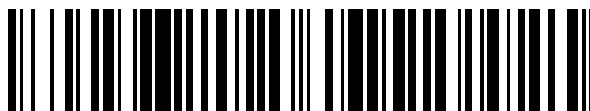


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 640**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04B 1/16** (2006.01)

**H04B 1/40** (2015.01)

**H04W 84/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2011 PCT/IB2011/000339**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2011 WO11104603**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2011 E 11746927 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2541994**

54 Título: **Transmisor/Receptor inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica y sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**04.06.2010 JP 2010129195**

**26.05.2010 JP 2010120932**

**23.02.2010 JP 2010037815**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.02.2018**

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY  
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)**

**7 OBP Panasonic Tower, 1-61, Shiromi 2-chome,  
Chuo-ku**

**Osaka-shi, Osaka 540-6207, JP**

72 Inventor/es:

**UEDA, SHINSUKE;  
NAGATA, MASAHIRO;  
YOSHIKI, KAZUHISA;  
KURITA, MASANORI y  
SUZUKI, JUNICHI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 652 640 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**

Transmisor/Receptor inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica y sistema de comunicación inalámbrica

**Campo de la invención**

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo y sistema de comunicación inalámbrica para transmitir y recibir una señal de radio entre múltiples estaciones de comunicaciones inalámbricas, y un transceptor inalámbrico usado para ello.

**Antecedentes de la invención**

10 Convencionalmente, se han descrito diversos tipos de transceptores inalámbricos que emplean un esquema superheterodino que convierte una señal de frecuencia de radio en una señal de frecuencia relativamente baja (señal de frecuencia intermedia), y amplifica y detecta la misma. Por ejemplo, un receptor inalámbrico descrito en el Documento 1 de Patente incluye un oscilador local que emite una señal (esto es, una señal de oscilación local) de una frecuencia (frecuencia de oscilación local) que es un múltiplo entero de la frecuencia de la señal de entrada (señal de oscilación de referencia).

15 En el receptor inalámbrico, la señal de recepción (señal RF) recibida por una antena y la señal de oscilación local emitida desde el oscilador local son mezcladas por un mezclador y convertidas en una señal que tiene una frecuencia (frecuencia intermedia) menor que la de la señal RF. Además, se han proporcionado también diversos transceptores inalámbricos que usan un circuito de bucle cerrado de fase (PLL) como un oscilador local.

20 Como para una estación de comunicaciones inalámbricas, puede haber casos donde las características (características de RF) de las ondas de radio en uso tales como el ancho de banda de frecuencia ocupado, la potencia de fuga del canal adyacente o similar deberían cumplir las reglas de la ley de Regulación de Radio. Por ejemplo, en la ley de Regulación de Radio de Japón, se prescribe un estándar diferente (estándar de comunicación) para cada uno de los propósitos de uso. En concreto, se prescribe una 'estación de radio de baja potencia' como una de las estaciones de radio que no requieren licencia en una cláusula provisoria, del artículo 4 de la Ley de Regulación de Radio de Japón.

25 La 'estación de radio de baja potencia' incluye una 'estación de radio para teléfonos inalámbricos', 'una estación de radio de baja potencia particular', un 'sistema de seguridad de baja potencia', 'una estación de radio para un sistema de comunicación de datos de baja potencia' y similares. Los estándares para las instalaciones de radio de cada estación de radio están prescritos por la regulación de instalaciones de los reglamentos de aplicación de la misma ley.

30 Como un sistema de comunicación inalámbrica que incluye una estación de radio particular, por ejemplo, se propuso un sistema de aviso de incendios descrito en el Documento 2 de Patente. Este sistema de aviso de incendios incluye múltiples alarmas contra-incendios como estaciones de radio instaladas en las múltiples localizaciones.

35 Cada una de las alarmas de incendios incluyen una unidad de detección de incendio para detectar el incendio, una unidad de alarma para generar un sonido de alarma, una unidad de transmisión/recepción inalámbrica para transmitir y recibir la información de notificación de incendio que notifica sobre la ocurrencia de un incendio a través de señales de radio, y un controlador de operación (o un microordenador) para controlar las operaciones de la unidad de alarma y de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica.

40 Cuando una unidad de detección de fuego de una alarma de incendio detecta la ocurrencia de un incendio, un controlador de operación de la alarma de incendios emite un sonido de alarma desde una unidad de alarma y simultáneamente, una unidad de transmisión/recepción inalámbrica de la misma transmite la información de notificación de incendio a otras alarmas de incendios. Cuando las unidades de transmisión/recepción inalámbricas de las otras alarmas de incendios reciben la información de notificación de incendio desde la alarma de incendios en el origen del incendio, las unidades de alarma de las otras alarmas de incendios hacen sonar una alarma ruidosamente. Así, cuando una alarma de incendios en una determinada ubicación detecta la ocurrencia de un incendio, los sonidos de alarma se emiten desde todas las múltiples alarmas de incendios que incluye la alarma de incendio en el origen del incendio. Notificando de este modo de manera rápida y fiable sobre la ocurrencia de un incendio.

50 Como anteriormente, la alarma de incendios transmite la información de notificación de incendio a través de una señal de radio y usa una batería como fuente de energía. Esto elimina la necesidad de cableado y aumenta la libertad de la posición de instalación. Sin embargo, ya que normalmente una alarma de incendios se instala en una ubicación alta (por ejemplo, el techo) donde no es fácil acceder para realizar el mantenimiento (por ejemplo, el reemplazo de la batería), preferiblemente, la alarma de incendios se puede usar por un largo periodo de tiempo, por ejemplo, por años, sin mantenimiento y el consumo de energía de la misma se reduce para de este modo alargar la vida útil de la batería.

- Con este fin, en cada alarma de incendios, el controlador de operación que incluye un microordenador es conmutado a un estado de suspensión que consume menos energía y la operación de transmisión/recepción de la unidad de transmisión/recepción se detiene, excepto en caso de detección de un incendio y hacer sonar la alarma, y la transmisión de manera inalámbrica de la información de notificación de incendio. Sin embargo, cuando el controlador de operación está en estado de suspensión excepto en el caso de detección de incendio, la información de notificación de incendio transmitida de manera inalámbrica desde otra alarma de incendios no se puede recibir. Por esta razón, cada alarma de incendios enciende de manera intermitente el controlador de operación en estado de suspensión para ejecutar una operación de recepción de una señal inalámbrica.
- Específicamente, cuando una señal de inicio se introduce al controlador de operación desde un temporizador, el controlador de operación comprueba si puede recibir o no una señal de radio (esto es, la información de notificación de incendio transmitida de manera inalámbrica desde otra alarma de incendios). Esto es, el controlador de operación controla la unidad de transmisión/recepción inalámbrica para realizar una operación de recepción, y determina si la intensidad de la señal de recepción recibida por la unidad de transmisión/recepción inalámbrica excede un cierto valor de referencia o no.
- Cuando la intensidad de la señal de recepción no supera el valor de referencia, el controlador de operación detiene la operación de transmisión y recepción de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica, fija un periodo de tiempo de recepción intermitente en el temporizador para la siguiente recepción intermitente, empieza a contar, e inicia la transición al estado de suspensión. Por otra parte, cuando la intensidad de la señal de recepción supera el valor de referencia, el controlador de operación continúa en el estado de recepción de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica, analiza la señal de recepción recibida mediante la unidad la unidad de transmisión/recepción inalámbrica, y determina si hay alguna comunicación a la alarma de incendios en sí o no. Cuando hay alguna comunicación a la alarma de incendios, el operador de operación de la alarma de incendios ejecuta el procesamiento correspondiente.
- Así, el controlador de operación funciona de manera intermitente y comprueba la intensidad de señal de una onda de radio recibida mediante la unidad de transmisión/recepción inalámbrica. Cuando el controlador de operación determina que no se puede recibir la onda de radio, el controlador de operación detiene la operación de transmisión y recepción de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica, reduciendo de este modo el consumo de energía y alargando la vida útil de la batería.
- Mientras tanto, se describe un dispositivo de comunicación inalámbrica convencional en el documento 3 de Patente. Como se muestra en la Fig. 15, el dispositivo de comunicación inalámbrica incluye una antena 1000, una unidad 1100 de RF, una unidad 1200 de interfaz, y una unidad 1300 de microordenador. La unidad 1100 de RF incluye una unidad 111 de demodulación para demodular los datos de recepción (una señal de demodulación) desde una señal de radio recibida a través de la antena 1000 y una unidad 112 de generación de reloj de muestreo para generar un reloj de muestreo a partir de un flujo de bits de sincronización de la señal de demodulación.
- La unidad 1200 de interfaz incluye un registro 121 de código de trama para almacenar una parte de sincronización de trama (una palabra única), un registro 122 de desplazamiento de sincronización de trama para almacenar de manera secuencial los datos de recepción demodulados por la unidad 111 de demodulación en sincronización con el reloj de muestreo, una unidad 123 de detección de la sincronización de trama para emitir la señal de detección de la sincronización de trama cuando los flujos de bits del registro 121 de código de trama y el registro 122 de desplazamiento de sincronización de trama sean idénticos, y una memoria 124 de recepción para almacenar los datos de recepción en sincronización con el reloj de muestreo cuando una sincronización de trama sea detectada por la unidad 123 de detección de la sincronización de trama.
- La unidad de microordenador 1300 incluye una RAM 131 para almacenar los datos de recepción, un controlador 132 para decodificar el mensaje original desde los datos de recepción almacenados en la RAM 131, una unidad 133 de transmisión para transmitir los datos de recepción almacenados en la memoria 124 de recepción a la RAM 131 a través del número de periodos designado por el controlador 132, y emitir una señal de terminación de transmisión al controlador 132 cuando la transmisión de los datos de recepción esté completa.
- De aquí en adelante, se describirá una operación de recepción del ejemplo convencional con referencia a un gráfico de tiempo mostrado en la Fig. 16. También, las tramas de comunicaciones intercambiadas en el ejemplo convencional incluyen un flujo de bits de sincronización (preámbulo) para permitir la sincronización de bit, un flujo de bits de sincronización (palabra única) para permitir la sincronización de trama, datos que incluyen un mensaje de comunicación, un código de verificación (por ejemplo, un CRC) para la detección de errores, y similares.
- Primero, la unidad de microordenador 1300, espera en un estado de suspensión hasta que se emite la señal de detección de la sincronización de trama desde la unidad 123 de detección de la sincronización de trama de la unidad 1200 de interfaz. Y, cuando la unidad 1100 de RF recibe una señal de radio y se emite una señal de detección de la sincronización de trama desde la unidad 123 de detección de la sincronización de trama de la unidad 1200 de interfaz, la unidad 1300 de microordenador inicia un proceso de interrupción de flanco de subida en sincronización con la subida de la señal de detección de la sincronización de trama.

5 Cuando la unidad de microordenador 1300 inicia el proceso de interrupción de flanco de subida, el controlador 132 del mismo da instrucciones a la unidad 1200 de interfaz para emitir los datos de recepción almacenados en la memoria 124 de recepción. En la unidad 1300 de microordenador los datos de recepción emitidos desde la memoria 124 de recepción se transmiten a la RAM 131 mediante la unidad 133 de transmisión, y el controlador 132 los decodifica en el mensaje original.

Además, cuando un flujo de bits de una longitud prescrita se recibe desde la memoria 132 de recepción, el controlador 132 emite una señal de reinicio a la unidad 1100 de RF y a la unidad 1200 de interfaz. Cuando la unidad 1100 de RF y la unidad 1200 de interfaz reciben la señal de reinicio desde el controlador 132, la unidad 112 de generación del reloj de muestreo y la unidad 123 de detección de la sincronización de trama se reinician.

10 En el ejemplo convencional anterior, normalmente, sólo operan la unidad 1100 de RF y la unidad 1200 de interfaz y la unidad de microordenador 1300 está en un modo de suspensión, reduciendo de este modo el consumo de energía. Además, ya que la carga de procesamiento de la unidad de microordenador 1300 se reduce durante la espera, se puede usar una de microordenador económica (de bajo rendimiento).

15 En la presente memoria, ocurre que la unidad 111 de demodulación de la unidad 1100 de RF emite una señal tal como un flujo de bits aleatorio debido a la influencia del ruido térmico o el ruido de las ondas de radio incluso mientras la antena 1000 no está recibiendo una señal de radio. Además, existe la posibilidad de que el flujo de bits aleatorios incluya el mismo flujo de bits que el flujo de bits (palabra única) de una parte de la sincronización de trama. Por consiguiente, la unidad 123 de detección de la sincronización de trama puede detectar de manera errónea una parte de la sincronización de trama y emitir una señal de detección de la sincronización de trama.

20 Incluso en este caso, la unidad 1300 de microordenador inicia un proceso de interrupción de flanco de subida en sincronización con la subida de la señal de detección de la sincronización de trama y el controlador 132 da las instrucciones a la unidad 1200 de interfaz para emitir los datos de recepción almacenados en la memoria 124 de recepción. Además, en la unidad 1300 de microordenador, los datos de recepción emitidos desde la memoria 124 de recepción se transmiten a la RAM 131 mediante la unidad 133 de transmisión, y el controlador 132 los decodifica en el mensaje original (véase la Fig. 17).

25 Mientras tanto, la unidad 112 de generación de reloj de muestreo de la unidad 1100 de RF monitoriza continuamente el flujo de bits de la señal de demodulación demodulada por la unidad 111 de demodulación. Ya que la anchura de bit, (anchura de pulso) del flujo de bits aleatorios no es uniforme, la unidad 112 de generación de reloj de muestreo determina pronto que está fuera de sincronización y detiene la emisión del reloj de muestreo. Cuando se detiene la emisión del reloj de muestreo, la unidad 123 de detección de la sincronización de trama también detiene la emisión de la señal de detección de la sincronización de trama.

30 Además, cuando la señal de detección de la sincronización de trama cae antes de que se reciba un flujo de bits que tiene una longitud prescrita desde la memoria 124 de recepción, la unidad 1300 de microordenador inicia un proceso de interrupción de flanco de bajada en el que los datos (flujo de bits) recibidos desde la memoria 124 de recepción se descartan y se emite una señal de reinicio a la unidad 1100 de RF y a la unidad 1200 de interfaz, y entonces vuelve al estado de espera (véase la Fig. 17).

(Documento 1 de Patente) Publicación Nº 2010-28331 de la Solicitud de Patente Japonesa

(Documento 2 de Patente) Publicación Nº 2008-176515 de la Solicitud de Patente Japonesa

(Documento 3 de Patente) Publicación Nº 2006-239731 de la Solicitud de Patente Japonesa

40 También, entre los dos tipos de osciladores locales descritos anteriormente, de manera ventajosa el oscilador local que usa un circuito multiplicador de frecuencia consume menos energía en comparación al oscilador local que usa un circuito de PLL. Por el contrario, el último oscilador local tiene un intervalo variable de frecuencias más amplio que el primer oscilador local. En muchos casos, los transceptores inalámbricos generales emplean el oscilador local que usa el circuito de PLL en consideración del hecho de que el intervalo variable de frecuencias es amplio. Sin embargo, el uso del circuito de PLL aumenta el consumo de energía en comparación con el caso de usar un circuito multiplicador de frecuencias. De manera especial, en el caso en que se monte un transceptor inalámbrico en un dispositivo que use una batería como fuente de energía, se prefiere el empleo del anterior oscilador local (esto es, el oscilador local que usa un circuito multiplicador de frecuencias) que consume menos energía, para de este modo alargar la vida útil de la batería.

50 En el sistema de aviso de incendios del Documento 2 de Patente, el controlador de operación es operado de manera intermitente para reducir el consumo de energía, y el controlador de operación iniciado por un temporizador comprueba el estado de recepción de la señal recibida por la unidad de recepción/transmisión inalámbrica, esto es, determina si una onda de radio puede ser recibida o no en base al resultado de la medición de la intensidad de la señal de recepción.

55 Aquí, cuando se determina que la onda de radio no puede recibirse, el controlador de operación detiene la operación de transmisión/recepción de la unidad de transmisión/recepción inalámbrica y después pasa su estado de operación

a un estado de suspensión. Sin embargo, el controlador de operación mantiene la operación mientras que la unidad de transmisión/recepción esté midiendo la intensidad de la señal de recepción, lo que resulta en un consumo de energía innecesario y una reducción de la vida útil de la batería.

5 Además, en el Documento 3 de Patente, si una señal de radio normal se recibe inmediatamente después ocurre una sincronización errónea debido al ruido térmico o al ruido de las ondas de radio, existiendo la posibilidad de que la señal de radio normal no se reciba normalmente. El caso en el que ocurre dicho fenómeno se describirá con referencia al gráfico de tiempo mostrado en la Fig. 18. En la Fig. 18, N es un valor aleatorio obtenido mediante la demodulación de ruido térmico, P es un preámbulo, U es una palabra única, y 1, 2, 3... son datos.

10 Se asume que la señal de detección de la sincronización de trama aumenta debido a un error de detección en el momento t1, la unidad 1300 de microordenador inicia un proceso de interrupción de flanco de subida, y una señal de radio normal se recibe en sucesión. Ya que la anchura de pulso del flujo de bits de la señal de demodulación cambia en el momento t9 cuando la señal de radio normal se introduce, la unidad 112 de generación de reloj de muestreo a menudo determina que es una pérdida de sincronización.

15 Aquí, puede ocurrir el caso en que la señal de detección de la sincronización de trama falle debido a una pérdida de sincronización en el momento t2 antes de que el controlador 132 emita, en el momento t3, una señal de control para dar instrucciones a la unidad 120 de interfaz para emitir los datos de recepción almacenados en la memoria 124 de recepción. En este caso, ya que la señal de control se emite desde la unidad 1300 de microordenador aunque la señal de detección de la sincronización de trama se haya caído debido a una pérdida de la sincronización, los datos de recepción se emiten desde la memoria 124 de recepción hasta la unidad 1300 de microordenador en sincronización con la caída de la señal de control en el momento t4.

Además, la unidad 1300 de microordenador detecta la caída de la detección de la sincronización de trama ya que se finaliza el procesamiento de la interrupción del flanco de subida, inicia un proceso de interrupción de flanco de bajada, y descarta los datos de recepción acumulados ( $t=t5$ ).

25 Mientras tanto, después del momento t2 en el que se determina la pérdida de sincronización, la unidad 123 de detección de la sincronización de trama detecta una palabra única a partir de la señal de demodulación de la señal de radio normal y por consiguiente sube la señal de detección de la sincronización de trama ( $t=t5$ ), mientras la unidad 1300 de microordenador está ejecutando el proceso de interrupción de flanco de bajada en el momento t5. Cuando el proceso de interrupción de flanco de bajada se termina ( $t=t6$ ), la unidad 1300 de microordenador detecta el aumento de la señal de detección de la sincronización de trama e inicia un proceso de interrupción de flanco ascendente, y el controlador 132 emite una señal de control para dar instrucciones a la unidad 120 de interfaz para emitir los datos de recepción almacenados en la memoria 124 de recepción (momento  $t=t8$ ). Por consiguiente, los datos de recepción empiezan a acumularse en el momento t8. Sin embargo, los datos de la recepción se emiten continuamente desde el momento t4 de la emisión de la instrucción provocada por la detección errónea.

35 Esto es, los datos de la recepción de la señal de radio normal se empezaron a emitir desde la memoria 124 en el momento t7 cuando la señal de control se emite desde la unidad 1300 de microordenador. Por lo tanto, aunque la unidad 1300 de microordenador empiece a recibir los datos en el momento t8 cuando falle la señal de control, los datos correspondientes a los 3 bits ya emitidos no se pueden recibir. Además la unidad 1300 de microordenador da instrucciones a la unidad 120 de interfaz para descartar los datos de recepción en el momento en que los datos de recepción se eliminan. Por consiguiente, incluso cuando se emite una señal de control para dar instrucciones para acumular datos de recepción después de la siguiente detección de la sincronización de trama, los datos de recepción no se pueden acumular en la memoria 124 de recepción ya que es después de que haya subido la señal de detección de la sincronización de trama (momento  $t=t5$ ).

45 El Documento 4 de Patente (JP 2001 119317 A) describe un equipo de comunicación de radio que comprende un sistema de modulación indirecto, un sistema súper heterodino y una parte de oscilación local que genera y suministra las señales de oscilación local para la transmisión y recepción, en donde se ejecuta comunicación TDMA.

El Documento 5 de Patente (JP 2004 363692 A) describe un receptor de alta frecuencia capaz de reducir el coste para la inspección de la recepción.

50 El Documento 6 de Patente (US 6 952 571 B1) describe un método y un sistema para medir de manera periódica las fluctuaciones en la intensidad de la señal en una conexión inalámbrica entre un sistema de ordenador portátil y una red inalámbrica.

El Documento 7 de Patente (US 5 999 830 A) describe un dispositivo de comunicación móvil que incluye los conmutadores de control de suministro de energía correspondientes a un oscilador local, un convertor de frecuencia de transmisión, un convertor de frecuencias de recepción, amplificadores de recepción y un amplificador de energía de transmisión en una unidad de radio, y un circuito de control de ahorro de batería en una unidad de control.

55 El Documento 8 de Patente (JP 2006 237931 A) describe una unidad de interfaz para detectar las señales de sincronización de trama de una cabecera en una señal de radio independientemente de los medios de control.

El Documento 9 de Patente (US 6 633 753 B1) describe un aparato de comunicación de radio que incluye una sección receptora, una sección de suministro de energía y una sección de control.

**Compendio de la Invención**

5 En vista de lo anterior, la presente invención proporciona un transmisor/receptor inalámbrico capaz de asegurar un intervalo variable de frecuencias a la vez que reduce el consumo de energía en un oscilador local.

Además, la presente invención proporciona un sistema de comunicación inalámbrica en el que el consumo de energía de una estación de comunicación inalámbrica se reduce aún más.

Además, la presente invención proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrica capaz de recibir de manera apropiada una señal de radio normal incluso inmediatamente después de una sincronización errónea.

10 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un transmisor/receptor inalámbrico, que incluye; un oscilador local que oscila a una frecuencia de oscilación determinada; un mezclador para mezclar la señal de oscilación local que tiene la frecuencia de oscilación emitida desde un terminal de salida del oscilador local y una señal de radio recibida por una antena; un circuito de modulación para modular la señal de oscilación local para generar una señal de radio; y una unidad de conmutación de transmisión/recepción que conmuta de manera  
15 selectiva entre un estado de recepción en el que el terminal de salida del oscilador local se conecta al mezclador y un estado de transmisión en el que el terminal de salida se conecta a la antena sin pasar a través del mezclador.

Además, el oscilador local incluye una unidad de oscilación de referencia que oscila a una predeterminada frecuencia de oscilación de referencia menor que la frecuencia de oscilación local; una primera unidad de conversión de frecuencias y una segunda unidad de conversión de frecuencias que convierten una señal de oscilación local que  
20 tiene la frecuencia de oscilación de referencia emitida desde un terminal de salida de la unidad de oscilación de referencia en la señal de oscilación local; una primera unidad de conmutación que conmuta de manera selectiva entre un primer estado de entrada en el que el terminal de salida de la unidad de oscilación de referencia se conecta a un terminal de entrada de la primera unidad de conversión de frecuencias y un segundo estado de entrada en el que el terminal de salida de la unidad de oscilación de referencia se conecta a un terminal de entrada de la segunda  
25 unidad de conversión de frecuencias; y una segunda unidad de conmutación que de manera selectiva conmuta entre un primer estado de salida en el que el terminal de salida del oscilador local se conecta al terminal de salida de la primera unidad de conversión de frecuencias y un segundo estado de salida en el que el terminal de salida del oscilador local se conecta a un terminal de salida de la segunda unidad de conversión de frecuencias, mientras coopera con la operación de conmutación de la primera unidad de conmutación, y en donde la segunda unidad de  
30 conversión de frecuencias incluye un oscilador controlado por tensión, un comparador de fase, un divisor, un filtro de lazo, un circuito de bucle cerrado de fase que tiene una bomba de carga, y una primera unidad de conversión de frecuencias que incluye un circuito de multiplexación de frecuencias que tiene un consumo de energía menor que el del circuito de bucle cerrado de fase.

35 Con esta configuración, se puede asegurar un intervalo variable de frecuencia mientras que se reduce el consumo de energía en un oscilador local.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de comunicación inalámbrica para transmitir y recibir una señal de radio mediante ondas de radio entre múltiples estaciones inalámbricas, incluyendo cada una de las estaciones inalámbricas: una unidad de transmisión/recepción inalámbrica que transmite y recibe la señal de radio; una unidad de medición del nivel de radio que mide la intensidad de señal  
40 recibida de la señal de radio recibida por la unidad de transmisión/recepción inalámbrica; un temporizador que emite una señal de puesta en marcha siempre que caduca un tiempo de recepción intermitente predeterminado; y un controlador de operación que analiza la señal de recepción recibida por la unidad de transmisión/recepción inalámbrica para obtener la información relacionada con la unidad de transmisión/recepción inalámbrica en sí.

Además, la unidad de transmisión/recepción inalámbrica ejecuta de manera autónoma una operación de recepción de la señal de radio basada en un comando de operación fijado por el controlador de operación, y la unidad de medición de nivel de ruido ejecuta de manera autónoma una operación de medición de la intensidad de señal recibida de la señal de radio recibida por la unidad de transmisión/recepción inalámbrica basada en un comando de operación fijado por el controlador de operación; el controlador de operación fija un comando de operación en la  
45 unidad de transmisión/recepción inalámbrica y en la unidad de medición del nivel de radio cuando el controlador de operación en estado de suspensión es activado por la señal de puesta en marcha del temporizador, y cambia al estado de suspensión hasta que se complete la medición de la intensidad de señal recibida por la unidad de medición del nivel de radio; y, cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida por la unidad de medición del nivel de radio es igual o mayor que un valor de referencia predeterminado, la unidad de transmisión/recepción inalámbrica realiza de manera continua una operación de recepción y el controlador de  
50 operación analiza la señal de recepción; y, cuando el resultado de la medición es menor que el valor de referencia, la unidad de transmisión/recepción inalámbrica detiene la operación de recepción.

55 Con esta configuración, se puede realizar el sistema de comunicación inalámbrica lo que permite que se reduzca más el consumo de energía del controlador disminuyendo así el consumo de energía del controlador de operación.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrica que incluye: una unidad de transmisión/recepción inalámbrica que procesa una señal de radio recibida por una antena para convertirla en un flujo de bits de una señal de pulso; y un controlador de operación que obtiene la información incluida en la señal de radio del flujo de bits emitido desde la unidad de transmisión/recepción inalámbrica, en donde la trama de comunicación de la señal de radio incluye un flujo de bits de sincronización para la sincronización de bit, un flujo de bits de sincronización de trama para la sincronización de trama, y los datos correspondientes a la información.

Además, la unidad de transmisión/recepción inalámbrica incluye: una unidad de demodulación que demodula la señal de radio en una señal de demodulación formada por un flujo de bits de una señal de pulso; una unidad de detección de la sincronización de trama que detecta el flujo de bits de sincronización de trama del flujo de bits de la señal de demodulación y emite una señal de detección de la sincronización de trama; una memoria de datos de recepción que acumula de manera temporal la señal de demodulación emitida desde la unidad de demodulación cuando se emite la señal de detección de la sincronización de trama; y una unidad de procesamiento de comandos para emitir los datos de recepción acumulados en la memoria de datos de recepción al controlador de operación cuando se recibe un comando de salida de los datos de recepción desde el controlador de operación.

Además, el controlador de operación incluye: una unidad de interfaz que comunica la señal con la unidad de transmisión/recepción inalámbrica; y una unidad de procesamiento central que ejecuta el procesamiento de obtención de la información incluida en la señal de radio desde el flujo de bits emitido desde la unidad de transmisión/recepción inalámbrica, o el procesamiento de la emisión del comando de salida de los datos de recepción a la unidad de transmisión/recepción mientras que la señal de detección de la sincronización de trama está siendo emitida. Además, cuando no se recibe el comando de salida de los datos de recepción hasta la unidad de detección de la sincronización de trama para de emitir la señal de detección de la sincronización de trama después de empezar a emitir la señal de detección de la sincronización de trama, la unidad de procesamiento de comandos controla que la memoria de datos de recepción no emita los datos de recepción acumulados en ella incluso si el comando de salida de los datos de recepción se emite desde la unidad de procesamiento central del controlador de operación antes de que la unidad de detección de la sincronización de trama empiece a emitir la siguiente señal de detección de la sincronización de trama.

Con esta configuración, incluso inmediatamente después de una sincronización errónea, se puede recibir de manera apropiada una señal de radio normal.

### 30 **Breve descripción de los dibujos**

Los anteriores y otros aspectos y características de la presente invención quedarán claros en la siguiente descripción de las realizaciones, dada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que muestra de manera esquemática un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente invención;

35 La Fig. 2 es un diagrama de bloques que muestra un transceptor inalámbrico de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

Las Fig. 3A y 3B son diagramas de circuito de las partes principales de un oscilador local en el transceptor inalámbrico;

40 Las Fig. 4A y 4B son diagramas de circuito de las partes principales de otro ejemplo de oscilador local en el transceptor inalámbrico;

La Fig. 5 es una vista que muestra una configuración de un sistema de comunicación inalámbrica constituido por dispositivos de comunicación inalámbrica cada uno de los cuales monta el transceptor inalámbrico;

La Fig. 6 es un diagrama de bloques de una alarma de incendios (una estación maestra y una estación esclava) de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

45 La Fig. 7 es un diagrama de flujo para explicar una operación de recepción intermitente de la alarma de incendios de acuerdo con la segunda realización;

La Fig. 8 es un diagrama de flujo para explicar una operación de recepción intermitente de la alarma de incendios de acuerdo con una modificación de la segunda realización;

50 La Fig. 9 es una vista que muestra la configuración de un sistema de control de instalaciones que usa el transceptor inalámbrico de acuerdo con la primera realización;

La Fig. 10 es un diagrama de bloques de las partes principales de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

Las Fig. 11 a 14 son gráficos de tiempo para explicar la operación de la tercera realización de la presente invención;

La Fig. 15 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo convencional; y

Las Fig. 16 a 18 son gráficos de tiempo para explicar la operación de un ejemplo convencional.

**Descripción detallada de las realizaciones**

5 De aquí en adelante, se describirán las realizaciones de la presente invención en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma. En los dibujos, las mismas referencias numéricas se usan para las mismas partes o similares de los dibujos, y se omitirá la descripción redundante de los mismos.

(Realización 1)

10 Una primera realización de la presente invención se describirá en detalle con referencia a las Fig. 1 a 5. La Fig. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica que emplea un transceptor inalámbrico de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

15 Como se muestra en la Fig. 2, el transceptor (transmisor/receptor) inalámbrico de la presente invención incluye un oscilador local 1, una antena 2, un filtro 3 de RF, un amplificador 4 de bajo ruido (LNA), y un mezclador 5. Además, el transceptor inalámbrico incluye un filtro 6 de frecuencia intermedia (IF), un amplificador 7 de IF, una unidad 8 de demodulación, una unidad 9 de transmisión, una unidad 10 de conmutación de antena, una unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción, y un controlador 12 (que corresponde al controlador de operación en la Fig. 1).

20 Aquí, el transceptor inalámbrico de la presente realización emplea, por ejemplo, un esquema de modulación de frecuencia (modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK)) como esquema de modulación. Cuando transmite una señal de radio desde la antena 2, ejecuta la modulación mediante el cambio de la relación de división  $m$  de un divisor 32 programable (a describir más tarde) según la señal a transmitir y la transmite. Además, cuando recibe la señal de radio por la antena 2, convierte la señal de radio en una señal que tiene una frecuencia IF menor que la (frecuencia de radio) de la señal de radio y entonces ejecuta la demodulación sobre la señal mediante la unidad 8 de demodulación.

25 Sin embargo, el método de demodulación no se limita al proceso de modulación anterior. Por ejemplo, una señal (señal de oscilación local) emitida desde el oscilador local 1 se puede mezclar con la señal de modulación mediante la unidad 9 de transmisión, una capacidad de una unidad de capacitancia variable tal como un condensador conmutado o un diodo de capacitancia variable (a describir más adelante) se puede cambiar basada en la señal de modulación. Además, el esquema de modulación no se limita al esquema de modulación de frecuencia, y por ejemplo, se puede usar un esquema de modulación de fase (desplazamiento de fase) tal como un desplazamiento de fase binario (BPSK) o similar.

30 El oscilador local 1 incluye una unidad 20 de oscilación de referencia, una unidad 21 multiplicadora, una unidad 22 de PLL, una primera unidad 23 de conmutación, y una segunda unidad 24 de conmutación. La unidad 20 de oscilación de referencia oscila a una frecuencia  $f_x$  de oscilación de referencia menor que la frecuencia de radio para emitir la señal de oscilación de referencia. En la presente memoria, la unidad 20 de oscilación de referencia incluye una unidad de capacitancia variable (no mostrada) que tiene un condensador conmutado, un diodo de capacitancia variable o similar que no se muestra. Por consiguiente, el controlador 12 puede seleccionar la frecuencia  $f_x$  de oscilación de referencia de entre múltiples frecuencias  $f_{x1}$ ,  $f_{x2}$ ,  $f_{x3}$ , ... cambiando la capacidad de la unidad de capacitancia variable.

35 La unidad 21 multiplicadora, que corresponde a una primera unidad de conversión de frecuencias, convierte en frecuencia la señal de oscilación de referencia emitida desde la unidad 20 de oscilación de referencia en una señal (señal de oscilación local) que tiene una frecuencia  $f_y$  de oscilación local. De manera similar, la unidad 22 de PLL, que corresponde a una segunda unidad de conversión de frecuencias, convierte en frecuencia la señal de oscilación de referencia emitida desde la unidad 20 de oscilación de referencia a la señal de oscilación local que tiene la frecuencia  $f_y$  de oscilación local.

40 La primera unidad 23 de conmutación conmuta de manera selectiva entre un primer estado de entrada en el que un terminal de salida de la unidad 20 de oscilación de referencia se conecta a un terminal de entrada de la unidad 21 multiplicadora y un segundo estado de entrada en el que el terminal de salida de la unidad 20 de oscilación de referencia se conecta a un terminal de entrada de la unidad 22 de PLL. La segunda unidad 24 de conmutación conmuta de manera selectiva entre un primer estado de salida en el que el terminal de salida del oscilador local 1 se conecta al terminal de salida de la unidad 21 multiplicadora y un segundo estado de salida en el que el terminal de salida del oscilador local 1 se conecta al terminal de salida de la unidad 22 de PLL.

45 La unidad 21 multiplicadora incluye un circuito multiplicador de frecuencias que emite una señal (esto es, la señal de oscilación local) que tiene una frecuencia (frecuencia  $f_y$  de oscilación local) múltiplo entero de la frecuencia  $f_x$  de la señal de entrada (esto es, la señal de oscilación de referencia) mediante el uso de las características de no linealidad de entrada/salida de, por ejemplo, un transistor o similar. Aquí, ya que se ha mostrado la unidad 21



multiplicadora, se omitirá la descripción detallada de la configuración y operación de la misma. De manera alternativa, se puede usar un circuito de bucle cerrado de retardo conocido también como unidad 21 multiplicadora.

5 La unidad 22 de PLL, que es bien conocida, incluye un oscilador 30 controlado por tensión (VOC), un divisor 31  $1/n$ , un divisor 32 programable, un comparador 33 de fase, un filtro 34 de bucle, y una bomba 35 de carga. El divisor 31  $1/n$  divide la señal de oscilación de referencia entre  $n$  (donde  $n$  es un número entero positivo). Además, el divisor 32 programable divide la señal de salida del VCO 30 entre  $m$  (donde  $m$  es un número entero positivo que es diferente de  $n$ , o un número fraccionario). El comparador 33 de fase detecta una diferencia de fase entre los dos divisores 31 y 32 y emite una señal correspondiente a la diferencia de fase.

10 La bomba 35 de carga, carga o descarga la carga eléctrica basada en una señal digital emitida desde el comparador 33 de fase. El filtro 34 de bucle suaviza la señal emitida por la carga o descarga de la bomba 35 de carga. El VCO 30 está controlado por una señal de DC emitida desde el filtro 34 de bucle, y se emite una señal de oscilación local que tiene la frecuencia  $f_y$  de oscilación local ( $=m/n \times f_x$ ) desde la unidad 22 de PLL. Aquí, los números divisores  $n$  y  $m$  de los dos divisores 31 y 32 se pueden fijar a un valor de un número entero arbitrario (aquí,  $m$  puede ser un número fraccionario) por el controlador 12, respectivamente, y la frecuencia  $f_y$  de oscilación local del oscilador local 1 puede ser cambiada fijando los números divisores  $n$  y  $m$  como valores apropiados de números enteros (aquí,  $m$  puede ser un número fraccionario).

15 Aquí, al comparar la unidad 21 multiplicadora y la unidad 22 de PLL teniendo la configuración mencionada anteriormente, el consumo de energía de la unidad 21 multiplicadora es menor que la de la unidad 22 de PLL, y el intervalo variable de la frecuencias  $f_y$  de oscilación local de la unidad 22 de PLL es más amplio que el de la unidad 21 multiplicadora.

20 En el caso de la unidad 2 de PLL, la energía de operación del VCO 30 se suministra desde una fuente de energía externa (fuente de energía de sistema)  $V_{cc}$ , y se proporciona un conmutador SW1 para encender o apagar el suministro de energía al VCO 30 desde la fuente  $V_{cc}$  de energía del sistema. Esto es, cuando el conmutador SW1 es apagado por el controlador 12, el terminal de energía se separa de la fuente  $V_{cc}$  de energía de sistema, apagando el VCO 30, y cuando el conmutador SW1 se enciende, el terminal de energía se conecta a la fuente  $V_{cc}$  de energía del sistema, haciendo funcionar el VCO 30. Además, un condensador C1 de puenteo conecta eléctricamente el terminal de energía del VCO 30 con tierra con respecto a una corriente alternativa para de este modo estabilizar la tensión de la fuente de energía.

25 En la primera unidad 23 de conmutación, un terminal común 23c conectado al terminal de salida de la unidad 20 de oscilación de referencia es conmutado de manera selectiva entre un terminal 23a de conmutación conectado a un terminal de entrada de la unidad 21 multiplicadora y un terminal 23b de conmutación conectado al terminal de entrada de la unidad 22 de PLL (un terminal de entrada del divisor 31  $1/n$ ). También, en la segunda unidad 24 de conmutación, un terminal común 24c conectado a un terminal común 11c de la unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción es conmutado de manera selectiva entre un terminal 24a de conmutación conectado al terminal de salida de la unidad 21 multiplicadora y un terminal 24b de conmutación conectado al terminal de salida de la unidad 22 de PLL (el terminal de salida del VCO 30).

30 En la unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción, un terminal común 11c es conmutado de manera selectiva entre un terminal 11a de conmutación conectado a un terminal de entrada del mezclador 5 y un terminal 11b de conmutación conectado a un terminal de entrada de la unidad 9 de transmisión. Además, en la unidad 10 de conmutación de antena, un terminal común 10c conectado a la antena 2 es conmutado de manera selectiva entre un terminal 10a de conmutación conectado a un terminal de entrada del filtro 3 de RF y un terminal 10b de conmutación conectado a un terminal de salida de la unidad 9 de transmisión.

35 La unidad 10 de conmutación de antena, la unidad 11 de conversión de transmisión/recepción, la primera y segunda unidades 23 y 24 de conmutación son controladas para ser conmutadas por el controlador 12. El controlador 12 controla sustancialmente de manera simultánea la conmutación de la primera unidad 23 de conmutación y la segunda unidad 24 de conmutación, y controla sustancialmente de manera simultánea la conmutación de la unidad 10 de conmutación de antena y la unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción.

40 Aquí, en términos de prevenir un funcionamiento erróneo indeseable, las cuatro unidades de la primera unidad 23 de conmutación, la segunda unidad 24 de conmutación, la unidad 10 de conmutación de antena y la unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción pueden ser controladas para ser conmutadas de manera sustancialmente simultánea o preferiblemente, la unidad 10 de conmutación de antena y el controlador 11 de conmutación de transmisión/recepción se controlan sustancialmente de manera simultánea para ser conmutados después de que la primera unidad 23 de conmutación y la segunda unidad 24 de conmutación sean controlados primero sustancialmente de manera simultánea para ser conmutados.

45 La unidad 9 de transmisión incluye un amplificador para amplificar una señal de radio (señal de RF) después de la modulación, y amplifica la señal de radio (señal de RF) emitida desde el oscilador local 1 y emite lo mismo a la unidad 10 de conmutación de antena. Y, una señal de radio introducida a través de la unidad 10 de conmutación de

antena es radiada como una onda de radio desde la antena 2. La unidad 9 de transmisión es bien conocida, por lo que se omitirá una descripción detallada de su configuración y funcionamiento.

Aquí, el oscilador local 1 emite de manera selectiva una señal de oscilación local que tiene una frecuencia de oscilación local de recepción (esto es, una frecuencia igual a la diferencia entre una frecuencia de radio y la frecuencia intermedia) que se usa en la recepción y es menor que la frecuencia de radio de la señal de radio, y una señal de oscilación local que tiene una frecuencia de oscilación local de transmisión que se usa en la transmisión y es igual a la frecuencia de radio. En el transceptor inalámbrico de acuerdo con la presente realización, la primera unidad de conversión de frecuencias (la unidad 21 multiplicadora) emite la señal de oscilación local que se selecciona de manera relativamente frecuente de entre la señal de oscilación local de recepción y la señal de oscilación local de transmisión, mientras que la segunda unidad de conversión de frecuencias (la unidad 22 de PLL) emite la señal de oscilación local que se selecciona de manera relativamente menos frecuente de entre ellas.

Por ejemplo, cuando la frecuencia de recepción de la señal de radio (que incluye una operación de espera en la que se está esperando la señal de radio a recibir, y esto se aplica también de la misma manera de aquí en adelante) es mayor que la frecuencia de transmisión de la señal de radio, es posible reducir el consumo de energía mediante la emisión de la señal de oscilación local de recepción a través de la unidad 21 multiplicadora mejor que a través de la unidad 22 de PLL. De manera inversa, cuando la frecuencia de transmisión de la señal de radio es mayor que la frecuencia de recepción de la señal de radio, es posible reducir el consumo de energía emitiendo la señal de oscilación local a través de la unidad 21 multiplicadora mejor que a través de la unidad 22 de PLL. Las condiciones para usar la unidad 21 multiplicadora y la unidad 22 de PLL no se limitan a las frecuencias de transmisión y recepción.

Por ejemplo, como se describe más adelante, en caso en que múltiples canales de frecuencias son seleccionables como frecuencias de radio, la unidad 21 multiplicadora se puede usar como una unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 cuando se selecciona un canal de frecuencias predeterminado (estado inicial), mientras que la unidad 22 de PLL se puede usar como la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 cuando se seleccionen otros canales distintos al predeterminado. Esto puede reducir también el consumo de energía.

El transceptor inalámbrico de acuerdo con esta realización se puede usar en un dispositivo X<sub>j</sub> de comunicación inalámbrica (donde j es un número natural) como se muestra en la Fig. 5, por ejemplo. El dispositivo X<sub>j</sub> de comunicación inalámbrica incluye al menos uno de entre diversos tipos de sensores S<sub>k</sub> de medición de entorno (donde k es un número natural irrelevante para j) tal como un sensor óptico S1, un sensor térmico S2, un sensor químico S3, y un sensor S4 de presión, ... y similares.

Además, cuando el dispositivo X<sub>k</sub> de comunicación inalámbrica, unido a una superficie de techo, una superficie de pared o similar, detecta un cambio en el entorno de alrededor de la ubicación de una instalación, transmite una señal de radio para informar a otros dispositivos de comunicación inalámbrica X<sub>j</sub> del cambio. Aquí, todos los dispositivos X<sub>j</sub> de comunicación inalámbrica pueden tener el mismo tipo de sensor de medición de entorno S<sub>k</sub> o cada uno puede tener un tipo diferente de sensor S<sub>k</sub> de medición de entorno.

Por ejemplo, un dispositivo X1 de comunicación inalámbrica activa el transceptor inalámbrico del mismo (un transceptor inalámbrico de acuerdo con la presente invención) en un intervalo de recepción intermitente constante, y recibe una primera señal de radio Sig1 enviada desde uno de los otros dispositivos X2, X3, X4 de comunicación inalámbrica. En este caso, cuando el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica no puede recibir la primera señal de radio Sig1 que tiene un cierto periodo de tiempo desde cualquiera de los otros dispositivos X2, X3, X4, ..., de comunicación inalámbrica, el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica detiene de manera inmediata el transceptor de comunicación inalámbrica para evitar el consumo de batería.

Por otro lado, cuando el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica puede recibir la primera señal Sig1 de radio, el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica transmite una segunda señal Sig2 de radio desde el transceptor inalámbrico del dispositivo X1 de comunicación inalámbrica en sí, indicando esta segunda señal Sig2 de radio que la primera señal Sig1 de radio pudo ser recibida por el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica en sí y la primera señal Sig1 de radio está siendo transmitida a otros dispositivos X2, X3, X4, ... de comunicación inalámbrica no especificados

Como se muestra en la Fig. 5, cada uno de los dispositivos X<sub>j</sub> de comunicación inalámbrica incluye al menos una unidad X100 de notificación visual detectable visualmente por un humano y una unidad X101 de alarma sonora detectable acústicamente. Así, cuando uno (el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica en la Fig. 5) de los dispositivos X<sub>j</sub> de comunicación inalámbrica detecta una ocurrencia anormal alrededor, opera la unidad X100 de notificación visual o la unidad X101 de alarma sonora para notificar a los alrededores el incidente anormal y transmitir de manera simultánea la primera señal Sig1 de radio.

Además, cuando otro dispositivo de comunicación inalámbrica (en la Fig. 5, sólo el dispositivo X2 de comunicación inalámbrica es el más cercano al dispositivo X1 de comunicación inalámbrica) recibe la primera señal Sig1 de radio, analiza la dirección de la primera señal Sig1 de radio, y transmite una segunda señal Sig2 de radio a los otros

dispositivos de comunicación inalámbrica (en la Fig. 5, los dispositivos X3 y X4 de comunicación inalámbrica distintos del X1 y X2) que no han recibido la primera señal Sig1 de radio. El dispositivo X3 de comunicación inalámbrica no puede reconocer si el dispositivo X4 de comunicación inalámbrica ha recibido o no la segunda señal Sig2 de radio desde el dispositivo X2 de comunicación inalámbrica, por lo que el dispositivo X3 de comunicación inalámbrica, tras recibir la segunda señal Sig2 de radio, transmite de manera continua la segunda señal Sig2 de radio al dispositivo X4 de comunicación inalámbrica.

Como resultado, además del dispositivo de comunicación inalámbrica individual (el dispositivo X1 de comunicación inalámbrica) que ha detectado en primer lugar el incidente anormal, todos los dispositivos de comunicación inalámbrica preregistrados (los dispositivos X1, X2, X3 y X4 de comunicación inalámbrica) pueden cooperar y notificar a los alrededores el incidente anormal.

Se describirá el funcionamiento del transceptor inalámbrico de la presente realización con más detalle con relación a la operación anterior del dispositivo de comunicación inalámbrico.

Primero, mientras ningún dispositivo de comunicación inalámbrica detecte un cambio en el entorno de alrededor de la ubicación de la instalación, el controlador 12 cuenta repetidamente intervalos de recepción intermitente mediante un temporizador (no mostrado), y activa el transceptor inalámbrico a un estado de recepción cuando la cuenta del intervalo de recepción intermitente se complete.

Específicamente, cuando la cuenta del intervalo de recepción se complete, el controlador 12 conecta el terminal común 10c de la unidad 10 de conmutación de antena al terminal 10a de conmutación del filtro 3 de RF y simultáneamente conecta el terminal común 11c de la unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción a un terminal 11a de conmutación del mezclador 5. Además, el controlador 12 conecta el terminal 23c común de la primera unidad 23 de conmutación al terminal 23a de conmutación conectado al terminal de entrada de la unidad 21 multiplicadora, y simultáneamente conecta el terminal 24c común de la segunda unidad 24 de conmutación al terminal 24a de conmutación conectado al terminal de salida de la unidad 21 multiplicadora. Mientras tanto el controlador 12 apaga el conmutador SW1 y separa el terminal de la fuente de energía del VCO 30 de la fuente Vcc de energía del sistema para de este modo detener la unidad 22 de PLL.

En el estado de recepción, el amplificador 7 de IF amplifica una señal frecuencia intermedia (IF) y emite una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) que indica la intensidad de señal de una señal de entrada (señal de IF antes de ser amplificada) al controlador 12. Cuando la señal RSSI es menor que un valor de umbral, el controlador 12 determina que la onda de radio recibida por la antena 2 no es una onda deseada (una onda de radio transmitida desde otro dispositivo de comunicación inalámbrica), e inmediatamente detiene el transceptor inalámbrico. Por otro lado, cuando la señal RSSI es igual o mayor que el valor de umbral, el controlador 12 determina que la onda de radio recibida es altamente probable que sea una onda deseada, y la demodula mediante la unidad 8 de demodulación sin detener el transceptor inalámbrico.

Cuando la señal de radio demodulada por la unidad 8 de demodulación es la primera señal de radio transmitida desde otro dispositivo de comunicación inalámbrica, el controlador 12 conecta el terminal común 10c de la unidad 10 de conmutación de antena al terminal 10b de conmutación de la unidad 9 de transmisión y conecta simultáneamente el terminal común 11c de la unidad 11 de conmutación de transmisión/recepción al terminal 11b de la unidad 9 de transmisión. Además, el controlador 12 conecta el terminal común 23c de la primera unidad 23 de conmutación al terminal 23b de conmutación conectado al terminal de entrada de la unidad 22 de PLL y simultáneamente conecta el terminal común 24c de la segunda unidad 24 de conmutación al terminal 24b de conmutación conectado al terminal de salida de la unidad 22 de PLL. Entonces, el controlador 12 enciende el conmutador SW1 y conecta el terminal de la fuente de energía del VCO 30 a la fuente Vcc de energía del sistema para de este modo hacer funcionar la unidad 22 de PLL.

En este caso, el controlador 12 codifica una trama de transmisión que incluye una señal que indica que se transmita la primera señal de radio a ser transmitida a los otros dispositivos de comunicación inalámbrica, y genera una señal a ser transmitida de manera inalámbrica mediante la modulación de la señal de oscilación local con la trama mediante el uso de la unidad 22 de PLL del oscilador local 1. Entonces, la señal es amplificada por la unidad 9 de transmisión, y se emite a la antena 2 a través de la unidad 10 de conmutación de antena. Así, la segunda señal de radio es transmitida desde la antena 2.

Cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica realiza de manera intermitente la recepción, el consumo de energía se puede reducir haciendo funcionar la primera unidad de conversión de frecuencias (la unidad 21 multiplicadora) como la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1. Además, cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica transmite la primera o la segunda señal de radio, como se describe anteriormente, la segunda unidad de conversión de frecuencias (la unidad 22 de PLL) se selecciona como unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 y sirve como circuito de conmutación, cubriendo de este modo una frecuencia (frecuencia de radio) a la que la unidad 21 multiplicadora no puede hacer frente. Como resultado, se puede asegurar un intervalo variable de frecuencias a la vez que se reduce el consumo de energía del oscilador local 1.

En el sistema de comunicación inalámbrica anteriormente descrito ya que se determina que la frecuencia a la que el transceptor inalámbrico de cada dispositivo Xj de comunicación inalámbrica opera en un estado de recepción es mayor que la frecuencia a la que opera en un estado de transmisión, como se describe anteriormente, el consumo de energía se puede reducir seleccionando la unidad multiplicadora 21 en el estado de recepción. Además, en el estado de transmisión, la unidad 22 de PLL se selecciona para que se asegure un intervalo de selección (intervalo variable) de frecuencias de oscilación local, lo que hace posible transmitir una señal a la frecuencia de radio deseada.

Como se describe anteriormente, se prefiere que la frecuencia (frecuencia de radio) de la onda de radio usada por el dispositivo de comunicación inalámbrica se pueda seleccionar de entre múltiples frecuencias de radio (canales de frecuencia) de manera apropiada basada en el entorno de la ubicación de la instalación. Cuando un canal de frecuencia cambia, la frecuencia  $f_y$  de oscilación local del oscilador local 1 necesita ser cambiada dependiendo del canal de frecuencias. En la unidad 22 de PLL, la frecuencia  $f_y$  de oscilación local se puede cambiar fácilmente mediante el ajuste de los números divisores  $j$  y  $k$ , pero no es fácil ajustar el multiplicador de la unidad multiplicadora 21 para cambiar la frecuencia  $f_y$  de oscilación local en comparación al ajuste de los números divisores  $j$  y  $k$  de la unidad 22 de PLL.

Con este fin, en la presente realización, se proporciona una unidad de capacitancia variable (no mostrada) que incluye un condensador conmutado, un diodo de capacitancia variable o similar. En la unidad 20 de oscilación de referencia. Por consiguiente, el controlador 12 selecciona la frecuencia  $f_x$  de oscilación de referencia de la unidad 20 de oscilación de referencia entre múltiples frecuencias  $f_{x1}$ ,  $f_{x2}$ ,  $f_{x3}$ , ... cambiando la capacidad de la unidad de capacitancia variable. Como resultado, la frecuencia  $f_y$  de oscilación local se puede cambiar fácilmente mientras se fija el multiplicador de la unidad multiplicadora 21. Además, incluso cuando el canal de frecuencias de una frecuencia de radio es cambiable, la unidad multiplicadora 21 se puede usar como unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 en el estado de recepción. Por lo tanto, incluso en el estado de recepción, el consumo de energía del transceptor inalámbrico (el oscilador local 1) puede ser reducido eliminando la necesidad de usar la unidad 22 de PLL.

Mientras tanto, en el caso en que el transceptor inalámbrico se active para realizar una operación de recepción en un intervalo de recepción intermitente y el suministro de energía al oscilador local 1 se encienda y apague en consecuencia, la corriente de carga fluye dentro del condensador C1 de puenteo conectado al terminal de potencia del VCO 30 en la unidad 22 de PLL, consumiendo de este modo energía de manera innecesaria. Sin embargo, en la presente realización, la conexión entre el condensador C1 de puenteo y la fuente Vcc de energía del sistema es conmutada por una unidad de apertura/cierre (el conmutador SW1). Por consiguiente, el controlador 12 cierra (enciende) el conmutador SW1 sólo cuando la unidad 22 de PLL se usa como una unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1. Así, es posible evitar que el condensador C1 de puenteo se cargue o descargue cuando la unidad 22 de PLL no se use, eliminando de este modo el consumo de energía innecesario.

Además, como se muestra en la Fig. 3A, se puede un conmutador adicional SW2 añadir entre el terminal de energía del VCO 30 y el condensador C1 de puenteo, y ser encendido y apagado para operar en conjunción con el conmutador SW1 proporcionado entre el terminal de energía del VCO 30 y la fuente Vcc de energía del sistema.

En la presente memoria, cuando el conmutador SW1 (o el conmutador SW2) está cerrado y el condensador C1 de puenteo se conecta a la fuente Vcc de energía del sistema, puede fluir una corriente de irrupción (corriente de carga), que resulta en una caída temporal en la tensión de la fuente Vcc de energía del sistema. Para hacer frente a esto, preferiblemente, se proporciona una resistencia R limitadora de corriente entre el condensador C1 de puenteo y la fuente Vcc de energía del sistema para limitar la corriente de irrupción, como se muestra en la Fig. 3B, reduciendo de este modo la caída temporal en la tensión de la fuente Vcc de energía del sistema.

En caso de un estado normal en el que la corriente de irrupción no fluya, sin embargo, ya que la energía es consumida innecesariamente por la resistencia R limitadora de corriente y la tensión aplicada al terminal de energía del VCO 30 disminuye, como se muestra en las Fig. 4A y 4B, preferiblemente, se proporciona una unidad de cortocircuito (el SW3) para conectar la fuente Vcc de energía del sistema y el terminal de energía del VCO 30. Por consiguiente, el controlador 12 cierra el conmutador SW1 en un estado en el que el conmutador SW3 está abierto para así limitar la corriente de irrupción mediante la resistencia R limitadora de corriente (véase la Fig. 4A), y, después de cerrar el conmutador SW3, el controlador 12 abre el conmutador SW1 para así separar la resistencia R limitadora de corriente del circuito (véase la Fig. 4B). Como resultado, ya que la corriente no fluye a través de la resistencia R limitadora de corriente en un estado normal, se puede evitar el consumo de energía innecesario y la caída de tensión. Aquí, el conmutador SW1 puede estar en un estado cerrado.

También, la condición para la conmutación, como la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1, desde la unidad multiplicadora 21 a la unidad 22 de PLL no se limita a la frecuencia de recepción y transmisión anteriormente descritas. Como se describe anteriormente, la unidad multiplicadora 21 genera una señal de oscilación local obteniendo una frecuencia múltiplo entero de una frecuencia de oscilación de referencia usando el circuito de bucle cerrado de retardo o usando la no linealidad. Por esta razón, comparada con la señal de oscilación local emitida desde la unidad 22 de PLL, la señal de oscilación emitida desde la unidad multiplicadora 21 incluye una

gran cantidad de componentes de frecuencia innecesarios que son múltiplos enteros de la frecuencia de oscilación de referencia junto a la frecuencia de oscilación local.

Por consiguiente, si la unidad multiplicadora 21 se usa como una unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1, hay una alta probabilidad de que una onda de radio (onda de interferencia) que tiene una frecuencia diferente de la de la onda de radio objetivo (señal de radio) se reciba y es fácil que se reciban ondas interferentes (específicamente, ondas interferentes que tiene componentes de frecuencia de  $IF \pm$  un múltiplo entero de la frecuencia de oscilación de referencia). Por el contrario, si se usa la unidad 22 de PLL, se incluyen relativamente pocos componentes de frecuencia innecesarios en la frecuencia de oscilación después de la conversión de frecuencias, por lo que de manera ventajosa es poco afectada por las ondas interferentes en comparación a la unidad multiplicadora 21. Sin embargo, ya que se usa una batería como fuente de energía en el dispositivo de comunicación inalámbrica anterior, la vida útil de la batería se reduce en comparación al caso de usar el circuito multiplicador cuando el circuito de PLL se usa como unidad de conversión de frecuencias de un oscilador local.

En este caso, sólo cuando la señal de recepción (señal de IF) emitida desde el mezclador 5 no se demodula de manera normal por la unidad 8 de demodulación, el controlador 12 puede conmutar la primera unidad 23 de conmutación al segundo estado de entrada y simultáneamente conmutar la segunda unidad 24 de conmutación al segundo estado de salida. Específicamente, cuando no se logra la sincronización de bit de la señal de recepción (señal de IF) por la unidad 8 de demodulación aunque la señal de RSSI sea mayor que el valor umbral, el controlador 12 puede determinar que la señal de radio no se ha recibido de manera normal debido a la influencia de ondas interferentes, y ajusta la primera y segunda unidades 23 y 24 de conmutación para conmutar desde la unidad multiplicadora 21 a la unidad 22 de PLL como unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1. Haciendo esto, la vida útil de la batería se puede alargar y se puede evitar la influencia de las ondas interferentes.

Aquí, si se realiza la conmutación desde la unidad multiplicadora 21 a la unidad 22 de PLL durante la recepción, la señal de radio no se puede recibir de manera normal hasta que se establezca el funcionamiento del circuito de la unidad 22 de PLL. Cuando la intensidad de una onda interferente es alta en un entorno de uso del transceptor inalámbrico (un entorno de instalación del dispositivo de comunicación inalámbrica), la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 puede ser conmutada de manera frecuente desde la unidad multiplicadora 21 hasta la unidad 22 de PLL. Sin embargo, cuando la intensidad de la onda interferente es baja en el entorno de uso, se espera que la señal de radio se pueda recibir de manera normal mediante el uso de la unidad multiplicadora 21 como la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1.

A este respecto, el controlador 12 puede realizar un control de conmutación sobre la primera y segunda unidades 23 y 24 de conmutación como se describe anteriormente, durante un cierto periodo de tiempo desde un punto temporal en el que el transceptor inalámbrico es puesto en marcha (esto es, un punto temporal en el que el funcionamiento del sistema de comunicación inalámbrico es puesto en marcha por el grupo de dispositivos de comunicación inalámbrica), y, después de un cierto lapso de periodo de tiempo, el controlador 12 puede mantener el estado de la primera y segunda unidades 23 y 24 de conmutación en el punto temporal en el que expira el periodo de tiempo.

Además, cuando ha pasado un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, varias horas) después de conmutar desde la unidad multiplicadora 21 a la unidad 22 de PLL durante la recepción, el controlador 12 puede comprobar si la recepción está disponible o no si la unidad 22 de PLL se conmuta desde la unidad 22 de PLL a la unidad multiplicadora 21. Cuando la recepción está disponible, se usa la unidad multiplicadora 21. En este caso, cuando el número de conmutaciones de la primera unidad 23 de conmutación al segundo estado de entrada y de conmutaciones de la segunda unidad 24 de conmutación al segundo estado de salida simultáneas excede un cierto número de veces, el controlador 12 puede conmutar la primera unidad 23 de conmutación al segundo conmutador de estado de entrada y de manera simultánea la segunda unidad 24 de conmutación al segundo estado de salida al comenzar una recepción intermitente.

Haciendo esto, es posible alargar más la vida útil de la batería usando la unidad multiplicadora 21 como la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1, en un entorno en el que la influencia de las ondas interferentes es bajo. Además, en un entorno en el que la influencia de las ondas interferentes es grande, es posible recibir de manera normal y rápida una señal de radio usando la unidad 22 de PLL como la unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1.

Generalmente, la influencia de una onda interferente es mayor durante el día que durante la noche. A la luz de esto, se puede proporcionar un reloj para contar el tiempo en el controlador 12. Por consiguiente, en una zona horaria en la que el tiempo de recuento del reloj es diurno, el controlador 12 puede conmutar la primera unidad 23 de conmutación al segundo estado de entrada y conmutar simultáneamente la segunda unidad 24 de conmutación al segundo estado de salida, y, en una zona horaria nocturna, puede conmutar la primera unidad 23 de conmutación al primer estado y simultáneamente conmutar la segunda unidad 24 de conmutación al primer estado de salida.

Haciendo esto, es posible alargar la vida útil de la batería usando la unidad multiplicadora 21 como unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 en la zona horaria (nocturna) en la que la influencia de las interferencias es pequeña. Además, es posible recibir de manera normal y rápida una señal de radio usando la

unidad 22 de PLL como unidad de conversión de frecuencias del oscilador local 1 en la zona horaria (diurna) en la que la influencia de las interferencias es mayor.

Mientras tanto, la unidad 20 de oscilación de referencia se puede configurar tal que múltiples tipos de señales de oscilación de referencia cada una teniendo diferentes frecuencias  $fx_1, fx_2, \dots$  de oscilación de referencia son conmutadas de manera selectiva para ser emitidas y la primera unidad de conversión de frecuencias puede incluir una pluralidad de circuitos  $1 - i$  (donde  $i \geq 2$ ) multiplicadores teniendo cada uno un multiplicador diferente. Por consiguiente, cuando una señal de recepción no se demodula de manera normal en un estado en el que el controlador 12 ha conmutado la primera unidad 23 de conmutación al primer estado de entrada y simultáneamente la segunda unidad 24 de conmutación al primer estado de salida, las combinaciones de las frecuencias de oscilación de referencia  $fx_i (i=1, 2, \dots)$  de las señales de oscilación de referencia y los multiplicadores de los circuitos multiplicadores se pueden cambiar de manera secuencial sin cambiar la frecuencia  $f_y$  de oscilación local.

Por ejemplo, 420 MHz de frecuencia  $f_y$  de oscilación local es obtenido mediante la multiplicación de la frecuencia  $fx_1=52.5$  MHz de oscilación de referencia por 8, o multiplicando la frecuencia  $fx_2=70$  MHz de oscilación de referencia por 6. En el primer caso, los componentes de frecuencia de la onda interferente incluyen principalmente frecuencias de un múltiplo entero de  $52.5 \text{ MHz} \pm IF$ , mientras que, en el último caso, incluyen principalmente frecuencias de un múltiplo entero de  $70 \text{ MHz} \pm IF$ . Esto es, las frecuencias de las ondas interferentes son diferentes, y la influencia de las ondas interferentes puede ser reducida mediante la selección de una combinación de frecuencias de oscilación de referencia y un multiplicador para evitar la influencia de la onda interferente existente.

De esta manera, una señal de recepción puede ser recibida de manera normal cambiando las combinaciones de la frecuencia  $fx_i$  de oscilación de referencia y el multiplicador de los circuitos multiplicadores sin cambiar la frecuencia  $f_y$  de oscilación local. Sin embargo, cuando una señal de recepción no se demodula de manera normal mediante ninguna combinación, el controlador 12 puede conmutar la primera unidad de conmutación al segundo estado de entrada y simultáneamente conmutar la segunda unidad 24 de conmutación al segundo estado de salida para seleccionar de esta forma la unidad 22 de PLL.

De aquí en adelante, de acuerdo con una segunda realización de la presente invención, se describirá un sistema de comunicación inalámbrica (un sistema de alarma de incendios) en el que una alarma de incendios que hace un sonido de alarma tras detectar un incendio y transmite una señal de radio (que incluye información de notificación de incendio) mediante el uso de una onda de radio sirve como una estación de comunicaciones inalámbricas, con referencia a las Fig. 6 a 8.

(Segunda realización)

La Fig. 6 es una vista que muestra la configuración de un sistema de comunicación inalámbrica para el cual es aplicable la segunda realización, que corresponde a una ilustración simplificada de la Fig. 1. En la presente realización, un sistema de alarma de incendios incluye múltiples (dos en el dibujo) alarmas TR de incendios. En la siguiente descripción, se designarán las respectivas alarmas de incendios como TR1, TR2, ..., TRn (donde n es un número entero positivo), y en caso de descripción general de una alarma de incendios, la alarma de incendios se designará como TR.

La alarma TR de incendios incluye un controlador 100 de operación, una unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, una unidad 300 de medición del nivel de radio, un temporizador 400, una unidad 500 de detección de incendios, una unidad 600 de alarma, y una unidad 700 de energía de batería.

La unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica transmite una señal de radio a través de una onda de radio desde una antena 2a y recibe una señal de radio transmitida desde una alarma TR de incendios diferente mediante la antena 2a. La unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica tiene la función de ejecutar de manera autónoma una cierta operación, especialmente, una operación de recepción de una señal de radio cuando el comando de operación es fijado por el controlador 100 de operación. Además, la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica se puede usar, por ejemplo, basada en la 'estación de comunicaciones inalámbricas de un pequeño sistema de seguridad de energía prescrito en el Subpárrafo 3, Párrafo 4, Artículo 6 de los reglamentos de aplicación, de la Ley de Radio de Japón.

La unidad 300 de medición del nivel de radio mide la intensidad de la señal de recepción de una señal de radio recibida por la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica. La unidad 300 de medición del nivel de radio tiene la función de ejecutar de manera autónoma una determinada operación, especialmente, una operación de medición de la intensidad de la señal de recepción de una señal de radio cuando un comando de operación es fijado por el controlador 100 de operación.

El temporizador 400 realiza repetidamente una operación de recuento del intervalo de tiempo (este intervalo de tiempo es llamado tiempo de recepción intermitente) de la operación de recepción intermitente como se describe más adelante, y cuando la operación de recuento se completa, el temporizador 400 emite una señal de puesta en marcha al controlador 100 de operación.

- 5 Cuando la unidad 500 de detección de incendios detecta un incendio, por ejemplo, detectando humo, calor, una chispa o similar que se genera debido a un incendio, activa la operación del controlador 100 que está en un modo de suspensión, y emite una señal de detección de incendio al controlador 100 de operación. Además, la configuración detallada de la unidad 500 de detección de incendio es bien conocida, por lo que se omitirá una descripción detallada de la misma.
- La unidad 600 de alarma emite una alarma de incendio (de aquí en adelante, referida como 'alarma sonora') mediante un sonido (un sonido de alarma, un mensaje de voz o similar) desde un altavoz (no mostrado), notificando así a la gente la aparición de un incendio.
- 10 La unidad 700 de energía de batería suministra a cada parte la energía de operación mediante el uso, como fuente de energía, de una batería tal como una de celda segura o similar.
- 15 El controlador 100 de operación incluye un microordenador (no mostrado) o una unidad 100a de memoria (por ejemplo, una memoria semiconductor no volátil reescribible) como componentes principales. El controlador 100 de operación realiza diversas funciones como se describe a continuación mediante la ejecución de programas almacenados en una memoria (ROM, EEPROM, o similar) (no mostradas) por un microordenador. También, cuando no se detecta un incendio o cuando la operación de recepción intermitente no es ejecutada mediante el control del temporizador 400, el controlador 100 de operación puede detener la operación de transmisión/recepción del transceptor 200 inalámbrico para de este modo ahorrar energía y cambia su estado de operación a un estado de suspensión que consume poca energía.
- 20 Cuando la unidad 500 de detección de incendios detecta un incendio mientras que el estado de operación del controlador 100 de operación está en un estado de suspensión, la unidad 500 de detección de incendios emite una señal de puesta en marcha al controlador 100 de operación para activar el controlador 100 de operación. Al ser activado desde el estado de suspensión, el controlador 100 de operación realiza una operación de notificación mediante el uso, por ejemplo, de un zumbador proporcionado en la unidad 600 de alarma basado en la señal de detección de incendios introducida desde la unidad 500 de detección de incendios. Además, del sonido de alarma, el controlador 100 de operación puede emitir un mensaje de voz (por ejemplo 'aparición de incendio', etc.) anteriormente almacenado en una memoria (o en la unidad 100a de memoria) a través del altavoz pasa así ejecutar la operación de notificación.
- 25 Además, para que una alarma TR de incendios diferente realice la operación de notificación en cooperación, el controlador 100 de operación transmite una señal de radio que incluye una información de notificación de incendio que notifica la aparición de un incendio desde la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica. En la alarma TR de incendios diferente, cuando el controlador 100 de operación recibe la información de notificación de incendio incluida en la señal de radio a través de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, el controlador 100 de operación controla la unidad 600 de alarma para realizar una operación de notificación. En la presente memoria, un código único de identificación se asigna a cada alarma de incendios TRn, y se almacena en la unidad 1a de memoria, así puede ser especificado el destino de la alarma TRn de incendios de origen (del origen del incendio) mediante el uso del código de identificación.
- 30 Además, para que una alarma TR de incendios diferente realice la operación de notificación en cooperación, el controlador 100 de operación transmite una señal de radio que incluye una información de notificación de incendio que notifica la aparición de un incendio desde la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica. En la alarma TR de incendios diferente, cuando el controlador 100 de operación recibe la información de notificación de incendio incluida en la señal de radio a través de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, el controlador 100 de operación controla la unidad 600 de alarma para realizar una operación de notificación. En la presente memoria, un código único de identificación se asigna a cada alarma de incendios TRn, y se almacena en la unidad 1a de memoria, así puede ser especificado el destino de la alarma TRn de incendios de origen (del origen del incendio) mediante el uso del código de identificación.
- 35 Aquí, el controlador 100 de operación está constituido por un microcontrolador de bajo consumo de energía que es impulsado por una batería, y este tipo de microcontrolador puede ser, por ejemplo, un MSP4340 (Marca Registrada) disponible de Texas Instruments Inc. De manera alternativa, se describe ASIC para las comunicaciones como un chip único en el que la función de recepción intermitente está proporcionada por una función temporizadora o una unidad de transmisión/recepción inalámbrica según una estación de comunicaciones inalámbricas particular de baja energía. Dicho ASIC está disponible en, por ejemplo, el ML7066 de OKI Semiconductor Co., Ltd. o similar, y la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, la unidad 300 de medición del nivel de radio, o el temporizador 4 es realizado mediante el uso de dicho ASIC.
- 40 Aquí, el controlador 100 de operación está constituido por un microcontrolador de bajo consumo de energía que es impulsado por una batería, y este tipo de microcontrolador puede ser, por ejemplo, un MSP4340 (Marca Registrada) disponible de Texas Instruments Inc. De manera alternativa, se describe ASIC para las comunicaciones como un chip único en el que la función de recepción intermitente está proporcionada por una función temporizadora o una unidad de transmisión/recepción inalámbrica según una estación de comunicaciones inalámbricas particular de baja energía. Dicho ASIC está disponible en, por ejemplo, el ML7066 de OKI Semiconductor Co., Ltd. o similar, y la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, la unidad 300 de medición del nivel de radio, o el temporizador 4 es realizado mediante el uso de dicho ASIC.
- 45 El controlador 100 de operación está alimentado por la unidad 700 de energía de batería, y reduce el consumo de energía para de este modo alargar la vida útil de la batería. Esto es, excepto en el caso de detección de incendio, el estado de operación del controlador 100 de operación se cambia a un modo de suspensión y la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica también detiene su operación de transmisión/recepción. También, para recibir la señal de radio transmitida desde una alarma TR de incendios diferente, el controlador 100 de operación se activa para comprobar si se puede recibir (recepción intermitente) o no una onda de radio deseada (una señal de radio transmitida desde una alarma TR de incendios diferente) cuando ha caducado un cierto tiempo de recepción intermitente.
- 50 El controlador 100 de operación está alimentado por la unidad 700 de energía de batería, y reduce el consumo de energía para de este modo alargar la vida útil de la batería. Esto es, excepto en el caso de detección de incendio, el estado de operación del controlador 100 de operación se cambia a un modo de suspensión y la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica también detiene su operación de transmisión/recepción. También, para recibir la señal de radio transmitida desde una alarma TR de incendios diferente, el controlador 100 de operación se activa para comprobar si se puede recibir (recepción intermitente) o no una onda de radio deseada (una señal de radio transmitida desde una alarma TR de incendios diferente) cuando ha caducado un cierto tiempo de recepción intermitente.
- 55 Cuando se puede recibir la onda de radio deseada en la recepción intermitente, el controlador 100 de operación controla la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica para continuar la operación de recepción y analiza la señal recibida por la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica. Por otro lado, cuando no se recibe en la recepción intermitente, el controlador 100 de operación detiene inmediatamente la operación de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y entra en un estado de suspensión. Además, una comprobación de la recepción de la onda de radio es ejecutada por la unidad 300 de medición del nivel de radio basada en la señal de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) emitida desde la unidad 200 de transmisión/recepción

inalámbrica. Aquí, la señal RSSI es una señal de tensión DC proporcional a la magnitud de la intensidad de la señal recibida.

5 Por ejemplo, 'la instalación de radio de una estación de comunicaciones de radio de un pequeño sistema de seguridad de energía' en el Párrafo 17, Artículo 49 de los reglamentos de aplicación, de la Ley de Radio de Japón, dispone que la emisión de una onda de radio debería terminar dentro los tres segundos posteriores a que la onda de radio se haya emitido, y una onda de radio no se puede emitir hasta que hayan pasado dos segundos desde entonces (véase Párrafo 5 del mismo Artículo).

10 Esto es, se prescribe que el periodo de tiempo en el cual la onda de radio se transmite esté dentro de los tres segundos y se dispone un periodo de pausa de al menos dos segundos tras la transmisión. Así, cada alarma TR de incendios finaliza la transmisión dentro del periodo de tiempo de transmisión en conformidad con los reglamentos de aplicación de radio, detiene la transmisión durante el periodo de pausa y conmuta a un estado disponible de recepción, Aquí, el tiempo de recepción intermitente, que es el intervalo de tiempo de la operación de recepción intermitente, se fija para ser mayor que el tiempo de transmisión (dentro de los tres segundos) prescritos en los reglamentos de aplicación de radio.

15 A continuación, la operación de recepción intermitente se describirá en detalle con referencia al diagrama de flujo de la Fig. 7. Antes de entrar en el estado de suspensión, el controlador de operación 100 fija un tiempo de recepción intermitente en el temporizador 400, inicia una operación de recuento (paso S1) y después entra en el estado de suspensión (paso S2). Cuando el temporizador 400 completa la operación de recuento (cuenta hasta) del tiempo de recepción intermitente (Si en el paso S3), el temporizador 400 emite una señal de puesta en marcha al controlador 100 de operación para activar el controlador 100 de operación desde el estado de suspensión (paso S4). Al ser activado desde el estado de suspensión, el controlador 100 de operación fija un comando de operación en cada una de las unidades 200 de transmisión/recepción inalámbrica y la unidad 300 de medición del nivel de radio (paso S5), y cambia al estado de suspensión (paso S6) hasta que se complete una operación de medición por la unidad 300 de medición del nivel de radio.

25 Cuando un comando de operación es fijado por el controlador 100 de operación, la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica ejecuta de manera autónoma una operación de recepción (paso S7). También cuando el comando de operación es fijado por el controlador 100 de operación, la unidad 300 de medición del nivel de radio ejecuta de manera autónoma una operación de medición de la intensidad de señal recibida de la señal recibida por la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica (paso S8). Cuando la unidad 300 de medición del nivel de radio completa la operación de medición, emite una señal de puesta en marcha al controlador de operación 100 para activar el controlador 100 desde el estado de suspensión (paso S9). Al activarse desde el estado de actividad, el controlador 100 de operación obtiene los resultados de las mediciones de la intensidad de señal recibida desde la unidad 300 de medición del nivel de radio, y compara los resultados de las mediciones de la intensidad de señal recibida con un cierto valor de referencia (paso S10). Aquí, el valor de referencia se fija para ser un valor que sea mayor que la intensidad de señal recibida en un estado en que la señal de radio no se transmite desde otra alarma TR de incendios, y menor que una intensidad de señal recibida en un estado en el que la señal de radio se transmite desde otra alarma TR de incendios.

40 Cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es igual o mayor que el valor de referencia (Si en el paso S10), el controlador 100 de operación determina que la señal de radio se transmite desde otra alarma TR de incendios, controla la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica para continuar la operación de recepción (paso S11), y analiza la señal recibida (paso S12). Cuando la señal recibida incluye información de notificación de incendio, el controlador 100 de operación controla la unidad 600 de alarma para realizar la operación de alarma anteriormente descrita basado en la información de notificación de incendio, y ejecuta una operación de notificación en cooperación con la alarma TR de incendios del origen del incendio (paso S13).

45 Cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida sea menor que el valor de referencia (No en el paso S10), el controlador 100 de operación determina que la señal de radio no se transmite desde otra alarma TR de incendios y detiene la operación de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica (paso S14). Después, se devuelve el controlador 100 de operación a la operación del paso S1, se fija el tiempo de recepción intermitente en el temporizador 400 para iniciar una operación de recuento, y cambia a una estado de suspensión hasta que el temporizador 400 cuente hasta el tiempo de recepción intermitente (paso S2).

50 Como se describe anteriormente, en caso de recepción intermitente, cuando el controlador 100 de operación se activa tras la recepción de una señal de puesta en marcha desde el temporizador 400, el controlador 100 de operación fija un comando de operación en la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y la unidad 300 de medición del nivel de radio, y cambia al estado de suspensión. Así, mientras que la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica ejecuta una operación de recepción y la unidad 300 de medición del nivel de radio mide la intensidad de la señal recibida, el controlador 100 es cambiado al estado de suspensión, para que se pueda reducir más el consumo de energía en el controlador 100 de operación.

Por consiguiente, si la estación inalámbrica (la alarma TR de incendios) es accionada por una batería, la vida útil de la batería se puede alargar y el ciclo de reemplazo de la batería se puede alargar, reduciendo de este modo la carga



de la operación de mantenimiento. También, la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y la unidad 300 de medición del nivel de radio operan de manera autónoma cuando se fija un comando de operación por el controlador 100 de operación, y la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica continúa para realizar la operación de recepción cuando la intensidad de señal recibida es igual o mayor que un valor de referencia. Así, es posible recibir de manera fiable una señal de radio transmitida desde otra estación inalámbrica (la alarma TR de incendios).

Además, en la presente realización, en el caso de una recepción intermitente, cuando la unidad 300 de medición del nivel de radio completa la medición de la intensidad de señal recibida, la unidad 300 de medición del nivel de radio activa el controlador 100 de operación desde un estado de suspensión y el controlador 100 de operación determina si hay o no señal de recepción basado en el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida. Así, en caso de recepción intermitente, ya que el controlador 100 de operación está en el estado de suspensión entre el momento en el que el comando de operación se fija en la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y en la unidad 300 de medición del nivel de radio y el momento en el que la medición de la intensidad de señal recibida se completa, se puede reducir el consumo de energía en el controlador 100 de operación en la duración correspondiente de ese tiempo.

Además, el controlador 100 de operación compara la intensidad de señal recibida medida por la unidad 300 de medición del nivel de radio con el valor de referencia. En la presente realización, cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es igual o mayor que el valor de referencia, el controlador 100 de operación continúa la operación de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y ejecuta el análisis de la señal de recepción, recibiendo de este modo de manera fiable la señal de radio desde otra alarma TR de incendios. También, cuando la intensidad de señal recibida es menor que el valor de referencia, el controlador 100 de operación detiene la operación de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, reduciendo así el consumo de energía de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica.

Además, en un sistema de comunicación inalámbrica que incluye una pluralidad de alarmas TR de incendios, una alarma TR1 de incendios concreta (de aquí en adelante, referida como 'estación maestra') monitoriza de manera periódica si otras alarmas TR2-TRn de incendios (de aquí en adelante, referidas como 'estaciones esclavas') operan de manera normal o no. Esto es, en la alarma TR1 de incendios como estación maestra, el controlador 100 de operación activa de manera periódica (por ejemplo, cada 24 horas) la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y transmite una señal de radio que incluye un mensaje de monitorización periódico a las estaciones esclavas.

En cada una de las estaciones TR2-TRn esclavas, el controlador 100 de operación monitoriza periódicamente si la unidad 500 de detección de incendios está fuera de servicio o no y si la capacidad restante de energía de la unidad 700 de energía de batería baja (por ejemplo, a cada hora) y almacena los resultados de la monitorización (error de dispositivo y capacidad restante a la baja) en la unidad 100a de memoria. Además, cuando el controlador 100 de operación de cada una de las estaciones esclavas TR2-TRn recibe el mensaje de monitorización periódica desde la estación TR1 maestra, estas transmiten una señal de radio que incluye información de notificación de incendio para notificar los resultados de la monitorización almacenados en la unidad 100a de memoria a la estación TR1 maestra.

Después el controlador 100 de operación de la estación TR1 maestra transmite la señal de radio que incluye el mensaje de monitorización periódico, cambia la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica a un estado de recepción y recibe las señales de radio transmitidas desde las respectivas estaciones TR2-TRn esclavas. Además, cuando hay alguna estación TR2,... esclava que no devuelve la información de notificación de incendio durante un cierto periodo de tiempo después de que el mensaje de monitorización periódico se haya transmitido, el controlador 100 de operación de la estación TR1 maestra controla la unidad 600 de alarma para notificar un fallo de la estación TR2 esclava,... (error de comunicaciones).

Además, cuando se devuelve información de notificación de incendio que incluye una incidencia de fallo o de capacidad restante a la baja de una batería desde cualquier estación TR2,... esclava, el controlador 100 de operación de la estación TR1 maestra controla la unidad 600 de alarma para notificar un fallo (generación de una avería, capacidad restante de batería a la baja, etc.) de la estación TR2,... esclava. También, cuando se detecta una avería de la unidad 500 de detección de incendio o una capacidad restante de batería a la baja, el controlador 100 de operación de cada una de la estación TR1 maestra y la estación TR2 esclava, acciona inmediatamente las unidades 600 de alarma para notificar la ocurrencia del fallo, respectivamente.

Además, después de que el controlador 100 de operación de la estación maestra TR1 transmita una señal de radio que incluye información de notificación de incendio desde la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica cuando detecta un incendio, o recibe una señal de radio que incluye información de notificación de incendio desde otra estación TR2,... esclava, transmite una baliza de sincronización en un periodo de tiempo desde la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica. La baliza de señalización es una señal que define un intervalo temporal requerido para realizar las comunicaciones inalámbricas (de aquí en adelante, referido como "comunicación de sincronización") basada en el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) entre múltiples alarmas TR de incendio.

Un periodo de la baliza de sincronización se divide entre múltiples intervalos de tiempo para que cada uno de los intervalos de tiempo se asigne a cada una de las estaciones TR2,..., esclavas. Y, un mensaje desde la estación TR1

maestra a las estaciones TR2,..., esclavas se incluye en la baliza de sincronización y se transmite, por lo que una señal de radio que incluye un mensaje desde las estaciones TR2,..., esclavas a la estación TR1 maestra es transportado y transmitido en el intervalo de tiempo asignado a cada estación esclava. Así, se puede evitar de manera fiable una colisión entre las señales de radio transmitidas desde las alarmas TR de incendio (la estación TR1 maestra y las estaciones TR2,..., esclavas.). También, la asignación de los intervalos de tiempo a las respectivas alarmas TR de incendio se puede fijar, o la información de asignación de los intervalos de tiempo se pueden notificar a las estaciones TR2,... esclavas respectivas a través de la baliza de sincronización transmitida desde la estación TR1 maestra. .

(Realización modificada de la segunda realización)

10 Se describirá una realización modificada del sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la segunda realización con referencia a la Fig. 8. En la segunda realización, en caso de recepción intermitente, cuando la unidad 300 de medición del nivel de radio completa la medición de una intensidad de señal recibida, la unidad 300 de medición del nivel de radio activa el controlador 100 de operación desde el estado de suspensión, de manera tal que el controlador 100 de operación compara el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida con el valor de referencia. En el caso de recepción intermitente de la realización modificada presente, cuando la unidad 300 de medición del nivel de radio completa la medición de una intensidad de señal recibida, la unidad 300 de medición del nivel de radio compara el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida con el valor de referencia.

Además, sólo cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es igual o mayor que un valor de referencia, la unidad 300 de medición del nivel de radio activa el controlador 100 de operación desde el estado de suspensión para analizar la señal de recepción. Cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es menor que el valor de referencia, la unidad 300 de medición del nivel de radio no activa el controlador 100 de operación y el controlador 100 de operación se mantiene en el estado de suspensión hasta que el temporizador 400 complete el recuento. También, la configuración del sistema del presente ejemplo es la misma que la de la segunda realización, por lo que las mismas referencias numéricas se usan para los mismos o similares componente y se omitirá una descripción de los mismos.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de recepción intermitente, y una operación del presente ejemplo se describirá basado en el diagrama de flujo.

Antes de cambiar al estado de suspensión, el controlador 100 de operación fija un periodo de tiempo de recepción intermitente en el temporizador 400, inicia una operación de recuento por el temporizador 400 (paso S21) y después cambia al estado de suspensión.

Cuando el temporizador 400 completa el recuento (Si en el paso S22), una señal de puesta en marcha se emite al controlador 100 de operación desde el temporizador 400 para activar el controlador 100 de operación desde el estado de suspensión (paso S23). Siendo activado desde el estado de suspensión, el controlador 100 de operación fija un comando de operación en la unidad 200 de transmisión/recepción y en la unidad 300 de medición del nivel de radio (paso S24), y después cambia al estado de suspensión (paso S25).

Cuando el comando de operación es fijado por el controlador 100 de operación, la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica ejecuta de manera autónoma una operación de recepción (paso S26). Además, cuando el comando de operación es fijado por el controlador 100 de operación, la unidad 300 de medición del nivel de radio ejecuta de manera autónoma una operación de medición de la intensidad de señal recibida de la señal recibida por la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica (paso S27). Cuando la unidad 300 de medición del nivel de radio mide la intensidad de señal recibida compara el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida con un valor de referencia (paso S28).

Cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es igual o mayor que el valor de referencia en el paso S28 (Si en el paso S28), la unidad 300 de medición del nivel de radio determina que la señal de radio se transmite desde otra alarma TR de incendios, y emite una señal de puesta en marcha al controlador 100 de operación (paso S29). Puesto en marcha desde el estado de suspensión, el controlador 100 de operación controla la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica para continuar la operación de recepción dependiendo de la señal de puesta en marcha de la unidad 300 de medición del nivel de radio (paso S30), y analiza la señal recibida desde la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica (paso S31). Cuando la señal recibida incluye información de notificación de incendio, el controlador 100 de operación controla la unidad 600 de alarma para realizar la operación de alarma como se describe anteriormente en la segunda realización basado en la información de notificación de incendio, y ejecuta una operación de notificación cooperando con la alarma TR de incendios en el origen del incendio (paso S32).

Por otro lado, cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es menor que el valor de referencia del paso S28 (No en el paso S28), la unidad 300 de medición del nivel de radio determina que la señal de radio no se transmite desde otras alarma TR de incendios y detiene la operación de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica (paso S33). Después de eso, la unidad 300 de medición del nivel de radio es

devuelta al paso S1, fija el periodo de tiempo de recepción en el temporizador 400 para iniciar una operación de recuento y después repite la operación tras el paso S2.

5 Como se describe anteriormente, el controlador 100 de operación fija el comando de operación en la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y la unidad 300 de medición del nivel de radio, y cambia al estado de suspensión, en caso de recepción intermitente. Por consiguiente, la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica y la unidad 300 de medición del nivel de radio realizan una operación de manera autónoma, respectivamente. Esto es, la unidad 300 de medición del nivel de radio compara el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida con el valor de referencia y determina si existe una señal de recepción o no basada en el resultado de la comparación.

10 Cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es igual o mayor que el valor de referencia, la unidad 300 de medición del nivel de radio activa el controlador 100 de operación y el controlador 100 de operación analiza la señal recibida por la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, recibiendo de este modo de manera fiable una señal de radio de otra alarma TR de incendios. Además, cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es menor que el valor de referencia, la unidad 300 de medición del nivel de radio detiene la operación de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, reduciendo de este modo el consumo de energía de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica.

15 Además, ya que la unidad 300 de medición del nivel de radio no activa el controlador 100 de operación y el controlador 100 de operación se mantiene en el estado de suspensión hasta que el temporizador 400 completa el recuento, el consumo de energía del controlador 100 de operación se puede reducir aún más. Así, cuando la estación inalámbrica (la alarma TR de incendios) se acciona mediante una batería, la vida útil de la batería se puede alargar y el ciclo de reemplazo de la batería se puede alargar, y así, la carga de la operación de mantenimiento se puede reducir.

20 Aunque el transceptor inalámbrico de acuerdo con la presente invención se aplica en el sistema de comunicación inalámbrica que incluye el grupo de dispositivos de comunicación inalámbrica de las realizaciones anteriores, el transceptor inalámbrico de acuerdo con la presente invención se puede aplicar a un transmisor Y1 inalámbrico y a un transmisor Y2 inalámbrico de un sistema de control remoto como se ilustra en la Fig. 9. Además de la función de transmisión del transceptor inalámbrico de las realizaciones descritas anteriormente, el transmisor Y1 inalámbrico incluye un sensor YS de detección de objetos capaz de detectar la presencia de un objeto tal como un cuerpo humano, un obstáculo o similar en las proximidades mediante la manipulación del sensor de detección de entrada, un sensor de presión o similar en forma de contacto, o mediante un sensor de detección manual basado en calor, luz, o vibraciones sin contacto.

25 Además de la función de recepción del transceptor inalámbrico anterior, el receptor Y2 inalámbrico también incluye una unidad YC de control de instalaciones para ejecutar comunicaciones remotas con un acondicionador de aire, un sistema de iluminación, o un equipo de la instalación tal como una fuente de energía de la instalación la cual es responsable de controlar el entorno de una ubicación concreta, sin interferir las comunicaciones inalámbricas con el transmisor inalámbrico Y1. La señal de transmisión entre la unidad YC de control de instalaciones y el equipo de la instalación puede ser una transmisión por cable o una transmisión inalámbrica.

30 Por consiguiente, cuando el transmisor inalámbrico detecta la presencia de un objeto tal como un cuerpo humano, un obstáculo o similar alrededor mediante el sensor YS de detección de objetos, el transmisor inalámbrico transmite una señal Sig3 de radio que representa un evento detectado por el sensor YS de detección de objetos, a el receptor Y2 inalámbrico a través del transceptor inalámbrico. Cuando el receptor Y2 inalámbrico recibe la señal Sig3 de radio, determina un sistema de iluminación (o similar) previamente proporcionado en la unidad YC de control de instalaciones, un equipo objetivo de la instalación a accionar de entre el grupo de equipos de la instalación que incluye el acondicionador de aire, el sistema de iluminación y la fuente de energía de la instalación, y un modo de operación del mismo basado en el contenido de la señal Sig3 de radio recibida, y controla de manera remota el equipo objetivo de la instalación basado en los resultados de determinación, ejecutando un algoritmo de control de la instalación (que puede ENCENDER o APAGAR equipos de la instalación tales como el acondicionador de aire).

35 En este caso, el receptor inalámbrico Y2 puede transmitir al transmisor inalámbrico Y1 un señal Sig4 como una respuesta de vuelta (que es bueno en una así llamada señal ACK) que representa que la señal Sig3 de radio se ha recibido exitosamente o que el contenido de la misma es analizado, desde el transmisor inalámbrico del receptor Y2 inalámbrico en sí. En la presente memoria, se requiere que cada uno de entre el transmisor Y1 inalámbrico y el receptor Y2 inalámbrico tengan una función de transmisión inalámbrica y una función de recepción inalámbrica. El transceptor inalámbrico de acuerdo con la presente invención es capaz de manipular diferentes frecuencias de radio para la transmisión y la recepción, y así, se puede usar preferiblemente.

(Tercera realización)

55 A continuación, se describirá en detalle la tercera realización de acuerdo con la presente invención con referencia a las Fig. 10 a 15. Como se muestra en la Fig. 10, un sistema de comunicación inalámbrica de la tercera realización incluye una unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica para procesar una señal de radio recibida a través de la antena 2 para convertirla en un flujo de bits de una señal de pulso, y un controlador 100 de operación para

- 5 obtener información (datos) incluidos en la señal de radio desde el flujo de bit emitido desde la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica. También, como ejemplo convencional, una trama de comunicaciones de la señal de radio se configura para incluir un flujo de bits de sincronización (preámbulo) para la sincronización de bit, un flujo de bits de sincronización de trama (palabra única) para la sincronización de trama, los datos correspondientes a la información, un código de verificación (por ejemplo, CRC) para la detección de errores, y similar.
- 10 La unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica incluye una unidad 2000 de amplificación (que corresponde al LNA 4 en la Fig. 1), una unidad 2100 de conversión de frecuencias (que corresponde al mezclador 5 en la Fig. 1), una unidad 2200 de selección de frecuencias (que corresponde al filtro 6 de IF y el amplificador 7 de IF en la Fig. 1), una unidad 2300 de demodulación, una unidad 240 de generación de reloj de muestreo, una memoria 250 de datos de recepción, un registro 260 de cambio, una unidad 270 de detección de sincronización (de aquí en adelante, referida como 'unidad de detección de sincronización'), un registro 280 de palabra única (UW), y una unidad 290 de procesamiento de comandos (decodificación de comandos). En la presente realización, se proporciona la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica como un circuito de integración a gran escala (LSI) en el que las respectivas partes se integran en un único chip.
- 15 La señal de radio recibida por la antena 2 es amplificada por la unidad amplificadora 2000, y después convertida a una IF menor que la RF mediante la unidad 2100 de conversión de frecuencias. La unidad 2100 de conversión de frecuencias incluye un oscilador local (no mostrado) para oscilar una señal que tiene una frecuencia de oscilación local que es la misma que la diferencia de frecuencia entre la RF y la IF, y una unidad de ajuste de frecuencias (no mostrada) para controlar la desviación de frecuencia en el oscilador local.
- 20 En un sistema de comunicación inalámbrica general, cuando ocurre una desviación de frecuencia en el oscilador local, no se establece la frecuencia de referencia debido a un error de frecuencia restante causado por el desplazamiento de frecuencia, y el error de frecuencia puede causar una demodulación errónea cuando se demodula la señal de radio modulada en frecuencia. Para hacer frente a esto, se proporciona una función de corrección de la desviación de frecuencia del oscilador local para cancelar de manera automática la influencia de la desviación de frecuencia, esto es, una función, que es así llamada auto control de frecuencia (AFC).
- 25 En la presente realización, se proporciona el circuito de control de frecuencias en la unidad 2100 de conversión de frecuencias. Este circuito de control de frecuencias controla la frecuencia mediante el control de un sintetizador de frecuencias (por ejemplo, un sintetizador de frecuencias que usa un circuito PLL fraccional) proporcionado en el oscilador local. Además, la unidad 2100 de conversión de frecuencias es bien conocida, por lo que se omitirá la descripción detallada de la configuración y funcionamiento de la misma.
- 30 La unidad 2200 de selección de frecuencias incluye un filtro paso banda para la selección de sólo el componente de señal (señal de recepción) que tiene la banda de frecuencias deseada de una señal de IF que es convertida en frecuencia por la unidad 2100 de conversión de frecuencias, y emisión del mismo. La señal de recepción es demodulada en una señal de demodulación (señal banda base) por la unidad 2300 de demodulación. La unidad 240 de generación de reloj de muestreo genera un reloj de muestreo, ajusta la fase del reloj de muestreo de manera tal que la señal de demodulación se pueda muestrear en el medio de la subida y bajada de la señal de demodulación, y emite la misma. Además, la señal de demodulación se muestrea en sincronización con el reloj de muestreo y, al mismo tiempo, el flujo de bits muestreados (datos de recepción) se almacenan en el registro 260 de cambio. El registro 260 de cambio tiene una capacidad de bits igual al número de bits de la palabra única.
- 35 La unidad 270 de detección de sincronización compara los datos de recepción almacenados en el registro 260 de cambio y la palabra única almacenada en el registro 280 de UW. Cuando los flujos de bit de ambos son idénticos, la unidad 270 de detección determina que están sincronizadas, y emite una señal de detección de la sincronización de trama (que tiene un nivel alto (H)). Además, la palabra única anteriormente diseñada por el controlador 100 de operación se almacena en el registro 180 de UW.
- 40 Mientras tanto, la unidad 240 de generación de reloj de muestreo continuamente monitoriza la subida y bajada de la señal de demodulación, y la unidad 240 de generación de reloj de muestreo determina que la sincronización de bit se desvía cuando los tiempos de las subidas y bajadas cambian rápidamente, y emite una señal de desviación de sincronización a la unidad 270 de detección de sincronización. Cuando la unidad 270 de detección de sincronización recibe la señal de desviación de sincronización desde la unidad 240 de generación de reloj de muestreo, deja de emitir la señal de detección de la sincronización de trama (convirtiéndose en un nivel bajo (L)).
- 45 Cuando la unidad 270 de detección de sincronización empieza a emitir la señal de detección de la sincronización de trama (subiendo desde el nivel L al nivel H), la memoria 250 de datos de recepción muestrea la señal de demodulación en sincronización con el reloj de muestreo y acumula los flujos de bits muestreados (datos de recepción).
- 50 Mientras tanto, el controlador 100 de operación incluye una unidad 1000 de procesamiento central (CPU), una RAM 110, una ROM 120, una unidad 130 de I/O, una primera unidad 140 de comunicación en serie, una segunda unidad 150 de comunicación en serie, un bus 160 de datos, y similares. La CPU 1000 realiza diversos procesos como se describe más adelante ejecutando los programas almacenados en la ROM 120. La unidad 130 de I/O detecta la
- 55

subida y bajada de la señal de detección de sincronización emitida desde la unidad 270 de detección de sincronización de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, e informa a la CPU 1000 de una interrupción de subida y una interrupción de bajada a través del bus 160 de datos. Cuando se notifica una interrupción de subida por la unidad 130 de I/O, la CPU 1000 inicia un proceso de interrupción de flanco de subida y envía un comando de salida de los datos de recepción a la segunda unidad 150 de comunicación en serie a través del bus 160 de datos. Además la segunda unidad 150 de comunicación en serie transmite el comando de salida de los datos de recepción aplicado desde la CPU 1000 a la unidad 290 de decodificación de comandos de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica.

La unidad 290 de decodificación de comandos decodifica el comando de salida de los datos de recepción recibido desde la segunda unidad 150 de comunicación en serie y emite el mismo a la memoria 250 de datos de recepción. Cuando la memoria 250 de los datos de recepción recibe el comando de salida de los datos de recepción de la unidad 290 de decodificación de comando, transmite los datos de recepción (el flujo de bits) acumulados en la memoria 250 de los datos de recepción y el reloj de muestreo introducido desde la unidad 240 de generación de reloj de muestreo, a la primera unidad 140 de comunicación en serie del controlador 100 de operación.

La primera unidad 140 de comunicación en serie transmite los datos de recepción y el reloj de muestreo recibidos desde la memoria 250 de datos de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica a la CPU 1000 a través del bus 160 de datos. La CPU 1000 decodifica los datos de recepción transmitidos desde la primera unidad 140 de comunicación en serie para obtener la información (el mensaje) incluido en la señal de radio, y ejecuta diversos procesos basados en la información obtenida. Además, cuando la CPU 1000 obtiene la información (el mensaje) que tiene una longitud prescrita (que corresponde a la trama), emite un comando de reinicio a la segunda unidad 150 de comunicación en serie a través del bus 160 de datos. Además, la segunda unidad 150 de comunicación en serie transmite el comando de reinicio aplicado desde la CPU 1000 a la unidad 290 de decodificación de comandos de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica.

La unidad 290 de decodificación de comandos decodifica el comando de reinicio recibido desde la segunda unidad 150 de comunicación en serie y emite el mismo a la unidad 240 de generación de reloj de muestreo y a la unidad 270 de detección de sincronización. Cuando la unidad 240 de generación de reloj de muestreo recibe el comando de reinicio, deja de generar el reloj de muestreo y es devuelto al estado inicial. De manera similar, cuando la unidad 270 de detección de sincronización recibe el comando de reinicio, deja de emitir la señal de detección de la sincronización de trama y es devuelto al estado inicial. En la presente realización, la unidad 130 de I/O, y la primera y segunda unidades 140 y 150 de comunicación en serie son equivalentes a una unidad de interfaz.

También, incluso en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la tercera realización de la presente invención como ejemplo convencional, la unidad 2300 de demodulación de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica puede emitir una señal formada por un flujo de bits aleatorio debido a la influencia del ruido térmico o del ruido de las ondas de radio aunque no se reciba una señal de radio en la antena 2. En este caso, el mismo flujo de bits que el de la palabra única puede estar contenido en el flujo de bits aleatorio y, por consiguiente, la unidad 270 de detección de sincronización detecta de manera errónea la sincronización de trama y emite una señal de detección de la sincronización de trama. Además, la CPU 1000 del controlador 100 de operación inicia el proceso de interrupción de flanco de subida en sincronización con la subida de la señal de detección de la sincronización de trama, y transmite un comando de salida de los datos de recepción a través de la segunda unidad 150 de comunicación en serie. Por consiguiente, los datos de recepción y el reloj de muestreo se transmiten desde la memoria 250 de los datos de recepción de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica, y la CPU 1000 ejecuta la decodificación de los datos de recepción.

Aquí, la unidad 240 de generación de reloj de muestreo de la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica monitoriza de manera continua el flujo de bits de la señal demodulada por la unidad 2300 de demodulación. Ya que la anchura de bit (anchura de pulso) del flujo de bits aleatorio no es uniforme, la unidad 240 de generación de reloj de muestreo determina que hay una desviación de sincronización no antes de tiempo y deja de emitir el reloj de muestreo. Cuando la emisión del reloj de muestreo está detenida, la unidad 270 de detección de sincronización también deja de emitir la señal de detección de la sincronización de trama. Además, cuando la emisión de la señal de detección de la sincronización de trama está detenida (bajando del nivel H al nivel L) antes se recibe un flujo de bits que tiene una longitud prescrita de la memoria 250 de datos de recepción, la CPU 1000 del controlador 100 del controlador de operación inicia un proceso de interrupción de flanco de bajada para cancelar los datos (flujo de bits) recibidos desde la memoria 250 de datos de recepción y para emitir un comando de reinicio.

Como se describe anteriormente, en el ejemplo convencional, si una señal de radio normal se recibe inmediatamente después de que ocurra una sincronización errónea debida a ruido térmico o ruido de ondas de radio, existe la posibilidad de que la señal de radio no pueda ser recibida de manera normal. Sin embargo, en el sistema de comunicación inalámbrica de la tercera realización, incluso cuando se recibe una señal de radio normal inmediatamente después de que ocurra una sincronización errónea debida al ruido térmico o al ruido de ondas de radio, se puede recibir de manera fiable la señal de radio normal.

De aquí en adelante, se describirá en detalle la operación del sistema de comunicación inalámbrica de la tercera realización en el caso de que se reciba una señal de radio normal inmediatamente después de que ocurra una

sincronización errónea debida al ruido térmico o al ruido de ondas de radio y la desviación de sincronización se detecte en breve con referencia al gráfico de tiempos de la Fig. 11. En la Fig. 11, 'N' indica ruido, 'P' indica un preámbulo, 'U' indica una palabra única, los números '1', '2', ...indican datos, y 'salida' representa el comando de salida de los datos de recepción.

5 Se asume que la detección de errores de sincronización ocurre en el momento  $t=t_1$  por lo que una señal de detección de la sincronización de trama sube, la CPU 1000 del controlador 100 de operación inicia por consiguiente un proceso de interrupción de flanco de subida, y se determina la desviación de sincronización para que la señal de detección de la sincronización de trama caiga en el momento  $t=t_2$  antes del momento  $t=t_3$  cuando el comando de salida de los datos de recepción se transmita a la unidad 200 de transmisión/recepción inalámbrica a través de la  
10 segunda unidad 150 de comunicación en serie desde la CPU 1000. En este caso, en el ejemplo convencional, se emite una señal de control desde el microordenador 1300 antes de que la señal de detección de la sincronización de trama caiga, y los datos de recepción se emiten al microordenador 1300 desde la memoria 124 de recepción en sincronización con la caída de la señal de control (véase el momento  $t=t_4$  en la Fig. 18) aunque la desviación de sincronización se haya determinado y la señal de detección de la sincronización de trama haya caído.

15 Sin embargo, en la presente realización, como se muestra en la Fig. 10, la señal de detección de la sincronización de trama emitida desde la unidad 270 de detección de sincronización también se introduce a la unidad 290 de decodificación de comandos, y la unidad 290 de decodificación de comandos realiza una operación Y lógica del comando de salida de los datos de recepción (señal de salida en la Fig. 1) y la señal de detección de la sincronización de trama. Además, sólo cuando la señal de detección de la sincronización de trama y el comando de salida de los datos de recepción son introducidos (cuando ambos tiene el nivel H), el comando de salida de los datos de recepción se emite a la memoria 250 de los datos de recepción. Así, en la Fig. 11, ya que ocurre la desviación de sincronización y se detiene la señal de detección de la sincronización de trama (teniendo el nivel L) en el momento  $t=t_3$  en el que la unidad 290 de decodificación de comandos recibe el comando de salida de los datos de recepción, el comando de salida de los datos de recepción no se emite desde la unidad 290 de decodificación de comandos y  
20 los datos de recepción no se emiten desde la memoria 250 de los datos de recepción.

Además, cuando se completa la transmisión del comando de salida de los datos de recepción (momento  $t=t_4$ ), la CPU 1000 inicia un proceso de interrupción de flanco de bajada que depende de una interrupción de bajada de la unidad 130 de I/O, y emite un comando de reinicio. En este caso, ya que los datos de recepción no se emiten desde la memoria 250 de los datos de recepción, no se requiere que la CPU 1000 descarte los datos recibidos desde la  
30 memoria 250 de los datos de recepción en el proceso de interrupción de flanco de bajada.

Por otro lado, cuando una señal de radio normal es recibida por la antena 2 después del momento  $t=t_2$  en el que ocurre la desviación de la sincronización y la señal de detección de la sincronización de trama sube (momento  $t=t_5$ ), la CPU 1000 inicia un proceso de interrupción de flanco de subida en respuesta a una interrupción de subida desde la unidad 130 de I/O (momento  $t=t_6$ ) y transmite un comando de salida de los datos de recepción a través de la  
35 segunda unidad 150 de comunicación en serie a la unidad 290 de decodificación de comandos (momento  $t=t_7-t_8$ ). Ya que la señal de detección de la sincronización de trama está en un nivel Alto (H) en el punto temporal en que se recibe el comando de salida de los datos de recepción (señal ACT), la unidad 290 de decodificación de comandos emite el comando de salida de los datos de recepción a la memoria 250 de los datos de recepción.

Además, al recibir el comando de salida de los datos de recepción, la memoria 250 de los datos de recepción emite los datos de recepción y un reloj de muestreo (momento  $t=t_8$ ). En la presente memoria, la memoria 250 de los datos de recepción empieza a emitir los datos de recepción desde el punto temporal en el que el comando de salida de los datos de recepción se ha recibido, y los datos de recepción no se emiten antes de que se reciba el comando de salida de los datos de recepción, a diferencia del ejemplo convencional ilustrado en la Fig. 18. Así, la primera unidad 140 de comunicación en serie del controlador 100 de operación puede recibir secuencialmente los datos acumulados en la memoria 250 de recepción desde los datos de inicio (esto es, '1').  
40

En el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente realización, si la unidad 290 de decodificación de comandos del controlador 100 de operación no recibe el comando de salida de los datos de recepción hasta que la unidad 270 de detección de sincronización deje de emitir la señal de detección de la sincronización de trama después de empezar a emitir la señal de detección de la sincronización de trama, los datos de recepción acumulados en la memoria 250 de los datos de recepción no se emiten incluso aunque el comando de salida de los datos de recepción se emita desde la CPU 1000 del controlador de operación. Así, incluso inmediatamente después de la sincronización errónea se puede recibir de manera apropiada una señal de radio normal como se describe anteriormente.  
45

Además, en la presente realización, la unidad 290 de decodificación de comandos realiza la operación Y lógica del comando de salida de los datos de recepción y la señal de detección de la sincronización de trama y, cuando la señal de detección de la sincronización de trama y el comando de salida de los datos de recepción no se introducen (esto es, cuando al menos uno de ellos está en un nivel Bajo (L)), el comando de salida de los datos de recepción no se emite a la memoria 250 de los datos de recepción. Esto se puede realizar mediante de una configuración relativamente simple.  
50

5 Como se describe anteriormente, si la señal de radio normal se recibe, se puede anular rápidamente la sincronización errónea mediante la detección de la desviación de sincronización. Sin embargo, cuando ocurre una sincronización errónea debido al ruido térmico o similar, existe una alta posibilidad de que la frecuencia de oscilación local controlada por el circuito de control de frecuencia de la unidad 2100 de conversión de frecuencias se haya desviado mucho de la frecuencia de oscilación local correspondiente a la señal de radio original (véase 'frecuencia AFC' en la Fig. 12).

10 En este caso, como se muestra en la Fig. 12, es posible reducir el tiempo requerido para el circuito de control de frecuencias para completar el ajuste de la desviación de frecuencia con respecto a la señal de radio normal mediante la inicialización de un control de frecuencias AFC para la desviación de frecuencia en el circuito de control de frecuencias de la unidad 2100 de conversión de frecuencias de la unidad 200 de transmisión recepción inalámbrica en el momento  $t=t_2$  cuando se determina la desviación de la sincronización.

15 De manera alternativa, como se muestra en la Fig. 13, cuando la emisión de la señal de detección de la sincronización de trama se detiene en el momento  $t=t_4$  cuando se emite el comando de salida de los datos de recepción, la CPU 1000 puede transmitir un comando de inicialización a través de la segunda unidad 150 de comunicación en serie para inicializar la frecuencia AFC para el control de la desviación de frecuencia del circuito de control de frecuencias.

20 En la realización anterior, aunque la unidad 290 de decodificación de comandos realiza la operación Y lógica del comando de salida de los datos de recepción y la señal de detección de la sincronización de trama y determina si el comando de salida de los datos de recepción se emite a la memoria 250 de los datos de recepción o no, la presente invención no se limita a esto. Esto es, como se muestra en la Fig. 14, se puede comprobar la salida de la señal de detección de la sincronización de trama (véase el momento  $t=t_3$ ) inmediatamente antes de que se emita la recepción del comando de salida de los datos de recepción basada en la señal de detección de la sincronización de trama.

25 En este caso, cuando la emisión de la señal de detección de la sincronización de trama se detiene, la CPU 1000 no puede emitir el comando de salida de los datos de recepción desde la unidad 290 de decodificación de comandos. Además, una línea punteada de 'salida' en el intervalo de  $t_3$  a  $t_4$  en la Fig. 14 indica que se detiene la emisión del comando de salida de los datos de recepción. Haciendo esto, como se muestra en la Fig. 14, el proceso de interrupción de flanco de bajada de la señal de detección de sincronización de trama se recibe desde la unidad 130 de I/O, y se puede ejecutar el proceso de interrupción de flanco de subida inmediatamente después de la señal de detección de la sincronización de trama. Así, se puede acortar la longitud máxima de la memoria 250 de los datos de recepción en comparación con la configuración ilustrada en la Fig. 11.

30 Mientras que la invención se ha mostrado y descrito con respecto a las realizaciones, será entendido por aquellos expertos en la técnica que se pueden hacer diversos cambios y modificaciones sin salir del alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de comunicación inalámbrica que transmite y recibe una señal de radio mediante una onda de radio entre múltiples estaciones inalámbricas, comprendiendo cada una de las estaciones inalámbricas:

una unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica configurada para transmitir y recibir la señal de radio;

5 una unidad (300) de medición del nivel de radio configurada para medir la intensidad de señal recibida de la señal de radio recibida mediante la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica;

un temporizador (400) configurado para emitir una señal de puesta en marcha cuando haya caducado un tiempo de recepción intermitente; y

10 un controlador (100) de operación configurado para analizar la señal de recepción recibida por la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica para obtener la información relacionada con la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica en sí,

15 en donde la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica se configura para ejecutar de manera autónoma una operación de recepción de la señal de radio basada en un comando de operación fijado por el controlador (100) de operación, y la unidad (300) de medición del nivel de radio se configura para ejecutar de manera autónoma una operación de medición de la intensidad de señal recibida de la señal de radio recibida mediante la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica basada en un comando de operación fijado por el controlador (100) de operación.

20 en donde el controlador (100) de operación en un estado de suspensión es activado por la señal de puesta en marcha del temporizador, el controlador (100) de operación se configura para fijar un comando de operación en la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica y la unidad (300) de medición del nivel de radio y el controlador (100) de operación se configuran para cambiar al estado de suspensión hasta que se complete la medición de la intensidad de señal recibida por la unidad de medición del nivel de radio, y

25 en donde, cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida por la unidad (300) de medición del nivel de radio es igual o mayor que un valor de referencia predeterminado, la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica se configura para realizar de manera continua una operación de recepción y que el controlador (100) de operación analice la señal de recepción; y, cuando el resultado es menor que el valor de referencia, la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica se configura para detener la operación de recepción.

2. El sistema de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1,

30 en donde la unidad (300) de medición del nivel de radio se configura para emitir una señal de puesta en marcha al controlador (100) de operación cuando se completa la medición de la intensidad de señal recibida basada en el comando de operación; y el controlador (100) de operación se configura para comparar el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida por la unidad (300) de medición del nivel de radio y el valor de referencia cuando el controlador (100) de operación en estado de suspensión es activado por la señal de puesta en marcha de la unidad (300) de medición del nivel de radio; y, cuando el resultado de la medición es igual o mayor que el valor de referencia, el controlador (100) de operación se configura para controlar la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica para continuar la operación de recepción y analizar la señal de recepción, y cuando el resultado de la medición es menor que el valor de referencia, el controlador (100) de operación se configura para detener la operación de recepción de la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica.

3. El sistema de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1, en donde la unidad (300) de medición del nivel de radio se configura para comparar el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida y el valor de referencia, y cuando el resultado de la medición es menor que el valor de referencia, la unidad (300) de medición del nivel de radio se configura para detener la operación de recepción de la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica.

4. El sistema de comunicación inalámbrica de la reivindicación 3, en donde la unidad (300) de medición del nivel de radio se configura para emitir una señal de puesta en marcha al controlador (100) de operación cuando el resultado de la medición de la intensidad de señal recibida es igual o mayor que el valor de referencia, y, el controlador (100) de operación se configura para analizar la señal recibida por la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica cuando el controlador (100) de operación en estado de suspensión es activado por la señal de puesta en marcha de la unidad (300) de medición del nivel de radio.

5. El sistema de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1, en donde la unidad (200) de transmisión/recepción inalámbrica incluye:

un oscilador local (1) configurado para oscilar a una frecuencia de oscilación local predeterminada.

un mezclador (5) para mezclar la señal de oscilación local que tiene la frecuencia de oscilación local emitida desde el terminal de salida del oscilador local (1) y la señal de radio recibida por la antena (2);



un circuito (8) de modulación para modular la señal de oscilación local para generar la señal de radio; y

5 una unidad (11) de conmutación de transmisión/recepción configurada para conmutar de manera selectiva de entre un estado de recepción en el que el terminal de salida del oscilador local (1) está conectado al mezclador (5) y un estado de transmisión en el que el terminal de salida está conectado a la antena (2) sin pasar a través del mezclador (5),

en donde el oscilador local (1) incluye:

una unidad (20) de oscilación de referencia configurada para oscilar a una frecuencia de oscilación de referencia predeterminada menor que la frecuencia de oscilación local;

10 una primera unidad (21) de conversión de frecuencias y una segunda (22) unidad de conversión de frecuencias configurada para convertir una señal de oscilación local que tiene la frecuencia de oscilación emitida desde el terminal de salida de la unidad (20) de oscilación de referencia en la señal de oscilación local;

15 una primera unidad (23) de conmutación configurada para conmutar de manera selectiva de entre un primer estado de entrada en el que el terminal de salida de la unidad (20) de oscilación de referencia se conecta al terminal de entrada de la primera unidad (21) de conversión de frecuencias y un segundo estado de entrada en el que el terminal de salida de la unidad (20) de oscilación de referencia se conecta al terminal de entrada de la segunda unidad (22) de conversión de frecuencias; y

20 una segunda unidad (24) de conmutación configurada para conmutar de manera selectiva de entre un primer estado de salida en el que el terminal de salida del oscilador local (1) se conecta al terminal de salida de la primera unidad (21) de conversión de frecuencias y un segundo estado de salida en el que el terminal de salida del oscilador local (1) se conecta al terminal de salida de la segunda unidad (22) de conversión de frecuencias, mientras coopera con la operación de conmutación de la primera unidad (23) de conmutación, y

25 en donde la segunda unidad (22) de conversión de frecuencias incluye un oscilador (30) controlado por tensión, un comparador (33) de fase, un divisor (31, 32), un filtro (34) de bucle, un circuito de bucle cerrado de fase que tiene una bomba (35) de carga, y la primera unidad (21) de conversión de frecuencias incluye un circuito multiplicador de frecuencias que tiene un consumo de energía menor que el del circuito de bucle cerrado de fase.

FIG. 1

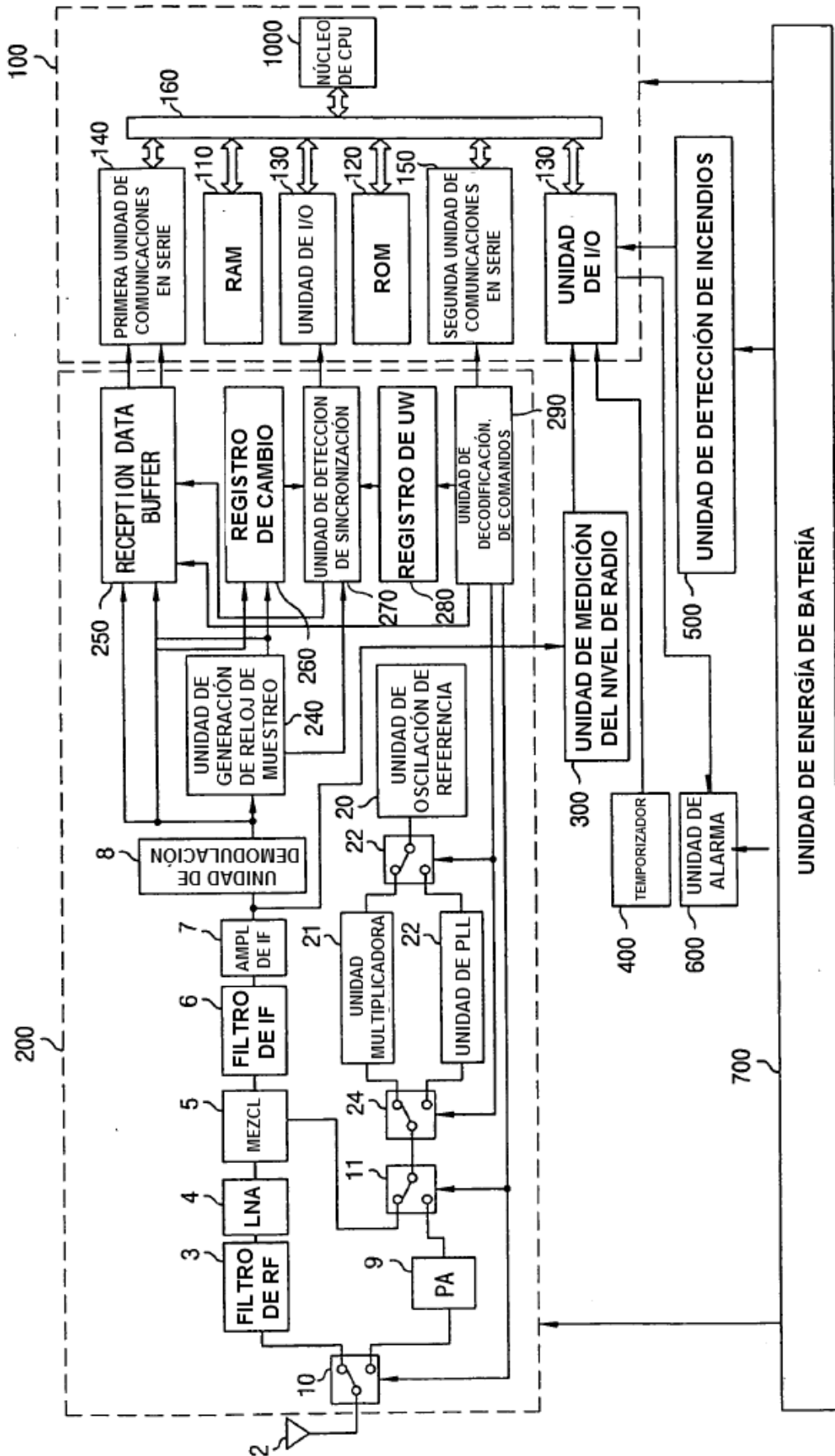
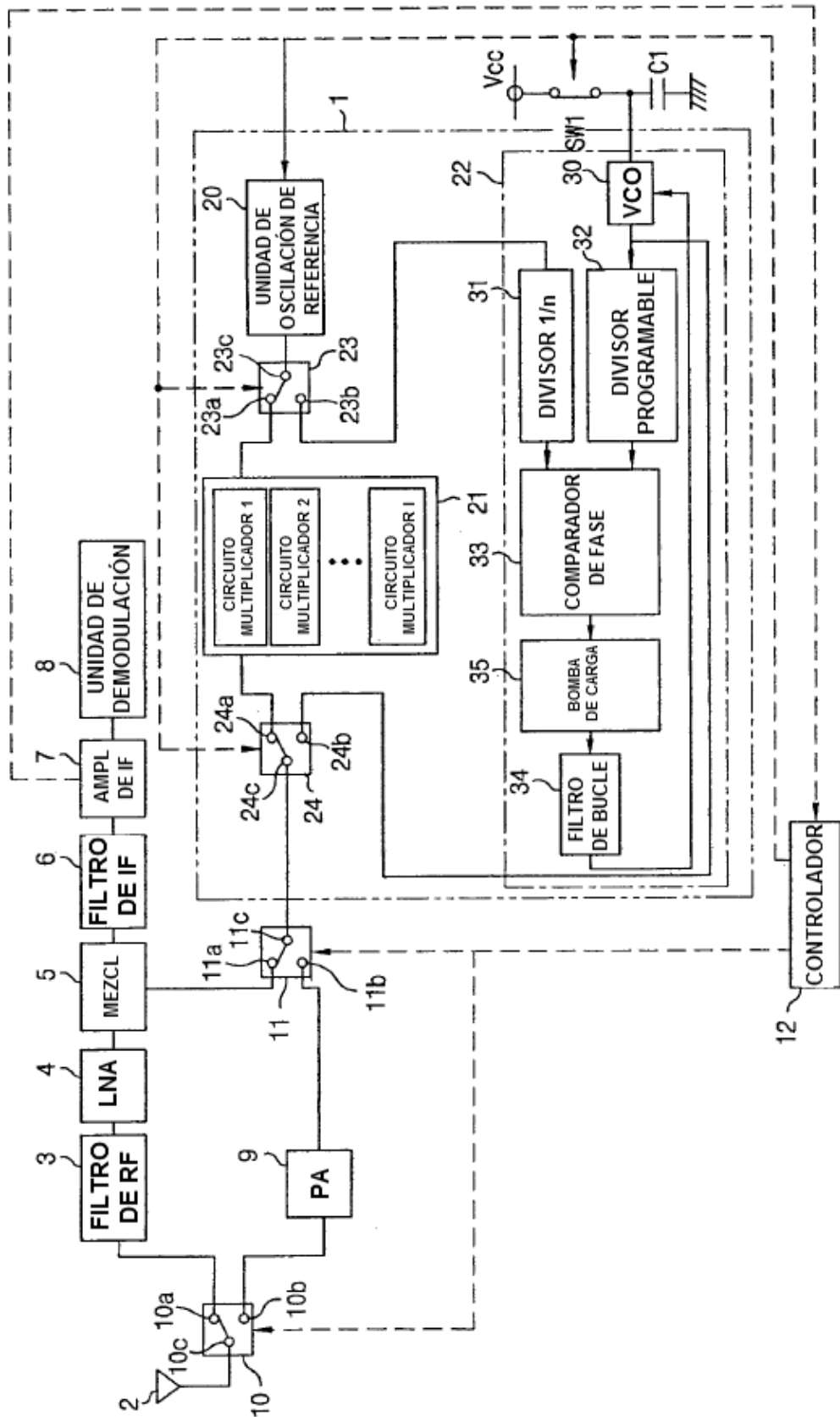
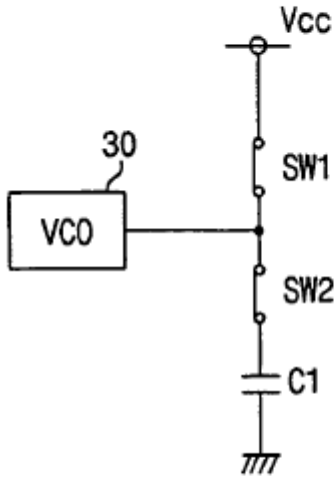


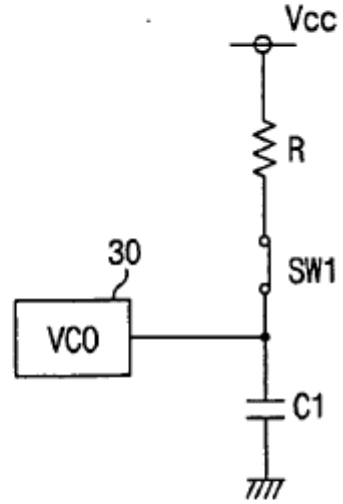
FIG.2



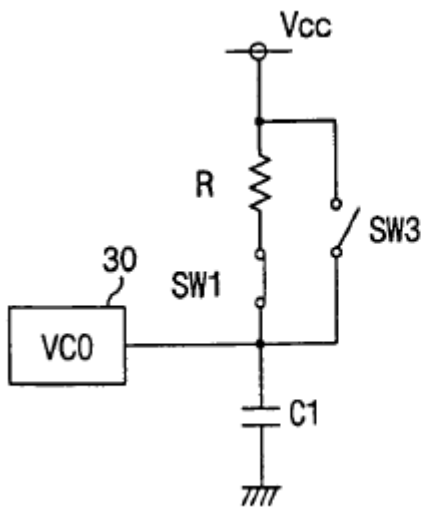
*FIG. 3A*



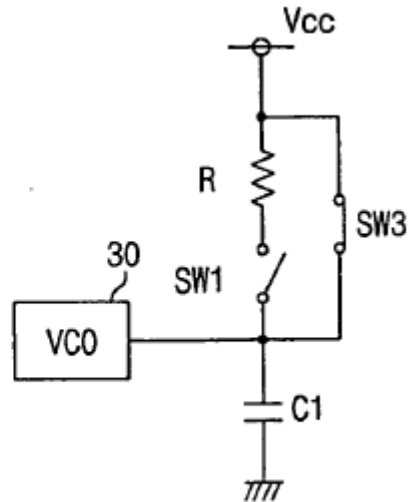
*FIG. 3B*



*FIG. 4A*



*FIG. 4B*



*FIG.5*

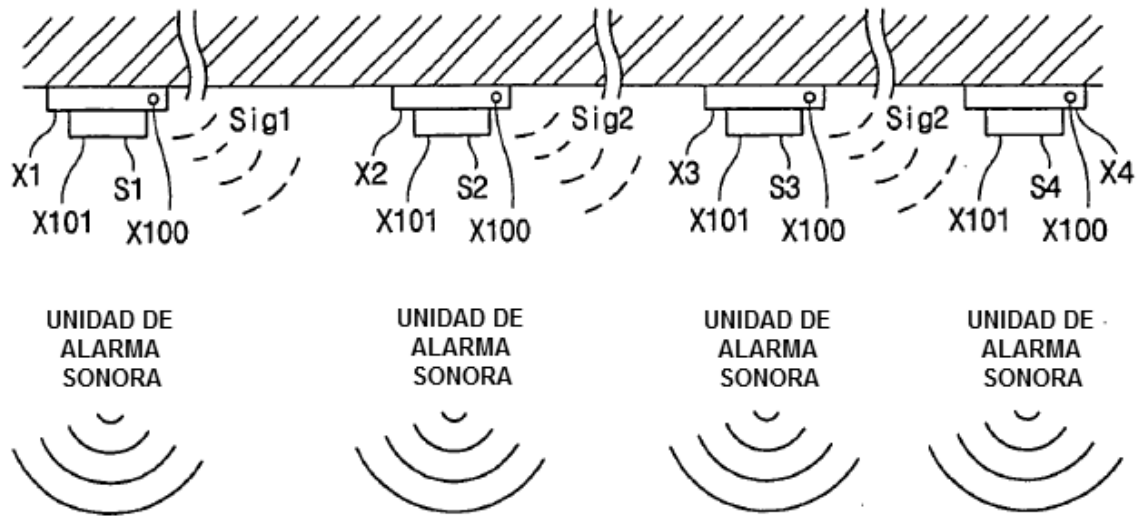


FIG. 6

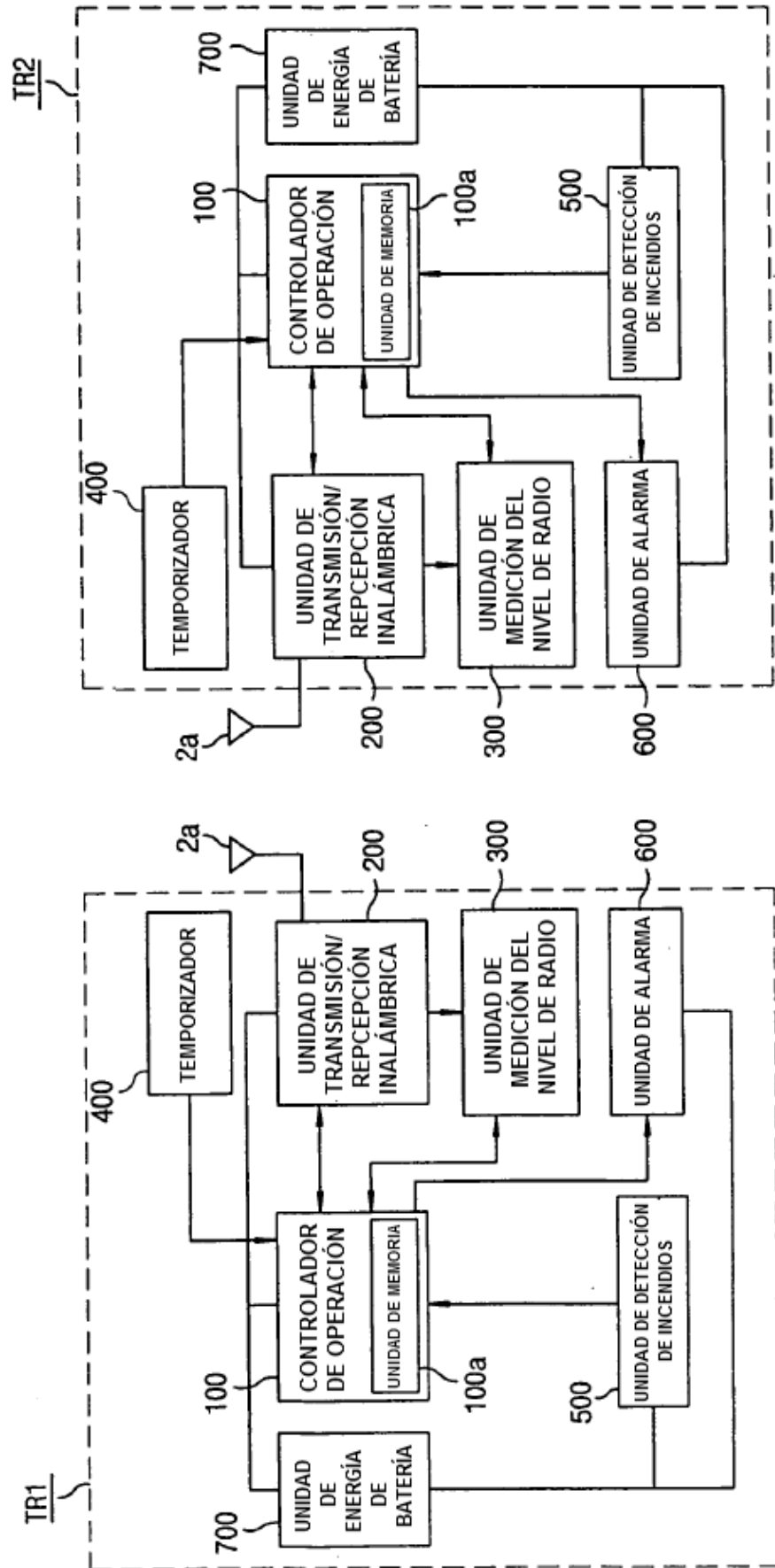


FIG. 7

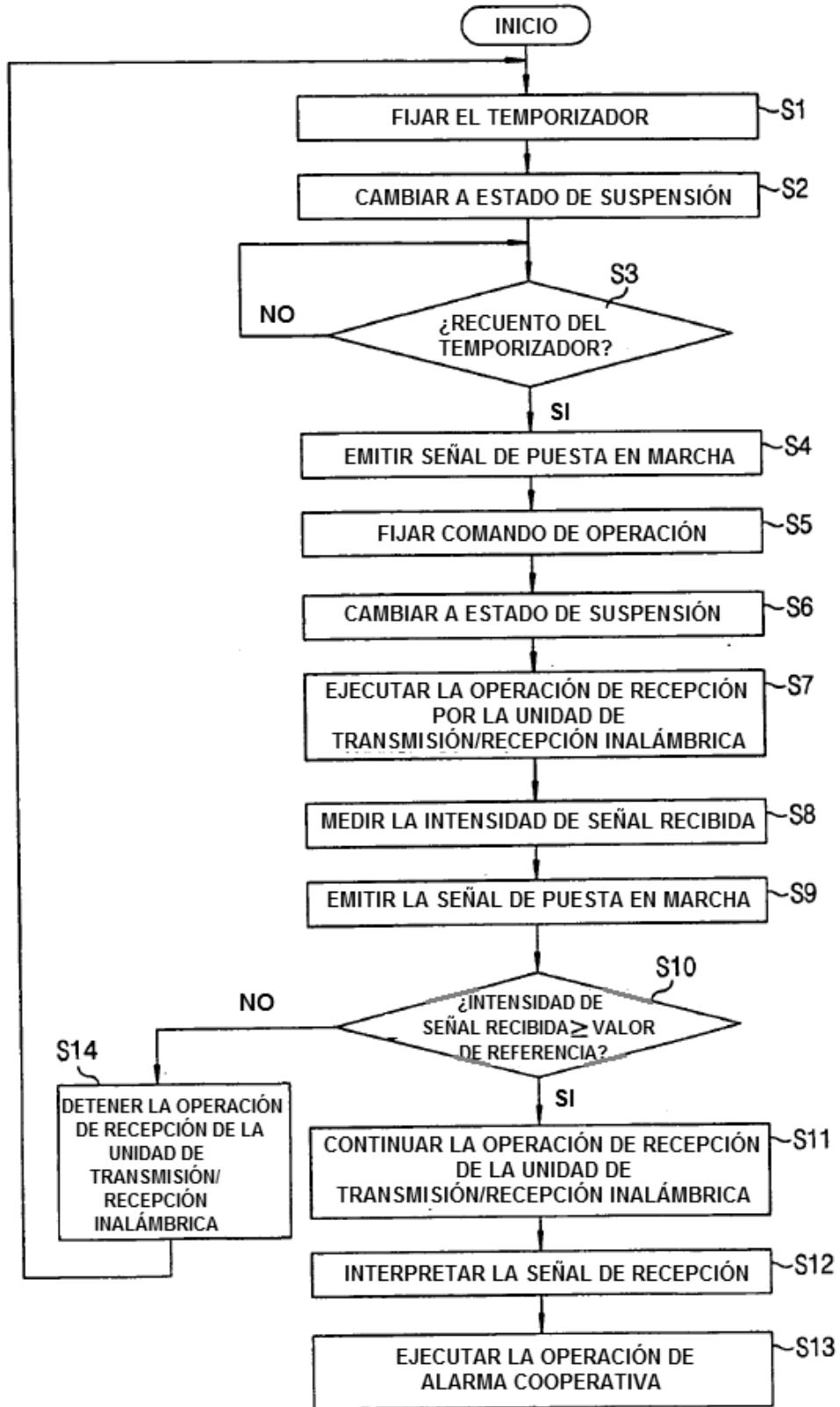
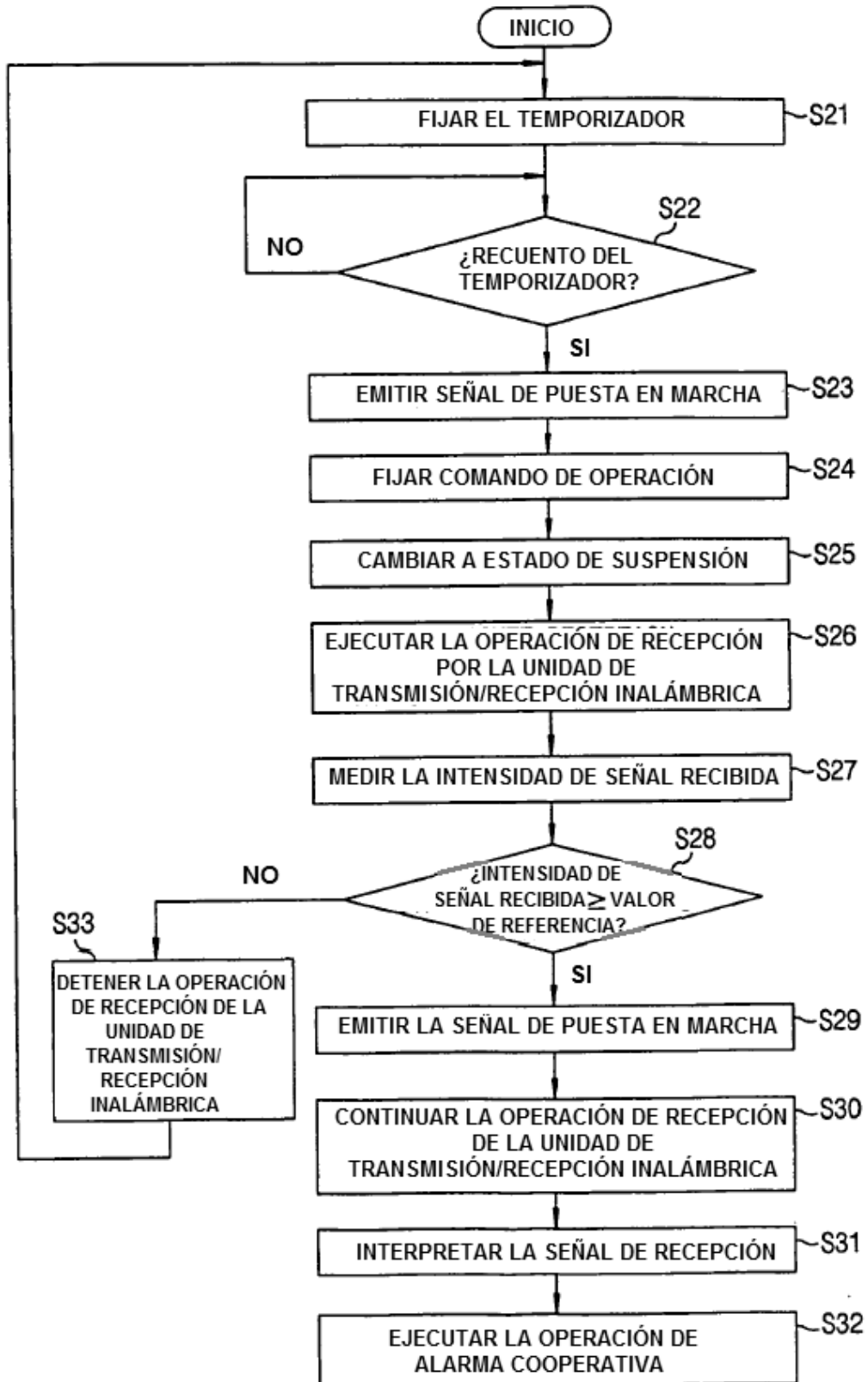


FIG.8





*FIG. 9*

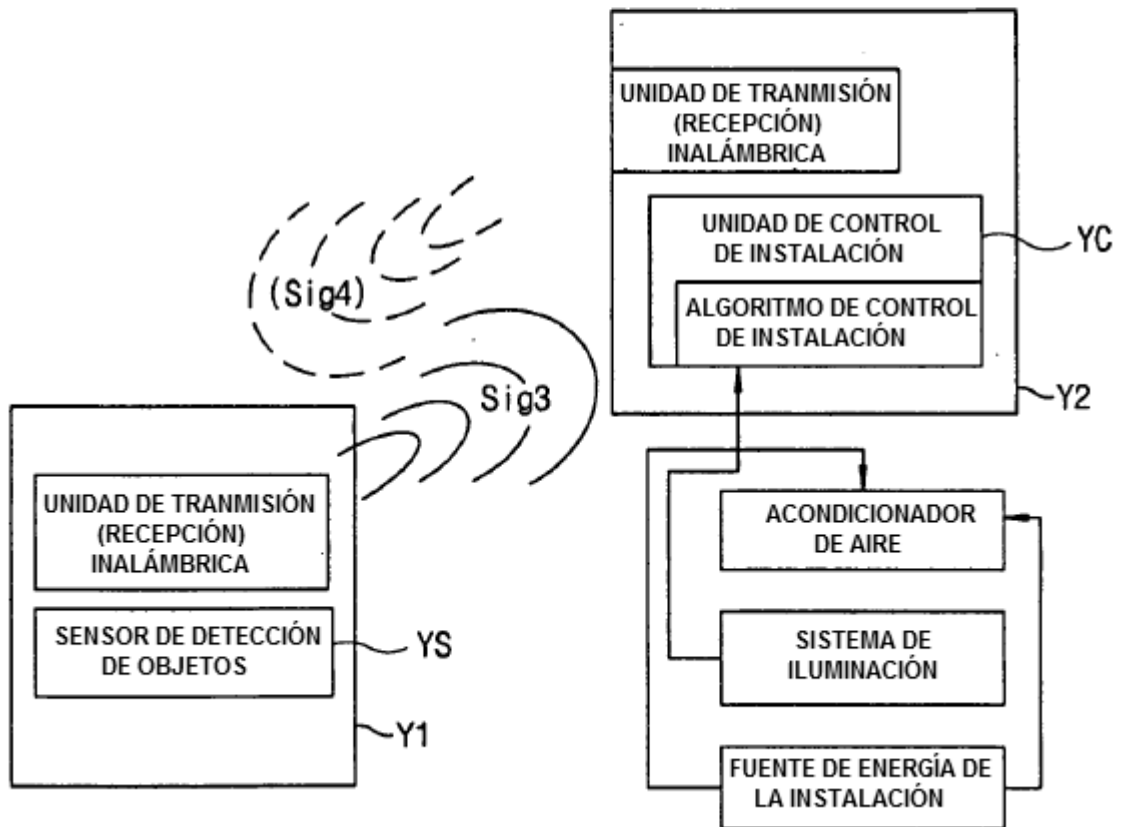


FIG. 10

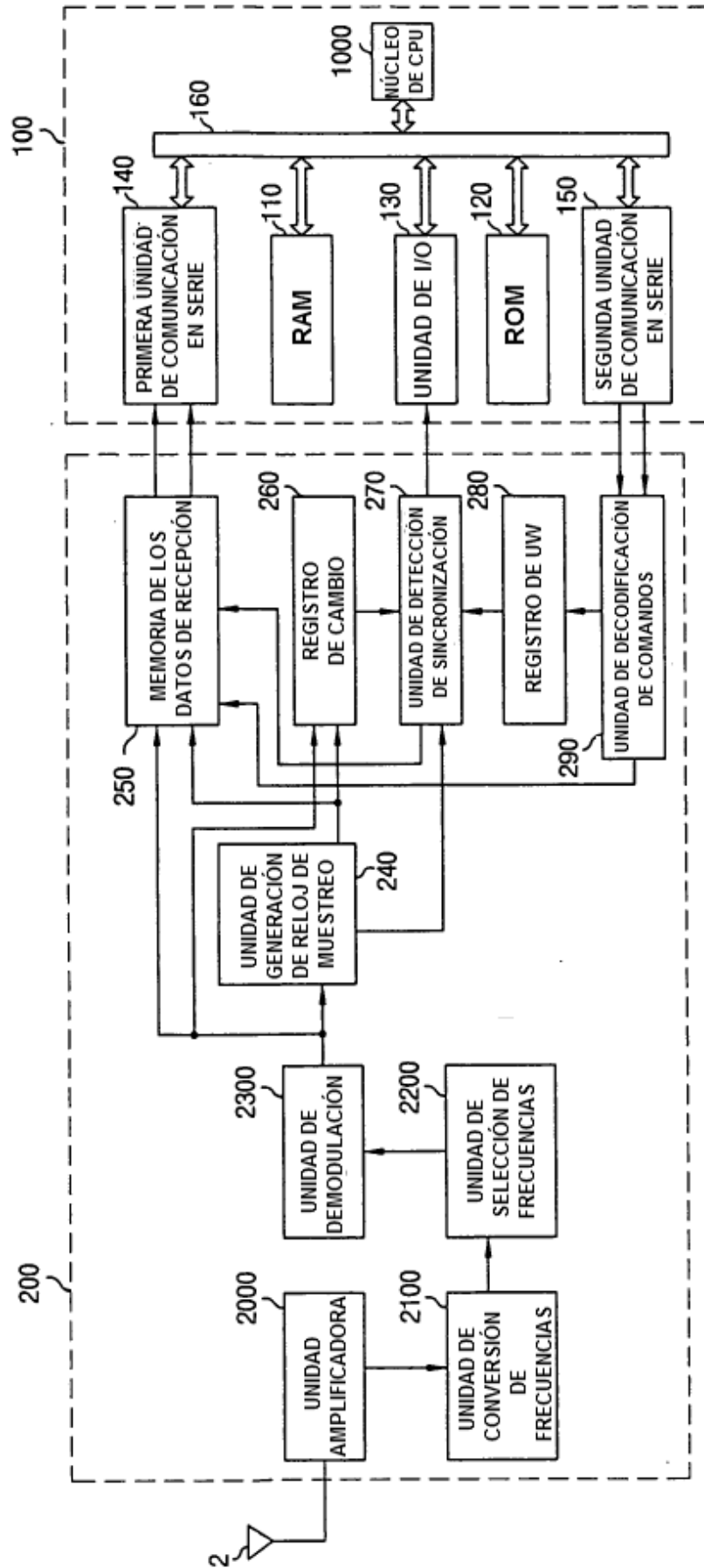


FIG. 11

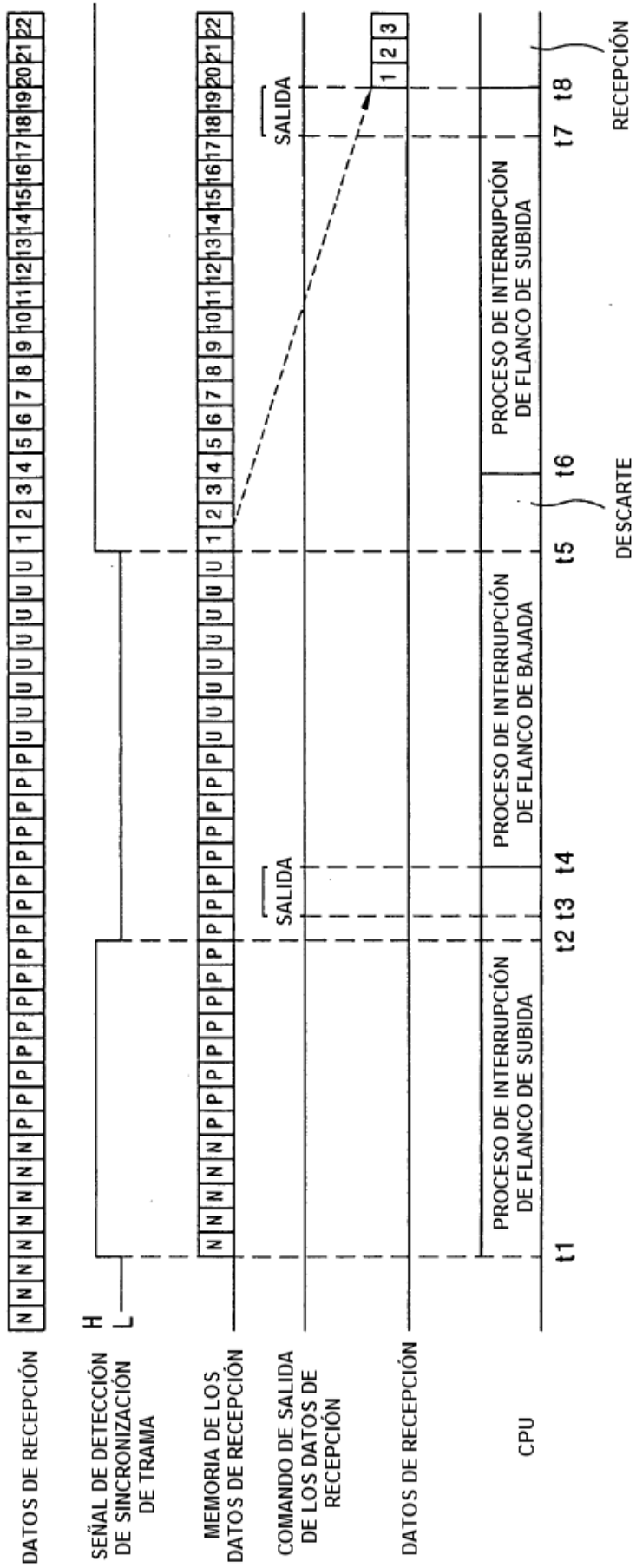


FIG. 12

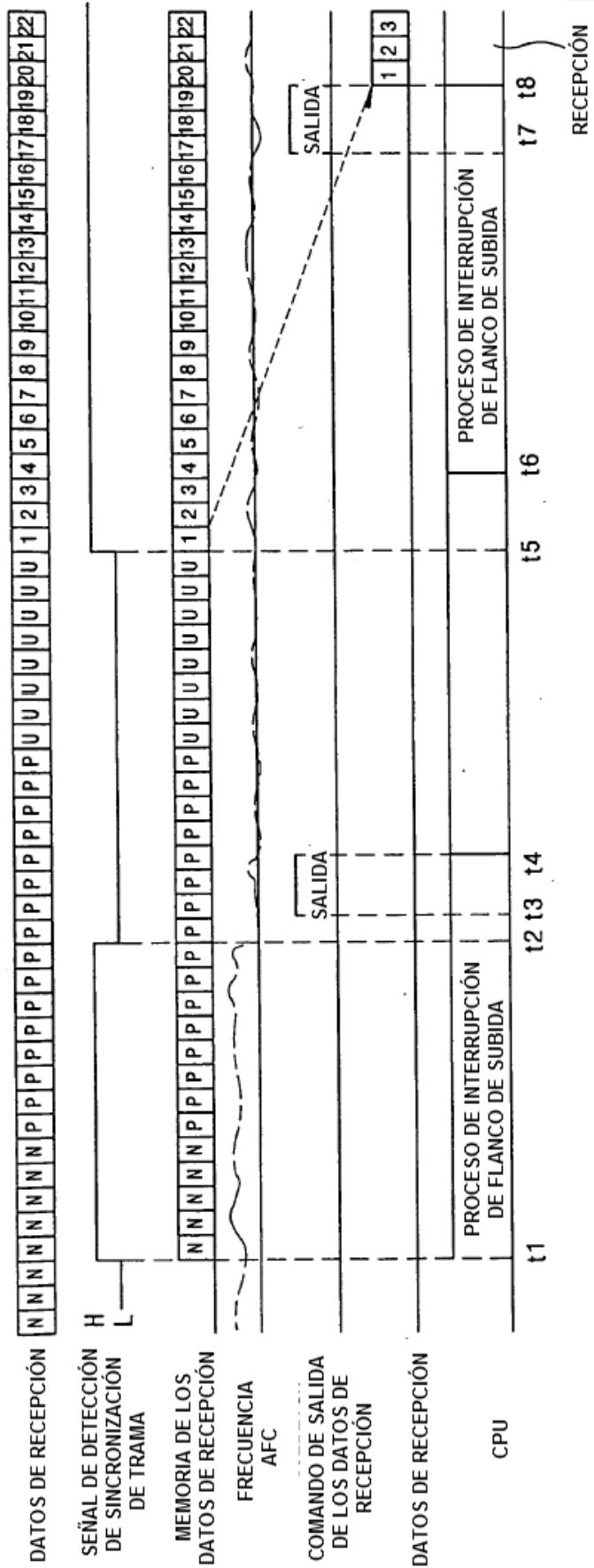


FIG. 13

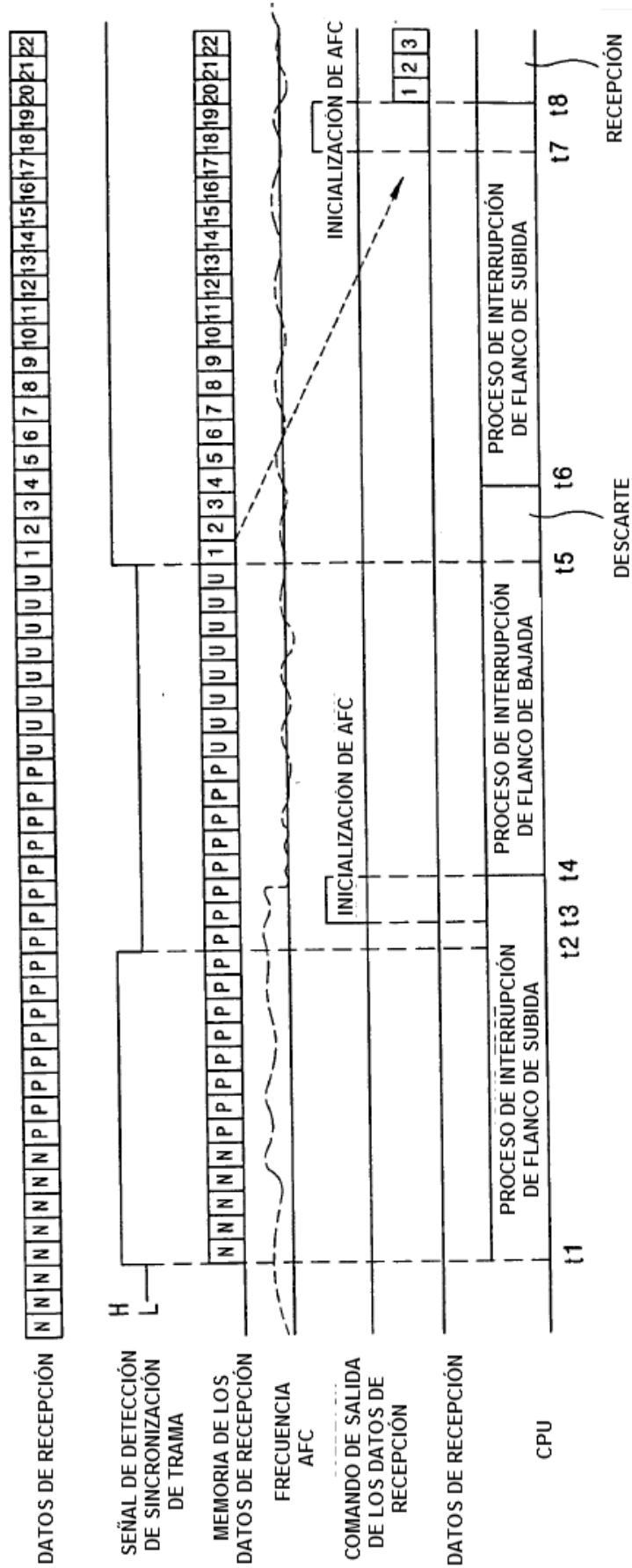
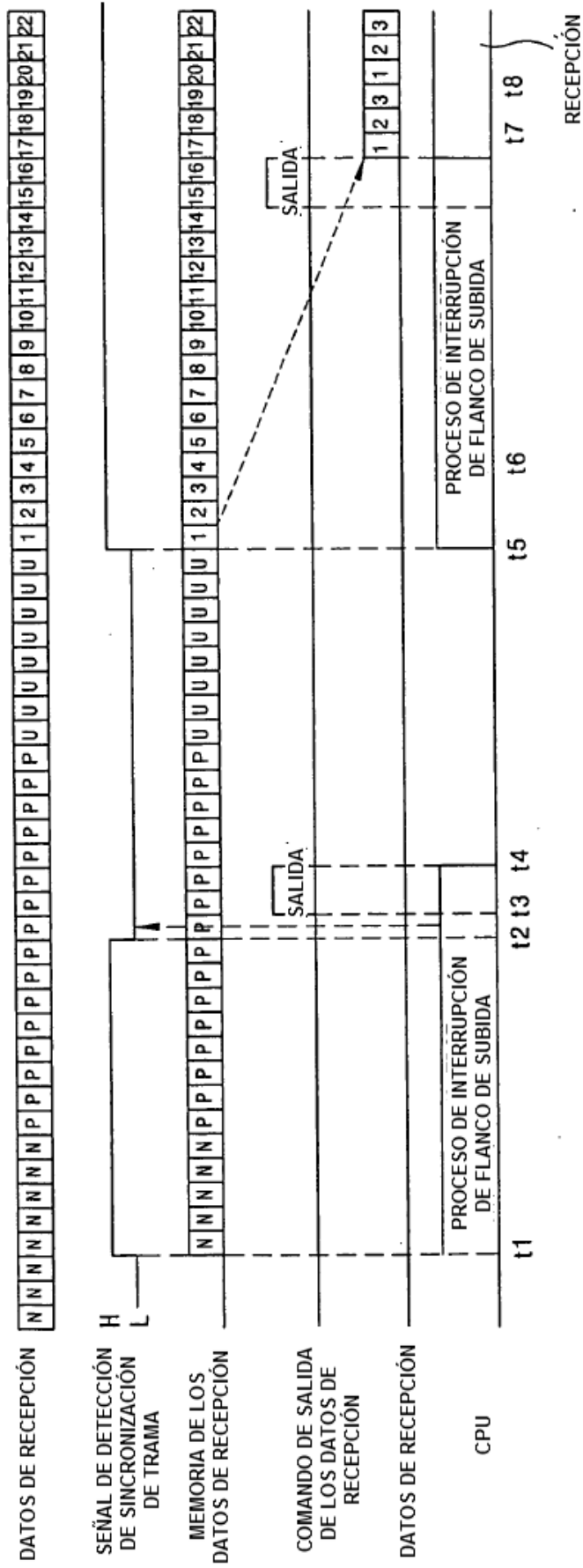


FIG. 14



*FIG. 15*

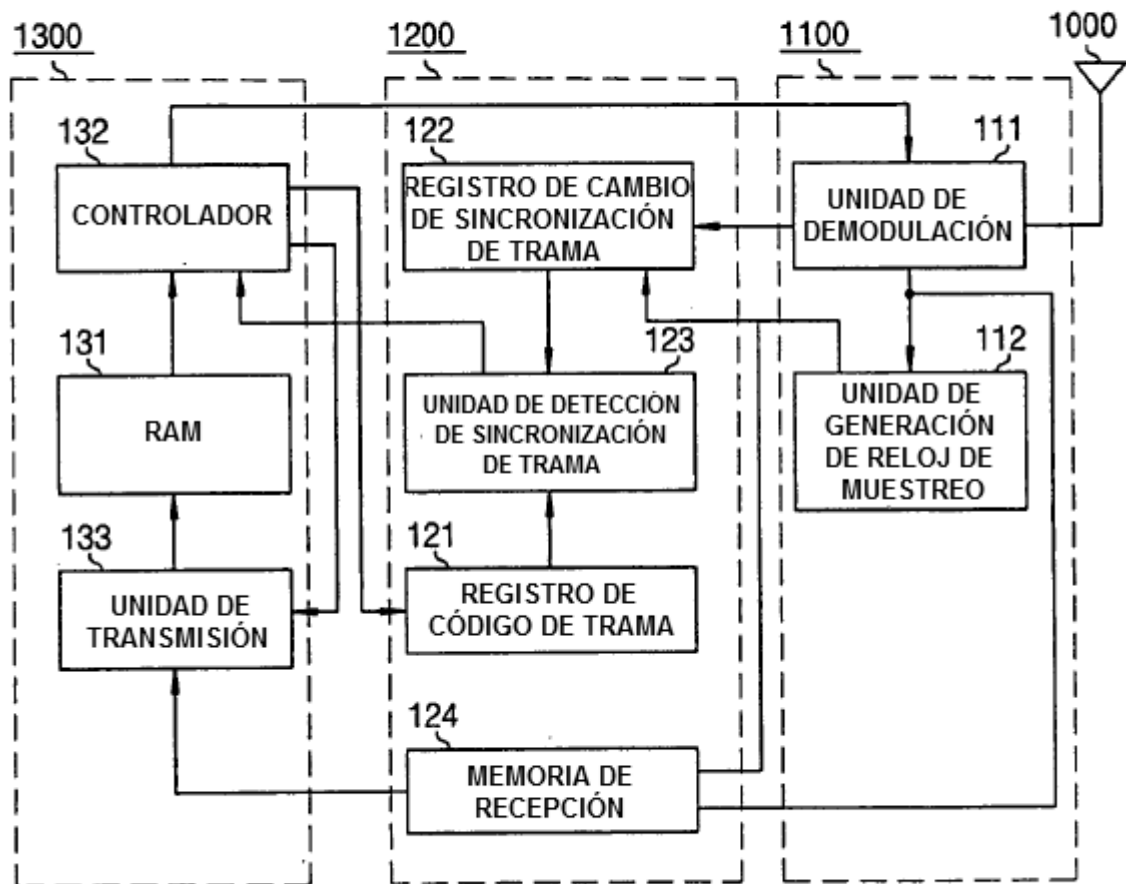


FIG. 16

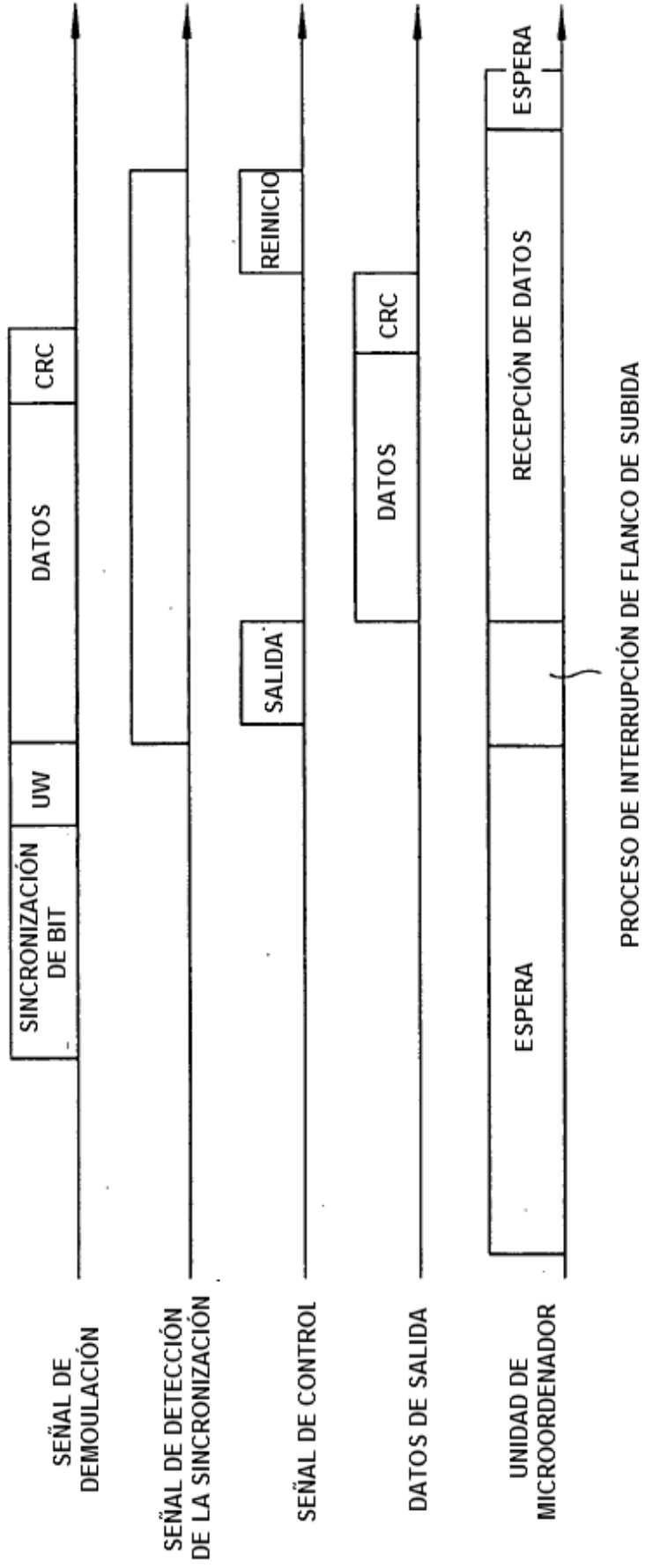




FIG.17

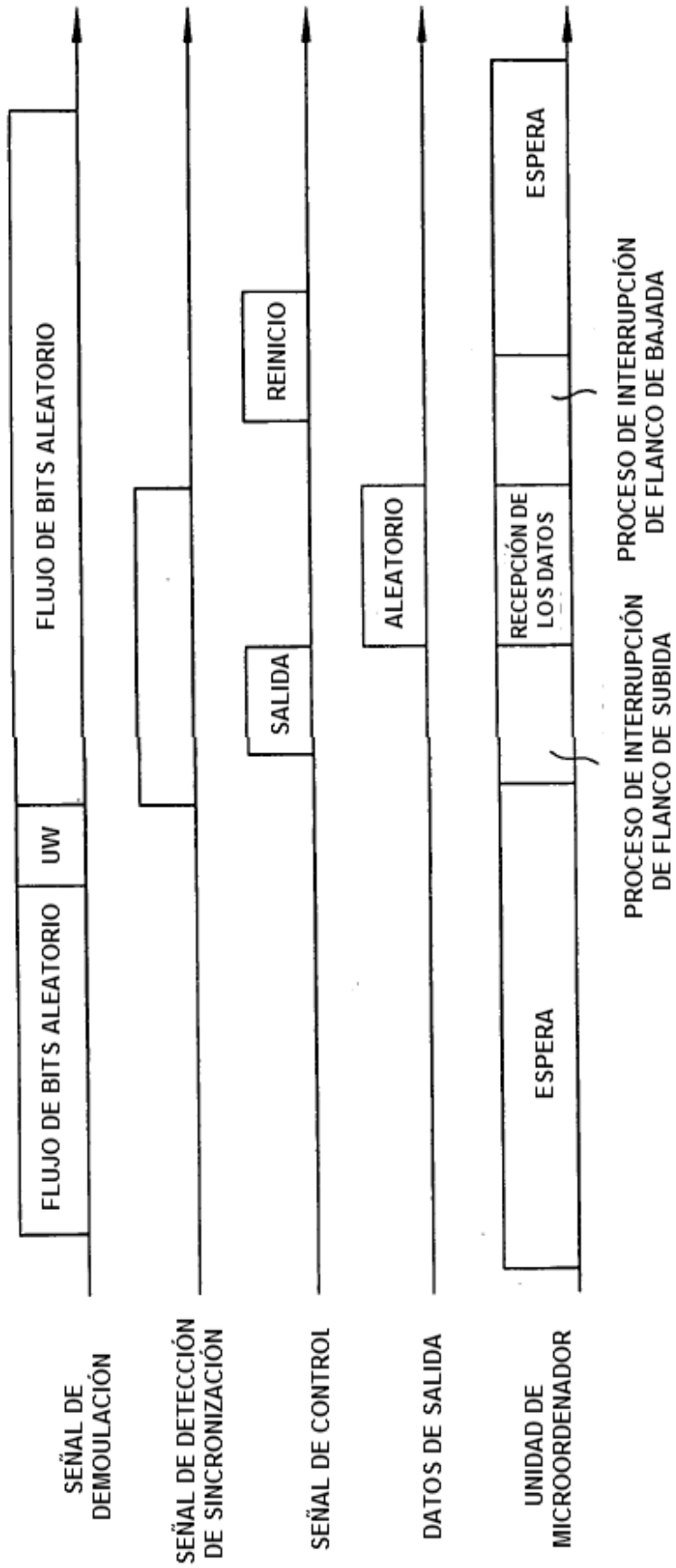


FIG. 18

