

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 510**

51 Int. Cl.:

H04L 1/20 (2006.01)

H04B 1/16 (2006.01)

H04B 17/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2012 PCT/JP2012/005001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2013 WO13021620**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2012 E 12822365 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 2744115**

54 Título: **Dispositivo de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

09.08.2011 JP 2011173511

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

21.04.2021

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006 Oaza Kadoma
Kadoma-shi, Osaka 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

**TANAKA, TAKAO y
MATSUMOTO, TAKAYUKI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 820 510 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 comunicación inalámbrica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a dispositivos de comunicación inalámbrica utilizados en sistemas de comunicación inalámbrica, etc., y, específicamente, a un dispositivo de comunicación inalámbrica capaz de determinar la existencia de una situación anormal en la detección de portadora resultante de un entorno de comunicación inalámbrica, por ejemplo, provocada por ruido.

Antecedentes de la técnica

10 Los ejemplos de un dispositivo de comunicación inalámbrica incluido en un sistema de comunicación inalámbrica incluyen, típicamente, un dispositivo maestro inalámbrico para recopilar datos y un dispositivo esclavo inalámbrico para enviar datos al dispositivo maestro inalámbrico. Además, se utiliza un repetidor inalámbrico para transmitir la comunicación entre el dispositivo maestro inalámbrico y el dispositivo esclavo inalámbrico según sea necesario. De estos dispositivos, el dispositivo esclavo inalámbrico o el repetidor inalámbrico permite la comunicación inalámbrica a través de un canal específico y la comunicación inalámbrica a través de un subcanal.

15 Se ha propuesto una técnica que permite, en tal dispositivo de comunicación inalámbrica, la conmutación automática del canal principal al subcanal cuando el canal principal está en uso. Por ejemplo, el documento de patente 1 describe un dispositivo de comunicación inalámbrica configurado para realizar la detección de portadora en un canal principal. Cuando la intensidad de la señal de una señal recibida en la frecuencia del canal principal es menor o igual a un valor umbral, el dispositivo de comunicación inalámbrica determina que el canal principal está disponible. Por otro lado,
20 cuando la intensidad de la señal recibida es mayor que el valor umbral, el dispositivo de comunicación inalámbrica determina el canal principal que está en uso y automáticamente cambia el canal a un subcanal.

La literatura no patente 1 describe un protocolo MAC para redes de sensores inalámbricos que tienen propiedades de conservación de energía.

25 La literatura no patente 2 describe conceptos de control de acceso al medio en relación con las redes de sensores y examina los protocolos de control de acceso al medio inalámbrico anteriores.

Lista de citas

DOCUMENTO DE PATENTE

Documento de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2009-290799

30 NPL1 WEI YE Y COL.: "An energy-efficient MAC protocol for wireless sensor networks" describe un dispositivo inalámbrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

NPL2 KREDO Y COL.: "Medium access control wireless sensor networks", COMPUTER NETW; ELSEVIER; ÁMSTERDAM; NL; vol. 51, n.º 4, 28 December 2006 (2006-12-28), páginas 961-994.

Sumario de la invención

Problema técnico

35 Sin embargo, la técnica descrita en el Documento de Patente 1 no es capaz de realizar una detección de portadora adecuada en un entorno en el que existe ruido tanto en el canal principal como en el subcanal. En este caso, la detección de portadora se repite para verificar el estado de la comunicación, de modo que la detección de portadora consume la energía eléctrica de una batería interna que se realiza con frecuencia, lo que puede acortar un período en el que es posible la comunicación (puede reducir la vida útil de la batería).

40 Como alternativa, puede haber un caso en el que, después de la instalación de un dispositivo de comunicación inalámbrica, no se advierta la presencia de ruido como se ha descrito anteriormente hasta que la comunicación ya no sea posible debido al consumo de energía de una batería interna. En este caso, el dispositivo de comunicación inalámbrica debe cambiarse, reinstalarse, etc., lo que da como resultado una complicación del mantenimiento, un aumento en el coste, etc.

45 En este caso, si es posible verificar la presencia de ruido tanto en el canal principal como en el subcanal de antemano, el sitio de instalación del dispositivo de comunicación inalámbrica se puede cambiar para permitir la detección de portadora apropiada.

50 Para verificar la presencia del ruido, se puede llevar un aparato de medición al lugar de instalación del dispositivo de comunicación inalámbrica para medir el ruido. Sin embargo, es laborioso transportar el aparato de medición para medir cada vez que se instala un dispositivo de comunicación inalámbrica. Además, puede resultar difícil llevar el aparato de medición a un lugar de instalación si el lugar de instalación es, por ejemplo, la parte superior de un poste de telégrafo. Cuando el lugar de instalación es la parte superior del poste de telégrafo como en el ejemplo anterior, el

problema de la precisión de la medición surge incluso cuando la medición se realiza, por ejemplo, en el suelo al pie del poste de telégrafo porque el suelo está separado del lugar e de instalación real.

5 La presente invención se concibió para resolver los problemas tratados anteriormente. Es un objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo de comunicación inalámbrica que tenga una configuración simple capaz de determinar con gran precisión la existencia de una situación anormal en la detección de la portadora causada por ruido, reduciendo de este modo el consumo innecesario de energía de una batería interna, lo que aumenta la vida útil de la batería.

Solución al problema

10 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un dispositivo de comunicación inalámbrica tiene la configuración definida por la reivindicación 1.

15 Con esta configuración, el determinador determina si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora basándose en si la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor o igual que el valor umbral predeterminado. De esta manera, sin utilizar otro instrumento, tal como un medidor de ruido, se puede determinar si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora con una configuración simple. Si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora se determina basándose en la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora. Por lo tanto, cuando se ha producido una situación anormal, la existencia de la situación anormal puede determinarse temprano. Es decir, se puede determinar si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora sin consumir innecesariamente una batería interna. Cuando se ha producido una situación anormal en la detección de portadora, por ejemplo, se cambia el lugar de instalación y/o se elimina una fuente generadora de ruido, de modo que es posible reducir la aparición de una situación anormal en la detección de portadora. Por tanto, es posible reducir el consumo innecesario de la batería interna debido a la existencia de una situación anormal en la detección de portadora, de modo que se pueda aumentar la vida útil del dispositivo de comunicación inalámbrica.

25 **Ventajas de la invención**

El dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente invención tiene una configuración simple capaz de determinar la existencia de una situación anormal resultante de un entorno de comunicación inalámbrica, por ejemplo, causada por ruido en la detección de portadora para reducir el consumo innecesario de una batería interna, de modo que es posible un aumento de la vida útil.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 (a) es una vista que ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente invención. La figura 1(b) es un diagrama de flujo que ilustra el control de la detección de portadora por un dispositivo esclavo inalámbrico o un repetidor inalámbrico del sistema de comunicación inalámbrica.

35 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo de comunicación inalámbrica correspondiente al dispositivo esclavo inalámbrico o al repetidor inalámbrico en el sistema de comunicación inalámbrica de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de control en el que se determina si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora en el dispositivo de comunicación inalámbrica de la figura 2.

40 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de control en el que se determina si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora en el dispositivo de comunicación inalámbrica de la figura 2.

45 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de control en el que se determina si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora en el dispositivo de comunicación inalámbrica de la figura 2.

Descripción de realizaciones

50 En lo sucesivo en el presente documento, las realizaciones de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos. En los dibujos, se han utilizado símbolos de referencia similares para designar elementos idénticos o equivalentes, y la explicación de los mismos no se repite.

[Sistema de comunicación inalámbrica y detección de portadora]

55 Un sistema de comunicación inalámbrica en el que se usa un dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente invención y la detección de portadora realizada por un dispositivo esclavo inalámbrico, etc. incluido en el sistema de comunicación inalámbrica se describirá específicamente con referencia a las figuras 1(a) y 1(b).

Como se ilustra en la figura 1(a), el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente realización incluye un dispositivo 101 maestro inalámbrico, un repetidor 102 inalámbrico y dispositivos 103 esclavos inalámbricos (terminales inalámbricos). El dispositivo 101 maestro inalámbrico se comunica de forma inalámbrica con el repetidor 102 inalámbrico que sirve como un dispositivo de comunicación inalámbrica y los dispositivos 103 esclavos inalámbricos que sirven como dispositivos de comunicación inalámbrica. El dispositivo 101 maestro inalámbrico recopila datos del repetidor 102 inalámbrico y los dispositivos 103 esclavos inalámbricos y envía los datos recopilados a un ordenador principal, etc. (no mostrado). El repetidor 102 inalámbrico transmite la comunicación entre el dispositivo 101 maestro inalámbrico y cada uno de los dispositivos 103 esclavos inalámbricos. En la presente realización, cada dispositivo 103 esclavo inalámbrico está conectado a un medidor 20 de gases que sirve como dispositivo externo que se describirá más adelante. Cada dispositivo 103 inalámbrico adquiere datos del medidor 20 de gases y envía los datos adquiridos al dispositivo 101 maestro inalámbrico. Específicamente, cada dispositivo 103 esclavo inalámbrico adquiere datos que son, por ejemplo, el caudal de un gas en una tubería de gas desde el medidor 20 de gases y envía los datos adquiridos al dispositivo 101 maestro inalámbrico. El dispositivo 101 maestro inalámbrico, que ha recibido los datos del dispositivo 103 esclavo inalámbrico, envía los datos (por ejemplo, el caudal del gas) al ordenador principal, etc. Obsérvese que un dispositivo externo para conectarse al dispositivo 103 esclavo inalámbrico no se limita al medidor de gases y los datos a recopilar no se limitan al caudal de un gas. Por ejemplo, el dispositivo 103 esclavo inalámbrico puede estar conectado a un medidor de servicios, tales como un contador de electricidad o un contador de agua, como dispositivo externo para adquirir datos tales como la cantidad de uso de electricidad o agua de dicho medidor de servicios. Dependiendo de las condiciones de uso, etc. del sistema de comunicación inalámbrica, el repetidor 102 inalámbrico no se incluye necesariamente en el sistema de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, cuando todos los dispositivos 103 esclavos inalámbricos pueden comunicarse directamente con el dispositivo 101 maestro inalámbrico, es posible prescindir del repetidor 102 inalámbrico.

En un sistema de comunicación inalámbrica que tiene la configuración descrita anteriormente, el dispositivo 103 esclavo inalámbrico realiza la detección de portadora entre el dispositivo 101 maestro inalámbrico y el dispositivo 103 esclavo inalámbrico y entre el repetidor 102 inalámbrico y el dispositivo 103 esclavo inalámbrico. El repetidor 102 inalámbrico realiza la detección de portadora entre el dispositivo 101 maestro inalámbrico y el repetidor 102 inalámbrico.

Se describirá un flujo de control específico al ejecutar la detección de portadora con referencia a la figura 1(b). Como se ilustra en la figura 1(b), el dispositivo 103 esclavo inalámbrico determina si se recibe o no una señal mayor o igual a un valor umbral a través de un canal de comunicación preestablecido entre el dispositivo 101 maestro inalámbrico (o el repetidor 102 inalámbrico) y el dispositivo 103 esclavo inalámbrico (etapa S101).

En la etapa S101, cuando la señal recibida es menor que el valor umbral ("NO" en la etapa S101), el dispositivo 103 esclavo inalámbrico repite la determinación de recepción de señales en la etapa S101. Por otro lado, cuando la señal recibida es mayor o igual que el valor umbral ("SÍ" en la etapa S101), el dispositivo 103 esclavo inalámbrico comienza a desmodular la señal recibida (etapa S102). El dispositivo 103 esclavo inalámbrico determina si la señal desmodulada es o no una señal dirigida al mismo (etapa S103).

Cuando la señal desmodulada no es una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico ("NO" en la etapa S103), el dispositivo 103 esclavo inalámbrico deja de desmodular la señal recibida (etapa S104) y el flujo vuelve a la determinación de recepción en la etapa S101. Por otro lado, cuando la señal desmodulada es una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico ("SÍ" en la etapa S103), el dispositivo 103 esclavo inalámbrico recibe los datos desmodulados (etapa S105) y termina controlando la detección de portadora.

Como en la presente realización, en el caso en el que el dispositivo 101 maestro inalámbrico recopila datos del medidor 20 de gases a través del dispositivo 103 esclavo inalámbrico, la frecuencia de recopilación de datos del dispositivo 103 esclavo inalámbrico por parte del dispositivo 101 maestro inalámbrico, es decir, la frecuencia a la que el dispositivo 103 esclavo inalámbrico recibe una señal dirigida al mismo ("SÍ" en la etapa S103) es periódica, por ejemplo, una vez al mes. La detección de portadora entre el dispositivo 103 esclavo inalámbrico y el dispositivo 101 maestro inalámbrico y entre el dispositivo 103 esclavo inalámbrico y el repetidor 102 inalámbrico (determinación en la etapa S101) se realiza periódicamente a una frecuencia (por ejemplo, varias veces por minuto) superior a, por ejemplo, la frecuencia de la recopilación de datos.

[Configuración del dispositivo de comunicación inalámbrica]

A continuación, las configuraciones de los componentes principales del dispositivo de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente realización, es decir, el dispositivo 103 esclavo inalámbrico o el repetidor 102 inalámbrico que realiza la detección de portadora se describirán específicamente con referencia a la figura 2. La figura 2 ilustra una configuración de ejemplo del dispositivo 103 esclavo inalámbrico conectado al medidor 20 de gases. Obsérvese que el repetidor 102 inalámbrico tiene una configuración similar a la ilustrada en la figura 2 y, por tanto, en el presente documento se omite una descripción detallada de la configuración del repetidor 102 inalámbrico.

Como se ilustra en la figura 2, el dispositivo de comunicación inalámbrica (el dispositivo 103 esclavo inalámbrico en esta realización) de acuerdo con la presente realización incluye un transmisor/receptor 11, un controlador 12, un contador 121 de detección de portadora, un determinante 122 de detección de portadora errónea, una entrada/salida

123, una memoria 124, una pantalla 13, una sección 14 de conmutación y una fuente de alimentación 15.

El transmisor/receptor 11 se comunica de forma inalámbrica con otros dispositivos de comunicación inalámbrica tales como el dispositivo 101 maestro inalámbrico, el repetidor 102 inalámbrico, etc. La comunicación inalámbrica incluye la detección de portadora.

5 El controlador 12 está configurado para controlar todo el dispositivo de comunicación inalámbrica y el controlador 12 también controla la comunicación inalámbrica y la detección de portadora del transmisor/receptor 11. Por tanto, la detección de portadora ilustrada en el diagrama de flujo de la figura 1(b) está controlada por el controlador 12.

10 El contador 121 de detección de portadora que sirve como contador cuenta al menos una de las veces que se ejecuta la detección de portadora o el número de veces que la detección de portadora es errónea. Específicamente, el contador 121 de detección de portadora cuenta, como el número de veces que se ejecuta la detección de portadora, al menos uno del número de determinaciones de si una señal recibida a través del transmisor/receptor 11 es o no una señal mayor o igual que el valor umbral, es decir, el número de veces que la etapa S101 de la figura 1(b) se Realiza (el caso en que el resultado de la determinación es "SÍ" y en caso en el que el resultado de la determinación es "NO" están ambos incluidos) o el número de veces que la desmodulación de una señal recibida se inicia cuando la señal recibida es una señal mayor o igual que el valor umbral (por ejemplo, el número de veces que se realiza la etapa S102 de la figura 1(b)). El contador 121 de detección de portadora cuenta, como el número de veces que la detección de portadora es errónea, el número de determinaciones de que la señal recibida no es una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico como resultado de la desmodulación en la detección de portadora (por ejemplo, el número de determinaciones "NO" en la etapa S103 de la figura 1(b)). En lo sucesivo, en la detección de portadora, el número de determinaciones de si una señal recibida a través del transmisor/receptor 11 es o no una señal mayor o igual que el valor umbral se denomina "el número de ejecuciones de control de detección de portadora". Cuando la señal recibida es una señal mayor o igual que el valor de umbral, el número de veces que se inicia la desmodulación de la señal recibida se denomina "el número de inicios de desmodulación". El número de determinaciones de que la señal recibida no es una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico como resultado de la desmodulación se denomina "número de veces de detección de portadora errónea".

25 Cuando el número de veces de detección de portadora errónea o el número de inicios de desmodulación contados por el contador 121 de detección de portadora es mayor que un valor de referencia preestablecido para la determinación, el determinante 122 de detección de portadora errónea que sirve como determinante determina que se ha producido una situación anormal en la detección de portadora. Como alternativa, cuando la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de control de detección de portadora o el número de inicios de desmodulación es mayor que un valor preestablecido (una relación de referencia para la determinación), el determinante 122 de detección de portadora errónea determina que se ha producido un estado anormal en la detección de portadora.

30 La entrada/salida 123 está conectada al medidor 20 de gases u otro dispositivo externo, y recibe/envía datos desde/hacia el medidor 20 de gases o el dispositivo externo. En la presente realización, la entrada/salida 123 recibe un valor del caudal de un gas medido por el medidor 20 de gases o envía varias señales de comando al contador 20 de gas.

35 La memoria 124 es capaz de almacenar varios tipos de datos y leer y escribir datos de la memoria 124 a través del controlador 12. Por ejemplo, la memoria 124 almacena los datos de ID del dispositivo 101 maestro inalámbrico o el repetidor 102 inalámbrico, los datos de ID del dispositivo 103 esclavo inalámbrico, el valor umbral de una señal recibida para determinar si se debe controlar o no la detección de portadora, el valor de referencia para la determinación, varios programas, etc. en un estado legible. Además, la memoria 124 puede almacenar un valor del caudal de un gas, adquiriéndose el valor, por ejemplo, del contador 20 de gas.

40 La pantalla 13 es un dispositivo de visualización con un consumo de energía reducido, tal como una lámpara LED, un panel de cristal líquido de tamaño pequeño de un tipo de segmento, etc., y es capaz de mostrar varios tipos de información cuando es controlado por el controlador 12.

45 La sección 14 de conmutación que sirve como sección de operación incluye un conmutador configurado para encender/apagar la fuente de alimentación del dispositivo de comunicación inalámbrica, un conmutador configurado para encender/apagar funciones específicas del dispositivo de comunicación inalámbrica, etc. En la presente realización, la sección 14 de conmutación está configurada como un conmutador utilizado tanto para encender/apagar la fuente de alimentación como para encender/apagar la determinación de detección de portadora errónea. Por lo tanto, la determinación de detección de portadora errónea se enciende/apaga simultáneamente cuando se enciende/apaga la fuente de alimentación. Obsérvese que, por ejemplo, cuando puede darse el caso en el que la fuente de alimentación del dispositivo de comunicación inalámbrica se encienda/apague, el dispositivo de comunicación inalámbrica se instalará y, después, la determinación de detección de portadora errónea se enciende/apaga, la sección 14 de conmutación no se usa tanto para encender/apagar la fuente de alimentación como para encender/apagar la determinación de detección de portadora errónea. La sección 14 de conmutación recibe una entrada relacionada con un modo de ejecución que se describirá más adelante. La fuente de alimentación 15 tiene una batería interna.

Obsérvese que una configuración específica del dispositivo de comunicación inalámbrica no se limita a la configuración de ejemplo ilustrada en la figura 2 y descrita anteriormente, sino que se pueden usar adecuadamente varias configuraciones conocidas en este campo. Por ejemplo, adicional o alternativamente a la pantalla 13, se puede proporcionar otra sección de notificación. La sección 14 de conmutación puede omitirse. Específicamente, por ejemplo, la sección 14 de conmutación puede omitirse en una configuración en la que cuando se inserta una batería interna que sirve como fuente de alimentación 15, la fuente de alimentación del dispositivo de comunicación inalámbrica se enciende automáticamente y la determinación de detección de portadora errónea se inicia automáticamente.

[Flujo de control de detección de portadora]

A continuación, se describirá específicamente un flujo de control de detección de portadora realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica con referencia a las figuras 3, 4 y 5.

-Flujo (1) de control de la detección de portadora-

La figura 3 ilustra un flujo de control en el caso en el que se determina una situación anormal en la detección de portadora basándose en el número de inicios de desmodulación descritos anteriormente.

Como se ilustra la figura 3, primero, el controlador 12 determina si ejecutar o no la detección de portadora (etapa S201). Cuando el controlador 12 determina no ejecutar la detección de portadora ("NO" en la etapa S201), se repite el procedimiento en la etapa S201. Por otro lado, cuando el controlador 12 determina ejecutar la detección de portadora ("SÍ" en la etapa S201), el controlador 12 determina, similar a la etapa S101 de la figura 1(b), si una señal mayor o igual que el valor umbral se recibe o no a través del transmisor/receptor 11 a través de un canal de comunicación preestablecido entre el dispositivo 101 maestro inalámbrico (o el repetidor 102 inalámbrico) y el dispositivo 103 esclavo inalámbrico (etapa S202). Más específicamente, por ejemplo, cuando se ejecuta la detección de portadora en cada período predeterminado, la etapa S201 da como resultado "SÍ" en el período predeterminado.

En la etapa S202, cuando la señal recibida es menor que el valor umbral ("NO" en la etapa S202), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S201. Por otro lado, cuando la señal recibida es mayor o igual que el valor umbral, similar a la etapa S102 de la figura 1(b), se inicia la desmodulación de la señal recibida (etapa S203). El contador 121 de detección de portadora es controlado por el controlador 12 para contar (recuento ascendente) el número de inicios de desmodulación (etapa S204).

A continuación, el determinante 122 de detección de portadora errónea es controlado por el controlador 12 para determinar si el número de inicios de desmodulación es o no mayor o igual que un número predeterminado de veces, es decir, el valor de referencia para la determinación (etapa S205). Cuando el número de inicios de desmodulación es menor que el valor de referencia para la determinación ("NO" en la etapa S205), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S201. Por otro lado, cuando el número de inicios de desmodulación es mayor o igual que el valor de referencia para la determinación ("SÍ" en la etapa S205), el determinante 122 de detección de portadora errónea determina que se ha producido una situación anormal en la detección de portadora. En este caso, la pantalla 13 es controlada por el controlador 12 para mostrar, por ejemplo, un aviso que indique que la instalación es imposible como información de alerta (etapa S206).

En este caso, el valor de referencia para la determinación usado en la etapa S205 se determina basándose, por ejemplo, en la vida útil de la batería interna de la fuente de alimentación 15, el número de veces que se ejecutará la detección de portadora en un período predeterminado, etc., por ejemplo, cuando se asume un período de uso de 10 años sin cambiar la batería interna, el número de veces que se ejecutará la detección de portadora durante 10 años y el número de ejecuciones durante la vida útil, es decir, un número máximo de veces que la detección de portadora se puede ejecutar durante la vida útil de la batería aproximadamente y entre el número de veces que se ejecutará la detección de portadora y el número de ejecuciones durante la vida útil, se determina el valor de referencia para la determinación. Por ejemplo, se añade una relación predeterminada o un número predeterminado de veces como margen al número de veces que se ejecutará la detección de portadora, obteniendo de este modo el valor de referencia para la determinación.

El aviso que indica que la instalación es imposible es un indicador de error que muestra que el lugar donde está instalado temporalmente el dispositivo 103 esclavo inalámbrico no es apropiado para la instalación. Más específicamente, el aviso que indica que la instalación es imposible es un indicador que muestra, por ejemplo, que hay un nivel de ruido superior o igual a cierto nivel en el lugar de instalación temporal. Como procedimiento de indicación específico, por ejemplo, cuando la pantalla 13 es una lámpara LED, la lámpara se puede configurar para que se encienda en verde en un estado normal y se encienda en rojo para notificar que la instalación es imposible. Un aviso que se muestra en la pantalla 13 no se limita al aviso que indica que la instalación es imposible siempre que indique información de alerta. El procedimiento para indicar la información de que la instalación es imposible no se limita al procedimiento descrito anteriormente. El aviso que indica que la instalación es imposible se usa de manera similar en las figuras 4 y 5, que se describirán más adelante.

Aunque no se muestra en la figura 3, el controlador 12 determina si la señal desmodulada relativa al inicio de la desmodulación en la etapa S203 es o no una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico (realiza una determinación similar a la determinación en la etapa S103 de la Figura 1(b)) al mismo tiempo con el procedimiento en

la etapa S205. Cuando la señal se dirige al dispositivo 103 esclavo inalámbrico en la determinación de si la señal se dirige o no al dispositivo 103 esclavo inalámbrico, los datos desmodulados se reciben de forma similar a la etapa S105 de la figura 1(b). Por otro lado, cuando la señal no se dirige al dispositivo 103 esclavo inalámbrico, similar a la etapa S104 de la figura 1(b), la desmodulación se detiene y el flujo vuelve a la determinación en la etapa S201.

- 5 Después de que se visualice el aviso que indica que la instalación es imposible en la etapa S206, el controlador 12 determina si pasar o no a un modo de suspensión (etapa S207). Cuando el controlador 12 determina no pasar al modo de suspensión ("NO" en la etapa S207), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S201. Por otro lado, cuando el controlador 12 determina la transición al modo de suspensión ("SÍ" en la etapa S207), el controlador 12 pasa al modo de suspensión (etapa S208) y finaliza el procedimiento.
- 10 Obsérvese que si la transición o no al modo de suspensión se puede determinar basándose en un tiempo de referencia predeterminado tal como, por ejemplo, si ha transcurrido o no un tiempo predeterminado desde que se visualizó la información de que la instalación es imposible. Como alternativa, se puede establecer un número de veces de referencia predeterminado para el número de ejecuciones de detección de portadora, el número de veces de detección de portadora errónea, etc. después de que se muestre la información de que la instalación es imposible y, luego, la
- 15 determinación se puede hacer según el número de veces referencia. Como alternativa, puede establecerse una relación de referencia predeterminada para la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora, y, a continuación, la determinación puede realizarse basándose en la relación de referencia. La determinación de si pasar o no al modo de suspensión se realiza de forma similar en las figuras 4 y 5, que se describirá más adelante.
- 20 El modo de suspensión en la realización puede ser un modo de operación para reducir el consumo de energía de la fuente de alimentación 15. Obsérvese que en el modo de suspensión, al menos la fuente de alimentación desde la fuente de alimentación 15 al transmisor/receptor 11 se apaga, preferentemente. Esto se debe a que, en el dispositivo de comunicación inalámbrica, la mayor parte de la energía normalmente se consume por la operación del transmisor/receptor 11 y, por lo tanto, detener al menos la operación del transmisor/receptor 11 puede reducir el
- 25 consumo de energía de la fuente de alimentación 15. Por supuesto, se puede detener la operación de otros componentes.

-Flujo (2) de control de la detección de portadora-

La figura 4 ilustra un flujo de control en el caso en el que se determina una situación anormal en la detección de portadora basándose en el número de veces de detección de portadora errónea. En la figura 4, de la etapa S301 a la

30 etapa S303 son procedimientos de control similares a los de la etapa S201 a la etapa S203 de la figura 3 y, por tanto, se omite la descripción detallada de los mismos.

En la etapa S304, se determina si la detección de portadora realizada sobre una señal cuya desmodulación se inicia en la etapa S303 es o no errónea, es decir, similar a la etapa S103 de la figura 1(b), si la señal recibida desmodulada es o no una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico. En este caso, cuando la señal recibida desmodulada

35 no es una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico, el controlador 12 determina que la detección de portadora es errónea. Cuando el controlador 12 determina que la detección de portadora no es errónea ("NO" en la etapa S304), el flujo vuelve a la etapa S301 en la que se determina la ejecución de la detección de portadora. Cuando el controlador 12 determina que la detección de portadora es errónea ("SÍ" en la etapa S304), se cancela la desmodulación (etapa S305). Además, el contador 121 de detección de portadora es controlado por el controlador 12

40 para contar (recuento ascendente) el número de veces de detección de portadora errónea (etapa S306). Obsérvese que tanto la etapa S305 como la etapa S306 pueden realizarse simultáneamente o puede realizarse primero una de las etapas S305 y S306.

A continuación, el determinante 122 de detección de portadora errónea es controlado por el controlador 12 para determinar si el número de veces de detección de portadora errónea es o no mayor o igual a un número

45 predeterminado de veces, es decir, el valor de referencia para la determinación (etapa S307). Cuando el número de veces de detección de portadora errónea es menor que el valor de referencia para la determinación ("NO" en la etapa S307), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S301. Por otro lado, cuando el número de veces de detección de portadora errónea es mayor o igual al valor de referencia para la determinación ("SÍ" en la etapa S307), el determinante 122 de detección de portadora errónea determina que se ha producido una situación anormal en la detección de

50 portadora. En este caso, la pantalla 13 es, similar a la etapa S206 de la figura 3, controlada por el controlador 12 para mostrar, por ejemplo, un aviso que indica que la instalación es imposible como información de alerta (etapa S308).

En este caso, el valor de referencia para la determinación utilizado en la etapa S307 se determina basándose, por ejemplo, en la vida útil de la batería interna de la fuente de alimentación 15, el número de veces que se ejecutará la

55 detección de portadora en un período predeterminado, el número de veces o la relación de detección de portadora errónea esperada en el número de veces que se ejecutará la detección de portadora, etc. Específicamente, por ejemplo, cuando se asume un período de uso de 10 años sin cambiar la batería interna, por ejemplo, el número de veces o la relación de la detección de portadora errónea durante 10 años se refiere aproximadamente, y se añade una relación predeterminada o un número predeterminado de veces como un margen al número de veces en cuestión de la detección de portadora errónea, obteniendo de este modo el valor de referencia para la determinación.

Después de que se visualice la información de que la instalación es imposible en la etapa S308, el controlador 12 determina si pasar o no a un modo de suspensión (etapa S309). Cuando el controlador 12 determina no pasar al modo de suspensión ("NO" en la etapa S309), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S301. Por otro lado, cuando el controlador 12 determina la transición al modo de suspensión ("SÍ" en la etapa S309), el controlador 12 pasa al modo de suspensión (etapa S310) y finaliza el procedimiento.

-Flujo (3) de control de la detección de portadora-

La figura 5 ilustra un flujo de control en el caso en el que se determina una situación anormal en la detección de portadora basándose en la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora.

Como se ilustra en la figura 5, en primer lugar, el controlador 12 determina si ejecutar o no la detección de portadora (etapa S401). Cuando el controlador 12 determina no ejecutar la detección de portadora ("NO" en la etapa S401), se repite el procedimiento en la etapa S401. Por otro lado, cuando el controlador 12 determina ejecutar la detección de portadora ("SÍ" en la etapa S401), el contador 121 de detección de portadora es controlado por el controlador 12 para contar (recuento ascendente) el número de ejecuciones de detección de portadora (etapa S402). Después de terminar el recuento en la etapa S402, el controlador 12 determina, en la etapa S403, similar a la etapa S102 de la figura 1(b), si una señal mayor o igual que el valor umbral se recibe o no a través del transmisor/receptor 11 mediante un canal de comunicación preestablecido entre el dispositivo 101 maestro inalámbrico (o el repetidor 102 inalámbrico) y el dispositivo 103 esclavo inalámbrico. Por tanto, el número de ejecuciones de detección de portadora contadas en la etapa S402 es igual al número de ejecuciones de control de detección de portadora (el número de determinaciones en la etapa S403).

La etapa S403 a la etapa S407 posteriores son similares a la etapa S302 a la etapa S306 de la figura 4 y, por tanto, se omite la descripción detallada de las mismas.

En la etapa S407, similar a la etapa S306, se cuenta el número de veces de detección de portadora errónea y, después, el determinante 122 de detección de portadora errónea es controlado por el controlador 12 para determinar si el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor o igual que un valor de referencia predeterminado para su determinación (etapa S408). Cuando el número de ejecuciones de detección de portadora es menor que el valor de referencia para la determinación ("NO" en la etapa S408), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S401. Por otro lado, cuando el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor o igual al valor de referencia para la determinación ("SÍ" en la etapa S408), el determinante 122 de detección de portadora errónea determina si la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea para el número de ejecuciones de detección de portadora es o no mayor o igual que una relación de referencia predeterminada para la determinación (etapa S409). Obsérvese que la etapa S408 no es necesariamente necesaria. Puede ser posible un flujo sin la etapa S408. En este caso, después de la etapa S407, el flujo pasa a la etapa S409.

En la etapa S409, cuando la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora es menor que la relación de referencia para la determinación ("NO" en la etapa S409), el flujo vuelve a la etapa S401. Por otro lado, cuando la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor o igual que la relación de referencia para la determinación ("SÍ" en la etapa S409), el determinante 122 de detección de portadora errónea determina que se ha producido una situación anormal en la detección de portadora. En este caso, la pantalla 13 es, similar a la etapa S308 de la figura 4, controlada por el controlador 12 para mostrar, por ejemplo, un aviso que indica que la instalación es imposible como información de alerta (etapa S410).

En este caso, el valor de referencia para la determinación utilizado en la etapa S408 se determina basándose, por ejemplo, en un período en el que se va a determinar la existencia de una situación anormal en la detección de portadora. Específicamente, por ejemplo, cuando en el momento de la instalación se determina si el lugar de instalación temporal del dispositivo es adecuado o no para la instalación, se establece un valor de referencia para la determinación que alcanza el número de ejecuciones de detección de portadora en, por ejemplo, varios minutos a varias decenas de minutos. Como alternativa, por ejemplo, una vez que se determina el lugar de instalación, se establece un valor de referencia para la determinación que alcanza el número de ejecuciones de detección de portadora en, por ejemplo, varios días a varios meses.

La relación de referencia para la determinación utilizada en la etapa S409 se establece en función de la vida útil de una batería interna de la fuente de alimentación 15, el número de veces que se ejecutará la detección de portadora en un período predeterminado, el número de veces de detección de portadora errónea que se espera en el número de veces que se ejecutará la detección de portadora, etc. Específicamente, por ejemplo, cuando se asume un período de uso de 10 años sin cambiar la batería interna, se refiere aproximadamente a un número aceptable de veces o una relación aceptable entre la detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de la detección de portadora durante 10 años y la relación de referencia para la determinación se determina en función del número de ejecuciones de detección de portadora, el número aceptable de veces o la relación aceptable de la detección de portadora errónea, etc.

Después de que se visualice la información de que la instalación es imposible en la etapa S410, el controlador 12 determina si pasar o no a un modo de suspensión (etapa S411). Cuando el controlador 12 determina no pasar al modo de suspensión ("NO" en la etapa S411), el flujo vuelve a la determinación en la etapa S401. Por otro lado, cuando el controlador 12 determina la transición al modo de suspensión ("SI" en la etapa S411), el controlador 12 pasa al modo de suspensión (etapa S412) y finaliza el procedimiento.

En la determinación en la etapa S409 de la figura 5, si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora se determina basándose en la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora (el número de veces de la etapa S402). Sin embargo, por ejemplo, si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora se puede determinar basándose en la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de inicios de desmodulación. En este caso, la relación de referencia para la determinación utilizada en la etapa S409 se determina en función de la vida útil de la batería interna de la fuente de alimentación 15, el número de inicios de desmodulación en un período predeterminado, el número de veces de detección de portadora errónea, etc. En este caso, en la etapa S408, la determinación se puede realizar basándose en el número de inicios de desmodulación en lugar del número de ejecuciones de detección de portadora contadas en la etapa S402. Como alternativa, por ejemplo, se puede determinar si se ha producido o no una situación anormal en el error de detección de portadora basándose en la relación entre el número de inicios de desmodulación y el número de ejecuciones de detección de portadora (el número de veces de la etapa S402). Por ejemplo, cuando se conoce una frecuencia de recopilación de datos del dispositivo 103 maestro inalámbrico (por ejemplo, una vez al mes), es posible suponer el número de inicios de desmodulación dentro del período predeterminado. Por lo tanto, cuando la detección de portadora se ejecuta periódicamente a una frecuencia superior a la frecuencia de recopilación de datos (por ejemplo, aproximadamente varias veces por minuto), se puede determinar si se ha producido o no una situación anormal en la detección de portadora basándose en la relación entre el número de inicios de desmodulación y el número de ejecuciones de detección de portadora (el número de veces de la etapa S402).

La determinación de una situación anormal en la detección de portadora en cada una de las figuras 3, 4 y 5 se puede controlar en cualquier momento. Por ejemplo, la determinación se controla, preferentemente, cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica pasa de un estado apagado a un estado encendido accionando la sección 14 de conmutación. Es decir, cuando se opera la sección 14 de conmutación, el controlador 12 permite que el transmisor/receptor 11 realice la detección de portadora y permite que el determinante 122 de detección de portadora errónea determine si la detección de portadora es errónea o no según un resultado de recuento del contador 121 de detección de portadora.

En las figuras 3, 4 y 5, cada uno del número de ejecuciones de detección de portadora y el número de veces de detección de portadora errónea no se limita a un valor. Por ejemplo, una pluralidad de modos de ejecución, tal como un modo de instalación (por ejemplo, un modo para determinar si un lugar en el que el dispositivo está instalado temporalmente es adecuado para la instalación) y un modo normal (un modo de determinación relacionado con la operación normal después de determinar el lugar de instalación) pueden prepararse como modos de ejecución, y el número de ejecuciones de detección de portadora y el número de veces de detección de portadora errónea pueden asignarse a cada uno de los modos de ejecución. Obsérvese que los modos de ejecución no se limitan a los descritos anteriormente. Por ejemplo, se puede preparar un modo especial para cuando se produce un evento especial. Además, el número de modos de ejecución no se limita a dos y el controlador 12 puede tener tres o más modos de ejecución.

-El caso donde el controlador tiene una pluralidad de modos de ejecución-

El caso en el que el controlador 12 tiene la pluralidad de modos de ejecución se describirá más específicamente con referencia a la figura 5. Obsérvese que el controlador 12 de la presente realización tiene dos modos como modos de ejecución y los dos modos son el modo de instalación y el modo normal descritos anteriormente. Además, cuando se opera la sección 14 de conmutación, el controlador 12 permite que el transmisor/receptor 11 inicie la detección de portadora. Es decir, cuando se opera la sección 14 de conmutación, se inicia el control (flujo) ilustrado en la figura 5. Además, el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor en el modo normal que en el modo de instalación. Específicamente, en la presente realización, el número de ejecuciones de detección de portadora en el modo normal se establece en un valor (segundo valor umbral) 10.000 veces mayor que un valor (primer valor umbral) en el modo de instalación. Además, el modo de instalación y el modo normal tienen valores diferentes de la relación de referencia para la determinación del número de veces de detección de portadora errónea con respecto al número de ejecuciones de detección de portadora. Obsérvese que el número de modos de ejecución no se limita a dos, sino que puede ser tres o más. Además, el aumento del número de ejecuciones de detección de portadora en el modo normal en comparación con el del modo de instalación no está limitado a 10.000, sino que puede ser mayor o igual a 10.000 o puede ser menor o igual a 10.000. Como alternativa, los dos modos pueden tener la misma relación de referencia para la determinación.

Primero, para la instalación temporal, se establece el modo de instalación. Específicamente, el modo de instalación se configura externamente en la sección 14 de conmutación. Cuando se establece el modo de instalación en la sección 14 de conmutación, un valor de referencia utilizado para determinar el número de ejecuciones de detección de portadora (etapa S408 en la figura 5) se cambia a un valor correspondiente al modo de instalación. De forma similar, la relación de referencia para la determinación usada para la determinación en la etapa S409 de la figura 5 se cambia

a un valor correspondiente al modo de instalación.

5 En este estado, el controlador 12 comienza a controlar la detección de portadora en la figura 5. Específicamente, el controlador 12 determina si ejecutar o no la detección de portadora en la etapa S401. Las etapas posteriores en el control (flujo) son iguales o similares a la etapa S401 a la etapa S412 descritas anteriormente, y, por lo tanto, se omite la descripción detallada de las mismas.

10 En este caso, cuando el valor de referencia para la determinación alcanza el valor correspondiente al modo de instalación ("SI" en la etapa S408), y la etapa S409 da como resultado "SI", se visualiza el aviso que indica que la instalación es imposible (etapa S410). Por otro lado, cuando el valor de referencia para la determinación alcanza el valor correspondiente al modo de instalación ("SI" en la etapa S408) y la etapa S409 da como resultado "NO", no se muestra el aviso que dice que la instalación es imposible, y los procedimientos en la etapa S401 a la etapa S409 continúan.

15 El tiempo desde el inicio del control de la detección de portadora hasta que el valor de referencia para la determinación alcanza el valor correspondiente al modo de instalación (en lo sucesivo denominado tiempo establecido) se puede establecer cambiando el valor de referencia para la determinación. Por lo tanto, por ejemplo, el tiempo establecido en el modo de instalación se establece en dese varios minutos a varios diez minutos, y la pantalla 13 se verifica después de que hayan transcurrido desde varios minutos a varios diez minutos desde que se accionó el conmutador, de modo que sea posible verificar si la instalación es posible o no. Por lo tanto, la calidad del estado del entorno de comunicación se puede determinar en un corto período de tiempo. Si, por ejemplo, se muestra el aviso que indica que la instalación es imposible, se cambia el lugar de instalación temporal, a continuación, el modo de instalación se establece de nuevo en la sección 14 de conmutación y, después, se puede controlar la detección de portadora de la figura 5 de acuerdo con el modo de instalación.

20 A continuación, si el aviso que indica que la instalación es imposible no se muestra después de que hayan transcurrido de varios minutos a varios diez minutos desde que se estableció el modo de instalación en la sección 14 de conmutación, se establece el modo normal. Específicamente, el modo normal se establece externamente en la sección 14 de conmutación. Cuando se establece el modo normal en la sección 14 de conmutación, el valor de referencia para la determinación utilizado para determinar el número de ejecuciones de detección de portadora (etapa S408 de la figura 5) se cambia a un valor correspondiente al modo normal. De forma similar, la relación de referencia para la determinación usada para la determinación en la etapa S409 de la figura 5 se cambia a un valor correspondiente al modo normal. En la presente realización, el valor de referencia para la determinación se establece en un valor 10.000 veces mayor que el valor en el modo de instalación y la relación de referencia para la determinación se cambia a un valor correspondiente a un modo normal.

25 En este estado, el controlador 12 inicia el flujo ilustrado en la figura 5. Específicamente, de una manera similar a la del modo de instalación, el controlador 12 determina si ejecutar o no la detección de portadora en la etapa S401. Las etapas posteriores desde la S401 a la etapa S412 son iguales o similares a las del modo de instalación, excepto porque el valor de referencia para la determinación y la relación de referencia para la determinación son diferentes de los del modo de instalación. Por tanto, se omite la descripción detallada de la etapa S402 a la etapa S412.

30 En este caso, por ejemplo, cuando el tiempo establecido en el modo normal se establece en varios días a varios meses, es posible verificar la existencia de una situación anormal en la detección de portadora al verificar la pantalla 13, por ejemplo, en el momento de verificación periódica o lectura del contador realizada, por ejemplo, todos los meses. Por lo tanto, es posible verificar periódicamente si se ha producido o no una situación anormal irreconocible en el modo de instalación en la detección de portadora. Los ejemplos de la situación anormal irreconocible en el modo de instalación incluyen una situación anormal en la detección de portadora debido a un evento posterior causado y una situación anormal en la detección de portadora debido a la calidad de la condición del entorno de comunicación durante un período de tiempo excepto por el tiempo en el que se realizó la medición en el modo de instalación. Si, por ejemplo, se muestra el aviso que indica que la instalación es imposible, se cambia el lugar de instalación, a continuación, el modo de instalación se establece en la sección 14 de conmutación y, después, se pueden realizar los procedimientos para la detección de portadora de la figura 5 de acuerdo con el modo de instalación. Obsérvese que después de que se haya cambiado el lugar de instalación, los procedimientos de acuerdo con el modo normal se pueden realizar de nuevo sin usar el modo de instalación o se puede realizar otro modo de ejecución. De esta manera, es posible determinar la calidad del estado del entorno de comunicación antes de que la comunicación ya no sea posible debido al consumo de la batería interna.

35 Obsérvese que el control de la detección de portadora en la pluralidad de modos de ejecución es aplicable a las figuras 3 y 4. Específicamente, en la figura 3, cuando el controlador 12 tiene dos modos de ejecución, los valores de referencia usados para determinar el número de inicios de desmodulación (etapa S205) se cambian a valores correspondientes a los modos de ejecución (por ejemplo, un primer valor umbral y un segundo valor umbral). En cada uno de los modos de ejecución, se controla la detección de portadora ilustrada en la etapa S201 a la etapa S208 de la figura 3. De modo similar, en la figura 4, cuando se preparan dos modos de ejecución, los valores de referencia usados para determinar el número de veces de detección de portadora errónea (etapa S307) se cambian a valores correspondientes a los modos de ejecución (por ejemplo, un primer valor umbral y un segundo valor umbral). En cada uno de los modos de ejecución, se controla la detección de portadora en la etapa S301 a la etapa S310 de la figura 4.

5 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente realización, la instalación del dispositivo de comunicación inalámbrica o la operación de la sección 14 de conmutación puede usarse como un desencadenante para verificar el entorno de la comunicación inalámbrica (por ejemplo, la presencia de ruido). Por lo tanto, es posible determinar la calidad del estado del entorno de comunicación en el momento de la instalación. Por lo tanto, es posible evitar trabajos innecesarios, tal como la instalación del dispositivo de comunicación inalámbrica en un entorno con mucho ruido y evitar un acortamiento inesperado de la vida útil del dispositivo de comunicación inalámbrica. Además, es posible evitar que el dispositivo de comunicación inalámbrica cuya instalación se ha decidido una vez se traslade a otro sitio.

10 Además, proporcionar una pluralidad de modos de ejecución permite controlar la detección de portadora en el momento de la instalación y controlar un período en el que se determina una situación anormal en la detección de portadora en una operación normal. Por lo tanto, una situación anormal en la detección de portadora se puede verificar en un corto período de tiempo en el momento de la instalación y en la operación normal después de determinar la instalación, es posible determinar la situación anormal en la detección de portadora en un período más tiempo que en el momento de la instalación. De esta forma, es posible incrementar la eficiencia del trabajo en el momento de la instalación y evitar mostrar el aviso indicador de que la instalación es imposible debido a errores generados concentrados en un corto período de tiempo en la operación normal. Por tanto, es posible determinar una situación anormal en la detección de portadora con una perspectiva a largo plazo en la operación normal.

20 Obsérvese que en los flujos de las figuras 3, 4 y 5, se puede omitir el control relativo a la transición al modo de suspensión. Específicamente, se pueden omitir las etapas S207 y S208 de la figura 3, las etapas S308 y S309 de la figura 4, y las etapas S411y S412 de la figura 5. En este caso, el procedimiento finaliza después de que el aviso indicador que la instalación es imposible se muestre en el control ilustrado en cada figura. En este caso, el procedimiento puede terminarse en ese punto del flujo (el control de la detección de portadora puede detenerse) o el flujo puede configurarse para volver a la determinación de si ejecutar o no la detección de portadora en cada caso de las figuras (etapa S201 de la figura 3, etapa S301 de la figura 4 y etapa S401 de la figura 5).

25 En la etapa S306 de la figura 4 y la etapa S407 de la figura 5, el número de determinaciones de que la señal recibida desmodulada no es una señal dirigida al dispositivo 103 esclavo inalámbrico se cuenta como el número de veces de detección de portadora errónea, pero la invención no se limita a esta realización. Por ejemplo, el número de veces que se interrumpe la desmodulación puede contarse como el número de veces de detección de portadora errónea.

30 En los flujos descritos anteriormente de las figuras 3, 4 y 5, el número de ejecuciones de detección de portadora y el número de veces de detección de portadora errónea son cada uno un número total de ejecuciones y tiempos contados. Sin embargo, por ejemplo, basándose en la operación externa a través de la sección 14 de conmutación, se puede restablecer cada uno de los números de ejecuciones de detección de portadora y el número de veces de detección de portadora errónea. Como alternativa, por ejemplo, cuando se coloca o se extrae una batería interna de la fuente de alimentación 15, cada uno de los números de veces puede restablecerse. Como alternativa, por ejemplo, un valor almacenado en la memoria 124 de antemano o un valor basado en la operación externa a través de la sección 14 de conmutación puede usarse como cada una de las ejecuciones de detección de portadora y el número de veces de detección de portadora errónea.

40 Como alternativa, el número de ejecuciones de detección de portadora y el valor de referencia y la relación de referencia para determinar el número de veces de detección de portadora errónea pueden ser valores preestablecidos o pueden configurarse externamente a través de la sección 14 de conmutación. Además, cualquiera de una pluralidad de valores almacenados en la memoria 124 de antemano puede seleccionarse basándose en la operación externa a través de la sección 14 de conmutación.

La presente invención no se limita a la descripción de las realizaciones descritas, sino que se pueden realizar varias modificaciones dentro del ámbito de las reivindicaciones.

45 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención se puede utilizar, preferentemente, en el campo de los dispositivos de comunicación inalámbrica que requieren detección de portadora.

Descripción de caracteres de referencia

- 11 Transmisor/receptor
- 13 Pantalla
- 14 Conmutación (sección de operación)
- 15 Fuente de alimentación
- 20 Medidor de gases (dispositivo externo)
- 101 Dispositivo maestro inalámbrico

- 102 Repetidor inalámbrico (dispositivo de comunicación inalámbrica)
- 103 Dispositivo esclavo inalámbrico (dispositivo de comunicación inalámbrica)
- 121 Contador de detección de portadora (contador)
- 122 Determinante de detección de portadora errónea (determinante)

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) que comprende:

un transmisor/receptor (11) configurado para realizar comunicación inalámbrica que incluye detección de portadora;
 un determinante (122),
 un controlador (12) y
 una fuente de alimentación (15) que incluye una batería interna y está configurada para suministrar energía al dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103), en la que se proporciona un modo de suspensión para el dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) y el controlador (12) está configurado además para reducir, en el modo de suspensión, el consumo de energía de la fuente de alimentación (15) y para apagar al menos la fuente de alimentación desde la fuente de alimentación (15) al transmisor/receptor (11);

caracterizado por

un contador (121) configurado para contar el número de ejecuciones de detección de portadora y el número de veces de detección de portadora errónea en el que, en la detección de portadora, se determina que una señal desmodulada obtenida por desmodulación de una señal recibida a través del transmisor/receptor no es una señal dirigida al dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103), en el que cuando una relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora es menor que una relación de referencia predeterminada para la determinación, el determinante (122) determina que no se ha producido una situación anormal causada por ruido en la detección de portadora, mientras que cuando la relación entre el número de veces de detección de portadora errónea y el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor o igual que la relación de referencia predeterminada para la determinación, el determinante (122) determina que se ha producido la situación anormal causada por ruido en la detección de portadora, en el que el controlador (12) está configurado para pasar al modo de suspensión cuando el determinante determina que se ha producido una situación anormal causada por ruido en la detección de portadora; y una pantalla (13) configurada para mostrar información de alerta cuando el determinante (122) determina que se ha producido la situación anormal causada por ruido en la detección de portadora, en la que la determinación por el determinante (122) se ejecuta cuando el número de ejecuciones de detección de portadora es mayor o igual que un valor de referencia para la determinación.

2. El dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) de la reivindicación 1, en el que el contador (121) está además configurado para contar, como el número de ejecuciones de detección de portadora, el número de determinaciones de si una señal es o no mayor o igual que un valor umbral es recibido a través del transmisor/receptor (11).

3. El dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) de la reivindicación 1, en el que el contador (121) está configurado además para contar el número de inicios de la desmodulación como el número de ejecuciones de detección de portadora.

4. El dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) de la reivindicación 1, en el que se proporcionan una pluralidad de modos de ejecución diferentes entre sí en el valor de referencia para la determinación, en el que la pluralidad de modos de ejecución incluye un modo de instalación y un modo normal, siendo el valor de referencia para la determinación mayor en el modo normal que en el modo de instalación.

5. El dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) de la reivindicación 4, que comprende además:

una sección de operación (14) a través de la cual se realiza externamente una operación de entrada, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) selecciona cualquiera de los modos de ejecución basándose en la operación de entrada realizada a través de la sección de operación y opera en el modo de ejecución seleccionado.

6. El dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que además comprende:

una sección de operación (14) a través de la cual se realiza una operación de entrada externa, en la que la detección de portadora se inicia según la operación de entrada.

7. El dispositivo de comunicación inalámbrica (102, 103) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que es un terminal inalámbrico (103) configurado para adquirir datos almacenados en un dispositivo externo y enviar los datos a un dispositivo maestro inalámbrico (101) configurado para recopilar los datos, o un repetidor inalámbrico (102) configurado para retransmitir la comunicación entre el terminal inalámbrico (103) y el dispositivo maestro inalámbrico (101).

FIG.1(a)

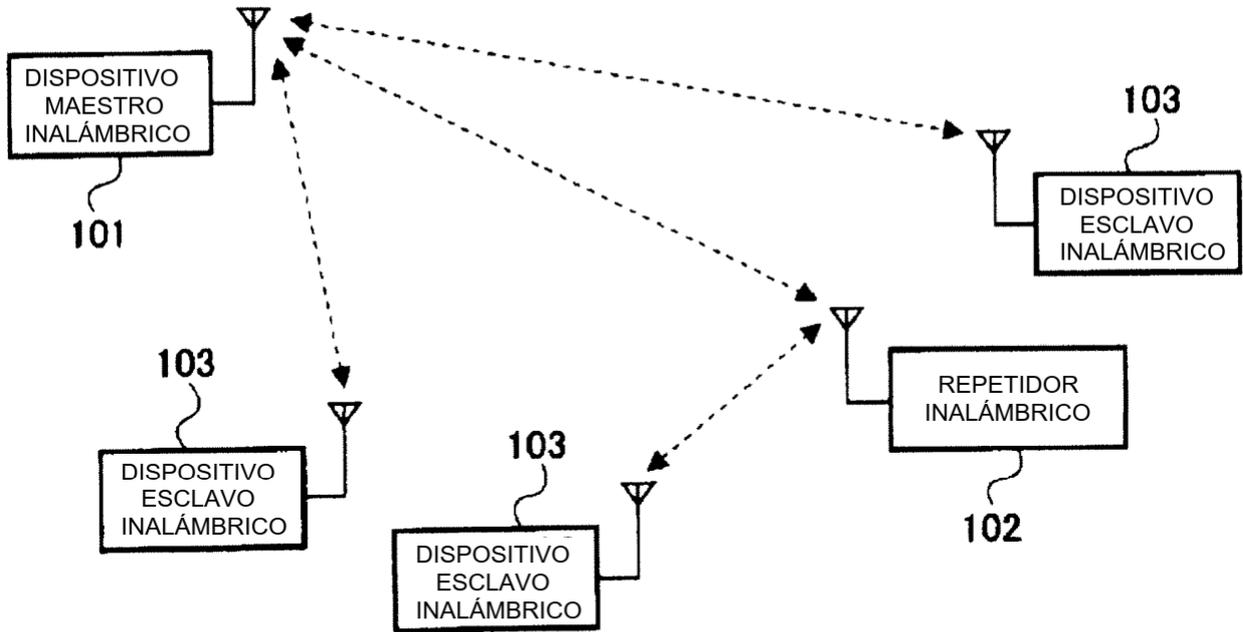


FIG.1(b)

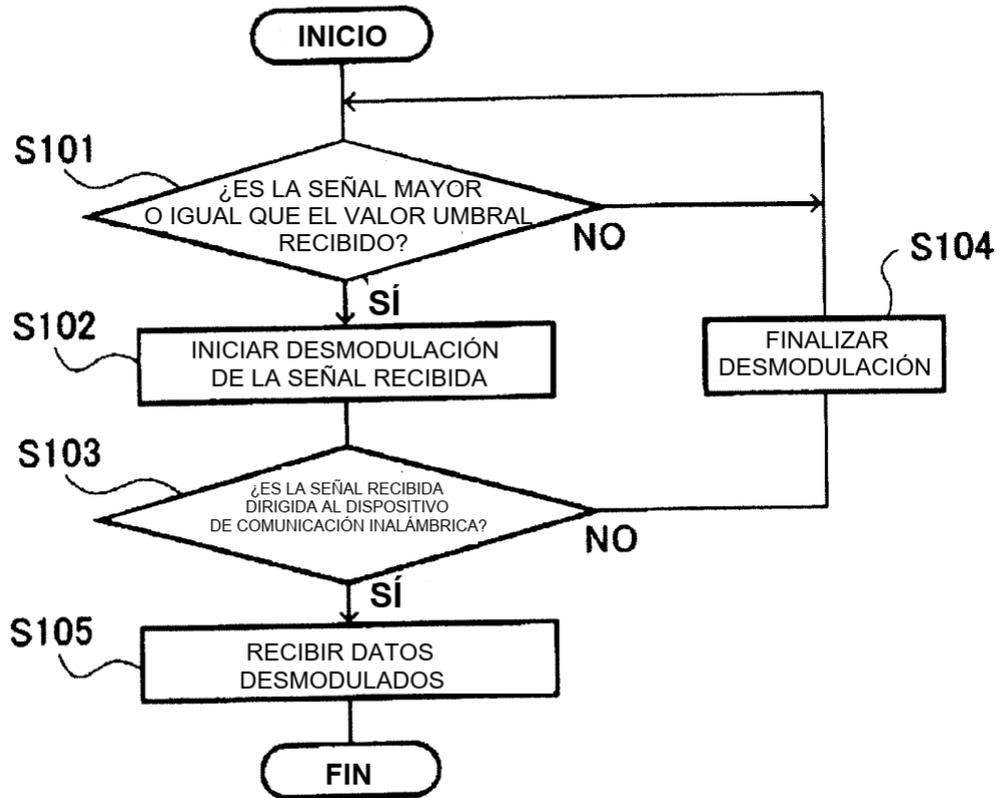


FIG.2

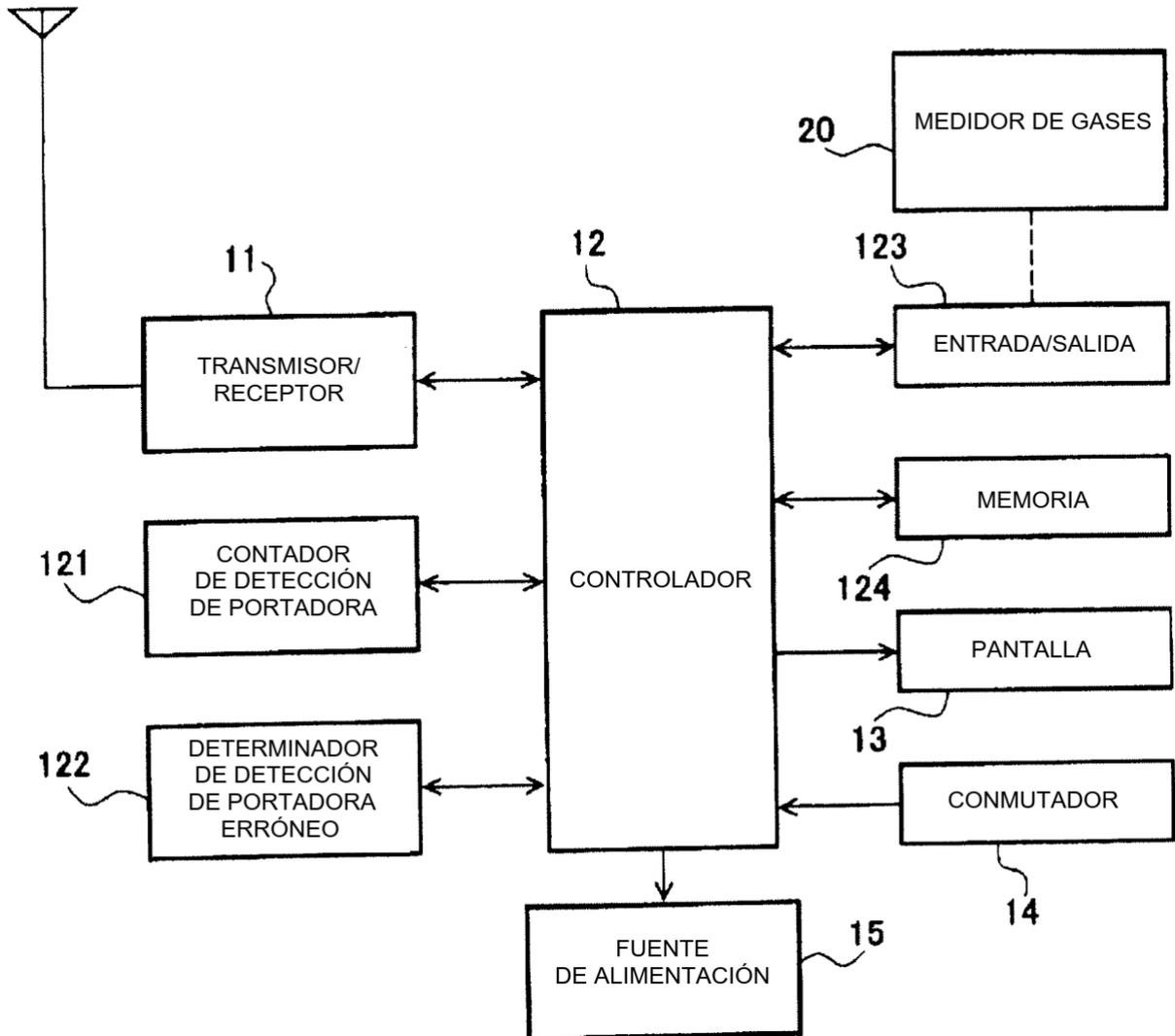


FIG.3

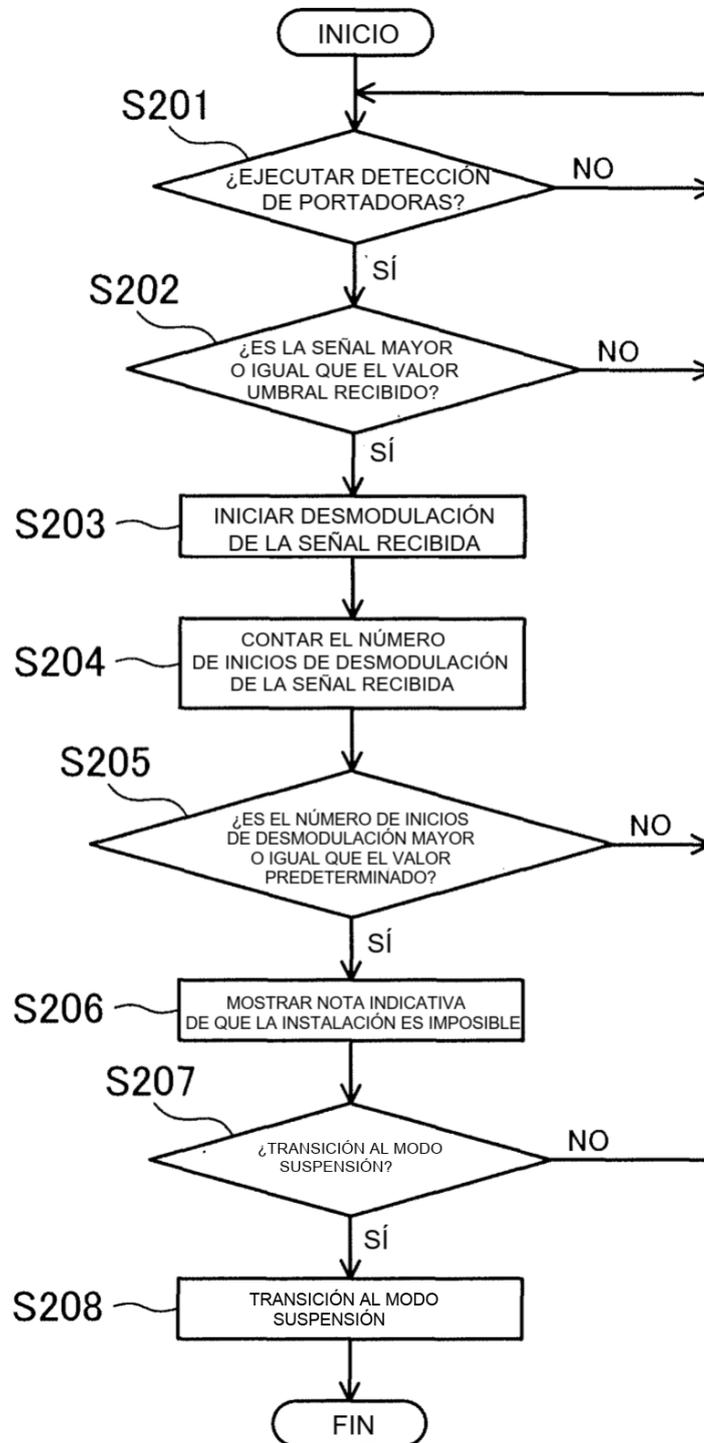


FIG.4

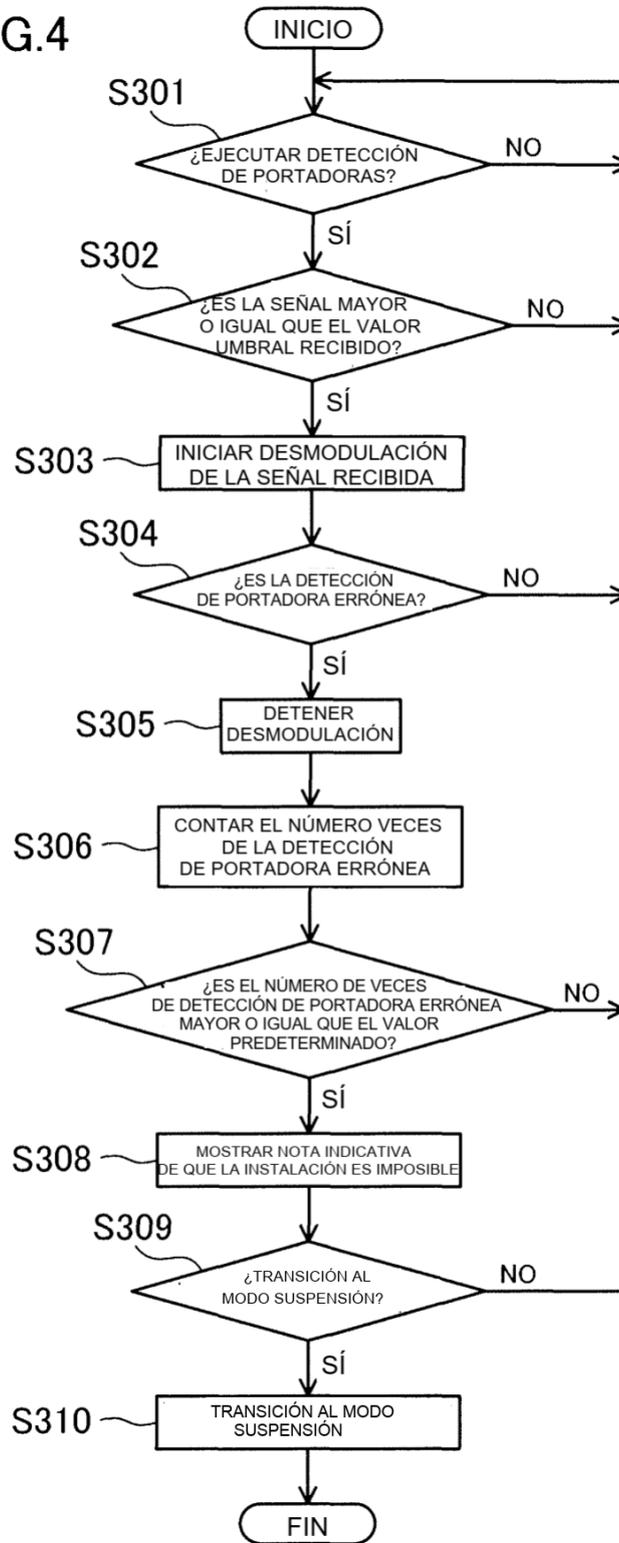


FIG.5

