoplador inverso 140 cuando la señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación 150 se conmuta a la señal de potencia directa muestreada. A continuación, la señal procesada del mezclador 151 se proporciona por el propio mezclador 151. En consecuencia, el convertidor A/D 152 está adaptado para convertir la señal de potencia inversa muestreada de frecuencia convertida y proporcionar por el mezclador 151, a la salida, en la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital o para convertir la señal de potencia directa muestreada, de frecuencia convertida, y proporcionar, a la salida, por el mezclador 151 en la señal de potencia directa muestreada en el dominio digital. En comparación con la técnica anterior, en donde la detección de potencia se realiza por un detector logarítmico, la forma de realización de la estación base en la presente invención utiliza el convertidor A/D que tiene las características de alta precisión y buena estabilidad cuando se detecta el valor de potencia inversa, con lo que puede aumentarse la precisión de la detección y la estabilidad de la temperatura de la detección de ondas estacionarias.

50 La unidad de conmutación 270 puede ser un interruptor monopolar de dos posiciones u otros componentes que presenten una función de selección de la señal de entrada. La unidad de cálculo de ondas estacionarias 240 y la unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado 160 se aplican en una multiplexación por división de tiempos, de modo que se pueda reducir el coste de la producción.

60 A través de las descripciones de las formas de realización precedentes, los expertos en esta técnica pueden entender que la presente invención puede ponerse en práctica por hardware solamente o por software y una plataforma de hardware universal necesaria. Sobre la base de dichos conocimientos, la solución técnica bajo la presente invención puede materializarse en la forma de un producto de software. El producto de software puede memorizarse en un medio de memorización no volátil, que puede ser una memoria de solamente lectura de disco compacto (CD-ROM), una unidad USB flash o un disco duro extraíble. El producto de software incluye varias

65

instrucciones que permiten a un dispositivo informático (ordenador personal, servidor o dispositivo de red) realizar los métodos dados a conocer en la forma de realización de la presente invención.

- 5 El método de detección de ondas estacionarias, el dispositivo de detección de ondas estacionarias y la estación base, dados a conocer en la forma de realización de la presente invención, se describieron anteriormente en detalle. Los expertos en esta técnica pueden realizar variaciones y modificaciones a la presente invención en función de las puestas en práctica específicas y de los alcances de aplicación según la presente invención. Por lo tanto, la especificación no deberá interpretarse como una limitación de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de detección de ondas estacionarias, que comprende:
- 5 la adquisición (A1), en un mismo intervalo temporal, de un valor de potencia directa L1 en el dominio digital de un canal de transmisión directa y de un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa y de un valor de potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada, en donde la señal de potencia inversa muestreada es muestreada a partir de señales de potencia inversa por un acoplador inverso (231) y
- 10 la obtención (A2) de una relación de ondas estacionarias en función de los valores L1, L2 y L3;
- en donde la obtención de la relación de ondas estacionarias en función de los valores de L1, L2 y L3 comprende:
- 15 la obtención de un valor de potencia directa L4 en función de L1 y de L2 y
- la obtención de la relación de ondas estacionarias en función L4 y de L3.
2. El método de detección de ondas estacionarias según la reivindicación 1, en donde la adquisición de L3 comprende:
- 20 la digitalización de una señal de potencia inversa muestreada por un módulo de procesamiento de realimentación en un circuito de control de potencia en bucle cerrado;
- 25 la adquisición de L3 detectando una señal de potencia inversa muestreada en un dominio digital.
3. El método de detección de ondas estacionarias según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 que comprende, además:
- 30 la determinación de que los valores de L1, L2 y L3 son todos ellos válidos antes de obtener la relación de ondas estacionarias.
4. El método de detección de ondas estacionarias según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la obtención de la relación de ondas estacionarias comprende:
- 35 la obtención de valores medios de múltiples L1, L2 y L3 por separado;
- la obtención de la relación de ondas estacionarias en función de los valores medios de los múltiples L1, L2 y L3.
- 40 5. Un dispositivo de detección de ondas estacionarias que comprende:
- una primera unidad de adquisición (210), adaptada para adquirir un valor de potencia directa L1 en el dominio digital de un canal de transmisión directa;
- 45 una segunda unidad de adquisición (220), adaptada para adquirir un valor de ganancia L2 de un circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa;
- una tercera unidad de adquisición (230), adaptada para adquirir un valor de potencia inversa L3 de una señal de potencia inversa muestreada, en donde la señal de potencia inversa muestreada se muestrea a partir de señales de potencia inversa por un acoplador inverso (231) y
- 50 una unidad de cálculo de ondas estacionarias (240), adaptada para obtener una relación de ondas estacionarias en función de L1, L2 y L3, en donde la relación de ondas estacionarias se obtiene en función de L3 de un valor de potencia directa L4 obtenido en función de L1 y L2, en donde las magnitudes de L1, L2 y L3 se adquieren en un mismo intervalo temporal.
- 55 6. El dispositivo de detección de ondas estacionarias según la reivindicación 5, que comprende, además:
- una unidad de determinación (250), adaptada para determinar si las magnitudes de L1, L2 y L3 son válidas y
- 60 una unidad de iniciación operativa (260), adaptada para activar la unidad de cálculo de ondas estacionarias (240) con el fin de obtener la relación de ondas estacionarias en función de las magnitudes de L1, L2 y L3 si la unidad de determinación determina que las magnitudes de L1, L2 y L3 son todas ellas válidas.
- 65 7. El dispositivo de detección de ondas estacionarias según la reivindicación 5 o 6, en donde la tercera unidad de adquisición comprende:

dicho acoplador inverso (231), acoplado al nivel de una extremidad de entrada a una extremidad de salida inversa de un duplexor y en una extremidad de salida a una extremidad de entrada de un módulo de procesamiento de realimentación (150) y adaptado para muestrear señales de potencia inversa y para proporcionar, a la salida, una señal de potencia inversa muestreada;

5 el módulo de procesamiento de realimentación (150), adaptado para convertir la salida de señal de potencia inversa muestreada, por el acoplador inverso (231), en una señal de potencia inversa muestreada en un dominio digital y proporcionar, a la salida, la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital y

10 un módulo de detección (232), adaptado para detectar el valor de potencia inversa L3 de la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital, a la salida, por el módulo de procesamiento de realimentación (150).

8. El dispositivo de detección de ondas estacionarias según la reivindicación 7, en donde el módulo de procesamiento de realimentación comprende:

15 un mezclador (151), adaptado para realizar el procesamiento de conversión de frecuencia en la señal de potencia inversa muestreada obtenida a la salida por el acoplador inverso (231) y proporcionar, a la salida, la señal procesada y

20 un convertidor analógico/digital, A/D (152), adaptado para convertir la señal de potencia inversa muestreada convertida en frecuencia y proporcionada, a la salida, por el mezclador (151) en la señal de potencia inversa muestreada en el dominio digital.

9. El dispositivo de detección de ondas estacionarias según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde la unidad de cálculo de ondas estacionarias (240) obtiene la relación de ondas estacionarias en función de valores medios de múltiplos L1, L2 y L3.

10. Una estación base, que comprende un dispositivo de detección de ondas estacionarias según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9.

11. La estación base según la reivindicación 10 que comprende, además:

35 una unidad de conmutación (270), adaptada para conmutar una señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación (150) entre la señal de potencia directa muestreada y la señal de potencia inversa muestreada;

una unidad de control de conmutación (280), adaptada para controlar la operación de conmutación de la unidad de conmutación (270).

12. La estación base según la reivindicación 11 que comprende, además:

40 un acoplador directo (140) adaptado para muestrear señales de potencia directa y proporcionar, a la salida, una señal de potencia directa muestreada, en donde el acoplador directo (140) presenta una extremidad de entrada acoplada a una extremidad de salida directa del duplexor (130) y una extremidad de salida acoplada a la extremidad de entrada del módulo de procesamiento de realimentación (150) y el módulo de procesamiento de realimentación (150) está adaptado, además, para convertir la señal de potencia directa muestreada proporcionada a la salida por el acoplador directo (140) en una señal de potencia directa muestreada en el dominio digital y proporcionar, a la salida, la señal de potencia directa muestreada en el dominio digital y

50 una unidad de procesamiento de control de potencia en bucle cerrado (160), adaptada para ajustar un valor de ganancia del circuito de ganancia variable del canal de transmisión directa en función de la señal de potencia directa muestreada de entrada en el dominio digital después de que la unidad de conmutación conmute la señal de entrada del módulo de procesamiento de realimentación (150) en la señal de potencia directa muestreada.

13. La estación base según la reivindicación 11 o 12, en donde:

55 el mezclador (151) está adaptado, además, para realizar un procesamiento de conversión de frecuencia en la señal de potencia directa muestreada proporcionada, a la salida, por el acoplador inverso (231) y

60 el convertidor A/D (152) está adaptado, además, para convertir la señal de potencia directa muestreada convertida en frecuencia y proporcionarla, a la salida, por el mezclador, en la señal de potencia directa muestreada en el dominio digital.

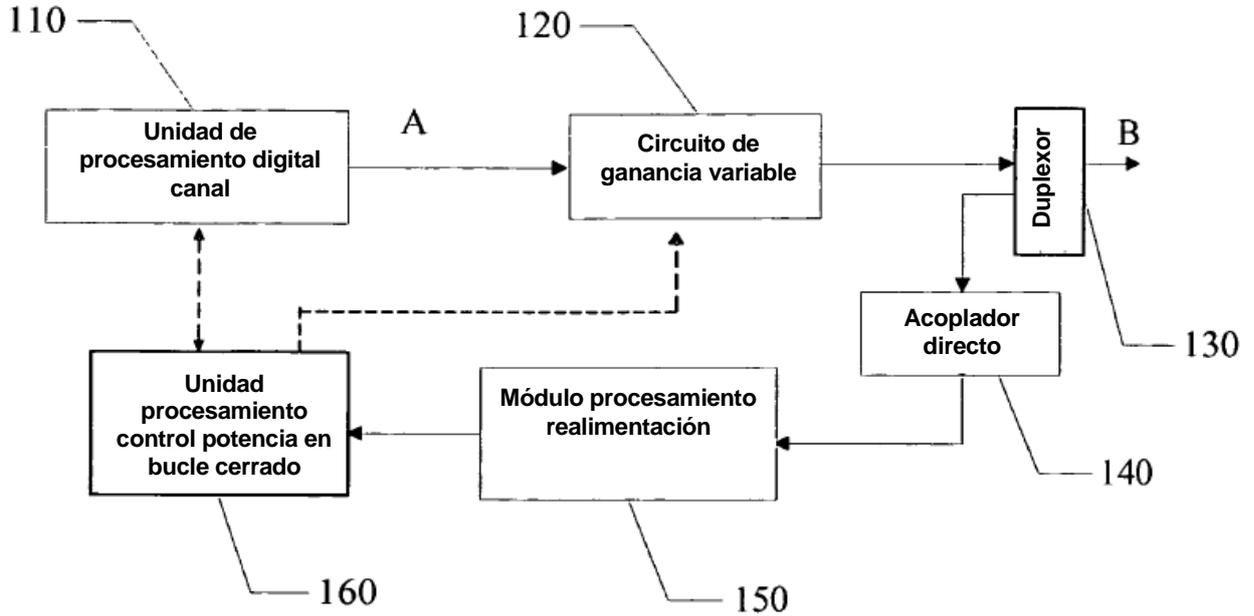


FIG. 1

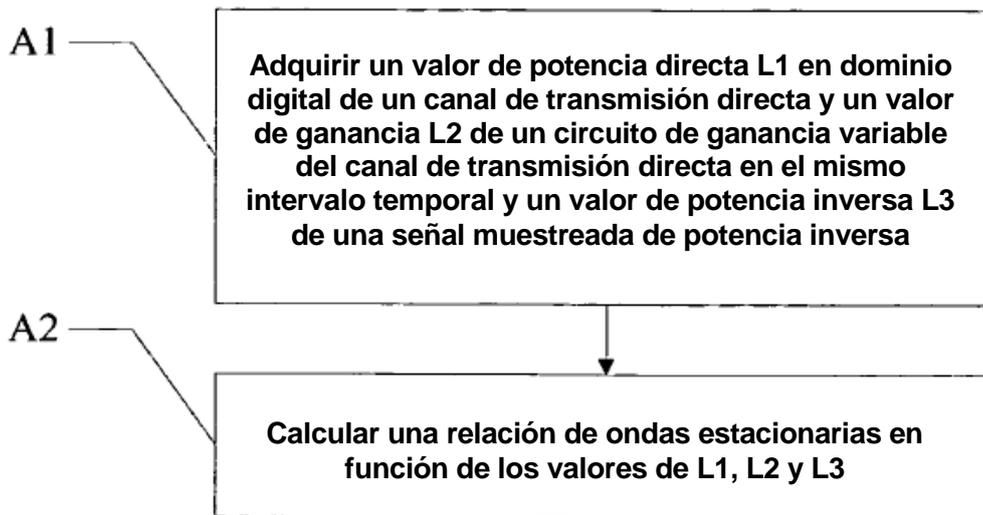


FIG. 2

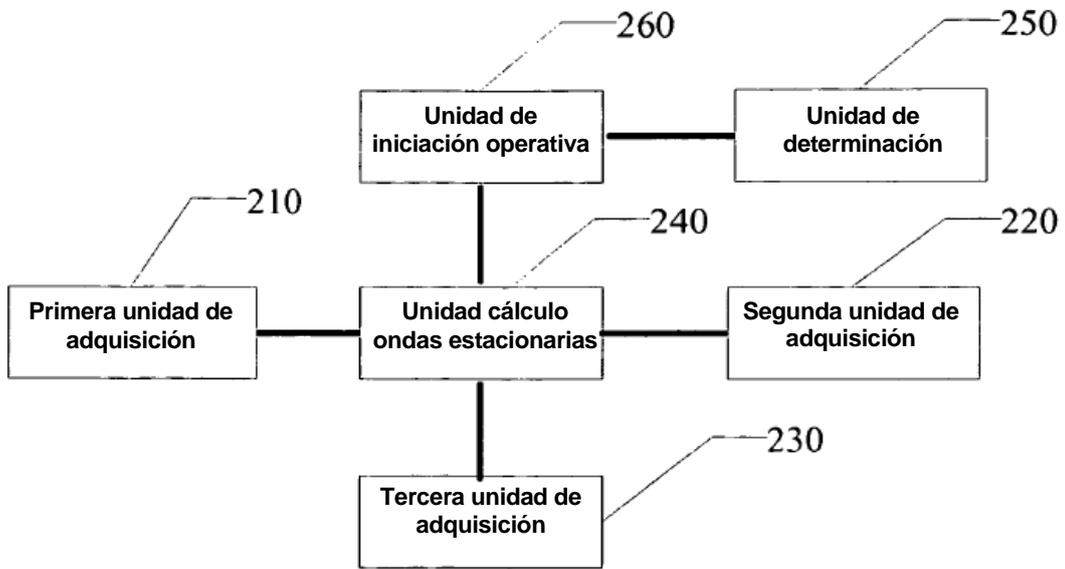


FIG. 3

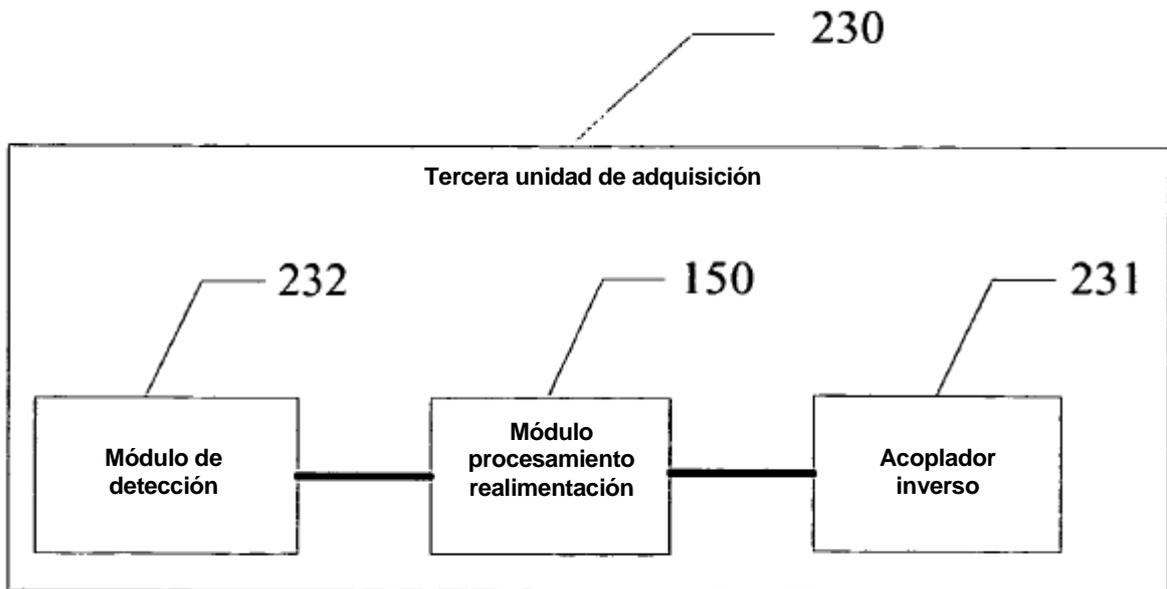


FIG. 4

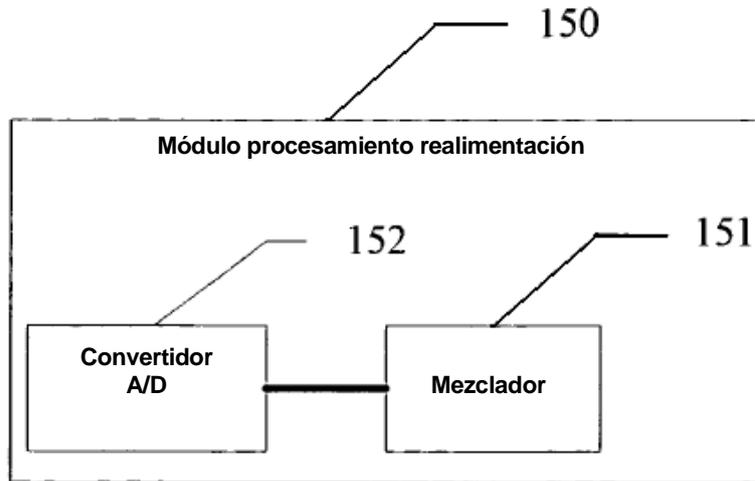


FIG. 5

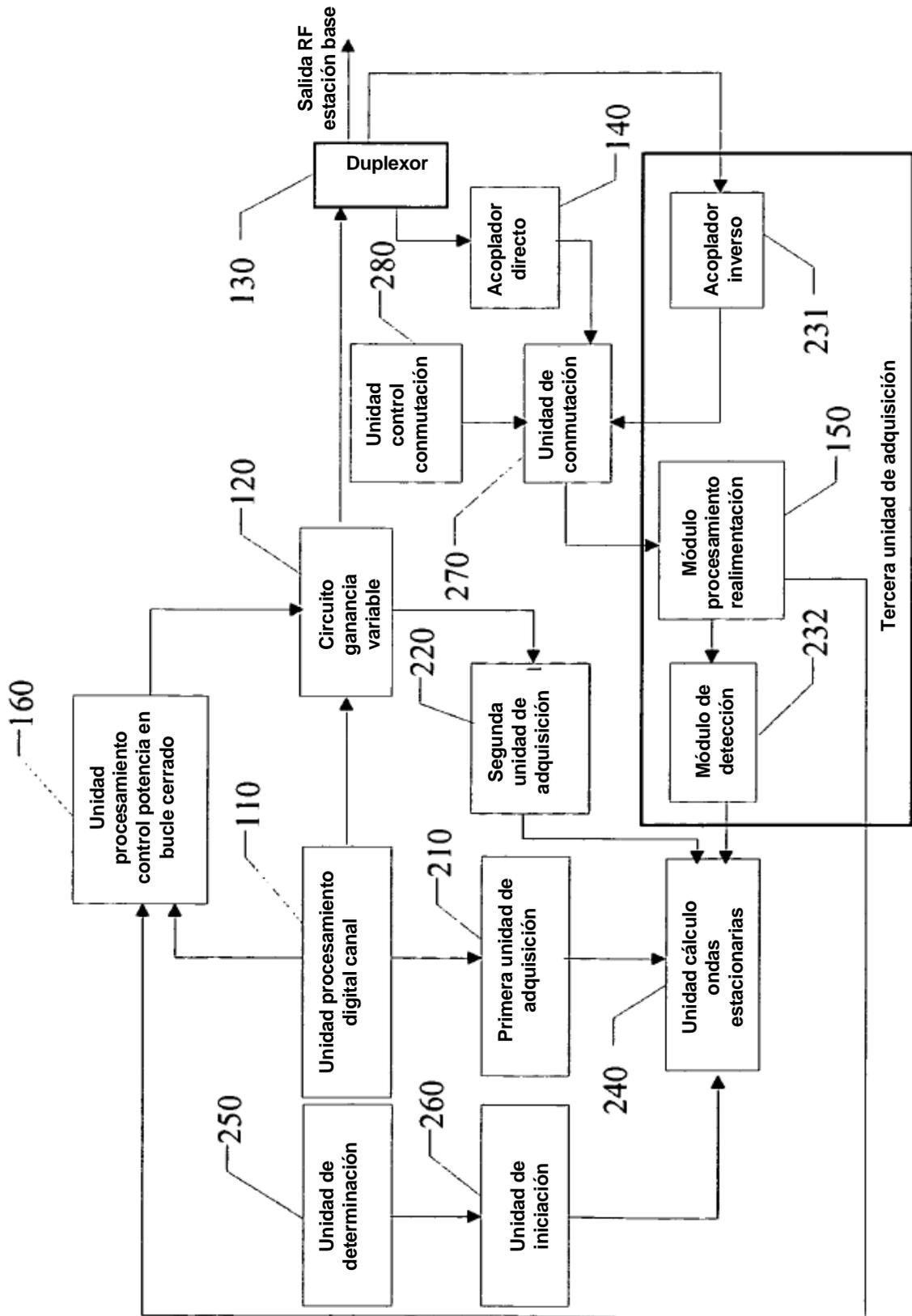


FIG. 6