

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 581**

51 Int. Cl.:

**H04W 88/08** (2009.01)

**H04B 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2015 PCT/CN2015/087674**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17028311**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2015 E 15901515 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3324701**

54 Título: **Unidad remota de radio, receptor y estación base**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.05.2020**

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

72 Inventor/es:  
**TANG, HAIZHENG y  
ZHOU, XIAOMIN**

74 Agente/Representante:  
**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 761 581 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

Unidad remota de radio, receptor y estación base

### 5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones de la presente invención se refieren al campo de las tecnologías de comunicaciones y, en particular, a una unidad remota de radio (inglés: Radio Remote Unit, RRU para abreviar), un receptor, y una estación base.

### 10 ANTECEDENTES

Con el desarrollo de la comunicación inalámbrica, se aumenta amente la cantidad de usuarios, y esto requiere una cantidad aumentada de bandas de frecuencia soportadas por una estación base. Para reducir los costes y la cantidad de antenas, que las múltiples bandas de frecuencia compartan una antena llegará a ser una tendencia en el futuro.

15

En la actualidad, una antena usada por la estación base es principalmente una antena de doble polarización. Una antena de doble polarización puede soportar 2R (dos recepciones), y dos antenas de doble polarización pueden soportar 4R (cuatro recepciones). Como se muestra en la FIG. 1A y la FIG. 1B, la FIG. 1A y la FIG. 1B son un diagrama esquemático de una composición de un receptor utilizado con frecuencia en la estación base actual. El receptor incluye

20

dos antenas de doble polarización (que soportan 4R), dos divisores de potencia (separadores de potencia), y múltiples canales de recepción (dos canales de recepción principales, dos canales de recepción de diversidad, y dos grupos de canales interfrecuencia, donde cada grupo de canales interfrecuencia incluye N-1 canales de recepción interfrecuencia). Cada canal de recepción incluye dos filtros iguales, un amplificador de bajo ruido, un atenuador de control numérico, un mezclador de frecuencia, un control automático de ganancia (inglés: automatic gain control, AGC

25

para abreviar), y un convertidor analógico a digital (inglés: analog-to-digital converter, ADC para abreviar). Para cada canal de recepción, primero se realiza el filtrado, por un primer filtro la primera vez, en una señal de radiofrecuencia que se recibe por la antena de doble polarización; entonces se realiza la amplificación por el amplificador de bajo ruido; luego se realiza el filtrado por un segundo filtro la segunda vez; entonces, se realiza al ajuste de atenuación por el atenuador de control numérico; después, se realiza la mezcla de frecuencia por el mezclador de frecuencia en la señal

30

de radiofrecuencia y una señal de oscilador local que se emite por un oscilador local; entonces se realiza el ajuste de ganancia mediante el AGC; y finalmente se realiza la conversión analógica a digital por el ADC, de manera que se obtiene una señal digital. En la FIG. 1A y la FIG. 1B, un "filtro  $R_i$ " representa que una banda de paso del filtro es una banda de frecuencia  $R_i$ , donde  $1 \leq i \leq N$ . El receptor puede soportar no sólo un modo intrafrecuencia (es decir, una banda de frecuencia de una señal transmitida en el canal de recepción de diversidad es la misma que una banda de

35

frecuencia de una señal transmitida en el canal de recepción principal), sino que también un modo interfrecuencia (es decir, una banda de frecuencia de una señal transmitida en un canal interfrecuencia es diferente de la banda de frecuencia de una señal transmitida en el canal de recepción principal).

40

Sin embargo, el receptor tiene las siguientes desventajas: Aumenta la cantidad de bandas de frecuencia soportadas por la estación base al aumentar principalmente la cantidad de canales de recepción (incluyendo un canal de recepción de diversidad y un canal de recepción interfrecuencia) en el receptor; sin embargo, una mayor cantidad de canales de recepción conduce a un mayor volumen del receptor, y esto es desfavorable para la miniaturización de la estación base; además, los costes para desplegar múltiples canales de recepción son relativamente altos.

45

El documento CN 101877917 A se refiere a una unidad de radio remota que comprende un módulo de transceptor de radiofrecuencia, un módulo de amplificador de potencia, un combinador de antena, un módulo de interfaz de fibra óptica, un módulo de frecuencia intermedia digital y un módulo de fuente de alimentación, donde el módulo de transceptor de radiofrecuencia comprende dos transmisores independientes y dos receptores independientes, así como dos módulos de oscilación local de radiofrecuencia que funcionan en la banda de frecuencia A y la banda de

50

frecuencia B, respectivamente. El módulo de amplificador de potencia comprende un circuito amplificador de potencia de banda ancha de doble canal capaz de cubrir la banda de frecuencia A y la banda de frecuencia B, así como dos circuladores que funcionan en la banda de frecuencia A y la banda de frecuencia B respectivamente; y el combinador de antena tiene la función de un filtro de la banda de frecuencia A y la banda de frecuencia B y la función de combinación de señal y está conectado a los dos circuladores. La utilización de la unidad de radio remota puede

55

admitir bandas de doble frecuencia y canales dobles.

### RESUMEN

60

Las realizaciones de la presente invención proporcionan una unidad remota de radio, un receptor y una estación base para reducir la cantidad de canales de recepción, de manera que se reduce un volumen de un receptor, una estación base se miniaturiza, y se pueden reducir los costes para desplegar los canales de recepción.

Para lograr el objeto anterior, se usan las siguientes soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención:

- Según un primer aspecto de las realizaciones de la presente invención, se proporciona una unidad remota de radio RRU, que incluye al menos un par de canales de recepción, un primer módulo de oscilador local, un segundo módulo de oscilador local, un conmutador de conmutación de oscilador local, y un controlador, donde cada par de canales de recepción incluye un primer canal de recepción y un segundo canal de recepción, el primer canal de recepción está conectado al primer módulo de oscilador local, el segundo canal de recepción está conectado al primer módulo de oscilador local y el segundo módulo de oscilador local al usar el conmutador de conmutación de oscilador local, y el controlador está conectado al segundo módulo de oscilador local y el conmutador de conmutación de oscilador local;
- 5 cada canal de recepción en cada par de canales de recepción incluye un módulo de filtrado, un módulo de mezcla de frecuencia conectado al módulo de filtrado, y un módulo de procesamiento digital conectado al módulo de mezcla de frecuencia, donde un módulo de mezcla de frecuencia en el primer canal de recepción está conectado al primer módulo de oscilador local, y un módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción está conectado a el primer módulo de oscilador local y el segundo módulo de oscilador local utilizando el conmutador de conmutación de oscilador local; y
- 10 el controlador está configurado para: recibir un modo operativo que es enviado por una estación base; y si el modo operativo es un modo infrafrecuencia, controlar el conmutador de conmutación de oscilador local para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción está conectado al primer módulo de oscilador local; o si el modo operativo es un modo interfrecuencia, controlar el conmutador de conmutación de oscilador local para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción está conectado al segundo módulo de oscilador local, y configurar una frecuencia de una señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local como una frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia.
- 25 Con referencia al primer aspecto, en una primera posible implementación del primer aspecto, el módulo de filtrado incluye un submódulo de filtrado de primer orden, un amplificador de bajo ruido conectado al submódulo de filtrado de primer orden, un submódulo de filtrado de segundo orden conectado al amplificador de bajo ruido, y un atenuador de control numérico conectado al submódulo de filtrado de segundo orden;
- 30 un submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción incluye un primer filtro y N segundos filtros, una banda de paso del primer filtro es una primera banda de frecuencia, y todas las bandas de paso de los N segundos filtros son diferentes de la banda de paso del primer filtro; y un submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción incluye filtros que son los mismos que los filtros incluidos en el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción, donde N es un número entero positivo;
- 35 un submódulo de filtrado de segundo orden en el segundo canal de recepción incluye un tercer filtro, y una banda de paso del tercer filtro es la primera banda de frecuencia; un submódulo de filtrado de primer orden en el segundo canal de recepción incluye un filtro que es el mismo que el tercer filtro; un módulo de filtrado en el segundo canal de recepción incluye además un conmutador de 1 de entre N; y un atenuador de control numérico en el segundo canal de recepción está conectado a los N segundos filtros y el tercer filtro utilizando el interruptor 1 de entre N; y
- 40 el controlador está conectado al conmutador de 1 de entre N, y está configurado para: si el modo operativo es el modo infrafrecuencia, controlar el conmutador de 1 de entre N para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico en el segundo canal de recepción está conectado al tercer filtro; o si el modo operativo es el modo interfrecuencia, controlar el conmutador de 1 de entre N para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico en el segundo canal de recepción está conectado a un filtro, en los N segundos filtros, cuya banda de paso es una banda de paso indicada por el modo interfrecuencia.
- 45 Con referencia a la primera posible implementación del primer aspecto, en una segunda posible implementación del primer aspecto, el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción es un primer multiplexor que incluye el primer filtro y los N segundos filtros, y el submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción es un segundo multiplexor que es el mismo que el primer multiplexor.
- 50 Con referencia a la primera posible implementación del primer aspecto, en una tercera posible implementación del primer aspecto, el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción incluye un combinador, el primer filtro, y los N segundos filtros, donde el primer filtro y los N segundos filtros están conectados al combinador; y el submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción es un tercer multiplexor que incluye los filtros
- 55 que son los mismos que los filtros incluidos en el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción.
- Con referencia a las posibles implementaciones anteriores del primer aspecto, en una cuarta posible implementación del primer aspecto, el módulo de mezcla de frecuencia en el primer canal de recepción y el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción son mezcladores de frecuencia; y un módulo de procesamiento digital en el primer canal de recepción y un módulo de procesamiento digital en el segundo canal de recepción incluyen un control automático de ganancia, AGC y un convertidor analógico a digital, ADC, que está conectado al AGC.
- 60

Con referencia a la cuarta posible implementación del primer aspecto, en una quinta posible implementación del primer aspecto, el submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción está conectado a una interfaz de una antena de doble polarización, y el submódulo de filtrado de primer orden en el segundo canal de recepción está  
5 conectado a la otra interfaz de la antena de doble polarización.

Con referencia a la cuarta posible implementación del primer aspecto, en una sexta posible implementación del primer aspecto, el al menos un par de canales de recepción incluye un primer par de canales de recepción y un segundo par de canales de recepción, un submódulo de filtrado de primer orden en un primer canal de recepción en el primer par  
10 de canales de recepción está conectado a una interfaz de una antena de doble polarización, y un submódulo de filtrado de primer orden en un primer canal de recepción en el segundo par de canales de recepción está conectado a la otra interfaz de la antena de doble polarización.

Según un segundo aspecto de las realizaciones de la presente invención, se proporciona un receptor, que incluye la  
15 unidad remota de radio RRU según uno cualquiera del primer aspecto, o posibles implementaciones del primer aspecto de las realizaciones de la presente invención.

Según un tercer aspecto de las realizaciones de la presente invención, se proporciona una estación base, que incluye  
20 el receptor según el segundo aspecto de las realizaciones de la presente invención.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan una unidad remota de radio, el receptor y la estación base. La unidad remota de radio (RRU) incluye el al menos un par de canales de recepción, el primer módulo de oscilador local, el segundo módulo de oscilador local, el conmutador de conmutación de oscilador local, y el controlador. En  
25 comparación con la técnica anterior, en la cual se aumenta la cantidad de bandas de frecuencia soportadas por una estación base al aumentar la cantidad de canales de recepción, la RRU usa el controlador para controlar el conmutador de conmutación de oscilador local para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción está conectado al primer módulo de oscilador local, para soportar el modo  
30 intrafrecuencia, y una señal, cuya banda de frecuencia es la misma que una banda de frecuencia de una señal transmitida en el primer canal de recepción, se puede transmitir en el segundo canal de recepción; o usa el controlador para controlar el conmutador de conmutación de oscilador local para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción está conectado al segundo módulo de oscilador local, y configurar la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local como la  
35 frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia, para soportar el modo interfrecuencia, de manera que una señal, cuya banda de frecuencia es diferente de una banda de frecuencia de una señal transmitida en el primer canal de recepción, se puede transmitir en el segundo canal de recepción. En esta realización, las señales en las diferentes bandas de frecuencia se pueden transmitir en el segundo canal de recepción, y no hay necesidad de desplegar un canal de recepción para una señal en cada banda de frecuencia. Por lo tanto, la RRU en esta realización se puede usar para reducir la cantidad de canales de recepción, de manera que se reduzca el volumen de un receptor, y se reduzcan los costes para desplegar los canales de recepción.

#### 40 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior de manera más clara, lo siguiente describe brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o la técnica  
45 anterior. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran solo algunas realizaciones de la presente invención, y un experto en la técnica puede obtener otros dibujos de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La FIG 1A y la FIG. 1B son un diagrama esquemático de una composición de un receptor en la técnica anterior;

50 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de una composición de una RRU según una realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de una composición de un módulo de filtrado 01 según una realización de la  
55 presente invención;

la FIG. 4A y la FIG. 4B son un diagrama esquemático de una composición de otra RRU según una realización de la presente invención;

60 la FIG. 5 es un diagrama esquemático de una composición de un submódulo de filtrado de segundo orden 013 de un primer canal de recepción 111 según una realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de una composición de otro submódulo de filtrado de segundo orden 013 de un primer canal de recepción 111 según una realización de la presente invención;

la FIG. 7A y la FIG. 7B son un diagrama esquemático de una composición de otra RRU según una realización de la presente invención;

la FIG. 8A y la FIG. 8B son un diagrama esquemático de una manera para conectar una RRU y una antena según una realización de la presente invención;

10 la FIG. 9A y la FIG. 9B son un diagrama esquemático de otra manera para conectar una RRU y una antena según una realización de la presente invención;

la FIG. 10A y la FIG. 10B son un diagrama esquemático de otra manera para conectar una RRU y una antena según una realización de la presente invención;

15 la FIG. 11 es un diagrama esquemático de una composición de un receptor según una realización de la presente invención; y

la FIG. 12 es un diagrama esquemático de una composición de una estación base según una realización de la presente invención.

### DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Lo siguiente describe de forma clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son solamente algunas, pero no todas las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por un experto en la técnica basándose en las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

30 Las tecnologías descritas en esta memoria descriptiva se pueden aplicar a diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, los actuales sistemas de comunicaciones 2G y 3G y un sistema de comunicaciones de siguiente generación, por ejemplo, un Sistema Global para comunicaciones Móviles (Inglés: Global System for Mobile Communications, GSM para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (Inglés: Code Division Multiple Access, CDMA para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Tiempo (Inglés: Time Division Multiple, TDMA para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (Inglés: Wideband Code Division Multiple Access Wireless, WCDMA para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (Inglés: Frequency Division Multiple Addressing, FDMA para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (Inglés: Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA para abreviar), un sistema FDMA de portadora individual (SC-FDMA para abreviar), un sistema de servicio general de paquetes de radio (Inglés: General Packet Radio Service, GPRS para abreviar), un sistema de Evolución a Largo Plazo (Inglés: Long Term Evolution, LTE para abreviar), y otros sistemas de comunicaciones.

Una estación base en esta memoria descriptiva puede ser un dispositivo que está en una red de acceso que se comunica con un terminal inalámbrico por una interfaz aérea al usar uno o más sectores. La estación base se puede configurar para convertir mutuamente un cuadro recibido por el aire y un paquete de Protocolo de Internet (Inglés: Internet Protocol, IP para abreviar), y servir como un enrutador entre el terminal inalámbrico y una porción restante de la red de acceso, donde la porción restante de la red de acceso puede incluir una red IP. La estación base puede coordinar además la gestión de atributos de la interfaz aérea. Por ejemplo, la estación base puede ser una estación transceptora base (Inglés: Base Transceiver Station, BTS para abreviar) en GSM o CDMA, o puede ser un NodoB (NodoB) en WCDMA, o puede ser un NodoB evolucionado (Inglés: evolutionary Node B, eNB o e-NodeB para abreviar) en LTE, que no se limita en la presente invención.

Una realización de la presente invención proporciona una unidad remota de radio (Inglés: Radio Remote Unit, RRU para abreviar), como se muestra en la FIG. 2, que incluye al menos un par de canales de recepción 11, un primer módulo de oscilador local 12, un segundo módulo de oscilador local 13, un conmutador de conmutación de oscilador local 14, y un controlador 15.

Cada par de canales de recepción incluye un primer canal de recepción 111 y un segundo canal de recepción 112. El primer canal de recepción 111 está conectado al primer módulo de oscilador local 12, y el segundo canal de recepción 112 está conectado al primer módulo de oscilador local 12 y el segundo módulo de oscilador local 13 al usar el conmutador de conmutación de oscilador local 14. El controlador 15 está conectado al segundo módulo de oscilador local 13 y el conmutador de conmutación de oscilador local 14.

- El controlador 15 puede ser una unidad de procesamiento central (Inglés: Central Processing Unit, CPU para abreviar), o puede ser un componente o un aparato que tenga una función de control, tal como una matriz de puertas programable en campo (Inglés: Field-Programmable Gate Array) o un circuito integrado específico de la aplicación (Inglés: application specific integrated circuit, ASIC para abreviar). El primer módulo de oscilador local 12 y el segundo módulo de oscilador local 13 se configuran para emitir una señal de oscilador local, y el primer módulo de oscilador local 12 y el segundo módulo de oscilador local 13 pueden ser osciladores locales, o pueden ser otros circuitos que pueden generar una señal de oscilador local. Esto no se limita en esta realización de la presente invención.
- 10 Como se muestra en la FIG. 2, cada canal de recepción en cada par de canales de recepción incluye un módulo de filtrado 01, un módulo de mezcla de frecuencia 02 conectado al módulo de filtrado 01, un módulo de procesamiento digital 03 conectado al módulo de mezcla de frecuencia 02. El módulo de filtrado 01 se configura para filtrar una señal de radiofrecuencia que se recibe por la RRU, e introducir una señal filtrada en el módulo de mezcla de frecuencia 02. El módulo de mezcla de frecuencia 02 se configura para realizar la mezcla de frecuencia en la señal introducida por el módulo de filtrado 01 y una señal de oscilador local emitida por el primer módulo de oscilador local 12 o una señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13, para obtener una señal de frecuencia intermedia. El módulo de procesamiento digital 03 se configura para realizar el procesamiento digital en la señal de frecuencia intermedia que se obtiene por el módulo de mezcla de frecuencia 02 después de la mezcla de frecuencia, para obtener una señal digital.
- 15 Un módulo de mezcla de frecuencia 02 en el primer canal de recepción 111 está conectado al primer módulo de oscilador local 12, y un módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al primer módulo de oscilador local 12 y el segundo módulo de oscilador local 13 al usar el conmutador de conmutación de oscilador local 14.
- 20 El controlador 12 se configura para: recibir un modo operativo que se envía por una estación base; y si el modo operativo es un modo intrafrecuencia, controlar el conmutador de conmutación de oscilador local 14 para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al primer módulo de oscilador local 12, y por lo tanto, la señal de oscilador local emitida por el primer módulo de oscilador local 12 se puede introducir simultáneamente en el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el primer canal de recepción 111 y el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112; o si el modo operativo es un modo interfrecuencia, controlar el conmutador de conmutación de oscilador local 14 para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al segundo módulo de oscilador local 13, y configurar una frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13 como una frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia, de manera que la señal de oscilador local emitida por el primer módulo de oscilador local 12 se puede introducir en el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el primer canal de recepción 111, y la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13 se puede introducir en el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112.
- 30 Cabe señalar que una frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el primer módulo de oscilador local 12 es diferente de la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13, la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el primer módulo de oscilador local 12 puede ser una frecuencia fija, y la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13 se puede configurar por el controlador 12.
- 40 La RRU proporcionada en esta realización incluye el al menos un par de canales de recepción 11, el primer módulo de oscilador local 12, el segundo módulo de oscilador local 13, el conmutador de conmutación de oscilador local 14, y el controlador 15. En comparación con la técnica anterior, en la cual se aumenta la cantidad de bandas de frecuencia soportadas por una estación base al aumentar la cantidad de canales de recepción, el controlador 15 controla el conmutador de conmutación de oscilador local 14 para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al primer módulo de oscilador local 12, para soportar el modo intrafrecuencia, y una señal, cuya banda de frecuencia es la misma que una banda de frecuencia de una señal transmitida en el primer canal de recepción 111, se puede transmitir en el segundo canal de recepción 112; o el controlador 15 controla el conmutador de conmutación de oscilador local 14 para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al segundo módulo de oscilador local 13, y configura la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13 como la frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia, para soportar el modo interfrecuencia, de manera que una señal, cuya banda de frecuencia es diferente de una banda de frecuencia de una señal transmitida en el primer canal de recepción 111, se puede transmitir en el segundo canal de recepción 112. En esta realización, las señales en las diferentes bandas de frecuencia se pueden transmitir en el segundo canal de recepción 112, y no hay necesidad de desplegar un canal de recepción para una señal en cada banda de frecuencia. Por lo tanto, la RRU en esta realización se puede usar para reducir la cantidad de canales de recepción, de manera

que se reduzca el volumen de un receptor, y se reduzcan los costes para desplegar los canales de recepción.

Además, como se muestra en la FIG. 3, el módulo de filtrado 01 incluye un submódulo de filtrado de primer orden 011, un amplificador de bajo ruido 012 conectado al submódulo de filtrado de primer orden 011, un submódulo de filtrado de segundo orden 013 conectado al amplificador de bajo ruido 012 y un atenuador de control numérico 014 conectado al submódulo de filtrado de segundo orden 013. El submódulo de filtrado de primer orden 011 y el submódulo de filtrado de segundo orden 013 se configuran para realizar el filtrado, el amplificador de bajo ruido 012 se configura para amplificar una señal que se filtra por el submódulo de filtrado de primer orden 011, y el atenuador de control numérico 014 se configura para realizar el ajuste de atenuación en una señal que se filtra por el submódulo de filtrado de segundo orden 013.

Para impedir que una señal en otra banda de frecuencia se mezcle en un proceso de transmisión de señal, se usa el filtrado de segundo orden en un receptor usado con frecuencia. En esta realización, el filtrado de segundo orden se realiza usando el submódulo de filtrado de primer orden 011 y el submódulo de filtrado de segundo orden 013.

Además, como se muestra en la FIG. 4A y la FIG. 4B, un submódulo de filtrado de segundo orden 013 en el primer canal de recepción 111 incluye un primer filtro y N segundos filtros, una banda de paso del primer filtro es una primera banda de frecuencia, y todas las bandas de paso de los N segundos filtros son diferentes de la banda de paso del primer filtro, donde N es un número entero positivo. Un "filtro Ri" en la FIG. 4A y la FIG. 4B representa que una banda de paso del filtro es una banda de frecuencia Ri, donde  $0 \leq i \leq N$ . Por ejemplo, la banda de paso del primer filtro es una banda de frecuencia R0 (es decir, la primera banda de frecuencia es la banda de frecuencia R0), y las bandas de paso de los N segundos filtros son respectivamente una banda de frecuencia R1, ..., y RN. Un submódulo de filtrado de primer orden 011 en el primer canal de recepción 111 incluye filtros que son los mismos que los filtros incluidos en el submódulo de filtrado de segundo orden 013 en el primer canal de recepción 111.

Un submódulo de filtrado de segundo orden 013 en el segundo canal de recepción 112 incluye un tercer filtro, y una banda de paso del tercer filtro es la primera banda de frecuencia. Como se muestra en la FIG. 4A y la FIG. 4B, la banda de paso del tercer filtro también es la banda de frecuencia R0. Un submódulo de filtrado de primer orden 011 en el segundo canal de recepción 112 incluye un filtro que es el mismo que el tercer filtro.

Una banda de paso de un filtro es una banda de frecuencia con atenuación mínima cuando una señal pasa a través del filtro, es decir, un intervalo de frecuencia de una señal que se permite pasar a través del filtro. Bajo una circunstancia ideal, la banda de paso del filtro es una banda de frecuencia sin atenuación cuando una señal pasa a través del filtro.

En esta realización, el primer filtro, los N segundos filtros, y el tercer filtro pueden ser todos filtros de paso de banda. El filtro de paso de banda es un dispositivo que permite que una señal en una banda de frecuencia específica pase a través y proteja una señal en otra banda de frecuencia. Ciertamente, el primer filtro, los N segundos filtro, y el tercer filtro también pueden ser otros circuitos que pueden implementar una función del filtro de paso de banda. Esto no se limita en esta realización.

Además, como se muestra en la FIG. 4A y la FIG. 4B, un módulo de filtrado 01 en el segundo canal de recepción 112 incluye además un conmutador de 1 de entre N 015, y un atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado a los N segundos filtros y el tercer filtro usando el conmutador de 1 de entre N 015.

El controlador 15 está conectado al conmutador de 1 de entre N 015, y está configurado para: si el modo operativo recibido enviado por la estación base es el modo infrafrecuencia, controlar el conmutador de 1 de entre N 015 para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al tercer filtro; o si el modo operativo es el modo interfrecuencia, controlar el conmutador de 1 de entre N 015 para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado a un filtro, en los N segundos filtros, cuya banda de paso es una banda de paso indicada por el modo interfrecuencia. Por ejemplo, asumiendo que la banda de paso indicada por el modo interfrecuencia es la banda de frecuencia R1, el controlador 15 se configura además para controlar el conmutador de 1 de entre N 015 para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado a un filtro R1. Si el modo operativo enviado por la estación base es el modo interfrecuencia, el modo interfrecuencia indica además la frecuencia de oscilador local y la banda de paso.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 5, en un primer caso de esta realización de la presente invención, el submódulo de filtrado de segundo orden 013 en el primer canal de recepción 111 es un primer multiplexor que incluye el primer filtro y los N segundos filtros, y el primer multiplexor incluye un puerto de entrada y N+1 puertos de salida. Una estructura del primer multiplexor se muestra en la FIG. 5. El submódulo de filtrado de primer orden 011 en el primer canal de recepción 111 es un segundo multiplexor que es el mismo que el primer multiplexor.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 6, en un segundo caso de esta realización de la presente invención, el submódulo de filtrado de segundo orden 013 en el primer canal de recepción 111 incluye un combinador, el primer filtro, y los N segundos filtros, donde el primer filtro y los N segundos filtros están conectados al combinador; y el submódulo de filtrado de primer orden 011 en el primer canal de recepción 111 es un tercer multiplexor que incluye los filtros que son los mismos que los filtros incluidos en el submódulo de filtrado de segundo orden 013 en el primer canal de recepción 111. Una estructura del tercer multiplexor es la misma que la estructura del primer multiplexor mostrado en la FIG. 5.

Además, como se muestra en la FIG. 7A y la FIG. 7B, el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el primer canal de recepción 111 y el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 pueden ser mezcladores de frecuencia; y un módulo de procesamiento digital 03 en el primer canal de recepción 111 y un módulo de procesamiento digital 03 en el segundo canal de recepción 112 pueden incluir un AGC y un ADC que está conectado al AGC. El AGC se configura para realizar el ajuste de ganancia en una señal donde se realiza la mezcla de frecuencia por el mezclador de frecuencia, y el ADC se configura para realizar la conversión analógica a digital en una señal donde se realiza el ajuste de ganancia, para obtener una señal digital. Como alternativa, el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el primer canal de recepción 111 y el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción 112 pueden ser otros circuitos que tienen una función de mezclado de frecuencia, el AGC puede ser otro circuito que tiene una función de ajuste de ganancia, y el ADC puede ser otro circuito que tiene una función de conversión analógica a digital. Esto no se limita en esta realización.

Opcionalmente, el submódulo de filtrado de primer orden 01 en el primer canal de recepción 111 puede estar conectado a una interfaz de una antena de doble polarización, y el submódulo de filtrado de primer orden 01 en el segundo canal de recepción 111 puede estar conectado a la otra interfaz de la antena de doble polarización.

Como se muestra en la FIG. 8A y la FIG. 8B, la RRU incluye un par de canales de recepción, la RRU está conectada a una antena de doble polarización, y la RRU puede soportar 2R.

Específicamente, si el modo operativo que se envía por la estación base y se recibe por el controlador 12 es el modo intrafrecuencia, el controlador 12 controla el conmutador de conmutación de oscilador local 14 para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al primer módulo de oscilador local 12; y controla el conmutador de 1 de entre N 015 para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al tercer filtro. Una señal de radiofrecuencia recibida por la antena de doble polarización se transmite en dos canales. En una canal, se realiza el filtrado por el primer módulo de filtrado 011 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza la amplificación por un amplificador de bajo ruido 012 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el filtrado por un filtro R0 en el segundo módulo de filtrado 013 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de atenuación por un atenuador de control numérico 014 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza la mezcla de frecuencia por el mezclador de frecuencia 02 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de ganancia por el AGC que está en el primer canal de recepción 111, y se realiza la conversión analógica a digital por el ADC que está en el primer canal de recepción 111, de manera que se obtiene una primera señal digital. En el otro canal, se realiza el filtrado por el primer módulo de filtrado 011 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza la amplificación por un amplificador de bajo ruido 012 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza el filtrado por el segundo módulo de filtrado 013 (el segundo filtro R0) que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza el ajuste de atenuación por el atenuador de control numérico 014 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza la mezcla de frecuencia por el mezclador de frecuencia 02 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza el ajuste de ganancia por el AGC que está en el segundo canal de recepción 112, y se realiza la conversión analógica a digital por el ADC que está en el primer canal de recepción 112, de manera que se obtiene una segunda señal digital.

Si el modo operativo que se envía por la estación base y se recibe por el controlador 12 es el modo interfrecuencia, el controlador 12 controla el conmutador de conmutación de oscilador local 14 para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia 02 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al segundo módulo de oscilador local 13, y configura la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13 como la frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia; y controla el conmutador de 1 de entre N 015 para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado al filtro (el filtro R1 se usa como un ejemplo para descripción en el presente documento), en los N segundos filtros, cuya banda de paso es la banda de paso indicada por el modo interfrecuencia. Después de filtrarse por el primer módulo de filtrado 011 en el primer canal de recepción 111 y amplificarse por un amplificador de bajo ruido 012 en el primer canal de recepción 111, una señal de radiofrecuencia recibida por la antena de doble polarización se transmite en dos canales. En una canal, se realiza el filtrado por un filtro R0 en el segundo módulo de filtrado 013 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de atenuación por un



atenuador de control numérico 014 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza la mezcla de frecuencia por el mezclador de frecuencia 02 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de ganancia por el AGC que está en el primer canal de recepción 111, y se realiza la conversión analógica a digital por el ADC que está en el primer canal de recepción 111, de manera que se obtiene una primera señal digital. En el otro canal, se realiza el filtrado por el filtro R1 en el segundo módulo de filtrado 013 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de atenuación por el atenuador de control numérico 014 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza la mezcla de frecuencia por el mezclador de frecuencia 02 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza el ajuste de ganancia por el AGC que está en el segundo canal de recepción 112, y se realiza la conversión analógica a digital por el ADC que está en el primer canal de recepción 112, de manera que se obtiene una segunda señal digital.

Como se muestra en la FIG. 9A y la FIG. 9B, la RRU incluye dos pares de canales de recepción, la RRU está conectada a dos antenas de doble polarización, y la RRU puede soportar 4R. Un procedimiento de control de un controlador en la FIG. 9A y la FIG. 9B es similar a un procedimiento de control del controlador en la FIG. 8A y la FIG. 8B, y los detalles no se describen en esta realización.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 10A y la FIG. 10B, la RRU puede incluir dos pares de canales de recepción: Un primer par de canales de recepción y un segundo par de canales de recepción, y la RRU está conectada a una antena de doble polarización. Un submódulo de filtrado de primer orden 011 en un primer canal de recepción 111 en el primer par de canales de recepción está conectado a una interfaz de la antena de doble polarización, y un submódulo de primer orden 011 en un primer canal de recepción 111 en el segundo par de canales de recepción está conectado a la otra interfaz de la antena de doble polarización. La RRU soporta solo el modo interfrecuencia, y el controlador 15 controla un conmutador de conmutación de oscilador local 14 en cada par de canales de recepción (el primer par de canales de recepción y el segundo par de canales de recepción) para realizar la conmutación, de manera que un módulo de mezcla de frecuencia 02 en un segundo canal de recepción 112 en cada par de canales de recepción está conectado al segundo módulo de oscilador local 13, y configura la frecuencia de la señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local 13 como la frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia; y controla un conmutador de 1 de entre N 015 en cada par de canales de recepción para realizar la conmutación, de manera que un atenuador de control numérico 014 en el segundo canal de recepción 112 está conectado a un filtro (se usa un filtro R1 como un ejemplo para la descripción en el presente documento), en N segundos filtros, cuya banda de paso es la banda de paso indicada por el modo interfrecuencia. Para cada par de canales de recepción, después de filtrarse por el primer módulo de filtrado 011 en el primer canal de recepción 111 y amplificarse por un amplificador de bajo ruido 012 en el primer canal de recepción 111, una señal de radiofrecuencia recibida por la antena de doble polarización se transmite en dos canales. En una canal, se realiza el filtrado por un filtro R0 en un segundo módulo de filtrado 013 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de atenuación por un atenuador de control numérico 014 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza la mezcla de frecuencia por un mezclador de frecuencia 02 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de ganancia por un AGC que está en el primer canal de recepción 111, y se realiza la conversión analógica a digital por un ADC que está en el primer canal de recepción 111, de manera que se obtiene una primera señal digital. En el otro canal, se realiza el filtrado por un filtro R1 en el segundo módulo de filtrado 013 que está en el primer canal de recepción 111, se realiza el ajuste de atenuación por el atenuador de control numérico 014 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza la mezcla de frecuencia por un mezclador de frecuencia 02 que está en el segundo canal de recepción 112, se realiza el ajuste de ganancia por un AGC que está en el segundo canal de recepción 112, y se realiza la conversión analógica a digital por un ADC que está en el primer canal de recepción 112, de manera que se obtiene una segunda señal digital. La RRU puede implementar un modo interfrecuencia de 4R conectándose a solo una antena de doble polarización. En comparación con la manera de conexión mostrada en la FIG. 9A y la FIG. 9B, se puede ahorrar una antena de doble polarización.

En la RRU proporcionada en esta realización, el controlador 15 controla el conmutador de conmutación de oscilador local 14 y el conmutador de 1 de entre N 015 para realizar la conmutación, de manera que la RRU soporta, no solo el modo intrafrecuencia, sino también el modo interfrecuencia. Además, las señales en las diferentes bandas de frecuencia se pueden transmitir en el segundo canal de recepción 112, y no hay necesidad de desplegar un canal de recepción para una señal en cada banda de frecuencia. Por lo tanto, la RRU en esta realización se puede usar para reducir la cantidad de canales de recepción, de manera que se reduzca el volumen de un receptor, y se reduzcan los costes para desplegar los canales de recepción. Además, la RRU proporcionada en esta realización se puede conectar a la antena de doble polarización sin usar un separador de potencia. Por lo tanto, se puede evitar el impacto en el rendimiento de la RRU, donde el impacto se provoca debido a que la atenuación de una señal es muy grande debido a una pérdida de asignación y una pérdida de inserción de un separador de potencia.

Una realización de la presente invención proporciona además un receptor, como se muestra en la FIG. 11, incluyendo la RRU mostrada en una cualquiera de la FIG. 2, la FIG. 4A y la FIG. 4B, o la FIG. 7A y la FIG. 7B a la FIG. 10A y la FIG. 10B. Para las descripciones de la RRU, véanse las descripciones relacionadas en la realización anterior. Los

detalles no se describen en esta realización de la presente invención.

Una realización de la presente invención proporciona además una estación base, como se muestra en la FIG. 12, que incluye el receptor mostrado en la FIG. 11. Para las descripciones de una RRU incluida en el receptor, véanse las descripciones relacionadas en la realización anterior. Los detalles no se describen en esta realización de la presente invención.

Las descripciones anteriores sobre las implementaciones permiten que un experto en la técnica entienda claramente que, para el propósito de una descripción breve y conveniente, se toma la división de los anteriores módulos de función como un ejemplo ilustrativo. En una aplicación real, las funciones anteriores se pueden asignar a diferentes módulos e implementarse según un requisito, es decir, una estructura interna de un aparato se divide en diferentes módulos de función para implementar todas o parte de las funciones descritas anteriormente. Para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones del procedimiento anteriores, y de nuevo no se describen los detalles en el presente documento.

En las varias realizaciones proporcionadas en esta solicitud, se debe entender que el sistema, aparato y procedimiento descritos se pueden implementar de otras maneras. Por ejemplo, la realización del aparato descrita es solo un ejemplo. Por ejemplo, el módulo o división unitaria es solo la división de la función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, se pueden combinar o integrar una pluralidad de unidades o componentes en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no realizar. Además, los acoplamientos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación que se muestran o se analizan, se pueden implementar usando otras interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en formas electrónicas, mecánicas u otras formas.

Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y las partes exhibidas como unidades pueden ser o no unidades físicas, pueden estar situadas en una posición, o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Algunas o todas las unidades pueden seleccionarse según los requisitos reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir solo físicamente, o se pueden integrar en una unidad dos o más unidades. La unidad integrada se puede implementar en forma de hardware, o se puede implementar en forma de una unidad funcional de software.

Cuando la unidad integrada se implementa en forma de una unidad funcional de software y se vende o se usa como un producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en tal entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a técnica anterior, o todas o una parte de las soluciones técnicas, se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para dar instrucciones a un dispositivo de ordenador (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) o un procesador (Inglés: processor) para realizar todas o una parte de las etapas de los procedimientos descritos en las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar el código de programa, tal como una unidad USB flash, una unidad de disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (Inglés: Read-Only Memory, ROM para abreviar), una memoria de acceso aleatorio (Inglés: Random Access Memory, RAM para abreviar), un disco magnético, o un disco óptico.

Las descripciones anteriores son solo implementaciones específicas de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención.

Por lo tanto,

el alcance de protección de la presente invención se someterá al alcance de protección de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Una unidad remota de radio, RRU, que comprende al menos un par de canales de recepción (11), un primer módulo de oscilador local (12), un segundo módulo de oscilador local (13), un conmutador de conmutación de oscilador local (14) y un controlador (15), donde cada par de canales de recepción (11) comprende un primer canal de recepción (111) y un segundo canal de recepción (112), el primer canal de recepción (111) está conectado al primer módulo de oscilador local (12), el segundo canal de recepción (112) está conectado al primer módulo de oscilador local (12) y el segundo módulo de oscilador local (13) utilizando el conmutador de conmutación de oscilador local (14), y el controlador (15) está conectado al segundo módulo de oscilador local (13) y el conmutador de conmutación de oscilador local (14);
- 5 cada canal de recepción en cada par de canales de recepción (11) comprende un módulo de filtrado (01), un módulo de mezcla de frecuencia (02) conectado al módulo de filtrado (01), y un módulo de procesamiento digital (03) conectado al módulo de mezcla de frecuencia (02), donde un módulo de mezcla de frecuencia (02) en el primer canal de recepción (111) está conectado al primer módulo de oscilador local (12), y un módulo de mezcla de frecuencia (02) en el segundo canal de recepción (112) está conectado a el primer módulo de oscilador local (12) y el segundo módulo de oscilador local (13) utilizando el conmutador de conmutación de oscilador local (14); y
- 10 el controlador (15) está configurado para: recibir un modo operativo que es enviado por una estación base; y si el modo operativo es un modo infrafrecuencia, controlar el conmutador de conmutación de oscilador local (14) para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia (02) en el segundo canal de recepción (112) está conectado al primer módulo de oscilador local (12); o si el modo operativo es un modo interfrecuencia, controlar el conmutador de conmutación de oscilador local (14) para realizar la conmutación, de manera que el módulo de mezcla de frecuencia (02) en el segundo canal de recepción (112) está conectado al segundo módulo de oscilador local (13), y configurar una frecuencia de una señal de oscilador local emitida por el segundo módulo de oscilador local (13) como una frecuencia de oscilador local indicada por el modo interfrecuencia.
- 15
- 25 2. La RRU según la reivindicación 1, donde el módulo de filtrado (01) comprende un submódulo de filtrado de primer orden (011), un amplificador de bajo ruido (012) conectado al submódulo de filtrado de primer orden (011), un submódulo de filtrado de segundo orden (013) conectado al amplificador de bajo ruido (012), y un atenuador de control numérico (014) conectado al submódulo de filtrado de segundo orden (013);
- 30 un submódulo de filtrado de segundo orden (013) en el primer canal de recepción (111) comprende un primer filtro y N segundos filtros, una banda de paso del primer filtro es una primera banda de frecuencia, y todas las bandas de paso de los N segundos filtros son diferentes de la banda de paso del primer filtro; y un submódulo de filtrado de primer orden (011) en el primer canal de recepción (111) comprende filtros que son los mismos que los filtros comprendidos en el submódulo de filtrado de segundo orden (013) en el primer canal de recepción (111), donde N es un número entero positivo;
- 35 un submódulo de filtrado de segundo orden (013) en el segundo canal de recepción (112) comprende un tercer filtro, y una banda de paso del tercer filtro es la primera banda de frecuencia; un submódulo de filtrado de primer orden (011) en el segundo canal de recepción (112) comprende un filtro que es el mismo que el tercer filtro; un módulo de filtrado (01) en el segundo canal de recepción (112) comprende además un conmutador de 1 de entre N (015); y un atenuador de control numérico (014) en el segundo canal de recepción (112) está conectado a los N segundos filtros y el tercer filtro utilizando el interruptor 1 de entre N (015); y
- 40 el controlador (15) está conectado al conmutador de 1 de entre N (015), y está configurado para: si el modo operativo es el modo infrafrecuencia, controlar el conmutador de 1 de entre N (015) para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico (014) en el segundo canal de recepción (112) está conectado al tercer filtro; o si
- 45 el modo operativo es el modo interfrecuencia, controlar el conmutador de 1 de entre N (015) para realizar la conmutación, de manera que el atenuador de control numérico (014) en el segundo canal de recepción (112) está conectado a un filtro, en los N segundos filtros, cuya banda de paso es una banda de paso indicada por el modo interfrecuencia.
- 50 3. La RRU según la reivindicación 2, donde el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción es un primer multiplexor que comprende el primer filtro y los N segundos filtros, y el submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción es un segundo multiplexor que es el mismo que el primer multiplexor.
4. La RRU según la reivindicación 2, donde el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción comprende un combinador, el primer filtro, y los N segundos filtros, donde el primer filtro y los N segundos filtros están conectados al combinador; y el submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción es un tercer multiplexor que comprende los filtros que son los mismos que los filtros comprendidos en el submódulo de filtrado de segundo orden en el primer canal de recepción.
- 55 5. La RRU según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, donde el módulo de mezcla de frecuencia en el primer canal de recepción y el módulo de mezcla de frecuencia en el segundo canal de recepción son mezcladores de frecuencia; y un módulo de procesamiento digital en el primer canal de recepción y un módulo de
- 60

procesamiento digital en el segundo canal de recepción comprenden un control automático de ganancia, AGC, y un convertidor analógico al digital, ADC, que está conectado al AGC.

6. La RRU según la reivindicación 5, donde el submódulo de filtrado de primer orden en el primer canal de recepción está conectado a una interfaz de una antena de doble polarización, y el submódulo de filtrado de primer orden en el segundo canal de recepción está conectado a la otra interfaz de la antena de doble polarización.
7. La RRU según la reivindicación 5, donde el al menos un par de canales de recepción comprende un primer par de canales de recepción y un segundo par de canales de recepción, un submódulo de filtrado de primer orden en un primer canal de recepción en el primer par de canales de recepción está conectado a una interfaz de una antena de doble polarización, y un submódulo de filtrado de primer orden en un primer canal de recepción en el segundo par de canales de recepción está conectado a la otra interfaz de la antena de doble polarización.
8. Un receptor, que comprende la unidad remota de radio, RRU, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Una estación base, que comprende el receptor según la reivindicación 8.

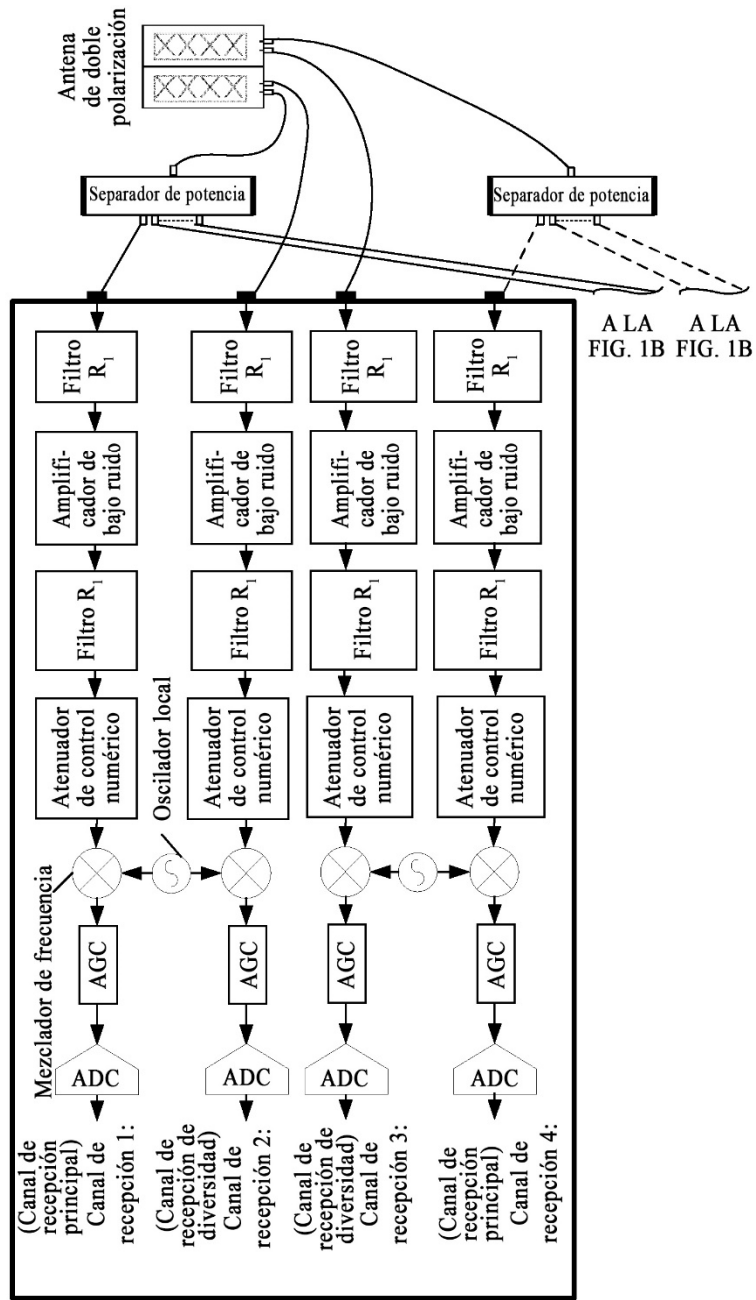


FIG. 1A

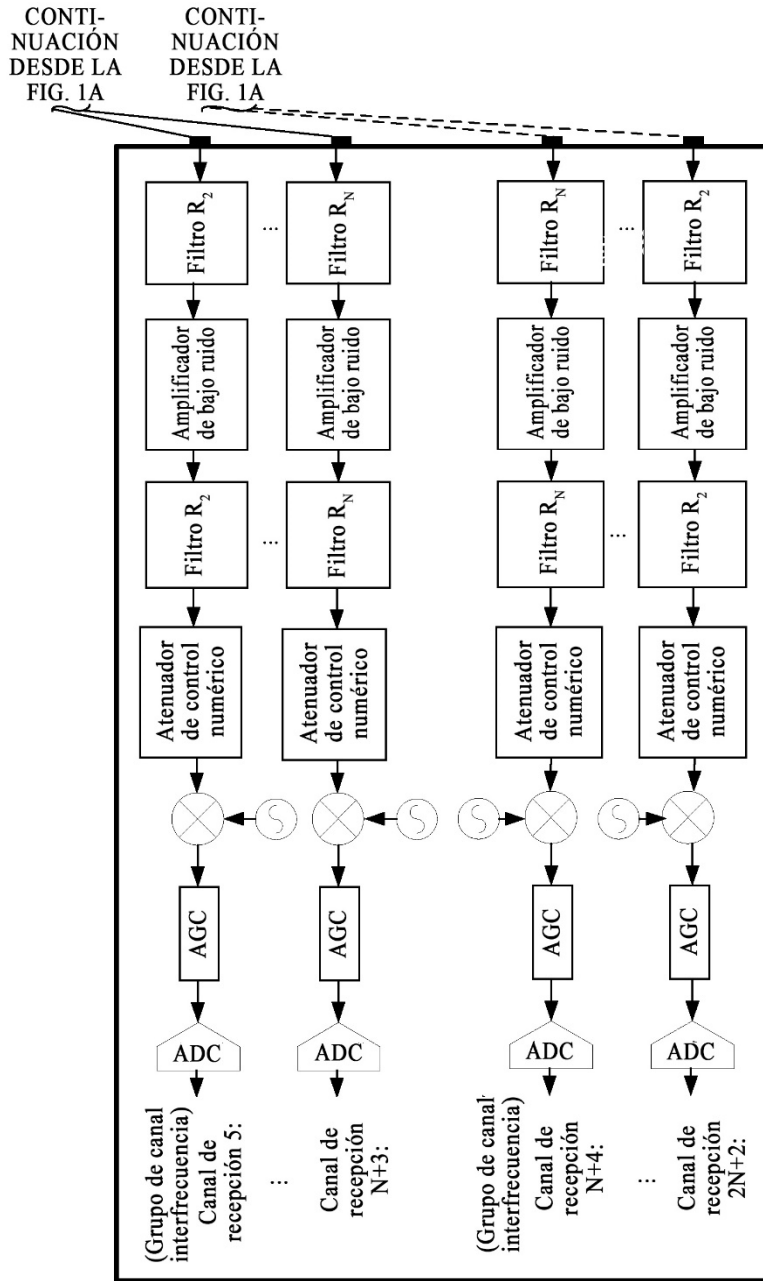


FIG. 1B

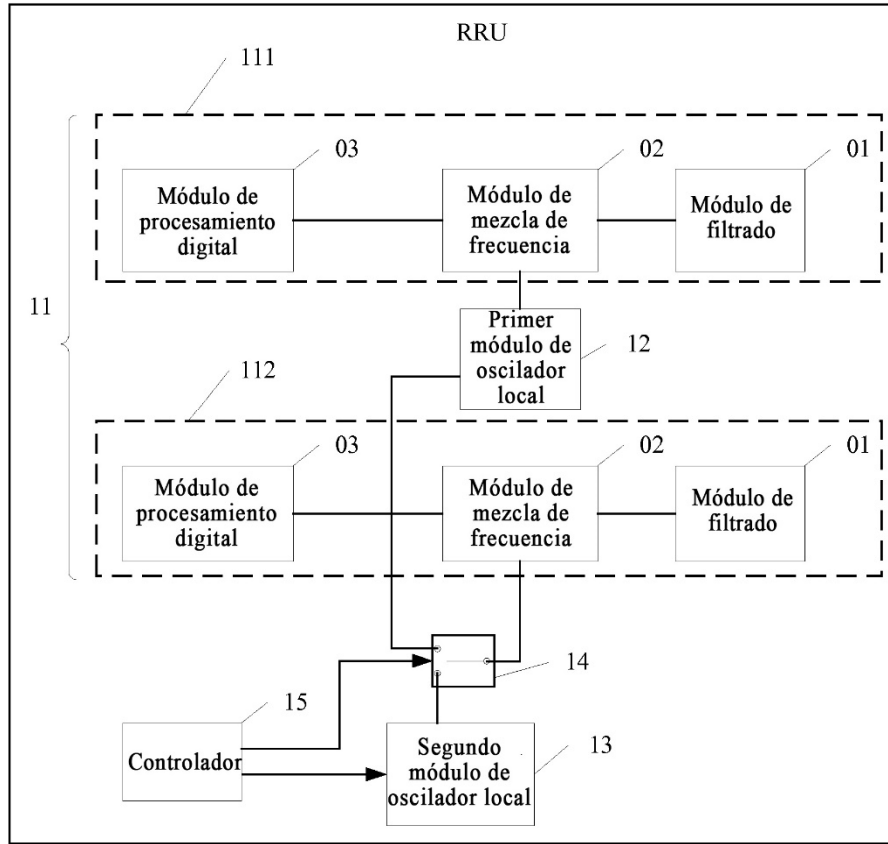


FIG. 2

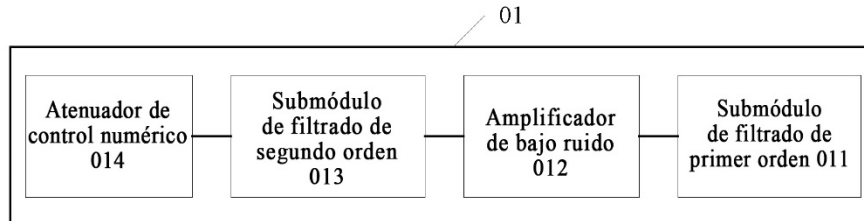


FIG. 3

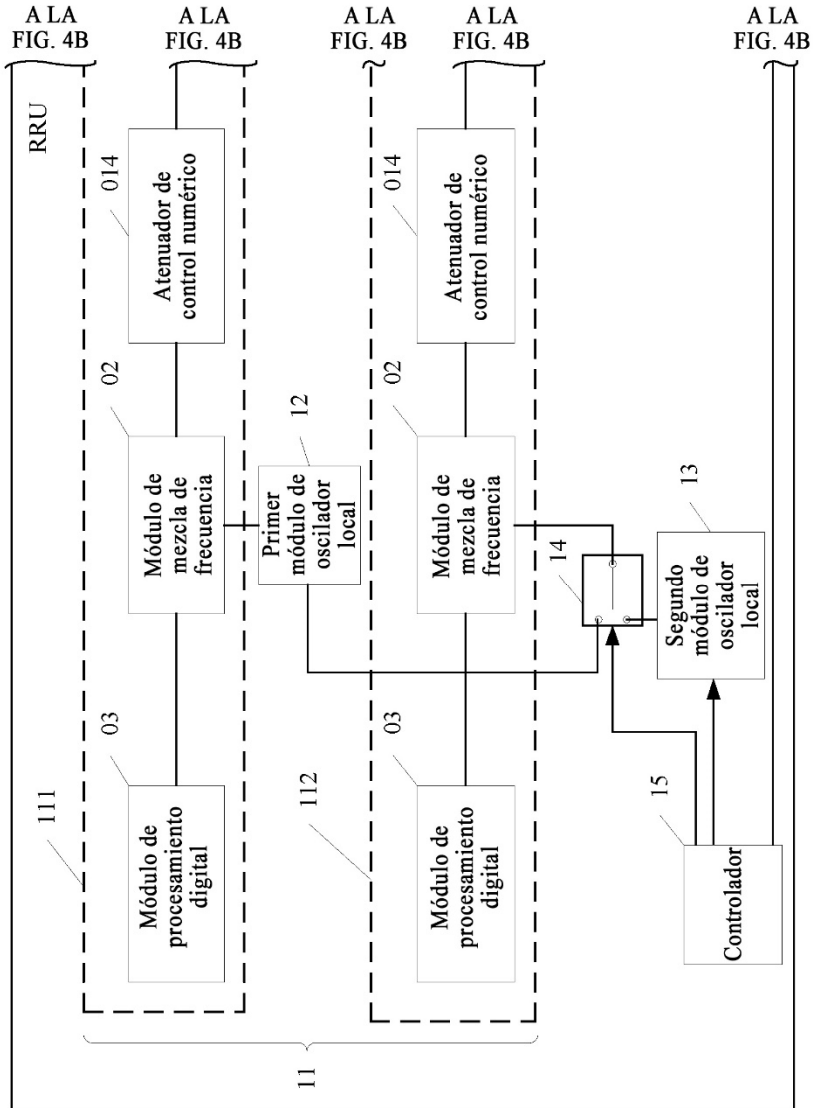


FIG. 4A



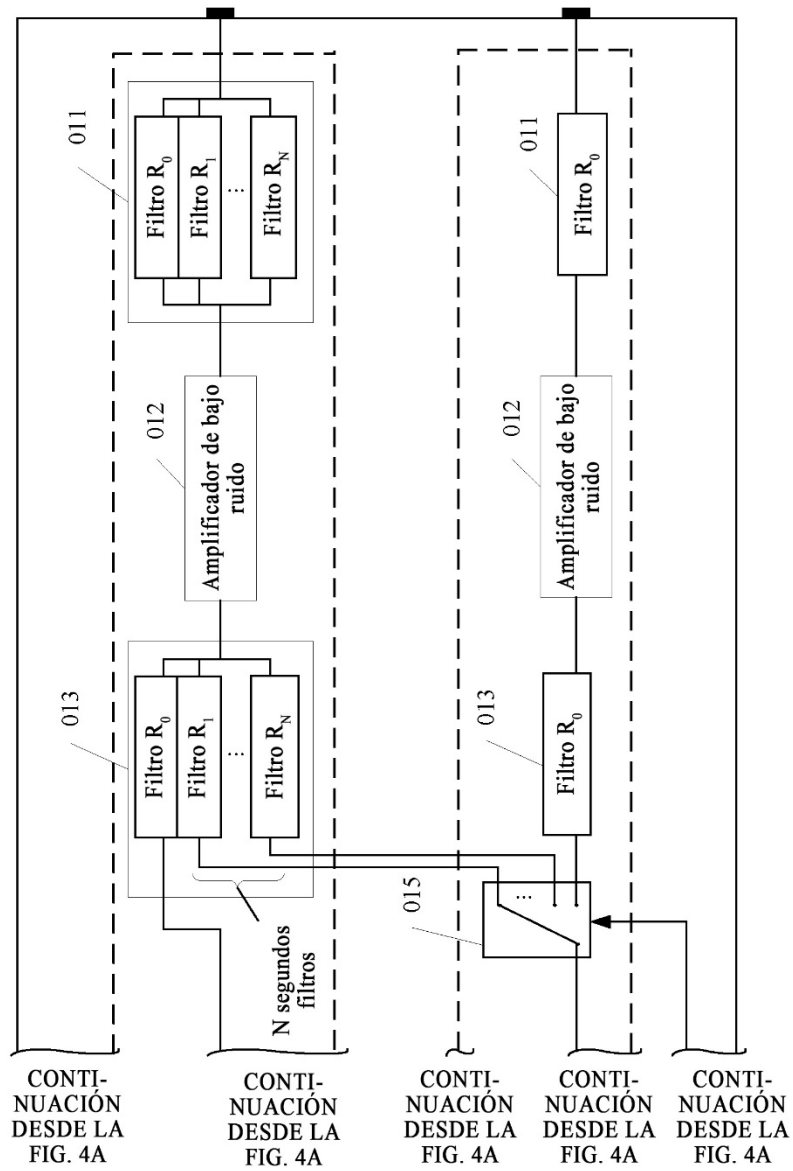


FIG. 4B

Primer multiplexor

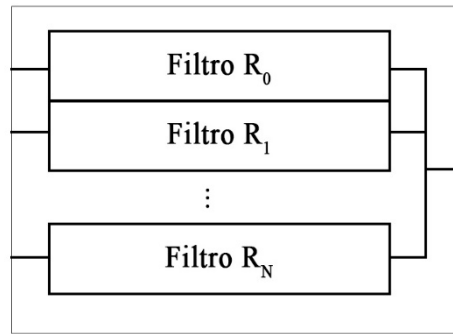


FIG. 5

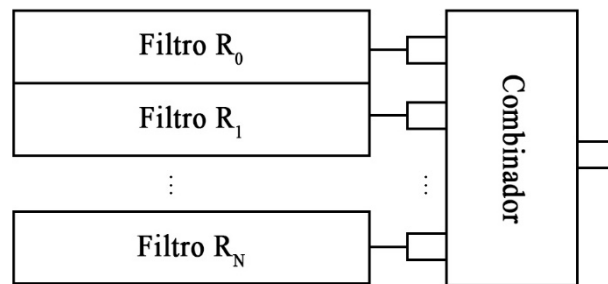


FIG. 6

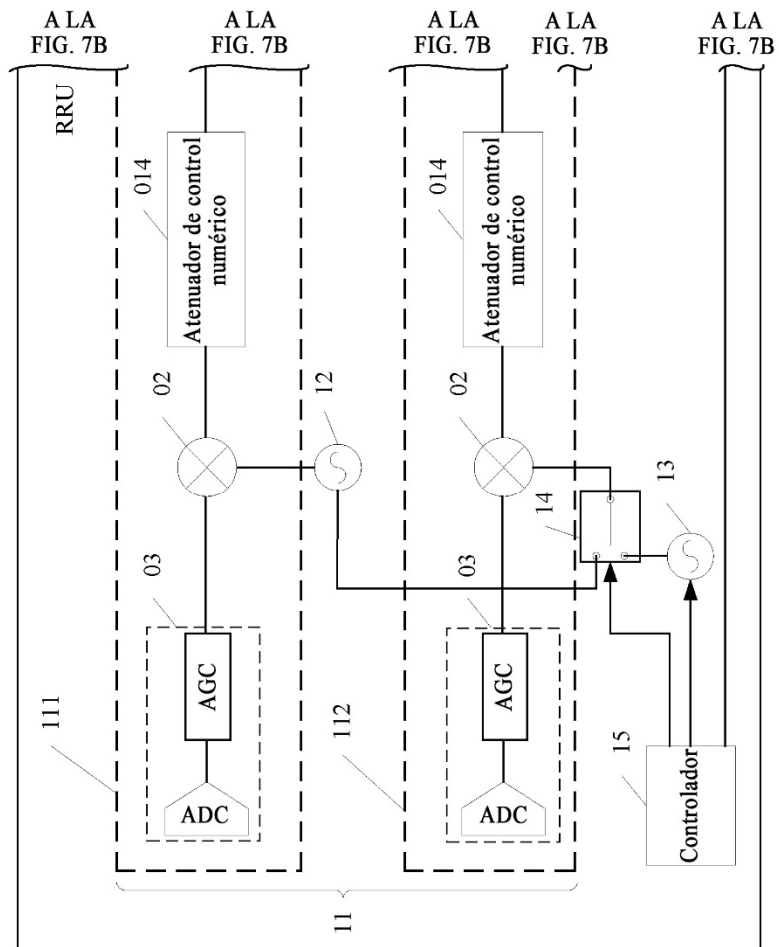


FIG. 7A

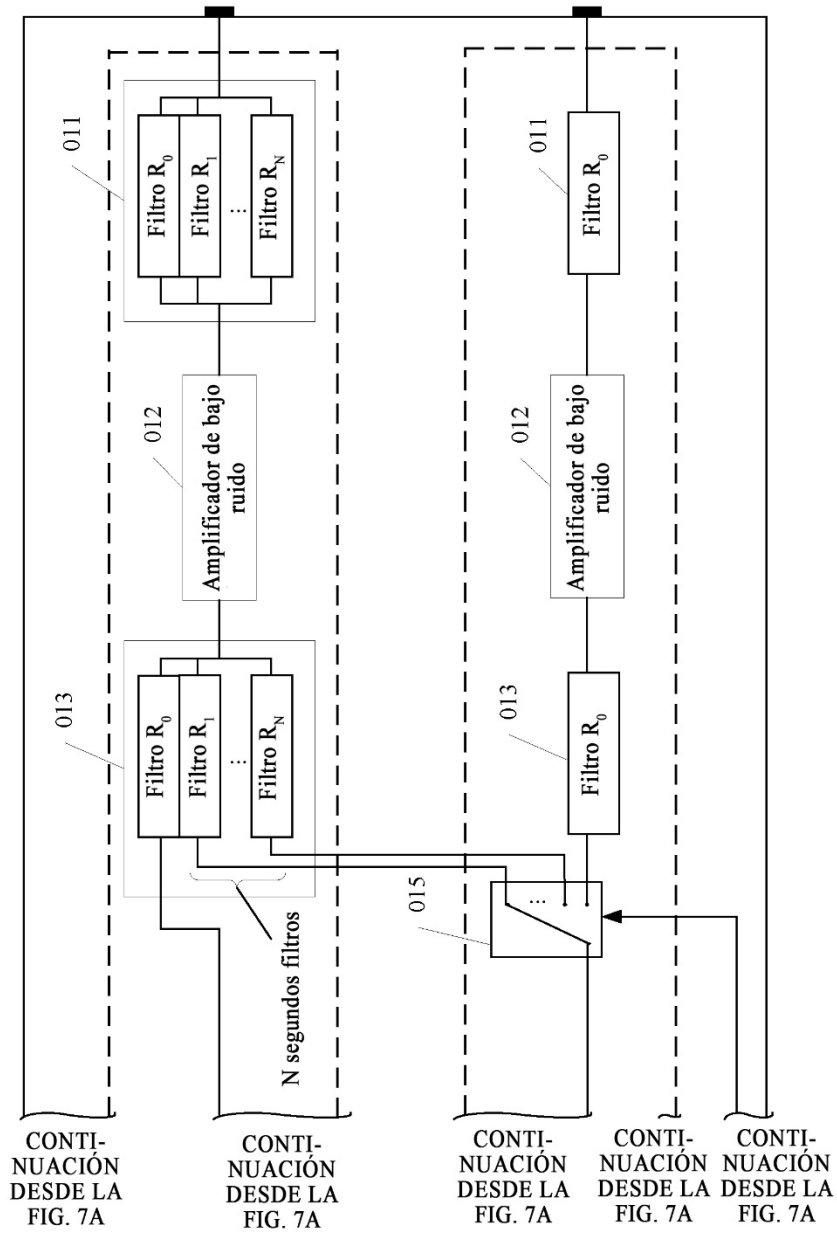


FIG. 7B

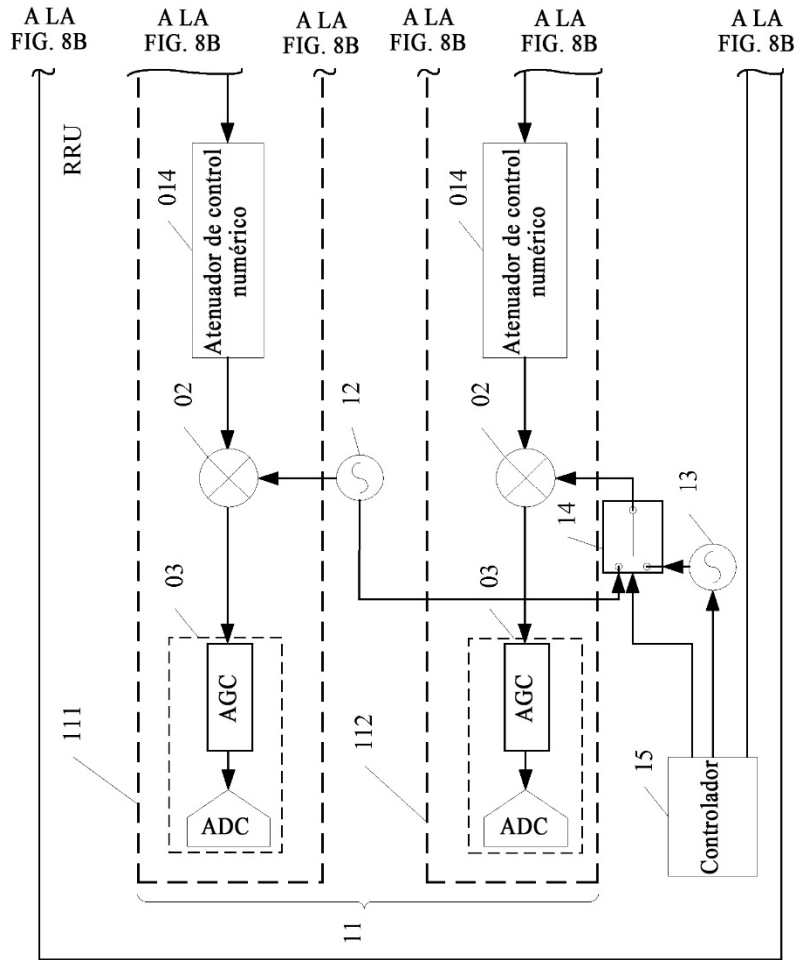


FIG. 8A

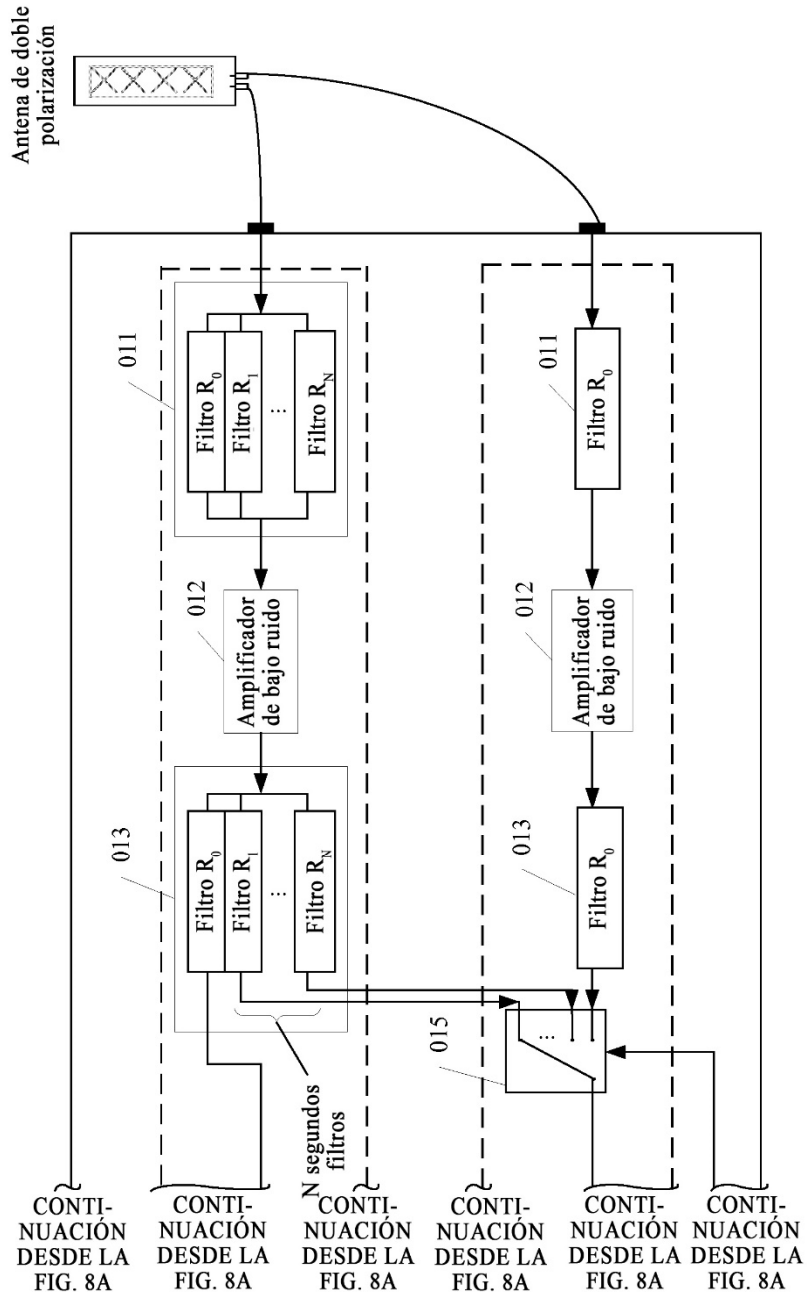


FIG. 8B

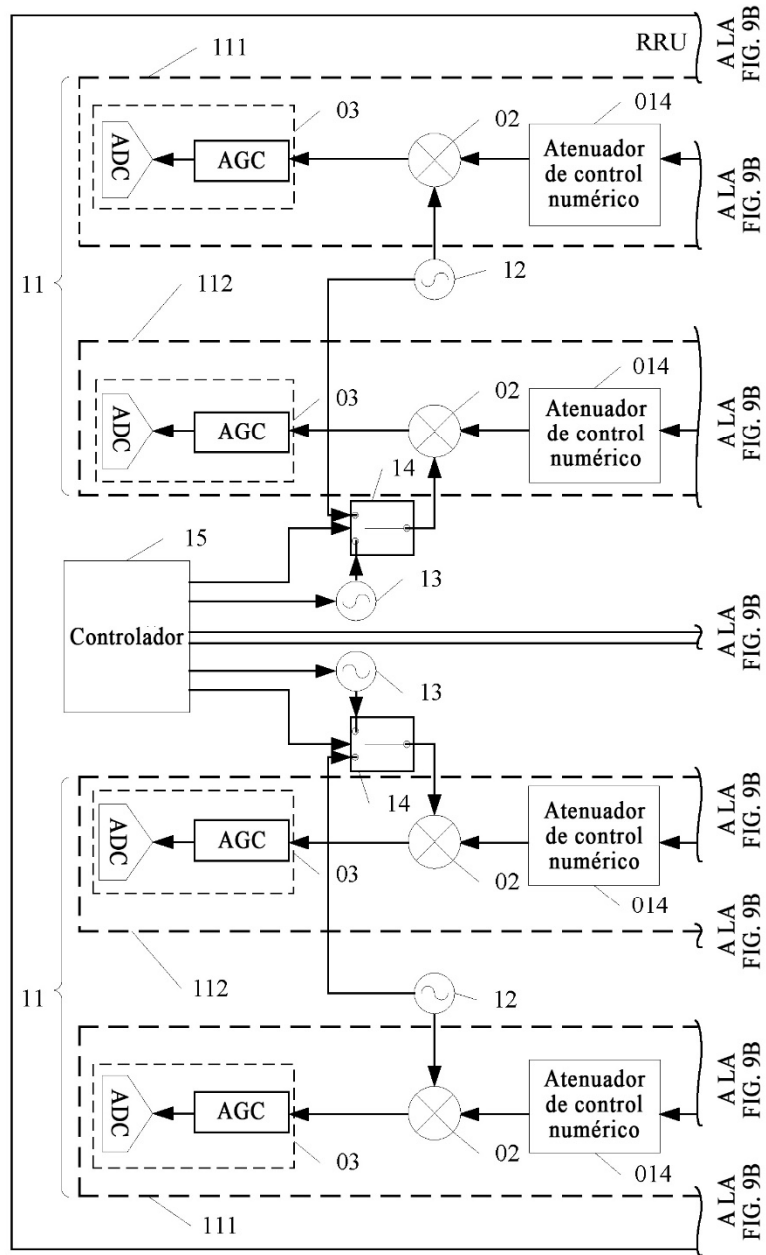


FIG. 9A

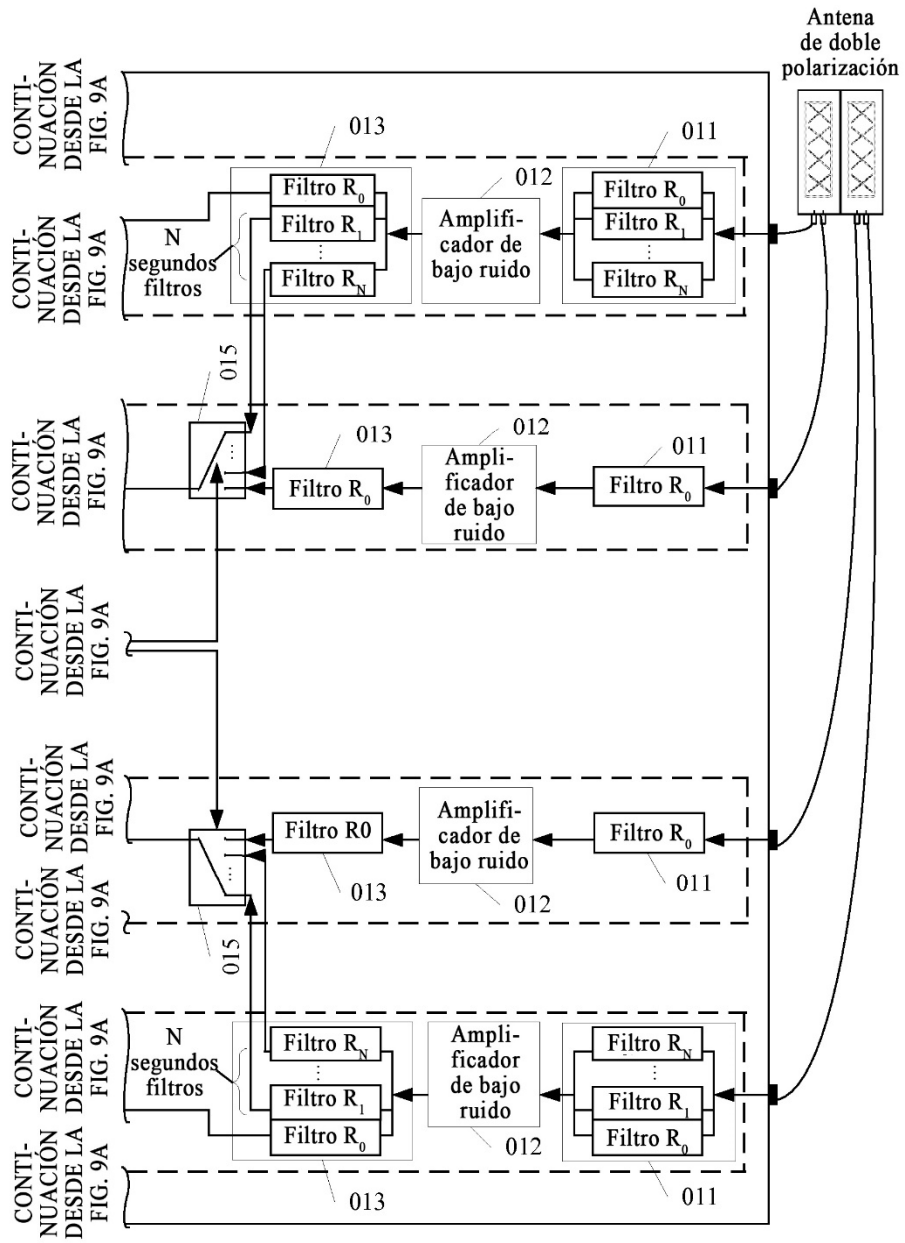


FIG. 9B



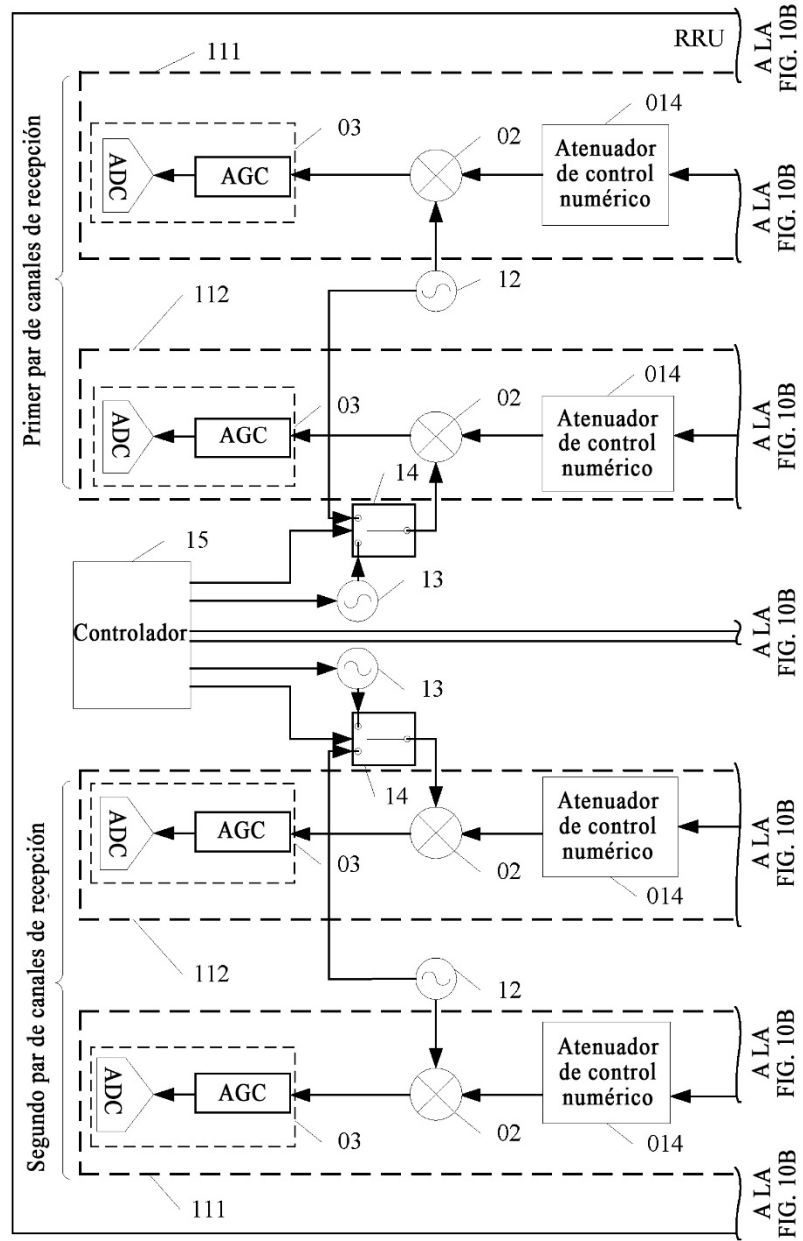


FIG. 10A

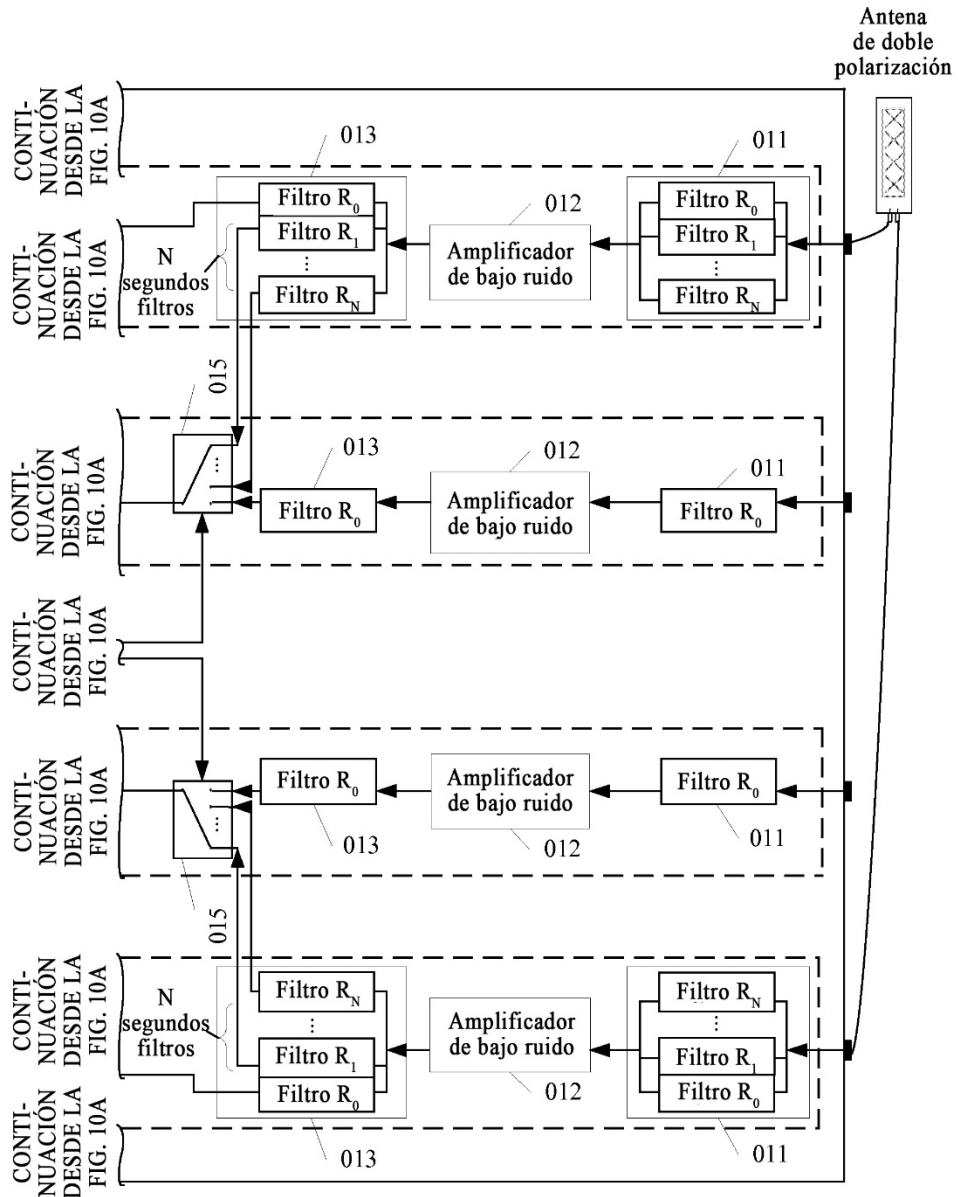


FIG. 10B

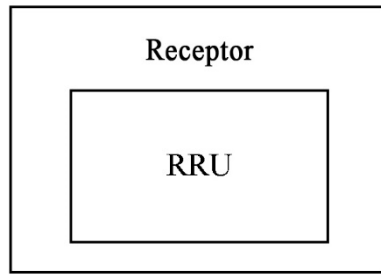


FIG. 11

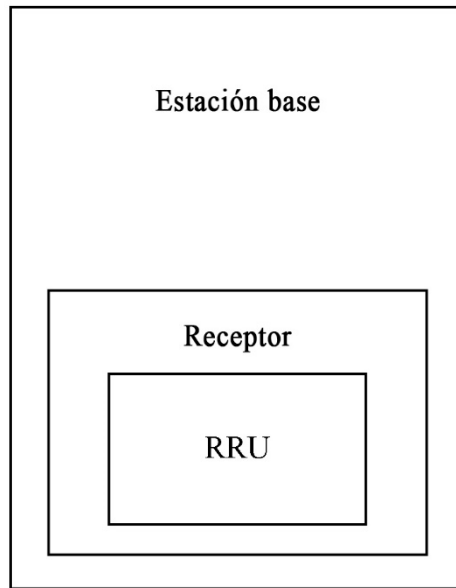


FIG. 12