

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 742**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04B 17/00** (2006.01)

**H04B 1/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011 E 11752854 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2458792**

54 Título: **Dispositivo de transmisión inalámbrica y su método de autocontrol**

30 Prioridad:

**16.08.2010 CN 201010254178**

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

**05.09.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YU, GUOBIN;  
LIN, HONGYONG y  
WANG, YICAI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 421 742 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 de transmisión inalámbrica y su método de autocontrol

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de la transmisión de comunicación y en particular, a un aparato de transmisión inalámbrica y un método de autocontrol del aparato de transmisión inalámbrica.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Debido a las exigencias de escenarios operativos de aplicación, un aparato de transmisión inalámbrica necesita instalarse en un tejado o torre alta y necesita tratamientos tales como impermeabilización, por lo que la instalación y el desmontaje son complejos. Cuando se produce un fallo del sistema en el aparato de transmisión inalámbrica, para reducir operaciones de desmantelamiento e instalación del aparato de transmisión inalámbrica, el aparato de transmisión inalámbrica suele necesitar tener un canal de retorno independiente establecido en su interior o un dispositivo de bucle de retorno exteriormente conectado para realizar un autocontrol. Sin embargo, el establecimiento interno del canal de retorno independiente, en el aparato de transmisión inalámbrica, aumenta el coste adicional y la complejidad del diseño y la conexión exterior del dispositivo de retorno requiere el trabajo in situ de personal técnico y tiene una operabilidad deficiente.

El documento US 2010/0177811 A1 se refiere a la prueba funcional de frecuencia radioeléctrica (RF) de transceptores de dispositivos inalámbricos.

25 El documento EP 01351418 A2 da a conocer un circuito de autopruueba de bucle de retorno que tiene aplicación particular para una estación base de telefonía móvil, en donde los componentes del circuito de autopruueba están integrados en un circuito integrado común. La señal de transmisión y una señal de oscilación local LO se aplican a un mezclador para convertir la frecuencia de la señal de transmisión a la frecuencia de una señal de recepción. Un oscilador VCO genera la señal LO y un PLL sincroniza la fase de a señal VCO a la fase de una señal de referencia. Una señal de referencia dividida y una señal de VCO dividida se aplican a un comparador de fase que genera una señal de error indicativa de la diferencia de fase entre la señal de referencia y la señal de VCO. La señal de error se aplica a una bomba de carga que genera una señal de corriente para sintonizar un circuito resonante paralelo. Una señal de tensión desde un filtro de bucle se aplica al VCO para sintonizarlo a la frecuencia de LO.

35 El documento US 2010/0120369 A1 da a conocer un circuito integrado de transceptor de RF que tiene un conductor de retorno interno, de baja capacitancia parásita y segmentado utilizable para conducir la autopruueba y/o calibración de IP2. En un primer aspecto de la idea inventiva, el mezclador de transmisión del transceptor es un mezclador de salida del modo actual. El mezclador de recepción es un mezclador pasivo que tiene una baja impedancia de entrada. En el modo de retorno, el mezclador de transmisión proporciona una señal de corriente de dos tonos al mezclador pasivo a través del conductor de retorno. En un segundo aspecto de la idea inventiva, solamente una rama de cuadratura del mezclador de transmisión se utiliza para generar tonos requeridos para realizar una prueba de IP2. En un tercer aspecto de la idea inventiva, se realiza una primera prueba de calibración utilizando una rama en cuadratura del mezclador de transmisión al mismo tiempo que se realiza una segunda prueba de calibración utilizando la otra rama de cuadratura, con lo que se reduce el tiempo de prueba de retorno y el consumo de energía.

## 45 SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un aparato de transmisión inalámbrica y un método de autocontrol del aparato de transmisión inalámbrica, en donde el aparato de transmisión inalámbrica localiza un fallo efectuando un retorno en bucle de una señal de servicio.

Un aparato de transmisión inalámbrica incluye un controlador, una unidad de transmisión de frecuencia intermedia, un sintetizador de frecuencia, una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica, una unidad de procesamiento de servicio, un módem, una unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica, un duplexor, una unidad de recepción de frecuencia intermedia. El sintetizador de frecuencia proporciona una primera señal de oscilación local para la unidad de transmisión de frecuencia intermedia, una segunda señal de oscilación local para la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica y una tercera señal de oscilación local para la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica; el controlador controla el módem para establecerse en un modo de modulación y controla el sintetizador de frecuencia para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local proporcionada, a la salida, a la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica en función de un intervalo de frecuencia, intervalo TR, para recibir y transmitir señales; la unidad de procesamiento de servicio envía una primera señal de servicio como una señal de autocontrol; el módem modula la primera señal de servicio, enviada por la unidad de procesamiento de servicio, como una primera señal de frecuencia intermedia en conformidad con el modo de modulación establecido; la unidad de transmisión de frecuencia intermedia mezcla la primera señal de frecuencia intermedia generada por el módem con la primera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia y proporciona, a la salida, una primera señal intermedia a alta frecuencia; la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica mezcla la primera señal intermedia a alta frecuencia proporcionada,

a la salida, por la unidad de transmisión de frecuencia intermedia con la segunda señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia y proporciona, a la salida, una señal de frecuencia radioeléctrica; la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica mezcla la señal recibida con la tercera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia y proporciona una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, en donde la señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica incluye una señal de frecuencia radioeléctrica que sale a través del duplexor desde la unidad de transmisión de radioeléctrica y una señal enviada por una extremidad homóloga; el duplexor aísla señal de frecuencia radioeléctrica con respecto a la unidad de transmisión de la frecuencia radioeléctrica y la señal enviada por una extremidad homóloga; la unidad de recepción de frecuencia intermedia filtra la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia generada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica y proporciona, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia, en donde la frecuencia de la señal de autocontrol, incluida en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae dentro de una gama de pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia de la unidad de recepción de frecuencia intermedia; el módem demodula la segunda señal de frecuencia intermedia generada por la unidad de recepción de frecuencia intermedia en una segunda señal de servicio, la unidad de procesamiento de servicio recibe la segunda señal de servicio y determina que la segunda señal de servicio incluye la señal de autocontrol, indicando que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está correctamente filtrado.

Un método de autocontrol de un aparato de transmisión inalámbrica incluye: proporcionar, por un sintetizador de frecuencia, una primera señal de oscilación local para una unidad de transmisión de frecuencia intermedia, una segunda señal de oscilación local para la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica y una tercera señal de oscilación local para una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica; el control, por un controlador, del módem para establecerse en un modo de modulación y el control del sintetizador de frecuencia para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local proporcionada a la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica en un función de un intervalo de frecuencia, intervalo TR, para recibir y transmitir señales; el envío, por una unidad de procesamiento de servicio, de una primera señal de servicio como una señal de autocontrol; la modulación, por un módem, de la primera señal de servicio enviada por la unidad de procesamiento de servicio como una primera señal de frecuencia intermedia en conformidad con el modo de modulación establecido; la mezcla, por una unidad de transmisión de frecuencia intermedia, de la primera señal de frecuencia intermedia proporcionada por el módem con la primera señal de oscilación local, proporcionada por el sintetizador de frecuencia y el suministro de una primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia; la mezcla, por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica, de la primera señal intermedia a alta frecuencia proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia intermedia con la segunda señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia y proporcionando, a la salida, una señal de frecuencia radioeléctrica; la mezcla, por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica, de la señal recibida con la tercera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia y proporcionando una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, en donde la señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica incluye una señal de frecuencia radioeléctrica que procede del duplexor desde la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica y una señal enviada por una extremidad homóloga; el aislamiento, por el duplexor, de la señal de frecuencia radioeléctrica procedente de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica y la señal enviada por una extremidad homóloga; el filtrado, por la unidad de recepción de frecuencia intermedia, de la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia proporcionada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica y proporcionando una segunda señal de frecuencia intermedia, en donde la frecuencia de la señal de autocontrol, incluida en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae dentro de una gama de pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia de la unidad de recepción de frecuencia intermedia; la demodulación, por el módem, de la segunda señal de frecuencia intermedia generada por la unidad de recepción de frecuencia intermedia en una segunda señal de servicio; la recepción, por la unidad de procesamiento de servicio, de la segunda señal de servicio y la determinación de que la segunda señal de servicio incluye la señal de autocontrol, indicando que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica está filtrado.

El aparato de transmisión inalámbrica reduce un intervalo de frecuencia para la recepción y transmisión de señales y controla, en función del intervalo de frecuencia reducido, el sintetizador de frecuencia para ajustar la frecuencia de la señal de oscilación local que se proporciona por el sintetizador de frecuencia a la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica, de modo que la frecuencia después de que la señal de autocontrol procedente del duplexor se mezcle con la señal de oscilación local que cae dentro de la gama de pasa-banda de la unidad de recepción de frecuencia intermedia, lo que garantiza que la señal de autocontrol pueda ser objeto de bucle de retorno a la unidad de procesamiento de servicio y determina, de este modo, si se produce un fallo en un canal de transmisión del aparato de transmisión inalámbrica.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los siguientes dibujos adjuntos se utilizan para conocer mejor las formas de realización de la presente invención y no constituyen una limitación de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura funcional de un aparato de transmisión inalámbrica según la forma de realización 1 de la presente invención, en donde todas las unidades funcionales del aparato de transmisión inalámbrica están integradas;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de una arquitectura funcional de un aparato de transmisión inalámbrica según la forma de realización 2 de la presente invención, en donde todas las unidades funcionales del aparato de transmisión inalámbrica están divididas en dos partes, esto es, un dispositivo para exteriores y un dispositivo para interiores, y el dispositivo para exteriores y el dispositivo para interiores están conectados entre sí a través de una unidad de interconexión y

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de autocontrol de un aparato de transmisión inalámbrica según la forma de realización 3 de la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Para permitir a los expertos en esta técnica conocer y poner en práctica la presente invención, a continuación se describen formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En este caso, las formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención y su ilustración se utilizan para explicar la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de la presente invención.

Según se ilustra en la Figura 1, dicha Figura es un diagrama esquemático de una arquitectura funcional de un aparato de transmisión inalámbrica 100 según la forma de realización 1 de la presente invención. Todas las unidades funcionales del aparato de transmisión inalámbrica 100 están integradas, incluyendo una unidad de procesamiento de servicio 11, un módem (MÓDEM) 12, una unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14, una unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, un duplexor 20, una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 y una unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, que están todas conectadas por turno. La unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 está acoplada, además, con el módem 12.

El aparato de transmisión inalámbrica 100 incluye, además, un controlador de ganancia 18, un sintetizador de frecuencia 26, un controlador 28, una memoria 30 y una unidad de realimentación 32. El sintetizador de frecuencia 26 está conectado a la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14, la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 y la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25. El módem 12, la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 y la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 constituyen un canal de transmisión del aparato de transmisión inalámbrica 100, la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22, la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 y el módem 12 constituyen un canal de recepción del aparato de transmisión inalámbrica 100.

La memoria 30 está conectada al controlador 28 y memoriza varios valores de parámetros del aparato de transmisión inalámbrica 100. Los valores de parámetros incluyen un intervalo de frecuencia para recibir y transmitir señales (en adelante referido como un intervalo TR), un modo de modulación del módem 12 y una potencia de transmisión máxima nominal de una salida de señal de frecuencia radioeléctrica por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16.

El sintetizador de frecuencia 26 está configurado para generar una señal de oscilación local y la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14, la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 y la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 mezclan las señales recibidas y transmitidas con la señal de oscilación local. Para distinguir las diferentes señales de oscilación local, una señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia 26 para la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 y la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, se refiere como una primera señal de oscilación local, una señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia 26 para la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 se refiere como una segunda señal de oscilación local y una señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia 26 para la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 se refiere como una tercera señal de oscilación local. Las frecuencias de la primera señal de oscilación local y de la segunda señal de oscilación local se han fijado en el diseño y no se pueden ajustar por el sintetizador de frecuencia 26 en función de un cambio del intervalo TR. Sin embargo, el sintetizador de frecuencia 26 puede ajustar una frecuencia de la tercera señal de oscilación local en función del cambio del intervalo TR.

Según el modo de modulación preestablecido, el módem 12 modula una señal de servicio enviada por la unidad de procesamiento de servicio 11 en una primera señal de frecuencia intermedia o demodula una segunda señal de frecuencia intermedia recibida en una señal de servicio y transfiere la señal de servicio a la unidad de procesamiento de servicio 11.

La unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 mezcla la primera señal de frecuencia intermedia recibida con la primera señal de oscilación local y luego, proporciona una primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia.

La unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 mezcla la primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia recibida con la segunda señal de oscilación local y luego proporciona una señal de frecuencia radioeléctrica, ajusta una potencia de la señal de frecuencia radioeléctrica y luego, transmite la señal de frecuencia radioeléctrica a través del duplexor 20 y de una antena 34.

El duplexor 20 está formado por dos filtros de diferentes frecuencias y está configurado para aislar una señal transmitida y una señal recibida, con el fin de evitar la transmisión de la señal transmitida al canal de recepción de la extremidad local y para garantizar que la recepción y transmisión de señales se pueda realizar con normalidad. El duplexor 20 está acoplado, además, con una antena 32.

5 La unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcla una señal recibida con la tercera señal de oscilación local y proporciona, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia. La señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 incluye la señal de frecuencia radioeléctrica que sale a través del duplexor 20 y una señal enviada por una extremidad homóloga.

10 La unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 tiene una gama de pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia y configurada para filtrar la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia proporcionada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 y para filtrar la señal de ruido que cae fuera de la gama de pasa-banda, con el fin de reducir la interferencia generada por la señal de ruido y para mezclar la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia filtrada con la primera señal de oscilación local y luego, proporcionar, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia.

15 El controlador 28 está configurado para controlar el módem 12, el controlador de ganancia 18 y el sintetizador de frecuencia 26 para el trabajo a realizar. A modo de ejemplo, el controlador 28 controla el módem 12 para establecer el modo de modulación, controla, en función del intervalo TR, el sintetizador de frecuencia 26 para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local y controla, por intermedio del controlador de ganancia 18, la potencia de la salida de señal de frecuencia radioeléctrica procedente de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16.

20 La unidad de realimentación 32 está conectada entre la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 y el controlador 28 y alimenta la señal de frecuencia radioeléctrica de nuevo al controlador 28 y el controlador 28 compara la potencia de la señal de frecuencia radioeléctrica realimentada con una potencia preestablecida y determina si es necesario controlar, además, a través del controlador de ganancia 18, la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 para ajustar la potencia de la señal de frecuencia radioeléctrica.

25 En la solución técnica de la presente invención, cuando se prueba si ocurre un fallo en el aparato de transmisión inalámbrica 100, el controlador 28 inicia una función de autocontrol, reduce el intervalo TR en una gama preestablecida y controla, en función del intervalo TR reducido, el sintetizador de frecuencia 26 para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local. Preferentemente, la gama preestablecida es desde 0 Hz a 10 kHz. La unidad de procesamiento de servicio 11 continúa enviando una señal de servicio como una señal de autocontrol.

30 Conviene señalar que el controlador 28 no puede controlar, en función del intervalo TR reducido, el sintetizador de frecuencia 26 para ajustar las frecuencias de la primera señal de oscilación local y la segunda señal de oscilación local.

35 El controlador 28 controla el módem 12, la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 y la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 para modular la señal de autocontrol. Después de que la señal de autocontrol se module en una señal de frecuencia radioeléctrica a través de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, una parte de la señal de autocontrol sale hacia la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 a través del duplexor 20.

40 La unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcla una señal recibida con la tercera señal de oscilación local y proporciona, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia. La frecuencia de la señal de autocontrol, incluida en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae dentro de la gama de pasa-banda de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, de modo que la señal de autocontrol pueda transferirse al módem 12 a través de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25.

45 Conviene señalar que, aún cuando la señal recibida incluya una señal enviada por la extremidad homóloga, después de que la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcle la señal recibida con la tercera señal de oscilación local, la frecuencia de la señal enviada por la extremidad homóloga que cae fuera de la gama pasa-banda de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, por lo que la señal enviada por la extremidad homóloga se filtra por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, lo que evita la interferencia de la señal enviada por la extremidad homóloga con la señal de autocontrol.

50 La unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 filtra y modula la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia proporcionada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22, con el fin de proporcionar, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia.

55 El módem 12 demodula la segunda señal de frecuencia intermedia, que se proporciona por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 en una señal de servicio.

60 La unidad de procesamiento de servicio 11 determina si la señal de servicio recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 incluye la señal de autocontrol y si la unidad de procesamiento de servicio 11 determina que la señal de servicio recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 no incluye la señal de autocontrol, ello indica que el canal

de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, no está filtrado, lo que recuerda al personal de gestión de la red la necesidad de comprobar, además, la causa específica del fallo operativo, si la unidad de procesamiento de servicio 11 determina que la señal de servicio recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 incluye la señal de autocontrol, lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, está  
5 adecuadamente filtrado, lo que hace recordar al personal de gestión de la red la necesidad de probar, además, si un canal de transmisión y un enlace de comunicación de la extremidad homóloga están adecuadamente filtrados.

Además, la unidad de procesamiento de servicio 11 puede determinar, además, si una tasa binaria de errores de la señal de autocontrol, recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11, cae fuera de una gama normal y si la unidad de  
10 procesamiento de servicio 11 determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 cae fuera de la gama normal, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, está filtrado pero defectuoso, lo que recuerda al personal de gestión de la red la necesidad de comprobar, además, la causa específica de la anomalía operativa, si la unidad de procesamiento de servicio 11  
15 determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 está en la gama normal, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, está filtrado y no defectuoso, lo que recuerda al personal de gestión de la red la necesidad de probar, además, si el canal de transmisión y el enlace de comunicación de la extremidad homóloga estén defectuosos.

Además, el controlador 28 puede controlar, además, el módem 12 a establecerse en un modo de modulación con un  
20 orden de modulación que no es superior a 7, tal como, QPSK, 16QAM o 64QAM, con el fin de reducir la sensibilidad del módem 12 y garantizar que el módem 12 puede demodular correctamente la señal de autocontrol.

Además, el controlador 28 puede controlar, además, a través del controlador de ganancia 18, la unidad de transmisión de  
25 frecuencia radioeléctrica 16 para aumentar la potencia de la señal de autocontrol proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, a modo de ejemplo, para aumentar la potencia de la señal de autocontrol a una potencia de transmisión máxima nominal, con el fin de incrementar una relación de señal a ruido de la señal de autocontrol que sale del duplexor 20 y satisfacer el requisito del módem 12 para la relación de señal a ruido para demodulación de la señal.

La solución técnica de que la señal de autocontrol, enviada por la unidad de procesamiento de servicio 11, pueda ser  
30 retornada en bucle mediante el establecimiento de los parámetros pertinentes del aparato de transmisión inalámbrica 100, en la forma de realización 1 de la presente invención, se ilustra a continuación a modo de ejemplo.

En la forma de realización 1, el aparato de transmisión inalámbrica 100 establece los valores de parámetros siguientes.  
35 Una potencia de transmisión de la señal de autocontrol proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 es 12 dBm, el intervalo TR es 196 MHz, el aislamiento del duplexor es 70 dB, la gama de pasa-banda de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 es  $2.14 \text{ GHz} \pm 50 \text{ MHz}$ , un ancho de banda de servicio es 28 MHz, una figura de ruido del sistema ( $N_{F_{\text{sys}}}$ ) es 5 dB, el modo de modulación del módem 12 se establece a 256QAM; además, la frecuencia de la señal de autocontrol modulada por el módem 12 es 0.35 GHz, la frecuencia de la primera  
40 señal de oscilación local, que se proporciona por el sintetizador de frecuencia 26 para la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14, es 2 GHz, la frecuencia de la segunda señal de oscilación local proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 es 5 GHz y la frecuencia de la tercera de señal de oscilación local proporcionada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 es 5.406 GHz. Los siguientes resultados pueden obtenerse mediante cálculo.

45 La frecuencia después de la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 mezcla la señal de autocontrol (que tiene una frecuencia de 0.35 GHz) modulada por el módem 12 con la primera señal de oscilación local (que tiene una frecuencia de 2 GHz) es 2.35 GHz.

50 La frecuencia después de que la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 mezcle la señal de autocontrol (que tiene una frecuencia de 2.35 GHz) modulada por la unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 con la segunda señal de oscilación local (que tiene una frecuencia de 5 GHz) es 7.35 GHz.

55 La frecuencia después de que la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcle la señal de autocontrol (que tiene una frecuencia de 7.35 GHz) procedente del duplexor 20 con la tercera señal de oscilación local (que tiene una frecuencia de 5.406 GHz) es 1.944 GHz.

60 Una frecuencia de la señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 desde una extremidad homóloga es 7.546 GHz, igual a la frecuencia (7.35 GHz) de la señal de frecuencia radioeléctrica de la extremidad local más un intervalo TR (0.196 GHz).

La frecuencia después de que la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcle la señal (que tiene una  
65 frecuencia de 7.546 GHz) recibida desde la extremidad homóloga con la tercera señal de oscilación local (que tiene una frecuencia de 5.406 GHz) es 2.14 GHz.

- Puede conocerse que, cuando el aparato de transmisión inalámbrica 100 funciona con normalidad, la señal que se recibe desde la extremidad homóloga y se mezcla por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 (para tener una frecuencia de 2.14 GHz) cae dentro de la gama pasa-banda ( $2.14 \text{ GHz} \pm 50 \text{ MHz}$ ) de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 y por lo tanto, no es filtrada por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25. Sin embargo, la unidad de autocontrol mezclada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 (para tener una frecuencia de 1.944 GHz) cae fuera de la gama pasa-banda ( $2.14 \text{ GHz} \pm 50 \text{ MHz}$ ) de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 y por lo tanto, se filtra por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 y no puede ser objeto de retorno en bucle a la unidad de procesamiento de servicio 11.
- Cuando la unidad de procesamiento de servicio 11 deja de recibir la señal de servicio o la tasa binaria de errores de la señal de servicio recibida cae fuera de la gama normal, el controlador 28 inicia la función de autocontrol y reduce el intervalo TR a 0. En consecuencia, el controlador 28 controla, en función del intervalo TR reducido, el sintetizador de frecuencia 26 para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local y la frecuencia de la tercera señal de oscilación local (en adelante referida como una cuarta señal de oscilación local) es de 5.21 GHz.
- Basándose en lo que antecede, la frecuencia después de que la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcle la señal de autocontrol (que tiene una frecuencia de 7.35 GHz) procedente desde el duplexor 20 con la cuarta señal de oscilación local (que tiene una frecuencia de 5.21 GHz) es 2.14 GHz, que cae dentro de la gama pasa-banda ( $2.14 \text{ GHz} \pm 50 \text{ MHz}$ ) de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25; por lo tanto, la señal de autocontrol no es filtrada por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 y puede ser objeto de retorno en bucle a la unidad de procesamiento de servicio 11.
- Conviene señalar que, aún cuando la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 pueda recibir la señal enviada por la extremidad homóloga, la frecuencia después de que la señal (que tiene una frecuencia de 7.546 GHz), enviada por la extremidad homóloga, sea objeto de mezcla con la cuarta señal de oscilación local (que tiene una frecuencia de 5.21 GHz) es de 2.336 GHz, que cae fuera de la gama pasa-banda ( $2.14 \text{ GHz} \pm 50 \text{ MHz}$ ) de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25; por lo tanto, la señal enviada por la extremidad homóloga se filtra por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, de modo que se evita la interferencia de la señal enviada por la extremidad homóloga con la señal de autocontrol y se garantiza que la señal de autocontrol pueda ser objeto de retorno en bucle a la unidad de procesamiento de servicio 11.
- Además, solamente cuando la relación de señal a ruido de la señal de autocontrol, enviada al módem 12, no es más pequeña que una relación de señal a ruido mínima para la demodulación correcta del módem 12, el módem 12 puede demodular correctamente la señal de autocontrol. Puesto que el canal de recepción del aparato de transmisión inalámbrica 100 deteriora la señal de autocontrol en un grado fijo, si la señal de autocontrol puede ser correctamente demodulada por el módem 12 se puede determinar en función de la relación de señal a ruido de la señal de autocontrol procedente del duplexor 20.
- Además, cuanto mayor sea la potencia de la señal de autocontrol proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, tanto mayor será la relación de señal a ruido de la señal de autocontrol procedente del duplexor 20. Por lo tanto, una diferencia entre la potencia de la señal de autocontrol procedente a través del duplexor 20 y la sensibilidad del módem 12 se puede utilizar para determinar si el módem 12 puede demodular correctamente la señal de autocontrol.
- A modo de ejemplo, cuando el modo de modulación se establece a 256QAM, la relación de señal a ruido mínima para la demodulación correcta del módem 12 es 17.7 dB. Además la potencia de la señal de autocontrol procedente del duplexor 20 es:  $12 \text{ dBm} - 70 \text{ dBm} = -58 \text{ dBm}$ .
- Sobre la base de los valores de parámetros anteriores, la sensibilidad del módem 12 calculada aplicando una fórmula de cálculo de la sensibilidad es -65.5 dBm. Más concretamente, sensibilidad (dBm) =  $-174 + 10 \lg(B) + NF_{\text{sys}} + S/N = -174 + 10 \lg(28 \cdot 10^6) + 5 + 17.7 = -174 + 86.8$  (valor omitido)  $+ 5 + 17.7 = -65.5 \text{ dBm}$ . Puesto que la diferencia entre la potencia (-58 dBm) de la señal de autocontrol y la sensibilidad (-65.5 dBm) del módem es más pequeña que 10 dBm, el módem 12 puede generar un error de bit residual, por lo que será incapaz de demodular correctamente la señal de autocontrol.
- En la forma de realización 1, la diferencia entre la potencia de la señal de autocontrol y la sensibilidad del módem 12 puede aumentarse en las dos maneras siguientes: la primera manera es disminuir la sensibilidad del módem 12 y la segunda manera es elevar la potencia de la señal de autocontrol. Las dos maneras se ilustran a continuación a modo de ejemplo.
- En la primera manera, puesto que cuanto más bajo sea el orden de modulación del modo de modulación, tanto menor será la relación de señal a ruido mínima para la demodulación de corrección del módem 12, por ello, el controlador 28 establece el modo de modulación del módem 12 a QPSK con un orden de modulación de 2 y en consecuencia, la relación de señal a ruido mínima para demodulación de corrección del módem 12 es -2.3 dB. La sensibilidad del módem 12 calculada aplicando la fórmula de cálculo de la sensibilidad es -85.5 dBm.

En la segunda manera, el controlador 28 controla, a través del controlador de ganancia 18, la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 para aumentar la potencia de la señal de autocontrol proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, a modo de ejemplo, para aumentar la potencia de la señal de autocontrol, que se proporciona por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 a una potencia de transmisión máxima nominal (20 dBm). Por lo tanto, la potencia de la señal de autocontrol procedente del duplexor 20 es: 20 dBm – 70 dBm = -50 dBm.

Puede conocerse que la diferencia entre la potencia de la señal de autocontrol procedente del duplexor 20 y la sensibilidad del módem 12 es mayor que 10 dBm en una u otra de las maneras anteriores, por lo que se reduce la posibilidad de que el módem 12 genere un error de bit residual y se garantiza que el módem 12 pueda demodular correctamente la señal de autocontrol, de modo que la señal de autocontrol pueda ser objeto de retorno en bucle hacia la unidad de procesamiento de servicio 11.

Según se ilustra en la Figura 2, que es un diagrama esquemático de una arquitectura funcional de un aparato de transmisión inalámbrica 200 según la forma de realización 2 de la presente invención. Para facilidad de instalación, todas las unidades funcionales en el aparato de transmisión inalámbrica 100 se suelen dividir en dos partes, esto es, un dispositivo para exteriores 102 y un dispositivo para interiores 104. El dispositivo para exteriores 102 incluye una unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14, una unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, un controlador de ganancia 18, un duplexor 20, una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22, una unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, un sintetizador de frecuencia 26 y una unidad de realimentación 32. El dispositivo para interiores 104 incluye una unidad de procesamiento de servicio 11 y un módem (MÓDEM) 12.

En la forma de realización 2, el dispositivo para exteriores 102 y el dispositivo para interiores 104 están conectados entre sí a través de una unidad de interfaz 13. A modo de ejemplo, la unidad de interfaz 13 puede incluir un multiplexor 132 situado en el dispositivo para exteriores 102 y una unidad de interfaz de combinador 134 situado en el dispositivo para interiores 104. Además, la función del controlador 28, en la forma de realización 1, se realiza, de forma cooperativa, con un primer controlador 282 en el dispositivo para interiores 102 y un segundo controlador 284 en el dispositivo para interiores 104.

El primer controlador 282 está configurado para controlar el controlador de ganancia 18 y el sintetizador de frecuencia 26 para su funcionamiento. A modo de ejemplo, el primer controlador 282 controla, en función de un intervalo TR, el sintetizador de frecuencia 26 para ajustar una frecuencia de una tercera señal de oscilación local y controla, por intermedio del controlador de ganancias 18, la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 para aumentar una potencia de una señal proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16.

El segundo controlador 284 está configurado para controlar un módem 12 para su funcionamiento. A modo de ejemplo, el segundo controlador 284 controla el módem 12 para ajustar un modo de módem 12.

Varios valores de parámetros memorizados en la memoria 30, en la forma de realización 1, están almacenados en una primera memoria 302 en el dispositivo para exteriores 102 y una segunda memoria 304 en el dispositivo para interiores 104, respectivamente. La primera unidad de memorización 302 memoriza el intervalo TR y una potencia de transmisión máxima nominal de la señal de salida de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16. La segunda unidad de memorización 304 memoriza el modo de modulación del módem 12. La primera unidad de memorización 302 está conectada con el primer controlador 282 y la segunda unidad de memorización 304 está conectada al segundo controlador 284.

Según se ilustra en la Figura 3, la forma de realización 3 de la presente invención proporciona, además, un método de autocontrol de un aparato de transmisión inalámbrica. El método comprende las etapas siguientes:

S502: Iniciar una función de autocontrol y reducir un intervalo TR en una gama preestablecida. Preferentemente, la gama preestablecida es desde 0 a 10 kHz.

S504: Controlar, en función del intervalo TR reducido, un sintetizador de frecuencia 26 para ajustar una frecuencia de una tercera señal de oscilación local que se proporciona por un sintetizador de frecuencia 26 a una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica. Conviene señalar que un controlador 28 no puede controlar, en función del intervalo TR reducido, un sintetizador de frecuencia 26 para ajustar las frecuencias de la primera señal de oscilación local y de la segunda señal de oscilación local.

S506: Controlar una unidad de procesamiento de servicio 11 para continuar enviando una señal de servicio como una señal de autocontrol.

S508: Controlar un módem 12, una unidad de transmisión de frecuencia intermedia 14 y una unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 para modular la señal de autocontrol, en donde después de que la señal de autocontrol se module en una señal de frecuencia radioeléctrica por intermedio de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, una parte de la señal de autocontrol se escapa hacia la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 a través de un duplexor 20.



5 S510: Controlar la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 para mezclar una señal recibida con la tercera señal de oscilación local y proporcionar una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, en donde una frecuencia de la señal de autocontrol, incluida en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae dentro de una gama de pasa-banda de una unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, de modo que la señal de autocontrol pueda transferirse al módem 12 a través de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25.

10 Conviene señalar que, aún cuando la señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 incluye una señal enviada por una extremidad homóloga, después de que la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 mezcle la señal recibida con la tercera señal de oscilación local, la frecuencia de la señal enviada por la extremidad homóloga cae fuera de la gama pasa-banda de la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, de modo que la señal enviada por la extremidad homóloga se filtre por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25, lo que evita la interferencia de la señal enviada por la extremidad homóloga con la señal de autocontrol.

15 S512: Controlar la unidad de recepción de frecuencia intermedia 25 para filtrar y modular la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia proporcionada por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica 22 y proporcionar una segunda señal de frecuencia intermedia.

20 S514: Controlar el módem 12 para demodular la segunda señal de frecuencia intermedia, que se proporciona por la unidad de recepción de frecuencia intermedia 22 en una señal de servicio.

25 S516: La unidad de procesamiento de servicio 11 determina si la señal de servicio recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 incluye la señal de autocontrol y si la unidad de procesamiento de servicio 11 determina que la señal de servicio recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 no incluye la señal de autocontrol, ello indica que un canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, no está filtrado, lo que recuerda al personal de gestión de red la necesidad de comprobar, además, la causa específica de la anomalía operativa; si la unidad de procesamiento de servicio 11 determina que la señal de servicio recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 incluye la señal de autocontrol, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, está adecuadamente filtrado, lo que recuerda al personal de gestión de la red la necesidad de probar, además, si un canal de transmisión y un enlace de comunicación de la extremidad homóloga están filtrados.

30 Además, la unidad de procesamiento de servicio 11 puede determinar, además, si una tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 cae fuera de la gama normal y si la unidad de procesamiento de servicio 11 determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 cae fuera de la gama normal, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, está filtrado pero defectuoso, lo que recuerda al personal de gestión de la red la necesidad de comprobar, además, la causa específica de la anomalía operativa; si la unidad de procesamiento de servicio 11 determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio 11 está en la gama normal, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica 100, está filtrado y no defectuoso, lo que recuerda al personal de gestión de la red la necesidad de probar, además, si el canal de transmisión y el enlace de comunicación de la extremidad homóloga están defectuosos.

35 Además, el controlador 28 puede controlar, además, el módem 12 a establecerse en un modo de modulación con un orden de modulación que no es superior a 7, tal como QPSK, 16QAM o 64QAM, con el fin de satisfacer la exigencia operativa del módem 12 para la relación de señal de ruido para demodulación de la señal.

40 Además, el controlador 28 puede controlar, además, a través del controlador de ganancia 18, la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16 para aumentar la potencia de la señal de autocontrol proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica 16, a modo de ejemplo, para aumentar la potencia de la señal de autocontrol a una potencia de transmisión máxima nominal, con el fin de aumentar la diferencia entre la potencia de la señal de autocontrol recibida por el módem 12 y la sensibilidad del módem 12, para reducir la posibilidad de generar un error de bit residual y para garantizar que el módem 12 pueda demodular correctamente la señal de autocontrol.

45 En otras formas de realización, para garantizar que la señal de autocontrol puede ser objeto de bucle de retorno a la unidad de procesamiento de servicio 11, los expertos en esta materia pueden configurar, además, otros parámetros pertinentes, tales como, una frecuencia de la señal de frecuencia radioeléctrica y un ancho de banda de servicio. La variante anterior cae dentro del alcance de protección de la presente invención.

50 Las anteriores descripciones son simplemente a modo de ejemplo de la presente invención, pero el alcance de protección de la presente invención no está limitado a dichas descripciones. Las variaciones o sustituciones determinadas por los expertos en esta materia en la técnica anterior dentro del alcance técnico de la presente invención caerán todas ellas dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención está sujeto a lo establecido en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de transmisión inalámbrica, que comprende: un controlador (28), una unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14), un sintetizador de frecuencia (26), una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22), una unidad de procesamiento de servicio (11), un módem (12), una unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16), un duplexor (20), una unidad de recepción de frecuencia intermedia (25), en donde:
- el sintetizador de frecuencia (26) está adaptado para proporcionar una primera señal de oscilación local para la unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14), una segunda señal de oscilación local para la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) y una tercera señal de oscilación local para la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22);
- el controlador (28) está adaptado para controlar el módem (12) para establecerse en un modo de modulación y para controlar el sintetizador de frecuencia (26) para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local generada, a la salida, hacia la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) en función de un intervalo de frecuencia, un intervalo TR, para la recepción y la transmisión de señales;
- la unidad de procesamiento de servicio (11) está adaptada para enviar una primera señal de servicio como una señal de autocontrol;
- el módem (12) está adaptado para modular la primera señal de servicio enviada por la unidad de procesamiento de servicio (11) como una primera señal de frecuencia intermedia en función del modo de modulación establecido;
- la unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14) está adaptada para mezclar la primera señal de frecuencia intermedia generada, a la salida, por el módem (12) con la primera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia (26) y generar, a la salida, una primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia;
- la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) está adaptada para mezclar la primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia generada, a la salida, por la unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14) con la segunda señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia (26) y generar, a la salida, una señal de frecuencia radioeléctrica;
- la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) está adaptada para mezclar la señal recibida con la tercera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia (26) y generar, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, en donde la señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) incluye una señal de frecuencia radioeléctrica que sale del duplexor (20) desde la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) y una señal enviada por una extremidad homóloga;
- el duplexor (20) está adaptado para aislar la señal de frecuencia radioeléctrica con respecto a la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) y la señal enviada por una extremidad homóloga;
- la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25) está adaptada para filtrar la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, generada, a la salida, por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) y proporcionar, a la salida, una segunda señal de frecuencia intermedia, en donde la frecuencia de la señal de autocontrol, incluida en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae dentro de una gama de pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia de la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25);
- el módem (12) está adaptado, además, para demodular la segunda señal de frecuencia intermedia generada, a la salida, por la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25) en una segunda señal de servicio;
- la unidad de procesamiento de servicio (11) está adaptada para recibir la segunda señal de servicio y determinar que la segunda señal de servicio incluye la señal de autocontrol, lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está filtrado.
2. El aparato de transmisión inalámbrica según la reivindicación 1, en donde la unidad de procesamiento de servicio (11) está adaptada, además, para determinar que la segunda señal de servicio no incluye la señal de autocontrol cuando la frecuencia de la señal de autocontrol, en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae fuera de la gama pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia de la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25), lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, no está filtrado;
- el controlador (28) está adaptado, además, para iniciar una función de autocontrol y reducir el intervalo TR a 0 y para controlar el sintetizador de frecuencia (26) para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local en función del intervalo TR reducido.
3. El aparato de transmisión inalámbrica según la reivindicación 1, en donde el controlador (28) está adaptado, además, para controlar el módem (12) para ajustarle en un modo de modulación que tenga un orden de modulación no

superior a 7, para demodular la segunda señal de frecuencia intermedia en una segunda señal de servicio en función del modo de modulación reestablecido con un orden de modulación que no superior a 7 y para enviar la segunda señal de servicio a la unidad de procesamiento de servicio (11).

- 5     **4.** El aparato de transmisión inalámbrica según la reivindicación 1, en donde el aparato de transmisión inalámbrica comprende, además, un controlador de ganancia (18) y el controlador (28) está adaptado, además, para controlar, por intermedio del controlador de ganancia (18), la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) con el fin de aumentar la potencia de la señal de autocontrol proporcionada por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16).
- 10    **5.** El aparato de transmisión inalámbrica según la reivindicación 4, en donde el controlador (28) está adaptado para controlar, por intermedio del controlador de ganancia (18), la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) con el fin de aumentar la potencia de la señal de autocontrol, que se proporciona por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16), hasta una potencia de transmisión máxima nominal.
- 15    **6.** El aparato de transmisión inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la unidad de procesamiento de servicio (11) determina, además, si una tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio (11) sobrepasa una gama normal y cuando la unidad de procesamiento de servicio (11) determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio (11) sobrepasa la gama normal, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está filtrado y no defectuoso; cuando la unidad de procesamiento de servicio (11) determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio (11) está en la gama normal, ello indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está filtrado y no defectuoso.
- 20    **7.** El aparato de transmisión inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la gama preestablecida se extiende de 0 a 10 kHz.
- 25    **8.** Un método de autocontrol de un aparato de transmisión inalámbrica, cuyo método comprende:
- 30    el suministro, por un sintetizador de frecuencia (26) de una primera señal de oscilación local para una unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14), de una segunda señal de oscilación local para la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) y de una tercera señal de oscilación local para una unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22);
- 35    el control, por un controlador (28), del módem (12) para ajustarle en un modo de modulación y el control del sintetizador de frecuencia (26) para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local generada, a la salida, hacia la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) en función de un intervalo de frecuencia, un intervalo TR, para la recepción y la transmisión de señales;
- 40    el envío, por una unidad de procesamiento de servicio (11), de una primera señal de servicio como una señal de autocontrol;
- 45    la modulación, por un módem (12), de la primera señal de servicio enviada por la unidad de procesamiento de servicio (11) como una primera señal de frecuencia intermedia en función del modo de modulación establecido;
- 50    la mezcla, por una unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14), de la primera señal de frecuencia intermedia generada, a la salida, por el módem (12) con la primera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia (26) y la generación, a la salida, de una primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia;
- 55    la mezcla, por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16), de la primera señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia generada, a la salida, por la unidad de transmisión de frecuencia intermedia (14) con la segunda señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia (26) y la generación, a la salida, de una señal de frecuencia radioeléctrica;
- 60    la mezcla, por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22), de la señal recibida con la tercera señal de oscilación local proporcionada por el sintetizador de frecuencia (26) y la generación, a la salida, de una segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, en donde la señal recibida por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) incluye una señal de frecuencia radioeléctrica que sale del duplexor (20) desde la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) y una señal enviada por una extremidad homóloga;
- 65    el aislamiento, por el duplexor (20), de la señal de frecuencia radioeléctrica procedente de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) y de la señal enviada por una extremidad homóloga;
- 65    el filtrado, por la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25), de la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia generada, a la salida, por la unidad de recepción de frecuencia radioeléctrica (22) y la generación, a la salida, de una segunda señal de frecuencia intermedia, en donde la frecuencia de la señal de autocontrol, incluida en la

segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae dentro de una gama de pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia de la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25);

5 la demodulación, por el módem (12), de la segunda señal de frecuencia intermedia generada, a la salida, por la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25) en una segunda señal de servicio;

10 la recepción, por la unidad de procesamiento de servicio (11), de la segunda señal de servicio y la determinación de que la segunda señal de servicio incluye la señal de autocontrol, lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está filtrado.

9. El método según la reivindicación 8, en donde el método comprende, además:

15 la determinación, por la unidad de procesamiento de servicio (11), de que la segunda señal de servicio no incluye la señal de autocontrol cuando la frecuencia de la señal de autocontrol, en la segunda señal de frecuencia intermedia a alta frecuencia, cae fuera de la gama pasa-banda centrada en torno a una cierta frecuencia de la unidad de recepción de frecuencia intermedia (25), lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, no está filtrado;

20 la iniciación, por el controlador (28), de una función de autocontrol, la reducción del intervalo TR a 0 y el control del sintetizador de frecuencia (26) para ajustar la frecuencia de la tercera señal de oscilación local en función del intervalo TR reducido.

25 10. El método según la reivindicación 8, en donde el método comprende, además: el control, por el controlador (28), de un módem (12) para ajustarle en un modo de modulación que tiene un orden de modulación no superior a 7, la demodulación de la segunda señal de frecuencia intermedia en una segunda señal de servicio en función del modo de modulación reestablecido con un orden de modulación no superior a 7 y el envío de la segunda señal de servicio a la unidad de procesamiento de servicio (11).

30 11. El método según la reivindicación 8, en donde el método comprende, además: el control, por el controlador (28), por intermedio de un controlador de ganancia (18), de la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) con el fin de aumentar una potencia de la señal de autocontrol generada, a la salida, por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16).

35 12. El método según la reivindicación 11, en donde la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) está controlada por intermedio del controlador de ganancia (18) con el fin de aumentar la potencia de la señal de autocontrol, que se genera, a la salida, por la unidad de transmisión de frecuencia radioeléctrica (16) hasta una potencia de transmisión máxima nominal.

40 13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde el método comprende, además:

45 la determinación, por la unidad de procesamiento de servicio (11), de que una tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida por la unidad de procesamiento de servicio (11) cae fuera de una gama normal y cuando se determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida queda fuera de la gama normal, lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está filtrado pero defectuoso; cuando se determina que la tasa binaria de errores de la señal de autocontrol recibida está incluida dentro de la gama normal, lo que indica que el canal de transmisión, en el aparato de transmisión inalámbrica, está filtrado y no defectuoso.

14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde la gama preestablecida se extiende desde 0 a 10 kHz.

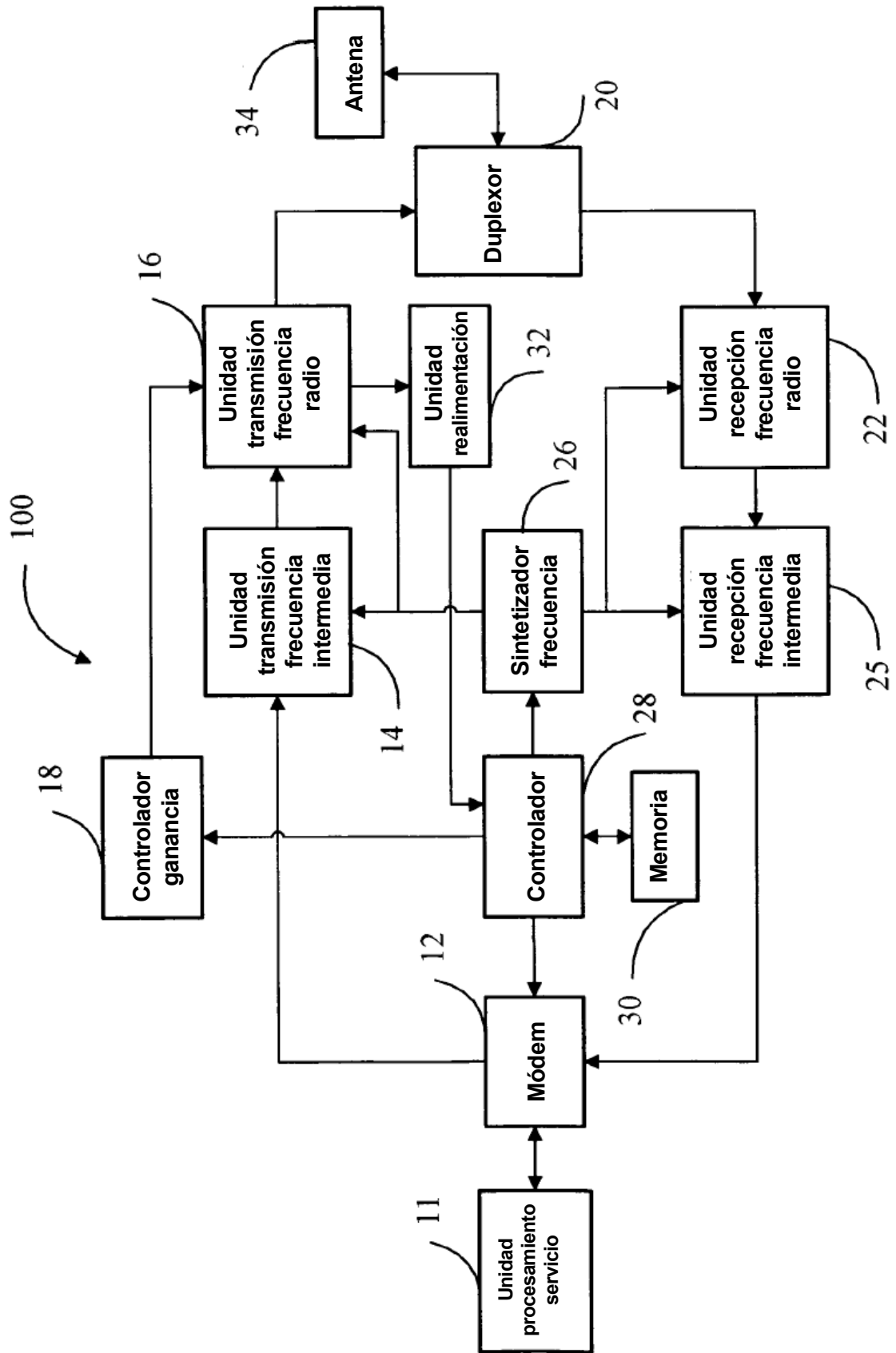


FIG. 1

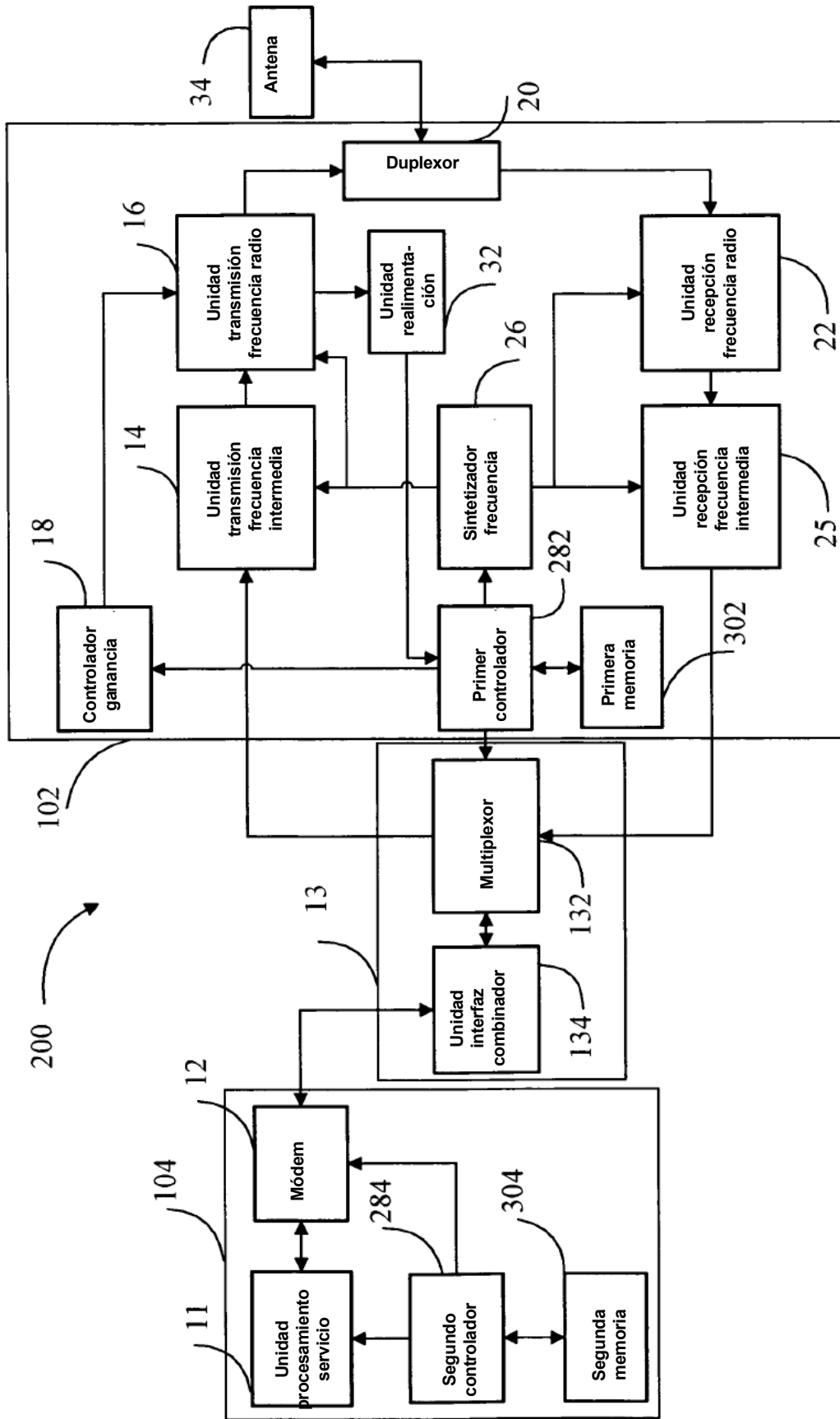


FIG. 2

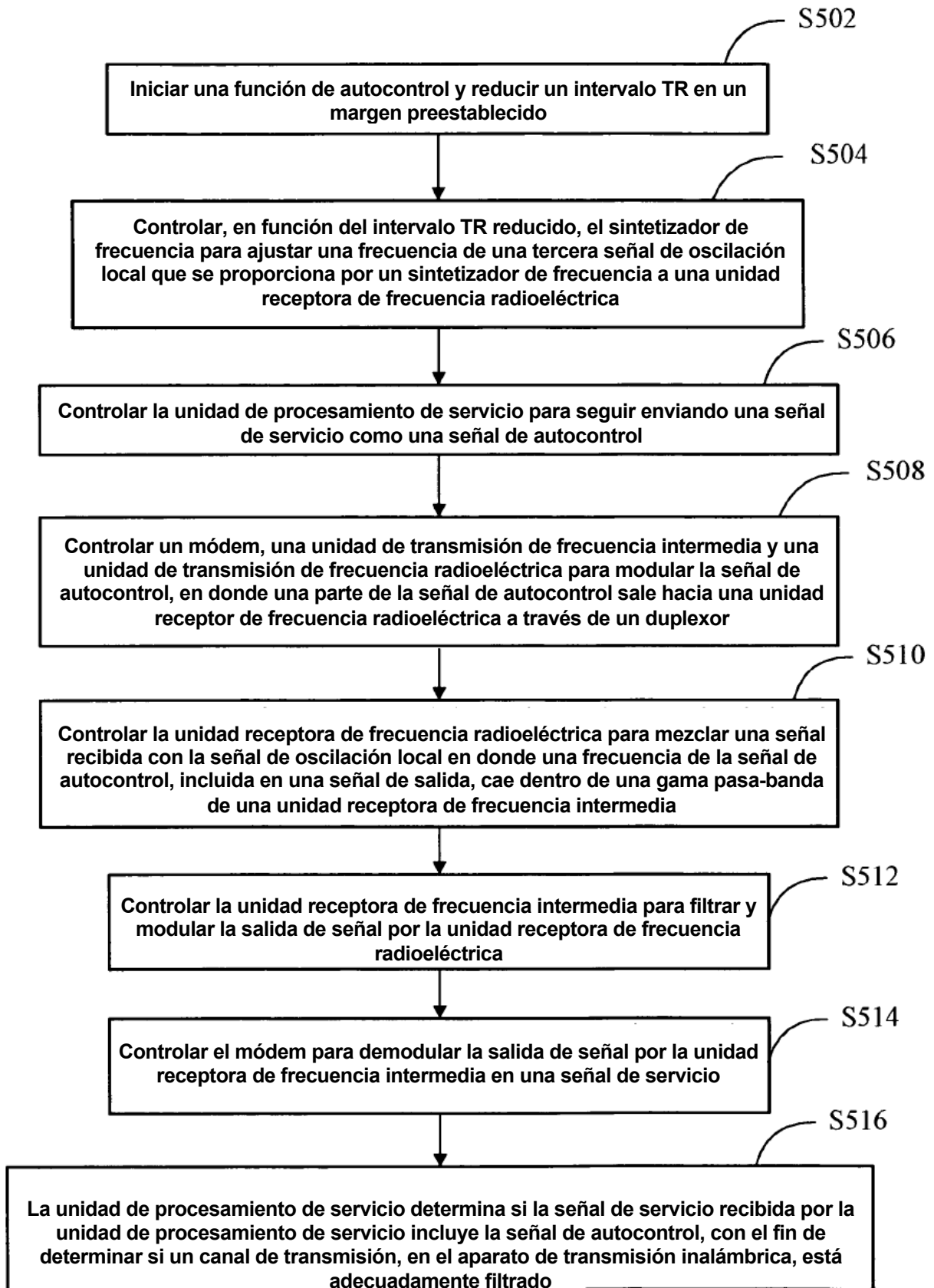


FIG. 3