

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 823**

51 Int. Cl.:

H04W 88/04 (2009.01)

H04B 7/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2010 E 10829529 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2501201**

54 Título: **Método y dispositivo de recepción de repetidores de microondas, método y dispositivo de transmisión de repetidores de microondas y nodo repetidor de microondas**

30 Prioridad:

13.11.2009 CN 200910207185

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

14.08.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DONG, LIMIN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 485 823 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo de recepción de repetidores de microondas, método y dispositivo de transmisión de repetidores de microondas y nodo repetidor de microondas

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, con un método y un dispositivo de recepción de repetidores de microondas, con un método y un dispositivo de transmisión de repetidores de microondas y con un nodo repetidor de microondas.

Antecedentes de la invención

- 10 Las microondas de banda E se usan principalmente en el retorno de las estaciones base de móviles. Las estaciones base están ampliamente instaladas en zonas urbanas y cambian con la forma del terreno y la configuración de la ciudad. Por tanto, las microondas en banda E pueden ser utilizadas para formar una red en malla para conectar las estaciones base. Como se ilustra en la figura 1, un nodo 2 de microondas está distribuido en una célula 1 de estación base de una red en malla, y los enlaces de microondas en banda E se establecen entre nodos 2 de microondas. Para realizar un enlace entre dos nodos 2 de microondas que están distantes entre sí, se pueden
15 disponer diversos nodos intermedios de microondas entre los dos nodos. Un nodo intermedio de microondas siempre necesita conectar enlaces desde múltiples direcciones, y por tanto requiere una antena multi-direccional.

- La figura 2 muestra una antena multi-direccional que da soporte a ocho direcciones. Un nodo intermedio de microondas consistía en una antena multi-direccional, implementa la repetición de señales de microondas de acuerdo con la necesidad de la programación de servicios, para realizar esa programación de servicios. Por ejemplo,
20 una antena 1 recibe una señal de microondas en una dirección y envía la señal de microondas a una antena 4 en otra dirección, y después la antena 4 transmite la señal de microondas.

- La figura 3 ilustra una estructura que implementa un repetidor de microondas de la técnica anterior, donde se utilizan cables eléctricos para conectar una antena 1 con una antena 4 y conectar una antena 2 con una antena 5. La antena 1 en una dirección recibe una señal de microondas. La señal es amplificada y convertida en frecuencia y después
25 enviada a la antena 4 en otra dirección, y finalmente transmitida por la antena 4. Debido a que no hay conexión física de cables eléctricos entre la antena 1 y la antena 5, la señal recibida por la antena 1 no puede ser transmitida en la dirección de la antena 5. Debido a que las antenas de direcciones diferentes están conectadas a través de líneas fijas, la antena multidireccional no puede programar el servicio de una señal recibida libremente, de acuerdo con la necesidad del servicio.

- 30 La figura 4 ilustra otra estructura que implementa un repetidor de microondas de la técnica anterior, donde hay conectada una antena multi-direccional a un dispositivo 4 de una unidad interior (IDU). El dispositivo IDU 4 es capaz de transmitir una señal de microondas recibida por una antena en una dirección (tal como una antena 2) a través de una antena en otra dirección (tal como una antena 7) para implementar la programación de servicios. El proceso de programación de servicios incluye: convertir una señal de radiofrecuencia (RF) de microondas en una señal de frecuencia intermedia en primer lugar, desmodular después la señal de frecuencia intermedia para obtener un flujo
35 de datos de servicio, y finalmente programar el servicio en la capa de servicios. Debido a que la programación no se realiza directamente en la capa de la frecuencia intermedia, se origina un coste adicional.

Durante la implementación de la aplicación precedente, el inventor averigua al menos la siguiente debilidad en las técnicas anteriores:

- 40 Es difícil para los métodos y dispositivos anteriores de los repetidores de microondas implementar una libre programación de señales a bajo coste.

Sumario de la invención

- Los problemas técnicos a resolver por los modos de realización de la presente invención son: proporcionar un
45 método y un dispositivo de recepción de repetidores de microondas, un método y un dispositivo de transmisión de repetidores de microondas y un nodo repetidor de microondas, para permitir la libre programación de señales de microondas a bajo coste.

Los modos de realización de la presente invención adoptan la solución técnica siguiente:

Un método de recepción de un repetidor de microondas, que incluye:

- 50 recibir una señal de microondas que incluye información de servicio e información de control; separar la señal de microondas para obtener la información de servicios en una banda de frecuencia intermedia y la información de control en una banda de baja frecuencia, y enviar la información de servicio separada a una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo repetidor de recepción y un dispositivo repetidor

de transmisión de la señal de microondas y es utilizada para programar y distribuir la información de servicio en la señal de microondas; y enviar la información de control a la matriz de conmutación de manera que un conmutador correspondiente de la matriz de conmutación se conecte y se transmita la información de servicio por el conmutador conectado.

5 Un método de transmisión de un repetidor de microondas, que incluye:

generar información de control en una banda de baja frecuencia, donde la información de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo receptor y un dispositivo transmisor de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicio en la señal de microondas; mezclar la información de control de la banda de baja frecuencia y la información de servicio en la banda de frecuencia intermedia, para crear una señal de microondas; y transmitir la señal de microondas.

10

Un modo de realización de la presente invención proporciona además un dispositivo de transmisión de un repetidor de microondas, que incluye:

una unidad de recepción, configurada para recibir una señal de microondas que incluye información de servicio e información de control; una unidad separadora, configurada para separar la señal de microondas y obtener la información de servicio en una banda de frecuencia intermedia y la información de control en una banda de baja frecuencia, y enviar la información de servicio separada a una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo de recepción del repetidor y un dispositivo de transmisión del repetidor de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicio de la señal de microondas; y una unidad de control, configurada para enviar la información de control a la matriz de conmutación, de manera que se conecta un correspondiente conmutador de la matriz de conmutación y se transmite la información de servicio por el conmutador que se ha conectado.

15

20

Un modo de realización de la presente invención comprende además un dispositivo de transmisión de un repetidor de microondas, que incluye:

una unidad de generación de información de control, configurada para generar una información de control en una banda de baja frecuencia, donde la información de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador de una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo de recepción y un dispositivo de transmisión de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicio de la señal de microondas; una unidad mezcladora, configurada para mezclar la información de control en una banda de baja frecuencia e información de servicio en una banda de frecuencia intermedia para crear una señal de microondas; y una unidad de transmisión configurada para transmitir la señal de microondas.

25

30

Un modo de realización de la presente invención proporciona además un nodo repetidor de microondas que incluye un dispositivo receptor del repetidor de microondas, una matriz de conmutación y un dispositivo de transmisión del repetidor de microondas, donde la matriz de conmutación está conectada entre el dispositivo receptor del repetidor de microondas y el dispositivo transmisor de la señal de microondas, donde:

35

el dispositivo receptor del repetidor de microondas está configurado para: recibir una señal de microondas que incluye información de servicio y una primera información de control; separar la señal de microondas para obtener la información de servicio en una banda de frecuencia intermedia y la primera información de control en una banda de baja frecuencia, y enviar la información de servicio separada a la matriz de conmutación; y enviar la información de control a la matriz de conmutación para conectar un conmutador de la matriz de conmutación;

40

la matriz de conmutación está configurada para conectar el conmutador correspondiente, de acuerdo con la primera información de control, para programar y distribuir la información de servicio de la señal de microondas recibida por el dispositivo receptor del repetidor de microondas hacia el dispositivo transmisor de la señal de microondas; y

el dispositivo transmisor de la señal de microondas está configurado para recibir la información de servicio programada y distribuida por la matriz de conmutación y transmitir la información de servicio.

45

Con los métodos de recepción y transmisión del repetidor de microondas y los dispositivos proporcionados por los modos de realización de la presente invención, la información de servicio en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia pueden ser separadas de la señal de microondas, y se puede conectar el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación de acuerdo con la información de control, para transmitir la información de servicio. Por tanto, se pueden programar libremente los servicios en la capa de frecuencia intermedia y se puede reducir el coste, permitiendo con ello la libre programación de las señales de microondas a bajo coste.

50

Breve descripción de los dibujos

5 Para describir la solución técnica de los modos de realización de la presente invención o de la técnica anterior con mayor claridad, lo que sigue describe los dibujos que se acompañan requeridos para la descripción de los modos de realización de la presente invención o de la técnica anterior. Evidentemente, los siguientes dibujos que se acompañan ilustran solamente algunos ejemplos de modos de realización de la presente invención, y los expertos en la técnica pueden deducir otros dibujos a partir de estos dibujos, sin esfuerzos creativos.

La figura 1 es un diagrama esquemático de una red en malla de estaciones base construida compuesta por microondas en banda E de la técnica anterior;

La figura 2 es un diagrama estructural esquemático de una antena multidireccional que da soporte a ocho direcciones en la técnica anterior;

10 La figura 3 es un diagrama esquemático de una estructura que implementa un repetidor de microondas en la técnica anterior;

La figura 4 es otro diagrama esquemático de una estructura que implementa un repetidor de microondas de la técnica anterior;

15 La figura 5 es un diagrama de flujo de un método de recepción de un repetidor de microondas, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 7 es un diagrama esquemático estructural de un dispositivo receptor del repetidor de microondas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

20 La figura 8 es un diagrama esquemático estructural de un dispositivo transmisor del repetidor de microondas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 9 es un diagrama esquemático estructural de un nodo repetidor de microondas, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

25 La figura 10 es un diagrama esquemático de una estructura que implementa un nodo repetidor de microondas, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

La figura 11 es un diagrama esquemático estructural de una matriz de conmutación de la figura 10.

Descripción detallada de los modos de realización

30 La presente invención tiene por objetivo proporcionar un método y un dispositivo de recepción de un repetidor de microondas, un método y un el dispositivo transmisor de la señal de microondas y un nodo repetidor de microondas, para permitir la libre programación de señales de microondas a bajo coste. La presente invención se describe en detalle con referencia a los dibujos que se acompañan.

35 Debe observarse que los modos de realización descritos son solamente algunos ejemplos de modos de realización de la presente invención, pero no todos los modos de realización de la presente invención. Basándose en los modos de realización de esta memoria, los expertos en la técnica pueden deducir otros modos de realización sin un esfuerzo creativo, y tales otros modos de realización caen todos ellos dentro del alcance de la presente invención.

Como se ilustra en la figura 5, un modo de realización de la presente invención proporciona un método de recepción de un repetidor de microondas, que incluye los pasos siguientes:

Paso 501: Recibir una señal de microondas que incluye información de servicio e información de control.

40 En este paso, la señal de microondas puede ser recibida por una unidad receptora, y la señal de microondas recibida está situada en la banda de RF. Tomando como ejemplo una antena multidireccional, la unidad receptora puede ser una antena del dispositivo de antena en una dirección de la antena multidireccional.

45 Paso 502. Separar la señal de microondas para obtener la información de servicio en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia y enviar la información de servicio separada a una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre el dispositivo receptor del repetidor y el dispositivo transmisor del repetidor de la señal de microondas, y se utiliza para programar y distribuir la información de servicio de la señal de microondas.

En este paso, la señal de microondas puede ser separada por una unidad de separación. Específicamente, debido a que la información de servicio está situada en la banda de frecuencia intermedia, mientras que la información de

control está situada en la banda de baja frecuencia, se puede utilizar un filtro paso alto y un filtro paso bajo para filtrar la señal de microondas y obtener la información de servicio y la información de control respectivamente. En este caso, la unidad de separación puede incluir elementos tales como un filtro paso alto y un filtro paso bajo.

5 Por tanto, separar la señal de microondas incluye: convertir hacia abajo la señal de microondas recibida para obtener una señal de microondas en la banda de frecuencia intermedia en primer lugar; después efectuar el filtrado de paso alto sobre una parte de la señal de microondas en la banda de frecuencia intermedia para obtener la información de servicio en la banda de frecuencia intermedia y enviar la información a la matriz de conmutación; y efectuar el filtrado paso bajo y la demodulación de analógico/digital (A/D) en la otra parte de la señal de microondas en la banda de frecuencia intermedia, para obtener la información de control en la banda de baja frecuencia.

10 Debe observarse que la matriz de conmutación descrita en este modo de realización consiste en conmutadores que permiten pasar las señales de frecuencia intermedia, y puede ser seleccionada de acuerdo con el recorrido del ancho de banda de las señales de frecuencia intermedia, de manera que la matriz de conmutación es capaz de transmitir información de servicio en la banda de frecuencia intermedia.

15 Paso 503. Enviar la información de control a la matriz de conmutación, de manera que se conecta el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación, y la información de servicio se transmite por el conmutador que está conectado.

20 En este paso, la información de control puede ser enviada por una unidad de control a la matriz de conmutación para conectar el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación. La unidad de control puede incluir un módem, configurado para convertir una señal analógica en una señal digital, y un controlador, configurado para convertir la información de control en una señal de control.

25 Por tanto, el envío de información de control a la matriz de conmutación, de manera que se conecte el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación, incluye: convertir la información de control obtenida en el paso 502 en una señal de control de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado en primer lugar, y después enviar la señal de control a la matriz de conmutación, donde la señal de control se utiliza para controlar la conexión del correspondiente conmutador de la matriz de conmutación. Específicamente, la señal de control puede ser una serie de señales de alto y bajo nivel. Cuando la señal de control correspondiente a un conmutador de la matriz de conmutación está a alto nivel, el conmutador se conecta. En otro caso, cuando la señal de control correspondiente a un conmutador de la matriz de conmutación está a bajo nivel, el conmutador se desconecta.

30 Además, el protocolo de control incluye el encaminamiento de la información para la transmisión de la señal de microondas, y la señal de control controla la conexión del correspondiente conmutador a la información de encaminamiento de la matriz de conmutación. Por tanto, puede conocerse qué conmutador de la matriz de conmutación debe conectarse, de acuerdo con la información de encaminamiento, y por ello se genera la correspondiente señal de control para controlar la conexión del conmutador.

35 Con el método de recepción del repetidor de microondas proporcionado por el modo de realización de la presente invención, la información de servicio en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia pueden ser separadas de una señal de microondas, y el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación se conecta de acuerdo con la información de control para transmitir la información de servicio. Por tanto, se pueden programar libremente los servicios en la capa de frecuencia intermedia y se puede reducir el coste, permitiendo con ello la libre programación de las señales de microondas a bajo coste.

40 Como se ilustra en la figura 6, un modo de realización de la presente invención proporciona un método de transmisión de un repetidor de microondas, que incluye los pasos siguientes:

45 Paso 601: Generar la información de control en la banda de baja frecuencia, donde la información de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación se conecta entre el dispositivo de recepción y al dispositivo de transmisión de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios en la señal de microondas.

En este paso, la información de control en la banda de baja frecuencia puede ser generada por una unidad generadora de información de control. Específicamente, la unidad de generación de información de control puede incluir un controlador configurado para generar una señal de control, y puede incluir también un módem configurado para modular la señal de control sobre una portadora de baja frecuencia para generar la información de control.

50 Por tanto, la generación de información de control en la banda de baja frecuencia incluye: modular una señal de control utilizada para controlar la conexión de un conmutador de una matriz de conmutación sobre una portadora de baja frecuencia, de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado para generar la información de control en la banda de baja frecuencia.

La frecuencia de la portadora de baja frecuencia puede ser de varios kilohertzios, y la portadora de baja frecuencia

puede ser una onda sinusoidal o una onda cuadrada.

Paso 602: Mezclar la información de control en la banda de baja frecuencia con la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia para crear una señal de microondas.

5 En este paso, la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia pueden ser mezcladas por una unidad mezcladora. Específicamente, la unidad mezcladora puede incluir un convertidor hacia arriba configurado para convertir hacia arriba la información de servicios y la información de control y efectuar la modulación de frecuencias mezcladas sobre la información para obtener una señal de microondas en la banda de RF. Además, la unidad mezcladora puede incluir también un preamplificador y un amplificador de potencia para amplificar la señal de microondas.

10 Por tanto, la mezcla de la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia incluye: convertir hacia arriba la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, para efectuar una modulación de frecuencias mezcladas y con ello obtener una señal de microondas en la banda de RF. La información de control en la banda de baja frecuencia procede de la información de control obtenida en el paso 601, mientras que la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia procede de la información de servicios transmitida por la matriz de conmutación en el paso 503 del anterior modo de realización de la presente invención.

Paso 603: Transmitir la señal de microondas

20 En este paso, la señal de microondas puede ser transmitida por una unidad de transmisión, y la señal de microondas está situada en la banda de RF. Tomando como ejemplo una antena multi-direccional, la unidad de transmisión puede ser una antena en el dispositivo de antena en una dirección de la antena multi-direccional.

25 Con el método de transmisión del repetidor de microondas proporcionado por el modo de realización de la presente invención, la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia pueden mezclarse en una señal de microondas y transmitirse conjuntamente, de manera que un nodo de microondas que reciba la señal de microondas puede programar el servicio libremente en la capa de frecuencia intermedia y por tanto el coste se reduce, permitiendo con ello la libre programación de las señales de microondas a bajo coste.

Como se ilustra en la figura 7, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo 7 de recepción de un repetidor de microondas, que incluye:

30 Una unidad 701 de recepción, configurada para recibir una señal de microondas que incluye información de servicios e información de control.

Tomando como ejemplo una antena multi-direccional, la unidad 701 de recepción puede ser una antena en el dispositivo de antena en una dirección de la antena multi-direccional.

35 Una unidad 702 de separación, configurada para separar la señal de microondas y obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia, y enviar la información de servicios separada a una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre el dispositivo de recepción del repetidor y el dispositivo de transmisión del repetidor de la señal de microondas, y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios en la señal de microondas.

40 La unidad 702 de separación puede convertir hacia abajo en primer lugar la señal de microondas recibida para obtener una señal de microondas en la banda de frecuencia intermedia. Después, la unidad 702 de separación puede efectuar un filtrado paso alto sobre una parte de la señal de microondas en la banda de frecuencia intermedia, para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y efectuar el filtrado paso bajo y la demodulación A/D en la otra parte de la señal de microondas en la banda de frecuencia intermedia, para obtener la información de control en la banda de baja frecuencia.

45 Además, la matriz de conmutación de este modo de realización consiste en conmutadores que permiten pasar las señales de frecuencia intermedia, y pueden ser seleccionados de acuerdo con el recorrido del ancho de banda de las señales de frecuencia intermedia, de manera que la matriz de conmutación es capaz de transmitir la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia.

50 Una unidad 703 de control, configurada para enviar la información de control a la matriz de conmutación, de manera que se conecta un correspondiente conmutador de la matriz de conmutación y se transmite la información de servicios por medio del conmutador que se ha conectado.

La unidad 703 de control puede ser configurada para convertir la información de control obtenida por la unidad 702 de separación en una señal de control, de acuerdo con el protocolo pre-almacenado en la unidad 703 de control, y enviar la señal de control a la matriz de conmutación, donde se utiliza la señal de control para conectar el

correspondiente conmutador de la matriz de conmutación. Específicamente, la señal de control puede ser una serie de señales de alto y bajo nivel. Cuando la señal de control correspondiente a un conmutador de la matriz de conmutación está a alto nivel, el conmutador se conecta. En otro caso, cuando la señal de control correspondiente a un conmutador de la matriz de conmutación está a bajo nivel, el conmutador se desconecta.

5 Además, si el protocolo de control incluye información de encaminamiento para la transmisión de la señal de microondas, la señal de control se utiliza para controlar la conexión del conmutador correspondiente a la información de encaminamiento de la matriz de conmutación. Por tanto, se puede saber qué conmutador de la matriz de conmutación debe conectarse, de acuerdo con la información de encaminamiento, y por tanto se genera la correspondiente señal de control para controlar la conexión del conmutador.

10 Con el dispositivo 7 de recepción del repetidor de microondas proporcionado por el modo de realización de la presente invención, la unidad 702 de separación separa la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia a partir de la señal de microondas, y la unidad 703 de control conecta el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación, de acuerdo con la información de control, para transmitir la información de servicios. Por tanto, se pueden programar los servicios libremente en la
15 capa de frecuencia intermedia, y se puede reducir el coste, permitiendo con ello la libre programación de las señales de microondas a bajo coste.

Como se ilustra en la figura 8, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas, que incluye:

20 Una unidad 801 de generación de información de control, configurada para generar información de control en la banda de baja frecuencia, donde la información de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre el dispositivo de recepción y el dispositivo de transmisión de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios de la señal de microondas.

25 Específicamente, la unidad 801 de generación de información de control está configurada para modular una señal de control utilizada para controlar la conexión de un conmutador de una matriz de conmutación sobre una portadora de baja frecuencia, de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado, para generar la información de control en la banda de baja frecuencia.

La frecuencia de la portadora de baja frecuencia puede ser de varios kilohertzios, y la portadora de baja frecuencia puede ser una onda sinusoidal o una onda cuadrada.

30 Una unidad mezcladora 802, configurada para mezclar la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, para crear una señal de microondas.

35 Específicamente, la unidad mezcladora 802 está configurada para convertir hacia arriba la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, para efectuar la modulación de frecuencias mezcladas y obtener así una señal de microondas en la banda de RF. La información de control en la banda de baja frecuencia procede de la información de control generada por la unidad 801 de generación de información de control, mientras que la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia procede de la información de servicios transmitida por la matriz de conmutación bajo el control de la unidad 703 de control del modo de realización anterior de la presente invención.

Una unidad 803 de transmisión, configurada para transmitir la señal de microondas.

40 Tomando como ejemplo una antena multidireccional, la unidad 803 de transmisión puede ser una antena del dispositivo de antena en una dirección de la antena multidireccional.

45 Con el dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas proporcionado por el modo de realización de la presente invención, la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia se mezclan como una señal de microondas por medio de la unidad mezcladora 802 y se transmiten conjuntamente, de manera que un nodo de microondas que reciba la señal de microondas puede programar el servicio libremente en la capa de frecuencia intermedia, y por tanto se reduce el coste, permitiendo con ello la libre programación de señales de microondas a bajo coste.

50 Como se ilustra en la figura 9, un modo de realización de la presente invención proporciona un nodo repetidor de microondas, que incluye un dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas, una matriz 9 de conmutación, y un dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas, donde la matriz 9 de conmutación está conectada entre el dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas y el dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas, donde:

El dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas está configurado para: recibir una señal de microondas que

incluye información de servicios y una primera información de control; separar la señal de microondas para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la primera información de control en la banda de baja frecuencia, y enviar la información de servicios separada a la matriz 9 de conmutación; y transmitir la primera información de control a la matriz 9 de conmutación para conectar el correspondiente conmutador de la matriz 9 de conmutación.

5 La matriz 9 de conmutación está configurada para conectar el correspondiente conmutador, de acuerdo con la primera información de control, para programar y distribuir la información de servicios de la señal de microondas recibida por el dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas hacia el dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas.

10 El dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas está configurado para recibir la información de servicios programada y distribuida por la matriz 9 de conmutación y transmitir la información de servicios.

15 La matriz de conmutación consiste en conmutadores que permiten pasar las señales de frecuencia intermedia, y pueden ser seleccionados de acuerdo con el recorrido del ancho de banda de las señales de frecuencia intermedia, de manera que la matriz de conmutación es capaz de transmitir la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia. Por ejemplo, los conmutadores pueden ser los de la serie NC6433 producidos por ON Semiconductor.

20 Con el nodo repetidor de microondas proporcionado por el modo de realización de la presente invención, el dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas separa la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia a partir de la señal de microondas, y conecta el correspondiente conmutador de la matriz 9 de conmutación, de acuerdo con la información de control, para transmitir la información de servicios; y el dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas mezcla la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia como una señal de microondas y transmite la información conjuntamente, de manera que se pueden programar libremente los servicios en la capa de frecuencia intermedia, y por tanto se puede reducir el coste, permitiendo con ello la libre programación de las señales de microondas a bajo coste.

25 El nodo repetidor de microondas incluye al menos una antena multi-direccional, donde el dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas es un dispositivo de antena en una dirección de la antena multi-direccional y el dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas es un dispositivo de antena en otra dirección de la antena multi-direccional. En el nodo repetidor de microondas, el dispositivo receptor 7 del repetidor de microondas recibe una señal de microondas transmitida por un nodo de microondas anterior, y envía la información de servicios de la señal de microondas al dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas a través de la matriz 9 de conmutación; por ello, el dispositivo 8 de transmisión del repetidor de microondas transmite la señal de microondas al nodo de microondas siguiente. Así, se implementa la función de programación de servicios del nodo repetidor de microondas.

30 Como se ilustra en la figura 10, se muestra una estructura específica del nodo repetidor de microondas en combinación con un modo de realización específico.

35 En la figura 10, el nodo repetidor de microondas incluye una antena multi-direccional que soporta ocho direcciones. La antena multi-direccional tiene una antena 1 en una dirección y una antena 4 en otra dirección, pero no está limitada a tales antenas. La antena multi-direccional puede incluir también una antena 2 y una antena 3 dispuestas en otras direcciones. El nodo repetidor de microondas recibe una señal de microondas desde un nodo repetidor anterior por la antena 1, transmite la señal de microondas a la antena 4 y transmite la señal de microondas al siguiente nodo de microondas por la antena 4. El nodo repetidor anterior puede ser un nodo repetidor de microondas o un nodo fuente de microondas, y el siguiente nodo de microondas puede ser un nodo repetidor de microondas o un nodo de destino de microondas.

40 Como se ilustra con las líneas continuas en la figura 10, la antena 1 recibe una señal de microondas transmitida por un nodo de microondas anterior, y envía la señal de microondas a un amplificador de bajo ruido (LNA) 1002 a través del duplexor 1001; el LNA 1002 amplifica la señal de microondas y entrega la señal a un convertidor hacia abajo 1003; el convertidor hacia abajo 1003 convierte hacia abajo la señal de microondas para obtener una señal en la banda de frecuencia intermedia y entrega la señal en la banda de frecuencia intermedia sobre dos caminos, siendo un camino un filtro paso alto 1004 y el otro camino un filtro paso bajo 1005.

45 El filtro paso alto 1004 efectúa el filtrado de paso alto sobre la señal en la banda de frecuencia intermedia para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y entrega la información de servicios a una matriz de conmutación; y el filtro paso bajo 1005 efectúa el filtrado de paso bajo sobre la señal en la banda de frecuencia intermedia para obtener la primera información de control en la banda de baja frecuencia y entrega la primera información de control a un demodulador 1006 de A/D para convertir la primera información de control procedente desde un modo de señal analógica a un modo de señal digital.

50 Después, la primera información de control en forma de modo de señal digital es enviada a un controlador 1007. El

controlador 1007 convierte la primera información de control en una señal de control, de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado en el controlador 1007, y utiliza la señal de control para conectar un conmutador de la matriz de conmutación. Específicamente, el protocolo de control incluye el encaminamiento de la información para la transmisión de la señal de microondas, y puede saberse qué conmutador de la matriz de conmutación debe conectarse, de acuerdo con la información de encaminamiento. La señal de control puede ser una serie de señales de alto y bajo nivel. Cuando la señal de control correspondiente a un conmutador de la matriz de conmutación está a alto nivel, el conmutador se conecta. En caso contrario, cuando la señal de control correspondiente a un conmutador de la matriz de conmutación está a bajo nivel, el conmutador se desconecta.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 11, si se sabe que el conmutador correspondiente a la antena 4 en la matriz de conmutación debe ser conectado de acuerdo con la información de encaminamiento, el nivel correspondiente a la antena 4 en la señal de control es alto, y el nivel correspondiente a las demás antenas es bajo en ese momento, por tanto el conmutador correspondiente a la antena 4 debe estar conectado, mientras que los conmutadores correspondientes a las demás antenas deben ser desconectados. En este caso, la información de servicios recibida por la antena 1 puede ser enviada a la antena 4 a través de la matriz de conmutación y después ser transmitida por la antena 4 a un siguiente nodo de microondas, de manera que se implementa la programación del servicio.

Específicamente, la antena 4 transmite la información de servicios al siguiente nodo de microondas como sigue: De acuerdo con el protocolo de control pre-almacenado, el controlador 1007 genera una señal de control utilizada para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación del siguiente nodo de microondas; y un modulador 1008 de digital a analógico (D/A) modula la señal de control sobre una portadora de baja frecuencia para generar la segunda información de control en la banda de baja frecuencia, y entrega la segunda información de control a un convertidor hacia arriba 1009. La frecuencia de la portadora de baja frecuencia puede ser de varios kilohertzios, y la portadora de baja frecuencia puede ser una onda sinusoidal o una onda cuadrada.

El convertidor hacia arriba 1009 convierte hacia arriba la segunda información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, para efectuar la modulación de frecuencias mezcladas y obtener así una señal de microondas en la banda de RF. Después, se entrega la señal de microondas a un preamplificador 1010 y a un amplificador 1011 de potencia en secuencia. El preamplificador 1010 y el amplificador 1011 de potencia amplifican la señal de microondas y la entregan al duplexor 1001. El duplexor 1001 entrega la señal a una antena 4 y finalmente la antena 4 transmite la señal de microondas.

Debe observarse que el modo de realización de la presente invención puede separar también la información de servicios y la información de control por medio del LNA 1002. Además, en el modo de realización de la presente invención, la señal puede ser modulada también por el preamplificador 1010 o el amplificador 1011 de potencia.

En el nodo del repetidor de microondas:

la unidad 701 de recepción es específicamente la antena 1;

la unidad 702 de separación puede incluir el LNA 1002, el convertidor hacia abajo 1003, el filtro paso alto 1004, el filtro paso bajo 1005 y el demodulador 1006 de A/D;

la unidad 703 de control puede ser específicamente el controlador 1007;

la unidad 801 de generación de información de control puede incluir el controlador 1007 y el modulador 1008 de D/A;

la unidad mezcladora 802 puede incluir el convertidor hacia arriba 1009, el preamplificador 1010 y el amplificador 1011 de potencia; y

la unidad 803 de transmisión puede ser específicamente la antena 4.

El modo de realización de la presente invención no está limitado a eso. Alternativamente, como se ilustra con las líneas de puntos en la figura 10, la antena 4 puede recibir una señal de microondas desde el nodo de microondas anterior, y envía la señal de microondas a la antena 1, y la antena 1 transmite la señal de microondas al siguiente nodo de microondas. En este caso, la unidad 701 de recepción es la antena 4, mientras que la unidad 803 de transmisión es la antena 1.

Lo detallado anteriormente es solamente ejemplos de modos de realización de la presente invención, pero el alcance de la presente invención no está limitado a ello. Cualquier modificación o sustitución fácilmente concebible por los expertos en la técnica dentro del alcance de la tecnología divulgada por la presente invención, caerá dentro del alcance de la presente invención. Por tanto, el alcance de la presente invención está sujeto a las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de recepción de un repetidor de microondas, que comprende:
 recibir una señal de microondas en la banda de radiofrecuencia, donde la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia comprende información de servicios e información de control;
- 5 separar la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia;
 enviar la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia a una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo receptor (7) del repetidor de la señal de microondas y un dispositivo (8) de transmisión del repetidor de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia; y
- 10 enviar la información de control en la banda de baja frecuencia a la matriz de conmutación, de manera que se conecta el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación, y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia se transmite a través del conmutador conectado.
2. El método de recepción del repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la separación de la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia, comprende:
 convertir hacia abajo la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia, efectuar el filtrado de paso alto en una parte de la señal de microondas convertida hacia abajo para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, y efectuar el filtrado de paso bajo y la demodulación A/D en la otra parte de la señal de microondas convertida hacia abajo, para obtener la información de control en la banda de baja frecuencia.
- 15 20
3. El método de recepción del repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el envío de la información de control en la banda de baja frecuencia a la matriz de conmutación, de manera que se conecte el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación, comprende:
 convertir la información de control en una señal de control en la banda de baja frecuencia, de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado, y enviar la señal de control a la matriz de conmutación, donde la señal de control se usa para controlar la conexión del correspondiente conmutador de la matriz de conmutación.
- 25
4. El método de recepción del repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 3, en el que: el protocolo de control comprende información de encaminamiento para la transmisión de la señal de microondas, y la señal de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador correspondiente a la información de encaminamiento de la matriz de conmutación.
- 30
5. Un método de transmisión de un repetidor de microondas, que comprende:
 generar información de control en la banda de baja frecuencia, donde la información de control se usa para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación;
- 35 mezclar la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia para crear una señal de microondas en la banda de radiofrecuencia; y
 transmitir la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo receptor (7) y un dispositivo (8) de transmisión de la señal de microondas y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios en la señal de microondas.
6. El método de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la generación de información de control en la banda de baja frecuencia comprende:
 modular una señal de control utilizada para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación sobre una portadora de baja frecuencia, de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado, para generar la información de control en la banda de baja frecuencia.
- 40
7. El método de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la frecuencia de la portadora de baja frecuencia es de varios kilohertzios, y la portadora de baja frecuencia es una onda sinusoidal o una onda cuadrada.
- 45
8. El método de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la mezcla de la información de control en la banda de baja frecuencia con la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, para crear una señal de microondas, comprende:

convertir hacia arriba la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, y después realizar la modulación de frecuencias mezcladas para obtener la señal de microondas.

9. Un dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas, que comprende:

5 una unidad (701) de recepción, configurada para recibir una señal de microondas en la banda de radiofrecuencia, donde la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia comprende información de servicios e información de control.

10 una unidad (702) de separación, configurada para separar la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia y la información de control en la banda de baja frecuencia, y enviar la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia a una matriz de conmutación, donde la matriz de conmutación está conectada entre el dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas y dispositivo (8) de transmisión de la señal de microondas, y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia; y

15 una unidad (703) de control, configurada para enviar la información de control en la banda de baja frecuencia a la matriz de conmutación, de manera que se conecta el correspondiente conmutador de la matriz de conmutación, y se transmite la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia a través del conmutador conectado.

20 10. El dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la unidad (702) de separación está configurada para convertir hacia abajo la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia, efectuar el filtrado de paso alto sobre una parte de la señal de microondas convertida hacia abajo para obtener la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, y efectuar el filtrado paso bajo y la demodulación A/D en la otra parte de la señal de microondas convertida hacia abajo, para obtener la información de control en la banda de baja frecuencia.

25 11. El dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la unidad (703) de control está configurada para convertir la información de control en la banda de baja frecuencia en una señal de control de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado y enviar la señal de control a la matriz de conmutación, donde la señal de control se utiliza para controlar la conexión del correspondiente conmutador de la matriz de conmutación.

30 12. El dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 11, en el que si el protocolo de control comprende información de encaminamiento para la transmisión de la señal de microondas, la señal de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador correspondiente a la información de encaminamiento de la matriz de conmutación.

13. Un dispositivo (8) de transmisión de un repetidor de microondas, que comprende:

35 una unidad (801) de generación de información de control, configurada para generar información de control en una banda de baja frecuencia, donde la información de control se utiliza para controlar la conexión de un conmutador de una matriz de conmutación;

una unidad mezcladora (802), configurada para mezclar la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia para crear una señal de microondas en una banda de radiofrecuencia; y

40 una unidad (803) de transmisión, configurada para transmitir la señal de microondas en la banda de radiofrecuencia, donde la matriz de conmutación está conectada entre un dispositivo de recepción y un dispositivo de transmisión de la señal de microondas, y se utiliza para programar y distribuir la información de servicios en la señal de microondas.

45 14. El dispositivo (8) de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la unidad (801) de generación de información de control está configurada para modular una señal de control utilizada para controlar la conexión de un conmutador de la matriz de conmutación sobre una portadora de baja frecuencia, de acuerdo con un protocolo de control pre-almacenado, para generar la información de control en la banda de baja frecuencia.

15. El dispositivo (8) de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la frecuencia de la portadora de baja frecuencia es de varios kilohertzios, y la portadora de baja frecuencia es una onda sinusoidal o una onda cuadrada.

50 16. El dispositivo (8) de transmisión de un repetidor de microondas, de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la unidad mezcladora está configurada para convertir hacia arriba la información de control en la banda de baja frecuencia y la información de servicios en la banda de frecuencia intermedia, y efectuar después la modulación de frecuencias mezcladas para obtener la señal de microondas.

17. Un nodo repetidor de microondas, que comprende un dispositivo (7) de recepción del repetidor de microondas, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 - 12, una matriz de conmutación y un dispositivo (8) de transmisión del repetidor de microondas, la matriz de conmutación se conecta entre el dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas y el dispositivo (8) de transmisión del repetidor de microondas, donde:
- 5 la matriz de conmutación está configurada para conectar el correspondiente conmutador de acuerdo con la información de control, para programar y distribuir la información de servicios de la señal de microondas recibida por el dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas al dispositivo (8) de transmisión del repetidor de microondas; y
- el dispositivo (8) de transmisión del repetidor de microondas está configurado para recibir la información de servicios programada y distribuida por la matriz de conmutación y para transmitir la información de servicios.
- 10 18. El nodo repetidor de microondas de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el nodo repetidor de microondas comprende al menos una antena multi-direccional, donde el dispositivo receptor (7) del repetidor de microondas es un dispositivo de antena en una dirección de la antena multi-direccional y el dispositivo de transmisión del repetidor de microondas es un dispositivo de antena en otra dirección de la antena multi-direccional.

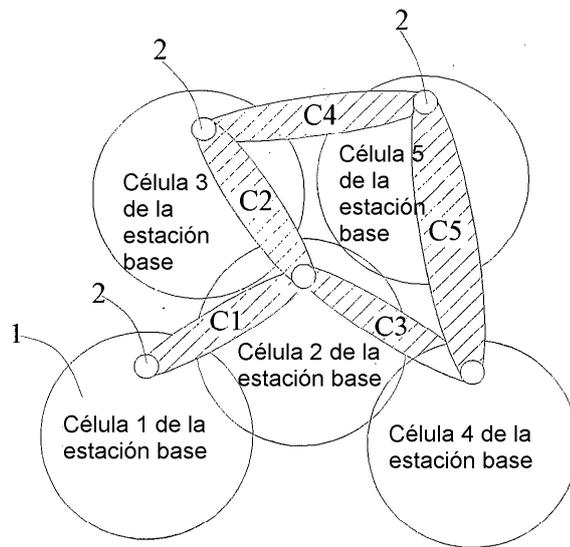


FIG. 1

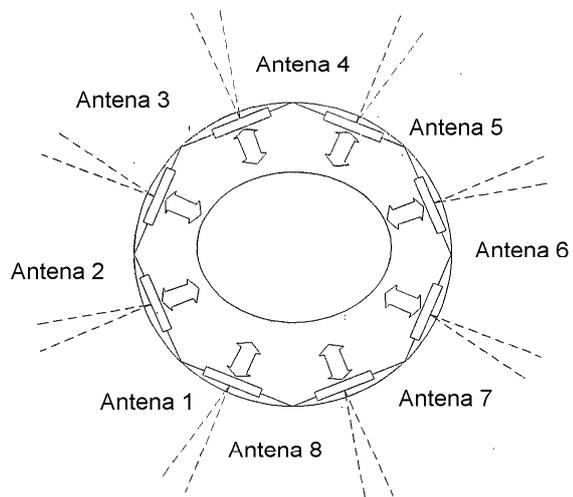


FIG. 2

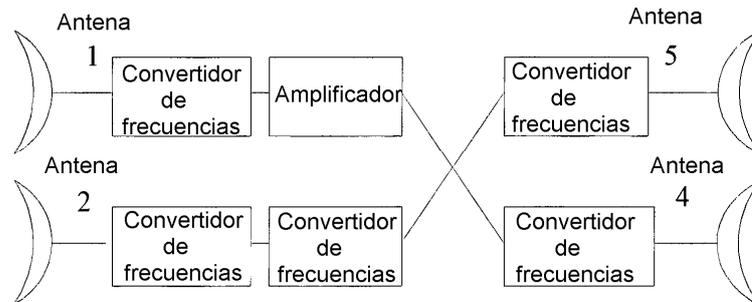


FIG. 3

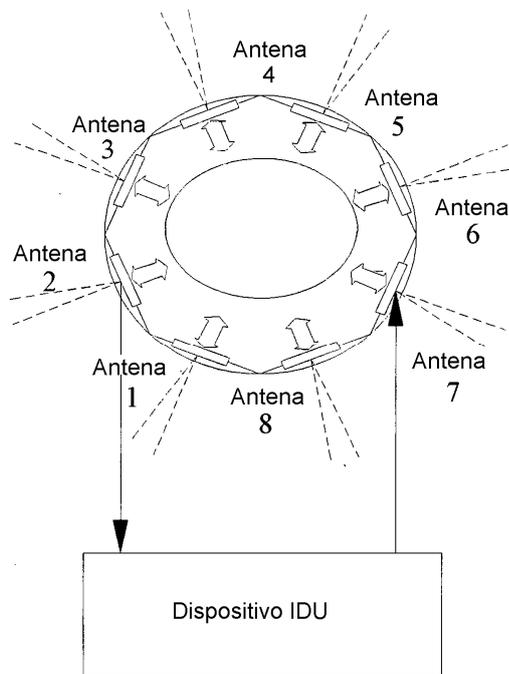


FIG. 4

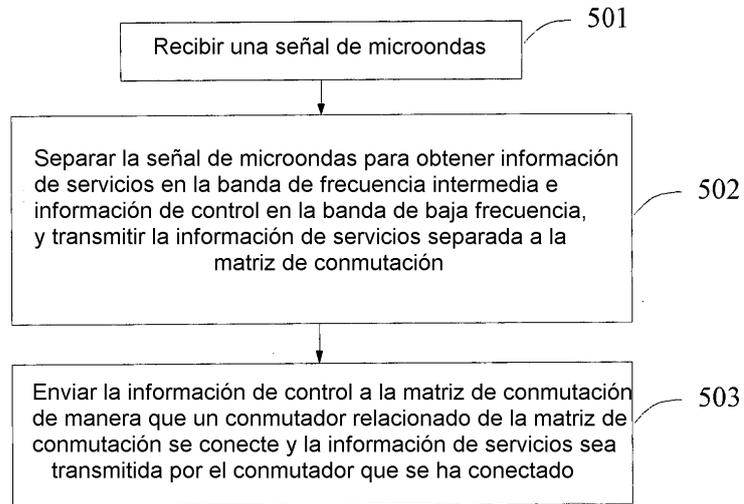


FIG. 5

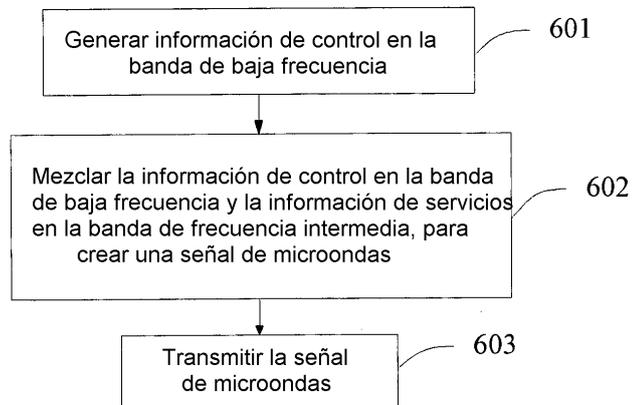


FIG. 6

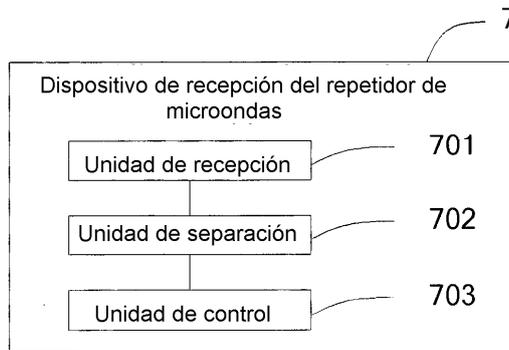


FIG. 7

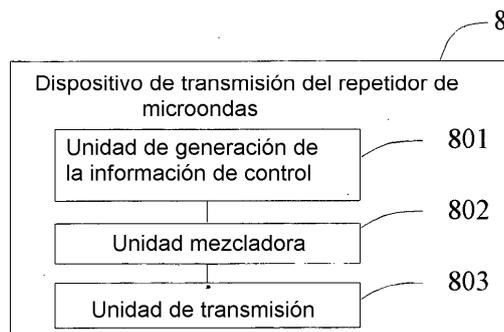


FIG. 8

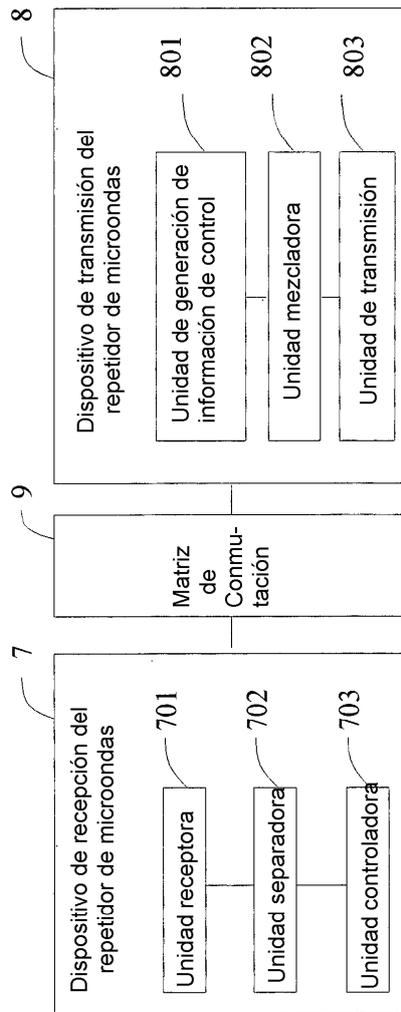


FIG. 9

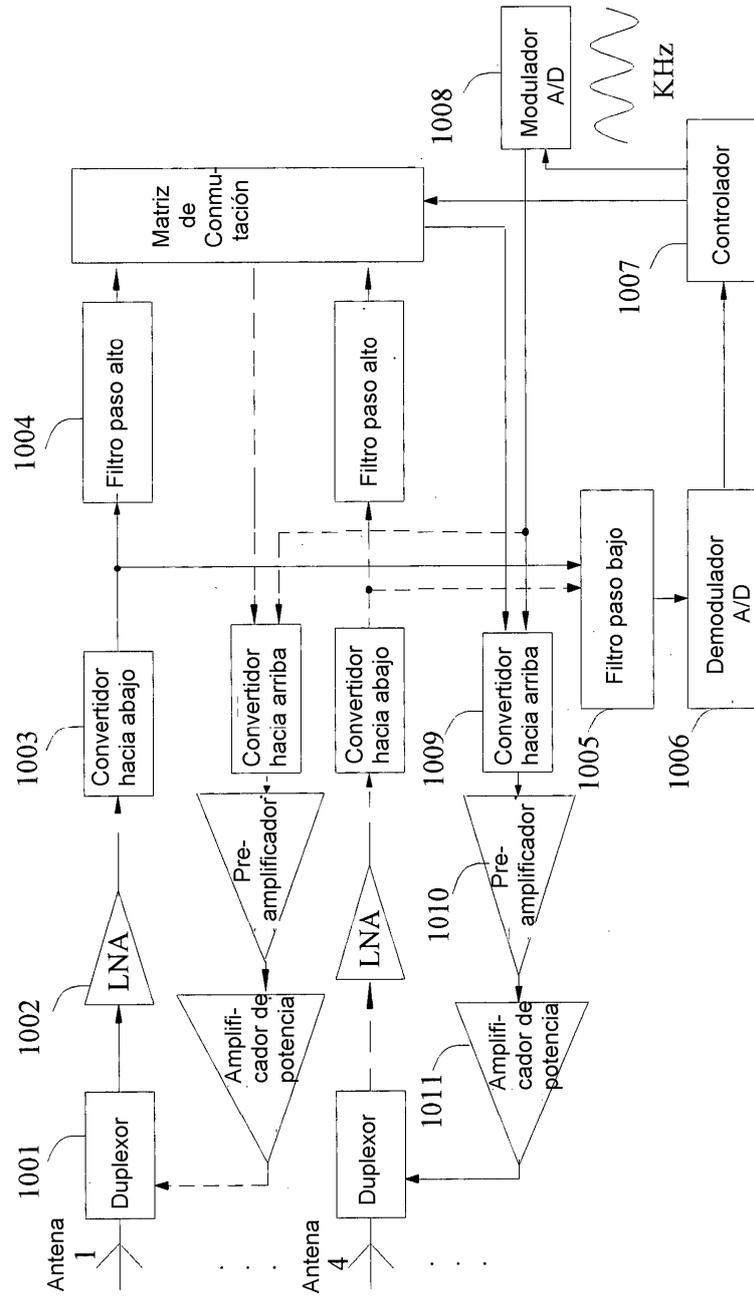


FIG. 10

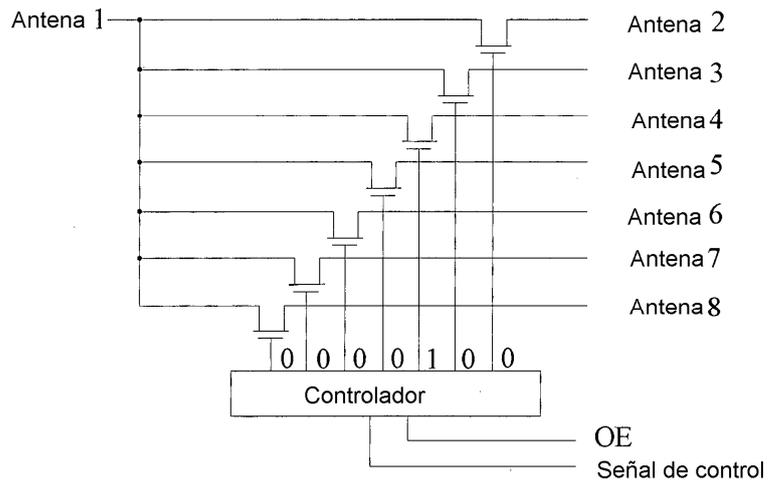


FIG. 11