

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 578**

51 Int. Cl.:  
**H04B 1/40**

(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09164522 .6**

96 Fecha de presentación: **03.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2161844**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54 Título: **Dispositivo, método y sistema de conversión de frecuencia**

30 Prioridad:  
**05.09.2008 CN 200810212223**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.06.2012**

73 Titular/es:  
**Huawei Technologies Co., Ltd.  
Huawei Administration Building Bantian  
Longgang District, Shenzhen  
Guangdong 518129 , CN**

72 Inventor/es:  
**Gou, Haiou;  
Lv, Tinghai;  
Yang, Jianjun y  
Li, Dejun**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 383 578 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo, método y sistema de conversión de frecuencia.

**CAMPO DE LA INVENCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un campo de la tecnología de comunicación por microondas digitales y, más particularmente, a una unidad exterior, un método y un sistema.

**ANTECEDENTES**

En un sistema de microondas digitales las señales de jerarquía digital plesiócrona (PDH) y de jerarquía digital síncrona (SDH) se transmiten de una manera inalámbrica. El sistema de microondas digitales está compuesto de una unidad interior (IDU) y una unidad exterior (ODU).

10 La ODU se instala y se mantiene al aire libre, por lo que se instala y mantiene convenientemente la ODU con un pequeño volumen y peso. Mientras tanto, en un sistema de microondas digitales, debido a la dificultad técnica y al precio del dispositivo, el coste de la ODU es responsable de casi la mitad del coste de todo el sistema de microondas digitales. Recientemente, un punto caliente que atrae mucha atención radica en cómo reducir el volumen, el peso, el consumo de potencia y el coste de la ODU.

15 Cuando el sistema de microondas digitales está trabajando, la IDU envía una señal de frecuencia intermedia (IF) a la ODU, y la ODU realiza una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF y amplifica la señal IF para conseguir una frecuencia y potencia apropiadas, y transmite la señal IF a una ODU siguiente a través de una antena. La ODU siguiente recibe la señal, realiza una conversión de reducción de frecuencia en la señal, amplifica la señal y envía la señal a la IDU. La IDU desmodula la señal transmitida por la ODU previa. Por tanto, se realiza la  
20 transmisión de la señal.

Una característica de la ODU es que las frecuencias de transmisión y recepción son ambas bastantes altas, siendo de hasta 6-38 GHz, pero las frecuencias de la IDU son bastantes bajas, siendo usualmente de centenares de MHz. Por tanto, cuando se transmite la señal, la señal que tiene la baja frecuencia de la IDU tiene que convertirse en la señal que tiene la frecuencia de la transmisión de la ODU; y cuando se recibe la señal, una señal de microondas que tiene una frecuencia bastante alta de la ODU tiene que convertirse en la señal que tiene la banda de frecuencia capaz de ser procesada por la IDU. En la técnica anterior el cambio de frecuencia se efectúa mediante la realización de una doble conversión de frecuencia.

Durante el procedimiento de realización de la presente invención, el inventor ha encontrado que la técnica anterior tiene al menos los problemas siguientes.

30 Además, el documento US-B1-6 324 379 revela sistemas transceptores y métodos que preservan el orden de la frecuencia al efectuar una conversión reductora de señales de comunicación y una conversión elevadora de señales de datos. Un transceptor coherente dúplex completo que proporciona una interfaz directa para una banda de señal de comunicación y una banda de señal de datos en sistemas de cable inalámbricos incluye un convertidor reductor de frecuencia, un convertidor elevador de frecuencia, una fuente de señal mezcladora y un divisor de frecuencia. El  
35 documento US 2003/054789 A1 revela osciladores y filtros directos de microondas digitalmente sintonizables. Un elemento de sintonización directa de microondas digitalmente controlado incluye un circuito de microondas y un elemento eléctricamente sintonizable. El documento US-B1-7 013 121 describe un circuito de conversión de frecuencia que utiliza un sintonizador local común. Un aparato para comunicación de radiofrecuencia de microondas en el que se utiliza una banda de radiofrecuencia (RF) aguas arriba para transmitir señales en una dirección aguas arriba y se utiliza una banda de radiofrecuencia aguas abajo para recibir señales en una dirección aguas abajo, incluye un convertidor elevador, un convertidor reductor y un primer circuito multiplicador de frecuencia.

Finalmente, el documento US 2003/0085836 A1 describe un módulo RF que incluye un sustrato multichip. Un bloque de antena, un bloque duplexor, un bloque transmisor, un bloque receptor y un bloque oscilador están formados en sustratos separados. Una señal IF entrante es sometida a una conversión elevadora y reenviada al bloque de antena  
45 para su transmisión.

En la técnica anterior se utilizan excesivos dispositivos al realizar una doble conversión de frecuencia, de modo que el coste es relativamente alto, el enlace de transmisión y el enlace de recepción son largos y se incrementan así el volumen y el peso ODU. Mientras tanto, los excesivos dispositivos activos dan como resultado que sea bastante grande el consumo de potencia de todo el sistema.

50 **SUMARIO**

La presente invención proporciona una unidad exterior, ODU, un método y un sistema capaces de materializar una vez una conversión de frecuencia de una microonda digital, reduciendo así la cantidad de componentes y

aminorando el peso, volumen, coste y consumo de potencia de la ODU.

La presente invención proporciona una unidad exterior, ODU, que comprende un dispositivo de emisión por conversión de frecuencia, que incluye un primer filtro IF, un primer oscilador local, un convertidor elevador de frecuencia y un primer duplexor.

- 5 El primer filtro IF está adaptado para recibir una señal IF de una unidad interior, IDU, de dicho sistema de microondas y para enviar la señal IF después de realizar un filtrado IF en la señal IF.

El primer oscilador local está adaptado para generar y enviar una señal de oscilador local.

- 10 El convertidor elevador de frecuencia está adaptado para recibir la señal IF después del filtrado IF y la señal de oscilador local, realizar una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF a fin de obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local, y enviar la señal de microondas.

El primer duplexor está adaptado para recibir la señal de microondas y enviar la señal de microondas a una ODU siguiente a través de una antena después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

El dispositivo incluye, además, un primer filtro de paso de banda entre el convertidor elevador de frecuencia y el primer duplexor.

- 15 El primer filtro de paso de banda está adaptado para recibir la señal de microondas proveniente del convertidor elevador de frecuencia y enviar la señal de microondas al primer duplexor después de realizar el filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

La presente invención proporciona un método de emisión por conversión de frecuencia que incluye los pasos siguientes, en donde los pasos se realizan en una unidad exterior, ODU.

- 20 Un primer filtro IF recibe una señal IF proveniente de una unidad interior, IDU, de dicho sistema de microondas y envía la señal IF después de realizar un filtrado IF en la señal IF.

Un primer oscilador local genera y envía una primera señal de oscilador local.

- 25 Un convertidor elevador de frecuencia recibe la señal IF después del filtrado IF y la señal de oscilador local, realiza una conversión elevadora de frecuencia en la señal IF para obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local y envía la señal de microondas.

Un primer duplexor recibe la señal de microondas y envía la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

- 30 Un primer filtro de paso de banda recibe la señal de microondas proveniente del convertidor elevador de frecuencia y envía la señal de microondas al primer duplexor después de realizar el filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

La presente invención proporciona, además, un sistema de conversión de frecuencia que incluye la ODU y un dispositivo de recepción por conversión de frecuencia.

- 35 El dispositivo de recepción por conversión de frecuencia está adaptado para recibir la señal de microondas procedente del dispositivo de emisión por conversión de frecuencia, realizar otra vez el filtrado de paso de banda en la señal de microondas, realizar el filtrado pasaalto y el filtrado pasabajos en la señal de microondas, generar una señal de oscilador local, realizar una conversión de reducción de frecuencia en la señal de microondas después de realizar el filtrado pasaalto y el filtrado pasabajos para obtener nuevamente una señal IF de acuerdo con la señal de oscilador local y realizar el filtrado IF en la señal IF para obtener una señal filtrada.

En comparación con la técnica anterior, las realizaciones de la presente invención tienen las ventajas siguientes.

- 40 Mediante el uso de la ODU según las realizaciones de la presente invención se materializa una vez la conversión de frecuencia de la microonda digital y se materializa fácilmente la conversión de frecuencia. Además, se reduce la cantidad de componentes, aminorando así el peso, volumen, coste y consumo de potencia del dispositivo.

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

- 45 La figura 1 es una vista estructural de un dispositivo de emisión por conversión de frecuencia según una realización de la presente invención;

La figura 2 es una vista estructural de un dispositivo de recepción por conversión de frecuencia según una realización de la presente invención;

La figura 3 es una vista estructural de un dispositivo de emisión por conversión de frecuencia según una primera realización de la presente invención;

La figura 4 es una vista estructural de un dispositivo de recepción por conversión de frecuencia según una primera realización de la presente invención;

5 La figura 5 es un diagrama de flujo de un método de emisión por conversión de frecuencia según una realización de la presente invención;

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método de recepción por conversión de frecuencia según una realización de la presente invención; y

10 La figura 7 es una vista estructural de un sistema de conversión de frecuencia según una realización de la presente invención.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención proporciona un dispositivo, un método y un sistema de conversión de frecuencia para eliminar efectos de la técnica anterior, tales como excesivos dispositivos, alto coste, enlace de transmisión y enlace de recepción largos y alto consumo de potencia del sistema.

15 La manera de implementación de la presente invención se describe más abajo en mayor detalle con ayuda de los dibujos adjuntos y de realizaciones.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un dispositivo de emisión por conversión de frecuencia según una realización de la presente invención, que incluye un primer filtro IF 10, un primer oscilador local 20, un convertidor elevador de frecuencia 30 y un primer duplexor 40.

20 El primer filtro IF 10 está adaptado para recibir una señal IF y enviar la señal IF después de realizar un filtrado IF en la señal IF.

El primer oscilador local 20 está adaptado para generar y enviar una señal de oscilador local.

25 El convertidor elevador de frecuencia 30 está adaptado para recibir la señal IF después del filtrado IF y la señal de oscilador local, realizar una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF para obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local, y enviar la señal de microondas.

El primer duplexor 40 está adaptado para recibir la señal de microondas y enviar la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

30 Haciendo referencia a la figura 2, se muestra un dispositivo de recepción por conversión de frecuencia según una realización de la presente invención, que incluye un segundo duplexor 50, un segundo oscilador local 60, un convertidor reductor de frecuencia 70 y un segundo filtro IF 80.

El segundo duplexor 50 está adaptado para recibir una señal de microondas y enviar la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

El segundo oscilador local 60 está adaptado para general y enviar una señal de oscilador local.

35 El convertidor reductor de frecuencia 70 está adaptado para recibir la señal de microondas después del filtrado de paso de banda y la señal de oscilador local, realizar una conversión de reducción de frecuencia en la señal de microondas para obtener una señal IF de acuerdo con la señal de oscilador local, y enviar la señal IF.

El segundo filtro IF 80 está adaptado para recibir la señal IF y realizar un filtrado IF en la señal IF para obtener la señal filtrada.

40 Mediante el uso del dispositivo de conversión de frecuencia según las realizaciones de la presente invención se materializa una vez la conversión de frecuencia de una ODU de microondas digitales, y esta conversión de frecuencia se materializa con facilidad. Además, se reduce la cantidad de componentes, aminorando así el peso, volumen, coste y consumo de potencia del dispositivo.

45 En una primera realización de la presente invención se describe como ejemplo la estructura del dispositivo de emisión por conversión de frecuencia ajustando un enlace de transmisión de una ODU. Haciendo referencia a la figura 3, el dispositivo de conversión de frecuencia incluye un filtro IF 301, un amplificador IF 302, un convertidor elevador de frecuencia 303, un oscilador local 304, un amplificador 305, un filtro pasabajos 306, un filtro pasaaltos 307, un amplificador de potencia 308, un duplexor 309 y una antena 310. En particular, los principios y funciones detallados de cada parte del dispositivo de emisión por conversión de frecuencia se materializan como sigue.

El filtro IF 301 está adaptado para realizar un filtrado IF en una señal IF IF5 recibida y enviar la señal filtrada al amplificador IF 302.

El amplificador IF 302 está adaptado para amplificar la señal filtrada recibida y enviar una señal amplificada al convertidor elevador de frecuencia 303.

5 El convertidor elevador de frecuencia 303 está adaptado para realizar una conversión de frecuencia en la señal amplificada obtenida a fin de obtener una señal de microondas, y para enviar la señal de microondas al filtro pasabajos 306. En particular, el oscilador local 304 proporciona una señal de radiofrecuencia que sirve como señal de oscilador local, el amplificador 305 amplifica la señal de oscilador local y envía la señal de oscilador local al convertidor elevador de frecuencia 303, y el convertidor elevador de frecuencia 303 realiza la conversión de frecuencia.

10 El filtro pasabajos 306 está adaptado para realizar un filtrado pasabajos en la señal de microondas recibida y enviar una señal filtrada al filtro pasaaltos 307.

El filtro pasaaltos 307 está adaptado para realizar un filtrado pasaaltos en la señal filtrada recibida y enviar la señal filtrada al amplificador de potencia 308.

15 El amplificador de potencia 308 está adaptado para realizar una amplificación de potencia en la señal filtrada recibida y enviar una señal amplificada al duplexor 309.

El duplexor 309 está adaptado para realizar de nuevo un filtrado en la señal amplificada recibida y enviar la señal a una ODU siguiente a través de la antena 310.

20 Durante el proceso de materialización de las funciones, la conversión de elevación de frecuencia se realiza una vez en la señal IF IF5 enviada de la IDU a la ODU, y luego se entrega directamente la frecuencia de la señal de microondas.

Deberá hacerse notar que durante el proceso anteriormente mencionado el convertidor elevador de frecuencia 303 recibe la señal de oscilador local enviada por el oscilador local 304 y realiza la conversión de elevación de frecuencia en la señal IF enviada por el amplificador IF para obtener la señal de microondas. La frecuencia de la señal de oscilador local es bastante próxima a la de la señal de microondas, de modo que la interferencia de la frecuencia de imagen de la señal recibida en la señal de microondas es relativamente alta. La señal de oscilador local y la frecuencia de imagen pueden ser señales de ruido de la señal de microondas después de la conversión de frecuencia. Con el fin de filtrar las señales de ruido, en las realizaciones de la presente invención el duplexor y el filtro de paso de banda compuesto del filtro pasabajos 306 y el filtro pasaaltos 307 están adaptados para filtrar las señales de ruido. Un ámbito de selección de frecuencia de la frecuencia IF IF5 restringe en cierto grado la señal de oscilador local y la frecuencia de imagen, de modo que en las realizaciones de la presente invención el ámbito de selección de frecuencia de la frecuencia IF IF5 está usualmente entre 300 MHz y 1000 MHz.

35 Mediante el uso del dispositivo de emisión por conversión de potencia según la realización de la presente invención se materializa una vez la conversión de frecuencia de la ODU de microondas digitales, y esta conversión de frecuencia se materializa con facilidad. Además, se reduce la cantidad de componentes, aminorando así el peso, volumen, coste y consumo de potencia del dispositivo. En la realización de la presente invención se utilizan solamente dos osciladores locales y así se materializa más fácilmente la configuración de la frecuencia.

40 En una segunda realización de la presente invención se describe adicionalmente como ejemplo la estructura del dispositivo de recepción por conversión de frecuencia ajustando un enlace de recepción de una ODU. Haciendo referencia a la figura 4, el dispositivo de recepción por conversión de frecuencia incluye un filtro IF 410, un amplificador IF 409, un convertidor reductor de frecuencia 408, un oscilador local 407, un amplificador 406, un filtro pasabajos 405, un filtro pasaaltos 404, un amplificador de bajo ruido 403, un duplexor 402 y una antena 401. En particular, los principios y funciones detallados de cada parte en el dispositivo de recepción por conversión de frecuencia se materializan de la manera siguiente.

45 La antena 401 está adaptada para recibir la señal de microondas enviada por la ODU previa y enviar la señal de microondas al duplexor 402.

El duplexor 402 está adaptado para filtrar la señal de microondas a fin de extraer una señal útil, y para enviar la señal útil al amplificador de bajo ruido 403.

50 El amplificador de bajo ruido 403 está adaptado para amplificar la señal útil y enviar una señal amplificada al filtro pasaaltos 404.

El filtro pasaaltos 404 está adaptado para realizar el filtrado pasaaltos en la señal amplificada y enviar una señal filtrada al filtro pasabajos 405.

El filtro pasabajos 405 está adaptado para realizar el filtrado pasabajos en la señal recibida y enviar la señal filtrada al convertidor reductor de frecuencia 408.

5 El convertidor reductor de frecuencia 408 está adaptado para realizar la conversión de frecuencia en la señal filtrada recibida a fin de obtener una señal IF IF6, y para enviar la señal al amplificador IF 409. En particular, el oscilador local 407 proporciona una señal de radiofrecuencia que sirve como señal de oscilador local, el amplificador 406 amplifica la señal de oscilador local y envía la señal de oscilador local al convertidor reductor de frecuencia 408, y el convertidor reductor de frecuencia 408 realiza la conversión de frecuencia.

El amplificador IF 409 está adaptado para amplificar la señal IF IF6 recibida y enviar la señal IF IF6 al filtro IF 410.

10 El filtro IF 410 está adaptado para filtrar la señal recibida y enviar una señal filtrada a la IDU para que sea procesada.

Según la descripción de las funciones, la conversión de reducción de frecuencia se realiza una vez en la señal de microondas recibida por la antena para obtener una señal IF, y la señal IF se transmite a la IDU, para que sea procesada, por medio del cable IF.

15 Deberá hacerse notar que en el enlace de recepción la frecuencia de la señal de microondas recibida por la antena 401 es relativamente alta y la frecuencia de la señal de oscilador local proporcionada por el oscilador local 407 está bastante próxima a la frecuencia de la señal de microondas, por lo que la interferencia de la frecuencia de imagen de la señal recibida en la señal de microondas es relativamente alta. Con el fin de restringir suficientemente la señal de oscilador local y la frecuencia de imagen, un ámbito de selección de frecuencia de la señal IF IF6 después de la conversión de frecuencia está usualmente entre 140 MHz y 600 MHz. Además, con el fin de filtrar mejor la señal de oscilador local y la frecuencia de imagen, en la realización de la presente invención el duplexor 402 y el filtro de paso de banda compuesto del filtro pasabajos 404 y el filtro pasabajos 405 están adaptados para filtrar señales de ruido.

Se cambia la frecuencia IF de la ODU, con lo que la frecuencia IF de la IDU es cambiada correspondientemente de la frecuencia inferior a la misma frecuencia que las frecuencias de transmisión y recepción IF de la ODU.

25 Mediante el uso del dispositivo de recepción por conversión de frecuencia según la realización de la presente invención se materializa una vez la conversión de frecuencia de la ODU de microondas digitales, y esta conversión de frecuencia se materializa con facilidad. Además, se reduce la cantidad de componentes, aminorando así el peso, volumen, coste y consumo de potencia del dispositivo. En la realización de la presente invención se usan solamente dos osciladores locales y así se materializa más fácilmente la configuración de la frecuencia.

30 La presente invención proporciona, además, un método de emisión por conversión de frecuencia. Haciendo referencia a la figura 5, el método incluye los pasos siguientes.

En el paso S501 un primer filtro IF recibe una señal IF y envía la señal IF después de realizar un filtrado IF en la señal IF.

En este paso la finalidad de la realización del filtrado IF es filtrar otras señales de ruido, excepto la señal IF.

En el paso S502 un primer oscilador local genera y envía una señal de oscilador local.

35 Antes de que se envíe la señal de oscilador local, dicha señal de oscilador local puede ser amplificada por un amplificador.

En el paso S503 un convertidor elevador de frecuencia recibe la señal IF después del filtrado IF y la señal de oscilador local, realiza una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF a fin de obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local, y envía la señal de microondas.

40 En el paso S504 un primer duplexor recibe la señal de microondas y envía la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

Antes de que el primer duplexor reciba la señal de microondas, se puede amplificar esta señal de microondas.

45 Preferiblemente, un primer filtro de paso de banda recibe la señal de microondas enviada por el convertidor elevador de frecuencia y envía la señal de microondas filtrada al primer duplexor después de realizar el filtrado de paso de banda en la señal de microondas. Cuando se realiza el filtrado de paso de banda en la señal de microondas, se realiza un filtrado pasabajos en la señal de microondas para retirar la señal de oscilador local y se realiza un filtrado pasabajos en la señal de microondas después de realizar el filtrado pasabajos para retirar una frecuencia de imagen.

50 Una realización de la presente invención proporciona, además, un método de recepción por conversión de frecuencia. Haciendo referencia a la figura 6, el método incluye los pasos siguientes.

En el paso S601 un segundo duplexor recibe una señal de microondas y envía la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

Antes de que se realice el filtrado de paso de banda en la señal de microondas y se envíe la señal de microondas, se puede amplificar dicha señal de microondas.

5 En el paso S602 un segundo oscilador local genera y envía una señal de oscilador local.

Antes de que se envíe la señal de oscilador local, dicha señal de oscilador local puede ser amplificada por un amplificador.

10 En el paso S603 un convertidor reductor de frecuencia recibe la señal de microondas después del filtrado de paso de banda y la señal de oscilador local, realiza una conversión de reducción de frecuencia en la señal de microondas para obtener una señal IF de acuerdo con la señal de oscilador local, y envía la señal IF.

En el paso S604 un segundo filtro IF recibe la señal IF y realiza un filtrado IF en la señal IF para obtener una señal filtrada.

En este paso la finalidad de la realización del filtrado IF en la señal de microondas es filtrar otras señales de ruido, excepto la señal IF.

15 Preferiblemente, un segundo filtro de paso de banda recibe la señal de microondas enviada por el segundo duplexor y envía la señal de microondas al convertidor reductor de frecuencia después de realizar el filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

20 Cuando el segundo filtro de paso de banda realiza el filtrado de paso de banda en la señal de microondas recibida del segundo duplexor, se realiza un filtrado pasaaltos en la señal de microondas para retirar una frecuencia de imagen y se realiza un filtrado pasabajos en la señal de microondas después de realizar el filtrado pasaaltos para retirar la señal de oscilador local.

Una realización de la presente invención, proporciona, además, un sistema de conversión de frecuencia. Haciendo referencia a la figura 7, el sistema incluye un dispositivo 701 de emisión por conversión de frecuencia y un dispositivo 702 de recepción por conversión de frecuencia.

25 El dispositivo 701 de emisión por conversión de frecuencia está adaptado para recibir una señal IF, realizar un filtrado IF en la señal IF, generar una señal de oscilador local, realizar una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF después del filtrado IF para obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local, y enviar la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas.

30 El dispositivo 702 de recepción por conversión de frecuencia está adaptado para recibir la señal de microondas proveniente del dispositivo 701 de emisión por conversión de frecuencia, realizar otra vez el filtrado de paso de banda en la señal de microondas, generar una señal de oscilador local, realizar una conversión de reducción de frecuencia en la señal de microondas después de realizar otra vez el filtrado de paso de banda para obtener una señal IF de acuerdo con la señal de oscilador local, y realizar el filtrado IF en la señal IF para obtener una señal filtrada.

35 Mediante el uso del método de conversión de frecuencia y el sistema para lo mismo según las realizaciones de la presente invención se materializa una vez la conversión de frecuencia de la ODU de microondas digitales y esta conversión de frecuencia se materializa con facilidad. Además, se reduce la cantidad de componentes, aminorando así el peso, volumen, coste y consumo de potencia del dispositivo.

40 Por la descripción de la manera de implementación los expertos en la materia pueden conocer claramente que la presente invención puede materializarse utilizando el hardware y puede materializarse también utilizando el software y la plataforma de hardware necesaria. Basándose en este entendimiento, la solución técnica de la presente invención puede materializarse en forma de un producto de software. El producto de software informático se almacenan en un medio de memoria no volátil, tal como una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM), un disco de bus serie universal (USB) o un disco duro móvil, e incluye varias instrucciones adaptadas para permitir  
45 que un dispositivo de ordenador (tal como un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) ejecute el método según cada realización de la presente invención.

Será evidente para los expertos en la materia que pueden hacerse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la misma. En vista de lo anterior, se pretende que la presente invención cubra modificaciones y variaciones de la misma, siempre que éstas caigan dentro del alcance de las  
50 reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad exterior, ODU, de un sistema de microondas digitales, que comprende un dispositivo de emisión por conversión de frecuencia, en donde el dispositivo de emisión por conversión de frecuencia comprende:
- 5 un primer filtro de frecuencia intermedia (IF) (10, 301) adaptado para recibir una señal IF de una unidad interior, IDU, de dicho sistema de microondas y para enviar la señal IF después de realizar un filtrado IF en la señal IF;
- un primer oscilador local (20, 304) adaptado para generar y enviar una señal de oscilador local;
- solamente un convertidor elevador de frecuencia (30, 303) adaptado para recibir la señal IF después del filtrado IF y la señal de oscilador local, realizar una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF a fin de obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local, y enviar la señal de microondas; y
- 10 un primer duplexor (40, 309) adaptado para recibir la señal de microondas y enviar la señal de microondas a una ODU siguiente, a través de una antena (310), después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas;
- en donde, entre el convertidor elevador de frecuencia (30, 303) y el primer duplexor (40, 309), el dispositivo comprende además:
- 15 un primer filtro de paso de banda adaptado para recibir la señal de microondas proveniente del convertidor elevador de frecuencia (30, 303) y para enviar la señal de microondas al primer duplexor (40, 309) después de realizar el filtrado de paso de banda en la señal de microondas.
2. La ODU según la reivindicación 1, en la que el primer filtro de paso de banda comprende un filtro pasabajos (306) y un filtro pasaaltos (307),
- 20 el filtro pasabajos (306) está adaptado para recibir la señal de microondas proveniente del convertidor elevador de frecuencia (30, 303) y enviar la señal de microondas al filtro pasaaltos (307) después de realizar un filtrado pasabajos en la unidad de microondas para retirar la señal de oscilador local; y
- el filtro pasaaltos (307) está adaptado para enviar la señal de microondas al primer duplexor (40, 309) después de realizar un filtrado pasaaltos en la señal de microondas recibida para retirar una frecuencia de imagen.
- 25 3. Un método de emisión por conversión de frecuencia, en el que se realizan en una unidad exterior, ODU, de un sistema de microondas digitales los pasos siguientes, que comprenden:
- recibir, por un primer filtro de frecuencia intermedia (IF) (10, 301), una señal IF proveniente de una unidad interior, IDU, de dicho sistema de microondas y enviar la señal IF después de realizar un filtrado IF en la señal IF;
- generar y enviar, por un primer oscilador local (20, 304), una señal de oscilador local;
- 30 recibir, por un convertidor elevador de frecuencia (30, 303), la señal IF después del filtrado IF y la señal de oscilador local, realizar solamente una vez una conversión de elevación de frecuencia en la señal IF para obtener una señal de microondas de acuerdo con la señal de oscilador local, y enviar la señal de microondas;
- recibir, por un primer duplexor (40, 309), la señal de microondas y enviar la señal de microondas después de realizar un filtrado de paso de banda en la señal de microondas, y
- 35 recibir, por un primer filtro de paso de banda, la señal de microondas proveniente del convertidor elevador de frecuencia (30, 303) y enviar la señal de microondas al primer duplexor (40, 309) después de realizar el filtrado de paso de banda en la señal de microondas.
4. El método según la reivindicación 3, en el que la realización del filtrado de paso de banda en la señal de microondas comprende:
- 40 realizar un filtrado pasabajos en la señal de microondas para retirar la señal de oscilador local y realizar un filtrado pasaaltos en la señal de microondas después de realizar el filtrado pasabajos para retirar una frecuencia de imagen.
5. Un sistema de conversión de frecuencia que comprende:
- una ODU (701) según la reivindicación 1 ó 2; y
- 45 un dispositivo (702) de recepción por conversión de frecuencia adaptado para recibir la señal de microondas proveniente del dispositivo de emisión por conversión de frecuencia, realizar otra vez el filtrado de paso de banda en la señal de microondas, realizar el filtrado pasaaltos y el filtrado pasabajos en la señal de microondas, generar una señal de oscilador local, realizar una conversión de reducción de frecuencia en la señal de microonda después de



realizar el filtrado pasaaltos y el filtrado pasabajos a fin de obtener una señal IF de acuerdo con la señal de oscilador local, y realizar el filtrado IF en la señal IF para obtener una señal filtrada.

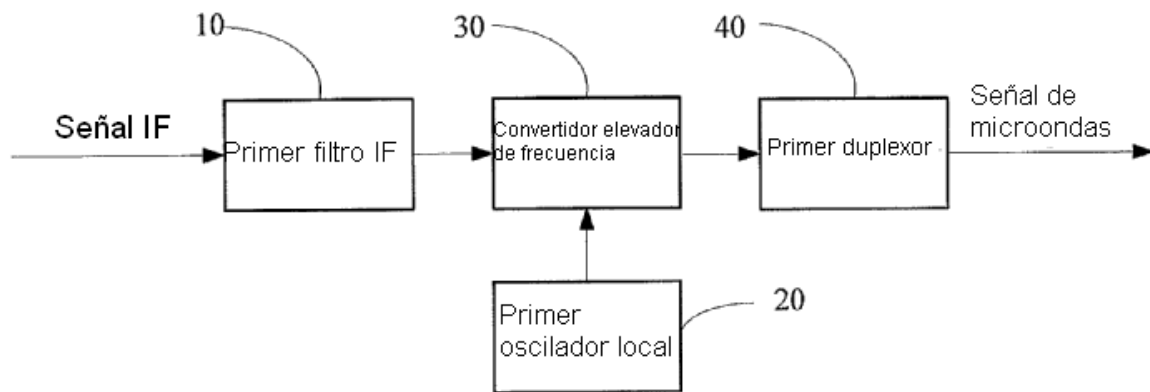


FIG. 1

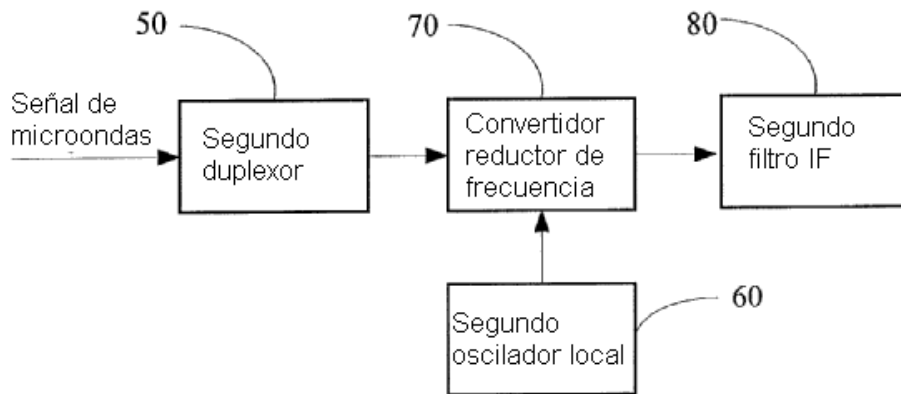


FIG. 2

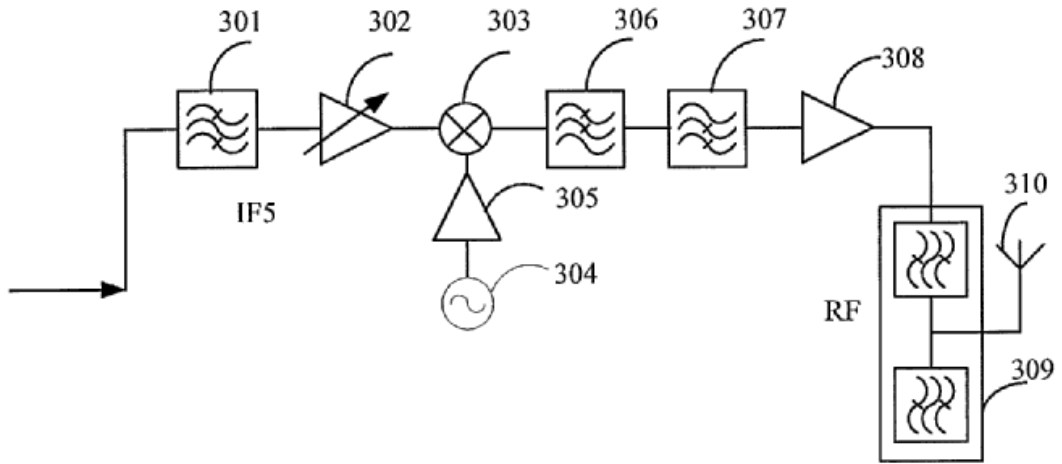


FIG. 3

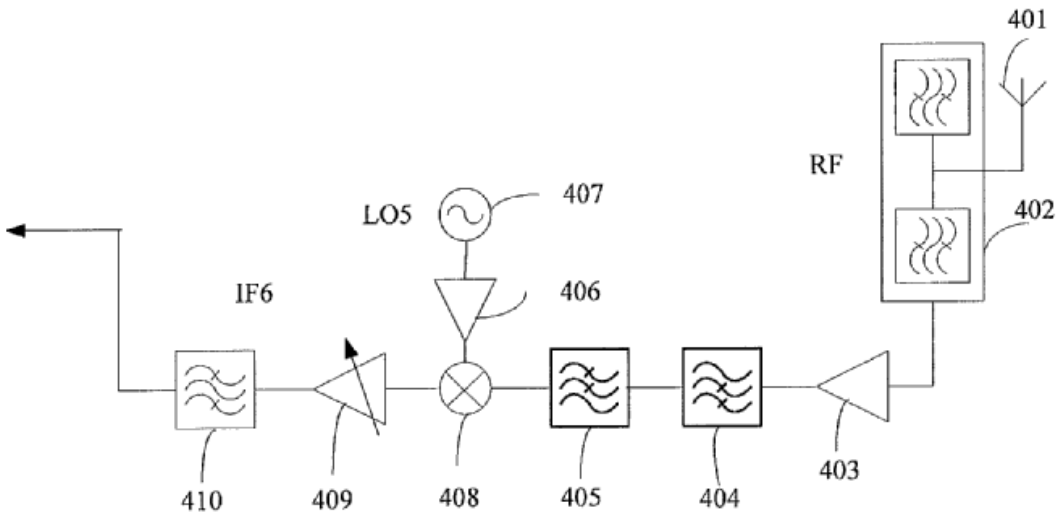


FIG. 4

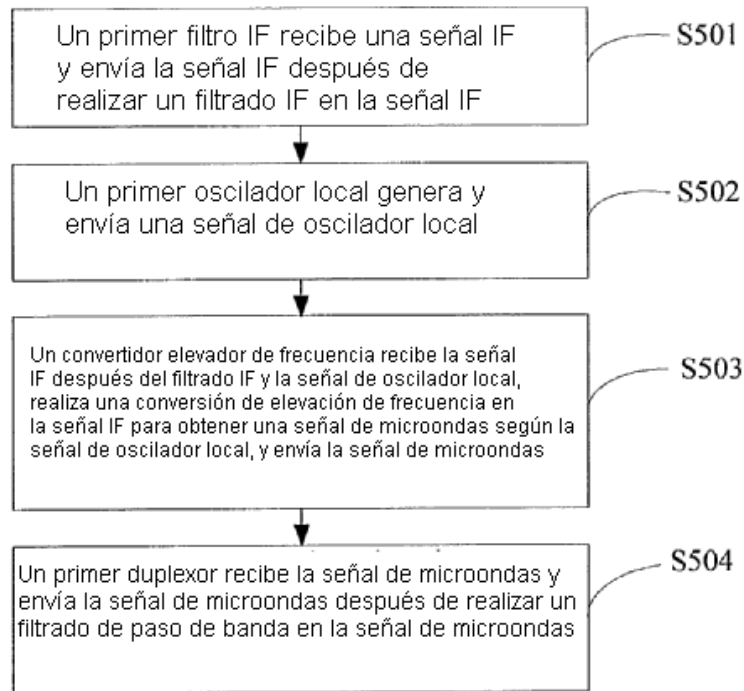


FIG. 5

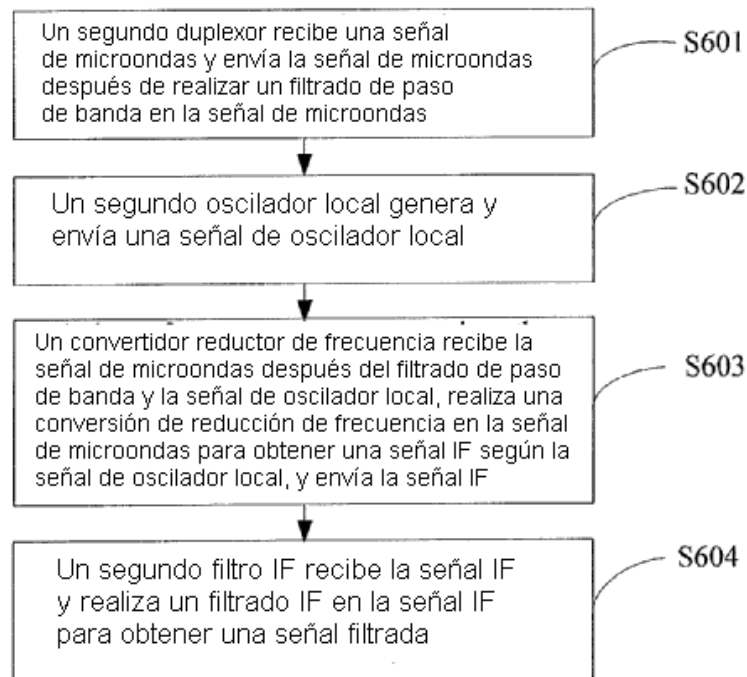
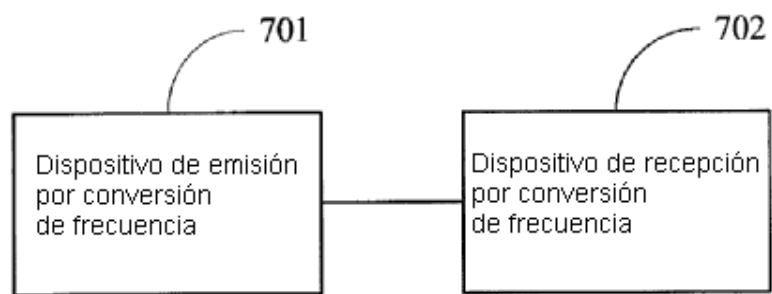


FIG. 6



**FIG. 7**